

Dr. rer. pol. Wolfgang Becker

Arbeitssicherheit in der Instandhaltung

Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Becker, Wolfgang:

Arbeitssicherheit in der Instandhaltung /

Wolfgang Becker. — Köln: Verlag TÜV Rheinland, 1986.

(Schriftenreihe Anlagenwirtschaft)

ISBN 3-88585-317-5

“n 2”

ISBN 3-88585-317-5

© by Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln 1986

Gesamtherstellung: Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln 1986

Printed in Germany 1986

Meiner Frau Monika
und meinen Eltern

„Experience demonstrates that a safe operation is normally a good sign that an organization is also well-managed and economically effective.“

C. C. Garvin, Chairman, 1981

Geleitwort

Instandhaltungsfachkräfte sind - dies belegen empirische Untersuchungen - sehr hoher Unfallgefahr ausgesetzt. Da die Anlagenintensität der Produktion und damit auch Umfang und Bedeutung der Instandhaltung ständig steigen, ist es dringend erforderlich, umfassende und integrierte, auch ökonomisch fundierte Konzepte zur Schaffung von Arbeitssicherheit in der heute noch sehr personalintensiven Instandhaltung zu entwickeln. Dieser Aufgabe hat sich die einschlägige Theorie bislang noch nicht gestellt.

Auch in der Praxis finden sich - von wenigen Ausnahmen abgesehen - nur Ansätze statt integrierter Gesamtkonzepte. Es dominiert noch immer ein eher von der Analyse bereits eingetretener Arbeitsunfälle ausgehendes reagierendes Bemühen um Arbeitssicherheit. Eine Wendung zu einem agierenden Verhalten, das die notwendige Prävention erst ermöglicht, ist unabdingbar. Der Verfasser dieser Monografie stellt - ausgehend von der wichtigen Erkenntnis, daß Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe anerkannt werden muß - ein dem Präventionsgedanken gerecht werdendes, umfassendes Programm zur Schaffung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung vor.

Dieses Programm für die Arbeitssicherheit umfaßt drei markante Bausteine. Ausgangspunkt ist die Integration eines detailliert ausgestalteten Zielsystems der Arbeitssicherheit in die Instandhaltungsziele. Daran schließt sich eine theoretisch fundierte Analyse zur - gleichzeitig Frühwarninformationen bereitstellenden - Identifikation möglicherweise in der Instandhaltung vorhandener Sicherheitsschwachstellen an. Aufbauend darauf werden entsprechende Strategien für die Arbeitssicherheit bereitgestellt. Dabei läßt es der Verfasser jedoch nicht bewenden, sondern zeigt konsequenterweise im Anschluß auch auf, wie diese Strategien in die Instandhaltungsplanung zu integrieren sind und welche organisatorischen Möglichkeiten bestehen, um die erforderlichen strukturellen Voraussetzungen für eine arbeitssichere Instandhaltung zu schaffen.

Die planerische und organisatorische Gestaltung der Arbeitssicherheit umfaßt nicht allein personalwirtschaftliche Gesichtspunkte, sondern es sind auch Wirtschaftlichkeitsaspekte zu berücksichtigen. Unternehmen sollten insofern nicht von vornherein die Kosten der Arbeitssicherheit scheuen. Sie müssen vielmehr auch an den Nutzen denken, den die Arbeitssicherheit nicht nur für das Personal, sondern auch für das gesamte Unternehmen zu erbringen vermag. Der Verfasser weist in diesem Zusammenhang zu Recht auf die vielfältigen, aus Arbeitsunfällen möglicherweise resultierenden, erfolgswirtschaftlich negativen Konsequenzen hin, die durch die Verbesserung der Arbeitssicherheit vermieden werden können.

Das vorliegende Werk bietet damit ein umfassendes, auf die spezifischen Belange der Instandhaltung abgestimmtes, aber auch auf andere Unternehmensbereiche übertragbares Instrumentarium zur frühzeitigen Identifizierung und Beseitigung von Unfallgefahren. In einer Zeit, in der sich die Praxis erst noch die erforderliche Kenntnis über die jeweiligen Bedingungskonstellationen verschaffen und alternative Konzepte durchdenken muß, wird dabei auf rezepturartige Vorschläge verzichtet. Statt dessen stellt der Verfasser Grundsätze in den Vordergrund, die für alle diejenigen Unternehmen relevant sind, die sich um die notwendige Verbesserung der Arbeitssicherheit bemühen.

Prof. Dr. rer. pol. Wolfgang Männel
Nürnberg, im Juni 1986

Inhaltsverzeichnis

■	Leserhinweise	11
■	Einleitung	21
	A Problemstellung der Untersuchung	21
	B Methodische Bemerkungen zur Untersuchung	25
■	Erstes Kapitel:	
	Arbeitssicherheit in der Instandhaltung - ein Überblick	31
	A Begriff, Wesen und Aufgaben der Arbeitssicherheit	31
	I Begriff und Wesen der Arbeitssicherheit	31
	II Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe	38
	B Begriff, Wesen und Aufgaben der Instandhaltung	43
	I Begriff und Wesen der Instandhaltung	43
	II Aufgabenfelder der Instandhaltung	50
	1 Hemmung und Beseitigung des Anlagenver- schleißes als originäres Aufgabenfeld	52
	2 Beobachtung des Anlagenverschleißes als derivatives Aufgabenfeld	53
	C Bedeutung der Arbeitssicherheit für die Instandhaltung	54
	I Arbeitsunfälle in der Instandhaltung	54
	1 Instandhaltung als besonders gefahren- trächtige Aufgabe	54
	2 Verteilung von Arbeitsunfällen auf unter- schiedliche Aktivitätsfelder von Industrie- unternehmungen und deren Ursachen in der Instandhaltung	57
	II Bedeutsame Aufgabenfelder der Verknüpfung von Arbeitssicherheit und Instandhaltung	61
	III Ökonomische Auswirkungen von Arbeitsunfällen in der Instandhaltung	66

■ Zweites Kapitel:

Regelung und Steuerung der Instandhaltung zur Erfüllung von Arbeitssicherheitszielen	79
A Determinanten der Kennzeichnung des Unternehmensbereichs Instandhaltung als System	79
I Identifikation des Systems Instandhaltung, seiner Elemente und Subsysteme	80
II Beziehungen zwischen den Systemelementen der Instandhaltung sowie zwischen dem System Instandhaltung und seiner Umwelt	85
B Aus Sicht der Arbeitssicherheit grundsätzlich bestehender Regelungs- und Steuerungsbedarf in der Instandhaltung	89
I Ziele kybernetischer Analysen der Regelung und Steuerung von Systemen	89
II Funktionsprinzipien kybernetischer Systemanalysen zur Kennzeichnung des Systemverhaltens	91
1 Einfache Steuerung eines Aktionssystems	92
2 Einfache Steuerung und Regelung eines Aktionssystems	94
3 Komplexe Steuerung und Regelung eines Aktionssystems	95
III Schaffung von Arbeitssicherheit durch gekoppelte Regelung und Steuerung von Instandhaltungssystemen	97
1 Reaktive Schaffung von Arbeitssicherheit durch einfache Steuerung und Regelung von Instandhaltungssystemen	98
2 Antizipative Schaffung von Arbeitssicherheit durch komplexe Steuerung und Regelung von Instandhaltungssystemen	103
C Ziele der Arbeitssicherheit und deren Integration in das Zielsystem der Instandhaltung	105
I Ableitung von Arbeitssicherheitszielen aus gesellschafts-, unternehmens- und individualbezogenen Interessen	105

1	Instrumentalthese als Ausgangspunkt für die Ableitung von Arbeitssicherheitszielen	105
2	Gesellschaftliche, individuelle und unter- nehmungsspezifische Interessen an der Arbeits- sicherheit und deren Umsetzung in Unternehmungs- ziele	107
II	Ableitung einzelner Teilziele der Arbeitssicher- heit	111
III	Aufbau des Arbeitssicherheitszielsystems im einzelnen	116
1	Personelle Sicherheit	118
2	Technische Sicherheit	120
3	Strukturelle Sicherheit	125
IV	Integration von Arbeitssicherheitszielen in das Zielsystem der Instandhaltung	127
1	Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit und Humanität als gleichrangige Oberziele der Instandhaltung	128
2	Stellung von Arbeitssicherheitszielen inner- halb der Ziele der Instandhaltung	129
 ■ Drittes Kapitel:		
	System sicherheitsanalysen zur Ermittlung von Si- cherheitsschwachstellen in der Instandhaltung	133
A	Begriff und Wesen von Sicherheitsschwachstellen in Instandhaltungssystemen	133
B	Struktur von System sicherheitsanalysen der Instand- haltung	135
I	Bedeutung von System sicherheitsanalysen der In- standhaltung	135
II	Bedeutsame Teilaufgaben von System sicherheits- analysen der Instandhaltung	138
1	Typisierende aufgabenorientierte Beschrei- bung des Instandhaltungssystems	140
2	Qualitative und quantitative Sicherheits- prüfungen	142
3	Analyse von Sicherheitsschwachstellen als Kern von System sicherheitsanalysen	146

4	Erhaltung bzw. Veränderung des Instandhaltungssystems als Ergebnis von Systemsicherheitsanalysen	148
C	Konzeptioneller Ansatz zur Analyse von Sicherheitschwachstellen in der Instandhaltung	149
I	Teilphasen einer Frühwarninformationen bereitstellenden Analyse von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung	149
1	Festlegen und Überwachen von Beobachtungsbereichen	150
2	Wahrnehmung und Bewußtmachung von Sicherheitsschwachstellen	151
3	Klassifikation und Dokumentation von Sicherheitsschwachstellen	153
4	Formulierung und Anwendung von Abwehrstrategien	155
II	Ansätze zur Differenzierung von Sicherheitschwachstellen in der Instandhaltung	156
1	Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihrer Art	158
a	Aktionssysteminterne Sicherheitsschwachstellen	158
b	Aktionssystemexterne Sicherheitsschwachstellen	159
2	Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach der betroffenen Zielkategorie der Arbeitssicherheit	160
3	Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihrem Gefährdungsstadium	161
a	Potentielle Gefahren	163
b	Latente Gefahren	166
c	Akute Gefahren	167
d	Faktische Gefahren	167
4	Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihren möglichen Wirkungen	168
III	Frühwarncharakter der Analyse von Sicherheitschwachstellen in der Instandhaltung	170

■ Viertes Kapitel:	
Exemplarische Beschreibung typischer Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung	173
A Typische Sicherheitsschwachstellen in der Elementarstruktur von Instandhaltungsaktionen	173
I Aufstellung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung" als Ausgangspunkt der Analyse typischer elementarer Sicherheitsschwachstellen	173
II Typische elementare Sicherheitsschwachstellen von Instandhaltungsaktionen	174
1 Aktionsarten als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung	174
2 Aktionsobjekte als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung	180
3 Aktionsträger als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung	181
4 Aktionsmittel als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung	186
5 Aktionsorte als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung	194
6 Aktionszeiten als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung	195
B Typische Sicherheitsschwachstellen in Supersystemen von Instandhaltungssystemen	197
I Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und anderen Aktivitätsfeldern der Anlagenwirtschaft als Sicherheitsschwachstellen	198
1 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Bereitstellung von Anlagen	199
2 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Nutzung von Anlagen	204
3 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Ausmusterung von Anlagen	205
4 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Verwaltung von Anlagen	208

II	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und anderen Unternehmungsbereichen als Sicherheitsschwachstellen	208
1	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und bedeutsamen Unternehmungsfunktionen	209
2	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und bedeutsamen Faktorwirtschaften	214
III	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Unternehmungsumwelt als Sicherheitsschwachstellen	220
1	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem politisch-gesetzlichen Umweltsegment	221
2	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem sozio-kulturellen Umweltsegment	223
3	Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem ökonomisch-technologischen Umweltsegment	227

■ Fünftes Kapitel:

	Strategien der Arbeitssicherheit und deren Integration in die Instandhaltung	235
A	Festlegung zunächst isolierter Arbeitssicherheitsstrategien für die Instandhaltung	235
I	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach dem Grad der Vorbeugung	237
1	Präventives Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten in der Instandhaltung	238
2	Kuratives Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten in der Instandhaltung	239
II	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Planmäßigkeit	240
1	Geplantes versus ungeplantes Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten	240
2	Gelegentliche versus regelmäßige Planung von Arbeitssicherheitsaktivitäten	241

3	Kurzfristige versus langfristige Planung von Arbeitssicherheitsaktivitäten	242
III	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Aktualität	243
1	Sofortstrategien für die Arbeitssicher- heit	243
2	Alternativstrategien für die Arbeits- sicherheit	244
3	Schubladenstrategien für die Arbeits- sicherheit'	245
IV	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach dem Gefährdungsstadium von Sicherheits- schwachstellen	246
V	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Aktionsbezug	247
1	Aktionssysteminterne Ausrichtung von Arbeitssicherheitsstrategien	248
2	Aktionssystemexterne Ausrichtung von Arbeitssicherheitsstrategien	249
VI	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach den zugrundeliegenden Zielkategorien	250
1	Technische Arbeitssicherheitsaktivitäten	251
2	Strukturelle Arbeitssicherheitsaktivitäten	252
3	Personelle Arbeitssicherheitsaktivitäten	255
VII	Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach der Art	259
1	Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Identi- fizierung von Sicherheitsschwachstellen	260
2	Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Besei- tigung von Sicherheitsschwachstellen	261
3	Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen	262
B	Typologische Bündelung von Arbeitssicherheits- strategien	265
C	Ansätze zur Integration von Arbeitssicherheits- strategien in die Instandhaltung	270

I	Ansatz für eine Arbeitssicherheitserfordernisse berücksichtigende Instandhaltungsaufbauplanung	271
II	Ansatz für eine Arbeitssicherheitserfordernisse berücksichtigende Instandhaltungsablaufplanung	276
■ Sechstes Kapitel:		
	Organisation der Instandhaltung unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen	281
A	Mindestanforderungen an die organisatorische Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen aufgrund des Arbeitssicherheitsgesetzes	282
I	Überblick über die aufgrund gesetzlicher Mindestanforderungen zu bildenden Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben	282
II	Einhaltung des Kongruenzprinzips durch typische Organisationseinheiten zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben	284
	1 Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit	284
	2 Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung der Sicherheitsbeauftragten	289
	3 Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung der Hauptsicherheitsingenieure	290
B	Ansätze zur Bildung organisatorischer Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in der Instandhaltung	292
I	Spezialisierung und Koordination als grundlegendes organisatorisches Gleichgewichtsproblem im Rahmen der Stellenbildung	292
II	Prinzipien der Bildung von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben	295
	1 Entscheidungs- bzw. Realisationszentralisation als Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstellen	296

2	Verrichtungs- bzw. Objektzentralisation als Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstellen	298
3	Lokale bzw. temporale Zentralisation als Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstellen	299
C	Typische Formen der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung und deren Integration in die Unternehmungsorganisation	302
I	Überblick über die Grundtypen der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung	302
1	Bereichsorientierte Organisation der Instandhaltung	302
2	Anlagenorientierte Organisation der Instandhaltung	304
3	Berufsgruppenorientierte Organisation der Instandhaltung	306
4	Maßnahmenorientierte Organisation der Instandhaltung	308
5	Mischtypen der Organisation der Instandhaltung	310
II	Möglichkeiten der Integration der Instandhaltung in die Unternehmungsorganisation	313
1	Integration der Instandhaltung im Rahmen einer Einlinienorganisation	313
2	Integration der Instandhaltung im Rahmen einer Zweilinenorganisation	315
D	Grundzüge der Integration von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in die Organisationsstruktur der Instandhaltung	317
I	Grundsätzliche Gestaltungsalternativen der Stab-Linien-Organisation zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen in der Instandhaltung	318
1	Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab	318
2	Stab-Linien-Organisation mit zentraler Stabsstelle	320

3	Stab-Linien-Organisation mit Stäben auf mehreren Ebenen	322
4	Stab-Linien-Organisation mit Stabs- hierarchie	322
II	Typische Konfliktfelder der Stab-Linien- Organisation	326
III	Teamkonzeptionen zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen in der Instandhaltung	330
1	Kollegialinstanzen zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen	331
2	Hierarchieergänzendes Service-Team-Konzept zur Berücksichtigung von Arbeitssicher- heitserfordernissen	333
IV	Berücksichtigung von Arbeitssicherheits- erfordernissen innerhalb von Matrix-Organi- sationen	335
1	Einfache Stab-Matrix-Organisation	336
2	Ergänzung der Stab-Matrix-Organisation um arbeitssicherheitsrelevante Koordinations- gremien	338
3	Ergänzung der Matrix-Organisation um ein Service-Team zur Berücksichtigung von Ar- beitssicherheitserfordernissen	342
■	Zusammenfassung	345
■	Literaturverzeichnis	353

Leserhinweise

Die folgenden Ausführungen dienen mehreren Zwecken: Zum einen wird der Gang der vorliegenden Untersuchung, die sich mit dem unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten bisher kaum bearbeiteten Gebiet der "Arbeitssicherheit in der Instandhaltung" beschäftigt, in kurzgefaßter Form dargestellt, um dem Leser im voraus eine Gesamtschau über die ihn erwartenden Inhalte zu geben. Darüber hinaus stellt dieser Überblick auf inhaltlich besonders bedeutsame Aspekte der vorliegenden Untersuchung ab. Das erleichtert es dem sehr eiligen Leser, sich einen ersten Eindruck über die behandelte Thematik zu verschaffen. Diesem Interesse wird zusätzlich dadurch noch Genüge getan, daß Hinweise auf dem Autor besonders wichtig erscheinende Abbildungen gegeben werden. Zudem kommt dies auch demjenigen Leser entgegen, der nur ein Interesse an spezifischen Erkenntnissen hat. Er erhält durch diesen Überblick das Inhaltsverzeichnis ergänzende Hinweise, mit deren Hilfe er sich die für ihn relevanten Textpassagen aus dem Gesamtwerk "herauspicken" kann. Möglicherweise wird er - was der Autor natürlich begrüßen würde - sogar motiviert, doch die gesamte Untersuchung zu lesen. Schließlich werden hier auch Hinweise darüber gegeben, welche Teile der an sich auf das unternehmerische Aktivitätsfeld der Instandhaltung abgestellten Konzepte - zumindest weitgehend - generelle Gültigkeit erlangen und insofern auch auf andere Unternehmungsbereiche trans-

ferierbar sind. Dies soll dem - vor allem mit Arbeitssicherheitsproblemen befaßten - Leser Anreize vermitteln, das hier vorgestellte Gedankengut auch auf spezifische Probleme anderer Aktivitätsfelder zu übertragen.

Ausgehend von der einleitend gelegten Problemstellung der Untersuchung sind im ersten Kapitel zunächst die begrifflichen Grundlagen der Untersuchung - sowohl für den Bereich der Arbeitssicherheit (Abschnitt A) als auch für den Bereich der Instandhaltung (Abschnitt B) - herausgearbeitet.

In diesem Zusammenhang erfolgt insbesondere auch die Ableitung der Forderung, Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe aufzufassen. Diese Sichtweise ist vor allem für die praktische Umsetzung der vorgelegten Erkenntnisse von höchster Bedeutung. Denn nur die Unternehmung, die dem Ziel der Arbeitssicherheit in ihrem Zielsystem einen sehr hohen Stellenwert einräumt, wird bereit sein, zur Zielerfüllung einen entsprechenden Beitrag zu leisten. Zudem trägt die Anerkennung der Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe des Top-Managements zur Einhaltung von Schutzvorschriften und Forcierung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen in allen hierarchischen Ebenen einer Unternehmung bei. Der am Beispiel der Esso AG dargelegte Erfolg gibt dieser Sichtweise nachdrücklich recht. Es ist zu vermuten, daß Unternehmungen, die sich diese Auffassung zu eigen machen, nicht nur eine eindrucksvolle Absenkung ihrer Unfallraten, sondern darüber hinaus auch erfolgswirtschaftlich spürbaren Nutzen erzielen können.

Der Bereich der Instandhaltung sowie dessen Stellung innerhalb einer umfassenden Anlagenwirtschaft wird unter Rückgriff auf die vom Deutschen Komitee Instandhaltung (DKIN) vorgeschlagene und in einer Norm (DIN 31 051) festgelegte Unterteilung in die Aufgabenfelder Inspektion, Wartung und Instandsetzung charakterisiert.

Eine den Präventionsgedanken der Instandhaltung aufgreifende und damit den üblichen Instandhaltungsbegriff spezifizierende und zugleich ausweitende Auffassung von den Aufgabenfeldern der Instandhaltung ist in die spezifische Herausarbeitung der Bedeutung der Arbeitssicherheit für die Instandhaltung (Abschnitt C) eingebettet.

Hier ist zunächst das Gefahrenpotential (beispielhaft in Abbildung 1-9) und das tatsächliche Unfallgeschehen in der Instandhaltung anhand empirischer Daten beschrieben. Anschließend (Abschnitt C II) wird das Erkennen, Hemmen und Beseitigen aller denkbaren Fehlerkategorien von Anlagen (Funktions-, Integrations-, Bedienungs- und Verschleißfehler) als typisches Aufgabenbündel der Instandhaltung postuliert. Ganz unabhängig von Arbeitssicherheitsüberlegungen ist dieser Teil der Untersuchung für diejenigen Unternehmungen von Interesse, die sich mit dem Gedanken tragen, eine planmäßige und vorbeugende Instandhaltung - die auch für die Arbeitssicherheit einen (positiven) Beitrag leistet! - einzuführen.

Darüber hinaus ist (in Abschnitt C II) auch das zwischen Arbeitssicherheit und Instandhaltung bestehende duale Beziehungsverhältnis - Arbeitssicherheit in der und durch die Instandhaltung - dargestellt. Während die zuletzt genannte Beziehung in besonderem Maße Implikationen für eine gesamtunternehmensbezogene Betrachtung der Arbeitssicherheit beinhaltet und letztlich in der Forderung mündet, unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten eine planmäßig vorbeugende und begrifflich weit gefaßte Instandhaltung aufzubauen, beschäftigt sich die erstgenannte Beziehung primär mit Arbeitssicherheitsfragen des Unternehmungsbereiches Instandhaltung. Diese (zuletzt genannten) Fragen stehen im Vordergrund der vorliegenden Untersuchung. Gleichwohl sind viele der dargelegten Ansätze zur Schaffung von Arbeitssicherheit auf andere Unternehmungsbereiche übertragbar. Dies gilt vor allem für das (im dritten Kapitel dargestellte) methodische Instrumentarium der System-sicherheitsanalyse, die darauf aufbauende Strategiegenerierung (Abschnitte A und B des fünften Kapitels) und die aufbauorganisatorischen Konzepte (Abschnitte A, B und insbesondere D des sechsten Kapitels) zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheits-erfordernissen.

Den Abschluß des ersten Kapitels bildet die Analyse der ökonomischen Auswirkungen von Arbeitsunfällen in der Instandhaltung (Abschnitt C III), in der schwerpunktmäßig mögliche erfolgswirtschaftliche Unfallfolgewirkungen untersucht sind. Wenngleich hier nur Anhaltspunkte dafür gegeben werden können, wie eine auch erfolgswirtschaftliche Wirkungen umfassende Analyse von Arbeitsunfällen vor-

zunehmen ist, so läßt doch vor allem die aufgeführte Systematisierung erfolgswirtschaftlicher Konsequenzen von Arbeitsunfällen (Abbildungen 1-15 und 1-19) erkennen, welche hohe Bedeutung der Arbeitssicherheit auch unter (im engeren Sinne) ökonomischen Aspekten beizumessen ist. Denn auch das unternehmerische Aktivitätsfeld der Arbeitssicherheit bietet ein nicht unerhebliches Kostensenkungspotential, dessen Ausschöpfung sich somit nicht nur aus der allein human-ethischen Verpflichtung der Gesunderhaltung des Menschen im Arbeitsleben empfiehlt. Der (Nur-)Kaufmann erhält insofern in diesem Abschnitt Anreize, sich (auch) mit Arbeitssicherheitsfragen zu befassen. Arbeitssicherheitsfachleute werden umgekehrt mit Argumenten ausgestattet, um der oft vorgebrachten Behauptung, Arbeitsschutz sei nur bzw. vorwiegend als kostenverursachender Faktor anzusehen, entgegenzutreten zu können.

Im zweiten Kapitel erfolgt die auch methodische Grundlegung des in der Untersuchung gewählten Ansatzes zur Integration der als Führungsaufgabe gekennzeichneten Schaffung von Arbeitssicherheit in das Instandhaltungswesen von Industrieunternehmungen.

Dazu sind in einem ersten Schritt (Abschnitt A) die aus systemtheoretischer Sicht heranzuziehenden Determinanten der Kennzeichnung des Unternehmungsbereichs Instandhaltung als System beschrieben. Die Instandhaltung wird dazu als ein - selbst subsystemischen Charakter tragendes - Aktionsfeld innerhalb des Systems Anlagenwirtschaft aufgefaßt (vgl. Abbildung 2-2), das sich durch die Bestimmung von Art, Objekt, Träger, Mittel, Zeit und Ort der (jeweiligen zu untersuchenden) Instandhaltungsaktion identifizieren und beschreiben läßt. Zur umfassenden Darstellung der Struktur des Subsystems Instandhaltung (vgl. vor allem Abbildung 2-4) sind darüber hinaus die zwischen den Systemelementen sowie die zu anderen unternehmerischen Subsystemen herrschenden Interdependenzen gekennzeichnet.

In einem weiteren Schritt (Abschnitt B) folgt der das systemtheoretische Konzept ausweitende Aufbau eines kybernetischen Modells, das es gestattet, unter den vorliegenden Bedingungen eines äußerst komplexen, probabilistischen, offenen und dynamischen Systemzustandes den grundlegenden Regelungs- und Steuerungsbedarf zur Schaffung

von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung zu klären. Dies wird - sich auf die vorausgegangenen eher theoretischen Erwägungen stützend - anhand eines resümierenden Beispiels (Abbildung 2-8) verdeutlicht.

Den Abschluß dieses Kapitels (Abschnitt C) bildet die Kennzeichnung eines generelle Gültigkeit besitzenden Zielsystems für die Arbeitssicherheit. Ausgehend von der als Instrumentalthese bezeichneten betriebswirtschaftlichen Auffassung, daß Unternehmungen von wirtschaftenden Interessenträgern instrumentell zur Zielerreichung genutzt werden, leiten sich Arbeitssicherheitsziele aus gesellschaftlichen, individuellen und unternehmungsspezifischen Interessen ab. Die detaillierte Aufspaltung des Oberziels der Arbeitssicherheit, das die physische und psychische Unversehrtheit des arbeitenden Menschen fordert, in die Zielkategorien der personellen, technischen und strukturellen Sicherheit schließt sich an. Diese Zielkategorien werden dann innerhalb eines den Charakter einer Richtschnur tragenden Zielsystems in detaillierte Subziele differenziert. Dieses (in Abbildung 2-13 dargestellte) Zielsystem gibt dem Leser einerseits einen Überblick über die wesentlichsten Aufgabenfelder der Arbeitssicherheit. Andererseits kann es vom Praktiker als Checkliste benutzt werden, um ein den in der eigenen Unternehmung vorliegenden spezifischen Charakteristika gerecht werdendes Zielsystem der Arbeitssicherheit aufzubauen.

Den Abschluß des zweiten Kapitels bildet die unternehmungsbereichsbezogene Integration der zuvor abgeleiteten Arbeitssicherheitsziele in das Zielsystem der Instandhaltung. Dazu erweist es sich jedoch zunächst als notwendig, die zumeist (einseitig) nur auf technische Belange ausgerichteten Ziele der Instandhaltung um ökonomische sowie soziale Komponenten zu ergänzen. Als Ergebnis erhält man ein aus den Zielkategorien Wirtschaftlichkeit, (Anlagen-)Verfügbarkeit und Humanität zusammengesetztes Zielsystem (Abbildung 2-14), das wiederum als Richtschnur für die unternehmungsindividuelle Ausgestaltung zur Verfügung steht.

Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit Systemsicherheitsanalysen, die als Instrument zur systematischen Feststellung von

Sicherheitsschwachstellen im Instandhaltungssystem Anwendung finden können. Insofern handelt es sich bei Nutzung dieses Instrumentariums prinzipiell um eine im Vorfeld der Konzeption von Arbeitssicherheitsstrategien erforderliche Problemanalyse. Methodisch erfolgt hier implizit ein Rückgriff auf Ergebnisse technischer, betriebswirtschaftlicher und arbeitswissenschaftlicher Schwachstellenforschung. Zwar sind die Ausführungen dieses Kapitels auf die Instandhaltung zugeschnitten, aber dennoch (bewußt) so allgemein gehalten, daß sie - wie bereits kurz angedeutet - problemlos auch auf andere unternehmerische Aktivitätsfelder übertragen werden können. Das Ziel dieses Kapitels besteht darin, eine Methode anzubieten, mit deren Hilfe auch präventiv aus Sicht der Arbeitssicherheit bestehende Probleme identifiziert und analysiert werden können.

Im Anschluß an die Kennzeichnung von Begriff und Wesen von Sicherheitsschwachstellen für die Schaffung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung (Abschnitt A) stehen hier methodische Fragen der Ermittlung solcher Schwachstellen im Rahmen von Systemsicherheitsanalysen im Vordergrund. Dazu wird zunächst (in Abschnitt B) ein Überblick über die grundsätzliche Struktur von Systemsicherheitsanalysen gegeben. Der aufgezeigte Analyseraster (Abbildung 3-2) ist derart ausgelegt, daß der Anwender in die Lage versetzt werden soll, nicht - wie bislang meist üblich - erst nach dem Eintreten eines Schadens, sondern bereits präventiv mögliche Schadensursachen (und damit Unfallpotentiale) aufzuspüren. Erst damit besteht überhaupt die Möglichkeit, Arbeitsunfälle wirksam zu vermeiden. Um diesem Ziel gerecht werden zu können, empfiehlt es sich, den (in Abbildung 3-2) aufgezeigten Ablauf der Analyse einzuhalten. Somit sind ausgehend von einer typisierenden (aufgabenorientierten) Beschreibung des zu analysierenden Systems zunächst qualitative und (falls möglich) quantitative Sicherheitsüberprüfungen, dann spezifische Analysen der Sicherheitsschwachstellen vorzunehmen, auf deren Basis qualifizierte Entscheidungen über die Erhaltung oder Veränderung des analysierten Systems getroffen werden können.

Den bedeutsamsten Kern des genannten Analyseinstrumentariums bilden die Sicherheitsschwachstellenanalysen, deren konzeptionelle Grundlegung im letzten Teil (Abschnitt C) dieses Kapitels erfolgt.

Das Vorgehen der Sicherheitsschwachstellenanalyse ist vor allem darauf abgestellt, möglichst frühzeitig Informationen über sich entwickelnde Sicherheitsschwachstellen bereitstellen zu können. Demgemäß ist dieses Analysefeld in verschiedene Teilphasen differenziert, die eine systematische, planmäßige und regelmäßige Überwachung der potentiellen Gefahrenbereiche ermöglichen sowie deren bewußtes Erkennen und Klassifizieren erleichtern. Das Vorgehen mündet schließlich in der Formulierung und Anwendung von Abwehrstrategien, die möglichst von vornherein den Schadenseintritt verhindern sollen. Ein Ansatz zur klassifizierenden Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen (Abbildung 3-4), der deren Identifikation, der Prognose ihrer (zeitlichen) Entwicklung und damit der Einstufung ihrer "Gefährlichkeit" dient, bildet den Abschluß dieses Kapitels.

Aufbauend auf dem hier nur kurz dargelegten Instrumentarium der Sicherheitsschwachstellenanalyse erfolgt im vierten Kapitel eine exemplarische Beschreibung typischer Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung. In diesem Zusammenhang sind zunächst solche Sicherheitsschwachstellen, die in der Elementestruktur von Instandhaltungsaktionen - also im Instandhaltungssystem selbst - auftreten können, zu betrachten (Abschnitt A). Dies erfordert eine entsprechende systemtheoretische Beschreibung des Instandhaltungssystems. Demgemäß stellt ein Analyseraster zur Bildung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung" (Abbildung 4-1) den Ausgangspunkt für die sich anschließende Untersuchung der einzelnen Elemente von Instandhaltungsaktionen (Art, Objekt, Träger, Mittel, Ort und Zeit einer Aktion) auf deren Schwachstellenpotential dar.

Dies reicht jedoch für eine umfassende Beurteilung der in der Instandhaltung bestehenden Gefahren nicht aus. Zusätzlich sind vielmehr auch jene potentiellen Sicherheitsschwachstellen, die in Supersystemen der Instandhaltung zu lokalisieren sind und aufgrund von möglichen Interdependenzen in das Instandhaltungssystem hineinwirken, zu analysieren (Abschnitt B). Hierzu zählen Sicherheitsschwachstellenpotentiale, die in der Anlagenwirtschaft (Abbildung 4-4), in anderen Unternehmungsbereichen (Abbildung 4-5) und in der Unternehmungsumwelt (Abbildung 4-6) be- oder entstehen.

Die in diesem Kapitel aufgeführte Analyse kann dem Leser allerdings keine erschöpfende Auskunft über alle denkbaren Sicherheitsschwachstellen innerhalb und außerhalb der Instandhaltung geben. Das Ziel besteht hier vielmehr darin, einerseits eine Systematik für eigene, unternehmungsindividuelle Sicherheitsschwachstellenanalysen anzubieten und andererseits innerhalb dieses Rasters besonders bedeutsam erscheinende typische Sicherheitsschwachstellen exemplarisch zu beschreiben.

Unmittelbar aufbauend auf den Erkenntnissen der Systemsicherheitsanalyse sind im fünften Kapitel Arbeitssicherheitsstrategien, die als konzeptionelle Basiselemente der arbeitssicherheitsorientierten Steuerung von Instandhaltungssystemen aufzufassen sind, abgeleitet. Die (in Abschnitt A) zunächst erfolgende Differenzierung verschiedener (isolierter) Arbeitssicherheitsstrategien dient vor allem der Bestimmung einer generellen Stoßrichtung für die anschließend vorzunehmende Planung, Durchführung und Kontrolle von Arbeitssicherheitsaktivitäten in der Instandhaltung. Die nach dem Grad der Vorbeugung deren Planmäßigkeit, deren Aktualität, dem Gefährdungsstadium von Sicherheitsschwachstellen, deren Aktionsbezug, den zugrundeliegenden Zielkategorien und der Art unterschiedenen Arbeitssicherheitsstrategien können im Rahmen einer typologischen Bündelung miteinander zu einem Strategienbündel (Abbildung 5-9) verknüpft werden, um eine Gesamtstrategie zu generieren.

Die aufgezeigten Möglichkeiten der Bildung und Bündelung von Arbeitssicherheitsstrategien haben ebenfalls - wie schon die Arbeitssicherheitsziele und die Methode der Sicherheitsschwachstellenanalyse - generelle Gültigkeit und können daher auch auf andere Unternehmungsfelder angewandt werden.

Den Abschluß dieses Kapitels (Abschnitt C) bildet ein im wesentlichen konzeptionell gehaltener Teil, der sich mit der Integration von Arbeitssicherheitsstrategien in die Instandhaltung beschäftigt. Bedeutsamer Ansatzpunkt für diese Einbettung strategischer Arbeitssicherheitsaspekte ist die Instandhaltungsplanung. Demgemäß wird aufgezeigt, in welcher Weise Arbeitssicherheitserfordernisse in die die wichtigsten Teilaufgaben der Instandhaltung verknüpfende Aufbauplanung der Instandhaltung integriert werden können. Darüber

hinaus besteht auch die Notwendigkeit, daß Arbeitssicherheitserfordernisse Eingang in die den Arbeitsablauf einzelner Instandhaltungsaktionen verbindlich festlegende Planung (Ablaufplanung der Instandhaltung) finden. Beide Planungsfelder sind in ihrem konzeptionellen Grundgerüst (Abbildungen 5-10 und 5-11) charakterisiert.

Da die Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsaspekten in der Instandhaltung prinzipiell eine Führungsaufgabe darstellt, sind neben den steuernden auch gestaltende Gesichtspunkte zu behandeln. Dies ist Gegenstand des sechsten Kapitels, das Ansatzpunkte für eine arbeitssicherheitsorientierten Integrations- und Koordinationsaspekten gerecht werdende aufbauorganisatorische Gestaltung von Instandhaltungssystemen und deren Einbettung in die Unternehmensorganisation aufzeigt. Dazu sind zunächst insbesondere aus Sicht des Kongruenzprinzips, das die Deckungsgleichheit von Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung fordert, die gesetzlichen Mindestanforderungen an die organisatorische Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen (Abschnitt A) dargestellt. Dabei stehen - gemäß ihrer gesetzlichen Bedeutung - die Aufgaben der Sicherheitsfachkräfte (Abbildung 6-1) im Mittelpunkt. Anschließend (Abschnitt B) werden ausführlich die Probleme der Bildung organisatorischer Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in der Instandhaltung erörtert.

In einem weiteren Teil dieses Kapitels (Abschnitt C) werden typische Formen der aufbauorganisatorischen Gestaltung der Instandhaltung - nämlich die bereichsorientierte, die anlagenorientierte, die berufsgruppenorientierte und die maßnahmenorientierte Organisation sowie entsprechende Mischtypen - aufgezeigt. Darüber hinaus sind Möglichkeiten zu deren Integration in sowohl eindimensional (Abbildung 6-9) als auch (Abbildung 6-10) mehrdimensional strukturierte Unternehmensorganisationen dargestellt.

Damit sind die Grundlagen gelegt, auf deren Basis Wege zur aufbauorganisatorischen Integration von Arbeitssicherheitsstellen (Abschnitt D) überhaupt erst aufgezeigt werden können.

Die sich anschließende Analyse der Möglichkeiten der Integration von mit Arbeitssicherheitsaufgaben betrauten Organisationseinheiten im

Rahmen der - auch gesetzlich vorgesehenen - Stab-Linien-Organisation zeigt, daß hier verschiedenartige Grundtypen (Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab, mit zentraler Stabsstelle, mit Stäben auf mehreren Ebenen und mit Stabshierarchie) zu differenzieren sind. Die Untersuchung der sich im Rahmen solcher Organisationskonzepte ergebenden Konfliktfelder führt unmittelbar zur Heranziehung von Teamkonzeptionen und Matrixorganisationen. Diese bieten nicht nur die Möglichkeit, für die Erreichung von Arbeitssicherheitszielen schädliche Konflikte zu vermeiden, sondern darüber hinaus auch die Chance, ausgehend von der Instandhaltung als Kristallisationskern eine umfassende Anlagenwirtschaft in Industrieunternehmungen zu implementieren. Der Integration von mit Arbeitssicherheitsaufgaben betrauten Organisationseinheiten in solche mehrdimensionalen Strukturen ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Insbesondere ist dabei die Bedeutung arbeitssicherheitsbezogener Gremien- und Teamarbeit im Rahmen der hier erforderlich werdenden quer- und längsschnittorientierten Koordination herausgestellt. Typische mit Arbeitssicherheitsaufgaben betraute Gremien und Teams sind in diesem Zusammenhang vorgestellt.

Die Zusammenfassung der erarbeiteten Ergebnisse und ein umfangreiches Literaturverzeichnis bilden den Abschluß der vorliegenden Untersuchung.

Einleitung

A Problemstellung der Untersuchung

Die Beschäftigung mit Arbeitssicherheitsaspekten stellt ein Gebiet dar, das bisher in der Betriebswirtschaftslehre wenig bearbeitet wurde. Gleichwohl ist diesem Problemkreis auch und gerade in der Betriebswirtschaftslehre eine hohe Bedeutung beizumessen.

Betriebswirtschaftliche Probleme der Arbeitssicherheit stellen sich prinzipiell in allen Branchen sowie in nahezu allen Unternehmungsformen und -bereichen. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich spezifisch mit der Erfassung und Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsaspekten im Instandhaltungswesen von Industriebetrieben.

Diesem Unternehmungsbereich muß aus Sicht der Arbeitssicherheit aus zweierlei Gründen besonderes Interesse entgegengebracht werden: Zum einen hat die Bedeutung der Instandhaltung in den letzten Jahren aufgrund verschiedener Entwicklungen erheblich zugenommen. Zum anderen haben sich - und das hängt sehr eng mit dem ersten Grund zusammen - Unfallschwerpunkte zunehmend vom Produktions- in den Instandhaltungsbereich verlagert.

Die vor allem in Industriebetrieben inzwischen zu verzeichnende hohe

Bedeutung der Instandhaltung ist zum einen darauf zurückzuführen, daß die Anlagenintensität - insbesondere bedingt durch zunehmende Mechanisierung und Automatisierung - erheblich angestiegen ist¹. Damit verbunden ist eine in der Regel erhebliche Zunahme der Anlagenkomplexität², die sich einerseits, bedingt durch technischen Fortschritt, auf einzelne Anlagen erstreckt³, andererseits sich aber auch dadurch ergibt, daß einzelne Anlagen in steigendem Maße zu produktionswirtschaftlich verbundenen⁴ Anlagenkomplexen⁵ integriert werden.

Die hohe betriebswirtschaftliche Bedeutung der Instandhaltung wird deutlich durch Betrachtung einiger typischer Indikatoren. So ist einerseits ein erheblicher Anstieg der Instandhaltungskosten im

1 Vgl. etwa SCHWANN, Rolf: Grundlagen der Instandhaltungsplanung und -politik, in: BFuP, 36. Jg. (1984), S. 1-18, hier S. 1.

2 Vgl. etwa HERZIG, Norbert: Instandhaltung, Grundlagen der, in KERN, Werner (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft (HWP), Stuttgart 1979 Sp. 814-823, hier Sp. 815; MÄNNEL, Wolfgang: Wechselwirkungen zwischen Anlagenwirtschaft, Planung und Unternehmenserfolg, in: Der Betrieb, 33. Jg. (1980), H. 45, S. 2145-2150, hier S. 2145; MARX, Hans-Jürgen: Entwicklungslinien der Instandhaltung, in: Der Maschinenschaden, 50. Jg. (1977), H. 1, S. 1-7, hier S. 1; WARNECKE, Hans Jürgen: Bedeutung der Instandhaltung, in: WARNECKE, Hans Jürgen (Hrsg.): Instandhaltung, Grundlagen, Köln 1981, S. 1-14, hier S. 1, 2 und 4.

3 Man denke etwa an den zunehmenden Einsatz von Mikroprozessoren zur elektronischen Regelung und Steuerung in der Anlagentechnik oder an den zur Zeit vielfach diskutierten Einsatz von Industrierobotern in der Produktion. Vgl. dazu etwa ENGELBERGER, Jürgen: Industrieroboter in der praktischen Anwendung, München 1981; HEINEMANN, Herbert: Industrieroboter, in Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 693-711; ZINK, Klaus J.: Implikationen des Roboter-Einsatzes, in: WiSt, 13. Jg. (1984), S. 177-182.

4 Zum Wesen und zu den Erscheinungsformen produktionswirtschaftlicher Leistungsverbundenheit vgl. HUMMEL, Siegfried: Produktion, verbundene, in GROCHLA, Erwin und Waldemar Wittmann (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft (HWB), 4. Aufl., Stuttgart 1974, Sp. 3081-3089; MÄNNEL, Wolfgang: Erscheinungsformen innerbetrieblicher Verbundwirtschaft, in: WiSt, 8. Jg. (1979), S. 260-266 und DERS.: Verbundwirtschaft in KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 2077-2093.

5 Gerade solche verbundenen Anlagenkomplexe verdeutlichen in besonderem Maße die hohe Bedeutung einer insbesondere vorbeugend und geplant betriebenen Instandhaltung, da hier im Falle eines Ausfalls mit besonders hohen, den Unternehmungserfolg schmälern den Auswirkungen gerechnet werden muß. Vgl. dazu MÄNNEL, Wolfgang: Vorbeugende Instandhaltung von Maschinen und maschinellen Anlagen, Frankfurt-Niederrad 1971, S. 4-6; DERS.: Vorbeugende Instandhaltung, Frankfurt und Berlin 1971, S. 11-16; DERS.: Wechselwirkungen, hier S. 2148-2150 (insbesondere Abb. 4, die einen Überblick über die wichtigsten Möglichkeiten zur Steigerung des Unternehmungserfolgs durch Instandhaltungsaktivitäten gibt).

Verhältnis sowohl zu den Produktionskosten⁶ als auch im Verhältnis zu den Gesamtkosten von Unternehmungen⁷ zu verzeichnen. Andererseits wird dieser Stellenwert auch verdeutlicht durch "die stark progressive Entwicklung des Sachanlagevermögens in verschiedenen Industriezweigen"⁸ sowie dadurch, daß der Anteil derjenigen Arbeitnehmer, die in der Instandhaltung beschäftigt sind, im Vergleich zum Produktionspersonal ständig zunimmt⁹.

Gerade der letztgenannte Faktor zeigt die auch unter volkswirtschaftlichen Aspekten zunehmende Bedeutung der Instandhaltung für die Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen¹⁰. Des weiteren kann Instandhaltung auch dazu dienen, eine Verlängerung der Nutzungsdauer von Anlagen zu erreichen, was gerade in Zeiten stagnierender Wachstumsraten¹¹ für eine Volkswirtschaft, in der der Anlagenbestand darüber hinaus in vielen Unternehmungen sehr veraltet ist¹², außerordent-

6 Vgl. WARNECKE, H. J.: Bedeutung, hier S. 6, der diese Entwicklung anhand empirischer Untersuchungen in den USA aufzeigt.

7 Vgl. RENKES, Dieter: Instandhaltung - Partner der Produktion, in: Aktuelle Probleme der Instandhaltung, VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974, S. 5-12, hier S. 6; MARX, Hans-Jürgen: Entwicklung der Instandhaltung, in: Sichere Arbeit - Fachzeitschrift für Sicherheitstechnik und industrielle Medizin, 31. Jg. (1978), H. 1, S. 5-11, hier S. 5; HECK, Karlheinz: Bestimmungsfaktoren und Struktur des Prozesses der Planung der Instandhaltungskosten, Diss. Dortmund 1980, S. 16; MÄNNEL, Wolfgang und Karlheinz Heck: Ansätze zur Planung von Instandhaltungskosten, in: WISU, 10. Jg. (1981), S. 376-381 und S. 429-435; GIESBERT, Harald: Instandhaltungskosten, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 883-891; GROTHUS, Harald: Instandhaltungskosten '84?, in: Instandhaltung, o.Jg. (1984), H. 2, S. 8-10; MÄNNEL, Wolfgang: Erfassung, Planung und Kontrolle von Instandhaltungskosten, in: Der Betrieb, 37. Jg. (1984), S. 677-682 und S. 730-733.

8 MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2145.

9 Vgl. HERZIG, Norbert: Instandhaltung und Investitionspolitik in unterschiedlichen konjunkturellen Phasen, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, Ein Managementproblem der Anlagenwirtschaft, Arbeitsbericht Nr. 2, 2. Aufl., Köln 1978, S. 245-266, hier S. 245; Männel, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2145; MIDDELMANN, Ulrich: Planung der Anlageninstandhaltung - dargestellt an Beispielen aus der Stahlindustrie, Wiesbaden 1977, S. 126-130; SCHEER, August-Wilhelm: Instandhaltung, strategische Modelle zur, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP Sp. 823-838, hier Sp. 823.

10 Vgl. WARNECKE, H. J.: Bedeutung, hier S. 9

11 Vgl. MARX, H.-J.: Entwicklungslinien, hier S. 1 sowie DERS.: Moderne Maschineninstandhaltung, in: Elektro-Anzeiger, 29. Jg. (1976), S. 179-181, hier S. 179.

12 Vgl. WARNECKE, H. J.: Bedeutung, hier S. 5, der aufzeigt, daß 1977 ca. die Hälfte des

lich bedeutsam ist. Dazu kommt, daß Instandhaltung auch bewirken kann, Rohstoffe und Energien in einer der herrschenden bzw. drohenden Ressourcenknappheit gerecht werdenden Form sparsam zu verwenden¹³.

Eine weitere, gerade in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erlangt die Instandhaltung unter dem Aspekt des Umweltschutzes¹⁴. Dies betrifft einerseits unmittelbar die Umweltschutztechnik selbst, da auch technische Umweltschutzeinrichtungen instandgehalten werden müssen. Andererseits kann eine (insbesondere vorbeugende) Instandhaltung von Anlagen mittelbar dazu dienen, eine Beeinträchtigung der Umwelt, so beispielsweise in Form von Schadstoffemissionen aufgrund von Undichtigkeiten oder Leckagen an Anlagen bzw. Anlagenteilen, von vornherein zu vermeiden oder wenigstens zu mindern.

Die angeführten Umweltschutzaspekte stehen in engem Zusammenhang mit der Bedeutung, die der Instandhaltung im Rahmen der Arbeitssicherheit beizumessen ist. Diese, aus Sicht der Arbeitssicherheit außerordentlich hohe Bedeutung, die der Instandhaltung aufgrund ihrer besonderen Gefahrenträchtigkeit zuerkannt werden muß, wird nicht zuletzt auch dadurch deutlich, daß diesem Problemkreis in der - jedoch zumeist "nur" technisch ausgerichteten - Literatur ein erheblicher Stellenwert eingeräumt wird¹⁵. Eine integrative Betrachtung von technischen,

Anlagevermögens der deutschen Industrie ein Alter von zehn Jahren und mehr hatte.

13 Vgl. MARX, H.-J.: Entwicklungslinien, hier S. 1 sowie WARNECKE, H.J.: Bedeutung, hier S. 3.

14 Vgl. RENKES, D.: Partner, hier S. 5; MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 11 f; MARX, H.-J.: Entwicklungslinien, hier S. 1; WARNECKE, H.J.: Bedeutung, hier S. 3.

15 Vgl. hierzu etwa BOENKE, Rudolf: Instandhaltung und Arbeitssicherheit, in: Sozialversicherung - Arbeitsschutz, o.Jg. (1969), H. 4, S. 22 und 23; DERS., Michael Eckhardt und Gerd Simon: Arbeitssicherheit bei der Instandhaltung, 3. Aufl., Berlin (Ost) 1973; DOMONIK: Sichere Reparaturarbeiten, in: Eisen und Stahl, Mitteilungsblatt der Nordwestlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, o. Jg. (1976), H. 3, S. 79-94; DREGER, Wolfgang: Höhere Betriebssicherheit durch vorbeugende Instandhaltung, in: Maschinenmarkt, 71. Jg. (1965), S. 16-21; GAPPENBERGER, Karl: Schadenkontrolle - optimaler Nutzen für Arbeitssicherheit und Instandhaltung, in: Sicherheitsingenieur, 5. Jg. (1974), S. 204-212, S. 266-272 und S. 314-321; DERS.: Schadenkontrolle auch im Dienst der Arbeitssicherheit, in: Betriebstechnik, 16. Jg. (1975), S. 43; HARTMANN, W.: Instrumente zur Risikoabschätzung in der Instandhaltung, in: IO, 44. Jg. (1975), S. 47-52; JÄGER, Wolfgang: Arbeitssicherheit bei der Reinigung von Arbeitsmaschinen, in: Die Berufsgenossenschaft, 31. Jg. (1979), S. 379-381; KOCH, Hans-Gerhard: Instandhaltung und Arbeitssicherheit, in: Deutsches Handwerksblatt, o.Jg. (1976), S. 624-629; KULLE, Dieter: Fehlverhalten des Bedienungspersonals beim Reinigen und Warten von Maschinen, in: Die Berufsgenossenschaft, 28. Jg. (1976), S. 91-94, S. 143-145 und

wirtschaftlichen und humanen Aspekten der Instandhaltung unterbleibt jedoch nahezu völlig. Dies ist um so bedenklicher, als die Häufigkeit von Arbeitsunfällen, die sich im Zusammenhang mit Instandhaltungstätigkeiten ereignen, in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat¹⁶ und dieser Trend wahrscheinlich anhält. Insofern scheint es dringend geboten, Konzepte zu entwickeln, die geeignet sind, die Schaffung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung zu fördern. Die vorliegende Untersuchung soll einen Beitrag dazu leisten.

B Methodische Bemerkungen zur Untersuchung

Unternehmungen werden in der vorliegenden Untersuchung als Instrumente zur Erreichung individueller Ziele wirtschaftender Interessenträger aufgefaßt¹⁷.

Einerseits impliziert diese Sichtweise des Systems Unternehmung¹⁸ ein auf Entscheidungshandeln ausgerichtetes Interagieren derjenigen

S. 180-181; RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 533-579; RENKES, Dieter: Systemsicherheit durch geplante Instandhaltung, in: Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Prophylaxe, 26. Jg. (1976), S. 158-163; SIMON, Gerd: Wege zur erhöhten Arbeitssicherheit bei Instandhaltungsarbeiten, in: Sicherheit - Bergbau, Energiewirtschaft, Geologie, Metallurgie, 25. Jg. (1979), H.4, S. 82-83; THÜRAUF, F.: Maschinen-Störungsbehebung und Instandhaltung, Ein Problem der Arbeitssicherheit und der Wirtschaftlichkeit, in: Der Maschinenschaden, 57. Jg. (1984), S. 119-121; WARNECKE, Hans Jürgen: Arbeitssicherheit und Instandhaltung in der Fertigungstechnik, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 91-110; DERS. und Hagen Uetz: Sicherheit in der Instandhaltung im Bereich Fertigungstechnik, in: Maschinenmarkt, 85. Jg. (1979), S. 527-530; WATANABE, Yasuhiko: Management der industriellen Instandhaltung, in: Der Maschinenschaden, 56. Jg. (1983), S. 20-23; DERS.: Die drei Hauptaspekte der industriellen Wartung, in: Der Maschinenschaden, 57. Jg. (1984), S. 133-137; WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG EISEN- UND STAHLINDUSTRIE (Hrsg.): Integrierung der Arbeitssicherheit in die Instandhaltung, Düsseldorf 1970; ZIMMERMANN, Siegfried: Vorsichtsmaßnahmen beim Instandsetzen, Warten und Pflegen, in: Betriebstechnik, o. Jg. (1975), S. 39-42.

¹⁶ Vgl. HAGENKÖTTER, Manfred: Konzeptioneller Arbeitsschutz in der Nichtbetriebsphase, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 33-45, hier S. 33 f.

¹⁷ Zur Instrumentalthese vgl. SCHMIDT, Ralf-Bodo: Wirtschaftslehre der Unternehmung, Bd. 1: Grundlagen und Zielsetzung, 2. Aufl., Stuttgart 1977, S. 48 ff.

¹⁸ Zum Systemansatz in der Betriebswirtschaftslehre vgl. insbesondere ULRICH, Hans: Die Unternehmung als produktives soziales System, 2. Aufl., Bern und Stuttgart 1970.

Wirtschaftssubjekte, die Unternehmungen als Instrumente handhaben. Entscheidungshandeln als Grundlage jedes Wirtschaftens setzt seinerseits Planung im Sinne eines "systematisch-methodischen Prozess(es) der Erkenntnis und Lösung von Zukunftsproblemen"¹⁹ auf der Basis von Zielen voraus. Des weiteren müssen getroffene Entscheidungen in einer Realisationsphase durchgesetzt und durchgeführt werden. Schließlich ist die Verwirklichung der durch prospektives Denkhandeln gesetzten Ziele durch entsprechende Kontrollmaßnahmen zu überprüfen²⁰.

Andererseits wird in der Instrumentalthese deutlich, daß Unternehmungen zur Befriedigung "höchstpersönlicher Ziele"²¹ der dort handelnden Personen dienen. Unternehmungen können insofern auch als komplexe Interessenkoalitionen²² verstanden werden, in denen wirtschaftende Personen interagieren, um insbesondere solche persönlichen (und auch kollektiven) Ziele zu erreichen, die sie durch individuelle Handlungen nicht realisieren könnten. Dabei müssen allerdings neben Konsensbereichen auch Konfliktfelder in Kauf genommen werden²³, die (u.a.) aus den unterschiedlichen miteinander konkurrierenden Zielen der Interessenträger resultieren²⁴. Durch diese Sicht treten neben die im wesentlichen

19 WILD, Jürgen: Grundlagen der Unternehmensplanung, 3. Aufl., Opladen 1981, S. 13.

20 Die genannten Phasen der Planung, Realisation und Kontrolle ergeben in ihrem Zusammenwirken einen äußerst komplexen und sich ständig wiederholenden Managementzyklus; vgl. hierzu bspw. STEINLE, Claus: Führung, Stuttgart 1978, S. 107-118 sowie WILD, J.: Unternehmensplanung, S. 32-46.

21 SCHMIDT, R.-B.: Wirtschaftslehre, S. 48.

22 Zur Koalitionstheorie vgl. CYERT, Richard M. und James G. March: A Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs, N.Y. 1963 sowie im obigen Zusammenhang auch PFEFFER, Jeffrey and Gerald R. Salancik: The External Control of Organizations, New York 1978, S. 23

23 Vgl. SCHMIDT, R.-B.: Wirtschaftslehre, S. 53 und S. 67 sowie CYERT, Richard M. und James G. March: The Behavioral Theory of the Firm: A Behavioral Science-Economics Amalgam, in: COOPER, W. E., H. J. Leavitt und M. W. Shelly (Hrsg.): New Perspectives in Organization Research, New York 1964, S. 289-299, hier S. 291.

24 Weitere typische Konfliktursachen erörtert KRÜGER, Wilfried: Grundlagen, Probleme und Instrumente der Konfliktbehandlung in der Unternehmung, Berlin 1972, S. 24-27; DERS.: Theorie unternehmensbezogener Konflikte, in: ZfB, 51. Jg. (1981), S. 910-952, hier S. 913 f.

aus der Fremdbedarfsdeckungsfunktion von Unternehmungen²⁵ resultierenden Sachaspekte zusätzlich Verhaltensaspekte in den Vordergrund betriebswirtschaftlicher Betrachtungsmöglichkeiten.

Aufgrund der vorausgegangenen Überlegungen können Unternehmungen nunmehr als komplexe sozio-technische Systeme angesehen werden²⁶, in denen auf der Basis von Entscheidungshandeln zielgerichtete Dispositionen erfolgen.

Diese systemtheoretische Betrachtung dient als formaler Raster, dessen Anwendungsvorteil insbesondere darin besteht, daß einerseits der "wechselseitige Transfer von Erkenntnissen verschiedener Wissenschafts-Disziplinen untereinander wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit überhaupt"²⁷ (Transferfunktion) und andererseits "die Herausarbeitung des Grundsätzlichen"²⁸ eines Problemkreises (Transparenzfunktion) erleichtert wird. Für die vorliegende Untersuchung ist die Transferfunktion des Systemansatzes von besonderem Nutzen, da eine ökonomisch ausgerichtete Untersuchung von Arbeitssicherheitsaspekten in weiten Bereichen auf Erkenntnisse verschiedener Disziplinen, wie etwa der Arbeitswissenschaft, Ingenieurwissenschaft, Psychologie, etc. zurückgreifen muß²⁹. Des weiteren erleichtert die systemorientierte Betrachtung die Integration und Koordination der Subsysteme (hier Arbeitssicherheit und Instandhaltung) durch Planung und Organisation³⁰, so daß einerseits

25 Vgl. hierzu KOSIOL, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, Reinbek bei Hamburg 1972, S. 17 sowie GUTENBERG, Erich: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Bd.: Die Produktion, 23. Aufl., Berlin, Heidelberg und New York 1979, S. 465.

26 Vgl. bspw. KIRSCH, Werner: Einführung in die Theorie der Entscheidungsprozesse, 2. Aufl. der Bände I bis III als Gesamtausgabe, Wiesbaden 1977, Bd. III: Entscheidungen in Organisationen, S. 27.

27 RAFFÉE, Hans: Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre, Göttingen 1974, S. 88. Vgl. dazu auch GUNTRAM, Ulrich: Die allgemeine Systemtheorie, in ZfB, 55. Jg. (1985), S. 296-323, hier S. 296.

28 RAFFÉE, H.: Grundprobleme, S. 88.

29 Zum Wissenschaftsverständnis des Arbeitsschutzes vgl. BURGER, Hubert: Das Wissenschaftsbild des Arbeitsschutzes, Dortmund 1975.

30 Vgl. BLEICHER, Knut: Unternehmungsentwicklung und organisatorische Gestaltung, Stuttgart und New York 1979, S. 46-55 sowie BLEICHER, Knut und Erik Meyer: Führung in der Unternehmung, Reinbek bei Hamburg 1976, S. 14-26.

eine Ordnung der Subsysteme untereinander und andererseits ihre systemadäquate Implementierung in den Gesamtzusammenhang der Unternehmung ermöglicht wird.

Diese systemorientierte Sicht wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit als instrumentale und sprachliche Ergänzung des Entscheidungsansatzes verwendet³¹, der sich nahezu zwangsläufig als methodischer Rahmen anbietet, wenn man die Betriebswirtschaftslehre als angewandte Wissenschaft versteht³². Der Entscheidungsansatz³³ ist im wesentlichen durch drei charakteristische Merkmale gekennzeichnet, die ihn als besonders zweckmäßig dafür auszeichnen, die dieser Untersuchung zugrundeliegenden Ziele zu erreichen. Zunächst wird in diesem Konzept in besonderem Maße der prozessuale Charakter von Entscheidungen³⁴ berücksichtigt, was die Möglichkeit einer dynamischen Betrachtung eröffnet, die sich sowohl auf Sach- als auch auf Verhaltensaspekte erstreckt. Weiterhin ist dieser Ansatz auf das tatsächliche menschliche Verhalten ausgerichtet und insofern sowohl realitätsgerecht als auch notwendig interdisziplinär gestaltet³⁵. Schließlich nehmen Informationsprobleme, die gerade für die Beachtung von Arbeitssicherheitsaspekten in der Instandhaltung von besonderer Bedeutung

31 Die hier implizierte Komplementarität von Systemtheorie und Entscheidungsansatz betonen auch RAFFÉE, H.: Grundprobleme, S. 118 sowie ULRICH, Hans: Der systemorientierte Ansatz in der Betriebswirtschaftslehre, in: KORTZLEISCH, Gert-Harald von (Hrsg.): Wissenschaftsprogramm und ausbildungsziele der Betriebswirtschaftslehre, Berlin 1971, S. 43-60.

32 Vgl. RAFFÉE, H.: Grundprobleme, S. 94.

33 Der entscheidungsorientierte Ansatz wurde begründet von SIMON, Herbert A.: Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations, New York 1947; DERS.: The New Science of Management Decision, New York 1960 und im deutschsprachigen Raum insbesondere aufgegriffen von HEINEN, Edmund: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 7. Aufl., Wiesbaden 1980; DERS.: Der entscheidungsorientierte Ansatz der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfB, 41. Jg. (1971), S. 429-444 und KIRSCH, W.: Entscheidungsprozesse.

34 Vgl. RAFFÉE, H.: Grundprobleme, S. 95 und WILD, J.: Unternehmensplanung, S. 14, der ebenfalls dieses Prozessphänomen betont.

35 Vgl. HEINEN, Edmund: Industriebetriebslehre als Entscheidungslehre, in: HEINEN, Edmund (Hrsg.): Industriebetriebslehre, 6. Aufl., Wiesbaden 1978, S. 21-78, hier S. 26.

sind, im Entscheidungsansatz eine zentrale Stellung ein³⁶.

Eine inhaltliche Auffüllung erfährt dieser aus System- und Entscheidungstheorie geknüpfte formale Grundraaster durch Rückgriff auf die Instrumentalthese, da diese Anschauung in besonderer Weise der "Erklärung der Stellung des Menschen im Wirtschaftsleben"³⁷ und somit auch der Notwendigkeit sowie den Besonderheiten der Beachtung von Arbeitssicherheitsaspekten in Industrieunternehmungen Rechnung zu tragen vermag. Die Betriebswirtschaftslehre wird somit vornehmlich als eine anwendungsorientierte "Wissenschaft vom Menschen"³⁸ aufgefaßt, wobei im Vordergrund Entscheidungen stehen, die auf der Basis des Auswahlkriteriums der Wirtschaftlichkeit³⁹ aus den komplexen Zielsystemen, die aus der Interessenindividualität und -pluralität der Teilnehmer und Träger von Unternehmungen resultieren, abgeleitet werden müssen. Betriebswirtschaftslehre kann insofern auch als spezielle Entscheidungstheorie⁴⁰ aufgefaßt werden, die notwendigerweise interdisziplinären Charakter trägt um interdependentes Geschehen erklären zu können⁴¹.

36 Vgl. RAFFÉE, H.: Grundprobleme, S. 95.

37 SCHMIDT, Ralf-Bodo: Die Instrumentalfunktion der Unternehmung - Methodische Perspektiven zur betriebswirtschaftlichen Forschung, in: ZfbF, 19. Jg. (1967), S. 233-245, hier S. 239.

38 SCHMIDT, R.-B.: Instrumentalfunktion, hier S. 240.

39 Wirtschaftlichkeit soll hier als Handlungsmaxime aufgefaßt werden, die besagt, daß bei gegebenem (im allgemeinen knappen) Mitteleinsatz aus den jeweiligen zu entscheidenden Alternativen diejenige ausgewählt werden soll, bei der die zugrundeliegende Zielsetzung bestmöglich erreicht wird. Vgl. hierzu insbesondere BREDE, Helmut: Die wirtschaftliche Beurteilung von Verwaltungsentscheidungen in der Unternehmung, Köln und Opladen 1968, S. 17 f und SCHNEIDER, Dieter: Investition und Finanzierung, 5. Aufl., Wiesbaden 1980, S. 54 f sowie auch BOHR, Kurt: Wirtschaftlichkeit, in: KOSIOL, Erich, Klaus Chmielewicz und Marcell Schweitzer (Hrsg.): Handwörterbuch des Rechnungswesens (HWR), 2. Aufl., Stuttgart 1981, Sp. 1795-1805 und SIEBIG, Josef: Wirtschaftlichkeit: ein relativer Begriff, in: ZfbF, 32. Jg. (1980), S. 631-645 sowie die dort jeweils zitierte Literatur.

40 Hier zeigt sich deutlich die Konsistenz zwischen System- und Entscheidungsansatz sowie Instrumentalthese.

41 Vgl. SCHMIDT, R.-B.: Instrumentalfunktion, S. 244 f.

Erstes Kapitel: Arbeitssicherheit in der Instandhaltung - ein Überblick

A Begriff, Wesen und Aufgaben der Arbeitssicherheit

I Begriff und Wesen der Arbeitssicherheit

Die ökonomische und technische Entwicklung von Arbeitssystemen¹ in Industrieunternehmungen ist einerseits durch zunehmenden Innovations- und Wettbewerbsdruck sowie andererseits - zum Teil dadurch induziert - durch fortschreitende Mechanisierung und Automatisierung gekennzeichnet². Die damit verbundenen komplexen und dynamischen Wandlungsprozesse führen in den einzelnen Arbeitssystemen, die zudem zu immer größeren und unüberschaubareren Einheiten zusammenwachsen³, zu tief-

1 Unter Arbeitssystemen sollen vorläufig zweckgerichtete, dynamische und abgrenzbare (soziotechnische) Mensch(en)-Maschine(n)-Arbeitsumwelt-Kombinationen verstanden werden. Vgl. dazu etwa ROHMERT, Walter: Arbeitsplatzgestaltung, in: GAUGLER, Eduard (Hrsg.): Handwörterbuch des Personalwesens (HWP), Stuttgart 1975, Sp. 289-306, hier Sp. 289; ULLICH, Eberhard: Arbeitsgestaltung, in: GROCHLA, Erwin (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation (HWO), 2. Aufl., Stuttgart 1980, Sp. 103-112, hier Sp. 103 und SCHWERES, Manfred: Strukturelemente einer integrativen Arbeitswissenschaft, in: Z.Arb.wiss., 34. Jg. (1980), S. 1-13, hier 2. S.

2 Vgl. etwa HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 35-39 sowie WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG EISEN- UND STAHLINDUSTRIE (Hrsg.): Integrierung, S. 1.

3 Zu denken ist hierbei vor allem an integrierte, vollautomatisierte und teilweise com-

greifenden strukturellen Veränderungen. Diese wirken sich primär sowohl auf den Produktionsfaktor Anlagen⁴ als auch insbesondere auf das in den Unternehmungen tätige Personal aus. Insofern sind im Rahmen solcher Entwicklungen stets auch Belange des Arbeitsschutzes betroffen.

Der Schutz des arbeitenden Menschen vor berufsbedingten Gefahren ist prinzipiell in das Aufgabenspektrum der Arbeitswissenschaft einzuordnen. Die Arbeitswissenschaft beschäftigt sich mit den situativen Bedingungen des (bzw. der) in Arbeitssystemen tätigen Menschen⁵. Im Mittelpunkt des Entdeckungs- bzw. Begründungszusammenhangs⁶ der Arbeitswissenschaft stehen somit einerseits der Mensch und seine Arbeit und damit andererseits die komplexen Beziehungen zwischen ihnen. Das Forschungsfeld der Arbeitswissenschaft besteht in der Analyse dieses gesamten Beziehungsverhältnisses zwischen Mensch und Arbeit, in der zweckgerichteten Auswertung dieser Analysen und in der sich daran anschließenden Verwendung gewonnener Erkenntnisse für die Gestaltung und Verbesserung von Arbeitssystemen⁷. Zur Einordnung des Arbeitsschutzes in

putergestützte Transferstraßen; vgl. hierzu RIEBEL, Paul: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht, Wiesbaden 1963, S. 159-164 sowie insbesondere zum zunehmenden Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen NOLAN, Richard L.: Managing the crisis in data processing, in: HER, 57. Jg. (1979), S. 115-126; SZYPERSKI, Norbert: Strategisches Informationsmanagement im technologischen Wandel - Fragen zur Planung und Implementation von Informations- und Kommunikationssystemen, in: Angewandte Informatik, o.Jg. (1980), H. 4, S. 141-148.

4 Unter Anlagen werden hier produktionstechnische Einheiten materieller Art mit Potentialfaktorcharakter verstanden; vgl. MÄNNEL, Wolfgang: Anlagen und Anlagenwirtschaft, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 138-147, hier Sp. 139 sowie DERS.: Produktionsanlagen, Eignung von, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1465-1481, hier Sp. 1465.

5 Typische, in diesem Zusammenhang zu untersuchende Dimensionen der Arbeitssituation kennzeichnet beispielsweise ERACHT, Josef: Arbeitswissenschaft, in: Giesking Wirtschaftsbriefe, Bd. 7c, Bielefeld und Köln 1977, S. 26.

6 Vgl. dazu GMIELEWICZ, Klaus: Forschungskonzeptionen der Wirtschaftswissenschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1979, insbesondere S. 37.

7 Hackstein kennzeichnet die Arbeitswissenschaft als "das Verfahren methodischer Erforschung der menschlichen Arbeit, um in diesem Gegenstandsgebiet vermutete Gesetzmäßigkeiten aufzufinden"; vgl. HACKSTEIN, Rolf: Arbeitswissenschaft, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 272-282, hier Sp. 272. Rohmert spricht in diesem Zusammenhang vom Analysieren, Messen, Beurteilen und Gestalten der komplexen Bezüge zwischen Mensch und Arbeit; vgl. ROHMERT, Walter: Arbeitswissenschaft, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 160-175, hier Sp. 171. Eine sehr umfassende Beschäftigung mit dem Begriff der Arbeitswissenschaft findet sich in HACKSTEIN, Rolf: Arbeitswissenschaft im Umriß, Bd. 1, Gegenstand und Rechtsverhältnisse, Essen 1977, S. 15-51.

die derart gekennzeichnete Arbeitswissenschaft ist zunächst die Auseinandersetzung mit deren Teilgebieten in Form einer Systematisierung der einzelnen Aktivitätsfelder der Arbeitswissenschaft zweckmäßig.

Orientiert man sich an der fachlichen Zusammensetzung der Hochschulgruppe Arbeitswissenschaft und der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., so lassen sich die folgenden Aktivitätsfelder der Arbeitswissenschaft herauskristallisieren⁸:

- die der unter den besonderen Bedingungen und Anforderungen der Arbeit erfolgende Analyse der Funktionen des menschlichen Körpers dienende Arbeitsphysiologie,
- die die psychischen Anforderungen und das innere Verhältnis der Menschen zu ihrer Arbeit erforschende Arbeitspsychologie,
- die soziale Erscheinungen der Arbeitswelt analysierende Arbeitssoziologie,
- die Fragen der beruflichen Bildung und der Arbeitsunterweisung aufgreifende Arbeitspädagogik und
- die sich um eine möglichst umfassende Verbindung von Mensch und Arbeit bemühende, technische und wirtschaftliche Gegebenheiten einbeziehende Arbeitstechnologie.

Der Arbeitsschutz befaßt sich mit der "Bewahrung des Menschen vor Gefahren und Beeinträchtigungen in Verbindung mit seiner Berufsarbeit"⁹. Er dient somit der Minderung oder Beseitigung von Erschwernissen, Belästigungen, Gefährdungen und Schädigungen, die die Gesundheit des arbeitenden Menschen beeinträchtigen (können)¹⁰ und ist somit letztlich um die physische und psychische Gesunderhaltung sowie die Schaffung von Wohlbefinden des Menschen im Arbeitsleben bemüht¹¹.

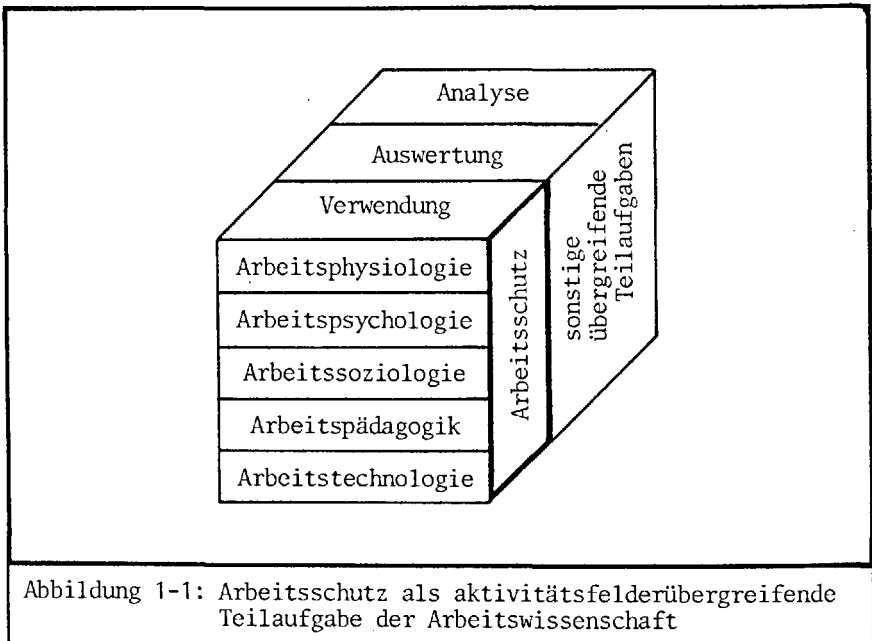
8 Vgl. HACKSTEIN, R.: Arbeitswissenschaft, hier Sp. 274-276.

9 HAGENKÖTTER, Manfred u.a.: Bemerkungen und Thesen zum Arbeitsschutz, Dortmund 1973, S. 7.

10 Vgl. COMPES, Peter C.: Arbeitssicherheit, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 235-244, hier Sp. 238.

11 Vgl. dazu HAGENKÖTTER, Manfred, Bruno Rziha und Mandred Wallner: Grundlagen des Arbeits-

Der hier implizierte, umfassende Gesundheitsbegriff entspricht der Auffassung der Weltgesundheitsorganisation, die unter Gesundheit einen "Zustand vollkommenen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens - nicht nur die Abwesenheit von Krankheit und Gebrechen"¹² versteht. Das Bestreben des Arbeitsschutzes ist demnach vorrangig darauf gerichtet, Unfälle und Berufskrankheiten, die durch äußere Einwirkungen von Stoffen, Schwingungen oder Strahlungen verursacht werden, zu verhüten sowie darüber hinaus auch solche Beeinträchtigungen, die ohne äußere Einwirkungen - etwa infolge physischer oder psychischer Über- oder Unterforderung - entstehen, zu vermeiden¹³. Dies wird durch kombinierten Einsatz physiologischer, psychologischer, soziologischer, pädagogischer, technischer und wirtschaftlicher Erkenntnisse der Arbeitswissenschaft ermöglicht. Insofern kann der Arbeitsschutz als aktivitätsfelderübergreifende Teilaufgabe der Arbeitswissenschaft verstanden werden. Diese Einordnung spiegelt auch Abbildung 1-1 wider.



schutzes, in: O.V.: Ausbildung Sicherheitsfachkräfte, Grundlehrgang A, 2. Aufl., Köln 1976, II/1/S. 5.

12 SCHWERES, M.: Arbeitswissenschaft, hier S. 5.

Einen Überblick über besonders bedeutsame Teilgebiete des technischen und sozialen Arbeitsschutzes sowie die innerhalb dieser Teilgebiete anfallenden Aufgabenfelder vermittelt Abbildung 1-2¹⁴. Eine andere Differenzierung ergibt sich aus der Unterscheidung der Aktivitäten des Arbeitsschutzes danach, ob sie sich unmittelbar auf arbeitsplatzbezogene Arbeitsbedingungskonstellationen oder - darüber

Bedeutsame Teilgebiete des Arbeitsschutzes	
Technischer Arbeitsschutz	Sozialer Arbeitsschutz
Arbeitssicherheitstechnik <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenschutz - Lärmschutz - Brand- und Explosionsschutz - Strahlenschutz - Vibrationsschutz - Körperschutz - Unfallverhütung - Allgemeiner Gefahrenschutz - Sonstiges 	Arbeitszeitschutz <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitszeit - Ruhepausen - Nachtruhe - Sonntagsruhe - Sonstiges
Arbeitshygiene <ul style="list-style-type: none"> - Baubiologie - Raumgestaltung - Verkehrsweananordnung - Klimatisierung und Lüftung - Beleuchtung - Sonstiges 	Arbeitsvertragsschutz <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsplatzwechsel - Kündigung - Entlohnung - Sonstiges
Arbeitsphysiologie <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsplatzgestaltung - Ergonomie - Anthropometrie - Körperliche und geistige Beanspruchung - Sonstiges 	Arbeitsschutz für besondere Personengruppen <ul style="list-style-type: none"> - Kinder - Jugendliche - Frauen, Mütter - Schwerbeschädigte - Heimarbeiter - Sonstige

Abbildung 1-2: Überblick über bedeutsame Teilgebiete des Arbeitsschutzes

13 Vgl. HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 5 f., COMPES, Peter C.: Unfallverhütung, in KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 2043-2058, hier Sp. 2048; BURKHARDT, Friedhelm: Arbeitssicherheit, in: GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 357-368, hier Sp. 358. MÜLLER-SEITZ, Peter: Arbeitsschutz, in: Management-Enzyklopädie, Bd. 1, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1982, S. 370-382, hier S. 380.

14 Vgl. dazu SCHWEIGER, Ferdinand: Unfallverhütung im Betrieb, in: Management Enzyklopädie, Bd. 9, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1984, S. 246-264, hier Abb. 1 auf S. 247.

teilweise bis über die Unternehmungsgrenzen hinausgehend - auf arbeitsplatzunabhängige Arbeitsumgebungsbedingungen beziehen. Die erstgenannten werden als Arbeitssicherheitsaktivitäten¹⁵ bezeichnet und stehen im Vordergrund der vorliegenden Untersuchung.

Aus Sicht der Arbeitssicherheit bietet die anfangs beschriebene zunehmende Technisierung der Arbeitswelt einerseits insofern Vorteile, als dadurch sowohl Unfallhäufigkeit als auch Unfallschwere aufgrund der (etwa automatisierungsbedingten) Vermeidung des unmittelbaren Zusammenstreffens von Mensch und Gefahrenquelle tendenziell gesenkt werden können. Andererseits sind die Auswirkungen dann, wenn es trotzdem zu einem Störfall kommt, häufig besonders schwerwiegend¹⁶. Des weiteren kann es aufgrund der zunehmenden Technisierung auch zur Ausbildung neuartiger Gefahren bzw. zur Verlagerung von Gefahren kommen. Vor allem dann, wenn innovative Spitzentechnologien zum Einsatz gelangen, arbeiten Unternehmungen zumeist "an der Grenze naturwissenschaftlich-realtchnischer Erkenntnis"¹⁷. Dadurch treten für das im Produktionsbereich arbeitende Personal oftmals völlig neuartige Gefahren auf¹⁸, deren Handhabung infolge unzureichender Prognostizierbarkeit und Planbarkeit, mangelnder Erfahrung und geringer Systemstabilität¹⁹ oft besondere Schwierigkeiten verursacht. Darüber hinaus ist mit der Technisierung häufig eine Umstrukturierung der in den Unternehmungen zu verrichtenden menschlichen Aufgaben verbunden: Während zwar die physischen Verrichtungen und Belastungen im Produktionsbereich in

15 Vgl. dazu etwa SKIBA, Reinald: Taschenbuch Arbeitssicherheit, 4. Aufl., Bielefeld 1979, S. 99-104.

16 So ist beispielsweise in der chemischen Industrie die Unfallhäufigkeit aufgrund dessen, daß physikalische und chemische Prozesse im allgemeinen in geschlossenen Reaktionssystemen (Chargenfertigung) ablaufen, im Vergleich zu anderen Branchen relativ gering. Andererseits sind die Folgen einer Störung (etwa in Form der Freisetzung ätzender oder toxischer Stoffe) oftmals besonders schwerwiegend, da davon dann möglicherweise besonders viele Menschen (häufig sogar außerhalb des Betriebs) betroffen werden.

17 BLEICHER, Knut: Management von Spitzentechnologien, in: ZfO, 52. Jg. (1983), S. 243-251, S. 340-346 und S. 403-406, hier S. 244.

18 Vgl. HAGENKÖTTER, Manfred: Aspekte eines modernen Arbeitsschutzes, in: ETZ, Ausgabe B, 28. Jg. (1976), H. 6/7, S. 146-147, hier S. 146.

19 Vgl. so auch BLEICHER, K.: Spitzentechnologien, hier S. 244.

der Regel abnehmen²⁰, steigt der Instandhaltungsbedarf und somit der prozentuale zeitliche Anteil dieser besonders gefahrenträchtigen Arbeiten im allgemeinen stark an²¹. Insbesondere der zunehmende Einsatz von CAD- (Computer Aided Design) und CAM-Systemen (Computer Aided Manufacturing)²² sowie die damit einhergehende Roboterisierung der Produktion verstärken den Trend zur vollautomatisierten Fabrik und führen dazu, daß das "Personal im wesentlichen mit Steuerungs- und Instandhaltungsaufgaben betraut ist"²³. Das erfordert ein Umdenken in nahezu allen Bereichen unternehmerischen Handelns, auch und gerade im Gebiet der Arbeitssicherheit. Die skizzierten industriellen Entwicklungsprozesse verlaufen zudem derart turbulent²⁴, daß es dem Menschen immer weniger

20 Allerdings ergibt sich hier aufgrund der gleichzeitig zunehmenden psychischen Belastungserhöhte sensorielle Aufmerksamkeit, Monotonie, arbeitstaktbedingter Zeitdruck, Schichtarbeit, mangelnde Bewegung, etc.) eine erhöhte Gefahr menschlichen Fehlverhaltens. Vgl. PFEIFFER, Werner, Ulrich Dörrie und Edgar Stoff: Menschliche Arbeit in der industriellen Produktion, Göttingen 1977, S. 59-69.

21 Vgl. HAGENKÖTTER, Manfred: Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Produktion und Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 58-63, hier S. 61 f.

22 Zum Begriff und Wesen von CAD- und CAM-Systemen vgl. BINDE, F.: CAD dient nicht allein der Rationalisierung, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 38, S. 32-33; EHRENSPIEL, K., G. Baumann, K. Figel und K. Finkenwirth: Anwendungsmöglichkeiten für die mathematische Optimierung in der Konstruktionspraxis, in: Konstruktion, 34. Jg. (1982), S. 437-442; EHRENSPIEL, K. und A. Rutz: Drei Beispiele zur rechnerunterstützten Kostenberechnung in Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, in: VDI-Berichte Nr. 492, Düsseldorf 1983, S. 89-102; EVERSHEIM, Walter: CAD/CAM-Systeme, in: DEW, 44. Jg. (1984), S. 314-315; HUBER, Edgar: CAD/CAM: DV-Bosse dürfen nicht den Dornröschenschlaf pflegen, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 31, S. 7; MAIER-ROTHE, Christoph, Karl-Ludwig Busse und Reinhold H. Thiele: Mut zur Integration, in: Manager Magazin, 13. Jg. (1983), H. 10, S. 158-169; O.V.: Zeitraffer CAD behebt Kapazitätsengpässe, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 37; O.V.: CAD/CAM-Vermünftig einsteigen, in: Wirtschaftswoche, 38. Jg. (1984), Nr. 27, S. 72-74; SCHMIDT, Egon: Was 3D-CAD heute leisten kann: Die Natur kennt auch nur Freiformflächen, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 38, S. 26-27; SPUR, Günther: Produktionstechnik im Wandel, München 1979; DEFS.: CAD, in: Management Enzyklopädie, Bd. 2, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1982, S. 398-428.

23 BLEICHER, K.: Spitzentechnologien, hier S. 245.

24 Der Begriff "turbulent" stellt einen Verhaltenstyp von Systemumwelten dar, der durch die hohe Ausprägung der Dimensionen "Dynamik der Umwelt" und "Komplexität der Umwelt" gekennzeichnet wird; vgl. hierzu beispielsweise PFEFFER, J. und G.R. Salancik: External Control, hier S. 63-65 und WÄCHTER, Hartmut: Die Bedeutung verschiedener Umweltzustände der Unternehmung für die Betriebswirtschaftslehre, in: ENGELEITER, Hans-Joachim (Hrsg.): Unternehmen und Gesellschaft, Festschrift zum 75. Geburtstag von Wilhelm Hasenack, Herne und Berlin 1976, S. 85-99, hier S. 87 f., die zurückgehen auf entsprechende Untersuchungen des Londoner Tavistock Instituts: EMERY, Fred E. and Eric L. Trist: The Causal Texture of Organizational Environments, in: Human Relations, 18. Jg. (1965), S. 21-31.

gelingt, aus eigener Kraft "instinktartige Abwehrmechanismen"²⁵ gegenüber den mit der neuartigen Arbeitsumwelt verbundenen physischen und psychischen Gesundheitsgefahren zu entwickeln. Um eine derartige natürliche Anpassung des Menschen an seine Arbeitsumwelt bzw. zumindest die Habitualisierung sicherer Arbeitshandlungen zu erreichen, sind vor allem bestimmte Ruhezeiten in der zeitlichen Entwicklung der Umwelt notwendig. Erst diese ermöglichen es, daß die zur Anpassung erforderlichen Lernprozesse²⁶ ablaufen können. Andernfalls kann der Schutz des Menschen vor arbeitsbedingten Gefahren nur durch "rationalen und planenden Eingriff... in bestehende Verhältnisse"²⁷ geschaffen werden. Dazu sind zielgerichtete Strategien und Aktivitäten der Arbeitssicherheit auch für die "neuen" Arbeitsschwerpunkte unternehmerischen Handelns zu schaffen.

II Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe

Sowohl im einschlägigen Schrifttum als auch unter den praktisch tätigen Fachleuten für Arbeitssicherheitsfragen herrscht Einigkeit darüber, daß Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe aufzufassen ist. Auch deckt sich diese Ansicht mit den vom Gesetzgeber zu dieser Thematik erlassenen Rechtsgrundlagen²⁸. Mithin hat der Unternehmer bzw. die Unternehmensleitung selbst primär die umfassende Verantwortung für die Arbeitssicherheit zu tragen. . Zwar können die im Hinblick auf die Arbeitssicherheit bestehenden unternehmerischen Pflichten auf geeignete Stellvertreter

25 HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 4.

26 Zum Problembereich betrieblicher Lernprozesse vgl. BAETGE, Jörg: HWB, Sp. 2496-2504; DERS.: Lernprozesse in der Produktion, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1125-1133; SCHNEIDER, Dieter: "Lernkurven" und ihre Bedeutung für Produktionsplanung und Kostentheorie, in: ZfbF, 17. Jg. (1965), S. 501-515; WEBER, Karl: Lernkurven: Modelle und Anwendungsmöglichkeiten, in: IO, 38. Jg. (1969), S. 401-405; DERS.: Lernkurven, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, München 1971, S. 73-79.

27 HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 5.

28 In diesem Zusammenhang ist insbesondere auf § 120 a der Gewerbeordnung vom 26.07.1900 idF vom 01.01.1978 (BGBl. I, S. 97) hinzuweisen, nach dem der Unternehmer verpflichtet ist "die Arbeitnehmer gegen Gefahren für Leben und Gesundheit" zu schützen.

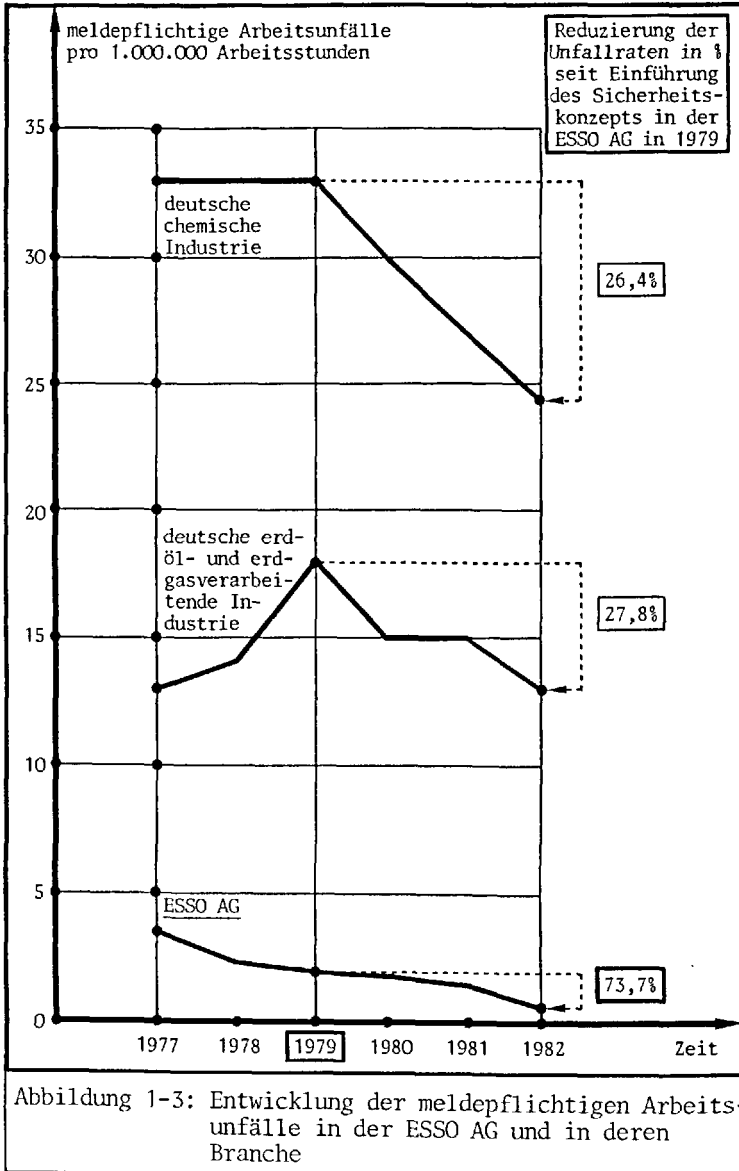
übertragen werden. Dies ändert jedoch nichts daran, Arbeitssicherheit als Führungsproblem begreifen zu müssen. Allerdings ist zu vermuten, daß der Priorität, mit der Führungskräfte selbst Arbeitssicherheitsfragen in ihrer eigenen unternehmungsbezogenen "Problemskala" plazieren, eine relativ hohe Bedeutung für die Schaffung von Arbeitssicherheit zuerkannt werden muß. Denn die Priorisierung der Arbeitssicherheit und vor allem die demgemäße Ausrichtung des eigenen Verhaltens seitens der Vorgesetzten führt regelmäßig auch bei den Mitarbeitern dazu, daß Problembewußtsein geschaffen wird und Maßnahmen zur Problemlösung forciert werden.

Das wird überaus deutlich am Beispiel der Esso AG²⁹, einer auf diesem Gebiet besonders fortschrittlich und vorbildlich agierenden Unternehmung, in der Arbeitssicherheit als Aufgabe des Top Managements angesehen wird. So führte das Vorstandsmitglied der Esso AG, Eckart Edye, auf einem internen Seminar für leitende Führungskräfte der Unternehmung aus, daß das Bemühen um Arbeitssicherheit in der Unternehmensspitze beginnen müsse und die Vorgesetzten aller Ebenen einschließe. Dabei komme es besonders darauf an, daß die Vorgesetzten mit gutem Beispiel vorangehen, da sich die Mitarbeiter weniger an dem orientieren, was ein Vorgesetzter sage oder schreibe, sondern daran, was er tue. Die Esso AG hat demgemäß die nachfolgenden firmeninternen Grundsätze zur Arbeitssicherheit aufgestellt:

- Geschäftlicher Erfolg und Sicherheit sind gleichrangige Unternehmensziele.
- Im Zweifel hat Sicherheit immer Vorrang.
- Alle Unfälle sind vermeidbar, wenn jede Tätigkeit
 - vorher durchdacht,
 - sicher gestaltet und
 - umsichtig ausgeführt wird.
- Nur sichere Arbeit ist gute Arbeit.
- Ständiges Sicherheitstraining ist unerläßlich.
- Alle Mitarbeiter, besonders die Vorgesetzten, sind für Sicherheit verantwortlich.

²⁹ Vgl. dazu GOTTSCHALL, Dietmar: Arbeitssicherheit - Das gute Beispiel kommt von oben, in: Manager Magazin, 13. Jg. (1983), H. 6, S. 96-101.

Diese Führungsgrundsätze werden in der Esso AG durch eine Doppelstrategie, in der die Sicherheitsarbeit in der Hierarchie sowohl von oben nach unten, als auch von unten nach oben vorangetrieben wird, sowie durch ein umfangreiches operatives Sicherheitsprogramm unterstützt. Der Erfolg dieser im Jahre 1979 eingeführten Vorgehensweise ist eindrucksvoll durch den Vergleich der Unfallraten der Esso AG mit denen des Branchendurchschnitts zu belegen (vgl. Abbildung 1-3):



Von 1979 bis 1982 konnte die Esso AG ihre Unfallrate um ca. 74 %, dagegen die deutsche erdöl- und erdgasverarbeitende Industrie um nur ca. 28 % und die gesamte deutsche chemische Industrie um nur ca. 26 % reduzieren.

Das vorstehend beschriebene Beispiel zeigt, wie bedeutungsvoll es ist, Arbeitssicherheit als Führungsaufgabe zu begreifen. Dies ist zudem um so wichtiger, je mehr in einer Unternehmung die im vorausgegangenen Abschnitt beschriebenen Bedingungen zunehmender Technisierung vorliegen. Denn in solchen Fällen wird oftmals - zumindest für gewisse Zeiträume - ein verstärktes Engagement erforderlich, um der Ausbildung neuartiger Gefahren und der Gefahrenverlagerung (etwa in den Instandhaltungsbereich) zu begegnen. Besondere Schwierigkeiten können sich in diesem Zusammenhang vor allem dann ergeben, wenn nicht nur der Arbeitssicherheit, sondern auch dem Bereich, in den sich die Gefahren verlagern, von der Unternehmungsleitung ein nur geringer Stellenwert eingeräumt wird³⁰. Dies kann dazu führen, daß geeignete Maßnahmen zur Abwehr bzw. Beseitigung der Gefahren erst verspätet erarbeitet und realisiert werden. Die Ziele der Arbeitssicherheit sind unter solchen Umständen möglicherweise für längere Zeiträume nicht mehr umfassend gesichert.

Begreift man Arbeitssicherheit als Führungsproblem, so können deren (strategischen) Aufgabenkomplexe aus den - unter Arbeitssicherheitsaspekten auf das Arbeitssystem und das Arbeitsverhalten spezifizierten - grundlegenden Aufgabenbereichen der Führung³¹ abgeleitet werden. Diese umfassen auf der Prozezebene die Steuerung

30 Dies trifft - wie eine Studie der A.T. Kearney Management Consultants, Düsseldorf zeigt - für das hier im Mittelpunkt stehende Instandhaltungswesen derzeit noch in vielen Unternehmungen zu. Vgl. HEROLD, Hans H.: Instandhaltung - Stiefkind in der Chefetage, in: Wirtschaftswoche, 37 Jg. (1983), Nr. 36, S. 48-49.

31 Vgl. STEINLE, C.: Führung, S. 105-107, dessen Ausführungen sich gründen auf SZYPERSKI, Norbert: Zur wissenschaftsprogramatischen und forschungsstrategischen Orientierung der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, 23. Jg. (1971), S. 261-282, hier S. 270-273 sowie WILD, Jürgen: Betriebswirtschaftliche Führungslehre und Führungsmodelle, in: WILD, Jürgen (Hrsg.): Unternehmungsführung, Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 75. Geburtstag, Berlin 1974, S. 141-179, hier S. 155-160. Hier soll jedoch nicht der von Steinle vorgenommenen Differenzierung zwischen Management (als sachaspekt-orientierte) und Führung (als verhaltensaspekt-orientierte Systemgestaltung und Prozeßsteuerung) gefolgt werden, sondern es sollen beide Begriffe synonym benutzt werden; vgl. dazu BEYER, Horst-Tilo: Die Lehre der Unternehmungsführung, Berlin 1970, S. 37 sowie BLEICHER, K. und E. Meyer: Führung, S. 138.

und auf der Systemebene die Gestaltung des Unternehmensgeschehens. Sowohl steuernde als auch gestaltende Führungsaktivitäten sind dabei verschiedenen Perspektiven, nämlich zum einen der eher materiellen Sicht und zum anderen der eher personellen Sicht gerecht zu werden.

Durch Aufspannen dieser Führungsfelder resultieren die in Abbildung 1-4 schematisierten Aufgabenkomplexe der Arbeitssicherheit.

Erkenntnis- perspektiven Betrach- tungsebenen	materielle Sicht	personelle Sicht
Prozeßebene	arbeitssicherheits- orientierte Steuerung des Arbeitssystems	arbeitssicherheits- orientierte Steuerung des Arbeitsverhaltens
Systemebene	arbeitssicherheits- orientierte Gestaltung des Arbeitssystems	arbeitssicherheits- orientierte Gestaltung des Arbeitsverhaltens
Abbildung 1-4: Aufgabenfelder der Arbeitssicherheit		

Der arbeitende Mensch ist vor berufsbedingten Gefahren aus materieller Sicht durch arbeitssystemorientierte Aktivitäten und aus personeller Sicht durch verhaltensmäßige Kompensation zu schützen. Beide Aufgabenbereiche sind einerseits auf Basis von Steuerungsprozessen und andererseits durch Gestaltungsprozesse zu bewältigen.

Auf der Prozeßebene dominieren in diesem Zusammenhang arbeitssicherheitsorientierte Fragen der Steuerung von Realisationshandlungen. Je nach Sichtweise stehen dabei die Steuerung von Güter- und Leistungserstellungsprozessen, also vor allem die Planung und Kontrolle von Beschaffungs-, Lager-, Transport-, Produktions-, Instandhaltung- und Vertriebsvorgängen, oder die Steuerung der Verhaltensweisen des arbeitenden Personals im Vordergrund.

Auf der Systemebene nehmen dagegen Fragen arbeitssicherheitsgerechter Gestaltungsprinzipien und -bedingungen, die letztendlich den Prozeßab-

lauf beeinflussen und koordinieren, eine zentrale Stellung ein. Aus materieller Sicht sind dabei Gestaltungsprobleme von Güter- und Wirkungssystemen, hier also von Arbeitssystemen, zu bewältigen, während aus personeller Sicht das Interesse auf Fragen der Verhaltensbeeinflussung zu richten ist.

Arbeitssicherheit kann im Rahmen dieser Aufgabenfelder dauerhaft und erfolgreich nur dann geschaffen werden, wenn sie "sowohl kurativ als auch präventiv durchgeführt wird"³². Arbeitssicherheitsbemühungen müssen sich mithin sowohl auf die Beseitigung bestehender Gefahren (kurative Funktion) als auch auf die Vermeidung des Entstehens von Gefahren (präventive Funktion) richten³³.

B Begriff, Wesen und Aufgaben der Instandhaltung

I Begriff und Wesen der Instandhaltung

Die Instandhaltung, die angesichts der einleitend geschilderten hohen Bedeutung nicht länger als "Hilfsfunktion der Produktion"³⁴, sondern als selbständiger und unternehmungspolitisch relevanter Unternehmungsbereich angesehen werden sollte, ist auf die "Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Betriebsmitteln"³⁵ gerichtet. Eine zentrale Zielsetzung der (Anlagen-) Instandhaltung besteht mithin darin, dem nutzungs- und/oder zeitbedingten "Abbau des Nutzungsvorrats von Anlagen entgegenzuwirken oder aber diesen Nutzungsvorrat, wenn sich sein Abbau nicht völlig verhindert läßt, wieder her-

32 HAGENKÖTTER, M. : Bemerkungen, S. 19.

33 Dies wird ähnlich gefordert von BURGER, H.: Wissenschaftsbild, S. 19-22, der allerdings (neben die präventive) statt der kurativen eine restitutive Funktion setzt, die auf die "Wiederherstellung der Gesundheit nach erfolgter Arbeitsbedingter Schädigung" (ebd., S. 22) gerichtet ist. Diese Funktion kann jedoch allenfalls als Hilfsfunktion angesehen werden, die dann wirksam wird, wenn das eigentliche (Schutz-)Ziel der Arbeitssicherheit verfehlt wurde.

34 SCHÄFER, Erich: Der Industriebetrieb, 2. Aufl., Wiesbaden 1978, S. 246.

35 MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 6.

zustellen"³⁶.

Diese Begriffsbildung läßt bereits die wesentlichen Gründe für die Notwendigkeit der Instandhaltung von Anlagen erkennen: Betriebsmittel weisen "am Ende ihres Herstellungsprozesses eine ganz bestimmte stofflich-technische Beschaffenheit auf"³⁷, die durch verschiedene Eignungsmerkmale³⁸ gekennzeichnet werden kann. "Würde diese ursprüngliche stofflich-technische Beschaffenheit auch während des Einsatzes der betreffenden Anlagen im Betriebsprozeß erhalten bleiben, so müßten kaum besondere Maßnahmen zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit jener Betriebsmittel durchgeführt werden, denn mit der stofflichen Beschaffenheit blieben auch die ursprünglichen Fähigkeiten der Anlagen bestehen."³⁹ Dies ist jedoch regelmäßig nicht der Fall. Vielmehr unterliegen Anlagen während ihrer Lebensdauer einer Vielzahl von unterschiedlichsten Einflüssen, die ihre Abnutzung bewirken. Verantwortlich dafür ist im allgemeinen das konstruktions-, herstellungs-, nutzungs- oder aber auch instandhaltungsbedingte Auftreten von Fehlern. Werden solche Fehler nicht erkannt und beseitigt, so treten zeitabhängig meist Störungen oder Schäden auf, die letztlich zum Ausfall der gesamten Anlage führen können⁴⁰.

Die in der Instandhaltungstheorie bislang meist im Vordergrund stehenden,

36 MÄNNEL, Wolfgang: Inspektion von Anlagen, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 865-882, hier S. 865.

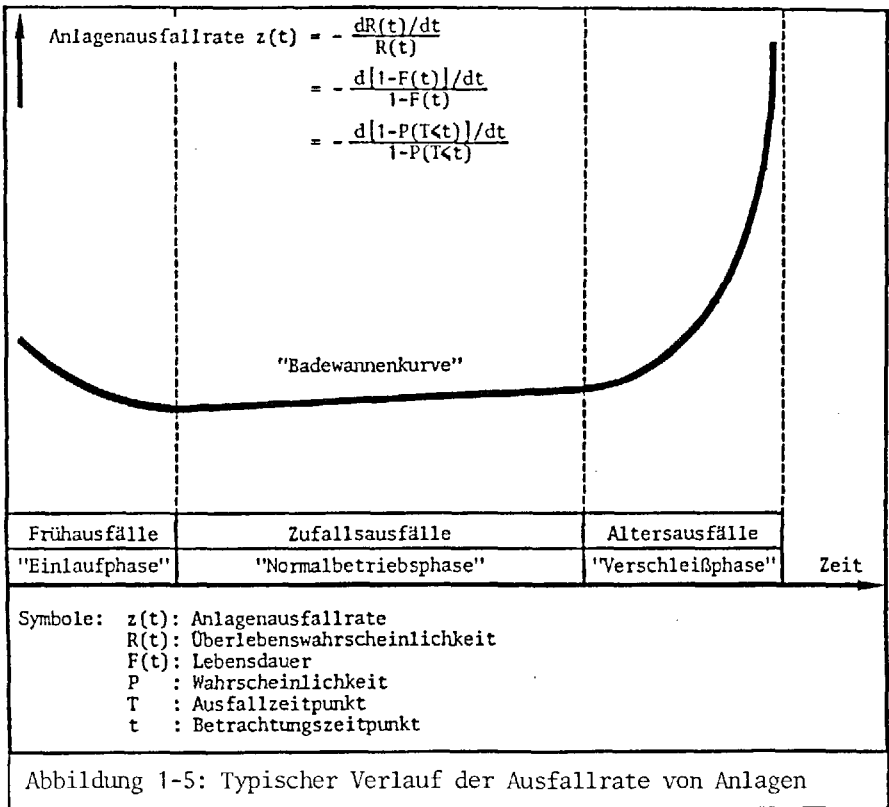
37 MÄNNEL, Wolfgang: Wirtschaftlichkeitsfragen der Anlagenerhaltung, Wiesbaden 1968, S. 29.

38 Vgl. dazu vor allem MÄNNEL, W.: Produktionsanlagen, passim, aber auch schon GUTENBERG, E.: Grundlagen, S. 326-337, der dieses Eigenschaftsbündel von Anlagen als z-Situation bezeichnete.

39 MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 29.

40 Vgl. GERICHKE, E. und E. Schulz: Zuverlässigkeitstechnik als Grundlage für eine systematische Instandhaltung, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 126-150, hier S. 127 f; GREVE, Jürgen: Störungen im Industriebetrieb, Diss. Darmstadt 1970; RENKES, Dieter: Begriffe und Definitionen, in WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 15-43, hier S. 41 f und VOIGT, J.-P.: Erfassung, Auswertung und Nutzung von Schadendaten in der Eisen- und Stahlindustrie, Diss. Braunschweig 1973, S. 82-90.

Anlagenausfälle bewirkenden Verschleißprozesse⁴¹ können prinzipiell sowohl allmählich und kontinuierlich (Driftverschleiß) verlaufen, aber auch sprunghaft und plötzlich (Sprungverschleiß) einsetzen. Gemeinhin wird jedoch ein mit zunehmendem Anlagenalter allmählich ansteigender und prinzipiell voraussehbarer (normaler)⁴² Driftverschleiß unterstellt, so daß sich die in Abbildung 1-5 dargestellte "Badewannenkurve" für die Ausfallwahrscheinlichkeit einer Anlage ergibt⁴³.



41 Hier wird - in Anlehnung an den in der Betriebswirtschaftslehre üblichen Sprachgebrauch - synonym zur Abnutzung der Begriff Verschleiß benutzt, obwohl letzterer in der Technologie meist nur im Falle mechanischer Beeinträchtigungen in tribologischen Systemen Anwendung findet. Vgl. dazu ausführlich auch MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 30.

42 Vgl. zur Unterscheidung von prinzipiell voraussehbaren, normalen und eher zufallsbedingtem, außergewöhnlichen Verschleiß vor allem MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 34-37.

43 Vgl. dazu GERICKE, E. und E. SCHULZ: Zuverlässigkeitstechnik, hier S. 128-135.

Instandhaltungsmaßnahmen sind in diesem Zusammenhang vor allem darauf gerichtet, die in Abbildung 1-5 so genannte "Normalbetriebsphase" einer Anlage zeitlich möglichst weit zu strecken bzw. eine bereits ausgefallene Anlage wieder in Betriebsbereitschaft zu versetzen. Diese Sichtweise spiegelt sich auch in der eher technisch orientierten Begriffsfassung der Instandhaltung wider, die vom Fachnormenausschuß in DIN 31 051 festgeschrieben wurde. Hier ist Instandhaltung als

"Gesamtheit der Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes"⁴⁴

definiert, wobei als Sollzustand "der festgelegte oder geforderte Zustand, der die bestimmungsgemäße Verwendung"⁴⁵ einer Anlage ermöglicht, also der (meist) zum Zeitpunkt der erstmaligen Inbetriebnahme einer Anlage vorhandene Abnutzungsvorrat⁴⁶, zu verstehen ist. Unter dem Begriff Istzustand "wird der in einem gegebenen Zeitpunkt (tatsächliche) festgestellte (tatsächliche) Zustand"⁴⁷ einer Anlage verstanden.

Der Abnutzungsvorrat einer Anlage, der deren Leistungsfähigkeit determiniert, kann dann mithin in diesem Zusammenhang als deren Eigenschaft angesehen werden, einen geplanten bzw. geforderten, zumindest aber bestimmbaren Verwendungszweck zu erfüllen⁴⁸. Dieser Abnutzungsvorrat wird entweder durch Nutzung der Anlage oder aber auch bereits durch ihr

44 DIN 31 051, Bl. 1, Dez. 1974.

45 LAAK, Heinrich van: Normen in der Instandhaltung, in: Instandhaltung, o.Jg. (1982), H. 3, S. 13-15, hier S. 13 und DIN 31 051, Bl. 1, Dez. 1974.

46 Vgl. dazu auch KRAUSE, Hans: Aktion Eichhörnchen, Abnutzungsvorrat immer wieder neu anlegen, in: Instandhaltung, o.Jg. (1984), H. 2, S. 14-16, hier S. 15.

47 LAAK, H. van: Normen, hier S. 13 und DIN 31 051, Bl. 1, Dez. 1974.

48 Vgl. hierzu auch DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 1: Erläuterungen zu den Begriffen der Instandhaltung, o.O. 1977, S. 5 und MARX, Hans-Jürgen: Der Abnutzungsvorrat - Leitgröße der Instandhaltung, Sonderdruck der BBC, Mannheim 1984, hier S. 4.

bloßes Vorhandensein in ihrer Umwelt⁴⁹ aufgrund physikalischer oder chemischer Einflüsse abgebaut. Die ursprüngliche stofflich-technische Beschaffenheit der Anlage verändert sich und es kommt zu einer Minderung ihres Eignungswertes.⁵⁰ Dieser Vorgang ist in Abbildung 1-6 modellhaft skizziert⁵¹. Die Darstellung, die den Abbau und den Wiederaufbau des Abnutzungsvorrats über die Zeit wiedergibt, läßt fol-

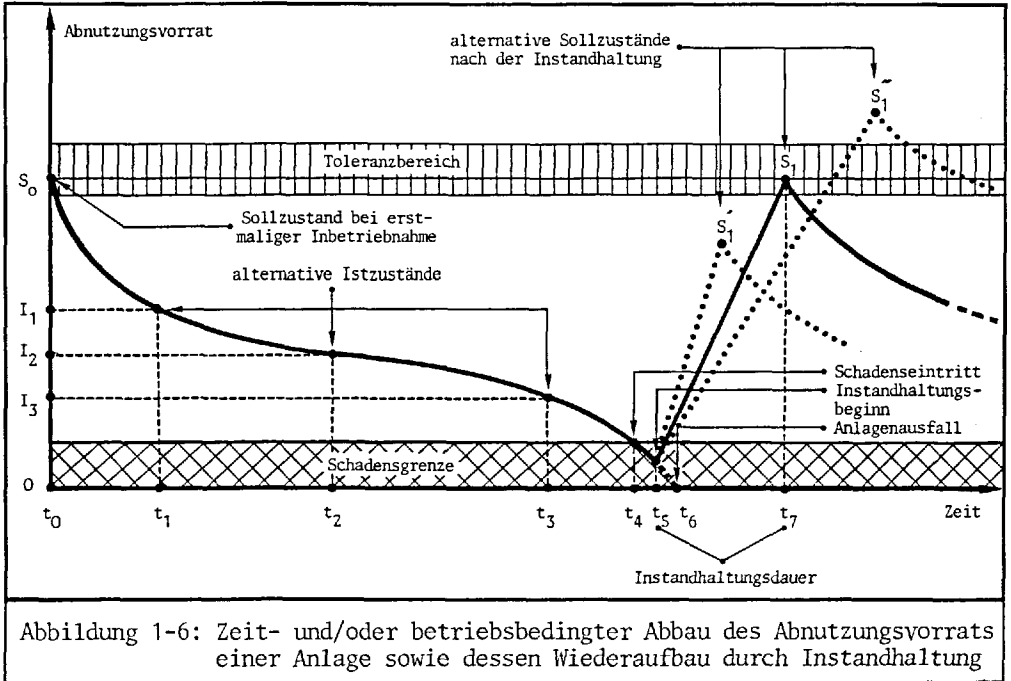


Abbildung 1-6: Zeit- und/oder betriebsbedingter Abbau des Abnutzungsvorrats einer Anlage sowie dessen Wiederaufbau durch Instandhaltung

49 Vgl. MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 29.

50 Vgl. dazu HERZIG; Norbert: Die theoretischen Grundlagen betrieblicher Instandhaltung, Meisenheim am Glan 1975, S. 52-98; KOSIOL, Erich: Anlagenrechnung, Theorie und Praxis der Abschreibung, Wiesbaden 1955, S. 31 f; MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 29-37; DERS.: Anlagenwirtschaft, hier Sp. 144; SCHEER, August-Wilhelm: Instandhaltungspolitik, Wiesbaden 1974, S. 25 f und S. 31-48; SCHNEIDER, Dieter: Die wirtschaftliche Nutzungsdauer von Anlagegütern als Bestimmungsgrund von Abschreibungen, Köln und Opladen 1961, S. 33 f; SCHWINN, Rolf: Anlagenwirtschaft, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 62-70, hier Sp. 67; SIEBEN, Günter und Thomas Schildbach: Anlagenverzehr, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 53-62.

51 Vgl. ähnlich auch DIN 31 051, Teil 10, Okt. 1977, S. 4; RENKES, D.: Begriffe, hier S. 23; LAAK, H. van: Normen, hier S. 14 und KRAUSE, H.: Eichhörchen, hier S. 15.

gendes erkennen:

- Zum Zeitpunkt der erstmaligen Inbetriebnahme der betrachteten Anlage in t_0 weist diese einen als Sollzustand S_0 bezeichneten Abnutzungsvorrat auf, der im Rahmen der Anlagenkonstruktion (gedanklich) und des Anlagenbaus (faktisch) geschaffen wurde.
- Während der sich anschließenden Anlagennutzung nimmt dieser Abnutzungsvorrat zeit- und/oder betriebsbedingt allmählich in Form eines (hier idealtypisch unterstellten) s-förmigen Kurvenverlaufs ab. Die drei markierten Istzustände I_1 , I_2 und I_3 kennzeichnen verschiedene Stadien dieses Abbauprozesses.
- Zum Zeitpunkt t_4 erreicht die Anlage ihre Schadensgrenze. Diese "gilt dann als erreicht, wenn eine bestimmungsgemäße Verwendung ... nicht mehr möglich ist"⁵². Wird nicht spätestens zu diesem Zeitpunkt eine Instandhaltungsmaßnahme eingeleitet, ist der endgültige Anlagenausfall (hier in t_6) vorprogrammiert.
- Zum Zeitpunkt t_5 beginnt die (hier schadensbedingte) Instandhaltungsmaßnahme, die einen erneuten Abnutzungsvorrat S_1 schafft. Dieser kann auf gleichem, auf niedrigerem (S'_1) oder aber - im Falle von Anlagenverbesserungen - auf höherem (S''_1) Niveau liegen als der ursprüngliche Abnutzungsvorrat S_0 .
- Zum Zeitpunkt t_7 ist die Instandhaltungsmaßnahme abgeschlossen und die Anlage wieder nutzbar. Der Abbau des neugeschaffenen Abnutzungsvorrats setzt erneut ein.

Von der in diesem Modell, das nur rein qualitative Aussagen zuläßt⁵³, unterstellten schadensbedingten Instandhaltung ist die schadensvorbeugende Instandhaltung zu unterscheiden. Deren Bemühen ist darauf gerichtet, Fehler möglichst frühzeitig zu erkennen und zu beheben, so daß es gar nicht erst zu Störungen und Schäden kommen kann⁵⁴. Einen

52 LAAK, H. van: Normen, hier S. 14.

53 Einen Ansatz zur auch quantitativen Erfassung des Abnutzungsprozesses zeigt BETGE, Peter: Optimaler Betriebsmitteleinsatz, Planung unter Erfassung abnutzungsbedingter Potentialreduzierungen, Wiesbaden 1983.

54 Vgl. beispielsweise MÄNNEL, W.: Instandhaltung; GROTHUS, Horst: Durch vorbeugenden Unterhalt Störungen vermeiden, in: O.V.: Zuverlässigkeit durch vorbeugende Instandhaltung, Zürich 1971, S. 39-55; RINNE, Horst: Strategien der Instandhaltung, Meisenheim am Glan 1972; PALM, W.: Die Instandhaltung von Maschinen und maschinellen Anlagen

grobe Überblick über die Einbettung dieser beiden strategischen Ausrichtungen der Instandhaltung in einen umfassenderen Zusammenhang anlagenwirtschaftlicher Basisaktivitäten vermittelt Abbildung 1-7.

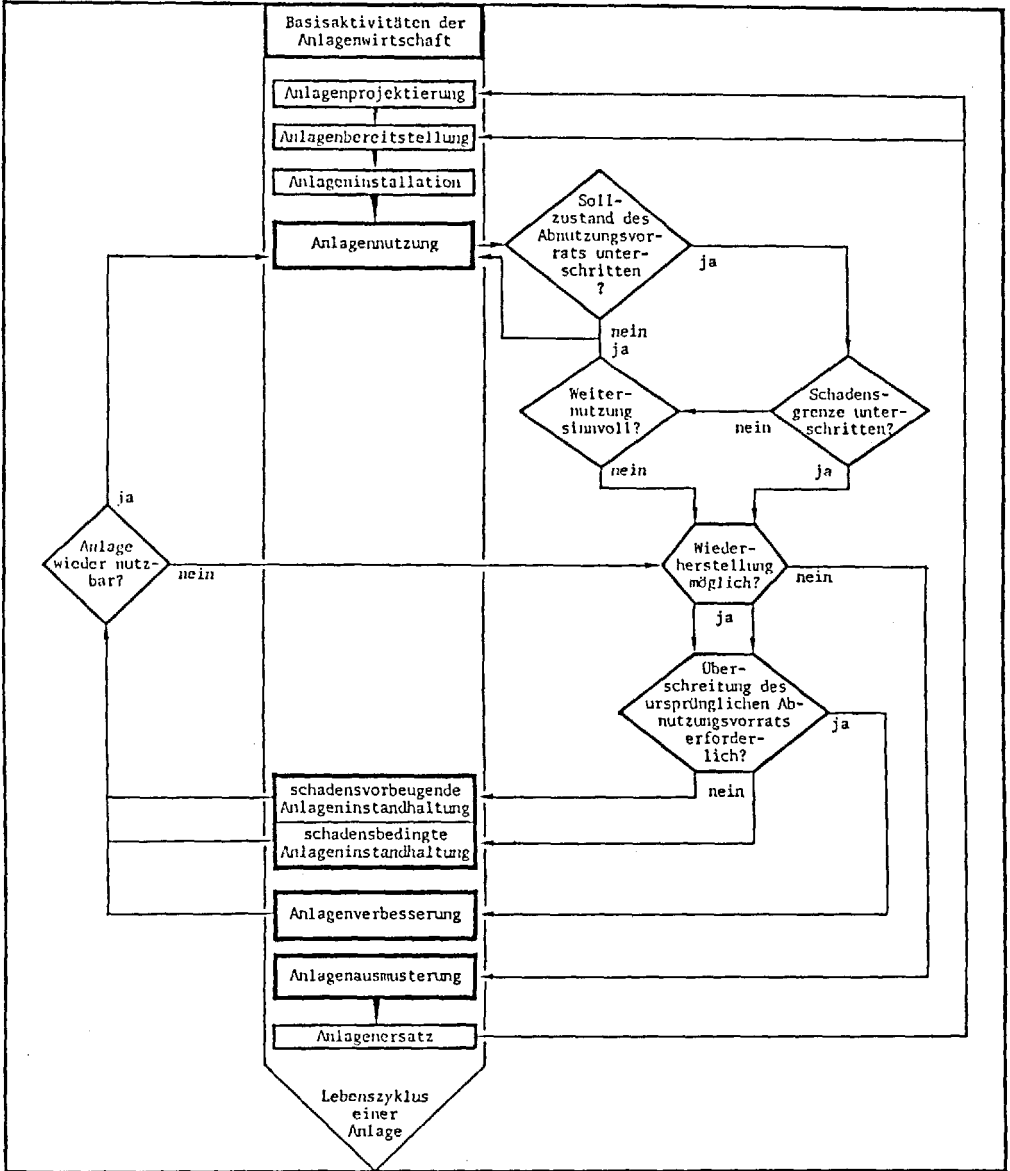


Abbildung 1-7: Überblick über Struktur und Ablauf der Erhaltung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Anlagen im Zusammenhang mit anderen anlagenwirtschaftlichen Basisaktivitäten

Die Instandhaltung muß als ein "zentrales Gebiet"⁵⁵ einer sich aus den hier - unter Orientierung an einzelnen Teilphasen von Anlagenlebenszyklen - aufgeführten betriebsmittelbezogenen Aktivitäten konstituierenden Anlagenwirtschaft⁵⁶ gelten und kann ihrerseits wiederum in unterschiedliche Aufgabenfelder differenziert werden.

