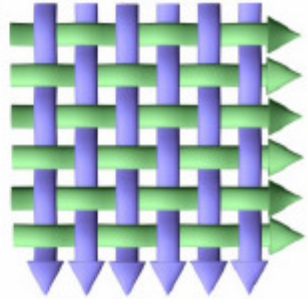


Sonderforschungsbereich 559

**Modellierung großer
Netze in der Logistik**



Technical Report 04002

ISSN 1612-1376

Methoden der Informations- und Datenerhebung

Teilprojekt M9:

Kay Hömberg

Dirk Jodin

Maren Leppin

Universität Dortmund

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen

Emil-Figge-Str. 73

44221 Dortmund

Dortmund, 31. Juli 2004

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung.....	3
2	Methoden der Informations- und Datenerhebung.....	5
2.1	Primärerhebung	6
2.1.1	Befragung	6
2.1.1.1	Interview.....	7
2.1.1.2	Fragebogen.....	12
2.1.2	Beobachtung.....	14
2.1.2.1	Selbstbeobachtung	14
2.1.2.1.1	Berichtsmethode.....	14
2.1.2.1.2	Laufzettelverfahren	16
2.1.2.2	Fremdbeobachtung.....	17
2.1.2.2.1	Zeitaufnahme	18
2.1.2.2.2	Multimomentaufnahme.....	19
2.1.2.2.3	Messen und Zählen	21
2.1.2.3	Automatische Beobachtung	22
2.2	Sekundärerhebungen	23
2.2.1	Inventurmethode	23
2.2.2	Dokumentenanalyse	24
2.2.3	Unternehmensvergleiche	25
3	Grobbewertung der betrachteten Methoden.....	26

1 Einleitung

Für eine zielgerichtete Informationsgewinnung für Modellierungs- und Planungsaufgaben in der Logistik sind neben einem allgemeingültigen Vorgehensmodell geeignete Methoden und Verfahren notwendig, die in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung und der Modellierungsmethodik geeignete Daten- und Informationsquellen detektieren, die den Prozess der Daten- und Informationserhebung sowie der Datenerfassung unterstützen und die Aufbereitung der validierten Rohdaten zur Modellierungsdatenbasis mit geringem Aufwand ermöglichen.

Durch die schnelle Entwicklung der Kommunikations- und Informationssysteme sowie der zugehörigen Technologien stehen heute in den verschiedenen Bereichen der Wirtschaft und des täglichen Lebens Informationen und Daten in großer Menge zur Verfügung. Auf den ersten Blick scheint daher die Informationsbeschaffung, insbesondere die darin enthaltenen Teilprozesse Datenerhebung und –erfassung, nur noch von geringer Bedeutung zu sein. Doch ist festzustellen, dass die Daten kaum in der zur Modellierung oder Planung benötigten Form vorliegen, sondern erst mit hohem Aufwand aus den vorhandenen Quellen generiert und aufbereitet werden müssen.

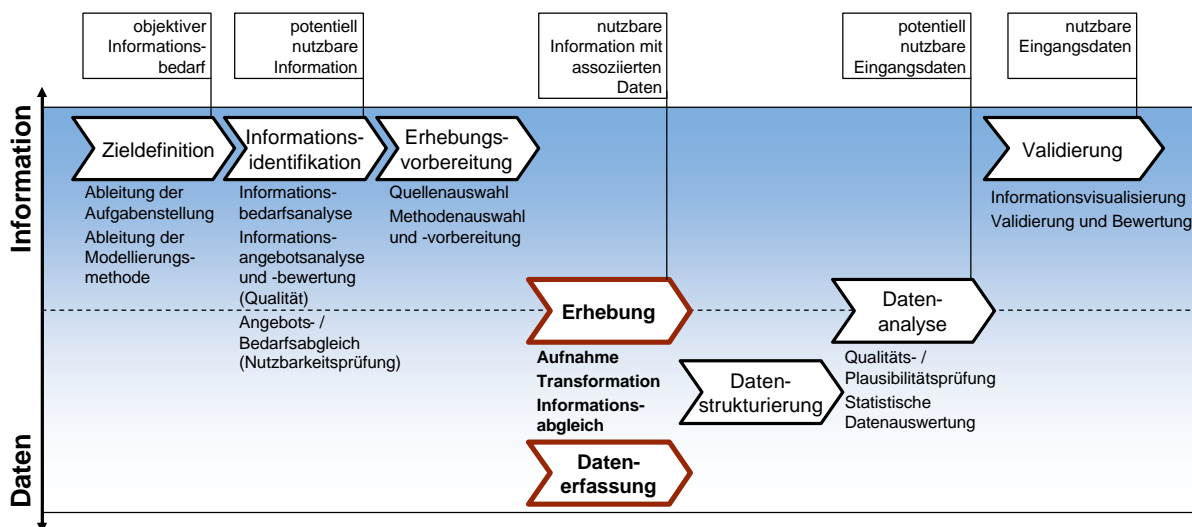


Abbildung 1: Vorgehensmodell der Informationsgewinnung

Der Fokus dieses Reports liegt auf den Prozessen der Erhebung von Informationen und Daten sowie der Datenerfassung.

Die Begriffe Datenerfassung und Datenerhebung werden im allgemeinen Sprachgebrauch häufig fälschlicherweise gleichgesetzt.

Die **Erhebung** ist ein Prozess zur Bereitstellung von Daten. Dabei ist es unerheblich, in welcher Form dies geschieht, also z.B. (fern)mündlich, schriftlich oder elektronisch.

Die zu erhebenden Daten existieren zwar, stehen aber nicht unmittelbar zur Verfügung. Die Daten können aus der realen Umwelt kommen oder aber aus zu erhebenden Informationen transformiert werden.

Eine Erhebung kann z.B. eine Mitarbeiterbefragung, eine Artikelzählung, das Vermessen einer Fabrikationshalle oder ein Speichern von Zugriffen auf eine Webseite sein.

