

**BAMBERGER  
BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE BEITRÄGE  
ISBN 3-931810-19-4**

**Nr. 124**

**Kostenrechnung für die Instandhaltung  
- Ergebnisse einer empirischen Untersuchung -**

Professor Dr. Wolfgang Becker und  
Dipl.-Phys. Frank Brinkmann

Bamberg, im Mai 2000

Copyright © 2000 by Professor Dr. Wolfgang Becker und Dipl.-Phys. Frank Brinkmann  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Unternehmensführung & Controlling,  
Universität Bamberg, Feldkirchenstraße 21, D-96045 Bamberg,  
Telefon 0951/863-2507, Telefax 0951/39705,  
E-Mail: wolfgang.becker@sowi.uni-bamberg.de  
E-Mail: frank.brinkmann@sowi.uni-bamberg.de

**OTTO-FRIEDRICH-UNIVERSITÄT BAMBERG**

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Gegenstand und Design der empirischen Untersuchung .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Analyse der Kontextfaktoren einer Instandhaltungskostenrechnung .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Rahmenbedingungen der Instandhaltung und ihrer kostenrechnerischen Abbildung .....</b>	<b>6</b>
2.1.1 Für die Rechnungsgestaltung bedeutsame Anlagen- und Betriebsmerkmale.....	6
2.1.2 Umfang rechtlicher Einflüsse auf die Instandhaltung und ihre kostenrechnerische Bedeutung .....	9
2.1.3 Einflüsse auf Instandhaltungsbedarf und Instandhaltungskosten .....	11
<b>2.2 Merkmale der Instandhaltungsfunktion in der Praxis.....</b>	<b>16</b>
2.2.1 Organisation der Instandhaltung.....	16
2.2.2 Leistungsstruktur und Ressourcen der Instandhaltung .....	23
2.2.3 Kostenstruktur der Instandhaltung .....	28
<b>3 Analyse der Aufgaben und Eigenschaften einer Instandhaltungskostenrechnung .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Aufgaben und Einsatzfelder einer Instandhaltungskostenrechnung</b>	<b>33</b>
3.1.1 Erfolgskriterien und Erfolgsorientierung der Instandhaltung in der Praxis .....	33
3.1.2 Aufgaben und Ziele einer Instandhaltungskostenrechnung .....	40
<b>3.2 Struktur und Eigenschaften einer Instandhaltungskostenrechnung</b>	<b>44</b>
3.2.1 Bezugsobjekte einer Instandhaltungskostenrechnung.....	44
3.2.2 Eigenschaften einer Kostenrechnung .....	45
<b>3.3 Praxiszufriedenheit mit aktueller Kostenrechnung .....</b>	<b>47</b>
<b>4 Zusammenfassung .....</b>	<b>49</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>50</b>

# 1 Gegenstand und Design der empirischen Untersuchung

Gegenstand des Forschungsprojekts „Kostenrechnung für die Instandhaltung“ an der Universität Bamberg ist die Entwicklung von situationsgerechten Empfehlungen für die kostenrechnerische Behandlung der Instandhaltungsfunktion. Das Forschungsprojekt ist dabei eingebettet in ein allgemeineres Forschungsvorhaben, das sich mit den Gestaltungsdeterminanten und Gestaltungselementen von Funktionskostenrechnungen befaßt.

Wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung konsistenter, effizienter und praxisgerechter Kostenrechnungskonzepte für die betriebliche Instandhaltung ist die Kenntnis sowohl der Rahmenbedingungen und Ausprägungen der Instandhaltung in der Unternehmenspraxis als auch der Anforderungen, die die Instandhaltungspraxis selbst an eine Kostenrechnung stellt.<sup>1</sup> Diese Einbindung der Praxis in den Prozeß der Konzeption einer Instandhaltungskostenrechnung - sei es als eigenständige Partialrechnung für die Instandhaltung oder als instandhaltungsbezogen ausgeprägter Teil einer unternehmensweiten Kostenrechnung – kann auch wesentlich dazu beitragen, die zu beobachtenden Akzeptanzprobleme der Kostenrechnung in der Praxis<sup>2</sup> zu vermindern. Zu diesem Zweck wurde eine empirische Untersuchung durchgeführt, in die 125 anlagenintensive Großbetriebe des deutschsprachigen Raums einbezogen wurden. Erhebungsinstrument war ein zehneitiger Fragebogen mit größtenteils geschlossenen Fragen, der an die Instandhaltungsverantwortlichen dieser zufällig ausgewählten Betriebe gesendet wurde.

Die ursprüngliche Untersuchungsgesamtheit setzte sich zu gleichen Teilen aus vier Schwerpunktbranchen (Automobilbau inkl. Zulieferer; Chemie inkl. Raffinerie und Pharma; Energie inkl. Bergbau und Utilities; Transport und Verkehr) sowie sonstigen Unternehmen (z.B. Stahl, Maschinenbau, Telekommunikation, Kliniken, Lebensmittelhersteller etc.) zusammen. Aufgrund der ersten Kontaktaufnahme wurde ein Unternehmen anders zugeordnet; zwei weitere fielen heraus, da sie die Untersuchungskriterien<sup>3</sup> nicht erfüllten. Die verbleibenden Unternehmen wurden nach ihrer Teilnahmebereitschaft an der Untersuchung befragt. Von diesen 123 Unternehmen erklärten sich 104 Unternehmen grundsätzlich bereit, an der Studie mitzuwirken; sie erhielten anschließend einen Fragebogen mit frankiertem Rückumschlag zugesandt. Der Rücklauf an auswertbaren Fragebögen belief sich auf insgesamt 62 Stück, was einer überraschend

---

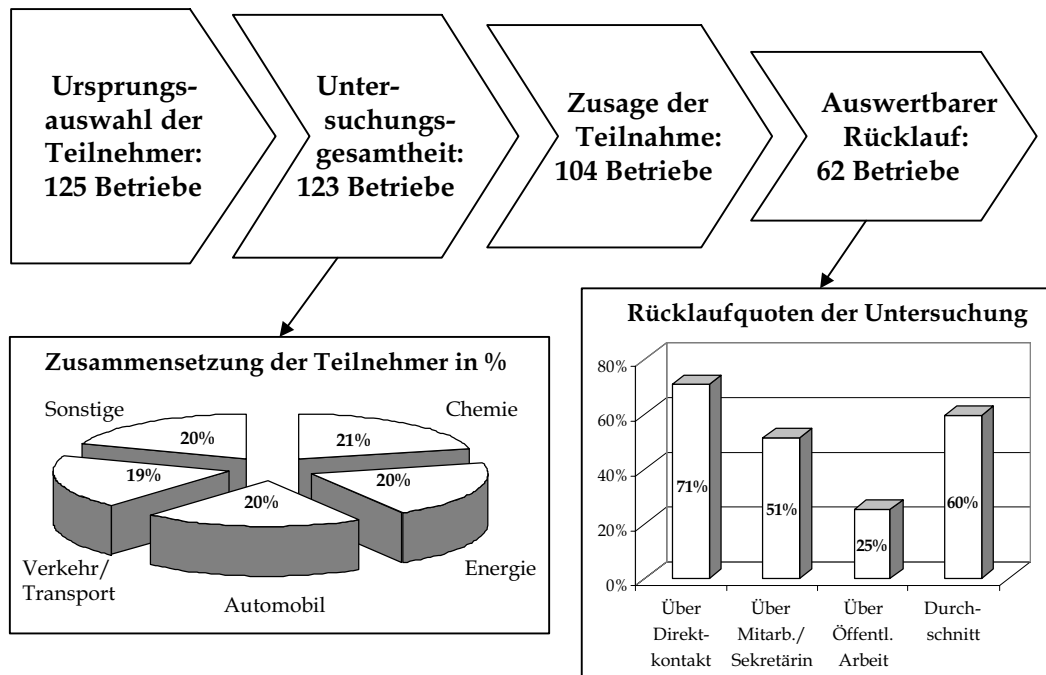
<sup>1</sup> Zu einer allgemeinen Systematisierung und Diskussion der Gestaltungsdeterminanten einer Funktionskostenrechnung vgl. Becker/Brinkmann, 1999.

<sup>2</sup> Eine eher geringe Akzeptanz der Kostenrechnung in der Praxis wird beispielsweise von Währisch (vgl. Währisch, 1998, S.117) in einer Studie zum Stand der Kostenrechnung in der deutschen Industrie festgestellt. Dieser Eindruck wird durch die vorliegende Untersuchung für den Bereich Instandhaltung gestützt.

<sup>3</sup> Zu diesen Untersuchungskriterien zählte ein unternehmenseigener Anlagenbestand von mindestens 100 Mio. DM, den diese beiden Unternehmen – beide aus der Transportbranche (Großspedition und Reederei) – nicht erfüllten. Sie besaßen durch unterschiedliche rechtliche Konstruktionen selbst keine Transportanlagen mehr.

hohen Rücklaufquote von fast 60% entspricht.<sup>4</sup> Interessant war die sehr unterschiedliche Erfolgsquote, je nachdem über welchen Kanal der Kontakt mit dem Betrieb aufgebaut wurde. So führte beispielsweise die unmittelbare Kontaktaufnahme mit einer Instandhaltungsverantwortlichen oder anlagenverantwortlichen Führungsperson in über 70% zu einem Rücklauf, während bei der Kontaktaufnahme über die Öffentlichkeitsarbeit lediglich 25% der Anfragen schließlich in eine erfolgreiche Teilnahme mündeten.

In **Abb.1** sind die Zusammensetzung der Datenbasis der empirischen Untersuchung sowie die Rücklaufquote der Untersuchung dargestellt.



**Abb.1: Datenbasis und Rücklaufquoten der empirischen Untersuchung**

Das Ziel der empirischen Untersuchung bestand darin, explorativ und deskriptiv zum einen das Spektrum vorhandener Ist-Situationen der Instandhaltung zu ergründen und auf die wesentlichen Aspekte für die Kostenrechnung zu reduzieren und zum anderen Aufschluß über die in der Praxis vorherrschenden Anforderungen an eine Kostenrechnung zu geben. Die Untersuchung bezweckte dabei keine direkte Hypothesenprüfung und kann somit grundsätzlich den datenorientierten empirischen Forschungsansätzen zugerechnet werden.<sup>5</sup>

Im einzelnen bestand das empirische Forschungsvorhaben darin, explorativ-deskriptiv eine Antwort auf die folgenden Fragestellungen von der Unternehmenspraxis zu erhalten:

<sup>4</sup> Andere Untersuchungen im Umfeld der Kostenrechnung erzielten oft deutlich geringere Rücklaufquoten. Vgl. beispielsweise Weber, 1987, S.45ff; Küpper, 1983, S.169; Horvath/Dambrowski/Jung/Posselt, 1985, S.139f; Weber, 1993, S.258 und Währisch, 1998, S.63.

<sup>5</sup> Zu einer vergleichenden Diskussion datenorientierter und theorieorientierter Ansätze in der empirischen Sozialforschung vgl. beispielsweise Hujer/Knepel, 1995, S.623f.

- *In welchen konkreten Ausprägungen treten vermutete Kontextfaktoren (z.B. Anlagenpark, Organisation etc.) einer Instandhaltungskostenrechnung in der Unternehmenspraxis auf und inwiefern eignen sie sich als Differenzierungsmerkmal zwischen den Unternehmen?*
- *Was sind nach Ansicht von Praktikern die bedeutenden Einflußgrößen für den Instandhaltungsbedarf in ihrem Unternehmen und was bestimmt darüber hinaus im wesentlichen die Kosten der Instandhaltung ?*
- *Welche Wertmaßstäbe legt die Unternehmensleitung, welche das Instandhaltungsmanagement zur Beurteilung der Funktion Instandhaltung an?*
- *Welche Inhalte, Bezugsobjekte und Funktionalität fordert die Instandhaltungspraxis von einer Kostenrechnung, um ihre Aufgaben erfolgreich zu unterstützen?*
- *Welche sonstigen Anforderungen (z.B. hinsichtlich Nachvollziehbarkeit/Transparenz, Handhabbarkeit, Genauigkeit etc.) stellt die Instandhaltungspraxis an eine Kostenrechnung?*
- *Wie zufrieden ist die Instandhaltungspraxis mit ihrer derzeitigen kostenrechnerischen Unterstützung<sup>6</sup> ?*

Die Antworten auf diese Fragen sind für eine empirisch fundierte und situationsgerechte Instrumentengestaltung der Kostenrechnung unverzichtbar und können prinzipiell nur durch die Unternehmenspraxis selbst gegeben werden.

Inhalt des vorliegenden Untersuchungsberichts ist die deskriptive Auswertung aller eingegangenen Rückmeldungen. Der Fokus liegt dabei primär auf einer Wiedergabe der ermittelten Realatbestände, Zusammenhänge und beobachteter Tendenzen. Tiefergehende Interpretationen und insbesondere Diskussionen zu den aus den empirischen Erkenntnissen abzuleitenden Gestaltungsempfehlungen für eine Kostenrechnung sind nicht mehr Bestandteil der folgenden Ausführungen.

## **2 Analyse der Kontextfaktoren einer Instandhaltungskostenrechnung**

Die Gestaltung einer Funktionskostenrechnung setzt einerseits Klarheit über die mit dieser Aufgabe verfolgten Rechnungsziele und andererseits ausreichende Kenntnis des Kontextes voraus.<sup>7</sup> Gegenstand dieses Kapitels ist die Analyse des in den Betrieben angetroffenen situativen Kontextes der Instandhaltung und seiner Bedeutung für kostenrechnerische Gestaltungsüberlegungen. Die mit Hilfe einer Kostenrechnung zu verfolgenden Aufgaben (Rechnungsziele) sind Inhalt des dritten Kapitels.

---

<sup>6</sup> Diese Frage ist dabei nur als allgemeines Stimmungsbarometer und Indikator für möglichen Handlungsbedarf in diesem Umfeld anzusehen. Mit der empirischen Untersuchung wird jedoch keine Erhebung des Status-Quo der kostenrechnerischen Behandlung der Instandhaltung in der Praxis bezweckt.

<sup>7</sup> Vgl. Becker/Brinkmann, 1999, S.21 sowie Brink, 1992, S.171f.

## **2.1 Rahmenbedingungen der Instandhaltung und ihrer kostenrechnerischen Abbildung**

### **2.1.1 Für die Rechnungsgestaltung bedeutsame Anlagen- und Betriebsmerkmale**

Umfang, Beschaffenheit und produktionstechnische Nutzung der technischen Anlagen stellen als Berechtigungsgrundlage für die betriebliche Funktion Instandhaltung zentrale Rahmenbedingungen sowohl für die Ausgestaltung der Instandhaltung selbst als auch für ihre kostenrechnerische Abbildung dar. Aus diesem Grunde soll im Folgenden von der branchenbezogenen Sicht auf die untersuchten Betriebe abgegangen und zu einer primär auf den anlagentechnischen Merkmalen beruhenden Systematisierung der untersuchten Betriebe übergegangen werden.

Diese für die vorliegende Untersuchung zweckmäßig erscheinende Systematisierung unterteilt die Betriebe oder Teilbetriebe ausgehend vom jeweils maßgeblichen oder im Zentrum der Wertschöpfung stehenden Teil des Anlagenparks in:

- *Großanlagenbetreiber*  
Dieser Gruppe wurden Chemiebetriebe, Raffinerien, Kraftwerke sowie Stahlwerke und Bergbauunternehmen zugeordnet.
- *Fertigungsunternehmen (klassische Produktion)*  
Zu dieser Gruppe zählten Fahrzeugbau, Automobilzulieferer, Maschinen- und Anlagenbau sowie sonstige verarbeitende Betriebe, darunter auch Lebensmittel- und Futterhersteller.
- *Infrastrukturbetreibende Unternehmen oder Teilbetriebe*  
Hierzu wurden alle Gas-, Wasser- und Stromnetzbetreiber sowie Häfen, Straßen- und Schienennetzbetreiber gerechnet. Gebäudebewirtschaftung bzw. Facility Management, Telekommunikationsunternehmen sowie EDV- und Kommunikationsnetzbetreiber (auch wenn es sich um Teilbetriebe von Großunternehmen anderen Betriebstypus handelte) wurden ebenfalls hierzu gezählt.
- *Verkehrs- und Transportunternehmen*  
Hierunter wurden alle Unternehmen und Teilbetriebe zusammengefaßt, die bewegliche Verkehrs- und Transportmittel (nicht Transport-Infrastruktur) betreiben. Dies sind neben Speditionen und Reedereien alle Straßen-, Schiene- und Luftverkehrsmittelbetreiber.

Da diese Einteilung nicht auf den individuellen Anlageneigenschaften einzelner Komponenten aufbaut,<sup>8</sup> sondern nur den Schwerpunkt des Anlagenparks als Ganzes betrachtet, sind die Unterteilungen auf der Ebene der Einzelanlagen auch nicht trennscharf - z.B. können Transportmittel wie Gabelstapler o.ä. im Betriebstyp Fertigungsunternehmen vorhanden sein. Dennoch bietet diese Systematik eine geeignetere Ausgangsba-

---

<sup>8</sup> Zur Systematisierung betrieblicher (Einzel-)Anlagen vgl. insbesondere Becker, 1996, S.34ff.

sis zur Analyse der Kontextfaktoren einer instandhaltungsbezogenen Kostenrechnung. In **Tabelle 1** ist der Untersuchungsrücklauf aufgegliedert nach den vier Betriebstypen zu sehen. Zwei anonym zurückgesendete Fragebögen, die keine Angabe über Betrieb und Branche enthielten, konnten nicht zugeordnet werden.

<b>Betriebstyp:</b>	<b>Rückläufer</b>
<b>Großanlagenbetreiber</b>	<b>24</b>
<b>Fertigung /Produktion</b>	<b>19</b>
<b>Infrastrukturbetreiber</b>	<b>10</b>
<b>Transport und Verkehr</b>	<b>7</b>
<b>Unbekannt</b>	<b>2</b>

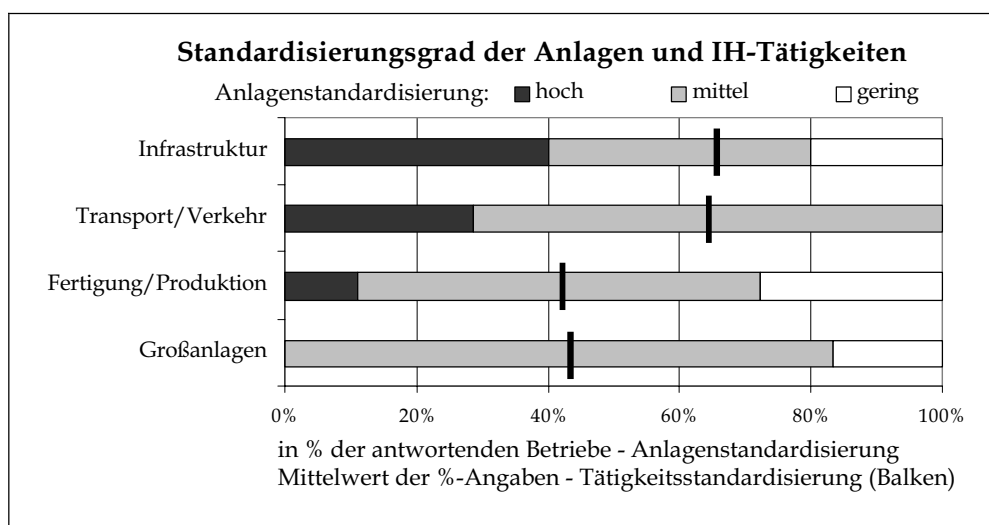
**Tabelle 1 : Rücklauf nach Betriebstypen**

Die Systematik dieser Betriebstypen soll im folgenden für die differenzierte Betrachtung weiterer Kontextfaktoren der kostenrechnerischen Abbildung der Instandhaltung herangezogen werden.

### Standardisierungsgrad der Anlagen

Ein für die kostenrechnerische Behandlung der Instandhaltung nicht unerheblicher Faktor ist der *Standardisierungsgrad des Anlagenparks*, der hier als Umfang gleicher oder vergleichbarer Anlagen innerhalb eines Betriebs verstanden wird. Er hat einen erheblichen Einfluß auf die kostenrechnerischen Möglichkeiten von Vergleichsrechnungen und prognostischen Statistiken. Sind diese vergleichbaren Anlagen gleichzeitig marktgängige Serienanlagen, so bestehen zusätzlich auch Möglichkeiten betriebsübergreifender Vergleichskalkulationen (z.B. anlagenbezogenes Kostenbenchmarking).

In **Abb.2** ist der Standardisierungsgrad der Anlagen nach Einschätzung der Unternehmen aufgezeigt. Gleichzeitig enthält die Grafik zum Vergleich auch die Einschätzungen zum Prozentsatz der insgesamt standardisierbaren Instandhaltungstätigkeiten (angedeutet durch den Querbalken).



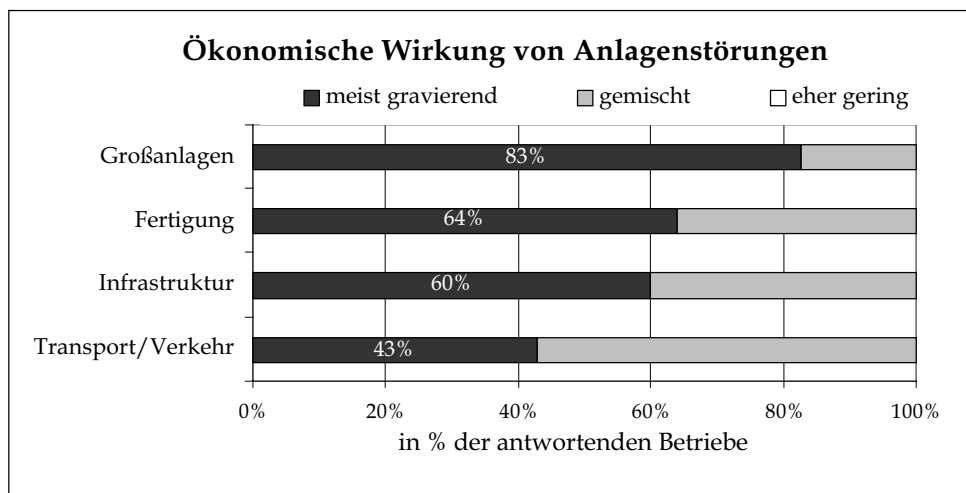
**Abb.2: Anlagenstandardisierung bei verschiedenen Betriebstypen sowie maximale Standardisierbarkeit der Instandhaltungstätigkeiten (schwarze Balken)**

Aus *Abb.2* ist ersichtlich, daß der Standardisierungsgrad der Anlagen im Bereich Infrastruktur und Transport und Verkehr besonders hoch ist. Ebenso ist in diesen Betriebstypen auch der maximale Prozentsatz an standardisierbaren Instandhaltungstätigkeiten (z.B. über Arbeitspläne o.ä.) nach Auffassung der Praxis sehr viel höher als bei Fertigungsunternehmen und Großanlagenbetreibern. Der vorgefundene Gleichklang zwischen Anlagenstandardisierung und Standardisierbarkeit der IH-Tätigkeiten bei den verschiedenen Betriebstypen spiegelte sich auch – wenn auch weniger ausgeprägt – auf der individuellen Unternehmensebene wieder und wurde durch eine Korrelation von 0,51 bezogen auf die Untersuchungsgesamtheit bestätigt. Das heißt, eine hohe Anlagenstandardisierung bedeutet nicht notwendigerweise auch eine hohe Standardisierbarkeit der IH-Tätigkeiten, wirkt sich jedoch eindeutig begünstigend auf diese aus.

### Ökonomische Folgen von Anlagenstörungen

Die *ökonomischen Folgen eines Anlagenausfalls bzw. einer Anlagenstörung* stellen einen weiteren bedeutenden Parameter des kostenrechnerischen Gestaltungsraumes dar, da die Vermeidung von wirtschaftlichen Nachteilen als Wertschöpfungsbeitrag der Instandhaltung letztlich auch die Kosten der Instandhaltung rechtfertigt.

In *Abb.3* sind die Einschätzungen der Unternehmen zu den ökonomischen Auswirkungen von Anlagenausfällen bzw. Störungen dargestellt.<sup>9</sup>



**Abb.3: Ökonomische Folgen von Anlagenausfällen/-störungen differenziert nach Betriebstypen**

In *Abb.3* ist auffällig, daß kein einziges Unternehmen die Kategorie „eher gering“ (definiert als überwiegend aus Reparaturkosten bestehend) angegeben hatte. Eine deutliche Mehrheit der befragten Betriebe (insges. 72%) beurteilte die ökonomischen Folgen von Anlagenausfällen bzw. Störungen hingegen als „meist gravierend“. Die ökonomischen Auswirkungen bei Anlagenausfällen zeigen erwartungsgemäß deutliche Differenzen zwischen den Betriebstypen. Dabei hängt, wie die Ergebnisse zeigen, die ökonomische

<sup>9</sup> Generell ist anzumerken, daß es sich hier nur um einen groben Richtwert bezogen auf den ganzen Anlagenpark handeln kann, da genau diese beiden Parameter komponentenabhängig innerhalb eines Anlagenparks sehr unterschiedlich ausfallen können (ABC-Klassifizierung der Anlagen, Schlüsselanlagen etc.).