II Aufgabenfelder der Instandhaltung

Wie die im vorausgegangenen Abschnitt aufgezeigte Zielsetzung verdeutlicht, sind die originären Aufgaben der Instandhaltung vor allem darauf gerichtet, den Abbau des Abnutzungsvorrats von den Anlagen, also den Anlagenverschleiß zu hemmen, oder aber, falls bereits ein Verschleißprozeß eingesetzt hat, den eingetretenen Anlagenverschleiß wieder zu beseitigen⁵⁷. Hinzu kommt als weitere, derivative Aufgabe der Instandhaltung die Beobachtung des Verschleißes, die

im Industriebetrieb, Frankfurt 1981; GROTHUS, Horst: Instandhaltung, vorbeugende, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 892-896.

55 MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2146.

56 Die Anlagenwirtschaft stellt ein produktionsfaktororientiert abgegrenztes Entscheidungsfeld von Unternehmungen dar, das die Planung, Realisation und Kontrolle aller sich auf den Produktionsfaktor Anlagen beziehenden Aktivitäten umfaßt. Vgl. dazu vor allem MÄNNEL, W.: Anlagenwirtschaft, passim; DERS.: Wechselwirkungen, hier S. 2145; LERS.: Die Stellung der Instandhaltung im Rahmen der Anlagenwirtschaft, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 17-61, hier S. 32-37; DERS.: Anlagenverwaltung, in: Management Enzyklopädie, Bd. 1, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1982, S. 196-214, hier S. 196 f. sowie ferner auch ACKERMANN, Wolfgang und Herbert Buhl: Planung, Steuerung und Kontrolle von Instandhaltungsarbeiten, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 81-112, hier S. 83; DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 2: Gliederung der Instandhaltungsmaßnahmen, o.O. 1980, S. 11; FAHNDRICH, Henner: Die Aufgaben der industriellen Anlagenwirtschaft, in: IO, 32. Jg. (1963), S. 23-29; HERZIG, N.: Instandhaltung, S. 113 f.; OBERHOFER, A.: Anlagenwirtschaft, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung '77: Anlagenwirtschaft/Anlagenwesen, Wiesbaden 1977, S. 1/11-1/20; SCHÄEL, E.: Anlagenwirtschaft im Betrieb, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Instandhaltung '77, S. 2/1-2/19; SCHWINN, R.: Anlagenwirtschaft.

57 Vgl. MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 38-41; HERZIG, N.: Grundlagen, hier Sp. 816 sowie KÜPPER, Willi: Planung der Instandhaltung, Wiesbaden 1974, S. 141-145.

den verschleißhemmenden und -beseitigenden Maßnahmen im Arbeitsablauf zeitlich vorausgehen muß, da sie die notwendigen informatorischen Grundlagen liefert.⁵⁸ Einen Überblick über diese an den technischen Zielen der Instandhaltung orientierten Aufgabenfelder und deren bedeutendsten Ausprägungen vermittelt Abbildung 1-8⁵⁹.

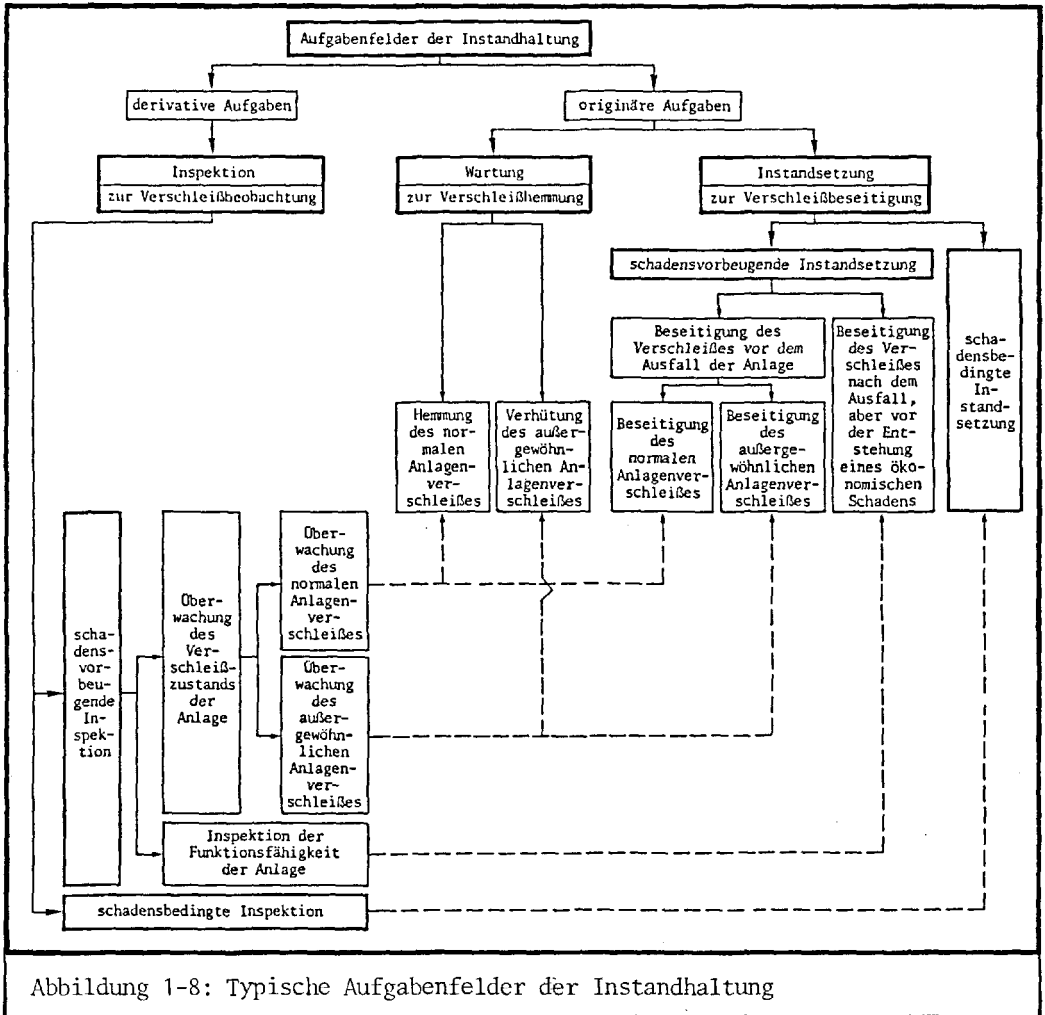


Abbildung 1-8: Typische Aufgabenfelder der Instandhaltung

⁵⁸ Vgl. MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 7; DERS.: Die wirtschaftlichen Aspekte der Planung von Inspektionszyklen, in: Blick durch die Wirtschaft, 16. Jg. (1973), Nr. 30, S. 2 sowie auch ANDRS, Jiri: Die Inspektion in der Instandhaltung, in: Neue Hütte, 18. Jg. (1973), H. 3, S. 147-149.

⁵⁹ Die vorliegende Abbildung wurde entwickelt in Anlehnung an Abb. 1 in MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 7.

Die dort vorgenommene Differenzierung greift zunächst die in DIN 31051 genormten⁶⁰ und in der (zumindest technischen) Literatur und Praxis üblichen Begriffe für die Teilaufgaben der Instandhaltung auf, die auf dem im vorausgegangenen Abschnitt beschriebenen Modell des Ab- und Wiederaufbaus des Abnutzungsvorrats von Anlagen (vgl. nochmals Abbildung 1-7) gründen. Darüber hinaus wird - insbesondere unter dem Aspekt, Aufgabenelemente, die zur vorbeugenden Instandhaltung zu zählen sind, herauszuarbeiten - in Abbildung 1-8 auch zwischen schadensvorbeugenden und schadensbedingten Instandhaltungsmaßnahmen differenziert.

1 Hemmung und Beseitigung des Anlagenverschleisses als originäres Aufgabenfeld

In DIN 31 051 sind alle Maßnahmen, die zur Bewahrung des Sollzustandes von Anlagen ergriffen werden, als Wartung⁶¹ definiert. Wartungstätigkeiten⁶² sollen den Abbau des Abnutzungsvorrats verzögern, so daß sich der in Abbildung 1-7 dargestellte Kurvenzug nach rechts verschiebt bzw. zumindest flacher wird. Mit der Wartung, die prinzipiell zum Feld der vorbeugenden Instandhaltung zu rechnen ist, sind also "all jene Maßnahmen angesprochen, die dazu beitragen, den Verschleißprozeß erst möglichst spät beginnen zu lassen bzw. die Geschwindigkeit des Verschleißprozesses so niedrig wie möglich zu halten"⁶³. Diese Tätigkeiten lassen sich, wie Abbildung 1-8 aufzeigt, weiter unterteilen in solche, die den normalen Anlagenverschleiß hemmen bzw. in solche, die den außergewöhnlichen Anlagenverschleiß verhüten sollen⁶⁴.

60 Vgl. DIN 31 051, Bl. 1, Dez. 1974 und DIN 31 051, Teil 10, Okt. 1977, S. 2 und 3.

61 Zur Abgrenzung des Begriffs und der Aufgaben der Wartung zu anderen (vor allem anlagenwirtschaftlichen) Aktivitäten vgl. HECK, K.: Instandhaltungskosten, S. 41-48.

62 Eine umfassende Beschreibung einzelner zur Wartung gehörender Tätigkeiten findet sich etwa bei MEYER, F. W.: Wartung, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 680-691.

63 HECK, K.: Instandhaltungskosten, S. 41.

64 Vgl. MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 6 sowie DERS.: Anlagenerhaltung, S. 40 und vor allem S. 247-251.

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von Anlagen werden in DIN 31 051 zur Instandsetzung⁶⁵ gerechnet. In Abbildung 1-7 wird die Erfüllung dieser Teilaufgabe durch den in t_5 beginnenden und in t_7 abgeschlossenen Wiederanstieg der Kurve auf S_1 gekennzeichnet. Instandsetzungsmaßnahmen lassen sich, wie Abbildung 1-8 verdeutlicht, danach unterteilen, ob sie schadensvorbeugend oder schadensbedingt durchgeführt werden⁶⁶. Die vorbeugende Instandsetzung läßt sich wiederum unterteilen in solche Maßnahmen, die den (bereits eingetretenen) Verschleiß schon vor dem Ausfall der Anlage beseitigen, und in solche, die zwar erst nach dem Ausfall, aber vor Eintreten eines (ökonomischen) Schadens einsetzen. Die zuletzt genannten Maßnahmen sind jedoch nur dann von Bedeutung, wenn eine Anlage während ihrer Stillstandszeit ausfällt oder aber dann, wenn die ausgefallene Anlage unverzüglich durch eine Reserveanlage (zeitweise) ersetzt werden kann. Instandsetzungen, die vor dem Ausfall der Anlage vorzunehmen sind, können weiterhin danach unterschieden werden, ob sie zur Beseitigung des normalen oder des außergewöhnlichen Anlagenverschleißes dienen.

2 Beobachtung des Anlagenverschleißes als derivatives Aufgabenfeld

Zur Inspektion⁶⁷ zählen nach DIN 31 051 Maßnahmen, die zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes von Anlagen durchgeführt werden. Damit sind solche Tätigkeiten⁶⁸ gemeint, die zu beliebig wählbaren Zeitpunkten (t_1 , t_2 , t_3 in Abbildung 1-7) den dann jeweils tatsächlich noch gegebenen Abnutzungsvorrat einer Anlage bestimmen (I_1 , I_2 , I_3 in Abbildung 1-7), den Grad der Abweichung dieses jeweiligen Istzustandes vom ursprünglichen Sollzustand ermitteln und be-

65 Ausführliche Erörterungen dieses Begriffs bieten vor allem HECK, K.: Instandhaltungskosten, S. 48-59 und MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 38-41. Einzelne Tätigkeiten der Instandsetzung beschreibt ausführlich MEYER, F. W.: Instandsetzung, in WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 737-759.

66 Vgl. hierzu MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 6 f.

67 Zu den Abgrenzungsproblemen dieses Aufgabenfeldes vgl. HECK, K.: Instandhaltungskosten, S. 31-41. Eine umfassende Auseinandersetzung mit diesem Aufgabenfeld bietet vor allem MÄNNEL, W.: Inspektion.

68 Die einzelnen Tätigkeiten der Inspektion beschreibt ausführlich MEYER, F. W.: Inspektion, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 692-736.

urteilen, ob weitergehende (originäre) Instandhaltungsmaßnahmen zu ergreifen sind. Inspektionsmaßnahmen sind daher hinsichtlich ihrer Bedeutung - trotz des derivativen Charakters, der sich dadurch ergibt, daß durch Inspektionen der Verschleiß selbst nicht beeinflussbar ist - gleichrangig mit den vorher erörterten originären Aufgaben der Instandsetzung und Wartung zu beurteilen, da sie die dazu notwendigen Basisinformationen liefern. Abbildung 1-8 zeigt, daß auch dieser Aufgabenbereich - analog dem der Instandsetzung - in schadensvermeidende und schadensbedingte Inspektionen unterteilt werden kann. Die vorbeugenden Maßnahmen lassen sich wiederum unterscheiden in solche, die der Überprüfung der Funktionsfähigkeit von (insbesondere stillstehenden) Anlagen dienen und in solche, die sowohl den normalen wie auch den außergewöhnlichen Verschleißzustand von (insbesondere "laufenden") Anlagen überwachen⁶⁹.

C Bedeutung der Arbeitssicherheit für die Instandhaltung

I Arbeitsunfälle in der Instandhaltung

1 Instandhaltung als besonders gefahrenträchtige Aufgabe

Zu Arbeitsunfällen kommt es unter Kausalitätsaspekten durch "die Koinzidenz von Gefahr- und Schaden-Träger, markiert in beider Raum- und Zeit-Gleichheit"⁷⁰, d.h. es muß eine als Gefahr bezeichnete Unfallmöglichkeit bestehen. Im Erkennen solcher Gefahren besteht der erste Schritt zur Sicherheit. In der einschlägigen Literatur herrscht weitreichende Einigkeit darüber, daß es sich bei der Instandhaltung um eine besonders gefahrenträchtige Aufgabe handelt⁷¹.

69 Vgl. MÄNNEL, W.: Instandhaltung, S. 7.

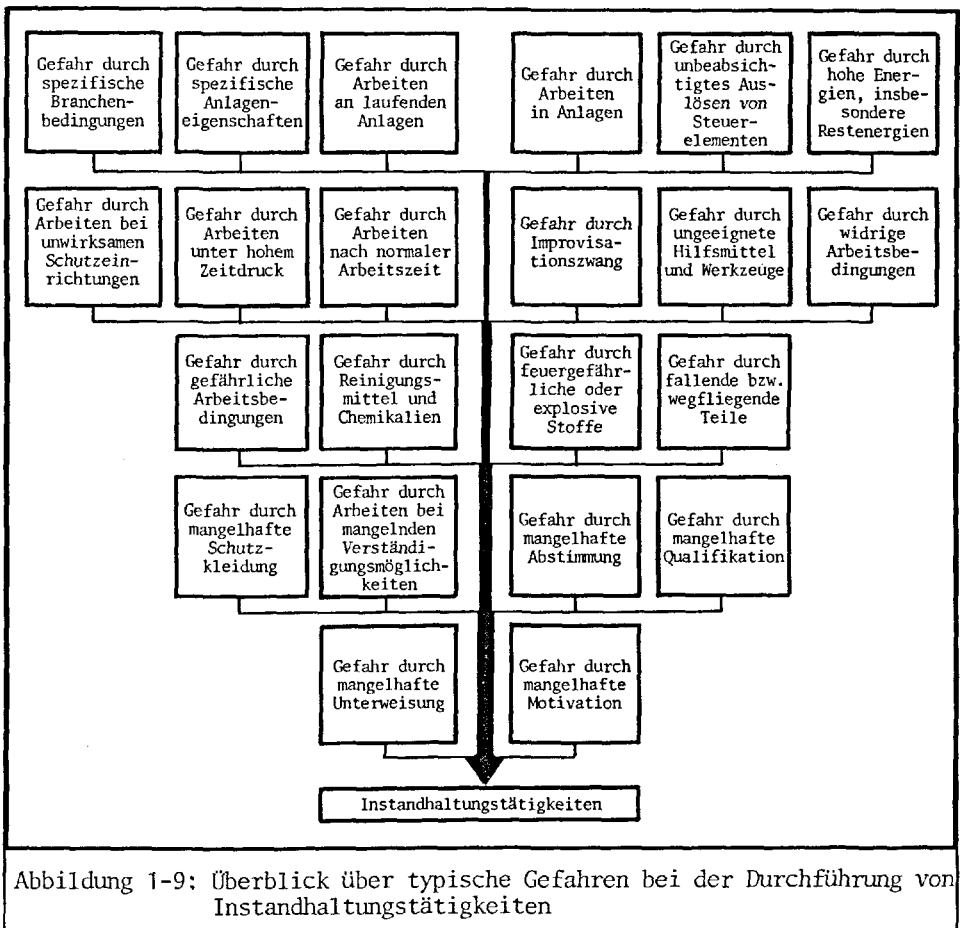
70 COMPES, P. C.: Unfallverhütung, hier Sp. 2050.

71 Vgl. insbesondere BOENKE, R. u.a.: Arbeitssicherheit, hier ab S. 57; BURKHARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 364; HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 33-39; KLIESCH, G.: Wartung und Reparatur - ein Aufgabenbereich staatlicher Reglementierung, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 9-25, hier S. 16-19; MEYER, F.W.: Tätigkeitsarten und -strukturen in der Instandhaltung, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 667-679, passim; O.V.: Instandhaltung sorgt für reibungslose Produktion, in: VDI Nachrichten, 31. Jg. (1977), Nr. 10, S. 2; RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, passim; WARNECKE, H. J.: Arbeitssicherheit, hier S. 93-102; WATANABE, Y.: Wartung, hier S. 133.

Aus der Analyse der dort genannten vielschichtigen Unzulänglichkeiten, mit denen das Instandhaltungspersonal konfrontiert sein kann, resultierende in Abbildung 1-9 im Überblick dargestellten besonders bedeutsamen und typischen Gefahren der Instandhaltung.

Die Vielfalt der - sicher hier nicht vollständig - aufgeführten einzelnen Gefahren ist im wesentlichen darauf zurückführbar, daß die typische Instandhaltungsaufgabe nicht existiert.

Aufgaben lassen sich allgemein durch die folgenden drei Dimensionen⁷²



72 Vgl. FRESE; Erich; Aufbauorganisation, 2. Aufl., Gießen 1979, S. 31.

kennzeichnen:

- durch die zur Aufgabenerfüllung auszuübenden Verrichtungen,
- durch die Objekte, an denen diese Verrichtungen durchgeführt werden und
- durch die Ziele, die damit verfolgt werden.

Zur vollständigen Beschreibung einer bestimmten Aufgabe sind prinzipiell alle drei genannten Dimensionen eindeutig zu charakterisieren.

Dies fällt im Bereich der Instandhaltung schwer und gelingt dort wohl nur für einzelne Teilaufgaben, da die Instandhaltung über ein überaus vielfältiges Spektrum verschiedener Merkmalsausprägungen dieser Aufgabendimensionen verfügt. Dieses Spektrum reicht von der einfachen inspizierenden Inaugenscheinnahme einer Anlage bis zu komplexen Reparaturarbeiten, die oft unter äußerst widrigen Bedingungen und an unterschiedlichsten Anlagen vorgenommen werden müssen. Die sichere Erfüllung von Instandhaltungsaufgaben wird durch diese Vielfalt erschwert. Es kommt häufig zu einer "erheblichen Diskrepanz zwischen dem optimalen Einsatzbereich des Menschen und dem der Betriebsmittel"⁷³. Dies und die erforderliche Berücksichtigung rechtlicher Vorschriften zur Arbeitssicherheit in der Instandhaltung⁷⁴ bedingen den Aufbau eines

⁷³ Dieses Phänomen wird von ELLINGER, Theodor und Karl-Heinz Winter: Humanisierung der Arbeit, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 712-724, hier Sp. 713 ganz allgemein auf die technologische Entwicklung bezogen.

⁷⁴ Auf die äußerst umfangreichen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften, anerkannten Regeln der Technik, arbeitsrechtlichen und deliktsrechtlichen Vorschriften, die in diesem Zusammenhang zu beachten sind, kann und soll im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht umfassend eingegangen werden. Vgl. dazu vor allem BUDE, E.: Vorschriften und Instandhaltung, in: Lehrgang "Normung und Instandhaltung", durchgeführt vom Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) in Verbindung mit dem Deutschen Komitee Instandhaltung e.V. (DKIN), vervielfält. Manuskript, o.O. 1980; BUSS, Peter: Zum Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, in: Die Berufsgenossenschaft, 26. Jg. (1974), S. 106-112; DERS. und Willi Eiermann: Die neue UW "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), in: Die Berufsgenossenschaft, 29. Jg. (1977), S. 109-116; JÄGER, Wolfgang: Instandhaltung im Dschungel der Paragraphen, in: Die Berufsgenossenschaft, 31. Jg. (1979), S. 728-729; NEUMANN, Eberhard und Karl-Heinz Schoppmann: Grundlagen des Arbeitsschutzrechts, in: O.V.: Ausbildung A, II/6, S. 1-20 und WILKE, Hans: Arbeitsschutzrecht und Rechtsfragen, in: O.V.: Ausbildung Sicherheitsfachkräfte, Grundlehrgang B, Köln 1977, II/19, S. 1-20.

Ziele und Strategien von Arbeitssicherheit und Instandhaltung integrierenden Konzeptes.

2 Verteilung von Arbeitsunfällen auf unterschiedliche Aktivitätsfelder von Industrieunternehmungen und deren Ursachen in der Instandhaltung

Angesichts der aufgezeigten vielfältigen Gefahren, durch die Instandhaltungsaufgaben gekennzeichnet sind, kann angenommen werden, daß die Häufigkeit von Arbeitsunfällen im Instandhaltungswesen besonders hoch ist. Nach dem Unfallverhütungsbericht der Bundesregierung von 1973 entfallen zwar "nur" 4 % aller angezeigten Arbeitsunfälle und 2,8 % aller tödlichen Arbeitsunfälle in der gewerblichen Wirtschaft auf Instandhaltungstätigkeiten⁷⁵. Diese relativ niedrig erscheinenden Daten sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren: Zunächst ist zu bedenken, daß nicht alle eingetretenen Arbeitsunfälle gemeldet werden (müssen). Meldepflichtig ist jeder Arbeitsunfall, bei dem ein Arbeitnehmer getötet oder verletzt und deshalb mindestens für drei Tage arbeitsunfähig wird. Entsprechende Untersuchungen zeigen zudem, daß "auf einen anzeigepflichtigen Betriebsunfall (Verletzungsunfall) fünf Unfallereignisse mit Bagatellverletzungen sowie vierzig Sachschaden-Unfälle"⁷⁶ entfallen. Die offizielle Unfallstatistik bildet insofern nur die 'Spitze des Eisbergs' ab. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß aufgrund der Aufgabenvielfalt die Abgrenzung von Instandhaltungstätigkeiten besonders problematisch ist. Es kann daher vermutet werden, daß sich in den übrigen erfaßten Tätigkeitsarten⁷⁷ noch zahlreiche Instandhaltungsarbeiten verbergen. Für die Erfassung des tatsächlichen Unfallgeschehens ist es

75 Vgl. dazu KLIESCH, G.: *Wartung und Reparatur*, hier S. 12.

76 NILL, Edgar: *Organisation und Durchführung der betrieblichen Sicherheitsarbeit*, in: O.V.: *Ausbildung A*, II/15/S. 19.

77 Differenziert wurde beispielsweise auch noch nach "Tätigkeiten von Hand und mit einfachen Geräten", "Anwenden und Benutzen von Maschinen... und ähnlichen Einrichtungen", "Besondere Tätigkeiten, Umgang mit gefährlichen Stoffen" u.a.; vgl. KLIESCH, G.: *Wartung und Reparatur*, hier S. 13.

Ursachen instandhaltungsbedingter tödlicher Arbeitsunfälle und deren prozentuale Verteilung, bezogen auf den gesamten Anteil an allen tödlichen Arbeitsunfällen in Höhe von			
22,7 % in 1976		26,0 % in 1978	
Absturz	30,7 %	Absturz	30,0 %
Stromschlag	20,8 %	Quetschung	19,6 %
Verbrennung	11,6 %	erfaßt werden	11,2 %
erfaßt werden	10,0 %	Verbrennung	10,0 %
Quetschung	10,0 %	getroffen werden	9,6 %
getroffen werden	7,7 %	Stromschlag	8,1 %
sonstige Ursachen	9,2 %	sonstige Ursachen	11,5 %

Abbildung 1-11: Ursachen tödlicher Arbeitsunfälle bei Instandhaltungstätigkeiten und deren Verteilung

dere Bedeutung zu. Die Ermittlung von Unfallursachen war auch Gegenstand des 7. Internationalen Kolloquiums für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in der Chemischen Industrie, das im Mai 1980 in Salzburg stattfand. Als zentrale These und allgemeine Erkenntnis dieser Tagung wurde herausgestellt, daß in zunehmendem Maße das "Schwergewicht bei den primären Unfallursachen - dank der technischen Verbesserungen - heute mehr und mehr auf der Seite der betrieblichen Organisation und der inneren Einstellung der Beschäftigten zur Arbeitssicherheit zu finden ist"⁸³. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch die Teilnehmer des 4. Internationalen Kolloquiums der Sektion "Maschinenschutz" der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit, das im Mai 1984 in Wien stattfand: "Die Arbeitssicherheit wird bei der Instandhaltung durch die Art der Aufgabe, die Qualifikation der Personen, die technischen Vorgaben und durch die Organisationsform bestimmt"⁸⁴. Diese Erkenntnisse sind bei der Gestaltung von Konzepten zur Integration von Arbeitssicherheit und Instandhaltung zu berücksichtigen.

⁸³ HAUX, Ernst H.: Fehlverhalten zunehmend Unfallursache, in: VDI Nachrichten, 35. Jg. (1981), Nr. 25, S. 4.

⁸⁴ THÜRAUF, F.: Maschinen- Störungsbehebung, hier S. 121.

II Bedeutsame Aufgabenfelder der Verknüpfung von Arbeitssicherheit und Instandhaltung

Im vorausgegangenen Abschnitt wurde das Instandhaltungswesen bereits als besonders gefahrenträchtiger Bereich gekennzeichnet. Dies konnte im wesentlichen darauf zurückgeführt werden, daß Instandhaltungsaufgaben durch ein besonders vielfältiges Spektrum verschiedenster Verrichtungen, Objekte und Ziele gekennzeichnet sind. Auch wurde gezeigt, daß sich die aus der Gefahrenträchtigkeit abzuleitende Vermutung, daß bei der Verrichtung von Instandhaltungsaufgaben besonders viele und schwere Arbeitsunfälle geschehen, empirisch bestätigen läßt: Mehr als ein Viertel aller tödlichen Arbeitsunfälle ereignet sich bei der Durchführung von Instandhaltungstätigkeiten. Aus diesen Tatbeständen leitet sich unmittelbar das erste Aufgabenfeld der Verknüpfung von Arbeitssicherheits- und Instandhaltungszielen ab, Arbeitssicherheit in der Instandhaltung zu schaffen.

Ein zweites, Arbeitssicherheits- und Instandhaltungsziele verknüpfendes Aufgabenfeld, nämlich Arbeitssicherheit durch die Instandhaltung zu schaffen, ist prinzipiell bereits integraler Bestandteil der Instandhaltung. Es wurde bereits erörtert, daß die hauptsächlich technischen Ziele der Instandhaltung auf die Erhaltung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Anlagen gerichtet sind. In der Theorie bestand lange Zeit⁸⁵ und in der Praxis besteht zum Teil noch allerdings eine Dominanz anlagenausfallbedingten Eingreifens bzw. Wiederherstellens der Leistungsfähigkeit von Anlagen. Zunehmend findet jedoch die Erkenntnis Aufnahme in der Instandhaltungspraxis, daß eine vorbeugend und planmäßig betriebene Anlagenerhaltung letztlich aus Wirtschaftlichkeitsgründen vorzuziehen ist.

Zur Erfüllung der Zielsetzung, Anlagen vorbeugend zu erhalten, ist im ersten Schritt die Aufdeckung des zu Anlagenausfällen führenden Wirkmechanismus erforderlich. "Ausfälle und Störungen (von Anlagen) sind ... die funktionsbeeinträchtigenden Folgen von Fehlern."⁸⁶ Will

85 Eine Wende ergab sich vor allen durch die Erkennung der hohen betriebswirtschaftlichen Bedeutung der Instandhaltung, so insbesondere durch MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung. Vgl. dazu auch SCHWINN, R.: Grundlagen, hier S. 2.

86 GERICKE, E. und E. Schulz: Zuverlässigkeitstechnik, hier S. 127.

man ein umfassendes Konzept einer vorbeugenden Instandhaltung konstituieren, so sind die für den Eintritt von Störungen bzw. Anlagenausfällen verantwortlichen Fehlerkategorien zu ermitteln. In einigen jüngeren Veröffentlichungen findet sich hierzu die irreführende Unterscheidung zwischen (konstruktionsbedingten) Schwachstellen und (abnutzungsbedingten) Instandhaltungsstellen⁸⁷. Diese Begriffsbildung, die in einem (künstlich geschaffenen) Nebeneinander von Instandhaltungs- und Anti-Instandhaltung-Strategien mündet, ist abzulehnen, da die Erkennung und Beseitigung beider Fehlerkategorien im Rahmen einer einzigen und einheitlichen Instandhaltungsstrategie unabdingbar ist⁸⁸. Dies gilt zumindest dann, wenn die Instandhaltung auf die präventive Anlagenerhaltung und nicht nur auf die ausfallbedingte Wiederherstellung von Anlagen ausgerichtet ist. Das prinzipiell integrale Nebeneinander von konstruktions- und abnutzungsbedingten Fehlern wird auch in typisch ingenieurwissenschaftlich ausgerichteten Systematisierungen von Fehlerarten deutlich. Abbildung 1-12 gibt einen Überblick über solche besonders bedeutsamen technischen Fehlerarten und deren typischen Ausprägungen⁸⁹. Eine dieser artenaufzählenden Systematisierungen überzuordnende Kategorisierung von Fehlern erhält man durch die Differenzierung⁹⁰ von:

- konstruktion- bzw. anlagenbaubedingt vorliegenden Funktionsfehlern (Werkstoff-, Verarbeitungs-, Wärmebehandlungs-, Fügungsverfahren- und Bearbeitungsfehler in Abbildung 1-12), die im Falle einer nicht einwandfreien Funktionalqualität einer Anlage auftreten;

87 Vgl. insbesondere MEXIS, Nikolaus D.: Kampf gegen Schwachstellen - Lieber Schadensursachen beseitigen, als die Schadensbehebung organisieren, in: Instandhaltung, o. Jg. (1984), H. 2, S. 10-12 und DERS.: Anti-Instandhaltungs-Strategien, Duales Instandhaltungskonzept, in: Chemie-Technik, 14. Jg. (1985), Nr. 3, S. 56-64.

88 Vgl. auch RENKES, Dieter und Bruno Rziha: Arbeitssicherheit durch geplante Instandhaltung, in: O.V.: Ausbildung B, II/28, S. 1-15, hier S. 4, die die Ermittlung technischer Schwachstellen ausdrücklich als Teilaufgabe der Inspektion auffassen.

89 Vgl. dazu SCHLEGEL, D.: Ausfallursachen von Bauelementen, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 65-102, dessen Ausführungen sich im wesentlichen auf NAUMANN, F. K.: Das Buch der Schadensfälle, Stuttgart 1976 stützen.

90 Diese Differenzierung resultiert einerseits aus der Unterscheidung verschiedener Phasen im Lebenszyklus von Anlagen. Andererseits lassen sich die genannten Fehlerkategorien auch aus der Betrachtung der Eignungsdimensionen von Anlagen (vg. MÄNNEL, W.: Produktionsanlagen, hier Sp. 1466) ableiten.

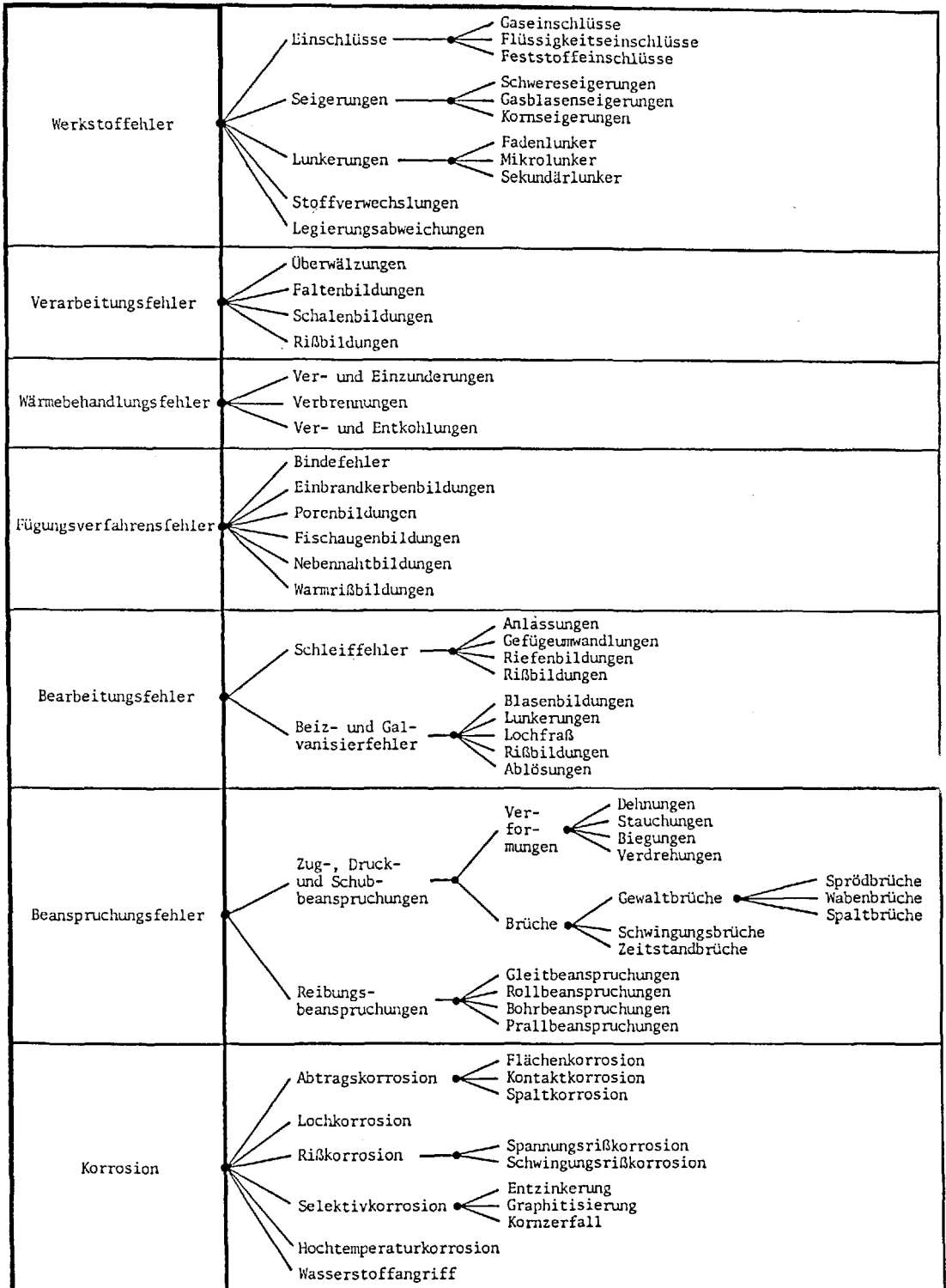
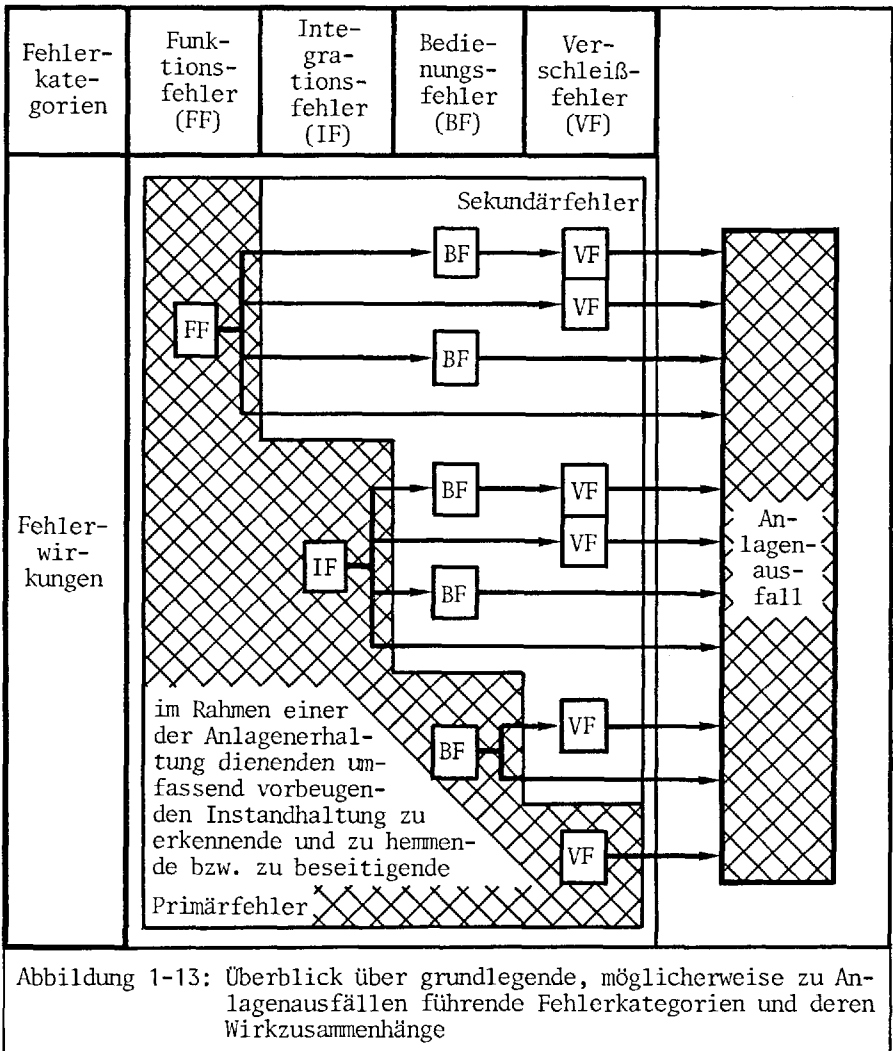


Abbildung 1-12: Überblick über möglicherweise zu Anlagenausfällen führende Fehlerarten und deren typische Ausprägungen

- installationsbedingt vorliegenden Integrationsfehlern, die infolge mangelnder Integralqualität von Anlagen bzw. durch eine unzureichende Ausführung der Kopplung von Anlagen zu Anlagenverbunden auftreten können;
- nutzungsbedingt eintretenden Bedienungsfehlern, die zwar meist auf eine mangelhafte Funktionalqualität einer Anlage zurückzuführen sind, aber auch als eigenständige Primärfehler infolge mangelhafter Designqualität vorliegen können;
- nutzungs- bzw. auch stillstandsbedingt auftretenden Verschleißfehlern (Beanspruchungsfehler und Korrosion in Abbildung 1-12), die insbesondere in einer eingeschränkten Dauerqualität von Anlagen zum Ausdruck kommen.

Die genannten Fehlerkategorien können prinzipiell in einzelnen Anlagenelementen, in Anlagen und in komplexen Anlagenverbunden als Primärfehler auftreten. Darüber hinaus sind auch komplexe Wirkverbunde dieser Fehlerkategorien denkbar, die dazu führen, daß Bedienungs- und oder Verschleißfehler erst als Sekundärfehler eintreten. Die dies verdeutlichende Abbildung 1-13 zeigt auch, daß eine an den Ursachen von Anlagenausfällen ansetzende, vorbeugende Instandhaltung die Aufgabe hat, technische Primärfehler aufzudecken, zu hemmen und möglichst zu beseitigen. Die Analyse möglicher Fehlerwirkverbunde läßt zudem erkennen, daß einer rein verschleißorientierten Instandhaltung nur bedingt ein präventiver Charakter zuerkannt werden kann, da der Verschleiß einer Anlage oft nur infolge des Vorhandenseins anderer Fehler eintritt bzw. durch andere Fehler beschleunigt wird. Hinzu kommt, daß aufgrund verbesserter Werkstoffeigenschaften die Verschleißfestigkeit von Anlagen stetig zunimmt, die Bedeutung des Anlagenverschleißes als Ausfallursache mithin zunehmend in den Hintergrund tritt. Demgegenüber ist eine deutlich wachsende Bedeutung von Integrationsfehlern, also solcher installationsbedingter Fehler, die infolge unzureichender Kopplung von Anlagen auftreten, aufgrund des zunehmenden Integrationsgrades von Anlagen zu vermuten. Erst eine auf alle denkbaren technischen Primärfehlerkategorien ausgeweitete Aufgabenbestimmung der Instandhaltung erfüllt mithin das Ziel der vorbeugenden Anlagenerhaltung und dient gleichzeitig der Arbeitssicherheit. Letzteres resultiert daraus, daß das Vorhandensein technischer Fehler nicht nur zu Störungen der Funktionsfähigkeit von Anlagen führen kann, sondern zugleich eine wesentliche Unfallgefahr darstellt. So kann beispielsweise das Be-



dienungspersonals einer Anlage aufgrund des Bruchs eines Anlagenteils durch umherfliegende Teile verletzt werden. Auch ist denkbar, daß es korrosionsbedingt zu einer Leckage in Rohrleitungen oder Behältern kommt, aus denen infolgedessen Flüssigkeiten oder Gase mit gesundheitsbeeinträchtigender Wirkung ausströmen. Die planmäßige und vorbeugende Instandhaltung, die im Sinne der Anlagenerhaltung technische Primärfehler zu erkennen, zu hemmen und zu beseitigen hat, leistet damit gleichzeitig einen Beitrag zur Schaffung von Arbeitssicherheit. Sie soll auch gewährleisten, daß im Betrieb keine Unfälle durch tech-

nische Fehler vorkommen können"⁹¹.

Zusammenfassend stellt sich der Verknüpfung von Arbeitssicherheit und Instandhaltung mithin die duale Zielsetzung, Arbeitssicherheit durch die und in der Instandhaltung zu schaffen. Zumindest die Teilaufgabe der Arbeitssicherheit, technische Fehler zu erkennen, in ihrer Wirkung zu hemmen bzw. zu beseitigen, ist dabei als integraler Bestandteil der vorbeugenden Instandhaltung aufzufassen.

III Ökonomische Auswirkungen von Arbeitsunfällen in der Instandhaltung

Aussagen über ökonomische, insbesondere erfolgswirtschaftliche Auswirkungen von Arbeitsunfällen zu treffen, stellt sich trotz der zu diesem Teilproblem bereits vorliegenden Literatur⁹² als ein schwieriges Unterfangen dar. Vor allem können Fragen danach, ob bestimmte Arbeitssicherheitsmaßnahmen nicht "nur" aufgrund einer allgemeinen human-ethischen oder einer juristischen Verpflichtung, sondern auch aus Gründen der Wirtschaftlichkeit durchzuführen sind, meist nicht fundiert beantwortet werden. Dies mag darauf zurückzuführen sein, daß Betrachtungen über erfolgswirtschaftliche Konsequenzen von Arbeitsunfällen bisher - sieht man von Randbemerkungen einmal ab - keinen Eingang in das einschlägige betriebswirtschaftliche Schrifttum fanden. Darüber hinaus besteht die generelle Schwierigkeit der Quantifizierung vermuteter erfolgswirtschaftlicher Unfallfolgen. "Dies ist insbesondere deshalb der Fall, weil zahlreiche Unfallverhütungsmaßnahmen ... nicht nur zu einer Verringerung der Unfallhäufigkeit und -schwere führen, sondern als echte Rationalisierungsmaßnahmen eine ... Wirtschaftlichkeitserhöhung in der Produktion nach sich ziehen"⁹³. Selbst dann, wenn man solche, den Erfolg verbessernden Konsequenzen der Unfall-

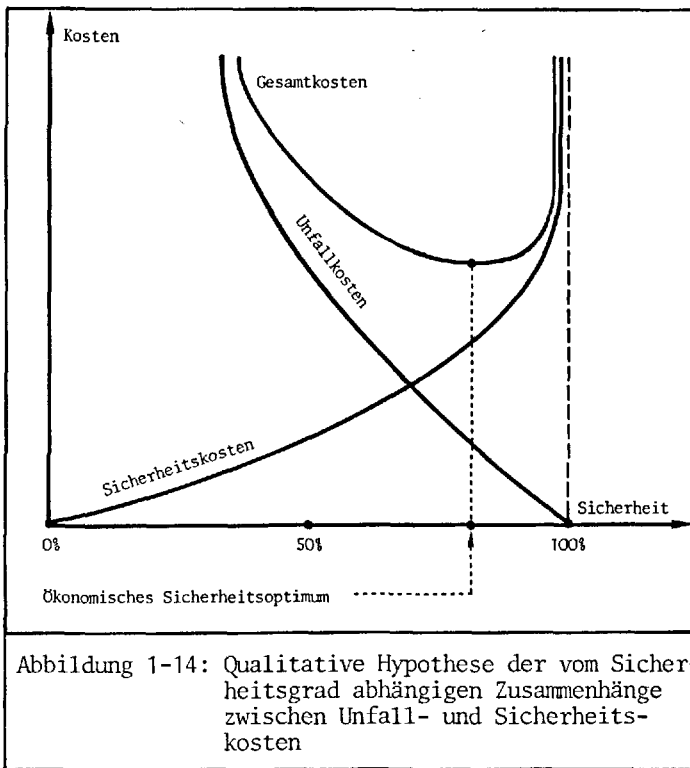
91 RENKES, D. und B. Rziha: Arbeitssicherheit, hier S. 5.

92 Vgl. dazu vor allem BERCK, H. u.a.: Die ökonomischen Auswirkungen der Arbeitsunfälle, Berlin (Ost) 1971; BÜHRING, Lars u.a.: Die betrieblichen Unfallkosten im eisen- und metallverarbeitenden Bereich, Hannover 1968; COMPES, Peter C.: Betriebsunfälle wirtschaftlich gesehen, Köln 1965; SCHNEIDER, Hermann: Welche betrieblichen Kosten entstehen pro Unfalltag, Dortmund 1980; SEILER, Armin: Betriebsunfälle, Die Beeinflussung durch die Betriebsführung und die Erfassung ihrer Kosten, Diss. Zürich 1969.

93 SCHWEIGER, F.: Unfallverhütung, hier S. 262.

verhütung außer Betracht läßt, sind allerdings auch die erfolgswirtschaftlichen Nachteile, die für ein Unternehmen aus Arbeitsunfällen resultieren können, nicht immer in ihrer Gesamtheit monetär quantifizierbar⁹⁴.

Aufschluß über den - die Wirtschaftlichkeit der Arbeitssicherheit kennzeichnenden - grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Arbeitssicherheitskosten einerseits und Unfallkosten andererseits vermittelt Abbildung 1-14⁹⁵. Die Darstellung verdeutlicht, daß die ge-



94 Man denke in diesem Zusammenhang nur etwa an Erlöseinbußen, die ein Unternehmen möglicherweise deshalb hinnehmen muß, weil mehrere schwere Unfälle in den Medien publiziert werden und sich dies imageschädigend in bestimmten Abnehmerkreisen auswirkt.

95 Diese Abbildung wurde in Anlehnung an COMPES erstellt, der allerdings symmetrische Kurvenverläufe unterstellt; vgl. etwa COMPES, P.C.: Unfallverhütung, hier Sp. 2045.

samten Arbeitssicherheitskosten mit zunehmendem Grad der zu erzielenden Sicherheit⁹⁶ progressiv ansteigen, während die Unfallkosten umgekehrt bei rückläufiger Sicherheit progressiv zunehmen. Das ökonomische Sicherheitsoptimum ergibt sich in dieser qualitativen Betrachtung im Gesamtkostenminimum.

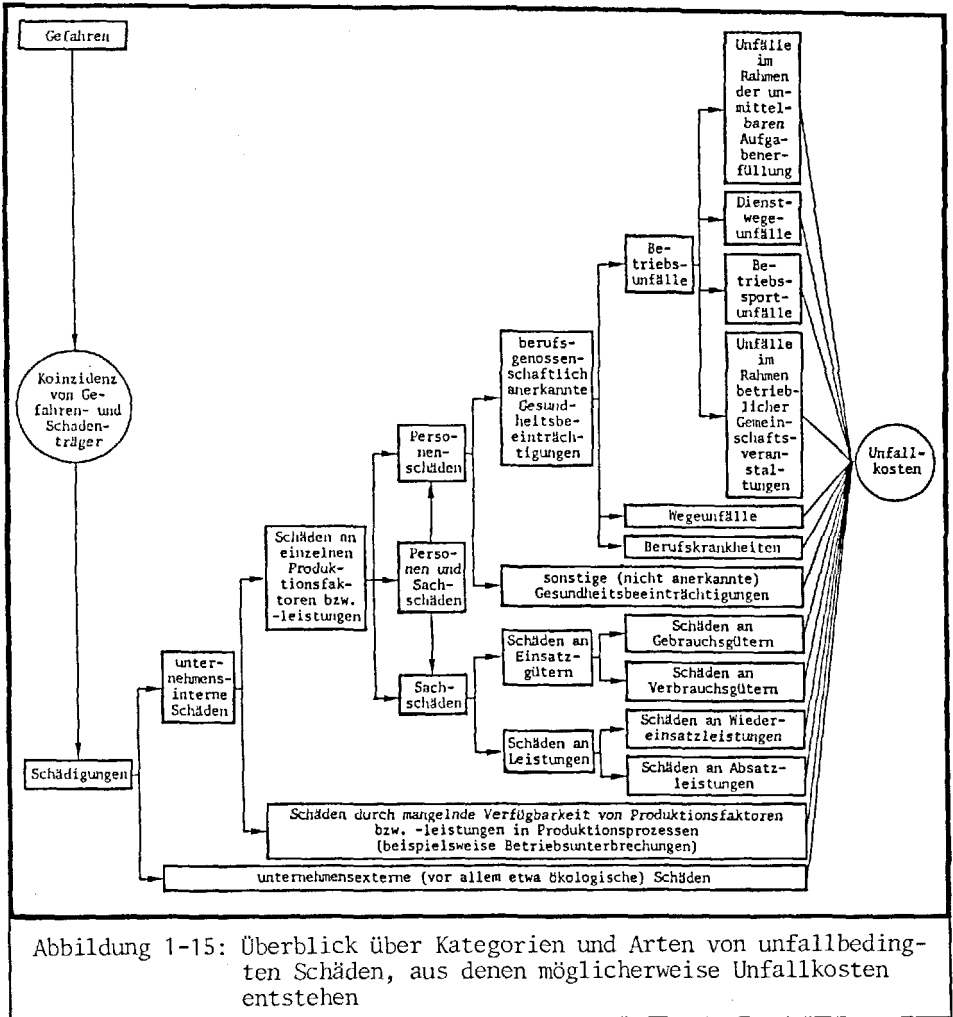
Im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen stellt die Erfassung und Bemessung der Arbeitssicherheitskosten⁹⁷ regelmäßig kein besonderes Problem dar, da die erforderlichen Faktoreinsätze hinsichtlich Art, Menge und Wert im allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden können. Hinsichtlich der Erfassung und Bemessung der Unfallkosten gilt dies - wie anfangs bereits angedeutet - jedoch nicht. Einen systematisierenden Überblick über Kategorien und Arten von Schäden, die aus der Koinzidenz von Gefahren- und Schadenträger resultieren und zu Unfallkosten führen können, vermittelt Abbildung 1-15. Die Darstellung verdeutlicht, daß zunächst unternehmensexterne und unternehmensinterne Unfallschäden unterschieden werden können. Letztere sind weiter danach zu differenzieren, ob sie zu (Folge-)Schäden im Leistungserstellungsprozeß führen, oder ob sie unmittelbare Schäden an einzelnen Produktionsfaktoren bzw. -leistungen darstellen. Diese lassen sich wiederum in Personen- und/oder Sachschäden unterteilen, wobei Sachschäden Schäden an Einsatzgütern (also an Gebrauchs- und Verbrauchsgütern) und Schäden an Leistungen (also an Wiedereinsatz- und Absatzleistungen) umfassen (können). Zu den Personenschäden zählen zunächst die berufsgenossenschaftlich anerkannten Gesundheitsbeeinträchtigungen, die nach den Auffassungen normensetzender Rechtsinstitutionen und des Bundessozialgerichtes mit dem Begriff Unfall harmonisieren, der als "ein von außen auf den Menschen wirkendes, körperlich schädigendes, zeitlich begrenztes Ereignis"⁹⁸ relativ eng definiert⁹⁹ wurde. Solche auf Körperschäden beruhenden Un-

96 Die Grenzpunkte einer 0- bzw. 100-prozentigen Sicherheit sind dabei als Idealwerte anzusehen.

97 Vgl. dazu beispielsweise MÜLLER-SEITZ, P.: Arbeitsschutz, hier S. 373-381.

98 BSG 23, 139 (Urteil vom 30.06.1965), zitiert nach SCHNEIDER, H.: Kosten, S. 26.

99 Eine weitere, auch Sachschäden, Betriebsstörungen und -unterbrechungen implizierende Fassung des Unfallbegriffs wählen dagegen etwa COMPES, P. C.: Betriebsunfälle, S. 16 und BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 358. Erst eine solche umfassende Begriffsbildung ermöglicht es, auch erfolgswirtschaftliche Konsequenzen von Unfällen umfassend zu würdigen.



fälle lassen sich weiter in Betriebsunfälle, Wegeunfälle und Berufskrankheiten untergliedern. Betriebsunfälle sind dabei solche Unfälle, die sich im Rahmen der unmittelbaren (vertraglich fixierten) Aufgabenerfüllung, auf Dienstwegen, beim Betriebssport oder im Rahmen betrieblicher Gemeinschaftsveranstaltungen ereignen¹⁰⁰. Wegeunfälle sind Unfälle "auf einem mit einer der ... genannten Tätigkeiten zusammenhängenden Weg nach und von dem Ort der Tätigkeit"¹⁰¹. Berufskrankheiten schließ-

100 Vgl. § 548 Reichsversicherungsordnung (RVO) in der Fassung vom 15. Dezember 1924 (RBG1. S. 779).

101 § 550 RVO.

lich, die ebenfalls als Arbeitsunfälle gelten¹⁰², "sind Erkrankungen, die durch besondere Einwirkungen vom Arbeitsplatz verursacht sind und ... die die Bundesregierung durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates als Berufskrankheit ausweist"¹⁰³. Neben diesen Arbeitsunfällen (i.w.S.) sind - zwar nicht anerkannte und folglich auch nicht zu berufsgenossenschaftlichen Leistungen¹⁰⁴ führende, jedoch innerbetrieblich mit wirtschaftlichen Nachteilen verbundene - Gesundheitsbeeinträchtigungen zu den Personenschäden zu rechnen. Aus ökonomischer Sicht können die genannten Schädigungen in Abhängigkeit von Art, Umfang und zeitlicher Entwicklung der ihnen zugrundeliegenden Gefahren zu nachteiligen erfolgswirtschaftlichen Wirkungen, insbesondere zum Entstehen von Unfallkosten führen.

Fragt man, welche erfolgswirtschaftlich relevanten Belastungen einer Unternehmung entstehen könne, so ist zunächst danach zu differenzieren, welche Anteile der Unfallkosten von unternehmungsexternen Institutionen übernommen werden (müssen). Hier sind zunächst die Berufsgenossenschaften zu nennen, die im Falle berufsgenossenschaftlich anerkannter Arbeitsunfälle leistungspflichtig werden. Daneben wird oft ein Teil der personenbezogenen Unfallkosten auch von den Krankenversicherungsgesellschaften abgedeckt. Schließlich können auch unfallbedingte Sachschäden und Betriebsunterbrechungen unternehmungsindividuell freiwillig versichert sein.

Einen Überblick darüber, welcher Entwicklung die zur Deckung der sogenannten direkten Unfallkosten dienenden Ausgaben der (gewerblicher) Berufsgenossenschaften, die die einzelne Unternehmung "nur" über die Beitragshöhe berühren, in der Vergangenheit unterlagen, vermitteln die Abbildungen 1-16¹⁰⁵ und 1-17. Dabei wird zunächst die Ent-

102 Vgl. § 551 RVO.

103 SCHNEIDER, H.: Kosten, S. 28.

104 Die Leistungen der Berufsgenossenschaften ergeben sich ihrer Art nach aus § 547 RVO und umfassen insbesondere Heilbehandlungen, Übergangsgelder, besondere Unterstützungen, Wiederherstellung oder Erneuerung von Körperersatzstücken, Berufshilfen, Verletztenrenten, Sterbegelder sowie Renten an Hinterbliebene.

105 Die Daten der ersten vier Spalten wurden entnommen aus: STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.) Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart und Mainz (1953-1984); die Beziehungszahlen der letzten beiden Spalten beruhen auf Berechnungen des Verfassers auf Basis der genannten Daten.

Jahrgang	Vollarbeiter in Mio.	Berufsunfälle in Mio.	Ausgaben der Berufsgenossen- schaften in Mrd. DM	Ausgabe der Berufsgenossen- schaften je Vollarbeiter in TDM	Ausgaben der Berufsgenossen- schaften je Berufsunfall in TDM
1950	10,2	0,98	0,45	0,044	0,46
1952	11,6	1,38	0,67	0,057	0,49
1954	13,4	1,75	0,80	0,059	0,46
1956	14,9	2,10	0,93	0,062	0,44
1958	15,7	2,28	1,32	0,084	0,58
1960	17,0	2,54	1,45	0,085	0,57
1962	17,7	2,64	1,79	0,101	0,68
1964	18,5	2,51	2,43	0,132	0,97
1966	18,5	2,34	3,00	0,162	1,28
1968	18,3	2,05	3,34	0,183	1,63
1970	19,6	2,25	3,99	0,204	1,78
1972	19,6	2,08	4,73	0,241	2,28
1974	19,3	1,82	5,95	0,307	3,26
1976	19,3	1,66	7,36	0,383	4,43
1978	19,4	1,66	8,28	0,427	5,00
1980	20,2	1,74	9,41	0,466	5,40
1982	19,7	1,40	10,46	0,532	7,47

Abbildung 1-16: Vollarbeiter, Berufsunfälle sowie Ausgaben der Berufsgenossenschaften (absolut, je Vollarbeiter und je Berufsunfall) in der gewerblichen Wirtschaft von 1950 bis 1982

wicklung der Vollarbeiter¹⁰⁶, der Berufsunfälle¹⁰⁷ und der Ausgaben der Berufsgenossenschaften in absoluten Werten wiedergegeben. Zusätzlich sind die Beziehungszahlen aufgezeigt, die sich dadurch ergeben, daß man die absoluten berufsgenossenschaftlichen Ausgaben in Relation zu den jeweiligen Vollarbeitern¹⁰⁸ und zu den Berufsunfällen setzt. Vor allem die graphische Darstellung in Abbildung 1-17 veranschaulicht in besonderem Maße, daß die Ausgabenentwicklung trotz (seit 1962) rückläufiger Unfallentwicklung deutlich progressiv verläuft. Im Jahre 1982 wurde die gesamte gewerbliche Volkswirtschaft mit

106 Die statistische Rechengröße "Vollarbeiter" entspricht nicht den tatsächlichen Beschäftigten. Vgl. dazu Fußnote 100.

107 Berufsunfälle stellen die umfassendsten statistischen Erfassungsgrößen dar, die Arbeitsunfälle (i.e.S.), Berufskrankheiten, Betriebssportunfälle, Wege- und Dienstwegunfälle enthalten.

108 Bei der Ermittlung solcher Beziehungszahlen stellt sich das Problem, daß branchen- und auch betriebspezifische Differenzen zwischen tatsächlich anwesenden und nominell Beschäftigten bestehen und daß zudem die täglichen Arbeitszeiten differieren. Vergleichbarkeit wird seitens der Berufsgenossenschaften durch die Einführung der Rechengröße "Vollarbeiter" dargestellt, die sich mittels Division der pro Jahr tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden errechnet. Problematisch ist jedoch auch diese Größe, da sie auf fiktiven Durchschnittswerten beruht.

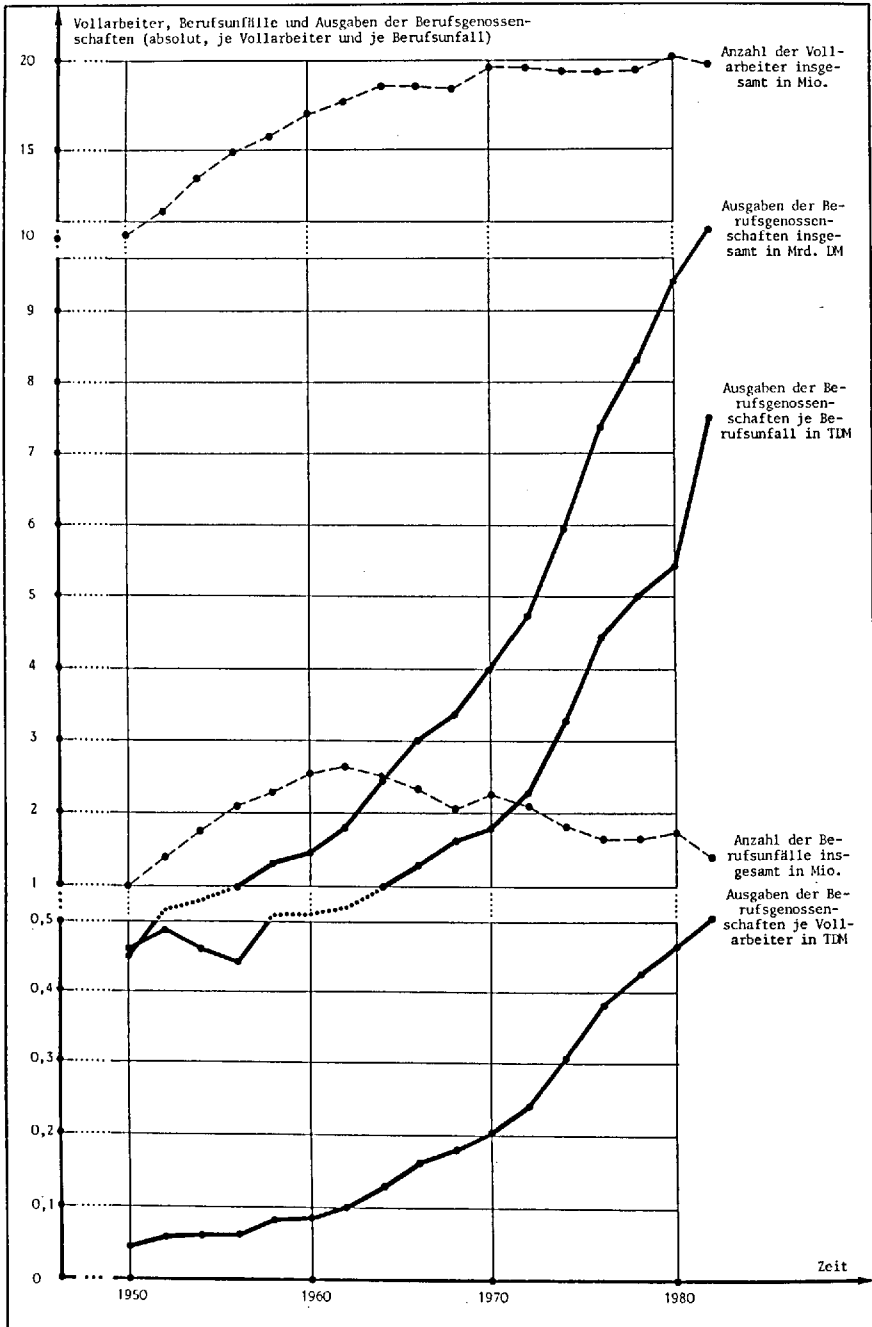


Abbildung 1-17: Graphische Darstellung der Entwicklung der Vollarbeiter, Berufsunfälle sowie der Ausgaben der Berufsgenossenschaften (absolut, je Vollarbeiter und je Berufsunfall) in der gewerblichen Wirtschaft von 1950 bis 1982

berufsgenossenschaftlichen Ausgaben in Höhe von ca. 10,5 Mrd. DM belastet¹⁰⁹. Das bedeutet, daß ein einzelner Berufsunfall durchschnittliche berufsgenossenschaftliche Ausgaben in Höhe von 7.470 DM verursachte. Diese Ausgaben sind somit seit 1950 um ca. 1.600 %, in den letzten zehn Jahren um ca. 330 % gestiegen. Pro Vollarbeiter sind die berufsgenossenschaftlichen Ausgaben von 44 DM im Jahr 1950 um ca. 1.200 % auf 532 DM im Jahre 1982 angewachsen. Aufschluß darüber, aus welchen einzelnen Positionen sich die gesamten Ausgaben der Berufsgenossenschaften im Jahre 1982 zusammensetzten, vermittelt Abbildung 1-18¹¹⁰. Hier ist zu erkennen, daß von den Gesamtausgaben (10,5 Mrd. DM) ca. 80 % unmittelbar für Entschädigungsleistungen und Unfallverhütung aufgebracht wurden. Die genannten Daten verdeutlichen, daß durch Intensivierung der Unfallverhütung in den Unternehmungen¹¹¹ extreme volkswirtschaftliche Belastungen abgebaut und letztlich auch die unternehmungsindividuellen Pflichtbeiträge an die Berufsgenossenschaften reduziert werden könnten.

Die Beitragsgestaltung der Berufsgenossenschaften¹¹² läßt aber nicht nur diese anteilige, letztlich für die einzelne Unternehmung kaum monetär quantifizierbare Beteiligung an der Beitragsreduzierung zu, sondern begünstigt auch die individuelle Unfallverhütung durch ein entsprechendes Rückvergütungssystem. So berechnet sich zunächst auf Basis der einer Unternehmung zugeordneten branchenabhängigen Gefahrenklasse, der Lohn- und Gehaltssumme der Unternehmung und eines jährlich aufgrund des jeweiligen Kapitalbedarfs neu bestimmten Umlagefaktors der jeweiligen Berufsgenossenschaft der Normalbeitrag (100 %). Dieser im voraus abzuführende Normalbeitrag wird in einem nächsten Schritt in einen generell fälligen Grundbetrag (70 %) und in einen erstattungsfähigen Abschlagsbetrag (30 %) gesplittet. Im laufenden Bei-

109 Nach Erhebungen im Auftrage des Bundesarbeitsministeriums (vgl. FRANKE, A. und S. Jökl: Die volkswirtschaftlichen Kosten der Arbeitsunfälle, Dortmund 1975) betrug die Gesamtbelastung der Volkswirtschaft ca. 30 Mrd. DM.

110 Die angegebenen Daten beruhen auf STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Jahrbuch 1984, S. 41f

111 Von den in 1982 angezeigten 1,4 Mio. Berufsunfällen sind 1,23 Mio. Arbeitsunfälle (i.e.S.) und "nur" 0,17 Mio. Wegeunfälle und Berufskrankheiten.

112 Vgl. dazu MÜNZER, F.: Der Grad der Unfallgefahr - ein Verteilungsfaktor für die Beiträge zur gesetzlichen Unfallversicherung, in: Die Berufsgenossenschaft, 29. Jg. (1977) S. 609-612.

Ausgaben für Verwaltung	685
Ausgaben für Unfallverhütung	382
ambulante Heilbehandlung	
Heilanstaltspflege	
Zahnbehandlung und -ersatz	
sonstige Heilbehandlung	
Ausgaben für Heilbehandlung	1.301
Renten an Verletzte und Erkrankte	
Witwen- und Witwerrenten	
Waisenrenten	
sonstige Renten	
Renten an Hinterbliebene	
Ausgaben für Renten	5.468
Ausgaben für Übergangsgelder	559
sonstige Entschädigungsleistungen	321
Ausgaben für Entschädigungsleistungen	7.649
Ausgaben für sonstige Aufwendungen	1.740
Ausgaben der gewerblichen Berufsgenossenschaften im Jahre 1982 in Mio. DM	10.456
Abbildung 1-18: Überblick über Struktur und Höhe der Ausgaben gewerblicher Berufsgenossenschaften im Jahre 1982	

tragsjahr führt nun die Berufsgenossenschaft für jede versicherte Unternehmung ein Unfallpunktekonto. Dies wird für jeden angezeigten Unfall zunächst mit 1 Punkt belastet, ab einer 18-tägigen Krankheitsdauer werden weitere 11 Punkte, ab einer 45-tägigen Krankheitsdauer weitere 24 Punkte angerechnet. Muß für eine Dauer von bis zu zwei Jahren eine Unfallrente gezahlt werden, so kommen weitere 24 Punkte, im Falle einer noch längeren Rentenzahlung bzw. bei Todesfolgen nochmals 40 Punkte hinzu. Für einen einzigen Unfall können so bis zu 100 Punkte belastet werden. Am Jahresende bewertet die Berufsgenossenschaft die angesammelten Unfallpunkte (1978 mit ca. 300 DM pro Punkt). Ist die Summe aus diesem Unfallpunktwert und dem Grundbetrag größer als der Normalbeitrag, so führt dies zur Nachzahlungspflicht für die betroffene Unternehmung. Ist die Summe dagegen kleiner als der Normalbeitrag, so führt das zu Erstattung von Beiträgen bis zur Höhe des 30-prozentigen Abschlagsbe-

trags. Unterstellt man vereinfachend, daß im Durchschnitt alle Unternehmungen Normalbeiträge abführen, so ergibt sich aus diesem Rückvergütungssystem für die einzelne Unternehmung ein Beitrags- und damit Kostensenkungspotential von ca. 140 DM pro versichertem Arbeitnehmer¹¹³. In dieser Größenordnung sind mithin auch die pflichtversicherten direkten Unfallkosten in Abhängigkeit von Unfallhäufigkeit und Unfallschwere unmittelbar beeinflussbar. Darin erschöpft sich jedoch das durch Arbeitssicherheitsaktivitäten nutzbare Rationalisierungsreservoir einer Unternehmung bei weitem nicht. Insbesondere dann, wenn es infolge von Unfällen nicht nur zu Personenschäden, sondern auch zu Sachschäden, zu Betriebsunterbrechungen oder gar zu Umweltschäden kommt (vgl. dazu nochmals Abbildung 1-15), muß eine Unternehmung eventuell erhebliche nachteilige erfolgswirtschaftliche Konsequenzen hinnehmen. Einen nach unterschiedlichen Schadenskategorien systematisierenden Überblick über solche ökonomischen Nachteile vermittelt Abbildung 1-19. Diese Darstellung läßt erkennen, daß einer Unternehmung infolge von Arbeitsunfällen eine Vielzahl von

- zusätzlichen Kosten (so etwa für Überstundenlöhne, die im Rahmen der Kompensation von unfallbedingten Betriebsunterbrechungen anfallen),
- Erlöseinbußen (beispielsweise in Form von Erlösminderungen infolge von Preisnachlässen, die aufgrund unfallbedingter Beschädigung von bereits erstellten Produkten zu gewähren sind) und
- Gewinnminderungen (etwa durch entgehende Deckungsbeiträge infolge betriebsunterbrechungsbedingter Absatzeinbußen)

entstehen können. Es ist anzustreben, im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsanalysen den vielzitierten "hohen" Kosten der Arbeitssicherheit den in der Vermeidung oder zumindest Minderung der aufgeführten erfolgswirtschaftlichen Nachteile bestehenden Nutzen der Arbeitssicherheit gegenüberzustellen.

113 Im Jahr 1982 wurden von den gewerblichen Berufsgenossenschaften für 20.958.000 Versicherte Beiträge in Höhe von 9.723 Mio. DM vereinnahmt (vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Jahrbuch 1984, S. 410). Daraus errechnet sich ein Beitrag von 464 DM pro Versichertem und ein erstattungsfähiger Abschlagsbetrag von ca. 140 DM pro Versichertem.

aus Arbeitsunfällen möglicherweise resultierende Schäden		mögliche erfolgswirtschaftliche Konsequenzen	
Personenschäden	medizinische Erstversorgung von Unfallverletzten	zusätzliche Erste-Hilfe-Kosten	
	Krankentransport mit betriebseigenen Rettungsfahrzeugen	zusätzliche Transportkosten	
	Unfallmeldung, -sachbearbeitung und -dokumentation	zusätzliche Verwaltungskosten	
	Veränderung der Leistungspflicht an die Berufsgenossenschaft	entgehende Erstattung von geleisteten Beiträgen	
		Erhöhung von Beiträgen	
	Sozialleistungen an Verletzte und Hinterbliebene	Rehabilitationshilfen	zusätzliche Personalkosten
Werksfürsorgeleistungen			
Unterstützungsleistungen			
Sachschäden	Zerstörung oder Beschädigung anlagenwirtschaftlicher Potentiale	vorzeitiger Anlagenersatz	vorgezogene Investitionen
		Anlageninstandhaltung	zusätzliche Instandhaltungskosten
		erneute Anlagenbereitstellung	zusätzliche Investitionen
	Zerstörung oder Beschädigung von Materialien		zusätzliche Materialkosten
	Zerstörung oder Beschädigung produzierter Leistungen	noch verwertbare Leistungen	Erlösminderungen durch notwendige Preisnachlässe
			Nachbesserungskosten
		nicht mehr verwertbare Leistungen	Gewinnminderungen durch entgehende Deckungsbeiträge
Vernichtungskosten			

Abbildung 1-19: Überblick über aus Arbeitsunfällen möglicherweise resultierende Schäden und deren erfolgswirtschaftliche Konsequenzen

aus Arbeitsunfällen möglicherweise resultierende Schäden		mögliche erfolgswirtschaftliche Konsequenzen			
Produktionsprozessschäden	vorbeugende Maßnahmen gegen Betriebsunterbrechungen	Vorhalten größerer Kapazitäten		zusätzlicher Kapitaldienst	
		Vorhalten größerer Materialmengen		höhere Lager- und Zinskosten	
		Vorhalten von Springern		höhere bzw. zusätzliche Personalkosten	
		Einstellung von Ersatzkräften für Unfallverletzte			
	Betriebsunterbrechungen	Nichteinhalten von Produktions- und Lieferterminen	Verzögerung des Materialflusses		höhere Lager- und Zinskosten
			verspätete Auslieferung		höhere Frachtkosten
					zusätzliche Zinskosten durch verspätete Erlöserzielung
					Erlösminderungen durch notwendige Preisnachlässe
			Streichung zukünftiger Aufträge		Gewinnminderungen durch Schadenersatz oder Konventionalstrafen
		unmittelbare Absatzeinbußen		Gewinnminderungen durch entgehende Deckungsbeiträge	
		nachträgliche Kompensation von Betriebsunterbrechungen	erneuter Materialeinsatz		zusätzliche Materialkosten
			erneuter Energieeinsatz		zusätzliche Energiekosten
			erneute Anlagennutzung		zusätzliche Instandhaltungskosten
			Einlegen von Überstunden		zusätzliche Personalkosten
			Fremdbezug		zusätzliche Fremdbezugskosten
Umweltschäden	Rechtsstreitigkeiten mit Unternehmensexternen und daraus resultierende Rechtsfolgen		zusätzliche Verwaltungskosten		
			Gerichtskosten		
			Schadenersatz oder Strafen		

Abbildung 1-19: Überblick über aus Arbeitsunfällen möglicherweise resultierende Schäden und deren erfolgswirtschaftliche Konsequenzen (Fortsetzung)

Zweites Kapitel: Regelung und Steuerung der Instandhaltung zur Erfüllung von Arbeitssicherheitszielen

Die Schaffung von Arbeitssicherheit wurde im vorausgegangenen Kapitel als Führungsaufgabe beschrieben. Zur Konkretisierung der der Untersuchung zugrundeliegenden Thematik ist diese Aufgabe zunächst in den hier betrachteten Unternehmensbereich der Instandhaltung einzubetten. Dies geschieht im vorliegenden Kapitel - nach Kennzeichnung der Instandhaltung als unternehmerisches Subsystem - zunächst auf Basis eines kybernetischen Modells, um den grundlegenden Regelungs- und Steuerungsbedarf zur Schaffung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung zu klären. Im Anschluß daran ist vor dem Hintergrund des dadurch geschaffenen Rahmens ein vorzuziehendes Arbeitssicherheitszielsystem abgeleitet und in die Ziele der Instandhaltung integriert.

A Determinanten der Kennzeichnung des Unternehmensbereich Instandhaltung als System

Der Begriff System¹ wird übereinstimmend als "Menge von Elementen

¹ Die Begriffsbildung und das Konzept der Allgemeinen Systemtheorie gehen zurück auf BERTALANFFY, Ludwig von: General System Theory, 4. Aufl., New York 1973.

und Menge von Relationen, die zwischen diesen Elementen bestehen"², definiert. Ausgehend davon werden nachfolgend zur Kennzeichnung des Unternehmungsbereichs Instandhaltung als System die Determinanten:

- Systemelemente,
- Subsysteme,
- Systembeziehungen zwischen den Elementen und
- Systembeziehungen zur Umwelt

herangezogen³.

I Identifikation des Systems Instandhaltung, seiner Elemente und Subsysteme

Jedes System läßt sich prinzipiell durch Beschreibung seiner Elemente und der zwischen ihnen herrschenden Beziehungen abgrenzen. Dies ist jedoch nur scheinbar einfach, denn die Systemidentifikation muß bestimmten - nachfolgend erläuterten - Anforderungen genügen⁴.

Zur Klärung unternehmungspolitischer Fragestellungen erscheint es zunächst sinnvoll, bereits bei der Definition des zu untersuchenden Systems unternehmungspolitische Bezüge zu berücksichtigen (Politik-

2 KLAUS, Georg (Hrsg.): Wörterbuch der Kybernetik, Bd. I und II, Frankfurt 1971, S. 634. Ähnliche Definitionen führen an FUCHS, Herbert: Systemtheorie, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 3820-3832, hier Sp. 3824; GROCHLA, E.: (Hrsg.): HNO, Sp. 2204-2216, hier Sp. 2209; KOELLE, Heinz-Hermann: Systemdenken und systemtechnische Prozesse, in: KOELLE, Heinz-Hermann (Hrsg.): Einführung in die Systemtechnik, Berlin 1979, Abschnitt 1, S. 1-44, hier S. 6; MARR, Rainer und Sebastian Schuh: Systemtheorie, in: Mangement Enzyklopädie, Bd. 8, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1984, S. 982-988, hier S. 984 und NIEMEYER, Gerhard: Systemsimulation, Frankfurt 1973, S. 1.

3 Vgl. dazu auch FUCHS-WEGNER, Gertrud: Systemanalyse im Betrieb, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 3810-3820, hier Sp. 3813.

4 Vgl. dazu sowie zu den Anforderungen selbst KUBICEK, Herbert und Norbert Thom: Unsystem, betriebliches, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 3977-4017, hier Sp. 3982-3987, die ihre Ausführungen zwar auf das Problem der Definition des betrieblichen Unsystems beziehen. Die dort geltenden Anforderungen können jedoch generelle systemtheoretische Gültigkeit beanspruchen und sind insofern auch auf die Identifikation des Systems Instandhaltung, das als Subsystem des Supersystems Unternehmung aufzufassen ist, übertragbar.

problem). Dies erfordert vor allem, nicht auf einzelne Entscheidungen⁵, sondern auf das Entscheidungsfeld abzustellen, das für den gesamten betrachteten Unternehmungsbereich kennzeichnend ist.

Neben diesem Politikproblem ist das Grenzproblem zu lösen. Letzteres erfordert eine unter unternehmungspolitischen Aspekten vorzunehmende Abrenzung zwischen dem zu betrachtenden System (Instandhaltung) und anderen Systemen. Dies bereitet gerade für offene und dynamische Systeme generelle Schwierigkeiten. Im Falle der Instandhaltung, die als ein System des Supersystems Unternehmung aufzufassen ist, ergeben sich darüber hinaus spezielle Probleme, da Instandhaltungstätigkeiten in der Praxis häufig von Mitgliedern anderer Unternehmungsbereiche oder fremder Unternehmungen⁶ durchgeführt werden. In diesem Zusammenhang ist die Frage zu klären, ob solche Realisationshandlungen in die Betrachtung einzubeziehen sind.

Die dritte zu stellende Anforderung betrifft die Bestimmung der unter der zugrundeliegenden unternehmungspolitischen Fragestellung relevanten Teilmenge von Systemelementen (Relevanzproblem). Dies ist vor allem für ein komplexes System - als solches wurde die Instandhaltung bereits im ersten Kapitel gekennzeichnet - schwierig, da für solche Systeme prinzipiell eine nahezu unendliche Anzahl von Elementen identifiziert werden können.

Die im Rahmen der Lösung des Politikproblems erforderliche Klärung der unternehmungspolitischen Bedeutung der der Untersuchung zugrundeliegenden Thematik wurde bereits umfassend vorgenommen. Die konkrete Umsetzung unternehmungspolitischer Bezüge im Zusammenhang mit der Identifikation des Systems Instandhaltung kann durch zielorientierte Begriffsbildung erfolgen, da Ziele "die zentralen Größen des Führungsprozesses"⁷ in Unternehmungen darstellen. Als Instandhaltungssystem kann somit vorerst die Menge aller Aktivitäten,

5 Dies ist vor allem im Rahmen einer konzeptionellen Untersuchung nicht zweckmäßig, kann aber im Zuge einer reduktionistischen Analyse nachgeschaltet werden.

6 So insbesondere von Produktionshandwerkern sowie von beauftragten Spezialisten fremder Dienstleistungsbetriebe oder der Anlagenhersteller.

7 WILD, J.: Unternehmungsplanung, S. 52.

die auf die Erhaltung und Wiederherstellung von Anlagen gerichtet sind, definiert werden. Eine weitergehende Präzisierung erfährt diese Begriffsbildung durch Lösung des Grenzproblems. Als primäres Abgrenzungskriterium kann die Festlegung der von der Instandhaltung durchzuführenden Aufgabe herangezogen werden. Die in einem System zu erfüllende Aufgabe ist als "wichtigstes Element organisatorischer Systeme und zentraler Anknüpfungspunkt organisatorischer Regelungen"⁸ anzusehen. Ein Instandhaltungssystem läßt sich somit definieren als⁹:

Menge aller zur Erhaltung und Wiederherstellung von Anlagen durchgeführten Aktivitäten der Erkennung, Hemmung und Beseitigung von Primärfehlern (Funktions-, Integrations-, Bedienungs- und Verschleißfehler), die zu Anlagenausfällen führen können bzw. solche bereits verursacht haben.

Diese aufgabenorientierte Systemidentifikation ist gerade auch unter Arbeitssicherheitsaspekten zweckmäßig. Sie ermöglicht insbesondere die Erkennung sicherheitsrelevanter Schnittstellen zwischen der Instandhaltung und anderen Unternehmungssystemen. Insbesondere führt sie auch nicht zu einer in systemtheoretischen Ansätzen häufig dominierenden¹⁰, aber unter Arbeitssicherheitsaspekten weniger interessanten institutionellen, sondern zu einer aktivitätsorientierten Systemabgrenzung¹¹. Damit ist auch die oben gestellte Frage, ob Instandhaltungsaktivitäten, die Abteilungsexterne ausführen, in die Betrachtung einzubeziehen sind, zu bejahen. Dies ist vor allem aus Sicht der Arbeitssicherheit wichtig, denn im Rahmen der Analyse möglicher Gefahren für die Gesundheit von Arbeitskräften ist weniger deren

8 KRÜGER, Wilfried: Aufgabenanalyse: Renaissance einer Organisationstechnik, in: ZfO, 51. Jg. (1981), S. 185-198, hier S. 185.

9 Vgl. zu den Aufgaben der Instandhaltung nochmals die Abschnitte B II und C II im ersten Kapitel.

10 Vgl. dazu etwa RAFFÉE, H.: Grundprobleme, S. 80.

11 Eine weitere, mit der hier gewählten eng zusammenhängende, jedoch abstraktere Möglichkeit der Systemabgrenzung besteht darin, die "Menge der Elemente, zwischen denen eine höhere Beziehungsdichte besteht" (MARR, R. und S. Schuh: Systemtheorie, hier S. 984) als System zu definieren.

Zugehörigkeit zu einer bestimmten Abteilung¹² bedeutsam. Hier steht vielmehr die Art der ausgeübten Verrichtung im Vordergrund.

Die noch ausstehende Lösung des Relevanzproblems führt zu einer noch weiter gehenden Präzisierung des Begriffs Instandhaltungssystem in Form der Abgrenzung von Systemelementen. Diese hängt von den jeweiligen Erkenntniszielen des zu betrachtenden Untersuchungsobjektes ab. Systemelemente können zwar durchaus komplex strukturierte Gebilde sein, wobei jedoch deren "interne Struktur nicht mehr (zwingend) Betrachtungsgegenstand ist, sondern nur noch die Wirkung ihrer Verhaltensweisen auf das zu untersuchende System"¹³. Für die vorliegende Untersuchung erscheint die Differenzierung der "vier praxisrelevante(n) organisatorische(n) Elemente ...: Aufgaben, Menschen, Sachmittel und Informationen"¹⁴ zweckmäßig, da deren Zusammenwirken sowohl das Instandhaltungswesen als auch den Bereich möglicher Unfallgefahren charakterisiert. Die im Rahmen einer Systemanalyse vorzunehmende klassifizierende Beschreibung der Eigenschaften dieser Systemelemente ermöglicht zusammen mit der Analyse der zwischen den Elementen herrschenden Beziehungen die Ermittlung der Eigenschaften des Gesamtsystems. Dazu kann es erforderlich sein, einzelne oder alle Systemelemente ihrerseits wiederum als Subsysteme zu begreifen¹⁵. Vor allem die Betrachtung der innerhalb eines Systems auszuübenden Aufgaben als eigenständiges Subsystem führt dazu, daß einzelne Verrichtungen in sie kennzeichnende Aktionen (Aktionsfelder¹⁶) mit den ihnen zugehörigen Aktionselementen als kleinste organisatorische Bauele-

12 Allenfalls ergeben sich daraus mittelbare Hinweise, so etwa auf eine möglicherweise mangelnde Qualifikation der Aufgabenträger.

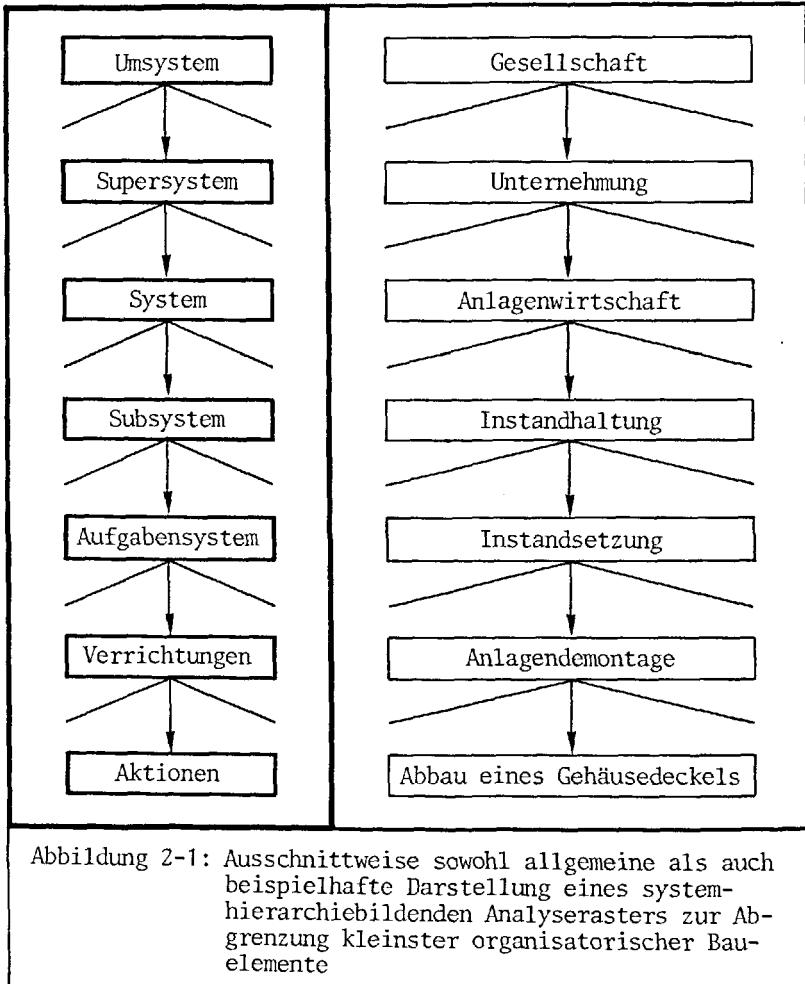
13 FUCHS-WEGNER., G.: Systemanalyse, hier Sp. 3813.

14 KRÜGER, Wilfried: Organisation der Unternehmung, Stuttgart, Berlin, Köln und Mainz 1984, S. 18. Auch FRESE (E.: Aufbauorganisation, S. 24) sieht diese als "grundlegende Elemente" organisatorischer Subsysteme an. Die klassische Organisationstheorie (vgl. etwa KOSIOL, Erich: Organisation der Unternehmung, 2. Aufl., Wiesbaden 1976) versuchte demgegenüber, menschliches Verhalten bewußt nicht in ihre Betrachtungen einzubeziehen. Speziell unter Arbeitssicherheitsaspekten wäre ein Nichteinbeziehen menschlichen Verhaltens mit dem Außerachtlassen eines der bedeutsamsten Unfallursachen gleichzustellen.

15 Vgl. auch MARR, R. und S. Schuh: Systemtheorie, hier S. 984.

16 Diese Begriffsbildung geht zurück auf KRÜGER, W.: Organisation, S. 14.

mente abgegrenzt werden können. Mit diesem systemhierarchiebildenden Analyseraster kann mithin die Struktur eines Untersuchungsfeldes problemorientiert bis hin zu den kleinsten Bestandteilen aufgebrochen ("atomisiert") werden. Dieser Vorgang ist in Abbildung 2-1 ausschnittsweise sowohl allgemein als auch beispielhaft dargestellt. Einen Überblick über die im Rahmen von Aktionsfeldanalysen¹⁷ zu untersuchenden Elemente einzelner Aktionen und deren Beziehungen zur jeweiligen Aktions-



¹⁷ Vgl. dazu im einzelnen KRÜGER, W.: Organisation, S. 13-18 sowie DERS.: Problemfelder der organisatorischen Gestaltung, in: ZfB, 54. Jg. (1964), S. 201-209.

feldumgebung vermittelt Abbildung 2-2. Die dort aufgeführten Determinanten von Aktionsfeldern können als unmittelbare (kleinste) Ansatzpunkte für Steuerungs- und Gestaltungsmaßnahmen gelten.

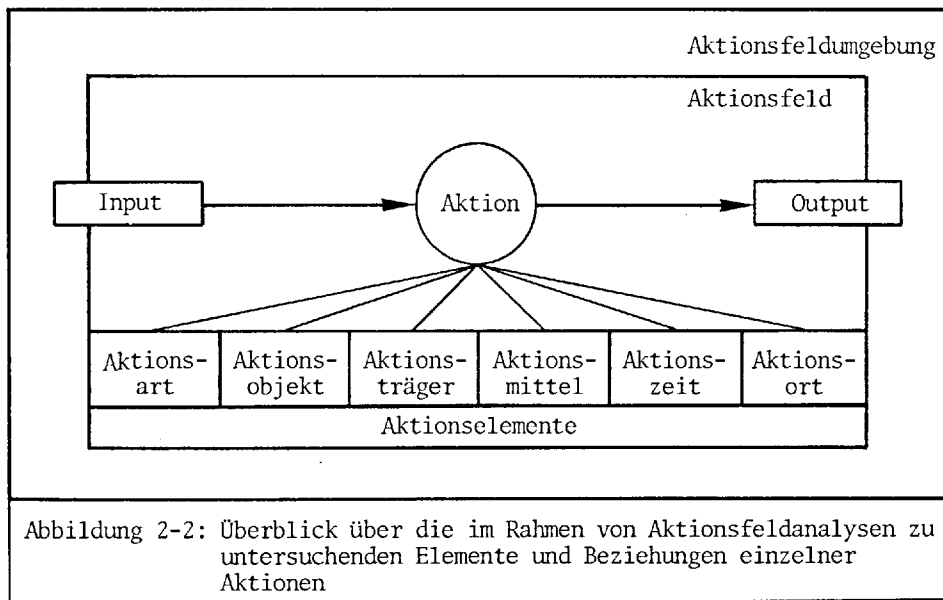


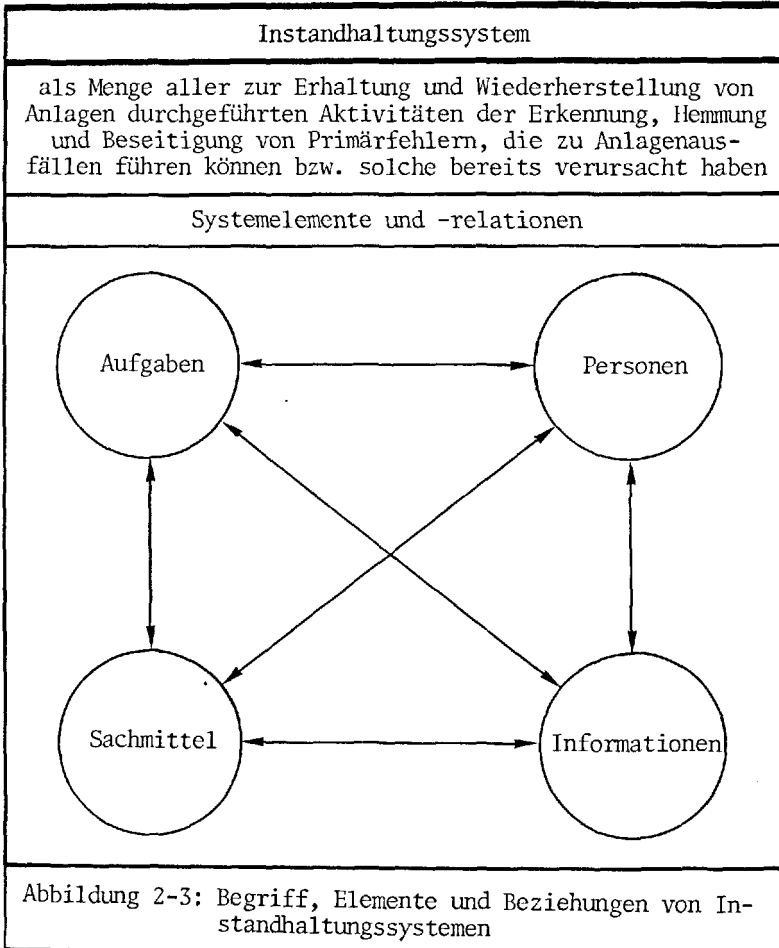
Abbildung 2-2: Überblick über die im Rahmen von Aktionsfeldanalysen zu untersuchenden Elemente und Beziehungen einzelner Aktionen

II Beziehungen zwischen den Systemelementen der Instandhaltung sowie zwischen dem System Instandhaltung und seiner Umwelt

Zur umfassenden Beschreibung der Struktur eines Systems sind nicht nur die Elemente zu kennzeichnen, sondern darüber hinaus auch die zwischen den Systemelementen herrschenden wechselseitigen Beziehungen¹⁸ (Systemrelationen). Erst die Berücksichtigung dieses Beziehungsgeflechts vervollständigt die Analyse eines Systems. Die sich damit insgesamt ergebenden Bestandteile des Systems Instandhaltung sind in Abbildung 2-3 nochmals zusammenfassend dargestellt.

Gerade (auch) unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten sind steuernde und regelnde Eingriffe in das zwischen den Elementen (bzw.

¹⁸ Vgl. auch MARR, R. und S. Schuh: Systemtheorie, hier S. 984.



Subsystemen) des Instandhaltungssystems herrschende Beziehungsgefüge im Sinne der Erzielung einer "wechselseitige(n) Abstimmung und Anpassung der vier Subsysteme untereinander"¹⁹ erforderlich. Die isoliert auf personelle, technische oder sachliche Aspekte²⁰ gerichtete Orientierung von Arbeitssicherheitsaktivitäten würde nur unvollständig und somit un-

¹⁹ KRÜGER, W.: Problemfelder, hier S. 203.

²⁰ In diesem Zusammenhang weist KRÜGER darauf hin, daß die "einseitige Ausrichtung auf Personen (Organisation "ad personam") ... ebenso vermieden werden (muß) wie die nur sachbezogene Sichtweise (Organisation "ad rem") und die alleinige Orientierung an den Möglichkeiten der Technik (Organisation "ad instrumentum")" (KRÜGER, W.: Problemfelder, hier S. 203 f.

zureichend den Zielen der Arbeitssicherheit²¹ dienen können. So reicht es beispielsweise nicht aus, eine instandzuhaltende Anlage möglichst sicher zu gestalten. Denn dies geschieht zumeist im Hinblick auf deren Normalbetrieb unter Produktionsbedingungen und erstreckt sich oft nicht auf spezifische Instandhaltungsanforderungen. Zudem ist das etwa verschleißbeeinträchtigte sicherheitstechnische Verhalten einer Anlage in vielen Fällen nicht im voraus abschätzbar und demgemäß auch nur unzureichend planbar. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, daß auch die Aufgabenstellung und die dazu bereitgestellten Informationen dazu beitragen, daß ein Instandhalter (als Aufgabenträger) seine Arbeit sicher leisten kann. Schließlich ist daran zu denken, auch den Aufgabenträger selbst zu sicherem Arbeitsverhalten zu motivieren. Diese kurzen Ausführungen verdeutlichen bereits, daß die Schaffung von Arbeitssicherheit letztlich nur durch die oben geforderte Adäquanz der Subsysteme, gegebenenfalls ergänzt durch subsysteminterne Adäquanz²², zu gewährleisten ist.

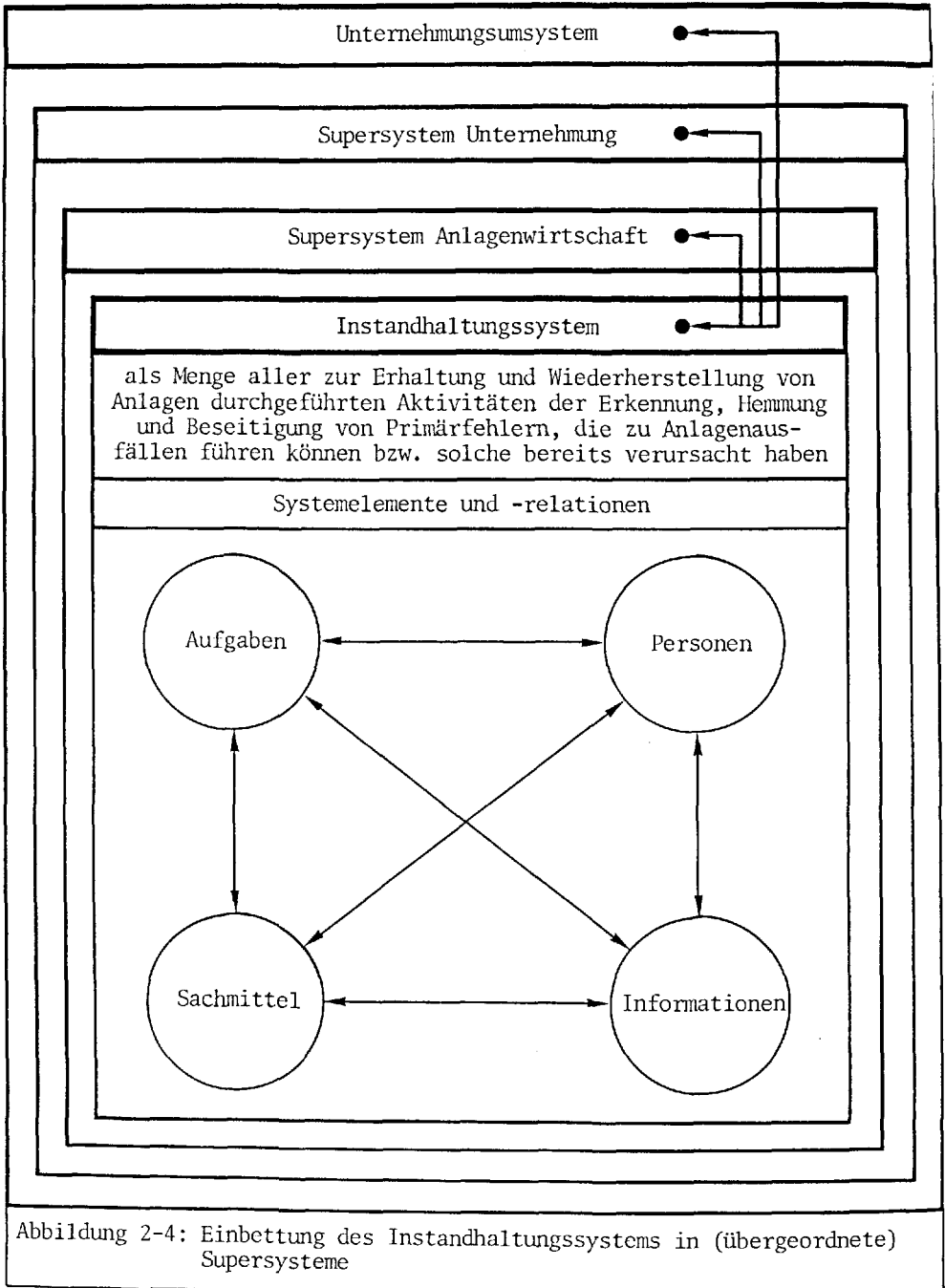
Im Sinne der Erzielung systemischer Adäquanz sollten jedoch nicht nur die internen Beziehungen des untersuchten Systems betrachtet werden. Vielmehr sind auch - diese Forderung ergibt sich schon allein daraus, daß das hier vordergründig betrachtete Instandhaltungssystem selbst wiederum ein Subsystem des Supersystems Unternehmung ist - die (externen) Beziehungen des Instandhaltungssystems zu anderen unternehmerischen Subsystemen zu untersuchen²³. Abbildung 2-4 veranschaulicht die Einbettung des Instandhaltungssystems in übergeordnete Supersysteme und damit die Arten externer Beziehungen.

Bisher wurden grundlegend die einzelnen Determinanten dargestellt, die

21 Vgl. zu den Zielen der Arbeitssicherheit Abschnitt C dieses Kapitels.

22 Dazu gehört etwa insbesondere die Einhaltung des Kongruenzprinzips, das die Deckungsgleichheit von Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung fordert. Vgl. hierzu sowie zu den Adäquanzformen KRÜGER, W.: Organisation, S. 28-31.

23 Dies setzt einerseits die Lösung des bereits erläuterten Grenzproblems voraus, hilft andererseits aber auch bei der Abgrenzung: "Als System läßt sich ... alles bezeichnen, worauf man die Unterscheidung von innen und außen anwenden kann; denn in dem Maße, wie eine Ordnung sich ausprägt und verdichtet, müssen unterscheidende Grenzen gezogen werden, und andererseits setzt die Erhaltung der Grenzen eine darauf abzielende innere Ordnung voraus" (LUHMANN, Niklas: Funktionen und Folgen formaler Organisation, 2. Aufl., Berlin 1972, S. 83).



der Identifikation und Strukturierung eines Systems dienen. Eine weniger abstrakte Auffüllung dieses Analyserasters erfolgt aus dem Blickwinkel der Arbeitssicherheit in Form einer Systemsicherheitsanalyse im folgenden Kapitel der Untersuchung. Zuvor sind jedoch noch die für das Systemverhalten maßgeblichen Zusammenhänge und die dem System Instandhaltung vor allem unter Arbeitssicherheitsaspekten zugrundeliegenden Ziele aufzuzeigen.

B Aus Sicht der Arbeitssicherheit grundsätzlich bestehender Regelungs- und Steuerungsbedarf in der Instandhaltung

U Ziele kybernetischer Analysen der Regelung und Steuerung von Systemen

Die Kybernetik²⁴ als "die Wissenschaft von der Gestaltung und Lenkung dynamischer Systeme"²⁵ bietet sich in besonderer Weise als Methode zur Behandlung von Führungsproblemen an²⁶. Im Vordergrund des Anwendungsbereichs kybernetischer Analysen stehen dabei äußerst komplexe²⁷, probabilistische²⁸ Systeme, die "das Systemziel des Überlebens haben"

24 Der Begriff Kybernetik geht zurück auf WIENER, Norbert: Kybernetik, 2. Aufl., Düsseldorf und Wien 1968. Vgl. zur Kybernetik auch ASHBY, W. Ross: Einführung in die Kybernetik, Frankfurt 1974; BEER, Stafford: Kybernetik und Management, Hamburg 1963; DERS.: Kybernetische Führungslehre, New York 1973; CUEE, Felix von: Was ist Kybernetik, München 1972; KLAUS, G. (Hrsg.): Kybernetik; LEHMANN, Helmut: Organisationskybernetik, in: GROCHLA, E. in: Management Enzyklopädie, Bd. 5, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 906-919; SCHANZ, Günther: Funktionalisierung der Wissenschaft? Marginalien zum Systemdenken in der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, 26. Jg. (1974), S. 544-560; DERS.: Traditionelle Wissenschaftspraxis und systemtheoretisch-kybernetische Ansätze, in: JEHL, Egon (Hrsg.): Systemforschung in der Betriebswirtschaftslehre, Tagungsbericht des Arbeitskreises für Wissenschaftstheorie im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V., Stuttgart 1975, S. 1-22; ULRICH, H.: Unternehmung; DERS.: Ansatz; ZANGEMEISTER, Christof: Systemtechnik, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HwO, Sp. 2190-2204.

25 ULRICH, Hans: Systemorientiertes Management, in: ZPF, o.Jg. (1983), Nr. 10, S. 50-56, hier S. 51.

26 Vgl. etwa ULRICH, Hans: Organisation und Organisieren in der Sicht der systemorientierten Managementlehre, in: ZfO, 54. Jg. (1985), S. 7-11, hier S. 10.

27 Äußerst komplexe sind nicht völlig beschreibbare Systeme. Vgl. LINDEMANN, P.: Kybernetik, hier S. 909

28 Probabilistische Systeme sind solche, über die keine streng detaillierten Vorhersagen möglich sind. Vgl. BEER, S.: Kybernetik, S. 28.

lebens haben"²⁹ und deshalb Flexibilität im Sinne von Aktions- und Anpassungsfähigkeit³⁰ benötigen. Die Kybernetik verfolgt insbesondere die folgenden Ziele³¹; sie soll

- der Erhöhung des Beschreibungsgrades von Systemen (im Sinne realitätsnaher Modellbildung),
- der Verbesserung der Vorhersehbarkeit von Systemen (vor allem zur Schaffung von Automatisierungspotentialen),
- der Verbesserung der Beherrschbarkeit insbesondere künstlicher Systeme,
- der dazu erforderlichen Erhöhung des Informationsgrades und damit letztlich der Steuerung von Systemen und - damit einhergehend - auch
- der organisatorischen Gestaltung (Regelung) von Systemen

dienen.

Die aufgeführten Ziele der Kybernetik verdeutlichen, daß kybernetisch ausgerichtete Systemanalysen - letztere verstanden als "Strategie zur Untersuchung und Konzipierung komplexer Systeme"³² - in besonderer Weise dazu geeignet sind, Führungsprobleme in Unternehmungen bzw. in Unternehmungsbereichen zu untersuchen. Eine solche Systemanalyse versucht, "Systemprobleme bzw. Systemstörungen in der Struktur des Systems zu erkennen und das Verhalten des Systems aus Systemzielen und Beziehungen zwischen den Elementen zu verstehen"³³. Sie kann insofern auch für die Analyse von Arbeitssicherheitsproblemen in bestimmten Unter-

29 LINDEMANN, P.: Kybernetik, hier S. 909.

30 Vgl. dazu auch ULRICH, Hans: Management-Philosophie in einer sich wandelnden Gesellschaft, in: HAHN, Dietger (Hrsg.): Führungsprobleme industrieller Unternehmungen, Festschrift für Friedrich Thomeé zum 60. Geburtstag, Berlin und New York 1980, S. 3-17.

31 Vgl. dazu im wesentlichen LINDEMANN, P.: Kybernetik, hier S. 918 f.

32 FUCHS-WEGNER, G.: Systemanalyse, hier Sp. 3810. Vgl. darüber hinaus zur Systemanalyse auch BLEICHER, Knut, Erik Meyer und Dieter Wiek: Systemanalyse internationaler Unternehmungen, in: WILD, J. (Hrsg.): Unternehmungsführung, S. 253-296 und STEINBUCH, Karl: Systemanalyse, in: IEM-Nachrichten, o.Jg. (1967), S. 446-456.

33 GAITANIDES, Michael u.a.: Forschungsziele der systemorientierten Betriebswirtschaftslehre, in: JEHL, E. (Hrsg.): Systemforschung, S. 107-132, hier S. 119.

nehmungssystemen als besonders geeignet gelten³⁴.

Im Rahmen der der vorliegenden Untersuchung gestellten Thematik vermag die kybernetische Systemanalyse dreierlei leisten³⁵:

- Vorgegebene Instandhaltungssysteme³⁶ können daraufhin analysiert werden, ob sie Arbeitssicherheitsziele zu erfüllen vermögen, oder ob sie Sicherheitsschwachstellen aufweisen.
- Im Falle des Vorhandenseins von Sicherheitsschwachstellen lassen sich Anpassungsmaßnahmen zur Schaffung von Arbeitssicherheit ableiten.
- In zu konzipierende Instandhaltungssysteme lassen sich Ziele und Strategien zur Schaffung von Arbeitssicherheit von vornherein integrieren.

Der grundsätzliche Rahmen kybernetischer Systemanalysen ist im vorliegenden Kapitel aufgebaut.³⁷

II Funktionsprinzipien kybernetischer Systemanalysen zur Kennzeichnung des Systemverhaltens

Unternehmungen und deren Bereiche (als kybernetische Systeme) sind langfristig auf das Ziel des Überlebens gerichtet, verfolgen darüber hinaus weitere lang-, mittel- und kurzfristige Ziele und müssen sich sowohl strukturell als auch prozessual laufend an veränderte Bedingungen

34 Vgl. dazu auch KUHLMANN, Albert: Einführung in die Sicherheitswissenschaft, Wiesbaden 1981, S. 25-31.

35 Vgl. dazu auch FUCHS-WEGNER, Gertrud: Systemanalyse und Sachmitteleinsatz in der Betriebsorganisation, Wiesbaden 1969, S. 68.

36 Das können prinzipiell in Industrieunternehmungen implementierte, von Unternehmensberatern empfohlene, von spezialisierten Fremdinstandhaltungsunternehmen angebotene oder in der einschlägigen Literatur konzipierte und vorgeschlagene Instandhaltungssysteme sein.

37 Im folgenden dritten Kapitel der Untersuchung sind darauf gründende, spezifische Systemsicherheitsanalysen dargestellt. Ansätze für steuernde und gestaltende Maßnahmen, die im Rahmen der Anpassung vorgegebener Instandhaltungssysteme, aber auch für den Aufbau neuer Instandhaltungssysteme Anwendung finden können, liefern das vierte und fünfte Kapitel der vorliegenden Untersuchung.

anpassen³⁸. Damit haben kybernetische Systeme die grundlegenden Funktionen der

- Zielerreichung,
- Systemerhaltung und
- Systemanpassung

zu erfüllen³⁹.

1 Einfache Steuerung eines Aktionssystems

Um ein funktionsgerechtes Systemverhalten⁴⁰ zu erreichen, ist zunächst die zielwirksame Beeinflussung des Systemverhaltens erforderlich. Dieses input-orientierte Vorgehen entspricht dem kybernetischen Prinzip der Vorwärtskopplung⁴¹ und wird auch als Steuerung bezeichnet. "Das Steuern ... ist der Vorgang in einem System, bei dem eine oder mehrere Größen als Eingangsgrößen andere Größen als Ausgangsgrößen aufgrund der dem System eigentümlichen Gesetzmäßigkeiten beeinflussen."⁴² Damit soll ein stabiler, die Funktionen erfüllender Systemzustand (Homöostase) erzielt werden. Das Prinzip der Systemsteuerung ist in Abbildung 2-5 schematisch dargestellt. Es ist zu erkennen, daß der Steuerimpuls von der Unternehmungsführung in Form eines für ein gesetztes Ziel geforderten Sollzustandes als Führungsgröße (f) in das zu beeinflussende Aktionssystem eingegeben wird. Der dort zuständige Entscheider leitet den Steuerimpuls über geeignete Stellgrößen (s) - das sind Instrumente bzw. Maßnahmen, die auf die Regelstrecke einwirken - weiter, um das System in den gewünschten homöostatischen Zustand zu versetzen. Diese hier als einfache

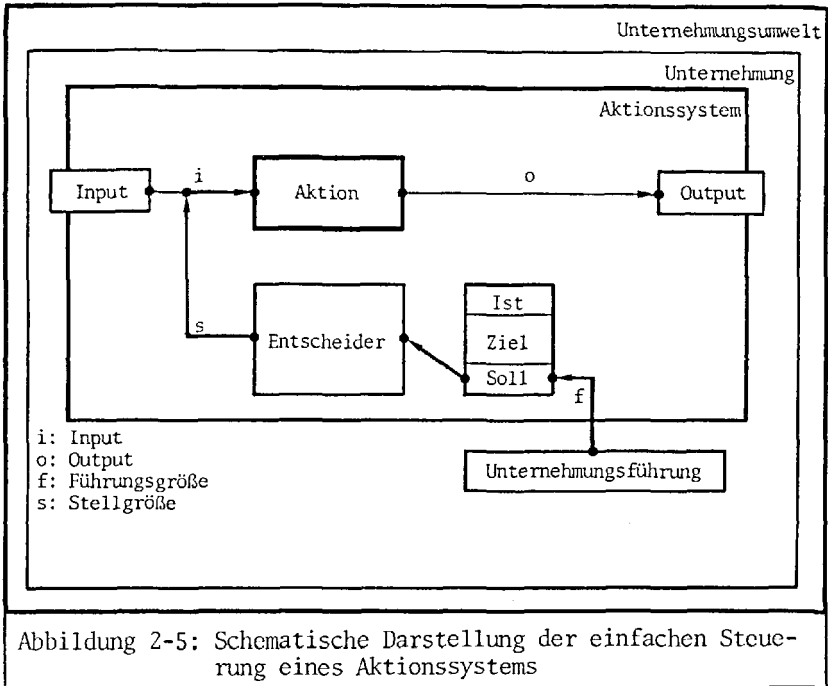
38 Vgl. beispielsweise LINDEMANN, P.: Kybernetik, hier S. 910.

39 Vgl. ähnlich auch PARSONS, Talcott: Gesellschaften, evolutionäre und komparative Perspektiven, Frankfurt 1975, S. 52.

40 Systemverhalten kann definiert werden als "Veränderung des Systemzustandes in Abhängigkeit von mindestens einem Parameter" (MARR, R. und S. Schul: Systemtheorie, hier S. 984).

41 Vgl. BEER, S.: Kybernetik, S. 257 f sowie auch ULRICH, H.: Unternehmung, S. 124 f.

42 DIN 19 226, Mai 1968.



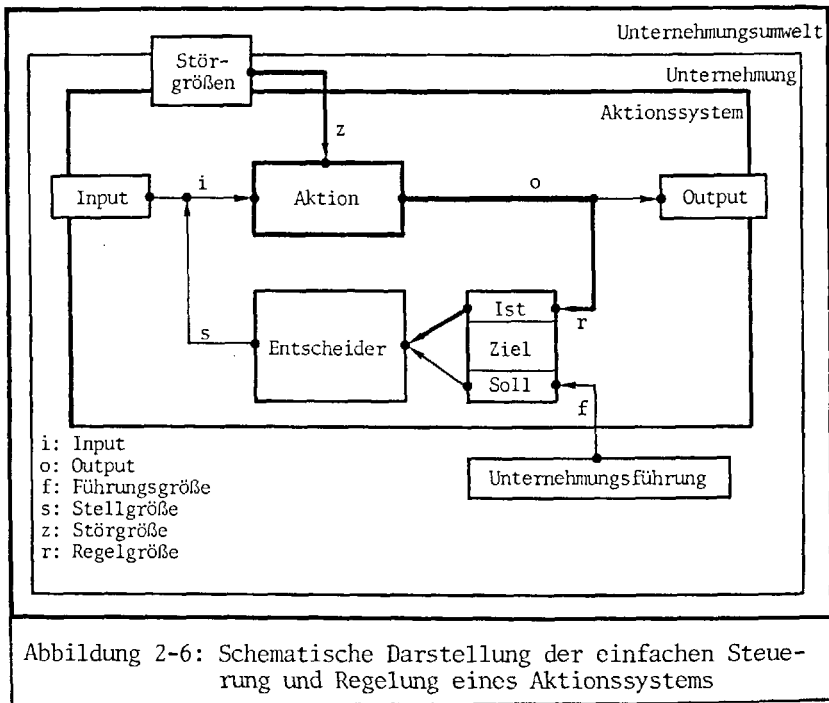
Steuerung bezeichnete alleinige Vorwärtskopplung führt jedoch nur dann zur Homöostase, wenn die systemsteuernden Einheiten vollkommene Information besitzen⁴³. Insofern ist eine nur einfach steuernde Beeinflussung nur für solche Systeme sinnvoll, in denen naturgesetzlich determinierte Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge vorherrschen. Vor allem in durch psycho-soziale Verhaltensdeterminanten mitbestimmten Systemen sind jedoch Änderungen innerhalb der Regelstrecke zu erwarten, die zunächst unbekannt sind. Zudem können - gerade in offenen Systemen - Störgrößen die Regelstrecke in nicht von vornherein determinierter Weise beeinflussen. Zur Beherrschung solcher, die Struktur- und Zielerreichung gefährdender Einflüsse ist mithin die Erweiterung des Führungsverhaltens erforderlich.

⁴³ Vgl. auch LINDEMANN, P.: Kybernetik, hier S. 911.

2 Einfache Steuerung und Regelung eines Aktionssystems

Wird die einfache Steuerung eines Aktionssystems um die Regelung ergänzt, so erhält man ein typisches kybernetisches Regelkreissystem⁴⁴. Dessen Funktionsprinzip, das in Abbildung 2-6 schematisiert ist, besteht darin, daß das gesamte System mit Hilfe von Rückkopplungen, also den jeweiligen Istzustand der Zielerreichung kennzeichnenden Rückmeldungen einer erreichten Output-Größe an den Entscheider, der Homöostase zustrebt⁴⁵.

Diese - zunächst als Regelgrößen (r) auftretenden - Rückkopplungen fließen im Rahmen des kybernetischen Prozesses zusammen mit den zunächst



44 Vgl. KLAUS, G. (Hrsg.): Kybernetik, S. 537 sowie ULRICH, H.: Unternehmung, S. 121.

45 Vgl. KLAUS, G. (Hrsg.): Kybernetik, S. 335 und vor allem auch CUEE, F. von: Kybernetik, S. 126-130.

gesetzten Führungsgrößen (f) zum Entscheider, der die augenblicklichen Regelgrößen (Ist) mit den Führungsgrößen (Soll) vergleicht und bei - etwa durch Störgrößen (z) verursachten - Abweichungen das System über geeignete Stellgrößen (s) erneut beeinflusst, um den angestrebten homöostatischen Zustand zu erreichen⁴⁶.