Eine **Datenerhebung** wäre beispielsweise eine Multimomentstudie, eine **Informationserhebung** das Interview oder ein Expertengespräch.

Zum Abschluss der Erhebung stehen in jedem Fall Daten zur Verfügung, die entweder schon digital und maschinenlesbar aufbereitet sind oder erst den Prozess der Datenerfassung durchlaufen müssen.

Die **Datenerfassung** hingegen bezeichnet alle manuellen und automatischen „Arbeitsvorgänge, mit denen anfallende Daten in eine maschinenlesbare Form gebracht werden“ [ECS93]

Sie lässt sich in drei prinzipielle Verfahren unterteilen.

- Bei der *manuellen Datenerfassung* erfolgt die Eingabe der Daten in ein Rechnersystem durch den Anwender. Eingabemedien sind z. B. Tastatur, Maus und grafische Eingabegeräte wie das Digitalisiertablett.
- Bei der *halbautomatischen Datenerfassung* stößt der Benutzer den Erfassungsvorgang lediglich an, d. h., er gibt über ein entsprechendes Kommando den Befehl zur Datenübernahme. Beispiel hierfür ist das Einscannen von Dokumenten mit Hilfe eines entsprechenden Lesegerätes (Scanner, Kamera, ...). Ein weiteres Beispiel ist die Datenerfassung mit Hilfe von Barcodes über Handscanner, Lesepistolen oder Lichtstifte.
- Von *vollautomatischer Datenerfassung* spricht man, wenn der Übernahmeprozess ohne direkte Einflussnahme des Benutzers erfolgt. Ein Beispiel ist die Erfassung von Messdaten bei Systemen, wie sie in der Wettervorhersage und -forschung zur Anwendung kommen. Dabei nimmt eine Messeinrichtung die Werte von u. a. Luftdruck, Temperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung sowie die Niederschlagsmenge auf, wandelt sie in digitale Werte um und leitet sie an ein Aufzeichnungsgerät weiter.

2 Methoden der Informations- und Datenerhebung

Informationen und Daten müssen nicht nur für die Logistik, sondern für verschiedenste Disziplinen erhoben werden. Insbesondere in der Statistik, der Meteorologie, der Sozialforschung und der Verkehrsforschung wurden Methoden und Verfahren entwickelt, die durchaus auch für logistische Fragestellungen interessant sind.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die Methoden und Verfahren zu systematisieren. Häufig eingesetzt und auch im vorliegenden Kontext sinnvoll ist die Unterscheidung in Primär- und Sekundärerhebung. Synonym werden in der Literatur auch die Begriffe Primär- und Sekundäranalyse verwendet, worauf hier wegen der Verwechslungsgefahr mit dem in dem Vorgehensmodell folgenden Schritt der Datenanalyse verzichtet wird.

Bei der **Primärerhebung** werden Daten eigens für den Untersuchungszweck erhoben. **Sekundärerhebungen** werden auf Grundlage von unternehmensexternen oder für andere unternehmensinterne Zwecke erhobenen Daten durchgeführt.

Hierzu sind alle veröffentlichten Daten von Institutionen wie z. B. dem Statistischen Bundesamt, den Handelskammern oder Verbänden, außerdem alle kommerziellen Daten (z. B. Nielsen Media Research, Markt- und Meinungsforschungsinstitute wie z.B. GfK oder Frost & Sullivan, allgemeinen Wirtschaftsdatenbanken wie z. B. Genios, etc.) sowie alle unternehmensinternen Aufzeichnungen (z. B. Geschäftsberichte, Außendienstinformationen, Anfragen von Kunden, eigene Datenbanken über Kunden, Produkte, Auftragsdaten, Umsatzdaten, Adressdaten, Vertriebsdaten, etc.) auswertbar. Sind in diesen Daten bereits die gesuchten Informationen enthalten, so sollte die Sekundärerhebung zur Vermeidung unnötiger Kosten der Primärerhebung stets vorgezogen werden.

Methoden der Primärerhebung unterscheiden sich in die Befragung und die Beobachtung. Das ebenfalls häufig in der Literatur als Primärerhebungsmethode genannte Experiment findet bei strenger Betrachtung der Datenerhebungsmethoden keine Zuordnung. Das Experiment beschreibt einen Systemaufbau, in dem mit gleichen Startbedingungen einzelne Parameter immer wieder überprüft werden, wie es z.B. in der Simulation der Fall ist. Somit stellt das Experiment zwar die Umgebung für eine Datenerhebung dar, setzt aber eine der anderen Methoden im eigentlichen Erhebungsprozess ein. Zu den Sekundärerhebungsmethoden zählen die Inventurmethode, die Dokumentenanalyse und der Unternehmensvergleich, der häufig auch als „Benchmarking“ bezeichnet wird [Wit93], [Fan96], [MSK94], [MSK95].