Wirkung von Anlagenausfällen auch mit dem Verkettungsgrad der Produktion, der kurzfristigen Ersetzbarkeit von Anlagen und der Art der betrieblichen Nutzung (z.B. 24-Stunden-Betrieb oder sporadische Nutzung) zusammenhängen. So ist es nachvollziehbar, daß insbesondere *Großanlagenbetreiber* Anlagenausfälle/-störungen als besonders gravierend einschätzten.<sup>10</sup> Unter den *Fertigungs- bzw. klassischen Produktionsunternehmen* beurteilten insbesondere diejenigen Betriebe, die gleichzeitig an anderer Stelle im Fragebogen einen hohen Verkettungsgrad ihrer Anlagen zurückgemeldet hatten, die Ausfallwirkung als meist gravierend. Bei den *Infrastrukturbetreibern* fielen solche Unternehmen auf, deren marktgängige Leistungserstellung im Anbieten dieser Infrastruktur zu Real-time-Bedingungen besteht und die bei Anlagenausfall mit sofortigen, unwiederbringlichen Erlöseinbußen rechnen müssen (z.B. Telekommunikationsunternehmen, Internetprovider etc.). Diese Unternehmen beurteilten die Wirkung von Anlagenausfällen durchweg als gravierend. Die vergleichsweise geringere ökonomische Relevanz von Anlagenausfällen bei *Verkehrs- und Transportbetrieben*, ist möglicherweise mit der hier eher gegebenen kurzfristigen Ersetzbarkeit der beweglichen Verkehrs- und Transportmittel zu erklären.

Insgesamt scheint die ökonomische Wirkung von Anlagenausfällen bei allen betrachteten Betriebstypen eine so bedeutende Rolle zu spielen, daß ihre monetäre Abbildung in einem Kostenrechnungssystem geboten erscheint.

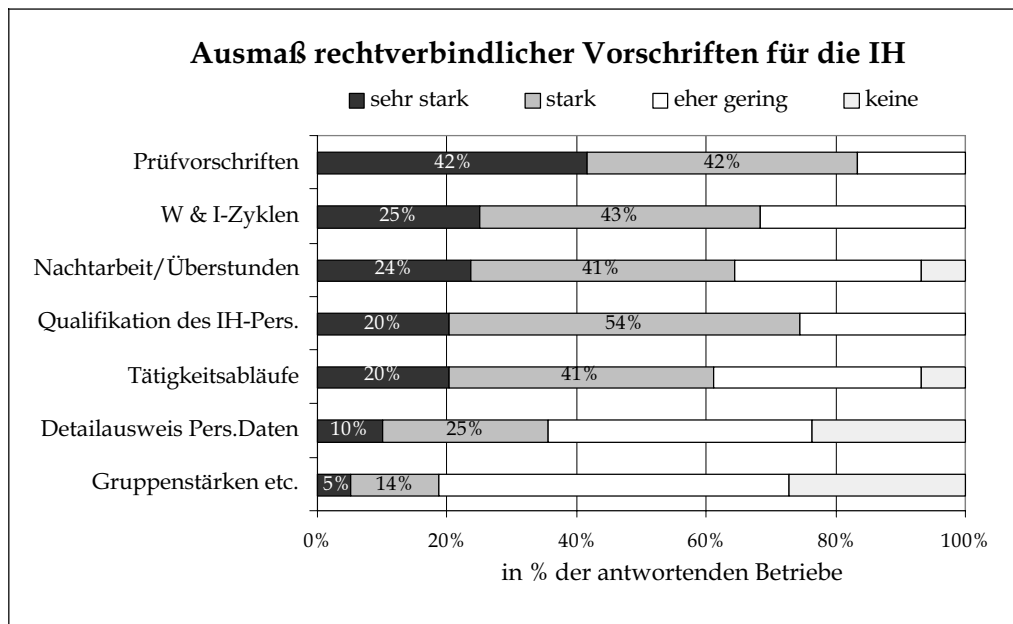
### **2.1.2 Umfang rechtlicher Einflüsse auf die Instandhaltung und ihre kostenrechnerische Bedeutung**

Die Rechtsnormen des Handelsgesetzbuches (HGB) sowie einige wettbewerbs- und ordnungspolitische Erlasse<sup>11</sup> entfalten direkte und auch indirekte Wirkung auf die kostenrechnerische Abbildung des Unternehmensgeschehens. Oft noch einflußreicher für die Funktion Instandhaltung können hingegen Gesetze, Auflagen und freiwillig eingegangene Verpflichtungen sowie Betriebsvereinbarungen aus dem Bereich Umweltschutz, Anlagensicherheit, Arbeitssicherheit und Arbeitnehmerschutz sein, die sich mitunter auch erheblich auf den kostenrechnerischen Gestaltungsfreiraum auswirken können.

Um die Bedeutung solcher rechtsverbindlicher Vorgaben für die Instandhaltung und die Kostenrechnung besser abschätzen zu können, wurden die Untersuchungsteilnehmer um ihre Einschätzung bezüglich des Umfangs an Vorschriften zu verschiedenen Aspekten der betrieblichen Instandhaltung gebeten. Die Ergebnisse dieser Fragen sind in **Abb.4** zusammengefaßt.

<sup>10</sup> Die Profitabilität solcher Anlagen hängt oft von einem „Rund-um-die-Uhr“ Vollast-Betrieb ab und Aufholen verlorener Produktionszeit ist oft nicht möglich. Zudem wirken sich hier Anlagenabschaltungen oft sehr negativ auf die Lebensdauer der Anlagen aus. Zu den Besonderheiten solcher Betriebe für die Planung und Kostenrechnung vgl. beispielsweise Drenkard, 1989, S.191f.

<sup>11</sup> So z.B. in Bereichen, die noch einer öffentlichen Preisaufsicht unterliegen und aus diesem Grunde Bedarf an speziellen Kalkulations- und Nachweisverfahren haben.



**Abb.4: Ausmaß von rechtsverbindlichen Vorschriften für die Instandhaltung nach Angabe der Untersuchungsteilnehmer**

Die von den Teilnehmern zurückgemeldeten umfangreichen Prüfungsvorschriften sowie die tendenziell strikten Vorschriften zu Wartungs- und Inspektionsintervallen spiegeln die Situation der Instandhaltung wider, die neben einer ökonomisch benötigten Anlagenverfügbarkeit insbesondere auch dem allgemeinen Rechtsgut der (Anlagen)sicherheit verpflichtet ist. So ist auch das speziell hohe Ausmaß an Bestimmungen zu vorbeugenden Wartungs- und Inspektionszyklen für Verkehrsunternehmen (hier meldeten alle Unternehmen starke bis sehr starke Vorschriften zurück) sowie der besondere Umfang an Prüfungsvorschriften für die oftmals als gefährliche Technologien eingestuften Großanlagen (z.B. Erdöl, Chemie, Kernkraftwerke etc.) zu verstehen (insgesamt empfanden 91% der Betriebe hier starke bis sehr starke Vorschriften). Die anderen Betriebstypen schienen deutlich weniger reglementiert zu sein. Eng mit den sicherheitstechnischen Auflagen verbunden sind die entsprechenden, teilweise auch kostenbezogenen Nachweispflichten über die tatsächliche Durchführung solcher Maßnahmen, sei es von behördlicher Seite oder von Kooperationspartnern und Versicherungen.

Die personalbezogenen, überwiegend den Handlungsspielraum limitierenden Rechtsverbindlichkeiten wie Qualifikationsanforderungen, Beschränkung von Nachtarbeit/Überstunden und Einschränkung der Transparenz (z.B. Krankenstand und Personalkosten) wirken sich nach Praxismeinung nicht so stark auf die Instandhaltung aus, können jedoch im konkreten Fall zu deutlichen Kostennachteilen führen. Sicherlich aber haben solche Einschränkungen weitreichende Folgen für die Möglichkeiten der Kostenrechnung und des Controlling. Insofern spielen sie als limitierende Randbedingung insbesondere in Deutschland eine Rolle für die Kostenrechnungsgestaltung.

### 2.1.3 Einflüsse auf Instandhaltungsbedarf und Instandhaltungskosten

Die Bestimmungsfaktoren für die Höhe der Instandhaltungskosten sind zugleich auch als Einflußfaktoren für die Gestaltung einer Instandhaltungskostenrechnung zu begreifen, da es im Gegensatz zur Bilanzbuchhaltung eine vorrangige Aufgabe der Kostenrechnung ist, die in der Mengenebene und Preisebene liegenden Kosteneinflußgrößen monetär bewertet in der Erfolgsebene abzubilden. Diese Kostentransparenz ist insbesondere für Planungs- und Abweichungsrechnungen zum Zwecke einer Wirtschaftlichkeitskontrolle von Bedeutung. Eine Voraussetzung hierfür ist, den Zusammenhang zwischen Einflußgrößen und resultierenden Kosten möglichst in Form einer analytischen Sollkostenfunktion darzustellen. Als erster Schritt in diese Richtung bedarf es jedoch einer Klärung, was überhaupt als relevante Einflußgrößen für die Instandhaltungskosten angesehen werden kann.

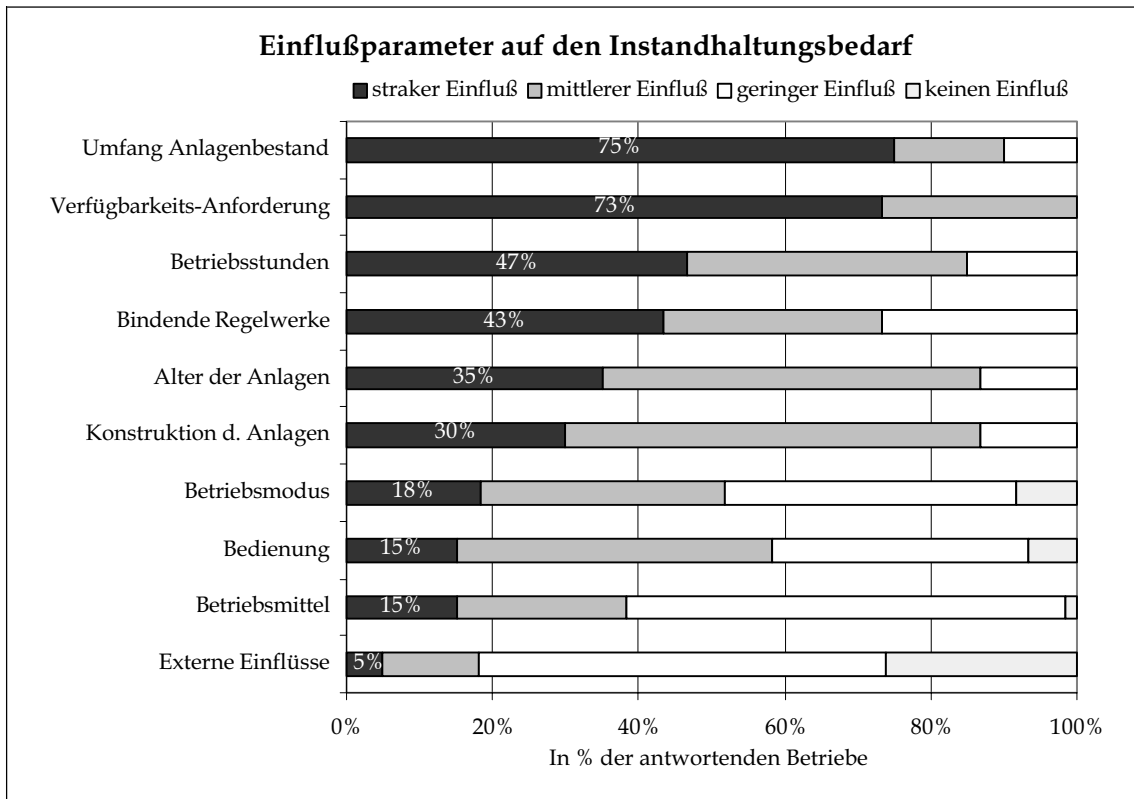
Die Einflüsse auf die Instandhaltungskosten lassen sich in erster Näherung zerlegen in Parameter, die den Bedarf an Instandhaltungsmaßnahmen beeinflussen und solche, die im wesentlichen das Niveau der Ausführungskosten determinieren. Zu diesen beiden Aspekten wurde die Unternehmenspraxis befragt.

In **Abb. 5** sind die Einschätzungen der Unternehmenspraxis zur Bedeutung einiger Einflußgrößen für den Instandhaltungsbedarf graphisch abgebildet. Die aufgeführten Bestimmungsparameter stellen dabei keine vollständige Liste aller Einflußfaktoren auf den Instandhaltungsbedarf dar – hier fehlen insbesondere die innerhalb der Instandhaltung selbst festzulegenden IH-strategischen Entscheidungsparameter<sup>12</sup> -, sondern geben einen Überblick über bedeutende Faktoren, deren Beeinflussung nicht im unmittelbaren Handlungsspielraum der Instandhaltung selbst liegt. Die einzelnen Faktoren sind nach ihrer relativen Bedeutung - festgemacht an der Häufigkeit der Nennung „starker Einfluß“ - angeordnet.

Wie zu erwarten, haben der *Umfang des Anlagenparks* bzw. die Anzahl der Anlagen und Komponenten nach Ansicht der meisten Betriebe ganz zentralen Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf und damit die Höhe der gesamten Instandhaltungskosten eines Betriebs. Den insgesamt bedeutendsten Einfluß sahen die Unternehmen über alle Betriebstypen hinweg allerdings in der bereitzustellenden *Anlagenverfügbarkeit*. Einzig dieser Komponente wurde von durchweg allen Unternehmen zumindest ein mittlerer, überwiegend jedoch ein starker Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf eingeräumt. Weiterhin von hoher Bedeutung scheinen *Betriebsstunden*, *bindende Regelwerke* bzw. gesetzliche Auflagen, *Anlagenalter* und *Konstruktion* zu sein. *Betriebsmodus*, *Bedienung*, *Betriebsmittel* und *externe Einflüsse* scheinen nach Praxismeinung hingegen überwiegend nur geringen Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf zu haben.

---

<sup>12</sup> Die Analyse kostenrechnerisch zu unterstützender Entscheidungsfelder ist Gegenstand des Kapitel 3.2.



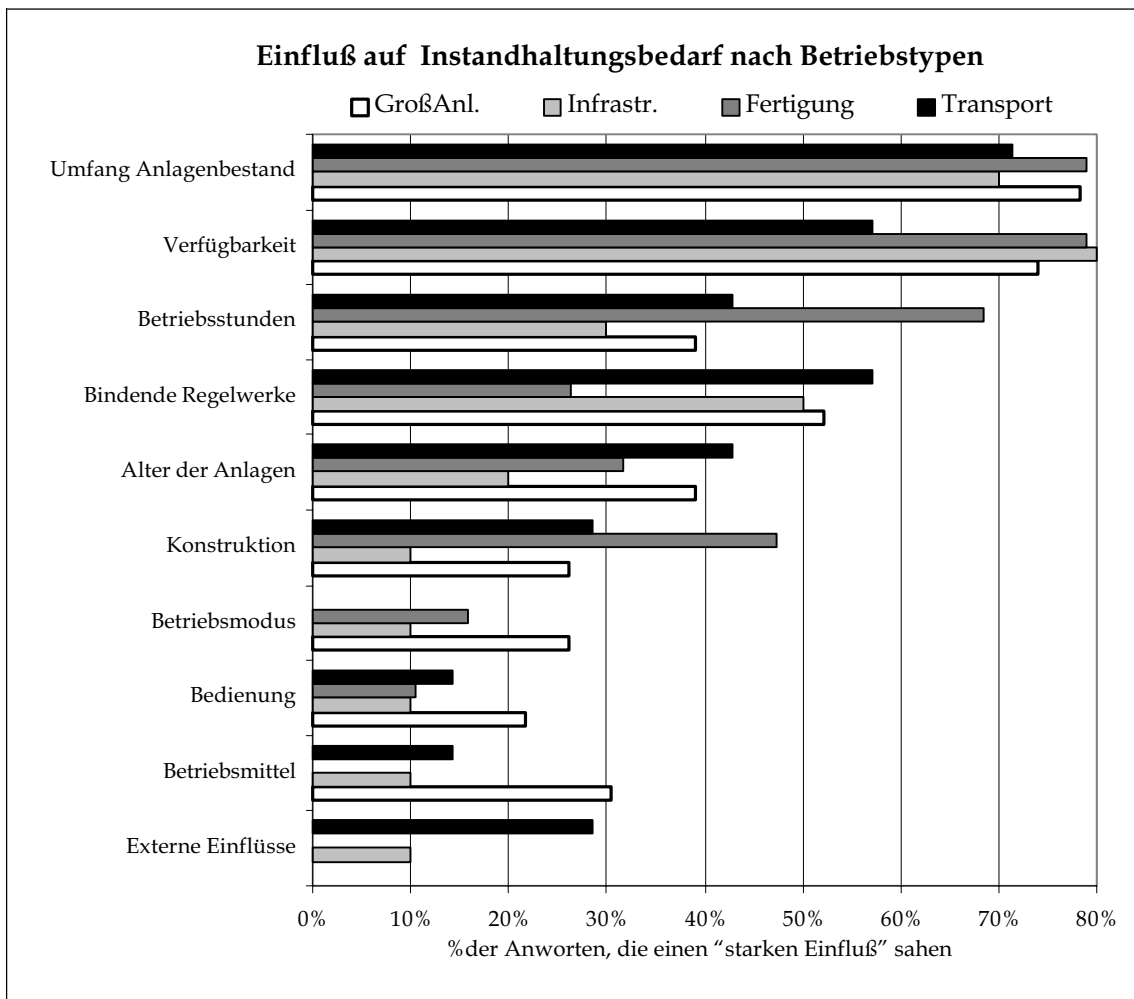
**Abb.5: Einfluß ausgewählter Parameter auf den Instandhaltungsbedarf nach Einschätzung der Instandhaltungspraxis**

Die in *Abb.5* dargestellte Sicht von Bestimmungsfaktoren des Instandhaltungsbedarfs zeigt allerdings deutliche Unterschiede bei der Differenzierung nach Betriebstypen. Zur Illustration dieser Abweichungen sind in *Abb.6* die relative Bedeutung der obigen Einflußgrößen auf den Instandhaltungsbedarf für die vier betrachteten Betriebstypen aufgetragen. Als Maß für die relative Bedeutung eines Einflußparameters für einen Betriebstyp wurde der Prozentsatz der jeweiligen Rückmeldungen herangezogen, die einen „starken Einfluß“ sahen.

Wie in *Abb.6* zu sehen, stellt über alle Branchen und Betriebstypen hinweg nach Einschätzung der Unternehmen der *Umfang des Anlagenparks* bzw. die Anzahl der Anlagen den zentralen Einflußparameter für den Instandhaltungsbedarf. Die gleichermaßen als zentral eingeschätzte Bedeutung der *Anlagenverfügbarkeit* zeigte hingegen Unterschiede zwischen den Betriebstypen. Insbesondere für Verkehrs- und Transportmittel scheint die Verfügbarkeit nicht in dem Maße Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf zu besitzen wie bei anderen Betriebstypen.<sup>13</sup>

Als ein weiterer wichtiger Bestimmungsfaktor für den Instandhaltungsbedarf wurden die tatsächlich angefallenen *Betriebsstunden* der Anlagen gesehen, wobei hier eine deutlich überdurchschnittliche Bewertung durch die Fertigungs- bzw. Produktionsunternehmen festzustellen war. Demgegenüber wurde sie bei Großanlagenbetreibern und ins-

<sup>13</sup> Möglicherweise liegt dies daran, daß diese Anlagen seltener einem 24-Stundenbetrieb ausgesetzt sind und es – zumindest in allen gängigen Fuhrparks – genügend Standzeiten der Fahrzeuge (z.B. nachts) gibt, um die Verfügbarkeit ohne extremen Zusatzaufwand sicherzustellen.



**Abb.6: Bedeutung der Einflußparameter auf den Instandhaltungsbedarf bei unterschiedlichen Betriebstypen**

besondere Infrastrukturbetreibern als weniger maßgeblich für den Instandhaltungsbedarf angesehen.<sup>14</sup> Die Folgen von *anlagenbezogenen gesetzlichen Bestimmungen* (Inspektions- und Wartungsintervalle, Prüfvorschriften etc.) auf den Instandhaltungsbedarf werden von den Betriebstypen unterschiedlich bewertet, wobei hier eine deutliche Korrelation mit den in *Abb.4* dargestellten Umfängen von Rechtsvorschriften für die Instandhaltung zu beobachten ist.<sup>15</sup> So ist auch die besondere Betonung dieser Komponente bei Verkehrsunternehmen, Kernkraftwerken und Chemiebetrieben verständlich. Dem *Anlagenalter* wurde in der überwiegenden Anzahl der Unternehmen eine geringere Bedeutung für den Instandhaltungsbedarf eingeräumt als den Betriebsstunden, gleichwohl es insbesondere bei Verkehrsmitteln eine deutliche Rolle zu spielen scheint. Die *Konstruktion* der technischen Anlagen, die bei insgesamt 30% der untersuchten Betriebe einen starken Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf darstellt, zeigt deutliche Abwei-

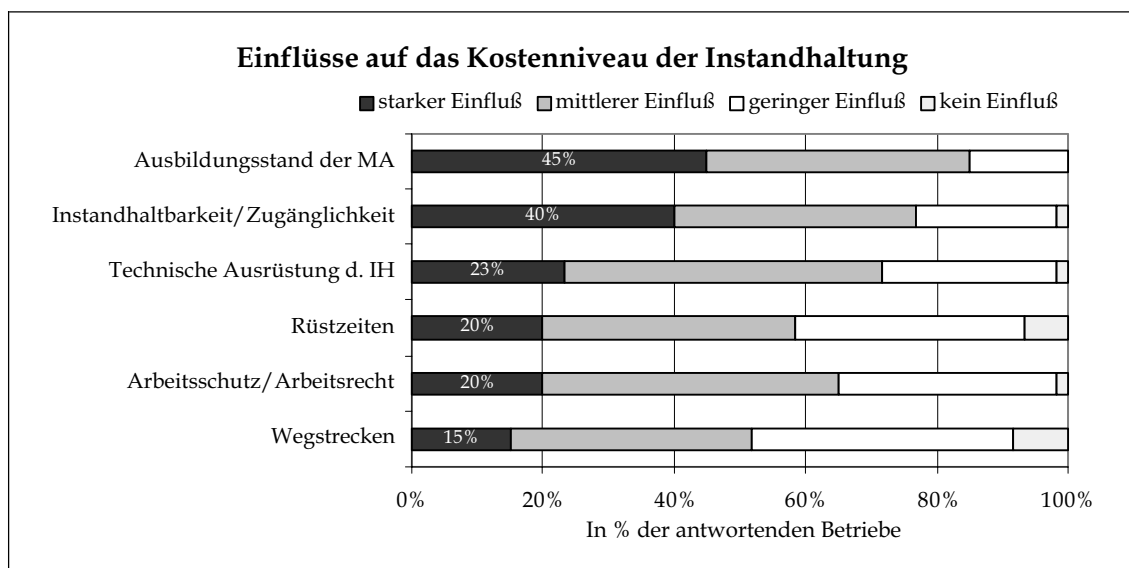
<sup>14</sup> Bei Infrastrukturanlagen läßt sich vielfach kaum zwischen Alter und Betriebsstunden unterscheiden. Zudem ist aufgrund des hier geringeren Anteils an beweglichen mechanischen Komponenten die Betriebszeit nicht von solcher Relevanz. Bei Großanlagen ist ein Dauerbetrieb oft weniger belastend als die Anzahl der An- und Abschaltungen. Insofern ist auch hier die Betriebszeit zumindest für Teile des Anlagenparks zu relativieren.

<sup>15</sup> Der Korrelationskoeffizient (der metrisierten Antworten) betrug 0,555.

chungen zwischen den industriellen Fertigungsbetrieben, die der Konstruktion der Anlagen einen herausragenden Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf beimessen<sup>16</sup> und den Infrastrukturbetreibern, die hierin nur selten einen starken Einfluß sehen.

Dem Parameter *Bedienung/Fehlbedienung* durch Produktions- bzw. Betriebspersonal wurde insgesamt ein mittlerer Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf zugemessen, wobei hier die i.d.R. bedienungsintensivere Fertigungsindustrie sowie Verkehrs- und Transportunternehmen erhöhte Werte und die meist bedienungsärmeren Infrastrukturbetriebe geringere Werte zurückmeldeten. Bei den Komponenten *Betriebsmodus* und *Betriebsmittel*, denen ebenfalls meist nur eine mittlere Bedeutung für den Instandhaltungsbedarf zugesprochen wurde, fielen insbesondere die Großanlagenbetreiber und unter diesen speziell die chemischen Betriebe auf, für die sowohl Betriebsmodus als auch Betriebsmittel einen überdurchschnittlichen Einfluß auf den Instandhaltungsbedarf darstellten.<sup>17</sup> Interessant waren die Unterschiede in der Bedeutung *externer Einflüsse* (Witterung, Vandalismus etc.) für den Instandhaltungsbedarf. Sie spielten lediglich bei einigen Verkehrsunternehmen und Infrastrukturbetreibern eine starke Rolle für den Instandhaltungsbedarf.<sup>18</sup>

**Abb.7** stellt als Pendant zu **Abb.5** (*IH-Bedarf*) die Einschätzungen der Unternehmenspraxis zur Bedeutung einiger Einflußgrößen auf das Kostenniveau der Instandhaltung dar. Nicht aufgeführt sind einige Faktoren, die weitgehend durch die Instandhaltung selbst beeinflussbar sind (klassische Entscheidungsfelder der Instandhaltung).