Basis der Rückkopplung sind mithin dauernde, den jeweiligen Systemzustand kontrollierende Soll-Ist-Vergleiche (Kontrollen). Im Sinne der langfristigen Systemerhaltung ist jedoch die ausschließliche (jederzeitige) Kontrolle und Anpassung des Systemverhaltens wenig zweckmäßig. Hinzu kommen müssen dauerhafte Regelungen zur organisatorischen Gestaltung des Systems. Dazu sind Maßnahmen der Integration (für die präsituative Regelung eines Systems) und der Koordination (für die situative Regelung eines Systems) einzusetzen⁴⁷.

3 Komplexe Steuerung und Regelung eines Aktionssystems

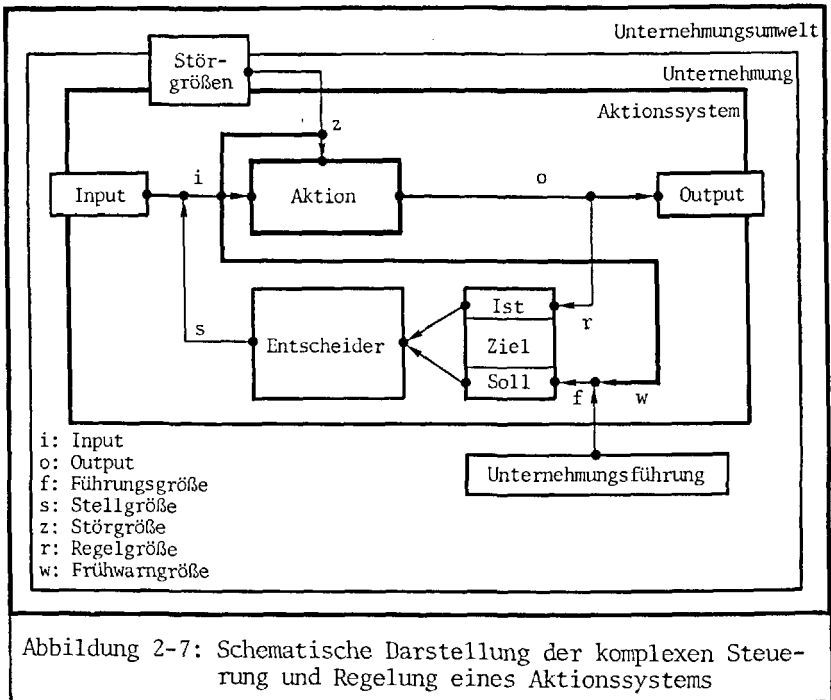
Die bisherigen Ausführungen zeigen, daß mit Hilfe einfacher Steuerung und Regelung funktionsgerechtes Systemverhalten grundsätzlich erreicht werden kann. Allerdings besteht die Gefahr, daß Anpassungsmaßnahmen zu häufig durchzuführen sind und infolgedessen homöostatische Systemzustände eher selten sind. Darüber hinaus ist die - zumindest nicht auf Integration und Koordination beruhende - Regelung ein reiner Reaktionsmechanismus, so daß Anpassungsmaßnahmen möglicherweise oft zu spät einsetzen (können). Dies hat zur Folge, daß ein auf einfacher Steuerung und Regelung beruhendes System aktuellen Entwicklungen stets "hinterherläuft". Dieser Gefahr kann dadurch begegnet werden, daß man im Regelkreis Frühwarninformationen⁴⁸ ab-

46 "Das Regeln ... ist ein Vorgang, bei dem eine zu regelnde Größe ... fortlaufend erfaßt, mit einer anderen Größe, der Führungsgröße, verglichen und abhängig vom Ergebnis dieses Vergleichs im Sinne einer Angleichung an die Führungsgröße beeinflusst wird." (DIN 19 226, Mai 1968).

47 Vgl. dazu umfassend KRÜGER, W.: Organisation, S. 22-27 sowie auch BLEICHER, K.: Unternehmensentwicklung, S. 46-55, der den Prozeß des Integrierens und Koordinierens als Harmonisation bezeichnet.

48 Zum Problembereich der Frühwarnung vgl. auch ANSOFF, H. Igor: Managing Surprise and Discontinuity - Strategic Response to Weak Signals, in: ZfB, 28. Jg. (1976), S. 129-152; KÜHN, Richard: Frühwarnung im strategischen Bereich, in: IO, 49. Jg. (1980),

greift und zusätzlich zu den prospektiven Steuerungsinformationen und den reaktiven Regelungsinformationen als antizipative Steuerungsinformationen berücksichtigt. Die - hier so bezeichnete - einfache Steuerung wird dadurch zur komplexen Steuerung weiterentwickelt. Die Funktionsweise des sich daraus ergebenden kybernetischen Prozesses ist in Abbildung 2-7 schematisiert. Bei der dort dargestellten komplexen Steuerung treten prinzipiell "keine Abweichungen auf, weil man die Störung abwehrt, noch bevor sie den Realisationsprozeß beeinflusst"⁴⁹,



S. 497-499 und S. 551-555; DEFS: und Marius Walliser: Problemerkennungssystem mit Frühwarnereigenschaften, in: Die Unternehmung, 32. Jg. (1978), S. 223-246; MÜLLER-MERBACH, Heiner: Frühwarnsysteme zur betrieblichen Krisenerkennung und Modelle zur Beurteilung von Kirschenabwehrmaßnahmen, in: PLÖTZENER, Hans D. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung, Stuttgart und New York 1977, S. 419-438; RIESER, Jürgen: Frühwarnsysteme, in: Die Unternehmung, 32. Jg. (1978), S. 51-68 sowie die in ALBACH, Horst Dietger Hahn und Peter Mertens (Hrsg.): Frühwarnsysteme, ZfB-Ergänzungsheft 2, Wiesbaden 1979 enthaltenen Beiträge und die umfangreiche dort angegebene Literatur.

49 SIEGWART, Hans und Inge Menzl: Kontrolle als Führungsaufgabe, Bern und Stuttgart 1978, S. 61.

d.h., die (Entscheidungs-)Handlungen beruhen nicht nur auf der bloßen Reaktion auf eingetretene Störungen, sondern statt dessen auf der Antizipation von Störgrößen. Dazu müssen nun jedoch über eine besondere Steuergröße, die aufgrund ihrer Funktion auch als (Früh-)Warngröße (w) bezeichnet werden kann, sowohl der Verlauf des Inputs als auch der möglichen Störgrößen beobachtet und im Rahmen eines Soll-Input-Vergleichs vom Entscheider analysiert und prognostiziert⁵⁰ werden, um dann über geeignete Stellgrößen (s) wiederum entsprechende Instrumente zur (antizipativen) Störungsabwehr einsetzen zu können. Dieses Vorgehen allein führt unter der Voraussetzung zur Homöostase, daß "alle möglichen Störungen bekannt und erfassbar sein müssen, sich jeder Störung eine adäquate Steuermaßnahme zuordnen läßt und der Realisationsprozeß keine Unbestimmtheiten aufweist"⁵¹, während eine Regelung auch im Falle unvollkommener Informationen möglich ist. Es sei betont, daß auch durch komplexe Steuerung ein - wesensmäßig probabilistisches - kybernetisches System nicht vollständig determiniert wird⁵². Jedoch kann davon ausgegangen werden, daß Frühwarninformationen die Informationslage zumindest verbessern. Insofern ist der - mit der Regelung gekoppelten - komplexen Steuerung im Rahmen der vorbeugenden Störungsabwehr - also auch sowohl für die Instandhaltung als auch für die Arbeitssicherheit - eine besondere Bedeutung beizumessen.

III Schaffung von Arbeitssicherheit durch gekoppelte Regelung und Steuerung von Instandhaltungssystemen

Die kybernetische Analyse von Instandhaltungssystemen verdeutlicht in besonderem Maße den hier aus Sicht der Arbeitssicherheit vorherrschenden Regelungs- und Steuerungsbedarf⁵³. Darüber hinaus

50 Vgl. zu dem in diesem Zusammenhang besonders wichtigen Problembereich der Prognose insbesondere BERTHEL, Jürgen: Betriebliche Informationssysteme, Stuttgart 1975, S. 54-56; BROCKHOFF, Klaus: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung, Wiesbaden 1977; MERIENS, Peter: Prognoserechnung, 2. Aufl., Würzburg und Wien 1975; WILD, Jürgen: Unternehmerische Entscheidungen, Prognosen und Wahrscheinlichkeit, in: ZfB, 39. Jg. (1969), 2. Ergänzungsheft, S. 60-89; DERS.: Unternehmensplanung, S. 87-100 und S. 118-145.

51 SIEGWART, H. und I. Menzl: Kontrolle, S. 61.

52 Auch KUHLMANN betont, daß aufgrund zufallsbedingter Störeinflüsse "der Regelkreis einen Zufallsprozeß" (KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 18) erzeugt.

53 Vgl. hierzu auch vor allem HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 16-19.

gewährleistet dieses Vorgehen im Gegensatz zu einfachen Ursache-Wirkungs-Analysen, daß auch vernetzte, insbesondere auf Kommunikationsbeziehungen⁵⁴ beruhende und insofern äußerst komplexe Beziehungszusammenhänge zwischen den Systemelementen Berücksichtigung finden.

Die Struktur eines solchen äußerst komplexen kybernetischen Prozesses soll im folgenden anhand von Abbildung 2-8, die die in einem Aktionssystem stattfindenden kybernetischen Zusammenhänge schematisiert, beispielhaft aufgezeigt werden.

1 Reaktive Schaffung von Arbeitssicherheit durch einfache Steuerung und Regelung von Instandhaltungssystemen

Es sei beispielhaft angenommen, daß in einem laufenden Leistungserstellungsprozeß der Produktionsentscheider (E_3) auf Basis eines Soll-Ist-Vergleichs zwischen der in Form bestimmter Produktionszahlen vorgegebenen Produktionsführungsgröße (f_3) und der Produktionsregelgröße (r_3), die das bisherige Produktionsvolumen angebe; feststellt, daß die angestrebten Produktionszahlen unter den derzeitigen Bedingungen nicht erreicht werden können. Der Produktionsentscheider veranlaßt daher eine Anpassungsmaßnahme⁵⁵, indem er über die Produktionsstellgröße (s_3) die Regelstrecke, also hier primär die betrachtete Anlage derart beeinflusst, daß das Output mengenmäßig mit dem durch die Unternehmensführung gesetzten Ziel (f_3) übereinstimmt. Dies kann durch die verschiedenen Formen produktionswirtschaftlicher Anpassung⁵⁶ ge-

54 Zu Begriff und Wesen der Kommunikation vgl. ausführlich BÖSSMANN, Eva: Die ökonomische Analyse von Kommunikationsbeziehungen in Organisationen, Berlin, Heidelberg und New York 1966; COENENBERG, Adolf Gerhard: Die Kommunikation in der Unternehmung, Wiesbaden 1966; HAX, Herbert: Kommunikation, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2169-2176; MAG, Wolfgang: Die quantitative Erfassung der Kommunikationsstruktur und ihre Bedeutung für die Gestaltung der Unternehmensorganisation, in: ZfbF, 22. Jg. (1970), S. 25-49; DERS: Kommunikation, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 1031-1040.

55 Qualitative Aspekte seien dabei aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt. Vgl. dazu GUTENBERG, E.: Grundlagen, S. 354-358.

56 Zu den verschiedenen produktionswirtschaftlichen Anpassungsformen vgl. etwa ADAM, Dietrich: Produktions- und Kostentheorie, 2. Aufl., Tübingen und Düsseldorf 1977, S. 32-56; GUTENBERG, E.: Grundlagen, S. 348-389; KERN, Werner: Industriebetriebslehre, Grundlagen einer Lehre von der Erzeugungswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1974, S. 54-61 sowie insbesondere zur intensitätsmäßigen Anpassung auch LAMPRECHT, Wolfgang; Die Optimierung intensitätsmäßiger Anpassungsprozesse, Meisenheim /Glan 1978

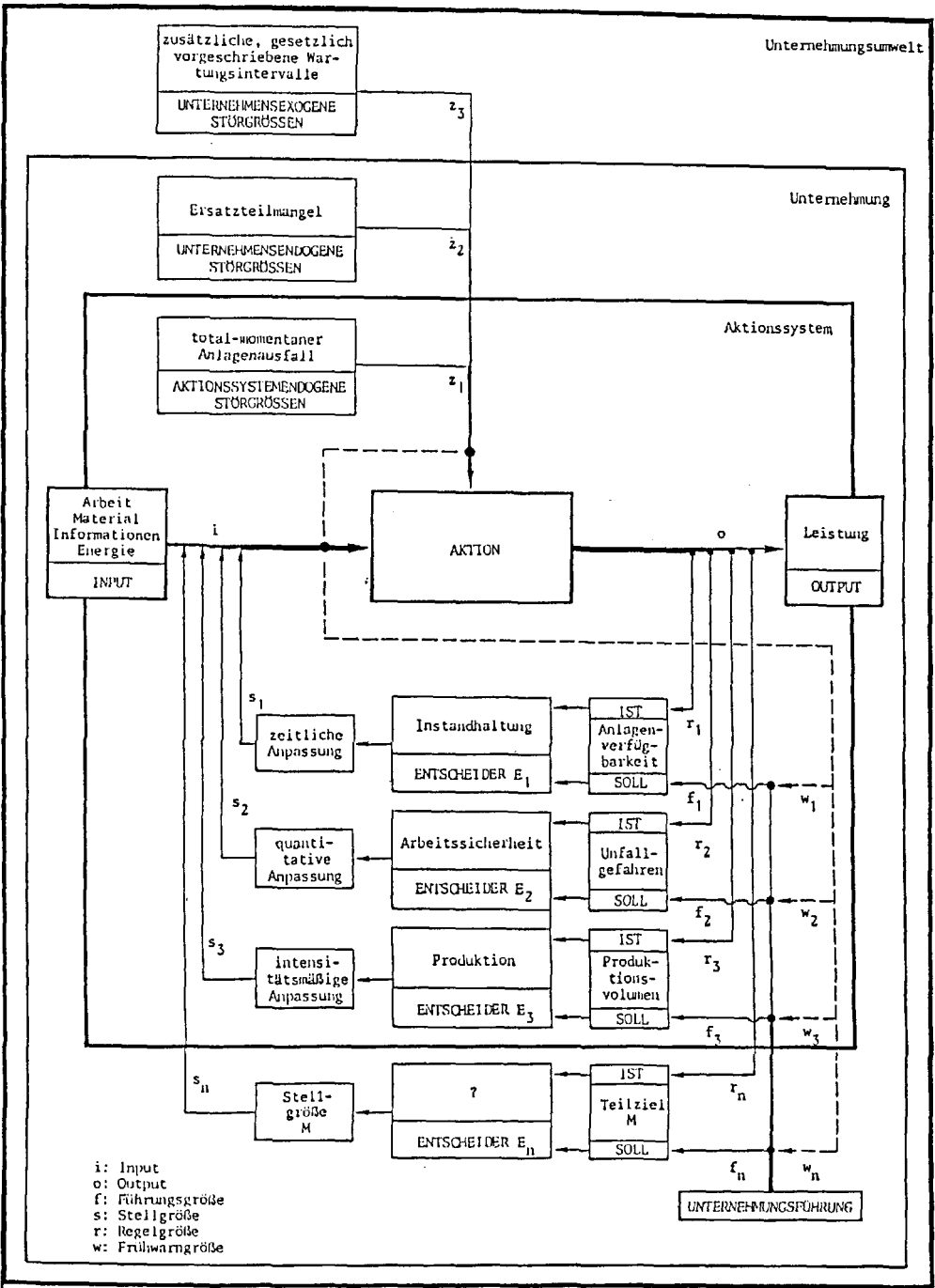


Abbildung 2-8: Schematische Darstellung eines Instandhaltungs- und Arbeitssicherheitsaktivitäten umfassenden (produktiven) Aktionssystems als kybernetischer Prozeß

schehen, also beispielsweise durch eine intensitätsmäßige Anpassung, die durch eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit erzielt wird. Des weiteren sei angenommen, daß aufgrund dieser intensitätsmäßigen Anpassungsmaßnahme der nutzungsbedingte Verschleiß der Produktionsanlage erhöht werde. Dies hat zur Folge, daß nach einem weiteren Durchlauf der Regelstrecke zwar eine Übereinstimmung von Führungs- und Regelgröße bezüglich der Produktion zu verzeichnen ist, dafür aber eine Abweichung zwischen der Instandhaltungsregelgröße (r_1) - die den durch entsprechende Inspektionsmaßnahmen ermittelten Grad der Anlagenverfügbarkeit und damit den Verschleißzustand der jeweiligen Anlage angibt - und der Instandhaltungsführungsgröße (f_1) auftritt. Dadurch wird nun der Instandhaltungsentscheider (E_1) aktiviert, über eine Variation der Instandhaltungsstellgröße (s_1) - etwa durch Zunahme der Verschleißhemmungs- und -beseitigungsaktivitäten - seinerseits auf die Regelstrecke einzuwirken. Führt nun diese Vermehrung der Instandhaltungsmaßnahmen etwa bei kontinuierlicher Fertigung - zu einer Erhöhung der instandhaltungsbedingten Stillstandszeiten der Anlage⁵⁷, so werden Koordinationshandlungen zwischen dem Produktions- und dem Instandhaltungsentscheider erforderlich. Ansonsten besteht die Gefahr, aufgrund dieser Produktionsunterbrechungen wiederum das angestrebte Produktionsvolumen nicht mehr zu erreichen. Einigen sich Produktions- und Instandhaltungsentscheider in dieser Situation, statt einer erneuten bzw. zusätzlichen produktionswirtschaftlichen Anpassung die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen an der laufenden Anlage und - falls trotzdem Produktionsunterbrechungen notwendig sind - eine zeitliche Intensivierung der Instandhaltungsaktivitäten vorzunehmen, so kann dieses Vorgehen dazu führen, daß sich nach erneutem Durchlauf der Regelstrecken ein Gleichgewicht zwischen den jeweiligen Führungs- und Regelgrößen der Produktion und der Instandhaltung einstellt. In diesem Fall kann jedoch nunmehr eine Abweichung zwischen der Arbeitssicherheitsführungsgröße (f_2) und der entsprechenden Regelgröße (r_2), die aufgrund der Arbeiten an laufenden Anlagen und des erheblichen Zeitdrucks erhöhte Unfallgefahren meldet, auftreten. Dadurch wird jetzt der Arbeitssicherheitsentscheider (E_2) veranlaßt, durch

57 In diesem Fall handelt es sich um eine sogenannte kumulative Rückkopplung, die dann vorliegt, "wenn die Rückwirkungen dazu führen, die Stabilität des Systems aufzuheben" (KLAUS, G. (Hrsg.): Kybernetik, S. 537). Demgegenüber dienen sogenannte kompensierte Rückkopplungen dazu, möglicherweise auftretende Störgrößen auszugleichen.

eine entsprechende Variation der Arbeitssicherheitsstellgröße (s_2) in die Regelstrecke einzugreifen. Auch hier werden wiederum Koordinationshandlungen zwischen den Entscheidern erforderlich, um so letztendlich zu einer Homöostase des Gesamtsystems gelangen zu können. So besteht beispielsweise jetzt die Möglichkeit, daß sich alle drei Entscheider darauf einigen, erforderliche Wartungsmaßnahmen an Fremdinstandhaltungshandwerker zu vergeben. Diese könnten aufgrund ihrer hohen Spezialisierung in der Lage sein, auch an laufenden Anlagen mit relativ geringem Unfallrisiko zu arbeiten. Notwendige Reparaturarbeiten sind dann durch eigene Instandhaltungsarbeiter an stillstehenden Anlagen durchzuführen. Zusätzlich entstehende Produktionsunterbrechungszeiten, die zu einer mengenmäßigen Verminderung des Outputs führen würden, wären dann durch entsprechende zusätzliche produktionswirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen - beispielsweise durch eine quantitative Anpassung - aufzufangen.

Eine Beeinträchtigung des nunmehr gleichgewichtigen Systems ist jetzt nur noch dadurch möglich, daß entweder das umfassendere System, das "die Bedingungen für das entsprechende Subsystem über die Führungsgröße(n)"⁵⁸ setzt, diese Bedingungskonstellationen ändert, oder aber dadurch, daß Störgrößen (z) auf die Regelstrecke einwirken. Solche Störgrößen können zunächst in systemendogene Störgrößen (z_1) - das sind solche, die innerhalb des betrachteten Subsystems ausgelöst werden, also beispielsweise der unerwartete total-momentane Ausfall einer Anlage oder der krankheits- bzw. unfallbedingte Ausfall von Arbeitskräften - und in systemexogene, also außerhalb des betrachteten Subsystems ausgelöste Störgrößen unterteilt werden. Diese systemexogenen Störgrößen können weiter unterteilt werden in unternehmensendogene Störgrößen (z_2) - also solche, deren Ursachen zwar nicht mehr im betrachteten Subsystem selbst, aber noch innerhalb der Unternehmung liegen, wie es beispielsweise bei einem aufgrund mangelhafter logistischer Disposition auftretendem Ersatzteilmangel der Fall ist - und in unternehmensexogene Störgrößen (z_3) - wie beispielsweise eine Veränderung der gesetzlichen Grundlagen oder der Vorschriften der Berufsgenossenschaften zur Arbeitssicherheit - , die in der Unternehmungsumwelt ausgelöst werden und da-

58 HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 18.

her im allgemeinen nicht mehr unmittelbar von der Unternehmung selbst beeinflusst werden können.⁵⁹

Da die einfache Steuerung im allgemeinen nur über unvollkommene Informationen verfügt und die nach dem Prinzip der Rückkopplung, also output-orientiert funktioniert, kann das Eintreten dieser aufgezeigten Störgrößen, also beispielsweise auch von Unfällen, in dieser Modellvorstellung nicht von vornherein verhindert, sondern nur nachträglich kompensiert werden⁶⁰. Damit zeigt sich, daß ein allein auf Basis einfacher Steuerung und Regelung funktionierender Regelkreis Arbeitssicherheitsaufgaben nur unvollständig erfüllen kann. Das Bemühen kann hier allenfalls auf die Beseitigung bestehender Gefahren (kurative Funktion der Arbeitssicherheit), nicht jedoch auf die Vermeidung des Entstehens von Gefahren (präventive Funktion der Arbeitssicherheit) gerichtet sein. Arbeitssicherheit kann jedoch dauerhaft und erfolgreich nur dann realisiert werden, wenn sie "sowohl kurativ als auch präventiv durchgeführt wird"⁶¹. Die mangelnde Eignung eines einfachen Regelkreises zur Erfüllung von Arbeitssicherheitsaufgaben wird auch vor dem Hintergrund des vorstehend beschriebenen Beispiels deutlich, denn der Arbeitssicherheitsentscheider reagiert dort erst nach der Verursachung und dem Wirksamwerden einer Gefahrensituation, das heißt, bis eine entsprechende Korrektur in der Regelstrecke vorgenommen werden kann, kann ein Unfall bereits eingetreten sein. Um dies zu verhindern, besteht die Notwendigkeit zusätzlich zur Regelung eine komplexe Steuerung der Vorgänge im Aktionssystem vorzusehen. Dies muß zusätzlich geschehen, denn durch die Einführung der Frühwarnung wird die Regelung des Systems keineswegs überflüssig, da letztendlich niemals sichergestellt werden kann, daß alle möglichen Störgrößen rechtzeitig genug - also bevor das Aktionssystem beeinflusst wird, entdeckt werden können.

59 Die Analyse möglicher Störeinflüsse kann innerhalb von Systemsicherheitsanalysen (vgl. dazu das folgende Kapitel) im Rahmen der Untersuchung der Außenbeziehungen von Instandhaltungssystemen erfolgen.

60 Vgl. FEER, S.: Kybernetik, S. 46.

61 Vgl. HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 19.

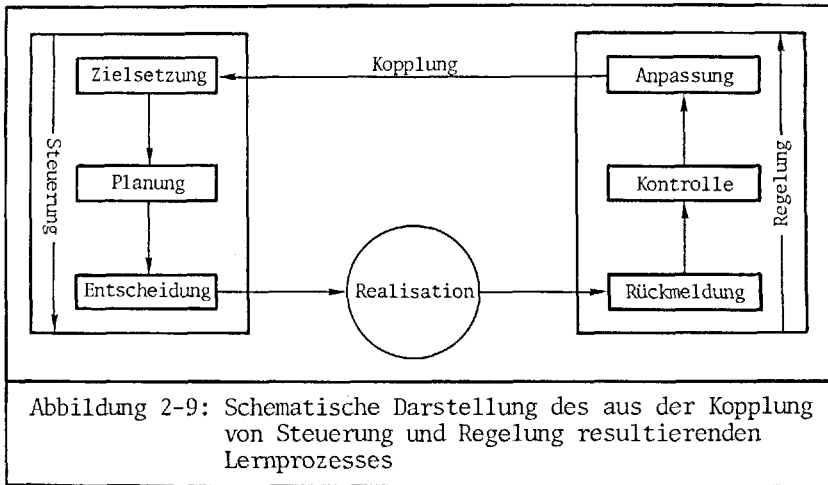
2 Antizipative Schaffung von Arbeitssicherheit durch komplexe Steuerung und Regelung von Instandhaltungssystemen.

Durch den Übergang von der einfachen zur komplexen Steuerung und Regelung des Aktionssystems ändert sich der in Abbildung 2-8 dargestellte kybernetische Kreislauf nicht grundsätzlich. Eine Abweichung zur bisher erläuterten Wirkungsweise des kybernetischen Prozesses ergibt sich nur insofern, daß durch Einbau von Frühwarninformationen (w) zusätzliche Steuerungsimpulse einbezogen werden. Aus Sicht der Arbeitssicherheit verdeutlicht das aufgezeigte kybernetische Modell vor allem zweierlei⁶².

Einerseits zeigt das kybernetische Modell die Notwendigkeit, in die Instandhaltung integrierter Arbeitssicherheitsstrategien einzubauen, da die von der Unternehmensführung verfolgten Ziele im allgemeinen nicht beliebig fixiert bzw. revidiert werden und ebenso die von den beteiligten Entscheidern festgesetzten Maßnahmen nicht ohne das Vorhandensein von Strategien entwickelt werden können. Dabei ist insbesondere neben der vergangenheitsorientierten Rückkopplung auch eine zukunftsorientierte Vorkopplung "als Vormeldung oder Prognose künftiger Störungen bzw. Abweichungsursachen erforderlich, um rechtzeitig Maßnahmen vorbereiten und einleiten zu können. Dies ist die zentrale Idee sogenannter Frühwarnsysteme"⁶³ und dient in diesem Zusammenhang dazu, sowohl die (durch die im Rahmen der Rückkopplung erfolgende Regelung gewährleistete) kurative als auch die präventive Funktion der Arbeitssicherheit zu erfüllen. Der gesamte Prozeß sollte sich dabei - wie dies in Abbildung 2-9 zum Ausdruck kommt - ständig zyklisch im Sinne eines Lernprozesses wiederholen. Dies gibt die Möglichkeit, sowohl die Ergebnisse der Abweichungsanalysen (Soll-Ist-Vergleiche) als auch die Vorkopplungsinformationen zu Verhaltens- und Systemänderungen und somit zu einer ständigen Fortschreibung von Zielen und (daraus resultierenden) Strategien nutzen zu können.

62 Vgl. dazu auch WILD, Jürgen: Management-Prozesse und Informationsverarbeitung, in: Datascope, 2. Jg. (1971), H. 4, S. 1-8.

63 WILD, J.: Unternehmensplanung, S. 35.



Andererseits gibt das vorgestellte kybernetische Modell auch Aufschlüsse über die Funktionsweise der Organisation. Die Organisation der Arbeitssicherheit muß so aufgebaut sein, daß das durch die Phasen der Planung, Realisation und Kontrolle gebildete kybernetische System in allen Bereichen stets geschlossen ist. Nur dadurch können die zur Zielerfüllung erforderlichen Informationsströme und Kommunikationsbeziehungen gewährleistet werden. Darüber hinaus muß das System derart strukturiert sein, daß ein "ausgewogenes Verhältnis von Stabilität und Elastizität"⁶⁴, also ein Gleichgewichtszustand erreicht werden kann. Die Systemstabilität entsteht dabei durch die Organisation selbst, da diese dazu führt, daß die Aufgabenerfüllung dauerhaft vereinheitlicht wird, also gleiche Fälle stets gleich behandelt werden⁶⁵. Die Forderung nach Systemelastizität erwächst daraus, daß sozio-technische Systeme zu ihrer jeweiligen Umwelt hin grundsätzlich anpassungsfähig gestaltet werden müssen. Diese Systemelastizität kann letztendlich wiederum durch die Implementierung von adäquaten Arbeitssicherheitsstrategien und einer darauf aufbauenden Planung und Kontrolle

64 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 26.

65 Hier wird auch die Abgrenzung der Organisation zur Disposition - die nur einmalige Regelungen trifft - und zur Improvisation - die Regelungen nur für eine bestimmte Zahl von Fällen trifft - deutlich. Vgl. FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 21 f.

von Arbeitssicherheitsaktivitäten gewährleistet werden⁶⁶.

C Ziele der Arbeitssicherheit und deren Integration in das Zielsystem der Instandhaltung

I Ableitung von Arbeitssicherheitszielen aus gesellschafts-, unternehmens- und individualbezogenen Interessen

1 Instrumentalthese als Ausgangspunkt für die Ableitung von Arbeitssicherheitszielen

Bereits einleitend wurde darauf verwiesen, daß in der vorliegenden Untersuchung die Auffassung von der instrumentalen Handhabung von Unternehmungen durch deren Interessenträger (Instrumentalthese) vertreten wird. Diese Sicht impliziert gleichzeitig, Unternehmungen als "Zweckgebilde ökonomisch handelnder Personen und Personengruppen"⁶⁷ anzuerkennen. Für ökonomisches Handeln ist das Vorhandensein von Zielen zwingend erforderlich⁶⁸. Ziele stellen die zentralen Größen des Führungsprozesses in Unternehmungen dar und sind vor allem für Planungs- und Entscheidungsprozesse, für die organisatorische Strukturierung und für konkrete Realisationshandlungen der Aufgabenträger unabdingbar⁶⁹.

Die Instrumentalthese verdeutlicht, daß "die Zielkonzeption der Unternehmung und damit auch die Rangfolge der Teilziele ... von der letztlich vorherrschenden Interessenlage (der Unternehmungsträger) geprägt

66 Vgl. dazu WILD, J.: *Unternehmensplanung*, S. 15-17, der die Verwirklichung dieser Anpassungsfähigkeit (Elastizität bzw. Flexibilität) durch die Schaffung zukünftiger Handlungsspielräume als eine sehr bedeutsame Grundfunktion der Planung ansieht. Weitere wichtige Funktionen der Planung sind in der Erzielung höherer Effizienz, dem Erkennen und der Reduzierung von Risiken, der Reduktion von Komplexität sowie in der Bewirkung von Synergieeffekten durch Integration zu sehen.

67 SCHMIDT, R.-B.: *Instrumentalfunktion*, hier S. 233.

68 Vgl. BIDLINGMAIER, Johannes: *Unternehmerziele und Unternehmerstrategien*, Wiesbaden 1964, S. 174 sowie auch SCHMIDT, R.-B.: *Wirtschaftslehre*, S. 112.

69 Vgl. SZYPERSKI, Norbert: *Das Setzen von Zielen - Primäre Aufgabe der Unternehmensleitung*, in: *ZfB*, 41. Jg. (1971), S. 639-670, hier S. 650 f.

wird^{70,71}. Dies führt zu einem Nebeneinander von Individualität⁷² und Pluralität der ent- bzw. bestehenden Zielstrukturen einer Unternehmung⁷³.

Zwar ist ökonomisch rationales Handeln aus persönlichen Individualzielen nicht immer direkt ableitbar, aber Unternehmungsziele lassen sich "ohne ihren metaökonomischen Hintergrund ... nicht begreifen"⁷⁴. Einen Überblick über weitere zu berücksichtigende Einflußfaktoren der Konstitution von Unternehmungszielsystemen vermittelt Abbildung 2-10⁷⁵. Die Darstellung zeigt, daß neben den persönlichen Individualzielen zielsetzender Entscheidungsträger auch

- Vorgaben bereits getroffener, übergeordneter Entscheidungen,
- die unternehmungsspezifische Ressourcenverfügbarkeit,
- bestehende Rahmenbedingungen der Unternehmungsumwelt und
- formal-logische Anforderungen an die Beziehungen zwischen den Teilzielen eines Zielsystems

im Rahmen der Zielkonzeption Einfluß nehmen. Diese Faktoren beeinflussen

70 SCHMIDT, R.-B.: Instrumentalfunktion, hier S. 240.

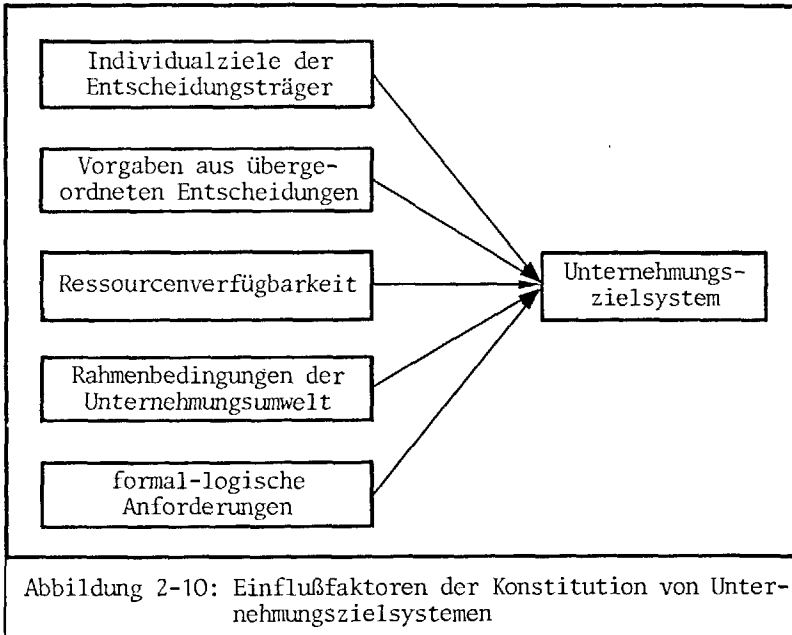
71 Zum Zielbildungsprozeß vgl. etwa BIDLINGMAIER, Johannes: Zur Zielbildung in Unternehmungsorganisationen, in: ZfbF, 19. Jg. (1967), S. 246-256; KUBICEK, Herbert: Unternehmungsziele, Zielkonflikte und Zielbildungsprozesse, in: WiSt, 10. Jg. (1981), S. 458-466; KRÜGER, Wilfried: Zur methodischen und inhaltlichen Problematik der Analyse von Zielbildungsprozessen, in: DLUGOS, Günter (Hrsg.): Unternehmungsbezogene Konfliktforschung, Stuttgart 1979, S. 377-395; KRÜGER, Wilfried: Zielbildung und Bewertung in der Organisationsplanung, Wiesbaden o.J. (1981).

72 Zum Verhältnis zwischen Individualzielen und Organisationszielen vgl. auch HARRMANN, Alfred: Führung und Durchsetzung von Zielen, in: Der Betrieb, 32. Jg. (1979), S. 949-954, hier S. 949 f; HEINEN, Edmund: Führung als Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre, in HEINEN, Edmund (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Führungslehre, Ein entscheidungsorientierter Ansatz, Wiesbaden 1978, S. 15-44, hier S. 28 und MÜLLER, Werner R.: Ziele von Organisationen, in: Die Unternehmung, 31. Jg. (1977), S. 1-19, hier S. 2-7.

73 Vgl. SCHMIDT, R.-B.: Instrumentalfunktion, hier S. 237 und S. 240 und MAG, Wolfgang: Mehrfachziele, Zielbeziehungen und Zielkonfliktlösungen, in: WiSt, 5. Jg. (1976), S. 49-55.

74 SCHMIDT, R.-B.: Instrumentalfunktion, hier S. 237.

75 Diese Abbildung wurde in enger Anlehnung an KRÜGER, Wilfried: Grundlagen der Organisationsplanung, Gießen 1983, S. 38 erstellt.

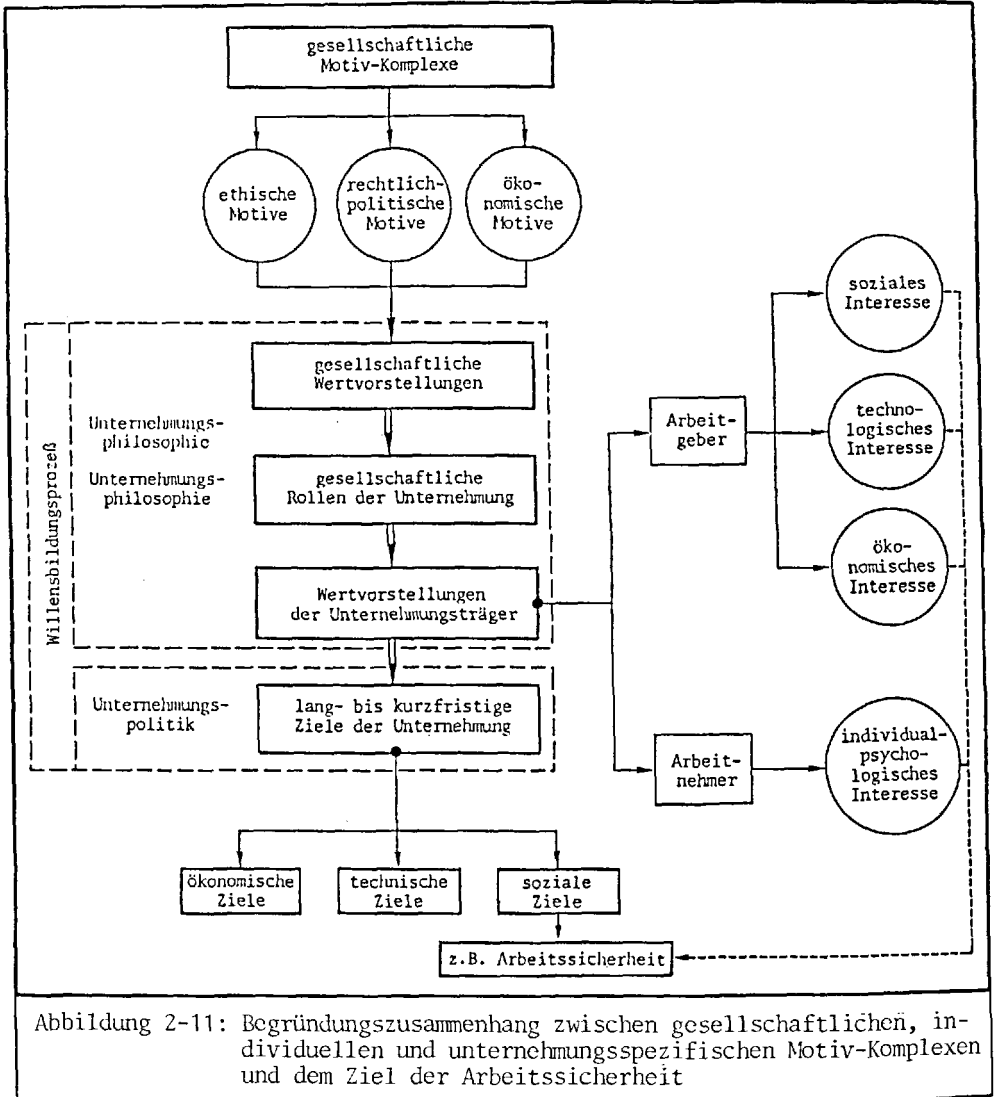


sowohl die Herausbildung des gesamten Unternehmenszielsystems als auch die einzelner Teilziele - mithin auch die Ableitung und Ausgestaltung von Arbeitssicherheitszielen.

2 Gesellschaftliche, individuelle und unternehmungsspezifische Interessen an der Arbeitssicherheit und deren Umsetzung in Unternehmensziele

Will man Strategien zum Schutz des arbeitenden Menschen vor berufsbedingten Gefahren entwickeln, so gewinnen rationale, also zielgerichtete und geplante Eingriffe in das zu betrachtende Aktionssystem eine zunehmende Bedeutung. In diesem Zusammenhang ist das übergeordnete Ziel der Arbeitssicherheit, größtmögliche Sicherheit für den arbeitenden Menschen zu erreichen. Dieses Ziel kann - wie dieses in Abbildung 2-11 schematisch verdeutlicht ist - auf (originäre) gesellschaftliche Motivkomplexe ⁷⁶ sowie auf ein daraus

⁷⁶ Zu diesen Motiven vgl. BURKHARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 360 f sowie COMPES, P.C.: Unfallverhütung, hier Sp. 2044-2046.



ableitbares⁷⁷ Bündel unternehmungsspezifischer Interessenlagen zurückgeführt werden.

77 Zur Ableitung unternehmungsspezifischer Interessenlagen und Ziele aus allgemeinen gesellschaftlichen Wertvorstellungen im Rahmen des Willensbildungsprozesses vgl. KRÜGER, W.: Konflikte, hier S. 926-928 sowie ALBACH, Horst: Die Bedeutung gesellschaftlicher Veränderungen für die Willensbildung im Unternehmen, in: ALBACH, Horst und Dieter Sadowski (Hrsg.): Die Bedeutung gesellschaftlicher Veränderungen für die Willensbildung im Unternehmen, Berlin 1976, S. 5-15.

Sicherheit stellt dabei zunächst ein menschliches Grundbedürfnis⁷⁸ dar, das einerseits "einen Zustand der Angstlosigkeit (innere Sicherheit)"⁷⁹ und andererseits "den Schutz vor Gefahren und unbestimmten Entwicklungen (äußere Sicherheit)"⁸⁰ erfordert.

Dem insofern individualpsychologisch begründbaren Sicherheitsinteresse des einzelnen Arbeitnehmers entspricht auf der Arbeitgeberseite das soziale Interesse der Unternehmensleitung⁸¹, die Mitarbeiter vor betriebsbedingten Gefahren zu schützen. Beide Interessenlagen können auch als elementarer Ausdruck eines allgemeinen ethischen Impetus der Gesellschaft verstanden werden. Das letztgenannte Motiv ist darüber hinaus auch unter juristisch-administrativen Aspekten⁸² im Rahmen einer arbeitsrechtlichen Generalklausel als "umfassende Pflicht des Arbeitgebers zur Obsorge"⁸³ verankert und ist insofern ebenfalls Ausdruck eines gesellschaftspolitischen (Rahmen-) Interesses an der Arbeitssicherheit.

Ergänzt wird dieses soziale Interesse durch das technische Interesse

78 So etwa bei Maslow, dessen Bedürfnishierarchie, die physiologische Bedürfnisse Sicherheits-, Zugehörigkeits-, Wertschätzungsbedürfnisse sowie das Bedürfnis nach Selbstverwirklichung umfaßt, die wohl größte Bedeutung in der umfangreichen Literatur zur Bedürfnistheorie erlangt hat; vgl. MASLOW, Abraham H.: Motivation und Personality, New York 1954, S. 80-92.

79 HAASE, Klaus Dittmar: Sicherheitsorgane, Produktion der, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1833-1839, hier Sp. 1833.

80 HAASE, K. D.: Sicherheitsorgane, hier Sp. 1833.

81 Vgl. HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 6.

82 Auf die besondere Bedeutung der Rechtsordnung als unternehmungsexterne Rahmenbedingung der Zielbildung weist auch SCHMIDT, R.-B.: Instrumentalfunktion, hier S. 233 hin.

83 MAYER-MALY, Theo: Arbeitsrecht, in: GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 339-357, hier Sp. 348 sowie ähnlich auch KOCH, Helmut: Sicherungsmaßnahmen in der Produktion, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1839-1851, hier Sp. 1840. Rechtsnormen über den Arbeitsschutz sind juristisch dem Arbeitsrecht zuzuordnen, während rechtliche Regelungen über die Unfallverhütung im Sozialrecht verankert sind. Die zitierte (arbeitsrechtliche) Rahmenvorschrift kann letztlich nur als (übergeordneter) Appell verstanden werden, der jedoch einer erfolgreichen praktischen Umsetzung nur dann sicher sein kann, wenn er durch entsprechende, detaillierte Einzelvorschriften zur Arbeitssicherheit unterstützt wird. Diese Einzelvorschriften sind derart umfangreich, daß sie im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht detailliert gewürdigt werden können. Einen Einblick in diese Vorschriften geben: ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SYSTEM- UND KONZEPTFORSCHUNG, Köln und Gesellschaft für Arbeitsschutz- und Humanisierungsforschung mbH, Dortmund: Arbeitsschutzsystem, 5. Bde., Dortmund 1980.

der Unternehmensleitung, die betrieblichen Anlagen vor Schäden zu bewahren. Dieses Motiv ist insofern für die Arbeitssicherheit von Bedeutung, als mit dem Eintreten von Anlagenausfallschäden auch eine Gefährdung oder Verletzung von Menschen einhergehen kann. Das Sicherheitsinteresse des Unternehmers gilt somit unmittelbar dem gesamten betrachteten Aktionssystem, während das des Arbeitnehmers allenfalls mittelbar auf das technische Sub-System des Aktionssystems gerichtet ist.

Schließlich bilden ökonomische Interessen einen weiteren Motiv-Komplex für das Ergreifen von Arbeitssicherheitsmaßnahmen. Dabei sind einerseits seitens der Arbeitgeber betriebswirtschaftliche Beweggründe anzuführen, die darauf zielen, Arbeitssicherheit auch als Wirtschaftlichkeitsproblem zu berücksichtigen⁸⁴. Andererseits sind ökonomische Erwägungen aber auch implizit im individual-psychologischen Interesse der Arbeitnehmer insofern von Bedeutung, als der einzelne durch einen Berufsunfall oder eine Berufskrankheit Betroffene - insbesondere bei daraus resultierender teilweiser oder dauernder Arbeitsunfähigkeit - trotz entsprechender Sozialversicherungsleistungen Einkommensverluste erleidet, die seinem Existenzsicherungsbedürfnis entgegenstehen.

Auch diese letztgenannten ökonomischen Interessen der Unternehmens-träger gründen sich auf ein gleichgerichtetes gesellschaftliches Interesse, das sich dadurch ergibt, daß auch die Volkswirtschaft von den Folgelasten von Berufsunfällen und -erkrankungen sowie von berufsbedingten Todesfällen in erheblichem Ausmaß betroffen wird. Dabei stellen die Ausgaben der Berufsgenossenschaften nur einen Teil aller volkswirtschaftlichen Kosten dar. Hinzu kommen beispielsweise fiskalische Mindereinnahmen sowie solche Kosten, die dadurch entstehen, daß sich in vertikal verbundenen Branchen (etwa unfallbedingte) Produktionsunterbrechungen in Form einer Kettenreaktion fortsetzen.

Die dargestellten gesellschaftlichen Motiv-Komplexe zur Arbeitssicherheit, diffundieren auf der Basis von Interaktionsprozessen in die

⁸⁴ Vgl. dazu nochmals die Ausführungen in Abschnitt C III des ersten Kapitels.

Unternehmungen⁸⁵ und prägen sich dort im Rahmen betrieblicher Willensbildungsprozesse (vergleiche dazu nochmals Abbildung 2-2) zunächst als unternehmensbezogene gesellschaftliche Wertvorstellungen, dann in Form gesellschaftlicher Rollen der Unternehmung⁸⁶ sowie als Wertvorstellungen der Unternehmungsträger aus. Schließlich nimmt dann die sich derart gebildete Unternehmungsphilosophie die Gestalt von (zeitlich und sachlich abgestuften) Zielen bzw. Zielsystemen an, die als Richtlinien der Unternehmungspolitik gelten können. Entsprechend der verschiedenen, hier unterschiedenen Interessenlagen läßt sich auch das herausgebildete Zielsystem in ökonomische, technische und soziale Ziele⁸⁷ unterteilen⁸⁸. Die Arbeitssicherheit ist im Rahmen einer solchen Differenzierung vorrangig in den Bereich sozialer Ziele einzuordnen⁸⁹, tangiert aber im vorstehend bereits ausgeführten Sinne auch ökonomische und technische Ziele einer Unternehmung.

Der aufgezeigte Willensbildungsprozeß zeigt die hohe Bedeutung, die Arbeitssicherheitsbelangen im Zusammenhang mit der Unternehmungsphilosophie und der dieses normative Gefüge ausfüllenden Unternehmungspolitik beizumessen ist. Arbeitssicherheit versteht sich auch und gerade insofern als Führungs- bzw. Managementproblem.

II Ableitung einzelner Teilziele der Arbeitssicherheit

Im vorausgegangenen Abschnitt wurden die Belange der Arbeitssicherheit - abgeleitet aus den spezifischen Interessen der am Unternehmungsgeschehen beteiligten Personen(gruppen) - in Form einer nur global be-

85 Vgl. KRÜGER, W.: Analyse, passim.

86 Die wichtigsten Rollen, die auch als Erwartungen interpretiert werden können, sind Produkterzeugung und Bedarfsdeckung, Gewinn-, Lohn-, Steuer- und Zinserzielung sowie Bedürfnisbefriedigung; vgl. KRÜGER, W.: Konflikte, hier S. 932.

87 Vgl. zu dieser Differenzierung auch KRÜGER, W.: Zielbildung, S. 11-13 und DERS.: Organisation, S. 47 f, der diese Unterscheidung auf Ziele von Organisationsprojekten bezieht.

88 Die vorgenommene Differenzierung kann auch für einzelne Teilzielsysteme bestimmter Unternehmungsbereiche beibehalten werden.

89 Vgl. KRÜGER, W.: Zielbildung, S. 13.

schriebenen Zielausprägung aufgezeigt. Als Oberziel der Arbeitssicherheit ergibt sich demnach die Forderung nach größtmöglicher innerer und äußerer Sicherheit für den arbeitenden Menschen. Dieses Ziel kann dann als erreicht gelten, wenn sich der Mensch im Arbeitsleben in einem Zustand körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens⁹⁰ befindet.

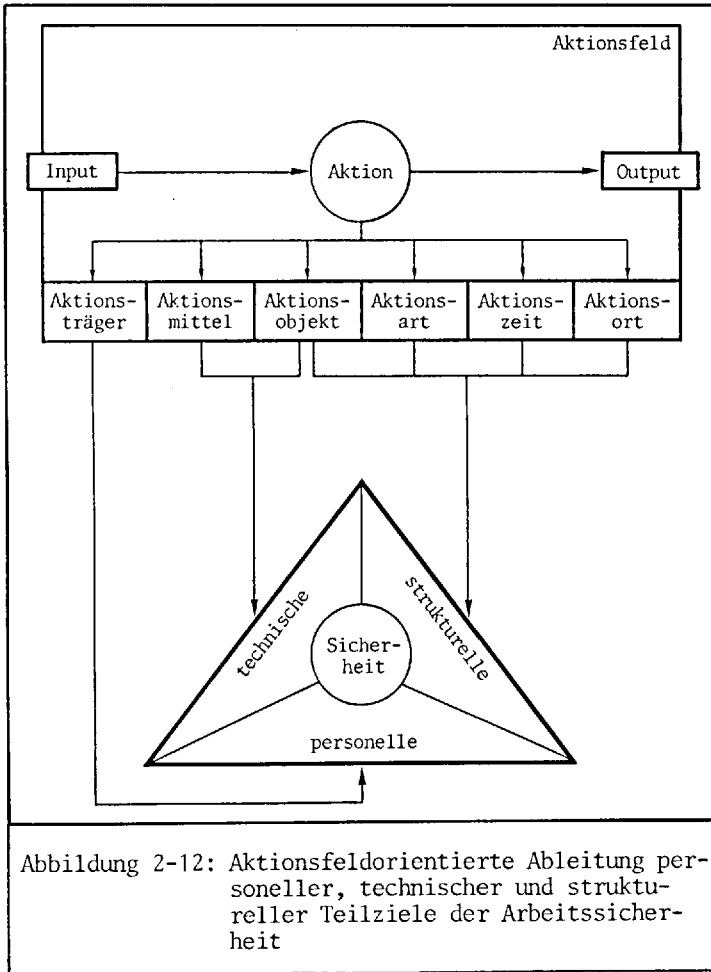
Will man diese recht globale Zielsetzung der Arbeitssicherheit operationalisieren, so wird eine detailliertere Betrachtung der einzelnen Arbeitshandlungen erforderlich. Diese werden prinzipiell durch die bereits erläuterten⁹¹ Aktionsfelder generalisiert, so daß letztere einen zweckmäßigen Ausgangspunkt für die arbeitssicherheitsbezogene Zieldifferenzierung darstellen. Ein Aktionsfeld⁹² kann als ein zwar weitgehend abgegrenztes, aber dennoch insofern offenes System verstanden werden, als Schnittstellen mit der Umgebung existieren. Darüber hinaus zeichnet sich ein Aktionsfeld durch Dynamik und Zweckgerichtetheit, also der Existenz von Zielvorgaben, aus. Das Aktionsfeld enthält einerseits einzelne Elemente, so insbesondere auch Aktionsträger (vor allem Menschen) und Aktionsmittel (vor allem Maschinen), sowie andererseits auch informelle Beziehungen. Diese sind zum einen die - insbesondere durch den im Aktionsfeld zu vollziehenden Handlungsablauf gekennzeichneten - Beziehungen zwischen den einzelnen Systemelementen sowie zum anderen die zwischen verschiedenen Aktionsfeldern herrschenden Input-Output-Relationen. Der Aktionsträger (Mensch) als das unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten bedeutsamste Systemelement hat in diesem Rahmen die Funktion, unter Zuhilfenahme von Aktionsmitteln zu bestimmten Aktionszeiten und an bestimmten Aktionsorten festgelegte - durch Aktionsart und Aktionsobjekt beschriebene - Aufgaben unterschiedlichster Art zu erfüllen.

Abbildung 2-12 stellt (nochmals) ein solches Aktionsfeld als Aus-

90 Vgl. dazu nochmals die Ausführungen in Abschnitt A I des ersten Kapitels.

91 Vgl. nochmals Abbildung 2-2.

92 Der Begriff Aktionsfeld kann als organisationstheoretisch ausgerichtete, erweiterte Fassung des Begriffs Arbeitssystem (vgl. dazu nochmals Fußnote 1 im ersten Kapitel) angesehen werden.



gangspunkt für die weitergehende Differenzierung des Oberzieles der Arbeitssicherheit in einzelne Teilziele dar. Das Schema verdeutlicht, daß aus Sicht der Arbeitssicherheit insgesamt drei besonders bedeutensame Subziele herausgebildet werden können, die sich mit einzelnen bzw. mehreren Elementen oder Beziehungen eines Aktionsfeldes beschäftigen. Das Oberziel der Arbeitssicherheit wird demnach durch die Teilziele

- personelle Sicherheit,
- technische Sicherheit und
- strukturelle Sicherheit

erfüllt⁹³.

Der Aktionsträger Mensch ist zwar Objekt der Arbeitssicherheit überhaupt also der Oberzielausprägung. Insofern sind auch alle Teilziele der Arbeitssicherheit letztlich zwangsläufig auf den Menschen ausgerichtet. Dennoch ist der Mensch als eigenständiges Aktionselement auch als Objekt eines elementaren Teilzieles der Arbeitssicherheit heranzuziehen. In diesem Zusammenhang, in dem vorwiegend individuelle und soziale Betrachtungen anzustellen sind, ist der Mensch jedoch nicht nur - wie im Rahmen der Oberzielausprägung der Arbeitssicherheit - als Schutzobjekt, sondern - bedingt durch sein Arbeitsverhalten - zugleich auch als primäre Gefahrenquelle für seine eigene Sicherheit und die anderer Aktionsträger aufzufassen. Das Teilziel der Arbeitssicherheit, das sich mit solchen Aspekten beschäftigt, wird als personelle Sicherheit bezeichnet.

Die Aktionsobjekte, an denen der Aktionsträger Mensch bestimmte Aufgaben zu erfüllen hat, sowie die Aktionsmittel, die ihm dabei als Hilfsmittel dienen, sind primär Objekte einer technisch-materiellen Betrachtung. Dies gilt insofern, als diese beiden materiellen Systemelemente - zumindest dann, wenn - wie dies beispielsweise in der Instandhaltung der Fall ist - das Aktionsobjekt eine Anlage darstellt - technische Gegenstände (also Anlagen, Maschinen, Werkzeuge, etc.) sind. Daher kann das Ziel der Arbeitssicherheit, soweit es sich auf diese beiden Elemente bezieht, in das Teilziel der technischen Sicherheit spezifiziert werden.

Aktionsobjekte und Aktionsarten - beide in ihrer Eigenschaft als Determinanten der jeweils gestellten Aufgabe(n) -, Aktionszeit und -ort sowie die zwischen den Aktionselementen und nach außen herrschenden Beziehungen sind schließlich vorwiegend Objekte struktureller bzw. funktioneller Betrachtungen. Soweit sich die Arbeitssicherheit mit diesem Teilaspekt beschäftigt, wird sie als strukturelle Sicherheit bezeichnet.

93 Auch Compes differenziert ähnlich zwischen den Sektoren Person, Konstruktion und Organisation, die als "Sicherheits- Hauptquellen ... in aufeinander abgestimmten Verhältnis zur gesamten Sicherung zusammenströmen müssen" (COMPES, P.C.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 240).

In einem konkreten Aktionssystem, etwa innerhalb des unternehmerischen Subsystems der Instandhaltung, muß im Hinblick auf eine möglichst umfassende Beachtung aller für Planung, Realisation und Kontrolle wesentlichen Tatbestände das zielorientierte Zusammenspiel der durch die genannten Teilziele der Arbeitssicherheit konstituierten Aktivitätsfelder analysiert werden. Wird also in einem Aktionssystem der Instandhaltung (u. a.) das Ziel der Arbeitssicherheit verfolgt, so müssen neben den entsprechenden Instandhaltungsaktivitäten auch die Maßnahmen zur Arbeitssicherheit, die sich dann zusammensetzen aus technischen Aktivitäten zur Erreichung der technischen Sicherheit, personellen Aktivitäten zur Erreichung der personellen Sicherheit und strukturellen Aktivitäten zur Erreichung der strukturellen Sicherheit, beachtet werden. "Je mehr gegenseitige Überdeckung besteht, je homogener alle sicherheits-relevanten Faktoren korrelieren und interagieren"⁹⁴, desto eher läßt sich eine umfassende Systemsicherheit garantieren.

Besondere Probleme können sich in diesem Zusammenhang vor allem insofern ergeben, als (auch) das Instandhaltungswesen ein Entscheidungsfeld darstellt, in dem sich die Frage stellt, ob das Unternehmen die Instandhaltungsaktivitäten selbst übernehmen oder sie an dazu spezialisierte Fremdinstandhaltungsunternehmen übergeben soll⁹⁵. Im zuletzt genannten Fall der Fremdinstandhaltung sind - aufgrund dieser Wahl - Änderungen in Aktionssystemen zumindest hinsichtlich des Produktionsfaktors Personal insofern zu beachten, als das bisher durch unternehmensinterne Arbeitskräfte bereitgestellte Personal dann durch

94 COMPES, P.C.: Unfallverhütung, hier Sp. 2054.

95 Zu solchen "make or buy"-Problemen vgl. allgemein etwa EVERLING, Wolfgang: Eigenfertigung oder Fremdbezug?, in: Der Betrieb, 18. Jg. (1965), S. 1489-1493; DERS.: Die Entscheidung zwischen internem und externem Bezug in großen Unternehmungen und Konzernen, in: Der Betrieb, 36. Jg. (1983), S. 1265-1269; MÄNNEL, Wolfgang: Grundprobleme der Wahl zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug im Industriebetrieb, in: BFuP, 21. Jg. (1969), S. 76-97; DERS.: Die wirtschaftliche Bedeutung qualitativer Unterschiede zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug in der Praxis, in: MÄNNEL, Wolfgang (Hrsg.): Entscheidungen zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug in der Praxis, Herne und Berlin 1973, S. 63-103; DERS.: Risikominderung beim Übergang zum Fremdbezug?, in: Der Betrieb, 29. Jg. (1976), S. 1249-1252; DERS.: Die Wahl zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug, 2. Aufl., Stuttgart 1981; SELCHERT, Friedrich Wilhelm: Die Ausgliederung von Leistungsfunktionen in betriebswirtschaftlicher Sicht, Berlin 1971 sowie speziell zur oben genannten Fragestellung die Ausführungen im vierten Kapitel und die dort angegebene Literatur.

fremde, unternehmensexterne Arbeitskräfte ersetzt wird. Zusätzlich können sich möglicherweise auch die Aufgaben ändern, da ein spezialisiertes Fremdinstandhaltungsunternehmen das Ziel der Instandhaltung eventuell durch (zumindest im operativen Bereich) veränderte Aufgabenstellungen und vor allem auch durch eine veränderte Aufgabenverteilung verfolgen wird. Die anlagenwirtschaftlichen Teilkomponenten der Aktionssysteme, insbesondere die Anlagen als Objekte der fremdvergebenen Instandhaltungsaufgabe, stellen dagegen in diesem Zusammenhang einen weitgehend konstanten Faktor dar.

Die den Aktionssystemen gesetzten Ziele, also insbesondere auch das Ziel der Arbeitssicherheit, werden sich prinzipiell ebenfalls nicht verändern, da sie nicht durch die Fremdunternehmung gesetzt, sondern im Rahmen des Willensbildungsprozesses in der eigenen Unternehmung abgeleitet werden. Allerdings ist es durchaus denkbar, daß dieser Willensbildungsprozeß durch das Fremdunternehmen beeinflusst wird. Dadurch können die Zielinhalte zwar in bestimmten Detailstrukturen, im allgemeinen jedoch nicht in ihrer generellen, strategischen Stoßrichtung verändert werden. Darüber hinaus kann ein fremdes Dienstleistungsunternehmen allenfalls Einfluß auf die Art der Zielrealisation ausüben, wodurch sich letztendlich möglicherweise auch der Zielerreichungsgrad verändert. Es muß mithin aufgrund der Möglichkeit und insbesondere zur Fundierung einer Entscheidung zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung sorgfältig untersucht werden, inwieweit die betroffenen Ziele und dabei insbesondere das Ziel der Arbeitssicherheit von den Auswirkungen der getroffenen Entscheidung betroffen werden⁹⁶.

III Aufbau des Arbeitssicherheitszielsystems im einzelnen

Im Rahmen der letztlich beabsichtigten Strategiegenerierung für die Schaffung von Arbeitssicherheit in Instandhaltungssystemen ist aus der obersten Zielsetzung der Arbeitssicherheit ein operationales Zielsystem abzuleiten, das in die Ziele der Instandhaltung eingepaßt werden kann. Im vorausgegangenen Abschnitt wurden dazu bereits die drei

⁹⁶ Die Behandlung dieses in der Praxis besonders bedeutsamen Problems erfolgt im vierten Kapitel.

generelle Gültigkeit beanspruchenden Arbeitssicherheitskomponenten der personellen, technischen und strukturellen Sicherheit abgeleitet. Diese lassen sich - wie dies die ein umfassenderes Arbeitssicherheitszielsystem darstellende Abbildung 2-13 verdeutlicht - in weitere Subziele differenzieren. Da im konkreten Anwendungsfall eines solchen Zielsystems stets betriebsspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen sind, ist das hier angeführte Arbeitssicherheitszielsystem, das nachfolgend näher erläutert werden soll, lediglich als Richtschnur aufzufassen.

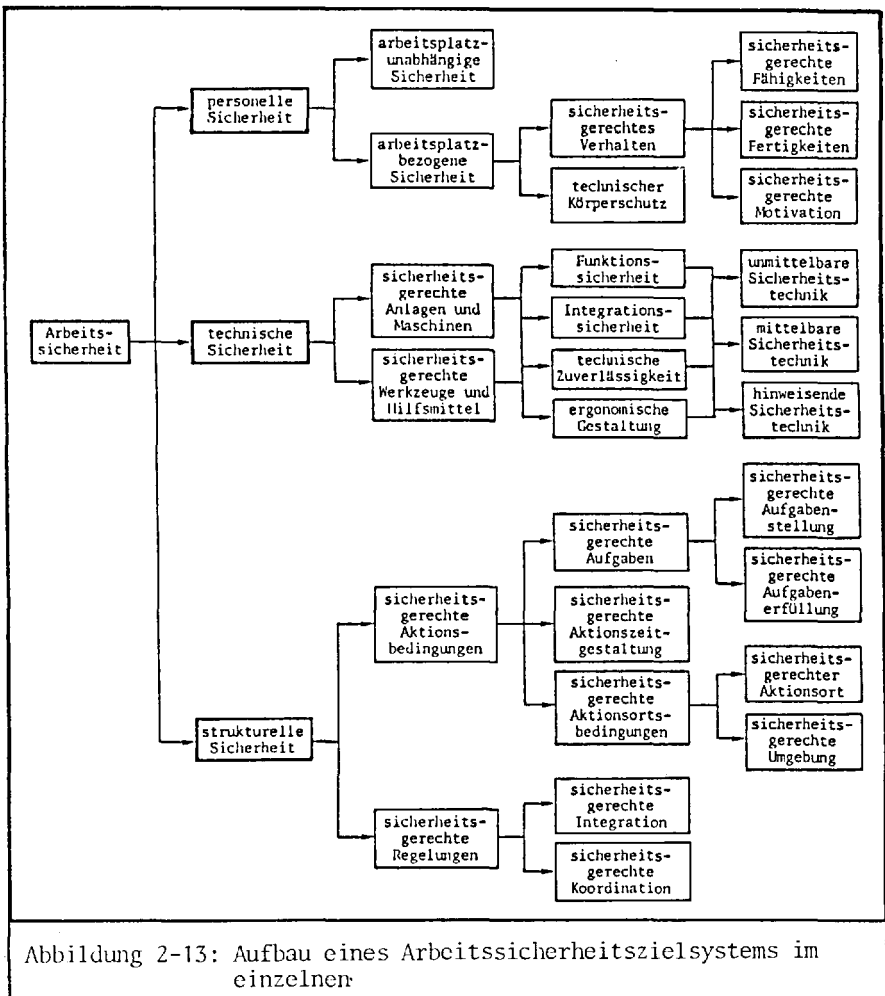


Abbildung 2-13: Aufbau eines Arbeitssicherheitszielsystems im einzelnen

1 Personelle Sicherheit

Das Arbeitssicherheitsteilziel der personellen Sicherheit umfaßt zunächst vor allem den individuellen Schutz des einzelnen Aufgabenträgers, beinhaltet darüber hinaus aber auch Anforderungen, die an das Arbeitsverhalten des Personals im Hinblick auf Arbeitssicherheitserfordernisse zu stellen sind.

Im Rahmen der personellen Sicherheit ist dafür Sorge zu tragen, daß die Mitarbeiter sowohl ein arbeitsplatzbezogenes als auch ein vom unmittelbaren Arbeitsplatz unabhängiges Wohlbefinden erreichen können. Das Wohlbefinden der Arbeitnehmer im Betrieb wird weitgehend durch die sozialen Bedingungen der Unternehmung, d.h. von den Beziehungen zwischen individuellen und gemeinschaftlichen Interessen bestimmt. Die Berücksichtigung dieser Forderungen kann einerseits dazu beitragen, informale Beziehungen zwischen einzelnen Mitarbeitern, die wichtige Träger von auch für die Arbeitssicherheit bedeutsamen Informationen sein können, auf- und auszubauen sowie andererseits dazu, die insbesondere im Rahmen der Programme zur Humanisierung der Arbeitswelt im Vordergrund stehende psychosoziale Gesunderhaltung der Arbeitnehmer zu gewährleisten.

Das Teilziel der arbeitsplatzbezogenen Sicherheit erlangt vor allem dann besondere Bedeutung, wenn die noch zu erläuternden Arbeitssicherheitskomponenten der technischen und strukturellen Sicherheit - etwa aus technologischen oder organisatorischen Gründen - nicht oder nur unvollkommen zu gewährleisten sind. Zur arbeitsplatzbezogenen Sicherheit sind aus personeller Sicht insbesondere die Forderungen nach sicherheitsgerechtem Arbeitsverhalten und technischem Körperschutz zu zählen.

Das Streben nach sicherheitsgerechtem Verhalten entstammt einerseits der Erkenntnis, daß der arbeitende Mensch selbst Ursache der eigenen Gefährdung oder der anderer Mitarbeiter sein kann⁹⁷. Darüber hinaus kann sicherheitsgerechtes Verhalten dazu dienen, eine "verhaltens-

97 Vgl. THÜRUP, F.: Maschinen-Störungsbehebung, hier S. 121.

mäßige Kompensation der Gefahr(en)"⁹⁸ zu bewirken, die aufgrund technischer und/oder struktureller Unzulänglichkeiten bestehen⁹⁹. Eine weitergehende Differenzierung dieses Teilzieles der personellen Sicherheit kann an den grundlegenden Determinanten des menschlichen Leistungsverhaltens ansetzen. So ist bereits im Rahmen der Personalauswahl darauf zu achten, daß Fähigkeiten und Fertigkeiten des in Frage kommenden Aufgabenträgers mit den unter Arbeitssicherheitsaspekten zu stellenden Eignungsanforderungen übereinstimmen. Darüber hinaus können Maßnahmen der innerbetrieblichen Aus- und Weiterbildung zwecks Stärkung des individuellen Wissens und Könnens der Mitarbeiter eingesetzt werden. Schließlich sind unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten auch motivatorische Maßnahmen zur Stärkung des individuellen Wollens zu fordern.¹⁰⁰

Zu dem Teilziel der personellen Sicherheit gehört schließlich auch die Forderung nach technischem Körperschutz, die "entsprechend der zu erwartenden Einwirkungsart (von Gefahren) ... und unter Berücksichtigung zusätzlicher Anforderungen"¹⁰¹ (physiologische und psychologische Trageeigenschaften des Körperschutzes) auf die Erhöhung der "Widerstandsfähigkeit des menschlichen Körpers"¹⁰² gerichtet ist, um zumindest das Ausmaß einer möglichen Körperschädigung einzuschränken. Die Erfüllung dieses Ziels ist zwar im allgemeinen besonders einfach, da eine Vielzahl entsprechender körpernaher Schutzmittel und spezieller Sicherheitsbekleidungsstücke entwickelt ist, jedoch - wie auch die aller anderen Teilziele der personellen Sicherheit - mit dem Nachteil behaftet, daß die eigentliche Unfallgefahr nicht abgewendet wird, sondern bestehen bleibt. Darüber hinaus sind insbesondere bei Anwendung technischer Körperschutzmittel im allgemeinen auch besonders hohe kostenmäßige Nachteile in Kauf zu nehmen, da diese Mittel, die dem Personal kostenlos zur Verfügung gestellt werden müssen, zum einen re-

98 BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 366.

99 Vgl. dazu auch COMPES, Peter C.: Rationelle Organisation der Unfallverhütung im Betrieb, Köln 1966, S. 39 und HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 11 und Anhang, S. 10 f.

100 Vgl. auch BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 364-366.

101 HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 10.

102 BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 366.

lativ hohe Beschaffungs-, Anschaffungs-, Lager- und Instandhaltungskosten verursachen und zum anderen auch die Personalkosten dann erhöhen können, wenn infolge der Benutzung von Körperschutzmitteln Lohnzulagen (als Erschwerniszuschläge) gezahlt werden müssen. Zudem können sich die Personalkosten mittelbar auch dadurch erhöhen, daß sich infolge der mit der Nutzung von Körperschutzmitteln verbundenen (physischen und/oder psychischen) Erschwernis der Arbeit der Leistungsgrad der jeweiligen Aufgabenträger verschlechtert. Schließlich muß auch bedacht werden, daß die einmalige Bereitstellung dieser Mittel häufig nicht ausreicht. Vielmehr müssen viele dieser Körperschutzmittel dann, wenn eine Gefahr wirksam geworden ist, ausgemustert und ersetzt werden. So können beispielsweise Schutzhelme, die von einem Gegenstand getroffen wurden, ihre Stabilität und somit ihre Schutzcharakteristik verlieren und müssen daher ersetzt werden. Ähnliches gilt auch für nahezu alle übrigen Körperschutzmittel. Insofern sollte sowohl aus Wirtschaftlichkeitsgründen als auch aus Sicht der Arbeitssicherheit das Bemühen darauf gerichtet sein, die Anwendung von Körperschutzmitteln möglichst weitgehend überflüssig zu machen. Dies ist nur durch Beseitigung bestehender technischer und/oder struktureller Gefahren möglich.

2 Technische Sicherheit

Das Teilziel der technischen Sicherheit beinhaltet vorrangig die Forderung nach arbeitssicherheitsgerechter Beschaffenheit von technischen Aktionsmitteln und Aktionsobjekten¹⁰³.

Die technisch-materiellen Güter, auf die das Ziel der technischen Sicherheit gerichtet ist, lassen sich in einer ersten, noch sehr globalen Differenzierung in Anlagen und Maschinen einerseits sowie in Werkzeuge und Hilfsmittel andererseits unterteilen. Eine weiterführende Unterscheidung - die dann die jeweiligen betriebs-

¹⁰³ Im weiteren Sinne sind zusätzlich auch technische Aktionsträger zu berücksichtigen. Vgl. dazu KRÜGER, W.: Organisation, S. 14 und GROCHLA, Erwin: Unternehmungsorganisation, Reinbek bei Hamburg 1978, S. 45-47, der Maschinen, die Aufgaben selbständig erfüllen können, als Aufgabenträger ansieht.

spezifischen Besonderheiten sowie die jeweilige Aufgabenstellung aufzugreifen hätte - dieser Gruppen nach verschiedenen Arten (von Anlagen, Maschinen, Werkzeugen und Hilfsmitteln) kann sich anschließen. Insgesamt stellt das Teilziel der technischen Sicherheit mithin sowohl auf technische Güter ab, an denen gearbeitet wird (etwa Anlagen als Instandhaltungsobjekte), als auch auf solche, mit denen gearbeitet wird (etwa Leitern, Werkzeuge, etc. als Instandhaltungsmittel).

Eine weitergehende Spezifizierung des Teilzieles der technischen Sicherheit führt zu den Forderungen nach Funktionssicherheit, Integrationssicherheit, technischer Zuverlässigkeit und ergonomischer Gestaltung der verschiedenen technisch-materiellen Güter.

Innerhalb dieser Teilziele kommt der Forderung nach Funktionssicherheit technischer Güter insofern eine besondere Bedeutung zu, als durch entsprechende konstruktive Vorkehrungen "Beeinträchtigungen des Wohlbefindens sowie Gefährdungen und Schädigungen"¹⁰⁴ des arbeitenden Menschen von vornherein ausgeschlossen werden können. Allgemein-gültige Aussagen darüber, wodurch sich eine arbeitssichere Konstruktion im einzelnen auszeichnet, können aufgrund der Vielzahl unterschiedlichster Güterarten jedoch kaum getroffen werden. Allein die Differenzierung zwischen mechanischen, hydraulischen und pneumatischen sowie elektrischen Anlagen bzw. Anlagenelementen verdeutlicht die Komplexität dieses Problemkreises.

Die Unterscheidung zwischen unmittelbarer, mittelbarer und hinweisender Sicherheitstechnik¹⁰⁵ ist vor allem für das Teilziel der Funktionssicherheit besonders bedeutsam. Die unmittelbare Sicherheitstechnik stellt darauf ab, technische Güter bereits konstruktiv derart zu gestalten, daß Gefahren von vornherein möglichst ausgeschlossen werden. Beispiele dafür sind integrierte automatische Abschaltvorrichtungen von Anlagen, die beim Übergang einer Anlage vom Normal- zum Störbetrieb wirksam werden, sowie Verriegelungsschaltungen

104 HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 9.

105 Vgl. dazu auch RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, S. 533 sowie DIN 31000, Vornorm, Dez. 1971, S. 2, in der Leitsätze für das sicherheitsgerechte Gestalten technischer Erzeugnisse formuliert sind.

für zentralgesteuerte Anlagen, die die im Falle der Instandhaltung wichtige einzelaggregatbezogene Vor-Ort-Schaltung der Anlage ermöglichen. Die mittelbare Sicherheitstechnik zielt dagegen auf die Anwendung besonderer Maßnahmen im Falle des Fehlens unmittelbar integrierter Sicherheit. Dazu sind beispielsweise nachträglich angebrachte Schutzgitter an Pressen oder fest montierte Leitern, die die bessere Begehbarkeit großvolumiger Anlagen sichern, zu zählen. Die hinweisende Sicherheitstechnik beschränkt sich schließlich auf die Vorgabe von Regeln und Anleitungen und sollte, da ihr prinzipiell eine sehr geringe Schutzgüte zukommt, nur ergänzend Anwendung finden.

Gegenüber der Forderung nach Funktionssicherheit, die grundsätzlich für alle technischen Güter gilt, ist die Forderung nach Integrations-sicherheit nur auf gekoppelte Anlagen bzw. Anlagenelemente anzuwenden. In diesem Zusammenhang ist dieses Teilziel darauf gerichtet, die Kopplung von Anlagen - möglichst durch Anwendung unmittelbarer Sicherheitstechnik - sicherheitsgerecht zu gestalten. Darüber hinaus sind nur solche Anlagenelemente in komplexe Anlagen zu integrieren, die einen gefahrlosen Umgang mit der Anlage gewährleisten. Dieser zuletzt genannte Aspekt der Integrations-sicherheit bezieht sich mithin (auch) unmittelbar auf die Auswahl von Ersatzteilen im Rahmen von Instandsetzungsarbeiten.

Gegenüber der Forderung nach Funktionssicherheit beschränkt sich die nach technischer Zuverlässigkeit auf die Eigenschaft technischer Güter "während einer gegebenen Zeitdauer sicherheitstechnischen Anforderungen zu genügen"¹⁰⁶. Dieses Teilziel erlangt mithin dann Bedeutung, wenn eine arbeitssichere Konstruktion - wie etwa aus verfahrenstechnischen Gründen - nicht unbeschränkt möglich ist. Als Beispiel seien Behälterauskleidungen genannt, die die Behälterwandungen vor chemisch stark reagiblen Stoffen schützen sollen. Solche Behälterauskleidungen sind zwar in vielen Fällen in bestimmten Intervallen auszubessern oder zu erneuern, müssen aber für eine bestimmte Zeitdauer zuverlässigen Schutz bieten. Darüber hinaus kommt dem Teilziel der technischer Zuverlässigkeit gerade im Instandhaltungswesen eine hohe Bedeutung zu, weil hier häufig der Fall auftritt, daß im Rahmen der Instandhaltungstätigkeiten gerade solche konstruktiven Elemente, die der Arbeitssicher-

106 HAGENKÖTTER, M. u.a.: Bemerkungen, S. 8.

heit dienen, abgebaut werden müssen. Dies gilt beispielsweise für die oben genannten Schutzgitter, die im Rahmen des normalen Anlagenbetriebs das Zusammentreffen von Mensch und Gefahrenträger vermeiden sollen, die aber zu entfernen sind, falls Instandsetzungen gerade an diesen Gefahren tragenden Anlagenelementen erforderlich werden. Hier erlangt die Prognose des von der Zuverlässigkeit abhängigen Verhaltens des jeweiligen gefahrentragenden Anlagenelements unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten besondere Bedeutung.

Das letztgenannte Teilziel der technischen Sicherheit, die ergonomische Gestaltung, bezieht sich auf die auch konstruktive Berücksichtigung der biologischen und psychologischen Leistungsfähigkeit des arbeitenden Menschen. So ist beispielsweise darauf zu achten, daß die Anordnung von Bedienungselementen beziehungsweise von optischen Anzeigen entsprechend der statistisch ermittelten durchschnittlichen Körpermaße vorgenommen wird. Auch zählt etwa die Integration einer Armauflage in eine Anlage, die zur Entlastung erforderlicher statischer Haltearbeit dienen soll, zu typischen ergonomischen Gestaltungsmaßnahmen. Probleme können sich hier dadurch ergeben, daß an die ergonomische Gestaltung einer Anlage aus Sicht der Produktionserfordernisse andere Anforderungen zu stellen sind als aus Sicht der Instandhaltung erforderlich sind. Die Lösung solcher Probleme stellt höchste Anforderungen an die Konstruktion von Anlagen.

Die zuletzt angesprochene Schwierigkeit, daß die Zielausprägung aus Sicht der Produktion eine andere ist als aus Sicht der Instandhaltung stellt ein generelles Problem der Erreichung technischer Sicherheit dar. Zwar genießen Maßnahmen zum Erzielen technischer Sicherheit im allgemeinen höchste Schutzgüte, da hier das Auftreten von Gefahren von vornherein ausgeschlossen werden kann. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß dieselben technischen Güter - je nach Sichtweise - mal Aktionsmittel (für die Produktion), mal Aktionsobjekte (der Instandhaltung) darstellen können. Die hier primär angesprochene Ingenieurwissenschaft muß sich intensiver um beiden Teilbereichen gerecht werdende Lösungen bemühen. In diesem Zusammenhang könnte die Ausweitung der Auffassung darüber, was unter Funktionssicherheit eines technischen Gutes zu verstehen ist, weiterhelfen. Im Mittelpunkt sollte dabei nicht nur die Forderung nach produktionsgerechter Konstruktion technischer Erzeugnisse, sondern auch die nach

instandhaltungsgerechter Konstruktion¹⁰⁷ stehen. In diesem Sinne sind auch Bemühungen zur Funktionssicherheit zu rechnen, die darauf zielen,

- Instandhaltungstätigkeiten völlig zu vermeiden,
- Instandhaltungstätigkeiten zumindest zu reduzieren und
- Instandhaltungstätigkeiten (vor allem auch unter Arbeitssicherheitsaspekten) zu vereinfachen.¹⁰⁸

Als Kriterien für die instandhaltungsgerechte Funktion einer Anlage lassen sich (u.a.) heranziehen¹⁰⁹:

- Die sichere Zugänglichkeit von Anlagen, die unter Berücksichtigung besonderer im Rahmen der Instandhaltung erforderlicher Körperhaltungen auch mehreren, Schutzkleidung tragenden Personen den Zugang zur Anlage ermöglicht.
- Die einfache, schnelle und sichere Austauschbarkeit von Anlagenteilen im Rahmen der Instandhaltung.
- Die Verwendung standardisierter und normierter Bauteile sowie standardisierter Inspektions- und Wartungsschnittstellen in Anlagen, die eine Erhöhung des Planungsgrades und damit der Sicherheit in der Instandhaltung zulassen.
- Die eindeutige Kennzeichnung von Anlagenteilen, um Verwechslungsgefahren auszuschließen und im Rahmen der hinweisenden Sicherheitstechnik deutliche und sofort wahrnehmbare Warnhinweise zu gewährleisten.

Die Einhaltung solcher und ähnlicher Anforderungen bereits im Rahmen der

107 Vgl. zu den Grundsätzen instandhaltungsgerechten Konstruierens vor allem BLANCHARD, B. und E. Lowery: Maintainability, Principles and Practices, New York und London 1969; LAAK, Heinrich van: Instandhaltungsgerechte Gestaltung technischer Anlagen, in: Chem.-Ing.-Tech., 54. Jg. (1982), S. 17-22; UETZ, Hagen: Zielsetzung und Vorgehensweise beim instandhaltungsgerechten Konstruieren, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 227-243; DEFS.: Allgemeine Kriterien des instandhaltungsgerechten Konstruierens, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 244-261; WARNECKE, H.J. und H. Uetz: Sicherheit, passim.

108 Vgl. UETZ, H.: Konstruieren, hier S. 231.

109 Vgl. dazu im einzelnen UETZ, H.: Kriterien, passim.

Konstruktion von Anlagen kann in erheblichem Maße dazu beitragen, technische Sicherheit nicht nur unter Produktions-, sondern auch unter Instandhaltungsbedingungen zu gewährleisten.

3 Strukturelle Sicherheit

Während die zuvor erörterte technische Sicherheit primär darauf gerichtet ist, mögliche Gefahren völlig auszuschalten, verfolgt das Ziel der strukturellen Sicherheit vorwiegend den Zweck, mögliche Gefahren durch organisatorische Maßnahmen derart einzudämmen, daß sie nicht mehr wirksam werden können¹¹⁰, also der Unfall-Kausalnexus¹¹¹ unterbrochen wird. In diesem Zusammenhang sind einerseits sicherheitsgerechte Aktionsbedingungen zu schaffen und andererseits sicherheitsgerechte Regelungen der Integration und Koordination aufzustellen.

Im Rahmen des Schaffens sicherheitsgerechter Aktionsbedingungen steht das Teilziel sicherheitsgerechter Aufgaben aus struktureller Sicht im Vordergrund. Zur Erfüllung dieses Teilziels muß zunächst die Aufgabenstellung selbst sicherheitsgerecht sein. Dazu ist zu zählen, daß die einzelnen Aufgaben hinsichtlich aller sie charakterisierenden Determinanten vollständig und eindeutig beschrieben sind. Dies beinhaltet wiederum die Forderung, Informationen bedarfsgerecht und störfrei bereitzustellen. Darüber hinaus sind gefährliche Aktionsarten möglichst zu vermeiden oder zumindest nur selten durchzuführen. In diesem Zusammenhang kommt auch das "Prinzip der Substitution von Tätigkeiten"¹¹² zur Anwendung, das die Substitution von gefährlichen durch weniger gefährliche Verrichtungen anstrebt. Schließlich ist auf das Kongruenzprinzip hinzuweisen, das die Deckungsgleichheit von Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung fordert und für eine sicherheitsgerechte Aufgabenerfüllung besonders bedeutsam ist. Insbesondere ist auch dafür zu sorgen, daß diejenigen Aufgabenträger, die

110 Vgl. dazu auch COMPES, P.C.: Organisation, S. 37 f und BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 363 ff.

111 Vgl. zur Unfallkasuistik insbesondere COMPES, P.C.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 239-241 und DERS.: Unfallverhütung, hier Sp. 2050.

112 BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 363.

für die Erfüllung der Arbeitssicherheit verantwortlich sind, auch mit entsprechenden Kompetenzen ausgestattet werden. Dies stellt häufig insofern ein besonderes Problem dar, als Arbeitssicherheitsaktivitäten prinzipiell in allen Grundfunktionen und Faktorwirtschaften eines Industrieunternehmens erforderlich sind, also als Querschnittsfunktion angesehen werden können. Entsprechend dieser Querschnittsfunktion der Arbeitssicherheit ergeben sich aus den Forderungen nach arbeitssicherer Kompetenzverteilung und arbeitssicherer Verantwortungsregelung besondere aufbauorganisatorische Konsequenzen dahingehend, daß die auf den unteren Hierarchieebenen für Arbeitssicherheit verantwortlichen Personen bezüglich ihrer Kompetenzen einerseits bereichsintegriert und andererseits - bezogen auf Arbeitssicherheitserfordernisse - gleichzeitig bereichsunabhängig einzustufen sind¹¹³.

Im Rahmen der Forderung nach struktureller Sicherheit sind neben den Aufgaben auch Aktionszeiten und Aktionsorte sicherheitsgerecht zu gestalten. Diese Teilziele sind darauf gerichtet, mögliche Gefahren der unmittelbaren und auch der mittelbaren Arbeitsumwelt abzuwenden. Bezüglich der mit der unmittelbaren Arbeitsumwelt verbundenen Gefahren kann dies durch die Prinzipien der räumlichen und zeitlichen Trennung¹¹⁴ geschehen, also dadurch, daß die Aufgabenerfüllung einerseits an Orten und andererseits zu Zeiten erfolgt, an denen die (bestehenden) Gefahren nicht wirksam werden können. Bezogen auf die Instandhaltung bedeutet dies beispielsweise, daß umfangreiche Instandhaltungstätigkeiten möglichst nicht unter Produktionsbedingungen, sondern entweder zu regulären Stillstandszeiten (also etwa am Wochenende) oder aber in separaten Instandhaltungswerkstätten durchzuführen sind. Zur Abwendung der mit der mittelbaren Arbeitsumwelt verbundenen Gefahren gehören schließlich all diejenigen Maßnahmen, die zur "Minderung von belastenden Umgebungseinflüssen sowie Lärm, Hitze, Staub, Gase, Dämpfe, mangelhafte Beleuchtung etc."¹¹⁵ ergriffen werden können¹¹⁶.

113 Vgl. hierzu FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 201.

114 Vgl. BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 363 f.

115 BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 364.

116 Vgl. auch HAGENKÖTTER, M.u.a.: Bemerkungen, S. 9f und Anhang, S. 8 f.

Neben der Schaffung sicherheitsgerechter Aktionsbedingungen sind zur Gewährleistung struktureller Sicherheit auch sicherheitsgerechte Regelungen, also sicherheitsorientierte Maßnahmen der Integration und Koordination, zu treffen. Im Rahmen der sicherheitsgerechten Integration von Aktionssystemen kommt der Ableitung geeigneter Sicherheitsstrategien und der organisatorischen Anpassung der betroffenen Systeme an diese Strategien¹¹⁷ besondere Bedeutung zu. Erst auf dieser Basis können präsituative Regelungen über die Gestaltung einzelner Aktionselemente und deren Zusammenwirken getroffen werden. Maßnahmen der sicherheitsgerechten Koordination zwischen verschiedenen Aktionsfeldern sind demgegenüber im Rahmen der auch situativen Regelung erforderlich. Diesem Teilziel kommt gerade innerhalb der Instandhaltung besondere Bedeutung zu, da hier relativ häufig ad-hoc-Entscheidungen zu fällen sind, die bei unzureichender Abstimmung die Erfüllung des Oberziels der Arbeitssicherheit erheblich beeinträchtigen können¹¹⁸

IV Integration von Arbeitssicherheitszielen in das Zielsystem der Instandhaltung

Die grundsätzliche Notwendigkeit der Einbettung der vorstehend erörterten Arbeitssicherheitsziele in die Ziele der Instandhaltung ergibt sich zwingend dadurch, daß die Arbeitssicherheit generell als Muß-Ziel anzusehen ist. Bevor jedoch die Stellung der Arbeitssicherheitsziele innerhalb von Instandhaltungszielsystemen erläutert werden kann, sind einige grundsätzliche Bemerkungen zu den Oberzielen der Instandhaltung erforderlich.

117 Dies entspricht der Forderung nach Strategiedäquanz der Organisation. Vgl. dazu KRÜGER, W.: Organisation, S. 29 f.

118 Vgl. zum Problemkreis der Integration und Koordination nochmals KRÜGER, W.: Organisation, S. 22-27.

1 Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit und Humanität als gleichrangige Oberziele der Instandhaltung

In der einschlägigen Literatur zur Instandhaltung sind ausgebaute Zielsysteme für die Instandhaltung regelmäßig nicht aufzufinden. Im allgemeinen beschränkt man sich hier auf die Beschäftigung mit technischen Zielkategorien¹¹⁹. Diese sind prinzipiell als die Leistungsziele¹²⁰ der Instandhaltung anzusehen und auf die Gewährleistung einer möglichst hohen Anlagenverfügbarkeit¹²¹ gerichtet.

Der Bereich der ökonomischen und sozialen Zielkategorien wird dagegen in den meisten Publikationen nicht explizit berücksichtigt. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß Fragestellungen der Instandhaltung bislang vorwiegend im technologischen Bereich diskutiert werden. Erst in jüngerer Zeit treten auch ökonomische Aspekte der Instandhaltung mit in den Vordergrund¹²². In der Regel beschränken sich die meisten der sich mit den Zielen der Instandhaltung auseinandersetzenden Veröffentlichungen auf die (vielfach ähnlich lautende und recht vage) Forderung, die Instandhaltung müsse sich bemühen, "die Vorgaben (Ziele) technisch sinnvoll, wirtschaftlich und unter Beachtung der Randbedingungen zu erfüllen"¹²³. Soziale Aspekte der Instandhaltung bleiben explizit nahezu immer unberücksichtigt. Lediglich Fachleute des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit weisen in ein-

119 Zur hier wieder aufgegriffenen Unterscheidung von technischen, ökonomischen und sozialen Zielkategorien vgl. nochmals die Ausführungen in Abschnitt C I 2 dieses Kapitels sowie speziell dort Fußnote 87.

120 Die Differenzierung einer Zielkonzeption in die drei Zielkategorien Leistungs-, Finanz- und Erfolgsziele geht zurück auf SCHMIDT, R.-B.: Wirtschaftslehre, soll hier jedoch nicht grundlegend verfolgt werden, da sie soziale Unternehmungsinteressen nicht explizit berücksichtigt.

121 Vgl. dazu nochmals die Ausführungen in den Abschnitten B und C II im ersten Kapitel.

122 Einen Vorschlag für ein Instandhaltungszielsystem, in dem jedoch ökonomische Aspekte (einseitig) dominieren, findet man bei WOLFFBAUER, J.: Wirtschaftlichkeitsfragen der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 638-666, hier S. 639.

123 RENKES, Dieter: Ziele und Struktur der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 44-46, hier S. 45.

schlägigen Veröffentlichungen auf die Belange ihres Fachgebietes hin¹²⁴. Eine technische, ökonomische und soziale Aspekte integrierende Zielkonzeption der Instandhaltung ist jedoch auch hier nicht auffindbar.

Die eingehende Auseinandersetzung mit einem umfassenden Zielsystem der Instandhaltung würde den Rahmen der vorliegenden Untersuchung sprengen. Als Ansatzpunkt für eine solche Zielkonzeption bieten sich die gleichrangig nebeneinander zu stellenden Oberziele

- der Wirtschaftlichkeit als ökonomische Zielkategorie,
- der Verfügbarkeit als technische Zielkategorie und
- der Humanität als soziale Zielkategorie.

Ausgehend von diesen (noch zu operationalisierenden) Zielsetzungen sind im folgenden Abschnitt exemplarisch einige besonders bedeutsame Teilziele - wie etwa vor allem die der Arbeitssicherheit - aufgeführt.

2 Stellung von Arbeitssicherheitszielen innerhalb der Ziele der Instandhaltung

Einen Überblick über beispielhaft herangezogene Ausprägungen der im vorherigen Abschnitt festgelegten Oberziele der Instandhaltung vermittelt Abbildung 2-14. Die Darstellung verdeutlicht, daß die im Rahmen dieser Untersuchung im Mittelpunkt stehenden und in Abbildung 2-13 bereits detailliert dargestellten Ziele der Arbeitssicherheit innerhalb einer umfassenden Zielkonzeption der Instandhaltung im Bereich sozialer Zielkategorien anzuknüpfen sind. Der durch die globale Forderung nach der Verfügbarkeit technischer Güter charakterisierte Bereich technischer Ziele wird durch die Teilziele der Anlagenerhaltung und Anlagenwiederherstellung sowie der (dazu erforderlichen) Erkennung, Hemmung und Beseitigung von Funktions-, Integrations-, Bedienungs- und Verschleißfehlern näher gekennzeichnet. Im Bereich ökonomischer Ziele sind beispielhaft die Forderungen nach Senkung der Instandhaltungskosten sowie Erhöhung der Instandhaltungsnutzen aufgeführt.

124 Vgl. stellvertretend etwa HAGENKÖTTER, Manfred: Instandhaltung im Anlagewesen, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 47-57, vor allem S. 49.

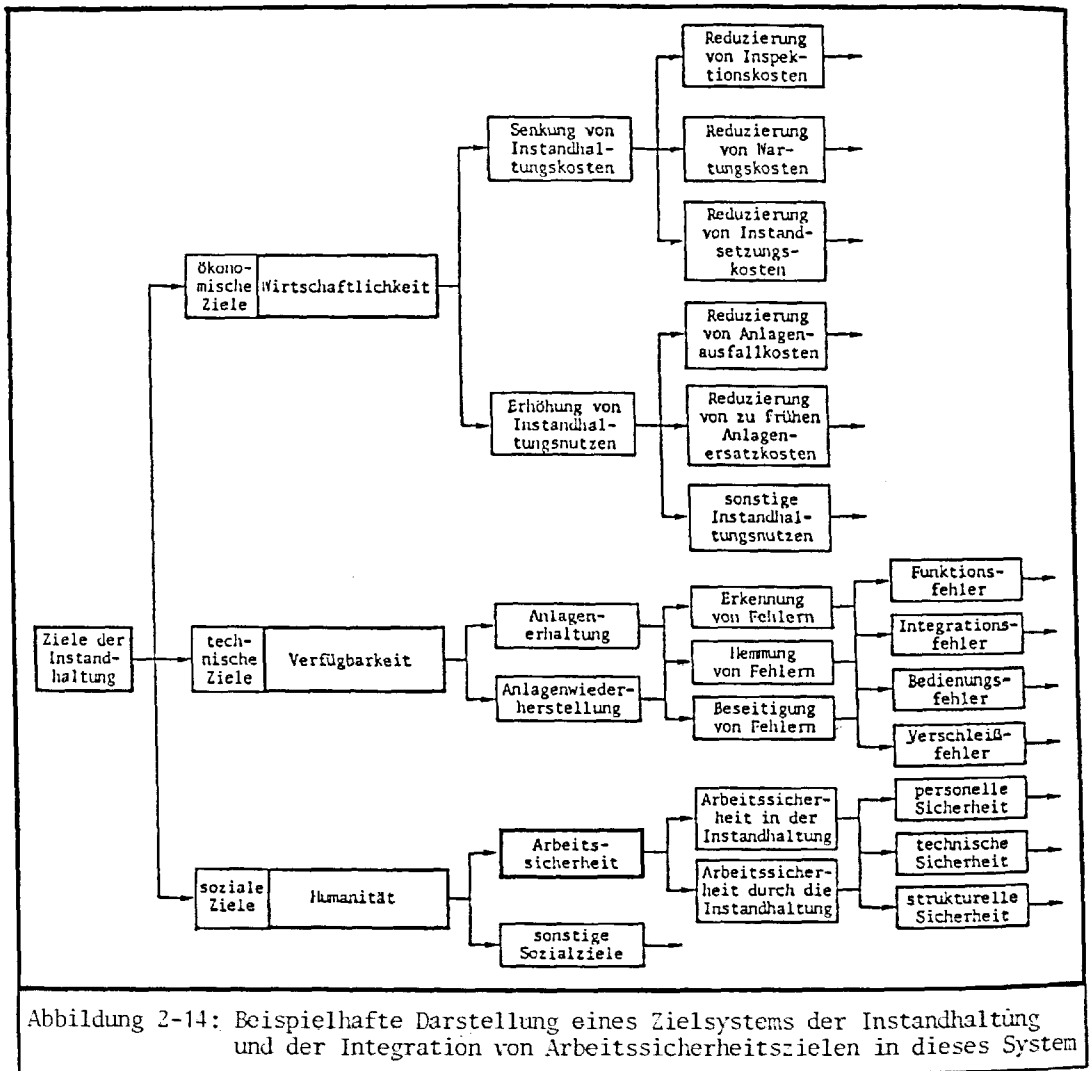


Abbildung 2-14: Beispielhafte Darstellung eines Zielsystems der Instandhaltung und der Integration von Arbeitssicherheitszielen in dieses System

Die genannten unterschiedlichen Zielkategorien und deren Teilziele sind nicht - wie dies in Abbildung 2-14 erscheinen mag - als isolierte, untereinander unverbundene Ziele anzusehen, sondern zeichnen sich vielmehr durch eine wechselseitige enge Verzahnung aus. So führt beispielsweise die Beseitigung von primären Funktionsfehlern möglicherweise unmittelbar zu einer meßbaren Erhöhung der Verfügbarkeit der Anlagen¹²⁵ sowie zur Erfüllung der Forderung nach Arbeitssicher-

125 Zur Messung der Verfügbarkeit vgl. etwa GERICKE, E. und E. Schulz: Zuverlässigkeitstechnik, hier S. 142-145 sowie MEXIS, Nikolaus D.: Beratung des Anwenders durch den Hersteller, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 322-341, hier S. 334-337.

heit durch die Instandhaltung. Zudem treten eventuell technische Sekundärfehler weniger häufig auf, d.h. der Instandhaltungsbedarf sinkt insgesamt. Das führt wiederum zur Reduktion der Instandhaltungskosten und - infolge der verminderten Häufigkeit gefährlicher Tätigkeiten - der Unfallrate. Damit wird auch die Forderung nach Arbeitssicherheit in der Instandhaltung besser erfüllt und die Wirtschaftlichkeit verbessert sich aufgrund sinkender Unfallkosten nochmals. Dieses Beispiel verdeutlicht, daß das bloße Lippenbekenntnis zu einem(oder mehreren) Teilziel(en) der Instandhaltung nicht ausreicht. Erst die integrale Verknüpfung sämtlicher Zielkategorien führt zu den gewünschten Ergebnissen. Allerdings - und dies ist in der betrieblichen Praxis keine Selbstverständlichkeit - reicht die formale Aufstellung einer Instandhaltungszielkonzeption nicht aus, sondern es kommt entscheidend auf die materielle Erfüllung der Ziele an. Diese kann im Bereich der Arbeitssicherheit wirksam nur durch die Aufstellung und Implementierung entsprechender Arbeitssicherheitsstrategien erreicht werden. Arbeitssicherheitsstrategien, die letztlich die Basis für Steuerungs- und Gestaltungsmaßnahmen darstellen, müssen einerseits auf die gesetzten Ziele und andererseits auf die vorhandenen, die Zielerfüllung beeinträchtigenden Probleme ausgerichtet sein. Möglichkeiten zur Aufdeckung solcher Probleme aufzuzeigen ist das vorrangige Bemühen des folgenden Kapitels.

Drittes Kapitel: Systemsicherheitsanalysen zur Ermittlung von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung

A Begriff und Wesen von Sicherheitsschwachstellen in Instandhaltungssystemen

In einer ersten Annäherung sollen Sicherheitsschwachstellen als Problemfelder verstanden werden, die die Erfüllung von Arbeitssicherheitszielen beeinträchtigen können.

Der allgemeinere Begriff der Schwachstelle ist ein zwar sehr weit verbreiteter¹, jedoch schillernder Begriff. Trotz der inzwischen vorgenommenen Normung der Schwachstelle als

"Schadenstelle oder schadensverdächtige Stelle, die mit technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln so verändert werden kann, daß Schadenshäufigkeit und/oder Schadensumfang sich verringern"²

1 "In den letzten 15 Jahren erschienen über 2.000 deutschsprachige Aufsätze über Schwachstellenforschung." (MEXIS, Nikolaus D. und Thomas Buckenberger: Die Komplexionsanalyse in der Ernährungsindustrie, Neue Verfahren und Methoden zur Optimierung der Leistung, der Verfügbarkeit und der Kopplung von Produktionslinien, Hamburg o.J. (1983), S. 13.

2 DIN 31 051, Vorlage Mai 1980; vgl. dazu auch DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 7: Schwachstellenermittlung an bestehenden industriellen Anlagen, o.O. 1982, vor allem S. 2 sowie MEXIS, Nikolaus D.: Allgemeine Schwachstellen-

entsteht der Eindruck, daß in Theorie und Praxis ein eher intuitives Verständnis dieses Begriffs dominiert. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß die angeführte Begriffsbildung häufig als unzweckmäßig angesehen wird.

Zwar soll hier keine umfassende Diskussion der Zweckmäßigkeit dieser Definition erfolgen, jedoch sind einige aus Sicht der Arbeitssicherheit offenkundige Mängel festzuhalten: So setzt die obige Definition unmittelbar an dem Objekt an, an dem ein Schaden aufgetreten ist beziehungsweise auftreten kann und vernachlässigt demzufolge Schadensursachen, die nicht dem Objekt selbst, sondern seiner "Umgebung" zuzurechnen sind. Darüber hinaus wird implizit der Schadensbegriff - zu eng - auf technische Schäden beschränkt. Beide Aspekte führen prinzipiell dazu, daß das - an sich geeignete - Instrumentarium der (so verstandenen) Schwachstellenanalyse nicht beziehungsweise nur eingeschränkt zur Ermittlung von Ursachen für die Beeinträchtigung der Arbeitssicherheit anwendbar ist. Um dem entgegenzuwirken, ist eine Ausweitung des Schwachstellenbegriffs vorzunehmen. Dazu ist zunächst die Beschränkung auf (technische) Sachschäden aufzuheben, da unter Arbeitssicherheitsgesichtspunkten Personenschäden im Vordergrund stehen. Außerdem ist die Erweiterung des - bisher allein technischen - Problemfeldes um personelle und strukturelle Dimensionen³ erforderlich⁴. Schließlich ist auch die Beschränkung aufzuheben, als Schwachstellen nur (technisch) beeinflussbare Stellen anzusehen⁵.

analyse (Ursachenanalyse) und deren Durchführung in den Betrieben, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 194-226 und DERS.: Instandhaltungstechnische Schwachstellenanalyse, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 176-193, die sich weitgehend der genannten Begriffsdefinition anschließen.

- 3 Diese Erweiterung ist aus den im zweiten Kapitel der vorliegenden Untersuchung abgeleiteten Teilzielen der Arbeitssicherheit zu begründen.
- 4 Eine solche Erweiterung ist jedoch nicht nur aus Sicht der Arbeitssicherheit sinnvoll, sondern auch im Falle einer expliziten Beschränkung auf für die Instandhaltung relevante Schwachstellen. Vgl. dazu WIEGEL, H.: Integrierte Instandhaltung, in: EUROPEAN FEDERATION OF NATIONAL MAINTENANCE SOCIETIES (Hrsg.): Tagungshandbuch zum 1. Europäischen Kongreß Instandhaltung, Wiesbaden 1972, S. 7-38, hier S. 29.
- 5 Nach der genannten Definition wird nur die Stelle, "die mit technisch möglichen und wirtschaftlich vertretbaren Mitteln ... verändert werden kann" (DIN 31 051) als Schwachstelle begriffen. Dazu wird allerdings auch dort gleich angemerkt: "Sicherheitsanforderungen können den wirtschaftlich vertretbaren Aufwand beeinflussen" (DIN 31 051). Setzt man - bezogen auf das Anwendungsgebiet Instandhaltung - von vornherein adäquate ökonomische, technische und soziale Ziele, so lassen sich derart umständliche Definitionen vermeiden.

Technisch nicht oder nur sehr schwer vermeidbare Ursachen für Beeinträchtigungen der Arbeitssicherheit sind durchaus denkbar, werden aber - falls sie nicht als Schwachstellen zu identifizieren sind - allzu leicht übersehen.

Die aufgezeigten Mängel des genormten Schwachstellenbegriffs sollen hier nicht in dem Vorschlag einer zweckmäßigeren allgemeinen Schwachstellendefinition münden. Vielmehr soll gleich der für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung sinnvolle Begriff der (speziellen) Sicherheitsschwachstelle als

Stelle in einem System, aus der negative Abweichungen zwischen angestrebten Soll- Zuständen (Zielen) der Arbeitssicherheit und gegenwärtigen oder zukünftigen Ist- Zuständen, also nachteilige Folgen für die Gesundheit arbeitender Menschen entstehen können

definiert werden. Diese - bewußt weit gefaßte - Begriffsbildung läßt erkennen, daß zwischen einer derart definierten Schwachstelle und dem in der Betriebswirtschaftslehre gängigen allgemeinen Problembegriff⁶ weitgehende Deckungsgleichheit besteht⁷. Dies hat den Vorteil, daß zur Aufdeckung von Sicherheitsschwachstellen das in der Betriebswirtschaftslehre bewährte Instrumentarium der Problemanalyse⁸ (modifiziert) Anwendung finden kann.

B Struktur von Systemsicherheitsanalysen der Instandhaltung

I Bedeutung von Systemsicherheitsanalysen der Instandhaltung

Die Gewährleistung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung ist Bestandteil äußerst komplexer und dynamischer kybernetischer Prozesse⁹. Dies ist im Rahmen einer unter Arbeitssicherheitsaspekten

6 Ein Problem "kann allgemein als negative Abweichung zwischen angestrebten Soll-Zuständen (Zielen) und gegenwärtigen oder zukünftigen Ist-Zuständen definiert werden" (WILD, J.: Unternehmensplanung, S. 66).

7 Gleichwohl wird in der vorliegenden Untersuchung der Begriff "Schwachstelle" verwendet, da dieser "griffiger" und im technischen Sektor üblicher ist.

8 Vgl. WILD, J.: Unternehmensplanung, S. 65-69.

9 Vgl. nochmals die Ausführung in Teil B des zweiten Kapitels.

durchzuführenden Systemanalyse der Instandhaltung zu berücksichtigen.

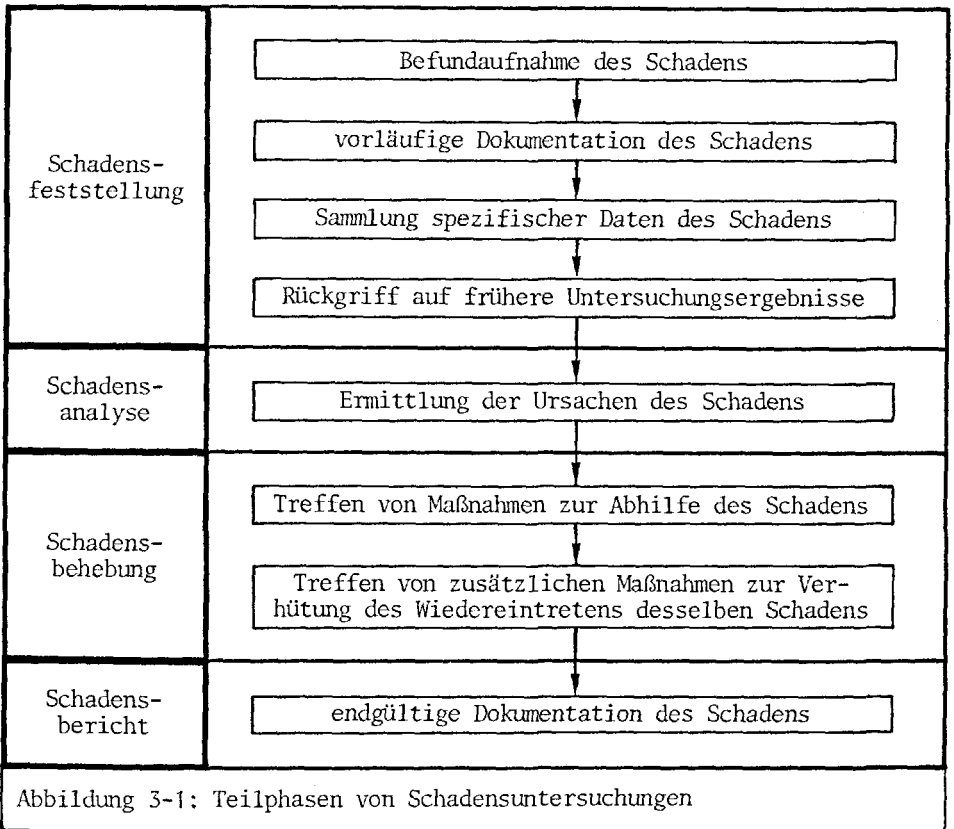
Das weitgehend heute noch übliche Vorgehen, Arbeitssicherheit durch Systembeobachtung bei laufendem Betrieb eines (beliebigen) Systems erreichen zu wollen, kann daher nicht als hinreichend bezeichnet werden: "Der Zeitverzug bis zum Vorliegen verwertbarer Beobachtungsergebnisse wäre nicht vertretbar"¹⁰. Dies liegt zum einen daran¹¹, daß das Gefahrenpotential aufgrund der ständig wachsenden Komplexität von Systemen ebenfalls ständig zunimmt. Insofern müßten im allgemeinen zunächst erhebliche Schäden in Kauf genommen werden, wollte man entsprechende Erfahrungen abwarten. Darüber hinaus unterliegen gerade solche Systeme, in denen - wie in der Instandhaltung - der Mensch mit der Technik umzugehen hat, aufgrund der technologischen Entwicklung einer hohen Dynamik. Dies kann dazu führen, daß gemachte Erfahrungen auch für die zukünftige Systemgestaltung nicht mehr aktuell genug sind und daher nicht ausreichen. Hinzu kommt, daß auch im Falle eines Schadens Eintritts bestehende Nebenwirkungen nicht immer sofort erkannt werden. Dadurch können Spätschäden entstehen, die durch rechtzeitigen Einsatz prognostizierender Verfahren hätten vermieden werden können. Schließlich treten sehr schwere Unfälle vergleichsweise selten ein, so daß das Abwarten von ausreichenden Erfahrungen in diesen Fällen nicht sinnvoll ist.

Aus den angeführten Gründen ist eine allein auf Erfahrungen fußende Gewährleistung von Arbeitssicherheit im Instandhaltungswesen nicht ausreichend. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Verfahren, wie insbesondere die im Rahmen der Schadensforschung übliche Schadensanalyse, richten ihr Bemühen zwar auch auf die Aufdeckung der Ursachen von Schäden. Dies wird aus Abbildung 3-1, die den typischen Ablauf von Schadensuntersuchungen schematisch darstellt¹² unmittelbar ersichtlich. Wie diese Abbildung zeigt, ist das Vorgehen im Rahmen von

10 KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 28.

11 Vgl. zu den Gründen im einzelnen ebenfalls KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 28-29.

12 Die Abbildung wurde erstellt in Anlehnung an STOCKLOSSA, K.H.: Aussagefähigkeit der Schadensforschung und Schadensstatistik, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 51-88, hier S. 56 (Bild 1).



Schadensuntersuchungen dadurch gekennzeichnet, daß zur Schadensfeststellung zunächst der Schadensbefund aufzunehmen und zu dokumentieren ist. Anschließend werden (weitergehende) schadensspezifische Daten gesammelt, um den Schaden - eventuell unter Rückgriff auf frühere Untersuchungsergebnisse - umfassend untersuchen zu können. Im Rahmen der sich anschließenden eigentlichen Schadensanalyse steht die Ermittlung der Ursachen des Schadens im Vordergrund. Ausgehend davon sind Maßnahmen zur Schadensbeseitigung sowie zur Verhütung des Wiedereintretens desselben Schadens zu treffen.

Schließlich ist ein umfassender Schadensbericht aufzustellen, um die gemachten Erfahrungen (beispielsweise in einer Schadensdatenbank) endgültig dokumentieren und sammeln zu können. Obwohl es "oberstes Ziel der Schadensforschung, der Schadensuntersuchung und der Schadensstatistik" ist ..., Erkenntnisse für die 'vorbeugende Unfall- und Schadensverhü-

tung' zu gewinnen"¹³, reicht der Einsatz des in diesem Zusammenhang entwickelten Instrumentariums aus den oben angegebenen Gründen gerade zur präventiven Gewährleistung von Arbeitssicherheit im Instandhaltungswesen nicht aus. Hinzu kommt, daß die zur Hilfe genommenen Methoden der rekonstruktiven Statistik "häufig nicht mit der notwendigen wissenschaftlichen Sorgfalt"¹⁴ angewendet werden. Insofern besteht die Notwendigkeit, sowohl bestehende Instandhaltungssysteme als auch solche, die sich noch im Planungsstadium befinden bzw. (nur) als theoretisches Konstrukt existieren, einer prognostizierenden Betrachtung zu unterziehen. In diesem Zusammenhang erlangen arbeitssicherheitsbezogene Sicherheitsanalysen von Instandhaltungssystemen, wie sie im folgenden näher zu beschreiben sind, zunehmende Bedeutung.

II Bedeutsame Teilaufgaben von Systemsicherheitsanalysen der Instandhaltung

Einen Überblick über die grundlegende Struktur und den Ablauf von Systemsicherheitsanalysen der Instandhaltung vermittelt Abbildung 3-2¹⁵. Im Rahmen der Anwendung von Systemsicherheitsanalysen erlangt die Abkehr von der alleinigen Betrachtung von Ursache-Wirkung-Zusammenhängen eine besondere Bedeutung. Die damit verbundene Konzentration auf eng begrenzte Ausschnitte des Systemgeschehens sowie die Gefahr der Vernachlässigung von Interdependenzen sowohl zwischen einzelnen Systemelementen innerhalb eines Systems als auch von einzelnen Systemelementen zu anderen Systemen erfordert es, Systemgeschehnisse als kybernetische Prozesse zu begreifen. Gerade das

13 STOCKLOSSA, K.H.: Schadensforschung, hier S. 51.

14 KUHLMANN, Albert u.a.: Prognose der Gefahr, Köln o.J. (1969), S. 16.

15 Die Abbildung wurde in teilweiser Anlehnung an Kuhlmann entwickelt, der sich jedoch in seinen Ausführungen auf anlagenbezogene Sicherheitsanalysen beschränkt; vgl. KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 45-109 (insbesondere Bild 4-2, S. 48 f). Zu andersartigen, jedoch nicht auf die Instandhaltung zugeschnittenen Ansätzen für Sicherheitsanalysen vgl. BERUFGENOSSENSCHAFT DER CHEMISCHEN INDUSTRIE (Hrsg.): Der Störfall im chemischen Betrieb, Heidelberg o.J. (Anmerkung: Diese Broschüre ist die deutsche Übersetzung von CHEMICAL INDUSTRY SAFETY AND HEALTH COUNCIL OF THE CHEMICAL INDUSTRIES ASSOCIATION (Hrsg.): A Guide to Hazard and Operability Studies, London 1977); HAMMER, W.: Handbook of System and Product Safety, London 1972; MARKS, Rudolf: Arbeitsanalyse, Sicherheitsanalyse, Instandhaltungsplanung, Darmstadt o.J.

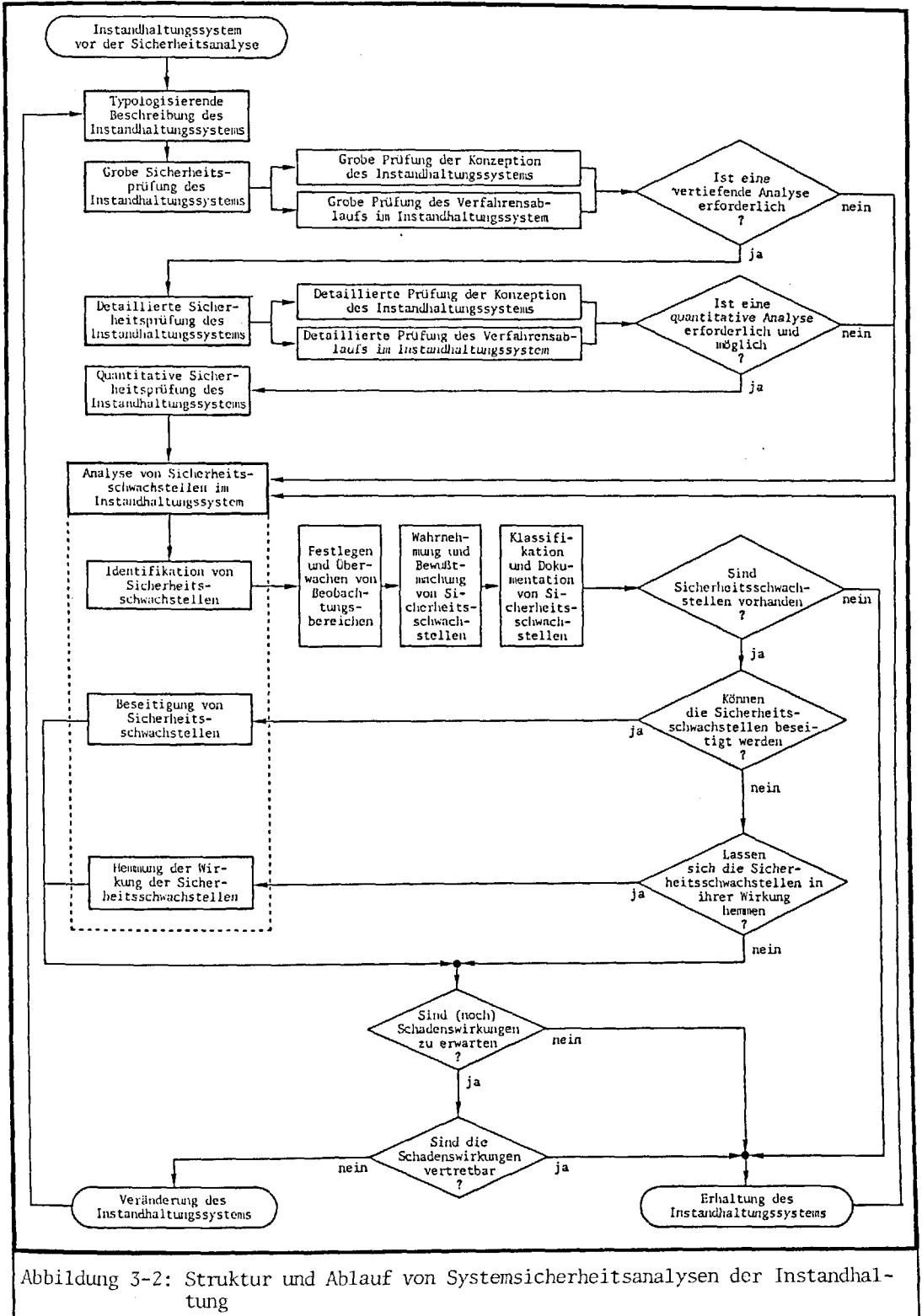


Abbildung 3-2: Struktur und Ablauf von Systemsicherheitsanalysen der Instandhaltung

präventive Erkennen von Gefahren vermag nur eine im obigen Sinne aufgebaute Systemsicherheitsanalyse zu gewährleisten. Deren bedeutendsten Teilaufgaben sind nachfolgend umrissen.