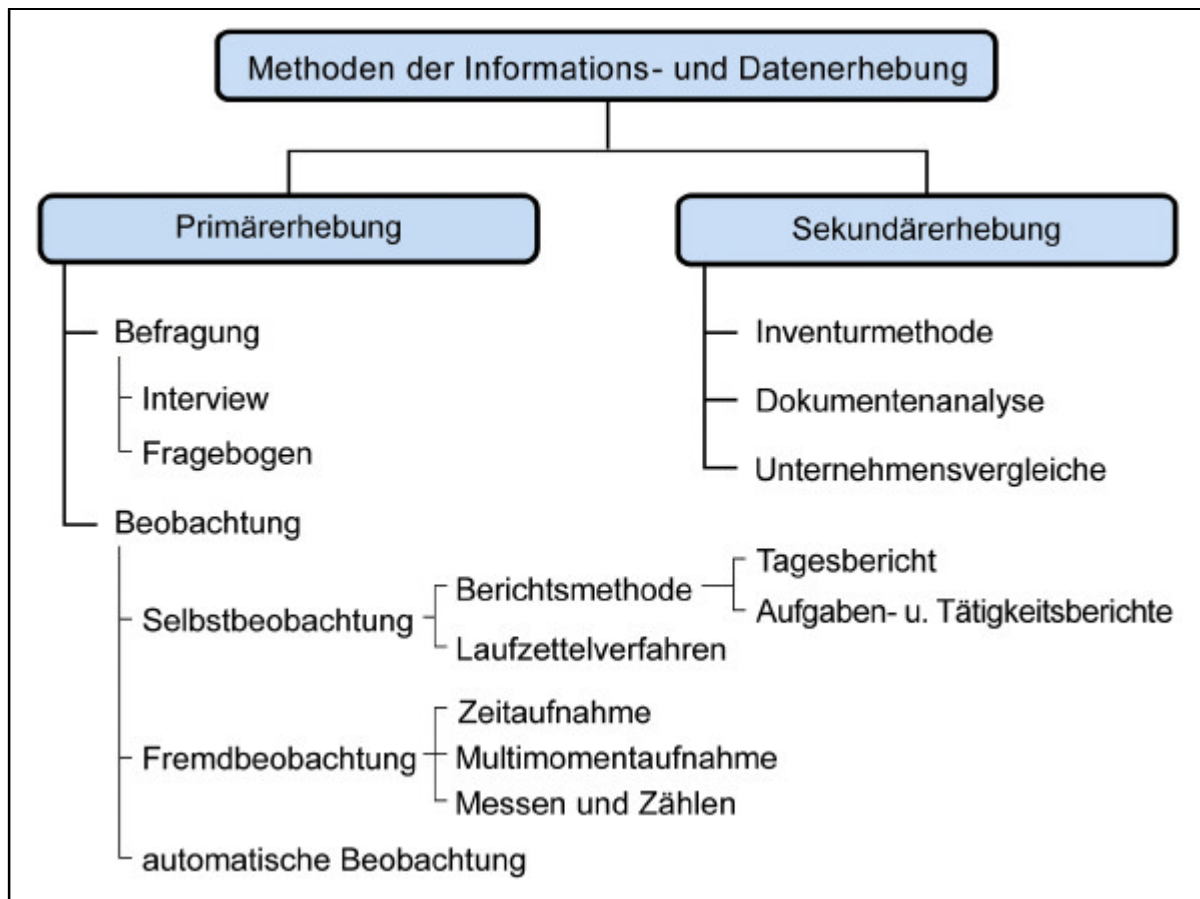


Abbildung 2: Methoden der Informations- und Datenerhebung

Die Systematik aus Abbildung 2 lässt sich noch verfeinern, was benannt zur Übersichtlichkeit nicht explizit alle Methoden. So beinhaltet die Dokumentenanalyse beispielsweise auch die Analyse elektronischer digitaler Daten und die Abfrage von Datenbanken. Die automatische Beobachtung beinhaltet alle Verfahren, mit denen über geeignete Sensoren Zustände erfasst, aufgezeichnet und gespeichert werden.

2.1 Primärerhebung

Bei der Primärerhebung werden die Daten wie oben beschrieben eigens für den Untersuchungszweck erhoben. In diesem Kapitel werden die Methoden der Befragung und der Beobachtung als übergeordnete Primärerhebungstechniken beleuchtet.

2.1.1 Befragung

Befragungen werden durchgeführt, um Aussagen über Sachverhalte, Schwierigkeiten sowie Ziel- und Wertvorstellungen von Personen zu erhalten, deren Äußerungen im Zusammenhang mit einer Problemstellung von Bedeutung erscheinen oder die für einen

bestimmten Sachverhalt als fachkundig ausgewiesen sind. Sie können in mündlicher Form als Interview oder schriftlich als Fragebogen erfolgen.

2.1.1.1 Interview

In einem Interview werden Personen, deren Äußerungen in einem Problemlösungsprozess von Bedeutung sind, gezielt mündlich befragt.

Beim Interview handelt es sich um eine Erhebungstechnik, bei der ein persönlicher Kontakt zwischen dem Interviewer und dem Befragten unumgänglich ist. Die Qualität des Interviewergebnisses wird durch die sozialen Beziehungen zwischen diesen beiden Interviewpartnern beeinflusst. Es sollten daher folgende Grundregeln beachtet werden, um die erforderlichen Informationen zu erlangen:

- Es sollte grundsätzlich nur ein Interviewer die Befragung durchführen, damit sich der Interviewte nicht unter Druck gesetzt fühlt und alle notwendigen Informationen liefert.
- Es sollten keine Suggestivfragen gestellt werden, bei denen dem Interviewten die Antwort in den Mund gelegt wird.
- Unter vier Augen sollte das Interview durchgeführt werden, wenn problematische Themen behandelt werden. Gruppeninterviews können zu Diskussionen und Meinungsverschiedenheiten führen und eine freie Meinungsäußerung beeinträchtigen; sie sollten deshalb nur in begründeten Ausnahmefällen zur Anwendung kommen.
- Während des Interviews sollte der Interviewer keine Stellung in Form von positiver oder negativer Kritik beziehen. Als zulässige Ausnahme kann eine provokative Bewertung gemacht werden, um Aussagen herauszufordern, die sonst nicht erhältlich wären.
- Die Formulierungen sollten einfach und leicht verständlich sein. Hektik ist zu vermeiden, ansonsten besteht die Gefahr, dass unüberlegte Antworten gegeben werden.
- Die Fragen sollten kurz sein und pro Frage sollte in der Regel nur ein Sachverhalt erfasst werden.
- Die Dauer eines Interviews sollte eine Stunde nicht überschreiten, da lange Interviews ermüden. Bei Bedarf sollte die Befragung zu einem späteren Termin fortgesetzt werden.