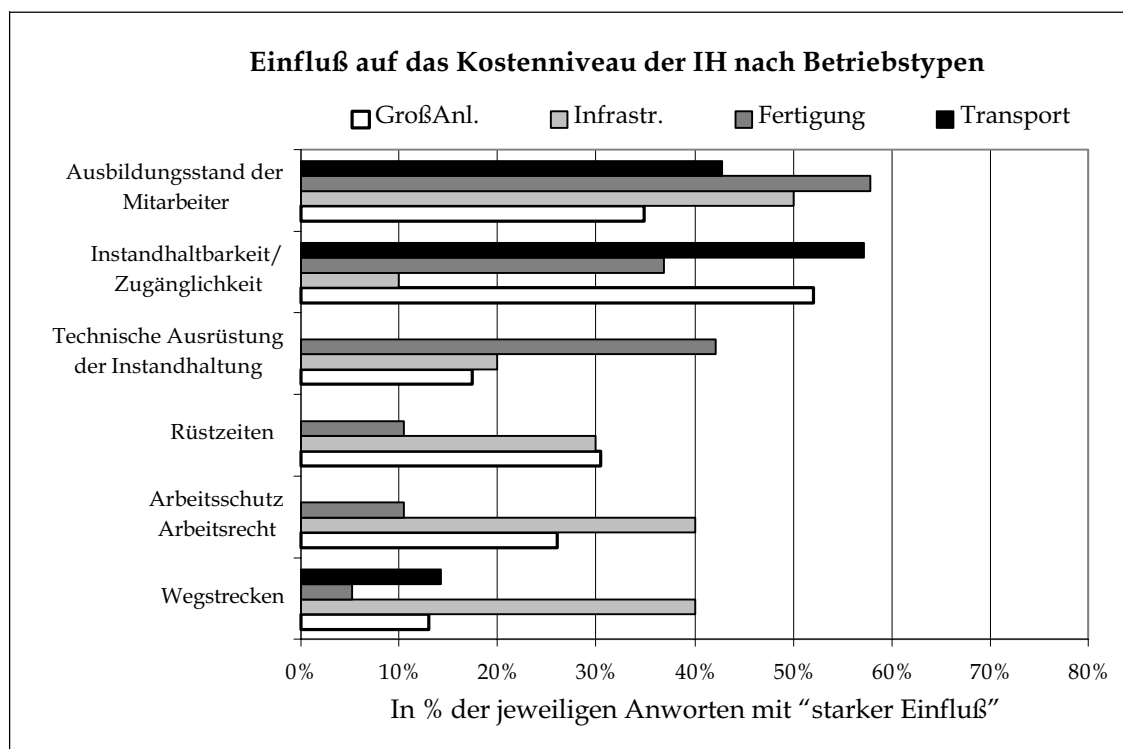
**Abb.7: Bedeutung ausgewählter Einflußparameter auf das Kostenniveau der Instandhaltung nach Einschätzung der Unternehmenspraxis**

<sup>16</sup> Eine mögliche Erklärung könnte die höhere Anzahl von Nicht-Serialanlagen oder eigen gefertigter Spezialanlagen in solchen Betrieben sein.

<sup>17</sup> In diesen Industrien spielen insbesondere die stofflichen Eigenschaften der jeweils eingesetzten bzw. verarbeiteten Komponenten sowie physikalische Parameter wie Druck und Temperatur eine wichtige Rolle. Wie Randbemerkungen zu entnehmen war, wirken sich insbesondere die Anzahl der Anlagenabschaltungen/Wiederanfahen auf den Verschleiß der Anlagen und damit den Instandhaltungsbedarf aus.

<sup>18</sup> Dies erscheint plausibel, da die Anlagen dieser Betriebstypen gewöhnlich viel stärker externen Einflüssen (Witterung, Öffentlichkeit etc.) ausgesetzt sind als beispielsweise abgeschirmte Fertigungsanlagen.

In **Abb.8** ist darüber hinaus die Bedeutung dieser Einflußparameter auf das Kostenniveau bei den unterschiedlichen Betriebstypen dargestellt.



**Abb.8: Bedeutung der Einflußparameter auf das Kostenniveau der Instandhaltung in unterschiedlichen Betriebstypen, festgemacht an der Häufigkeit der Nennung „starker Einfluß“ unter den jeweils eingegangenen Rückmeldungen**

Insgesamt scheinen die angebotenen Einflußfaktoren nach Praxismeinung meist nur eine mittlere bis geringe Rolle für das Kostenniveau der jeweiligen Instandhaltung zu spielen. Lediglich den Faktoren *Ausbildungsstand der Mitarbeiter* und *Instandhaltbarkeit/Zugänglichkeit der Anlagen* schienen – mit Ausnahme der Verkehrsbetriebe – eine höhere Bedeutung zuzukommen. Bei der betriebstypbezogenen Betrachtung fällt die verhältnismäßig hohe Bedeutung der *Technischen Ausrüstung* für die Fertigungsbetriebe sowie der *Wegstrecken* für die Infrastrukturbetriebe ins Auge.<sup>19</sup> Interessant ist, daß die *Rüstzeiten* aus Instandhaltungssicht auch für Großanlagenbetreiber eher eine untergeordnete Rolle spielen. Vermutlich werden die hierdurch entstandenen betrieblichen Ausfallkosten und Erlösminderungen öfters nicht mit den Instandhaltungskosten in Verbindung gesetzt. Der durchschnittlich eher unbedeutendere Einflußparameter *Arbeitsschutz/Arbeitsrecht* wurde von einigen Großanlagen- und Infrastrukturbetreibern vermutlich aufgrund der hier vorherrschenden umfangreichen Arbeitsschutzvorschriften (z.B. Kernkraftwerke, Chemie, Strom- und Gasnetze) als durchaus kostentreibend angesehen.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Dies ist mit der i.d.R. weitläufigen räumlichen Verteilung dieser Anlagen erklärbar.

<sup>20</sup> Zu denken ist hier beispielsweise an die umfangreichen Arbeitssicherheitsvorkehrungen etwa bei Instandhaltung in der chemischen Industrie oder an gefährlicher Infrastruktur wie Hochspannungs- oder auch Schienennetzen.

Die außerhalb des unmittelbaren Einflussesbereiches der Instandhaltung her rührenden Bestimmungsfaktoren für den Instandhaltungsbedarf und das Kostenniveau der Instandhaltung zeigen deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Betriebstypen. Besondere Bedeutung wird übergreifend neben dem Umfang des Anlagenbestands insbesondere der benötigten Verfügbarkeit, den Betriebsstunden, Regelwerken, der Instandhaltbarkeit/Zugänglichkeit der Anlagen und dem Ausbildungsstand der Mitarbeiter zugeschrieben. Darüber hinaus sind jedoch sowohl der Instandhaltungsbedarf als auch das relative Niveau der Ausführungskosten stark durch die Handlungsalternativen der Instandhaltung selbst beeinflussbar.

## **2.2 Merkmale der Instandhaltungsfunktion in der Praxis**

### **2.2.1 Organisation der Instandhaltung**

Wie bereits erwähnt, spielt die organisatorische Ausgestaltung der Funktion Instandhaltung eine bedeutende Rolle bei der Wahl bzw. dem Design des Kostenrechnungssystems. Zur organisatorischen Ausgestaltung zählen im hier verstandenen Sinne sowohl die organisatorische Eingliederung der Instandhaltung in die Aufbauorganisation der Unternehmung als auch ihre innere Struktur und Ablauforganisation. Ebenso umfaßt sie die Zuordnung der Verantwortung für die technischen Anlagen, die insbesondere im Zusammenhang mit Verhaltenssteuerung eine bedeutende Rolle für die Instandhaltungskostenrechnung erlangt.

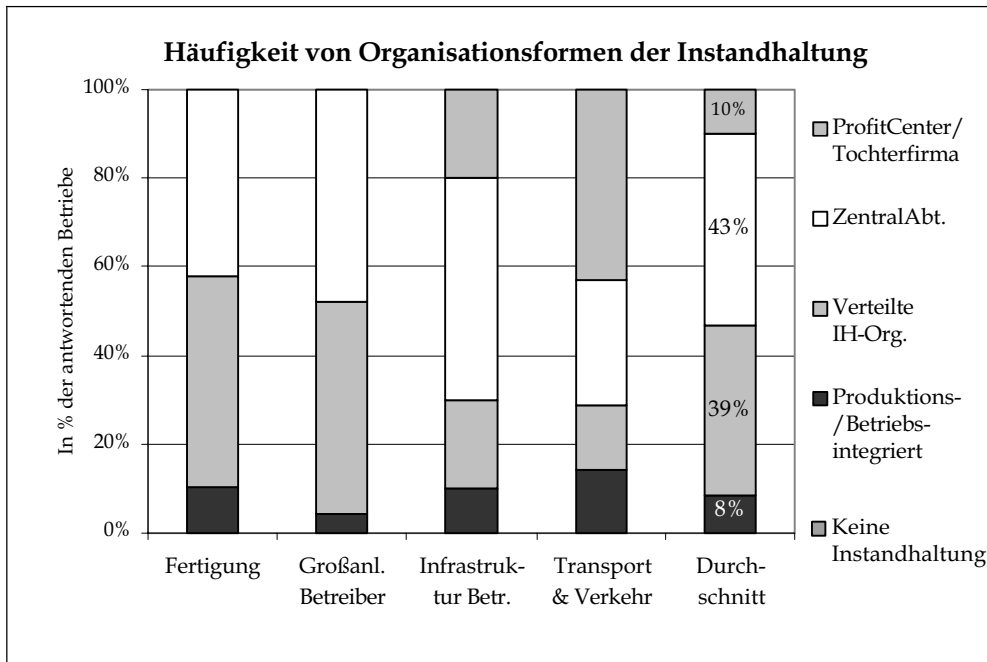
#### **Organisatorische Eingliederung der Instandhaltung in die Unternehmung**

Um die in der Unternehmenspraxis anzutreffende Verbreitung verschiedener Organisationsvarianten der Instandhaltung vor dem Hintergrund der Kostenrechnungsgestaltung zu analysieren, wurde auf folgendes fünfstufiges Grundschema organisatorischer Ausprägungsformen der Instandhaltung zurückgegriffen:

- *Es existieren keine eigene Instandhaltung und Instandhaltungsverantwortliche innerhalb des Betriebs.*
- *Weitestgehend produktionsintegrierte Instandhaltung z.B. in der Form integrierter Fertigungsteams.*
- *Verteilte Instandhaltung, bei der Teilaufgaben der Instandhaltung bei produktions- bzw. betriebsangegliederten Instandhaltungs- bzw. Betriebstechnikbereichen angesiedelt sind, während andere von zentral geführten Werkstätten und Gewerken bewältigt werden.*
- *Organisation der Instandhaltung als zentrale Instandhaltungsabteilung.*
- *Wirtschaftlich eigenständige Instandhaltung als Profit-Center oder ausgegründete Tochterfirma.*

Bei diesen fünf Kategorien handelt es sich lediglich um eine grobe zweckorientierte Einteilung, die um viele Variationen<sup>21</sup> ergänzt werden kann, wobei dann allerdings die hier angestrebte Übersichtlichkeit ein Stück weit verloren gehen würde.

Die relative Häufigkeitsverteilung dieser fünf organisatorischen Grundmuster der Instandhaltung in der Untersuchungsgesamtheit ist in **Abb.9** für die vier untersuchten Betriebstypen graphisch dargestellt.



**Abb.9: Organisationsformen der Instandhaltung in unterschiedlichen Betriebstypen**

Von den insgesamt 60 Unternehmen, die zu ihrer Organisation der Instandhaltung Stellung bezogen, gaben lediglich zwei Unternehmen an, keine eigene Instandhaltung zu besitzen. Da diese Betriebe jedoch gleichzeitig aussagten, die Aufgaben der Instandhaltung würden von der Produktion mit wahrgenommen, wurden diese Unternehmen zu der Gruppe der Unternehmen mit weitestgehend produktionsintegrierter Instandhaltung hinzugezählt. Das heißt, in der Untersuchungsgesamtheit befand sich kein Betrieb, der in großem Umfang technische Anlagen besaß, jedoch die Funktion Instandhaltung komplett fremdvergeben hatte.<sup>22</sup>

Weiterhin ist auffällig, daß die im Untersuchungsrücklauf am häufigsten anzutreffende Organisationsform der Instandhaltung die der zentralen Instandhaltungsabteilung ist

<sup>21</sup> Als Variation ist beispielsweise denkbar, daß der zentrale Instandhaltungsteil bei einer verteilten Instandhaltung auch als Profit-Center oder Tochterunternehmen organisiert ist, wie es beispielsweise in modernen Industrieparks - insbesondere der chemischen Industrie - zu finden ist.

<sup>22</sup> Dies beinhaltet nicht das komplette Outsourcen an eine ausgegründete Tochterfirma, was Bestandteil des fünften Organisationstyps (Profit-Center/ Tochterfirma) war.

(insgesamt 43%).<sup>23</sup> Dies steht in gewissem Kontrast zu der oft vernehmbaren Forderung nach möglichst weitgehender Dezentralisation der Instandhaltung.<sup>24</sup>

Häufig anzutreffen war ebenfalls eine verteilte Instandhaltung (39%), bei der parallel sowohl unmittelbar der Produktion angegliederte Instandhaltungs- bzw. Betriebsbereiche als auch zentral geführte Werkstätten und Reparaturbetriebe gemeinsam die Instandhaltungsfunktion wahrnehmen.

Die Form einer auch ökonomisch autonomen Instandhaltung, sei es als Profit-Center oder sogar ausgegründetes Tochterunternehmen, ist nur bei knapp 10% der Unternehmen vorzufinden. Auffällig ist, daß diese Form der Instandhaltung - zumindest in konsequenter Ausprägung - nur bei der Verkehrs- und Transportmittelinstandhaltung (dort zu fast 40%) und bei der Infrastrukturinstandhaltung (hier bei rund 20%) der Betriebe anzutreffen war. Dies ist möglicherweise auf die besonders hohe Anlagenstandardisierung sowie die (Instandhaltungs-)Tätigkeitsstandardisierung in diesen Branchen zurückzuführen, die eine Ausprägung 'marktgängiger' Instandhaltungsprodukte und damit eine echte marktwirtschaftliche Kunden-Lieferanten-Beziehung zwischen Anlagen-Betreiber und Anlagen-Instandhalter begünstigen. Zudem variieren in solchen Branchen die Tätigkeitsmerkmale des Anlagenbetriebs bzw. der Anlagennutzung und der Anlageninstandhaltung sehr viel stärker als beispielsweise bei Fertigungsunternehmen. So kann sich bei Verkehrs- und Infrastrukturunternehmen auch eine wirtschaftliche Trennung dieser Bereiche anbieten, während für Fertigungsunternehmen gerade in der Verbindung von Produktion und Instandhaltung große Synergiepotentiale gesehen werden.<sup>25</sup> Zusätzlich zu diesen insgesamt rund 10% Unternehmen mit vollständiger Profit-Center-Instandhaltung bzw. ausgegründeter Instandhaltung waren bei einigen Großunternehmen mit verteilter oder zentral organisierter Instandhaltung Teile der zentralen Werkstätten (insbesondere Gebäudeinstandhaltung, Kommunikationstechnik und Ersatzteilaufarbeitung) in wirtschaftlich selbständiger Form - als Profit-Center oder Tochterfirma - geführt. Insgesamt umfaßte dies weitere 8% der Unternehmen, so daß insgesamt bei knapp 18% der Unternehmen schon allein durch die vorliegende Organisationsform einer Ergebnisrechnung für die Instandhaltungsbereiche prinzipiell notwendig erscheint.

Eine eher untergeordnete Rolle mit insgesamt nur 8% im Untersuchungsrücklauf spielte die rein produktions- bzw. betriebsintegrierte Instandhaltung. Sie trat lediglich bei kleineren Betrieben vermehrt auf und ist dort als spezielles Ausprägungsmuster kostenrechnerisch gesondert zu behandeln, da hier eine adäquate Trennung der Kosten in unmittelbare Produktionskosten und Instandhaltungskosten nicht unproblematisch ist.

---

<sup>23</sup> „Zentrale Instandhaltungsabteilung“ ist hier strikt im organisatorischen und nicht im räumlichen Sinn zu verstehen. Die so verstandene, zentral organisierte Instandhaltung kann dabei durchaus räumlich verteilte Werkstätten und Stützpunkte aufweisen.

<sup>24</sup> Zur Forderung nach Dezentralisation vgl. insbesondere Westkämper/Sihn/Stender, 1999, S.49ff sowie Sihn, 1998, S.7ff und Stender, 1999, S.37ff. Möglicherweise überwiegen aus Praxissicht hier jedoch die gegen eine Dezentralisierung sprechenden Spezialisierungsvorteile.

<sup>25</sup> Zur Integration der Instandhaltung in die Produktion im Sinne integrierter Wertschöpfungssteams vgl. beispielsweise Bloß, 1995, S.125 sowie Sihn, 1998, S.5ff.

Die oben beschriebene Häufigkeitsverteilung der organisatorischen Grundformen der Instandhaltung bei verschiedenen Betriebstypen war im Untersuchungsrücklauf zu beobachten. Obwohl für die betrachteten Betriebstypen ein gewisser Trend feststellbar ist, kann nicht von einer vorherrschenden Organisationsform der Instandhaltung weder für die analysierten Betriebstypen noch die untersuchten Branchen gesprochen werden. Die betriebsindividuelle Organisationsgestaltung der Instandhaltung erschwert somit ein brachen- oder betriebstypenspezifisches Grundmodell einer Instandhaltungskostenrechnung.

### **Zuordnung der Anlagenverantwortung**

Eng mit der organisatorischen Ausgestaltung der Instandhaltung verbunden ist die Zuordnung der Anlagenverantwortung. Da die Anlagenverantwortung zugleich einen zentralen Hebel der ökonomischen Aspekte des betrieblichen Potentialfaktors Anlagen darstellt und auch als Ausgangspunkt zur funktionsübergreifenden anlagenwirtschaftlichen Optimierung dient,<sup>26</sup> ist er für die Instandhaltungskostenrechnung zu berücksichtigen. Zur Analyse in der Praxis anzutreffender Formen der Anlagenverantwortung wurde auf das folgende dreistufige Schema zurückgegriffen:<sup>27</sup>

- *Produktion/Betrieb ist für Anlagenzustand und Instandhaltungsbedarf verantwortlich.*
- *Eine übergreifende Technische Leitung ist für Anlagenzustand und Instandhaltungsbedarf verantwortlich.*
- *Die Instandhaltung ist selbst für Anlagenzustand und Instandhaltungsbedarf verantwortlich.*

Die im Untersuchungsrücklauf angetroffene prozentuale Verteilung der Verantwortungszuordnung für die technischen Anlagen ist in **Abb.10** dargestellt, wobei hier zur Komplexitätsreduktion nur zwischen den drei prototypischen Möglichkeiten der Verantwortungszuweisung unterschieden wurde.

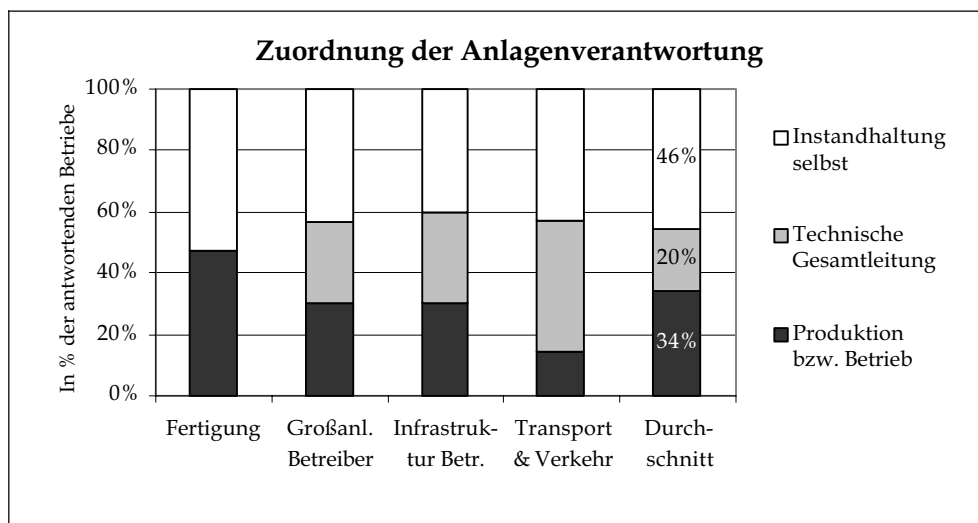
Die Untersuchungsergebnisse zeigen insofern ein überraschendes Bild, als insgesamt nur ein Drittel der Unternehmen (34%) angaben, die Anlagenverantwortung beim Anlagenbetreiber bzw. der Produktion anzusiedeln.<sup>28</sup> Ausnahmen bildeten hier nur die Fertigungs- bzw. die klassischen Produktionsbetriebe, von denen fast die Hälfte aller antwortenden Unternehmen (47%) die Anlagenverantwortung der Produktion zugeordnet hatten.

---

<sup>26</sup> Zur Forderung einer integrierten Anlagenwirtschaft vgl. insbesondere Männel, 1988, S.5f sowie Männel, 1996, S.72.

<sup>27</sup> Dabei wurde von der überwiegend anzutreffenden Form der Anlagenverantwortung im Betrieb ausgegangen ohne spezielle Teilaspekte zu berücksichtigen.

<sup>28</sup> Oft wird z.B. unter dem Stichwort 'DPAV – dezentrale Prozeß- und Anlagenverantwortung' (vgl. Westkämper/Sihn/Stender, 1999, S.49ff) gefordert, eine weitgehend dezentrale Anlagenverantwortung



**Abb.10: Verantwortung für technische Anlagen und Instandhaltungsbedarf bei unterschiedlichen Betriebstypen**

Am häufigsten (mit insgesamt 46% der Fälle) wird die Anlagenverantwortung direkt bei der Instandhaltung angesiedelt. Allerdings ist dabei die Instandhaltung - wie sich aus Randbemerkungen auf den Fragebögen schließen läßt – oft nicht, oder nur in geringem Ausmaß an der Planung und Festlegung der jahresbezogenen Instandhaltungskosten beteiligt; ihre Anlagenverantwortung erstreckt sich demnach überwiegend auf das unterjährige Anlagenmanagement und praktisch kaum auf Investitionsaspekte.

Bezogen auf den gesamten Untersuchungsrücklauf faßten etwa 20% der Betriebe die Anlagenverantwortung bei einer technischen Leitung zusammen.<sup>29</sup> Unter den Fertigungsbetrieben befand sich allerdings kein Unternehmen, das die Anlagenverantwortung einer übergreifenden technischen Leitung übertragen hatte, während dies in den anderen drei Betriebstypen jeweils bei 25% bis 35% der Betriebe der Fall war.

Insgesamt läßt sich konstatieren, daß die Verantwortung für den technischen Zustand der Anlagen und die damit verbundene erhebliche Einflußnahme auf die (zumindest kurzfristigen) Anlagenkosten und Ausfallkosten – entgegen den Erwartungen – sehr oft nicht beim Betreiber bzw. Nutzer der Anlagen (Produktion bzw. Betrieb) sondern bei der Instandhaltung liegt.<sup>30</sup>

---

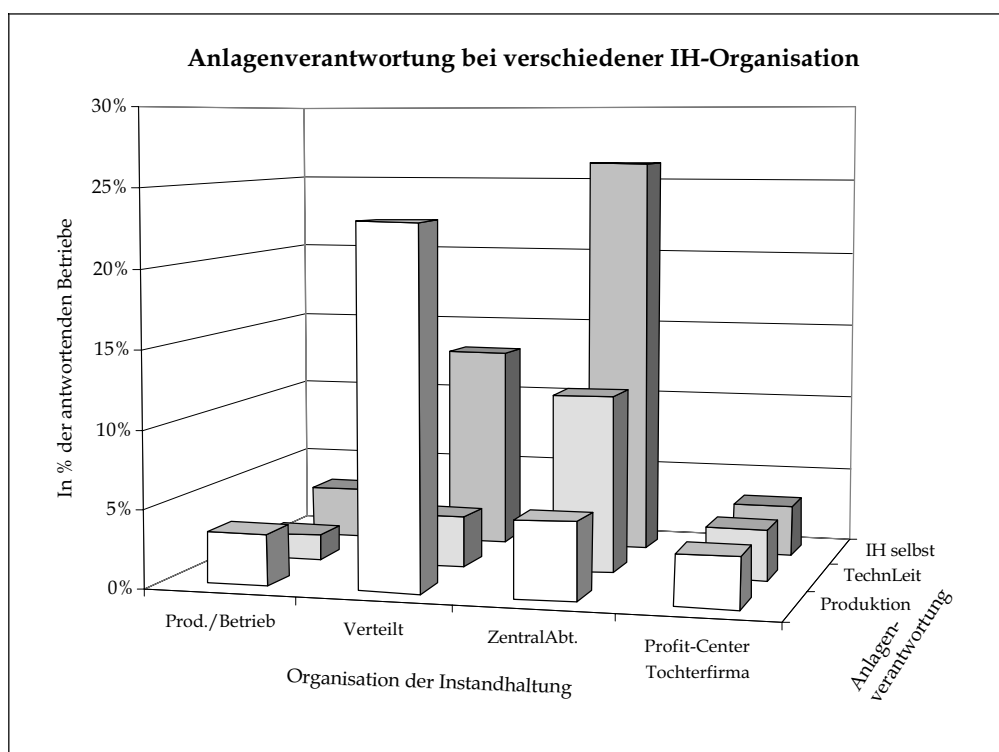
bei der Produktion zu etablieren. Diese scheint sich aber bisher nicht durchgesetzt oder nicht bewährt zu haben.