1 Typisierende aufgabenorientierte Beschreibung des Instandhaltungssystems

Voraussetzung für die Anwendung von Systemanalysen ist stets die möglichst genaue Kenntnis des jeweils zu untersuchenden Systems. Insofern muß eine möglichst genaue Beschreibung des Instandhaltungssystems am Anfang einer Systemsicherheitsanalyse der Instandhaltung stehen. In diesem Rahmen sind die folgenden Anforderungen zu beachten: Die Systembeschreibung sollte sich durch Zielorientiertheit, Vollständigkeit und Einfachheit auszeichnen.

Diese Anforderungen sind im allgemeinen jedoch nicht leicht zu erfüllen. So resultiert die Forderung nach Zielorientiertheit der Systembeschreibung daraus, daß es "keine allgemein gültige Beschreibung eines Systems (gibt), aus der eine aufgabenbezogene Systembeschreibung nach einfachen Regeln abgeleitet werden könnte. Die Gewinnung einer für die Systemanalyse geeigneten Beschreibung ist selbst ein analytischer Vorgang und macht den ersten Schritt der Analyse aus."¹⁶ Die beiden anderen Anforderungen der Vollständigkeit und der Einfachheit der Systembeschreibung werden sich im allgemeinen sogar widersprechen, da aufgrund der Komplexität der meisten Instandhaltungssysteme eine vollständige Systembeschreibung in einfacher Form kaum noch möglich ist. Gleichwohl muß sich eine konkrete Systembeschreibung bemühen, auch die Anforderung der Einfachheit der Beschreibung zu erfüllen, um einerseits die Übersichtlichkeit und andererseits die Wirtschaftlichkeit der Analyse zu gewährleisten.

Die Beschreibung von Instandhaltungssystemen kann einerseits an den einzelnen - bereits in Abbildung 2-3 dargestellten - Elementen

16 KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 33.

und Beziehungen eines Instandhaltungssystems ansetzen. Möglicherweise kann es sich im Einzelfall auch als sinnvoll erweisen, diese Elemente wiederum als Subsysteme zu begreifen und ihrerseits in (kleinere) Elemente zu differenzieren. Andererseits besteht - angesichts der Komplexität der Instandhaltung - auch die Möglichkeit, innerhalb der systemischen Hierarchie bis auf einzelne Aktionsfelder "herunterzugehen", diese jeweils zu beschreiben und darauffolgend wieder zu bündeln. Diese genannten Vorgehensweisen würden jedoch kaum der Anforderung der Einfachheit genügen und erfordern zudem - anstelle eines gedanklichen Konstrukts der Instandhaltung - prinzipiell das Vorhandensein eines tatsächlich existierenden Instandhaltungssystems¹⁷.

Ein etwas anderer - hier zu gehender - Weg besteht darin, vor dem Hintergrund einer (generell gültigen) systemtheoretischen Differenzierung von Instandhaltungssystemen einerseits und eines durch die gesteckten Ziele der Arbeitssicherheit bereits "geschärften Blickes" für entsprechende Probleme andererseits, kombinationstypologische "Steckbriefe der Instandhaltung" zu erstellen¹⁸. Als Ausgangspunkt dafür können die aufgabenorientiert abgegrenzten Teilaktivitäten der Instandhaltung - die Inspektion, die Wartung und die Instandsetzung - als jeweils zu betrachtende Instandhaltungsaktionen herangezogen werden. Da sich Aktionsfelder - wie bereits näher erläutert¹⁹ - durch die Aktionselemente

- Aktionsart,
- Aktionsobjekt,
- Aktionsträger,
- Aktionsmittel,
- Aktionsort und
- Aktionszeit

17 Das gleiche gilt dann, wenn statt dieser eher theoretisch-abstrakten eine traditionell-deskriptive Vorgehensweise gewählt wird.

18 Dieses typologische Verfahren wird von Schäfer einprägsam als "Hin und Her von empirisch-beobachtender Erfassung industrieller Tatbestände einerseits und gedanklicher Einordnung andererseits" (SCHÄFER, E.: Industriebetrieb, S. 331) gekennzeichnet.

19 Vgl. nochmals Abschnitt A I im zweiten Kapitel, insbesondere Abbildung 2-2.

charakterisieren lassen, können diese als systematische Dimensionen der sich anschließenden typologischen Beschreibung von Instandhaltungsaktionen herangezogen werden. Zusätzlich sind besonders bedeutsam erscheinende, einzelne Instandhaltungsaktionen typisierende Merkmale sowie typische Merkmalsausprägungen herauszubilden²⁰. Als Ergebnis erhält man einen Analyseraster, der es gestattet, Kombinationstypen in Form typischer Profile von Instandhaltungsaktionen zu ermitteln. Diese beschreiben in hinreichend vollständiger und einfacher Weise das unter Arbeitssicherheitsaspekten zu analysierende System. Eine noch differenziertere Beschreibung läßt sich dadurch erreichen, daß statt der vergleichsweise groben Differenzierung der Instandhaltung (in Inspektion, Wartung und Instandsetzung) eine dieser Teilaktivitäten wiederum in einzelne Teilaktionen zerlegende Unterteilung - wie sie beispielhaft in Abbildung 3-3²¹ dargestellt ist - als Ausgangspunkt für die Bildung von Kombinationstypen gewählt wird.

Gerade auf diese - hier in ihrer Grundstruktur vorgestellte - aufgabenbezogene Systembeschreibung ist besondere Sorgfalt zu verwenden, da dadurch ein Modell aufgebaut wird, das die nachfolgende Systemsicherheitsanalyse erst ermöglicht. Diese Systemsicherheitsanalyse der Instandhaltung (vgl. dazu nochmals Abbildung 3-2) verläuft - ausgehend von qualitativen und quantitativen Sicherheitsprüfungen bis hin zu umfassenden Schwachstellenanalysen - in mehreren Stufen und soll nachfolgend näher erläutert werden.

2 Qualitative und quantitative Sicherheitsprüfungen

Arbeitssicherheitsbezogene Systemanalysen der Instandhaltung können sowohl auf Basis empirischer Erfahrungen als auch aufgrund

20 Eine ausführliche Erläuterung der einzelnen hier verwendbaren Merkmale und Merkmalsausprägungen erhält der Leser unmittelbar unter Arbeitssicherheitsaspekten im Rahmen der noch zu beschreibenden typischen Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung im nächsten Kapitel.

21 Vgl. zu den dort angegebenen Differenzierungen MEYER, F.W.: Inspektion, hier S. 703; DERS.: Wartung, hier S. 680 f und DERS.: Instandsetzung, hier S. 737 f.

INSTANDHALTUNG	INSEKTION	Ermittlung des Sollzustands einer neuen Anlage Ermittlung des Istzustands einer Anlage Fehlersuche bei einer gestörten Anlage Kontrolle nach "kleinen" Instandsetzungen Ermittlung des Sollzustands nach Generalüberholungen
	WARTUNG	Reinigen einer Anlage Konservieren einer Anlage Schmieren einer Anlage Nachstellen einer Anlage Ergänzen von Hilfsstoffen Ersetzen von Hilfsstoffen und Kleinteilen
	INSTANDSETZUNG	Stillsetzen einer Anlage Demontage einer Anlage Reinigung der demontierten Anlage Fehlersuche (im Falle ausfallbedingter Instandsetzung) Ausbau von defekten Bauteilen Anfertigen von Ersatzteilen Einbau von Ersatzteilen Ausbesserung von Bauteilen Austausch von Hilfsstoffen und Kleinteilen Montage der instandgesetzten Anlage Justage der Anlage Wiederingangsetzung der Anlage Probelauf der Anlage Übergabe der instandgesetzten Anlage
Abbildung 3-3: Aufgabenorientierte Differenzierung von Instandhaltungsaktionen		

von theoretischen Überlegungen durchgeführt werden²². Sie sind insofern sowohl für die Analyse real existierender und in Unternehmen implementierter Instandhaltungssysteme als auch für die Untersuchung von bisher nur theoretisch entworfenen Instandhaltungssystemen geeignet.

²² Vgl. dazu sowie zu den folgenden Ausführungen dieses Abschnittes auch KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 34-44.

Eine empirische Analyse von Instandhaltungssystemen ist allerdings im allgemeinen nur dann sinnvoll, wenn Prognosen über das künftige, erwartete Verhalten des untersuchten Systems möglich sind. Solche empirischen Analysen sind gegenüber rein theoretischen Betrachtungen insoweit im Vorteil, als sie das Systemverhalten unter real existierenden Bedingungen widerspiegeln. Nachteile ergeben sich dadurch, daß Störgrößen stets in ihrer Gesamtheit auf das betrachtete System einwirken und daher der Einfluß einzelner Störgrößen nur schwer beurteilbar ist. Darüber hinaus ist die ausschließliche Veränderung einzelner Systemvariablen nicht oder nur begrenzt möglich. Für die Durchführung von empirischen Analysen werden insbesondere die bekannten statistischen Methoden²³ - wie etwa Varianz-, Regressions- und Faktorenanalysen - angewendet.

Theoretische Analysen kommen demgegenüber mit dem Ziel zur Anwendung, Aussagen über das Systemverhalten aus der Systemstruktur sowie aus den Beziehungen innerhalb des Systems und denen zur Systemumwelt abzuleiten. Insofern ermöglicht das Instrumentarium der theoretischen Systemanalyse auch die Betrachtung von noch nicht angewandten Systemkonzeptionen oder von solchen Systemen, die noch keine ausreichenden empirischen Erkenntnisse lieferten. Der theoretischen Systemsicherheitsanalyse kommt insofern bei der Beurteilung von Instandhaltungssystemen aus Sicht der vorbeugenden Arbeitssicherheit eine besondere Bedeutung zu.

Theoretische Sicherheitsprüfungen von Instandhaltungssystemen können grundsätzlich von qualitativer oder quantitativer Art sein. Allerdings geht einer quantitativen stets die qualitative Sicherheitsprüfung voraus. Im Rahmen der qualitativen Sicherheitsprüfung von Instandhaltungssystemen sind zunächst grobe (Vor-) Untersuchungen anzu-

23 Vgl. dazu die umfangreiche statistische Literatur, für die hier nur einige wenige Beispiele angegeben werden können: HERMANN, H.H.: Modern Factor Analysis, Chicago und London 1960; SACHS, L.: Angewandte Statistik, 4. Aufl., Berlin, Heidelberg und New York 1974; SPIEGEL, H.R.: Theory and Problems of Statistics, New York 1961; ÜBERLA, Karl.: Faktorenanalyse, Berlin, Heidelberg und New York 1968; YAMANE, Taro: Statistik, Band 1 und 2, Frankfurt 1967.

stellen, um die besonders bedeutsamen Gefahrenquellen zu ermitteln. Auf deren Basis sind dann - falls dies erforderlich ist - detailliertere Sicherheitsprüfungen durchzuführen. Methodisch stehen dazu einige Verfahren zur Verfügung²⁴, die in der Praxis als bewährt gelten. Sowohl bei der groben als auch bei der detaillierten Sicherheitsprüfung von Instandhaltungssystemen sind sowohl die Konzeption des Instandhaltungssystems, also dessen Aufbaustruktur, als auch die Verfahrensabläufe im System zu untersuchen. Allerdings ist die Aussagefähigkeit einer qualitativen Sicherheitsanalyse stets begrenzt; insbesondere muß auf eine Berechnung von Häufigkeiten oder Eintrittswahrscheinlichkeiten für bestimmte Systemzustände verzichtet werden.

Benötigt man solche quantitativen Daten und sind die Voraussetzungen zu deren Ermittlung erfüllt, so kann sich an die qualitative eine quantitative Sicherheitsanalyse anschließen. Dabei wird man sich in der Regel auf Systemelemente (beispielsweise Anlagen) oder auf kleinere, hinreichend abgrenzbare Subsysteme beschränken müssen, da das Gesamtsystem im allgemeinen einerseits zu komplex sein wird und andererseits der Aufwand für solche umfangreichen quantitativen Analysen schnell zu hoch wird.

Im Rahmen quantitativer Sicherheitsprüfungen bedient man sich der Methode der Simulation²⁵, die das Systemverhalten mit Hilfe eines mathematischen Modells untersucht. Dies ist mittels geeigneter EDV-Unterstützung prinzipiell auch für äußerst komplexe Systeme möglich. Allerdings muß das System durch mathematische Gleichungen vollständig beschreibbar sein. Insofern ist gerade bei der Prüfung komplexer Systeme die Zusammenarbeit mit Simulationsexperten unverzichtbar.

24 Vgl. dazu etwa BALFANZ, H.-P.: Sicherheitsanalyse-Plan, Anwendung verschiedener Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalysen zum richtigen Zeitpunkt und zu speziellen Problemen, Köln 1972 sowie HAMMER, W.: Handbook.

25 Zur Methode der Simulation kann wiederum nur eine begrenzte Auswahl der sehr umfangreichen Literatur angegeben werden: CRAWFORD, J.R.: Simulation Methods and Model Design, Santa Monica 1963; FORRESTIER, Jay W.: Industrial Dynamics, 5. Aufl., Cambridge (Mass.) 1968; MERTENS, Peter: Simulation, Stuttgart 1969; SCHNEEWEISS, Hans: Einführung in die Simulationstechnik, Berlin, Köln und Frankfurt 1972.

3 Analyse von Sicherheitsschwachstellen als Kern von Systemsicherheitsanalysen

Die Analyse von Sicherheitsschwachstellen, in die auch Ergebnisse bisheriger Teilanalysen einfließen, bildet in jedem Fall den Kern arbeitssicherheitsbezogener Systemanalysen der Instandhaltung. Sicherheitsschwachstellenanalysen sind, wie im einzelnen noch zu zeigen ist, gerade für äußerst komplexe und dynamische Systeme - wie etwa Instandhaltungssysteme - besonders geeignet, da sie einerseits sehr frühzeitig (auch bereits im konzeptionellen Stadium eines Systemaufbaus) durchführbar sind und andererseits die Konzentration auf relevante Gefahren ermöglichen.

Die Analyse von Sicherheitsschwachstellen beinhaltet (i.w.S.) drei besonders bedeutsame Stufen (vgl. nochmals Abbildung 3-2), nämlich

- (1) die Überwachung der Entwicklung von Sicherheitsschwachstellen, die vor allem Aufklärung darüber gibt, ob Sicherheitsschwachstellen vorhanden sind, welcher Art diese sind und in welchem zeitlichen Entwicklungsstadium sie sich befinden;
- (2) Die Beseitigung der Sicherheitsschwachstellen bzw. - falls dies nicht möglich ist - zumindest
- (3) die Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen.

Im Rahmen der ersten der genannten drei Stufe(n) der Sicherheitsschwachstellenanalyse ist es von erheblicher Bedeutung, ob eine Sicherheitsschwachstelle direkt erkennbar (vor allem im Sinne optischer Erkennbarkeit) oder nur indirekt identifizierbar ist.

Gefahrenquellen, die - wie etwa das Fehlen von Sicherheitshinweisen auf den Arbeitsanweisungen (Auftragsscheinen) für die Instandhalter - visuell unmittelbar wahrnehmbar sind, können im allgemeinen leicht erkannt und demzufolge in der Regel auch schneller beseitigt werden. Nur indirekt erkennbare Sicherheitsschwachstellen werden demgegenüber oft erst dann identifiziert, wenn ein Unfall geschehen ist. Soll aber eine vorbeugende Sicherheitsschwachstellenanalyse ihrem Namen gerecht werden, so sind auch solche, im Instandhaltungssystem verdeckt bestehenden Gefahrenquellen frühzeitig zu erkennen und zu eliminieren.

Aufgabe einer vorbeugenden Analyse von Sicherheitsschwachstellen ist es, sowohl bestehende als auch zu konzipierende Instandhaltungssysteme auf mögliche Gefahren für das Personal zu überprüfen. Eine bloß reagierende Sicherheitsschwachstellenanalyse, die sich lediglich an in der Vergangenheit geschehenen Unfällen orientiert und darüber hinaus nur den jeweils bereits geschehenen Unfall analysiert, schafft zwar eventuell für einen speziellen Unfalltyp mehr Sicherheit in der Zukunft, vernachlässigt aber alle nicht für einen speziellen Unfall relevanten Ursachen. Zu fordern ist deshalb eine analysierende Sicherheitsschwachstellenforschung, die Unfälle von vornherein vermeiden hilft. Beide Vorgehensweisen schließen sich jedoch nicht gegenseitig aus: Vielmehr umfaßt die vorbeugende auch die dokumentierende Sicherheitsschwachstellenanalyse, indem sie auf Erfahrungen (etwa aus Unfallberichten) zurückgreift.

Sollen Gesundheitsbeeinträchtigungen möglichst von vornherein vermieden werden, so müssen im Rahmen von Sicherheitsschwachstellenanalysen prinzipiell auch Frühwarninformationen generierbar sein. Ein solches, Frühwarninformationen umfassendes Informationssystem hat "die Funktion eines "Radarsystems": Als eine spezielle Art von Informationssystem soll es die ... möglichen Gefährdungen ... mit zeitlichem Vorlauf signalisieren und das Unternehmen befähigen, bereits beim erstmaligen Bekanntwerden der Bedrohung ... zu reagieren und geeignete Maßnahmen zu ergreifen"²⁶.

Die Möglichkeit, Gefährdungen möglichst frühzeitig entdecken zu können, ist besonders wertvoll, wenn neue Technologien zum Einsatz gelangen sollen, da man - und dies gilt nicht nur für die Instandhaltung - in solchen Fällen nicht auf Erfahrungen zurückgreifen kann²⁷. Aber auch in

26 DREXEL, Gerhard: Ein Frühwarnsystem für die Praxis - dargestellt am Beispiel eines Einzelhandelsunternehmens, in: ZfB, 54. Jg. (1984), S. 89-105, hier S. 89.

27 Auf die dringende Notwendigkeit, bei Anwendung neuer Technologien Frühwarnsysteme zu integrieren, verweist auch ESSER, Werner-Michael: Technologiefolgen-Abschätzung und Unternehmensplanung, in: BRATSCHITSCH, Rudolf und Wolfgang Schnellinger (Hrsg.): Unternehmenskrisen - Ursachen, Frühwarnung, Bewältigung, Bericht über die Pfingsttagung in Innsbruck, Juni 1979 des Verbandes der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V., Stuttgart 1981, S. 85-121.

als bereits hinreichend bekannt geltenden, "laufenden" Systemen verbergen sich häufig noch unentdeckte Gefahren. Dies gilt einerseits vor allem für stark routinisierte Tätigkeiten, bei denen das Risiko besteht, daß man sich an Gefahren langsam gewöhnt hat und diese daher nicht mehr wahrnimmt. Andererseits gilt dies aber auch dann, wenn die Wiederholungshäufigkeit von bestimmten Tätigkeiten - wie häufig in der Instandhaltung - besonders gering ist. In allen Fällen muß die Frühwarnung "immer dann - und nur dann - ein(setzen), wenn sich.. mögliche Gefährdungen... frühzeitig ankündigen (sog. "schwache Signale"²⁸ oder wenn plötzlich unerwartete Ereignisse (sog. "mid-year surprises") auftreten, so daß die Zielerreichung in Frage gestellt wird"²⁹. An Sicherheitsschwachstellenanalysen zur frühzeitigen Aufdeckung von möglichen Gesundheitsbeeinträchtigungen sind demgemäße Anforderungen zustellen.

4 Erhaltung bzw. Veränderung des Instandhaltungssystems als Ergebnis von Systemsicherheitsanalysen

Als Ergebnis der Systemsicherheitsanalyse erhält man entweder die Notwendigkeit, das (betrachtete) Instandhaltungssystem - teilweise oder völlig - zu verändern, oder die Möglichkeit, das System zu erhalten. Die Entscheidung zu der einen oder anderen Verhaltensweise wird letztlich davon abhängig zu machen sein, inwieweit eine Übereinstimmung zwischen den gesetzten Arbeitssicherheitszielen - insbesondere dem dabei gewählten Anspruchsniveau - und dem festgestellten Sicherheitszustand des Instandhaltungssystems herrscht. Ergeben sich Abweichungen zwischen dem Arbeitssicherheitssollzustand und dem Arbeitssicherheitsistzustand und besteht zusätzlich auch nicht die Notwendigkeit, ursprünglich fixierte Arbeitssicherheitsziele zu verändern, so wird man systemverändernde Maßnahmen ergreifen müssen. Diese können sich insbesondere auf die

28 Der Begriff "Schwache Signale" geht auf ANSOFF (H. I.: Weak Signals) zurück, der aufzeigt, wie Unternehmen "strategische Diskontinuitäten" durch Erkennen von schwachen Signalen, die als Vorboten von Bedrohungen angesehen werden können, zu bewältigen sind. Dieses Konzept, das auf das Erkennen spezifischer, strategischer Störungen, die von außen auf ein Unternehmen einwirken, gerichtet ist, kann auf das Erkennen anderer Störeinflüsse übertragen werden.

29 DREXEL, G.: Frühwarnsystem, hier S. 89 f.

Aufbaustruktur, also vor allem auf einzelne (oder im Extremfall sogar auf alle) Systemelemente, und auf die im System festgelegten Verfahrensabläufe beziehen.

Nicht nur im Falle einer Veränderung, sondern auch bei der Erhaltung des betrachteten Instandhaltungssystems ist eine anschließende, fortlaufende Überwachung der Systemsicherheit erforderlich, da sich sozio-ökonomische Systeme im Zeitablauf selbsttätig verändern können. Mithin verlaufen Systemsicherheitsanalysen letztlich in einem unendlichen Regreß und sind insofern selbst als Bestandteil einer Arbeitssicherheitsstrategie im Sinne des Ergreifens planmäßig vorbeugender Maßnahmen zur Gewährleistung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung aufzufassen.

C Konzeptioneller Ansatz zur Analyse von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung

I Teilphasen einer Frühwarninformationen bereitstellenden Analyse von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung

Zur letztendlich angestrebten Festlegung von Arbeitssicherheitsstrategien sind zunächst einmal Sicherheitsschwachstellen zu erkennen und hinsichtlich ihrer Art, ihrer Ursachenfaktoren, ihrer möglichen Wirkungen und ihres Gefährdungsstadiums zu klassifizieren. Erst dadurch besteht die Möglichkeit, Ansatzpunkte für eine hinreichend konkrete strategische Rahmenplanung der Arbeitssicherheit in der Instandhaltung zu finden. Diesen Aufgaben der Sicherheitsschwachstellenanalyse ist insofern besondere Bedeutung beizumessen, als es im Sinne der präventiven Funktion der Arbeitssicherheit vor allem darauf ankommt, Sicherheitsschwachstellen möglichst frühzeitig zu entdecken, um so ausreichend Zeit zur Formulierung und Anwendung von Abwehrstrategien zu haben.

In diesem und dem folgenden Abschnitt soll ein Instrumentarium vorgestellt werden, das geeignet erscheint, im Rahmen der Analyse von Sicherheitsschwachstellen auch Frühwarninformationen bereitzustellen. Aus prozessualer Sicht können in diesem Zusammenhang mehrere Teilphasen bzw. Stufen der vorbeugenden und frühzeitigen Sicherheits-

schwachstellenentdeckung unterschieden werden³⁰, die nachfolgend näher zu charakterisieren sind.

1 Festlegen und Überwachen von Beobachtungsbereichen

Die Beobachtung des Instandhaltungssystems durch dafür zuständige Organisationseinheiten stellt den sachlogischen Ausgangspunkt dafür dar, überhaupt entsprechende Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren, die die im Rahmen der übergeordneten Zielsetzung der Arbeitssicherheit geforderte innere und äußere Sicherheit arbeitender Menschen bedrohen, ergreifen zu können. Diese Phase ist deshalb besonders bedeutsam, weil in der Praxis - meist aus Zeitmangel - häufig anstelle einer kontinuierlichen Systembeachtung nur eine "ad-hoc-Problementdeckung"³¹ vorgenommen wird, die allenfalls eine zufällige Wahrnehmung von Sicherheitsschwachstellen ermöglicht. Demgegenüber zeichnet sich eine systematische Systembeobachtung dadurch aus, daß eine planmäßige und regelmäßige Überwachung des Instandhaltungssystems stattfindet.

Als genereller Beobachtungsbereich der Ermittlung von Sicherheitschwachstellen steht in der vorliegenden Untersuchung das Instandhaltungswesen im Mittelpunkt. Instandhaltung findet jedoch prinzipiell innerhalb von Unternehmungen³² überall statt: Im allgemeinen läßt sie sich - trotz der weitgehenden Konzentration auf Produktionsbereiche - typischen Funktionsbereichen sachlich nicht umfassend zuordnen, wird meist nicht ausschließlich von spezialisierten Instandhaltungshandwerkern durchgeführt, da sich oft auch andere Mitarbeiter zu

30 Diese Differenzierung des Problementdeckungsprozesses wurde hauptsächlich in Anlehnung an DREXEL, G.: Frühwarnsystem, hier S. 93 vorgenommen. Vgl. dazu aber auch KRÜGER, Wilfried: Umweltwandel und Unternehmungsverhalten, in: ZfO, 44. Jg. (1974), S. 62-70, der den auf Umweltwandel gerichteten Verhaltensprozeß von Unternehmungen in die Stufen Beobachten, Wahrnehmen, Auslösen, Suchen, Durchführen und Kontrollieren einteilt.

31 Vgl. zur Unterscheidung von systematischer und ad hoc-Problementdeckung KÜHN, R. und WALLISER, M.: Problementdeckungssystem, hier S. 226 f.

32 Grundsätzlich besteht darüber hinaus auch die Möglichkeit, daß Instandhaltungsmaßnahmen außerhalb des Unternehmens - etwa beim Anlagenhersteller - durchgeführt werden.

"kleineren Reparaturen" berufen fühlen, und läßt sich häufig nicht einmal räumlich eindeutig orten, da Instandhaltungsarbeiten oft am Anlagenstandort ausgeführt werden müssen. Insofern läßt sich "das Instandhaltungswesen" nicht ohne weiteres als klar definierter Beobachtungsbereich abgrenzen. Zur Festlegung von Beobachtungsbereichen für die Ermittlung von Sicherheitsschwachstellen bietet sich daher die bereits erörterte systemanalytische Vorgehensweise an. In diesem Zusammenhang sind mithin die einzelnen, wiederum als Subsysteme begreifbaren Elemente eines Instandhaltungssystems - also deren Aufgaben, Aufgabenträger, Sachmittel und Informationen -, deren Beziehungen untereinander sowie die Beziehungen zu Supersystemen - also vor allem zu anderen anlagenwirtschaftlichen Aktivitätsfeldern, zu anderen Unternehmungsbereichen sowie zur Unternehmungsumwelt - als typische Beobachtungsbereiche festzulegen. Dieses Vorgehen mag zwar insofern als nachteilig empfunden werden, als dieser systemtheoretische Analyseraster ein (zunächst) recht hohes Abstraktionsniveau aufweist. Demgegenüber bietet diese Methode aber den Vorteil, daß der gewählte (formale) Differenzierungsansatz eine umfassende Berücksichtigung aller relevanten Untersuchungsobjekte zuläßt und darüber hinaus gegenüber inhaltlichen Änderungen relativ "robust" ist.

2 Wahrnehmung und Bewußtmachung von Sicherheitsschwachstellen

Das alleinige Beobachten der Elemente und Beziehungen des Instandhaltungssystems reicht nun jedoch auch nicht aus. Vielmehr müssen zusätzlich "die Beobachtungsträger und -instrumente ... so ausgestattet und eingesetzt werden, daß sie ... (Sicherheitsschwachstellen) auch tatsächlich wahrnehmen"³³. Die für die Sicherheitsschwachstellenentdeckung zuständigen Aufgabenträger müssen also eine gewisse Sensibilisierung für die Wahrnehmung von Sicherheitsschwachstellen erlangen, um ein willentliches und gerichtetes Aufmerksamwerden auf eben solche Sicherheitsschwachstellen zu ermöglichen. Hierzu ist es - beispielsweise durch entsprechende Ausbildungsmaßnahmen - erforderlich, perzeptives Handeln zu lernen, das heißt zu lernen, auf

³³ KRÜGER, W.: Umweltwandel, hier S. 63.

einen bestimmten Wahrnehmungsreiz oder auf eine bestimmte wahrnehmbare Reizkonstellation hin darauf aufmerksam zu werden, daß möglicherweise eine Sicherheitsschwachstelle vorliegt. Das perzeptive Erkennen von Sicherheitsschwachstellen ist allerdings häufig ein auf Intuition beruhender Vorgang. Insofern ist geradezu davor zu warnen, "den sogenannten "hard facts" ... von vornherein eine höhere Bedeutung beizumessen als den sogenannten "soft facts"³⁴: Gerade diese intuitiven, persönlich geprägten Sichtweisen und Einschätzungen bestimmter Schlüsselpersonen befähigen ..., Frühwarnsignale rechtzeitig zu entdecken und richtig zu beurteilen"³⁵. Auch sei in diesem Zusammenhang auf die Gefahr hingewiesen, daß vorgegebene Raster zur Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen³⁶ intuitives Handeln möglicherweise einschränken. Gleichwohl sind Analyseraster - vor allem dann, wenn sie abstrakt genug formuliert sind und kreativen Denkprozessen insofern hinreichenden Spielraum lassen - durchaus geeignet, um die Aufmerksamkeit für bestimmte Signale zunächst zu wecken und in die "richtige" Richtung zu lenken.

Auch das bisher beschriebene rein perzeptive Wahrnehmen von Sicherheitsschwachstellen reicht jedoch noch nicht aus. Hinzu kommen muß vielmehr nun noch das Apperzipieren von Sicherheitsschwachstellen³⁷, das heißt, die über die bloße Wahrnehmung hinausgehende Bewußtmachung des Beobachteten. Erst diese Bewußtmachung gestattet zusätzlich zur Erregung von Aufmerksamkeit die klare Identifikation und Fixation einer Sicherheitsschwachstelle. Die hier angesprochene Problematik besteht darin, daß Reize geringer Intensität, also schwache Signale, häufig unbemerkt bleiben, da ihnen im Beobachtungsträger keine

34 Die Unterscheidung von hard und soft facts geht zurück auf ANSOFF, H. Igor, Werner Kirsch und Peter Roventa: Unschärfepositionierung in der strategischen Portfolio-Analyse, in: ZfB, 51. Jg. (1981), S. 963-988.

35 DREXEL, G.: Frühwarnsystem, hier S. 97

36 Vgl. dazu den folgenden Abschnitt dieses Kapitels.

37 Im Vordergrund der Apperzeption steht - im Gegensatz zur Perzeption - die möglichst klare und deutliche Auffassung ("clara et distincta perceptio" nach Descartes) eines Signals. Vgl. dazu bspw. DREVER, James und FRÖHLICH, Werner D.: Wörterbuch zur Psychologie, 8. Aufl., München 1974, S. 51 (Stichwort "Apperzeption") sowie HOPSTÄTTER, Peter R.: Psychologie, Frankfurt 1972, S. 39-46 und S. 209-213.

Empfindung entspricht bzw. der Organismus nicht auf sie reagiert. Der Aufgabenträger muß also zusätzlich zur Beobachtung und Wahrnehmung des Systemgeschehens insbesondere auch solche schwachen Signale - wie sie Sicherheitsschwachstellen häufig darstellen - herausfiltern und erkennen können. Nur so ist gewährleistet, daß der Beobachter mit einem besonders hohen Aktivitätsniveau reagiert. Ein solches erhöhtes Aktivitätsniveau ist - wie empirische Untersuchungen gezeigt haben³⁸ - notwendig, um überhaupt entsprechende Reaktionsprozesse auslösen zu können.

3 Klassifikation und Dokumentation von Sicherheitsschwachstellen

Im Anschluß an die Beobachtung, Wahrnehmung und Erkennung von Sicherheitsschwachstellen muß eine systematisierende und differenzierende Klassifikation und Dokumentation der vorhandenen Sicherheitsschwachstellen erfolgen. In diesem Zusammenhang können als - besonders zweckmäßig erscheinende - Kriterien³⁹ zur Klassifikation

- die Art und der Zielbezug der Sicherheitsschwachstelle,
- das jeweilige Gefährdungsstadium, in dem sich eine Sicherheitsschwachstelle im Zeitpunkt ihrer Identifikation befindet, und
- die erwartete Wirkung einer Sicherheitsschwachstelle im Hinblick auf die gesetzten Ziele und erarbeiteten Strategien der Arbeitssicherheit

herangezogen werden⁴⁰.

38 Vgl. dazu WITTE, Eberhard: Phasen-Theorem und Organisation komplexer Entscheidungsverläufe, in: ZfbF, 20. Jg. (1968), S. 625-647, hier S. 645 f.

39 Das Schwergewicht liegt dabei auf der vorbeugenden Analyse von Sicherheitsschwachstellen. Im Zusammenhang mit an bereits eingetretenen Unfällen anknüpfenden Analysen ist als weiteres Kriterium vor allem noch die Ursache von Unfällen für unfallstatische Zwecke bedeutsam. Die daran ansetzende Differenzierung (vgl. dazu nochmals Abbildung 1-11) gelangt jedoch prinzipiell nur dann zur Anwendung, wenn die Frühwarnung versagt hat. Der Ermittlung der Ursachenfaktoren kommt in diesem Zusammenhang die Bedeutung zu, im Zeitablauf typische Unfallschwerpunkte herauszufiltern, um diese dann zukünftig mit noch größerer Sorgfalt prophylaktisch sichern zu können.

40 Eine ausführlichere Darstellung der sich aus der Anwendung dieser Kriterien ergebenden Differenzierungsmöglichkeiten von Sicherheitsschwachstellen erfolgt im nächsten Abschnitt.

Eine solche Klassifikation von Sicherheitsschwachstellen bietet mehrere Vorteile: so erleichtert die Differenzierung nach der Art den Prozeß der Wahrnehmung und Erkennung von Sicherheitsschwachstellen, indem die Aufmerksamkeit des Beobachtungsträgers auf relevante Gefahrenbereiche ausgerichtet wird. Darüber hinaus führt die artmäßige Klassifikation zur (nachträglichen) Polarisierung von zunächst intuitiv entdeckten Problemfeldern und trägt somit auch zur Selektion der "richtigen" Antwortstrategie bei. Besondere Bedeutung erlangt die Einschätzung des jeweiligen Gefährdungsstadiums und der voraussichtlichen Wirkung einer entdeckten Sicherheitsschwachstelle. Diese auf der Unterstellung eines "normalen" zeitlichen Entwicklungsprozesses von Sicherheitsschwachstellen beruhenden Differenzierungen ermöglichen vor allem die Festlegung von Prioritäten im Rahmen der Anwendung von Strategien zur Beseitigung bzw. Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen. In diesem Zusammenhang können insbesondere "Alarmneurosen"⁴¹ vermieden werden. Solche Alarmneurosen können einerseits eine "Überängstlichkeit" gegenüber bestehende Unfallgefahren auslösen, die im Hinblick auf durchzuführende Arbeitssicherheitsaktivitäten möglicherweise zur "Verzettelung" führen. Andererseits besteht auch die Gefahr, daß aufgrund des mit einer dauernden "Höchstalarmstimmung" einhergehenden Gewöhnungseffektes gegen gemeldete Sicherheitsschwachstellen nur noch selten etwas unternommen wird. In beiden Fällen ist eine wirksame Bekämpfung wirklich dringlicher Sicherheitsschwachstellen gefährdet. Als "dringlich" sind dabei solche Sicherheitsschwachstellen anzusehen, die sich in einem relativ fortgeschrittenen Entwicklungsstadium befinden und zudem den Eintritt nicht tolerierbarer Wirkungen vermuten lassen. Schließlich tragen auch diese Differenzierungen dazu bei, adäquate Arbeitssicherheitsstrategien zu formulieren und anzuwenden.

Die mit der Klassifikation einhergehende Dokumentation der aufgedeckten Sicherheitsschwachstellen dient einerseits dem Zweck, daß solche Gefahren, die nicht sofort zu beseitigen sind, im Laufe

41 Vgl. dazu auch DREXEL, G.: Frühwarnsystem, hier S. 102, der den Begriff nach KLAUSMANN, W.: Betriebliche Frühwarnsysteme im Wandel, in ZfO, 52. Jg. (1983), S. 44 zitiert.

der Zeit völlig vergessen werden: Identifizierte Sicherheits-schwachstellen, die zum Zeitpunkt ihrer Entdeckung als relativ un-gefährlich eingestuft werden, sind gleichwohl systematisch und fort-während zu überwachen, um eine überraschende Wirkung auszuschlies-sen. Darüber hinaus ermöglicht erst eine differenzierte Dokumen-tation eine ebenso differenzierte Planung von Abwehrmaßnah-men sowie die Kontrolle entsprechender Arbeitssicherheitsaktivitäten. Schließlich kommt der Dokumentation auch insofern eine hohe Bedeutung zu, als dadurch die im Rahmen der Sicherheitsschwachstellenentdeckung gewonnenen Erfahrungen festgehalten und für weitere Zwecke genutzt werden können. Eine solche Nutzung ist beispielsweise möglich im Rahmen der Aus- und Weiterbildung von Arbeitssicherheitsfachleuten. Dar-über hinaus können die einmal gemachten Erfahrungen auch im Rahmen einer möglicherweise erforderlich werdenden Veränderung eines bestehen- den Instandhaltungssystems oder auch für die völlig neue Kon- zipierung eines Instandhaltungssystems genutzt werden.

4 Formulierung und Anwendung von Abwehrstrategien

Ein Anspruch auf Vollständigkeit erhebendes System zur frühzeitigen Analyse von Sicherheitsschwachstellen darf sich nicht auf deren Identifizierung beschränken, sondern muß auch geeignete Abwehr-strategien umfassen^{42,43}. Dies wird auch bei nochmaliger Rückschau auf Abbildung 3-2 deutlich, in der nicht nur die Identifizierung, sondern auch die Beseitigung bzw. Hemmung der Wirkung von Si- cherheitsschwachstellen zur Analyse von Sicherheitsschwachstellen (i.w.S.) gezählt wurde. Nach der Anwendung solcher Strategien zur Ge- fahrenabwehr ist in jedem Fall zu prüfen, ob noch immer Schadens- wirkungen vorhanden sind und - falls ja - ob diese angesichts der ge- setzten Arbeitssicherheitsziele akzeptabel sind. Die Erhaltung des In- standhaltungssystems wird nur dann zweckmäßig sein, wenn zwischen den gesetzten Zielen der Arbeitssicherheit und dem (nunmehr erreichten) Si- cherheitszustand des Systems Übereinstimmung herrscht. Andernfalls sind

42 Vgl. dazu etwa auch DREXEL, G.: Frühwarnsystem, hier S. 102.

43 Eine eingehende Darstellung verschiedener Arbeitssicherheitsstrategien erfolgt im fünften Kapitel der vorliegenden Untersuchung.

entsprechende systemverändernde Maßnahmen zu ergreifen.

II Ansätze zur Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung

Im Rahmen der Identifikation von Sicherheitsschwachstellen und der Prognose ihrer möglichen (zeitlichen) Entwicklung entstehen insbesondere dadurch Schwierigkeiten, daß - bezogen auf das jeweilige betrachtete Subsystem - nur relevante Sicherheitsschwachstellen erfaßt werden sollten. Das hier angesprochene Problem besteht darin, daß prinzipiell jedes Systemelement und jede Systembeziehung eine Sicherheitsschwachstelle darstellen kann. Es ist darüber hinaus auch denkbar bzw. in den meisten Fällen sogar sehr wahrscheinlich, daß ein einzelnes Systemelement mehrere Sicherheitsschwachstellen aufweist. Man denke in diesem Zusammenhang nur etwa an eine komplexe Anlage, die ihrerseits als Subsystem aufgefaßt werden kann und wiederum zahlreiche Anlagenaggregate sowie -elemente und somit mögliche Sicherheitsschwachstellen enthält. Große und sehr komplexe Systeme - also auch Instandhaltungssysteme - können somit prinzipiell eine unendlich große Anzahl von Sicherheitsschwachstellen enthalten. Insofern sind Identitätsprinzipien erforderlich, um zwischen relevanten und nichtrelevanten Sicherheitsschwachstellen unterscheiden zu können. Zur Lösung dieses Relevanzproblems kann im Rahmen einer ersten konzeptionellen Ordnung eine vierdimensionale Klassifikation relevanter Sicherheitsschwachstellen vorgenommen werden, wie sie in Abbildung 3-4 beispielhaft dargestellt ist. In diesem Zusammenhang werden Sicherheitsschwachstellen nach ihrer Art, den betroffenen Zielkategorien der Arbeitssicherheit, ihren Gefährdungsstadien und ihren (insbesondere primär arbeitssicherheitsrelevanten) Wirkungen differenziert.

Das Relevanzproblem wird durch eine solche Klassifikation allerdings keinesfalls eindeutig und umfassend gelöst. Zumindest aber bietet dieses Vorgehen den Vorteil einer inhaltlichen Präzisierung, die der Entdeckung relevanter Sicherheitsschwachstellen dienlich ist.

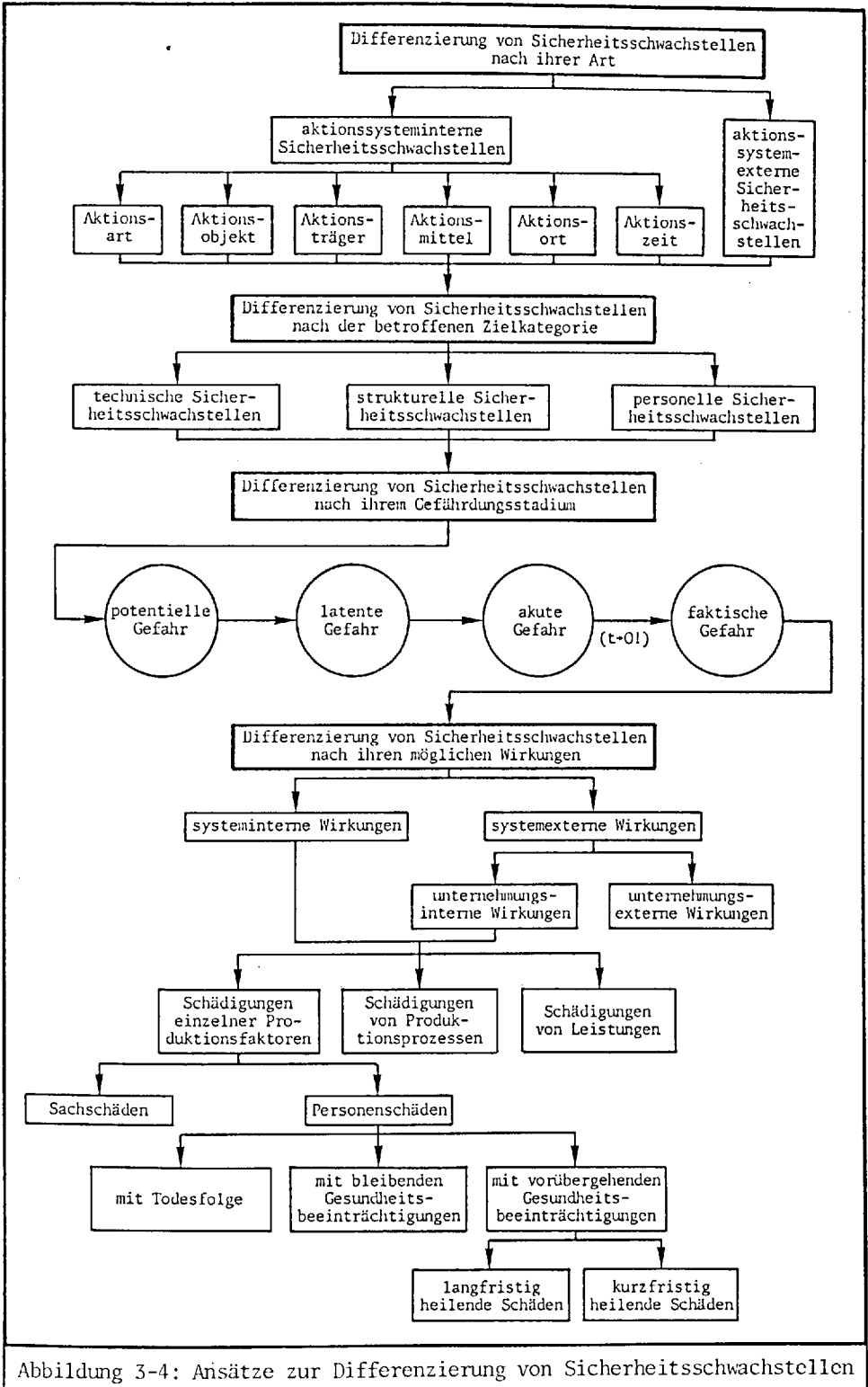


Abbildung 3-4: Ansätze zur Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen

1 Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihrer Art

In dem Bemühen, einen theoretischen Orientierungsraster für die Identifizierung und Klassifizierung von Sicherheitsschwachstellen vorzugeben, erscheint es zweckmäßig, zur Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach der Art der bereits dargelegten systemtheoretischen Vorgehensweise zu folgen. Dabei sollte möglichst an den kleinsten systemischen Bauelementen angesetzt werden. Insofern kann zunächst - wie Abbildung 3-4 aufzeigt, zwischen aktionssystem-internen und aktionssystemexternen Sicherheitsschwachstellen unterschieden werden⁴⁴.

a Aktionssysteminterne Sicherheitsschwachstellen

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß grundsätzlich jedes einzelne Systemelement⁴⁵ eines betrachteten (Aktions-)Systems als Sicherheitsschwachstelle in Frage kommen kann, also

- die in einem System zur Aufgabenerfüllung (im Untersuchungszeitpunkt bzw. -zeitraum) vorherrschende Aktionsart;
- das Aktionsobjekt, an dem die vorgegebene Aufgabe verrichtet wird;
- der die Aufgabe erfüllende Aktionsträger bzw. vor allem dessen (arbeitssicherheitsbezogenes) Leistungsverhalten;
- die Aktionsmittel, die zur Aufgabenerfüllung benötigt und herangezogen werden;
- der Aktionsort, an dem die Arbeitshandlung (Aktion) stattfindet und
- die Aktionszeit, zu der die Aktion durchgeführt wird.

44 Diese Unterteilung ist vor allem dann zweckmäßig, wenn Steuerungs- und Gestaltungsansätze gefunden werden sollen, die sich tatsächlich im Einflußfeld des primär betrachteten Aktionssystems befinden.

45 Vgl. zu den einzelnen Elementen eines Aktionssystems nochmals Abbildung 2-2 im zweiten Kapitel der Untersuchung

Der sich durch diese Systemelemente aufspannende (generell anwendbare) Analyseraster ist im Rahmen von Sicherheitsschwachstellenanalysen sowohl hinsichtlich des zugrundegelegten (zu untersuchenden) Systems als auch bezüglich zu erwartender Ausprägungen zu konkretisieren⁴⁶. Allerdings reicht die alleinige Analyse der einzelnen Elemente eines Systems im allgemeinen nicht aus. Wesentliche Sicherheitsschwachstellen befinden sich häufig außerhalb der (oft engen) Grenzen eines Systems und wirken in dieses hinein. Auch diese sind im Rahmen von Sicherheitsschwachstellenanalysen zu identifizieren.

b Aktionssystemexterne Sicherheitsschwachstellen

Aktionssystemexterne Sicherheitsschwachstellen können prinzipiell danach differenziert werden, ob sie sich noch innerhalb der Unternehmung oder aber in der Unternehmungsumwelt befinden. Zur Konkretisierung solcher systemexterner Sicherheitsschwachstellen, die das System im Hinblick auf gesetzte Arbeitssicherheitsziele (negativ) beeinflussen (können), sind mithin bestehende wechselseitige Verflechtungen zwischen dem zu untersuchenden (Instandhaltungs-) System und dessen Umgebung zu analysieren.⁴⁷

Als Ansatzpunkt für solche Untersuchungen bietet es sich an, die Unterscheidung verschiedener (gestufter) Supersysteme⁴⁸, in die das betrachtete (Instandhaltungs-)System eingebettet ist, heranzuziehen. Mithin sind - unter Arbeitssicherheitsaspekten - vor allem die Interdependenzen zu analysieren, die zwischen der Instandhaltung

- und der Anlagenwirtschaft, die als das Supersystem angesehen werden kann, zu dem die engsten (Außen-)Beziehungen aufrecht erhalten werden
- und anderen Unternehmungsbereichen, mit denen die Instand-

46 Eine typische Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung darstellende Konkretisierung erfolgt im folgenden Kapitel.

47 Vgl. dazu ebenfalls die Ausführungen im folgenden Kapitel.

48 Vgl. dazu nochmals Abbildung 2-4 im zweiten Kapitel der Untersuchung.

haltung im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung (Außen-)Beziehungen unterhält

- und spezifischen (relevanten) Ausschnitten der Unternehmungsumwelt

bestehen. Bei der Analyse dieser Interdependenzen ist vor allem auch darauf zu achten, inwieweit überhaupt seitens des betrachteten Systems Einflußpotentiale bestehen bzw. ob und wie solche aufgebaut werden können. Nur die Existenz solcher Beeinflussungspotentiale eröffnet letztlich die Möglichkeit, vorhandene Sicherheitsschwachstellen zu beseitigen. Andernfalls muß man sich darauf beschränken, (innerhalb des Systems) die Wirkung externer Sicherheitsschwachstellen zu hemmen. Hier wird offenbar, daß die sorgfältige Analyse (i.e.S.) von Sicherheitsschwachstellen auch bereits Ansätze für anzuwendende Arbeitssicherheitsstrategien liefern kann.

2 Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach der betroffenen Zielkategorie der Arbeitssicherheit

Die Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach der betroffenen Zielkategorie der Arbeitssicherheit bietet sich als zweckmäßige Ergänzung zur vorhergehend beschriebenen Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihrer Art an. Die hier zu treffende Unterscheidung ermöglicht die Zuordnung der identifizierten Sicherheitsschwachstellen zu entsprechenden (beeinträchtigten) Zielkategorien der Arbeitssicherheit. Dies ist deshalb bedeutsam, weil rationales Handeln - im Sinne des Durchführens von sicherheitsschwachstellenorientierten Arbeitssicherheitsmaßnahmen - zielorientiert sein muß. Mithin sind zunächst die durch Sicherheitsschwachstellen möglicherweise in ihrer Erfüllung beeinträchtigten Zielkategorien der Arbeitssicherheit festzustellen.

Die Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach der betroffenen Zielkategorie der Arbeitssicherheit erfolgt in Anlehnung an das bereits in Abbildung 2-13 dargestellte Zielsystem der Arbeitssicherheit. Entsprechend lassen sich

- technische Sicherheitsschwachstellen,
- strukturelle Sicherheitsschwachstellen und

● personelle Sicherheitsschwachstellen

unterscheiden, wie dies auch in Abbildung 3-4 zum Ausdruck kommt.

Sowohl die dargestellten systeminternen, aber auch die system-externen Sicherheitsschwachstellen können prinzipiell in die genannten Kategorien eingeordnet werden. So stellt beispielsweise das (unter Arbeitssicherheitsaspekten so zu wertende) Fehlverhalten eines Fremdinstandhaltungshandwerkers eine personelle Sicherheitsschwachstelle, ein vom Anlagenhersteller geliefertes und mit technischen Mängeln behaftetes Ersatzteil eine technische Sicherheitsschwachstelle und eine fehlerhafte Information aus einem hierarchisch übergeordnetem Bereich eine strukturelle Sicherheitsschwachstelle dar.

3 Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihrem Gefährdungsstadium

Sicherheitsschwachstellen können - faßt man den Prozeß, der zu einem Unfall führen kann, als Energieumwandlungsprozeß auf, der bestimmte Entwicklungsstadien durchläuft⁴⁹ - auch nach ihrem jeweiligen Gefährdungsstadium differenziert werden. Eine solche analytische Differenzierung der Sicherheitsschwachstellen führt insbesondere dazu, einerseits Sicherheitsschwachstellen möglichst frühzeitig entdecken zu können und andererseits Zeitpunkte zum Ergreifen entsprechender Arbeitssicherheitsaktivitäten festlegen zu können.

Diese, an den Entwicklungsstufen ansetzende Beschreibung des zeitlichen Verlaufs von Sicherheitsschwachstellen muß zunächst danach differenzieren, ob es sich um Sicherheitsschwachstellen handelt, die "normal" verlaufen, oder um solche, die durch eine außergewöhnliche Entwicklung gekennzeichnet sind.

Außergewöhnliche Entwicklungen sind solche Prozesse, in denen nicht die gesamte Palette der verschiedenen Gefährdungsstadien schrittweise durchlaufen wird, sondern Sicherheitsschwachstellen unmit-

⁴⁹ Vgl. dazu COMPEs, P.C.: Unfallverhütung, hier Sp. 2050.

telbar bzw. zumindest sehr schnell hochgradig gefahrenwirksam werden. Außergewöhnliche Sicherheitsschwachstellenentwicklungen sind also dadurch gekennzeichnet, daß die normalerweise mit einer zeitlichen Verzögerung verlaufende Entwicklung nicht (insgesamt) stattfindet und es stattdessen zu einer total-momentanen (zeitlichen) Verschmelzung von Ursache und Wirkung einer Störung kommt. Die frühzeitige Aufdeckung (während des Entstehens) solcher Sicherheitsschwachstellen ist aufgrund des "dambruchartigen" katastrophalen Eintretens der Störung besonders problematisch⁵⁰.

Normale Sicherheitsschwachstellenentwicklungen lassen sich demgegenüber dadurch charakterisieren, daß sie ausgehend von der ursächlichen Entstehung bis hin zur unmittelbaren Koinzidenz - also der Raum- und Zeitgleichheit - von Gefahren- und Schadenträger alle Entwicklungsstufen - vgl. dazu nochmals Abbildung 3-4 - schrittweise durchlaufen. Die nachfolgend vorzunehmende Abgrenzung unterschiedlicher Gefährdungsstadien soll vor dem Hintergrund eines zur Verdeutlichung "konstruierten" Fallbeispiels geschehen.

Das Fallbeispiel geht von einem plötzlichen Anlagenausfall aus, der offensichtlich durch einen (elektrischen) Fehler im Antriebsaggregat der betreffenden Anlage verursacht wird. Innerhalb des schadhaften Antriebsaggregats mögen sich elektrische Energie speichernde, unter Hochspannung stehende Aggregatelemente befinden, die zum Teil allein durch den isolierten Gehäusedeckel des Antriebsaggregats vor Berührung geschützt sind. Dieser Deckel sei zur vorschriftsgerechten Kennzeichnung der lebensgefährdenden Hochspannung auf der Außenseite mit einem entsprechenden Aufkleber (hinweisende Sicherheitstechnik!) versehen. Der dem Anlagenausfall folgende Handlungsablauf sei durch folgende Geschehnisse gekennzeichnet:

Der die Anlage bedienende Produktionshandwerker versucht aufgrund der offensichtlichen Störung des elektrischen Antriebsaggregats der Anlage einen Elektriker der Instandhaltungsabteilung herbeizuholen. Da dieser momentan andersweitig beschäftigt ist, beschließt der Produktionshandwerker, inszwischen selbst zu versuchen, den Fehler

50 Es müßte in diesem Zusammenhang überprüft werden, ob die von THOM („René: Stabilité Structurelle et Morphogenese, Benjamin 1972) entwickelten, auf den Erkenntnissen der Topologie basierenden mathematischen Modelle zur Darstellung und Analyse diskontinuierlicher und divergierender Phänomene ("Katastrophenphänomene") hier anwendbar sind. Vgl. zur Katastrophentheorie auch CHANDLER, John S. und SCHÖNERUNN, Norbert: Katastrophentheorie und der Going-Concern-Status einer Unternehmung, Eine modelltheoretische Betrachtung, in: ZfBF, 34. Jg. (1982), S. 485-509, hier insbesondere S. 493-498 sowie ZEDMAN, E.C.: Catastrophe Theory, in: Scientific American, 34 Jg. (1976) S. 65-83.

zu lokalisieren und - falls ihm dies möglich erscheint - auch zu beheben.

Im Rahmen des Instandsetzungsversuchs demontiert der Produktionshandwerker nach Abschalten der Anlage den (schützenden) Gehäusedeckel des Antriebsaggregats. Die einzelnen - teilweise unter Hochspannung stehenden - Aggregatelemente sind nunmehr gut sichtbar, frei zugänglich und damit allerdings auch ungesichert.

Der Produktionshandwerker erkennt durch Inaugenscheinnahme, daß sich - wie er meint, aufgrund der relativ starken Vibration der laufenden Anlage - innerhalb des Antriebsaggregats ein Kabel aus einer (verschraubten) Kabelklemme gelöst hat. Er beschließt mittels seines (isolierten) Schraubendrehers den entdeckten Fehler zu beheben.

Ohne weitere Sicherheitsmaßnahmen⁵¹ zu treffen, versucht der Produktionshandwerker, die Schraube an der Kabelklemme weiter zu lösen, um das Kabel wieder befestigen zu können. Dabei rutscht er mit dem Schraubendreher ab und gerät mit ihm in die Nähe von noch immer unter Hochspannung stehenden Aggregatteilen. Von dort "springt" momentan der Strom in die Schraubendreherklinge über (Koinzidenz von Gefahren- und Schadenträger), die infolgedessen ebenfalls unter Spannung steht.

Der vorstehend beschriebene Fall umfaßt die folgenden Systemelemente:

Ein Produktionshandwerker (Aufgabenträger) nimmt einen Anlagenausfall wahr (Anstoßinformation) und setzt sich selbst die Aufgabe, eine ausfallbedingte Instandsetzung (Verrichtung) an dem elektrischen Antriebsaggregat der ausgefallenen Anlage (Objekt), auf dessen Deckel sich ein hinweisender Sicherheitsaufkleber (Steuerungsinformation) befindet, mittels eines isolierten Schraubendrehers (aktionsorientiertes Sachmittel) vorzunehmen, da der Elektriker (eigentlich zuständiger Aufgabenträger) zur Zeit nicht erreichbar ist.

Ohne hier die (möglichen) Wirkungen des geschilderten Unfallgeschehens darzustellen, seien nachfolgend auf der Basis dieses zunächst recht einfach erscheinenden, aber aufgrund des Zusammenwirkens unterschiedlicher Sicherheitsschwachstellen doch recht komplexen Falls verschiedene Gefährdungsstadien unterschieden.

a Potentielle Gefahren

Die erste abzugrenzende Stufe eines Sicherheitsschwachstellen-Entwick-

⁵¹ In solchen Fällen zu treffende Sicherheitsvorkehrungen werden ausführlich dargestellt bei RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, hier S. 559-561.

lungsprozesses läßt sich als das Vorhandensein von potentiellen Gefahren auffassen. Eine Sicherheitsschwachstelle soll als potentielle Gefahr bezeichnet werden, solange sie nur in Form einer Einflußpotenz - also als (Unfall-)Energie im völligen Ruhezustand - vorliegt.

Eine solche potentielle Gefahr geht in dem beschriebenen Fallbeispiel von dem elektrischen Antriebsaggregat der betrachteten Anlage aus. In diesem Aggregat befinden sich elektrische Energiespeichernde, also auch im Stillstand unter Hochspannung stehende Teile, die allein durch den isolierten Gehäusedeckel vor Berührung gesichert sind. Solche Teile, die nicht separat abgekapselt sind, stellen eine potentielle Gefahr dar, da sie nur unzulänglich gegen eine gesundheitsgefährdende Berührung gesichert sind.

Die Entdeckung solcher Sicherheitsschwachstellen ist oft nicht einfach, da sie "normalerweise" keinerlei Warnsignale abgeben. Im beschriebenen Fall wird allerdings durch hinweisende Sicherheitstechnik (Warnaufkleber) auf die bestehende potentielle Gefahr hingewiesen. Dies nutzt jedoch dann nicht, wenn - wie im Beispiel - solche Hinweise übersehen oder bewußt ignoriert werden.

Gerade für potentielle Gefahren besteht im allgemeinen auch die Möglichkeit, daß sie sich überhaupt nicht weiterentwickeln. Im Beispiel wäre dies beispielsweise dann der Fall, wenn die betrachtete Anlage nicht ausgefallen wäre. Hier wird deutlich, daß auch von der Ausfallursache der Anlage eine Gefahr ausgeht, nämlich die der offensichtlich unzureichenden Kabelbefestigung innerhalb des Antriebsaggregats, die wegen der von der Anlage ausgehenden Vibrationen ungeeignet ist. Aus Sicht der um Anlagenerhaltung bemühten vorbeugenden Instandhaltung besteht die Möglichkeit, daß die verwendete Kabelklemme einen Funktionsfehler darstellt: Statt der geschraubten hätte eine feste, etwa gelötete Kabelverbindung gewählt werden müssen. Auch kann es sich um einen Integrationsfehler insofern handeln, als das verwendete Antriebsaggregat (mit den geschraubten Kabelverbindungen) nicht an eine stark vibrierende Anlage hätte gekoppelt werden dürfen. Diese Überlegungen zeigen, daß Instandhaltung und Arbeitssicherheit oft an denselben Störquellen ansetzen (müssen). Damit wird

auch deutlich, daß arbeitssicherheits- und instandhaltungsorientierte Schwachstellenanalysen gleichzeitig der Erreichung mehrerer unterschiedlicher Zielkategorien (Anlagenerhaltung und Arbeitssicherheit) dienen können und insofern auch simultan eingesetzt werden sollte.

Neben den bisher nur im technischen Segment⁵² analysierten potentiellen Gefahren bestehen solche auch noch im strukturellen und im personellen Segment. So stellt sich im Fall die Aufgabe, eine anlagenausfallbedingte Instandsetzung vorzunehmen. Der dafür zuständige Instandhaltungshandwerker ist jedoch andersweitig beschäftigt und kann daher nicht unmittelbar eingreifen. Sind für solche Fälle keine konkreten organisatorischen Regelungen getroffen, so besteht damit wiederum eine potentielle Gefahr. Das Problem, daß Produktionshandwerker aufgrund der Vertrautheit mit "ihren" Maschinen glauben, Schäden selbst beheben zu können, besteht ohnedies häufig. Dazu sind sie zudem fachlich oft auch in der Lage, "nur" kennen Produktionshandwerker in vielen Fällen nicht die spezifischen Sicherheitsmaßnahmen, die im Rahmen der Instandhaltung zu treffen sind. Ist nun - wie im geschilderten Beispiel - der verantwortliche Instandhaltungshandwerker gerade nicht greifbar, so verschärft sich häufig das oben genannte Problem: Der mit den Produktionszielen vertraute Produktionshandwerker mag bemüht sein, die Anlagenausfallzeit zu minimieren und beschließt daher, selbst "mal eben" zum Werkzeug zu greifen. Diese Entscheidung, die eine weitere potentielle Gefahr darstellt, ist zwar verständlich, muß aber aus Sicht der Arbeitssicherheit als personelles Fehlverhalten des (selbst ernannten) Aufgabenträgers gewertet werden.

Alle aufgeführten potentiellen Gefahren - die aufgrund des gemeinsamen Aktionsrahmens eng verzahnt sind - zeichnen sich dadurch ab, daß sich die vorhandene (Unfall-)Energie noch im völligen Ruhezustand befindet. Dies gilt auch für die Entscheidung des Produktionshandwerkers, denn der im Fall geschilderte Unfallprozeß entwickelt sich nur

52 Prinzipiell ist auch der verwendete isolierte Schraubendreher eine zum technischen Bereich zu zählende mögliche Sicherheitsschwachstelle. Da jedoch über die Beschaffenheit dieses Sachmittels im Fallbeispiel keine näheren Angaben gemacht wurden, wird (vorerst) auf eine Analyse dessen Gefahrenpotentials verzichtet.

dann weiter, wenn der Produktionshandwerker seine Entscheidung auch tatsächlich in eine entsprechende Handlung umsetzt.

b Latente Gefahren

Im Rahmen einer "normalen" zeitlichen Entwicklung von Sicherheitsschwachstellen entwickeln sich potentielle in der nächsten Stufe zu latenten Gefahren. Diese zeichnen sich prinzipiell dadurch aus, daß die bevorstehende Bedrohung der Gesundheit des Aufgabenträgers zwar nur sehr schwach, jedoch grundsätzlich erkennbar wird. Ein mögliches Wirksamwerden der vorhandenen (Unfall-) Energie kündigt sich in dieser Phase bereits durch schwache Signale an.

Im beschriebenen Fallbeispiel wird diese Phase des Unfallprozesses dadurch erreicht, daß der Produktionshandwerker die Anlage abschaltet und den schützenden Gehäusedeckel des Antriebsaggregats entfernt. Damit werden die teilweise unter Hochspannung stehenden Aggregatteile gut sichtbar und frei zugänglich.

Zu diesem Zeitpunkt kommt dem Erkennen sowie vor allem dem darüber hinausgehenden - oben bereits beschriebenen - Apperzipieren der Sicherheitsschwachstelle eine besondere Bedeutung zu. Dies wird jedoch im allgemeinen nur dann möglich sein, wenn der betroffene Aufgabenträger einerseits über genügend Sach- und Fachkunde verfügt und andererseits auch bereits damit rechnet, auf eine Sicherheitsschwachstelle treffen zu können. Besondere Sorgfalt sowie umsichtiges und sicherheitsgerechtes Verhalten bei der Arbeitsdurchführung werden notwendig.

Im vorliegenden Fall kann wohl davon ausgegangen werden, daß der Elektriker aufgrund seiner Sachkompetenz sofort erkannt hätte, daß bestimmte Bauteile elektrische Energie auch nach Abschalten der Anlage speichern können und daher immer noch unter Hochspannung stehen. Dementsprechend hätte er auch spezifische Sicherungsmaßnahmen ergreifen können. Der Produktionshandwerker ist dagegen primär darauf fixiert, die Schadensursache zu finden und möglichst schnell zu beheben. Nachdem er auch tatsächlich sofort das gelöste Kabel sieht, entwickelt sich der Unfallprozeß sehr schnell weiter.

c Akute Gefahren

Das Vorhandensein akuter Gefahren zeichnet sich dadurch aus, daß es bereits zu einer kritischen Kombination von Gefahren- und Schadenträger kommt.

Im geschilderten Beispiel wird diese Phase dadurch erreicht, daß der Produktionshandwerker ohne weitere Sicherungsmaßnahmen unmittelbar mit der eigentlichen Instandsetzung beginnt und dazu mit einem Schraubendreher in dem geöffneten Aggregat hantiert.

Das Wirksamwerden der (Unfall-)Energie kann in diesem Stadium sehr rasch verlaufen. Die verbleibende Restzeit bis zum (möglichen) Eintritt eines Schadens ist im Vergleich zur Latenzphase regelmäßig äußerst gering.

d Faktische Gefahren

Die gegen Ende der gesamten Entwicklung zunehmende Unfallprozeßgeschwindigkeit wird auch im Beispiel deutlich. Noch während der Produktionshandwerker die Schraube an der Kabelklemme löst, rutscht er mit dem Schraubendreher ab und gerät damit in die unmittelbare Nähe von unter Hochspannung stehenden Bauteilen. Damit ist das Stadium der faktischen Gefahr erreicht, das durch die Koinzidenz von Gefahren- und Schadenträger zu charakterisieren ist. Im Beispiel "springt" momentan der Strom über in die Schraubendreherklinge. Es erfolgt mithin die unmittelbare Umwandlung der ursprünglich potentiellen Energie in kinetische Energie; das Unfallpotential wird im Zustand faktischer Gefahr direkt wirksam.

Im geschilderten Fallbeispiel muß dies nun nicht zwingend dazu führen, daß der Produktionshandwerker verletzt wird. Auch besteht die Möglichkeit, daß entweder gar kein Schaden oder "nur" ein Sachschaden eintritt. Im beschriebenen Beispiel wird dies vor allem davon abhängen, ob der Produktionshandwerker geeignete Sachmittel benutzt hat, ob also die Isolation des verwendeten Schraubendrehers eine entsprechende Schutzgüte aufweisen konnte.

Der beschriebene Entwicklungsprozeß zeigt deutlich, daß eine möglichst frühzeitige Entdeckung von Sicherheitsschwachstellen im Sinne einer vorbeugenden Gewährleistung von Arbeitssicherheit unbedingt notwendig ist. Im Falle des Vorliegens einer faktischen Gefahr kann ein Schaden bewußt im allgemeinen nicht mehr abgewendet werden. Auch wird dies bei Vorliegen akuter Gefahren meist sehr schwierig sein, da die verbleibende Restzeit bis zum möglichen Schadenseintritt gegen Null konvergiert. Mithin muß das Bemühen vorbeugender Arbeitssicherheitsstrategien darauf gerichtet sein, Sicherheitsschwachstellen zumindest bereits in ihrer Latenzphase zu identifizieren.

4 Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen nach ihren möglichen Wirkungen

Ist eine Sicherheitsschwachstelle erst einmal der Art nach identifiziert, so erlangt aus Sicht der Arbeitssicherheit die Festlegung von Prioritäten für das Ergreifen geeigneter Gegenmaßnahmen besondere Bedeutung. Bei der Beseitigung von Sicherheitsschwachstellen kann die Wahl der "richtigen" Reihenfolge ausschlaggebend dafür sein, ob ein Unfall geschieht oder nicht. In diesem Zusammenhang sind vor allem zwei Faktoren bedeutsam:

- zum einen das derzeitige Gefährdungsstadium, in dem sich eine Sicherheitsschwachstelle zum Zeitpunkt ihrer Identifizierung befindet, und - damit eng verbunden - deren voraussichtliche Entwicklungsgeschwindigkeit sowie
- zum anderen die voraussichtliche Wirkung der identifizierten Sicherheitsschwachstelle.

Während Entwicklungsstand und -geschwindigkeit einer Sicherheitsschwachstelle Aufschluß darüber geben, welche Restzeit zum Ergreifen wirksamer Gegenmaßnahmen verbleibt ("zeitliche Gefährlichkeit"), zeigt die vermutete Wirkung einer Sicherheitsschwachstelle an, ob "nur" Sachschäden oder (auch) Personenschäden zu erwarten sind und mit welcher "Unfallschwere" zu rechnen ist ("sachliche Gefährlichkeit").

Die vermutete Wirkung einer Sicherheitsschwachstelle gibt zudem auch Hinweise darauf, welche Abwehrstrategien zweckmäßigerweise zur Anwendung gelangen können. So wird man gegen erwartete Personenschäden oft andere Maßnahmen ergreifen, als gegen Sachschäden.

Sicherheitsschwachstellen lassen sich - wie Abbildung 3-4 veranschaulicht - zunächst danach differenzieren, ob systeminterne oder systemexterne Wirkungen erwartet werden. Systeminterne Wirkungen lassen sich - wie bereits in Abbildung 1-15 - weiter danach unterteilen, ob Schädigungen

- einzelner Produktionsfaktoren,
- von Produktionsprozessen und/oder
- von Leistungen

eintreten können. Wurden in Abbildung 1-15 die Personenschäden, die als mögliche Schädigungen einzelnen Produktionsfaktoren neben den Sachschäden zu berücksichtigen sind, unter erfolgswirtschaftlichen Aspekten tiefer gegliedert, so steht hier das zu erwartende Ausmaß der Schädigung im Vordergrund. Unter diesem Aspekt lassen sich Personenschäden

- mit Todesfolge,
- mit bleibenden Gesundheitsbeeinträchtigungen und
- mit (langfristig oder kurzfristig) vorübergehenden Gesundheitsbeeinträchtigungen

unterscheiden. Die sich damit ergebenden Kategorien werden in der einschlägigen Literatur auch als "Unfallfolgenklassen"⁵³ bezeichnet.

Die unternehmensinternen der systemexternen Wirkungen können in derselben Weise differenziert werden, wie die systeminternen Wirkungen. Die unternehmungsexternen Wirkungen werden hier nicht weiter verfolgt, da sie prinzipiell nicht dem Gebiet der Arbeitssicherheit, sondern dem Umweltschutz zuzurechnen sind.

⁵³ Vgl. KUHLMANN, A. u.a.: Gefahr, S. 72-87.

III Frühwarncharakter der Analyse von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung

Die beschriebenen Möglichkeiten zur Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen stellen zusammen mit der ebenfalls dargelegten Vorgehensweise der Sicherheitsschwachstellenanalyse einen ersten Ansatz für ein vor allem im Rahmen der präventiven Funktion der Arbeitssicherheit bedeutsames Frühwarnsystem dar.

Frühwarnsysteme können generell dadurch charakterisiert werden, "daß sie geeignet sind ... relevante Entscheidungen in beobachteten Bereichen als Indikatoren (Anzeigen) für mögliche Gefährdungen frühzeitig wahrzunehmen und zu analysieren, bei Veränderungen von relevanten Erscheinungen ... spezifischen Frühwarninformationen an den bzw. die Benutzer des Systems weiterzuleiten ... (um so) hinreichend Zeit zur Ergreifung geeigneter Maßnahmen zur Abwendung oder Minderung von Gefährdungen zu haben"⁵⁴. Diese Charakteristika werden durch das erläuterte Prozedere erfüllt.

So werden die für das Zustandekommen von Unfällen ursächlich verantwortlichen Sicherheitsschwachstellen der Art nach erfaßt und den jeweiligen Aufgabenbereichen differenziert zugeordnet. Sie stehen daher dem jeweils gefährdeten Bereich als sachlich, örtlich und auch zeitlich determinierte Frühwarninformationen zur Verfügung.

Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, Veränderungen in der Entwicklung relevanter Sicherheitsschwachstellen wahrzunehmen und zu registrieren. Dies kann zudem im Rahmen der Unterscheidung verschiedener Gefährungsstadien der Sicherheitsschwachstellenentwicklung durch die Möglichkeit, bereits schwache Signale (in der Latenzphase) zu erkennen, auch frühzeitig genug geschehen.

Aufgrund der von dieser Phase ausgehenden Inkubationszeit bis zum Wirksamwerden der (Unfall-)Energie verbleibt darüber hinaus im allgemeinen hinreichend Zeit zur Beseitigung der Sicherheitsschwach-

⁵⁴ HAIN, Dietger und Krystek, Ulrich: Betriebliche und überbetriebliche Frühwarnsysteme für die Industrie, in: ZfB, 31. Jg. (1979), S. 76-88, hier S. 76.

stelle bzw. zur Hemmung der von der Sicherheitsschwachstelle ausgehenden Wirkung. Dadurch können Unfälle von vornherein vermieden werden.

Geben schon die Informationen über Entwicklungsstand und -geschwindigkeit der Sicherheitsschwachstellen Hinweise auf Prioritäten für die im Rahmen der Ablaufplanung von Arbeitssicherheitsaktivitäten zu erfolgende Festlegung von Bearbeitungsreihenfolgen, so werden diese durch die Analyse möglicher Wirkungen der identifizierten Sicherheitsschwachstellen noch besser fundiert. Durch die Feststellung der zeitlichen und sachlichen Gefährlichkeit der Sicherheitsschwachstellen erfolgt eine weitergehende Spezifizierung der Frühwarninformationen.

Arbeitssicherheitsbezogene Schwachstellenanalysen im Instandhaltungswesen, die sich an dem geschilderten Prozedere ausrichten, sind mithin grundsätzlich in der Lage, die für die Gewährleistung präventiver Arbeitssicherheit im Instandhaltungswesen erforderlichen Frühwarninformationen zu liefern. Dazu müssen solche Sicherheitsschwachstellenanalysen allerdings in entsprechende Arbeitssicherheitsstrategien münden. Die Festlegung solcher Arbeitssicherheitsstrategien ist Gegenstand des übernächsten Kapitels. Zuvor sollen jedoch exemplarisch im folgenden Kapitel einige typisch erscheinende Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung dargelegt werden.

Viertes Kapitel: Exemplarische Beschreibung typischer Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung

Im vorliegenden Kapitel wird das Ziel verfolgt, einige besonders bedeutsam erscheinende typische Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung - unter Anwendung des bisher aufgezeigten Analyserasters - exemplarisch zu beschreiben. Dazu sind sowohl die einzelnen Aktionselemente als auch die Supersysteme der Instandhaltung nach typischen Sicherheitsschwachstellen zu untersuchen.

- A Typische Sicherheitsschwachstellen in der Elementestruktur von Instandhaltungsaktionen
- I Aufstellung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung" als Ausgangspunkt der Analyse typischer elementarer Sicherheitsschwachstellen

Den Ausgangspunkt für die Ermittlung von typischen Sicherheitsschwachstellen in der Elementestruktur von Instandhaltungsaktionen stellt die bereits umrissene¹ Beschreibung des Instand-

¹ Vgl. dazu nochmals Abschnitt B II 1 im vorherigen Kapitel.

haltungssystems dar. Diese Beschreibung erfolgt hier in Form der Vorgabe eines Analyserasters, der die Bildung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung" ermöglicht. Dieser Raster, der in Abbildung 4-1 dargestellt ist, kann als (vor allem auch organisationsbezogenes) Instrument zur zielgerichteten Untersuchung sowohl der einzelnen Aktionselemente, als auch der zwischen diesen herrschenden Beziehungen dienen.

Im Rahmen der Organisation eines Systems werden einerseits Aufgaben (Aktionsarten und Aktionsobjekte), Aktionsträger und Aktionsmittel zusammengefaßt (Aufbauorganisation), um gesetzte Ziele zu erreichen, und andererseits wird die Aufgabenerfüllung geregelt (Ablauforganisation), um die jeweiligen Aufgaben hinsichtlich des Aktionsortes und der Aktionszeit zu determinieren². Aufgaben stellen insofern einen zentralen Bestandteil jeder Organisation dar und können insofern auch hier zweckmäßig als Ansatzpunkte für Sicherheitsschwachstellenanalysen innerhalb eines (organisierten bzw. zu organisierenden) Instandhaltungssystems gewählt werden. Demgemäß stellt die Feststellung der ausgeübten Tätigkeit (vgl. Zeile 1/1 in Abbildung 4-1) auch hier den Ausgangspunkt der nachfolgend aufgeführten Beschreibung typischer Sicherheitsschwachstellen von Instandhaltungsaktionen dar.

II Typische elementare Sicherheitsschwachstellen von Instandhaltungsaktionen

1 Aktionsarten als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung

Orientiert man sich bei der Betrachtung der Aktionsart an den im Rahmen der Instandhaltung vorzunehmenden Tätigkeiten, so kann man diese der Art nach (relativ grob³) in die Inspektion, Wartung und Instandsetzung (vgl. Zeile 1/1 in Abbildung 4-1) unterteilen. Besondere Gefahren ergeben sich hier aus Sicht der Arbeitssicher-

² Vgl. FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 29-32 sowie auch KOSIOL, E.: Organisation, insbesondere S. 32.

³ Vgl. zu einer weitergehenden Differenzierung nochmals Abbildung 3-3.

Aktionsart	Tätigkeit	Inspektion	
		Wartung	
		Instandsetzung	
	Vorbeugungsgrad	schadensbedingte Instandhaltung	
		schadensvorbeugende Instandhaltung	
	Phase	Instandhaltungsplanung	
		Instandhaltungsdurchführung	
		Instandhaltungskontrolle	
	Planungsgrad	ungeplante Instandhaltung	
		vorbereitete Instandhaltung	
		geplante Instandhaltung	
	Koordinationsgrad	unkoordinierte Instandhaltung	
		koordinierte Instandhaltung	vertikale Koordination
			horizontale Koordination
	Leistungsumfang	behelfsmäßige Instandhaltung	
reguläre Instandhaltung			
verbessernde Instandhaltung			
Aktions-träger	Systemzugehörigkeit	Eigenpersonal	Instandhaltungspersonal
			Produktionspersonal
			sonstiges Personal
		Fremdpersonal	Anlagenherstellerpersonal
			Fremdinstandhalter
	Anzahl	ein Mitarbeiter	
		mehrere Mitarbeiter	
	Qualifikation	unqualifiziertes Personal	
		tätigkeitsunterwiesenes Personal	
		sachkundiges Personal	
		fachkundiges Personal	
spezialkundiges Personal			
unkundiges Personal			
Erfahrung	aggregatkundiges Personal		
	anlagenkundiges Personal		
	betriebskundiges Personal		

Abbildung 4-1: Analyseraster zur Bildung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung"

Aktions- objekt	Objekt- art	Anlagen bzw. Anlagenteile	elektrische Anlagen
			mechanische Anlagen
			hydraulische Anlagen
			pneumatische Anlagen
		sonstige technische Güter	
	Objektinformationen		
	Objekt- kom- plexität	einfache Anlagen	
		komplexe Anlagen	unverkettete Anlagen
			verkettete Anlagen
	Objekt- zustand	Anlagen im Betrieb	Einrichtbetrieb
			Normalbetrieb
			Störbetrieb
Anlagen beim Stillsetzen			
Anlagen im Stillstand			
Schadens- ursache	bekannte Schadensursache	Funktionsfehler	
		Integrationsfehler	
		Bedienungsfehler	
		Verschleißfehler	
unbekannte Schadensursache			
Aktions- ort	Aktions- lage	Instandhaltung am Anlagenstandort	an der Anlage
			in der Anlage
		Instandhaltung in separater Werkstatt	dezentraler Stützpunkt
			zentrale Werkstatt
	Instandhaltung außer Haus		
	Aktions- umge- bungsbe- dingungen	Instandhaltung ohne erschwerende Bedingungen	
		Instandhaltung mit erschwerenden Bedingungen	Lärm
			Temperatur
			Gase
			Dämpfe
Stäube			
Schwingungen			
Strahlungen			
Abbildung 4-1: Analyseraster zur Bildung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung" (1. Fortsetzung)			

Aktionszeit	Instandhaltungstermine	Instandhaltung während der normalen Arbeitszeit	Einschichtbetrieb
			Mehrschichtbetrieb
		Instandhaltung außerhalb der normalen Arbeitszeit	Überstunden an Werktagen
			Sams-, Sonn- oder Feiertagsarbeit
	Instandhaltungsdauer	"kleine" Instandhaltung	
		"große" Instandhaltung	
	Instandhaltungshäufigkeit	einmalige Instandhaltung	
		wiederkehrende Instandhaltung	unregelmäßig wiederkehrende Instandhaltung
			regelmäßig wiederkehrende Instandhaltung
	Instandhaltungsintensität	Instandhaltung mit Zeitdruck	
Instandhaltung ohne Zeitdruck			
Aktionsmittel	Mittelherkunft	fremderstellte Mittel	unternehmungsextern erstellte Mittel
			unternehmensintern erstellte Mittel
		im Aktionsfeld selbsterstellte Mittel	
	Aktionsbezug	aktionsbedingungsorientierte Mittel	
		aktionsorientierte Mittel	
	Mechanisierungsgrad	Handarbeit	
		Einsatz einfacher Werkzeuge	
		Einsatz von Spezialwerkzeugen	
		Anlageneinsatz	
	Materialbedarf	Ersatzteile	genormte Ersatzteile
			ungenormte Ersatzteile
		sonstige Materialien	Reinigungsmittel
			Hilfsstoffe
			Reparaturstoffe
			sonstige Stoffe
Informationsbedarf	Anstoßinformationen	aus vorgelagerten Aktionen	
	Steuerungsinformationen		
	Ergebnisinformationen	für nachgelagerte Aktionen	

Abbildung 4-1: Analyseraster zur Bildung kombinationstypologischer "Steckbriefe der Instandhaltung (2. Fortsetzung)

heit vor allem deshalb, weil zumeist sehr heterogene und komplexe Tätigkeiten⁴ zu erfüllen sind, die eine gewohnheitsmäßige oder gar habitualisierte⁵ Durchführung (zumindest) erschweren. Dies ist vor allem im Rahmen schadensbedingter Instandhaltungsmaßnahmen (vgl. Zeile 1/2 in Abbildung 4-1) problematisch, da hier oft unvorhergesehene oder gar gänzlich neuartige Tätigkeiten⁶ auftreten. Diese müssen zudem häufig - wegen des plötzlichen Eintretens eines Schadens und der Notwendigkeit, diesen möglichst schnell zu beheben - ohne vorherige Planung bzw. nur aufgrund kurzer (Arbeits-) Vorbereitung (vgl. Zeile 1/4 in Abbildung 4-1) durchgeführt werden. Ein solches "Überspringen" der Planungsphase (vgl. Zeile 1/3 in Abbildung 4-1) muß aus Sicht der Arbeitssicherheit als besonders gefährlich angesehen werden⁷; zumindest sollte - im Falle der Zeitknappheit - auf Eventualpläne ("Schubladenpläne") zurückgegriffen werden können.

Erhöhte Unfallgefahren sind darüber hinaus häufig auch auf mangelhafte Koordination der Arbeitshandlungen (vgl. Zeile 1/5 in Abbildung 4-1) zurückzuführen⁸. Unter Koordination soll in diesem Zusammenhang die zielorientierte "Abstimmung der Tätigkeiten verschiedener Menschen"⁹ verstanden werden. Horizontale Koordination¹⁰

4 Vgl. HUPPERT, Otto: Besonderheiten der Instandhaltung im Vergleich zum Produktionsprozeß, in: Arbeit und Arbeitsrecht, 31. Jg. (1976), S. 547-549, hier S. 548.

5 Vgl. zum Begriff der Habitualisierung von Handlungen etwa HARIFIEL, Günter: Wörterbuch der Soziologie, 2. Aufl., Stuttgart 1976, S. 256.

6 Vgl. auch KLIESCH, G.: Wartung und Reparatur, hier S. 16.

7 Vgl. KLIESCH, G.: Wartung und Reparatur, hier S. 16.

8 Vgl. SIMON, G.: Arbeitssicherheit, hier S. 82; ULICH, Eberhard: Unfallursachenforschung, in: MAYER, A. und B. Herwig (Hrsg.): Handbuch der Psychologie, 9. Bd.: Betriebspsychologie, Göttingen 1961, S. 276-290, hier S. 282 und WARNECKE, H.J.: Arbeitssicherheit, hier S. 98.

9 POENSGEN, Otto H.: Koordination, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWD, Sp. 1130-1141, hier Sp. 1130; vgl. dazu auch FUCHS-WEGNER, Gertrud und Martin K. Welge: Kriterien für die Beurteilung und Auswahl von Organisationskonzeptionen in: ZfO, 43. Jg. (1974), S. 71-82 und S. 163-170, hier S. 79.

10 Vgl. zur Unterscheidung von horizontaler und vertikaler Koordination etwa FRESE, Erich: Organisation und Koordination, in: ZfO, 41. Jg. (1972), S. 404-411; DERS.: Koordination, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2263-2273.

bezieht sich dann auf Abstimmungsbeziehungen zwischen organisatorischen Subsystemen, die nicht in einem hierarchischen Verhältnis der Über- und Unterordnung stehen, während vertikale Koordination auf hierarchischen Abstimmungsbeziehungen beruht¹¹. Instandhaltungsaktionen sind nun oft dadurch gekennzeichnet, "daß viele verschiedene Arbeiten ... gleichzeitig ausgeführt werden müssen. Dabei sind häufig Beschäftigte von mehreren Montage- und Zulieferfirmen gleichzeitig tätig, was zu Koordinationsproblemen führen kann"¹². Gefahren können sich in diesem Zusammenhang sowohl aufgrund mangelhafter horizontaler Koordination - beispielsweise wegen fehlender Absprachen zwischen zwei Arbeitsschichten¹³ oder zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltungshandwerkern - als auch aufgrund mangelhafter vertikaler Koordination - beispielsweise wegen ungenügender Festlegung von Verantwortlichkeiten¹⁴, so "auch und gerade gegenüber Mitarbeitern von Fremdfirmen"¹⁵ - ergeben.¹⁶

Schließlich kann auch der Leistungsumfang (vgl. Zeile 1/6 in Abbildung 4-1) zu erhöhten Gefahren führen. Dies vor allem dann, wenn nur behelfsmäßige Instandhaltungsaktionen (so etwa aufgrund fehlender Ersatzteile, mangelhafter Qualifikation der Aktionsträger, knapper Instandhaltungszeiten und dgl. mehr) durchgeführt werden (müssen).

Bezüglich der Aktionsart als außerordentlich gefahrenträchtig einzustufende Arbeitssituationen ergeben sich dann, wenn mehrere, schon für sich jeweils gefährliche Merkmalsausprägungen zusammenfallen. Eine solche besonders kritische Kombination besteht beispiels-

11 Vgl. FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 106-108.

12 HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 42.

13 Vgl. HARTMANN, W.: Risikoabschätzung, hier S. 217.

14 Vgl. SIMON, G.: Arbeitssicherheit, hier S. 82.

15 HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 43.

16 Die hier aufgeführten Beispiele verdeutlichen bereits, daß sich Sicherheitsschwachstellen vor allem (auch) durch die "ungünstige" Kombination verschiedener Merkmalsausprägungen (hier mangelhafte Koordination zwischen Eigen- und Fremdinstandhalten; vgl. Zeilen 1/5 und 3/1 in Abbildung 3-5) entstehen können.

weise im Falle einer schadensbedingten Instandsetzungsdurchführung, die ungeplant, unkoordiniert und zudem nur behelfsmäßig ausgeführt wird. Das (aktionselemente) Herausbilden solcher unter Arbeitssicherheitsaspekten kritischer Kombinationstypen kann dazu beitragen, außerordentlich gefährliche Instandhaltungsaktionen frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden.

2 Aktionsobjekte als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung

Aktionsobjekte (vgl. Zeile 2/1 in Abbildung 4-1) der (Anlagen-)Instandhaltung sind vor allem Anlagen bzw. Anlagenelemente sowie sonstige technische Güter (Werkzeuge, etc.). Objektinformationen sind als Aktionsobjekte insbesondere der Instandhaltungsplanung und -kontrolle aufzufassen. Aus Sicht der Arbeitssicherheit können sich bei der objektorientierten Betrachtung von Instandhaltungsaufgaben Sicherheitsschwachstellen in jeder Lebensphase einer Anlage bzw. eines technischen Gutes herausbilden. So wird im Rahmen üblicher Unfallursachenanalysen¹⁷ vor allem zwischen konstruktionsbedingten und nutzungsbedingten Gefahren differenziert.

Die hier (in Abbildung 4-1) vorgestellte Typologie stellt dagegen primär auf spezifische Eigenschaften der Aktionsobjekte ab, so auf:

- die Objektkomplexität (vgl. Zeile 2/2 in Abbildung 4-1),
- den jeweiligen Objekt(betriebs)zustand (vgl. Zeile 2/3 in Abbildung 4-1) und
- die (im Falle schadensbedingter Instandhaltungsmaßnahmen bedeutsame) Schadensursache (vgl. Zeile 2/4 in Abbildung 4-1) des Aktionsobjekts.

Eine - bezogen auf das jeweils betrachtete Aktionsobjekt - besonders kritische Kombination kann sich beispielsweise dadurch ergeben, daß die Instandhaltungsaktion an einer komplex verketteten Anlage durchzuführen ist, die sich - bei unbekannter, also noch zu suchender

¹⁷ Vgl. dazu etwa ULICH, E.: Unfallursachenforschung, hier S. 285.

Schadensursache - im Störbetrieb befindet. In diesem Fall ist das Verhalten der Anlage - aufgrund des Störbetriebs und der zudem unbekanntens Schadensursache - kaum noch einzuschätzen. Außerdem muß zusätzlich während der Instandhaltungsaktion das Verhalten anderer Anlagen, die zwar nicht unmittelbar Aktionsobjekt, aber mit diesem verkettet sind, antizipiert werden.

3 Aktionsträger als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung

Die Aktionsträger lassen sich zunächst nach ihrer (Unternehmens-) Systemzugehörigkeit in Eigen- und Fremdpersonal (vgl. Zeile 3/1 in Abbildung 4-1) differenzieren. Als weitere typisierende Merkmale sind in Abbildung 4-1

- die (aus Sicht der Arbeitssicherheit vor allem unter Koordinationsaspekten bedeutsame) Anzahl der an einer Instandhaltungsaktion beteiligten Aktionsträger (vgl. Zeile 3/2 in Abbildung 4-1) sowie
- die deren Eignung widerspiegelnde Qualifikation (vgl. Zeile 3/3 in Abbildung 4-1) und Erfahrung (vgl. Zeile 3/4 in Abbildung 4-1)

herangezogen worden.

Gerade die beiden (zuletzt genannten) Eignungsmerkmale erlangen bereits bei der - auch unter Arbeitssicherheitsaspekten vorzunehmenden - Stellenbesetzung eine besondere Bedeutung.

Im Anschluß an die Definition der (durch Aktionsart und Aktionsobjekt charakterisierten) Aufgaben sind - im Rahmen der aufbauorganisatorischen Systemgestaltung entsprechende Stellen zu bilden, denen die Aufgaben zugeordnet werden können. Dies geschieht methodisch dadurch, daß zunächst die Aufgaben im Rahmen einer Aufgabenanalyse in einzelne Teilaufgaben zerlegt werden und dann in einer Aufgabensynthese unter Berücksichtigung der übrigen (Aktions-)Elemente der jeweiligen Aufgabenerfüllungssituation (insbesondere der Aktionsträger) wieder zu Aufgabenkomplexen gebündelt werden¹⁸. Mithin bestehen "Stellen... aus Aufgabenkomplexen für

¹⁸ Vgl. dazu insbesondere FRESE, Erich: Aufgabenanalyse und -synthese, in: GROCHLA, E.

einen (zunächst gedachten) Aufgabenträger"¹⁹. Diese sind detailliert in entsprechenden Stellenbeschreibungen²⁰ darzulegen. Die demgemäße Stellenbesetzung stellt den abschließenden Zuordnungsprozeß zwischen den derart gebildeten Stellen und konkreten Aktionsträgern dar.

Im Rahmen dieser Stellenbesetzung steht das (voraussichtliche) Leistungsverhalten der (zukünftigen) Aktionsträger im Vordergrund betriebswirtschaftlicher Interessen. Einen Überblick über die - auch und gerade unter Arbeitssicherheitsaspekten - bedeutsamen Determinanten des Leistungsverhaltens von Aufgaben- bzw. Aktionsträgern vermittelt Abbildung 4-2.

Die Abbildung zeigt, daß das Leistungsverhalten eines Aktionsträgers sowohl durch seine physiologische und psychische Eignung als auch durch seine aufgabenbezogene (fachliche) Eignung determiniert wird.

Die physiologische und psychische Eignung, die vor allem die unter medizinischen Aspekten zu beurteilende körperliche Leistungsfähigkeit eines Aktionsträgers prägt, erlangt auch aus Sicht der Arbeitssicherheit insofern eine hohe Bedeutung, als zahlreiche Unfälle auf eine mangelhafte Ausprägung dieses Merkmals zurückführbar sind. In diesem Zusammenhang sind als Unfallursachen insbesondere mangelnde Sinnesüchtigkeiten, vor allem Sehstörungen und Augenschäden, sowie relative Konstitutionsschwächen, vegetative Labilitäten, nervöse Erscheinungen und Schwankungen der physiologischen Leistungsbreite zu nennen²¹.

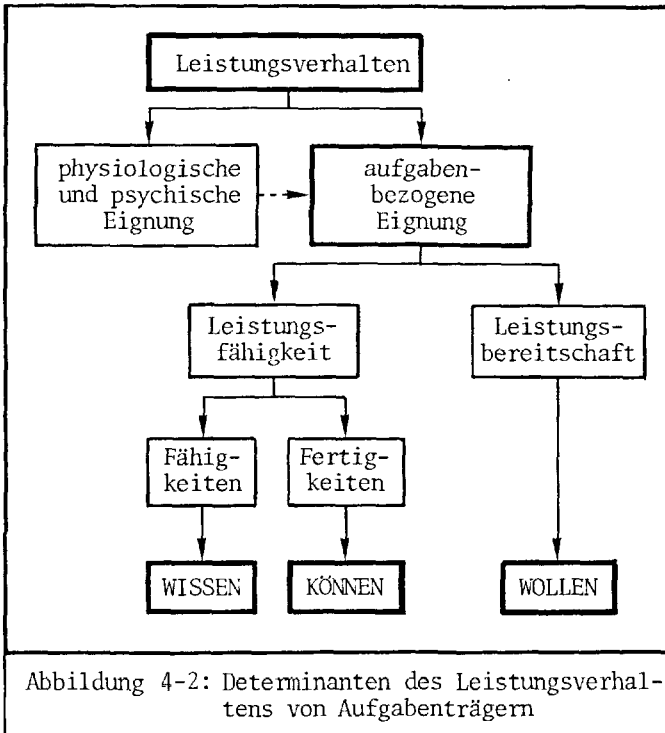
Die aufgabenbezogene Eignung, die ihrerseits durch die vorstehend

(Hrsg.): HWO, Sp. 207-217; FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 42-51 und S. 135-144; HUB, H. und W. Fischer: Techniken der Aufbauorganisation, Stuttgart u.a. 1977, S. 14-41; KOSIOL, E.: Organisation, S. 42-79; KRÜGER, W.: Aufgabenanalyse; SCHMIDT, Götz: Organisation: Methode und Technik, 3. Aufl., Gießen 1975, S. 111-132.

19 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 135.

20 Vgl. dazu im einzelnen etwa REISS, Michael: Varianten der Stellenbeschreibung, in: ZfO, 53. Jg. (1984), S. 361-370 und S. 441-444.

21 Vgl. dazu ULICH, E.: Unfallursachenforschung, hier S. 276 und S. 282 (Tabelle 1).



genannte Eignungskategorie beeinflusst wird, determiniert die Leistungsfähigkeit und die Leistungsbereitschaft eines Aktionsträgers²². Im Rahmen der Betrachtung der Leistungsfähigkeit eines Aktionsträgers kann eine weitergehende Differenzierung²³ in Fähigkeiten - also das auf das individuelle Wissen bezogene Qualifikationsniveau des Aktionsträgers - und Fertigkeiten - also das auf das individuelle Können bezogene Erfahrungspotential des Aktionsträgers - erfolgen. Bezüglich des Qualifikationsniveaus, das primär durch die jeweilige Aus- und Weiterbildung des Aktionsträgers determiniert wird, können nunmehr verschiedene Qualifikationsstufen unterschieden werden²⁴.

22 Vgl. zu diesen beiden Determinanten des Leistungsverhaltens (i.e.S.) auch FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 55.

23 Vgl. ähnlich auch FRESE, Erich: Personalplanung, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2937-2955, hier Sp. 2943 und FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 142.

24 Vgl. dazu WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG EISEN- UND STAHLINDUSTRIE (Hrsg.): Integrierung, S. 3.

Dabei kann ein Instandhaltungsarbeiter als "tätigkeitsunterwiesen" gelten, wenn er zwar keine Fachausbildung, aber eine Unterweisung über relativ eng abgegrenzte Teilaufgaben vorweisen kann. Ist der Instandhaltungsarbeiter dagegen in der Erfüllung ganzer Aufgabenkomplexe unterwiesen, so kann er "Sachkundigkeit" geltend machen. Die nächste Qualifikationsstufe der "Fachkundigkeit" liegt dann vor, wenn ein Instandhaltungshandwerker sowohl in den theoretischen Grundlagen als auch in der praktischen Ausführung aller wesentlichen Arbeiten eines bestimmten, fest umrissenen Fachgebietes ausgebildet ist. Liegen darüber hinaus noch Aufbauausbildungen in einem Spezialgebiet - wie es etwa das der Hydraulik oder Pneumatik bei Maschinenschlossern darstellt, vor, so ist die im handwerklichen Bereich höchste Qualifikationsstufe der "Spezialkundigkeit" erreicht.²⁵

Eine ähnliche stufenförmige Differenzierung kann auch bezüglich des Erfahrungspotentials von Aktionsträgern vorgenommen werden²⁶. So hat ein Instandhaltungshandwerker die Erfahrungsstufe der "Aggregat-kundigkeit" erreicht, der spezifische Berufserfahrungen mit bestimmten Einzelaggregaten einer (komplexen) Anlage vorweisen kann. Bezieht sich das Erfahrungspotential dagegen auf ganze Anlagen bzw. Anlagenkomplexe, so spricht man von "Anlagenkundigkeit". Besonderes Gewicht kommt dabei dem Vermögen zu, auch das komplexe Zusammenwirken einzelner Aggregate einer Anlage beurteilen zu können. Die genannten Erfahrungsstufen der Aggregat- und Anlagenkundigkeit sind insbesondere bei spezialisierten Instandhaltungshandwerkern mit entsprechender langjähriger Berufserfahrung anzutreffen. Die höchste Erfahrungsstufe ist schließlich dann erreicht, wenn ein Instandhaltungshandwerker nicht nur anlagenkundig ist, sondern darüber hinaus auch mit den betriebsspezifischen Umgebungsbedingungen der jeweiligen Anlagen vertraut ist. Diese "Betriebskundigkeit" kann von langjährigen unternehmungseigenen Mitarbeitern, aber auch von Fremd-

²⁵ In Abbildung 4-1 wurden diese Stufen (Zeile 3/3) noch um den Extremfall ergänzt, daß ein Aktionsträger (für eine bestimmte Aufgabe) unqualifiziert ist.

²⁶ Vgl. WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG EISEN- UND STAHLINDUSTRIE (Hrsg.): Integrierung, S. 4.

instandhalten insbesondere dann erreicht werden, wenn aufgrund langfristiger Verträge eine langjährige Zusammenarbeit mit gleichbleibendem Personal erfolgt.²⁷

Gerade in der Instandhaltung sind aus Sicht der Arbeitssicherheit besonders hohe Anforderungen an das jeweilige Qualifikationsniveau sowie das Erfahrungspotential der Aktionsträger zu stellen, da eine Vielzahl von Unfällen aufgrund von Unkenntnis oder durch mangelndes Können verursacht werden²⁸. Dies wird insbesondere dann, wenn Instandhaltungsmaßnahmen nur unter Nichteinhaltung spezifischer Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften durchgeführt werden können, auch seitens der Berufsgenossenschaften verlangt²⁹. Als spezifische Anforderungen³⁰ an die Leistungsfähigkeit von Instandhaltungspersonal werden in der Literatur³¹ das Vorhandensein eines möglichst umfassenden technischen Sachverstandes³², die genaue Kenntnis der Funktions- und Steuerungsabläufe von Anlagen, die Fähigkeit des Arbeitens mit (vor allem technischen) Unterlagen und Hilfsmitteln, die Fähigkeit des schnellen Einarbeitens in neue Aufgabenstellungen sowie ein

27 In Abbildung 4-1 wurden auch diese Erfahrungsstufen (Zeile 3/4) um den Extremfall ergänzt, daß ein Aktionsträger (bezogen auf eine bestimmte Aufgabe) unkundig ist.

28 Vgl. HUPPERT, O.: Besonderheiten, hier S. 549; KLIESCH, G.: Wartung und Reparatur, hier S. 19 und S. 25; ROSENBAUM, W.: Weiterbildung im Instandhaltungsbetrieb, in ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 281-285, hier S. 282; SIMON, G.: Arbeitssicherheit, hier S. 82.

29 In solchen Fällen dürfen "mit der Durchführung nur fachlich geeignete Personen beauftragt werden, die instande sind, etwa entstehende Gefahren abzuwenden" (§ 41 der UVV "Allgemeine Vorschriften").

30 Zur Aufstellung von Anforderungskatalogen an Aufgabenträger kann insbesondere das internationale sog. Genfer Schema, das als Hauptmerkmale geistige und körperliche Anforderungen, Verantwortung sowie die Arbeitsbedingungen nennt, als Hilfsmittel dienen; vgl. dazu FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 54 sowie KIPSCH, Peter Uwe und Rainer Marr: Personalwirtschaft, in: HEINEN, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre, S. 525-659, hier S. 589 f.

31 Vgl. bspw. WARNECKE, H. J.: Arbeitssicherheit, hier S. 95-97.

32 Diese relativ unpräzise formulierte Anforderung ist dennoch von überragender Bedeutung, da es für Instandhaltungshandwerker keine spezifische Berufsausbildung gibt, die die zur Erfüllung der besonders heterogenen und komplexen Aufgaben der Instandhaltung notwendigen Fertigkeiten und Fähigkeiten vermittelt.

hohes Konzentrationsvermögen, das auch bei widrigen Arbeitsbedingungen vorhanden sein sollte, genannt.

Das Leistungsverhalten der Aktionsträger wird jedoch - wie bereits erwähnt - nicht allein durch die Leistungsfähigkeit bestimmt. Wesentliche Voraussetzung³³ dafür, daß die individuellen physiologischen und aufgabenspezifischen Eignungswerte überhaupt zielgerichtet eingesetzt werden, ist vielmehr das Vorhandensein von Leistungsbereitschaft, da das Verhalten von Individuen nicht einfach als Aktivität bestimmt ist, sondern aufgrund von zielgerichteten Motiven³⁴ zustande kommt³⁵ und insofern als Ausdruck des individuellen Wollens verstanden werden kann. Dies trifft insbesondere auch für die auf Arbeitssicherheit gerichtete Verhaltenskomponente (Sicherheitsverhalten) zu³⁶.

4 Aktionsmittel als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung

Unter Aktionsmitteln sind insbesondere "realtechnische Gebilde"³⁷ zu verstehen, durch deren Einsatz³⁸ die Aktionsträger bei der Aufgabenerfüllung entlastet werden. Darüber hinaus zählen auch Informationen zu den Aktionsmitteln³⁹.

33 Vgl. COMPES, P.C.: Organisation, S. 61.

34 Motive sollen hier als zielgerichtete, generalisierte und überdauernde menschliche Verhaltensbereitschaften bzw. als individuelle Dispositionen, die "sich nicht unmittelbar feststellen lassen, sondern ... nur aus den immer wiederkehrenden Reaktionen des Menschen zu erschließen" (LERSCH, Philip: Aufbau der Person, München 1956, S. 42) sind, verstanden werden. Vgl. dazu auch ROSENSTIEL, Lutz von: Die motivationalen Grundlagen des Verhaltens in Organisationen - Leistung und Zufriedenheit, Berlin 1975, S. 45 f.

35 Vgl. RÜTTINGER, Bruno, Lutz von Rosenstiel und Walter Molt: Motivation des wirtschaftlichen Verhaltens, Stuttgart 1974, S. 22.

36 Auf diesen speziellen Aspekt wird im Rahmen entsprechender (das Sicherheitsverhalten fördernder) Strategien der Arbeitssicherheit nochmals einzugehen sein.

37 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 85.

38 Zum Einsatz von Aktions- bzw. Sachmitteln vgl. KRÜGER, W.: Organisation, S. 202-215; LINDELAUB, Horst: Die Bedeutung der Sachmittel bei der Erfüllung von Verwaltungsaufgaben, Diss. Berlin 1958.

39 Vgl. KRÜGER, W.: Organisation, S. 14, der die hier vor allem gemeinten Informationen in diesem Zusammenhang als "geistige Hilfsmittel" bezeichnet.

Aktionsmittel lassen sich nach ihrer Herkunft (vgl. Zeile 4/1 in Abbildung 4-1) in solche unterteilen, die im betrachteten Aktionsfeld selbst erstellt werden und in solche, die entweder aus anderen Aktionsfeldern der Unternehmung oder von außen bezogen werden. Diese Unterscheidung ist insofern bedeutsam, als im Rahmen von Instandsetzungsaktionen häufig Ersatzteile und dgl. von den Instandhaltern selbst anzufertigen sind. Ist dies der Fall, so sind oft an die Qualifikation und Erfahrung der Aktionsträger noch höhere Anforderungen zu stellen. Andererseits besteht dann auch die Möglichkeit, schon bei der Anfertigung von Teilen Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen. Auf die sicherheitsgerechte Gestaltung von vom Markt bezogenen Materialien kann dagegen im allgemeinen nur wenig Einfluß genommen werden.

Eine andere Differenzierung⁴⁰ der Aktionsmittel ergibt sich durch Unterscheidung von aktionsbedingungsorientierten und (unmittelbar) aktionsorientierten Mitteln⁴¹ (vgl. Zeile 4/2 in Abbildung 4-1). Aus Sicht der Arbeitssicherheit können sich in diesem Bereich insbesondere aus den Merkmalen Eignung und Zustand der jeweiligen Aktionsmittel im Rahmen der Aufgabenerfüllung besondere Gefahren ergeben. So können beispielsweise⁴² dadurch Unfallgefahren entstehen, daß bei Instandhaltungsarbeiten an elektrischen Anlagen nicht-isolierte Zangen oder Schraubendreher bzw. bei Arbeiten in großer Höhe Leitern mit mangelnder Standfestigkeit benutzt werden. Auch die Verwendung unzweckmäßiger Hilfsstoffe (vgl. zur Einordnung auch Zeile 4/4 in Abbildung 4-1) kann beispielsweise durch Auslösung unbeabsichtigter chemischer Reaktionen spezifische Unfallgefahren hervorrufen. In allen Fällen entsteht die Unfallgefahr dadurch, daß bezüglich der verwendungsbezogenen Eignungsfähigkeit unzweckmäßige Aktionsmittel benutzt werden. Ähnliche Gefahren können

40 Eine noch andere Differenzierungsmöglichkeit besteht in der Zuordnung zu verschiedenen Mechanisierungsstufen; vgl. dazu SZYPERSKI, Norbert: Analyse der Merkmale und Formen der Büroarbeit, in: KOSIOL, Erich (Hrsg.): Bürowirtschaftliche Forschung, Berlin 1961, S. 75-132 sowie auch SCHWARZ, Horst: Betriebsorganisation als Führungsaufgabe, Organisation - Lehre und Praxis, 8. Aufl., München 1977, S. 196-202.

41 Vgl. KRÜGER, W.: Organisation, S. 21.

42 Vgl. BOENKE, R., M. Eckhardt und G. Simon: Arbeitssicherheit, S. 57 ff.

sich auch dadurch ergeben, daß die verwendeten Aktionsmittel aufgrund nutzungs- und/oder zeitbedingter Änderung ihrer Eigenschaften (Verschleiß) - zu denken ist dabei beispielsweise an korrosionsbedingte Bruch- und damit Verletzungsgefahren von Werkzeugen und Hilfsmitteln - oder auch aufgrund ihrer ursprünglichen extremen Eigenschaften⁴³ - so etwa bei gefährlichen, beispielsweise ätzenden Hilfsstoffen - einen gefährlichen Zustand aufweisen.

Die in Abbildung 4-1 vorgenommene Typisierung der jeweils zu betrachtenden Instandhaltungsaktion nach dem Merkmal Mechanisierungsgrad (vgl. Zeile 4/3) dient der Feststellung, ob überhaupt Aktionsmittel in Form technischer Hilfsmittel (Werkzeuge, Maschinen, etc.) zum Einsatz gelangen, oder ob es sich um reine Handarbeit handelt. Daraus, daß der Anteil manueller Arbeiten, bei denen der Aktionsträger in unmittelbarem, körperlichen Kontakt mit dem jeweiligen Aktionsobjekt kommen kann bzw. muß, im allgemeinen überwiegt, also ein meist relativ geringer Mechanisierungsgrad in der Instandhaltung vorherrscht, ergeben sich ebenfalls oft besondere Gefahren für den Instandhalter⁴⁴.

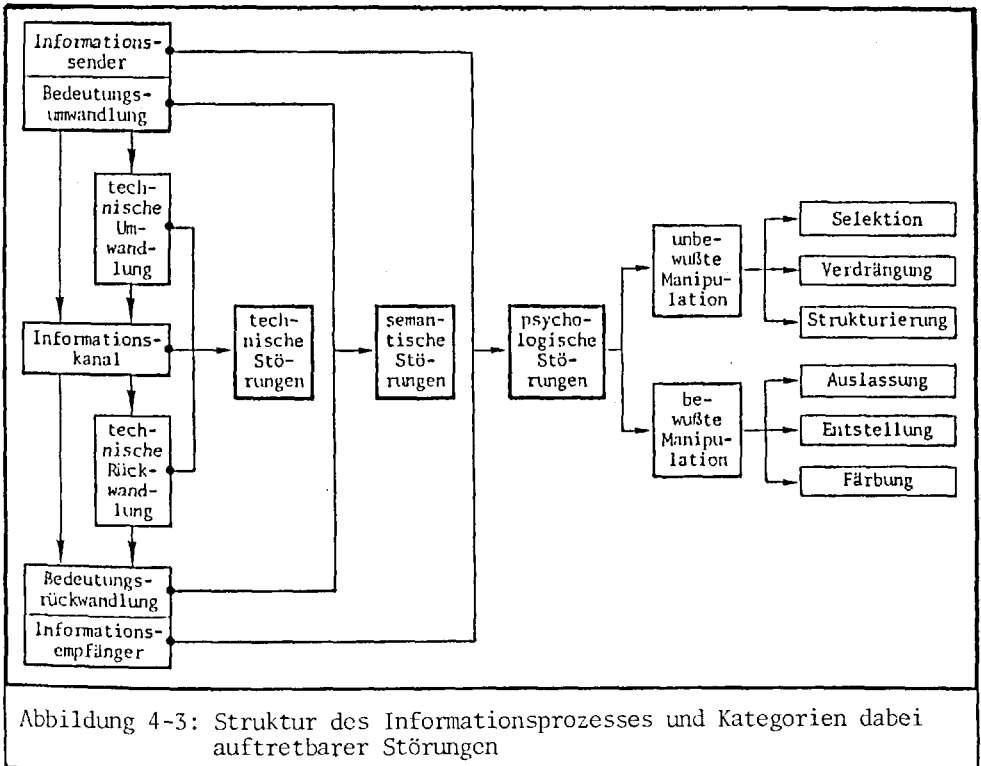
Neben dem Materialbedarf wird in Abbildung 4-1 schließlich auch der Informationsbedarf (vgl. Zeile 4/5) der jeweiligen Instandhaltungsaktion analysiert. Informationen, die hier als immaterielle Aktionsmittel aufgefaßt werden, stellen "zweckorientiertes Wissen dar, wobei der Zweck in der Vorbereitung des Handelns liegt"⁴⁵. Solche Informationen können der Art nach in Anstoß-, Steuerungs-

43 Darauf weist insbesondere HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 42 hin.

44 Vgl. HUPPERT, O.: Besonderheiten, hier S. 548 und auch KOCH, H.-G.: Arbeitssicherheit, hier S. 627.

45 WITTMANN, Waldemar: Information, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HMO, Sp. 894-904, hier Sp. 894 (in Anlehnung an WITTMANN; Waldemar: Unternehmung und unvollkommene Information, Köln und Opladen 1959); vgl. dazu auch BERTHEL, Jürgen: Information in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 1865-1973, hier Sp. 1866; FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 59-61; HEINEN, Edmund und Peter Sabathil: Informationswirtschaft, in: HEINEN, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre, S. 767-926, hier S. 773 f.

und Ergebnisinformationen⁴⁶ unterteilt werden und stammen entweder aus vorgelagerten Aktionen oder dienen nachgelagerten Aktionen (vgl. nochmals Zeile 4/5 in Abbildung 4-1). Sie stellen somit eine der bedeutsamsten Arten von Input- bzw. Output-Brücken eines Aktionsfeldes dar. Aus Sicht der Arbeitssicherheit sind von den genannten Informationsarten die Steuerungsinformationen am bedeutsamsten. Hierzu zählen beispielsweise Konstruktionspläne, Arbeitsanweisungen, Auftragsscheine und Vorgehensrichtlinien, also auch gesetzliche und unternehmensinterne Sicherheitsvorschriften. Besondere Gefahren können sich hier dann ergeben, wenn die der Abgabe, Übermittlung und Aufnahme von Informationen dienenden Kommunikationsprozesse gestört sind. Einen Überblick über die in diesem Zusammenhang zu berücksichtigenden möglichen Kategorien von Störungen vermittelt Abbildung 4-3⁴⁷. Die Darstellung verdeutlicht, daß im Rahmen



46 Vgl. dazu ausführlich KRÜGER, W.: Organisation, S. 21.

47 Die Abbildung wurde in enger Anlehnung an FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 98 erstellt.

der Kommunikation stets semantische und psychologische Störungen sowie - im Falle technischer Unterstützung des Kommunikationsprozesses - auch technische Störungen auftreten können.

Es ist zu vermuten⁴⁸, daß unter Arbeitssicherheitsaspekten nicht nur den - sicher "leichter" handhabbaren - aufgabenbezogenen Steuerungsinformationen, die "auf die Verbesserung des Informationsstandes über die Aufgabenbestandteile ausgerichtet"⁴⁹ sind, sondern vor allem auch den aufgabenträgerbezogenen Steuerungsinformationen, durch die "die Leistungsbereitschaft beeinflußt"⁵⁰ werden soll, besondere Bedeutung beizumessen ist.

Aufgabenträgerbezogene Informationen stellen die Basis motivationaler Führungsbeziehungen dar und können insofern in die beiden Komponenten Führungsstil und Führungskonzept unterteilt werden⁵¹.

Unter einem Führungsstil⁵² soll hier "die allgemeine raum- und zeit- (epochen-)spezifische Art der Ausübung von Führungsfunktionen"⁵³ ver-

48 Diese Vermutung sowie die hierzu folgenden Ausführungen gewinnen insbesondere auch vor dem Hintergrund des im ersten Kapitel der vorliegenden Untersuchung bereits geschilderten Beispiels der ESSO AG, die Arbeitssicherheit zur Aufgabe des Top-Managements erklärt hat, an Bedeutung.

49 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 65.

50 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 65.

51 Vgl. FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 113-128.

52 Zu den verschiedenen Klassifikationen von Führungsstilen vgl. etwa HÄUSLER, Joachim: Führungsstile und Führungsverhalten, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HBW, Sp. 1577-1596; STEINLE, C.: Führung, S. 161-176 und TANNENBAUM, Robert und Warren H. Schmidt: How to Choose Leadership Pattern, in: HBR, 36. Jg. (1958), Nr. 2, S. 95-101 sowie insbesondere die Arbeiten über das praktisch relevante "Managerial Grid" von ELAKE, Robert R. und Jane S. Mouton: The managerial grid, Houston 1964 (deutsche Übersetzung: Verhaltenspsychologie im Betrieb, Düsseldorf 1968) und die Kontingenztheorie von FIEDLER, Fred E.: A Contingency Model of Leadership Effectiveness, in: BERKOWITZ, L. (Hrsg.): Advances in Experimental Social Psychology, Vol. 1, New York und London 1964, S. 149-164; FIEDLER, Fred E.: Engineer the job to fit the manager, in: HBR, 43. Jg. (1965), Nr. 5, S. 115-122; DERS.: A theory of leadership effectiveness, New York 1967.

53 FLEICHER, Knut: Führungsstile, Führungsformen und Organisationsformen, in: ZfO, 39. Jg. (1969), S. 31-40, hier S. 31. Ähnlich wird der Begriff auch von Fiedler definiert, der unter Führungsstil die "underlying need structure of the individual

standen werden, "wobei jeder Führungsstil in einer eigenen Weise die Probleme der Leitungsorganisation unter Dominanz einer umfassenden Grundidee zu lösen versucht"⁵⁴. Führungsstile prägen somit unter Abstraktion von "konkreten Kooperationsituationen (die) ... generelle Art der Führung"⁵⁵.

Führungskonzepte stellen dagegen ein System von Handlungsvorschriften dar, "das zugleich als Ausdruck eines praktikablen Handlungskonzeptes angesehen werden kann"⁵⁶ und insofern als Grundlage für die Gestaltung von Führungsmodellen⁵⁷ betrachtet werden kann. Im Rahmen der Aufstellung von Führungskonzepten wurden in der betriebswirtschaftlichen Literatur insbesondere vier Menschenbilder formuliert⁵⁸, die Vorgesetzte von ihren Mitarbeitern haben können und auf deren Grundlage sie ihr Führungsverhalten (bewußt oder auch unbewußt) aufbauen⁵⁹.

which motivates his behavior in various leadership situations" (FIEDLER, F.E.: leadership, S. 36) versteht.

54 WITTE, Eberhard: Führungsstile, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO (1. Aufl., Stuttgart 1969!), Sp. 595-602, hier Sp. 595.

55 BLEICHER, Knut: Führung, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 729-744, hier Sp. 732.

56 BLEICHER, K. und E. Meyer: Führung, S. 191 sowie ähnlich bei FRESE, Erich: Zum Vergleich von Führungsmodellen, in: WILD, J. (Hrsg.): Unternehmensführung, S. 221-244, hier S. 225 f.