Es lassen sich das weiche, das harte und das neutrale Interview nach dem Verhältnis des Interviewers zum Befragten unterscheiden [siehe Tabelle 2][Sch94]. Der Durchführende eines neutralen Interviews sollte mit einer so genannten weichen Phase beginnen, in der eine entspannte Gesprächsatmosphäre geschaffen wird. Das eigentliche Interview sollte jedoch als neutrales Interview durchgeführt werden, bei dem möglichst klare Antworten auf der Basis eines sachlichen Beziehungsverhältnisses zwischen Befragtem und Interviewer erzielt werden sollen. Gegen Ende des Gesprächs sollte wiederum eine eher weiche Interviewintensität angewandt werden. Eine erheblich negative Auswirkung auf eine später notwendige Zusammenarbeit mit dem Interviewten kann aus einem harten Interview hervorgehen.

	Interviewintensität		
	weiches Interview	neutrales Interview	hartes Interview
Auftreten	freundlich, zuvorkommend, hilfsbereit, nachgiebig	freundlich, höflich, zurückhaltend	provokativ, aggressiv
Orientierung	personen- und sachorientiert	sachorientiert, nicht emotional	sachorientiert, nach außen emotional
Eingriffe	vermeiden	nur wenn sachlich begründet	permanent auch zur Provokation und Irreführung
Offenlegung des eigenen Standpunktes	zulässig zur Ermunterung	nicht zulässig	Mittel, um Gegenposition zu beziehen
Steuerung der Antworten	in Grenzen zulässig	unzulässig	Mittel, um gewünschte Reaktionen zu provozieren
zeitlicher Ablauf	kein Zeitdruck	vorgegebener Zeitrahmen	permanenter Zeitdruck
Anwendung	zur Lockerung der Gesprächsatmosphäre: zur Kontaktgewinnung; positiver Ausklang nach neutralem und hartem Interview	Normalfall, um sachliche Beziehungen herzustellen und um - rationale Argumente, - ungeschminkte Auskünfte, - klare Antworten zu erhalten	Ausnahmefall, wenn erhebliche Widerstände vorliegen

Tabelle 1: Interviewintensitäten

Des Weiteren wird zwischen offenen und geschlossenen Fragen in der Interviewtechnik unterschieden. Während die offene Frage eine freie Antwort erlaubt, sind bei geschlossenen Fragen die Äußerungen des Befragten auf vorgegebene Antworten

beschränkt. Offene Fragen zwingen den Befragten, eigenständig über die Antwort nachzudenken; dies kann völlig neue Gesichtspunkte hervorbringen. Wenn der Interviewer prüfen will, ob er eine Antwort richtig erfasst hat oder wenn die Erhebung von quantitativen Größen im Vordergrund steht, empfehlen sich geschlossene Fragen.

Die aus der Befragung gewonnenen Informationen werden in der Regel sofort vom Interviewer stichwortartig in einem Fragebogen notiert. Ein direkt im Anschluss angefertigtes Protokoll sollte dem Interviewpartner vorgelegt werden, um eventuelle Unstimmigkeiten oder Missverständnisse zu vermeiden.

Obwohl jedes Interview für sich einzigartig ist, kann man bestimmte Charakteristika für verschiedene Befragungsformen unterscheiden. Nach den Freiheiten des Interviewers bei der Fragestellung werden das standardisierte Interview, das teilstandardisierte Interview und das nicht-standardisierte Interview differenziert.

Beim standardisierten Interview ist ein Fragebogen vorhanden; in ihm sind die geschlossenen oder offenen Fragen vor der Befragung vollständig ausgearbeitet und in der Reihenfolge festgelegt. Die Fragen werden vom Interviewer in der vorgegebenen Reihenfolge wörtlich vorgelesen. Erklärungen bei der Durchführung des Interviews sind nicht zulässig. Anpassungen der Fragestellung an den Gesprächsverlauf, an den Interviewten oder an die Funktion des Befragten darf der Interviewer somit nicht ausführen.

Das standardisierte Interview entspricht beinahe der Fragebogentechnik; abweichend davon ist lediglich, dass der Interviewer die Fragen vorliest und die Antworten protokolliert. Als Nutzungsvoraussetzung beider Befragungstechniken gilt, dass die Formulierungen, der Inhalt und die Reihenfolge der Fragestellung für alle Interviewten identisch sind. Vielfach ist jedoch eine Differenzierung der Fragestellung für alle Befragten nach Ausführungs- und Leitungsstellen sinnvoll. Ferner kann eine Differenzierung der Fragestellung sinnvoll sein, wenn sich das Interview an Mitarbeiter unterschiedlicher Funktionsbereiche wendet.

Ein flexibel aufgebautes Fragenraster liegt dem teilstandardisierten Interview zugrunde. Diesem folgt der Interviewer nach eigenem Ermessen mit individuellen Formulierungen, wobei der jeweilige Gesprächsverlauf die Reihenfolge der Fragen bestimmt.

Beim nicht-standardisierten Interview hat der Interviewer lediglich einen Interviewleitfaden. Dieser Leitfaden enthält stichwortartige Merkhilfen, damit der Interviewer keine wichtige Frage vergisst. Die Reihenfolge und die Formulierung der Fragen liegen im Ermessen des Interviewers, solange er dabei das Befragungsziel im Auge behält. Außerdem entwickelt sich die Fragestellung weitgehend aus den Antworten. Diese Form des Interviews erfordert

einen erfahrenen Interviewer, da sie besonders hohe Ansprüche an den Interviewer stellt. Nur auf diese Weise kann die Methode erfolgreich eingesetzt werden.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die verschiedenen Interviewformen [Sch99].