<sup>29</sup> Zu beachten ist hier, daß im Falle der Existenz einer übergreifenden technischen Leitung oft die Instandhaltung als Zentralabteilung dieser zugeordnet ist.

<sup>30</sup> Zu dieser Problematik wurde auch in einigen zusätzlichen Anmerkungen im Fragebogen Stellung bezogen, die Aufschluß darüber gaben warum sich die Produktion bzw. der Betrieb von der Anlagenverantwortung zu trennen versucht. Wie zwei Bemerkungen zu entnehmen war, ist die Produktion eigentlich nur an qualitativen und quantitativen Verfügbarkeiten und den hiermit verbundenen Kosten interessiert. Ähnliches war auch einer Rückmeldung der Transportbranche zu entnehmen, wo ein Vertreter des Betriebs äußerte, eigentlich nur an Fahrt- oder Nutzwagenkilometerkosten interessiert zu sein, ohne tiefer in das „Asset-Management“ selbst „einzusteigen“.

### Anlagenverantwortung bei unterschiedlichen Organisationsformen

Von hohem Interesse für kostenrechnerische Gestaltungsüberlegungen ist die anzutreffende Kombination von Instandhaltungsorganisation und jeweils implementierter Variante der Anlagenverantwortung. Hieraus ergeben sich unter anderem wichtige Impulse insbesondere für die Konzeption der Planungs- und Budgetierungsfunktionalität, für Typ und Struktur möglicher Ergebnisrechnungen sowie für die Integration der Instandhaltungskostenrechnung in das Rechnungswesen der Unternehmung. Kontrastiert man die Häufigkeitsverteilung, mit der die oben aufgelisteten drei Grundvarianten der Anlagenverantwortung bei den in *Abb.9* unterschiedenen Organisationstypen auftreten, so ergibt sich für die dann insgesamt 12 möglichen Kombinationen die in *Abb.11* dargestellte Verteilung.



**Abb.11: Zuordnung der Anlagenverantwortung bei unterschiedlichen Organisationsformen der Instandhaltung**

Wie in *Abb.11* zu sehen, sind lediglich zwei der insgesamt 12 möglichen Kombinationen im Untersuchungsrücklauf signifikant vertreten. Diese beiden Varianten umfaßten zusammen insgesamt rund die Hälfte aller Rückmeldungen.

Die überraschenderweise am häufigsten anzutreffende Kombination (26%) war die einer *zentral organisierten Instandhaltung mit gleichzeitiger Anlagenverantwortung*. Nimmt man die Variante der gleichzeitig anlagenverantwortlichen Profit-Center<sup>31</sup> bzw. Tochtergesellschaften hinzu, so ergibt sich bei etwa 30% der Unternehmen die Situation, daß Instandhaltung und Anlagenverantwortung zentral, jedoch von der unmittelba-

<sup>31</sup> Teilweise sollte in diesem Zusammenhang je nach Autonomiegrad der Anlagenverantwortung hinsichtlich anlagenbezogener Investitionsentscheidungen möglicherweise von Investment-Center gesprochen werden. Vgl. Friedrich, 1996, S.988.

ren Produktions- bzw. Betriebsverantwortung getrennt zusammengefaßt sind. Die hieraus prinzipiell resultierenden Alternativen ökonomischer Koordination zwischen Instandhaltung einerseits und Produktion bzw. Betrieb andererseits reichen von (jahresbezogenen) Budgetvorgaben oder Teilbudgets bis zu globalen, an Verfügbarkeitspreisen orientierten 'Produktvereinbarungen'. Im einzelnen ist dies jedoch mit den jeweils verfolgten Steuerungszielen abzugleichen. Allgemein bleibt jedoch festzuhalten, daß diese Kombination von organisationaler Eingliederung der Instandhaltung und Form der Anlagenverantwortung der Instandhaltung einen relativ weiten Autonomiegrad zugesteht und ihre Zuständigkeit über das im allgemeinen unter Instandhaltung zusammengefaßte Aufgabenfeld hinausgeht.<sup>32</sup> Sie kann möglicherweise sogar als Nukleus einer integrieren Anlagenwirtschaft verstanden werden.<sup>33</sup> Die Koordination zwischen Instandhaltung und Produktion bzw. Betrieb erfolgt idealer Weise eher auf aggregierter Ebene und nicht unmittelbar einzelauftrags- bzw. einzeltransaktionsbezogen.

Die zweite, sehr häufig anzutreffende Kombination (23%) ist die *einer organisatorisch zwischen Produktion/Betrieb und Zentralabteilung aufgeteilten Instandhaltung, wobei der Teil der produktionsangegliederten Instandhaltungs- bzw. Betriebstechnikabteilung zugleich die Anlagenverantwortung inne hat*. Diese produktionsangegliederte oder produktionsintegrierte Instandhaltung bewältigt als zugleich anlagenverantwortliche Stelle viele Instandhaltungstätigkeiten selbst und beauftragt ansonsten die zentralen Werkstätten. In weiteren 5% der Unternehmen hatte die Produktion zwar die volle Anlagenverantwortung, die Instandhaltung war jedoch gleichzeitig als Zentralabteilung organisiert. Damit stellt sich zumindest theoretisch bei rund 28% der Unternehmen die Situation, daß ein produktionsintegriertes oder zumindest angegliedertes Anlagenmanagement Instandhaltungsmaßnahmen im Auftraggeber-Auftragnehmer-Verfahren an die zentrale Instandhaltung vergibt. Konsequenterweise in diesem Sinn umgesetzt, wäre das produktionsangegliederte Anlagenmanagement verantwortlich für den Einsatz *effektiver* Instandhaltungsstrategien, während die zentralen Instandhaltungsbereiche nur für die *effiziente* Durchführung der Maßnahmen verantwortlich zeichnen sollten. Dem zentralen Instandhaltungsbereich obliegt in einer solchen Ausprägung nicht wie im oberen Fall das Verfügbarkeits- und Lebenszykluskostenmanagement für die Anlagen, sondern er hat auftrags- oder projektbezogen eine kosten- und qualitätsoptimale Leistungserbringung sicherzustellen. Zumindest prinzipiell konkurrieren solche zentralen Bereiche mit firmenexternen Leistungsanbietern. Inwiefern hier Markt- und Steuerungsmechanismen zur auftragsbezogenen Leistungsoptimierung genutzt werden, ist Gegenstand der Zielerörterungen.

Die übrigen 10 Kombinationen von Anlagenverantwortung und Organisationsform aus *Abb.11* sind statistisch von eher untergeordneter Bedeutung. Lediglich die Variante einer verteilten Instandhaltungsorganisation bei gleichzeitiger Anlagenverantwortung des zentralen (nicht produktionsintegrierten) Instandhaltungsteils trat in ca. 13% der Fälle

<sup>32</sup> Zu verschiedenen Eingrenzungen von Umfang und Aufgaben der Instandhaltung vgl. stellvertretend Männel, 1968, S.25ff; DIN 31051, 1985; Warnecke, 1993, S.1826f; Becker/Bloß, 1996, S.360.

<sup>33</sup> Zum Konzept einer integrieren Anlagenwirtschaft vgl. Männel, 1988, S.1ff.

auf. Im Prinzip läßt sich diese Kombination als eine Variation der anlagenverantwortlichen Zentralinstandhaltung begreifen, die allerdings einige ausführende Tätigkeiten auf Instandhaltungsspezialisten in der Produktion oder Produktionspersonal übertragen hat. Die von 11% der Unternehmen angegebene anlagenverantwortliche technische Leitung bei gleichzeitig zentral organisierter Instandhaltung kann je nach Eingliederung dieser technischen Leitung in die Unternehmensorganisation zu einer mehrstufigen Leistungsverflechtung zwischen Instandhaltung und Produktion führen.

Insgesamt betrachtet ist die Instandhaltung nach wie vor häufig als Zentralbereich organisiert, während modernere Organisationsformen wie dezentrale Produktionsintegration auf der einen Seite und Profit-Center auf der anderen Seite in den untersuchten Betrieben deutlich seltener angetroffen werden. Jedoch ist ein Trend festzustellen, die Anlagenverantwortung auf (dezentrale) Betriebs- oder Produktionstechnikabteilungen zu übertragen, die dann als anlagenverantwortliche Instanzen die Auswahl der effektiven IH-Strategien und IH-Programme zu treffen haben, während - organisatorisch getrennt - die zentral verbleibenden (Spezial)Abteilungen die effiziente Ausführung des IH-Programms sicherstellen. Die angetroffene Heterogenität organisatorischer Ausprägungen auch innerhalb einer Branche stellt die Konzeption von branchen- oder betriebs-typenspezifischen Modellen einer Instandhaltungskostenrechnung in Frage.

## 2.2.2 Leistungsstruktur und Ressourcen der Instandhaltung

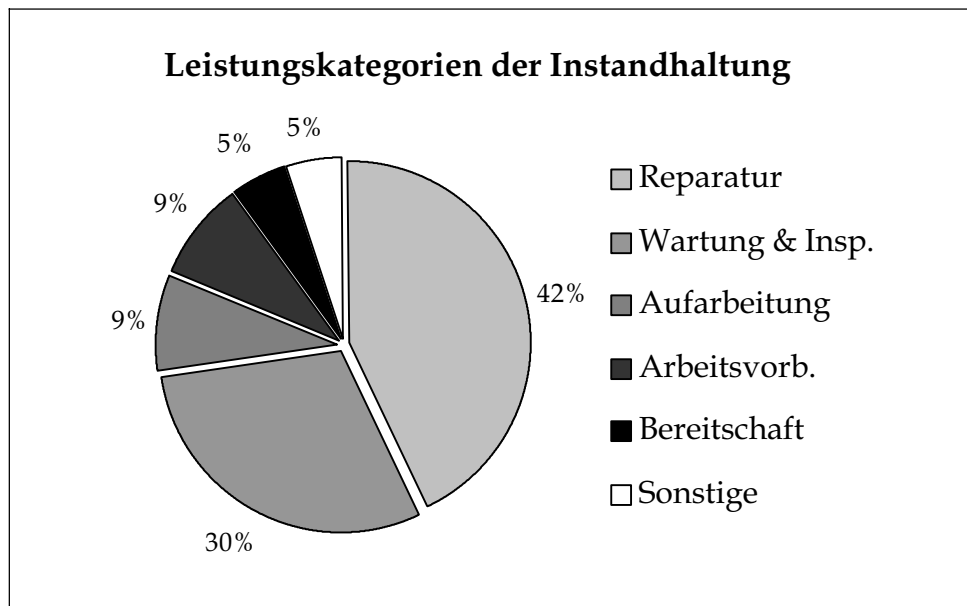
### Zusammensetzung der von der Instandhaltung erbrachten Leistungen

Die monetäre Darstellung der Leistungen der Instandhaltung sollte eine zentrale Komponente kostenrechnerischer Abbildungsbemühungen für diese Funktion sein.<sup>34</sup> Vor diesem Hintergrund ist die Struktur des leistungswirtschaftlichen Geschehens für die Auswahl und Konzeption des Kostenrechnungssystems von Bedeutung.

Insgesamt sind die *Reparatur* (42%) und die *Wartung/Inspektion* (30%) die mit Abstand bedeutendsten Leistungskategorien der Instandhaltung, wobei hier große Unterschiede zwischen den Unternehmen festzustellen sind. Weiterhin stellt die *Aufarbeitung/Überholung* technischer Aggregate mit etwas über 9% noch einen größeren Anteil dar, während *Bereitschaft* mit weniger als 5% kaum noch nennenswerte Bedeutung besitzt. Die *Arbeitsvorbereitung* bzw. das Instandhaltungsmanagement wurde mit durchschnittlich 9% des zeitlichen Arbeitsaufwands angegeben.

In **Abb.12** ist die prozentuale Aufteilung der gesamten Instandhaltungstätigkeiten auf sechs verschiedene Leistungskategorien dargestellt, wobei über alle Rückmeldungen arithmetisch gemittelt wurde.

<sup>34</sup> Zur Abbildung funktionsbezogener Leistungssphären vgl. Becker/Brinkmann, 1999, S.22ff.



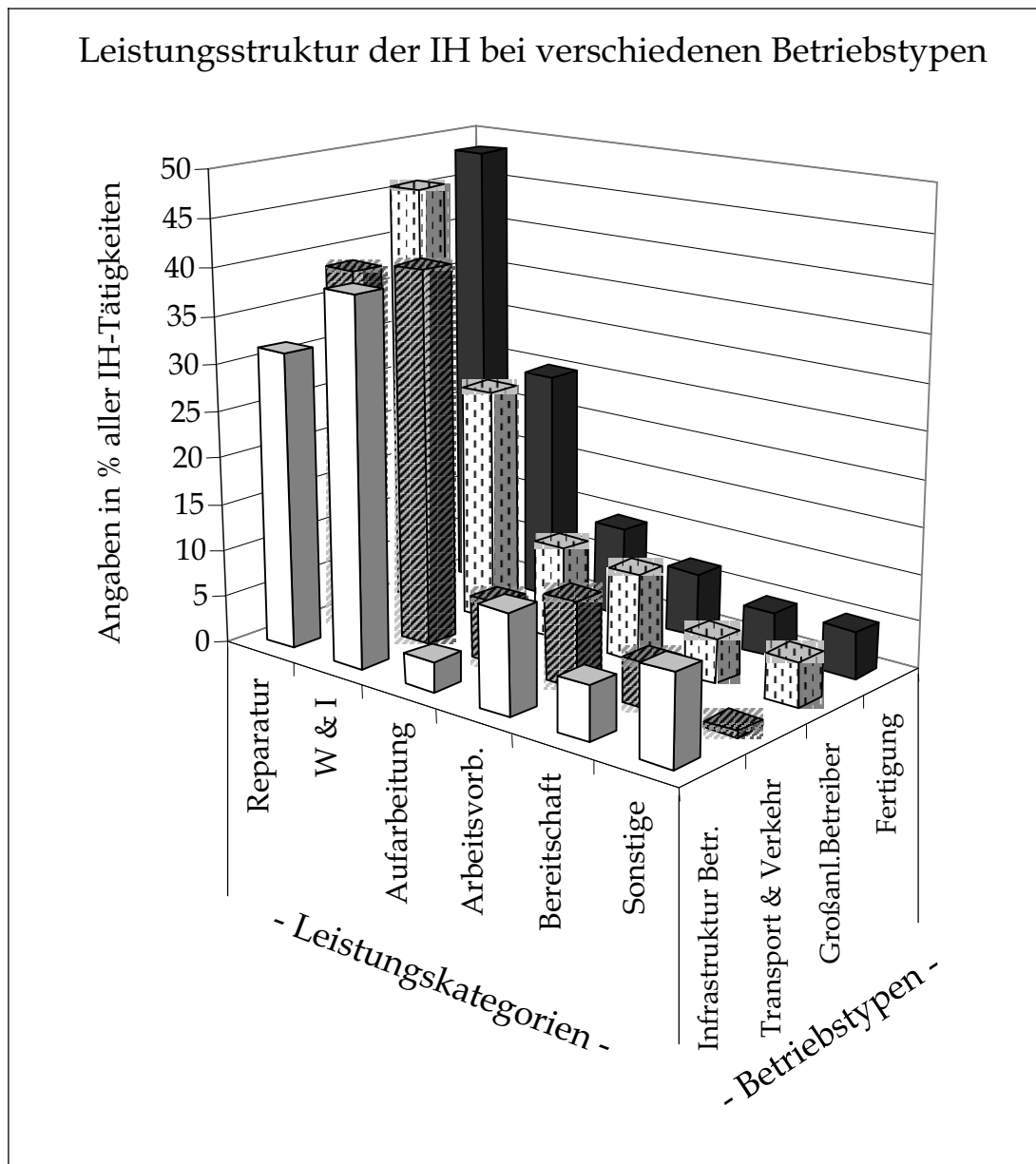
**Abb.12: Prozentuale Verteilung der Instandhaltungstätigkeiten aufgegliedert nach sechs Leistungskategorien**

Da jedoch die prozentualen Angaben der Unternehmen zum Teil sehr stark voneinander abweichen, ist die Aussagekraft solcher Gesamtmittelwerte begrenzt. Hier ist eine Differenzierung nach den vier betrachteten Betriebstypen zweckdienlicher. Diese nach Betriebstypen differenzierte Darstellung der Leistungsstruktur der Instandhaltung ist in **Abb.13** zu sehen.

Wie in **Abb.13** zu sehen, sind für alle Betriebstypen *Reparatur* und *Wartung/Inspektion* die mit Abstand bedeutendsten Leistungskategorien der Instandhaltung, wobei jedoch das relative Verhältnis dieser beiden Leistungskategorien deutliche Unterschiede zwischen den Betriebstypen aufweist. So überschreitet bei Infrastrukturunternehmen wie auch in Transport- und Verkehrsunternehmen der Anteil an Wartung und Inspektion sogar den Reparaturanteil, während bei Großanlagenbetreibern und noch ausgeprägter in Fertigungs-/Produktionsbetrieben die Reparatur bzw. Instandsetzung deutlich überwiegt. Diese Unterschiede sind möglicherweise auf die strikten rechtlichen Vorschriften zu Wartungs- und Inspektionszyklen für Verkehrsunternehmen zurückzuführen. Wahrscheinlich wird der hohe Anteil präventiver Instandhaltung in Infrastruktur- und Verkehrsunternehmen jedoch auch durch die viel höhere Anlagenstandardisierung in diesen Unternehmen und die hohe Anzahl gleicher Serienanlagen pro Betrieb begünstigt, da durch solche Standardisierung eine statistisch ausgereifte planmäßige Wartung und Inspektion erleichtert wird.

Während *Bereitschaftsdienst* in der früher vornehmlich reaktiv ausgelegten Instandhaltung (Breakdown-Maintenance)<sup>35</sup> noch einen bedeutenden Anteil ausmachte, spielt sie bei den befragten Unternehmen nur eine marginale Rolle. Lediglich bei einigen infrastrukturbetreibenden Unternehmen wurden Werte über 5% zurückgemeldet.

<sup>35</sup> Vgl. Kempis, 1993, S.37.



**Abb.13: Nach Betriebstypen und Leistungskategorien differenzierte Verteilung der Instandhaltungstätigkeiten**

Die zumeist asynchron zur direkten Anlagenreparatur verlaufende *Aufarbeitung und Überholung* von Ersatzteilen spielt ebenfalls keine bedeutende Rolle. Hier kommt wohl die in den meisten Unternehmen mittlerweile geringe Leistungstiefe zum Tragen, so daß diese Arbeiten - so sie sich überhaupt wirtschaftlich rentieren - oft fremdvergeben werden. Bei Großanlagenbetreibern und in der Fertigungsindustrie war dieser Anteil mit rund 10% geringfügig höher, was möglicherweise mit dort vorhandenen, eigen entwickelten Anlagen und Spezialkomponenten zusammenhängt, bei denen Substitution durch Externe entweder schwer möglich oder nicht gewollt ist.

Die *Arbeitsvorbereitung* bzw. das Instandhaltungsmanagement wurde bei den beteiligten Unternehmen mit durchschnittlich 9% am Gesamtvolumen angegeben. Dieser Wert zeigte über die verschiedenen Industrien hinweg erstaunlich hohe Übereinstimmung.

Unter der inhaltlich offenen Position 'Sonstige' wurden im Mittel 5% der Instandhaltungsleistungen subsummiert. Die hier am häufigsten genannten inhaltlichen Begründungen waren *Verfahrensänderung, Anlagenverbesserungen, Umbauten und Reinigung*. Einzig der deutlich geringere Anteil dieser Leistungskategorie bei den Transport- und Verkehrsunternehmen fiel auf; er hängt womöglich mit dem hier anzutreffenden hohen Seriencharakter zusammen. Dagegen wiesen Infrastrukturbetriebe hier deutlich überdurchschnittliche Werte auf, was möglicherweise mit den von „Instandhaltern“ geleisteten Aufgaben im Zusammenhang mit Betriebsführung oder ähnlichem zu erklären ist.

Wie einige Randbemerkungen insbesondere unter der Kategorie 'Sonstige' vermuten ließen, sind die prozentualen Rückmeldungen eher kritisch zu betrachten, da in der Praxis teilweise ein sehr heterogenes Verständnis von Aufgaben und Umfang der Instandhaltung vorzuliegen scheint.<sup>36</sup>

### **Ressourcen der Instandhaltung**

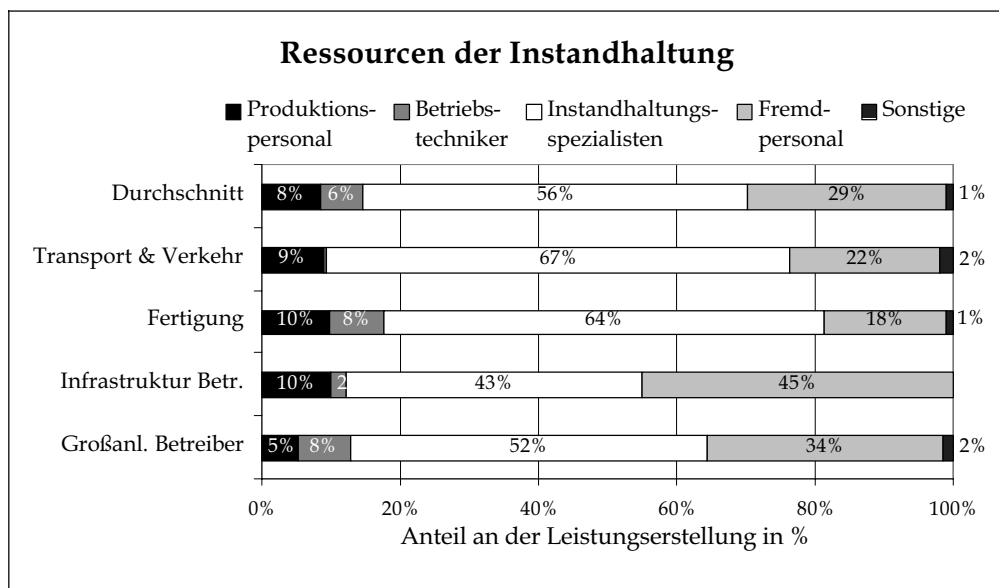
Die Instandhaltungstätigkeiten können von sehr unterschiedlichen Personenkreisen, die auch nicht notwendigerweise mit einer Instandhaltungsorganisation in Verbindung stehen, ausgeführt werden. Die Verteilung der Instandhaltungstätigkeiten auf verschiedene Leistungsträgern ist dabei über die Aspekte des unmittelbaren betrieblichen Ressourcenmanagements hinaus als eine oft nicht unerhebliche Komponente kostenpolitischen Handelns zu sehen.<sup>37</sup> Der Kostenrechnung fällt in diesem Zusammenhang unter anderem die Aufgabe zu, die von unterschiedlichsten Leistungsträger erbrachten Leistungen strukturiert und monetär bewertet zusammenzufassen und je nach Zielvorstellung z.B. Entscheidungshilfen für die sich hier auftuenden Entscheidungsfelder zu liefern. Aus diesem Grunde stellt die reale, zu erwartende oder angestrebte Verteilung der Instandhaltungsaktivitäten auf die unterschiedlichen Ressourcen einen Einfluß für die Wahl und Ausgestaltung von kostenrechnerischen Gestaltungsalternativen dar.

Zu diesem Zwecke wurden die Unternehmen befragt, in welchem Maße sie unterschiedliche Ressourcen für die Abwicklung der Instandhaltungstätigkeiten heranziehen. Die Einschätzung der Unternehmen ist in **Abb. 14** untergliedert nach Betriebstypen dargestellt.

---

<sup>36</sup> Insbesondere die Abgrenzung im Spannungsfeld Instandhaltung, aktivierungsfähige Tätigkeiten und Investition sowie die Abgrenzung zu anderen produktionsunterstützenden Tätigkeiten wie beispielsweise Anlagenumstellung bei Produktwechsel, Reinigung o.ä. sorgen hier für Unklarheit.

<sup>37</sup> Zu nennen ist hier insbesondere die sehr intensiv geführte Diskussion um Outsourcing von Instandhaltungsleistungen. Vgl. stellvertretend Männel, 1990, S.10f sowie Becker, 1990, S.259ff und Kalaitzis/Kneip, 1997, S.9ff.