57 Zum Problembereich der Führungsmodelle vgl. BALMGARTEN, Reinhard: Führungsstile und Führungstechniken, Berlin 1975; BLEICHER, K. und E. Meyer: Führung, S. 184-256; FRESE, E.: Vergleich; FUCHS-WEGNER, Gertrud: Management by..., Eine kritische Betrachtung moderner Managementprinzipien und -konzeptionen, in: BfWp, 12. Jg. (1973), S. 678-692; MACHARZINA, Klaus: Führungsmodelle, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 744-756; STEINLE, C.: Führung, S. 177-234; WILD, J.: Führungslehre.

58 Vgl. STEINLE, C.: Führung, Sa. 190-194, dessen Ausführungen auf den Modellen von MCGREGOR, Douglas: The human side of enterprise, New York 1960 und SCHEIN, E.H.: Organizational Psychology, 2. Aufl., Englewood Cliffs, N.Y. 1970 beruhen; vgl. dazu auch BLEICHER, K. und E. Meyer: Führung, S. 162 sowie STAHL, Wolfgang H.: Organisation und Führung sozio-technischer Systeme, Stuttgart 1973, insbesondere S. 102 sowie WEINERT, Ansfried B.: Menschenbilder als Grundlagen von Führungstheorien, in: ZfO, 53. Jg. (1984), S. 117-123.

59 Kritisch muß hier allerdings angemerkt werden, daß diese Konzepte weitgehend ohne theoretischen Unterbau entwickelt wurden und daher nur bedingt aussagefähig sind. Gleichwohl kommt ihnen insofern eine besondere Bedeutung zu, als sie einerseits (ansonsten kaum auffindbare) ausformulierte Menschenbilder darstellen und andererseits zudem relativ plausibel erscheinen.

Das Bild des rational-ökonomischen Menschen ("rational-economic man"), das weitgehend mit der Theorie X (von McGregor) übereinstimmt, impliziert das Verhalten eines "homo oeconomicus", der vorwiegend durch monetäre Anreize motivierbar ist, ansonsten jedoch weitgehend passiv ist: "der Mensch analysiert seine Handlungsmöglichkeiten, wählt diejenige Alternative aus, die seinen Zielen am besten entspricht und handelt entsprechend"⁶⁰.

Das Konzept des sozialen Menschen ("social man") geht davon aus, daß der Mitarbeiter "in erster Linie durch soziale Bedürfnisse motiviert"⁶¹ wird und daher Gruppenbeziehungen eine wesentliche Bedeutung erlangen.

Das Leitbild des sich selbst-verwirklichenden Menschen ("self-actualizing man") baut auf den oberen Schichten der Maslow'schen Bedürfnispyramide⁶² auf und stimmt weitgehend mit der Theorie Y (von McGregor) überein. Insbesondere wird hier angenommen, daß zwischen individueller Selbstverwirklichung und ökonomischer Effizienz nicht unbedingt ein Konfliktverhältnis vorliegt. Vielmehr können und sollen Mensch und Organisation sich gegenseitig anpassen, "um so zu einer Integration individueller und organisatorischer Bedürfnisse zu gelangen"⁶³.

Die umfassendste Konzeption stellt schließlich das Bild des komplexen Menschen ("complex man") dar, in der vor allem die Heterogenität, Lern- und Wandlungsfähigkeit der Menschen berücksich-

Den Versuch, solche Menschenbilder auch theoretisch zu fundieren, hat in neuerer Zeit WERHAIN, Peter H.: Menschenbild, Gesellschaftsbild und Wissenschaftsbegriff in der neueren Betriebswirtschaftslehre, Bern und Stuttgart 1980 unternommen, der typische Menschenbilder aus dem faktortheoretischen Ansatz (nach Gutenberg), dem entscheidungsorientierten Ansatz (nach Heinen) und dem systemtheoretischen Ansatz (nach Ulrich) ableitet. Es ergeben sich hier weitgehende Übereinstimmungen mit dem rational-ökonomischen Menschen (in den ersten beiden Ansätzen) und dem sozialen Menschen (im systemtheoretischen Ansatz).

60 STEINLE, C.: Führung, S. 193.

61 STAEBLE, W.H.: Organisation, S. 102.

62 Vgl. zur Kritik am Modell von Maslow vor allem CONRAD, Peter: Maslow-Modell und Selbsttheorie, Eine Kritik, in: Die Unternehmung, 37. Jg. (1983), S. 258-277.

63 BLEICHER, K. und E. Meyer: Führung, S. 162.

sichtigt und eine entsprechend hohe Flexibilität seitens der Führung gefordert wird⁶⁴.

Auf die hohe Bedeutung der Leistungsbereitschaft, die durch aufgabenträgerbezogene Steuerungsinformationen beeinflusst werden kann, für die Arbeitssicherheit in der Instandhaltung wurde bereits hingewiesen. So können beispielsweise die durch den Führungsstil determinierten Führer-Mitarbeiter-Beziehungen⁶⁵, die das Vertrauen der Mitarbeiter in ihren Vorgesetzten⁶⁶ und die Bereitschaft, Führungsinformationen zu folgen, umschreiben, für die jeweilige Führungseffizienz und damit (bei entsprechender Zielsetzung) für die Arbeitssicherheit von hoher Bedeutung sein.

Es kann vermutet werden⁶⁷, daß neben dem Führungsstil insbesondere auch das dem konkreten Führungsverhalten sowie dem jeweiligen Führungsmodell⁶⁸ zugrundeliegende Menschenbild einen wesentlichen Einfluß auf die Arbeitssicherheit in der Instandhaltung ausübt. So dürfte vor allem die wohl am ehesten einem Realmodell entsprechende Auffassung vom komplexen Menschen zur Erreichung von Arbeitssicherheit zweckmäßiger sein als die (triviale) Vorstellung vom homo oeconomicus.

64 Vgl. STEINLE, C.: Führung, S. 194.

65 Diese Führer-Mitarbeiter-Beziehungen stellen in der Fiedler'schen Kontingenztheorie (vgl. Fußnote 52) den bedeutsamsten situativen Faktor dar. Weitere situative Faktoren sind (in der Reihenfolge abnehmender Bedeutung) die Aufgabenstruktur und die Positionsmacht des Vorgesetzten. Die Kontingenztheorie geht von der Grundhypothese aus, daß diese situativen Faktoren zusammen mit der Grundorientierung des Vorgesetzten, also seinem Führungskonzept und dem daraus resultierenden Führungsverhalten, die Effizienz der Führung determinieren.

66 Vgl. dazu auch RÖGLIN, Hans-Christian: Kommunikationsrisiken der Großtechnologie - Vertrauenskrise der Industriegesellschaft, in: Rohr-Post, Zeitschrift für Aktionäre und Geschäftsfreunde der Mannesmann AG, o.Jg. (1982), H. 78, S. 26-28.

67 In der Literatur werden zu diesem Problemkreis, außer einiger allgemeiner Äußerungen kaum Aussagen getroffen. Allerdings weist Hagenkötter auf eine zunehmende "Dissonanz zwischen dem sozialen System, ausgeprägt in Organisationsstruktur, Führungsstruktur und Führungsverhalten auf der einen Seite und dem technologischen System auf der anderen Seite" (HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 38 f) hin.

68 Soweit ein solches Führungsmodell überhaupt vorhanden ist! Zum Verbreitungsgrad einzelner Führungsmodelle vgl. TÖPFER, Armin: Unternehmungsführung - Erhebliche Entwicklungsreserven, in: Wirtschaftswoche, 33. Jg. (1979), Nr. 29, S. 66-74, insbesondere S. 67.

5 Aktionsorte als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung

Der Aktionsort als weiteres Element von Instandhaltungsaktionen gibt Aufschluß über die unmittelbare Aktionslage (vgl. Zeile 5/1 in Abbildung 4-1), aber auch über die ortabhängigen Aktionsumgebungsbedingungen (vgl. Zeile 5/2 in Abbildung 4-1), unter denen die jeweilige Instandhaltungsaktion durchzuführen ist.

Nach der Aktionslage lassen sich Instandhaltungsaktionen danach differenzieren bzw. typisieren, ob sie direkt am Anlagenstandort, in einer separaten Werkstatt oder außer Haus, also beispielsweise beim Anlagenhersteller stattfinden. Aus Sicht der Arbeitssicherheit ist dies insofern bedeutsam, als vor allem Instandhaltungsaktionen am Anlagenstandort besondere Gefahren in sich bergen können. So sind solche Maßnahmen entweder an der instandzuhaltenden Anlage, also oft in unmittelbarer Nähe von anderen, laufenden Anlagen durchzuführen. Dabei können sich insbesondere dadurch Gefahren für den Aktionsträger ergeben, daß er während der Aufgabenerfüllung in den Kollisionsbereich einer laufenden Anlage gerät bzw. "durch unbeabsichtigtes Betätigen von Steuerelementen"⁶⁹ das Instandhaltungsobjekt selbst in Bewegung versetzt wird. Darüber hinaus kann die Aufgabenstellung auch ein Arbeiten innerhalb einer Anlage (etwa in einem Kessel, Druckbehälter, etc.) erforderlich machen. In solchen Fällen sind stets besondere Sicherheitsvorkehrungen zu treffen⁷⁰.

Instandhaltungsaktionen, die innerhalb einer separaten Werkstatt - dies kann ein dezentraler, im Produktionsbereich gelegener Stützpunkt, aber auch eine zentrale Instandhaltungswerkstatt sein - oder außerhalb der betrachteten Unternehmung stattfinden, erfordern stets den Transport der jeweiligen Aktionsobjekte zum Aktionsort. Insofern sind in solchen Fällen vor allem transportbedingte Sicherheitsschwachstellen zu berücksichtigen⁷¹.

69 WARNECKE, H.J. und H. Uetz: Sicherheit, hier S. 529.

70 Vgl. dazu vor allem RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, hier S. 554-558.

71 Vgl. zu diesem hier nicht näher zu untersuchenden Sonderproblem etwa JÜNEMANN, Reinhardt, Werner Grosseschallau und Günther Pawellek: Bewertung der Arbeitssicherheit bei Transportvorgängen, in: Technische Überwachung, 20. Jg. (1979), S. 287-292.

Zu den Aktionsumgebungsbedingungen sind aus Sicht der Arbeitssicherheit situative Sicherheitsschwachstellen zu zählen, die oft durch das jeweilige Aufgabenerfüllungssystem - insbesondere dann, wenn die Instandhaltungsaktion zwingend am Anlagenstandort, also dann meist unter Produktionsbedingungen durchzuführen ist - kaum beeinflussbar sind. Besondere Gefahren können sich in diesem Zusammenhang durch 'erschwerende' Bedingungen, also etwa dadurch ergeben, daß die zu erfüllenden Instandhaltungsaufgaben nur unter Lärmeinwirkung, unter großer Hitze oder unter Einfluß gefährlicher Gase bzw. Dämpfe, Stäube, Schwingungen oder Strahlungen ausgeführt werden können⁷²:

6 Aktionszeiten als Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung

Die Aktionszeit einer Instandhaltungsaktion läßt sich insbesondere durch die Merkmale

- Instandhaltungstermine (vgl. Zeile 6/1 in Abbildung 4-1),
- Instandhaltungsdauer (vgl. Zeile 6/2 in Abbildung 4-1),
- Instandhaltungshäufigkeit (vgl. Zeile 6/3 in Abbildung 4-1)
und
- Instandhaltungsintensität (vgl. Zeile 6/4) in Abbildung 4-1)

näher charakterisieren.

Besondere Gefahren können sich in allen Bereichen der damit umrissenen zeitlichen Struktur von Instandhaltungsaktionen einstellen. So wird im allgemeinen "vom Instandhaltungspersonal eine hohe Einsatzbereitschaft, manchmal über normale Arbeitszeiten hinaus, erwartet"⁷³. Mit zunehmender Arbeitszeitdauer, also vor allem während Instandhaltungsaktionen, die nach der normalen täglichen Arbeitszeit durchzuführen sind, steigt jedoch die Unfallwahrscheinlichkeit deutlich an: "Etwa 22 % aller angezeigten Arbeitsunfälle und etwa

72 Vgl. dazu BOENKE, R., M. Eckhardt und G. Simon: Arbeitssicherheit, S. 57 ff; HAGENKÖTTER, M.: Nichtbetriebsphase, hier S. 43; WARNECKE, H.-J.: Arbeitssicherheit, hier S. 98; DERS. und H. Uetz: Sicherheit, hier S. 529.

73 WARNECKE, H.J. : Arbeitssicherheit, hier S. 97.

30 % aller Arbeitsunfälle mit Todesfolge ereignen sich erst 8 Stunden nach Arbeitsbeginn."⁷⁴

Neben der hier angesprochenen zeitlichen Lage der Instandhaltungstermine kann auch die Instandhaltungsdauer, die meist mit dem sachlichen Umfang der jeweiligen Instandhaltungsaktion korrespondiert, wertvolle Hinweise auf das Vorhandensein von Sicherheitschwachstellen geben. So sind oft gerade die in Abbildung 4-1 so bezeichneten "kleinen" Instandhaltungsaktionen besonders gefährlich, da die Gefährlichkeit solcher schnell durchzuführenden Tätigkeiten häufig von den Aktionsträgern unterschätzt und (daher) vielfach auch auf das Treffen von Sicherheitsmaßnahmen von vornherein verzichtet wird. Aber auch "große", oft mehrtägige Instandhaltungsaktionen können spezifische Gefahren insofern 'verursachen', als die Aufmerksamkeit aller Beteiligten für die bestehenden Gefahren bei entsprechend langer Konfrontation aufgrund der Gewöhnung abnimmt.

Im Rahmen des Merkmals der Instandhaltungshäufigkeit ist vor allem zwischen einmaligen sowie (unregelmäßig oder regelmäßig) wiederkehrenden Instandhaltungsaktionen zu differenzieren. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die nur einmalig durchzuführenden Instandhaltungsaktionen besonders gefährlich, da die Aktionsträger dabei zwangsläufig (wegen der Einmaligkeit) auf einen unmittelbar aktionsorientierten Erfahrungshorizont verzichten müssen.

Schließlich sind Instandhaltungsaktionen häufig durch eine hohe Intensität gekennzeichnet. Die Instandhaltungsaufgaben sind also unter Zeitdruck zu erfüllen, um etwaige Produktionsunterbrechungskosten möglichst gering zu halten, was wiederum die Erfüllung von Arbeitssicherheitszielen möglicherweise erschwert⁷⁵.

Die bisherige (beispielhafte) Analyse typischer Sicherheits-

74 KLIJESCH, G.: Wartung und Reparatur, hier S. 16.

75 Vgl. WARNECKE, H.J.: Arbeitssicherheit, hier S. 98 sowie KLIJESCH, G.: Wartung und Reparatur, hier S. 16.

schwachstellen der Instandhaltung zeigt, daß grundsätzlich jedes einzelne Element einer Instandhaltungsaktion derart beschaffen sein kann, daß die Erreichung gesetzter Arbeitssicherheitsziele gefährdet ist. Zusätzlich zu diesen systeminternen potentiellen Sicherheitschwachstellen sind - wie bereits erwähnt - in einem weiteren Schritt auch systemexterne, die Sicherheit der Instandhaltung möglicherweise ebenfalls gefährdende Sicherheitsschwachstellen aufzuzeigen. Diese sind nachfolgend auf Basis einiger exemplarischer Erwägungen dargestellt.

B Typische Sicherheitsschwachstellen in Supersystemen von Instandhaltungssystemen

Die Instandhaltung stellt ein unternehmerisches Entscheidungsfeld dar, das vor allem auch aufgrund seiner zentralen Bedeutung für den Produktionsfaktor Anlagen und damit auch für die gesamte Industrieunternehmung zahlreiche Wechselbeziehungen⁷⁶

- zu anderen Aktivitätsfeldern des unmittelbar dem Instandhaltungssystem überzuordnendem⁷⁷ Supersystems Anlagenwirtschaft
- zu anderen Unternehmungsbereichen und
- zu spezifischen unternehmungsexternen Umweltsegmenten

unterhält. Die Aufdeckung potentieller Sicherheitsschwachstellen der Instandhaltung erfordert die Berücksichtigung dieser vielfältigen Interdependenzen in besonderem Maße, da sich eine Vielzahl bedeutsamer Arbeitssicherheitsaspekte erst im Zusammenspiel der genannten Aktivitätsfelder mit der Instandhaltung ergibt. Daher sollen nachfolgend solche Wechselbeziehungen anhand einiger Beispiele aufgezeigt werden, wobei Arbeitssicherheitsaspekte jeweils im Mittelpunkt stehen.

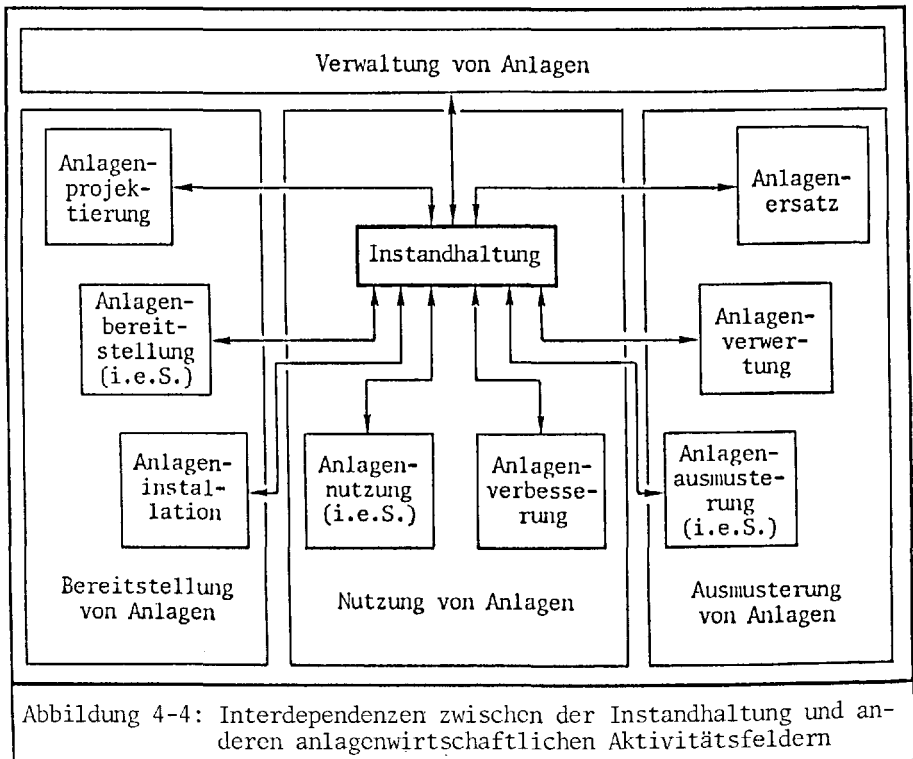
⁷⁶ Vgl. dazu vor allem MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 37-52 sowie DERS.: Wechselwirkungen, hier S. 2146-2148.

⁷⁷ Vgl. zur hier zugrundegelegten Systemhierarchie nochmals Abbildung 2-4 im zweiten Kapitel der Untersuchung.

I Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und anderen Aktivitätsfeldern der Anlagenwirtschaft als Sicherheitsschwachstellen

Einen Überblick über die hier unter Arbeitssicherheitsaspekten zu analysierenden Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und anderen anlagenwirtschaftlichen Aktivitätsfeldern⁷⁸ vermittelt Abbildung 4-4. Die die verschiedenen wechselseitigen Beziehungen veranschaulichende Darstellung läßt zugleich erkennen, daß die Anlagenwirtschaft unter Orientierung an der Lebensdauer einer Anlage in drei bedeutsame Teilgebiete bzw. Teilphasen unterteilt werden kann. Dazu gehören:

- Die Teilphase der Bereitstellung von Anlagen, in der die Betriebsbereitschaft der Anlage(n) aufzubauen ist und die sich in die Teilaktivitäten der Projektierung, Bereitstellung (i.e.S.) und Installation der Anlage(n) differen-



⁷⁸ Vgl. zu den einzelnen Aktivitätsfeldern der Anlagenwirtschaft nochmals die Ausführungen in Abschnitt B I des ersten Kapitels.

zieren läßt;

- die Teilphase der Nutzung von Anlagen, zu der die Teilaktivitäten der eigentlichen Anlagennutzung im Leistungserstellungsprozeß der Unternehmung sowie der Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Anlage(n) und auch der Instandhaltung der Anlage(n) zu zählen sind
- sowie die Teilphase der Ausmusterung von Anlagen, in der die Anlage(n) aus ihrem (bisherigen) Verwendungszweck herausgelöst (Anlagenausmusterung i. e. S.), anderweitig verwertet (Anlagenverwertung) und gegebenenfalls ersetzt (Anlagenersatz) werden.

Diese Teilphasen sind um das anlagenwirtschaftliche Teilgebiet der Verwaltung von Anlagen zu ergänzen, das prinzipiell den gesamten Lebenszyklus der Anlage(n) begleitet.

1 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Bereitstellung von Anlagen

Wechselseitige Abhängigkeiten⁷⁹ zwischen der Anlagenprojektion und der Instandhaltung bestehen insofern, als sowohl Konstruktionsmerkmals als auch Konstruktionselemente die nutzungsbedingte Belastung einer Anlage und damit vor allem auch deren Verschleißverhalten beeinflussen. So hängt beispielsweise die zukünftige Korrosionsbeständigkeit einer Anlage insbesondere von der Art der beim Anlagenbau verwendeten Werkstoffe bzw. von dem durch Verwendung von Verbundwerkstoffen⁸⁰ erreichten Korrosionsschutz ab. Insofern deter-

⁷⁹ Vgl. auch MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 39.

⁸⁰ Dabei können insbesondere durch Plattierung aus hochwertigen Stählen, Nickel oder spezifischen Legierungen, Verbleiung der vorher verzinneten Oberfläche, Auftragschweißung oder Galvanisierung erstellte metallische Überzüge sowie auch nichtmetallische Überzüge, die durch Auskleidung, Wirbelsintern oder Tauchauftrag von Kunststoffen, Gummierung, Emaillierung oder keramische Auskleidung aufgetragen werden können, unterschieden werden. Je nach Anlagenart können darüber hinaus auch flüchtige Inhibitoren eingesetzt werden, die nicht direkt auf die zu schützende Oberfläche aufgetragen werden, sondern erst über die Dampfphase eine Schutzschicht bilden. Vgl. zum Korrosionsschutz etwa TÖDT, F. (Hrsg.): Korrosion und Korrosionsschutz, 2. Aufl., Berlin 1961.

minieren Entscheidungen, die bei der Anlagenprojektierung getroffen werden, letztendlich den späteren Instandhaltungsbedarf. Das oben genannte Beispiel der Werkstoffwahl zeigt darüberhinaus auch die enge Beziehung, die gleichzeitig zur Arbeitssicherheit besteht; denn die Auswahl eines geeigneten Werkstoffes darf sich nicht nur nach ökonomischen, technologischen oder instandhaltungsbedingten Gesichtspunkten richten, sondern muß zusätzlich auch Arbeitssicherheitsaspekte einbeziehen. So muß etwa im Falle eines aus Gründen des Korrosionsschutzes aufgebrauchten metallischen Überzugs sichergestellt werden, daß diese (leitende) Oberfläche nicht mit stromführenden Teilen der Anlage in Berührung geraten kann. Falls dies - etwa verfahrensbedingt - dennoch erwünscht oder technologisch unvermeidbar ist, so muß prinzipiell durch konstruktive Vorkehrungen dafür Sorge getragen werden, daß ein (instandhaltungsbedingter) Zugang zu stromführenden Anlagenteilen nur dann möglich ist, wenn die Energieversorgung der Anlage unterbrochen ist und eventuell vorhandene Restspannung bzw. -ströme abgebaut sind. Andernfalls ist bereits im Rahmen der Anlagenprojektierung ein anderer, nichtmetallischer und somit nichtleitender Werkstoff als Oberflächenschutz zu wählen. Gerade solche konstruktiven Maßnahmen erlangen aus Sicht der Arbeitssicherheit deshalb eine herausragende Bedeutung, da ihnen höchste Schutzgüte⁸¹ beizumessen ist⁸².

Darüber hinaus können Maßnahmen der Anlagenprojektierung auch die Möglichkeiten der Wahl einer zweckmäßigen Instandhaltungsstrategie⁸³ sowie auch "den möglichen Mechanisierungsgrad von Instandhaltungsarbeiten"⁸⁴ determinieren, was wiederum aus Sicht der Arbeits-

81 Die Schutzgüte stellt im Rahmen der Konstruktion von Anlagen eine Maßzahl für die Anlagensicherheit dar und ist neben Funktions-, Technologie-, Gestalt- und Leistungsgüte ein Bestandteil der Gesamtgüte einer Konstruktion. Vgl. SKIBA, R.: Arbeitssicherheit, S. 105 (dort zitiert nach MÖHLER, E.: Der Einfluß des Ingenieurs auf die Arbeitssicherheit, 3. Aufl., Dresden 1962).

82 Vgl. etwa JURKHARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 362 f sowie COMPES, P.C.: Organisation, hier S. 27 sowie SKIBA, R.: Arbeitssicherheit, S. 105.

83 Vgl. dazu MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 25-31 sowie SCHEER, A.-W.: Instandhaltung, passim.

84 MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 39.

sicherheit bedeutsam ist. Schließlich kann die Anlagenprojektierung auch Einfluß auf die Art der Instandhaltungsmaßnahmen ausüben, so etwa insbesondere auf die Frage, ob eine Instandsetzungsmaßnahme durch Ausbesserung oder Austausch von Anlagenteilen durchgeführt werden soll. Auch daraus können sich Rückwirkungen auf die Erreichbarkeit von Arbeitssicherheitszielen ergeben, da zwischen der Art der Instandhaltungsmaßnahme und der Unfallgefahr ein (zumindest indirekter) Zusammenhang besteht.

Aus Sicht einer arbeitssicheren Instandhaltung steht somit das Ziel einer instandhaltungs- und arbeitssicherheitsgerechten Konstruktion im Mittelpunkt des Beziehungsgefüges zwischen Anlagenprojektierung und Instandhaltung. Dieses Ziel kann insbesondere dadurch erreicht werden, daß auf die Einhaltung von Unfallverhütungsvorschriften und anerkannten Regeln der Technik, wie beispielsweise den Leitsätzen sicherheitsgerechter Konstruktion⁸⁵, geachtet wird. Dazu beitragen kann auch ein wechselseitiger Erfahrungsaustausch zwischen Konstrukteuren und Instandhaltern, der allerdings in praxi im Allgemeinen nur dann stattfindet, wenn beide Personengruppen derselben Unternehmung angehören⁸⁶; andernfalls ist in der Regel mit nicht unerheblichen Koordinations- und Informationsproblemen zu rechnen, die tendenziell mit der Anzahl der beteiligten Unternehmungen - das können in diesem Zusammenhang der betrachtete Industriebetrieb, der Anlagenhersteller, das Fremdinstandhaltungsunternehmen und die Institution die für die Arbeitssicherheit zuständig ist⁸⁷, sein - zunehmen werden.

85 Dazu zählen etwa nach SKIBA, R.: Arbeitssicherheit, S. 106-112) der Schutz vor Gefahren durch ungenügende Festigkeit; Eigenschaften von Werk-, Betriebs- und Verarbeitungstoffen; mangelnde technische (und ergonomische) Gestaltung; mangelnde Montage und Transporteignung; mangelnde Zuverlässigkeit; gefährliche Steuervorgänge; Antriebsenergien; Überlastung; bewegte Teile und Emissionen. Vgl. zu solchen technologischen Leitsätzen insbesondere auch DIN 31 000: Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse, März 1979.

86 Dies ist entweder dann der Fall, wenn eine Unternehmung alle in diesem Rahmen anfallenden Aktivitäten in eigener Regie betreibt, oder wenn sie alle Aktivitäten an ein und dieselbe Unternehmung fremdvergift. Allerdings sollten auch dann die Informationsbarrieren, die durch "Abteilungszäune" innerhalb einer Unternehmung entstehen können, nicht unterschätzt werden.

87 Vgl. zur Möglichkeit der Fremdvergabe von Arbeitssicherheitsaufgaben (insbesondere an den TÜV) auch DORSCH, Walter: Kombinierte Methoden zur Erfüllung des Arbeitssicherheitsgesetzes, in: Technische Überwachung, 21. Jg. (1980), S. 214-216, hier S. 215 und S. 216.

Auch die (zeitlich) auf die Anlagenprojektierung folgende Phase der Anlagenbereitstellung (i.e.S.) steht in enger Beziehung zur Instandhaltung. Insbesondere ist hier auf die Lieferantenauswahl⁸⁸ hinzuweisen, die auch davon beeinflußt wird, ob und welche "Instandhaltungserfordernisse durch Gewährleistung bzw. Kulanz abgedeckt"⁸⁹ werden. Zu einer Einschränkung des Lieferantenkreises kann es zudem auch dadurch kommen, daß bestimmte, eventuell sogar unternehmungsspezifische Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen gestellt werden. Solche Anforderungen können möglicherweise sogar dazu führen, daß eine Anlage als Sonderanfertigung von einem dazu spezialisierten Anlagenhersteller bzw. dann, wenn auch dies nicht möglich ist, durch Eigenbau bereitgestellt werden muß. Insofern wird damit auch die im Rahmen der Anlagenbereitstellung zu treffende generelle Wahl zwischen Eigenbau und Fremdbezug einer Anlage beeinflußt. Gerade dieses Entscheidungsproblem steht seinerseits wiederum in engem Zusammenhang mit der Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung. So ergeben sich beispielsweise im Falle des Eigenbaus dann Vorteile, wenn auch die Instandhaltung selbst betrieben wird, da dann die Konstruktionsabteilung von dem in der Instandhaltung gewonnenen Erfahrungspotential profitieren kann. Andererseits kann der Fremdbezug von Anlagen möglicherweise dazu führen, daß sich der Hersteller zumindest für die Zeit der Gewährleistung die Instandhaltung selbst vorbehält bzw. die Beauftragung eines spezialisierten Fremdinstandhaltungsunternehmens fordert. Insbesondere im Sonderfall des Anlagen-Leasings⁹⁰ gibt es Formen, in denen "Instandhaltungsarbeiten grundsätzlich nicht in den Aufgabenbereich der die Anlage beschaffenden

88 Vgl. zur Lieferantenauswahl im Rahmen der Anlagenbereitstellung BECKER, Wolfgang und Jürgen Weber: Das bestgeeignete Kopiergerät finden - Methodisches Vorgehen wird immer wichtiger, in: IO, 53. Jg. (1984), S. 151-154 bzw. noch ausführlicher DIES.: Auswahl und Anschaffung von Bürokopierern, in: MITTELSTEINER, Karl-Heinz (Hrsg.): Handbuch Management der Steuerberatungspraxis, 6. Nachlieferung, Landsberg am Lech 1984, Teil VIII. 3, S. 1-35.

89 MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 40; vgl. auch DAHLEMS, Rolf: Grundfragen der Anlagenbereitstellungsplanung, Diss. Dortmund 1980, hier S. 127 und S. 133-135.

90 Vgl. zum Leasing von Anlagen etwa BÜSCHGEN, Hans E.: Leasing als Finanzierungshilfe, in: Die Wirtschaftsprüfung, 22. Jg. (1969), S. 429-440; HAX, Herbert: Die Entscheidung zwischen Kauf und Miete (Leasing) von Anlagen, in: ZfBf, 29. Jg. (1977), Kontaktstudium, S. 23-30; KNOP, Jan und Wilhelm Haverkamp: Großgeräte: Mancher Kauf kommt teuer zu stehen, Alternative Finanzierungsmodelle, in: DUZ, 40. Jg. (1984), Nr. 7, S. 22-23; MELLWIG, Winfried: Vorteilhaftes Leasingverträge - ein Rechenfehler?

Unternehmung"⁹¹ fallen.

Letztendlich bleibt festzuhalten, daß auch zwischen der Anlagenbereitstellung und einer Arbeitssicherheitsaspekte einschließenden Instandhaltung zumindest eine enge Kooperation zur jeweiligen Entscheidungsfindung notwendig ist.

Interdependenzen zwischen der Anlageninstallation und der Instandhaltung bestehen insbesondere dadurch, daß zum einen die Installation der Anlagen zwar primär aufgrund von fertigungsablauforientierten sowie logistischen Erfordernissen, daneben aber auch unter dem Aspekt der Zugänglichkeit der Anlage im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten bestimmt wird⁹², was gerade auch unter Arbeitssicherheitsaspekten von großer Bedeutung ist. Andererseits stellt die Anlageninstallation einen bedeutsamen "Bestimmungsfaktor für die Festlegung optimaler (z.B. die Transport- und Rüstkosten minimierender) Reihenfolgen für die Durchführung planmäßiger Instandhaltungsaktivitäten"⁹³ dar.

Schließlich kann die Anlageninstallation ebenfalls dazu beitragen, daß umweltbedingte Anlagenbeschädigungen, die ihrerseits wiederum Instandhaltungsaktivitäten auslösen würden, von vornherein vermieden werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit, durch entsprechende Anlageninstallationsmaßnahmen positiv auf den Anlagenverschleiß einzuwirken - so etwa dadurch, daß eine Anlage erschütterungsarm auf

in: Der Betrieb, 36. Jg. (1983), S. 2261-2266; ROOS, Robert: Kaufen oder leasen? Werden Entscheidungskriterien oftmals falsch beurteilt?, in: BFuP, 35. Jg. (1983), S. 170-176, sowie SCHNEIDER, D.: Investition, S. 291-295.

91 MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 40.

92 Vgl. dazu MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 45 sowie auch AGGTELEKY, Béla: Fabrikplanung - Optimale Projektierung, Planung und Ausführung von Industrieanlagen, 2. Aufl., München 1971 und BRANKAMP, Klaus: Fabriktechnik - was ist neu daran?, in: Dokument + Analyse, 11. Jg. (1982), H. 2, S. 45.

93 MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 40; vgl. dazu auch HECK, K.: Instandhaltungskosten, hier S. 348-391; MÄNNEL, Wolfgang: Kostengünstigste Bearbeitungsreihenfolge für Instandhaltungs-Projekte, in: KRP, o.Jg. (1973), Nr. 1, S. 21-28; DEFS.: Zeitbedarfsplanung für Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen, in: Der Betriebswirt, 14. Jg. (1973), S. 29-30; REHWINKEL, Gert: Optimale Bearbeitungsreihenfolgen von Instandhaltungsprojekten, in: KRP, o.Jg. (1976), Nr. 3, S. 125-130.

entsprechenden energieabsorbierenden Fundamenten gelagert wird - und dadurch den Instandhaltungsbedarf zu senken. Gerade solche Fragen der Fundamentierung von Anlagen stellen zudem auch aus Sicht vorbeugender Unfallverhütung einen wichtigen Faktor insofern dar, als durch entsprechende statische Maßnahmen einem möglichen Bruch des Anlagenträgerelementes entgegengewirkt werden kann.

2 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Nutzung von Anlagen

Ebenfalls enge Wechselbeziehungen bestehen zwischen der eigentlichen Anlagennutzung (i.e.S.) und der Instandhaltung insbesondere dadurch, daß einerseits "Art, Umfang, Intensität und zeitliche Struktur der Anlagennutzung ... die Entstehung, daß Ausmaß und die Geschwindigkeit des Fortschritts gebrauchtsbedingter Verschleißerscheinungen"⁹⁴ und damit letztlich in erheblichem Umfang auch den Instandhaltungsbedarf determinieren. Des weiteren müssen die Instandhaltungsaktivitäten im allgemeinen zeitlich an die (produktive) Nutzung der Anlagen angepaßt werden, um Produktionsunterbrechungen aufgrund instandhaltungsbedingter Stillstandszeiten der Anlage sowie die dadurch entstehenden zusätzlichen Kosten des Stillsetzens, des eigentlichen Stillstandes und des Wiederanlaufens zu vermeiden⁹⁵.

Andererseits übt aber auch die Instandhaltung in bedeutsamem Umfang Einfluß auf die Anlagennutzung aus, da sich Instandhaltungsaktivitäten auf die Kapazität, den Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffbedarf, das Leistungsergebnis und insbesondere auch auf die Arbeitssicherheit während der Nutzung der Anlagen auswirken⁹⁶.

94 Vgl. MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 40

95 Vgl. dazu MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 114-118.

96 Vgl. zu den Einzelheiten HERZIG, N.: Instandhaltung, S. 189-252; MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 46-49 sowie SCHEER, A.-W.: Instandhaltungspolitik, S. 23.

Eine insbesondere unter Arbeitssicherheitsaspekt ähnlich hohe Bedeutung wie die der Beziehung zwischen Anlagenprojektierung und Instandhaltung ist auch der Beziehung zwischen der Anlagenverbesserung und der Instandhaltung beizumessen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß häufig (eventuell konstruktive) Sicherheitsmängel einer Anlage erst im Rahmen der Instandhaltung erkannt⁹⁷ und dann nachträglich im Rahmen einer Anlagenverbesserungsmaßnahme, die in praxi oftmals durch das Instandhaltungspersonal selbst durchgeführt wird, beseitigt werden. Solchen nachbessernden Arbeitssicherheitsmaßnahmen kommt nicht zuletzt auch wegen ihres erheblichen Umfangs eine große praktische Bedeutung zu. Anlagenverbesserungsmaßnahmen dienen darüber hinaus auch insofern der Schaffung besserer Instandhaltungsbedingungen, als sie beispielsweise "die Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit, die Reduzierung der Reserveteil-, Fremdleistungs- und Instandhaltungsmaterialkosten und nicht zuletzt die Vereinheitlichung von Reserve- bzw. Ersatzteilen"⁹⁸ sowie insbesondere auch "den Übergang zur Durchführung planmäßig vorbeugender Instandhaltungsmaßnahmen"⁹⁹ begünstigen können.

3 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Ausmusterung von Anlagen

Eine insbesondere aus Sicht der Praxis besonders hohe Bedeutung ist auch den Beziehungen zwischen der Anlagenausmusterung sowie der Anlagenverwertung und der Instandhaltung beizumessen. So führt etwa eine frühzeitige Ausmusterung von Anlagen häufig zu einer erheblichen Reduzierung des Umfangs an Instandsetzungsarbeiten. Des weiteren vermag insbesondere eine stets planmäßig durch-

97 Dies kann einerseits (zeitlich) vor dem Eintreten eines Unfalls, andererseits aber auch durch einen Unfall geschehen. Im letztgenannten Fall liegt eine kurative Gefahrenbeseitigung vor.

98 MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 41.

99 MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 42.

geführte Instandhaltung die Verwertungs- und dabei vor allem die Weiterverwendungsmöglichkeiten einer Anlage¹⁰⁰ zu erweitern¹⁰¹.

Zwischen dem Anlagenersatz¹⁰² und der Instandhaltung besteht insofern eine enge Beziehung, als einerseits entsprechende Instandhaltungsaktivitäten zur (zeitlichen) Verschiebung des wirtschaftlichst ersatzzeitpunktes¹⁰³ beitragen können und andererseits durch den Anlagenersatzzeitpunkt wiederum die Instandhaltungsaktivitäten determiniert werden. Hinzu kommt, daß sich schon die Begriffe Anlagenersatz und Instandhaltung nur sehr schwer voneinander abgrenzen lassen¹⁰⁴. Insofern müssen Instandhaltungs- und Nutzungs-

100 Man denke hierbei etwa an das übertragbare Beispiel der Kraftfahrzeughaltung. Werden an einem Kraftfahrzeug stets alle "Inspektionen" sowie alle notwendigen Reparaturen durchgeführt, so wirkt sich dies in den meisten Fällen nicht nur positiv auf den Verkaufspreis des gebrauchten Fahrzeugs (Resterlöswert) aus, sondern im allgemeinen auch auf die Lebensdauer sowie insbesondere auch auf die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs.

101 Vgl. dazu auch MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 42 und S. 50 f.

102 Unter Anlagenersatz (i.e.S.) ist hier eine total-momentane identische Reinvestition einer neuen (Ersatz-)Anlage verstanden, wobei dieser Vorgang die Ausmusterung der Altanlage und die Bereitstellung der Ersatzanlage impliziert.

103 Vgl. zum Problem des wirtschaftlichst bzw. optimalen Ersatzzeitpunktes etwa BAIHE, J., H.J. Hildebrand und H. Steckler: Die Bestimmung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer von Anlagen unter Berücksichtigung der technischen Entwicklung, in: Energietechnik 16. Jg. (1966), S. 281-287; KRÜGER, Hanns-Günter: Kostenbeziehungen zwischen der Instandhaltung und der Ersatzteilbevorratung, in: WIG Information, 5. Jg. (1983), Nr. 13 (Juni), S. 3-13; KRUSCHWITZ, Lutz: Investitionsrechnung, 2. Aufl., Berlin und New York 1985, S. 153-159; MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung, S. 59 ff; DERS.: Der Einfluß des Restbuchwertes alter Anlagen auf Investitionsentscheidungen, in: Neue Betriebswirtschaft, 17. Jg. (1964), S. 117-122; DERS.: Der Restbuchwert alter Anlagen im Ersatzfall, in: Maschinemarkt, 75. Jg. (1969), S. 898; MOXTER, Adolf: Zur Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer von Anlagegegenständen, in: MOXTER, Adolf, Dieter Scheider und Waldemar Wittmann (Hrsg.): Produktionstheorie und Produktionsplanung, Festschrift für Karl Hax zum 65. Geburtstag, Köln und Opladen 1966, S. 75-105; SEELBACH, Horst: Ersatztheorie, in: ZfB, 54. Jg. (1984), S. 106-127; SCHNEIDER D.: Nutzungsdauer; DERS.: Investition, S. 231-243; SCHULTE, Karl-Werner: Optimale Nutzungsdauer und optimaler Ersatzzeitpunkt bei Entnahmenmaximierung, Meisenheim am Glan 1975; SWOBODA, Peter: Investition und Finanzierung, Göttingen 1971, S. 87-105; TERBORGH, Georg: Leitfaden der betrieblichen Investitionspolitik, Wiesbaden 1969; VIRKUNEN, Henrik: Das Rechnungswesen im Dienste der Leitung, Helsinki 1956, S. 56 ff.

104 Vgl. zu den Einzelheiten MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 42 f.

dauer-Planung prinzipiell im Rahmen einer Simultanplanung abgestimmt werden¹⁰⁵.

Dem hier erörterten Beziehungsgefüge kommt schließlich auch unter Arbeitssicherheitsaspekten eine hohe Bedeutung zu. So kann etwa das Vorliegen von (aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen) nicht mehr behebbaren Sicherheitsmängeln, die zeit- und/oder nutzungsbedingt im Laufe der Anlagennutzungsdauer aufgetreten sind, dazu führen, daß die betreffenden Anlagen (eher als ursprünglich erwartet) einer Ausmusterung zugeführt und (möglicherweise¹⁰⁶ auch) ersetzt werden müssen - so beispielsweise aufgrund gesetzlicher Unfallverhütungsvorschriften¹⁰⁷. Das Auftreten solcher Sicherheitsmängel kann in diesem Zusammenhang darüber hinaus auch Auswirkungen auf die Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung haben. Einerseits besteht dabei die Möglichkeit, daß ein Fremdinstandhaltungsunternehmen nicht mehr bereit ist, das mit dem Eintreten von Sicherheitsmängeln erhöhte Unfallrisiko zu tragen, so daß sich dann für die Unternehmung die Frage stellt, ob sie diese Anlage ausmustern muß oder ob sie im Rahmen des Übergangs zur Eigeninstandhaltung dieses Risiko selbst tragen kann.

Weiterhin wirkt sich die Anlagensicherheit auch auf die mit einer Anlagenausmusterungsentscheidung simultan zu bestimmende Verwertungsstrategie aus. Beispielsweise können besonders gute Sicherheitseinrichtungen einer Anlage dazu beitragen, daß diese Anlage nicht verschrottet, sondern einer analytischen Verwertung und damit einer (darauffolgenden) teilweisen Weiterverwendung zugeführt wird. Andererseits ist auch der umgekehrte Fall möglich, in dem erhebliche Sicherheitsmängel einer Anlage bewirken, daß eine Weiterverwendung dieser Anlage nicht mehr in Frage kommt.

105 Vgl. dazu MÄNNEL, W.: Anlagenerhaltung: S. 171-187.

106 Das Auftreten von Sicherheitsmängeln kann auch bewirken, daß statt eines identischen Ersatzes ein anderer Anlagentyp mit verbesserten Sicherheitseigenschaften (und dann typbedingt auch mit veränderter Leistungs- und Eignungsfähigkeit) beschafft wird.

107 Vgl. etwa SCHMIDT, Ralf-Bodo: Unternehmungsinvestitionen, Reinbek bei Hamburg 1970, S. 45.

4 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Verwaltung von Anlagen

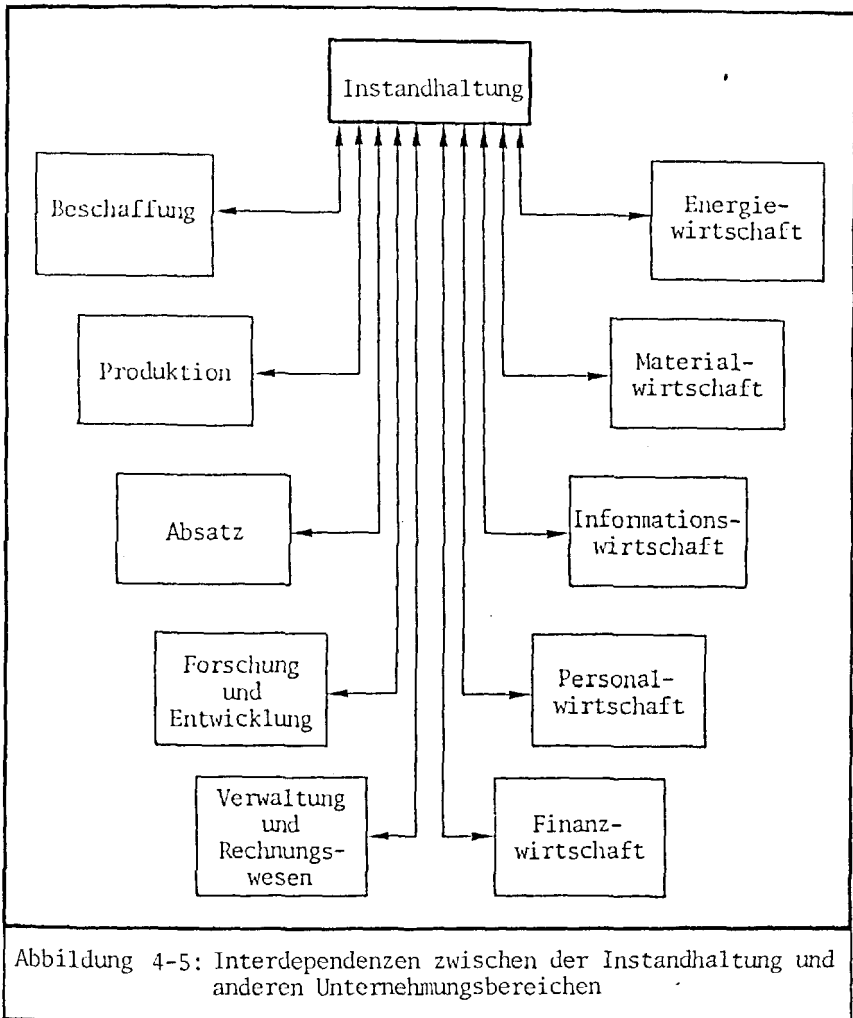
Interdependenzen bestehen schließlich auch zwischen der Anlagenverwaltung (und -rechnung) sowie der Instandhaltung. Insbesondere liefern Anlagenverwaltung und -rechnung die für die informatorische Fundierung und Kontrolle von Entscheidungen in der Instandhaltung notwendigen aufbereiteten Daten, so beispielsweise über Verschleißverhalten sowie Lebensdauer von Anlagen und Anlagenteilen, Art, Umfang und Wirkungen von Anlagenausfällen, Vorgabezeiten und Kosten wesentlicher Instandhaltungsmaßnahmen¹⁰⁸. Auch kann es zu den Aufgaben der Anlagenverwaltung und -rechnung gehören, die im Rahmen der kurativen Funktion der Arbeitssicherheit zu erstellenden Unfallstatistiken zu führen. Diese Statistiken sollen insbesondere Aufschluß über Unfallhergang (Hergangsst Statistik), Unfallfolgen (Folgenstatistik) sowie Unfallursachen (Bedingungsstatistik) geben und damit dem Ziel dienen, Gefährdungsstrukturen und vor allem auch Gefährdungsschwerpunkte zu erkennen¹⁰⁹.

II Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und anderen Unternehmensbereichen als Sicherheitsschwachstellen

Die hier aus Sicht der Arbeitssicherheit zu analysierenden Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und anderen Unternehmensbereichen, die einerseits funktional ('Unternehmungsfunktionen') und andererseits (wie die Anlagenwirtschaft) produktionsfaktororientiert ('Faktorwirtschaften') abgegrenzt werden können, sind in Abbildung 4-5 im Überblick aufgeführt.

108 Vgl. MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 43.

109 Zu den Einzelheiten statistischer Untersuchungen von Unfällen vgl. SKIBA, R.: Arbeitssicherheit, S. 46-88.



- 1 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und bedeutsamen Unternehmensfunktionen

Zwischen der Instandhaltung und dem funktional abgegrenzten Unternehmensbereich der Beschaffung bestehen insofern wechselseitige Abhängigkeiten, als einerseits die gewählte Instandhaltungsstrategie den Bedarf an Ersatzteilen¹¹⁰, Werkzeugen sowie Hilfs- und

¹¹⁰ Vgl. HAGENKÖTTER, M: Zusammenhänge, hier S. 62 wie auch MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2147; vgl. darüber hinaus zu den Beziehungen zwischen Beschaffung und Instandhaltung auch JUNG, Kunibert: Einkauf und Instandhaltung, in: Beschaffung aktuell, o.J. (1979), Nr. 11, S. 42-44.

Betriebsstoffen beeinflusst. Andererseits ist jedoch umgekehrt die Instandhaltungsstrategie auch abhängig von den jeweiligen Beschaffungsmöglichkeiten; dies gilt insbesondere auch für die Art der Durchführung der Instandhaltungsmaßnahmen. In diesem Zusammenhang ergeben sich auch aus Sicht der Arbeitssicherheit insofern bedeutsame Abhängigkeiten, als möglicherweise temporäre Beschaffungspässe dazu führen können, daß beispielsweise aufgrund fehlender Ersatzteile eine Reparatur nur behelfsmäßig oder gar nicht durchgeführt wird; dies kann wiederum erhebliche Unfallgefahren sowohl in der Produktionsphase als auch - etwa durch herumliegende Teile einer stillgesetzten und demontierten Anlage - in der Instandhaltungsphase selbst hervorrufen. Instandhaltungsbezogene Unfallgefahren können insbesondere auch dadurch verursacht werden, daß die für die betreffende Instandhaltungsmaßnahme geeigneten Werkzeuge nicht bereitgestellt werden können und daher die Instandhaltungsmaßnahme entweder verschoben oder mit ungeeigneten Werkzeugen ausgeführt werden muß. Besondere Gefahren ergeben sich dabei dann, wenn eine unter Arbeitssicherheitsaspekten nur mit Sonderwerkzeugen ausführbare, spezielle Instandhaltungsmaßnahme erforderlich wird.

Schließlich sind aus funktionaler Sicht - zumindest dann, wenn keine (zentrale) Anlagenwirtschaft in der Unternehmung implementiert ist - auch die bereits bei der Erörterung der Beziehungen zwischen Anlagenbereitstellung und Instandhaltung bestehenden Interdependenzen in das hier diskutierte Beziehungsfeld zwischen Beschaffung und Instandhaltung einzugliedern.

Besonders enge Wechselbeziehungen herrschen zwischen Produktion und Instandhaltung¹¹¹, da einerseits der Instandhaltungsbedarf im wesentlichen durch die Anlagennutzung (i.e.S.)¹¹² determiniert wird und andererseits Instandhaltungsmaßnahmen insbesondere Einfluß

111 Vgl. dazu insbesondere auch MERIENS, Peter: Die gegenwärtige Situation der betriebswirtschaftlichen Instandhaltungstheorie, in: ZfB, 38. Jg. (1968), S. 805-836, hier S. 831.

112 Das anlagenwirtschaftliche Aktivitätsfeld der Anlagennutzung (i.e.S.) stellt den auf den Produktionsfaktor Anlagen bezogenen Teilbereich des Fertigungsbereichs dar; die funktional abgegrenzte Produktion bezieht dagegen gleichzeitig auch andere Produktionsfaktoren mit dem Ziel einer optimalen Faktorkombination in die Betrachtung ein.

auf das Ausmaß von Produktionsunterbrechungszeiten¹¹³ ausüben. In diesem Zusammenhang strebt eine vor allem planmäßig und vorbeugend betriebene Instandhaltung danach, die Anzahl verschleißbedingter Anlagenausfälle so gering wie möglich zu halten bzw. im Falle eines Anlagenausfalls die instandhaltungsbedingten Stillstandszeiten zu minimieren. Gerade dieser Aspekt ist aus Sicht der Arbeitssicherheit besonders problematisch, da eine durch dieses Streben geleitete Instandhaltungsmaßnahme häufig unter hohen Zeitdruck gerät, der "als Unfallursache Nummer 1 anzusehen ist"¹¹⁴. Eine Vermeidung bzw. Abschwächung dieses Konfliktes zwischen produktionswirtschaftlichen Leistungszielen einerseits und den der Arbeitssicherheit zugrundeliegenden Schutzziele kann nur durch sorgfältige, möglichst simultane Planung von Produktion und Instandhaltung¹¹⁵ erreicht werden.

Weitere, aus Sicht der Arbeitssicherheit bedeutsame Abhängigkeiten zwischen Produktion und Instandhaltung ergeben sich beispielsweise dadurch, daß - vor allem in Engpaßsituationen - zwischen beiden Unternehmensbereichen in der Praxis bisweilen Personal ausgetauscht wird¹¹⁶ bzw. Produktionsarbeiter insbesondere kleinere Instandhaltungsarbeiten an "ihren" Anlagen selbst durchführen. Dabei können sich aufgrund mangelnder Qualifikation und Erfahrungen sowie durch temporäre Doppelbelastungen Unfallgefahren herausbilden, die bei einer klaren, auch organisatorisch deutlichen Abgrenzung beider Bereiche nicht auftreten würden.

Des weiteren können sich Entscheidungen des Produktionsbereichs insofern auf die Instandhaltung auswirken, als beispielsweise die im Rahmen der Fertigungsprogrammplanung zu treffende Wahl des Produktionsverfahrens¹¹⁷ sowohl den Instandhaltungsbedarf beeinflussen kann als

113 Vgl. MÄNNEL, W.: Stellung der Instandhaltung, hier S. 41.

114 HAGENKÖTTER, M.: Zusammenhänge, hier S. 59.

115 Vgl. MERTENS, P.: Instandhaltungstheorie, hier S. 831.

116 Vgl. HAGENKÖTTER, M.: Zusammenhänge, hier S. 62.

117 Zum Problem der Verfahrenswahl vgl. etwa BACKHAUS, Klaus: Fertigungsprogrammplanung, Stuttgart 1979, S. 18-43; BEA, Franz Xaver: Verfahrenswahl, in: KERN, W. (Hrsg.):

im Zusammenhang mit einer in diesem Rahmen häufig vorzunehmenden Auswahl von geeigneten Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen möglicherweise auch spätere Gefahren bei der Instandhaltung im Umgang mit gefährlichen Stoffen determiniert werden.

Schließlich üben produktionswirtschaftliche Entscheidungen auch auf die Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung Einfluß insbesondere dadurch aus, daß aufgrund produktionswirtschaftlich bedingter Komplexitätserhöhung der Anlagen eine Verschiebung zugunsten spezialisierter Fremdinstandhaltungsunternehmungen zu beobachten ist¹¹⁸.

Zwischen Absatz und Instandhaltung bestehen im allgemeinen allein mittelbare Beziehungen, die oftmals nur unter Berücksichtigung des Produktionsbereichs erschlossen werden können. So kann beispielsweise mittels vorbeugender Instandhaltung in der Regel eine Steigerung von Produktions- und damit auch Absatzvolumina erzielt werden¹¹⁹. Darüber hinaus wird häufig auch die Produktqualität¹²⁰ durch Instandhaltungsmaßnahmen determiniert wie auch umgekehrt eine Qualitätsverschlechterung in vielen Fällen als Indikation für bereits eingetretenen Anlagenverschleiß dienen und damit Instandhaltungsaktivitäten auslösen kann¹²¹. Schließlich können Arbeitssicherheitsaspekte auch insofern aus absatzwirtschaftlicher Sicht eine Bedeutung erlangen, als sich eine hohe Arbeitssicherheit positiv auf den Ruf der Unternehmung im Absatzmarkt auswirken kann.

HWP, Sp. 2093-2109; KILGER, Wolfgang: Optimale Produktions- und Absatzplanung, Opladen 1973, S. 164-339; RIEBEL, Paul: Methodenprobleme der wirtschaftlichen Verfahrenswahl, in: Glastechnische Berichte, 32. Jg. (1959), S. 493-500; DERS.: Das Rechnen mit relativen Einzelkosten und Deckungsbeiträgen als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen im Fertigungsbereich, in: Neue Betriebswirtschaft, 14. Jg. (1961), S. 145-154; hier werden allerdings Arbeitssicherheitsaspekte als Einflußfaktoren im allgemeinen nicht integriert.

118 Vgl. HAGENKÖTTER, M.: Zusammenhänge, hier S. 61.

119 Vgl. MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2147.

120 Vgl. zum Qualitätsbegriff ENGELHARDT, Werner H.: Qualitätspolitik, in: TIEFZ, Bruno (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft (HWA), Stuttgart 1974, Sp. 1799-1816 sowie MÄNNEL, Wolfgang: Produktions- und absatzpolitische Konsequenzen qualitätspolitischer Entscheidungen im Rahmen der Beschaffung, in: ZfbF, 32. Jg. (1980), S. 110-1129 und die dort jeweils zitierte Literatur.

121 Vgl. HAGENKÖTTER, M.: Zusammenhänge, hier S. 62.

Eine gerade auch unter Arbeitssicherheitsaspekten enge Beziehung herrscht zwischen Forschung und Entwicklung sowie Instandhaltung dadurch, daß einerseits der Bereich Forschung und Entwicklung insbesondere bei der Konzipierung neuer Anlagen von den durch Instandhaltungsaktivitäten gewonnenen Erfahrungen profitieren kann¹²², andererseits die Arbeitssicherheit während der Instandhaltung weitgehend durch die im Rahmen von Forschung und Entwicklung erreichte konstruktive Anlagensicherheit¹²³ determiniert wird. Auch kann eine in der Forschungsabteilung betriebene systematische Unfallforschung¹²⁴ zu einer arbeitssicheren Instandhaltung beitragen.

Interdependenzen zwischen Verwaltung und Rechnungswesen sowie Instandhaltung erlangen immer dann eine besondere Bedeutung, wenn es gilt, eine Fundierung und Kontrolle von Entscheidungen der Instandhaltungsabteilung unter Wirtschaftlichkeitsaspekten zu erreichen¹²⁵.

Aus Sicht der Arbeitssicherheit können sich gerade im Beziehungsgefüge zwischen Rechnungswesen und Instandhaltung Konfliktpotentiale dadurch herausbilden, daß unterschiedliche Ziele verfolgt werden. Unterscheidet man im Rahmen der von einer Industrieunternehmung angestrebten Ziele zwischen Sach- und Formalzielen einerseits sowie Sozialzielen andererseits, so steht es zwar meist "außer Frage, daß sie (die Sozialziele, zu denen auch die Arbeitssicherheit zu rechnen ist¹²⁶) in ökonomischen Wahlsituationen in vielfältiger Form Berück-

122 Vgl. MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2147.

123 Vgl. hierzu auch die Ausführungen zum Beziehungsgefüge zwischen Anlagenprojektierung und Instandhaltung im vorausgegangenen Abschnitt.

124 Vgl. hierzu bspw. ULICH, E.: Unfallursachenforschung, passim sowie die dort angegebene umfangreiche Literatur zu diesem Themenkomplex.

125 Vgl. hierzu nochmals die Ausführungen zu der Beziehung zwischen Anlagenverwaltung und -rechnung sowie Instandhaltung, die ebenfalls weitgehend übertragbar sind.

126 Vgl. KRÜGER, W.: Zielbildung, S. 13.

sichtigung finden und damit die zu realisierenden Alternativen beeinflussen"¹²⁷, jedoch bestehen im allgemeinen erhebliche Bewertungsschwierigkeiten. Insbesondere bezüglich der Beachtung von Arbeitssicherheitsaspekten im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen besteht deshalb in der Praxis häufig die Meinung, daß es sich dabei allein um einen Kostenfaktor handelt, während mögliche, auch wirtschaftliche Vorteile außer acht gelassen werden. Es muß jedoch gefordert werden, die möglichen Vor- und Nachteile der Beachtung von Arbeitssicherheitsaspekten sorgfältig zu analysieren und zu berücksichtigen¹²⁸. Dabei sollte man sich jedoch darüber bewußt sein, daß es sich bei der Arbeitssicherheit (zumindest aus ethischer Sicht sowie teilweise auch aufgrund gesetzlicher Normen) um ein Muß-Ziel¹²⁹ handelt, d.h. das Ziel der Arbeitssicherheit muß auch dann beachtet werden, wenn aus wirtschaftlicher Sicht die Nachteile gegenüber den Vorteilen überwiegen. Allerdings folgt daraus nicht, daß Arbeitssicherheitsaspekten in Wirtschaftlichkeitsanalysen keine Beachtung geschenkt werden müßte, denn zum einen soll durch Wirtschaftlichkeitsanalysen nicht nur die Frage geklärt werden, ob eine Maßnahme überhaupt durchgeführt werden soll, sondern es muß vielmehr auch der Frage nachgegangen werden, wie eine Maßnahme realisiert werden soll. Zum anderen hat die Beachtung von Arbeitssicherheitsaspekten auch Auswirkungen auf andere zu treffende Entscheidungen. Diese Auswirkungen müssen von einer rational disponierenden Unternehmung im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsanalysen beachtet werden.

2 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und bedeutsamen Faktorwirtschaften

Beziehungen zwischen Finanzwirtschaft und Instandhaltung

127 HEINEN, Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, Wiesbaden 1966, S. 81.

128 Vgl. zu den möglichen Nutzenkategorien der Durchführung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen nochmals die Ausführungen in Abschnitt C III im ersten Kapitel dieser Untersuchung.

129 Zur Unterscheidung des unternehmerischen Zielsystems in Kann- und Muß-Ziele vgl. KRÜGER, W.: Zielbildung, S. 30.

bestehen insbesondere insofern, als Vorkehrungen, die zur Erhöhung der Arbeitssicherheit in der Instandhaltung bereits im Rahmen des Anlagenbaus integriert wurden, zum einen die Anschaffungsauszahlungen und den späteren Resterlöswert einer Anlage erhöhen können. Zum anderen können durch solche Maßnahmen möglicherweise unfallbedingte Auszahlungen während der Nutzungszeit der Anlage vermieden werden, so daß sich auch die Periodenüberschüsse, die durch die Anlage erwirtschaftet werden, erhöhen können. Insgesamt können sich mithin konstruktive Maßnahmen zur Arbeitssicherheit sowohl positiv als auch negativ (je nachdem, ob die Anschaffungsmehrauszahlungen kleiner oder größer als die Summe aus vermeidbaren Auszahlungen und zusätzlich erzielbaren Einzahlung sind) auf den die Vorteilhaftigkeit einer Anlage bestimmenden Kapitalwert auswirken¹³⁰.

Eine besonders enge Wechselbeziehung herrscht wiederum auch zwischen der Personalwirtschaft und der Instandhaltung. So determiniert beispielsweise der in der Instandhaltung erzielbare Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad sowie auch Art und Strategien der Instandhaltung den durch die Personalwirtschaft bereitzustellenden Arbeitskräftebedarf¹³¹. Dies muß in enger Abstimmung mit der Personalwirtschaft geschehen, denn es ist (u.a.) Aufgabe dieses Unternehmungsbereichs, "dazu beizutragen, daß unternehmenspolitische Entscheidungen den Bedingungen und Möglichkeiten des Einsatzes menschlicher Arbeit im betrieblichen Leistungsprozeß entsprechen"¹³². Andererseits kann durch die Personalauswahl mittelbar über Leistungsfähigkeit und -bereitschaft schließlich auch die Qualität der Instandhaltung beeinflusst werden. Hier besteht (besonders in Zeiten volkswirtschaftlicher Vollbeschäftigung) insofern auch ein enger Zusammenhang zur Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung, da eine Unternehmung dann, wenn ein dem geforderten

130 Vgl. hierzu auch die Ausführungen im vorausgegangenen Abschnitt über das Beziehungsfeld zwischen Anlagenmusterung, -verwertung und -ersatz sowie Instandhaltung.

131 Zur Personalbedarfsplanung aus Sicht der Instandhaltung vgl. HECK, K.: Instandhaltungskosten, S. 403-431.

132 GAUGLER, Eduard: Personalpolitik, in: GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 1632-1644, hier Sp. 1640.

Anforderungsprofil entsprechender Personalbestand nicht beschafft werden kann, gezwungen sein kann, zur Fremdinstandhaltung überzugehen. Gerade auch aus Sicht der Arbeitssicherheit ist das an das Instandhaltungspersonal zu stellende Anforderungsprofil, das prinzipiell nur für einzelne Instandhaltungsmaßnahmen bestimmbar ist¹³³, besonders bedeutsam¹³⁴. Auch spielen in diesem Zusammenhang (Leistungsfähigkeit und -bereitschaft determinierende) Fragen der Qualifikation, der betrieblichen und außerbetrieblichen Aus- und Weiterbildung sowie der Motivation des Personals eine bedeutsame Rolle, da diese (durch die Unternehmung steuerbaren) Faktoren maßgeblichen Einfluß auf die Erfüllung des Teilzieles der personellen Arbeitssicherheit ausüben¹³⁵.

Wechselbeziehungen zwischen Informationswirtschaft und Instandhaltung bestehen insbesondere dadurch, daß gerade ein planmäßiges Vorgehen in der Instandhaltung nur dann möglich ist, wenn die dafür benötigten Daten bereitgestellt werden können¹³⁶.

"Von Umfang, Präzision und Sicherheit der verwendeten Informationen hängen sowohl der Erfolg der Planung als auch zum Teil der sich anschließenden Plandurchführung ab."¹³⁷ In der Instandhaltung werden Art und Umfang der durch die Informationswirtschaft bereitzustellenden Informationen maßgeblich von der gewählten Instandhaltungsstrategie determiniert¹³⁸. Umgekehrt kann die Informationswirtschaft ihrerseits die an sie gestellte Informationsnachfrage nur dann befriedigen, wenn auch ihr eigener Informationsbedarf durch ein entsprechendes Informationsangebot seitens der Instandhaltung

133 Daruf weist insbesondere Heck hin, der betont, daß die in der Literatur übliche Forderung "nach grundsätzlich hochqualifizierten Spezialisten für die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in dieser generelle Gültigkeit beanspruchenden Formulierung" (HECK, K.: Instandhaltungskosten, S. 419 f) abzulehnen ist.

134 Vgl. dazu KULLE, D.: Fehlverhalten, passim.

135 Vgl. etwa COMPES, P.C.: Organisation, S. 59-65.

136 Planung kann als komplexer "Informationsprozeß definiert werden, in dem verschiedenartige Informationen gewonnen, aufgenommen, gespeichert, verarbeitet und übertragen werden" (WILD, J.: Unternehmungsplanung, S. 118); insofern ist Planung ohne entsprechende Informationen nicht möglich.

137 BERIHEL, Jürgen und Dieter Moews: Information und Planung in industriellen Unternehmungen - Eine empirische Studie, Berlin 1970, S. 33.

gedeckt wird¹³⁹.

Im Informationsprozeß, der durch die Teilfunktionen der Datenerfassung, -speicherung, -verarbeitung und -übermittlung¹⁴⁰ beschrieben werden kann, können sich vielfältige Probleme ergeben, die hier jedoch nur kurz und nur unter Arbeitssicherheitsaspekten angerissen werden sollen. Zum einen muß in diesem Zusammenhang die Informationswirtschaft dafür Sorge tragen, daß zunächst alle relevanten Daten möglichst umfassend und genau erfaßt und gespeichert werden. Konflikte können dabei insofern entstehen, als es einerseits gerade aus Sicht der Arbeitssicherheit wünschenswert sein kann, möglichst viele Daten zu erfassen. Andererseits unterliegt auch die betriebliche Informationswirtschaft dem Primat der Wirtschaftlichkeit, der eine nach Relevanzkriterien zu treffende Auswahl aus der Summe aller Daten erforderlich macht. Umgekehrt kann auch das Problem auftreten, daß Daten, die relevant sind, nicht beschafft werden können. Weiterhin können sich auch im Bereich der Informationsverarbeitung Probleme insbesondere dadurch ergeben, daß die vorliegenden Informationen zweckgerichtet verdichtet werden müssen. So muß etwa insbesondere im Rahmen von Betriebs- und Arbeitsanweisungen zur Arbeitssicherheit einerseits darauf geachtet werden, daß die Vorschriften zum einen in verständlicher Form gestaltet werden und zum anderen aber auch den sachlichen Genauigkeitsanforderungen entsprechen¹⁴¹. Andererseits dürfen gerade spezifische Arbeitsanweisungen, beispielsweise zur Reparatur einer bestimmten Anlage, nicht derart umfangreich sein, daß der jeweilige Informationsempfänger, also der Instandhaltungshandwerker, durch das Lesen und Verarbeiten dieser Vorschriften überlastet wird. Gegebenenfalls kann die Bereitschaft des Personals, auch umfangreichere Vorschriften zu lesen, durch entsprechende motivatorische Hilfen gefördert werden¹⁴². Auf die im Rahmen der Infor-

139 Zu den Grundzusammenhängen zwischen Informationsangebot, -nachfrage und -bedarf vgl. BERTHEL, J.: Informationssysteme, S. 27-39.

140 Vgl. nochmals Fußnote 188.

141 Diese Forderung entspricht der Grundfunktion der Information, die darin besteht, Unsicherheit zu reduzieren; vgl. WILD, J.: Unternehmensplanung, S. 119.

142 Es besteht dabei beispielsweise die Möglichkeit, sicherheitsspezifisches Wissen im Rahmen von betrieblichen Preisausschreiben oder Quizveranstaltungen zu fördern, zu kontrollieren und zu honorieren.

mationsübermittlung auftretbaren und die Arbeitssicherheit möglicherweise beeinträchtigenden Störungen im Informationsprozeß wurde bereits hingewiesen¹⁴³.

Auch zwischen Materialwirtschaft und Instandhaltung bestehen dadurch enge Wechselbeziehungen, daß die Instandhaltung in besonderem Maße auf die Beschaffung, Lagerung und Verwaltung sowie den Transport der für die jeweilige Aufgabenerfüllung notwendigen Ersatz- und Reserveteile, des Werkstattmaterials, der Hilfsmittel sowie der Hilfs- und Betriebsstoffe angewiesen ist.

Insbesondere eine wirtschaftliche Lagerhaltung und Verwaltung ist dabei zum einen von der gewählten Instandhaltungsstrategie¹⁴⁴ und zum anderen von der Verfügbarkeit der dazu notwendigen Informationen abhängig. Insofern kann es ratsam sein¹⁴⁵, insbesondere diese (instandhaltungsbezogenen) Teilaufgaben der Materialwirtschaft direkt der Instandhaltungsabteilung zuzuordnen. Solch eine Dezentralisation von materialwirtschaftlichen Teilaufgaben ist auch aus Sicht der Arbeitssicherheit deshalb als zweckmäßig anzusehen, weil damit das Risiko etwaiger Fehlmengen und damit möglicher Unfallgefahren¹⁴⁶ verringert werden kann.

Einen Bereich mit besonders hohem Gefährdungsniveau stellt schließlich auch die (materialwirtschaftliche) Teilaufgabe des

143 Vgl. dazu nochmals Abbildung 4-3.

144 Insbesondere eine planmäßige Instandhaltung vermag über die Reduzierung von Sicherheitspuffern auch die Lagerkosten zu senken; vgl. MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2147.

145 So auch DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 6: Grundzüge der Organisation einer Instandhaltungsabteilung, o.O. 1982, S. 15.

146 Es ist hierbei insbesondere an die erhöhte Unfallgefahr zu denken, die dadurch entsteht, daß aufgrund fehlender Materialien behelfsmäßige Instandhaltungen durchgeführt werden müssen.

(innerbetrieblichen) Transportes dar¹⁴⁷, die in der Unfallstatistik tödlicher Arbeitsunfälle im Vergleich zu anderen Tätigkeiten die höchsten Werte aufweist¹⁴⁸.

Ebenfalls sehr enge Wechselbeziehungen herrschen zwischen Energiewirtschaft und Instandhaltung. Dies ist zum einen darauf zurückführbar, daß der Energiebedarf von Anlagen wesentlich durch die Instandhaltungsmaßnahmen determiniert wird¹⁴⁹. Besondere Bedeutung ist dieser Beziehung gerade auch aus Sicht der Arbeitssicherheit beizumessen. Besondere Gefahren ergeben sich hier einerseits im Rahmen der Energieerzeugung¹⁵⁰ sowie andererseits im Rahmen der Handhabung von elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Energien bei der Instandhaltung von Anlagen. Besondere Vorsichtsmaßnahmen müssen dabei dann getroffen werden, wenn Anlagen in der Lage sind, Energien auch nach dem Abschalten der Energieversorgung zu speichern. In solchen Fällen ist dafür zu sorgen, daß vor Beginn der Instandhaltungsarbeiten eine vollständige Energieentsorgung gewährleistet wird, da solche noch vorhandenen Restenergien, die sowohl als kinetische sowie auch als potentielle Energie auftreten können, immer wieder zu schweren Unfällen führen¹⁵¹.

147 Vgl. dazu FUNK, Alfred: Sicherheitsanalyse bei Planungen - erläutert am Beispiel innerbetrieblicher Transport, in: ZPF, o.Jg. (1963), H. 7, S. 25-32; JÜNEMANN, R., W. Grosseschallau und G. Pawellek: Arbeitssicherheit, hier S. 288 sowie ZENTRALINSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ (Hrsg.): Arbeitssicherheit beim innerbetrieblichen Transport, bei der Lagerung und bei der Instandhaltung, Berlin-Ost 1973.

148 Vgl. auch KLIESCH, G.: Wartung und Reparatur, hier S. 15.

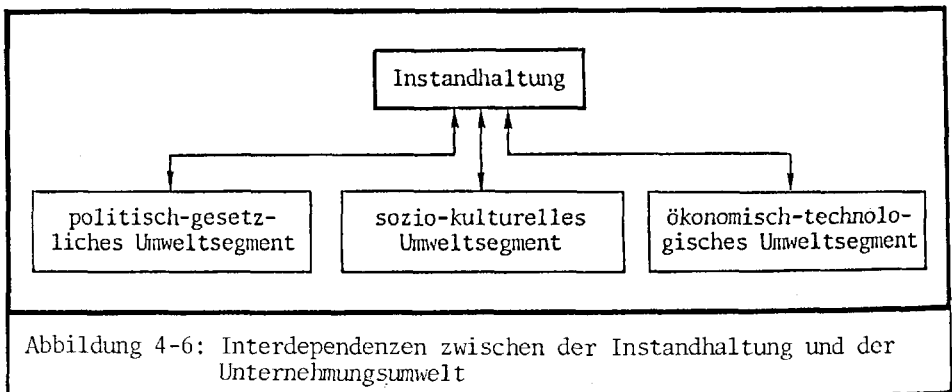
149 Energiebedarf und Energiekosten können insbesondere durch eine rechtzeitige vorbeugende Instandhaltung gesenkt werden (vgl. MÄNNEL, W.: Wechselwirkungen, hier S. 2147), was gerade in Zeiten einer zunehmenden Rohstoffknappheit und -vertéuerung im Bereich fossiler Brennstoffe sowohl aus betriebswirtschaftlicher als auch aus volkswirtschaftlicher Sicht eine besondere Bedeutung erlangt.

150 Dies zeigt sich beispielsweise auch in den gesetzlichen Auflagen, die für Anlagen der Energieerzeugung existieren; so sind etwa (u.a.) Dampfkesselanlagen, Druckbehälter außer Dampfkesseln sowie Anlagen zur Erzeugung und Verwendung von röntgen- und radioaktiven Strahlungen. § 24 der Gewerbeordnung einer besonderen Überwachung (Inspektion) zu unterziehen.

151 Vgl. etwa DOMINIK, Reparaturarbeiten, hier S. 80 f.

III Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Unternehmungsumwelt als Sicherheitsschwachstellen

Die Analyse der möglichen, sicherheitsrelevanten Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und der Unternehmungsumwelt stellt naturgemäß ein besonders breites Untersuchungsfeld dar. Insofern muß eine solche Analyse sich zwangsläufig auf bedeutsame, exemplarisch darzustellende Facetten beschränken¹⁵². Einen Überblick über die wesentlichsten, nachfolgend zu analysierenden Segmente der Unternehmungsumwelt¹⁵³ vermittelt Abbildung 4-6. Wie die Darstellung zeigt, sind vor allem die Beziehungen zwischen



152 FLEICHER (,K.: Unternehmungsentwicklung, S. 12) stellt als bedeutsamste, in der Literatur diskutierte Relevanzkriterien für die Abgrenzung bedeutsamer Umweltsegmente das Vorhandensein von Input-Output-Beziehungen (nach KUBICEK, H. und N. Thom: Unsystem, hier Sp. 3978), den Bestand eines Interaktionszusammenhangs (nach GOMEZ, Peter, Fredmund Malik und Karl-Heinz Oeller: Systemmethodik - Grundlagen einer Methodik zur Erforschung und Gestaltung komplexer soziotechnischer Systeme, Bern und Stuttgart 1975, S. 300 ff.) und die Einflußnahme auf Zielbildung und Zielerreichung (nach DILL, William R.: Environment as an Influence on Managerial Autonomy, in: Administrative Science Quarterly, 2. Jg. (1958), S. 409-443, hier S. 410 sowie OSBURN, Richard N. und James G. Hunt: Environment and Organizational Effectiveness, in: Administrative Science Quarterly, 19. Jg. (1974), S. 231-246, hier S. 232) heraus.

153 Vgl. zur Differenzierung der Umweltsegmente vor allem FLEICHER, K.: Unternehmungsentwicklung, S. 13-19.

- der Instandhaltung und dem politisch-gesetzlichen Umweltsegment (hier insbesondere die bestehenden gesetzlichen Vorschriften),
- der Instandhaltung und dem sozio-kulturellen Umweltsegment (hier insbesondere die gesellschaftlichen Wertvorstellungen und der Prozeß der Diffusion dieser Werte in die Unternehmung),
- der Instandhaltung und dem ökonomisch-technologischen Umweltsegment (hier insbesondere Marktbeziehungen zu Anlagenherstellern und Fremdinstandhaltungsunternehmungen)

daraufhin zu untersuchen, ob sie das Entstehen von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung (mit)verursachen können.

1 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem politisch-gesetzlichen Umweltsegment

Einflüsse des politisch-gesetzlichen Umweltsegments dienen insbesondere der Strukturierung ökonomischen, aber auch anderen Handelns in der Gesellschaft. Sie wirken sowohl indirekt als auch direkt auf Unternehmungen ein¹⁵⁴. Diese Einflußnahme geschieht insbesondere durch das Setzen normativer Rahmenbedingungen, so auch im Bereich des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit. Die Regierung beruft sich in diesem Zusammenhang explizit darauf, einerseits die optimale und störungsfreie Nutzung technischer Möglichkeiten gewährleisten zu wollen, andererseits aber (dabei) Gefährdungen, die durch technische Gegenstände bzw. Anlagen entstehen können, zu verhindern bzw. zu vermindern¹⁵⁵.

Gleichwohl existiert bis heute noch kein in sich geschlossenes Arbeitsschutzrecht. Vielmehr ist zur rechtlichen Durchdringung

154 Vgl. BLEICHER, K.: Unternehmungsentwicklung, S. 16.

155 Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT (Hrsg.): Technologie und Wirtschaft - Ein Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft über die technologische Situation und ihre Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 1970, S. 122.

dieses Gebietes eine Vielzahl unterschiedlicher gesetzlicher Vorschriften heranzuziehen, so etwa

- arbeits- und deliktsrechtliche Vorschriften,
- spezielle (einzelne) Arbeitsschutzvorschriften,
- die allgemeine Verkehrssicherungspflicht sowie
- straf- und ordnungsrechtliche Vorschriften.

diese sind zudem durch die von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung aufgestellten Unfallverhütungsvorschriften sowie durch die anerkannten Regeln der Technik zu ergänzen. Einen (groben) Überblick¹⁵⁶ darüber, welche Institutionen auf Basis welcher Rechtsgrundlage welche Aufgaben im Rahmen des Arbeitsschutzes wahrnehmen, vermittelt Abbildung 4-7. Die Darstellung verdeutlicht, daß rahmensetzende Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Arbeitssicherheit von staatlichen, selbstverwaltenden und auch privaten Institutionen aufgestellt werden. Insgesamt wurden bisher ca. 40 Gesetze, 120 Verordnungen, 2700 Unfallverhütungsvorschriften, 900 Verwaltungsvorschriften¹⁵⁷ und eine nahezu unzählbare Anzahl von Regeln der Technik erlassen. Eine umfassende Analyse dieses Vorschriftenwerks im Hinblick darauf, welche dieser Regeln für die Instandhaltung relevant sind und ob bzw. inwieweit diese (relevanten) Regeln Lücken (im Sinne von Sicherheitsschwachstellen) aufweisen, stellt ein allenfalls ansatzweise (hier nicht) leistbares Unterfangen dar. Insofern bleibt hier nur zweierlei festzuhalten¹⁵⁸:

- Im Vorschriftenwerk zur Arbeitssicherheit sind keine spezifischen rechtlichen Regelungen für die Instandhaltung enthalten; meist bedarf es der (instandhaltungsbezogenen) Auslegung und Anwendung allgemeiner Vorschriften
- Die Vielzahl der sich teilweise überschneidenden und unübersichtlichen Vorschriften zur Arbeitssicherheit führt

156 Vgl. dazu HAGENKÖTTER, M., B Rziha und M. Wallner: Grundlagen, hier S. 13-15 und HALEBACH, Günter, Alfred Mertens, Rolf Schwedes und Otfried Wlotzke: Übersicht Recht der Arbeit, Bonn 1981, S. 336-338.

157 Vgl. BUDE, E.: Vorschriften, S. 7.

158 Vgl. dazu ebenfalls BUDE, E.: Vorschriften, S. 3 und S. 7.

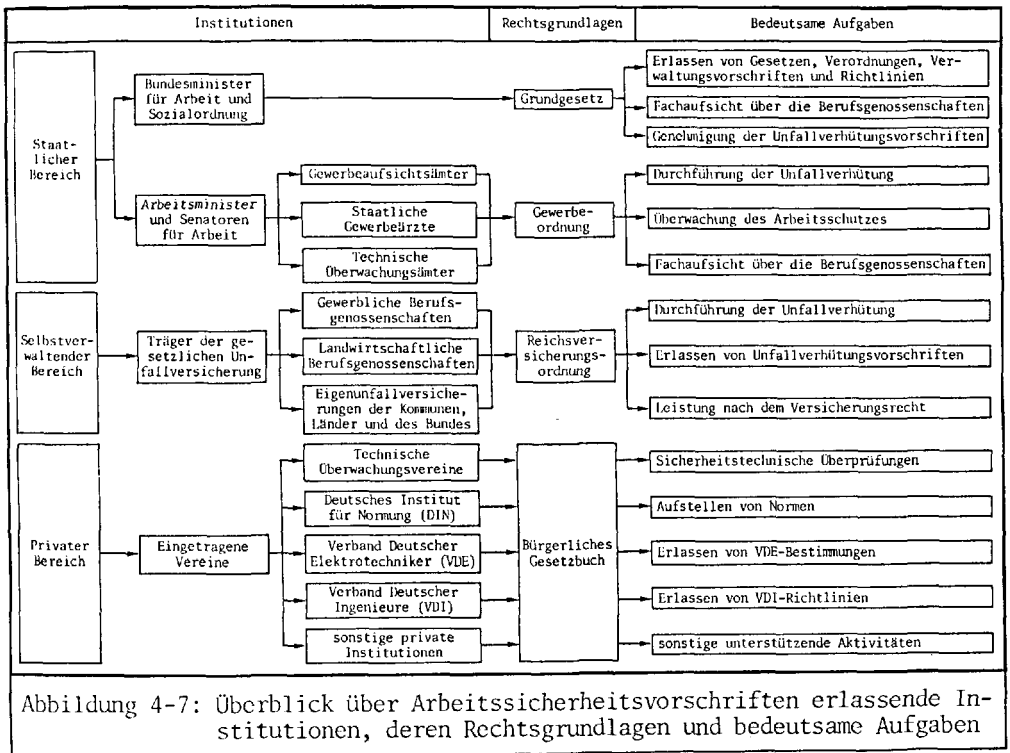


Abbildung 4-7: Überblick über Arbeitssicherheitsvorschriften erlassende Institutionen, deren Rechtsgrundlagen und bedeutsame Aufgaben

(nahezu zwangsläufig) zu einer (gefährlichen) Rechtsunsicherheit.

Beide Tatbestände verdeutlichen die dringende Notwendigkeit, ein geschlossenes Normensystem zum Arbeitsschutz und zur Arbeitssicherheit aufzustellen.

2 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem sozio-kulturellen Umweltsegment

Bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung des Zielbildungsprozesses¹⁵⁹ wurde darauf hingewiesen, daß Zielvorstellungen also auch solche über Arbeitssicherheit - (auch) durch die Diffusion gesellschaftlicher Wertvorstellungen in Unternehmungen entstehen. Dies

¹⁵⁹ Vgl. nochmals Abschnitt C.I.2. im zweiten Kapitel der vorliegenden Untersuchung.

läßt bereits erkennen, daß das Sicherheitsbewußtsein (aller am Unternehmungsgeschehen Beteiligten) wie auch die konkreten, in einer Unternehmung gesetzten Arbeitssicherheitsziele letztlich auch von den herrschenden diesbezüglichen Vorstellungen bzw. Erwartungen im sozio-kulturellen Umweltsegment sowie davon abhängig sind, auf welche Art und Weise entsprechende gesellschaftliche Erwartungen in die Unternehmung(en) gelangen. Der in diesem Zusammenhang zu analysierende, prinzipiell politische, sowohl aus Sach- als auch aus Machttaktivitäten¹⁶⁰ bestehende Beeinflussungsprozeß soll nachfolgend vom methodologischen Standpunkt des symbolischen Interaktionismus¹⁶¹ betrachtet werden.

Das Modell des symbolischen Interaktionismus beruht auf der Vorstellung, daß Menschen bzw. Gruppen als Mehrheiten handelnder Menschen (also auch Unternehmungen) auf der Basis von Bedeutungen handeln, die soziale Schöpfungen darstellen, "die in den und durch die definierenden Aktivitäten miteinander interagierender Personen hervorgebracht werden"¹⁶² und im jeweiligen konkreten Handeln wiederum eine situationsspezifische, interpretative Ausgestaltung und Handhabung erfahren.

In der ersten Phase eines zu betrachtenden Beeinflussungsprozesses wird als Ausgangspunkt angenommen, daß die Gesellschaft bzw. eine gesellschaftliche Gruppe¹⁶³ gegenüber der Unternehmung so-

160 Vgl. dazu Krüger, Wilfried: Macht in der Unternehmung, Stuttgart 1974, S. 103.

161 Der symbolische Interaktionismus erscheint deshalb als geeignetes Konzept, weil er nicht (wie die klassische Rollentheorie) versucht, das Verhalten und Handeln von Menschen bzw. Gruppen als Produkt verschiedener sozialer oder psychischer Faktoren zu betrachten, sondern ihnen vielmehr einen eigenständigen Stellenwert zuerkennt und dadurch über die klassische Rollentheorie hinausgeht. Zum Konzept des symbolischen Interaktionismus und zur Kritik an der klassischen Rollentheorie vgl. insbesondere ELMER; Herbert: Der methodologische Standort des symbolischen Interaktionismus, in: ARBEITSGRUPPE BIELEFELDER SOZIOLOGEN (Hrsg.): Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit, Bd. 1: Symbolischer Interaktionismus und Ethnomethodologie, Reinbek bei Hamburg 1973, S. 80-146.

162 ELMER, H.: Standort, s. 83 f.

163 Relevante gesellschaftliche Gruppen, d.h. solche, die arbeitssicherheitsbezogene Beeinflussungsprozesse auslösen, können insbesondere die zuständigen Berufsgenossenschaften, Gewerkschaften, aber auch die (vor allem durch die Medien vertretene) sogenannte "breite Öffentlichkeit" sein.

wohl Sachaktivitäten in Form bestimmter sachlicher Forderungen als auch Machtaktivitäten in Form von Sanktionsandrohungen bzw.-versprechungen und/oder Informationen¹⁶⁴ entfaltet. Dies geschieht, indem die gesellschaftliche Gruppe mit bestimmten, den jeweiligen situationsbedingten eigenen Rollen entsprechenden (aus Sicht der betroffenen Unternehmung) externen Rollenerwartungen der Unternehmung ihre Interessen zu verdeutlichen versucht. In der zweiten Phase des Interaktionsprozesses kommt es zur Perzeption der externen Aktivitäten durch die Unternehmung¹⁶⁵. Dabei sind die externen Rollenerwartungen mit den eigenen internen Rollendeutungen zu konfrontieren¹⁶⁶, d.h. es muß versucht werden, die Bedeutung der externen Aktivitäten zu erkennen und zu interpretieren. Das Verhalten der Unternehmung ist letztlich somit keine bloße Reaktion, sondern eine Handlung, die aus der meist mit Spielräumen versehenen Interpretation und Antizipation der externen Rollenerwartung erwächst. Zudem stützt sich die Handlung im allgemeinen nicht bloß auf die gerade aktuelle externe Rollenerwartung, sondern auf alle vergangenen wie auch auf alle denkmöglichen weiteren Rollenerwartungen. Dies verdeutlicht, daß nicht nur aktuellen Situationsanalysen, sondern auch den bisherigen Erfahrungen von Handlungsträgern eine besondere Bedeutung beizumessen ist. Im Rahmen dieses Prozesses kann es durchaus zu Fehlinterpretationen kommen. Dies zeigt, daß es im Rahmen sozio-kultureller Wirkzusammenhänge keine absolute Wirklichkeit, sondern nur verschiedene Auffassungen bzw. Interpretationen von ihr geben kann. Der Phase der Perzeption externer Rollenerwartungen kommt mithin eine besondere Bedeutung zu, als der weitere Verlauf der Interaktion von der 'Richtigkeit' der Interpretation, also der weitestgehenden Übereinstimmung von Realität (im Sinne der

164 Sanktionen (negativer oder positiver Art) und Informationen stellen die allgemeinen Machtbasen einer Person oder Gruppe dar; vgl. dazu KRÜGER, W.: Macht, S. 11-17.

165 Vgl. auch PFEFFER, J. und G.R. Salancik: External Control, S. 72-78.

166 Dies geschieht im sogenannten Prozeß des "Selbst-Anzeigens", bei dem das Wahrgenommene zum Objekt gemacht und mit einer Bedeutung verbunden wird, auf deren Grundlage die eigene Handlungsrichtung bestimmt werden kann; vgl. BLUMER, H. Standort, S. 94.

tatsächlichen Absicht eines Aktors) und Perzeption abhängt. Stimmen externe Rollenerwartungen und interne Rollendeutung überein, so kommt es zum Konsens; entstehen dagegen Abweichungen, so eröffnen sich Konfliktbereiche¹⁶⁷, die in der folgenden Phase der Handlung auf Basis wechselseitig gestalteter Rollen zu handhaben sind. Dies kann einerseits durch eine Strategie der Konfliktvermeidung und andererseits durch Konfliktaustragung¹⁶⁸ geschehen. Ziel eines 'optimalen' Interaktionsprozesses wird dabei die gegenseitige Rollen-umdeutung mit dem Ergebnis einer weitestgehenden Rollenüber-einstimmung sein. Dies deutet bereits an, daß der gesamte aufgezeigte Prozeß nicht nur einseitig, in der beschriebenen Richtung abläuft, sondern auch die gesellschaftliche Gruppe von Beginn an die Rollen der Unternehmung antizipieren muß. Es handelt sich also nicht um einseitige Rollenübernahmen ('role-taking'), sondern vielmehr um wechselseitige Rollengestaltung ('role-making')¹⁶⁹.

Der gesamte Interaktionsprozeß, der in Grundzügen geschildert wurde, findet jedoch - und dies ist vor allem für die Erklärung des Zustandekommens von Sicherheitsbewußtsein - nicht nur auf der Grundlage konkreter Aktivitäten einer bestimmten gesellschaftlichen Gruppe statt. Vielmehr richtet sich der Prozeß der Rollendeutung und -gestaltung auch an der Rolle eines (sogenannten) 'generalisierten Anderen' aus. Handeln ist insofern stets "im Kontext eines definierten Systems von miteinander verbundenen Rollen zu sehen"¹⁷⁰.

Gerade dieser zuletzt genannte Aspekt läßt erkennen, daß nicht nur die gezielte Beeinflussung von Unternehmungen durch bestimmte, an der Arbeitssicherheit besonders interessierte gesellschaftliche Grup-

167 Mögliche Dimensionen solcher Konfliktbereiche erörtert eingehend KRÜGER, W.: Konflikt-handhabung, S. 35-41.

168 Vgl. KRÜGER, W.: Konflikt-handhabung, S. 92-110.

169 Vgl. TURNER, Ralph H.: Rollenübernahme: Prozeß versus Konformität, in: AUWÄRTER, Manfred, Edit Kirsch und Manfred Schröter (Hrsg.): Seminar: Kommunikation, Interaktion, Identität, Frankfurt 1976, S. 115-139, hier S. 117.

170 STRYKER, Sheldon: Die Theorie des Symbolischen Interaktionismus, in: AUWÄRTER, M., E. Kirsch und M. Schröter (Hrsg.): Kommunikation, S. 257-274, hier S. 264.

pen (wie eben beispielsweise die Berufsgenossenschaften und die Gewerkschaften), sondern darüber hinaus auch die Erwartungshaltung der gesamten Gesellschaft für die Stellung bedeutsam sein kann, die der Arbeitssicherheit in den Unternehmungen und ihren einzelnen Bereichen eingeräumt wird. Die Richtigkeit dieser These zeigt sich vor allem im Bereich der Kernkraftwerke und der chemischen Industrie: In weiten Teilen der Bevölkerung wird immer wieder aufgrund der verbreiteten Angst vor dem Umgang mit den dort dominierenden Stoffen ein - zwar in der Regel primär auf den Umweltschutz gerichtetes - größeres Sicherheitsbewußtsein deutlich, das offensichtlich auch in die entsprechenden Unternehmungen dieser Branchen übertragen worden ist und auch der Arbeitssicherheit zugute kommt.

3 Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem ökonomisch-technologischen Umweltsegment

Im Rahmen der hier zu analysierenden Interdependenzen zwischen der Instandhaltung und dem ökonomisch-technologischen Umweltsegment sind vor allem Marktbeziehungen, die zu Anlagenherstellern¹⁷¹ und zu Fremdinstandhaltungsunternehmen bestehen, von praktischem Interesse. Gerade dann, wenn Unternehmen mit Fragen der Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung¹⁷² kon-

171 Anlagenhersteller können in zwei zu unterscheidenden Funktionen auftreten: Zum einen sind sie als Konstrukteure, Hersteller, Lieferanten und (teilweise auch) Aufsteller (Installateure) der Anlagen (also der Instandhaltungsobjekte) und zum anderen oft zusätzlich als (Fremd-)Instandhalter (so vor allem häufig während der Gewährleistungsfrist) der Anlagen zu betrachten.

172 Vgl. zu diesem Problembereich Krüger, Gerhard: Betriebswirtschaftliche Überlegungen zur Frage Eigenerstellung oder Fremdbezug von Leistungen, in: ENGELEITER, Hans-Joachim(Hrsg.): Gegenwartsfragen der Unternehmensführung, Festschrift zum 65. Geburtstag von Wilhelm Hasenack, Herne und Berlin 1966, S. 479-497; LEWANDOWSKI, Klaus: Vom Kundendienst zum Product-Support, in: WENDLING, Heiner R. (Hrsg.): Kundendienst-leiter-Handbuch, Landsberg am Lech 1982, Teil I.2.1, S. 1-30; MÄNNEL, Wolfgang: Eigen- oder Fremdraparatur?, in: Maschine + Manager, o.Jg. (1972), H.1/2, S. 32-40; DERS.: Wirtschaftlichkeitsanalyse zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit der Fremdinstandhaltung, in: Der Betrieb, 34. Jg. (1981), S. 1733-1738; DERS.: Qualitative Unterschiede zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug, in: Beschaffung aktuell, o.Jg. (1981), H. 2, S. 72-79; O.V.: Kleinbetriebe sollten Spezialisten mieten, in: TEAM, o.Jg. (1981), Nr. 2, S. 1 und 20; SCHMOLT, D.: Eigen- oder Fremdleistung in der Instandhaltung?, in: VDI-Berichte Nr. 422, Düsseldorf 1981, S. 21-22; SEITZ, Udo: Erfahrungen beim Einsatz von Fremdleistungen in der Instandhaltung, in: VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974, S. 79-84 sowie STECH, W. und J. Bien: Wann lohnt sich der

frontiert sind, müssen die möglichen Vor- bzw. auch Nachteile, mit denen beide Bereitstellungswege aus technischer und ökonomischer Sicht, aber auch unter Arbeitssicherheitsaspekten behaftet sein können, sorgfältig analysiert werden.

Nachfolgend sollen daher einige bedeutsame arbeitssicherheitsbezogene Vor- und Nachteile beider Bereitstellungsalternativen unter Orientierung an den grundlegenden Teilzielen der technischen, personellen und strukturellen Sicherheit diskutiert werden. Dabei ist zu beachten, daß die einzelnen Aussagen im allgemeinen keine generelle Gültigkeit besitzen. Es ist vielmehr im Rahmen von Entscheidungen zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation zu analysieren, ob die hier zu nennenden Aspekte für die jeweils erwogene Bereitstellungsalternative als Vorteil oder als Nachteil zu werten sind.

● Möglichkeiten der Gewährleistung technischer Sicherheit

Hinsichtlich des Arbeitssicherheitszieles der technischen Sicherheit kann sich einerseits ein Vorteil für die Eigeninstandhaltung dadurch ergeben, daß auftretende Sicherheitsschwachstellen der betroffenen Anlagen unmittelbar dem Anlagenhersteller mitgeteilt werden können. So ergibt sich in diesem Fall vor allem für große Industrieunternehmungen eventuell die Möglichkeit, unter Ausnutzung der eigenen Nachfragemacht (Sanktionsmacht!) den Anlagenhersteller nachhaltig dahingehend zu beeinflussen, besonderes Augenmerk auf eine arbeitssichere Konstruktion zu richten.

Allerdings kann dies andererseits auch dann geschehen, wenn die Möglichkeit der Fremdinstandhaltung wahrgenommen wird. In diesem Fall wird die Fremdinstandhaltungsunternehmung jedoch das Ziel der arbeitssicheren Konstruktion tendenziell nur mittelbar, über die auftraggebende Unternehmung beeinflussen können, da ihr die notwendige Marktmacht für eine direkte Beeinflussung fehlt. Insofern ist in diesem Zusammenhang einem ausreichenden und reibungslosen Informationsfluß zwischen dem Dienstleistungsbetrieb und seinem Auftraggeber eine besondere Bedeutung beizumessen. Darüber hinaus ist - insbesondere

bei schwerwiegenden konstruktiven Fehlern - auch denkbar, daß Anlagenhersteller nicht nur unter Androhung unmittelbarer Sanktionen (wie z.B. des Nicht-Wiederkaufs eines Anlagentyps) konstruktive Änderungen an einem Anlagentyp vornehmen, sondern dazu auch aufgrund der Information durch einen Fremdinstandhaltungsspezialisten (Informationsmacht!) veranlaßt wird, da er ansonsten langfristige Imageverluste und damit möglicherweise auch Nachfrageverluste hinnehmen muß.

Vorteile für die Eigeninstandhaltung ergeben sich oft auch hinsichtlich der sicherheitsgerechten Anordnung und Installation der Anlagen. Dabei kommen eigenen Instandhaltern regelmäßig ihre spezifischen Ortskenntnisse und ihr Wissen um die betriebsindividuellen Arbeitsabläufe zugute. Allerdings können auch Fremdinstandhalter häufig entsprechende Erfahrungen aufweisen; dies vor allem dann, wenn bereits eine mehrjährige vertragliche Bindung zwischen der Fremdinstandhaltungsunternehmung und der auftraggebenden Unternehmung besteht.

Des weiteren kann die Fremdinstandhaltung auch bezüglich der Erzielung technologischer Zuverlässigkeit Vorteile insofern bieten, als die Zuverlässigkeit einer Anlage in hohem Maße durch die Qualität sowie die Planmäßigkeit der Instandhaltung mitbestimmt wird. Gerade Fremdinstandhaltungsunternehmungen weisen aber aufgrund ihrer teilweise hohen Spezialisierung häufig erhebliche qualitative Vorteile auf und sind darüber hinaus insbesondere aufgrund ihrer spezifischen Kenntnisse über das Verschleißverhalten von Anlagen im allgemeinen auch in der Lage, eine planmäßige Instandhaltung zu gewährleisten. Darüber hinaus bieten Fremdinstandhalter aufgrund ihrer Spezialisierung im allgemeinen auch Gewähr für die Verwendung geeigneter Instandhaltungsmaterialien. Die genannten Vorteile können jedoch im Falle eines entsprechenden Spezialisierungsgrades auch der Eigeninstandhaltung zugeschrieben werden.

Schließlich können sich im Fall der Fremdinstandhaltung Vorteile auch dadurch ergeben, daß Fremdinstandhalter aufgrund ihrer vielschichtigen Erfahrungen oftmals entscheidende Anstöße zur Durchführung von Anlagenverbesserungsmaßnahmen geben können, die die technische Sicherheit einer Anlage nachträglich erheblich verbessern. Oft ergeben sich Hinweise auf die Notwendigkeit der Anbringung zu-

sätzlicher technischer Sicherheitsvorkehrungen während der Durchführung von Instandsetzungsmaßnahmen. Ist dies der Fall, so können Eigeninstandhalter meist schneller und flexibler reagieren, indem sie im Rahmen der Instandsetzung unmittelbar solche Sicherheitsvorkehrungen installieren.

Es ist in diesem Zusammenhang auch nochmals darauf hinzuweisen, daß der Instandhaltung - unabhängig von der gewählten Bereitstellungsalternative - eine besondere Bedeutung unter dem Aspekt der Anlagensicherheit beizumessen ist, weil sie als wesentlicher Bestimmungsfaktor dieser technischen Sicherheit in erheblichem Maße dazu beiträgt, die Arbeitssicherheit nicht nur im Instandhaltungsbereich selbst, sondern darüber hinaus in der gesamten Unternehmung sicherzustellen. Insofern können sich alle noch aufzuzeigenden Vorteile (sowohl der Eigen- als auch der Fremdinstandhaltung) positiv auf das Gesamtziel der Arbeitssicherheit, eine größtmögliche Sicherheit für den arbeitenden Menschen zu gewähren, auswirken.

● Möglichkeiten der Gewährleistung personeller Sicherheit

Im Bereich der personellen Sicherheit können sich vor allem hinsichtlich der Verwendung technischer Körperschutzmittel Vorteile zugunsten von Fremdinstandhaltungsunternehmungen ergeben, da spezialisierte Fremdbetriebe einerseits in der Regel ausreichend mit Körperschutzmitteln ausgestattet sind und andererseits die dort beschäftigten Instandhaltungshandwerker aufgrund ihrer spezifischen Qualifikation und Erfahrung mit dem Umgang auch unüblicher körpernaher Schutzmittel theoretisch und praktisch bestens vertraut sind. In diesem Zusammenhang können sich durch die Wahl der Fremdinstandhaltung nicht zuletzt auch kostenmäßige Vorteile ergeben. Dies gilt (in extremer Weise) etwa dann, wenn eine voraussichtlich einmalige Instandsetzung in einem radioaktiv verseuchten Raum erforderlich wird und in diesem Zusammenhang der Einsatz aufwendiger Strahlenschutzmittel notwendig wird. In diesem Fall wird sich auch aus Kostengründen die Bereitstellung dieser Schutzmittel in der eigenen Unternehmung nicht lohnen.

Eine besondere Bedeutung ist im Rahmen der personellen Sicherheit dem arbeitssicheren Verhalten beizumessen, da eine solche verhaltens-

mäßige Kompensation von Gefahren immer dann erforderlich wird, wenn vorhandene Sicherheitsschwachstellen nicht ursächlich beseitigt werden können. In diesem Fall sind Unfälle nur durch entsprechend sorgfältiges Vorgehen des eingesetzten Personals zu vermeiden. Hier können sich Vorteile für die Eigeninstandhaltung dadurch ergeben, daß in diesem Fall die Möglichkeit besteht, das eigene Personal durch eine entsprechende Anreizpolitik zur Arbeitssicherheit zu motivieren. Dagegen besteht kaum die Möglichkeit, fremde Instandhaltungsarbeiter verhaltensorientiert zu beeinflussen. Allenfalls könnten auch Fremdinstandhaltungshandwerker in ein innerbetriebliches, arbeitssicherheitsgerechtes Verhalten belohnendes Prämiensystem einbezogen werden.

Neben diesen Schwierigkeiten im Rahmen der personenbezogenen Kommunikation (Motivation) können sich auch bei der aufgabenbezogenen Kommunikation (Koordination) spezifische Probleme ergeben. Gefahren- und Unfall(schwer)punkte bestehen insbesondere bei der instandhaltungsbedingten Stillsetzung und der Wiederinbetriebnahme von Anlagen. Obwohl im allgemeinen die vielfältigen Koordinationsprobleme, die auftreten können, eher für eine Instandhaltung in eigener Regie sprechen, zeigt sich gerade in diesem Zusammenhang oft, daß spezialisierte Fremdinstandhaltungshandwerker - aufgrund ihrer Erfahrung - eher in der Lage sind, die hier erforderliche Koordination zu gewährleisten.

Des weiteren ist im Rahmen des arbeitssicheren Verhaltens auch der Abstimmung der jeweiligen Arbeitsanforderungen und der Qualifikations- und Erfahrungspotentiale der Instandhaltungshandwerker eine hohe Bedeutung beizumessen. Hier können sich im Hinblick auf die Zielerfüllung sowohl Unter- als auch Überqualifikation negativ auswirken. So führt Unterqualifikation zu einer Überforderung des Instandhaltungshandwerkers, während sich Überqualifikation demotivierend auswirken kann. In beiden Fällen können Unachtsamkeiten bei der Aufgabenerfüllung die Folge sein. Fremdinstandhaltungsunternehmungen sind in diesem Zusammenhang im allgemeinen eher in der Lage, diese Abstimmungsprobleme zu bewältigen. Auch kann davon ausgegangen werden, daß solche Fremdbetriebe zur Erhaltung ihrer insbesondere auf Spezialisierungsvorteilen beruhenden Wettbewerbsvorteile ihr Personal anforderungsgerecht aus- und weiterbilden. Insbesondere werden sich beispielsweise Vorteile

dann ergeben, wenn im Rahmen von Instandhaltungstätigkeiten der Umgang mit gefährlichen Stoffen erforderlich wird.

Vorteile für die Eigeninstandhaltung können sich schließlich wiederum im Hinblick auf die Erzielung arbeitsplatzabhängigen und arbeitsplatzunabhängigen Wohlbefindens der Mitarbeiter ergeben, da sich eine entsprechend förderliche Sozialpolitik der Unternehmung im allgemeinen nur auf die eigenen Instandhaltungshandwerker erstrecken kann. Besonders vorteilhaft ist es oft, beide Instandhaltungsbreitstellungsalternativen miteinander zu kombinieren, um dadurch beispielsweise die Spezialisierungsvorteile von fremden Instandhaltungshandwerkern mit der Kenntnis spezifischer Anlageneinsatzbedingungen der eigenen Mitarbeiter verbinden zu können. Diese Vorteile lassen sich insbesondere dann realisieren, wenn bestimmte Instandhaltungsleistungen im Rahmen langfristiger Verträge stets an denselben Fremdinstandhalter vergeben werden. In diesem Fall lassen sich - bei entsprechender beidseitiger Kooperationsbereitschaft - Lerneffekte sowohl für die eigenen als auch für die fremden Instandhaltungshandwerker erzielen. Außerdem kann durch dieses Vorgehen auch ein völliger Übergang zur Fremdinstandhaltung langfristig vorbereitet werden, der dann möglich wird, wenn die fremden Instandhalter die erforderlichen betriebsspezifischen Kenntnisse erlangt haben.

● Möglichkeiten der Gewährleistung struktureller Sicherheit

Auch hinsichtlich der Möglichkeiten zur Gewährleistung struktureller Sicherheit können keine generellen Aussagen zur Vorteilhaftigkeit der einen oder anderen Instandhaltungsalternative getroffen werden. Vielmehr müssen auch hier im Falle einer konkreten Entscheidungssituation beide Bereitstellungsalternativen auf ihre jeweiligen Vorteile im Hinblick auf die Erfüllung der einzelnen, unterschiedlichen Subziele untersucht werden.

So ergeben sich bezüglich des Einflusses von gefährlichen Umgebungsbedingungen möglicherweise Vorteile für die Fremdinstandhaltung deshalb, weil gerade Fremdinstandhalter in diesem Zusammenhang von ihrem besonders hohen Erfahrungspotential profitieren können. Dies gilt einerseits hinsichtlich des unmittelbaren Arbeitsum-

feldes insofern, als im allgemeinen die zur Gefahrenabwehr angewandten Prinzipien der räumlichen und zeitlichen Trennung von Gefahren und Schaden(Aufgaben-)träger gerade im Rahmen der Instandhaltung häufig außer acht gelassen werden müssen. So ist es beispielsweise bei Instandsetzungsmaßnahmen meist erforderlich, bestehende Schutzabdeckungen von Anlagen zu entfernen. Außerdem besteht oft auch die Notwendigkeit, daß bestimmte Instandhaltungstätigkeiten nur an laufenden Anlagen durchgeführt werden können, so daß es sehr leicht zu einer unfallauslösenden Koinzidenz von Gefahren- und Schadenträger kommen kann. In solchen Fällen können Unfälle nur durch besondere Sorgfalt und Erfahrung der jeweiligen Instandhaltungshandwerker bzw. durch das Treffen entsprechender anderer Sicherheitsmaßnahmen vermieden werden. Dies gilt ebenso dann, wenn in der weiteren Arbeitsumwelt besonders gefährliche Bedingungen herrschen. Besonderes Augenmerk ist in diesem Zusammenhang auch auf die Verhütung belastender Umgebungseinflüsse zu richten. Auch hier können die Spezialisierungsvorteile von Fremdhandwerkern sich insofern vorteilhaft auswirken, als diese im Zusammenhang mit Instandsetzungsmaßnahmen eventuell bestehende Gefahren beispielsweise ausströmender Gase oder Dämpfe möglicherweise rechtzeitig erkennen und entsprechende Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr treffen können.

Andererseits können sich jedoch auch Vorteile für die Eigeninstandhaltung ergeben. So kann beispielsweise im allgemeinen davon ausgegangen werden, daß eigene Instandhalter bestehende betriebsspezifische Regeln und Anweisungen zur Arbeitssicherheit kennen. Darüber hinaus ergeben sich hier Vorteile auch dadurch, daß das betriebseigene Personal besser mit den spezifischen räumlichen Gegebenheiten, der Anordnung von Transportstrecken (z.B. Gabelstaplerwege), beweglichen Anlagen (z.B. Kräne) und Feuerlöschvorrichtungen sowie den möglichen Fluchtwegen vertraut ist. Jedoch können entsprechende Nachteile von Fremdinstandhaltern wiederum dadurch ausgeglichen werden, daß langfristige Verträge abgeschlossen werden und die Fremdunternehmung stets dasselbe Personal einsetzt. Insbesondere besteht auch die Möglichkeit Eigen- und Fremdinstandhaltung nebeneinander einzusetzen, so daß sich die spezifischen Kenntnisse eigener und fremder Handwerker ergänzen können.

Weitere bedeutsame ablauforganisatorische Voraussetzungen zur Gewähr-

leistung der Arbeitssicherheit stellen schließlich die Möglichkeiten der Arbeitsvorbereitung und der Arbeitsdurchführungskontrolle dar. Dieses wiederum eher für die Eigeninstandhaltung sprechende Argument wird jedoch ebenfalls dann bedeutungslos, wenn Eigen- und Fremdinstandhaltung gemeinsam zum Einsatz gelangen.

Eng verknüpft mit den bereits dargestellten Problemen sind die Fragen einer arbeitssicherheitsgerechten Aufgabenteilung und -stellung sowie entsprechender Kompetenz- und Verantwortungsregelungen, die gerade bei einem Nebeneinander von Eigen- und Fremdinstandhaltung eine hohe Bedeutung erlangen. Die sich in diesem Zusammenhang möglicherweise ergebenden Schwierigkeiten, die zwar prinzipiell für die Eigeninstandhaltung sprechen, sind jedoch mittels geeigneter organisatorischer Maßnahmen überwindbar.

Die vorstehende (nur einige wenige Beispiele aufzeigende) Analyse verdeutlicht, daß generelle Aussagen zur Festlegung der aus Sicht der Arbeitssicherheit zweckmäßigeren Bereitstellungsalternative für Instandhaltungsleistungen nicht zu treffen sind. Daher muß die Auswahl der geeigneten Alternative jeweils situationsbezogen erfolgen. Diese läßt sich sinnvoll mit Hilfe von Scoring-Modellen¹⁷³, die es ermöglichen, auch nicht quantifizierbare Größen rational in Entscheidungen beim Vorliegen mehrdimensionaler Zielsysteme einzubeziehen, durchführen. Insbesondere wird damit (auch) die (frühzeitige) Schaffung von Transparenz des Entscheidungsprozesses begünstigt. Dies kann wiederum der Arbeitssicherheit zugute kommen, da bereits im Rahmen der Entscheidungsfindung Sicherheitsschwachstellen - quasi 'automatisch' während der Durchführung des Scoring-Verfahrens - aufgedeckt werden können.

173 Vgl. zum Instrumentarium von Scoring-Modellen BECKER, Wolfgang und Jürgen Weber: Scoring-Modelle, in: Management-Enzyklopädie, Bd. 8, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1984, S. 489-499; DREYER, Arend: Scoring-Modelle bei Mehrfachzielsetzungen, Eine Analyse des Entwicklungsstandes von Scoring-Modellen, in: ZfB, 44. Jg. (1974), S. 255-274; FANDEL, Günter: Zur Theorie der Optimierung bei mehrfacher Zielsetzung in: ZfB, 49. Jg. (1979), S. 535, 541; STREBEL, Heinz: Forschungsplanung mit Scoring-Modellen, Baden-Baden 1975 sowie auch ZANGEMEISTER, Christof: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, 4. Aufl., München 1984 und DERS. und Eckart Bomsdorf: Empfindlichkeituntersuchungen in der Nutzwertanalyse (NWA): Ermittlung kritischer Zielgewichte und Empfindlichkeitsmaße, in: ZfB, 35. Jg. (1983), S. 375-397.

Fünftes Kapitel: Strategien der Arbeitssicherheit und deren Integration in die Instandhaltung

Nachdem bisher insbesondere (auch) die Ziele der Arbeitssicherheit sowie die Probleme der Arbeitssicherheit (Sicherheitschwachstellen) dargestellt wurden, stellt sich nunmehr - unter Anlehnung an das Phasentheorem der Planung - die Aufgabe, Arbeitssicherheitsstrategien aufzustellen und in die Instandhaltung zu integrieren. Im vorliegenden Kapitel ist im Anschluß an die Darstellung der Arbeitssicherheitsstrategien deren Einbindung in die Instandhaltung auf Basis eines (konzeptionellen) Planungsansatzes für die arbeitssichere Instandhaltung dargestellt.

A Festlegung zunächst isolierter Arbeitssicherheitsstrategien für die Instandhaltung

Strategien lassen sich allgemein dadurch charakterisieren, daß sich die durch sie beschriebenen Dispositionen und Aktivitäten in der Regel auf die Unternehmung bzw. auf wesentliche unternehmerische Subsysteme als Ganzes beziehen und daher häufig für diese von existentieller Bedeutung sind. Darüber hinaus werden im allgemeinen durch strategische Aktivitäten, die tendenziell langfristige Wirkungen bzw. relativ lange Inkubationszeiten aufweisen, Rahmenziele sowie ent-

sprechende Maßnahmenpakete für das jeweilige Bezugssystem bestimmt¹.

Die hier vorzunehmende Festlegung von Arbeitssicherheitsstrategien dient dementsprechend vor allem der Bestimmung einer generellen Stoßrichtung für die Planung, Durchführung und Kontrolle von einzelnen Arbeitssicherheitsaktivitäten im unternehmerischen Subsystem Instandhaltung. Ausgangspunkt für die Generierung von Arbeitssicherheitsstrategien stellt zum einen die Erkenntnis dar, daß das Zusammenspiel der im Rahmen der Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsaspekten in der Instandhaltung zu beachtenden Systemelemente auf Basis kybernetischer Prozesse verläuft, mithin ein bestimmter Regelungs-, Steuerungs- und somit Führungsbedarf besteht. Darüber hinaus sind die ermittelten Teilziele der Arbeitssicherheit - also die technische, personelle und strukturelle Sicherheit - sowie die aufgezeigten besonderen Erfordernisse arbeitssicherheitsbezogener Sicherheitsanalysen zu berücksichtigen.

Aus der Umsetzung dieser Anforderungen ergeben sich Arbeitssicherheitsstrategien, die sich nach den folgenden Kriterien differenzieren lassen:

- nach dem Grad der Vorbeugung,
- nach deren Planmäßigkeit
- nach deren Aktualität,
- nach dem Gefährdungsstadium von Sicherheitsschwachstellen,
- nach deren Aktionsbezug,

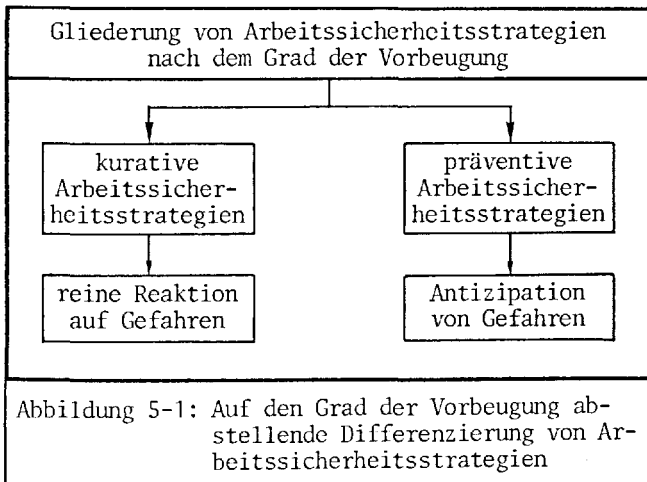
¹ Vgl. hierzu und zum gesamten Problembereich der strategischen Führung insbesondere KÜHN, R.: Frühwarnung, hier S. 551 sowie auch ALBACH, Horst: Strategische Unternehmensplanung bei erhöhter Unsicherheit, in: ZfB, 48. Jg. (1978), S. 702-715; ARBEITSKREIS "LANGFRISTIGE UNTERNEHMENSPLANUNG" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT: Strategische Planung, in: ZfbF, 29. Jg. (1977), S. 1-20; BAMBERGER, Ingo: Theoretische Grundlagen strategischer Entscheidungen, in: WiSt, 10. Jg. (1981), S. 97-104; GÄLWEILER, Aloys: Unternehmensplanung, Frankfurt 1974; DERS.: Unternehmenssicherung und strategische Planung, in: ZfbF, 28. Jg. (1976), S. 362-379; HINTERHUBER, Hans H.: Strategische Unternehmensführung, 2. Aufl., Berlin und New York 1980; ROVENTA, Peter: Portfolio-Analyse und strategisches Management, München 1979.

- nach den zugrundeliegenden Zielkategorien und
- nach der Art.

Die hieraus resultierenden Gliederungsmöglichkeiten von Arbeitssicherheitsstrategien für die Instandhaltung sollen nachfolgend im einzelnen erläutert werden.

I Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach dem Grad der Vorbeugung

Im Rahmen der Festlegung einzelner Arbeitssicherheitsstrategien kann - wie bereits mehrfach erwähnt - in einem ersten Schritt zwischen präventiven, also schadensvorbeugenden und kurativen, also schadensbedingten Maßnahmenpaketen zur Schaffung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung differenziert werden. Dieser in Abbildung 5-1 schematisch dargestellte Gliederungsansatz für Arbeitssicherheitsstrategien korrespondiert somit unmittelbar mit der generellen strategischen Ausrichtung von Instandhaltungsaktivitäten².



² Vgl. zur Unterscheidung von schadensvorbeugender und schadensbedingter Instandhaltung nochmals die Ausführungen in Abschnitt B I des ersten Kapitels dieser Untersuchung.

1 Präventives Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten in der Instandhaltung

Im Falle des präventiven Ergreifens von Arbeitssicherheitsaktivitäten wird angestrebt, bestehende Sicherheitsschwachstellen, die in der Instandhaltung wirksam werden könnten, möglichst vor Eintritt einer Störung, grundsätzlich jedoch vor Eintritt eines Schadens, also letztlich schadensvorbeugend zu beseitigen oder - falls das nicht möglich ist - zumindest in ihrer (schädigenden) Wirkung zu hemmen. Gilt dies grundsätzlich für bereits bestehende, in eine Unternehmung implementierte Instandhaltungssysteme, so ist für neu zu konzipierende Instandhaltungssysteme aus Sicht der präventiven Arbeitssicherheit sogar zu fordern, das System von vornherein derart auszulegen, daß Sicherheitsschwachstellen gar nicht erst bestehen bzw. möglichst auch nicht entstehen können. Da diese Forderung schon deshalb nicht immer erfüllbar ist, weil Instandhaltungssysteme (auch) unter Arbeitssicherheitsaspekten Außeneinflüssen unterliegen, ist zumindest eine 'sicherheitsschwachstellenarme' Systemkonzeption anzustreben.

Sowohl für bestehende als auch für geplante Instandhaltungssysteme ist - aus kybernetischer Sicht - zur Erfüllung des Gedankens der Prävention ein antizipatives Vorgehen erforderlich, das heißt, im vorliegenden bzw. geplanten Prozeßablauf (von einzelnen Instandhaltungsaktionen) sind sowohl Regelungs- als auch Steuerungsaspekte zu berücksichtigen. Dies erweist sich allerdings deshalb innerhalb der Instandhaltung als relativ schwierig, weil die hier durchzuführenden Aktivitäten sehr heterogen und äußerst komplex sind. Insofern läßt sich a priori für bestimmte Tätigkeiten allenfalls ein (diese beschreibendes) Grundmuster, nicht aber ein detaillierter, für das vorbeugende Treffen von Arbeitssicherheitsmaßnahmen erforderlicher Verfahrensablauf festlegen. Dies bedingt häufig eine einzelfallbezogene vorherige Planung der für die konkrete(n) durchzuführende(n) Instandhaltungsmaßnahme(n) erforderlichen Arbeitssicherheitsaktivitäten. Die dazu notwendige Zeit verbleibt jedoch häufig nur im Rahmen von (ebenfalls) planmäßig und vorbeugend durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen. Hier kann das Aufstellen von Instandhaltungsplänen mit der Analyse möglicherweise auftretender Sicherheitsschwachstellen und zum Festlegen entsprechend abgestimmter präventiver Arbeitssicherheitsaktivitäten einhergehen. Werden dagegen

schadensbedingte Instandhaltungsmaßnahmen (im Rahmen von "Feuerwehrstrategien"³) durchgeführt, so können sich - aufgrund knapper Vorbereitungszeit - Schwierigkeiten für die Planung der Arbeitssicherheitsaktivitäten ergeben. Allenfalls läßt in solchen Fällen die für die Instandhaltung stattfindende Arbeitsvorbereitung präventive Arbeitssicherheitseingriffe zu. Kommt es gar zu einer völlig ungeplanten und unvorbereiteten 'Spontaninstandhaltung', so entfällt auch diese Möglichkeit. Hier erlangen dann arbeitssicherheitsbezogenen Schubladenstrategien besondere Bedeutung.

2 Kuratives Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten in der Instandhaltung

Im Gegensatz zu den vorstehend behandelten präventiven beschränken sich kurative Arbeitssicherheitsaktivitäten prinzipiell auf die rein reaktive - also nur Regelungsaspekte berücksichtigende - Durchführung von Maßnahmen zur (nachträglichen) Schaffung von Arbeitssicherheit. Charakteristisch dafür ist es, Arbeitssicherheitsaktivitäten erst dann zu ergreifen, wenn ein Personen- oder auch 'nur' Sachschaden bereits eingetreten ist. Kurative Arbeitssicherheitsaktivitäten kommen mithin dann zum Einsatz, wenn Sicherheitsschwachstellen nicht frühzeitig identifiziert sowie beseitigt bzw. in ihrer Wirkung gehemmt und auch schädigend wirksam wurden. Mit der Durchführung schadensbedingter Arbeitssicherheitsmaßnahmen wird dann primär das Ziel verfolgt, ein wiederholtes Wirksamwerden derselben Sicherheitsschwachstelle zu vermeiden. Daneben erlangen kurative Aktivitäten auch insofern eine Bedeutung, als sie oft wertvolle Hinweise für ein präventives Vorgehen in ähnlich gelagerten Situationen geben können. Es sei jedoch hier nochmals nachdrücklich darauf hingewiesen, daß die Zielsetzung der Arbeitssicherheit zwingend ein präventives Vorgehen erfordern, da die nachträgliche 'Wiedergutmachung' von Unfällen grundsätzlich unmöglich ist.

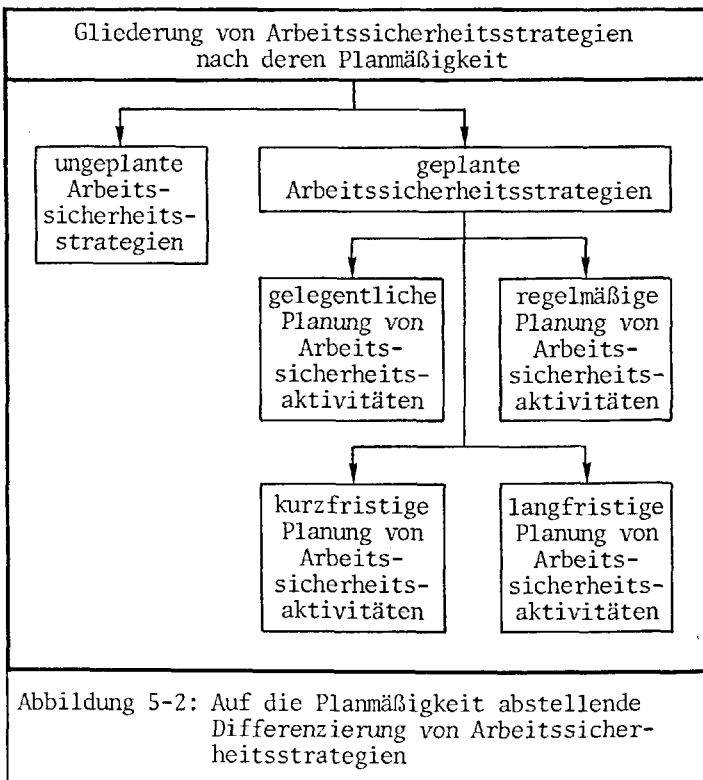
³ Vgl. zum auch in der Praxis üblichen Begriff der Feuerwehrstrategie KROESEN, Alfred: Instandhaltungsplanung und Betriebsplankostenrechnung, Wiesbaden 1983, S. 34.

II Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Planmäßigkeit

In einem weiteren Schritt lassen sich Arbeitssicherheitsstrategien nach ihrer Planmäßigkeit unterscheiden. Diese Differenzierung umfaßt - wie Abbildung 5-2 im Überblick zeigt - zunächst die Frage danach, ob und inwieweit die durchzuführenden Arbeitssicherheitsmaßnahmen überhaupt geplant sind. Darüber hinaus ist vor allem die Fristigkeit der Planung zu untersuchen.

1 Geplantes versus ungeplantes Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten

Hinsichtlich des hier zu betrachtenden Grades der Planung der Arbeitssicherheit lassen sich zunächst völlig ungeplante und geplante Arbeitssicherheitsaktivitäten unterscheiden.



Das ungeplante Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten kann dadurch charakterisiert werden, daß ein eher inkrementales Verhalten vorliegt. Dies bedeutet prinzipiell⁴, daß sich die Entscheider eher mit Tagesproblemen beschäftigen, dabei im allgemeinen nicht alle möglichen Alternativen berücksichtigen und vor allem nicht rechtzeitig zukünftige Ereignisse antizipieren.

Das geplante Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten ist dagegen vor allem dadurch gekennzeichnet, daß die zuständigen Entscheider sich zielorientiert verhalten, bemüht sind, alle Alternativen zu ermitteln und zu berücksichtigen, auch Zielwirkungen in ihre Überlegungen einbeziehen und darüber hinaus insbesondere versuchen, zukünftige Ereignisse zu antizipieren.

Es sei allerdings an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß zwischen inkrementalem und rationalem Verhalten nicht zwingend ein Gegensatz besteht. Insbesondere besteht auch die Möglichkeit, daß sich ein inkrementales Vorgehen als rational erweist. Dies wird tendenziell immer dann der Fall sein, wenn eine relativ ungünstige Informationslage dominiert, wie etwa häufig im Rahmen spontan ergriffener, schadensbedingter Instandhaltungsmaßnahmen. Hier zeichnet sich insofern wiederum eine gewisse Abhängigkeit der Arbeitssicherheitsstrategie ab: Ein völliges 'Durchplanen' der Arbeitssicherheit wird oft nur im Rahmen einer ebenfalls planmäßigen Instandhaltung möglich sein.

2 Gelegentliches versus regelmäßiges Planen von Arbeitssicherheitsaktivitäten

Im Falle des Vorliegens geplanter Arbeitssicherheitsaktivitäten kann eine weitergehende Differenzierung danach erfolgen, ob die Arbeitssicherheitsaktivitäten auf Basis gelegentlicher Planung oder aufgrund regelmäßiger Planung ergriffen werden. Die regelmäßige zeichnet sich gegenüber der gelegentlichen Planung durch einen höheren Grad der Planmäßigkeit aus. Im Rahmen der gelegentlichen Planung von Ar-

⁴ Vgl. dazu vor allem LINDELOHM, C.E.: Die Wissenschaft von "Durchwursteln" in: GROCHLA, Erwin (Hrsg.): Organisationstheorie, 2. Teilband, Stuttgart 1976, S. 373-388 (Deutsche Übersetzung von: The Science of "Muddling Through", in: Public Administration Review, o.Jg. (1959), H. 2, S. 78-88).

beitssicherheitsaktivitäten kommt es zur fallweisen Planung der Durchführung von Arbeitssicherheitsmaßnahmen etwa aufgrund einer von Zeit zu Zeit vorgenommenen Sicherheitsschwachstellenbeobachtung.

Werden Arbeitssicherheitsaktivitäten regelmäßig geplant, so lassen sich insbesondere zwei Fälle unterscheiden: Zum einen besteht die Möglichkeit, im Sinne einer - im Vergleich zur fallweisen Planung - längerfristigeren, systematischeren und (insbesondere im Hinblick auf die präventive Funktion der Arbeitssicherheit) umfassenderen Planung, bestimmte Sicherheitsschwachstellen-Entwicklungsstadien zu fixieren, bei deren Erreichen Arbeitssicherheitsaktivitäten einsetzen. Zur Realisierung dieser Strategie sind somit planmäßige Aktivitäten der Sicherheitsschwachstellenbeobachtung erforderlich, um überhaupt das Entstehen und die Entwicklung der verschiedenen Gefährdungsstadien erkennen zu können. Mithin muß gerade bei dieser Strategie das bereits beschriebene Instrumentarium der Sicherheitsschwachstellenanalysen in das Arbeitssicherheitsmaßnahmenpaket integriert werden.

Ein unter zeitlichen Aspekten noch höherer Grad der Planmäßigkeit ist dadurch erreichbar, daß eine streng periodische Arbeitssicherheitsstrategie implementiert wird. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß feste Intervalle, die in Kalenderzeiteinheiten zu bemessen sind, fixiert werden, nach deren Ablauf stets Arbeitssicherheitsaktivitäten zu ergreifen sind. Zwar gestattet ein solches Vorgehen die auch langfristige Planung des gesamten Aufgabenkomplexes der Arbeitssicherheit. Jedoch ergeben sich hier insbesondere dann Probleme, wenn es zwischenzeitlich, also außerhalb der festgelegten Zeitpunkte, an denen Arbeitssicherheitsaktivitäten ergriffen werden, zur Entstehung bzw. zur raschen Weiterentwicklung von Sicherheitsschwachstellen kommt. In solchen Fällen würde diese vergleichsweise starre Planung nur unzureichend der Erfüllung präventiver Arbeitssicherheitsziele dienen.

3 Kurzfristige versus langfristige Planung von Arbeitssicherheitsaktivitäten

In einem weiteren Gliederungsansatz kann zwischen der eher kurzfristigen und der langfristigen Planung von Arbeitssicherheits-

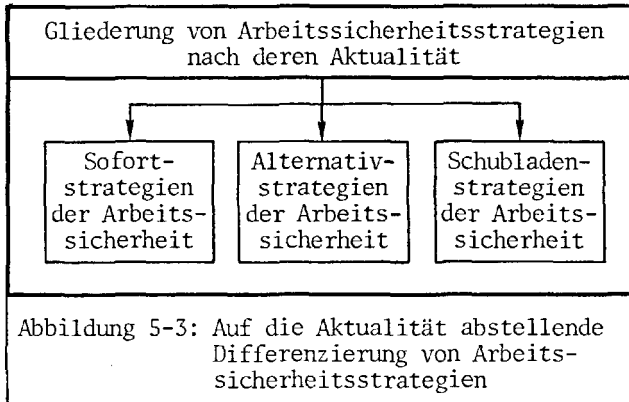
aktivitäten differenziert werden. Kurzfristig zu planende Maßnahmen der Arbeitssicherheit sind dabei vor allem solche, die kurze Zeit vor dem Beginn einer bestimmten einzelnen Instandhaltungsaktion einsetzen. Solche Aktivitäten betreffen regelmäßig spezifische Maßnahmen, wie etwa das Abschalten einer instandzuhaltenden Anlage, die (kurzfristige) Abstimmung mit anderen (von der Instandhaltungsaktion) betroffenen Bereichen, das Aufstellen von Warnschildern und dergleichen mehr. Langfristig zu planende Arbeitssicherheitsaktivitäten zeichnen sich dagegen in der Regel nicht nur durch eine längere Vorlaufzeit aus, sondern schaffen oft auch längerfristig wirksame Regelungen der Arbeitssicherheit. Hierzu gehören etwa die schon konstruktive und somit dauerhaft wirksame Verankerung technischer Sicherheit, das Schaffen organisatorischer und damit ebenfalls auf Dauer angelegter Regelungen für bestimmte Arbeitsabläufe sowie die Implementierung einer sicherheitsbezogenen Anreizpolitik zur nachhaltigen Motivation des Personals zu arbeitssicherem Verhalten. In der Instandhaltung ist im allgemeinen ein Nebeneinander sowohl kurz- als auch langfristig geplanter Arbeitssicherheitsaktivitäten erforderlich. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß die Heterogenität und Komplexität des Geschehens in der Instandhaltung eine ex ante-Regelung aller denkmöglichen Arbeitssicherheitsaspekte verhindert. Insofern wird es sich als sinnvoll erweisen, zunächst einen (langfristigen) Rahmenplan aufzustellen und diesen dann unmittelbar vor den durchzuführenden Instandhaltungsaktionen durch spezifische (kurzfristige) Pläne zu konkretisieren.

III Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Aktualität

Die im vorausgehenden Abschnitt zuletzt angeführten Bemerkungen deuteten bereits die hier aufzugreifende Gliederung nach der Aktualität der Arbeitssicherheitsstrategien an. Abbildung 5-3 zeigt, daß hier die drei Kategorien der Sofort-, Alternativ- und Schubladenstrategien unterschieden werden können.

1 Sofortstrategien für die Arbeitssicherheit

Die Kategorie der Sofortstrategien erlangt dann eine besonders hohe



Bedeutung, wenn Sicherheitsschwachstellen mit außergewöhnlichen, also entweder stark beschleunigtem oder möglicherweise sogar phasenüberspringendem Entwicklungsverlauf bzw. solchen, die sich zwar normal (zeitlich) entwickeln, aber lange Zeit unentdeckt bleiben und sich daher bereits in einem fortgeschrittenem (aktuten oder gar faktischen) Stadium befinden, auftreten. Solche Sicherheitsschwachstellen erfordern höchste Priorität bei der Bekämpfung und damit die Anwendung von Sofortstrategien.

Sofortstrategien zeichnen sich nicht nur dadurch aus, daß sie ohne zeitliche Verzögerung wirksam werden. Darüber hinaus können sie oft nicht bis in die Details geplant werden und erlauben häufig auch nicht die Durchführung zeitlich langwieriger Aktivitäten. Eventuell ist sogar eine Herabsetzung des ursprünglich angestrebten Anspruchsniveaus der gesetzten Arbeitssicherheitsziele erforderlich. Insofern ist mithilfe von Sofortstrategien zwar nicht unbedingt die prinzipiell wünschenswerte (hohe) Schutzgüte zu erzielen. Anstelle dessen bieten sie jedoch den Vorteil der besonders schnellen Anwendbarkeit und Wirksamkeit.

2 Alternativstrategien für die Arbeitssicherheit

Will man die angeführten Nachteile von Sofortstrategien vermeiden und bestehen dazu die erforderlichen Rahmenbedingungen (wie etwa genügend Planungskapazität und vor allem Planungszeit), so sind

Alternativstrategien für die Arbeitssicherheit zu erarbeiten. Diese können insbesondere dann zur Anwendung gelangen, wenn Sicherheitsschwachstellen vorliegen, die sich (zeitlich) normal entwickeln und in einem sehr frühen Entwicklungsstadium identifiziert wurden. Außerdem können Alternativstrategien auch dann erarbeitet werden, wenn bestimmte (meist größere) Instandhaltungsprojekte (so etwa Generalüberholungen, etc.) über längere Zeit hinweg geplant werden.

Auf Wenn-Dann-Überlegungen beruhende Alternativstrategien bedürfen in der Regel nicht der sofortigen Entscheidung und verfügen daher meist über eine gewisse 'Reifezeit'. Insofern besteht hier die Möglichkeit der Optimierung der anzuwendenden Arbeitssicherheitsstrategien im Hinblick auf die gesetzten Ziele.

3 Schubladenstrategien für die Arbeitssicherheit

Eine Verknüpfung der jeweiligen Vorteile der beiden bisher genannten Strategiekategorien erlauben Schubladenstrategien für die Arbeitssicherheit. Diese im Grunde 'auf Vorrat' erarbeiteten Strategien bieten im allgemeinen sowohl die Möglichkeit einer optimalen Gefahrenbekämpfung als auch die der jederzeitigen und sofortigen Anwendung. Allerdings sind sie prinzipiell an die Voraussetzung gebunden, daß die Instandhaltungsaktionen, innerhalb derer sie Anwendung finden sollen, hinsichtlich aller Determinanten voraussehbar sein müssen. Diese Bedingung erfüllen jedoch meist nur regelmäßig wiederkehrende und im Arbeitsablauf determinierte Instandhaltungsaktionen. Für neuartige bzw. völlig unerwartete und somit möglicherweise besondere Arbeitsabläufe erfordernde Instandhaltungsmaßnahmen lassen sich dagegen Schubladenstrategien nur in Form eines sehr groben umrißhaften Rahmenplans erstellen. Diese können auch als Krisenstrategien bezeichnet werden, da sie nicht so sehr für die Abwendung von Einzelgefahren, sondern eher zur Vermeidung katastrophenähnlicher Entwicklungen einsetzbar sind.

IV Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach dem Gefährdungsstadium von Sicherheitsschwachstellen

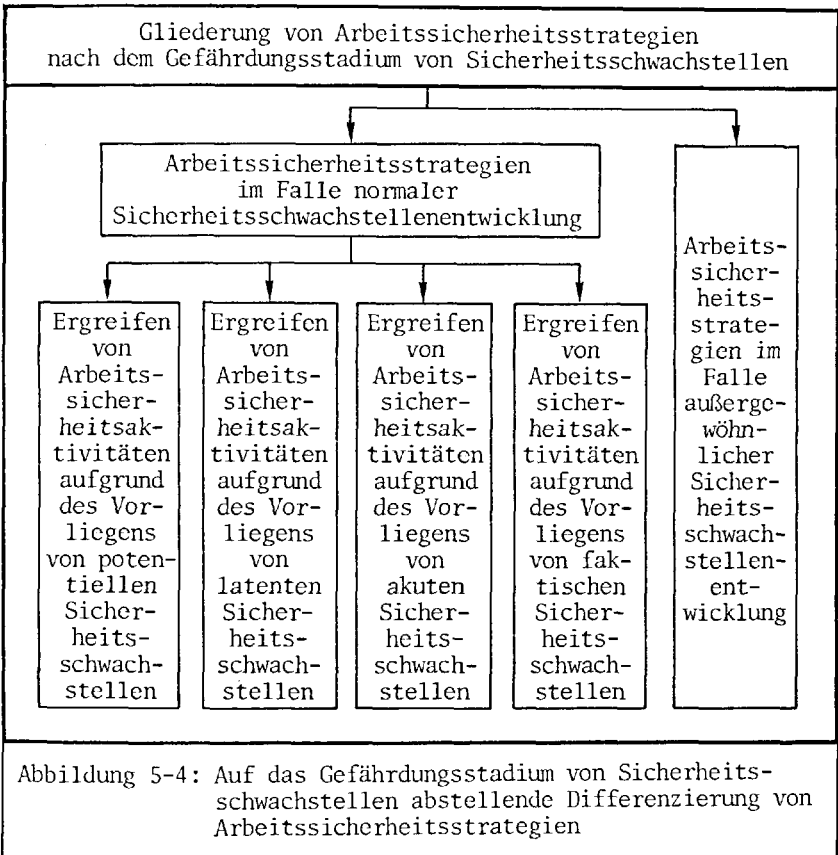
Die Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach dem Gefährdungsstadium von Sicherheitsschwachstellen steht in besonders engem Zusammenhang mit der vorab beschriebenen Vorgehensweise, plan- und regelmäßig Arbeitssicherheitsaktivitäten dann zu ergreifen, wenn ein bestimmtes (zeitliches) Entwicklungsstadium der Sicherheitsschwachstellen erreicht ist. Die hier vorzunehmende Unterscheidung von Arbeitssicherheitsstrategien, die in Abbildung 5-4 dargestellt ist, basiert auf den bereits ausführlich erörterten möglichen unterschiedlichen Entwicklungsstadien, die Sicherheitsschwachstellen im Rahmen einer normalen zeitlichen Entwicklung durchlaufen⁵.

Insofern können Arbeitssicherheitsaktivitäten unterschieden werden, die aufgrund des Vorliegens von

- potentiellen Sicherheitsschwachstellen,
- latenten Sicherheitsschwachstellen,
- akuten Sicherheitsschwachstellen bzw.
- faktischen Sicherheitsschwachstellen

ergriffen werden. Den wohl höchsten Wirkungsgrad würde in diesem Zusammenhang das Treffen von Arbeitssicherheitsaktivitäten aufgrund des Vorliegens potentieller Sicherheitsschwachstellen erreichen. Allerdings wird ein Identifizieren solcher potentieller Sicherheitsschwachstellen aufgrund fehlender schwacher Signale nicht immer möglich sein. Demgegenüber bestehen hinsichtlich des Erkennens faktischer und akuter Sicherheitsschwachstellen zwar kaum Schwierigkeiten, jedoch ist in diesen Stadien eine Planung von zu treffenden Arbeitssicherheitsmaßnahmen aufgrund mangelnder Zeit im allgemeinen kaum noch möglich. Die unter Planungsaspekten bedeutsamste Phase stellt somit diejenige dar, in der Sicherheitsschwachstellen latent werden. Die in diesem Stadium verbleibende Restzeit reicht meist für die sorgfältige Planung konkreter Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete aus.

⁵ Vgl. dazu nochmals die entsprechenden Ausführungen im dritten Kapitel der Untersuchung.



Besondere Schwierigkeiten sind auch dann zu erwarten, wenn sich Sicherheitsschwachstellen nicht 'normal' entwickeln, sondern eine oder gar zwei Entwicklungsstadien überspringen. In solchen Fällen wird man, falls weder Sofortstrategien ergriffen werden können noch Schubladenstrategien bereitgehalten wurden, zu einem eher inkrementalen Vorgehen gezwungen sein.

V Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Aktionsbezug

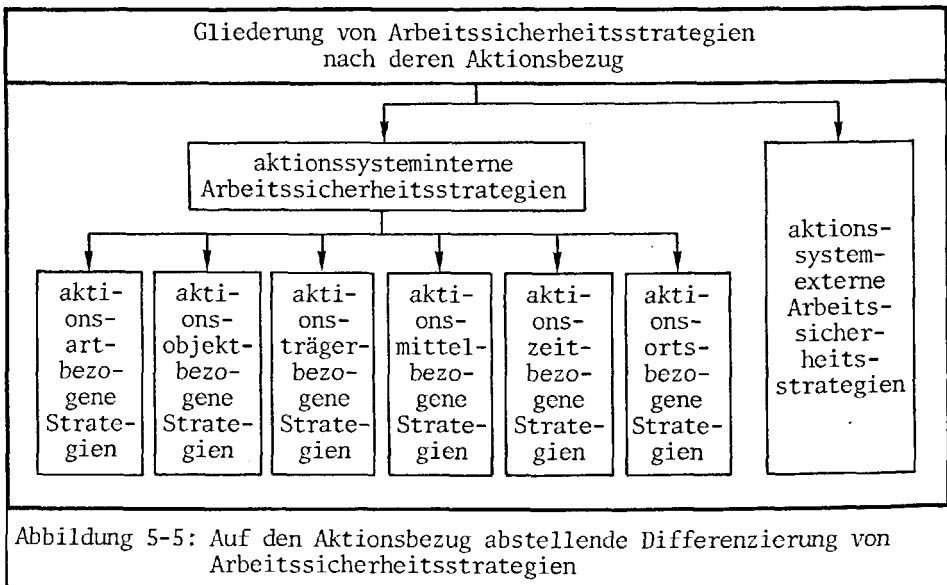
Entsprechend der (bereits bekannten) aktionsorientierten Differenzierung von Sicherheitsschwachstellen lassen sich auch Arbeitssicherheitsstrategien nach deren Aktionsbezug unterscheiden. Einen Überblick

über die hier möglichen Strategieausprägungen vermittelt Abbildung 5-5.

1 Aktionssysteminterne Ausrichtung von Arbeitssicherheitsstrategien

Im Rahmen der hier getroffenen Differenzierung sind zunächst solche Arbeitssicherheitsstrategien zu betrachten, die unmittelbar auf aktionssysteminterne Sicherheitsschwachstellen gerichtet sind. Entsprechend den innerhalb eines Aktionssystems möglicherweise auftretbaren Sicherheitsschwachstellen lassen sich hier auf die einzelnen Elemente eines Aktionssystems bezogene Arbeitssicherheitsstrategien unterscheiden, also

- aktionsartbezogene Strategien,
- aktionsobjektbezogene Strategien,
- aktionsträgerbezogene Strategien,
- aktionsmittelbezogene Strategien,
- aktionsortbezogene Strategien und
- aktionszeitbezogene Strategien.



Ein derart differenziertes Formulieren von präventiven Arbeitssicherheitsstrategien ist jedoch im allgemeinen nur im Rahmen einer planmäßigen Instandhaltung möglich, da ebenso differenzierte Informationen über Art und Ausprägung aller eingesetzten Aktionselemente vorausgesetzt werden müssen. Eine demgemäße informatorische Fundierung ist nur durch die umfassende und detaillierte Planung jeder einzelnen Instandhaltungsaktion erzielbar. Darüber hinaus setzt diese Art der Bildung von Arbeitssicherheitsstrategien ein ebenfalls planmäßiges und zudem sicherheitsschwachstellenorientiertes Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten voraus.

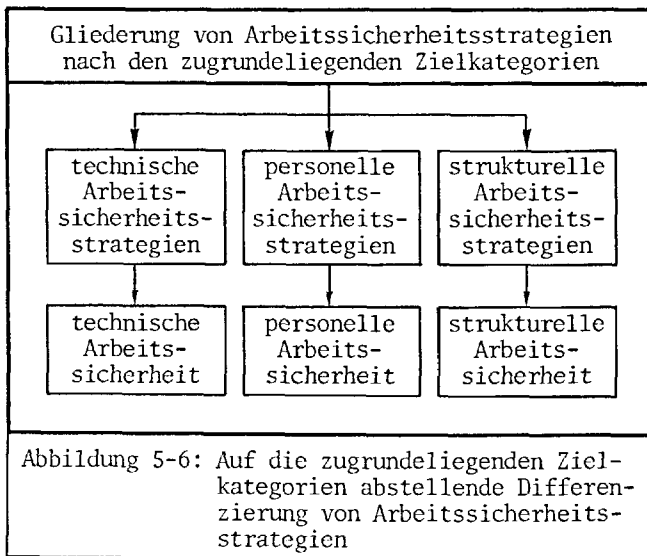
2 Aktionssystemexterne Ausrichtung von Arbeitssicherheitsstrategien

Noch größere Schwierigkeiten als die aktionssysteminterne Ausrichtung von Arbeitssicherheitsstrategien bereitet meist die Bildung aktionssystemexterner Arbeitssicherheitsstrategien. Die Planung dieser Arbeitssicherheitsaktivitäten auf der Basis entsprechender Sicherheitsschwachstellenanalysen reicht in der Regel nicht aus. Vielmehr ist zusätzlich auch ein über die Systemgrenzen hinausgehendes Beeinflussungspotential sowie eine enge gegenseitige Abstimmung erforderlich. Solche Möglichkeiten sowohl zur Beeinflussung als auch zur Koordination bestehen tendenziell eher bei unternehmensinternen als bei unternehmungsexternen Sicherheitsschwachstellen. Oft wird man im Falle des Vorliegens unternehmungsexternen Sicherheitsschwachstellen wiederum das Anspruchsniveau der gesetzten Arbeitssicherheitsziele senken müssen. Insbesondere wird man häufig solche in der Unternehmungsumwelt angesiedelten Sicherheitsschwachstellen gar nicht oder nur sehr langfristig beseitigen können. In solchen Situationen besteht jedoch trotzdem meist die Möglichkeit, wenigstens - wie dies im einzelnen noch beschrieben wird - den Unfall-Kausalnexus durch Anwendung von Sicherheitsschwachstellenwirkungen hemmenden Arbeitssicherheitsstrategien zu unterbrechen.

VI Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach den zugrundeliegenden Zielkategorien

Eine weitere Möglichkeit zur Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien besteht darin, sie nach der Art der zugrundeliegenden Zielkategorien der Arbeitssicherheit zu differenzieren, wie dies in Abbildung 5-6 dargestellt ist.

Diese Differenzierung entspricht weitgehend dem in der Literatur entwickelten Gefahrenmodell einer Objektivierung der zeitlichen und räumlichen Schnittpunkte zwischen der objektiven Gefährdung (etwa technische Bedingungen) und der subjektiven Gefährdung (etwa menschliche Leistungsgrenzen) sowie der daraus resultierenden dreipoligen Unfalltheorie⁶. Auf dieser Basis leitet auch Rehmann seine Ansatzpunkte für eine gesamtbetriebliche Sicherheitsstrategie ab, die die Sicherheitstechnik, die Arbeitsorganisation und das menschliche Verhalten umfaßt.



⁶ Vgl. dazu SCHNEIDER, Bruno: Probleme und Möglichkeiten der Unfallforschung, Düsseldorf o.Jg., S. 8.

Rehhahn geht bei seiner Sicherheitsstrategie von einer bestimmten Stufenfolge aus: "Dabei hat die Sicherheitstechnik Vorrang vor organisatorischen Regelungen. Diese wiederum rangieren vor der Verhaltensbeeinflussung der Menschen."⁷ Insofern wird dort unterstellt, daß eine optimale Sicherheitstechnik sich durch das Fehlen objektiver Gefährdungen auszeichnet und somit die Vermeidung von Unfällen gewährleistet. Nachfolgend sollen die hier zu differenzierenden Maßnahmenpakete zur Gewährleistung von Arbeitssicherheit im einzelnen kurz erläutert werden.

1 Technische Arbeitssicherheitsaktivitäten

Arbeitssicherheitsaktivitäten, die sich auf die Sicherheit von Anlagen (als Aktionsobjekte) und - im weitesten Sinne auch - auf die von technischen Hilfsmitteln (als Aktionsmittel) beziehen, dienen der Gewährleistung des eingangs erläuterten Teilzieles der technischen Sicherheit. Technische Arbeitssicherheitsaktivitäten besitzen jedoch im hier betrachteten Instandhaltungswesen eine im Vergleich (insbesondere) zur Produktion geringere Bedeutung, da im Rahmen von Instandhaltungsmaßnahmen oftmals Sicherheitsvorkehrungen von Anlagen entfernt werden müssen (etwa Schutzgitter), so daß prinzipiell bestehende technische Sicherheitsvorkehrungen nicht mehr wirksam sein können. Insofern gilt gerade im Instandhaltungswesen auch nicht zwingend generell die von Rehhahn postulierte Rangfolge der Arbeitssicherheitsstrategien. Diese kann allenfalls im Rahmen einzelner Instandhaltungsaktionen bzw. unter Umständen auch für die dabei Verwendung findenden technischen Hilfsmittel Gültigkeit besitzen.

Im Rahmen technischer (speziell anlagenbezogener) Arbeitssicherheitsaktivitäten kommt der Ermittlung des Betriebsverhaltens einer Anlage - als Reaktion auf die Summe aller Betriebsbelastungen - besondere Bedeutung zu. Darauf soll hier allerdings aufgrund der ver-

⁷ REHHAHN, Hans: Umriss einer betrieblichen Sicherheitsstrategie und deren Organisation, Dortmund 1974, S. 24.

gleichsweise geringen Bedeutung, die diese Maßnahmen zur Gewährleistung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung besitzen, nicht näher eingegangen werden⁸. Gleichwohl sei darauf hingewiesen, daß seitens der Ingenieurwissenschaften intensive Bemühungen erfolgen müßten, dem Ziel der technischen Sicherheit nicht nur während der Betriebsphase einer Anlage, sondern auch in Zeiten instandhaltungsbedingten Anlagenstillstands näher zu kommen. Dazu erscheint es insbesondere zweckmäßig, weniger Wert auf die konstruktive Berücksichtigung passiver (additiver) Vorkehrungen zur Erzielung von Arbeitssicherheit (wie sie etwa Schutzgitter und dergleichen darstellen) zu legen. Vielmehr sollte das Bemühen dahin gehen, aktive (integrierte) Sicherheit (also beispielsweise Steuermechanismen, die eine Anlage bei Öffnung des Gehäusedeckels automatisch abschaltet und in Verbindung damit auch die Energiezufuhr selbsttätig unterbricht) konstruktiv zu integrieren.

2 Strukturelle Arbeitssicherheitsaktivitäten

Strukturelle Arbeitssicherheitsaktivitäten beziehen sich auf die Erreichung des Teilzieles der strukturellen Sicherheit, also insbesondere auf den organisatorischen Bedingungsrahmen einer Arbeitssituation.

Das Schwergewicht struktureller Arbeitssicherheitsaktivitäten besteht in der Erfüllung von Koordinationsaufgaben. Koordination umfaßt generell diejenigen Maßnahmen, die das Ziel verfolgen, "knappe gemeinsame Ressourcen nach einer einheitlichen Rangordnung auf die Teilbereiche des Planungsprozesses zu verteilen und/oder ... die Entscheidungskriterien der Instanzen, denen Teilbereiche des Planungsprozesses übertragen sind, auf das Gesamtziel der Unternehmung auszurichten"⁹.

8 Vgl. dazu etwa KUHLMANN, A.: Sicherheitswissenschaft, S. 111-152.

9 ALBACH; Horst: Die Koordination der Planung im Großunternehmen, in: SCHNEIDER, Erich (Hrsg.): Rationale Wirtschaftspolitik und Planung in der Wirtschaft von heute, Berlin 1967, S. 332-438, hier S. 341 sowie ALBACH, Horst: Beiträge zur Unternehmensplanung, 3. Aufl., Wiesbaden 1979, S. 114.

Koordinationsbedarf besteht einerseits hinsichtlich der Abstimmung von Arbeitssicherheitsaktivitäten selbst, da die Arbeitssicherheit als Querschnittsfunktion aufzufassen ist, die mit nahezu allen anderen Unternehmensbereichen Interdependenzen bildet. Darüber hinaus besteht auch im Rahmen der Arbeitssicherheit, deren Erreichung zwar ein Muß-Ziel darstellt, gleichwohl die Notwendigkeit, alle einzelnen Aktivitäten auf die Gesamtziele der Unternehmung auszurichten. Sowohl das Bestehen von Interdependenzen als auch die Notwendigkeit der Ausrichtung aller Aktivitäten auf unternehmensbezogene Gesamtziele begründen Koordinationserfordernisse, um Kosten, die "wegen der mangelnden Abstimmung der faktisch interdependenten Teilbereiche entstehen"¹⁰ können, zu vermeiden und alle "Handlungen in Übereinstimmung zu bringen, aufeinander abzustimmen oder zu einem störungsfreien Zusammenwirken zu harmonisieren"¹¹.

Darüber hinaus können neben solchen internen auch externe Koordinationserfordernisse dann auftreten, wenn fremde Dienstleistungsunternehmungen mit der Erfüllung bestimmter Aufgaben in der eigenen Unternehmung betraut werden. Dies ist gerade - wie bereits erwähnt - in der Instandhaltung häufig der Fall. Es entsteht auch dabei insofern ein Koordinationsbedarf, als die Handlungen der Fremdinstandhalter mit denen des eigenen Personals abgestimmt werden müssen. Des weiteren ist insbesondere auch dafür Sorge zu tragen, daß die Fremdhandwerker sowohl die gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Auflagen als auch die betriebsinternen Ziele der Arbeitssicherheit berücksichtigen und einhalten.

Darüber hinaus gilt es, in diesem Zusammenhang auch den Sonderfall zu berücksichtigen, daß die gesetzlich bzw. berufsgenossenschaftlich für überwachungsbedürftige Anlagen vorgeschriebenen sicherheitstechnischen Prüfungen und Überwachungen durch unabhängige Sachverständige insbesondere der Technischen Überwachungsvereine (TÜV) bzw. der staatlichen Technischen Überwachung (in Hessen und Hamburg) oder durch berufsgenossenschaftlich ermächtigte Sachverständige, die entweder einer Fremdinstandhaltungsunternehmung oder der eigenen Unternehmung angehören können, vorgenommen wird. In diesem Zusammenhang ist

10 FUCHS-WEGNER, G. und M.K. Welge: Kriterien, hier S. 79.

11 KOSIOL, E.: Organisation, S. 171.

vor allem darauf hinzuweisen, daß auch die Sachverständigen der Eigenüberwachung - wie die der technischen Überwachungsorganisationen - unabhängig, also in ihren (arbeitssicherheitsbezogenen) Entscheidungen nicht weisungsgebunden sind. Sie dürfen jedoch nur innerhalb des in der berufsgenossenschaftlichen Ermächtigung genannten Arbeitsfeldes - also dem jeweiligen Unternehmen - tätig werden. Sachverständige der Eigenüberwachung bieten insbesondere insofern Vorteile, als sie aufgrund ihrer steten Präsenz auftretende Probleme häufig besser und schneller lösen und bereits sehr frühzeitig in entsprechende Planungen eingeschaltet werden können. Darüber hinaus können sich vor allem dadurch Vorteile ergeben, daß eigene Sachverständige besser in die formalen und informalen Informationsströme des Unternehmens eingebunden sind und insofern betriebsspezifische Einblicke insbesondere in die Produktions- und Instandhaltungsaktivitäten haben, die dem unabhängigen Sachverständigen im allgemeinen versperrt bleiben. Für welche Möglichkeit¹² sich ein Unternehmen auch entscheidet, die Koordination aller Aktivitäten muß im Rahmen der Bemühungen zur Erzielung struktureller Sicherheit gewährleistet sein.

Zur Beeinflussung von Koordinationsproblemen lassen sich im wesentlichen drei bedeutsame Strategien unterscheiden¹³. Es sind dies zum einen personenorientierte Maßnahmenpakete, die die auf die personalen Variablen des Wissens, des Könnens und Wollens bezogenen Abstimmungshandlungen umfassen sowie darüber hinaus technokratische Maßnahmen, die vor allem aus formalisierten Plänen und Verfahrensvorschriften bestehen, sowie strukturelle Maßnahmen.

Während strukturelle Maßnahmen, die die Bildung koordinierender Organisationseinheiten umfassen, im allgemeinen erst dann eingesetzt werden, wenn sich die beiden anderen Strategien als nicht ausreichend erweisen, ist den personalen und technokratischen Koordinationsmaßnahmen, insbesondere im Bereich kurzfristiger Aktivitäten eine sehr hohe Bedeutung beizumessen.

12 Vgl. zu diesen Möglichkeiten sowie auch zu den Vorteilen der Eigenüberwachung, die insbesondere auch in der Großchemie Anwendung findet KREMER, Gottfried: Die Sicherheit verfahrenstechnischer Anlagen, in: Chemie + fortschritt, o.Jg. (1978), H. 1, S. 3-12, hier S. 12.

13 Vgl. dazu FUCHS-WEGNER, G. und M.K. Welge: Kriterien, hier S. 79.

Gerade im Bereich der Gewährleistung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung sind jedoch strukturelle Maßnahmenpakete besonders bedeutsam, da insbesondere mit den im Rahmen der Aufbauorganisation zu treffenden dauerhaften Regelungen zur Aufgabenerfüllung gleichzeitig strukturelle - und somit tendenziell langfristig wirksame - Sicherheitsvoraussetzungen gesetzt werden¹⁴. Die im Rahmen des Treffens aufbauorganisatorischer Regelungen bestehenden Möglichkeiten werden aufgrund ihrer besonders hohen Bedeutung noch gesondert behandelt¹⁵.

3 Personelle Arbeitssicherheitsaktivitäten

Personelle Arbeitssicherheitsaktivitäten dienen der Erreichung des Teilzieles der personellen Sicherheit und umfassen insbesondere solche Maßnahmenpakete, die auf das Leistungsverhalten des Personals gerichtet sind. Ziel der hier angesprochenen Aktivitäten ist es letztlich, das Leistungsverhalten der Instandhaltungshandwerker durch geeignete Maßnahmen derart zu beeinflussen, daß sie selbst die Erfordernisse arbeitssicheren Arbeitens kennen und diese auch tatsächlich berücksichtigen.

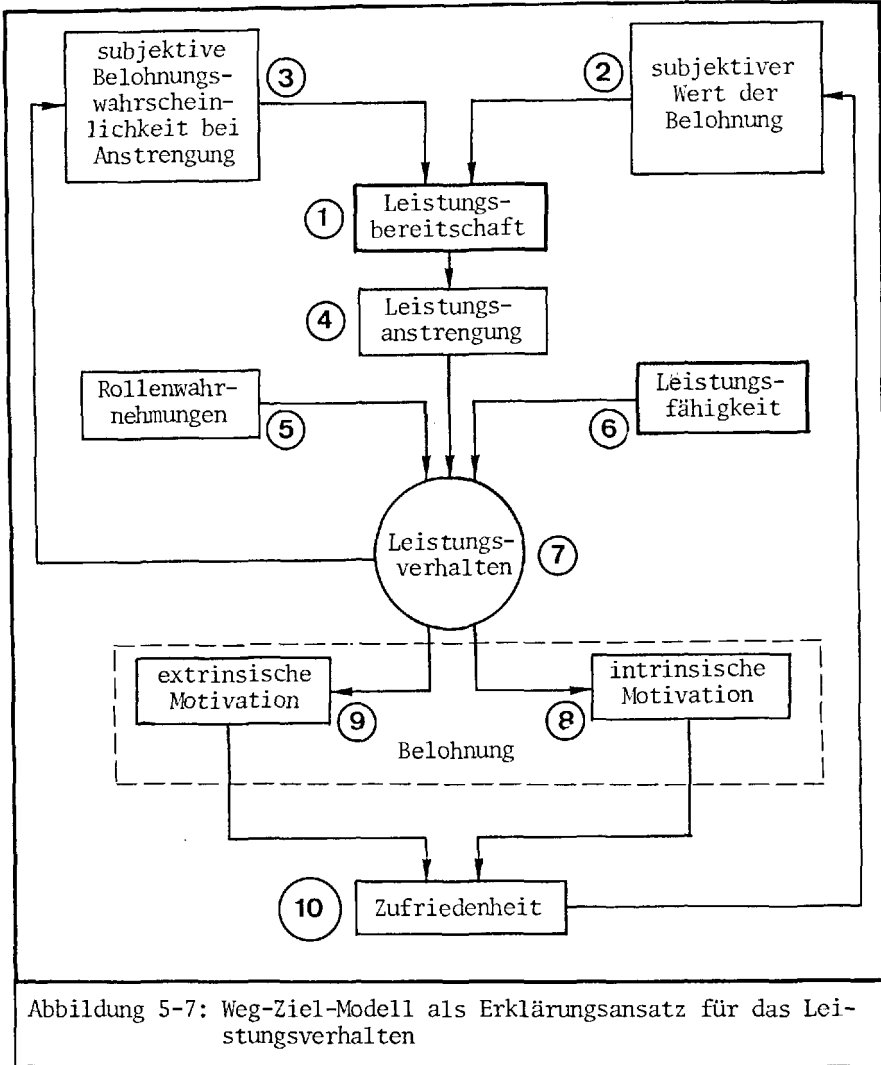
Das im Rahmen der Berücksichtigung von Arbeitssicherheitsaspekten besonders bedeutsame Leistungsverhalten der Instandhaltungshandwerker wird durch deren Leistungsfähigkeit und insbesondere auch durch deren Leistungsbereitschaft determiniert¹⁶.

Einen Überblick über das komplexe Zusammenwirken der Determinanten des Leistungsverhaltens gibt Abbildung 5-7, die in Anlehnung an das aus der kognitiven Motivationstheorie bekannte Weg-Ziel-Modell konzipiert wurde.

14 Vgl. dazu REHMAN, Hans: Die Integration der Arbeitssicherheit in die Arbeitsorganisation, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 29. Jg. (1975), S. 111-115, hier S. 111.

15 Vgl. dazu die Ausführungen im sechsten Kapitel dieser Untersuchung.

16 Vgl. dazu nochmals die Ausführungen in Abschnitt A II 3 (hier vor allem auch Abbildung 4-2) des vierten Kapitels.



Ausgangspunkt des Weg-Ziel-Ansatzes, in dem ermittelt werden soll, welche Ziele dem Individuum bedeutsam sind und in welchem Ausmaß es die Leistung als Weg zu eben diesen Zielen wahrnimmt, ist eine klassische empirische Studie¹⁷, in der festgestellt wurde, daß Individuen, die hohe Leistung als Instrument zur Erreichung positiv ange-

17 Vgl. GEORGOPOULLOS, B.S., MAHONEY, G.M. und JONES, N.W.: A path-goal approach to productivity, in: Journal of applied Psychology, 41. Jg. (1957), S. 345-353.

angesehener Ziele halten, mehr leisten als solche, die geringe Leistung einer solchen Instrumentalität zuschreiben¹⁸.

Die in Abbildung 5-7 dargestellten Zusammenhänge sollen im folgenden aufgrund ihrer hohen Bedeutung anhand eines einfachen Beispiels eines Instandhaltungshandwerkers erläutert werden, dem die Aufgabe übertragen wurde, mit Hilfe eines leicht ätzenden Reinigungsmittels eine Anlage zu säubern. Dabei wird unterstellt, daß der betreffende Instandhalter aufgrund der Hautverätzungsgefahr, die bei Berührung des Reinigungsmittels besteht, dazu angehalten ist, im Rahmen seiner Aufgabenerfüllung entsprechende Schutzhandschuhe zu tragen.

Die Leistungsbereitschaft des Instandhaltungshandwerkers (vgl. Feld (1) in Abbildung 5-7) hinsichtlich der Benutzung geeigneter Schutzhandschuhe beim Umgang mit dem ätzenden Reinigungsmittel ist einerseits davon abhängig, ob es sich aus der subjektiven Sicht des Instandhalters überhaupt lohnt ("subjektiver Wert der Belohnung", vgl. Feld (2) in Abbildung 5-7), ein entsprechendes Leistungsverhalten (vgl. Feld (7) in Abbildung 5-7), also hier das vorschriftsgemäße Einhalten der Schutzvorschriften, zu erbringen. Andererseits ist die Leistungsbereitschaft auch davon abhängig, wie der Instandhalter die Belohnungswahrscheinlichkeit im Falle vorschriftsgerechter (Leistungs-)Anstrengung (vgl. Feld (3) in Abbildung 5-7) einschätzt. Unter der Annahme, daß die Leistungsbereitschaft besteht bzw. geweckt werden kann, erfolgt nunmehr eine gewisse Leistungsanstrengung (vgl. Feld (4) in Abbildung 5-7). Diese führt dann zu einem anforderungsgerichten Leistungsverhalten, wenn sie einerseits durch entsprechende Rollenwahrnehmungen (vgl. Feld (5) in Abbildung 5-7) des Instandhalters, also seinen individuellen Vorstellungen darüber, was von ihm aus Sicht der Arbeitssicherheit erwartet bzw. gefordert wird, unterstützt wird. Andererseits muß der Instandhalter auch über eine entsprechende Leistungsfähigkeit (vgl. Feld (6) in Abbildung 5-7) verfügen, also hier insbesondere über Kenntnisse über die spezifischen stofflichen Eigenschaften des verwendeten Reinigungsmittels, die damit

18 Eine Verfeinerung des Modells erfolgte später durch VROOM, Victor H.: *Work and motivation*, New York, London und Sydney 1967 und vor allem durch PORTER, Lyman W. und Edward E. Lawler: *Managerial Attitudes and Performance*, Homewood 1968, auf die auch die angestellten Überlegungen zurückgehen.

einhergehenden Gefahren für die Gesundheit sowie adäquate gefahrenabwehrende Schutzmaßnahmen.

Bezüglich der auf das Leistungsverhalten folgenden Belohnung kann zwischen intrinsischer Motivation (vgl. Feld (8) in Abbildung 5-7) und extrinsischer Motivation (vgl. Feld (9) in Abbildung 5-7) unterschieden werden¹⁹. Von intrinsischer Motivation spricht man dann, wenn die Motivation direkt durch die Arbeit selbst erfolgt. Dies könnte im vorliegenden Beispiel dann der Fall sein, wenn der Instandhaltungshandwerker erkennt, daß er durch ein entsprechendes Leistungsverhalten zu seiner eigenen Gesunderhaltung beitragen kann. Extrinsische Motivation liegt dagegen dann vor, wenn die Motivation indirekt, also nicht durch die Arbeit selbst erfolgt, so etwa in Form einer Prämie für sicherheitsgerechtes Verhalten oder auch durch ein Lob vom Vorgesetzten.

Ob nun eine auch dauerhafte Übereinstimmung zwischen dem tatsächlichen und dem erwünschten Leistungsverhalten erzielt werden kann, hängt entscheidend insofern von der gewährten Belohnung ab, als die Zufriedenheit (vgl. Feld (10) in Abbildung 5-7) mit der erhaltenen Belohnung wiederum die Wertigkeit künftiger Belohnungen (vgl. Feld (2) in Abbildung 5-7) beeinflusst. Insofern kann eine entsprechende sicherheitsorientierte Anreizpolitik zur Selbstverstärkung dieses kybernetischen Prozesses führen und damit auch eine dauerhafte Motivation zur Arbeitssicherheit bewirken.

Die Ausführungen zum Leistungsverhalten zeigen, daß gerade in der Instandhaltung, die durch eine besonders komplexe und heterogene Struktur der Leistungsbedingungen gekennzeichnet ist, Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Motivation der Mitarbeiter, die sich auf die spezifischen betrieblichen Bedingungen beziehen müssen, eine besonders hohe Bedeutung beizumessen ist. Dies gilt gerade in der Instandhaltung unso mehr, als dort - wie bereits eingangs erwähnt - technische Arbeitssicherheitsaktivitäten nur begrenzt möglich sind. Ein ausweichen auf Aktivitäten mit geringerer Schutzgüte ist insofern unumgänglich.

¹⁹ Vgl. dazu ausführlicher RÜTTINGER, B., L.v. Rosenstiel und W. Molt: Motivation, S. 83-87.

VII Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien nach der Art

Eine weitere, sehr bedeutsame Möglichkeit zur Gliederung von Arbeitssicherheitsstrategien besteht in der Differenzierung nach der Art der (zu ergreifenden) Arbeitssicherheitsaktivitäten. Dabei lassen sich – wie Abbildung 5-8 zeigt – in erster Linie die bereits im Rahmen der Sicherheitsschwachstellenanalysen unterschiedenen Maßnahmenpakete zur Identifizierung und zur Beseitigung bzw. Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen aufgreifen. In einem zweiten Schritt sind die Sicherheitsschwachstellen beseitigenden bzw. hemmenden Aktivitäten inhaltlich zu konkretisieren.

Einen systematischen, aus der Unfall-Kausalität abgeleiteten Ansatz dazu stellt in der Literatur vor allem Compes vor: Innerhalb seiner "Methodik von Maßnahmen... (streben) die ersten drei Wege das Sichern des Gefährlichen (an), indem Gefahren von vornherein vermieden, baldmöglichst beseitigt oder isoliert werden, und (dienen) die weiteren

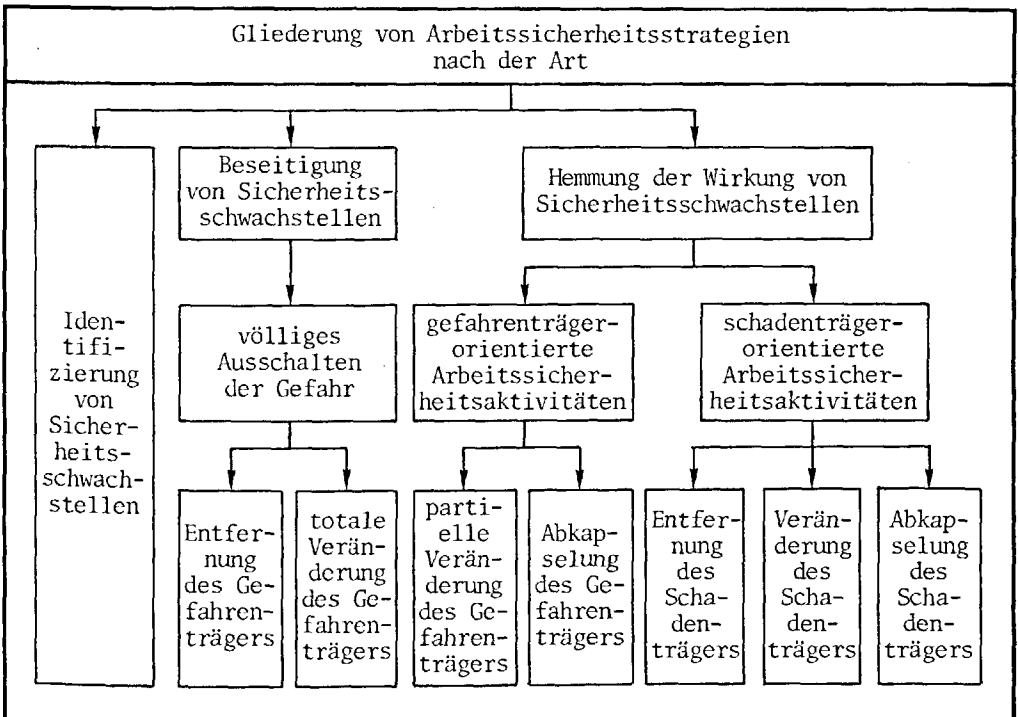


Abbildung 5-8: Auf die Art abstellende Differenzierung von Arbeitssicherheitsstrategien

drei Wege dem Schützen des Gefährdeten, d.h. bedrohte Personen (Sachen) eines Gefahrenbereichs von vornherein weghalten, baldmöglichst entfernen oder speziell schützen²⁰. Diese Strategien werden auch innerhalb des nachfolgend dargestellten Ansatzes aufgegriffen.

1 Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Identifizierung von Sicherheitschwachstellen

Die Bereits ausführlich erörterten Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Identifizierung von Sicherheitsschwachstellen können als eher indirekte Strategien aufgefaßt werden, da sie nur mittelbar den Zielen der Arbeitssicherheit dienen. Demgegenüber dienen die direkten Arbeitssicherheitsstrategien, die zur Beseitigung bzw. Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen eingesetzt werden, unmittelbar der Schaffung von Arbeitssicherheit. Gleichwohl ist den zuerst genannten indirekten Aktivitäten keine geringere Bedeutung beizumessen, da sie die Voraussetzung für den zielgerichteten Einsatz der direkten Maßnahme schaffen.

Eine weitergehende Differenzierung der indirekten Arbeitssicherheitsaktivitäten läßt sich unter Verwendung des anfangs genannten Gliederungskriteriums des Grades der Vorbeugung insofern vornehmen, als einerseits eine kurative und andererseits eine präventive Identifizierung von Sicherheitsschwachstellen möglich und notwendig ist. Die kurative Identifikation beschränkt sich dabei weitgehend auf die Feststellung der Art einer Sicherheitsschwachstelle, nachdem ein Schaden bereits eingetreten ist. Demgegenüber ist das Bemühen der präventiven Identifikation darauf gerichtet, Sicherheitsschwachstellen möglichst vor Eintritt einer Störung, zumindest aber vor dem Entstehen eines Schadens, zu entdecken und Informationen über Art, Entwicklungsstadium und Wirkung dieser Sicherheitsschwachstellen für direkte Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Verfügung zu stellen.

In beiden Fällen sind mithin prinzipiell alle bereits eingehend darge-

²⁰ COMPES, P.C.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 240-241.

stellten Phasen der Identifikation von Sicherheitsschwachstellen, also

- das Feststellen und Überwachen von Beobachtungsbereichen,
- die Wahrnehmung und Bewußtmachung von Sicherheitschwachstellen und
- die Klassifikation und Dokumentation der Sicherheitschwachstellen,

zu 'durchlaufen', um diese Informationen für die Beseitigung bzw. Hemmung der Wirkung der identifizierten Sicherheitsschwachstellen bereitstellen zu können.

2 Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Beseitigung von Sicherheitsschwachstellen

Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Beseitigung von Sicherheitschwachstellen verfolgen das Ziel, mögliche oder tatsächliche Unfallursachen - also Sicherheitsschwachstellen - völlig auszuschalten. Dies kann grundsätzlich durch zwei zu unterscheidende Strategiealternativen geschehen: Einerseits besteht die Möglichkeit, den jeweiligen Gefahrenträger vollständig zu entfernen, also beispielsweise eine die Arbeitssicherheit beeinträchtigende Anlage durch eine funktionssichere Anlage zu ersetzen. Andererseits kann auch eine (sehr weitreichende) totale Veränderung des Gefahrenträgers angestrebt werden.

Hierzu zählen beispielsweise substantielle Anlagenverbesserungsmaßnahmen, in deren Zusammenhang es zu einer integrativen Verankerung²¹ von Sicherheitsvorkehrungen kommt. Auch hinsichtlich dieser Arten von Arbeitssicherheitsaktivitäten kann - wie bereits bei den Maßnahmen zur Identifikation von Sicherheitsschwachstellen - eine weitere Differenzierung in kurative, also schadensbedingte und präventive, also schadensvorbeugende Maßnahmen zur Beseitigung von Sicherheitsschwachstellen vorgenommen werden.

²¹ Solchen integrativen sind von den im folgenden Abschnitt noch zu erörternden additiven Maßnahmen sorgfältig zu unterscheiden, da sie eine höhere Schutzgüte gewährleisten.

Diese Strategien stoßen allerdings immer dann auf Grenzen, wenn sich entweder Sicherheitsschwachstellen - etwa aufgrund technologischer Zwänge - nicht beseitigen lassen, oder aber die völlige Sicherheitschwachstellenbeseitigung im Vergleich zum noch bestehenden Gesundheits- bzw. Unfallrisiko unverhältnismäßig hohe Kosten verursacht. In Fällen der letztgenannten Art verbleibt immer noch die Möglichkeit, die von den (nicht beseitigten) Sicherheitsschwachstellen ausgehenden schädigenden Wirkungen zu hemmen, also den Unfall-Kausalnexus zu unterbrechen.

3 Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen

Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Hemmung der Wirkung von - im Rahmen von Überwachungsmaßnahmen entdeckten - Sicherheitsschwachstellen verfolgen entweder die Absicht, solche Sicherheitsschwachstellen, die nicht völlig beseitigt werden können oder sollen, zumindest in ihrer Wirkung derart einzuschränken, daß es möglichst nicht zu Unfällen bzw. Gesundheitsschädigungen kommen kann. Darüber hinaus zielen sie auch darauf ab, das mit dem Vorliegen einer Sicherheitsschwachstelle verbundene Gefahrenpotential in seiner Entwicklung zu verlangsamen, um dadurch einerseits wenigstens vorübergehend - bis zur endgültigen Sicherheitsschwachstellenbeseitigung - die Gesundheitserhaltung des Personals zu gewährleisten sowie andererseits genügend Zeit zur eigentlichen Sicherheitsschwachstellenbeseitigung zu erhalten. Voraussetzung für das Ergreifen solcher (hemmender) Aktivitäten ist das Vorhandensein entsprechender - aus der laufenden Überwachung der Sicherheitsschwachstellenentwicklung resultierender - Informationen über Art, Entwicklungsstadium und Wirkung der zu bekämpfenden Sicherheitsschwachstellen.

Die Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen kann entweder auf Basis von gefahrenträgerorientierten oder aufgrund von schadenträgerorientierten Arbeitssicherheitsaktivitäten erreicht werden²².

²² Diese beiden unterschiedlichen Ansatzpunkte ergeben sich aus dem Unfall-Kausalnexus, der durch die Koinzidenz von Gefahren- und Schadenträger (grob) beschreibbar ist.

Im Rahmen der auf den Gefahrenträger gerichteten Arbeitssicherheitsaktivitäten besteht einerseits die Möglichkeit, eine (im Vergleich zur im vorausgehenden Abschnitt genannten totalen nur) partielle Veränderung des Gefahrenträgers vorzunehmen. Diese unterscheidet sich von der totalen Veränderung dadurch, daß sie eine Gefahr nicht beseitigt, sondern nur in ihrer Wirkung hemmt²³. Andererseits kann auch eine Abkapselung des Gefahrenträgers angestrebt werden, so etwa durch die additive Verankerung von Sicherheitsvorkehrungen (also beispielsweise durch das Anbringen eines festen Schutzkorbes an einem drehenden Maschinenelement).

Im Rahmen der schadenträgerorientierten Arbeitssicherheitsaktivitäten besteht zum einen die Möglichkeit, den Schadenträger aus dem Gefahrenbereich zu entfernen. Dies kann durch drei verschiedene Wege²⁴ geschehen:

- durch das Prinzip der Substitution von Tätigkeiten, das insbesondere durch die Mechanisierung oder Automatisierung gefährlicher Arbeitsvorgänge erreicht werden kann,
- durch das Prinzip der räumlichen Trennung und
- durch das Prinzip der zeitlichen Trennung.

In allen drei Fällen wird die (letztlich unfallverursachende) Koinzidenz von Gefahren- und Schadenträger verhindert. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine Veränderung (des Verhaltens) des Schadenträgers zu bewirken. Dies kann vor allem durch die (bereits erörterte) Beeinflussung der individuellen Variablen des Wissens, Könnens und Wollens des arbeitenden Menschen erreicht werden und soll eine "verhaltensmäßige Kompensation der Gefahr"²⁵ bewirken. Schließlich verbleibt noch die Möglichkeit der Abkapselung des Schadenträgers, so vor allem durch Anwendung körpernaher Schutzmittel (etwa Hitzeschutzschilder und dgl.) und durch spezielle Sicherheitskleidung.

23 Man denke in diesem Zusammenhang etwa an eine bestehende Brandgefahr, die entweder durch technische (konstruktive) Veränderungen völlig beseitigt wird (totale Veränderung), oder durch Anbringen einer Sprinkleranlage (partielle Veränderung) in ihrer (schädigenden) Wirkung gehemmt wird.

24 Vgl. dazu BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 363-364.

25 BURKARDT, F.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 364.

Im Rahmen der Anwendung der hier aufgeführten Arbeitssicherheitsstrategien ist zu berücksichtigen, daß diese durch unterschiedliche Wirksamkeit gekennzeichnet sind. Insofern lassen sich entsprechende Prioritäten ableiten²⁶.

Die oberste Zielsetzung der Arbeitssicherheit, die in ihrer (idealtypischen) Ausprägung darauf gerichtet ist, Gefahren für die Gesundheit arbeitender Menschen vollständig zu vermeiden, kann grundsätzlich nur durch die völlige Beseitigung der (bestehenden) Gefahren erreicht werden. Den entsprechenden Maßnahmen kommt insofern die höchste Schutzgüte zu.

Diejenigen Strategien, die auf die Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen gerichtet sind, können dagegen gesundheitsbeeinträchtigende Wirkungen der Gefahren letztlich niemals vollständig ausschließen. Allerdings gelingt dies tendenziell eher durch gefahrenträgerorientierte Arbeitssicherheitsaktivitäten, die an den Ursachenfaktoren von Gesundheitsbeeinträchtigungen ansetzen, als durch schadenträgerorientierte Arbeitssicherheitsaktivitäten, die auf die Wirkobjekte von Gefahren ausgerichtet sind. Mithin ist den gefahrenträgerorientierten Strategien eine höhere Schutzgüte, den schadenträgerorientierten Strategien dagegen eine im Vergleich niedrigere Schutzgüte zuzurechnen. Insgesamt ergibt sich für die Anwendung der Strategien eine Rangfolge, die der oben gewählten Reihenfolge der Beschreibung der einzelnen Arbeitssicherheitsstrategien entspricht.

Schließlich ist im Rahmen der anwendungsbezogenen Auswahl von Arbeitssicherheitsstrategien²⁷ noch zu bedenken, daß insbesondere die der Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen dienenden Strategien keine sich gegenseitig ausschließenden Alternativen darstellen. Gerade aufgrund der oben beschriebenen Tatsache, daß sich gesundheitsbeeinträchtigende Wirkungen hier nicht völlig

26 Vgl. dazu auch COMPES, P.C.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 241.

27 Als Hilfsmittel für solche Entscheidungen lassen sich wiederum Scoring-Modelle heranziehen. Vgl. dazu nochmals Fußnote 173 im vierten Kapitel der vorliegenden Untersuchung.

vermeiden lassen, kann es zweckmäßig sein, vor allem gefahrenträgerorientierte und schadenträgerorientierte Arbeitssicherheitsaktivitäten miteinander zu kombinieren. Dies gilt insbesondere dann, wenn das festgestellte Unfall-Risiko, also die "Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens bestimmter Art und Schwere dies gebietet und rechtfertigt"²⁸.

B Typologische Bündelung von Arbeitssicherheitsstrategien

Zur zusammenfassenden Bündelung der im vorausgegangenen Abschnitt vorgestellten (isolierten) Arbeitssicherheitsstrategien kann wiederum²⁹ ein typologisierendes Verfahren angewandt werden. Einen die einzelnen, bereits ausführlich erörterten Gliederungsansätze zur Differenzierung von Arbeitssicherheitsstrategien wieder aufgreifenden Überblick über eine demgemäße typologische Verknüpfung einzelner Arbeitssicherheitsstrategien zu einem Strategiebündel vermittelt Abbildung 5-9.

Im Rahmen einer derartigen Verknüpfung von Arbeitssicherheitsstrategien ist zunächst eine Grundsatzentscheidung darüber zu treffen, ob ein eher kuratives oder ein eher präventives Vorgehen angestrebt werden soll. Diese Entscheidung ist insofern prinzipiell unproblematisch, als Arbeitssicherheit ein unternehmerisches Muß-Ziel darstellt und insofern auch präventive Maßnahmen zur Erreichung der Arbeitssicherheit erforderlich sind. allerdings wird eine absolute Sicherheit bietende Prävention niemals möglich sein, da im allgemeinen schon die dazu erforderliche Informationslage nur unvollkommen zu gewährleisten ist. Insofern müssen auch im Rahmen eines Abstellens auf primär präventive Arbeitssicherheitsstrategien diese mit entsprechenden kurativen Aktivitäten zur Erreichung von Arbeitssicherheit ineinandergreifen. Es wird daher hier - abstellend auf das

28 COMPES, P.C.: Arbeitssicherheit, hier Sp. 241.

29 Diese im wesentlichen auf Schäfer zurückgehende Methode wurde bereits zur Beschreibung von Instandhaltungsaktionen angewendet. Vgl. dazu nochmals die Abschnitte B II 1 im dritten Kapitel (dort vor allem Fußnote 18) und A I im vierten Kapitel (dort insbesondere Abbildung 4-1).

Differenzierungskriterien		Ausprägungen von Arbeitssicherheitsstrategien							
1	Grad der Vorbeugung	präventive Arbeitssicherheitsstrategien				kurative Arbeitssicherheitsstrategien			
2	Planmäßigkeit	ungeplante Arbeitssicherheitsstrategien		geplante Arbeitssicherheitsstrategien					
				gelegentliche Planung		regelmäßige Planung			
				kurzfristige Planung		langfristige Planung			
3	Aktualität	Sofortstrategien der Arbeitssicherheit		Alternativstrategien der Arbeitssicherheit		Schubladenstrategien der Arbeitssicherheit			
4	Gefährdungsstadium der Sicherheits-schwachstellen	Arbeitssicherheitsstrategien im Falle normaler Sicherheitsschwachstellenentwicklung					Arbeitssicherheitsstrategien im Falle außergewöhnlicher Sicherheitsschwachstellenentwicklung		
		potentielle Sicherheits-schwachstellen	latente Sicherheits-schwachstellen	akute Sicherheits-schwachstellen	faktische Sicherheits-schwachstellen				
5	Aktionsbezug	aktionssysteminterne Arbeitssicherheitsstrategien						aktionssystem-externe Arbeitssicherheitsstrategien	
		aktions-art-bezogene Strategien	aktions-objekt-bezogene Strategien	aktions-träger-bezogene Strategien	aktions-mittel-bezogene Strategien	aktions-ort-bezogene Strategien	aktions-zeit-bezogene Strategien		
6	Zielkategorienbezug	technische Arbeitssicherheitsstrategien		strukturelle Arbeitssicherheitsstrategien		personelle Arbeitssicherheitsstrategien			
7	Art	Arbeits-sicherheitsstrategien zur Identifizierung von Sicherheits-schwachstellen	Arbeitssicherheitsstrategien zur Beseitigung von Sicherheits-schwachstellen		Arbeitssicherheitsstrategien zur Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen				
					gefährenträgerorientierte Strategien		schadenträgerorientierte Strategien		
			Entfernung des Gefahren-trägers	totale Veränderung des Gefahren-trägers	partielle Veränderung des Gefahren-trägers	Abkap-selung des Gefahren-trägers	Entfernung des Scha-den-trägers	Veränderung des Scha-den-trägers	Abkap-selung des Scha-den-trägers

Abbildung 5-9: Ansatz zur typologischen Bündelung von Arbeitssicherheitsstrategien

jeweilige Bezugssystem und eventuell auf die dort gerade (im Entscheidungszeitraum) vorherrschende konkrete Situation - keine Alternativentscheidung, sondern eine Dominanzentscheidung zu fällen sein.

Eine im Rahmen der Strategiebündelung weitergehende Frage ist die

nach dem anzustrebenden Grad der Planmäßigkeit der Arbeitssicherheitsstrategien. In diesem Zusammenhang gilt tendenziell, daß vor allem präventive Strategien nur auf Basis eines plan- und regelmäßigen Vorgehens sinnvoll verfolgt werden können. Kurative Arbeitssicherheitsaktivitäten sind dagegen insbesondere auch auf Basis gelegentlicher Planung durchführbar. Zusätzlich ist der zeitliche Horizont der Planung festzulegen. Dabei wird, wie bereits erwähnt, eine Verzahnung sowohl kurzfristiger als auch langfristiger Planung zweckmäßig sein. Entscheidet man sich für ein primär präventives, regelmäßig geplantes Vorgehen, so stellt sich im nächsten Schritt die Frage, ob die Planung sicherheitsschwachstellenorientiert oder intervallorientiert vorzunehmen ist. Zwar stellt die Fixierung fester zeitlicher Intervalle, nach dessen Ablauf Arbeitssicherheitsaktivitäten einsetzen, den auch zeitlicher Sicht höchsten Grad der Planmäßigkeit dar, jedoch erscheint es im Sinne der Ausnutzung von Frühwarninformationen zweckmäßiger, ein bestimmtes Entwicklungsstadium von Sicherheitsschwachstellen zu fixieren, bei dessen Erreichung Arbeitssicherheitsaktivitäten einsetzen.

eine weitere, mit der zuvor festgelegten Planmäßigkeit eng zusammenhängende Entscheidung ist darüber zu treffen, ob Sofortstrategien, Alternativstrategien bzw. Schubladenstrategien anzuwenden sind. Auch bei dieser Frage wird tendenziell eine Dominanzentscheidung zu fällen sein. Dabei wird die Erarbeitung insbesondere von Schubladenstrategien (in praxi) vielfach von den bereitgestellten (vor allem personellen) Kapazitäten abhängig zu machen sein. Unabhängig davon erfordert die präventive Gewährleistung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung im allgemeinen ein Nebeneinander von Sofort- und Alternativstrategien.

Die Anwendbarkeit der einen oder anderen Ausprägungsform ist vor allem auch von dem jeweiligen Gefährungsstadium der Sicherheitsschwachstellen abhängig. Im Falle normaler Sicherheitsschwachstellenentwicklung sollten Arbeitssicherheitsaktivitäten in diesem Zusammenhang aufgrund der schwierigen Erkennbarkeit potentieller Schwachstellen und der verbleibenden nur sehr kurzen Restzeit im Falle des Vorliegens akuter bzw. faktischer Schwachstellen stets auf Basis des Erkennens latenter Schwachstellen einsetzen.

Dies ist - wie auch die nachfolgende Festlegung eines entsprechenden Aktionsbezuges der Arbeitssicherheitsstrategien - jedoch nur möglich, wenn man sich im Zuge der Fixierung des Grades der Planmäßigkeit zu einem sicherheitsschwachstellenorientierten Vorgehen entschieden hat und mit Hilfe von Sicherheitsschwachstellenanalysen auch die entsprechenden Informationen bereitstellen kann.

Hinsichtlich des zugrundezulegenden Zielkategorienbezuges der Arbeitssicherheitsstrategien ist prinzipiell möglichst die gesamte Palette möglicher Aktivitäten in das Strategienbündel einzubeziehen. Es sind also technische, strukturelle und personelle Arbeitssicherheitsaktivitäten zu ergreifen, um die verschiedenen Teilziele der Arbeitssicherheit abdecken zu können und damit insgesamt einen möglichst umfassenden Schutz des Personals vor gesundheitsbeeinträchtigenden Gefahren zu gewährleisten.

In einem letzten Schritt der Strategienbündelung ist schließlich die Art der anzuwendenden Arbeitssicherheitsstrategien festzulegen. Im Sinne des Vorbeugens gegen gesundheitsbeeinträchtigende Gefahren liegt dabei ein Schwergewicht auf der Identifizierung von Sicherheitsschwachstellen. Dazu ist es erforderlich, zunächst eine regelmäßige Überwachung des Bezugssystems vorzunehmen, um die Beobachtung, Wahrnehmung und Bewußtmachung von Sicherheitsschwachstellen überhaupt zu ermöglichen und dadurch Informationen über Art, Gefährdungsstadium und Wirkungen der Sicherheitsschwachstellen zu erhalten. Darauf aufbauend können dann die entsprechenden Arbeitssicherheitsstrategien zur Beseitigung der erkannten Sicherheitsschwachstellen bzw. zur Hemmung der Wirkung dieser Sicherheitsschwachstellen Anwendung finden. Es kommt also auch hier wiederum auf die zweckmäßige Verknüpfung der einzelnen Ausprägungsformen der nach der Art differenzierten Strategien an.

Innerhalb der Instandhaltung ist allerdings den verschiedenen Ausprägungen der Arbeitssicherheitsstrategien zur Beseitigung bzw. Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen unterschiedliche Bedeutung beizumessen. So ist oft die Entfernung, aber auch die totale bzw. partielle Veränderung eines Gefahrenträgers noch vor Beginn einer Instandhaltungsaktion nicht möglich. Diesen Strategien sind insbesondere dann Grenzen gesetzt, wenn das Aktionsobjekt der Instand-

haltung (also eine bestimmte Anlage bzw. deren Elemente) selbst den Gefahrenträger darstellt. Die Beseitigung des Gefahrenträgers würde in solchen Fällen möglicherweise sogar zum vollständigen Ersatz der betreffenden Anlage (und somit unter Umständen auch zur Aufhebung des Instandhaltungsbedarfs), zumindest aber zum Austausch von Teilaggregaten führen. Gefahrenträgerverändernde Arbeitssicherheitsaktivitäten erfordern die Einleitung meist umfangreicher Anlagenverbesserungsmaßnahmen. Auch das ist regelmäßig kurzfristig, also vor Beginn einer Instandhaltungsaktion nicht möglich. Dies verdeutlicht, welche hohe Bedeutung gerade auch der langfristigen Planung präventiver Arbeitssicherheitsaktivitäten beizumessen ist.

Weitere Grenzen bestehen aber auch hinsichtlich der Abkapselung von Gefahren. In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, daß Instandhaltungsaktionen wesensbedingt häufig sogar eine Entkapselung von Gefahren erfordern. In solchen Fällen sind besondere Anstrengungen zu unternehmen, um die entfernten Sicherheitsvorkehrungen durch andere, möglichst ebenso wirksame zu substituieren. Dabei wird man sich in der Instandhaltung häufig auf die Anwendung schadenträgerorientierter Strategien begrenzen müssen. Jedoch ist auch dies nicht uneingeschränkt möglich. Schwierigkeiten können sich in diesem Zusammenhang vor allem hinsichtlich der Anwendung der erwähnten Prinzipien zur Entfernung des Schadenträgers ergeben. Oft verbleibt aufgrund der jeweiligen Instandhaltungserfordernisse für die Wahl von Aktionsart, Aktionsort und Aktionszeit ein nur äußerst geringer Entscheidungsspielraum, so daß eine Entfernung des Aktionsträgers aus der Gefahrenzone (einer instandzuhaltenden oder auch einer benachbarten nicht stillzusetzenden Anlage) kaum möglich ist. In derartigen Fällen sind nur noch Arbeitssicherheitsaktivitäten ergreifbar, die der verhaltensmäßigen Kompensation von Gefahren und der schützenden Abkapselung des Schadenträgers dienen. Die hier angestellten Überlegungen sind bereits im Rahmen der Zusammenstellung eines Arbeitssicherheitsstrategienbündels zu berücksichtigen.

Das in Abbildung 5-9 durch entsprechende Hervorhebungen gekennzeichnete Beispiel einer typologischen Bündelung von Arbeitssicherheitsstrategien zeigt eine primär auf Prävention gerichtete, regelmäßige und langfristige Planung von Alternativstrategien zur Arbeitssicherheit, die sich auf die frühzeitige Identifizierung

latenter Sicherheitsschwachstellen stützt und sowohl aktionsobjekt- als auch aktionsträgerbezogene Strategien umfaßt, um insbesondere technische und personelle Arbeitssicherheitszielkategorien zu erfüllen und dies durch die Verknüpfung von gefahren- und schadenträgerorientierten Strategien zur Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen, so vor allem einerseits durch die Abkapselung des Gefahrenträgers und andererseits durch die (verhaltensbezogene) Veränderung des Schadenträgers, zu erreichen versucht. Im konkreten Anwendungsfall könnte es sich hierbei beispielsweise zum einen um eine vorbeugend durchgeführte Anlagenverbesserungsmaßnahme handeln, die durch Berührungsschutz bietende separate Isolation einzelner stromführender Bauteile innerhalb einer Anlage sicherstellen soll, daß auch im Rahmen einer instandhaltungsbedingten Öffnung dieser Anlage nicht unmittelbar die Gefahr eines Stromschlags besteht. Ergänzt werden könnte diese Maßnahmen zum anderen durch entsprechende Weiterbildungsaktivitäten, in denen die betreffenden (für diese Anlage zuständigen) Instandhalter in der sicheren Handhabung der Gefahren des elektrischen Stromes geschult werden.

Das aufgeführte Beispiel verdeutlicht, daß die Zusammenstellung entsprechender Arbeitssicherheitsstrategienbündel allein nicht ausreicht. Vielmehr muß sich stets eine auf den jeweiligen Einzelfall abstellende, konkretisierende und detaillierende Ausgestaltung der Strategie anschließen. Darüber hinaus ist das Arbeitssicherheitsstrategienbündel in die Instandhaltungsplanung zu integrieren.

C Ansätze zur Integration von Arbeitssicherheitsstrategien in die Instandhaltung

Zur Integration von Arbeitssicherheitsstrategien in die Instandhaltung ist einerseits ein die bedeutsamsten Teilaufgaben der Instandhaltungsplanung³⁰ verknüpfender Planungsansatz aufzubauen, der

30 Zur Instandhaltungsplanung, die in ihrer Gesamtheit im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht detailliert dargestellt werden kann, vgl. die nachfolgend genannten, besonders bedeutsamen Quellen: ERDMANN, Wolfgang: Kriterien zur Bestimmung zweckmäßiger Instandhaltungsstrategien in: *Industrial Engineering*, 1. Jg. (1971), H.3,

Arbeitssicherheitserfordernisse integrativ berücksichtigt (Aufbau-
planung für die arbeitssichere Instandhaltung). Andererseits
müssen Arbeitssicherheitserfordernisse auch Eingang in die den Arbeits-
ablauf einzelner Instandhaltungsaktionen verbindlich festlegende Pla-
nung finden (Ablaufplanung für die arbeitssichere Instandhal-
tung). Beide Planungsfelder³¹ sind nachfolgend in ihrem konzeptio-
nellen Grundgerüst charakterisiert.

I Ansatz für eine Arbeitssicherheitserfordernisse berücksichtigende Instandhaltungsaufbauplanung

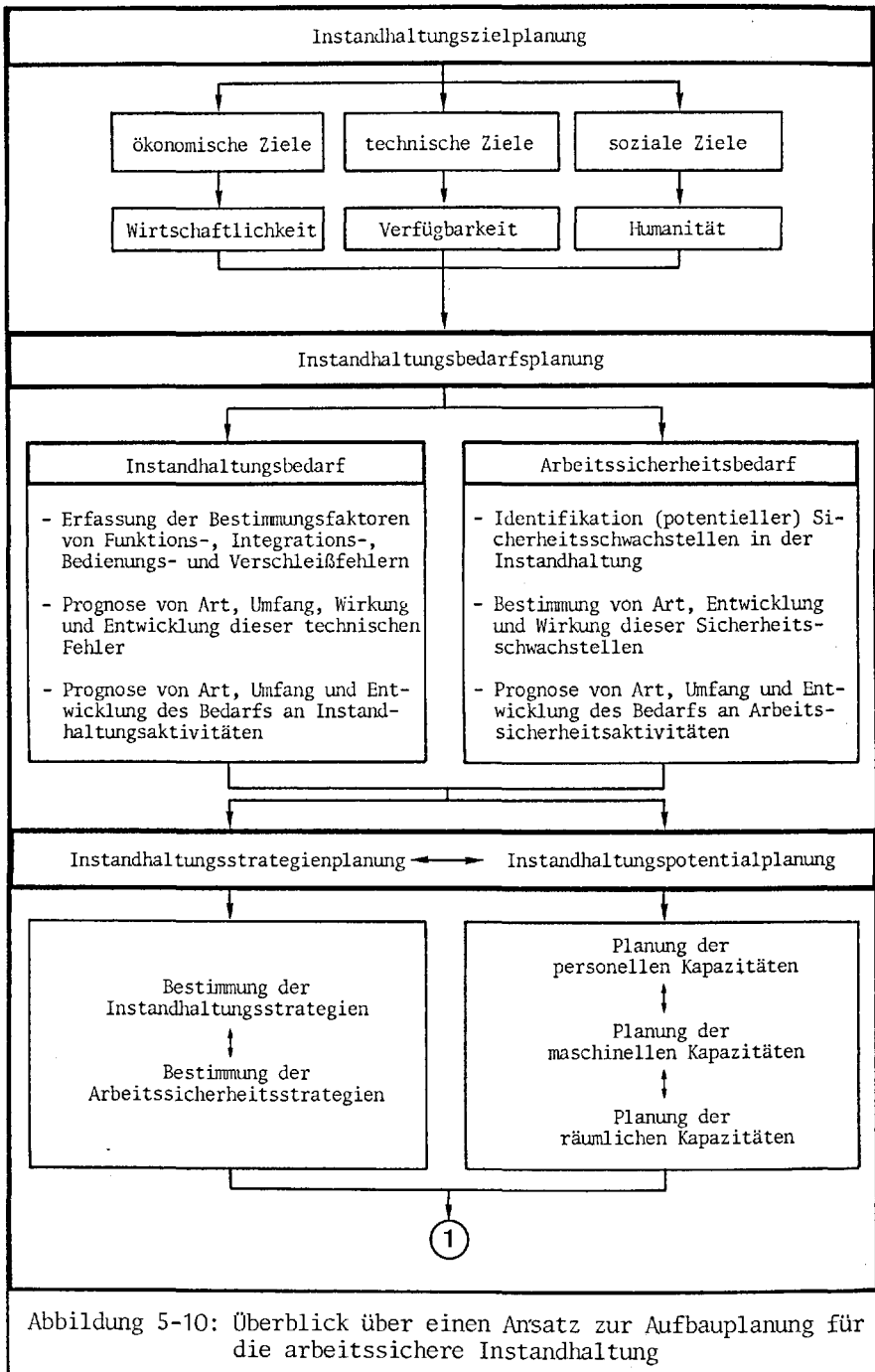
Einen Überblick über die im Rahmen einer arbeitssicheren
Instandhaltung aufzustellenden Teilpläne vermittelt Abbil-
dung 5-10.

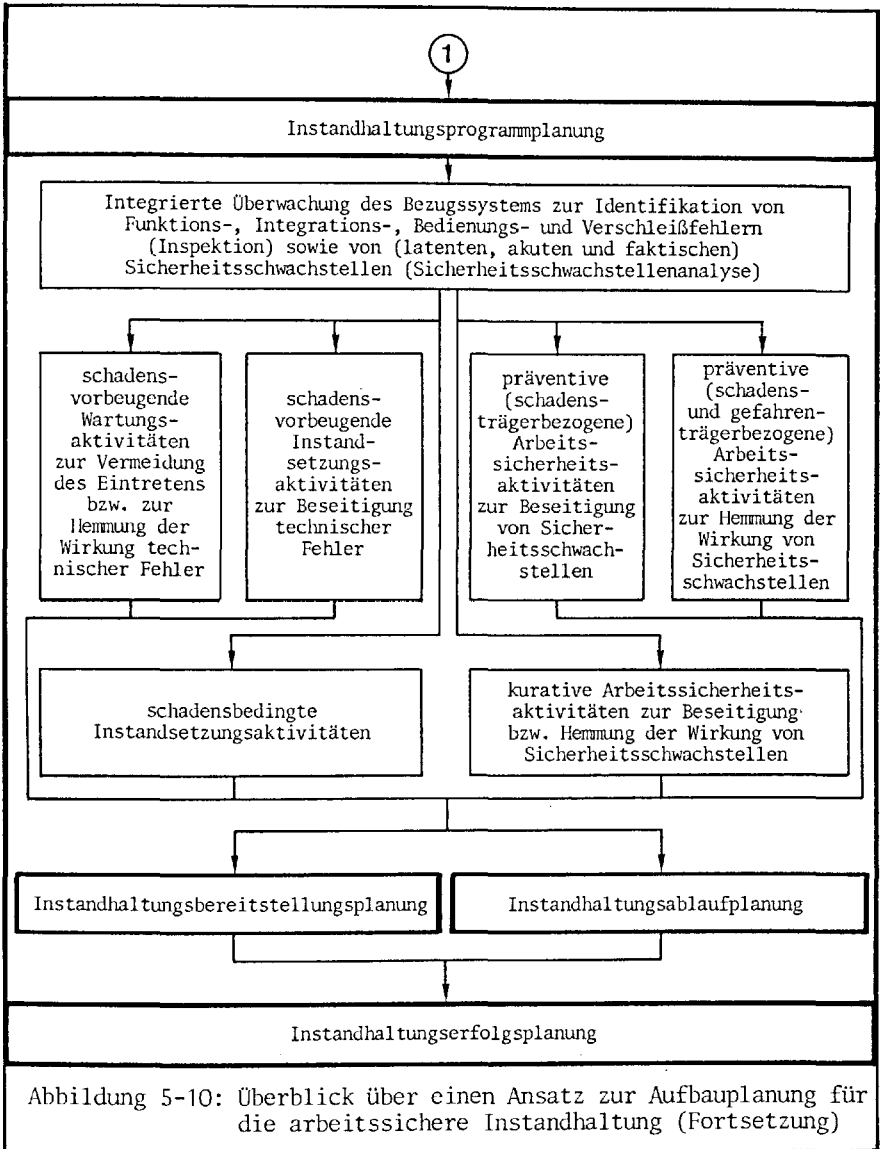
Die Darstellung zeigt, daß eine Integration von Arbeitssicher-
heitserfordernissen in die Instandhaltung in einem ersten
Schritt die explizite Einbindung von Arbeitssicherheitszielen
in das aus den Unternehmungszielen abzuleitende Instandhaltungs-
zielsystem erfordert. Arbeitssicherheit ist als bedeutsames Teil-
ziel des in Abbildung 5-10 genannten sozialen Instandhaltungs(teil)-
zieles der 'Humanität' aufzufassen³².

S. 111-121; GROTHUS, Horst: Die Integration der Schadensabwehr - das neue Verständnis
von der Vorbeugenden Instandhaltung, in: REFA-Nachrichten, 29. Jg. (1976), S. 281-
290; HECK, K.: Instandhaltungskosten; HERZIG, N.: Instandhaltung; DERS.: Grundlagen;
KROESEN, A.: Instandhaltungsplanung; KÜPPER, W.: Instandhaltung; MÄNNEL, W.: Anlagen-
erhaltung; DERS.: Instandhaltung; DERS.: Anlagenwirtschaft; DERS.: Stellung der In-
standhaltung; DERS.: Wechselwirkungen; MERTENS, P.: Instandhaltungstheorie; DERS.:
Instandhaltungsstrategien, in: EUROPEAN FEDERATION OF NATIONAL MAINTENANCE SOCIETIES
(Hrsg.): Tagungshandbuch, S. 97-118; DERS.: Instandhaltungsplanung, in: GROCHLA, E.
und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 1966-1970; MIDDELMANN, U.: Anlageninstandhaltung;
ORDELHEIDE, Dieter: Instandhaltungsplanung, Simulationsmodelle für Instandhaltungs-
entscheidungen, Wiesbaden 1973 und SCHEER, A.-W.: Instandhaltungspolitik.

31 Die hier getroffene Differenzierung der Planungsfelder in die Aufbau- und Ablaufpla-
nung erfolgt in Anlehnung an die (übliche) Unterscheidung zwischen Aufbau- und Ab-
lauforganisation: Die Aufbauplanung ist durch eine eher Bestandsphänomene (zu behan-
delnde Planungsteilaufgaben) darstellende statische Sicht gekennzeichnet, während
die Ablaufplanung in dynamischer Sicht prozessuale Phänomene charakterisiert.

32 Vgl. dazu nochmals die Ausführungen in Abschnitt C des zweiten Kapitels dieser
Untersuchung.





Im Anschluß an die Ausgestaltung des Instandhaltungszielsystems ist in einem weiteren Schritt der Instandhaltungsbedarf - und damit untrennbar einhergehend auch der Arbeitssicherheitsbedarf - zu planen. Dazu sind zunächst die Bestimmungsfaktoren des Auftretens von (möglicherweise zu Anlagenausfällen führenden) Funktions-, Integrations-, Bedienungs- und Verschleißfehlern der zu betreuenden Anlagen zu erfassen. Die Aufdeckung dieser Determinanten ermöglicht im nächsten Schritt die langfristige Prognose von Art, Umfang, Wirkung und Entwicklung dieser Fehlerkategorien. Aus dieser Analyse läßt sich sodann - jeweils bezogen auf bestimmte Instandhaltungsobjekte (Anlagen) - Art, Umfang und Entwicklung des Bedarf an Instandhaltungsaktivitäten ableiten. Dieser derart abgeleitete Instandhaltungsbedarf steckt wiederum den Rahmen sowohl für einzelne Instandhaltungsaktionen als auch für ganze Maßnahmenpakete der Instandhaltung ab. Auf der Basis des Instandhaltungsbedarfs kann dann in einem weiteren Schritt auch der voraussichtliche Bedarf an Arbeitssicherheitsaktivitäten analysiert werden. Dazu sind zunächst (vor allem potentielle) Sicherheitsschwachstellen mit Hilfe entsprechender Sicherheitsschwachstellenanalysen zu identifizieren. Die Bestimmung von Art, Entwicklung und Wirkung dieser Sicherheitsschwachstellen liefert unmittelbar Ansatzpunkte für die Abschätzung von Art, Umfang und Entwicklung des Bedarf an Arbeitssicherheitsaktivitäten.

In einem weitergehenden Schritt sind sowohl die Instandhaltungsstrategien als auch die Arbeitssicherheitsstrategien festzulegen sowie die zu deren Umsetzung erforderlichen personellen, maschinellen und räumlichen Kapazitäten zu planen. Zwar wird sich schon aufgrund der anfangs gesetzten Instandhaltungsziele eine grobe strategische Ausrichtung des Vorgehens ergeben. Die - auch im Rahmen der Strategienbildung notwendige - (strategische) Konkretisierung ist jedoch im allgemeinen erst dann sinnvoll, wenn der Instandhaltungsbedarf - zumindest in groben Zügen - geklärt ist. Zudem sind Instandhaltungs- und Arbeitssicherheitsstrategien sorgfältig aufeinander abzustimmen. So erscheint es beispielsweise wenig zweckmäßig, eine im einzelnen ungeplante (schadensbedingte) Spontaninstandhaltungsstrategie mit einer detailliert ausgearbeitete präventiven Arbeitssicherheitsstrategie kombinieren zu wollen. Insbesondere ein planmäßiges Vorgehen im Arbeitssicherheitsbereich setzt

ein ebenfalls geplantes Vorgehen in der Instandhaltung voraus.

Ist im Rahmen der strategischen Ausrichtung eine Grundsatzentscheidung für ein - aus Sicht der Arbeitssicherheitsziele zu forderndes - präventives und planmäßiges Vorgehen sowohl bei der Instandhaltung als auch bei der Arbeitssicherheit gefallen, so setzen sich die im Rahmen der Instandhaltungsprogrammplanung aufzustellenden Maßnahmenpakete durch folgende Bausteine zusammen: In der ersten Stufe sind in der Instandhaltung plan- und regelmäßige Inspektionen zur Beobachtung von Art, Umfang, Wirkung und Entwicklung der unterschiedlichen auftretbaren (technischen) Fehlerkategorien durchzuführen. Diese geben Aufschluß über den (nunmehr auch kurzfristigen) Bedarf an Instandhaltungsaktionen. Schon in dieser frühen Phase der Konkretisierung des Instandhaltungsbedarfs sind - weitgehend 'aktionsgleich', das heißt während derselben Aktionsart (Inspektion), an denselben Aktionsobjekten, unter Umständen durch dieselben Aktionsträger (also etwa durch den zuständigen Instandhaltungsmeister) und zu derselben Aktionszeit - Sicherheitsschwachstellenanalysen zur plan- und regelmäßigen Beobachtung und Identifizierung von (nunmehr insbesondere latenten bzw. auch schon akuten oder faktischen) Sicherheitsschwachstellen durchzuführen. Eine derart integrierte Überwachung des jeweiligen Bezugssystems, die aufgrund der strukturellen Analogie der Entwicklung von technischen Fehlern und Sicherheitsschwachstellen³³ möglich erscheint, bietet die Chance zur frühzeitigen Störungsabwehr. Aufbauend auf diesen nur indirekt den jeweiligen Zielen der Instandhaltung und den (dort integrierten) Zielen der Arbeitssicherheit dienenden Überwachungsaktivitäten lassen sich dann - sowohl lang- als auch kurzfristig - Störungen präventiv abwehrende Maßnahmenpakete planen. Dazu zählen im einzelnen:

- schadensvorbeugende Wartungsaktivitäten zur Vermeidung des Eintretens bzw. zur Hemmung der Wirkung technischer Fehler,

³³ Beide Problemfelder stellen systemische Störungen dar, die den Betriebsablauf beeinträchtigen und damit zu ökonomischen Schäden (i.w.S.) führen können.

- schadensvorbeugende Instandsetzungsaktivitäten zur Beseitigung technischer Fehler,
- präventive (schadensträgerbezogene) Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Beseitigung von Sicherheitsschwachstellen und
- präventive (schadens- und gefahrensträgerbezogene) Arbeitssicherheitsaktivitäten zur Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen.

Neben diesen schadensvorbeugend vorzunehmenden Aktivitäten sind - unabhängig von der Dominanz einer Präventivstrategie - in jedem Fall zusätzlich auch kurative Instandhaltungs- und Arbeitssicherheitsaktivitäten, so weit dies die meist unvollkommene Informationslage gestattet, zu planen.

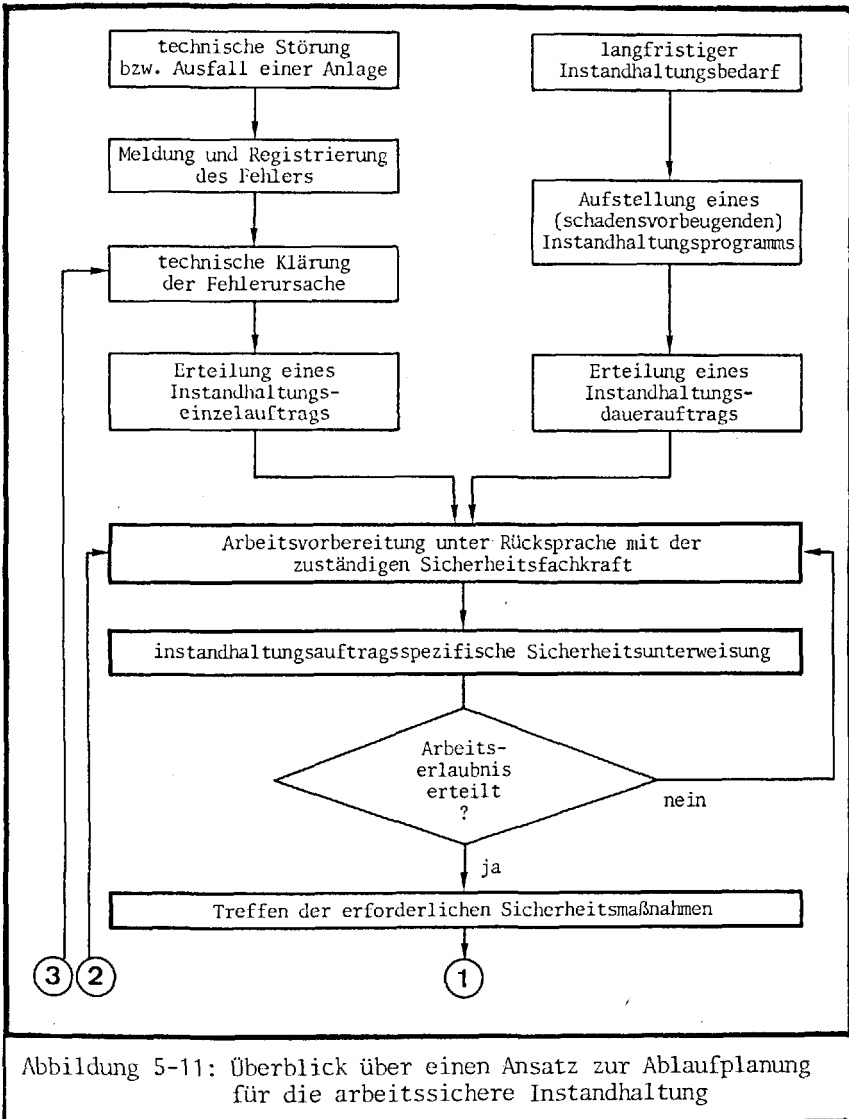
Den Abschluß des in Abbildung 5-10 dargestellten Planungsrasters bilden die Instandhaltungsbereitstellungsplanung, die (im nächsten Abschnitt noch näher zu konkretisierende) Instandhaltungsablaufplanung sowie die das gesamte aufgezeigte Aktivitätenspektrum umspannende Instandhaltungserfolgsplanung.

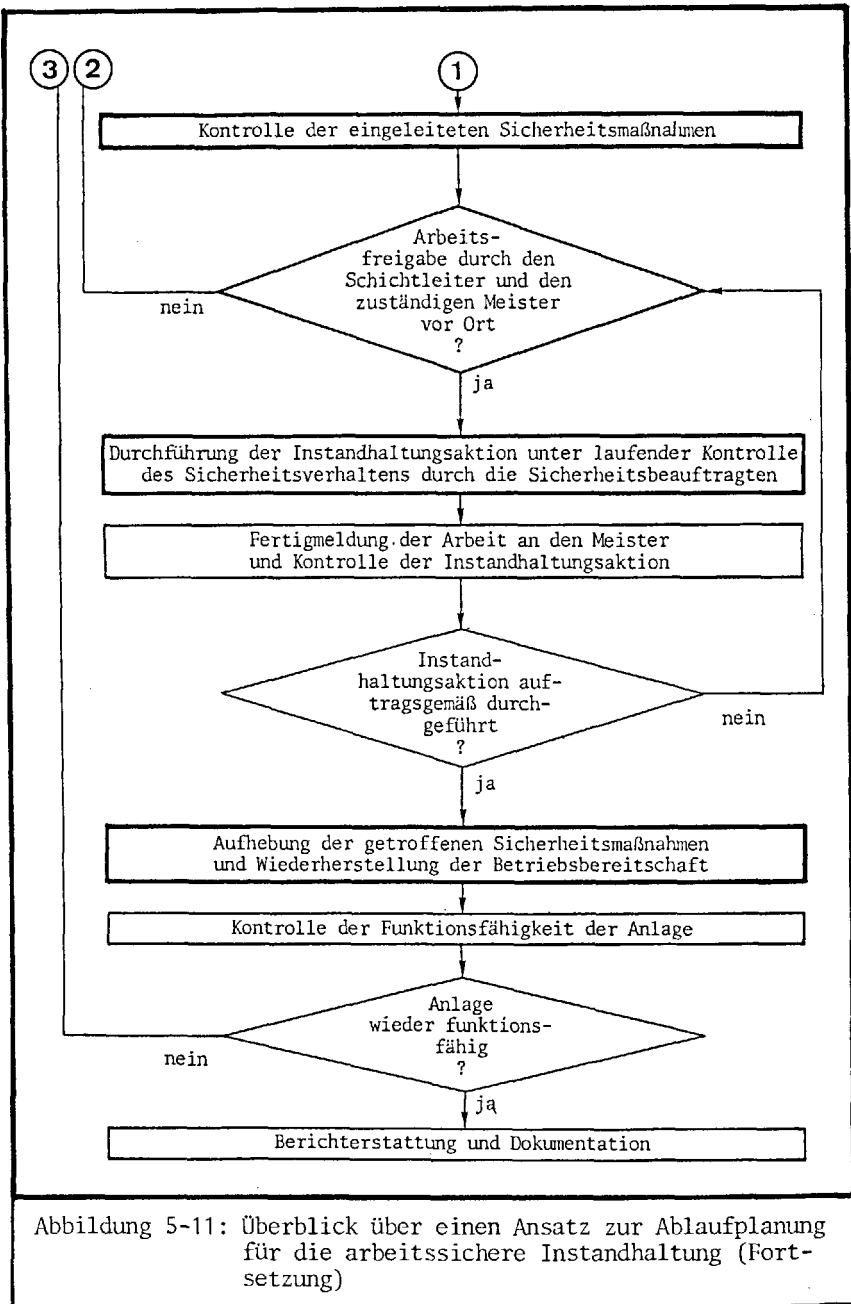
II Ansatz für eine Arbeitssicherheitserfordernisse berücksichtigende Instandhaltungsablaufplanung

Bereits im Rahmen der vorhergehenden Darstellung der Aufbauplanung für die arbeitssichere Instandhaltung wurde (auch) die Grundstruktur des Ablaufs der Planung der Instandhaltung skizziert. Diese ist im vorliegenden Abschnitt durch die die Grundstruktur des Ablaufs der Durchführung der Instandhaltung konkretisierende Ablaufplanung zu ergänzen. Einen Überblick über einen diesbezüglichen Planungsansatz vermittelt Abbildung 5-11³⁴.

Das hier dargestellte Verfahrensschema, in dem die aus Sicht der Arbeitssicherheit besonders bedeutsamen Phasen hervorgehoben sind, kann sowohl im Falle der schadensbedingten Instandhaltung (vgl.

³⁴ Das Ablaufschema wurde in Anlehnung an RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, hier S. 567, erstellt.





dazu den oberen linken Ast des Schemas) als auch im Falle einer (langfristig geplanten) schadensvorbeugenden Instandhaltung (vgl. dazu den oberen rechten Ast des Schemas) Anwendung finden. Unabhängig davon, ob ein Instandhaltungseinzelauftrag oder ein Instandhaltungsdauerauftrag erteilt wird, hat spätestens die Arbeitsvorbereitung Sicherheitserfordernisse zu berücksichtigen³⁵. Die Erlaubnis zur Aufnahme der Instandhaltungsaktion ist insofern auch von einer entsprechend durchgeführten Arbeitsvorbereitung sowie von einer sich anschließenden auftragspezifischen Sicherheitsunterweisung der betroffenen Mitarbeiter (Instandhalter, gegebenenfalls aber auch in der Umgebung tätiges Personal anderer Bereiche) abhängig zu machen. Ist die Arbeitserlaubnis grundsätzlich erteilt, so sind im nächsten Schritt die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen und auch zu kontrollieren. Erst dann kann die Freigabe der eigentlichen Instandhaltungsaktion erfolgen. Deren Durchführung hat dann unter laufender Kontrolle des Sicherheitsverhaltens der Instandhalter stattzufinden. Im Anschluß an die Fertigmeldung der Arbeit ist (vom Instandhaltungsmeister) zu prüfen, ob die Instandhaltungsaktion auftragsgemäß durchgeführt wurde. Ist dies nicht der Fall, so kann eine Nachbesserung erst nach der erneuten Arbeitsfreigabe durch den Schichtleiter und den zuständigen Meister vor Ort vorgenommen werden. Dies ist insofern bedeutsam, als sich inzwischen die Instandhaltungsbedingungen geändert haben könnten und deshalb möglicherweise andere oder zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden müssen. Wurde die Instandhaltungsaktion auftragsgemäß durchgeführt, so sind im nächsten Schritt die ursprünglich getroffenen Sicherheitsmaßnahmen aufzuheben. Ergibt die nachfolgend unter normalen Betriebsbedingungen stattfindende Kontrolle der Anlage, daß deren Funktionsfähigkeit (noch) nicht wiederhergestellt ist, so erfolgt - beginnend mit der technischen Klärung der Fehlerursache - ein erneuter Durchlauf des dargestellten Verfahrensschemas. Andernfalls schließen Berichterstattung und Dokumentation die durch-

³⁵ Dies gilt jedoch vor allem für eine schadensbedingte Instandhaltung, da im Rahmen von Instandhaltungsaktivitäten, die auf Basis eines (im vorhergehenden Abschnittes beschriebenen) auch Arbeitssicherheitsaspekte umfassenden Planungsansatzes geplant wurden, prinzipiell solche Sicherheitserfordernisse bereits berücksichtigt sein sollten.

geführte Instandhaltung ab.

Die Anwendung dieses Verfahrensschemas bietet insofern Vorteile, als damit feste Regelungen für das Ergreifen von Arbeitssicherheitsaktivitäten geschaffen und für alle Mitarbeiter als verbindlich erklärt werden können. Regelgerechtes Verhalten der Mitarbeiter vorausgesetzt, ist damit das schlichte Vergessen von für die Arbeitssicherheit bedeutsamen Teilphasen des Instandhaltungsablaufs zu vermeiden. Damit wird gleichzeitig sichergestellt, daß Instandhaltungsaktionen stets erst nach dem Treffen der jeweils erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Außerdem ermöglicht das Verfahrensschema die auch planerische Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen, indem dem Planer bzw. auch dem Arbeitsvorbereiter von vornherein fixierte Vorgaben darüber gegeben werden, wann, wo und wie welche Arbeitssicherheitsaspekte im Rahmen des Instandhaltungsablaufs zu beachten sind. Diese hier aufgeführten Vorzüge eines fest geregelten und geplanten Instandhaltungsablaufs legen es nahe, ein derartiges Verfahrensschema als determinierten und verbindlichen Zwangsablauf auch organisatorisch in der Instandhaltung zu implementieren. Damit werden zugleich auch die ablauforganisatorischen Voraussetzungen für eine arbeitssichere Instandhaltung geschaffen.

Sechstes Kapitel: Organisation der Instandhaltung unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen

In den vorausgehenden Kapiteln wurden vor allem die Ziele der Arbeitssicherheit abgeleitet, Möglichkeiten der Problemerkennung dargestellt, Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstrategien dargelegt und Ansätze zur Integration von Arbeitssicherheitserfordernissen in die Aufbau- und Ablaufplanung der Instandhaltung aufgezeigt. Vor diesem Hintergrund sind nunmehr abschließend die strukturellen Voraussetzungen zu erörtern, die für die Gewährleistung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung zu schaffen sind.

Die alleinige Betrachtung der Organisation der Instandhaltung selbst muß dafür jedoch als unzureichend angesehen werden, da diese wiederum von den Aufbauprinzipien der gesamten Unternehmensstruktur abhängig ist. Deshalb sind die Möglichkeiten der Bildung von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben (in der Instandhaltung) im vorliegenden Kapitel stets vor dem Hintergrund einer unternehmensweiten Gesamtstruktur zu untersuchen. Dies muß zudem auf der Basis des Arbeitssicherheitsgesetzes geschehen, da der Gesetzgeber mit diesem Regelwerk bindende Organisationsvorschriften erlassen hat.

A Mindestanforderungen an die organisatorische Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen aufgrund des Arbeitssicherheitsgesetzes

Die Erfüllung von Arbeitssicherheitsaufgaben kann aufgrund der dazu erforderlichen spezifischen Fähigkeiten und Fertigkeiten prinzipiell nur dann wirksam gewährleistet sein, wenn spezialisierte Stellen geschaffen und die Stelleninhaber mit der Durchführung jener Aufgaben beauftragt werden. Um dieses Erfordernis zu garantieren, hat der Gesetzgeber im Rahmen der Arbeitssicherheitsgesetzgebung rechtliche Mindestanforderungen zur aufbauorganisatorischen Integration solcher, Arbeitssicherheitserfordernissen genügenden Stellen geschaffen. Diese - im Arbeitssicherheitsgesetz verankerten - Vorschriften stellen "verbindliches Organisationsrecht dar, das direkt und gestaltend in die Betriebsverfassung hineinwirkt und damit bisher vorhandenen Spielraum einengt"¹.

Damit erlangt speziell das Arbeitssicherheitsgesetz unter aufbauorganisatorischen Aspekten eine besondere Bedeutung und muß insofern hier (kritische) Berücksichtigung finden.

I Überblick über die aufgrund gesetzlicher Mindestanforderungen zu bildenden Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben

Die gesetzlichen Mindestanforderungen für die Bildung von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben verfolgen in erster Linie das Ziel, eine wirksame Umsetzung von Arbeitssicherheitsvorschriften zu gewährleisten. Darüber hinaus wird der Unternehmer, der die generelle Verantwortung trägt², "zur Verhütung von Arbeitsunfällen (einschließlich der Berufskrankheiten) die erforderlichen Einrichtungen zu schaffen sowie die notwendigen Anordnungen

1 SILLER, Ewald: Arbeitssicherheitsgesetz - Die Sicherheitsfachkraft und ihre organisatorische Stellung im Betrieb, in: Die Berufsgenossenschaft, 27. Jg. (1975), S. 425-429, hier S. 425.

2 Diese generelle Verantwortung des Unternehmers für Arbeitssicherheit besteht rechtlich aufgrund der §§ 120 a ff der Gewerbeordnung (GewO) in der Fassung vom 26. Juli 1900 (RGBl. S. 871) sowie aufgrund des § 2 der UW "Allgemeine Vorschriften".

und Maßnahmen zu treffen"³, durch die (rechtlich normierten) Möglichkeiten der Arbeitsteilung entlastet⁴.

Die im Rahmen eines solchen arbeitsteiligen Vorgehens zu schaffenden Stellen für die Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben sind insbesondere im Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (kurz: Arbeitssicherheitsgesetz) in der Fassung vom 12. Dezember 1973 geregelt⁵. dort werden vor allem

- die für Fragen des Gesundheitsschutzes (i.e.S.) zuständigen Betriebsärzte⁶ (medizinische Fachkräfte für Arbeitssicherheit) und
- die für Fragen der (technischen) Arbeitssicherheit (einschließlich der menschengerechten Gestaltung der Arbeit) zuständigen Sicherheitsingenieure, Sicherheitstechniker und Sicherheitsmeister (technische Fachkräfte für Arbeitssicherheit)

unterschieden⁷. Ergänzt werden diese Stellen durch die der Sicherheitsbeauftragten, die aufgrund der Reichsversicherungsordnung⁸ zu bilden sind.

Die genannten Stellen der technischen Sicherheitsfachkräfte und der Sicherheitsbeauftragten sind nachfolgend kurz hinsichtlich ihrer gesetzlich umrissenen Aufgaben, Kompetenzen und

3 BÜSS, P. und W. Eiermann: UW, hier S. 110.

4 Vgl. § 2 Abs. 1 UW "Allgemeine Vorschriften", nach dem der Unternehmer zu seiner Entlastung fachlich geeignete Personen mit der erforderlichen Weisungsbefugnis zu bestellen hat.

5 Vgl. zum Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG) BGBl. I S. 1885.

6 Die maßgeblichen Vorschriften für Betriebsärzte, die hier nicht weiter behandelt werden, ergeben sich aus dem zweiten Abschnitt (§ 2-4) des Arbeitssicherheitsgesetzes.

7 Anstelle der Bezeichnung "Fachkräfte für Arbeitssicherheit" ist auch die Kurzform "Sicherheitsfachkräfte" anwendbar.

8 Die Stellen der Sicherheitsbeauftragten sind in § 719 der Reichsversicherungsordnung (RVO) in der Fassung vom 15. Dezember 1924 (RGBl. S. 779) geregelt.

Verantwortlichkeiten zu untersuchen⁹. Darüber hinaus sollen die zwar gesetzlich nicht festgeschriebenen, aber in der Praxis häufig vorfindbaren Stellen der sogenannten Hauptsicherheitsingenieure - aufgrund ihrer hohen praktischen Relevanz - in diese Betrachtung einbezogen werden.

II Einhaltung des Kongruenzprinzips durch typische Organisationseinheiten zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben

Zur wirksamen Erfüllung der gestellten Aufgaben sind die Stelleninhaber einerseits "mit den notwendigen Rechten (Kompetenzen) auszustatten"¹⁰; andererseits ist ihnen aber auch "eine angemessene Rechenschaftspflicht (Verantwortung)"¹¹ aufzuerlegen, um die Kontrolle der Aufgabenerfüllung zu ermöglichen. Die Einhaltung dieser im Rahmen des Kongruenzprinzips ausgesprochenen Empfehlung der Organisationslehre soll nachfolgend - bezogen auf die genannten Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben - überprüft werden.

1 Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit

Fachkräfte für Arbeitssicherheit sind mit Zustimmung des Betriebsrates zu bestellen, soweit dies aufgrund der mit der Betriebsart zusammenhängenden Gesundheitsgefahren, die Zahl und Zusammensetzung der beschäftigten Arbeitnehmer und der Betriebsorganisation erforderlich ist¹². Die Hauptaufgabe dieser Sicherheitsfachkräfte, besteht darin, den Arbeitgeber "beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung (zu) unterstützen"¹³. Einen Überblick über

9 Eine ausführliche Darstellung bieten REHMAN, H.: Sicherheitsstrategie sowie SPINARKE, Jürgen: Sicherheitstechnik, Arbeitsmedizin und Arbeitsplatzgestaltung, München 1981.

10 KRÜGER, W.: Organisation, S. 28.

11 KRÜGER, W.: Organisation, S. 28.

12 Vgl. dazu §§ 1, 2 und 5 ASiG.

13 § 1 und auch § 6 ASiG.

die in diesem Rahmen kraft Gesetzes zu erfüllenden Teilaufgaben der (technischen) Sicherheitsfachkräfte vermittelt Abbildung 6-1¹⁴. Die Übersicht verdeutlicht, daß insbesondere im Rahmen der beratenden Tätigkeiten, aber auch bei den prüfenden, beobachtenden, motivierenden, belehrenden und schulenden Maßnahmen gerade auch die Instandhaltung ("Unterhaltung von Betriebsanlagen") im Mittelpunkt der von Sicherheitsfachkräften zu betreuenden unternehmerischen Aktivitätsfelder steht.

Mit der Übertragung dieser Aufgaben hat der Gesetzgeber den Fachkräften für Arbeitssicherheit die Rolle fachkundiger Berater von Leistungsstellen (Leitungsassistenten) zugeordnet¹⁵. Da die Fachkräfte für Arbeitssicherheit zudem im allgemeinen dadurch gekennzeichnet sind, daß sie keine Fremdenscheidungsbefugnisse haben und auch keine vollzugsverbindlichen Anordnungen treffen dürfen¹⁶, erfüllen sie somit die typischen Charakteristika von Stabsstellen¹⁷. Allerdings besteht im Rahmen des Arbeitssicherheitsgesetzes auch die Möglichkeit, eine Instanz zusätzlich zu ihren "normalen" Aufgaben mit der Funktion einer Sicherheitsfachkraft zu betrauen¹⁸.

Fachkräfte für Arbeitssicherheit sind - unabhängig von der gewählten Organisationsform - "bei der Anwendung ihrer ... sicherheitstechnischen Fachkunde weisungsfrei"¹⁹. Sie unterstehen

14 Diese Übersicht wurde in inhaltlicher sowie teilweise auch wörtlicher Anlehnung an § 6 ASiG erstellt.

15 Vgl. auch GIESE, Herbert, Hans Ibels und Helmut Rehkopf: Kommentar zum Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Heidelberg 1974, § 6 ASiG, Arm. 3.

16 Vgl. O.V.: Zur Verantwortlichkeit der Fachkräfte für Arbeitssicherheit, in: Sichere Chemiearbeit, 28. Jg. (1976), H. 3, S. 17-19, hier S. 17 sowie auch GIESE, H., H. Ibels und H. Rehkopf: Kommentar, § 6 ASiG, Arm. 4.

17 Vgl. FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 147 sowie POTIHOFF, Erich: Stabsstellen in der Unternehmungsorganisation, in: ZfbF, 19. Jg (1967), S. 688-698, hier S. 688 f.

18 Vgl. BIRKHAIN, W. und H.J. Joschek: Organisation der Arbeitssicherheit in der chemischen Industrie, in: Die Berufsgenossenschaft, 31. Jg. (1979), S. 121-130, hier S. 122.

19 § 8 Abs. 1 ASiG.

Hauptaufgabe der Sicherheitsfachkräfte

Unterstützung des Arbeitgebers beim Arbeitsschutz und bei der Unfallverhütung in allen Fragen der Arbeitssicherheit einschließlich der menschengerechten Gestaltung der Arbeit.

Teilaufgaben der Sicherheitsfachkräfte

Beratung aller für Arbeitssicherheit verantwortlichen Personen, insbesondere bei

- der Planung, Ausführung und Unterhaltung von Betriebsanlagen und von sozialen und sanitären Einrichtungen,
- der Beschaffung von technischen Arbeitsmitteln und der Einführung von Arbeitsverfahren und Arbeitsstoffen,
- der Auswahl und Erprobung von Körperschutzmitteln,
- der Gestaltung der Arbeitsplätze, des Arbeitsablaufs, der Arbeitsumgebung und in den sonstigen Fällen der Ergonomie.