	Interviewform		
	nicht-standardisiertes Interview	teil-standardisiertes Interview	standardisiertes Interview
Kurzbeschreibung	Fragenkatalog ist vorhanden, aber noch nicht vollständig	Fragen sind festgelegt; hinsichtlich der Antworten ist der Interviewte frei	Fragen sind festgelegt; der Interviewte muß zwischen einer begrenzten Antwortauswahl entscheiden
Zweck	detaillierte Erfassung von Aussagen; Überprüfen und Absichern von Aussagen, die im Gespräch geäußert wurden	Ansichten und Meinungen einer größeren Personengruppe zu bestimmten Fragen ist erwünscht	wie teilstandardisiertes Interview; zusätzlich: Die Aussagen der Befragten sollen verglichen werden können
betroffener Personenkreis	relativ klein	groß	sehr groß
Spielraum hinsichtlich des Ablaufs	groß; Rahmen nur grob vorgegeben	eingeeengt	klein
Anzahl der Fragen	frei	im Kern feststehend; freier Bereich	feststehend
Anforderungen an den Interviewer	hoch	mittel; muß Fragen interpretieren und notfalls situationsbezogen ergänzen können	gering
Vorbereitungsaufwand	mittel; Fragenkatalog muß vorbereitet werden	groß; Testläufe sind zweckmäßig	sehr groß; Testläufe sind notwendig
Auswertung	schwierig; Problemfeld muß um- oder detaillierter strukturiert werden	mittelschwer; die Aussagen sind nicht unbedingt vergleichbar	relativ einfach; die Aussagen sind vergleichbar

Tabelle 2: Interviewformen im Vergleich

Die Methode des *Interviews* lässt sich in Anlehnung an [Wit93] und [Fan96] allgemein wie folgt bewerten.

Vorteile:

- Möglichkeit der Erfassung zusätzlicher Informationen, deren Erhebung der Interviewer vorher nicht geplant hat.
- Möglichkeit der Nachfrage bei Unklarheiten
- Möglichkeit der direkten Erfassung von persönlichen Einschätzungen, Schwachstellen und Hintergründen
- Direkte Beteiligung der Betroffenen

Nachteile:

- Die ermittelten Informationen beruhen oftmals nur auf Schätzungen und sind im Einzelfall durch andere Erhebungstechniken zu verifizieren.
- Relativ hoher Zeitaufwand
- Verwertbarkeit der Ergebnisse hängt von der Motivation des Befragten und von der Qualifikation des Interviewers ab
- Unter Umständen starke Beeinträchtigung des Betriebsablaufes

Anwendung:

- Ermittlung von Aufgabenfeldern und Tätigkeitsstrukturen, insbesondere zur Erstellung von Stellenbeschreibungen
- Erhebung qualitativer Einflussgrößen
- Ermittlung von Informationsflüssen
- Erhebung von Prozessabläufen

Anwendbarkeit der Interviewmethode in der Logistik:

Aufgrund ihres zeitlichen und personellen Aufwandes ist vor der Anwendung der Interviewmethode ihr Nutzen und ihr Alleinstellungsmerkmal gegenüber anderen Erhebungsmethoden zu bestimmen. Ihr größter Nutzen für die Logistik ist die Möglichkeit der Erhebung von Prozessabläufen und die Ermittlung von Informationsflüssen. Die grobe Befragung mit Hilfe eines Fragebogens scheidet für diese Fragestellung aus, da sie bereits ein genaues Wissen der den Fragebogen erstellenden Instanz über die Netzwerkzusammenhänge voraussetzt. Die Interviewmethode ist daher als wichtiges

Element zur Erfassung von Aufbau und Steuerung logistischer Netzwerke und ihrer Prozesse sowie Informationsflüsse zu sehen.

2.1.1.2 Fragebogen

Das Einsatzgebiet des Fragebogens ist die schriftliche Befragung. Fragebögen werden zur Erhebung in der Situationsanalyse und zur Zielformulierung eingesetzt [Sch99].

Die schriftliche Befragung ist eine Erhebungstechnik, in der ein Fragebogen mit standardisierten Fragen an mehrere Personen versandt wird. Die Frageform gleicht den Fragen im standardisierten Interview, dessen Regeln hinsichtlich Durchführung und Auswertung ausführlich in Kapitel 2.1.1.1 erläutert wurden. Im Unterschied zum standardisierten Interview werden die Fragebögen von den Befragten selbst ausgefüllt; Interviewer werden nicht eingesetzt. Da Rückfragen in der Regel nicht möglich sind, ist die Anforderung an die Präzision der Fragen höher als im Interview. Die Eindeutigkeit und Verständlichkeit der Fragestellung sowie die klare und vollständige Möglichkeit der Informationsgewinnung aus den Antworten sollte deshalb mit Hilfe einer Probebefragung (Pretest) überprüft werden.

Über die Ziele und den Umfang der zu Grunde liegenden Untersuchung sollten die Befragten in einem begleitenden Anschreiben informiert werden. Ferner sollten allgemeine Hinweise über den spätesten Rückgabetermin gegeben und ein Ansprechpartner für den Fall einer Rückfrage benannt werden.

Es ergeben sich folgende Abweichungen der Vor- und Nachteile der Fragebogentechnik im Vergleich zum standardisierten Interview:

- Die Ansprüche an das Formulierungsvermögen des Interviewten steigen, da der die Befragung Durchführende auf die Antwortformulierung nur indirekt Einfluss nehmen kann; insbesondere kann der Interviewer nicht wie im standardisierten Interview die Antwort auf offene Fragen dem Sinne nach im Fragebogen festhalten, sondern muss auf die sprachlichen Fähigkeiten des Interviewten hoffen.
- Der fehlende persönliche Kontakt kann zu einer geringeren Akzeptanz beim Interviewten führen und damit sowohl auf Qualität als auch auf Quantität der Antworten starken Einfluss ausüben.
- Für die Befragung ist ein geringerer Zeitaufwand erforderlich.