**Abb.14: Personalressourcen der Instandhaltung und ihr Anteil an der Leistungserstellung**

Die Angaben der Betriebe zu diesem Fragenkomplex wiesen erhebliche Streuungen auch innerhalb eines Betriebstyps auf. Die Prozentangaben waren dabei so unterschiedlich, daß die Standardabweichung mit Ausnahme der Kategorie ‘Sonstige’ zwischen 10% und 25% lag und damit sogar teilweise den Mittelwert überstieg. Dies kann als Ausdruck einer überwiegend betriebsindividuellen Ausgestaltung der Instandhaltung gewertet werden; die in *Abb.15* dargestellten statistischen Mittelwerte können demnach keinesfalls als idealtypische Vorlage für eine auch situativ verankerte Kostenrechnung dienen.

Trotz der betriebsindividuell sehr unterschiedlichen Zusammensetzung der Personalressourcen der Instandhaltung sind einige Tendenzen überraschend und analysenswert. So fällt der hohe Verrichtungsanteil durch *Instandhaltungsspezialisten* (ca. 55%) sowie der äußerst geringe Verrichtungsanteil durch *Produktionspersonal und Betriebstechniker* (zusammen insgesamt nur 15%) ins Auge.<sup>38</sup> Lediglich 6 Unternehmen und damit nur 10% aller Rückmeldungen gaben an, mehr als 25% der Instandhaltungstätigkeiten durch Produktions- bzw. Betriebspersonal ausführen zu lassen. Damit entfällt für die meisten Betriebe ein wichtiges Argumente für den Einsatz der neuerdings propagierten Prozeßkostenrechnung<sup>39</sup> für die Instandhaltung.<sup>40</sup>

*Fremdpersonal* stellt in den untersuchten Betrieben mit rund 29% die zweitgrößte Ressource für die Abwicklung von Instandhaltungstätigkeiten dar und ist insbesondere in

<sup>38</sup> Im Rahmen der aus Japan stammenden TPM-Philosophie (Total-Productive-Maintenance) wird beispielsweise eine deutlich stärkere Verlagerung von Instandhaltungstätigkeiten auf unmittelbares Produktionspersonal gefordert. Vgl. beispielsweise Schimmelpfeng, 1997, S.313ff.

<sup>39</sup> Zum Einsatz von Prozeßkostenrechnung für die Instandhaltung vgl. Rieg, 1999, S.39ff.

<sup>40</sup> Werden Instandhaltungstätigkeiten von Produktionsmitarbeitern z.B. in integrierten Fertigungsteams ausgeführt, so fällt es oft schwer, diese Instandhaltungstätigkeiten kostenrechnerisch von den Produktionstätigkeiten zu trennen. Zuweilen können sich hier Varianten einer Prozeßkostenrechnung als Lösung anbieten. Die einzelnen Teilprozesse und –aktivitäten der Instandhaltung lassen sich hingegen nach Meinung des Autors meist auch ohne dieses oft umständliche Instrumentarium kostenrechnerisch abdecken.

den hier nicht im Mittelpunkt stehenden, weniger anlagenintensiven Unternehmen eine weiterhin deutlich zunehmende Größe. Die Inanspruchnahme von Fremddienstleistung zeigt allerdings deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Betriebstypen. Während die klassische Fertigung im Mittel nur ca. 18% der Tätigkeiten von Fremdpersonal durchführen läßt, sind es bei Großanlagenbetreibern 34% und in Infrastrukturbetrieben sogar 44%. Bei Großanlagenbetreibern – Chemie wie Kraftwerke – ist dies mit den sog. Stillstandsaktivitäten zu erklären, die teilweise über 50% des Instandhaltungsvolumens ausmachen, jedoch nur während des seltenen und kurzen Zeitraums eines Anlagenstillstands komprimiert durchführbar sind und deshalb in dieser Zeit zu einem erheblichen Einsatz von Fremdpersonal führen.<sup>41</sup> Bei den Infrastrukturbetreibern hängt die hohe Quote des Fremdpersonaleinsatzes wohl mit der hier zu findenden hohen Bereitschaft zum Outsourcing weitestgehend standardisierter und räumlich oft weit verteilter IH-Tätigkeiten zusammen. Da Fremdpersonaleinsatz durchweg eine bedeutende Variante der Abwicklung von Instandhaltungstätigkeiten darstellt, ist der monetären Abbildung dieser Abläufe bei der Kostenrechnungsgestaltung eine hohe Bedeutung beizumessen.

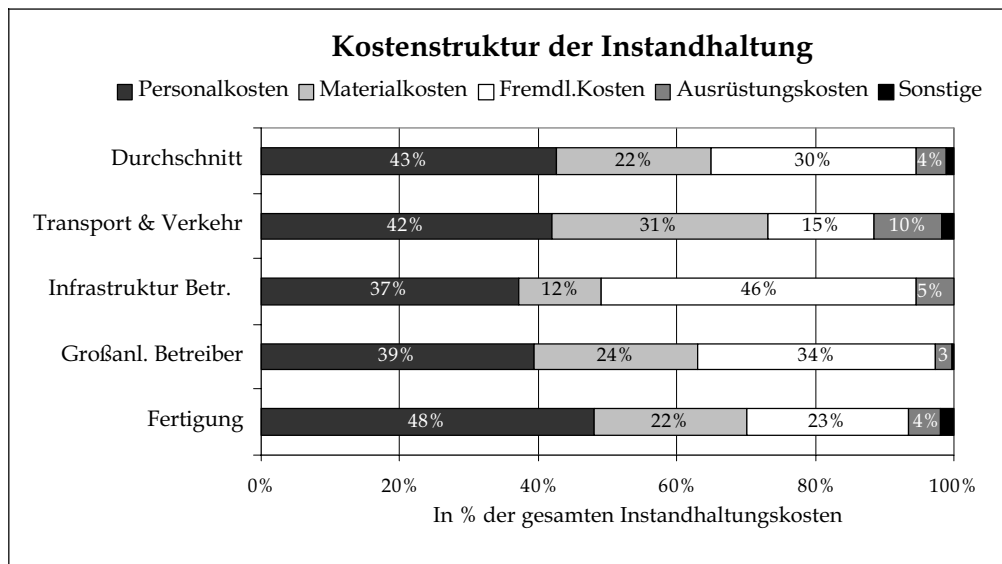
Die (tätigkeitsbezogene) Struktur der Instandhaltungsleistungen zeigt deutliche Unterschiede zwischen den betrachteten Betriebstypen, wobei mittlerweile in einigen Betrieben die Wartung und Inspektion gegenüber der ansonsten dominierenden Instandsetzung (Reparatur und Aufarbeitung) überwiegen. Der relativ hohe Anteil an Arbeitsvorbereitung von fast 10% deutet darauf hin, daß die Instandhaltung als eher koordinationsintensive Funktion mit erhöhtem Informationsbedarf einzustufen ist.

Bedeutendste Ressource der Instandhaltung sind nach wie vor Instandhaltungsspezialisten, gefolgt von Fremdpersonal, das schon knapp ein Drittel aller Personalressourcen der Instandhaltung darstellt und eine zunehmende Rolle spielt.

### 2.2.3 Kostenstruktur der Instandhaltung

In der Kostenstruktur der Instandhaltung drückt sich auf monetärer Ebene der Verbrauch von Gütern bzw. die Inanspruchnahme von Ressourcen für die Funktion Instandhaltung aus. Beim Aufbau von Kostenrechnungssystemen sollten dabei nach Maßgabe der gewünschten Rechnungsziele insbesondere bedeutsame und beeinflussbare Kostenblöcke weitergehend strukturiert und unter den gewünschten Blickwinkeln analysierbar gemacht werden. Zu diesem Zwecke wurden die Betriebe um eine prozentuale Einschätzung ihrer jeweiligen einsatzfaktorbezogenen Kosten gebeten. Die Ergebnisse sind als Kostenstruktur der Instandhaltung in *Abb. 15* für die betrachteten vier Betriebstypen dargestellt.

<sup>41</sup> Wie Rückmeldungen zu entnehmen war, kann während eines Stillstands das Verhältnis Fremdpersonal zu Eigenpersonal auf das Vierfache steigen.



**Abb.15: Kostenstruktur der Funktion Instandhaltung in unterschiedlichen Betriebs-typen**

Den größten Kostenblock der Instandhaltung bildeten nach Angabe der Unternehmen mit durchschnittlich 43% die *Personalkosten*. Am deutlichsten fiel der Personalkostenanteil mit fast 48% bei den Fertigungsunternehmen aus. Etwas geringer lagen die Anteile bei Großanlageninstandhaltung (39%) und der Infrastrukturinstandhaltung (37%). Hier ist eine deutliche Substitution dieser Kostenkategorie durch Outsourcing erkennbar.

Als zweitgrößter Kostenblock sind mit rund 30% die *Fremdleistungskosten*<sup>42</sup> zu nennen, was eine deutliche Zunahme gegenüber früheren Untersuchungen bedeutet.<sup>43</sup> Die in der Vergangenheit intensiv geführte Outsourcing-Diskussion<sup>44</sup> sowohl aus Gesichtspunkten der Kostendegression als auch der Kostenflexibilisierung scheint hier deutliche Spuren zu hinterlassen zu haben. Der laut Zusatzkommentaren (in den Fragebögen) „hohen und tendenziell weiter ansteigenden Bedeutung dieser Kostenposition“ sollte bei der Rechnungsgestaltung in Form von adäquater Strukturierung und Bewertung entsprechende Bedeutung beizumessen werden. Betriebstypbezogen fiel hier der hohe Grad der Fremdinstandhaltung in Infrastrukturbetrieben<sup>45</sup> und der vergleichsweise geringe Anteil an Fremdinstandhaltung in Verkehrsunternehmen auf. Weiterhin augenfällig ist die hohe absolute Übereinstimmung zwischen dem durchschnittlichen Fremdkostenanteil von 30% und der im vorigen Abschnitt angesprochenen durchschnittlichen Fremdleistungsquote von 29% an den gesamten Instandhaltungstätigkeiten. Auf der Ebene der individuellen Unternehmensrückmeldungen relativiert sich diese Übereinstimmung ein wenig,

<sup>42</sup> Unter Fremdleistungskosten werden hier die Kosten sowohl für Arbeitsleistung als auch das direkt gestellte Material verstanden.

<sup>43</sup> Ende der 80'er Jahre lagen die durchschnittlichen Fremdleistungskosten in der Instandhaltung noch bei 20% und stellten nach den Personalkosten (50%) und Materialkosten (30%) nur den drittgrößten Kostenblock innerhalb der Instandhaltung. Vgl. Kempis, 1989, S.297.

<sup>44</sup> Vgl. stellvertretend Männel, 1990, S.10f; Becker, 1990, S.259ff; Kalaitzis/Kneip, 1997, S.9ff; Wildemann, 1999, S.51f; Becker, 1999, S.52f.

<sup>45</sup> Zur Begründung vgl. die Argumentation im Kapitel Leistungsstruktur der Instandhaltung.

es wird jedoch insgesamt noch eine Bravais/Pearson-Korrelation<sup>46</sup> von 0,815 erreicht, was auf einen sehr deutlichen Zusammenhang zwischen diesen beiden Variablen hinweist.<sup>47</sup> Die Korrelation der Angaben zu Fremdleistungskosten und dem im vorigen Kapitel angesprochenen Anteil fremdausgeführter Instandhaltungstätigkeiten kann daher auch als Konsistenztest zur Schlüssigkeit der Rückmeldungen angesehen werden.

Den drittgrößten Kostenblock mit durchschnittlich 22% bilden die *Materialkosten*. Hier sind die Unterschiede insbesondere zwischen der Infrastrukturinstandhaltung mit nur 12% direktem Materialkostenanteil und der Verkehrsmittelinstandhaltung mit durchschnittlich 31% direktem Materialkostenanteil sehr auffällig, können allerdings mit den zwischen diesen Betriebstypen besonders großen, unterschiedlichen Anteilen beweglicher mechanischer Komponenten erklärt werden.<sup>48</sup> Insgesamt ist anzumerken, daß es sich bei den oben aufgeführten Angaben nur um die direkten, dem Betrieb unmittelbar entstehende Materialkosten handelt. Weitere Materialverbräuche wie etwa die von den Fremddienstleistern selbst gestellten und eingebauten Materialien sind hier nicht enthalten, machen aber möglicherweise einen erheblichen Teil der Fremdleistungen aus.<sup>49</sup> Insofern ist auch die öfters zu findende Kennzahl 'Materialkostenanteil der Instandhaltung', wenn sie rein aus den Materialkostenarten gebildet wird, nach Meinung des Autors zur Beurteilung einiger IH-Strategischer Aspekte weniger geeignet, da sie nichts über die wirkliche Materialintensität der jeweiligen Instandhaltung aussagt. Das aus Sicht der IH-Strategie interessante Produktionsfaktorenverhältnis von Materialverbrauch, Personalstundeneinsatz kann hier zweckmäßiger durch den unmittelbaren Quotienten aus Materialkosten und Personalkosten angenähert werden.<sup>50</sup>

Der Verhältnisquotient von direkten Materialkosten zu direkten Personalkosten ist in **Abb.16** differenziert nach Betriebstypen veranschaulicht und spiegelt annähernd die Materialintensität der Instandhaltung im jeweiligen Betriebstyp wieder.

Die sich schon in *Abb.15* andeutenden Unterschiede der Materialintensität zwischen den verschiedenen Betriebstypen treten in *Abb.16* deutlich hervor. Die insbesondere in der Verkehrsmittelinstandhaltung weit verbreitete Strategie des Modultauschverfahrens macht sich in der deutlich höheren Materialintensität bei der Instandhaltung in diesem Betriebstyp bemerkbar.

---

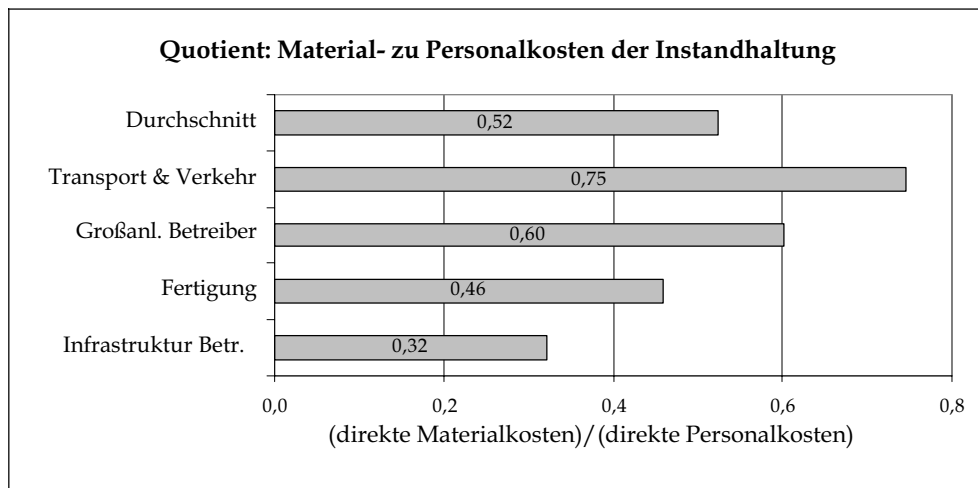
<sup>46</sup> Zur Bravais/Pearson-Korrelation vgl. stellvertretend Vogel, 1999, S.75ff und zur Interpretation der Korrelation als ein Maß für den linearen Zusammenhang vgl. stellvertretend von der Lippe, 1993, S.208f sowie Höhmann, 1977, S.32ff.

<sup>47</sup> Fremdkostenanteil und Fremdleistungsquote werden in diesem Sinne fortan nicht als unabhängige Einflußelemente der Kostenrechnungsgestaltung behandelt.

<sup>48</sup> Der hohe reibungsbedingte Verschleiß (Tribologie) führt zu verstärktem Bedarf an Materialerneuerung. Vgl. hierzu auch Redeker, 1999, S.28ff (Tribologie).

<sup>49</sup> Der im Rahmen von Fremdleistungen von Fremdfirmen eingebrachte Materialanteil ist üblicherweise in der Position Fremdleistungskosten enthalten, da in der Praxis oft keine getrennte Rechnungsstellung und Verbuchung dieser beiden Leistungskomponenten geschieht.

<sup>50</sup> Hierbei wird von der Annahme ausgegangen, das Verhältnis von Material- zu Personalkosten im fremdvergebenen Anteil entspreche in erster Näherung dem Quotient im eigen erbrachten Anteil.



**Abb.16: Verhältnis von direkten Materialkosten zu direkten Personalkosten in unterschiedlichen Betriebstypen**

*Ausrüstungskosten* bzw. Kosten für die Betriebsmittel der Instandhaltung scheinen mit durchschnittlich nur 4% eine eher untergeordnete Rolle zu spielen. Der hohe Anteil dieser Kostenkategorie bei Verkehrs- und Transportunternehmen mit fast 10% ist mit den hier anzutreffenden speziellen Großwerkstätten bzw. Betriebshöfen oder Werften zu erklären, die als Betriebsmittel der Instandhaltung anzusehen sind. Die sich aufdrängende Interpretation, die Leistungserstellung der Instandhaltung erfolgt in den anderen Betriebstypen weitestgehend ohne Nutzung von technischen Betriebsmitteln bzw. Potentialfaktoren, nur unter Einsatz der Repetierfaktoren Material, Arbeitsleistung und Fremdleistung trifft möglicherweise oft nicht den Kern, da in vielen Fällen – wie Randbemerkungen auf dem Fragebogen zu entnehmen war – „die Ausrüstungskosten schon in den Personalkosten enthalten sind“.

Insgesamt sind die Rückmeldungen der einzelnen Betriebe zu allen hier aufgeführten Kostenkategorien nur bedingt vergleichbar, da zwischen den Unternehmen z.T. erheblichen Unterschiede in der Kostensystematisierung, –differenzierung und -interpretation zu bestehen scheinen.<sup>51</sup> Die Brauchbarkeit der statistischen Mittelwerte wird dadurch jedoch kaum geschmälert.

Eine weiterhin öfters verwendete kostenorientierte Kennzahl für die Instandhaltung ist die sog. Instandhaltungskostenrate.<sup>52</sup> Die Höhe des hierin ausgedrückten Verhältnisses zwischen jährlichen Instandhaltungskosten und dem Wiederbeschaffungswert der Anlagen hängt mit vielen Faktoren, darunter insbesondere Branchenaspekte und Anlagentyp zusammen<sup>53</sup> und hat erst bei einem größeren Anlagenpark als statistisches Mittel einen gewissen Aussagewert. In der empirischen Untersuchung wurde die Instandhaltungsko-

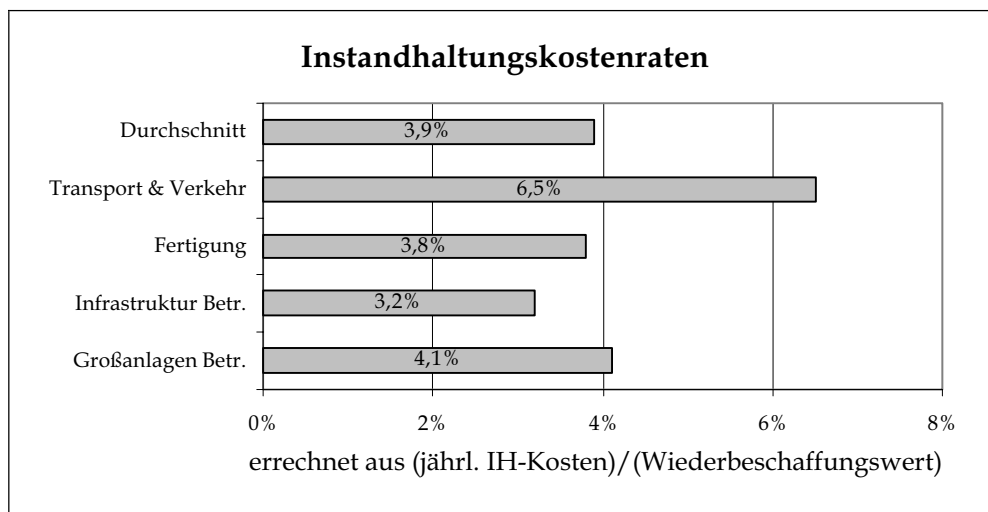
<sup>51</sup> Neben den schon erwähnten Abgrenzungsschwierigkeiten bei den Betriebsmittelkosten der Instandhaltung machten andere darauf aufmerksam, daß „die Angaben zu Materialkosten 25% Lageraufschlag enthielten“, während andere darauf Wert legten, die „Einkaufspreise“ angesetzt zu haben.

<sup>52</sup> Zur Definition vgl. VDI 2893, 1991, S.6. Oft wird unter gleicher Definition auch von Instandhaltungsintensität (Vgl. Matyas, 1999, S.48) oder bezogen auf den indizierten Anschaffungswert von dem vergleichbaren Instandhaltungsgrad (Warnecke, 1992, S.5) gesprochen.

<sup>53</sup> Vgl. hierzu VDI 2893, 1991, S.6 und Grothus, 1998, S.121f.

stenrate nicht explizit abgefragt, sondern als Quotient aus den jeweils angegebenen Instandhaltungskosten und dem Wiederbeschaffungswert der Anlagen errechnet. Insgesamt konnte dieser Quotient nur bei 43 Rückmeldungen, also rund 70% aller zurückgesendeten Fragebögen ermittelt werden,<sup>54</sup> wodurch bei dieser Kennzahl mit einer größeren Unschärfe der Ergebnisse zu rechnen ist.

**Abb.17** zeigt die Instandhaltungskostenraten in den analysierten Betriebstypen.



**Abb.17: Errechnete Instandhaltungskostenraten für verschiedene Betriebstypen**

Wie in *Abb.17* zu sehen ist, zeigt die Instandhaltungskostenrate deutliche Unterschiede zwischen den betrachteten Betriebstypen. Während infrastrukturbetreibende Unternehmen im Mittel nur 3,2% vom Wiederbeschaffungswert für die jährliche Instandhaltung aufwendeten, waren es bei der Verkehrs- und Transportmittelinstandhaltung rund 6,5%. Diese Unterschiede erklären sich möglicherweise zum einen durch den sehr unterschiedlich hohen Anteil mechanischer und damit verschleißanfälligerer Komponenten im jeweiligen Anlagenpark und zum anderen durch die ebenfalls sehr unterschiedlich strengen gesetzlichen Auflagen.

Jedoch darf die Allgemeingültigkeit von *Abb.17* nicht überbetont werden, da einerseits aufgrund der oft unterlassenen Angaben eine gewisse Einseitigkeit der antwortenden Unternehmen und damit eine systematische Verzerrung der Ergebnisse möglich ist<sup>55</sup> und andererseits die jeweils errechneten Werte auf den schon erwähnten, z.T. unterschiedlichen Wertansätzen der einzelnen Betriebe beruhen.<sup>56</sup> Obwohl daher mit einem relativ größeren statistischen Fehlerpotential dieser Kennzahl zu rechnen ist, zeigen die Auswertungen ähnliche Struktur wie frühere Untersuchungen.<sup>57</sup>

<sup>54</sup> Bei den anderen 19 Fragebögen fehlte aus Vertraulichkeitsgründen mindestens eine der beiden Zahlen.

<sup>55</sup> Durch eine hohe Zahl an Antwortverweigerungen erhöht sich prinzipiell die Gefahr systematischer Fehler in den empirisch ermittelten Ergebnissen, vgl. Stier, 1996, S.58.

<sup>56</sup> Ein Grund für die großen Schwankungen ist möglicherweise in den unterschiedlichen Abgrenzungen von Instandhaltungskosten sowie Wiederbeschaffungswerten der Anlagen zu suchen.

<sup>57</sup> Grundsätzlich zeigen die Ergebnisse ähnliche Struktur wie sie von Warnecke (vgl. Warnecke, 1992, S.5) beschrieben wurden: Konventionelle Anlagen 2% bis 6%, Gebäude 1% bis 3% und komplexe Anlagen 3% bis 10%.

Die deskriptiven Auswertungen des zweiten Kapitels bezogen sich auf die in der Praxis anzutreffenden Realsituationen der betrieblichen Instandhaltung. Insgesamt ist hier festzuhalten, daß die oft geforderte Dezentralisation der Instandhaltung und Verlagerung auf die Produktion nur sehr bedingt in der betrieblichen Praxis nachvollzogen wurde, wohl aber eine deutliche Tendenz zum Outsourcing von Instandhaltungsmaßnahmen zu beobachten ist. Die Leistungsschwerpunkte der Instandhaltung liegen nach wie vor überwiegend auf Instandsetzung und Reparatur und sind bis auf wenige Ausnahmen von den öfters als „World-Class“ propagierten über 50% an vorbeugender Instandhaltung<sup>58</sup> weit entfernt. Darüber hinaus ist zu vermerken, daß insbesondere die ökonomischen Auswirkungen von Anlagenstörungen bei den meisten Betrieben mittlerweile eine ganz zentrale und weiterhin zunehmende Rolle spielen - diese Komponente aber zumindest in den gängigen Kostenrechnungssystemen keine adäquate Berücksichtigung findet.