Sicherheitstechnische Überprüfung von

- Anlagen und technischen Arbeitsmitteln insbesondere vor der Inbetriebnahme und
- Arbeitsverfahren insbesondere vor ihrer Einführung.

Beobachtung der Realisation der Arbeitssicherheit und im Zusammenhang damit

- die Arbeitsstätten in regelmäßigen Abständen zu begehen und festgestellte Mängel dem Arbeitgeber oder der sonst für den Arbeitsschutz und die Unfallverhütung verantwortlichen Person mitzuteilen, Maßnahmen zur Beseitigung dieser Mängel vorzuschlagen und auf deren Durchführung hinzuwirken,
- auf die Benutzung der Körperschutzmittel zu achten,
- Ursachen von Arbeitsunfällen zu untersuchen, die Untersuchungsergebnisse zu erfassen und auszuwerten und dem Arbeitgeber Maßnahmen zur Verhütung dieser Arbeitsunfälle vorzuschlagen.

Beeinflussung des arbeitssicherheitsgerechten Verhaltens aller im Betrieb Beschäftigten;

Belehrung aller im Betrieb Beschäftigten über arbeitsbedingte Unfall- und Gesundheitsgefahren sowie über Maßnahmen der Gefahrenhemmung und -beseitigung;

Mitwirkung bei der Schulung der Sicherheitsbeauftragten

Abbildung 6-1: Überblick über die im Arbeitssicherheitsgesetz formulierten Aufgaben der Sicherheitsfachkräfte

"unmittelbar dem Leiter des Betriebs"²⁰ - das heißt demjenigen, "der im 'Betrieb' seiner Kompetenz nach der Ranghöchste ist"²¹ - und sind darüber hinaus durch Gesetz dazu verpflichtet, im Rahmen ihrer Aufgabenerfüllung sowohl "mit dem Betriebsrat zusammenzuarbeiten"²² als auch untereinander zu kooperieren²³. Um diese Zusammenarbeit der Sicherheitsfachkräfte sowohl untereinander als auch mit dem Betriebsrat auch unter formalen organisatorischen Aspekten zu gewährleisten, ist vom Gesetzgeber die Bildung eines sogenannten Arbeitsschutzausschusses vorgeschrieben²⁴.

Fachkräfte für Arbeitssicherheit sind somit dadurch gekennzeichnet, daß sie gesetzlich relativ fest umrissene Aufgaben zu erfüllen haben, jedoch weder mit Fremdentscheidungs- noch mit Anordnungsrechten ausgestattet sind. Sie haben somit zwar keine Leitungsbefugnisse, besitzen jedoch trotzdem im Sinne des organisatorischen Kongruenzprinzips - dessen Grundgedanke darin besteht, daß eine Organisationseinheit einerseits Aufgaben ohne entsprechende Befugnisse nicht erfüllen kann und andererseits nur für "Sachverhalte zur Rechenschaft gezogen werden (kann), die im Rahmen seiner Aufgabe liegen und für die er entsprechende Kompetenzen besitzt"²⁵ - für die ihnen übertragenen Aufgaben durchaus sowohl die Entscheidungskompetenz als auch die dementsprechende Verantwortung. Dies äußert sich insbesondere darin, daß Sicherheitsfachkräfte zwar im allgemeinen in Fragen der Arbeitssicherheit keine abschließende und verbindliche Entscheidung treffen dürfen, aber dennoch entscheidungsvorbereitend an Entscheidungsprozessen beteiligt wer-

20 § 8 Abs. 2 ASiG.

21 SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 426. Als 'Betrieb' im Sinne des Gesetzes wird dabei "eine räumlich und technisch abgegrenzte, nach Produktion und Organisation eigenständige, wenn auch nicht vollständig selbständige Einheit von gewisser Größe" (ebd., hier S. 425) definiert.

22 § 9 Abs. 1 ASiG.

23 Vgl. § 10 ASiG.

24 Dieser Arbeitsschutzausschuß, der mindestens einmal vierteljährlich zusammentreten muß, setzt sich aus dem Arbeitgeber oder einem von ihm Beauftragten, zwei vom Betriebsrat bestimmten Betriebsratmitgliedern, Betriebsärzten, Fachkräften für Arbeitssicherheit und Sicherheitsbeauftragten zusammen, vgl. dazu § 11 ASiG.

25 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 144.

den müssen und somit Vorschläge mittelbar - über den Leiter des Betriebs - realisieren können²⁶. Vor allem haben sie das Recht, Vorschläge auch dann zu machen, wenn diese unerwünscht sind. Darüber hinaus haben Sicherheitsfachkräfte, falls sie diese Vorschläge bei dem zuständigen Betriebsleiter nicht durchsetzen können, ein unmittelbares Berichtsrecht an die Unternehmensleitung²⁷, die im Falle einer Ablehnung zur schriftlichen und begründeten Stellungnahme gezwungen ist und zudem den Betriebsrat über den Vorgang informieren muß²⁸. Insofern haben die Fachkräfte für Arbeitssicherheit auch das Recht, Rechenschaft zu fordern. Andererseits stehen sie gleichzeitig in der Pflicht, Rechenschaft abzulegen, das heißt, sie übernehmen mit ihren Aufgaben und Kompetenzen auch die volle Verantwortung²⁹.

Abschließend sei kurz noch darauf hingewiesen, daß es insbesondere dann, wenn eine horizontale Aufgabenverteilung zwischen mehreren Sicherheitsfachkräften dergestalt vorgenommen wird, "daß die einzelne Sicherheitsfachkraft jeweils nur einen Ausschnitt aus dem Katalog (nur eine oder einige Ziffern des § 6) wahrzunehmen hat, ... unumgänglich (erscheint), eine 'Leitende Fachkraft für Arbeitssicherheit' zu bestellen"³⁰. Die Arbeitssicherheit wird also in solchen Fällen abteilungsmäßig organisiert, wobei nunmehr die leitende Sicherheitsfachkraft unmittelbar dem jeweiligen Betriebsleiter zu unterstellen und den übrigen Fachkräften für Arbeitssicherheit zu überstellen ist. Dabei behalten jedoch alle Sicherheitsfachkräfte ihre Weisungsfreiheit bei Anwendung ihrer Fachkunde im Sinne des Arbeitssicherheitsgesetzes.

26 Vgl. SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, S. 428 sowie auch GIESE, H., H. Ibels und H. Rehkopf: Kommentar, § 6 ASiG, Anm. 4 und § 8 ASiG, Anm. 1.

27 Vgl. § 8 Abs. 3 ASiG.

28 Vgl. zu den verfahrensmäßigen Einzelheiten SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 428 f.

29 Zu möglicherweise auftretenden rechtlichen Konsequenzen dieser Verantwortung vgl. O.V.: Verantwortlichkeit, hier S. 18 f.

30 SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 427.

2 Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung der Sicherheitsbeauftragten

Die Bestellung von Sicherheitsbeauftragten, die in "Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten ... unter Mitwirkung des Betriebsrates (Personalrates) zu erfolgen"³¹ hat, verfolgt das Ziel, daß die Arbeitssicherheit "nicht nur durch Anordnungen von oben, sondern auch im unmittelbaren Betriebsgeschehen gewissermaßen 'von unten her' aktiviert"³² wird. Sicherheitsbeauftragte sollen insofern eine doppelte Funktion erfüllen; sie haben einerseits "den Unternehmer bei der Durchführung des Unfallschutzes zu unterstützen, insbesondere sich von dem Vorhandensein und der ordnungsgemäßen Benutzung der vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen fortlaufend zu überzeugen"³³ und andererseits sollen sie für den (unmittelbaren) Vorgesetzten als Sprecher ihrer Kollegen auf der Ausführungsebene "so etwas wie das mahnende Gewissen"³⁴ darstellen.

Auch Sicherheitsbeauftragte sind - wie Sicherheitsfachkräfte - weder mit Fremdentscheidungs-, noch mit Anordnungsbefugnissen ausgestattet³⁵. Sie haben vielmehr insbesondere die Pflicht, die Unternehmensleitung in Arbeitssicherheitsfragen dadurch zu unterstützen, daß sie ihre Kollegen sowohl passiv - als Vorbild - als auch aktiv - durch entsprechende Belehrungen und Einweisungen - zu arbeitssicherheitsgerechtem Verhalten beeinflussen³⁶. Darüber hinaus sind auch Sicherheitsbeauftragte mit einem Vorschlagsrecht hinsichtlich des Treffens von Arbeitssicherheitsmaßnahmen ausgestattet³⁷. Zur Unterstützung ihrer Aufgaben sowie zur Erleichterung der Koordination ist zudem die Bildung eines Sicherheitsausschusses vorgesehen, der mindestens monatlich zusammentreffen soll und an

31 § 719 Abs. 1 RVO

32 REHMAN, H.: Sicherheitsstrategie, S. 163.

33 § 719 Abs. 2 RVO

34 REHMAN, H.: Sicherheitsstrategie, S. 163.

35 Vgl. SILLER, Ewald: Die Funktion des Sicherheitsbeauftragten in Theorie und Praxis, in: Berufsgenossenschaftliche Praxis, o.Jg. (1972), S. 64-69, hier S. 67

36 Vgl. REHMAN, H.: Sicherheitsstrategie, S. 167.

37 Vgl. SILLER, E.: Funktion, hier S. 64.

dem neben den Sicherheitsbeauftragten auch "der Unternehmer oder sein Beauftragter"³⁸ sowie Betriebsratsmitglieder teilnehmen müssen. Außerdem soll ein Sicherheitsbeauftragter auch an den Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses teilnehmen. Insofern haben auch Sicherheitsbeauftragte an den Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses teilzunehmen und damit insbesondere die Möglichkeit, unmittelbar mit der Unternehmensleitung Kontakt aufzunehmen.

Sicherheitsbeauftragten kommt somit vor allem die (nicht zu unterschätzende) Aufgabe zu, auf der untersten Hierarchieebene, auf der diejenigen Aufgabenträger angesiedelt sind, die mit Realisationsaufgaben betraut sind, arbeitssicherheitsgerechtes Verhalten sicherzustellen und sind im Rahmen dieses Auftrages sowohl mit den notwendigen Kompetenzen als auch mit der entsprechenden Verantwortung auszurüsten. Insofern kommt gerade in kleineren Instandhaltungsabteilungen, denen keine eigene Sicherheitsfachkraft zugeordnet ist, den Sicherheitsbeauftragten eine besonders hohe Bedeutung zu.

3 Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung der Hauptsicherheitsingenieure

Wie bereits anfangs erwähnt, ist die Bildung der Stelle eines Hauptsicherheitsingenieurs gesetzlich nicht vorgeschrieben. Jedoch ist dieser Stelle in der Praxis gleichwohl deshalb eine hohe Bedeutung beizumessen, weil - zumindest in Großunternehmen - die Unternehmensleitung aufgrund der Zuordnung der Fachkräfte für Arbeitssicherheit zu unteren Hierarchieebenen ansonsten keinen unmittelbaren Ratgeber in Arbeitssicherheitsfragen hätte. Insbesondere Siller ist der Meinung³⁹, daß Sicherheitsfachkräfte zumindest in tiefen Hierarchiestrukturen nicht unmittelbar der Unternehmensleitung zugeordnet werden dürfen, da sonst ein Verstoß gegen das Organisationsprinzip des kürzesten Weges vorliegt, das fordert, daß Kompetenzen möglichst so zuzuordnen sind, daß beim Auftreten von Koordinations- und Konfliktproblemen möglichst wenige hierarchische Ebenen berührt werden. Der

38 § 719 Abs. 3 RVO.

39 Vgl. SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 426.

Hauptsicherheitsingenieur, der außerhalb der Vorschriften des Arbeitssicherheitsgesetzes agiert, ist prinzipiell ebenfalls mit einer Stabsfunktion betraut.

"Ihm fällt ... die wichtigste Aufgabe zu, die Unternehmensspitze ... zu beraten, zentrale Sicherheitsaktionen durchzuführen und koordinierend Einfluß zu nehmen auf die Sicherheitsarbeit in den einzelnen Werken"⁴⁰. Allerdings ist der Hauptsicherheitsingenieur nicht mit Weisungsbefugnissen gegenüber den Sicherheitsfachkräften ausgestattet; diese sind "nur über die 'Linie' erreichbar"⁴¹.

Ist die Stelle des Hauptsicherheitsingenieurs abteilungsmäßig organisiert, so ist diese Haupt-Sicherheitsabteilung bezüglich der Kompetenzverteilung grundsätzlich von einer durch Fachkräfte für Arbeitssicherheit gebildeten Sicherheitsabteilung zu unterscheiden, da die Mitarbeiter einer Haupt-Sicherheitsabteilung dem vorgesetzten Hauptsicherheitsingenieur "auch fachlich im Zweifel ohne Einschränkung unterstellt"⁴² sind. In diesem Fall bestünde mithin keine Weisungsfreiheit im Sinne des Arbeitssicherheitsgesetzes. Demgegenüber steht die Möglichkeit, Sicherheitsfachkräfte der Sicherheitsabteilung zu unterstellen, im Einklang mit dem Arbeitssicherheitsgesetz. Denn dann besitzen diese Sicherheitsfachkräfte trotzdem bei Anwendung ihrer Fachkunde Weisungsfreiheit⁴³.

Ausnahmen der dargestellten Regelungen können dadurch entstehen, daß der Hauptsicherheitsingenieur gleichzeitig die Funktion einer Sicherheitsfachkraft wahrnimmt. In dem Fall hat der Hauptsicherheitsingenieur - allerdings nur in dieser Teilfunktion als Sicherheitsfachkraft - alle im Arbeitssicherheitsgesetz aufgeführten Rechte und Pflichten⁴⁴.

40 SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 427.

41 SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 427.

42 SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 427.

43 Vgl. § 8 Abs. 1 ASiG.

44 Vgl. SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 427 f.

B Ansätze zur Bildung organisatorischer Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in der Instandhaltung

Zwar ist prinzipiell mit den zuvor ausgeführten Bestimmungen des Arbeitssicherheitsgesetzes - ausgehend von den dort festgelegten Arbeitssicherheitsaufgaben⁴⁵ - zumindest ein Rahmen für die Organisation der Arbeitssicherheit vorgegeben. Gleichwohl ist zu fragen, welche Möglichkeiten grundsätzlich im Zusammenhang mit der Bildung von einzelnen Stellen bzw. von Stellenmehrheiten zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in der Instandhaltung bestehen, und inwieweit sich die theoretisch differenzierbaren Prinzipien der Stellenbildung vor dem Hintergrund von Arbeitssicherheitsgesichtspunkten als zweckmäßig erweisen.

Dieses Problem der Stellenbildung ist auch insofern von grundlegendem Interesse, als im Rahmen des praktischen Organisationsaufbaus im Anschluß an die Definition der zu erfüllenden Haupt- und Teilaufgaben der Arbeitssicherheit Stellen zu bilden sind, denen diese Aufgaben zugeordnet werden können. Dies geschieht methodisch im allgemeinen dadurch, daß zunächst die Aufgaben im Rahmen einer Aufgabenanalyse in einzelne Teilaufgaben zerlegt und dann in einem weiteren Schritt auf Basis einer Aufgabensynthese unter Berücksichtigung der übrigen Bedingungen einer Aufgabenerfüllungssituation wieder zu Aufgabenkomplexen zusammengefaßt werden⁴⁶. Die Auseinandersetzung mit der Stellenbildung umfaßt daher hier vor allem die Frage der Bildung von Aufgabenkomplexen für einen (zunächst) gedachten Aufgabenträger.

I Spezialisierung und Koordination als grundlegendes organisatorisches Gleichgewichtsproblem im Rahmen der Stellenbildung

Im Rahmen der Stellenbildung besteht insbesondere die Notwendigkeit, sich mit dem "fundamentalen organisatorischen Gleichgewichtsproblem

45 Vgl. dazu nochmals Abbildung 6-1 in Abschnitt A dieses Kapitels.

46 Vgl. dazu etwa FRESE, E.: Aufgabenanalyse; DERS.: Aufbauorganisation, S. 42-51 und S. 135-144; KOSIOL, E.: Organisation, S. 42-79; KRÜGER, W.: Aufgabenanalyse, hier S. 185.

zwischen Aufgabenteilung und Koordination"⁴⁷ auseinanderzusetzen. Dieses Problem stellt sich - in starkem Maße - auch für die hier zu erörternde Frage, in welcher Art in der Instandhaltung Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben zu bilden sind.

So besteht beispielsweise die Möglichkeit, sich innerhalb der Instandhaltung mit einer oder auch mehreren Stellen von Sicherheitsbeauftragten zu begnügen und eine (auch für andere Unternehmungsbereiche) zuständige Sicherheitsfachkraft weiter oben in der Hierarchie anzusiedeln. Typischerweise wird in solchen Fällen diese Sicherheitsfachkraft für den gesamten Produktionsbereich eines Betriebes sowie alle (im tradierten Sinne als Hilfsfunktionen bezeichneten) Dienstleistungsfunktionen der Produktion (wie etwa das Transport- und Lagerwesen sowie eben auch die Instandhaltung) zuständig sein. Diese Strukturalternative, die tendenziell die hohe Bedeutung der Instandhaltung (aber auch der übrigen Dienstleistungsfunktionen) verkennt, wird aus Sicht der Arbeitssicherheit im allgemeinen nur sinnvoll sein, wenn die Instandhaltung entweder hinsichtlich ihres Aktionsumfangs sehr klein, oder - was gerade dann oft der Fall sein wird - sie äußerst stark dezentralisiert und der Produktion vollständig untergeordnet ist.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, der Instandhaltung unmittelbar eine (eigene) Sicherheitsfachkraft - sei es als separate Stabsstelle oder in Form der Aufgabenübertragung an den Instandhaltungsleiter selbst - zuzuordnen. Diese Strukturalternative hätte gegenüber der erstgenannten den Vorteil einer weniger großen Kontrollspanne. Außerdem bestünde hier in größerem Maße die Chance, den Besonderheiten der Instandhaltung⁴⁸ aus Sicht der Arbeitssicherheit durch entsprechende Spezialisierung gerecht zu werden.

Andererseits bildet das Phänomen, daß die Instandhaltung als Dienstleistungsfunktion seitens ihrer primären Ziele und damit ihrer Aufgaben der Produktion dient, ihr also insofern untergeordnet, jedoch meist

47 GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 57.

48 Es sei hier nur nochmals gebündelt auf die typische Heterogenität, den oft stochastischen Charakter und den niedrigen Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad der Leistungserstellung in der Instandhaltung hingewiesen. Vgl. dazu auch HUPPERT, O.: Besonderheiten, passim.

nicht in deren Leitungsorganisation eingebunden ist, sondern vielmehr eine selbständige Leitungshierarchie besitzt, die Ursache für vielfältige Koordinationsprobleme. Dies gilt sowohl für die Instandhaltungsbezogene als auch für die (dabei entstehende) arbeitssicherheitsbezogene Abstimmung mit der Produktion. "Ein solcher Zustand hat Konsequenzen vor allem hinsichtlich der Organisation von Instandhaltungsarbeiten. Es kann beim Festlegen der Termine dazu kommen, daß zu bestimmten Zeiten eine Auftragsfülle zu verzeichnen ist und das Instandhaltungspersonal überfordert wird. Andererseits kann auch zeitweilig ein Auftragsmangel und damit eine Unterforderung der Arbeitskräfte eintreten."⁴⁹ Gerade zu Zeiten, in denen Auftragsfülle herrscht wird jedoch vom Instandhaltungspersonal im allgemeinen eine besonders hohe Einsatzbereitschaft, oftmals über die normalen Arbeitszeiten hinausgehend, erwartet. Zusätzlich steht häufig auch die Erfüllung der Instandhaltungsaufgabe selbst unter hohem Zeitdruck, um etwaige Produktionsunterbrechungskosten möglichst gering zu halten. Die damit einhergehende Überforderung kann - wie auch eine Unterforderung - zur Ermüdung sowie zu Fehlreaktionen und insofern aus Sicht der Arbeitssicherheit zu Gefährdungen des Instandhaltungspersonals führen. Weitere Abstimmungserfordernisse zwischen Instandhaltung und Produktion ergeben sich beispielsweise dann, wenn die Aufgabenstellung ein Arbeiten in unmittelbarer Umgebung einer anderen laufenden Anlage erforderlich macht. Dabei können sich dadurch Gefahren für das Instandhaltungspersonal ergeben, daß ein Produktionshandwerker - aufgrund seiner Unkenntnis von den laufenden Instandhaltungstätigkeiten - eine ganze Anlage bzw. Anlageteile in Betrieb setzt und dadurch das Instandhaltungspersonal gefährdet.

Die aufgeführten Beispiele zeigen, daß eine detaillierte, abgestimmte Planung und Vorbereitung der Instandhaltungsmaßnahmen sowie eine den Koordinationsbedürfnissen zwischen Instandhaltung und Produktion entgegenkommende, Arbeitssicherheitsaspekte integrierende aufbauorganisatorische Berücksichtigung dieser Besonderheiten erforderlich ist.

49 HUPPERT, O.: Besonderheiten, hier S. 547.

II Prinzipien der Bildung von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben

Im Mittelpunkt des zuvor dargelegten Gleichgewichtsproblems zwischen Spezialisierung und Koordination, das die Synthese der im Arbeitssicherheitsgesetz ausgeführten Teilaufgaben der Arbeitssicherheit umfaßt, steht die Frage der Aufgabenzentralisation bzw. -dezentralisation⁵⁰. "Zentralisation (Dezentralisation) bedeutet die Zusammenfassung (Trennung) von Teilaufgaben, die hinsichtlich eines Merkmals gleichartig sind"⁵¹. Beide Prinzipien der Stellenbildung sind einander bedingende, komplementäre Formen der Bildung von Aufgabenkomplexen. Abbildung 6-2 gibt einen Überblick über die Aufgabenmerkmale⁵², die sich auf die Unterteilung der Aufgabenkomplexe nach ihrer Art (vertikale Arbeitsteilung) beziehen⁵³, und die daraus resultierenden Prinzipien der Stellenbildung.

	Aufgabenmerkmale					
	Rang der Aufgabe		Art der Aufgabe		Ort und Zeit der Aufgabe	
Prinzipien der Stellenbildung	Entscheidungs-zentralisation	Realisations-zentralisation	Verrichtungs-zentralisation	Objekt-zentralisation	lokale Zentralisation	temporale Zentralisation

Abbildung 6-2: Überblick über Aufgabenmerkmale und daraus ableitbare Prinzipien der Stellenbildung

⁵⁰ Vgl. dazu etwa auch KOSIOL, E.: Organisation, S. 81.

⁵¹ KOSIOL, E.: Organisation, S. 81.

⁵² Diese Merkmale wurden in Erweiterung der von GROCHLA (E.: Unternehmensorganisation, S. 56-62) genannten Prinzipien abgeleitet.

⁵³ Die hier nicht zu betrachtende horizontale Arbeitsteilung bezieht sich dagegen auf die unter aufbauorganisatorischen Aspekten weniger problematische Unterteilung der Aufgabenkomplexe nach ihrer Menge.

1 Entscheidungs- bzw. Realisationszentralisation als Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstellen

Die aus dem Merkmal 'Rang der Aufgabe' abgeleiteten Prinzipien der Entscheidungs- bzw. Realisationszentralisation beinhalten "die getrennte Zuordnung der analytisch ermittelten Entscheidungsaufgaben einerseits und der Realisationsaufgaben andererseits"⁵⁴ und begründen, da sie insofern einer Trennung von Führung und Ausführung gleichkommen, Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Aufgabenträgern, die sich in der pyramidalen Unternehmungshierarchie niederschlagen⁵⁵.

Die gesetzlich vorgeschriebene Strukturierung der Arbeitssicherheit zeichnet sich dadurch aus, daß die dabei im Mittelpunkt stehenden Sicherheitsfachkräfte mit der Planung, Realisation und Kontrolle aller im Rahmen des Arbeitssicherheitsgesetzes genannten Teilaufgaben betraut werden müssen, sie jedoch im Regelfall - also bei stabsmäßiger Organisation - keine vollzugsverbindlichen Entscheidungen über Arbeitssicherheitsmaßnahmen treffen dürfen. Es liegt somit im Rahmen dieser gesetzlichen Mindestanforderungen - aus Sicht der Sicherheitsfachkräfte - eine Entscheidungscentralisation, die entweder die Unternehmungsleitung oder die jeweilige Betriebsleitung (also beispielsweise die Werkleitung) ausübt, vor. Dieselben Rangverhältnisse ergeben sich aus Sicht der in der Hierarchie auf der Realisationsebene angesiedelten Sicherheitsbeauftragten.

Eine andere Situation ergibt sich dann, wenn die Arbeitssicherheitsaufgaben nicht an die spezialisierte Stelle einer Fachkraft für Arbeitssicherheit, sondern unmittelbar an eine Instanz (so beispielsweise an den dem Werkleiter direkt unterstellten Instandhaltungsleiter) delegiert werden. Diese Instanz, die im Rahmen ihrer regulären Funktion bereits mit Leitungsbefugnissen ausgestattet ist, kann dann diese Rechte auch bei der Erfüllung der Arbeitssicherheitsaufgaben nutzen. Dies hat den Vorteil, daß nicht jede einzelne Entscheidung erst durch die übergeordnete Stelle verabschiedet werden muß, sondern unmittelbar und somit schneller durch den entsprechenden Aufgabenträger

54 GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 58.

55 Vgl. KOSIOL, E.: Organisation, S. 85 f.

getroffen werden kann. Andererseits können sich bei dieser Gestaltungsalternative der Realisationszentralisation auch Nachteile insbesondere dadurch ergeben, daß etwaige Konflikte nicht mehr offen zwischen (mindestens) zwei Aufgabenträgern ausgetragen werden, sondern nunmehr intrapersonal - also von der Instanz selbst - gehandhabt werden müssen. Dies kann möglicherweise dazu führen, daß bestehende Probleme - zuungunsten der gesetzten Arbeitssicherheitsziele nicht einer zweckadäquaten Lösung zugeführt werden, sondern - beispielsweise zu Gunsten produktionswirtschaftlicher Teilziele - bestehen bleiben. Darüber hinaus müssen bei einer entscheidungsdezentralen Gestaltung im allgemeinen erhebliche Koordinationsprobleme in Kauf genommen werden. Insbesondere ist dann, wenn "der Entscheidungsprozeß ... umfassende Informationen über gesamtbetriebliche Bedingungen (voraussetzt) ... die Zentralisation solcher Entscheidungen der Zuordnung auf bereichsspezifische Aktionseinheiten vorzuziehen"⁵⁶.

Probleme dieser Art können sich beispielsweise innerhalb eines Betriebes dann ergeben, wenn sowohl der für die Produktion als auch der für die Instandhaltung zuständige Abteilungsleiter innerhalb eines Werkes gleichzeitig mit der Wahrnehmung der Aufgaben einer Sicherheitsfachkraft beauftragt wird. Eine solche, sich an Unfallschwerpunkten orientierende, bereichsweise Gestaltung der Arbeitssicherheit kann zu einem nur sehr schwer koordinierbaren Kompetenzdualismus der Sicherheitsfachkräfte führen. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Unternehmen ansonsten derart strukturiert ist, daß nach dem Prinzip der Matrixorganisation - die Instandhaltung als ein Aktivitätsfeld der Anlagenwirtschaft querschnittsmäßig mit einer funktional ausgebildeten Produktion verknüpft ist⁵⁷. In diesem Zusammenhang zwangsläufig entstehende Überschneidungen, die sowohl bei Wahrnehmung der jeweiligen Bereichsaufgabe (Produktionsaufgaben einerseits und Instandhaltungsaufgaben andererseits) als auch bei der Erfüllung der entsprechenden Arbeitssicherheitsaufgaben auftreten, müssen durch besonders sorgfältige zusätzliche organisatorische Regelungen - wie etwa detaillierte Aufgaben-, Kompetenz- und Verantwortungsregelungen sowie Arbeitsablaufnormen - aufgefangen werden.

56 GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 59.

57 Vgl. dazu MÄNNEL, Wolfgang: Abgrenzung und organisatorische Einordnung der Anlagenwirtschaft im Industriebetrieb, in: ZfbF, 30. Jg. (1978), Kontaktstudium S. 51-59.

2 Verrichtungs- bzw. Objektzentralisation als Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstellen

Die aus dem Merkmal 'Art der Aufgabe' abgeleiteten Prinzipien der Verrichtungs- bzw. Objektzentralisation dienen dazu, im Rahmen der Stellenbildung entweder gleichartige Verrichtungen an (möglicherweise) unterschiedlichen Objekten (Verrichtungszentralisation) oder gleichartige Objekte und (möglicherweise) unterschiedliche Verrichtungen (Objektzentralisation) zu Aufgabenkomplexen zu bündeln⁵⁸.

Aus der Sicht der Arbeitssicherheit stellt sich in diesem Zusammenhang zunächst die Frage, welches die in diesem Sinne relevanten Verrichtungen bzw. Objekte der Arbeitssicherheit sind.

Als typische im Rahmen der Arbeitssicherheit zu erfüllende Verrichtungen können die im Arbeitssicherheitsgesetz sowie in der Reichsversicherungsordnung genannten Tätigkeiten des Beratens, Überprüfens, Beobachtens, Beeinflussens, Belehrens, Ausbildens sowie des Unterstützens⁵⁹ herangezogen werden, die wiederum auf den Stabscharakter der Stellen der Sicherheitsfachkräfte hinweisen.

Als Objekte der Arbeitssicherheit können im Rahmen einer Objektzentralisation die Gefahrenträger, also die einzelnen Arten von Sicherheitsschwachstellen herangezogen werden. Da jedoch vielfach Gefahren erst durch das Zusammenwirken dieser einzelnen Objekte entstehen, erscheint es insbesondere unter dem Aspekt, einen zu hohen Koordinationsaufwand zu vermeiden, zweckmäßig, zumindest die nächst höhere Aggregationsstufe eines bestimmten Aktionssystems der Objektzentralisation im Rahmen der Gestaltung der Arbeitssicherheit zugrunde zu legen⁶⁰.

58 Vgl. FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 136; GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 60-62 und KOSIOL, E.: Organisation, S. 84 f.

59 Vgl. nochmals § 6 ASiG, § 719 RVO und Abbildung 6-2 in Abschnitt A dieses Kapitels.

60 Vgl. dazu REHBAHN, H.: Integration, passim.

Außer der Anwendung dieser idealtypischen Ausprägungen besteht insbesondere bei diesen Prinzipien auch die Möglichkeit, "daß Verrichtungs- und Objektspezialisierung bei der Stellenbildung Hand in Hand gehen können"⁶¹. Insofern kann beispielsweise bei abteilungsmäßiger Ausbildung einer Stabsstelle 'Arbeitssicherheit' zunächst eine Objektzentralisation derart verfolgt werden, daß die leitende Fachkraft für Arbeitssicherheit die Zuständigkeit für ein Aktionssystem (so etwa für das der Instandhaltung) oder gegebenenfalls auch für ein noch größeres Organisationssystem (etwa für ein ganzes Werk) erhält. Innerhalb dieser Arbeitssicherheitsabteilung kann dann eine Verrichtungszentralisation etwa dadurch erfolgen, daß jeweils eine Sicherheitsfachkraft für die Erfüllung bestimmter Teilaufgaben der Arbeitssicherheit wie sie im Arbeitssicherheitsgesetz genannt sind, bereitgestellt wird.

Die Anwendung der Idealtypen oder eines Mischtyps der genannten Prinzipien der Verrichtungs- bzw. Objektzentralisation "unterliegt allein Überlegungen der Zweckmäßigkeit"⁶², die letztendlich nur anhand der situationsspezifischen Vor- und Nachteile einer mit der Zentralisierung (sowohl nach der Verrichtung als auch nach dem Objekt) einhergehenden Spezialisierung zu bestimmen ist.

3 Lokale bzw. temporale Zentralisation als Prinzipien der Bildung von Arbeitssicherheitsstellen

Die beiden letzten der in Abbildung 6-2 genannten Prinzipien der Stellenbildung, die lokale Zentralisation sowie die temporale Zentralisation, können aus den Merkmalen 'Ort und Zeit der Aufgabe' abgeleitet werden⁶³.

Bei beiden Prinzipien handelt es sich um zusätzliche Gestaltungsprinzipien, die anstelle der Verrichtungs- bzw. Objektzentralisation

61 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 136.

62 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 136.

63 Vgl. dazu GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 62, der jedoch nur das Prinzip der lokalen Zentralisation aufgreift, sowie KOSTOL, E.: Organisation, S. 88 f.

zur Anwendung gelangen können⁶⁴.

Dabei beinhaltet das Prinzip der lokalen Zentralisation bzw. Dezentralisation, daß die "Stellenbildung auf Basis einer unterschiedlichen bzw. gleichen räumlichen Anordnung"⁶⁵ vorgenommen wird. In diesem Zusammenhang können sich allerdings - wie das folgende Beispiel zeigt - Überschneidungen mit dem Prinzip der Objektzentralisation ergeben.

So liegt bezogen auf die Gestaltung der Arbeitssicherheit beispielsweise dann eine lokale Dezentralisation vor, wenn ein Unternehmen verschiedene Produktionsstätten (Werke) an unterschiedlichen Orten unterhält und jedem einzelnen Werk eine Sicherheitsfachkraft zuordnet. Diese Form, die auch als Aufgabenvervielfachung⁶⁶ bezeichnet werden kann, hat im Vergleich zur lokalen Zentralisation, bei der im geschilderten Beispiel nur eine Sicherheitsfachkraft für alle Werke zuständig ist, den Vorteil, daß eine höhere Effizienz der Überwachung realisiert werden kann⁶⁷.

Im Rahmen der Anwendung des Prinzips der temporalen Zentralisation erfolgt dagegen die Stellenbildung nach dem Merkmal des zeitlichen Auftretens bestimmter Aufgaben. "Zeitliche Momente bei der Aufgabenverteilung ergeben sich, wenn z.B. gleichartige oder (seltener) auch ungleichartige Aufgabenbereiche nach ihrem zeitlichen Auftreten in Schichten auf verschiedene Aufgabenträger verteilt werden"⁶⁸. Dieses Prinzip gelangt im Rahmen der Gestaltung der Arbeitssicherheit beispielsweise dann zur Anwendung, wenn sowohl für die Tag-

64 Vgl. GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 62.

65 GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 62.

66 Vgl. dazu BAETGE, Jörg: Kybernetische Überwachungstheorie, unveröff. Manuskript, Münster o.J. (1982), S. 5 f und S. 11 f, der zur Effizienzsteigerung der Überwachung die Anwendung der Organisationsprinzipien der Aufgaben- und Funktionstrennung, der Kompetenzbündelung sowie der Aufgabenvervielfachung vorschlägt.

67 Vgl. dazu auch SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 426, der die Meinung vertritt, daß auch in diesem Fall, die Sicherheitsfachkraft nicht der Unternehmensleitung direkt unterstellt werden darf, sondern gem. § 8 Abs. 2 ASiG dem bzw. den Betriebsleiter(n) zu unterstellen ist.

68 KOSIOL, E.: Organisation, S. 89.

als auch für die Nachtschichten jeweils verschiedene Sicherheitsbeauftragte mit der Wahrnehmung der entsprechenden Arbeitssicherheitsaufgaben betraut werden.

Nachdem auf Basis der erörterten grundsätzlichen Prinzipien der Stellenbildung entsprechende sachliche Aufgabenkomplexe abgegrenzt wurden, muß im Rahmen einer konkreten aufbauorganisatorischen Gestaltung die Frage der personellen Besetzung der Stellen geklärt werden. Um diese Stellenbesetzung durchführen zu können, sollte das Eignungsprofil eines tatsächlichen Aufgabenträgers mit dem zu bildenden Anforderungsprofil des (gedachten) Aufgabenträgers in Einklang gebracht werden. Die entsprechenden an Fachkräfte für Arbeitssicherheit zu stellenden Anforderungen sind teilweise im Arbeitssicherheitsgesetz festgeschrieben, wonach insbesondere der Sicherheitsingenieur die Berechtigung haben muß, "die Berufsbezeichnung Ingenieur zu führen und über die zur Erfüllung der ihm übertragenen Aufgaben erforderliche sicherheitstechnische Fachkunde verfügen"⁶⁹ muß. Dieses Problem der Personalauswahl fällt jedoch "nicht mehr in den Bereich der Organisation. Hier handelt es sich vielmehr um eine Leitungsaufgabe, bei der die Personalabteilung unterstützend mitwirkt"⁷⁰.

Ein weiteres aufbauorganisatorisches Problem stellt dagegen die Festlegung von Leitungsbeziehungen dar, wobei das bereits erörterte Rangmerkmal, das zur Über-, Gleich- bzw. Unterordnung von Aufgaben führt, hervorgehoben wird, um dadurch die "Unternehmungshierarchie als Leitungszusammenhang"⁷¹ herauszubilden bzw. um neu geschaffene Stellen in eine bestehende Hierarchie einzugliedern. Bevor jedoch die grundsätzlichen Möglichkeiten zur Eingliederung von im Rahmen der Gestaltung der Arbeitssicherheit zu bildenden Stellen in die Instandhaltung aufgezeigt werden können, ist nachfolgend zunächst ein kurzer Überblick über die vorherrschenden Grundtypen der Organisation der Instandhaltung selbst sowie deren Integrationsmöglichkeiten in die Organisationsstruktur der Gesamtunternehmung zu geben.

69 § 7 Abs. 1 ASiG.

70 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 163.

71 KOSIOL, E.: Organisation, S. 100.

C Typische Formen der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung und deren Integration in die Unternehmungsorganisation

I Überblick über die Grundtypen der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung

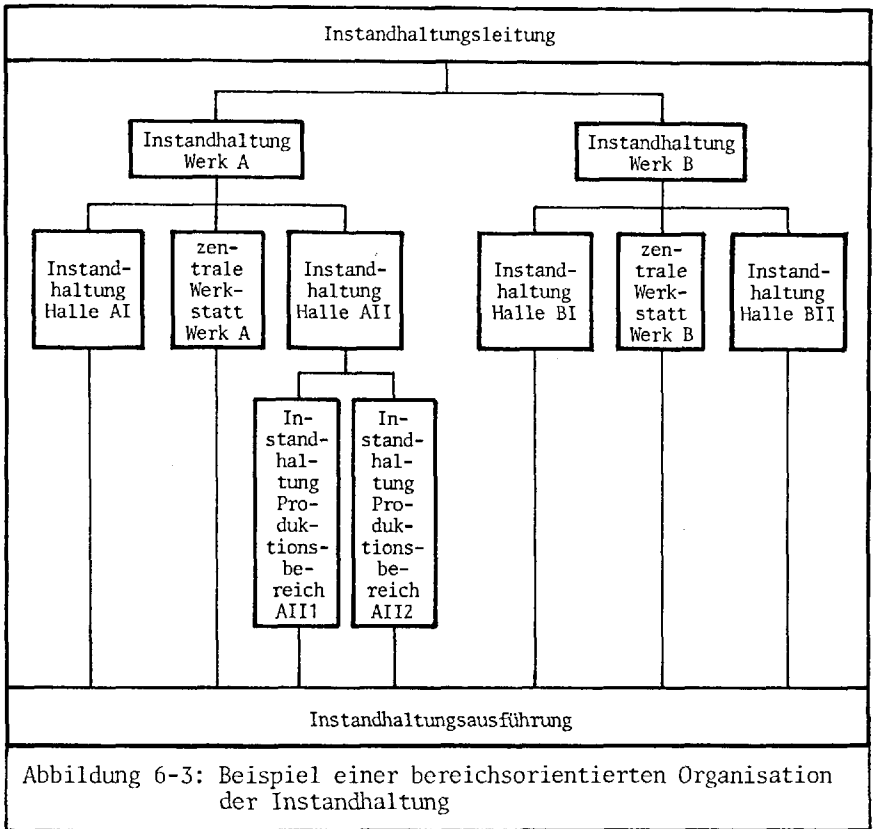
Im Rahmen der aufbauorganisatorischen Gestaltung des Instandhaltungswesens lassen sich vier verschiedene Grundtypen unterscheiden: die bereichsorientierte, die anlagenorientierte, die berufsgruppenorientierte sowie die maßnahmenorientierte Organisation der Instandhaltung. Diese Grundtypen können durch entsprechende Kombination auch zu aufbauorganisatorischen Mischtypen umgeformt werden.

1 Bereichsorientierte Organisation der Instandhaltung

Die bereichsorientierte Instandhaltung, die in Abbildung 6-3 beispielhaft dargestellt ist, läßt sich dadurch kennzeichnen, daß die einzelnen bereichsbezogenen Instandhaltungswerkstätten und -stützpunkte grundsätzlich die Verantwortung für die Durchführung sämtlicher Instandhaltungsarbeiten in den ihnen nach räumlichen und meist auch nach produktionswirtschaftlichen Gesichtspunkten zugeordneten Unternehmensbereichen tragen.

Die räumliche Differenzierung kann sich etwa auf größere Unternehmensteile (wie etwa Werke), aber auch auf verschiedene Gebäude des Unternehmens (wie etwa unterschiedliche Produktionshallen) und dort wiederum auf abgegrenzte Produktionsbereiche beziehen. Die produktionswirtschaftliche Aufteilung kommt insbesondere dann infrage, wenn - wie dies etwa bei der Fließfertigung in der Automobilindustrie der Fall ist - verschiedenartige Produktarten bzw. -sorten auf sehr weitläufigen und komplex verketteten Fertigungslinien erstellt werden.

Vorteile ergeben sich bei dieser Organisation schon dadurch, daß der einzelne Instandhalter stets am Ort in seiner vertrauten Umgebung bleiben kann. Insofern entstehen vor allem im allgemeinen geringe Wegezeiten und insofern reduzierte Anlagenstillstandszeiten. Außerdem trägt der jeweilige Gruppenleiter die Verantwortung für die Koordination der in der Instandhaltung tätigen verschiedenen Berufs-



gruppen. "Damit wird Verantwortlichkeit lokalisiert,"⁷² der entstehende Koordinationsaufwand ist somit sehr gering. Außerdem wird auch die Zusammenarbeit zwischen Produktions- und Instandhaltungspersonal gefördert, "da in der Regel ein bestimmter Mitarbeiterstamm täglich die auftretenden Probleme lösen muß"⁷³. Schließlich wird durch diese Organisationsform eine besonders gute Kenntnis der zu betreuenden Anlagen sowie auch der jeweiligen Arbeitsumgebung gewährleistet. Dadurch sind nicht nur Vorteile im Hinblick auf

72 FALLER, Siegfried: Die Eingliederung der Instandhaltung in die Unternehmensorganisation, in: *Industrial Engineering*, 4. Jg. (1974), S. 293-297, hier S. 294.

73 KRAUS, Th.: Aufbauorganisation der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): *Instandhaltung*, S. 343-383-hier S. 349.

die Produktivität der Instandhaltung⁷⁴, sondern auch bezüglich des Erreichens von Arbeitssicherheit, so insbesondere der strukturellen Sicherheit zu erwarten.

Nachteile bestehen im Rahmen dieser Organisationsform insofern, als im allgemeinen recht hohe Investitionen für deren Einrichtung erforderlich sind und zudem die Ersatzteilbewirtschaftung erschwert wird⁷⁵. Darüber hinaus ist darauf zu achten, daß die entsprechenden Bereiche nicht zu klein gewählt werden, da sie sonst zu personalintensiv werden⁷⁶.

Zwar bietet sich die bereichsorientierte Organisation der Instandhaltung vor allem dann an, wenn die zu betreuenden Produktionsstätten räumlich getrennt liegen. Andererseits besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß trotz großer Entfernungen eine solche Organisation nicht in reiner Form durchführbar ist, so etwa deshalb, weil bestimmte Instandhaltungsmaßnahmen (insbesondere Instandsetzungen) nicht vor Ort durchführbar sind. Dies ist beispielsweise im Tagebergbau der Fall, wo trotz großer Entfernungen Anlagenteile in einer zentralen Werkstatt instandgesetzt werden⁷⁷. In solchen Fällen bietet es sich an, neben den dezentralen (bereichsbezogenen) Werkstätten auch eine zentrale Werkstatt, die zumindest für Sonderaufgaben zuständig ist, in die Organisation zu integrieren.

2 Anlagenorientierte Organisation der Instandhaltung

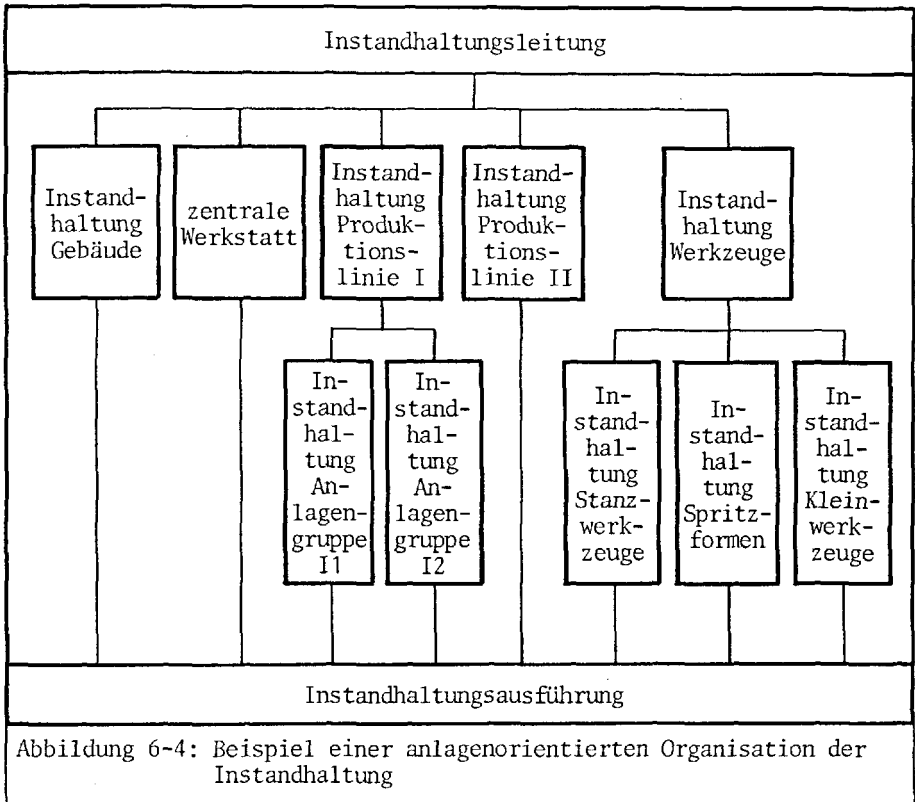
Die anlagenorientierte Organisation beinhaltet eine nach Anlagenarten differenzierte Strukturierung der Instandhaltung, wie sie in Abbildung 6-4 beispielhaft dargestellt ist.

74 Vgl. FALLER, S.: Eingliederung, hier S. 294.

75 Vgl. KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 349.

76 Vgl. LOEF, C.: Organisationsformen der Instandhaltung, in: VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974, S. 29-31, hier S. 30.

77 Vgl. BERNSDORFF, Kurt: Die zentrale Werkstatt in der Instandhaltung, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung '80 - Instandhaltung gestern, heute, morgen, Wiesbaden 1980, S. X/1-15, insbesondere S. X/6.



Eine solche Organisationsform ist jedoch im allgemeinen "nur dann vertretbar, wenn eine größere Stückzahl gleicher oder ähnlicher Maschinen/Anlagen, Baugruppen und Bauteile für die Instandhaltung im Unternehmen vorhanden ist"⁷⁸.

Vorteile ergeben sich bei dieser Strukturalternative insofern, als eine besonders weitgehende, anlagenbezogene Spezialisierung der Instandhaltungshandwerker ermöglicht wird. Insbesondere die Anwendung anlagenspezifischer Instandhaltungsmaßnahmen wird dadurch erleichtert. Außerdem ist "durch die Begrenzung auf Spezialgebiete ... eine schnellere und konzentriertere Anwendung von Ergebnissen der Forschung und von neuen Technologien gewährlei-

⁷⁸ KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 350.

stet"⁷⁹. Beide Aspekte können die Erreichung des Arbeitssicherheitsteilziels der technischen Sicherheit begünstigen.

Probleme können im Rahmen dieses Organisationstyps jedoch dann auftreten, wenn sich in einem investitionsfreudigen Unternehmen aufgrund technischen Wandels die Zusammensetzung des Anlagenparks vergleichsweise häufig ändert. In solchen Fällen muß die technologisch orientierte Organisationsstruktur zwangsläufig ebenfalls geändert werden. Eine dauernde Überwachung der artmäßigen Zusammensetzung des Anlagenparks erlangt hier besondere Bedeutung. Darüber hinaus können sich Probleme dann ergeben, wenn Anlagen gleichen Typs in mehreren Betrieben am selben oder gar an verschiedenen Standorten installiert sind. In solchen Fällen sind die jeweiligen Vor- und Nachteile der bereichsorientierten und der anlagenorientierten Organisation der Instandhaltung gegeneinander abzuwägen. Der Aufbau einer Kombinationsform beider Grundtypen kann zweckmäßig sein.

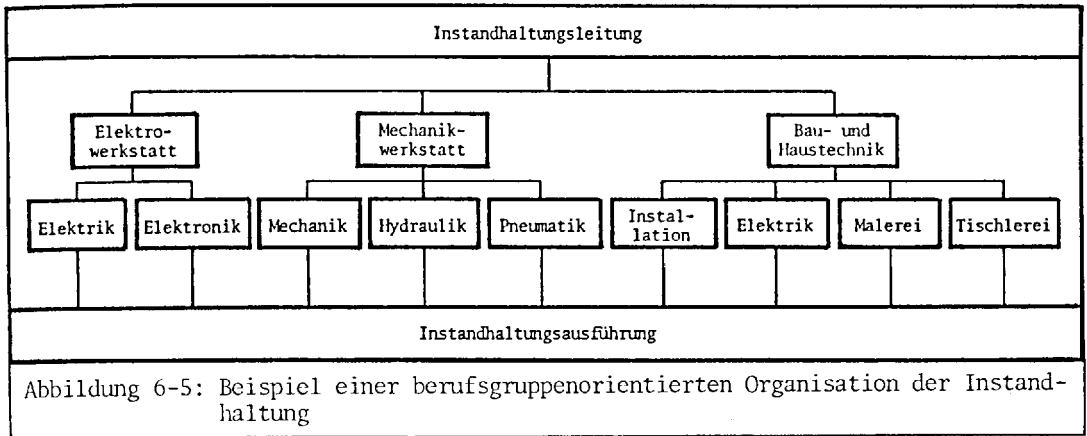
Aus Sicht der Arbeitssicherheit kann die anlagenorientierte Organisation der Instandhaltung insofern vorteilhaft beurteilt werden, als die bestehenden Spezialisierungsvorteile eine Reduzierung technisch und möglicherweise auch personell bedingter Sicherheitsschwachstellen erwarten lassen können.

3 Berufsgruppenorientierte Organisation der Instandhaltung

Die insbesondere in Klein- und Mittelbetrieben vorfindbare berufsgruppenorientierte Organisation der Instandhaltung, die in Abbildung 6-5 beispielhaft dargestellt ist, kann als historisch gewachsene Organisationsform angesehen werden. Diese Struktur basiert auf dem Grundgedanken, daß gerade in der Instandhaltung Arbeitskräfte verschiedenster Berufsgruppen zusammenarbeiten müssen und insofern eine nach diesem Kriterium differenzierende Gestaltung der Organisation möglich und zweckmäßig ist.

Vorteile bietet diese Organisationsform insofern, als sie regelmäßig eine alle Hierarchieebenen (Gruppenleiter-, Meister- und Ausführungs-

⁷⁹ KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 350.



ebene) umfassende, besonders fachgerechte Planung, Ausführung und Kontrolle zu gewährleisten vermag. Andererseits ergeben sich im Rahmen dieser Gestaltungsalternative besondere Schwierigkeiten im Rahmen der Koordination der verschiedenen Berufsgruppen⁸⁰. Dies stellt - will man nicht eine besondere übergeordnete Stelle schaffen, die sich ausschließlich mit solchen Koordinationsfragen beschäftigt⁸¹ - besondere Anforderungen an die Instandhaltungsleitung. Auch aus Sicht der Arbeitssicherheit vorteilhaft ist dagegen der Effekt anzusehen, daß diese Organisationsform - zumindest in Klein- und Mittelbetrieben - die Chance bietet, daß relativ kleine Arbeitsgruppen mit ausgeprägten informalen Beziehungsstrukturen entstehen. Dadurch wird der Gruppenzusammenhalt maßgeblich gefördert. Zudem begünstigen solche Gruppenstrukturen intensiven Erfahrungsaustausch unter den Gruppenmitgliedern. Andererseits besteht zugleich die Gefahr, daß auch Konflikte, die zwischen verschiedenen Berufsgruppen bestehen können, gefördert werden. Dies kann im Rahmen der im Instandhaltungswesen erforderlichen Zusammenarbeit verschiedener Arbeits- (Berufs-)gruppen zu erheblichen Schwierigkeiten führen.

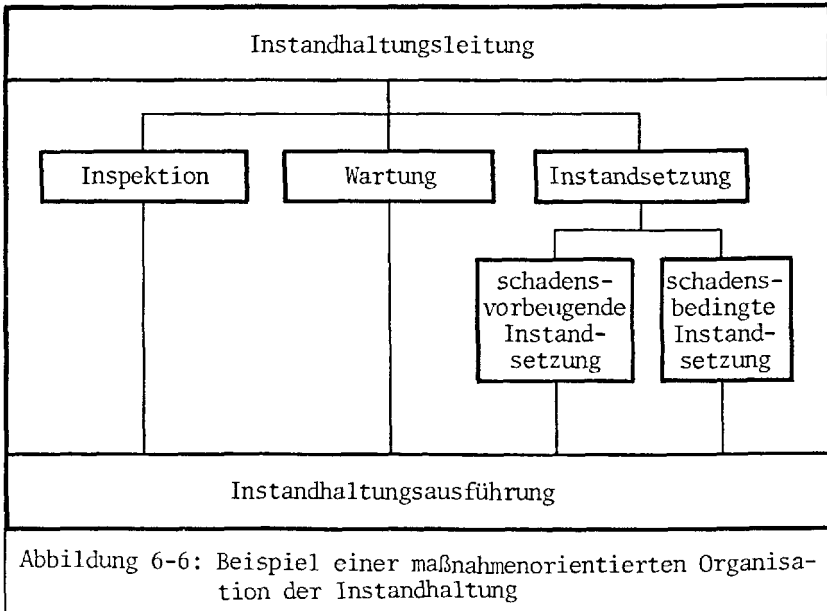
⁸⁰ Vgl. LOEF, C.: Organisationsformen, hier S. 30.

⁸¹ Diese Variante findet sich beispielsweise bei MEB in Augsburg; vgl. HANDKE, Günter: Instandhaltung bei automatischen Anlagen, in: GESELLSCHAFT FÜR MANAGEMENT & TECHNOLOGIE (Hrsg.): Instandhaltung von NC-Maschinen und automatischen Produktionsanlagen München 1982, ohne Seitenangaben.

4 Maßnahmenorientierte Organisation der Instandhaltung

Die maßnahmenorientierte Organisation der Instandhaltung basiert auf der schon mehrfach erwähnten Differenzierung der Instandhaltung in die Maßnahmenkategorien Inspektion, Wartung und Instandsetzung; sie ist in Abbildung 6-6 beispielhaft dargestellt.

Dieser Grundtyp der Organisation der maßnahmenorientierten Instandhaltung, der im allgemeinen eher als zentralisierte Gestaltungsvariante Anwendung findet, läßt einige spezifische Variationen zu. So besteht einerseits insbesondere die Möglichkeit, die Bereiche Inspektion und Wartung zusammenzufassen. Dies erscheint immer dann als zweckmäßig, wenn Inspektions- und Wartungsvorgänge häufig in einem Arbeitsgang durchgeführt werden können, für beide Maßnahmen insofern auch ein gleicher bzw. ähnlicher Anlagenzustand erforderlich ist und wenn die einzelnen durchzuführenden Tätigkeiten während eines Rundgangs von einer oder auch nur wenigen Person(en) bewältigt werden können. Ansonsten bestehende Koordinationserfordernisse zwischen beiden Gruppen lassen sich dadurch abbauen.



Darüber hinaus läßt sich der Inspektionsbereich auch organisatorisch weiter danach differenzieren, welche technischen Fehlerkategorien (Funktions-, Integrations-, Bedienungs- und Verschleißfehler) aufzudecken sind.

Eine entsprechende Unterteilung in spezialisierte Gruppen, die sich schadensvorbeugend und systematisch mit der Aufdeckung dieser Fehlerkategorien beschäftigen, ist denkbar. Daneben müßte allerdings dann noch eine weitere Gruppe aufgebaut werden, die für schadensbedingte Inspektionen zuständig ist. Eine solche Differenzierung ist jedoch nur für sehr große Instandhaltungsbereiche zweckmäßig, da sie erhebliche personelle Kapazitäten bindet. Gleichzeitig könnte ein derart spezialisiertes Inspektionswesen aber auch mit der systematischen Aufdeckung von Sicherheitsschwachstellen betraut sein und damit zu einer besonders wirksamen integrierten Bekämpfung von Gefahrenpotentialen beitragen.

Schließlich kann es zweckmäßig sein, auch im Bereich der Instandsetzung zwischen vorbeugender und schadensbedingter Instandsetzung zu trennen. Dies erscheint vor allem dann vorteilhaft, wenn mit häufigen, zufallsbedingt auftretenden Anlagenausfällen zu rechnen ist und die dann erforderlichen Instandsetzungsmaßnahmen besonders arbeits- d.h. personalintensiv sind. Durch die organisatorische Trennung dieser Teilbereiche läßt sich in solchen Fällen vermeiden, daß aufgrund bestehender Anlagenausfälle durchzuführende vorbeugene Instandsetzungsmaßnahmen vernachlässigt werden. Daneben kann eine solche Trennung auch unter Qualifikationsaspekten zweckmäßig sein, da im allgemeinen eine schadensbedingte Instandsetzung erhöhte Anforderungen an die Qualifikation des Instandhaltungspersonals stellt. Schließlich können auch bestehende Unterschiede im Grad der Planung sowie der Arbeitsvorbereitung berücksichtigt werden.

Der wichtigste Vorteil einer nach Inspektion, Wartung und Instandsetzung differenzierten Organisation der Instandhaltung zeigt sich darin, daß bei einem Arbeiten mit der DIN 31 051 die dort verwendeten Begriffe und Begriffsinhalte nicht nur für die Planung der Instandhaltungstätigkeiten genutzt werden können, sondern auch im Rahmen der Realisation Anwendung finden. Dadurch gelangt man zu einer einheitlichen Steuerung und Gestaltung der gesamten Instandhaltung.

5 Mischtypen der Organisation der Instandhaltung

Wie anfangs schon angedeutet, lassen sich durch Kombination der dargestellten Grundtypen Mischtypen der Organisation der Instandhaltung aufbauen. Die Implementierung von solchen Mischtypen kann insbesondere den ausgleich spezifischer Vor- und Nachteile der einzelnen Grundtypen herbeiführen.

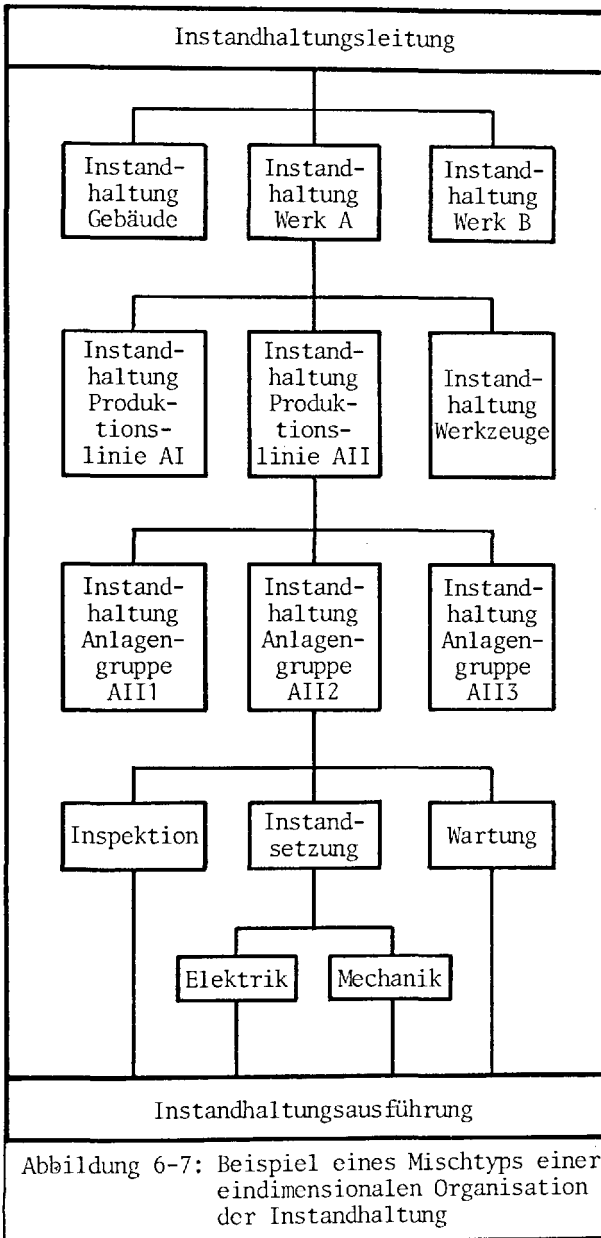
Bei der Bildung eines Mischtyps der Instandhaltungsorganisation lassen sich zwei verschiedene Vorgehensweisen unterscheiden: Zum einen besteht die Möglichkeit, die Instandhaltung in Form einer Einlinienorganisation auszubilden, wie dies beispielhaft in Abbildung 6-7 dargestellt ist.

Diese zeichnet sich dadurch aus⁸², daß jede (untergeordnete) Stelle nur von einer einzigen übergeordneten Stelle (Instanz) Anordnungen erhält. Diese Anordnungen verlaufen prinzipiell von den oberen zu den unteren Hierarchieebenen über eine Linie, d.h. der 'Dienstweg' ist einzuhalten. Gleiches gilt für die von den unteren zu den oberen Hierarchieebenen verlaufenden Informationen. Will man alle zuvor beschriebenen Grundtypen im Rahmen einer Einlinienorganisation kombinieren, so führt das - wie dies auch das dafür gebildete Beispiel in Abbildung 6-7 verdeutlicht - im allgemeinen zu einer außerordentlich tiefen Hierarchiestruktur.

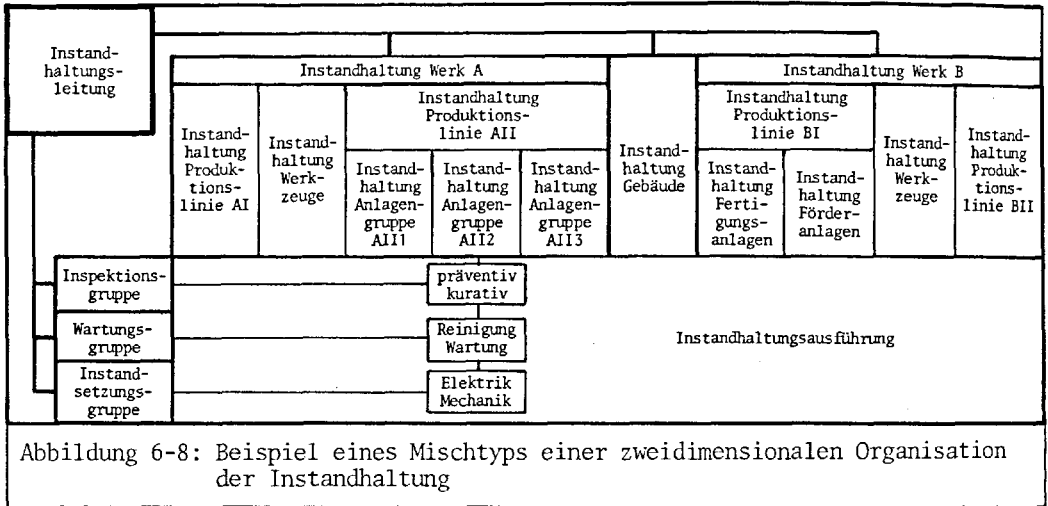
Sollen die damit verbundenen Nachteile - insbesondere die sehr hohe Kontrolltiefe - vermieden werden, so besteht zum anderen Möglichkeit, die Instandhaltung im Form einer (zweidimensionale) Matrixorganisation auszubilden. Diese ist als Zweiliniensystem dadurch gekennzeichnet⁸³, daß bestimmte (vor allem Ausführungs-)Stellen gleichzeitig zwei übergeordneten Instanzen unterstellt sind. Dies führt zwar regelmäßig zu systembedingten Konflikten, ist aber vor allem mit dem Vorteil verbunden, daß eine Möglichkeit bzw. sogar ein Zwang zum expliziten Austragen von Koordinationserfordernissen zwischen

82 Vgl. etwa GROCHLA, E.: Organisation und Organisationsstruktur, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2846-2868, hier Sp. 2853.

83 Vgl. etwa GROCHLA, E.: Organisationsstruktur, hier Sp. 2853.



den jeweils zuständigen Organisationseinheiten besteht. In Abbildung 6-8, die beispielhaft eine solche Matrixorganisation der Instandhaltung darstellt, wird deutlich, daß etwa die Reparaturschlosser ('Mechanik') sowohl dem Instandsetzungsgruppenleiter als auch den verschiedenen anlagenorientiert differenzierten Instandhaltungsleitern (dort



speziell 'Instandhaltung Anlagengruppe A II 1) unterstellt sind. Erteilen nun beispielsweise der Instandhaltungsleiter für die Produktionslinie I und der für die Anlagengruppe 1 der Produktionslinie II im Werk A gleichzeitig einen Reparaturauftrag, so muß der Instandsetzungsgruppenleiter (als Querschnittskordinator) eine Prioritäten schaffende Abstimmung zwischen beiden Aufträgen herbeiführen. Hier wird mithin unter Beibehaltung von Spezialisierungsvorteilen auch die Bewältigung von Koordinationskonflikten bereits strukturell berücksichtigt. Unabhängig davon, ob die Instandhaltung als ein-, zwei- oder gar mehrdimensionale Struktur ausgelegt wird, bietet die Herausbildung eines Mischtyps den Vorteil, daß sich der Zentralisationsgrad der Instandhaltungsstruktur durch Kombination der eher dezentralen Grundtypen (bereichs-, bzw. anlagenorientierte Organisation) mit den eher zentralen Grundtypen (berufsgruppen- bzw. maßnahmenorientierte Organisation) an die unternehmensspezifischen Bedürfnisse anpassen läßt.

Schließlich kann der Aufbau eines Mischtyps auch unter Arbeitssicherheitsaspekten vorteilhaft sein. Insbesondere kann dadurch angestrebt werden, die verschiedenen Vorteile der Grundtypen hinsichtlich der Schaffung von technischer, personeller bzw. struktureller Sicherheit zu kombinieren und dadurch insgesamt dem Ziel der Arbeitssicherheit auch aus organisatorischer Sicht besser zu

entsprechen. Die in diesem Sinne erzielbaren Effekte sind jedoch nicht allein von der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung selbst, sondern auch davon abhängig, in welcher Form die Instandhaltung in die übrige Unternehmungsorganisation integriert ist.

II Möglichkeiten der Integration der Instandhaltung in die Unternehmungsorganisation

Als grundsätzliche aufbauorganisatorische Möglichkeit der Integration der Instandhaltung in die Unternehmensorganisation⁸⁴ stehen aus Sicht der dominierenden Hierarchiebeziehungen die Integration in eine eine- bzw. zweidimensionale Struktur im Vordergrund.

1 Integration der Instandhaltung im Rahmen einer Einlinienorganisation

Empirische Untersuchungen zeigen, daß die Instandhaltung innerhalb eindimensional strukturierter Unternehmungen in den meisten Fällen - vor allem aber in der Fertigungsindustrie - in den Produktionsbereich integriert ist⁸⁵. Die Instandhaltung wird insofern regelmäßig auch aus organisatorischer Sicht immer noch als 'Hilfsfunktion' der Produktion statt als eigenständige Dienstleistungs- bzw. Servicefunktion angesehen und behandelt. Diese für die Praxis typische Integration der Instandhaltung in eine eindimensional strukturierte Unternehmungsorganisation ist in Abbildung 6-9 beispielhaft dargestellt.

In dieser schematisierten Organisationsstruktur wurde von einer für die Praxis typischen primär funktionalen - sich also an den hauptsächlichen Verrichtungen der Unternehmung orientierenden - Organisation ausgegangen. Die Instandhaltung ist in diesem Beispiel auf gleicher Ebene wie

84 Vgl. dazu vor allem FALLER, S.: Eingliederung; DERS.: Aufbauorganisation der Instandhaltung, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 63-80; KRAUS, Th.: Aufbauorganisation; KRUSE, K. und G. Redeker: Optimierung der Instandhaltungsorganisation, Berlin, Köln und Frankfurt 1971; MÄNNEL, W.: Abgrenzung; DERS.: Anlagenwirtschaft; WAGNER, Helmut: Modelle für organisatorische Lösungen zur Anlagenwirtschaft, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG E.V. (Hrsg.): Instandhaltung '77, S. 3/1-18.

85 Vgl. KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 343.

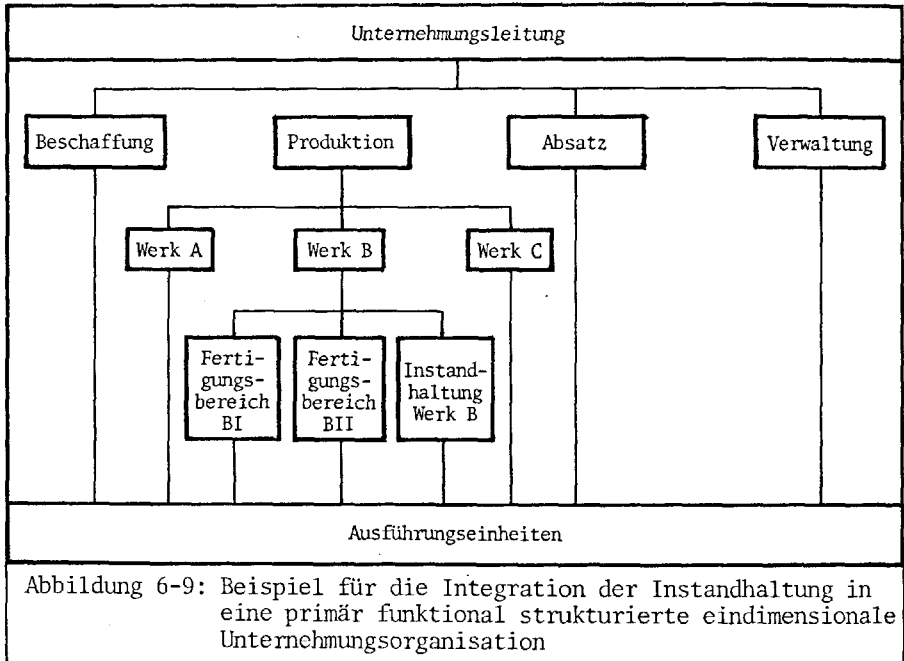


Abbildung 6-9: Beispiel für die Integration der Instandhaltung in eine primär funktional strukturierte eindimensionale Unternehmensorganisation

ein Fertigungsbereich angeordnet und untersteht dem Werkleiter, der wiederum selbst dem Produktionsbereich unterstellt ist. Damit ergibt sich das für diese Organisationsform typische Problem, daß Instandhaltung und Fertigung im Falle von - sicherlich stets vorhandenen - Abstimmungsbedürfnissen formal nur über den Umweg der nächst höheren gemeinsamen Instanz des Werkleiters kommunizieren können. Die vorgeschriebene Einhaltung dieses Diestweges erweist sich jedoch trotz der damit verbundenen sehr klaren Regelung von Kompetenz und Verantwortung als besonders zeitaufwendig und recht umständlich. Damit verbunden sind im allgemeinen auch eine hohe Belastung der übergeordneten Instanzen, aber auch der übrigen Stellen innerhalb der Hierarchie⁸⁶. Insofern ist diese prinzipiell straffe Organisationsstruktur im allgemeinen nur für kleine und mittlere Unternehmungen geeignet, in denen eine "Abgrenzung der Anordnungsbefugnisse (Kompetenzen) ... wegen der Überschaubarkeit des Betriebes verhältnismäßig einfach vorzunehmen"⁸⁷ ist.

⁸⁶ Vgl. zu den Vor- und Nachteilen der funktionalen Organisation im einzelnen KRÜGER, W.: Organisation, S. 93 (Abb. 34).

⁸⁷ KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 344.

Besondere Probleme ergeben sich im Rahmen einer solchen Organisationsstruktur dann, wenn mit wachsender Unternehmensgröße das Bedürfnis entsteht, aus der Instandhaltung eine umfassende Anlagenwirtschaft zu generieren. Der damit verbundenen Aufgabenfülle ist eine eindimensionale Organisationsstruktur im allgemeinen kaum gewachsen. Schwierigkeiten können sich aber auch dann schon herausstellen, wenn im Rahmen der Rationalisierung der Instandhaltung die Implementierung einer planmäßig vorbeugenden Instandhaltung vorgesehen ist. Die in diesem Zusammenhang zusätzlich anfallenden, oft wirtschaftlicher zentral zu bearbeitenden Aufgaben können jedoch - will man die Einlinienorganisation prinzipiell beibehalten - auch von einer auf der Ebene der Werksleitung angegliederten Stabsstelle übernommen werden. Neben den damit verbundenen Spezialisierungsvorteilen führt die Einrichtung solcher Stabsstellen im allgemeinen zur "Entlastung der oberen Instanzen der Instandhaltung, da einige Planung- und Verwaltungsaufgaben von Stabsstellen erledigt werden können"⁸⁸. Schwierigkeiten können gleichwohl auch bei dieser Variante der eindimensionalen Strukturierung insofern entstehen, da im allgemeinen die Koordination zwischen anordnungsberechtigten Instanzen und beratenden Stäben sowie insbesondere die Trennung von Aufgaben und Verantwortung recht schwer fällt.

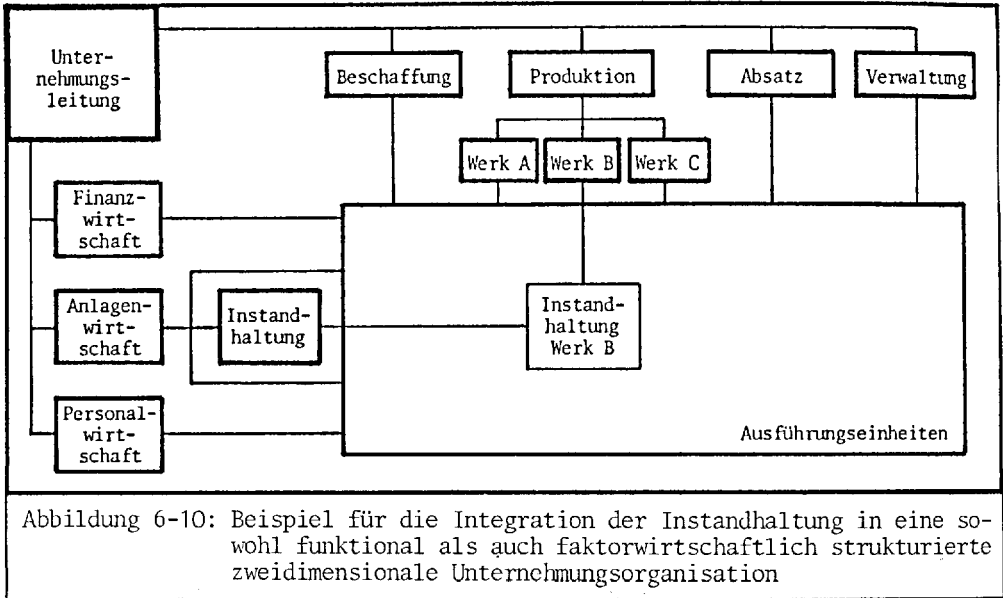
2 Integration der Instandhaltung im Rahmen einer Zweilinenorganisation

In größeren Unternehmungen, die zudem einen hohen Flexibilitätsbedarf aufweisen⁸⁹, sind auch (zweidimensionale) Matrixorganisation anzutreffen, in denen Verrichtungs- und Objektgliederung auf der zweiten hierarchischen Ebene gleichzeitig zur Anwendung gelangen.

Ein Beispiel dafür, wie die Instandhaltung in eine solche Matrixorganisation einer Unternehmung als Teilbereich der Anlagenwirtschaft integrierbar ist, zeigt Abbildung 6-10 auf. Diese Darstellung ver-

⁸⁸ KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 346.

⁸⁹ Vgl. KRÜGER, W.: Organisation, S. 107, der einen strukturelle Anpassungsfähigkeit erfordernden Flexibilitätsbedarf als Voraussetzung für die relativ aufwendige Strukturierung von Unternehmungen in Form einer Matrixorganisation nennt.



deutlicht die für mehrdimensionale Organisationsformen typische Doppelunterstellung von Ausführungseinheiten am Beispiel der 'Instandhaltung Werk A': Diese Instandhaltungsgruppe ist hier gleichzeitig sowohl dem Werkleiter des Werks A, der seinerseits dem Produktionsbereich unterstellt ist, als auch dem - der Anlagenwirtschaft unterstellten - Instandhaltungsleiter untergeordnet.

Aufgrund dieser Doppelunterstellung möglicherweise entstehende Konflikte (sich widersprechende Anweisungen) können im allgemeinen dadurch vermieden werden, daß die Anordnungsbefugnisse detailliert abgegrenzt werden⁹⁰.

Zwar ist der Organisationsaufwand zur Implementierung einer solchen Matrixorganisation in der Regel recht hoch. Andererseits ermöglicht es aber diese Gestaltungsalternative auch, daß selbst komplexe Strukturen "in überschaubare Einheiten aufgeteilt werden"⁹¹ können. Zudem führt dieses Vorgehen zur Entlastung der übergeordneten Instanzen

⁹⁰ Vgl. WAGNER, H.: Modelle, hier S. 3/15. Ähnlich argumentiert auch KRÜGER, W.: Organisation, S. 109.

⁹¹ KRAUS, Th.: Aufbauorganisation, hier S. 347.

Vorteile entstehen darüber hinaus dann, wenn das Erfordernis besteht, eine Unternehmung - zumindest in Teilbereichen - sowohl funktional als auch faktorwirtschaftlich zu strukturieren, wie dies auch in dem in Abbildung 6-10 aufgezeigten Beispiel der Fall ist⁹². Der oft als Nachteil bewertete höhere Koordinationsbedarf, der in Matrixorganisationen besteht, kann einerseits durch Implementierung entsprechender Koordinationsgremien aufgefangen werden⁹³. Andererseits können von offen und vor allem zielorientiert ausgetragenen Abstimmungsprozessen auch effizienzsteigernde, die 'Schlagkraft' der Organisation erhöhende Wirkungen ausgehen.

D Grundzüge der Integration von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in die Organisationsstruktur der Instandhaltung

Nachdem in den vorausgegangenen Abschnitten die grundsätzlichen Möglichkeiten der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung selbst sowie der Integration der Instandhaltung in die Unternehmungsorganisation aufgezeigt wurden, ist nunmehr die Eingliederung von typischen mit Arbeitssicherheitsaufgaben betrauten Stellen (insbesondere von Sicherheitsfachkräften) in diese Strukturen zu erörtern. Dabei stehen die Stellen von Sicherheitsfachkräften und Hauptsicherheitsingenieuren im Mittelpunkt. Die Stellen der Sicherheitsbeauftragten sind demgegenüber unproblematisch, da sie nicht in die Leitungsstruktur, sondern in die Ausführungsebene einzugliedern sind.

zur Integration der Stellen von Sicherheitsfachkräften und Hauptsicherheitsingenieuren wird zunächst in den folgenden beiden Abschnitten von der aus dem Arbeitssicherheitsgesetz ableitbaren und für die Praxis typischen Stab-Linien-Organisation ausgegangen.

92 Weitere Vor- und Nachteile nennt KRÜGER, W.: Organisation, S. 93.

93 Dies wird - am Beispiel der Arbeitssicherheit - im folgenden Abschnitt D dieses Kapitels noch aufgezeigt.

I Grundsätzliche Gestaltungsalternativen der Stab-Linien-Organisation zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen in der Instandhaltung

Die Stab-Linien-Organisation ist in mehreren grundsätzlichen Strukturformen anzutreffen, "die sich aufgrund unterschiedlicher Intensität der Verknüpfung von Linie und Stab ergeben"⁹⁴. Diese Grundstrukturen, die sich dadurch auszeichnen, daß ihnen konzeptionell ein Einliniensystem zugrunde liegt, können prinzipiell auch auf die aufbauorganisatorische Gestaltung der Arbeitssicherheit selbst angewandt werden⁹⁵.

1 Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab

Die erste Grundform, die Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab ist dadurch gekennzeichnet, daß allein der obersten Instanz der Unternehmung, also der Unternehmungsleitung, eine Stabsstelle zugeordnet wird. "Diese als Führungsstab zu bezeichnende Stelle"⁹⁶ hat die Unternehmensleitung in Führungsfragen zu unterstützen.

Im Rahmen der Gestaltung der Arbeitssicherheit kann diese Grundform der Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab derart zugrunde gelegt werden, daß ein Hauptsicherheitsingenieur als beratender Fachstab⁹⁷ der Unternehmensleitung beigeordnet wird, diese Variante ist in Abbildung 6-11 schematisch veranschaulicht.

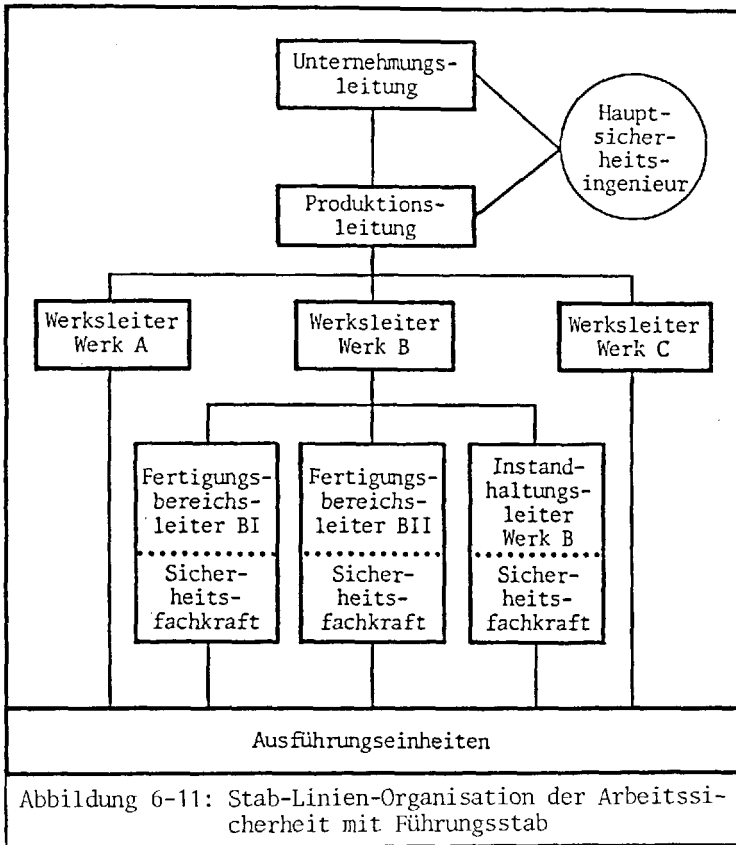
Im Rahmen dieser Anwendung ergeben sich allerdings einige Abweichungen von der beschriebenen Grundform. So ist einerseits zu beachten, daß es

94 GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 182.

95 Vgl. dazu auch SILLER, Ewald und Jürgen Schliephacke: Arbeitsschutz - praktisch organisiert, hrsg. von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, 2. Aufl., Köln 1979, S. 19 ff.

96 GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 182.

97 Zur artmäßigen Unterteilung von Stabstellen in Fachstäbe sowie in Stäbe ohne spezielle Funktionen, Führungsstäbe und Staff Assistants vgl. POTHOFF, E.: Stabstellen, hier S. 693-698.



sich bei der Stelle des Hauptsicherheitsingenieurs nicht um einen allgemeinen Führungsstab sondern um einen, die Unternehmensleitung unterstützenden Fachstab handelt. Dieser kann zudem im allgemeinen nicht mit den im Arbeitssicherheitsgesetz aufgeführten Arbeitssicherheitsaufgaben betraut sein. Insofern muß bei der Wahl dieser Gestaltungsalternative zusätzlich eine kompetenzmäßig entsprechend den Anforderungen des Arbeitssicherheitsgesetzes eingestufte Instanz mit der Wahrnehmung dieser Aufgaben beauftragt werden. Wie in Abbildung 6-11 dargestellt, kann diese Funktion beispielsweise einerseits vom Instandhaltungsleiter und andererseits von den jeweiligen Fertigungsbereichsleitern, die hierarchisch unterhalb der Werksleitung angeordnet sind, wahrgenommen werden.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß im Rahmen dieser - wie auch der folgenden - Gestaltungsalternative(n) die Stelle des Hauptsicherheitsingenieurs normalerweise nicht mit Weisungsbefugnissen gegenüber den Sicherheitsfachkräften ausgestattet

ist und auch keine Stab-Linienbeziehungen zu derjenigen Instanz unterhält, die in einer Doppelfunktion auch die Aufgaben einer Fachkraft für Arbeitssicherheit wahrnimmt. Außerdem kann die Stabsstelle des Hauptsicherheitsingenieurs sowohl durch eine einzelne Person als auch - im Rahmen einer abteilungsmäßigen Strukturierung - durch mehrere Personen besetzt werden. Im letztgenannten Fall bestehen dann allerdings zwischen dem Hauptsicherheitsingenieur und den Mitgliedern seiner Abteilung Über- und Unterordnungsverhältnisse. Schließlich können die Stabsstellen des Hauptsicherheitsingenieurs - wie auch die der Sicherheitsfachkräfte in den noch folgenden Gestaltungsalternativen - sowohl durch eigene Mitarbeiter als auch durch externe Spezialisten besetzt werden; dies ändert jedoch nichts an der grundsätzlichen Organisationsstruktur.

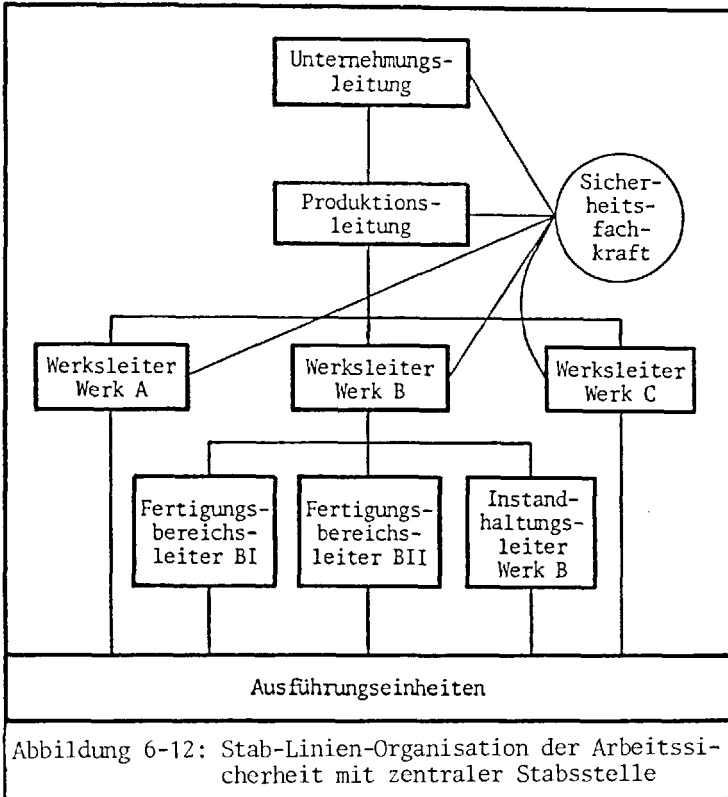
Die Anwendung der hier beschriebenen Gestaltungsalternative der Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab leidet in größeren Unternehmungen unter dem Nachteil, daß die mit Doppelfunktionen betrauten Instanzen auf Dauer überlastet werden. In kleineren Unternehmungen, die nicht in mehrere Betriebe (bzw. Werke) unterteilt sind, kann diese Gestaltungsalternative dagegen derart angewendet werden, daß der Unternehmungsleitung eine Sicherheitsfachkraft (gemäß Arbeitssicherheitsgesetz) als Fachstab zugeordnet wird, die dann die entsprechenden Aufgaben für die gesamte Unternehmung allein zu erfüllen hat. Weitere Sicherheitsfachkräfte sind in solchen Fällen (gemäß Arbeitssicherheitsgesetz) nicht erforderlich.

2 Stab-Linien-Organisation mit zentraler Stabsstelle

Die zweite Grundform, die Stab-Linien-Organisation mit zentraler Stabsstelle ergibt sich dann, "wenn der Führungsstab nicht nur für die oberste Leitungseinheit, sondern auch für die der nachgeordneten Instanzen Assistenzfunktion ausübt"⁹⁸.

Die Übertragung dieses Konzeptes auf die Gestaltung der Arbeitssicherheit ist in Abbildung 6-12 veranschaulicht.

⁹⁸ GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 182.



Der in dieser Darstellung sowohl der Unternehmensleitung, der Produktionsleitung als auch den verschiedenen untergeordneten Werksleitern zugeordnete Fachstab muß in diesem Falle eine Sicherheitsfachkraft im Sinne des Arbeitssicherheitsgesetzes sein.

Im Rahmen dieser Gestaltungsalternative können sich allerdings - wie bereits kurz erwähnt - Probleme hinsichtlich der rechtlichen Zulässigkeit dieser Organisationsform dann ergeben⁹⁹, wenn eine Unternehmung mehrere organisatorisch und produktionswirtschaftlich selbständige (also zumindest teilautonome) Betriebe (bzw. Werke) umfaßt, da in diesem Fall die Unternehmensleitung - bei strenger Auslegung des Arbeitssicherheitsgesetzes - nicht mehr als unmittelbare Betriebsleitung anzusehen ist. Fachkräfte für Arbeitssicherheit aber sind unmittelbar dem jeweiligen Betriebsleiter zu

⁹⁹ Vgl. SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 425 f.

unterstellen¹⁰⁰, was auch aus organisationstheoretischer Sicht zweckmäßig erscheint, da sich ansonsten eine zu große Kontrollspanne ergäbe. Insofern besteht die beschriebene Gestaltungsalternative prinzipiell allenfalls für kleinere und mittlere Unternehmungen, in denen die einzelnen Betriebe bzw. Werke "noch kein organisatorisches (produktionstechnisches) Eigenleben"¹⁰¹ führen.

3 Stab-Linien-Organisation mit Stäben auf mehreren Ebenen

Die dritte Grundform, die Stab-Linien-Organisation mit Stäben auf mehreren Ebenen entsteht dadurch, daß den Instanzen mehrerer Hierarchie-Ebenen jeweils eigene Fachstäbe zugeordnet werden. In diesem Fall "beschränkt sich die Aufgabe des Stabes auf die Hilfeleistung für seine Instanz¹⁰² und die Stäbe können formell nur "über den Instanzenweg miteinander in Verbindung treten"¹⁰³.

Durch Anwendung dieses Konzeptes auf die Gestaltung der Arbeitssicherheit kommt es zu der in Abbildung 6-13 schematisch dargestellten Organisationsform, die insbesondere für Großunternehmen typisch ist.

Diese Gestaltungsalternative zeichnet sich dadurch aus, daß den einzelnen Werksleitern eigene Sicherheitsfachkräfte als Fachstäbe zugeordnet sind. Darüber hinaus wird auch die Unternehmungsleitung sowie gegebenenfalls die Produktionsleiter durch die Stabstelle eines Arbeitssicherheitsingenieurs in Arbeitssicherheitsfragen unterstützt.

4 Stab-Linien-Organisation mit Stabshierarchie

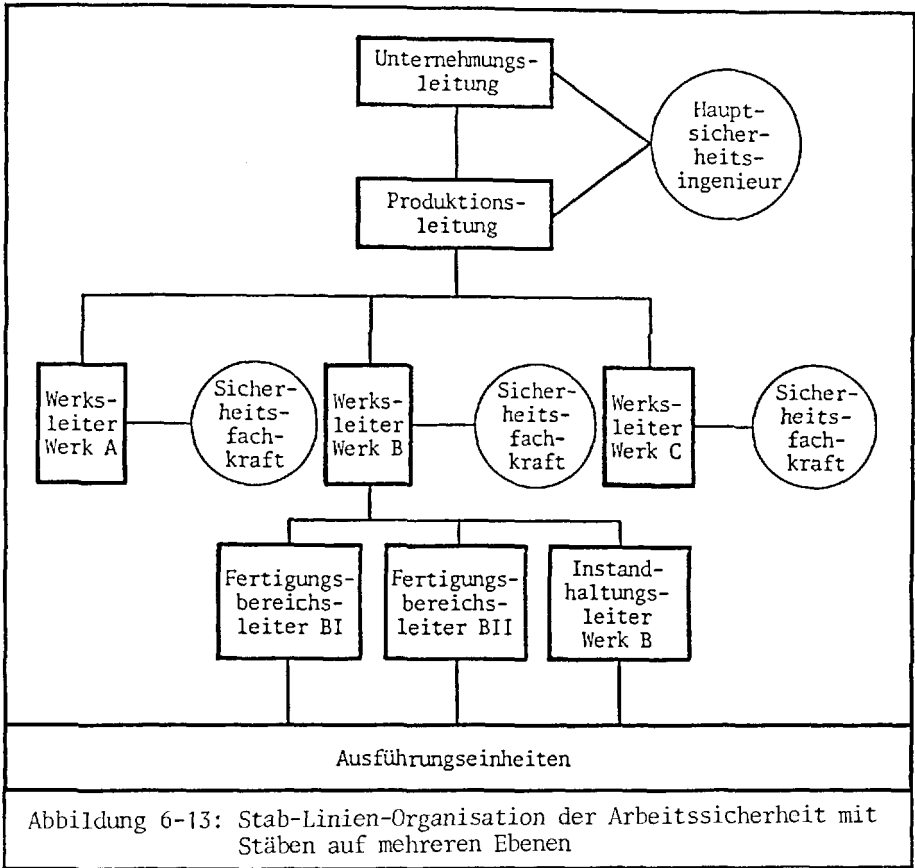
Die vierte Grundform, die Stab-Linien-Organisation mit Stabs-

100 Vgl. § 8 Abs. 2 ASiG.

101 SILLER, E.: Arbeitssicherheitsgesetz, hier S. 425.

102 GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 185.

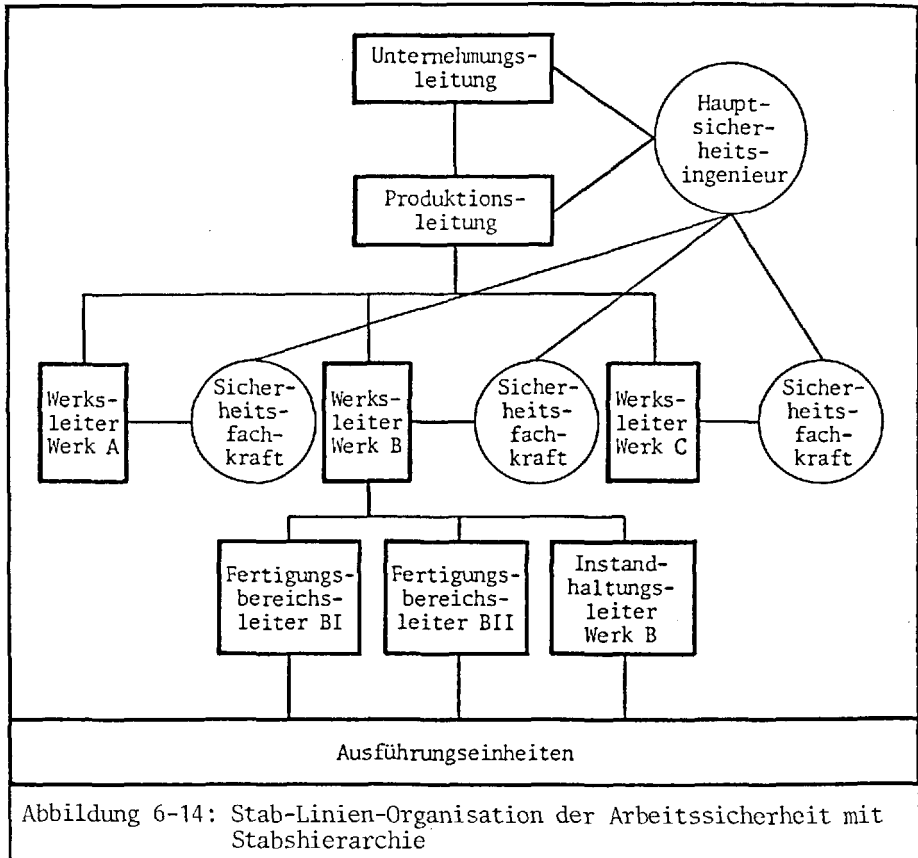
103 GROCHLA, E.: unternehmungsorganisation, S. 185.



hierarchie zeichnet sich schließlich dadurch aus, daß auch formal den Stäben die unmittelbare Kommunikation untereinander gestattet wird. In diesem Falle läßt sich der Stabszusammenhang in der Unternehmung als eigenes hierarchisch strukturiertes Sub-System interpretieren, da den "Stäben der oberen hierarchischen Ebenen gegenüber den Stäben der unteren hierarchischen Ebenen ein ...Weisungsrecht... übertragen wird"¹⁰⁴.

Die Anwendung dieses Konzeptes auf die Organisation der Arbeitssicherheit ergibt die in Abbildung 6-14 schematisch dargestellte Gestaltungsalternative.

104 GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 185.



Diese Organisationsform stimmt mit der in Abbildung 6-14 veranschaulichten insoweit überein, daß in beiden Fällen sowohl der Unternehmensleitung als auch anderen übergeordneten Instanzen entsprechende Fachstäbe zugeordnet sind. Eine Abweichung ergibt sich in dem hier betrachteten Fall dadurch, daß zwischen der Stabsstelle des Hauptsicherheitsingenieurs und den Stabsstellen der Sicherheitsfachkräfte nunmehr hierarchische Leitungsbeziehungen bestehen. Bei Einrichtung einer solchen Stabshierarchie müssen allerdings einige rechtlich begründete Besonderheiten beachtet werden. So kann insbesondere der Hauptsicherheitsingenieur keine fachlichen Weisungsrechte gegenüber den Sicherheitsfachkräften ausüben, da diese - wie bereits mehrfach erwähnt - bei Anwendung ihrer Fachkunde weisungsfrei sind. Auch kann der Hauptsicherheitsingenieur nicht leitende Fachkraft für Arbeitssicherheit im Sinne des Arbeitssicherheitsgesetzes und somit Linienvorgesetzter einer abteilungsmäßig strukturierten Sicherheitsabteilung sein, da auch leitende

Sicherheitsfachkräfte dem jeweiligen Betriebsleiter (also in dem in Abbildung 6-14 dargestellten Fall dem Werksleiter) zu unterstellen sind. Dies ist jedoch in der aufgezeichneten Gestaltungsalternative nicht der Fall. Es verbleibt somit nur die Möglichkeit, daß der Hauptsicherheitsingenieur in der in Abbildung 6-14 dargestellten Konzeption Leiter einer Haupt-Sicherheitsabteilung ist, der die in fachlicher Hinsicht gleichwohl weisungsfreien Sicherheitskräfte ebenfalls angehören. Die Leitungsbefugnisse bestehen also hier nur hinsichtlich der Erfüllung der Aufgaben der Haupt-Sicherheitsabteilung; sie können sich jedoch nicht auf die Wahrnehmung der rechtlich fixierten Aufgaben der Sicherheitsfachkräfte erstrecken.

Die wesentlichsten Aufgaben von Fachstäben - und somit auch von den im Rahmen der hier aufgezeigten vier Grundtypen der Stab-Linien-Organisation der Arbeitssicherheit im Vordergrund stehenden Sicherheitsfachkräften und Hauptsicherheitsingenieuren - bestehen in "der fachlichen Information und Beratung und meist auch der Überwachung"¹⁰⁵; sie haben mithin die jeweilige Instanz, der sie zugeordnet sind, in den Funktionsbereichen, auf die sie spezialisiert sind, zu unterstützen. Der Vorteil dieser aufbauorganisatorischen Gestaltungskonzeption der Stab-Linien-Organisation wird dabei insbesondere darin gesehen, "den Gesichtspunkt der Koordination - der in einer eindeutigen Regelung der Unterstellungsverhältnisse und einer klaren Kompetenzabgrenzung seinen Ausdruck findet - mit einer weitgehenden Spezialisierung in der Aufgabenerfüllung zu verbinden"¹⁰⁶. Gerade in dieser Verbindung koordinierender und spezialisierter Organisationselemente liegen jedoch andererseits auch erhebliche Schwachstellen der Stab-Linien-Organisation, die sich in effizienz-mindernden Konflikten ausdrücken können. Einige wesentliche Konfliktfelder, die zwischen Stab und Linie auftreten können, sollen im folgenden kurz erörtert werden, wobei insbesondere das Spannungsfeld zwischen Instandhaltung und Arbeitssicherheit zu beachten ist.

105 POTTHOFF, E.: Stabsstellen, hier S. 694.

106 GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 186 f.

II Typische Konfliktfelder der Stab-Linien-Organisation

Ein erstes Problemfeld kann sich dadurch ergeben, daß einerseits die Stabsstelle zur Erfüllung ihrer Aufgaben darauf angewiesen ist, möglichst umfassende und objektive Informationen sammeln zu können. Andererseits besteht jedoch im allgemeinen in Organisationssystemen "eine starke Tendenz, die Weitergabe von Informationen über den eigenen Bereich möglichst umfassend zu kontrollieren"¹⁰⁷, um dadurch insbesondere eine günstige Selbstdarstellung und damit gute Aufstiegschancen zu erreichen. Die sich hieraus ergebenden Konflikte stellen auch für Sicherheitsfachkräfte ein zentrales Problem dar. So ist es beispielsweise denkbar, daß - im Spannungsfeld zwischen Instandhaltung und Arbeitssicherheit - ein Instandhaltungsleiter wichtige Informationen, etwa über den fortgeschrittenen Verschleißzustand einer Anlage, nicht bzw. in "geschöner" Form an die zuständige Sicherheitsfachkraft weitergibt, um die eigene Zielunterschreitung zu verheimlichen. Dadurch kann sich eine mit dem fortschreitenden Anlagenverschleiß möglicherweise verbundene Gefahr ungehemmt weiterentwickeln. Insofern können solche in Stab-Linien-Organisationen typischen Informationskonflikte, die sich in der Unterdrückung, Filterung und Manipulation von Daten ausdrücken, zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen der Arbeitssicherheit ausprägen.

Ein weiteres, wesentliches Konfliktfeld kann sich durch die "starre Trennung zwischen Entscheidungsvorbereitung, Entscheidung und Entscheidungsdurchsetzung"¹⁰⁸ ergeben. Aus dieser Trennung resultiert im allgemeinen ein beiderseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem Entscheidungen vorbereitenden Stab und der entscheidender Instanz der Linien, das zu Machtkämpfen führen kann. So besteht beispielsweise die Möglichkeit, daß sich die Instanz, "wenn sie zur Entscheidung aufgerufen wird, häufig verunsichert (fühlt), weil sie nicht den ganzen Meinungsbildungsprozess nachvollziehen kann. Das mündet nicht selten ein in das Gefühl, vom Stab nahezu beliebig manipulierbar und damit fast völlig abhängig zu sein"¹⁰⁹. Dieses Gefühl ist auch nicht unbegründet, da gerade Fachstäbe mit funktionaler Autorität ausgestattet sind, d.h. sie haben die Möglich-

¹⁰⁷ FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149

¹⁰⁸ GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 186.

¹⁰⁹ FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149.

keit, "aufgrund persönlicher Sachverständigkeit das zukünftige Handeln, bzw. die zukünftige Einstellung anderer zu ändern"¹¹⁰. Dieser Informationsmacht der Stäbe steht andererseits die Sanktionsmacht der Instanzen gegenüber¹¹¹, die darin zum Ausdruck kommen kann, daß die zuständige Instanz eine den Entscheidungsvorbereitungsprozeß des Stabes abschließende Entscheidung verweigert. Dieses Verhalten der Organisationsmitglieder kann zu Status-Konflikten¹¹² und letztendlich auch zu einer möglicherweise dauerhaften Frustration der Stäbe¹¹³ führen. Treten die geschilderten Konflikte zwischen Sicherheitsfachkräften und den ihnen übergeordneten Instanzen auf, so ist die Erreichung der Ziele der Arbeitssicherheit gefährdet. Gemildert wird dieses Problem allerdings andererseits dadurch, daß Sicherheitsfachkräfte bei abschlägigen Entscheidungen von Instanzen über ein entsprechendes Gegenmachtpotential verfügen können. Dies kommt ihnen insofern zu, als sie das gesetzlich fixierte Recht haben, in solchen Konfliktfällen die Unternehmungsleitung in die Entscheidungsfindung einzuschalten. Zudem wird - falls auch diese den Vorschlag ablehnt - automatisch der Betriebsrat informiert, dem seinerseits wiederum erhebliche Beeinflussungsmöglichkeiten offenstehen. Der Einsatz dieses Gegenmachtpotentials kann so zwar zur Erreichung der Arbeitssicherheitsziele dienlich und notwendig sein, jedoch wird sich dadurch das persönliche Verhältnis zwischen Stab und Instanz tendenziell weiter verschlechtern. Dies kann sogar soweit gehen, daß sich verzerrende Feindbilder¹¹⁴ aufbauen, die eine weitere Zusammenarbeit möglicherweise noch schwieriger gestalten, so daß die jeweilige Sicherheitsfachkraft den Einsatz seiner

110 POTHOFF, E.: Stabsstellen, hier S. 689.

111 Zu den Begriffen Informationsmacht (als Fähigkeit, aufgrund wissensbedingter Vorteile Macht ausüben zu können) und Sanktionsmacht (als Fähigkeit, Belohnungen bzw. Bestrafungen zur Zielerreichung einsetzen zu können) vgl. KRÜGER, Wilfried: Organisationsstruktur und Machtstruktur, in: Zfo, 47. Jg. (1977), S. 126-132, hier S. 128; DERS.: Macht, insbesondere S. 12 f sowie auch SCHANZ, Günther: Organisationsgestaltung, Struktur und Verhalten, München 1982, S. 35 und S. 193-197.

112 Vgl. auch KRÜGER, Wilfried: Konflikt in der Organisation, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HwO, Sp. 1070-1082, hier Sp. 1074.

113 Vgl. KIESER, Alfred: Konflikte in Organisationen. Organisationsstruktur und Bedürfnisse des Individuums, in: WiSt, 12. Jg. (1983), S. 381-388, hier S. 387 sowie FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 150.

114 Vgl. KIESER, Alfred: Konflikte zwischen organisatorischen Einheiten, in: WiSt, 12. Jg. (1983), S. 443-448, hier S. 443.

Macht mit entsprechendem Weitblick sorgfältig abwägen sollte.

Ein weiteres Konfliktfeld kann sich dadurch ergeben, daß seitens der Instanzen "tendenziell eine größere Neigung (besteht), bestehende Regelungen und Strukturen beizubehalten"¹¹⁵. Stäbe haben dagegen eher die Bereitschaft, Bestehendes zu verändern und versuchen häufig, "ihre Position durch originellere Gedanken aufzuwerten"¹¹⁶. Dieser Widerspruch zwischen Stabilität und Flexibilität kann etwa im Spannungsfeld zwischen Instandhaltung und Arbeitssicherheit - je nach individueller Machtstärke¹¹⁷ der Beteiligten - beispielsweise dazu führen, daß seitens der Sicherheitsfachkräfte aus Arbeitssicherheitserwägungen zumindest ein teilweiser Übergang zur Fremdinstandhaltung durchgesetzt wird. Dies kann dann wiederum zur Folge haben, daß der Instandhaltungsbereich aus Furcht vor einem völligen Übergang zur Fremdinstandhaltung in Zukunft die Sicherheitsfachkräfte nicht mehr hinreichend mit Informationen versorgt, so daß dann die oben bereits erörterten Informationskonflikte entstehen können.

Desweiteren können Konflikte auch dadurch entstehen, daß zwischen Instanzen und Stäben "Unterschiede im Alter, in der Ausbildung sowie in der Einstellung zum System"¹¹⁸ herrschen.

Während Instanzen häufig langjährige Mitarbeiter sind, die sich in 'ihrer' Unternehmung heraufgearbeitet haben, rekrutieren sich Stäbe oftmals durch junge, hochqualifizierte Universitätsabsolventen. Diese orientieren sich eher an "akademischen Wertvorstellungen, die mit den Zielen der Organisation in Konflikt stehen können"¹¹⁹ und identifizieren sich "mehr mit berufsständigen Normen als mit dem

115 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149.

116 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149.

117 Zum Begriff der Machtstärke vgl. KRÜGER, W.: Macht, S. 27-38.

118 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149.

119 GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 149.

System"¹²⁰. Stäbe können insofern in der gewachsenen Unternehmung "lange Zeit ein Fremdkörper"¹²¹ sein. Diese Theorie-Praxis-Konflikte verstärken sich, wenn Instanz und Stab sich in ihrem Berufsethos unterscheiden. Dies kann vor allem dann der Fall sein, wenn sich kaufmännische und technische Interessen gegenüberstehen¹²². Außerdem wird der Wert der Stabsarbeit oftmals gering eingeschätzt, insbesondere weil "der produktive Beitrag der Stabsarbeit nur sehr schwer sichtbar gemacht werden kann"¹²³. So kann es zu weiteren "diagonalen Spannungen zwischen produktiven und unproduktiven Abteilungen"¹²⁴ kommen.

Während im Bereich der Arbeitssicherheit den Theorie-Praxis-Konflikten aufgrund der wohl eher langjährigen Mitarbeit von Sicherheitsfachkräften in derselben Unternehmung eine tendenziell geringere Bedeutung beizumessen ist, können Kaufmann-Techniker-Konflikte teilweise zu erheblichen Problemen führen. Dies resultiert daraus, daß Sicherheitsfachkräfte im allgemeinen Ingenieure sind und somit technische Belange in den Vordergrund stellen, während die ihnen übergeordneten Instanzen - zumindest hinsichtlich ihrer faktischen Tätigkeit - Kaufleute sind und daher Entscheidungen eher auf Basis ökonomischer und dabei insbesondere kostenmäßiger Erwägungen treffen.

Die aufgezeigten Konfliktfelder, die im Rahmen einer Stab-Linienorganisation, wie sie auch nach dem Arbeitssicherheitsgesetz vorgesehen ist, auftreten können, verdeutlichen, "daß dieses traditionelle Konzept das Problem einer Verbindung von kooperativer Zusammenarbeit und Spezialisierung nicht in befriedigendem Maße zu lösen vermag"¹²⁵. Es muß daher auch im Rahmen der Gestaltung der Arbeitssicherheit darüber nachgedacht werden, welche Möglichkeiten

120 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149.

121 POTHOFF, E.: Stabstellen, hier S. 691.

122 Vgl. KRÜGER, W.: Konflikt, hier Sp. 1074.

123 FRESE, E.: Aufbauorganisation, S. 149.

124 KRÜGER, W.: Konflikt, hier Sp. 1075.

125 GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 187.

der Konflikthandhabung¹²⁶ genutzt werden können bzw. durch welche zusätzlichen oder anderen Organisationsformen diese Probleme, die sich typischerweise in der informellen Struktur von Organisationen verbergen, einer Lösung näher gebracht werden können. Der folgende Abschnitt beschäftigt sich daher mit einer Teamkonzeption, die möglicherweise¹²⁷ besser als traditionelle Stab-Linien-Organisationen in der Lage ist, die Linie in Arbeitssicherheitsbelangen zu unterstützen.

III Teamkonzeptionen zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen

Im Rahmen der Konflikthandhabung kommt organisatorischen Maßnahmen eine besonders große Bedeutung zu. So "werden heute Stäbe zunehmend durch Stellen mit fachlich begrenzten Entscheidungs- und Weisungsbefugnissen ersetzt"¹²⁸, das heißt, es erfolgt ein Ausbau der eindimensionalen Unternehmensstruktur in Richtung einer Matrixorganisation. Allerdings können gerade auch in mehrdimensionalen Strukturen neue Probleme entstehen: "Sowohl die Person, der die Rolle fachlich begrenzte Weisungsrechte zuweist, als auch die Person, die von mehreren Vorgesetzten Anweisungen erhält; nimmt mit größerer Wahrscheinlichkeit Rollenkonflikt wahr, der als stressvoll empfunden wird."¹²⁹ Insofern ist insbesondere zu prüfen, inwieweit bestehende organisationaltheoretische Ansätze teamorientierter Konzeptionen¹³⁰ in diesem Zusammenhang genutzt werden können. Die Anwendung solcher teamorientierter Konzeptionen böte dabei vor allem insofern Vorteile, als dann Entscheidungen gemeinsam von Instanz und Stab (als Pluralinstanz¹³¹) ge-

126 Vgl. etwa KRÜGER, W.: Konflikt, hier Sp. 1079-1081.

127 Zwar finden teamartige Konzeptionen vermehrt Anwendung, jedoch mangelt es insgesamt an einer empirischen Absicherung der vermuteten Vorteile von Teamkonzeptionen. Vgl. dazu auch GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 226.

128 KIESER, A.: Organisationsstruktur, hier S. 387.

129 KIESER, A.: Organisationsstruktur, hier S. 387.

130 Vgl. zur Darstellung solcher Teamkonzepte vor allem GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 214-228; DERS.: Einführung in die Organisationstheorie, Stuttgart 1978, S. 167-172, sowie KRÜGER, W.: Organisation, S. 98-100.

131 Vgl. KOSIOL, E.: Organisation, S. 116.

troffen würden. Ein solches Vorgehen "mindert die Informationsabhängigkeit bei der Linie, es legt gleichzeitig den Einfluß der Stäbe offen und vermag schließlich auch in theoretischer Hinsicht besser zu befriedigen: Die künstliche Trennung zwischen Entscheidungsvorbereitung und Entschluß kann als überwunden gelten"¹³². Damit könnte möglicherweise eine auf Interessenausgleich zielende Organisation geschaffen werden, die eine "Harmonisierung zwischen organisationalen (Innovationsfähigkeit, Anpassungsfähigkeit, Effektivität) und individuellen Zielen der Organisationsmitglieder (Demokratisierung, Autonomie, Humanisierung) insbesondere vom sozialen Standpunkt"¹³³ aus eher zulassen, als traditionelle Organisationskonzepte und somit auch eher in der Lage wären, die Interessen der Arbeitssicherheit zu erfüllen.

Nachfolgend seien zwei ausgewählte, hier besonders bedeutsam erscheinende Teamkonzeptionen vorgestellt.

1 Kollegialinstanzen zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen

Die Teamkonzeption des "Colleague Model"¹³⁴, die statt Singularinstanzen sogenannte 'Colleague Groups' - die hier als Kollegialinstanzen bezeichnet sind - vorsieht, wurde von "Golembiewski ausdrücklich als Alternative zum traditionellen Stab-Linien-Konzept entwickelt"¹³⁵ und ist insofern hier vorrangig auf ihre Tauglichkeit für die organisatorische Gestaltung der Arbeitssicherheit zu prüfen.

132 SCHANZ, G.: Organisationsgestaltung, S. 196.

133 KASPER, Helmut: Strukturprobleme innovativer Organisationen, in: Harvardmanager, o.Jg. (1981), H. II, S. 52-58, hier S. 55.

134 Dieses Konzept wurde entwickelt von GOLEMBIEWSKI, Robert T.: A New 'Staff' Model: A Synthesis from Behavioral Research, in: Managerial Behavior and Organization Demand, Chicago 1967, S. 296-315; DERS.: Organizing Men and Power: Pattern of Behavior and Line-Staff Models, Chicago 1967 (zitiert nach GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 253).

135 GROCHLA, E.: Unternehmensorganisation, S. 220.

Als bedeutsamste Organisationselemente gelangen in dieser Konzeption die bereits oben genannten Kollegialinstanzen zum Einsatz, die untereinander durch Teamstrukturen verknüpft werden¹³⁶. Diese Entscheidungskollegien setzen sich aus einer mit der Erfüllung der Gesamtaufgabe der Unternehmung betrauten Leitungseinheit (Singularinstanz in der Stab-Linien-Organisation) und einer (oder mehreren) Unterstützungseinheit(en) (Stäbe in der Stab-Linien-Organisation) zusammen, die sich möglichst nicht durch Statusunterschiede auszeichnen dürfen. Die Mitglieder einer solchen Kollegialinstanz agieren arbeitsteilig: Für substantielle Probleme¹³⁷, die gleichzeitig mehrere Mitglieder betreffen und über deren Lösung kein Konsens besteht sind Gruppenentscheidungen herbeizuführen. Spezial-Probleme, die nur ein Mitglied der Kollegialinstanz betreffen, bzw. Konsens-Probleme¹³⁸, über deren Lösung Einigkeit besteht, dürfen dagegen auch durch Einzelentscheidungen disponiert werden.

Diese hier nur kurz beschriebene Teamkonzeption kann grundsätzlich auch zur Integration von mit Arbeitssicherheitsaufgaben betrauten Stellen herangezogen werden. Die als Unterstützungseinheiten auszulegenden Stellen der Sicherheitsfachkräfte sind dabei zwar prinzipiell in alle Ebenen einer Einlinienorganisation integrierbar. Vornehmlich kommt jedoch die bereits in Abbildung 6-11 beispielhaft dargestellte Variante der Stab-Linien-Organisation mit Führungsstab als Ausgangspunkt für eine derartige Reorganisationsmaßnahme in Frage, da damit auch die Bedingungen des Arbeitssicherheitsgesetzes erfüllt würden. In diesem Fall ist die Personalunion (etwa) zwischen dem Instandhaltungsleiter und der Sicherheitsfachkraft aufzuheben und durch eine Kollegialinstanz zu ersetzen, die aus einer Instandhaltungs-Leitungseinheit und einer Sicherheits-Unterstützungseinheit (sowie gegebenenfalls weiteren Unterstützungseinheiten) besteht. Es darf vermutet werden, daß dadurch Arbeitssicher-

136 Vgl. dazu sowie zu den folgenden Ausführungen GROCHLA, E.: Unternehmungsorganisation, S. 220-222.

137 Substantielle Probleme werden von Golembiewski als 'substantive issues' bezeichnet.

138 Spezial- und Konsens-Probleme werden von Golembiewski als 'technical issues' bezeichnet.

heitserfordernissen - vor allem aufgrund der nunmehr auch vorhandenen Entscheidungs(beteiligungs)befugnisse - besser Rechnung getragen würde. Allerdings sind andererseits auch Schwierigkeiten zu erwarten: So wird insbesondere einerseits nicht immer eine eindeutige Trennung der oben beschriebenen Problemkategorien möglich und insofern auch die Kompetenzabgrenzung gefährdet sein. Andererseits dürften einer derartigen Reorganisationsmaßnahme - vermutlich nahezu unüberwindbare - Barrieren seitens der bisherigen (Singular-)Instanzen gegenüberstehen, da deren Bereitschaft, Entscheidungspotentiale abzugeben, gering sein wird. In dieser Hinsicht kann das nachfolgend vorzustellende hierarchieergänzende Service-Team-Konzept¹³⁹ als praktisch durchsetzbarer gelten.