Die Methode des *Fragebogens* lässt sich letztlich allgemein wie folgt bewerten [Sch99]:

Vorteile:

- Der Betriebsablauf im Untersuchungsbereich wird nicht oder nur gering gestört.
- Niedriger Kosten- und Zeitaufwand für die Informationsbeschaffung
- Möglichkeit der automatischen Erfassung bei entsprechend gestalteten Bögen
- Gute Auswertungsmöglichkeiten
- Schriftlich fixierte Ergebnisse
- Keine zahlenmäßige Beschränkung der Befragten
- Schnelle Datengewinnung möglich
- Geringere Hemmung, sich zu äußern
- Keine Abschweifung möglich
- Anonymität kann gewahrt werden

Nachteile:

- Beschränkte Möglichkeiten zur Erläuterung der Fragen
- Gefahr von Missverständnissen
- Risiko der Manipulation durch gemeinsames Ausfüllen mehrerer Befragter
- Geringer Antwortspielraum für den Befragten
- Von der Motivation abhängige Rücklaufquoten
- Anpassung der Fragen nicht möglich

Anwendung:

- Zur groben Erfassung von Grundtatbeständen
- Bei einer großen Anzahl von zu befragenden Personen

Nutzbarkeit des Fragebogens in der Logistik:

Der Fragebogen ist eines der Instrumente, mit dessen Hilfe große Personengruppen befragt werden, so dass unter Umständen sogar eine Befragung aller Teilnehmer eines logistischen Netzwerkes durchgeführt werden kann.

Die Auswahl der Befragungsteilnehmer hängt hierbei jedoch von der gewählten Thematik ab. Geht es z. B. darum, den oder die Gründe für aufgetretene Probleme zwischen zwei

oder mehr Teilnehmern der logistischen Kette oder des logistischen Netzwerkes zu finden, so sollte eine solche Befragung nur mit diesen oder zusätzlich noch mit einer vergleichbaren, repräsentativen Gruppe von Netzwerkteilnehmern durchgeführt werden. Geht es jedoch um die allgemeine Informationsweitergabe innerhalb des logistischen Netzwerkes, so ist eine Befragung aller Informationsebenen notwendig. Somit hat die Zielformulierung direkten Einfluss sowohl auf die Ausgestaltung der Fragebögen als auch auf die Auswahl der Adressaten.

Die Fragebogenmethode sollte für übergreifende Themen eingesetzt werden, die leicht verständlich formuliert werden können und die eine große Gruppe von Personen des logistischen Netzwerkes betreffen.

2.1.2 Beobachtung

Die Aufnahme und Interpretation sinnlich wahrnehmbarer Tatbestände im Rahmen einer Situationsanalyse werden in der Erhebungstechnik der Beobachtung durchgeführt. Sie findet als Selbstbeobachtung oder als Fremdbeobachtung, strukturiert oder unstrukturiert, ihre Anwendung. Hinzu kommen automatische Beobachtungsverfahren, die vor allem in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben, da die technische Entwicklung nutzbarer Systeme weit vorangeschritten ist.

2.1.2.1 Selbstbeobachtung

Durch selbständiges Eintragen in vorbereitete Formulare werden bei der personenbezogenen Selbstbeobachtung die zu erhebenden Informationen über einen längeren Zeitraum von den betroffenen Mitarbeitern selbst ermittelt. Daten werden hierbei über einen festgelegten Zeitraum erfasst und immer am Ende eines Prozess- oder Zeitabschnittes notiert.

Es lassen sich die Berichtsmethode und das Laufzettelverfahren unterscheiden, die im Folgenden näher erläutert werden.

2.1.2.1.1 Berichtsmethode

Der Bericht als Mittel zur Informationsgewinnung kann in unterschiedlicher Form gestaltet sein. Als Tagesbericht kann er zur chronologischen Erfassung von im Untersuchungsbereich durch den Mitarbeiter ausgeführten Tätigkeiten erfolgen. Er wird von den Mitarbeitern ohne strenge Vorgaben frei verfasst. Mit Hilfe von Tätigkeitskatalogen und Tagesberichtsformularen können Informationen hingegen analysierfähig erhoben werden,

sofern die Mitarbeiter in die Benutzung dieser Hilfsmittel durch geschultes Personal eingeführt wurden.

Die Methode der *Tagesberichte* lässt sich allgemein wie folgt bewerten [Wit93]:

Vorteile:

- Durch den Einsatz der vom Organisator vorgegebenen Formulare wird sowohl die Auswertung als auch die Dokumentation der gewonnenen Informationen vereinfacht.
- Es wird eine umfassende Aufnahme aller Arbeitsplätze des Untersuchungsbereiches durchgeführt.
- Niedriger Erfassungsaufwand durch Verteilung auf mehrere Personen

Nachteile:

- Bei längerem Erhebungszeitraum (z. B. 4 Wochen = 20 Arbeitstage) erheblicher Zeitverlust bis zum Vorliegen auswertbarer Ergebnisse
- Bei zeitlich stark schwankender Beanspruchung (unregelmäßiger Aufgabenanfall) Schwierigkeit der Gewinnung repräsentativer Angaben
- Manipulation (bewusst oder unbewusst) durch die Aufzeichner bzw. durch die Instanzenträger des Untersuchungsbereiches
- Mögliche Widerstände der Betroffenen gegen die Aufzeichnung durch fehlende Motivation

Die Methoden der *Aufgaben- und Tätigkeitsberichte* lassen sich allgemein wie folgt bewerten[Wit93].

Vorteile:

- Einfache Erstellung der Berichte durch Vorgabe der Tätigkeiten und Aufgaben
- Verwendung nur einer Formularart für Einzelangaben pro Mitarbeiter und deren Verdichtung für Aktionseinheiten (Stelle, Abteilung)
- Leichte Kontrollen der Angaben durch Vergleich der Aufgaben- und Tätigkeitsberichte vergleichbarer Arbeitsplätze
- Die Angaben der Berichte sind von zeitlichen Schwankungen des Arbeitsanfalls unbeeinflusst, da die Bezugsbasis ein Monat durchschnittlicher Beanspruchung ist.