### **3 Analyse der Aufgaben und Eigenschaften einer Instandhaltungskostenrechnung**

Im Mittelpunkt des dritten Kapitels stehen die Aufgaben und Eigenschaften der instandhaltungsbezogenen Kostenrechnung – sei es als eigenständige Partialrechnung für die Instandhaltung oder als instandhaltungsbezogener Teil einer unternehmensweiten Kostenrechnung. Der erste Teil des Kapitels befaßt sich mit den Aufgaben und Anwendungsschwerpunkten einer Kostenrechnung aus Praxissicht. Im zweiten Teil werden die von der Praxis geforderten Eigenschaften einer Kostenrechnung für die Instandhaltung betrachtet. Im dritten Kapitelabschnitt wird ein Blick auf die Zufriedenheit der Unternehmenspraxis mit ihrer aktuellen Kostenrechnung geworfen und ein Fazit gezogen.

#### **3.1 Aufgaben und Einsatzfelder einer Instandhaltungskostenrechnung**

Da die Gestaltung einer funktionsbezogenen Kostenrechnung in jedem Fall unter Ausrichtung auf die maßgeblichen Erfolgskriterien der Funktion im spezifischen Unternehmen erfolgen sollte,<sup>59</sup> wird den weiteren Betrachtungen zu Aufgaben und Eigenschaften der Kostenrechnung eine Analyse der aus Praxissicht bedeutsamen Erfolgskriterien der Instandhaltung vorangestellt.

##### **3.1.1 Erfolgskriterien und Erfolgsorientierung der Instandhaltung in der Praxis**

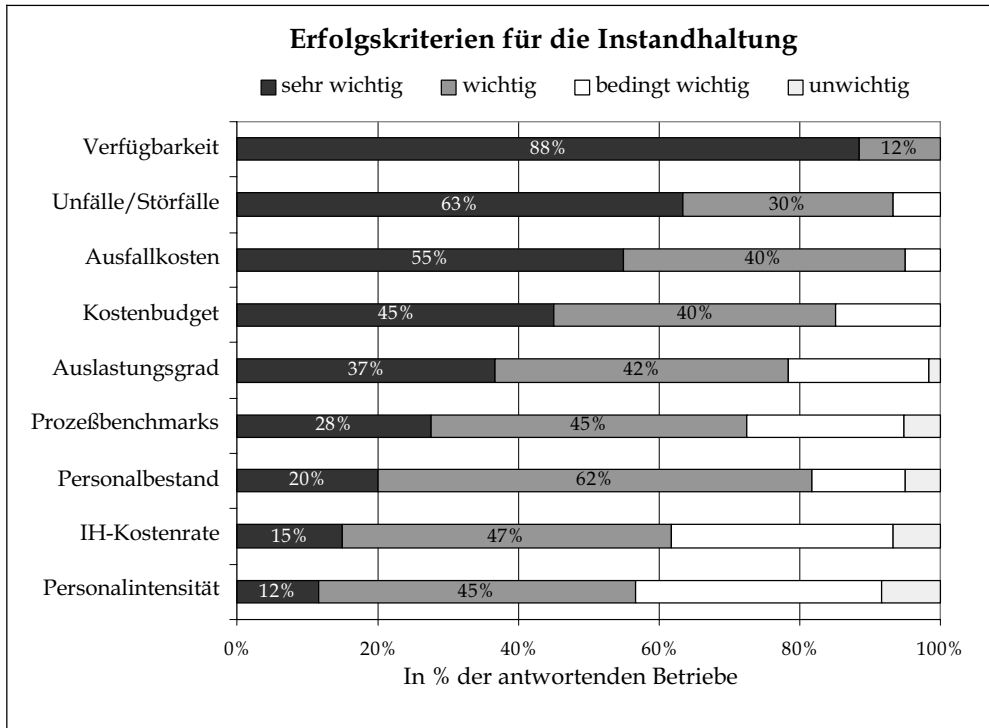
###### **Erfolgskriterien der Instandhaltung**

Um die in der Unternehmenspraxis anzutreffenden Vorstellungen zu Erfolgskriterien der Instandhaltung zu ermitteln, wurde mittels Praxisinterviews und theoretischen

<sup>58</sup> Vgl. Matyas, 1999, S.68.

<sup>59</sup> Vgl. hierzu Becker/Brinkmann, 1999, S.62ff.

Überlegungen eine Liste möglicher Erfolgskriterien für die Instandhaltung zusammengestellt und den Untersuchungsteilnehmern zur Bewertung vorgelegt. Die Liste konnte bei Bedarf von den Teilnehmern um zusätzliche Elemente ergänzt werden. Die so erhaltenen Antworten sind in **Abb.18** graphisch zusammengefaßt.



**Abb.18: Praxiseinschätzung zur Bedeutung verschiedener Erfolgskriterien für die Instandhaltung**

Bei den in *Abb.18* dargestellten Ergebnissen fällt die relativ geringe Bedeutung von Verhältniszahlen wie *IH-Kostenrate* (nur von etwa 15% der Betriebe als sehr wichtig empfunden) und *Personalintensität* (nur bei 12% sehr wichtig) auf. Hierin drückt sich womöglich die Ansicht der Praxis aus, daß dem betriebsindividuellen Charakter der Instandhaltung sowie der von ihr erbrachten Leistungen durch solche Verhältniszahlen nicht adäquat Rechnung getragen wird.<sup>60</sup> Die Dominanz der Erfolgskriterien *Anlagenverfügbarkeit* – sie wurde als einziges Merkmal durchweg von allen Betrieben als sehr wichtig oder wichtig erachtet – sowie *Unfälle/Störfälle* verwundert nicht, zeigt es doch, wie sehr das Zielsystem der Instandhaltung auf ihre originären Aufgaben der Erhaltung der technischen Betriebsmittel (Potentialfaktoren) sowie der Gewährleistung von deren Sicherheit ausgerichtet ist. Als Pendant zu diesen an den Sachzielen der Instandhaltung orientierten Erfolgskriterien wurde auch einigen Formalzielen wie *Ausfallkosten* (bei 55% sehr wichtig) und der *Einhaltung des IH-Kostenbudgets* (bei 45% sehr wichtig) ein noch hohes, jedoch im Vergleich zu den Sachzielen deutlich geringeres Gewicht beigemessen. Zusätzlich zu den oben aufgeführten Erfolgskriterien ergänzten fünf Teilnehmer die Liste um speziell für ihren Betrieb relevante Kriterien. Diese zusätzlichen Nen-

<sup>60</sup> Oftmals wird von Praktikern im Rahmen von Vorträgen angemerkt, die Instandhaltung sei so sehr durch betriebsindividuelle Faktoren bestimmt, daß eine sinnvolle Vergleichbarkeit mit anderen Betrieben etwa durch globale Kennzahlen schwer möglich ist. Vgl. passim. Tagungsband Fachtagung Instandhaltung, Nürnberg 1998 sowie 1999.

nungen bestanden neben „Lebenszykluskosten“ aus Kennzahlen mit meist sehr branchenspezifischen Bezugsgrößen wie beispielsweise IH-Kosten pro Nutzwagenkilometer, pro Kilowattstunde, pro produzierter Tonne oder produziertem Fahrzeug.

### **Kostenrechnerisch bedeutsame Formen der Erfolgsorientierung der Instandhaltung**

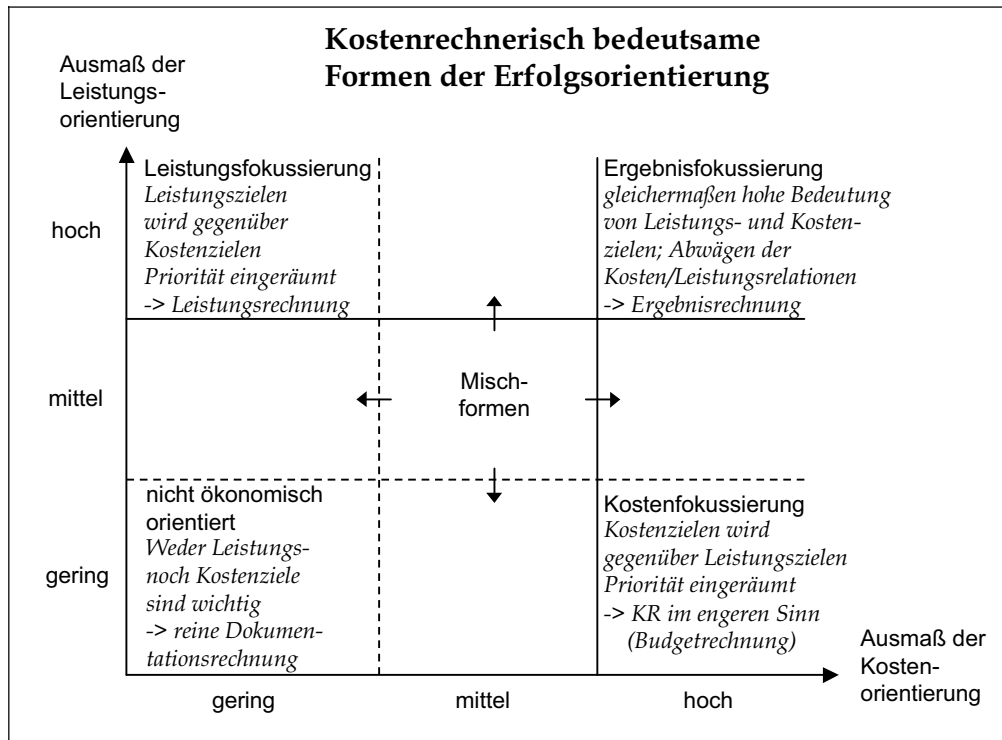
Von zentraler Bedeutung für die betriebsgerechte Gestaltung einer Instandhaltungskostenrechnung sind die Zielkategorien, an denen der Funktionserfolg festgemacht wird und hier insbesondere die betriebsindividuelle Gewichtung von (monetären) Kosten-, Leistungs- und Ergebniszielen für die jeweilige Funktion.<sup>61</sup> Die aus der jeweiligen Form der Erfolgsorientierung folgenden Konsequenzen für das Design einer Funktionskostenrechnung sind weitreichend: So verlangt eine primär leistungsseitig ausgerichtete Funktion nach anderen Strukturen und Mechanismen in der Kostenrechnung als eine vorranglich kosten- bzw. budgetfokussierte Funktion.<sup>62</sup> Die adäquate kostenrechnerische Unterstützung einer primär leistungsausgerichteten Instandhaltung setzt beispielsweise neben einer auch kostenrechnerisch tragfähigen Quantifizierung des Leistungsbegriffs besondere Funktionalitäten für leistungsbezogene Planung, Kontrolle und Abweichanalysen voraus, während die Kostenrechnung zur Unterstützung eines rein kosten- oder budgetfokussierten Funktionsmanagements in erster Linie Budgetrechnungen sowie Kostenkontrollen und kostenbezogene Abweichanalysen benötigt.

Die betriebsindividuelle Präferenz von Kosten-, Leistungs- und Ergebniszielen für die betriebliche Instandhaltung – fortan als Grundmuster kostenrechnerisch bedeutsamer Erfolgsorientierung bezeichnet – lässt sich vereinfachend in neun Felder unterteilen: Diese für die Rechnungsgestaltung bedeutsame Portfoliodarstellung der Erfolgsorientierung der Instandhaltung ist in **Abb. 19** dargestellt, wobei die Eckfelder als Extremalpositionen der Erfolgsausrichtung konkretisiert wurden.

Die in **Abb. 19** dargestellte Neun-Felder-Matrix verdeutlicht als Landkarte die Möglichkeiten kostenrechnungsrelevanter funktionaler Erfolgsorientierung der Instandhaltung. Die Grenzen zwischen den einzelnen Feldern sind dabei als fließende Übergänge zu verstehen, die entsprechend eine gewisse Unschärfe aufweisen. Die Positionierung innerhalb des Portfolios betrifft die grundsätzliche Mechanik der dazu passenden Funktionskostenrechnung und determiniert, entsprechend dem instrumentellen Kostenrechnungsverständnis, weitgehend die Rechnungsgestalt. Die vier Eckfelder in **Abb. 19** bedingen als Extremalpositionen spezifische Ausprägungen der Instandhaltungskostenrechnung, die jeweils zur besonderen Betonung einer Teilkomponente der Instandhal-

<sup>61</sup> Vgl. Becker/Brinkmann, 1999, S.62ff.

<sup>62</sup> Bezogen auf die Funktion Instandhaltung strebt beispielsweise eine primär leistungsorientierte Instandhaltung nach Kostenminimierung bei vorgegebener oder anvisierter Leistungserstellung (Verfügbarkeit, Ausfallkosten etc.) während umgekehrt der Ansatz einer strikten Kostenorientierung (Kostenbudget, IH-Kostenrate etc.) die Leistungsmaximierung bei festgelegten Kosten sucht.



**Abb.19: Für die Rechnungsgestaltung bedeutsame Formen der Erfolgsorientierung der Instandhaltung**

-tungskostenrechnung führen (in *Abb.19* ebenfalls aufgeführt). Diese insgesamt vier Teilkomponenten einer Instandhaltungskostenrechnung (Ergebnisrechnung, Leistungsrechnung, (Budget-)Kostenrechnung und Dokumentationsrechnung) können dabei als weitgehend kombinierbare Grundmodule betrachtet werden,<sup>63</sup> die in ihrer Kombination auch die weiteren Felder von *Abb.19* abzudecken vermögen. Durch die darüber hinaus bestehenden Freiheitsgrade der Rechnungsgestaltung lassen sich diese Grundmodule zudem situativ variieren, um so die weiteren Rechnungsziele und Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

Die in *Abb.19* dargestellten, für die Gestaltung einer Instandhaltungskostenrechnung relevanten Muster generischer funktionaler Erfolgsausrichtung sind aus kostenrechnungstheoretischer Sicht entstanden. Zur praktischen Gestaltung einer Kostenrechnung ist es notwendig zu klären, welche Priorität Kosten- und Leistungsziele innerhalb des Zielsystems der Instandhaltung besitzen, um dann zu beurteilen, in welchem Feld aus *Abb.19* die konkrete Instandhaltung einzuordnen ist. Dieser Versuch soll für die an der empirischen Untersuchung teilnehmenden Betriebe unternommen werden:

### **Einordnung der Untersuchungsteilnehmer nach der Form ihrer kostenrechnerisch bedeutsamen Erfolgsorientierung**

Um die Untersuchungsteilnehmer in das in *Abb.19* skizzierte Schema funktionaler Erfolgsausrichtung einzuordnen, sind verschiedene Vorgehensweisen denkbar. Ohne auf die in Vorauswertungen eingesetzten verschiedenen Methoden im einzelnen einzuge-

<sup>63</sup> Zum Beispiel baut eine Ergebnisrechnung für die Instandhaltung sinnvollerweise auf einer Leistungsrechnung und einer Kostenrechnung (im engeren Sinn) für die Instandhaltung auf.

hen,<sup>64</sup> soll im folgenden ein Zuordnungsverfahren verwendet werden, das sowohl die Sicht der Unternehmensleitung auf die Instandhaltung als auch die Erfolgskriterien der Instandhaltung selbst (wie in *Abb.18* dargestellt) berücksichtigt und hier die wesentlichen Kriterien zur Beurteilung der kostenrechnerisch bedeutsamen Erfolgsorientierung herausgreift.<sup>65</sup>

Das zugrundegelegte Zuordnungskriterium ist in *Tabelle 2* dargestellt, wobei hier nicht zuletzt wegen der Unsicherheit in der Datenbasis keine Differenzierung zwischen mittlerer und geringer Kostenorientierung, respektive mittlerer und geringer Leistungsorientierung vorgenommen wurde. Damit reduziert sich das Portfolio auf eine Vier-Felder-Matrix, was in *Abb.19* den durchgezogenen Linien entspricht.

	<u>Kriterium:</u>	<u>Verwendete Merkmale:</u>
<i>hohe Kostenorientierung</i> wird unterstellt bei:	mindestens zwei der drei Merkmale müssen „sehr wichtig“, das dritte zumindest „wichtig“ sein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rahmenbedingung:</u> Bedeutung der IH-Kosten für die Unternehmensleitung</li> <li>• <u>Erfolgskriterium:</u> Einhaltung des Kostenbudgets</li> <li>• <u>Erfolgskriterium:</u> Instandhaltungskostenrate</li> </ul>
<i>hohe Leistungsorientierung</i> wird unterstellt bei:	mindestens zwei der drei Merkmale müssen „sehr wichtig“, das dritte zumindest „wichtig“ sein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rahmenbedingung:</u> Bedeutung von Anlagenverfügbarkeit für die Unternehmensleitung</li> <li>• <u>Erfolgskriterium:</u> Einhaltung der Anlagenverfügbarkeit</li> <li>• <u>Erfolgskriterium:</u> Ausfallkosten</li> </ul>

**Tabelle 2: Gewähltes Zuordnungskriterium zur Bestimmung der kostenrechnerisch relevanten Erfolgsorientierung der Instandhaltung<sup>66</sup>**

Die aus diesem Zuordnungskriterium resultierende, prozentuale Zuordnung der teilnehmenden Betriebe zu den verbleibenden vier Quadranten der kostenrechnerisch relevanten Erfolgsorientierung sind in *Abb.20* zu sehen.

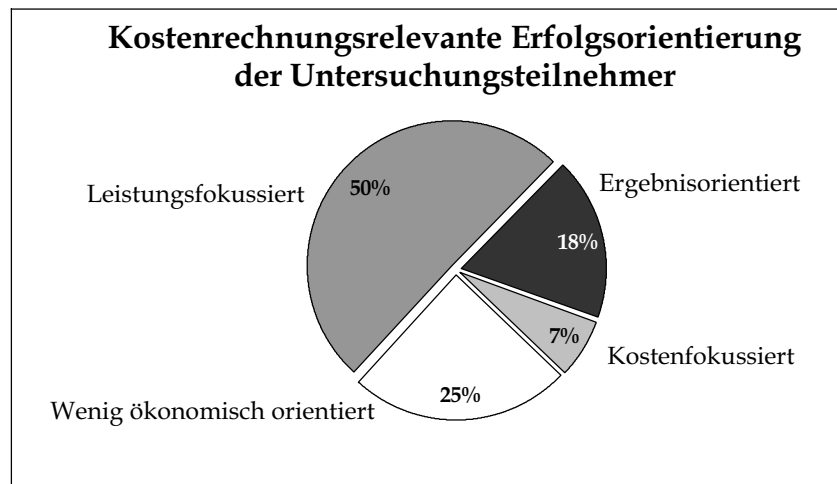
Obwohl die Zuordnung zu einer Kategorie der Erfolgsorientierung der Instandhaltung aufgrund von Rückmeldungen zu nur sechs Merkmalen aus verschiedenen Gründen als unsicher gelten muß<sup>67</sup> und dementsprechend die absoluten Prozentsätze in *Abb.20* nur

<sup>64</sup> Während der Vorauswertung wurden hier unterschiedliche Ansätze sowohl hinsichtlich der einzubeziehenden Merkmale als auch der Trennverfahren verfolgt. Umgekehrt wurden auch rein von den Daten her kommend Clusteranalysen zur „Entdeckung“ möglicher typologischer Häufungen durchgeführt.

<sup>65</sup> In den konkreten Zuordnungsschlüssel wurden zweckmäßig nur die unmittelbar ökonomisch ausgerichteten Erfolgskriterien aus *Abb.18* aufgenommen. Zudem wurden durch Faktoranalysen stark korrelierende Merkmale identifiziert und entsprechend dem Vorgehen der Dimensionsreduktion ausgeschlossen.

<sup>66</sup> In Tabelle2 wurde die betriebsindividuelle Bedeutung der Ausfallkosten als ein Merkmal zur Bestimmung der Leistungsorientierung herangezogen. Anlagenausfallkosten stellen strenggenommen keine unmittelbare Kostenposition der Instandhaltung dar, sondern sind – unglücklich formuliert – eigentlich überwiegend Opportunitätserslöse und in ihrer Vermeidung ein Leistungsbeitrag der Instandhaltung. Vgl. Männel, 1989, S.235.

<sup>67</sup> Gründe für die Unsicherheit der Zuordnung sind neben der mit nur sechs Merkmalen vergleichsweise geringen Datenbasis insbesondere das möglicherweise unterschiedliche Verständnis der Fragen durch die Teilnehmer sowie deren individuelle Neigung zu möglichen Übertreibungen (alles ist immer „sehr wichtig“) bzw. Untertreibungen (alles ist immer „unwichtig“). Hierdurch wird die Vergleichbarkeit der absoluten Werte erschwert.



**Abb.20: Zuordnung der Untersuchungsteilnehmer zu kostenrechnerisch bedeutsamen Varianten der Erfolgsorientierung**

Richtwertcharakter besitzen, läßt sich zumindest der Rückschluß ziehen, daß alle vier Grundmuster kostenrechnerisch bedeutsamer Erfolgsorientierung der Instandhaltung in der Praxis vertreten sind und deshalb auch die entsprechenden vier Grundvarianten einer Instandhaltungskostenrechnung theoretisch wie praktisch Relevanz besitzen.<sup>68</sup>

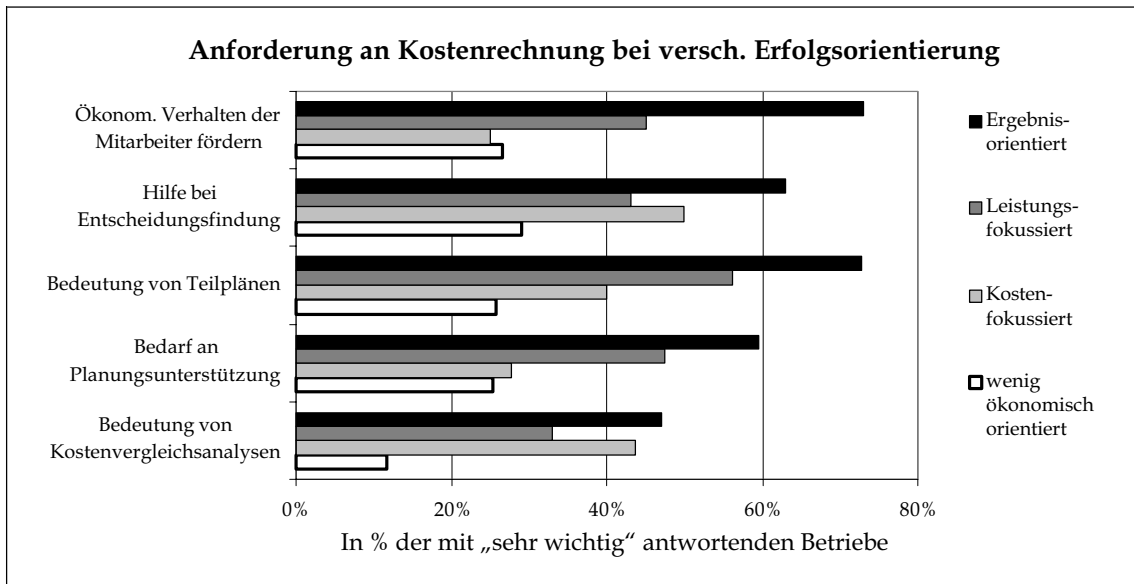
#### **Anforderung an die Kostenrechnung bei verschiedener Erfolgsorientierung**

Die in *Abb.20* dargestellten, nach der Erfolgsorientierung ihrer Instandhaltung eingeteilten Betriebe haben z.T. deutlich verschiedene Anforderungen an eine Kostenrechnung für ihre Instandhaltung. Beispiele für solche Differenzen zwischen den vier Gruppen sind in *Abb.21* illustriert. Auf die dort dargestellten Aspekte wird in späteren Kapiteln noch vertiefend eingegangen.

Wie aus *Abb.21* unmittelbar ersichtlich, stellt die Gruppe der sowohl ausgeprägt kosten- als auch leistungsorientierten und hier *als ergebnisorientiert* bezeichneten Betriebe die deutlich höchsten Ansprüche an kostenrechnerische Unterstützung für die Instandhaltung.<sup>69</sup> Die gleichzeitig vorliegenden hohen Ansprüche insbesondere hinsichtlich ökonomischer Verhaltenssteuerung und Entscheidungsunterstützung kann als weiterer Hinweis auf die Ergebnisorientierung gesehen werden, so daß für diese Gruppe der Ausbau einer funktionsbezogenen Ergebnisrechnung angebracht erscheint.

<sup>68</sup> Zudem ist zu berücksichtigen, daß beispielsweise eine Ergebnisrechnung prinzipiell auf die „darunterliegenden“ Module aufbaut, sie also auch benötigt werden.

<sup>69</sup> Inwiefern diese Unternehmen im engeren Sinne auch eine über die Kosten- und Leistungsorientierung hinausgehende monetäre Ergebnisorientierung der Instandhaltung aufweise, ließ sich nicht sicher klären. Die konkrete Frage nach einem quantifizierten Ergebnis- oder Erfolgsbeitrag für die Instandhaltung wurde leider oft mißverständlich beantwortet. So gaben zwar insgesamt 18 Betriebe und damit 29% an, einen Ergebnis- oder Erfolgsbeitrag zu ermitteln, die konkrete Nennung belief sich dann jedoch abgesehen von vier Nennungen (Profit-Center) auf „Einhaltung von Budgets oder Zielvorgaben“, „Jahresberichten“ oder „Auflistung von Ausfallzeiten“.