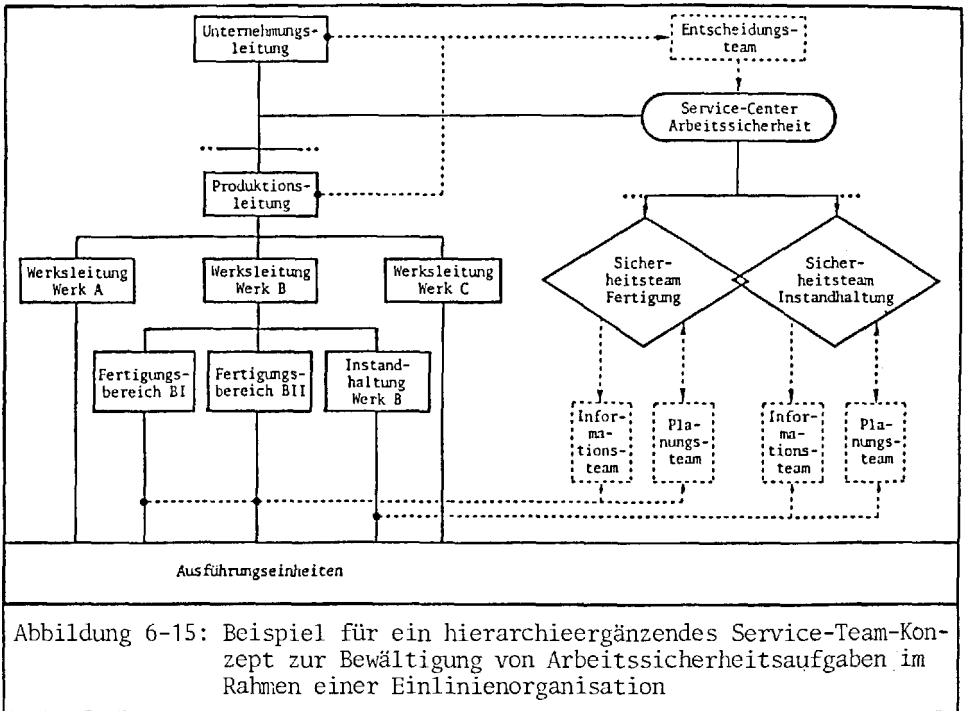
2 Hierarchieergänzendes Service-Team-Konzept zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen

Das hier vorzustellende hierarchieergänzende Service-Team-Konzept, das beispielhaft in Abbildung 6-15 dargestellt ist, geht ebenfalls von einer bestehenden Einlinienorganisation aus. Statt der sehr einschneidenden Substitution der Singular- durch Kollegialinstanzen wird in dieser Konzeption zunächst ein - unmittelbar der Unternehmensleitung untergeordnetes¹⁴⁰ - 'Service-Center Arbeitssicherheit' gebildet. Dieses Service-Center kann materiell als Sicherheitsabteilung aufgefaßt werden, in der mehrere Sicherheitsfachkräfte unter einer leitenden Sicherheitsfachkraft zusammengefaßt sind. Es handelt sich somit hierbei um eine Stellenmehrheit, die zeitlich unbefristet zusammenarbeitet und mit Daueraufgaben betraut ist¹⁴¹. Innerhalb dieses Service-Centers werden untereinander

139 Bei dem hier so genannten hierarchieergänzenden Service-Team-Konzept handelt es sich um eine Modifikation der vorwiegend für befristete und kreative Projekte erstellten Teamkonzeption von SCHNELLE (Eberhard: Entscheidungen im Management, Wege zur Lösung komplexer Aufgaben in großen Organisationen, Quickborn 1966; vgl. dazu insbesondere auch GROGHA, E.: Unternehmensorganisation, S. 222-225 sowie KRÜGER, W.: Organisation, S. 98-99).

140 Dies entspricht zwar in dem Beispiel der Abbildung 6-15 nicht der strengen Auslegung des Arbeitssicherheitsgesetzes, nach der Sicherheitsfachkräfte den Betriebsleitern (bzw. hier Werksleitern) zu unterstellen sind, folgt aber der Auffassung, daß Arbeitssicherheit eine Führungsaufgabe ist.

141 Die an dieser Stelle im Schnelle-Konzept vorgesehene 'Planungsgruppe' ist dagegen



vermaschte 'Sicherheitsteams' gebildet, die über die erforderlichen Spezialkenntnisse verfügen und in unmittelbarem Kontakt mit ihrem Zuständigkeitsbezirk stehen. Dieser Kontakt ist etwa dadurch herstellbar, daß aus jedem Zuständigkeitsbezirk (also etwa aus der 'Instandhaltung Werk B') ein Sicherheitsbeauftragter zugleich zum Mitglied in dem entsprechenden Sicherheitsteam ernannt wird.

Innerhalb des Service-Centers können bereichsbezogene Arbeitssicherheitsfragen - aufgrund der vergleichsweise 'hohen' Einbindung in die Hierarchie - unmittelbar und weitgehend autonom von der leitenden Sicherheitsfachkraft entschieden werden. Für werks- oder gar funktionsbereichsübergreifende Arbeitssicherheitsprobleme (mit strategischem Charakter) ist dagegen ein 'Entscheidungsteam' einzusetzen, das sich aus einem oder mehreren Mitgliedern

nicht direkt in die Hierarchie eingebunden und dient der zeitlich befristeten Bewältigung von Projektaufgaben.

der Unternehmungsleitung, der leitenden Sicherheitsfachkraft sowie den betroffenen Funktionsbereichs- und Werksleitern zusammensetzt. Die Vorbereitung derart zu treffender Entscheidungen wird im Service-Center vorgenommen und durch fallweise zu konstituierende 'Planungsteams' unterstützt. Ebenfalls fallweise zu bildende 'Informationsteams' erhalten die Aufgabe, die jeweils von den anstehenden Entscheidungen betroffenen Unternehmungsbereiche über Inhalte und Fortgang des Entscheidungsprozesses zu informieren.

Es kann vermutet werden, daß eine derartige Konzeption¹⁴²

- die Leistungsfähigkeiten der betroffenen Mitarbeiter aktiviert,
- die Qualität der Entscheidungen verbessert,
- die Entscheidungsdurchsetzung erheblich beschleunigt,
- die Kommunikation verbessert,
- die Flexibilität der Struktur erhöht,
- vergleichsweise eindeutige Kompetenzabgrenzungen ermöglicht,
- das Auftreten von Re-entry-Problemen durch den Dauercharakter des Service-Centers weitgehend vermeidet,
- der Verselbständigung des Teams durch unmittelbare Einbindung des Service-Centers in die bestehende Hierarchie entgegenwirkt und
- sowohl Spezialisierungs- als auch Koordinationserfordernissen in ausgeprägter Weise Rechnung trägt.

Die Gültigkeit dieser Vorteile läßt sich jedoch letztlich nur auf der Basis praktischer Erfahrungen absichern.

IV Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen innerhalb von Matrix-Organisationen

Im Rahmen der bisherigen Ausführungen stand die auch in der Praxis

¹⁴² Vgl. zu den Vor- und Nachteilen von Teamkonzeptionen vor allem KRÜGER, W.: Organisation, S. 98.

dominierende Stab-Linien-Organisation im Vordergrund. Es wurde darauf hingewiesen, daß solche eindimensionalen Strukturen in mehrfacher Weise Probleme mit sich bringen können. Insbesondere erweist sich auch der in der Praxis zunehmend erforderlich werdende Ausbau der Instandhaltung im Rahmen von Einlinien-Organisationen als sehr schwierig, da in diesem Zusammenhang meist äußerst tiefe Hierarchien entstehen, die als sehr inflexibel und kaum kontrollierbar gelten müssen. Darüber hinaus ist das Auftreten von Konflikten innerhalb einer allein stabsmäßig organisierten Bewältigung von Arbeitssicherheitsaufgaben nahezu unvermeidlich. Das Erreichen der Ziele der Arbeitssicherheit wird infolgedessen vor allem dann gefährdet, wenn ausreichende Möglichkeiten der Konfliktbehandlung fehlen. Größtenteils sind solche Mängel durch die Konstruktionsprinzipien der Einlinien-Organisation bedingt. Insofern erscheint häufig der Übergang zu mehrdimensionalen Strukturen, insbesondere zur Matrix-Organisation, zweckmäßig. Der entscheidende Impuls dazu wird dabei jedoch regelmäßig von dem Erfordernis ausgehen, die Instandhaltung selbst - möglicherweise sogar zu einer umfassenden Anlagenwirtschaft - auszubauen. Dies kann dann (mittelbar) auch der Arbeitssicherheit zugute kommen.

1 Einfache Stab-Matrix-Organisation

Die hier zunächst darzustellende einfache Stab-Matrix-Organisation, die in Abbildung 6-16 beispielhaft schematisiert ist, geht aus von der bereits in Abbildung 6-10 aufgezeigten Variante einer sowohl funktional als auch faktorwirtschaftlich strukturierten zweidimensionalen Unternehmungsorganisation.

Abbildung 6-16 läßt erkennen, daß die Funktionsbereiche und die Faktorwirtschaften querschnittsbildend - dem Prinzip der Matrix-Organisation folgend - angeordnet sind. Insbesondere ist hier nur der Funktionsbereich der Produktion, der sich in verschiedene teilautonome Werke aufteilt, sowie der Bereich der Anlagenwirtschaft - unter besonderer Berücksichtigung der dort eingegliederten Instandhaltung - vertiefend dargestellt¹⁴³.

¹⁴³ Vgl. zu diesem Grundtyp der Strukturierung vor allem MÄNNEL, W.: Abgrenzung, hier S. 58

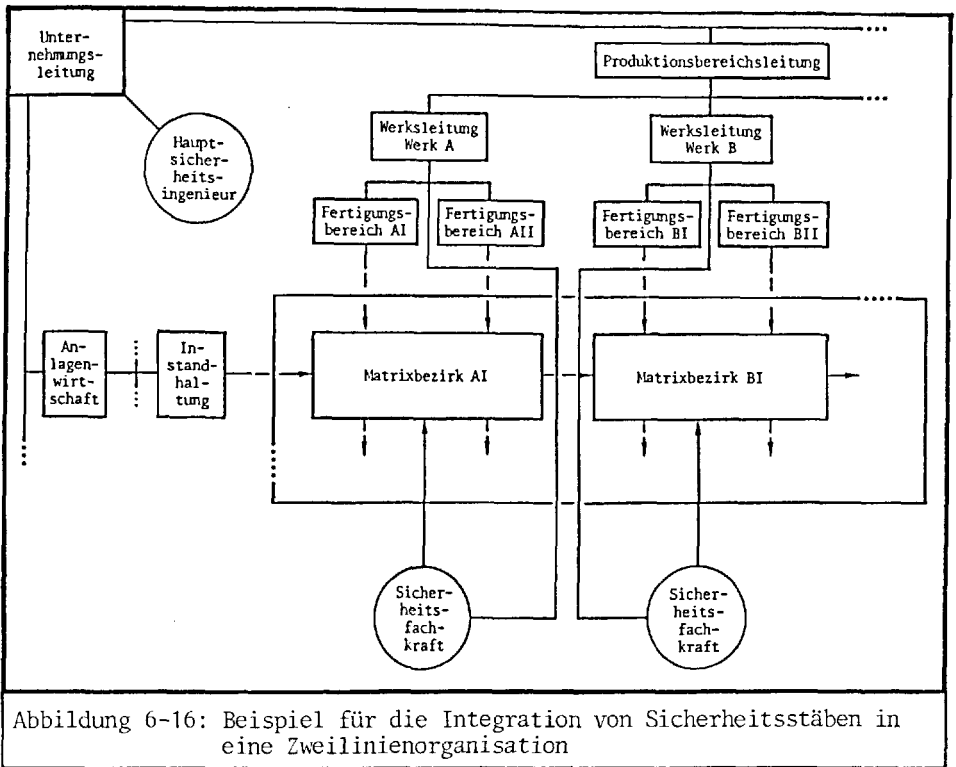


Abbildung 6-16: Beispiel für die Integration von Sicherheitsstäben in eine Zweilinienorganisation

Diese derart gebildete zweidimensionale Grundstruktur ist um entsprechende Stabsstellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben ergänzt, so einerseits durch den direkt der Unternehmensleitung zugeordneten Hauptsicherheitsingenieur und andererseits um die der jeweiligen Werksleitung unterstellten Sicherheitsfachkräfte. Die Zuordnung der Sicherheitsfachkräfte zur Werksleitung entspricht der strengen Auslegung des Arbeitssicherheitsgesetzes, steht jedoch nicht im Einklang mit dem Grundprinzip der Doppelunterstellung in Matrix-Organisationen¹⁴⁴. Gleichwohl ist jede Sicherheitsfachkraft für einen unter Doppelunterstellung stehenden, hier als Matrixbezirk gekennzeichneten Aktionsbereich verantwortlich. Insofern wird in Rahmen der Stellenbildung hier insbesondere das Prinzip der lokalen Zentralisation angewendet. Dennoch kann vermutet werden, daß auch die Sicherheitsfachkräfte in einer derartigen Organisationsstruktur unter typischen Schwierigkeiten von Matrix-Organi-

¹⁴⁴ Dies ist auch deshalb nicht erforderlich, weil unterstellt wurde, daß der Anstoß zur Matrix-Organisation nicht von Arbeitssicherheitserfordernissen ausging.

sationen leiden, so vor allem unter der sehr hohen Komplexität und der (tendenziell destabilisierenden) Konflikträchtigkeit der Struktur¹⁴⁵. Als mögliche (organisatorische) Maßnahme zur Komplexitätsbewältigung und zur Stabilisierung einer derartigen einfachen Stab-Matrix-Organisation bietet es sich an, zusätzliche Koordinationsgremien einzusetzen.

2 Ergänzung der Stab-Matrix-Organisation um arbeitssicherheitsrelevante Koordinationsgremien

Gremien sind - wie auch Abteilungen - stets Stellenmehrheiten. Während jedoch Abteilungen zur vertikalen Koordination von Mitarbeitern eines bestimmten Aufgabenkomplexes untereinander dienen, können Gremien zusätzlich eingesetzt werden, um die insbesondere aufgrund spezifischer informaler Beziehungen auftretenden Konflikte des Arbeitssicherheitspersonals mit anderen (vor allem leitenden) Mitarbeitern einer Unternehmung zu handhaben. Darüber hinaus kommt der Gremienarbeit die wichtige Funktion zu, im Rahmen multipersonaler Willensbildung der äußerst vielschichtigen Interessenpluralität einer Unternehmung aufgabenbezogen Rechnung zu tragen. Schließlich können Gremien auch als eine "organisatorische Brücke"¹⁴⁶ angesehen werden, die - unter bewußter Umgehung des Liniensystems - einerseits insbesondere der Querschnittskoordination und andererseits auch der Verkürzung von Informationswegen und -zeiten dient.

Gremien unterscheiden sich von Abteilungen grundsätzlich auch dadurch, daß sie nicht dauernd, sondern zeitlich befristet - in bestimmten Zeitintervallen - zusammentreten. Ansonsten können Gremien - ebenso wie Abteilungen - in zeitlich unbefristeter Zusammenarbeit mit Daueraufgaben betraut sein (Ausschüsse). Demgegenüber besteht auch die Möglichkeit, Gremien mit Sonderaufgaben zu betrauen, die sie in einer bestimmten zeitlichen Frist zu erfüllen haben

145 Vgl. dazu auch KRÜGER, W.: Organisation, S. 108; KOSIOL, E.: Organisation, S. 159-161 sowie SCHANZ, G.: Organisationsgestaltung, S. 211-221.

146 KOSIOL, E.: Organisation, S. 159.

(Kollegien).

Das (vor allem) zu Koordinationszwecken einsetzbare arbeitssicherheitsrelevante Gremiensystem, das die im vorausgegangenen Abschnitt beschriebene Stab-Matrix-Organisation ergänzt, soll nachfolgend anhand des in Abbildung 6-17 aufgezeigten beispielhaften Organigramms dargestellt werden. Bei den dort aufgenommenen Gremien handelt es sich um solche, die sich entweder nur teilweise (Bereichs- und Werksausschuß) oder auch ausschließlich (Arbeitsschutz-, Sicherheitsausschuß sowie Sicherheitskonferenz und Arbeitskreis Betriebs-

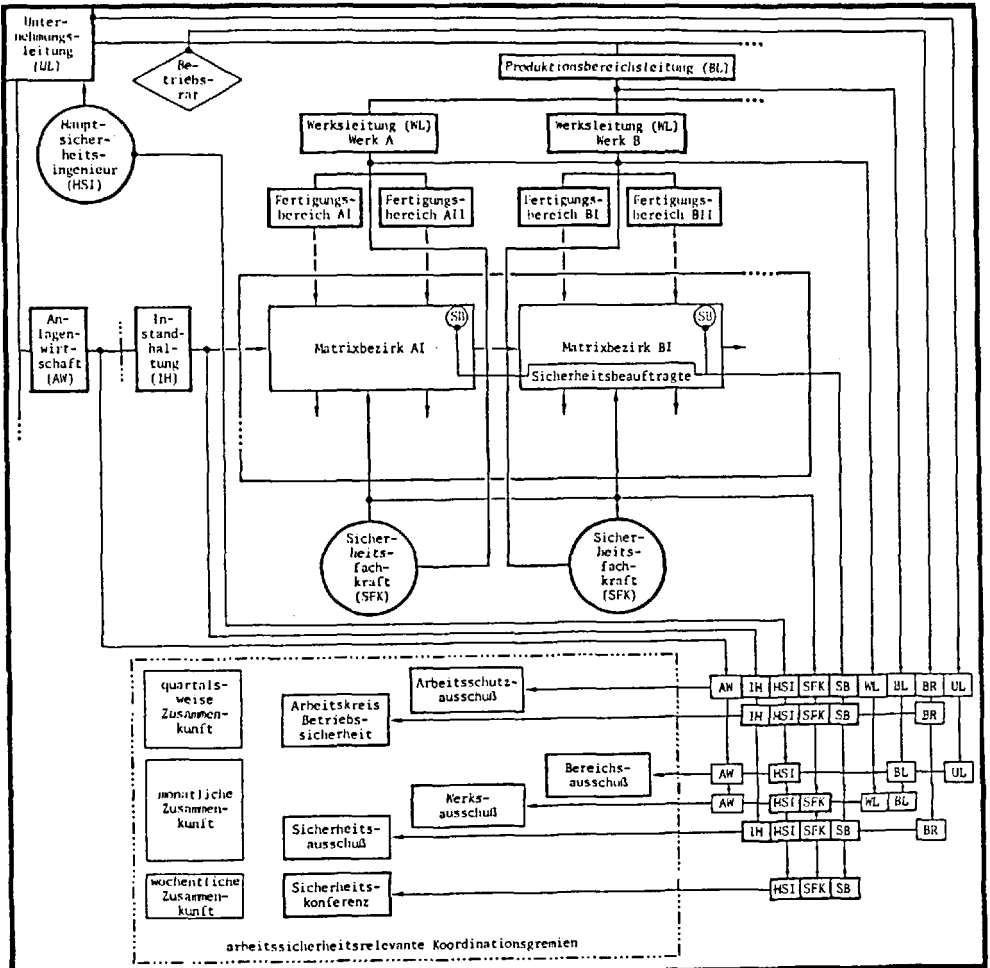


Abbildung 6-17: Beispiel für die Anbindung von arbeitssicherheitsrelevanten Koordinationsgremien an eine Zweilinienorganisation

sicherheit) - mit Arbeitssicherheitsfragen beschäftigten¹⁴⁷.

Diese - auch nach ihrem zeitlichen Zusammentreten differenzierten - Sicherheits-Gremien wurden zum einen in (hier sogenannte) Konferenzen und Ausschüsse unterteilt. Dabei unterscheiden sich Konferenzen von Ausschüssen dadurch, daß sie reine Koordinationsgremien darstellen und zudem nicht mit inhaltlichen Daueraufgaben betraut sind. Dies gilt auch für die in Abbildung 6-17 aufgeführte Sicherheitskonferenz, die zur Koordination der unmittelbar mit Arbeitssicherheitsaufgaben betrauten Personen eingesetzt werden kann. Ausschüsse sind dagegen solche Gremien, die zeitlich unbefristete Daueraufgaben zu erfüllen haben. In diesem Zusammenhang erlangen vor allem der Arbeitsschutzausschuß und der Sicherheitsausschuß eine besondere Bedeutung.

So hat der Arbeitsschutzausschuß, der nach Maßgabe des Arbeitssicherheitsgesetzes gebildet werden muß¹⁴⁸, insbesondere "die Aufgabe, Anliegen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung zu beraten um gegebenenfalls im Vorstand Vorschläge zu unterbreiten. In Großbetrieben kann dieses Kriterium nur übergreifende sicherheitstechnische Maßnahmen beraten ..." ¹⁴⁹.

Die Bildung des Sicherheitsausschusses kann aufgrund der Reichsversicherungsordnung¹⁵⁰ vorgeschrieben sein. Allerdings entfällt diese gesetzliche Pflicht dann, wenn Fachkräfte für Arbeitssicherheit bestellt sind. Gleichwohl stellen Sicherheitsausschüsse eine zweckmäßige und bewährte Ergänzung der Arbeitssicherheitsorganisation dar¹⁵¹. Dieser Ausschuß hat die Aufgabe, Arbeitssicherheits

147 Vgl. dazu BIRKHÄHN, W. und H.J. Joschek: Arbeitssicherheit, hier S. 123 (Abb. 2), die aufzeigen, wie diese bzw. ähnliche Gremien in die BASF-Organisation eingebaut sind und welche Aufgaben diese Gremien im Rahmen der Arbeitssicherheitsorganisation zu übernehmen haben.

148 Vgl. nochmals § 11 ASiG.

149 BIRKHÄHN, W. und H.J. Joschek: Arbeitssicherheit, hier S. 123.

150 Vg. nochmals § 719 RVO.

151 Vgl. BIRKHÄHN, W. und H.J. Joschek: Arbeitssicherheit, hier S. 123.

fragen auch auf den unteren Ebenen der Unternehmungshierarchie zu beraten und zu koordinieren. "Hierbei werden die von den Sicherheitsbeauftragten erkannten betrieblichen Mängel auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes besprochen und mögliche Abhilfemaßnahmen diskutiert und beschlossen. Würde z.B. eine Treppe in desolatem Zustand von einem Sicherheitsbeauftragten angetroffen werden, so meldet er dies seinem Vorgesetzten; in der nächsten Sicherheitsausschußsitzung wird dieses Problem dann behandelt. Es wird über die Art der Reparatur und den Termin ein Beschluß gefaßt. Bei akuter Gefahr wird für sofortige Abhilfe der Mängel gesorgt."¹⁵²

Dieses Beispiel läßt erkennen, daß die geschilderten, mit der Leitungsstruktur verbundenen Probleme in der Praxis teilweise bereits erkannt wurden und durch Übergang zu teamartigen Strukturen, in denen multipersonale Entscheidungen in Gruppen getroffen werden, zu lösen versucht werden.

Als weiteres, mit Arbeitssicherheitsaufgaben beauftragtes Gremium wird in Abbildung 6-17 schließlich der (hier sogenannte) Arbeitskreis Betriebssicherheit aufgeführt. Dieser Arbeitskreis stelle ein Gremium dar, das sich dadurch auszeichnet, daß es tendenziell mit der Erfüllung von Sonder- bzw. Spezialaufgaben beauftragt ist, jedoch zeitlich unbefristet zusammenarbeitet. Insofern steht dieses Gremium in enger Verwandtschaft zu einem Kollegium, das in reiner Form im Rahmen der Arbeitssicherheitsorganisation allenfalls dann Anwendung findet, wenn spezifische Arbeitssicherheitsaufgaben nur zeitlich befristet - etwa im Rahmen eines besonderen Projektes - anfallen. Der Arbeitskreis Betriebssicherheit diskutiert insbesondere auch "Unfallereignisse und mögliche Abhilfemaßnahmen, ... vorgeschlagene interne Richtlinien und allgemeine sicherheitstechnische Probleme"¹⁵³ und dient insofern prinzipiell der Entlastung der übrigen unmittelbar mit Arbeitssicherheitsfragen befaßten Gremien.

152 BIRKHAHN, W. und H.J. Joschek: Arbeitssicherheit, hier S. 124.

153 BIRKHAHN, W. und H.J. Joschek, Arbeitssicherheit, hier S. 123.

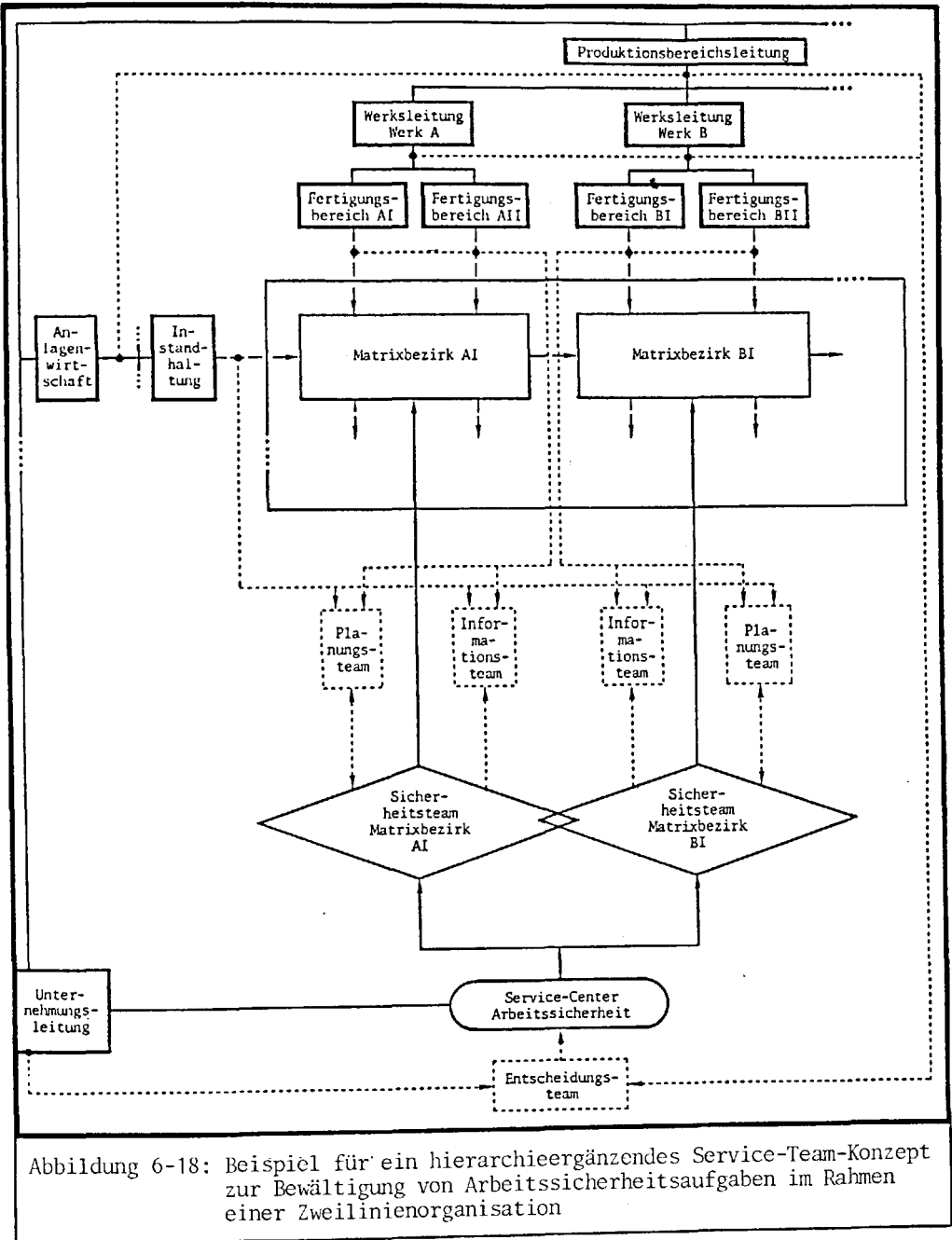
Um ein reibungsloses Funktionieren der aufgezeigten Gremienarbeit gewährleisten zu können, muß die Teilnahme entsprechend kompetenter Mitarbeiter sowohl der Funktionsbereiche als auch der Faktorwirtschaften an den jeweiligen Sitzungen der verschiedenen Gremien sichergestellt werden. Darüber hinaus sollte im Einzelfall auch in Erwägung gezogen werden, ob nicht die Möglichkeit besteht, auch externe Mitarbeiter - so beispielsweise einen Sicherheitsbeauftragten einer in der eigenen Unternehmung beschäftigten Fremdinstandhaltungsgruppe - zumindest fallweise vertraglich zu verpflichten, an der Gremienarbeit teilweise - etwa insbesondere im Sicherheitsausschuß - teilzunehmen.

Abschließend bleibt festzustellen, daß die zwar sehr zeitaufwendige Gremienarbeit gleichwohl angesichts der vorherrschenden arbeitsteiligen Struktur von Industrieunternehmungen sowie aufgrund der zahlreichen Interdependenzen, die unter Arbeitssicherheitsaspekten innerhalb solcher Unternehmungen bestehen, zur Bewältigung und Erfüllung der Ziele der Arbeitssicherheit ein nahezu unverzichtbares aufbauorganisatorisches Hilfsmittel darstellt. Ein teilweiser Abbau von Gremien ist allenfalls dann möglich, wenn die Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in Form einer Teamkonzeption in eine bestehende Matrix-Organisation integriert werden.

3 Ergänzung der Matrix-Organisation um ein Service-Team zur Berücksichtigung von Arbeitssicherheitserfordernissen

Den Ausgangspunkt für die hier zu beschreibende Teamkonzeption, die in Abbildung 6-18 beispielhaft aufgezeigt ist, stellt wiederum eine sowohl nach funktionalen als auch nach faktorwirtschaftlichen Gesichtspunkten strukturierte Matrix-Organisation dar. Diese Grundstruktur wird nun jedoch nicht um Stabsstellen, sondern um ein (hierarchieergänzendes) Service-Team ergänzt, das mit der Erfüllung von Arbeitssicherheitsaufgaben betraut ist. Die Einbindung eines derartigen Service-Teams geschieht prinzipiell in gleicher Weise, wie dies bereits für eine Einlinienorganisation gezeigt wurde¹⁵⁴.

¹⁵⁴ Vgl. dazu nochmals Abschnitt D III 2 in diesem Kapitel.



im Unterschied dazu sind in der Zweilinienorganisation allerdings die vermaschten Sicherheitsteams nicht mehr allein für spezielle, eng abgegrenzte Unternehmungsbereiche, sondern für Matrixbezirke verantwortlich. Dies erschwert zwar möglicherweise deren Tätigkeiten, bietet aber den großen Vorteil, daß die zwischen der Instandhaltung und anderen Aktivitätsfeldern der Unternehmung bestehenden Interdependenzen (quasi automatisch) berücksichtigt werden. Dies kommt auch in der Besetzung der (fallweise einsetzbaren) Informations-, Planung- und Entscheidungsteams zum Ausdruck. In diese Teams werden im Rahmen einer Zweilinienorganisation ebenfalls Vertreter 'zweier Linien' entsandt. Im Entscheidungsteam sind also beispielsweise neben Vertretern der Unternehmungs- und Produktionsbereichsleitung die (jeweils betroffenen) Werksleiter sowie auch der Leiter der Anlagenwirtschaft vertreten. In die Informations- und Planungsteams der in Abbildung 6-18 aufgeführten Matrixbezirke sind dementsprechend Vertreter sowohl der betroffenen Fertigungsbe- reiche als auch der Instandhaltung aufzunehmen.

Gegenüber der Unterstützung der Stab-Matrix-Organisation durch Gremien kann das hier vorgestellte Service-Team-Konzept folgende Vorteile verbuchen:

- die Kommunikation, Kooperation und Koordination zwischen materiell, aber hier auch formell verbundenen Unternehmungsbereichen wird nicht nur gefördert, sondern durch entsprechende strukturelle Aufbau- und Ablaufprinzipien geregelt;
- möglicherweise auftretende Konflikte zwischen den Matrix-Managern müssen in den ausgegliederten Teams zur Entscheidungs- fundierung und -findung ausgetragen und gehandhabt werden;
- die besser in das Tagesgeschehen integrierbare Teamarbeit ist weniger zeitaufwendig als die Gremienarbeit.

Insgesamt gesehen stellt somit die zuletzt dargestellte Gestaltungs- variante der durch ein hierarchieergänzendes Service-Team in Arbeitssicherheitsbelangen unterstützten Matrix-Organisa- tion den aus Sicht der Arbeitssicherheit effizientesten Strukturansatz dar.

Zusammenfassung

Der vorstehenden Untersuchung lag das aus betriebswirtschaftlicher Sicht bisher kaum behandelte Problem zugrunde, Möglichkeiten und Ansatzpunkte zur Gestaltung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung (primär von Anlagen in Industrieunternehmen) aufzuzeigen.

Als methodologischer Grundraster diente der Untersuchung die Vorstellung, daß Industrieunternehmen aus formaler Sicht komplexe sozio-technische Systeme darstellen, in denen (rationales) Entscheidungshandeln dominiert. Ihre materielle Auskleidung erhielt diese Sichtweise durch Rückgriff auf die Instrumentalthese, die Unternehmen als Instrumente zur Erreichung individueller Ziele wirtschaftender Interessenträger auffaßt und somit vor allem dazu beizutragen vermag, eine anwendungsorientierte Betriebswirtschaftslehre, in der Sach- und Verhaltensaspekte gleichermaßen Berücksichtigung verdienen, zu begründen.

Die gewonnenen bedeutsamsten Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend thesenartig zusammengefaßt.

- Arbeitssicherheit bezieht sich auf arbeitsplatzorientierte Arbeitsbedingungskonstellationen und ist als Teilgebiet des Arbeitsschutzes um die physische und psychische Gesunderhaltung sowie die Schaffung von Wohlbefinden des Menschen im Ar-

beitsleben bemüht.

- Arbeitssicherheit ist im Unternehmungsgeschehen als Führungsaufgabe aufzufassen und umfaßt daher steuernde sowie gestaltende Aktivitäten, die sowohl auf das Arbeitssystem als auch auf das Arbeitsverhalten auszurichten sind.
- Die Instandhaltung von Anlagen, die auf die Erhaltung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Betriebsmitteln gerichtet ist, gewinnt aufgrund wachsender Technisierung zunehmende Bedeutung.
- Die im allgemeinen sehr personalintensive Instandhaltung ist - vor allem wegen der vorherrschenden Vielfalt und Komplexität ihrer Aufgaben, ihrer Objekte und ihrer Ziele - als besonders gefahrenträchtiger Bereich anzusehen. Es muß vermutet werden, daß sich nahezu ein Viertel aller Arbeitsunfälle im Zusammenhang mit Instandhaltungstätigkeiten ereignen.
- Der Verknüpfung von Arbeitssicherheit und Instandhaltung stellt sich prinzipiell die duale Zielsetzung, Arbeitssicherheit durch die und in der Instandhaltung zu schaffen.
- Diesen Zielvorstellungen ist nicht nur unter human-ethischen Gesichtspunkten, sondern auch aus ökonomischer Sicht besondere Bedeutung beizumessen. Die Systematisierung möglicher erfolgswirtschaftlicher Konsequenzen von Arbeitsunfällen der Art nach läßt erkennen, daß eine im einzelnen kaum überschaubare Vielzahl von zusätzlichen Kosten, Erlöseinbußen und Gewinnminderungen entstehen kann. Solche Unfalllasten sind den Arbeitssicherheitskosten im Rahmen von Wirtschaftlichkeitanalysen gegenüberzustellen.
- Die Verknüpfung von Instandhaltung und Arbeitssicherheit kann durch eine systemtheoretisch gestützte Konzeption erreicht werden.
- Die Instandhaltung läßt sich als ein Subsystem der Unternehmung kennzeichnen, das - unter primär aufgabenorientierter Sicht -

durch Charakterisierung der einzelnen Aktionselemente (Aktionsarten, -objekte, -träger, -mittel, -zeiten und -orte) und der zwischen diesen herrschenden Beziehungen beschrieben werden kann. Zusätzlich dazu sind auch wechselseitig wirksame Außenbeziehungen zu (hierarchisch übergeordneten) Supersystemen zu berücksichtigen.

- Das Systemverhalten läßt sich durch kybernetische Analysen abbilden. Diese verdeutlichen, daß erst die - speziell auch Frühwarninformationen bereitstellende und berücksichtigende - gekoppelte Regelung und Steuerung von Instandhaltungssystemen zur Schaffung von Arbeitssicherheit führen kann.
- Diese Sichtweise impliziert das Erfordernis, planerische sowie organisatorische Voraussetzungen der Arbeitssicherheit in der Instandhaltung eingehender zu beleuchten bzw. zu schaffen.
- Als Ausgangspunkt für die Integration von Arbeitssicherheitsbelangen in die Instandhaltungsplanung sind zunächst die Ziele der Arbeitssicherheit abzuleiten, zu systematisieren und in das Zielsystem der Instandhaltung einzubetten.
- Die auf der Instrumentalthese fußende Analyse von in Unternehmungen vorherrschenden Interessenlagen verdeutlicht, daß Arbeitssicherheit auf gesellschaftlichen, individuellen und auch unternehmungsspezifischen Motivkomplexen basiert und somit als integraler Bestandteil unternehmerischer Zielsetzungen aufzufassen ist.
- Das durch Vorhandensein körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens Erfüllung findende Oberziel der Arbeitssicherheit läßt sich - unter Orientierung an den einzelnen Elementen eines Aktionsfeldes - in personelle, technische und strukturelle Teilkomponenten differenzieren.
- Als Ansatzpunkte für eine Zielkonzeption der Instandhaltung bieten sich die gleichrangig nebeneinander zu stellenden Oberziele der Wirtschaftlichkeit (als ökonomische Zielkategorie) der Anlagenverfügbarkeit (als technische Zielkategorie) und der Humanität (als soziale Zielkategorie) an. Arbeitssicherheit stellt in

diesem Rahmen einen besonders bedeutsamen humanitären Zielkomplex dar.

- Im Anschluß an die inhaltliche Konkretisierung der Arbeitssicherheitsziele und deren Einbettung in die Instandhaltungsziele sind - folgt man dem Phasentheorem der Planung - die aus Sicht der Arbeitssicherheit in der Instandhaltung auftretenden Problemfelder zu ergründen, die - aufgrund ihrer Gefahrenträchtigkeit - die Erfüllung der Arbeitssicherheitsziele beeinträchtigen können.
- Diese hier als Sicherheitsschwachstellen bezeichneten Problemfelder lassen sich umfassend und frühzeitig nur mittels eines präventiv anzuwendenden Analyseinstrumentariums erfassen.
- Im Mittelpunkt von dazu heranzuziehenden Systemsicherheitsanalysen steht die spezifische Analyse der Sicherheitsschwachstellen im Instandhaltungssystem, die primär der Identifikation und darauf aufbauend der Beseitigung bzw. der Hemmung der Wirkung von Sicherheitsschwachstellen dient.
- Sicherheitsschwachstellenanalysen erfordern die ständige Überwachung systemtheoretisch abgesteckter Beobachtungsbereiche, die Sensibilisierung des Analytikers für die Wahrnehmung und Bewußtmachung vorhandener Sicherheitsschwachstellen, die Klassifikation und Dokumentation der identifizierten Sicherheitsschwachstellen sowie die abschließende zweckgerichtete Formulierung und Anwendung entsprechender Abwehrstrategien.
- Ausgangspunkt der Identifikation von Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung stellt deren vierdimensionale Differenzierung nach der Art (aktionssysteminterne und -externe Sicherheitsschwachstellen), nach der betroffenen Zielkategorie (technische, strukturelle und personelle Sicherheitsschwachstellen), nach dem Gefährdungsstadium (potentielle, latente, akute und faktische Sicherheitsschwachstellen) und nach der möglichen Wirkung (systemintern und -extern wirksame, Produktionsfaktoren - Sachgüter und/oder Personen -, Produktionsprozesse und/oder Leistungen schädigende Sicherheitsschwachstellen) dar.

- Die exemplarische Darstellung typischer Sicherheitsschwachstellen in der Instandhaltung setzt vornehmlich an der Differenzierung der Sicherheitsschwachstellen nach der Art an und beschreibt sowohl mögliche Sicherheitsschwachstellen in der Elementestruktur von Instandhaltungsaktionen als auch solche, die sich zwar außerhalb des Instandhaltungssystems (in dessen Supersystemen) befinden, aber in dieses gefährdend hineinwirken können.
- Als "Analyselandskarten" für die (theoretische) Identifikation möglicher aktionssysteminterner Sicherheitsschwachstellen dienen kombinationstypologische "Steckbriefe der Instandhalten", die für jedes Aktionselement typisierende Merkmale und typische Merkmalsausprägungen von Instandhaltungsaktionen aufweisen.
- Die (theoretische) Identifikation möglicher aktionssystemexterner Sicherheitsschwachstellen fußt auf der umfassenden Analyse der bedeutsamsten Interdependenzen zwischen dem Instandhaltungssystem und dem unmittelbar übergeordneten Supersystem Anlagenwirtschaft, anderen Subsystemen des Supersystems Unternehmung sowie spezifischen unternehmungsexternen Umweltsegmenten.
- Zur Schaffung von Arbeitssicherheit in der Instandhaltung sind Strategien der Arbeitssicherheit aufzustellen und in die Instandhaltungsplanung zu integrieren.
- Arbeitssicherheitsstrategien, die sicherheitsschwachstellenorientiert einsetzbar sein müssen und an die spezifischen Belange der Instandhaltung anzupassen sind, lassen sich nach dem Grad der Vorbeugung, deren Planmäßigkeit, deren Aktualität, dem Gefährdungsstadium, deren Aktionsbezug, den zugrundeliegenden Zielkategorien und der Art differenzieren.
- Die im Rahmen einer solchen Differenzierung abgeleiteten (Teil-) Strategien, die auf einzelne Kriterien ausgerichtet sind, lassen sich durch typologische Verknüpfung zu einem auf die jeweils situativ vorherrschenden Bedingungen abgestimmten Strategienbündeln zusammenfassen.

- Ein derart geknüpftes Strategienbündel zur Schaffung von Arbeitssicherheit ist zum einen in der die grundsätzliche Struktur der verschiedenen Planungsfelder charakterisierenden Aufbauplanung der Instandhaltung integrativ zu verankern. Dies geschieht insbesondere durch die Integration von Arbeitssicherheitsbelangen in die Ziel-, Bedarfs-, Strategien- und Programmplanung der Instandhaltung.
- Zum anderen ist zu gewährleisten, daß auch während der Durchführung von Instandhaltungsaktionen Arbeitssicherheitserfordernisse Berücksichtigung finden. Dazu sind sicherheitsspezifische Maßnahmen auch in der Ablaufplanung der Instandhaltung integrativ - möglichst in Form verbindlich festgeschriebener Zwangsabläufe - zu verankern und entsprechende Kontrollmechanismen vorzusehen, durch die die Einhaltung der planmäßigen Abläufe überwacht werden kann.
- Zusätzlich zu den bisher vornehmlich genannten Ansätzen zur Integration von Arbeitssicherheitsbelangen in die Planung, Realisation und Kontrolle der Instandhaltung ist auch zu prüfen, welche Möglichkeiten zur Integration von entsprechenden Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in die Aufbauorganisation der Instandhaltung bestehen. Dies hat - aufgrund der bestehenden Interdependenzen zwischen der Instandhaltungs- und der Unternehmungsorganisation - stets vor dem Hintergrund der unternehmungsweiten Gesamtstruktur zu geschehen.
- In diesem Zusammenhang sind zunächst die - verbindliches Organisationsrecht darstellenden - rechtlichen Mindestanforderungen an die aufbauorganisatorische Umsetzung von Arbeitssicherheitsanforderungen, die sich insbesondere auf die im Arbeitssicherheitsgesetz festgelegten Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten der Fachkräfte für Arbeitssicherheit beziehen, zu berücksichtigen. Diese sind - gemäß Arbeitssicherheitsgesetz - grundsätzlich einer vorhandenen Linienstruktur als Stäbe zuzuordnen, bei Anwendung ihrer Fachkunde mit einer rechtlich verbrieften Weisungsfreiheit auszustatten und unmittelbar dem jeweiligen Leiter eines (nach organisatorischen und produktionswirtschaftlichen Aspekten eigenständigen) Betriebes zu unterstellen.

- Die Prüfung der grundsätzlichen Möglichkeiten der Stellenbildung zeigt, daß sich das fundamentale organisatorische Gleichgewichtsproblem zwischen Spezialisierung und Koordination auch für Organisationseinheiten stellt, die mit Arbeitssicherheitsaufgaben betraut sind.

- Die Analyse der Möglichkeiten der Integration von Stellen zur Wahrnehmung von Arbeitssicherheitsaufgaben in die Leitungsstruktur einer Unternehmung bzw. speziell in die der Instandhaltung setzt Kenntnisse über die grundsätzlichen Varianten der organisatorischen Gestaltung der Instandhaltung sowie deren Einbettung in eine (ein- oder mehrdimensionale) Unternehmungsstruktur voraus.

- Es läßt sich feststellen, daß Arbeitssicherheitsstellen prinzipiell in Form aller möglichen Grundtypen der Stab-Linienorganisation in eine Einlinienorganisation integriert werden können. Dabei sind jedoch meist spezifische Konfliktfelder in Kauf zu nehmen.

- Solche Konfliktfelder können durch Anwendung von Teamkonzeptionen, so insbesondere durch Bildung von Kollegialinstanzen oder durch Implementierung hierarchieergänzender Service-Teams, weitgehend vermieden werden.

- Auch in eine Mehrlinienorganisation lassen sich Arbeitssicherheitsstellen in Form von Stäben integrieren. Allerdings sind hier - aufgrund der grundsätzlichen Konflikträchtigkeit von Mehrlinienorganisationen - verstärkte Schwierigkeiten zu erwarten.

- Dies macht zumindest eine Ergänzung der Stab-Matrix-Organisation um arbeitssicherheitsorientierte Koordinationsgremien erforderlich, führt jedoch zu einem nicht unbeträchtlichen Organisationsaufwand. Soll das vermieden werden, so empfiehlt es sich, hierarchieergänzende Service-Teams mit Arbeitssicherheitsaufgaben zu betrauen und diese in die bestehende Matrix-Organisation zu integrieren.

Literaturverzeichnis

A

- ACKERMANN, Wolfgang und Herbert Buhl: Planung, Steuerung und Kontrolle von Instandhaltungsarbeiten, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESSELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 81-112;
- ADAM, Dietrich: Produktions- und Kostentheorie, 2. Aufl., Tübingen und Düsseldorf 1977;
- AGGIELEKY, Béla: Fabrikplanung - Optimale Projektierung, Planung und Ausführung von Industrieanlagen, 2. Aufl., München 1971;
- ALBACH, Horst: Die Koordination der Planung im Großunternehmen, in: SCHNEIDER, E. (Hrsg.): Wirtschaftspolitik, S. 332-438;
- ALBACH, Horst: Die Bedeutung gesellschaftlicher Veränderungen für die Willensbildung im Unternehmen, in: ALBACH, H. und D. Sadowski (Hrsg.): Willensbildung, S. 5-15;
- ALBACH, Horst: Strategische Unternehmensplanung bei erhöhter Unsicherheit, in: ZfB, 48. Jg. (1978), S. 702-715;
- ALBACH, Horst: Beiträge zur Unternehmensplanung, 3. Aufl., Wiesbaden 1979;
- ALBACH, Horst und Dieter Sadowski (Hrsg.): Die Bedeutung gesellschaftlicher Veränderungen für die Willensbildung im Unternehmen, Berlin 1976;
- ALBACH, Horst, Dietger Hahn und Peter Mertens (Hrsg.): Frühwarnsysteme, ZfB-Ergänzungsheft 2, Wiesbaden 1979;
- ANDRS, Jiri: Die Inspektion in der Instandhaltung, in: Neue Hütte, 18. Jg. (1973), S. 147-149;
- ANSOFF, H. Igor: Managing Surprise and Discontinuity - Strategic Response to Weak Signals, in: ZfbF, 28. Jg. (1976), S. 129-152;
- ANSOFF, H. Igor, Werner Kirsch und Peter Roventa: Unschärfenpositionierung in der strategischen Portfolio-Analyse, in: ZfB, 51. Jg. (1981), S. 963-988;
- ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SYSTEM- UND KONZEPTFORSCHUNG, KÖLN und Gesellschaft für Arbeitsschutz- und Humanisierungsforschung mbH, Dortmund: Arbeitsschutzsystem, Dortmund 1980;
- ARBEITSGRUPPE BIELEFELDER SOZIOLOGEN (Hrsg.): Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit, Bd. 1: Symbolischer Interaktionismus und Ethnomethodologie, Reinbek bei Hamburg 1973;
- ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESSELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, Ein Managementproblem der Anlagenwirtschaft, Arbeitsbericht Nr. 2, 2. Aufl., Köln 1978;
- ARBEITSKREIS "LANGFRISTIGE UNTERNEHMENSPLANUNG" DER SCHMALENBACH-GESSELLSCHAFT: Strategische Planung, in: ZfbF, 29. Jg. (1977), S. 1-20;

ASHBY, W. Ross: Einführung in die Kybernetik, Frankfurt 1974;

AUWÄRTER, Manfred: Edit Kirsch und Manfred Schröter (Hrsg.): Seminar: Kommunikation, Interaktion, Identität, Frankfurt 1976.

B

BACKHAUS, Klaus: Fertigungsprogrammplanung, Stuttgart 1979;

BAETGE, Jörg: Lernprozesse, betriebliche, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2496-2504;

BAETGE, Jörg: Lernprozesse in der Produktion, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1125-1133;

BAETGE, Jörg: Kybernetische Überwachungstheorie, unveröff. Manuskript, Münster o.Jg. (1982);

BALFANZ, H.-P.: Sicherheitsanalyse-Plan, Anwendung verschiedener Sicherheits- und Zuverlässigkeitanalysen zum richtigen Zeitpunkt und zu speziellen Problemen, Köln 1972;

BAMBERGER, Ingo: Theoretische Grundlagen strategischer Entscheidungen, in: WiSt, 10. Jg. (1981), S. 97-104;

BATHE, J., H.J. Hildebrand und H. Steckler: Die Bestimmung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer von Anlagen unter Berücksichtigung der technischen Entwicklung, in: Energietechnik, 16. Jg. (1966), S. 281-287;

BAUMGARTEN, Reinhard: Führungsstile und Führungstechniken, Berlin 1975;

BFA, Franz Xaver: Verfahrenswahl, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 2093-2109;

BECKER, Wolfgang und Jürgen Weber: Scoring-Modelle, in: Management-Enzyklopädie, Bd. 8, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1984, S. 489-499;

BECKER, Wolfgang und Jürgen Weber: Das bestgeeignete Kopiergerät finden - Methodisches Vorgehen wird immer wichtiger, in: IO, 53. Jg. (1984), S. 151-154;

BECKER, Wolfgang und Jürgen Weber: Auswahl und Anschaffung von Bürokopierern, in: MITTELSTEINER, K.-H. (Hrsg.): Management, Teil VIII. 3, S. 1-35;

BEER, Stafford: Kybernetik und Management, Hamburg 1963;

BEER, Stafford: Kybernetische Führungslehre, New York 1973;

BERGK, H. u.a.: Die ökonomischen Auswirkungen der Arbeitsunfälle, Berlin (Ost) 1971;

BERKOWITZ, L. (Hrsg.): Advances in Experimental Social Psychology, Vol. 1, New York und London 1964;

BERNSDORFF, Kurt: Die zentrale Werkstatt in der Instandhaltung, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Instandhaltung '80, S. X/1-15;

- BERIALANFFY, Ludwig von: General System Theory, 4. Aufl., New York 1973;
- BERTEL, Jürgen: Betriebliche Informationssysteme, Stuttgart 1975;
- BERTEL, Jürgen: Information, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HMB, Sp. 1865-1873;
- BERTEL, Jürgen und Dieter Moews: Information und Planung in industriellen Unternehmen - Eine empirische Studie, Berlin 1970;
- BERUFSGENOSSENSCHAFT DER CHEMISCHEN INDUSTRIE (Hrsg.): Der Störfall im chemischen Betrieb, Heidelberg o.Jg.;
- BEUGE, Peter: Optimaler Betriebsmitteleinsatz, Planung unter Erfassung abnutzungsbedingter Potentialreduzierungen, Wiesbaden 1983;
- BEYER, Horst-Tilo: Die Lehre der Unternehmensführung, Berlin 1970;
- BIDLINGMAIER, Johannes: Unternehmerziele und Unternehmerstrategien, Wiesbaden 1964;
- BIDLINGMAIER, Johannes: Zur Zielbildung in Unternehmungsorganisationen, in: ZfbF, 19. Jg. (1967), S. 246-256;
- BINDE, F.: CAD dient nicht allein der Rationalisierung, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 38, S. 32-33;
- BIRKHAHN, W. und H.J. Joschek: Organisation der Arbeitssicherheit in der chemischen Industrie, in: Die Berufsgenossenschaft, 31. Jg. (1979), S. 121-130;
- BLAKE, Robert R. und Jane S. Mouton: The managerial grid, Houston 1964;
- BLANCHARD, B. und E. Lowery: Maintainability, Principles and Practices, New York und London 1969;
- BLEICHER, Knut: Führungsstile, Führungsformen und Organisationsformen, in: ZfO, 39. Jg. (1969), S. 31-40;
- BLEICHER, Knut: Unternehmungsentwicklung und organisatorische Gestaltung, Stuttgart und New York 1979;
- BLEICHER, Knut: Führung, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HMO, Sp. 729-744;
- BLEICHER, Knut: Management von Spitzentechnologien, in: ZfO, 52. Jg. (1983), S. 243-251, S. 340-346 und S. 403-406;
- BLEICHER, Knut und Erik Meyer: Führung in der Unternehmung, Reinbek bei Hamburg 1976;
- BLEICHER, Knut, Erik Meyer und Dieter Wiek: Systemanalyse internationaler Unternehmen, in: WILD, J. (Hrsg.): Unternehmungsführung, S. 253-296;
- BLUMER, Herbert: Der methodologische Standort des symbolischen Interaktionismus, in: ARBEITSGRUPPE BIELEFELDER SOZIOLOGEN (Hrsg.): Symbolischer Interaktionismus, S. 80-146;
- BOENKE, Rudolf: Instandhaltung und Arbeitssicherheit, in: Sozialversicherung - Arbeitsschutz, o.Jg. (1969), H. 4, S. 22-23;

- BOENKE, Rudolf, Michael Eckhardt und Gerd Simon: Arbeitssicherheit bei der Instandhaltung, 3. Aufl., Berlin (Ost) 1973;
- BÜSSMANN, Eva: Die ökonomische Analyse von Kommunikationsbeziehungen in Organisationen, Berlin, Heidelberg und New York 1966;
- BOHR, Kurt: Wirtschaftlichkeit, in: KOSIOL, E., K. Chmielewicz und M. Schweitzer (Hrsg.): HWR, Sp. 1795-1805;
- BRACHT, Josef: Arbeitswissenschaft, in: Gieseking Wirtschaftsbriefe, Bd. 7c, Bielefeld und Köln 1977;
- BRANKAMP, Klaus: Fabriktechnik - Was ist neu daran? in: Dokument + Analyse, 11. Jg. (1982), H.2, S. 45;
- BRATSCHITSCH, Rudolf und Wolfgang Schnellinger (Hrsg.): Unternehmenskrisen - Ursachen, Frühwarnung, Bewältigung, Bericht über die Pflingsttagung in Innsbruck, Juni 1979 des Verbandes der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V., Stuttgart 1981;
- EREDE, Helmut: Die wirtschaftliche Beurteilung von Verwaltungsentscheidungen in der Unternehmung, Köln und Opladen 1968;
- BROCKHOFF, Klaus: Prognoseverfahren für die Unternehmensplanung, Wiesbaden 1977;
- BUDE, E.: Vorschriften und Instandhaltung, in: Lehrgang "Normung und Instandhaltung", hrsg. vom Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) in Verbindung mit dem Deutschen Komitee Instandhaltung e.V. (DKIN), vervielfältigtes Manuskript, o.O. 1980;
- BÜHRING, Lars u.a.: Die betrieblichen Unfallkosten im eisen- und metallverarbeitenden Bereich, Hannover 1968;
- BÜSCHGEN, Hans E.: Leasing als Finanzierungshilfe, in: Die Wirtschaftsprüfung, 22. Jg. (1969), S. 429-440;
- BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT (Hrsg.): Technologie und Wirtschaft - Ein Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft über die technologische Situation und ihre Rahmenbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland, Bonn 1970;
- BURGER, Hubert: Das Wissenschaftsbild des Arbeitsschutzes, Dortmund 1975;
- BURKARDT, Friedhelm: Arbeitssicherheit, in: GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 357-368;
- BUSS, Peter: Zum Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, in: Die Berufsgenossenschaft, 26. Jg. (1974), S. 106-112;
- BUSS, Peter und Willi Eiermann: Die neue UVV "Allgemeine Vorschriften" (VBG 1), in: Die Berufsgenossenschaft, 29. Jg. (1977), S. 109-116.

C

- CHANDLER, John S. und Norbert Schönbrunn: Katastrophentheorie und der Going-Concern-Status einer Unternehmung, Eine modelltheoretische Betrachtung, in: ZfbF, 34. Jg. (1982), S. 485-509;

- CHEMICAL INDUSTRY SAFETY AND HEALTH COUNCIL OF THE CHEMICAL INDUSTRIES ASSOCIATION (Hrsg.): A Guide to Hazard and Operability Studies, London 1977;
- CHMIELEWICZ, Klaus: Forschungskonzeptionen der Wirtschaftswissenschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1979;
- COENENBERG, Adolf Gerhard: Die Kommunikation in der Unternehmung, Wiesbaden 1966;
- COMPES, Peter C.: Betriebsunfälle wirtschaftlich gesehen, Köln 1965;
- COMPES, Peter C.: Rationelle Organisation der Unfallverhütung im Betrieb, Köln 1966;
- COMPES, Peter C.: Arbeitssicherheit, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 235-244.
- COMPES, Peter C.: Unfallverhütung, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 2043-2058;
- CONRAD, Peter: Maslow-Modell und Selbsttheorie, Eine Kritik, in: Die Unternehmung, 37. Jg. (1983), S. 258-277 ;
- COOPER, W.W., H.J. Leavitt und M.W. Shelly (Hrsg.): New Perspectives in Organization Research, New York 1964;
- CRAWFORD, J.R.: Simulation Methods and Model Design, Santa Monica 1963;
- CUBE, Felix von: Was ist Kybernetik, München 1972;
- CYERT, Richard M. and James G. March: A Behavioral Theory of the Firm, Englewood Cliffs, N.Y. 1963;
- CYERT, Richard M. and James G. March: The Behavioral Theory of the Firm: A Behavioral Science-Economics Amalgam, in: COOPER, W.W., H.J. Leavitt und M.W. Shelly (Hrsg.): Perspectives, S. 289-299.

D

- DAHLEMS, Rolf: Grundfragen der Anlagenbereitstellungsplanung, Diss. Dortmund 1980;
- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 1: Erläuterungen zu den Begriffen der Instandhaltung, o.O. 1977;
- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 2: Gliederung der Instandhaltungsmaßnahmen, o.O. 1980;
- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 6: Grundzüge der Organisation einer Instandhaltungsabteilung, o.O. 1982;
- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): DKIN Empfehlungen Nr. 7: Schwachstellenermittlung an bestehenden industriellen Anlagen, o.O. 1982;
- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung '77: Anlagenwirtschaft/Anlagenwesen, Wiesbaden 1977;

- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung '79: Instandhaltung im Dschungel der Paragraphen, Wiesbaden 1979;
- DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung '80: Instandhaltung gestern, heute, morgen, Wiesbaden 1980;
- DILL, William R.: Environment as an Influence on Managerial Autonomy, in: Administrative Science Quarterly, 2. Jg. (1958), S. 409-443;
- DIN 19 226, Mai 1968;
- DIN 31 000, Vornorm, Dez. 1971;
- DIN 31 051, Bl. 1, Dez. 1974;
- DIN 31 051, Teil 10, Okt. 1977;
- DIN 31 051, Vorlage Mai 1980;
- DLUGOS, Günter (Hrsg.): Unternehmungsbezogene Konfliktforschung, Stuttgart 1979;
- DOMINIK: Sichere Reparaturarbeiten, in: Eisen und Stahl, Mitteilungsblatt der Nordwestlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, o.Jg. (1976), H. 3, S. 79-94;
- DORSCH, Walter: Kombinierte Methoden zur Erfüllung des Arbeitssicherheits-Gesetzes, in: Technische Überwachung, 21. Jg. (1980), S. 214-216;
- DREGER, Wolfgang: Höhere Betriebssicherheit durch vorbeugende Instandhaltung, in: Maschinenmarkt, 71. Jg. (1965), S. 16-21;
- DREVER, James und Werner D. Fröhlich: Wörterbuch zur Psychologie, 8. Aufl., München 1974;
- DREXEL, Gerhard: Ein Frühwarnsystem für die Praxis - dargestellt am Beispiel eines Einzelhandelsunternehmens, in: ZfB, 54. Jg. (1984), S. 89-105;
- DREYER, Arend: Scoring-Modelle bei Mehrfachzielsetzungen, Eine Analyse des Entwicklungsstandes von Scoring-Modellen, in: ZfB, 44. Jg. (1974), S. 255-274.

E

- EHRLENSPIEL, K., G. Baumann, K. Figel und K. Finkenwirth: Anwendungsmöglichkeiten für die mathematische Optimierung in der Konstruktionspraxis, in: Konstruktion, 34. Jg. (1982), S. 437-442 ;
- EHRLENSPIEL, K. und A. Rutz: Drei Beispiele zur rechnerunterstützten Kostenberechnung in Konstruktion und Arbeitsvorbereitung, in: VDI-Berichte Nr. 492, Düsseldorf 1983, S. 89-102;
- ELLINGER, Theodor und Karl-Heinz Winter: Humanisierung der Arbeit, in: KERN, W. (Hrsg.) HMP, Sp. 712-724;
- EMERY, Fred E. und Eric L. Trist: The Causal Texture of Organizational Environments, in: Human Relations, 18. Jg. (1965), S. 21-31;

- ENGELBERGER, Jürgen: Industrieroboter in der praktischen Anwendung, München 1981;
- ENGELEITER, Hans-Joachim (Hrsg.): Gegenwartsfragen der Unternehmensführung, Festschrift zum 65. Geburtstag von Wilhelm Hasenack, Herne und Berlin 1966;
- ENGELEITER, Hans-Joachim (Hrsg.): Unternehmen und Gesellschaft, Festschrift zum 75. Geburtstag von Wilhelm Hasenack, Herne und Berlin 1976;
- ENGELHARDT, Werner H.: Qualitätspolitik, in: TIETZ, B. (Hrsg.): HWA, Sp. 1799-1816;
- ERDMANN, Wolfgang: Kriterien zur Bestimmung zweckmäßiger Instandhaltungsstrategien, in: Industrial Engineering, 1. Jg. (1971), H. 3, S. 111-121;
- ESSER, Werner-Michael: Technologiefolgen-Abschätzung und Unternehmensplanung, in: BRATSCHITSCH, R. und W. Schnellinger (Hrsg.): Unternehmenskrisen, S. 85-121;
- EUROPEAN FEDERATION OF NATIONAL MAINTENANCE SOCIETIES (Hrsg.): Tagungshandbuch zum 1. Europäischen Kongreß Instandhaltung, Wiesbaden 1972;
- EVERLING, Wolfgang: Eigenfertigung oder Fremdbezug?, in: Der Betrieb, 18. Jg. (1965), S. 1489-1493;
- EVERLING, Wolfgang: Die Entscheidung zwischen internem und externem Bezug in großen Unternehmungen und Konzernen, in: Der Betrieb, 36. Jg. (1983), S. 1265-1269;
- EVERSHEIM, Walter: CAD/CAM-Systeme, in: DBW, 44. Jg. (1984), S. 314-315.

F

- FAEHNDRICH, Henner: Die Aufgaben der industriellen Anlagenwirtschaft, in: IO, 32. Jg. (1963), S. 23-29;
- FALLER, Siegfried: Die Eingliederung der Instandhaltung in die Unternehmensorganisation, in: Industrial Engineering, 4. Jg. (1974), S. 293-297;
- FALLER, Siegfried: Aufbauorganisation der Instandhaltung, in: ARBEITSKREIS "ANLAGEN-WIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 63-80;
- FANDEL, Günter: Zur Theorie der Optimierung bei mehrfacher Zielsetzung, in: ZfB, 49. Jg. (1979), S. 535-541;
- FIEDLER, Fred E.: A Contingency Model of Leadership Effectiveness, in: BERKOWITZ, L. (Hrsg.): Social Psychology, S. 149-164;
- FIEDLER, Fred E.: Engineer the job to fit the manager, in: HER, 43. Jg. (1965), Nr. 5, S. 115-122;
- FIEDLER, Fred E.: A theory of leadership effectiveness, New York 1967;
- FORRESTER, Jay W.: Industrial Dynamics, 5. Aufl., Cambridge (Mass.) 1968;
- FRANKE, A. und S. Jokl: Die volkswirtschaftlichen Kosten der Arbeitsunfälle, Dortmund 1975;
- FRESE, Erich: Organisation und Koordination, in: ZfO, 41. Jg. (1972), S. 404-411;

- FRESE, Erich: Zum Vergleich von Führungsmodellen, in: WILD, J. (Hrsg.): Unternehmensführung, S. 221-244;
- FRESE Erich: Koordination, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2263-2273;
- FRESE, Erich: Personalplanung, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2937-2955;
- FRESE, Erich: Aufbauorganisation, 2. Aufl., Gießen 1979;
- FRESE, Erich: Aufgabenanalyse und -synthese, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 207-217;
- FUCHS, Herbert: Systemtheorie, in: GROCHLA, E. und w. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 3820-2832;
- FUCHS-WEGNER, Gertrud: Systemanalyse und Schmittteleinsatz in der Betriebsorganisation, Wiesbaden 1969;
- FUCHS-WEGNER, Gertrud: Management by..., Eine kritische Betrachtung moderner Managementprinzipien und -konzeptionen, in: BFuP, 12. Jg. (1973), S. 678-692;
- FUCHS-WEGNER, Gertrud: Systemanalyse im Betrieb, in: GROCHLA; E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 3810-3820;
- FUCHS-WEGNER, Gertrud und Martin K. Welge: Kriterien für die Beurteilung und Auswahl von Organisationskonzeptionen, in: Zfo, 43. Jg. (1974), S. 71-82 und S. 163-170;
- FUNK, Alfred: Sicherheitsanalyse bei Planungen - erläutert am Beispiel innerbetrieblicher Transport, in: ZPF, o.Jg. (1983), H.7, S. 25-32.

G

- GÄLWEILER, Aloys: Unternehmensplanung, Frankfurt 1974;
- GÄLWEILER, Aloys: Unternehmenssicherung und strategische Planung, in: ZfbF, 28. Jg. (1976), S. 362-379;
- GAITANIDES, Michael u.a.: Forschungsziele der systemorientierten Betriebswirtschaftslehre, in: JEHLE, E. (Hrsg.): Systemforschung, S. 107-132;
- GAPPENBERGER, Karl: Schadenkontrolle - optimaler Nutzen für Arbeitssicherheit und Instandhaltung, in: Sicherheitsingenieur, 5. Jg. (1974), S. 204-212, S. 266-272 und S. 314-321;
- GAPPENBERGER, Karl: Schadenkontrolle auch im Dienst der Arbeitssicherheit, in: Betriebstechnik, 16. Jg. (1975), S. 43;
- GAUGLER, Eduard (Hrsg.): Handwörterbuch des Personalwesens (HWP), Stuttgart 1975;
- GAUGLER, Eduard: Personalpolitik, in GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 1632-1644;

- GEORGOPOULOS, B.S., G.M. Mahoney und N.W. Jones: A path-goal approach to productivity, in: Journal of applied Psychology, 41. Jg. (1957), S. 345-353;
- GERICKE, E. und E. Schulz: Zuverlässigkeitstechnik als Grundlage für eine systematische Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J.: Instandhaltung, S. 126-150;
- GESELLSCHAFT FÜR MANAGEMENT & TECHNOLOGIE (Hrsg.): Instandhaltung von NC-Maschinen und automatischen Produktionsanlagen, München 1982;
- GIESBERT, Harald: Instandhaltungskosten, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 883-891;
- GIESE, Herbert, Hans Ibels und Helmut Rehkopf: Kommentar zum Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Heidelberg 1974;
- GOLEMBIEWSKI, Robert T.: Organizing Men and Power: Pattern of Behavior and Line-Staff Models, Chicago 1967;
- GOLEMBIEWSKI, Robert T.: A New 'Staff' Model: A Synthesis from Behavior Research, in: Managerial Behavior and Organization Demand, Chicago 1967, S. 296-315;
- GOMEZ, Peter, Fredmund Malik und Karl-Heinz Oeller: Systemmethodik - Grundlagen einer Methodik zur Erforschung und Gestaltung komplexer soziotechnischer Systeme, Bern und Stuttgart 1975;
- GOTTSCHALL, Dietmar: Arbeitssicherheit - Das gute Beispiel kommt von oben, in: Manager Magazin, 13. Jg. (1983), H. 6, S. 96-101;
- GREVE, Jürgen: Störungen im Industriebetrieb, Diss. Darmstadt 1970;
- GROCHLA, Erwin: Organisation und Organisationsstruktur, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2846-2868;
- GROCHLA, Erwin (Hrsg.): Organisationstheorie, 2. Teilband, Stuttgart 1976;
- GROCHLA, Erwin: Unternehmungsorganisation, Reinbek bei Hamburg 1978;
- GROCHLA, Erwin: Einführung in die Organisationstheorie, Stuttgart 1978;
- GROCHLA, Erwin (Hrsg.): Handwörterbuch der Organisation (HWO), 2. Aufl., Stuttgart 1980;
- GROCHLA, Erwin und Helmut Lehmann: Systemtheorie und Organisation, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 2204-2216;
- GROCHLA, Erwin und Waldemar Wittmann (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft (HWB), 4. Aufl., Stuttgart 1974-1976;
- GROTHUS, Horst: Durch vorbeugenden Unterhalt Störungen vermeiden, in: O.V.: Zuverlässigkeit, S. 39-55;
- GROTHUS, Horst: Die Integration der Schadensabwehr - das neue Verständnis von der Vorbeugenden Instandhaltung, in: REFA-Nachrichten, 29. Jg. (1976), S. 281-290;
- GROTHUS, Horst: Instandhaltung, vorbeugende, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 892-896;

- GROTHUS, Horst: Wo landen Ihre Instandhaltungskosten '84?, in: Instandhaltung, o.Jg. (1984), H. 2, S. 8-10;
- GUNTAM, Ulrich: Die allgemeine Systemtheorie, in: ZfB, 55. Jg. (1985), S. 296-323;
- GUTENBERG, Erich: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Die Produktion, 23. Aufl., Berlin, Heidelberg und New York 1979.

H

- HAASE, Klaus Dittmar: Sicherheitsorgane, Produktion der, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1833-1839;
- HACKSTEIN, Rolf: Arbeitswissenschaft, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 272-282;
- HACKSTEIN, Rolf: Arbeitswissenschaft im Umriß, Bd. 1, Gegenstand und Rechtsverhältnisse, Essen 1977;
- HÄUSLER, Joachim: Führungsstile und Führungsverhalten, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 1577-1596;
- HAGENKÖTTER, Manfred: Aspekte eines modernen Arbeitsschutzes, in: ETZ, Ausgabe B, 28. Jg. (1976), S. 146-147;
- HAGENKÖTTER, Manfred: Konzeptioneller Arbeitsschutz in der Nichtbetriebsphase, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 33-45;
- HAGENKÖTTER, Manfred: Die BAU unterstützt die Instandhaltung, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Instandhaltung '79, S. I/1-10;
- HAGENKÖTTER, Manfred: Instandhaltung im Anlagewesen, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 47-57;
- HAGENKÖTTER, Manfred: Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Produktion und Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 58-63;
- HAGENKÖTTER, Manfred, Bruno Rziha und Manfred Wallner: Grundlagen des Arbeitsschutzes, in: O.V.: Ausbildung A. II/1.;
- HAGENKÖTTER, Manfred u.a.: Bemerkungen und Thesen zum Arbeitsschutz, Dortmund 1973;
- HAHN, Dietger (Hrsg.): Führungsprobleme industrieller Unternehmungen, Festschrift für Friedrich Thomeé zum 60. Geburtstag, Berlin und New York 1980;
- HAHN, Dietger und Ulrich Krystek: Betriebliche und überbetriebliche Frühwarnsysteme für die Industrie, in: ZfbF, 31. Jg. (1979), S. 76-88;
- HALBACH, Günter, Alfred Mertens, Rolf Schwedes und Otfried Wlotzke: Übersicht Recht der Arbeit, Bonn 1981;
- HAMMER, W.: Handbook of System and Product Safety, London 1972;
- HANDKE, Günter: Instandhaltung bei automatischen Anlagen, in: GESELLSCHAFT FÜR MANAGEMENT & TECHNOLOGIE (Hrsg.): Instandhaltung, (ohne Seitenangaben);

- HARRMANN, Alfred: Führung und Durchsetzung von Zielen, in: Der Betrieb, 32. Jg. (1979), S. 949-954;
- HARTFIEL, Günter: Wörterbuch der Soziologie, 2. Aufl., Stuttgart 1976;
- HARIMANN, W.: Instrumente zur Risikoabschätzung in der Instandhaltung, in: IO, 44. Jg. (1975), S. 216-218;
- HAX, Ernst H.: Fehlverhalten zunehmend Unfallursache, in: VDI Nachrichten, 35. Jg. (1981), Nr. 25, S. 4;
- HAX, Herbert: Kommunikation, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 2169-2176;
- HAX, Herbert: Die Entscheidung zwischen Kauf und Miete (Leasing) von Anlagen, in: ZfbF, 29. Jg. (1977), Kontaktstudium, S. 23-30;
- HECK, Karlheinz: Bestimmungsfaktoren und Struktur des Prozesses der Planung der Instandhaltungskosten, Diss. Dortmund 1980;
- HEINEMANN, Herbert: Industrieroboter, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 693-711;
- HEINEN, Edmund: Das Zielsystem der Unternehmung, Wiesbaden 1966;
- HEINEN, Edmund: Der entscheidungsorientierte Ansatz der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, 41. Jg. (1971), S. 429-444;
- HEINEN, Edmund (Hrsg.): Industriebetriebslehre, 6. Aufl., Wiesbaden 1978;
- HEINEN, Edmund: Industriebetriebslehre als Entscheidungslehre, in: HEINEN, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre, S. 21-78;
- HEINEN, Edmund (Hrsg.): Betriebswirtschaftliche Führungslehre, Ein entscheidungsorientierter Ansatz, Wiesbaden 1978;
- HEINEN, Edmund: Führung als Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre, in: HEINEN, E. (Hrsg.): Führungslehre, S. 15-44;
- HEINEN, Edmund: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 7. Aufl., Wiesbaden 1980;
- HEINEN, Edmund und Peter Sabathil: Informationswirtschaft, in: HEINEN, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre, S. 767-926;
- HENNER, A. u.a.: Tödliche Arbeitsunfälle 1978, Statistische Analyse nach einer Erhebung der Gewerbeaufsicht, hrsg. von der BAU, Dortmund 1980;
- HERMAN, H.H.: Modern Factor Analysis, Chicago und London 1960;
- HEROLD, Hans H.: Instandhaltung - Stiefkind in der Chefetage, in: Wirtschaftswoche, 37. Jg. (1983), Nr. 36, S. 48-49;
- HERZIG, Norbert: Die theoretischen Grundlagen betrieblicher Instandhaltung, Meisenheim am Glan 1975;
- HERZIG, Norbert: Instandhaltung und Investitionspolitik in unterschiedlichen konjunkturellen Phasen, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 245-266;

- HERZIG, Norbert: Instandhaltung, Grundlagen der, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 814-823;
- HINTERHUBER, Hans H.: Strategische Unternehmensführung, 2. Aufl., Berlin und New York 1980;
- HOFSTÄTTER, Peter R.: Psychologie, Frankfurt 1972;
- HUB, H. und W. Fischer: Techniken der Aufbauorganisation, Stuttgart u.a. 1977;
- HUBER, Edgar: CAD/CAM: DV-Bosse dürfen nicht den Dornröschenschlaf pflegen, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 31, S. 7;
- HUMMEL, Siegfried: Produktion, verbundene, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWE, Sp. 3081-3089;
- HUPPERT, Otto: Besonderheiten der Instandhaltung im Vergleich zum Produktionsprozeß, in: Arbeit und Arbeitsrecht, 31. Jg. (1976), S. 547-549.

J

- JÄGER, Wolfgang: Arbeitssicherheit bei der Reinigung von Arbeitsmaschinen, in: Die Berufsgenossenschaft, 31. Jg. (1979), S. 379-381;
- JÄGER, Wolfgang: Instandhaltung im Dschungel der Paragraphen, in: Die Berufsgenossenschaft, 31. Jg. (1979), S. 728-729;
- JEHLE, Egon (Hrsg.): Systemforschung in der Betriebswirtschaftslehre, Tagungsbericht des Arbeitskreises für Wissenschaftstheorie im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V., Stuttgart 1975;
- JÜNEMANN, Reinhardt, Werner Grosseschallau und Günther Pawellek: Bewertung der Arbeitssicherheit bei Transportvorgängen, in: Technische Überwachung, 20. Jg. (1979), S. 287-292;
- JUNG, Kunibert: Einkauf und Instandhaltung, in: Beschaffung aktuell, o.Jg. (1979), Nr. 11, S. 42-44.

K

- KASPER, Helmut: Strukturprobleme innovativer Organisationen, in: Harvardmanager, o.Jg. (1981), H. II, S. 52-58;
- KERN, Werner: Industriebetriebslehre, Grundlagen einer Lehre von der Erzeugungswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1974;
- KERN, Werner (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft (HWP), Stuttgart 1979;
- KIESER, Alfred: Konflikte in Organisationen: Organisationsstruktur und Bedürfnisse des Individuums, in: WiSt, 12. Jg. (1983), S. 381-388;
- KIESER, Alfred: Konflikte zwischen organisatorischen Einheiten, in: WiSt, 12. Jg. (1983), S. 443-448;

- KILGER, Wolfgang: Optimale Produktions- und Absatzplanung, Opladen 1973;
- KIRSCH, Werner: Einführung in die Theorie der Entscheidungsprozesse, Bd. 3: Entscheidungen in Organisationen, 2. Aufl. der Bände I bis III als Gesamtausgabe, Wiesbaden 1977;
- KLAUS, Georg (Hrsg.): Wörterbuch der Kybernetik, Bd. I und II, Frankfurt 1971;
- KLAUSMANN, W.: Betriebliche Frühwarnsysteme im Wandel, in: ZfO, 52. Jg. (1983), S. 44;
- KLIJESCH, G.: Wartung und Reparatur - ein Aufgabenbereich staatlicher Reglementierung, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 9-25;
- KNOP, Jan und Wilhelm Haverkamp: Großgeräte: Mancher Kauf kommt teuer zu stehen, Alternative Finanzierungsmodelle, in: DUZ, 40. Jg. (1984), Nr. 7, S. 22-23;
- KOCH, Hans-Gerhard: Instandhaltung und Arbeitssicherheit, in: Deutsches Handwerksblatt, o.Jg. (1976), S. 624-629;
- KOCH, Helmut: Sicherungsmaßnahmen in der Produktion, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1839-1851;
- KOELLE, Heinz-Hermann (Hrsg.): Einführung in die Systemtechnik, Berlin 1979;
- KOELLE, Heinz-Hermann: Systemdenken und systemtechnische Prozesse, in: KOELLE, H.-H. (Hrsg.): Systemtechnik, Abschnitt 1, S. 1-44;
- KORTZFLEISCH, Gert-Harald von (Hrsg.): Wissenschaftsprogramm und Ausbildungsziele der Betriebswirtschaftslehre, Berlin 1971;
- KOSIOL, Erich: Anlagenrechnung, Theorie und Praxis der Abschreibung, Wiesbaden 1955;
- KOSIOL, Erich (Hrsg.): Bürowirtschaftliche Forschung, Berlin 1961;
- KOSIOL, Erich: Die Unternehmung als wirtschaftliches Aktionszentrum, Reinbek bei Hamburg 1972;
- KOSIOL, Erich: Organisation der Unternehmung, 2. Aufl., Wiesbaden 1976;
- KOSIOL, Erich, Klaus Chmielewicz und Marcell Schweitzer (Hrsg.): Handwörterbuch des Rechnungswesens (HWR), 2. Aufl., Stuttgart 1981;
- KRAUS, Th.: Aufbauorganisation der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 343-383;
- KRAUSE, Hans: Aktion Eichhörnchen, Abnutzungsvorrat immer wieder neu anlegen, in: Instandhaltung, o.Jg. (1984), H. 2, S. 14-16;
- KREMER, Gottfried: Die Sicherheit verfahrenstechnischer Anlagen, in: Chemie + Fortschritt, o.Jg. (1978), H. 1, S. 3-12;
- KROESEN, Alfred: Instandhaltungsplanung und Betriebsplankostenrechnung, Wiesbaden 1983;
- KRÜGER, Gerhard: Betriebswirtschaftliche Überlegungen zur Frage Eigenerstellung oder Fremdbezug von Leistungen, in: ENGELEITER, H.-J. (Hrsg.): Gegenwartsfragen, S. 479-497;

- KRÜGER, Hanns-Günter: Kostenbeziehungen zwischen der Instandhaltung und der Ersatzteilbevorratung, in: WIG Information, 5. Jg. (1983), Nr. 13 (Juni), S. 3-13;
- KRÜGER, Wilfried: Grundlagen, Probleme und Instrumente der Konflikthandhabung in der Unternehmung, Berlin 1972;
- KRÜGER, Wilfried: Macht in der Unternehmung, Stuttgart 1974;
- KRÜGER, Wilfried: Umweltwandel und Unternehmungsverhalten, in: ZfO, 44. Jg. (1974), S. 62-70;
- KRÜGER, Wilfried: Organisationsstruktur und Machtstruktur, in: ZfO, 47. Jg. (1977), S. 126-132;
- KRÜGER, Wilfried: Zur methodischen und inhaltlichen Problematik der Analyse von Zielbildungsprozessen, in: DLUGOS, G. (Hrsg.): Konfliktforschung, S. 377-395;
- KRÜGER, Wilfried: Konflikt in der Organisation, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): in: HWO, Sp. 1070-1082;
- KRÜGER, Wilfried: Zielbildung und Bewertung in der Organisationsplanung, Wiesbaden, o.Jg. (1981);
- KRÜGER, Wilfried: Theorie unternehmensbezogener Konflikte, in: ZfB, 51. Jg. (1981), S. 910-952;
- KRÜGER, Wilfried: Aufgabenanalyse: Renaissance einer Organisationstechnik, in: ZfO, 51. Jg. (1981), S. 185-198;
- KRÜGER, Wilfried: Grundlagen der Organisationsplanung, Gießen 1983;
- KRÜGER, Wilfried: Organisation der Unternehmung, Stuttgart, Berlin, Köln und Mainz 1984;
- KRÜGER, Wilfried: Problemfelder der organisatorischen Gestaltung, in: ZfB, 54. Jg. (1984), S. 201-209;
- KRUSCHWITZ, Lutz: Investitionsrechnung, 2. Aufl., Berlin und New York 1985;
- KRUSE, K. und G. Redeker: Optimierung der Instandhaltungsorganisation, Berlin, Köln und Frankfurt 1971;
- KUBICEK, Herbert: Unternehmungsziele, Zielkonflikte und Zielbildungsprozesse, in: WiSt, 10. Jg. (1981), S. 458-466;
- KUBICEK, Herbert und Norbert Thom: Umsystem, betriebliches, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HMB, Sp. 3977-4017;
- KÜHN, Richard: Frühwarnung im strategischen Bereich, in: IO, 49. Jg. (1980), S. 497-499 und S. 551-555;
- KÜHN, Richard und Marius Walliser: Problementdeckungssystem mit Frühwarn-eigenschaften, in: Die Unternehmung, 32. Jg. (1978), S. 223-246;
- KÜPPER, Willi: Planung der Instandhaltung, Wiesbaden 1974;

- KUHMANN, Albert: Einführung in die Sicherheitswissenschaft, Wiesbaden 1981;
- KUHMANN, Albert u.a.: Prognose der Gefahr, Köln o.Jg. (1969);
- KULLE, Dieter: Fehlverhalten des Bedienungspersonals beim Reinigen und Warten von Maschinen, in: Die Berufsgenossenschaft, 28. Jg. (1976), S. 91-94, S. 143-145 und S. 180, 181;
- KUPSCH, Peter Uwe und Rainer Marr: Personalwirtschaft, in: HEINEN, E. (Hrsg.): Industriebetriebslehre, S. 525-659.

L

- LAAK, Heinrich van: Normen in der Instandhaltung, in: Instandhaltung, o.Jg. (1982), H. 3, S. 13-15;
- LAAK, Heinrich van: Instandhaltungsgerechte Gestaltung technischer Anlagen, in: Chem.-Ing.-Tech., 54. Jg. (1982), S. 17-22;
- LAMPRECHT, Wolfgang: Die Optimierung intensitätsmäßiger Anpassungsprozesse, Meisenheim/Glan 1978;
- LEHMANN, Helmut: Organisationskybernetik, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HMO, Sp. 1569-1582;
- LERSCH, Philip: Aufbau der Person, München 1956;
- LEWANDOWSKI, Klaus: Von Kundendienst zum Product-Support, in: WENDLING, H.R. (Hrsg.): Kundendienstleiter-Handbuch, Teil I.2.1, S. 1-30;
- LINDELOM, C.E.: Die Wissenschaft von "Durchwursteln", in: GROCHLA, E. (Hrsg.): Organisationstheorie, S. 373-388;
- LINDELAUB, Horst: Die Bedeutung der Sachmittel bei der Erfüllung von Verwaltungsaufgaben, Diss. Berlin 1958;
- LINDEMANN, Peter: Kybernetik, in: Management Enzyklopädie, Bd. 5, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 906-919;
- LOEF, C.: Organisationsformen der Instandhaltung, in: VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974, S. 29-31;
- LUHMANN, Niklas: Funktionen und Folgen formaler Organisation, 2. Aufl., Berlin 1972.

M

- MACHARZINA, Klaus: Führungsmodelle, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HMO, Sp. 744-756;
- MÄNNEL, Wolfgang: Der Einfluß des Rechtswertes alter Anlagen auf Investitionsentscheidungen, in: Neue Betriebswirtschaft, 17. Jg. (1964), S. 117-122;
- MÄNNEL, Wolfgang: Wirtschaftlichkeitsfragen der Anlagenerhaltung, Wiesbaden 1968;
- MÄNNEL, Wolfgang: Grundprobleme der Wahl zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug im Industriebetrieb, in: BFuP, 21. Jg. (1969), S. 76-97;

- MÄNNEL, Wolfgang: Der Restbuchwert alter Anlagen im Ersatzfall, in: Maschinenmarkt, 75. Jg. (1969), S. 898;
- MÄNNEL, Wolfgang: Vorbeugende Instandhaltung, Frankfurt und Berlin 1971;
- MÄNNEL, Wolfgang: Vorbeugende Instandhaltung von Maschinen und maschinellen Anlagen, Frankfurt - Niederrat 1971;
- MÄNNEL, Wolfgang: Eigen- oder Fremdreparatur? in: Maschine + Manager, o. Jg. (1972), H. 1/2, S. 32-40;
- MÄNNEL, Wolfgang (Hrsg.): Entscheidungen zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug in der Praxis, Herne und Berlin 1973;
- MÄNNEL, Wolfgang: Die wirtschaftliche Bedeutung qualitativer Unterschiede zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug, in: MÄNNEL, W. (Hrsg.): Entscheidungen, S. 63-103;
- MÄNNEL, Wolfgang: Kostengünstige Bearbeitungsreihenfolge für Instandhaltungsprojekte, in: KRP, o.Jg. (1973), Nr. 1, S. 21-28;
- MÄNNEL, Wolfgang: Zeitbedarfsplanung für Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen, in: Der Betriebswirt, 14. Jg. (1973), H. 2-3, S. 29-30;
- MÄNNEL, Wolfgang: Die wirtschaftlichen Aspekte der Planung von Inspektionszyklen, in: Blick durch die Wirtschaft, 16. Jg. (1973), Nr. 30, S. 2;
- MÄNNEL, Wolfgang: Anlagen und Anlagenwirtschaft, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 138-147;
- MÄNNEL, Wolfgang: Risikominderung beim Übergang zum Fremdbezug?, in: Der Betrieb, 29. Jg. (1976), S. 1249-1252;
- MÄNNEL, Wolfgang: Abgrenzung und organisatorische Einordnung der Anlagenwirtschaft im Industriebetrieb, in: ZfbF, 30. Jg. (1978), Kontaktstudium S. 51-59;
- MÄNNEL, Wolfgang: Die Stellung der Instandhaltung im Rahmen der Anlagenwirtschaft, in: ARBEITSKREIS "ANLAGENWIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 17-61;
- MÄNNEL, Wolfgang: Erscheinungsformen innerbetrieblicher Verbundwirtschaft, in: WiSt, 8. Jg. (1979), S. 260-266;
- MÄNNEL, Wolfgang: Produktionsanlagen, Eignung von, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 1465-1481;
- MÄNNEL, Wolfgang: Verbundwirtschaft, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 2077-2093;
- MÄNNEL, Wolfgang: Wechselwirkungen zwischen Anlagenwirtschaft, Planung und Unternehmenserfolg, in: Der Betrieb, 33. Jg. (1980), S. 2145-2150;
- MÄNNEL, Wolfgang: Produktions- und absatzpolitische Konsequenzen qualitätspolitischer Entscheidungen im Rahmen der Beschaffung, in: ZfbF, 32. Jg. (1980), S. 1110-1129;
- MÄNNEL, Wolfgang: Die Wahl zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug, 2. Aufl., Stuttgart 1981;

- MÄNNEL, Wolfgang: Wirtschaftlichkeitsanalyse zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit der Fremdinstandhaltung, in: Der Betrieb, 34. Jg. (1981), S. 1733-1738;
- MÄNNEL, Wolfgang: Qualitative Unterschiede zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug, in: Beschaffung aktuell, o.Jg. (1981), H. 2, S. 72-79;
- MÄNNEL, Wolfgang: Anlagenverwaltung, in: Management Enzyklopädie, Bd. 1, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1982, S. 196-214;
- MÄNNEL, Wolfgang: Inspektion von Anlagen, in: Management Enzyklopädie, Bd. 4, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1983, S. 865-882;
- MÄNNEL, Wolfgang: Erfassung, Planung und Kontrolle von Instandhaltungskosten, in: Der Betrieb, 37. Jg. (1984), S. 677-682 und S. 730-733;
- MÄNNEL, Wolfgang und Karlheinz Heck: Ansätze zur Planung von Instandhaltungskosten, in: WISU, 10. Jg. (1981), S. 376-381 und S. 429-435;
- MAG, Wolfgang: Die quantitative Erfassung der Kommunikationsstruktur und ihre Bedeutung für die Gestaltung der Unternehmungsorganisation, in: ZfbF, 22. Jg. (1970), S. 25-49;
- MAG, Wolfgang: Mehrfachziele, Zielbeziehungen und Zielkonfliktlösungen, in: WiSt, 5. Jg. (1976), S. 49-55;
- MAG, Wolfgang: Kommunikation, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 1031-1040;
- MAIER-ROTHE, Christoph, Karl-Ludwig Busse und Reinhold H. Thiele: Mut zur Integration, in: Manager Magazin, 13. Jg. (1983), H. 10, S. 158-169;
- MARKS, Rudolf: Arbeitsanalyse, Sicherheitsanalyse, Instandhaltungsplanung, Darmstadt o.Jg.;
- MARR, Rainer und Sebastian Schuh: Systemtheorie, in: Management Enzyklopädie, Bd. 8, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1984, S. 982-988;
- MARX, Hans-Jürgen: Moderne Maschineninstandhaltung, in: Elektro-Anzeiger, 29. Jg. (1976), S. 179-181;
- MARX, Hans-Jürgen: Entwicklungslinien der Instandhaltung, in: Der Maschinenschaden, 50. Jg. (1977), H. 1, S. 1-7;
- MARX, Hans-Jürgen: Entwicklung der Instandhaltung, in: Sichere Arbeit - Fachzeitschrift für Sicherheitstechnik und industrielle Medizin, 31. Jg. (1978), H. 1, S. 5-11;
- MARX, Hans-Jürgen: Der Abnutzungsvorrat - Leitgröße der Instandhaltung, Sonderdruck der BEC, Mannheim 1984;
- MASLOW, Abraham H.: Motivation and Personality, New York 1954;
- MAYER, A. und B. Herwig (Hrsg.): Handbuch der Psychologie, 9. Bd.: Betriebspsychologie, Göttingen 1961;
- MAYER-Maly, Theo: Arbeitsrecht, in: GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 339-357;
- McGREGOR, Douglas: The human side of enterprise, New York 1960;

- MELLWIG, Winfried: Vorteilhafte Leasingverträge - ein Rechenfehler?, in: Der Betrieb, 36. Jg. 81983), S. 2261-2266;
- MERTENS, Peter: Die gegenwärtige Situation der betriebswirtschaftlichen Instandhaltungstheorie, in: ZfB, 38. Jg. (1968), S. 805-836;
- MERTENS, Peter: Simulation, Stuttgart 1969;
- MERTENS, Peter: Instandhaltungsstrategien, in: EUROPEAN FEDERATION OF NATIONAL MAINTENANCE SOCIETIES (Hrsg.): Tagungshandbuch, S. 97-118;
- MERTENS, Peter: Instandhaltungsplanung, in: GROCHLA, E. und W. Wittmann (Hrsg.): HWB, Sp. 1966-1970;
- MERTENS, Peter: Prognoserechnung, 2. Aufl., Würzburg und Wien 1975;
- MEXIS, Nikolaus D.: Instandhaltungstechnische Schwachstellenanalyse, in: WARNECKE, H.J.: (Hrsg.): Instandhaltung, S. 176-193;
- MEXIS, Nikolaus D.: Allgemeine Schwachstellenanalyse (Ursachenanalyse) und deren Durchführung in den Betrieben, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 194-226;
- MEXIS, Nikolaus D.: Beratung des Anwenders durch den Hersteller, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 322-341;
- MEXIS, Nikolaus D.: Kampf gegen Schwachstellen - Lieber Schadensursachen beseitigen, als die Schadensbehebung organisieren, in: Instandhaltung, o.Jg. (1984), H. 2, S. 10-12;
- MEXIS, Nikolaus D.: Anti-Instandhaltungs-Strategien, Duales Instandhaltungskonzept, in: Chemie-Technik, 14. Jg. (1985), Nr. 3, S. 56-64;
- MEXIS, Nikolaus D. und Thomas Buckenberger. Die Komplexionsanalyse in der Ernährungsindustrie, Neue Verfahren und Methoden zur Optimierung der Leistung, der Verfügbarkeit und der Kopplung von Produktionslinien, Hamburg o.Jg. (1983);
- MEYER, F.W.: Tätigkeitsarten und -strukturen in der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 667-679;
- MEYER, F.W.: Wartung, in WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 680-691;
- MEYER, F. W.: Inspektion, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 692-736;
- MEYER, F.W.: Instandsetzung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 737-759;
- MIDDELMANN, Ulrich: Planung der Anlageninstandhaltung - dargestellt an Beispielen aus der Stahlindustrie, Wiesbaden 1977;
- MITTELSTEINER, Karl-Heinz (Hrsg.): Handbuch Management der Steuerberatungspraxis, 6. Nachlieferung, Landsberg am Lech 1984;
- MÖHLER, E.: Der Einfluß des Ingenieurs auf die Arbeitssicherheit, 3. Aufl., Dresden 1962;
- MOXTER, Adolf: Zur Bestimmung der optimalen Nutzungsdauer von Anlagegegenständen, in: MOXTER, A., D. Schneider und W. Wittmann (Hrsg.): Produktionstheorie, S. 75-105;

- MÖXTER, Adolf, Dieter Schneider und Waldemar Wittmann (Hrsg.): Produktionstheorie und Produktionsplanung, Festschrift für Karl Hax zum 65. Geburtstag, Köln und Opladen 1966;
- MÜLLER, Werner R.: Ziele von Organisationen, in: Die Unternehmung, 31. Jg. (1977), S. 1-19;
- MÜLLER-MERBACH, Heiner, Frühwarnsysteme zur betrieblichen Krisenerkennung und Modelle zur Beurteilung von Krisenabwehrmaßnahmen, in: PLÖTZENEDER, H.D. (Hrsg.): Unternehmensplanung, S. 419-438;
- MÜLLER-SEITZ, Peter: Arbeitsschutz, in: Management-Enzyklopädie, Bd. 1, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1982, S. 370-382;
- MÜNZER, F.: Der Grad der Unfallgefahr - ein Verteilungsfaktor für die Beiträge zur gesetzlichen Unfallversicherung, in: Die Berufsgenossenschaft, 29. Jg. (1977), S. 609-612.

N

- NAUMANN, F.K.: Das Buch der Schadensfälle, Stuttgart 1976;
- NEUMANN, Eberhard und Karl-Heinz Schoppmann: Grundlagen des Arbeitsschutzrechts, in: O.V.: Ausbildung A, II/6, S. 1-20;
- NIEMEYER, Gerhard: Systemsimulation, Frankfurt 1973;
- NILL, Edgar: Organisation und Durchführung der betrieblichen Sicherheitsarbeit, in: O.V.: Ausbildung A, II/15;
- NOLAN, Richard L.: Managing the crisis in data processing, in: Harvard Business Review, 57. Jg. (1979), S. 115-126.

O

- OBERHOFER, A.: Anlagenwirtschaft, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Instandhaltung '77, S. 1/1-20;
- ORDELHEIDE, Dieter: Instandhaltungsplanung, Simulationsmodelle für Instandhaltungsentscheidungen, Wiesbaden 1973;
- OSBURN, Richard N. und James G. Hunt: Environment and Organizational Effectiveness, in: Administrative Science Quarterly, 19. Jg. (1974), S. 231-246;
- O.V.: Zuverlässigkeit durch vorbeugende Instandhaltung, Zürich 1971;
- O.V.: Zur Verantwortlichkeit der Fachkräfte für Arbeitssicherheit, in: Sichere Chemiearbeit, 28. Jg. (1976), H. 3, S. 17-19;
- O.V.: Ausbildung Sicherheitsfachkräfte, Grundlehrgang A, 2. Aufl., Köln 1976;
- O.V.: Ausbildung Sicherheitsfachkräfte, Grundlehrgang B, Köln 1977;
- O.V.: Instandhaltung sorgt für reibungslose Produktion, in: VDI-Nachrichten, 31. Jg. (1977), Nr. 10, S. 2;

- O.V.: Kleinbetriebe sollten Spezialisten mieten, in: TEAM, o.Jg. (1981), Nr. 2, S. 1 und 20;
- O.V.: Zahl der tödlichen Unfälle auf niedrigerem Stand, in: VDI Nachrichten, 35. Jg. (1981), Nr. 25, S. 36;
- O.V.: Jahresbericht 1980 des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V., Essen 1981;
- O.V.: CAD/CAM - Vernünftig einsteigen, in: Wirtschaftswoche, 38. Jg. (1984), Nr. 27, S. 72 und 74;
- O.V.: Zeitraffen CAD behebt Kapazitätsengpässe, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 37, S. 31.

P

- PALM, Wolfgang: Die Instandhaltung von Maschinen und maschinellen Anlagen im Industriebetrieb, Frankfurt 1981;
- PARSONS, Talcott: Gesellschaften, Evolutionäre und komparative Perspektiven, Frankfurt 1975;
- PFEFFER, Jeffrey und Gerald R. Salancik: The External Control of Organizations, A Resource Dependence Perspective, New York 1978;
- PFEIFFER, Werner, Ulrich Dörrie und Edgar Stoll: Menschliche Arbeit in der industriellen Produktion, Göttingen 1977;
- PLÖTZENEDER, Hans D. (Hrsg.): Computergestützte Unternehmensplanung, Stuttgart und New York 1977;
- POENGEN, Otto H.: Koordination, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HMO, Sp. 1130-1141;
- PORTER, Lyman W. und Edward E. Lawler: Managerial Attitudes and Performance, Homewood 1968;
- POITHOFF, Erich: Stabsstellen in der Unternehmungsorganisation, in: ZfbF, 19. Jg. (1967), S. 688-698.

R

- RADANDT, S.: Arbeitssicherheit, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 533-579;
- RAFFÉE, Hans: Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre, Göttingen 1974;
- REHHAHN, Hans: Umriss einer betrieblichen Sicherheitsstrategie und deren Organisation, Dortmund 1974;
- REHHAHN, Hans: Die Integration der Arbeitssicherheit in die Arbeitsorganisation, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 29. Jg. (1975), S. 111-115;

- REHWINKEL, Gert: Optimale Bearbeitungsreihenfolgen von Instandhaltungsprojekten, in: KRP, o.Jg. (1976), Nr. 3, S. 125-130;
- REISS, Michael, Varianten der Stellenbeschreibung, in: ZfO, 53. Jg. (1984), S. 361-370 und S. 441-444;
- RENKES, Dieter: Instandhaltung - Partner der Produktion, in: VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974, S. 5-12;
- RENKES, Dieter: Systemsicherheit durch geplante Instandhaltung, in: Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Prophylaxe, 26. Jg. (1976), S. 158-163;
- RENKES, Dieter: Begriffe und Definitionen, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 15-43;
- RENKES, Dieter: Ziele und Struktur der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 44-46;
- RENKES, Dieter und Bruno Rziha: Arbeitssicherheit durch geplante Instandhaltung, in: O.V.: Ausbildung B, II/28;
- RIEBEL, Paul: Methodenproblem der wirtschaftlichen Verfahrenswahl, in: Glas-technische Berichte, 32. Jg. (1959), S. 493-500;
- RIEBEL, Paul: Das Rechnen mit relativen Einzelkosten und Deckungsbeiträgen als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen im Fertigungsbereich, in: Neue Betriebswirtschaft, 14. Jg. (1961), S. 145-154;
- RIEBEL, Paul: Industrielle Erzeugungsverfahren in betriebswirtschaftlicher Sicht, Wiesbaden 1963;
- RIESER, Jürgen: Frühwarnsysteme, in: Die Unternehmung, 32. Jg. (1978), S. 51-68;
- RINNE, Horst: Strategien der Instandhaltung, Meisenheim am Glan 1972;
- RÖGLIN, Hans-Christian: Kommunikationsrisiken der Großtechnologien - Vertrauenskrise der Industriegesellschaft, in: ROHR-POST, Zeitschrift für Aktionäre und Geschäftsfreunde der Mannesmann AG, o. Jg. (1982), H. 78, S. 26-28;
- ROHMERT, Walter: Arbeitsplatzgestaltung, in: GAUGLER, E. (Hrsg.): HWP, Sp. 289-306;
- ROHMERT, Walter: Arbeitswissenschaft, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 160-176;
- ROSS, Robert: Kaufen oder leasen? Werden Entscheidungskriterien oftmals falsch beurteilt?, in: BFuP, 35. Jg. (1983), S. 170-176;
- ROSENBAUM, W.: Weiterbildung im Instandhaltungsbetrieb, in: ARBEITSKREIS "ANLAGEN-WIRTSCHAFT" DER SCHMALENBACH-GESELLSCHAFT (Hrsg.): Instandhaltung, S. 281-285;
- ROSENSTIEL, Lutz von: Die motivationalen Grundlagen des Verhaltens in Organisationen - Leistung und Zufriedenheit, Berlin 1975;
- ROVENTIA, Peter: Rotfolio-Analyse und strategisches Management, München 1979;
- RÜTTINGER, Bruno, Lutz von Rosenstiel und Walter Molt : Motivation des wirtschaftlichen Verhaltens, Stuttgart 1974.

S

- SACHS, L.: Angewandte Statistik, 4. Aufl., Berlin, Heidelberg und New York 1974;
- SCHÄFER, Erich: Der Industriebetrieb, 2. Aufl., Wiesbaden 1978;
- SCHÄEL, E.: Anlagenwirtschaft im Betrieb, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG E.V. (Hrsg.): Instandhaltung '77, S. 2/1-19;
- SCHANZ, Günther: Funktionalisierung der Wissenschaft? Marginalien zum Systemdenken in der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, 26. Jg. (1974), S. 544-560;
- SCHANZ, Günther: Traditionelle Wissenschaftspraxis und systemtheoretisch-kybernetische Ansätze, in: JEHLE, E. (Hrsg.): Systemforschung, S. 1-22;
- SCHANZ, Günther: Organisationsgestaltung, Struktur und Verhalten, München 1982;
- SCHAEER, August-Wilhelm: Instandhaltungspolitik, Wiesbaden 1974;
- SCHAEER, August-Wilhelm: Instandhaltung, strategische Modelle zur, in: KERN, W. (Hrsg.): HMP, Sp. 823-838;
- SCHIEIN, E.H.: Organizational Psychology, 2. Aufl., Englewood Cliffs, N.Y. 1970;
- SCHLEGEL, D.: Ausfallursachen von Bauelementen, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 65-102;
- SCHMIDT, Egon: Was 3D-CAD heute leisten kann: Die Natur kennt auch nur Freiformflächen, in: Computerwoche, o.Jg. (1984), Nr. 38, S. 26-27;
- SCHMIDT, Götz: Organisation: Methode und Technik, 3. Aufl., Gießen 1975;
- SCHMIDT, Ralf-Bodo: Die Instrumentalfunktion der Unternehmung - Methodische Perspektiven zur betriebswirtschaftlichen Forschung, in: ZfbF, 19. Jg. (1967), S. 233-245;
- SCHMIDT, Ralf-Bodo: Unternehmungsinvestitionen, Reinbek bei Hamburg 1970;
- SCHMIDT, Ralf-Bodo: Wirtschaftslehre der Unternehmung, Bd. 1: Grundlagen und Zielsetzung, 2. Aufl., Stuttgart 1977;
- SCHMOLT, D.: Eigen- oder Fremdleistung in der Instandhaltung?, in: VDI-Berichte Nr. 422, Düsseldorf 1981, S. 21-22;
- SCHNEDEWEISS, Hans: Einführung in die Simulationstechnik, Berlin, Köln und Frankfurt 1972;
- SCHNELLE, Eberhard: Entscheidungen im Management, Wege zur Lösung komplexer Aufgaben in großen Organisationen, Quickborn 1966;
- SCHNEIDER, Bruno: Probleme und Möglichkeiten der Unfallforschung, Düsseldorf o.Jg.;
- SCHNEIDER, Dieter: Die wirtschaftliche Nutzungsdauer von Anlagegütern als Bestimmungsgrund der Abschreibungen, Köln und Opladen 1961;
- SCHNEIDER, Dieter: "Lernkurven" und ihre Bedeutung für Produktionsplanung und Kostentheorie, in: ZfbF, 17. Jg. (1965), S. 501-515;
- SCHNEIDER, Dieter: Investition und Finanzierung, 5. Aufl., Wiesbaden 1980;

- SCHNEIDER, Erich (Hrsg.): Rationale Wirtschaftspolitik und Planung in der Wirtschaft von heute, Berlin 1967;
- SCHNEIDER, Hermann: Welche betrieblichen Kosten entstehen pro Unfalltag, Dortmund 1980;
- SCHULTE, Karl-Werner: Optimale Nutzungsdauer und optimaler Ersatzzeitpunkt bei Entnahmenaximierung, Meisenheim am Glan 1975;
- SCHWARZ, Horst: Betriebsorganisation als Führungsaufgabe, Organisation - Lehre und Praxis, 8. Aufl., München 1977;
- SCHWEIGER, Ferdinand: Unfallverhütung im Betrieb, in: Management Enzyklopädie, Bd. 9, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1984, S. 246-264;
- SCHWERES, Manfred: Strukturelemente einer integrativen Arbeitswissenschaft, in: Z.Arb.Wiss., 34. Jg. (1980), S. 1-13;
- SCHWINN, Rolf: Anlagenwirtschaft, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 62-70;
- SCHWINN, Rolf: Grundlagen der Instandhaltungsplanung und -politik, in: BFuP, 36. Jg. (1984), S. 1-18;
- SEELBACH, Horst: Ersatztheorie, in: ZfB, 54. Jg. (1984), S. 106-127;
- SEILER, Amin: Betriebsunfälle, Die Beeinflussung durch die Betriebsführung und die Erfassung ihrer Kosten, Diss. Zürich 1969;
- SEITZ, Udo: Erfahrungen beim Einsatz von Fremdleistungen in der Instandhaltung, in: VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974; S. 79-84;
- SELCHERT, Friedrich Wilhelm: Die Ausgliederung von Leistungsfunktionen in betriebswirtschaftlicher Sicht, Berlin 1971;
- SIEBEN, Günter und Thomas Schildbach: Anlagenverzehr, in: KERN, W. (Hrsg.): HWP, Sp. 53-62;
- SIEBIG, Josef: Wirtschaftlichkeit: ein relativer Begriff, in: Zfbf, 32. Jg. (1980), S. 631-645;
- SIEGWART, Hans und Inge Menzl: Kontrolle als Führungsaufgabe, Bern und Stuttgart 1978;
- SILLER, Ewald: Die Funktion des Sicherheitsbeauftragten in Theorie und Praxis, in: Berufsgenossenschaftliche Praxis, o. Jg. (1972), S. 64-69;
- SILLER, Ewald: Arbeitssicherheitsgesetz - Die Sicherheitsfachkraft und ihre organisatorische Stellung im Betrieb, in: Die Berufsgenossenschaft, 27. Jg. (1975), S. 425-429;
- SILLER, Ewald und Jürgen Schliephacke: Arbeitsschutz - praktisch organisiert, hrsg. von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, 2. Aufl., Köln 1979;
- SIMON, Gerd: Wege zur erhöhten Arbeitssicherheit bei Instandhaltungsarbeiten, in: Sicherheit - Bergbau, Energiewirtschaft, Geologie, Metallurgie, 25. Jg. (1979), H. 4, S. 82-83;

- SIMON, Herbert A.: Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations, New York 1947;
- SIMON, Herbert A.: The New Science of Management Decision, New York 1960;
- SKIBA, Reinald: Taschenbuch Arbeitssicherheit, 4. Aufl., Bielefeld 1979;
- SPIEGEL, H.R.: Theory and Problems of Statistics, New York 1961;
- SPINARKE, Jürgen: Sicherheitstechnik, Arbeitsmedizin und Arbeitsplatzgestaltung, München 1981;
- SPUR, Günther: Produktionstechnik im Wandel, München 1979;
- SPUR, Günther: CAD, in: Management Enzyklopädie, Bd. 2, 2. Aufl., Landsberg am Lech 1982, S. 398-428;
- STAEHLE, Wolfgang H.: Organisation und Führung sozio-technischer Systeme, Stuttgart 1973;
- STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart und Mainz (1953-1984);
- STECH, W. und J. Bien: Wann lohnt sich der Einsatz von Fremdleistungen in der Instandhaltung, in: VDI-Berichte Nr. 215, Düsseldorf 1974, S. 73-78;
- STEINBUCH, Karl: Systemanalyse, in: IBM-Nachrichten, o.Jg. (1967), S. 446-456;
- STEINLE, Claus: Führung, Grundlagen, Prozesse und Modelle der Führung in der Unternehmung, Stuttgart 1978;
- STOCKLOSSA, K.H.: Aussagefähigkeit der Schadensforschung und Schadensstatistik, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 51-88;
- STREFFEL, Heinz: Forschungsplanung mit Scoring-Modellen, Baden-Baden 1975;
- STRYKER, Sheldon: Die Theorie des Symbolischen Interaktionismus, in: AUWÄRTER, M., E. Kirsch und M. Schröter (Hrsg.): Kommunikation, S. 257-274;
- SNOBODA, Peter: Investition und Finanzierung, Göttingen 1971;
- SZYPERSKI, Norbert: Analyse der Merkmale und Formen der Büroarbeit, in: KOSIOL, E. (Hrsg.): Forschung, S. 75-132;
- SZYPERSKI, Norbert: Zur wissenschaftsprogramatischen und forschungsstrategischen Orientierung der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, 23. Jg. (1971), S. 261-282;
- SZYPERSKI, Norbert: Das Setzen von Zielen - Primäre Aufgabe der Unternehmensleitung, in: ZfB, 41. Jg. (1971), S. 639-670;
- SZYPERSKI, Norbert: Strategisches Informationsmanagement im technologischen Wandel - Fragen zur Planung und Implementation von Informations- und Kommunikationssystemen, in: Angewandte Informatik, o.Jg. (1980), H. 4, S. 141-148.

T

- TANNENBAUM, Robert und Warren H. Schmidt: How to Choose Leadership Pattern, in: HER, 36. Jg. (1958), Nr. 2, S. 95-101;
- TERBORGH, George: Leitfaden der betrieblichen Investitionspolitik, Wiesbaden 1969;
- THOM, René: Stabilité Structurelle et Morphogenese, Benjamin 1972;
- THÜRAUF, F.: Maschinen-Störungsbehebung und Instandhaltung - Ein Problem der Arbeitssicherheit und der Wirtschaftlichkeit, in: Der Maschinenschaden, 57. Jg. (1984), S. 119-121;
- TIETZ, Bruno (Hrsg.): Handwörterbuch der Absatzwirtschaft (HWA), Stuttgart 1974;
- TÖDT, F. (Hrsg.): Korrosion und Korrosionsschutz, 2. Aufl., Berlin 1961;
- TÖPFER, Armin: Unternehmungsführung - Erhebliche Entwicklungsreserven, in: Wirtschaftswoche, 33. Jg. (1979), Nr. 29, S. 66-74;
- TURNER, Ralph H.: Rollenübernahme: Prozeß versus Konformität, in: AUWÄRTER, M., E. Kirsch und M. Schröter (Hrsg.): Kommunikation, S. 115-139.

U

- ÜBERLA, Karl: Faktorenanalyse, Berlin, Heidelberg und New York 1968;
- UETZ, Hagen: Zielsetzung und Vorgehensweise beim instandhaltungsgerechten Konstruieren, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 227-243;
- UETZ, Hagen: Allgemeine Kriterien des instandhaltungsgerechten Konstruierens, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 244-261;
- ULICH, Eberhard: Unfallursachenforschung, in: MAYER, A. und B. Herwig (Hrsg.): Psychologie, S. 276-290;
- ULICH, Eberhard: Arbeitsgestaltung, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HMO, Sp. 103-112;
- ULRICH, Hans: Die Unternehmung als produktives soziales System, 2. Aufl., Bern und Stuttgart 1970;
- ULRICH, Hans: Der systemorientierte Ansatz in der Betriebswirtschaftslehre, in: KORTZFLEISCH, G.-H. von (Hrsg.): Wissenschaftsprogramm, S. 43-60;
- ULRICH, Hans: Management-Philosophie in einer sich wandelnden Gesellschaft, in: HAHN, D. (Hrsg.): Führungsprobleme, S. 3-17;
- ULRICH, Hans: Systemorientiertes Management, in: ZFF, o.Jg. (1983), Nr. 10, S. 50-56;
- ULRICH, Hans: Organisation und Organisieren in der Sicht der systemorientierten Managementlehre, in: ZfO, 54. Jg. (1985), S. 7-11.

V

- VIRKUNNEN, Henrik: Das Rechnungswesen im Dienste der Leitung, Helsinki 1956;
- VOIGT, J.-P.: Erfassung, Auswertung und Nutzung von Schadendaten in der Eisen- und Stahlindustrie, Diss. Braunschweig 1973;
- VROOM, Victor H.: Work and motivation, New York, London und Sydney 1967.

W

- WÄCHTER, Hartmut: Die Bedeutung verschiedener Umweltzustände der Unternehmung für die Betriebswirtschaftslehre, in: ENGELEITER, H.-J. (Hrsg.): Unternehmen, S. 85-99;
- WAGNER, Helmut: Modelle für organisatorische Lösungen zur Anlagenwirtschaft, in: DEUTSCHES KOMITEE INSTANDHALTUNG e.V. (Hrsg.): Instandhaltung '77, S. 3/1-18;
- WARNECKE, Hans Jürgen: Arbeitssicherheit und Instandhaltung in der Fertigungstechnik, in: Instandhaltungssymposium, Köln 1977, S. 91-110;
- WARNECKE, Hans Jürgen (Hrsg.): Instandhaltung, Grundlagen, Köln 1981;
- WARNECKE, Hans Jürgen: Bedeutung der Instandhaltung, in: WARNECKE, H. J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 1-14;
- WARNECKE, Hans Jürgen und Hagen Uetz: Sicherheit in der Instandhaltung im Bereich Fertigungstechnik, in: Maschinenmarkt, 85. Jg. (1979), H. 28, S. 27-30;
- WATANABE, Yasuhiko: Management der industriellen Instandhaltung, in: Der Maschinenschaden, 56. Jg. (1983), S. 20-23;
- WATANABE, Yasuhiko: Die drei Hauptaspekte der industriellen Wartung, in: Der Maschinenschaden, 57. Jg. (1984), S. 133-137;
- WEBER, Karl: Lernkurven: Modelle und Anwendungsmöglichkeiten, in: IO, 38. Jg. (1969), S. 401-405;
- WEBER, Karl: Lernkurven, in: Management-Enzyklopädie, Bd. 4, München 1971, S. 73-79;
- WEINERT, Ansfried B.: Menschenbilder als Grundlagen von Führungstheorien, in: ZfO, 53. Jg. (1984), S. 117-123;
- WENDLING, Heiner R. (Hrsg.): Kundendienstleiter - Handbuch, Landsberg am Lech 1982;
- WERHAHN, Peter H.: Menschenbild, Gesellschaftsbild und Wissenschaftsbegriff in der neueren Betriebswirtschaftslehre, Bern und Stuttgart 1980;
- WIEGEL, H.: Integrierte Instandhaltung, in: EUROPEAN FEDERATION OF NATIONAL MAINTENANCE SOCIETIES (Hrsg.): Tagungshandbuch, S. 7-38;
- WIENER, Norbert: Kybernetik, 2. Aufl., Düsseldorf und Wien 1968;
- WILD, Jürgen: Unternehmerische Entscheidungen, Prognosen und Wahrscheinlichkeit, in: ZfB, 39. Jg. (1969), 2. Ergänzungsheft, S. 60-89 ;

- WILD, Jürgen: Management-Prozesse und Informationsverarbeitung, in: Datascope, 2. Jg. (1971), H. 4, S. 1-8;
- WILD, Jürgen (Hrsg.): Unternehmungsführung, Festschrift für Erich Kosiol zu seinem 75. Geburtstag, Berlin 1974;
- WILD, Jürgen: Betriebswirtschaftliche Führungslehre und Führungsmodelle, in: Wild, J. (Hrsg.): Unternehmungsführung, S. 141-179;
- WILD, Jürgen: Grundlagen der Unternehmungsplanung, 3. Aufl., Opladen 1981;
- WILKE, Hans: Arbeitsschutzrecht und Rechtsfragen, in: O.V.: Ausbildung B, II/19;
- WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG EISEN- UND STAHLINDUSTRIE (Hrsg.): Integrierung der Arbeitssicherheit in die Instandhaltung, Düsseldorf 1970;
- WITTE, Eberhardt: Phasen- Theorem und Organisation komplexer Entscheidungsverläufe, in: ZfbF, 20. Jg. (1968), S. 625-647;
- WITTE, Eberhardt: Führungsstile, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO (1. Aufl., Stuttgart 1969!), Sp. 595-602;
- WITTMANN, Waldemar: Unternehmung und unvollkommene Information, Köln und Opladen 1959;
- WITTMANN, Waldemar: Information, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 894-904;
- WOLFBauer, J.: Wirtschaftlichkeitsfragen der Instandhaltung, in: WARNECKE, H.J. (Hrsg.): Instandhaltung, S. 638-666.

Y

- YAMANE, Taro: Statistik, Band 1 und 2, Frankfurt 1967.

Z

- ZANGEMEISTER, Christof: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, 4. Aufl., München 1974;
- ZANGEMEISTER, Christof: Systemtechnik, in: GROCHLA, E. (Hrsg.): HWO, Sp. 2190-2204;
- ZANGEMEISTER, Christof und Eckart Bomsdorf: Empfindlichkeitsuntersuchungen in der Nutzwertanalyse (NWA): Ermittlung kritischer Zielgewichte und Empfindlichkeitsmaße, in: ZfbF, 35. Jg. (1983), S. 375-397;
- ZEEMAN, E.C.: Catastrophe Theory, in: Scientific American, 34. Jg. (1976), S. 65-83;
- ZENTRALINSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ (Hrsg.): Arbeitssicherheit beim innerbetrieblichen Transport, bei der Lagerung und bei der Instandhaltung, Berlin-Ost 1973;
- ZIMMERMANN, Siegfried: Vorsichtsmaßnahmen beim Instandsetzen, Warten und Pflegen, in: Betriebstechnik, 16. Jg. (1975), S. 39-42;
- ZINK, Klaus J.: Implikationen des Roboter-Einsatzes, in: WiSt, 13. Jg. (1984), S. 177-182.