- Geringer Zeitaufwand und damit geringere Belastung der Mitarbeiter des Untersuchungsbereichs
- Kurzfristiges Vorliegen auswertbarer Ergebnisse
- Eine Verdichtung der täglichen Angaben zu Wochen- bzw. Monatswerten entfällt.
- Einfache Kontrolle der Einzelangaben durch Vergleich der Summen der Zeilen- und Spaltenwerte

Nachteile:

- Gefahr der Manipulation durch Absprachen der Mitarbeiter eines Untersuchungsbereiches untereinander; geringere als die tatsächlichen Zeitaufwendungen werden besonders bei als geringwertig eingeschätzten Tätigkeiten angegeben (z. B. Botengänge, Ablegen, Ablage sortieren usw.),
- Geringere Aussagefähigkeit der Angaben, da diese auf Schätzungen und nicht auf genauen zeitlichen Aufzeichnungen beruhen,
- Durch die Angabe von Durchschnittswerten sind die zeitlichen Schwankungen in der Beanspruchung nicht erkennbar.

Nutzbarkeit des Berichtswesens in der Logistik:

Zur Analyse der allgemeinen Tagesabläufe innerhalb des logistischen Netzwerks sollte die Berichtsmethode herangezogen werden. Detaillierte Tages- und Tätigkeitsberichte können Aufschluss über mögliche Fehlerquellen in der logistischen Kette oder im Netzwerk geben. Außerdem können mit ihrer Hilfe über einen längeren Zeitraum mögliche Schwachstellen beobachtet und analysiert werden

Auf Grund der möglichen Komplexität eines logistischen Netzwerkes dürfte es jedoch schwierig sein, mit Hilfe der Berichtsmethode netzwerkübergreifende Informationen zu erlangen. Die Berichtsmethode ist daher eher als ein Instrument zur Erhebung der Prozesse und Informationen innerhalb eines einzelnen Teilstücks der Logistikkette, nicht jedoch für das gesamte Logistiknetzwerk geeignet.

2.1.2.1.2 Laufzettelverfahren

Die Selbstbeobachtung mit Hilfe des Laufzettelverfahrens ist prozess- oder objektorientiert. Von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz „läuft“ dieser Laufzettel, der an einem Objekt wie zum Beispiel einem Auftragsbeleg, einer Akte oder einem Transportgut befestigt ist. Auf ihm

werden die Art der Bearbeitung, Eingangs-, Ausgangs- und Bearbeitungszeiten und der Name des Bearbeiters protokolliert [Sch99].

Die Methode des *Laufzettelverfahrens* lässt sich allgemein wie folgt bewerten:

Vorteile:

- Der gesamte Materialfluss mit den jeweilig beteiligten Mitarbeitern und deren Tätigkeiten ist abbildbar.
- Geringer Zeitaufwand und damit geringere Belastung der Mitarbeiter des Untersuchungsbereichs
- Der Erfassungsaufwand wird auf eine Vielzahl von Personen verteilt.
- Es lässt sich der Bearbeitungsaufwand für ein spezielles Gut leichter ermitteln.

Nachteile:

- Manipuliert oder vergisst nur ein einziger Mitarbeiter seine Angaben auf dem Laufzettel, sind die ermittelten Daten eines im Materialfluss befindlichen Gutes schwerer nutzbar.
- Relativ hoher Zeitaufwand bis zur Ermittlung verwertbarer Informationen, da immer nur Daten von einzelnen Gütern im Materialfluss ermittelt werden.
- Aufgrund von Vorgängen, die zwar vorkommen, aber im Erfassungszeitraum nicht aufgetreten sind oder die im Erfassungszeitraum zwar aufgetreten, jedoch unter- oder überrepräsentiert sind, müssen normalerweise Korrekturen vorgenommen werden, selbst wenn die Aufzeichnungen über einen längeren Zeitraum hinweg geführt werden.

Um den genauen Materialfluss eines Unternehmens zu ermitteln, ist das Laufzettelverfahren ein geeignetes Instrumentarium. Die manuelle Durchführung dieses Verfahrens wird jedoch zunehmend durch vollelektronische Lösungen, z. B. der Transpondertechnologie, ersetzt. Große Automobilhersteller nutzen wiederbeschreibbare Transponder [NN1], die sie an die Karosserie ihrer im Materialfluss befindlichen Autos befestigen, um nach jedem Bearbeitungsschritt die neu hinzugekommenen Komponenten oder Aggregate des Fahrzeuges dort abzuspeichern. Hierbei können auch die Arbeitsschritte, die benötigten Zeiten und die an der Durchführung beteiligten Mitarbeiter erfasst werden.

2.1.2.2 Fremdbeobachtung

Die wahrgenommenen Informationen fließen bei der Fremdbeobachtung in einer Richtung, vom beobachteten Prozess mit seinen Beteiligten zum Beobachter. Mit Hilfe einer solchen

Beobachtung erhält man einen Überblick über die tatsächlich ablaufenden Vorgänge. Nicht oder nur kaum sind Denkprozesse, Motive, Sinnzusammenhänge und dergleichen zu beobachten. Die nachfolgend beschriebene genaue Zeitaufnahme, die Multimomentaufnahme sowie die Methode des Messens und Zählens gehören zu den Techniken der Fremdbeobachtung. Weitere Techniken werden an dieser Stelle zunächst nicht betrachtet, da die erwähnten Techniken einen umfassenden Überblick über die Fremdbeobachtungsmethoden bieten.

Die Methode der *Fremdbeobachtung* lässt sich allgemein wie folgt bewerten [Sch99]:

Vorteil:

- Der Betriebsablauf ist kaum gestört.

Nachteil:

- Der Zeitaufwand ist relativ hoch.

Anwendung:

- Um Tatbestände zu überprüfen
- Um Engpassfaktoren zu erkennen

2.1.2.2.1 Zeitaufnahme

Ausgangsbasis der genauen Zeitaufnahme ist eine detaillierte Beschreibung des Arbeitssystems mit seinem Arbeitsablauf und den enthaltenen Aktivitäten. Mit Hilfe von Zeitmessgeräten werden für die einzelnen Ablaufabschnitte direkt und kontinuierlich die Beobachtungszeiten erfasst. So werden die Zeitaufnahmen meist als Fremdbeobachtung durchgeführt.