**Abb.21: Anforderung der Betriebe an eine Instandhaltungskostenrechnung bei unterschiedlicher Form der Erfolgsorientierung**

Die Gruppe der weder besonders kosten- noch besonders leistungsorientiert und hier als *wenig ökonomisch orientiert* bezeichneten Instandhaltungsbetriebe<sup>70</sup> stellen hingegen die deutlich geringsten Ansprüche an eine Kostenrechnung und bedürfen – wie es schon in *Abb.19* allgemein ausgedrückt wurde – nur einer rudimentär ausgeprägten kostenrechnerischen Unterstützung für die Instandhaltung.

Interessant ist der Vergleich zwischen den als *leistungsfokussiert* und den als *kostenfokussiert* klassifizierten Betrieben. Während die primär leistungsfokussierten Betriebe sehr viel mehr Wert auf Teilpläne und Planungsunterstützung durch eine Kostenrechnung legen, fragt die Gruppe der primär kostenfokussierten Betriebe deutlich mehr Kostenvergleichsfunktionalität nach und wünscht sich zudem auch mehr kostenbezogene Entscheidungsunterstützung.

Insgesamt ist festzustellen, daß die Unterteilung der Untersuchungsgesamtheit hinsichtlich der kostenrechnungsrelevanten Erfolgsorientierung der Instandhaltung in vier Gruppen auch deutlich unterschiedliche Anforderungen (der Praxis) an die Kostenrechnung nach sich ziehen. Dies kann als empirische Untermauerung der aus theoretischen Überlegungen entstandenen Systematisierung gewertet werden.

Die funktions- und betriebsspezifischen Erfolgskriterien der Instandhaltung besitzen weitreichenden Einfluß auf Umfang und Form der adäquaten kostenrechnerischen Unterstützung. Insbesondere die typologische Einordnung der Instandhaltung hinsichtlich ihrer ökonomischen Erfolgsorientierung ist im Sinne einer instrumentell verstandenen Kostenrechnung von besonderer Bedeutung für die adäquate kostenrechnerische Unterstützung dieser betrieblichen Funktion. Die sich hieraus ergebenden vier Eckpunkte

<sup>70</sup> Die hier gewählte plakative Bezeichnung „Ergebnisorientiert“ ist nicht als absolutes Maß, sondern in Relation zu den anderen drei Gruppen zu verstehen. Auch bei diesen Unternehmen spielen Kosten und Leistungen der Instandhaltung eine Rolle, jedoch ist diese laut Rückmeldungen deutlich geringer als bei den anderen drei Gruppen.

kostenrechnerisch bedeutsamer Erfolgsorientierung der Instandhaltung betreffen die grundsätzliche Mechanik einer Instandhaltungskostenrechnung und sollten als kombinierbare Grundmodule einer Instandhaltungskostenrechnung (Ergebnisrechnung, Leistungsrechnung, (Budget-)Kostenrechnung und reine Dokumentationsrechnung) Entsprechung finden. Diese vier Rechnungsmodulen können dann entsprechend den situativen Rahmenbedingungen und weiteren Rechnungszielen betriebsindividuell kombiniert und modifiziert werden.

### 3.1.2 Aufgaben und Ziele einer Instandhaltungskostenrechnung

Der strukturelle Aufbau, die Wertansätze sowie die Detaillierung einer Kostenrechnung hängen von den Aufgaben (Rechnungszielen) ab, die das betriebliche Informationsinstrument Kostenrechnung erfüllen soll. Die Festlegung, welche Informationen durch die Instandhaltungskostenrechnung bereitzustellen sind, ist dabei durch die Adressaten der Informationen – das Controlling einerseits und das verantwortliche Management für die Instandhaltung andererseits – in Übereinstimmung mit möglichen unternehmensspezifischen Richtlinien vorzunehmen. Die so festgelegten Aufgaben bzw. Rechnungsziele sind dann als normativ geltende, durch die Gestaltung einer instandhaltungsbezogenen Kostenrechnung umzusetzende Vorgaben zu verstehen.

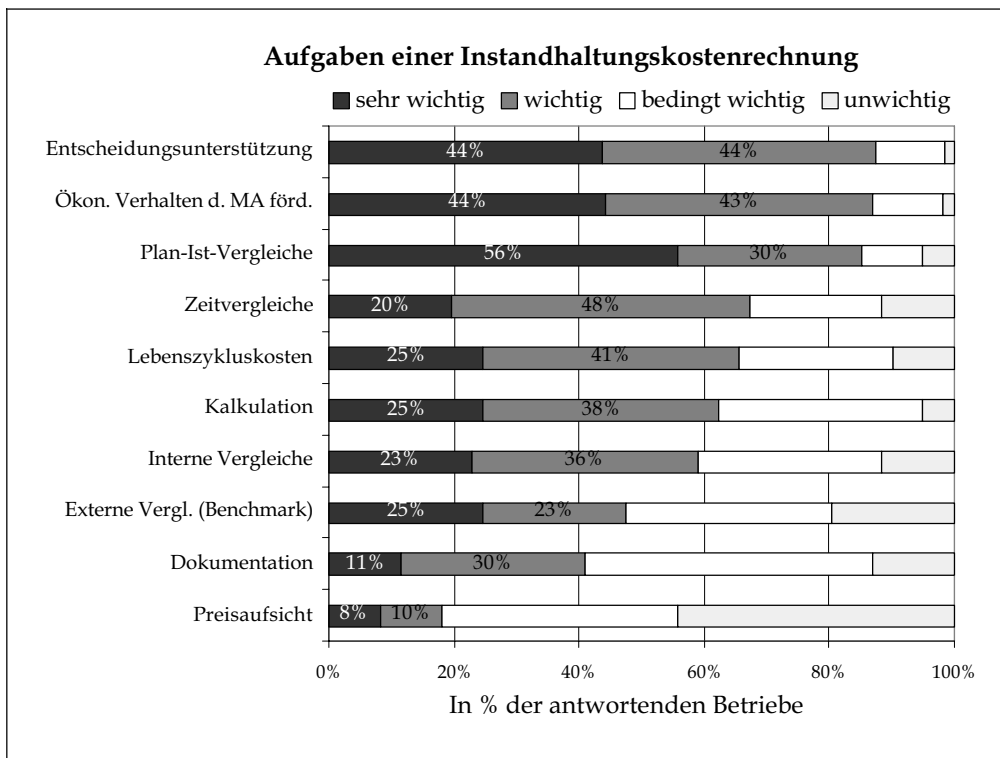
In *Abb.22* sind die aus Sicht der Instandhaltungspraxis bedeutenden Aufgaben einer Kostenrechnung zusammengestellt. Die einzelnen Aufgaben sind dabei entsprechend ihrer jeweiligen Bedeutung angeordnet.

Augenfällig in *Abb.22* ist die geringe Bedeutung von Dokumentations- und Preisaufsichtsaspekten im Zusammenhang mit einer Kostenrechnung. Der Kalkulation - oft als ursprüngliche Rechnungsziel für die Entwicklung einer Kostenrechnung im 19. und frühen 20. Jahrhundert bezeichnet<sup>71</sup> und als Hauptargument für die nach wie vor verbreitete Vollkostenrechnung angesehen - wird aus Praxissicht nur noch eine mittlere bis geringe Bedeutung beigemessen.<sup>72</sup> Damit entfällt zumindest aus Instandhaltungssicht ein zentrales Argument für den Einsatz von Prozeßkostenrechnung in der Instandhaltung.<sup>73</sup>

<sup>71</sup> Vgl. stellvertretend Dorn, 1992, S.722.

<sup>72</sup> Einen ähnlichen Trend beobachtete auch Währisch (vgl. Währisch, 1998, S.81) in einer breit angelegten Untersuchung zum Stand der Kostenrechnung in der deutschen Industrie. In älteren Untersuchungen hingegen erfährt der Rechenzweck Preiskalkulation deutlich höhere Priorität. Vgl. Küpper, 1983, S.172 sowie Weber, 1993, S.267.

<sup>73</sup> Entgegen der Einschätzung von Rieg (vgl. Rieg, 1999, S.40) eignet sich die Instandhaltung nicht für den Einsatz von Prozeßkostenrechnung, da erstens der von Rieg dargestellte Hauptzweck, die zusätzliche Verbesserung der Kalkulation, hinfällig ist und zweitens, wie auf Seite 27 dargestellt, die Instandhaltungskosten bezogen auf die Instandhaltungsleistungen überwiegend Einzelkostencharakter besitzen.



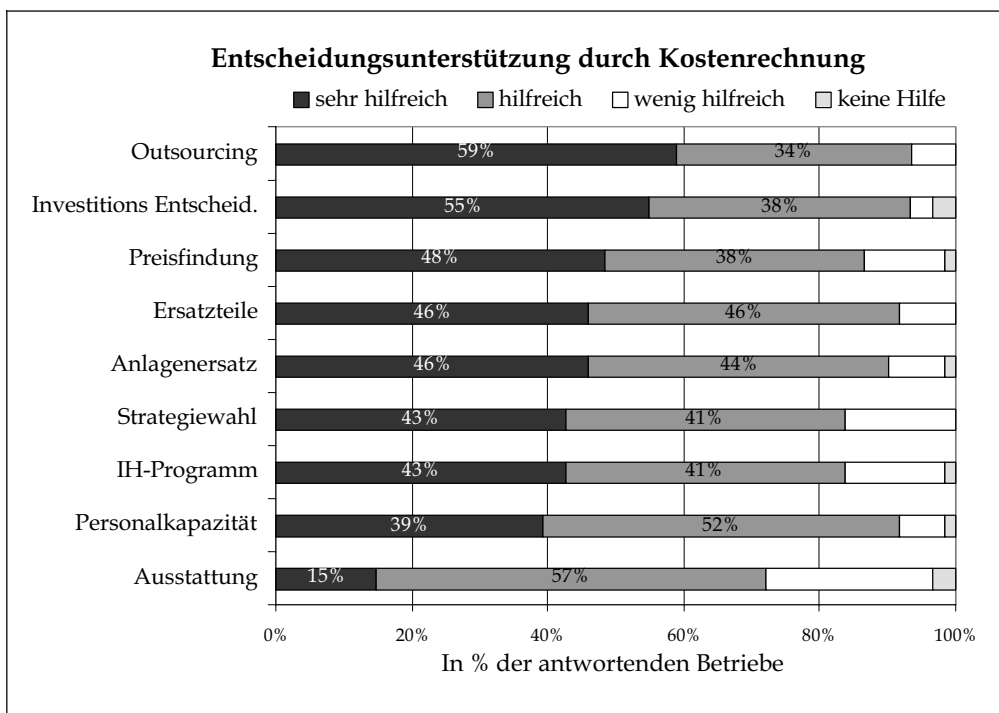
**Abb.22: Bedeute Aufgaben (Rechnungsziele) einer Instandhaltungskostenrechnung aus Sicht der Praxis**

Hingegen wird der Entscheidungsunterstützung (Bereitstellung von relevanten Informationen für Entscheidungen) und der Förderung des ökonomischen Verhaltens der Mitarbeiter überaus hohe Relevanz zugesprochen. Gemessen an der Häufigkeit der Nennungen „sehr wichtig“ werden aus Praxissicht Plan-Ist-Vergleiche und damit Kontrollaufgaben der Kostenrechnung ebenfalls als sehr bedeutsam eingeschätzt. Die Realisierung dieser Aufgaben mittels Kostenrechnung ist jedoch unbedingt auf die im vorigen Abschnitt diskutierte Erfolgsorientierung der Instandhaltung auszurichten.

### Entscheidungsunterstützung durch die Kostenrechnung

Speziell bezogen auf den Bedarf an Entscheidungsunterstützung wurde im Rahmen der Untersuchung weiter differenzierend abgefragt, zu welchen Entscheidungsfeldern im Umfeld der Instandhaltung sich die Unternehmenspraxis kostenrechnerische Unterstützung wünscht. Die Ergebnisse sind in **Abb.23** dargestellt.

Wie in **Abb.23** ersichtlich, werden monetäre Informationen zu Outsourcing- und Investitionsentscheidungen am dringlichsten von der Unternehmenspraxis nachgefragt. Über 50% der Betriebe gaben an, hier eine kostenrechnerische Entscheidungsunterstützung für sehr hilfreich zu halten; weitere 40% hielten sie zumindest für hilfreich. Darüber hinaus scheinen Kosteninformationen als Unterstützung bei Fragen der Preisfindung - sei es für die Bepreisung eines Leistungsangebots oder für die Festlegung unternehmensinterner Fixpreise, Stundensätze o.ä. - als überwiegend sehr hilfreich eingeschätzt zu werden. Die hier von der Kostenrechnung zu leistende Unterstützung besteht je nach Standpunkt in der Ermittlung einer Preisober- oder Preisuntergrenze, während die bei



**Abb.23: Praxisbedarf an Entscheidungsunterstützung durch eine Kostenrechnung für die Instandhaltung**

Outsourcing- und Investitionsentscheidungen von der Kostenrechnung zu leistende Hilfe vornehmlich in der Unterstützung bei der Alternativenbewertung liegt. Weiterhin scheinen Bevorratungsstrategien von Ersatzteilen ein Entscheidungsfeld darzustellen, zu welchem kostenrechnerische Informationen gewünscht werden.<sup>74</sup> Bei „technik-näheren“ Entscheidungsfeldern wie etwa die Wahl der geeigneten Instandhaltungsstrategie oder die Zusammenstellung des Instandhaltungsprogramms scheint hingegen der Bedarf an kostenrechnerischer Entscheidungsunterstützung geringer ausgeprägt zu sein. Insbesondere bezüglich Ausstattungsentscheidungen scheint die Meinung vorzuherrschen, diese könnten auch ohne kostenrechnerische Unterstützung durch Erfahrungswissen und technisches Know-how zufriedenstellend bewältigt werden.

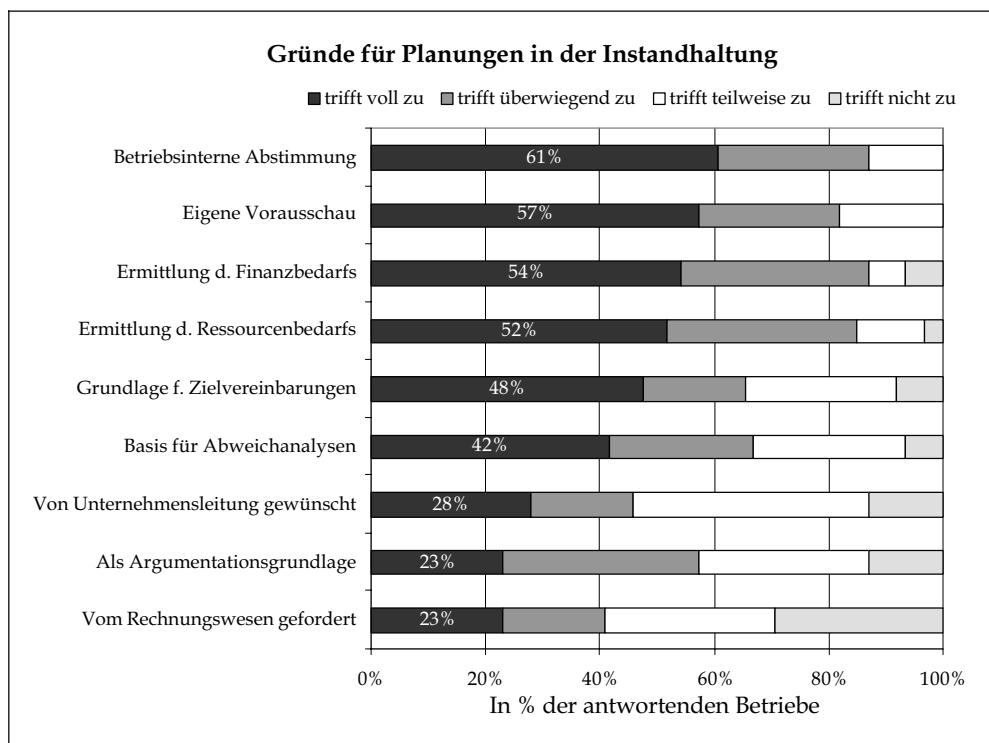
Summarisch unterstreichen die Bewertungen der Entscheidungsfelder in *Abb.23* deutlich, daß die Bereitstellung relevanter Informationen für Entscheidungen von der Instandhaltungspraxis als zentrale Aufgabe der Kostenrechnung angesehen wird.

### Planungsunterstützung durch die Kostenrechnung

Wie schon in *Abb.22* ersichtlich, stellt nach Praxismeinung die Ermittlung (und Analyse) von Plan-Ist-Abweichungen eine der wichtigsten Aufgabenfelder der Kostenrechnung dar. Die individuellen Gründe, warum und wofür die Instandhaltungspraxis überhaupt Planungsaktivitäten durchführt sowie der Umfang und die Planungsschritte bzw. Teilplanungen waren ebenfalls Bestandteil der empirischen Untersuchung und wurden in gesonderten Frageblöcken näher untersucht.

<sup>74</sup> Inwiefern diese durch eine Instandhaltungskostenrechnung bereitgestellt werden können oder ob dies als Anforderung an eine Logistikkostenrechnung zu verstehen ist, soll hier nicht weiter erörtert werden.

**Abb.24** faßt die Gründe für Planung in der Instandhaltungspraxis zusammen.



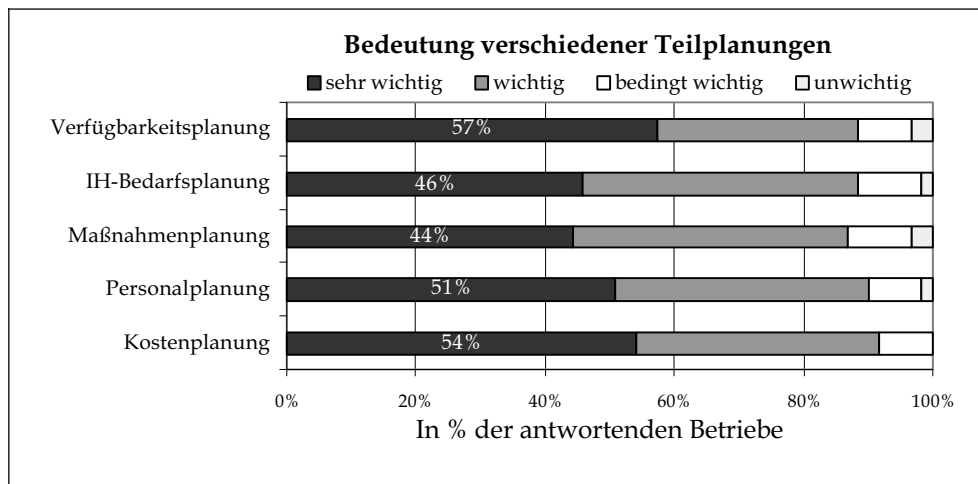
**Abb.24: Gründe für die Durchführung von Planungsaktivitäten aus Sicht der Instandhaltungspraxis**

Die betriebsindividuellen Motivationen für Planung sind gleichzeitig als Anforderung für die Ausgestaltung der unterstützenden Planungsrechnung zu verstehen. Beispielsweise hat die Planungsrechnung zum Zwecke der in *Abb.24* als wichtig erachteten Ziele *betriebsinterne Abstimmung*, *eigene Vorausschau* und *Ermittlung des Ressourcenbedarfs* anderen Charakter als eine Planungsrechnung zum Zwecke der, üblicherweise nicht im Rahmen der Kostenrechnung durchgeführten *Finanzbedarfsermittlung*. Es ist bezeichnend, daß die Betriebe, die angaben, sie benötigen eine Planung weil dies von der Unternehmensleitung oder dem Rechnungswesen so gefordert wird (insgesamt ca. 25% der Untersuchungsteilnehmer), mehrheitlich zur Gruppe der nicht ökonomisch fokussierten Instandhaltungen gehörten.

Die Bedeutung verschiedener Teilplanungen aus Praxissicht sind in *Abb.25* dargestellt, wobei die Teilpläne nicht entsprechend der ihnen zugemessenen Bedeutung, sondern entlang des (theoretisch) sinnvollsten Planungsfluß angeordnet sind.<sup>75</sup> Insgesamt sind in *Abb.25* keine allzu großen Unterschiede zwischen den einzelnen Teilplanungen festzustellen. Trotz der leicht hervorgehobenen Bedeutung der Verfügbarkeitsplanung einerseits und der Kostenplanung andererseits<sup>76</sup> kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß auch die Unternehmenspraxis in der Planung ein weitgehend gestuftes Vorgehen

<sup>75</sup> Zu Planungsstufen bei der Kostenplanung für die Instandhaltung, vgl. Männel, 1989, S.256.

<sup>76</sup> Diese Hervorhebung verwundert nicht, setzten doch diese Planungen an den unmittelbaren Eckpunkten der leistungswirtschaftlichen Aufgabe der Instandhaltung an: Die Sicherstellung der optimalen Verfügbarkeit zu minimalen Kosten.



**Abb.25: Bedeutung verschiedener Teilplanungen aus Sicht der Instandhaltungspraxis**

sieht, bei dem die einzelnen Zwischenstufen die gleiche Bedeutung wie die Gesamtplanung besitzen und nicht ohne weiteres übersprungen werden können.

Insgesamt wird die Kostenrechnung von der Instandhaltungspraxis als betriebsinternes Informationsinstrument begriffen, das primär der *internen Steuerung von vornehmlich ökonomischen Belangen der Instandhaltung* dient. Den managementunterstützenden und ex-ante gerichteten Aufgaben wie Verhaltenssteuerung und Entscheidungsunterstützung wird dabei deutlich höhere Priorität eingeräumt als den ex-post bezogenen Aspekten der Archivierung, buchhalterischen Nachweisführung und (Nach)Kalkulation.<sup>77</sup>

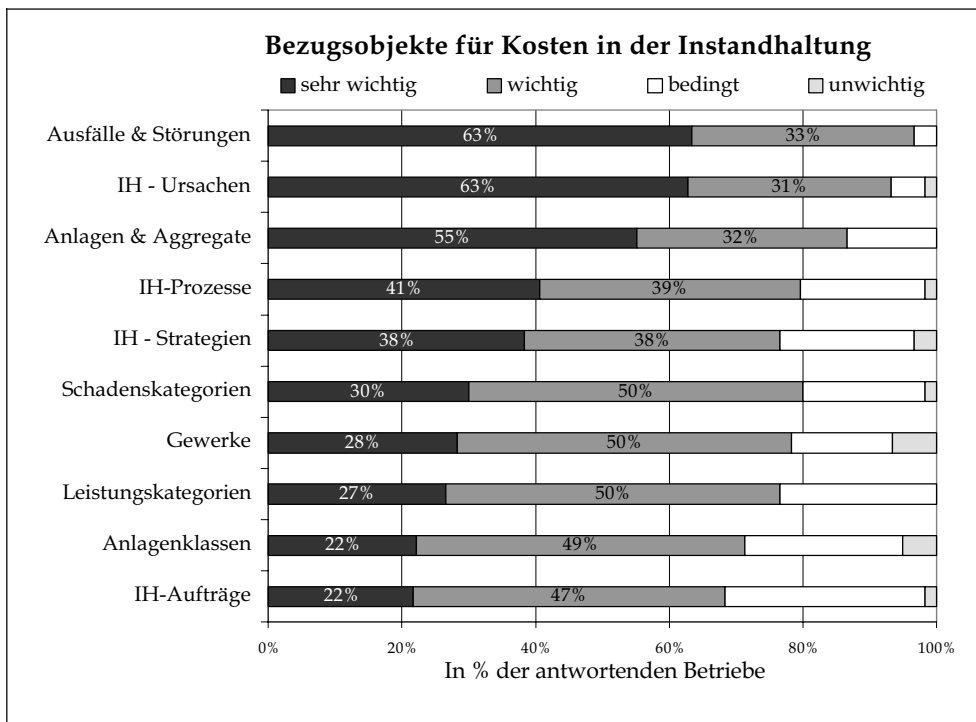
## 3.2 Struktur und Eigenschaften einer Instandhaltungskostenrechnung

### 3.2.1 Bezugsobjekte einer Instandhaltungskostenrechnung

Ein zentrales Strukturelement jeder Kostenrechnung sind die Bezugsobjekte bzw. Zurechnungsobjekte für Kosten. Diese können neben Leistungen bzw. Produkten (Kostenträgern) auch andere im Zusammenhang mit der Steuerung bedeutsame Objekte sein.<sup>78</sup> In *Abb.26* sind die aus Sicht der Instandhaltungspraxis bedeutsamen Bezugsobjekte für Instandhaltungskosten dargestellt.

<sup>77</sup> Entgegen der hieraus abzuleitenden kostenrechnerischen Gestaltungsanforderungen sind in der Praxis häufig noch undifferenzierte Umlagen, exorbitante Zuschlagssätze sowie komplizierte und für die Kostenstellenverantwortlichen oft nicht transparente Nachkalkulationen anzutreffen. Vgl. hierzu auch Währisch, 1998, S.126ff.

<sup>78</sup> In der traditionellen Kostenrechnung haben sich hier insbesondere die Kostenstellen durchgesetzt. Sie sind jedoch wie aus *Abb.26* geschlossen werden kann zur differenzierten Betrachtung der Instandhaltung nicht ausreichend.



**Abb.26: Von der Praxis gewünschte Bezugsobjekte für Kosteninformationen**

Die aus Praxissicht bedeutsamsten Bezugsobjekte für Instandhaltungskosten sind *Ausfälle bzw. Störungen* sowie *Instandhaltungsursachen*. Erst an dritter Stelle stehen die technischen Anlagen, Aggregate und Baugruppen. Da praktisch alle IPS-Systeme, so sie überhaupt Kosteninformationen führen, auf der Anlagenstruktur als zentralem Bezugssystem aufbauen, besteht hier möglicherweise eine EDV-bedingte Umsetzungslücke für die Realisierung von Kostenrechnungskonzepten. Daß heißt, bestimmte Formen instandhaltungsbezogener Kostenrechnungskonzeptionen lassen sich möglicherweise derzeit nicht ohne zusätzliche Programmierung implementieren.

Interessant ist die aus Praxissicht eher geringe Relevanz von Aufträgen; sie werden selten als sehr wichtig, öfters jedoch als wichtig erachtet. Hierin drückt sich womöglich die Ansicht der Instandhaltungspraxis aus, Aufträge sind „nur“ Kostensammler als Mittel zum Zweck für andere bedeutendere Bezugsobjekte. Das Verständnis von Aufträgen als zentrale Repräsentanten der Leistung der Instandhaltung scheint hingegen weniger verbreitet zu sein.

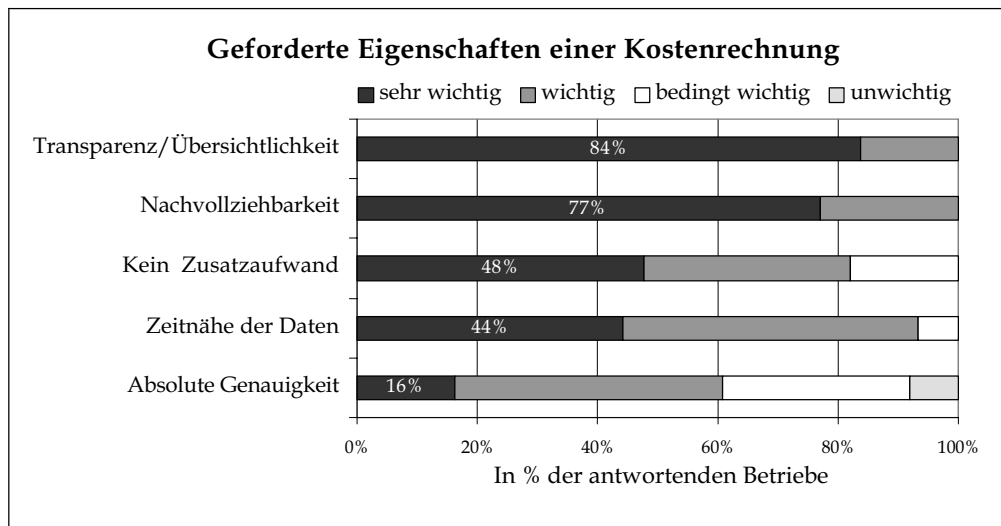
Summarisch kann festgestellt werden, daß die Instandhaltungspraxis deutlich instandhaltungsspezifische Bezugsobjekte für die Instandhaltungskosten fordert. Dies ist wiederum ein Hinweis auf Anpassungsbedarf der Kostenrechnungskonzepte, die, um auch die Belange der betrieblichen Funktion Instandhaltung abdecken zu können, bedarfsbezogen instandhaltungsspezifische Bezugshierarchien berücksichtigen sollten.

### 3.2.2 Eigenschaften einer Kostenrechnung

Die für den Anwender unmittelbar wahrnehmbaren Eigenschaften einer Kostenrechnung bedingen in hohem Maße ihre Praxistauglichkeit und spielen für die Akzeptanz

dieses Informationsinstruments eine zentrale Rolle. Die Eigenschaften haben dabei gestaltungstechnisch nicht nur Auswirkung auf die unmittelbare Anwender-/Benutzeroberfläche, sondern greifen darüber hinaus auch in inhaltliche und strukturelle Aspekte der Kostenrechnung sowie Verrechnungsmechanismen ein.

Die Einschätzung der Untersuchungsteilnehmer zu einigen bedeutsamen Eigenschaften einer Kostenrechnung sind in **Abb.27** dargestellt.



**Abb.27: Von der Unternehmenspraxis geforderte Eigenschaften einer Instandhaltungskostenrechnung**

Die bei weitem bedeutsamsten Eigenschaften einer Kostenrechnung stellen nach Ansicht der Untersuchungsteilnehmer die Transparenz und Übersichtlichkeit der Kostenrechnungsstrukturen (z.B. Kostenarten, Kostenstellen, Kostenträger) und Kostenrechnungsberichte sowie die Nachvollziehbarkeit der Verrechnungsmechanismen dar.<sup>79</sup> Demgegenüber scheint insbesondere der absoluten Genauigkeit der bereitgestellten Daten aus „Anwendersicht“ eine viel geringere Bedeutung beigemessen zu werden.<sup>80</sup> Die Überbetonung der (scheinbaren) Genauigkeit scheint sogar in der Praxis mitunter ein Quell der Unzufriedenheit mit der Kostenrechnung zu sein.<sup>81</sup> Die Zeitnähe der bereitgestellten Daten scheint ebenfalls keine dominante Rolle zu spielen, gleichwohl sie von einer Mehrheit der befragten Betriebe als wichtig erachtet wurde, der Berichtszeitpunkt also nicht zu sehr verzögert sein sollte. Interessant an den in **Abb.27** dargestellten Ergebnissen ist, daß der oftmals beklagte Zusatzaufwand für die Datenerfassung<sup>82</sup> aus

<sup>79</sup> Die fehlende Transparenz, Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit scheint dabei – wie aus Randbemerkungen am Fragebogen hervor ging – ein Grund der Unzufriedenheit mit der eigenen Kostenrechnung zu sein.

<sup>80</sup> Dieser pragmatische Ansatz mag für die Mehrzahl der alltäglichen Belange genügen, führt jedoch auch dazu, daß die Kostenrechnungsdaten in manchen Situationen (z.B. bei Entscheidungsbewertung) nur noch als Richtschnur verwendbar sind und bei engen Entscheidungssituationen nicht als absolutes Maß verwendet werden können.

<sup>81</sup> Die hier empfundene „Praxisferne“ der Kostenrechnung faßte ein Gesprächspartner (Direktor) folgendermaßen zusammen: „...die Kostenrechnung und das Controlling kümmern sich darum, Pfennige noch weiter aufzuteilen und nachzuverrechnen anstatt praktische Hilfestellung zu leisten...“.

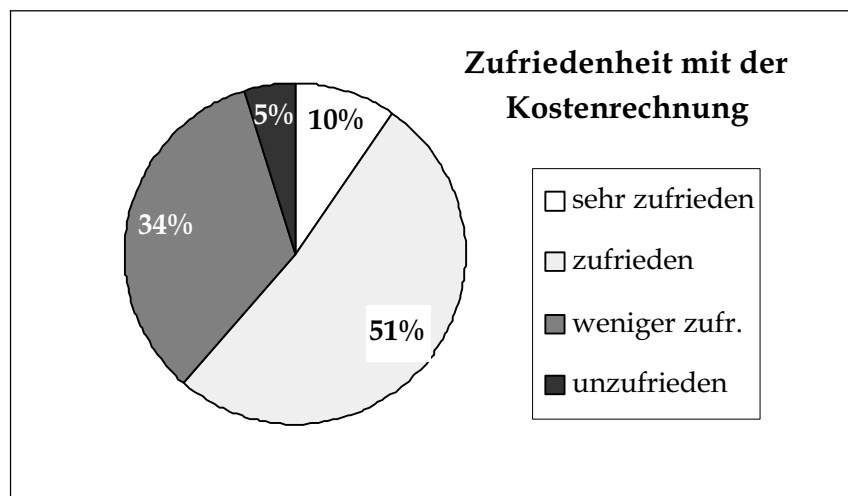
<sup>82</sup> Solche Klagen kommen nach Praxiserfahrung des Autors vorwiegend aus dem Kreisen der Meister und Vorarbeiter und teilweise Arbeitsvorbereitung.

Sicht des Instandhaltungs- und Anlagenmanagements weniger ein Problem darstellt – nur 48% der Unternehmen sahen die Vermeidung von Zusatzaufwand als sehr wichtig an; begrenzter Zusatzaufwand wird demnach durchaus als Notwendigkeit zu Erlangung nützlicher Informationen akzeptiert.

Die in *Abb.27* sichtbare eindeutige Bevorzugung von Transparenz und Nachvollziehbarkeit gegenüber der Genauigkeit kann als Wunsch der Untersuchungsteilnehmer gewertet werden, die Kostenrechnung näher an die operative Praxis zu führen und von einigen Zwängen des buchhaltungsdominierten Rechnungswesens zu befreien.

### 3.3 Praxiszufriedenheit mit aktueller Kostenrechnung

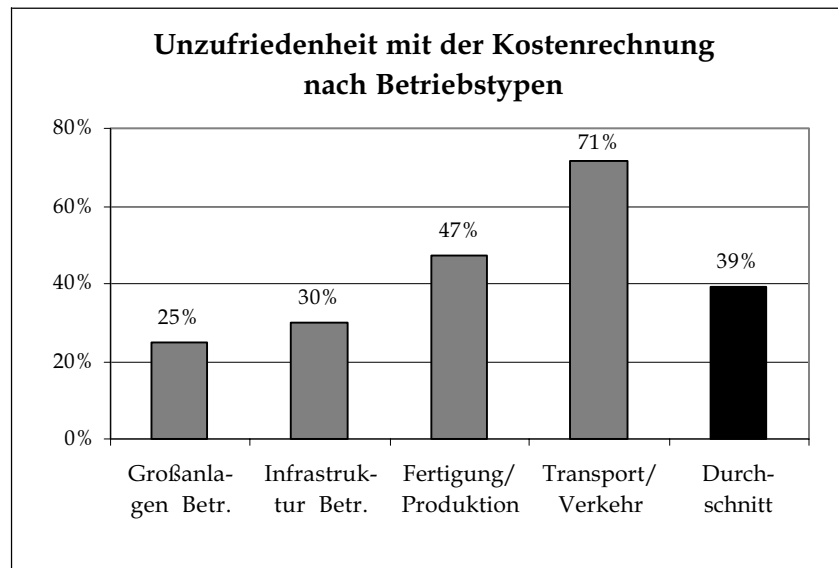
Nach den vorangegangenen Analysen von Anforderungen der Instandhaltung an eine Kostenrechnung soll im folgenden ein kurzer Blick auf die Zufriedenheit der Instandhaltungspraxis mit ihrer derzeitigen kostenrechnerischen Unterstützung geworfen werden. Zu diesem Zwecke wurde im Sinne eines allgemeinen Stimmungsbarometers der Zufriedenheitsgrad der Unternehmenspraxis mit der Kostenrechnung abgefragt. Die Ergebnisse sind in *Abb.28* in Form eines Tortendiagramms dargestellt.



**Abb.28: Zufriedenheitsgrad der untersuchten Betriebe mit der aktuell installierten Kostenrechnung**

Insgesamt ist festzustellen, daß 39% der antwortenden Betriebe mit ihrer aktuellen Kostenrechnung weniger zufrieden oder unzufrieden sind, während 61% und damit eine eindeutige Mehrheit zufrieden oder sogar sehr zufrieden sind. Hieraus abzuleiten, es gäbe keinen Handlungsbedarf wäre verfrüht, da es einerseits nicht zufriedenstellend sein kann, in deutlich über einem Drittel der Betriebe keine zufriedenstellende kostenrechnerische Unterstützung zu haben und zudem der Zufriedenheitsgrad z.T. sehr deutliche Unterschiede zwischen den analysierten Betriebstypen aufweist, aus denen teilweise recht dringender Handlungsbedarf abgeleitet werden kann. Darüber hinaus besteht insbesondere in der monetären Abbildung der Leistungsseite der Instandhaltung deutlicher Verbesserungsbedarf, der möglicherweise gar nicht in die Bewertung einfließt.

In **Abb.29** ist der Quotient der weniger zufriedenen oder unzufriedenen Betriebe für die vier betrachteten Betriebstypen dargestellt.



**Abb.29:** Anteil der Unternehmen, die mit ihrer aktuellen Kostenrechnung weniger zufrieden oder unzufrieden sind

Überraschend in *Abb.29* ist der überaus hohe Unzufriedenheitsgrad der Instandhaltung mit der Kostenrechnung in Verkehrs- und Transportunternehmen. Über die Gründe hierfür kann an dieser Stelle nur spekuliert werden. Möglicherweise kommt es hier zu einem „Auseinanderklaffen“ der hier häufiger angetroffenen sehr autonomen Instandhaltungsformen (40% Profit-Center oder Tochterunternehmen) mit entsprechend hohen Anforderungen an die Kostenrechnung und der möglicherweise durch langjährige Bindung an die öffentliche Hand noch kameralistisch oder zumindest buchhalterisch geprägten Kostenrechnung.

Aus der vergleichsweise hohen Zufriedenheitsrate mit der Kostenrechnung bei der Instandhaltung von Großanlagen sollte nicht geschlossen werden, es gäbe keinen Handlungsbedarf. Zum einen waren 9% der Betriebe und damit ein überdurchschnittlich hoher Anteil massiv unzufrieden und zum anderen wurde hier von zwei Betrieben vermerkt, die Kostenrechnung praktisch gar nicht für die Instandhaltung einzusetzen, sondern man hätte hier eigene Systeme; die Kostenrechnung scheint sich hier von der operativen Ebene gänzlich entfernt zu haben.

Warum die Akzeptanz bei der großen Gruppe der Fertigungsbetriebe bzw. klassischen Produktionsbetriebe vergleichsweise gering ausfällt, obwohl die traditionellen Kostenrechnungssysteme gerade vor dem Hintergrund des Produktionsbetriebs entwickelt wurden, kann ebenfalls nur vermutet werden. Ein Grund mag in der nach wie vor sehr großen Verbreitung von Vollkostenrechnungen und dem dominanten Rechnungszweck der Kalkulation liegen, die die Möglichkeiten für funktionale Kostenrechnungsunterstützung stark einschränken.

## **4 Zusammenfassung**

Inhalt des Forschungsberichts ist die vornehmlich deskriptive Auswertung einer empirischen Untersuchung zu den Einflußfaktoren einer Instandhaltungskostenrechnung. In dieser Untersuchung wurden einerseits die in der Praxis anzutreffenden Rahmenbedingungen und Ausprägungen der Instandhaltung und andererseits die Anforderungen der Unternehmen an eine kostenrechnerische Unterstützung der Instandhaltung abgefragt.

Als Fazit ist festzustellen, daß Dezentralisation der Instandhaltung und Verlagerung auf die Produktion in der Unternehmenspraxis nur sehr bedingt anzutreffen sind, wohl aber gegenüber früheren Untersuchungen ein erhöhtes Outsourcen von Instandhaltungstätigkeiten und eine relative Bedeutungszunahme von Wartung und Inspektion bemerkbar sind. Auch läßt sich zunehmend die Trennung von Anlagenverantwortung und Instandhaltungsausführung beobachten. Diese Tendenzen sowie die von den Unternehmen zurückgemeldete überaus große Bedeutung von Ausfallkosten einerseits und Lebenszykluskosten sowie Lebenszyklusdauer der Anlagen andererseits lassen die in Wissenschaft und Praxis bisher vernachlässigte monetäre Abbildung der Leistungsseite der Instandhaltung wieder in den Vordergrund rücken.

Bezüglich der Aufgaben und Eigenschaften einer Instandhaltungskostenrechnung zeichnet sich eine pragmatische und aus kostenrechnungstheoretischer Sicht als fortschrittlich einzustufende Sichtweise der Unternehmenspraxis ab: So werden Entscheidungsunterstützung und die Förderung des ökonomischen Verhaltens der Mitarbeiter als bedeutendste Aufgabenfelder einer Kostenrechnung angesehen und Eigenschaften wie Übersichtlichkeit der Kostenrechnungsstrukturen und Transparenz der Verrechnungsmechanismen eine deutlich höhere Priorität eingeräumt als beispielsweise absoluter Genauigkeit. Darüber hinaus werden von der Instandhaltungspraxis in hohem Maße instandhaltungsspezifische Bezugsobjekte für Kosten nachgefragt. All dies kann als Wunsch der Praxis gedeutet werden, die Kostenrechnung wieder näher an die Ebene des operativen Managements heranzuführen, sie möglicherweise von einigen Zwängen zu befreien und zu einem pragmatisch einsetzbaren, funktionspezifischen Informationsinstrument auch für das Instandhaltungsmanagement auszugestalten.

## Literaturverzeichnis

**Becker, Wolfgang (1990):**

Aufgaben und Instrumente des Controlling im Rahmen der Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung; In: Kalaitzis (Hrsg.): Instandhaltungs-Controlling, Köln 1990, S.259-288.

**Becker, Wolfgang (1996):**

Anlagen: Arten und Eignung; In: HWProd, 2.Aufl., Stuttgart 1996, S.34-47.

**Becker, Wolfgang (1999):**

Meinungsspiegel: Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung; In: krp, Sonderheft 1/99, S.52-54.

**Becker, Wolfgang / Bloß, Clemens (1996):**

Instandhaltungscontrolling; In: Schulte (Hrsg.): Lexikon des Controlling, München 1996, S.360-363.

**Becker, Wolfgang/ Brinkmann, Frank (1999):**

Gestaltungsdeterminanten von Funktionskostenrechnungen; Bamberg 1999.

**Biedermann, Hubertus (1985):**

Erfolgsorientierte Instandhaltung durch Kennzahlen; Verlag TÜV Rheinland, Köln 1985

**Bloß, Clemens (1995):**

Organisation der Instandhaltung; Wiesbaden 1995.

**Brink, Hans-Josef (1992):**

Einflußfaktoren auf die Gestaltung der Kostenrechnungssysteme; In: Männel (Hrsg.): Handbuch Kostenrechnung, Wiesbaden 1992, S.167-181.

**DIN (Hrsg.) (1985):**

DIN 31051, Instandhaltung – Begriffe und Maßnahmen; Berlin 1985.

**Dorn, Gehard (1993):**

Geschichte der Kostenrechnung ; In: HWR, 3.Aufl., Stuttgart 1993, S.722-729.

**Drenkard, Franz (1989):**

Planung in der Chemischen Industrie; In HWPlan, Stutgart 1989, S.191-199.

**Friedrich, Rainer (1996):**

Der Centeransatz zur Führung und Steuerung dezentraler Einheiten; In: Bullinger/Warnecke (Hrsg.): Neue Organisationsformen im Unternehmen; Berlin 1996, S.984-1014.

**Grothus, Horst (1998):**

Kontinuierliche Verbesserung der Anlagenwirtschaft durch ergebnisorientiertes Benchmarking; In: Männel (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung, Nürnberg 1998, S.117-134.

**Gülker, Eugen (1992):**

Instandhaltung im Anlagenwesen; In: Warnecke (Hrsg.): Handbuch Instandhaltung, Bd.1, 2.Aufl., Köln 1992, S.631-640.

**Gutenberg, Erich (1976):**

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Bd.1, Die Produktion; 22.Aufl., Berlin 1976.

**Hammann, Peter/ Erichson, Bernd (1994):**

Marktforschung; 3.Aufl., Stuttgart 1994.

**Höhmann, Peter (1977):**

Datenanalyse; Band 7 des Sammelwerks: Koalwijk u.a. (Hrsg.): Technik der empirischen Sozialforschung, München 1977.

**Horváth/ Dambrowski/ Jung/ Posselt (1985):**

Die Budgetierung im Planungs- und Kontrollsystem der Unternehmung – Erste Ergebnisse einer empirischen Studie; In: DBW, 1985, S.138-155.

**Hujer, Reinhard/ Knepel, Helmut (1995):**

Inhaltliche und formale Kriterien der Analyse ökonomischer Systeme; In: Roth (Hrsg.): Sozialwissenschaftliche Methoden, 4.Aufl., München 1995, S.620-627.

**Kalaitzis, Dimitrios/ Kneip, Hermann (1997):**

Outsourcing in der Instandhaltung; Köln, 1997.

**Kempis, Rolf-Dieter (1989):**

Instandhaltungskosten als bedeutsames Rationalisierungspotential; In: Männel (Hrsg.): Perspektiven, Führungskonzepte und Instrumente der Anlagenwirtschaft, Köln 1989, S.297-309.

**Kempis, Rolf-Dieter (1993):**

Kosten- und Leistungspotentiale durch zukunftsweisende Instandhaltungsstrategien; In: IPA/ÖVIA/SVI (Hrsg.): 2. Internationaler Fachkongress Instandhaltung - Kostensenkungspotentiale in der Instandhaltung, Köln 1993, S.23-53.

**Küpper, Hans-Ulrich (1983):**

Der Bedarf an Kosten- und Leistungsdaten in Industrieunternehmen – Ergebnisse einer empirischen Erhebung; In: krp, 4/1983, S.169-181.

**Männel, Wolfgang (1968):**

Wirtschaftlichkeitsfragen der Anlagenerhaltung; Wiesbaden 1968.

**Männel, Wolfgang (1988):**

Integrierte Anlagenwirtschaft; In: Männel (Hrsg.): Integrierte Anlagenwirtschaft, Köln 1988, S.1-52.

**Männel, Wolfgang (1989):**

Bedeutsame Komponenten der Anlagenausfallkosten; In: Männel (Hrsg.): Perspektiven, Führungskonzepte und Instrumente der Anlagenwirtschaft, 1989, S.235-248.

**Männel, Wolfgang (1989):**

Methoden zur Planung von Instandhaltungskosten; In: Männel (Hrsg.): Perspektiven, Führungskonzepte und Instrumente der Anlagenwirtschaft, Köln 1989, S.249-274.

**Männel, Wolfgang (1990):**

Wahl zwischen Eigenfertigung und Fremdbezug; 2.Aufl., Lauf a.d. Pegnitz 1990.

**Männel, Wolfgang (1996):**

Anlagenwirtschaft; In: HWProd, 2.Aufl., Stuttgart 1996, S.72-87.

**Matyas, Kurt (1999):**

Taschenbuch Instandhaltungslogistik; München/Wien 1999.

**Rieg, Robert (1999):**

Prozeßkostenrechnung und prozeßorientiertes Benchmarking in der Instandhaltung; In: krp, Sonderheft 1/99, S.39-46.

**Redeker, G. (1999):**

Anlagenwirtschaft – Instandhaltung maschineller Anlagen; Vorlesungsskript im Internet veröffentlicht, Hannover 1999.

**Schimmelpfeng, Katja (1997):**

Total Productive Maintenance; In: ZP, 8/97, 313-320.

**Sihn, Wilfried (1998):**

Einbindung der Instandhaltung in die Steuerung von Wertschöpfungsketten; In: Männel (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung, Nürnberg 1998, S.5-20.

**Stender, Siegfried (1999):**

Optimale Anlagenverfügbarkeit durch innovative Instandhaltungsorganisation; In: Männel (Hrsg.): Fachtagung Instandhaltung, Nürnberg 1999, S.37-64.

**Stier, Winfried (1996):**

Empirische Forschungsmethoden; Berlin/Heidelberg 1996.

**Verein Deutscher Ingenieure (1991):**

VDI 2893 – Bildung von Kennzahlen für die Instandhaltung; In: VDI Richtlinien, Düsseldorf, 1991.

**Vogel, Friedrich (1999):**

Beschreibende und schließende Statistik; 11.Aufl., München 1999.

**von der Lippe, Peter (1993):**

Deskriptive Statistik; Stuttgart 1993.

**Währisch, Michael (1998):**

Kostenrechnungspraxis in der deutschen Industrie; Wiesbaden 1998.

**Warnecke, Hans-Jürgen (1992):**

Bedeutung der Funktion Instandhaltung; In: Warnecke (Hrsg.) Handbuch Instandhaltung. Band 1: Instandhaltungsmanagement, Köln 1992, S.3-16.

**Warnecke, Hans-jürgen (1993):**

Instandhaltung; In: HWB, 5.Aufl., Stuttgart 1993, S.1826-1838.

**Weber, Jürgen (1987):**

Logistikkostenrechnung; Berlin/Heidelberg 1987.

**Weber, Jürgen (1993):**

Stand der Kostenrechnung in deutschen Großunternehmen – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung; In: Weber (Hrsg.): Zur Neuausrichtung der Kostenrechnung – Entwicklungsperspektiven für die 90er Jahre, Stuttgart 1993, S.257-278.

**Westkämper, Engelbert/ Sihn, Wilfried/ Stender, Siegfried (1999):**

Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen; Berlin/Heidelberg 1999.

**Wildemann, Horst (1999):**

Meinungsspiegel: Wahl zwischen Eigen- und Fremdinstandhaltung; In: krp, Sonderheft 1/99, S.51-52.