Die beschriebene Zeitaufnahme ist das genaueste Verfahren zur Zeitermittlung, welches seine Anwendung bei häufig wiederkehrenden, gleichförmigen Tätigkeiten findet. Die ermittelten Zeiten können zum Beispiel zur Ermittlung des quantitativen Personalbedarfes, für eine verursachungsgerechte Kostenverrechnung, für Maßnahmen der Arbeitsgestaltung oder für die Berechnung der Auslastung von Betriebsmitteln verwandt werden. Darüber hinaus können mit der Zeitaufnahme auch Vorgabezeiten für spätere monetäre Bewertungen wie z.B. die Entlohnung entwickelt werden.

Vor allem bei materiellen Prozessen in der Produktion werden Zeitaufnahmen eingesetzt. Ihre Anwendung für informationelle Prozesse in der Steuerungsebene ist jedoch nur selten.

In diesem Bereich ist der Einsatz der Zeitaufnahmemethode problematisch, da hier die Beginn- und Endzeitpunkte sowie die Abläufe mit ihren Strukturen erheblich schwieriger zu identifizieren sind. Zudem ist der Anteil der Routinetätigkeiten bei informationellen Prozessen geringer als bei materiellen Prozessen.

Die Methode der *Zeitaufnahme* lässt sich allgemein wie folgt bewerten [Sch99]:

Vorteile:

- Hohe Objektivität der ermittelten Informationen

Nachteile:

- Direkte Fremdbeobachtung der Mitarbeiter
- Hoher Aufwand für die Aufnahme und Auswertung

Anwendung:

- Bei häufig wiederkehrenden Prozessabläufen
- Vor allem für materielle Prozesse

2.1.2.2.2 Multimomentaufnahme

Das in diesem Kapitel beschriebene Multimomentverfahren ist nach der hier verwendeten Definition kein reines Datenerhebungsverfahren, da in der Auswertung bereits statistische Methoden zum Einsatz kommen. Da dieses Verfahren jedoch bekannt und allgemein anerkannt ist, wird es an dieser Stelle aufgeführt um auf einfache Weise zu veranschaulichen, welche Möglichkeiten in der zielgerichteten Kopplung von Datenerhebungsmethoden (hier Messen und Zählen, vgl. Kapitel 2.1.2.2.3) und dazu passender statistischer Aufbereitung liegen.

Gemäß der VDI-Richtlinie 2492 ist das Multimoment-(MM)-Verfahren eine Arbeits- und Zeitstudien erprobte und relativ einfache mathematische Stichprobentechnik. „Multimoment-Aufnahmen dienen dazu, die Zeitanteile betrieblicher Vorgänge durch stichprobenweises Beobachten zu ermitteln. Diese Beobachtungen werden in Strichlisten eingetragen und durch Zählen ausgewertet.“ [VDI68; REF97]

Das Multimoment-Verfahren ist einfacher und wirtschaftlicher als andere Zeitaufnahmeverfahren, wenn

- a) „die Aufgabenstellung gestattet, eine größere Anzahl von Objekten nacheinander zu beobachten;
- b) die zu ermittelnden Zeitanteile der Vorgänge nicht zu klein sind;

c) die geforderte Genauigkeit der Ergebnisse nicht zu groß ist.“[VDI68]

Der Ablauf einer Multimomentaufnahme (MMA) gestaltete sich wie in nachfolgender Abbildung dargestellt.



Abbildung 3: Multimomentstudie nach REFA-Consult

Als erstes muss man das Ziel und die zu beobachtenden Logistiksysteme festlegen. Die MMA lässt sich anwenden:

- zur Ermittlung betrieblicher Kennzahlen (Mechanisierungsgrad, Auslastung,...)
- zur Untersuchung von Arbeitsabläufen in Verbindung mit Fertigungsplanung und -steuerung.
- zur Ermittlung von Verteilzeitzuschlägen im Rahmen der Vorgabezeitermittlung.

Anschließend folgt die Festlegung der Beobachtungsmerkmale, des Rundgangs, in dem die Beobachtungen gemacht werden sollen, die Zahl der Beobachtungen und die Zahl der Rundgänge. Daraufhin werden Rundgangszeitpunkte bestimmt und ein Beobachtungsbogen entworfen, mit dem schließlich die Erhebung und die Auswertung durchgeführt werden.

Das Ergebnis der Multimomentaufnahme ist von einer hohen Genauigkeit, die zudem zusätzlich mit ihren Streugrenzen genau bestimmt werden kann.

Auf eine Bewertung der Multimomentaufnahme wie bei den anderen aufgeführten Methoden wird an dieser Stelle verzichtet, da es wie oben beschrieben ein bereits integriertes Verfahren und keine reine Datenerhebungsmethode ist.

2.1.2.2.3 Messen und Zählen

Mit der Methode des Messens und Zählens lassen sich insbesondere Sachverhalte des Ist-Zustandes sammeln. Dazu zählen z.B.:

- Anzahl der eingesetzten Betriebsmittel
- Umweltfaktoren
- Größe, Anzahl und Gewicht der Bearbeitungsobjekte
- ...

Verwendbare Informationen über den Ist-Zustand können so relativ kurzfristig ermittelt werden, indem Mitarbeiter des Untersuchungsbereichs beim Einsatz der Methoden hinzugezogen werden. Die hierdurch gestiegene Anzahl an beteiligten Personen ermöglicht eine schnellere Erfassung der Untersuchungsinhalte.

Folgende Sachverhalte sind beispielsweise mit der Methode **Messen** erfassbar:

- Größe der Betrachtungsobjekte, z. B. Abmessungen von Packstücken oder Gangbreiten
- Wege, z. B. Laufwege, Transportwege
- Flächen, z. B. Nutzflächen, Flächen für die Unterbringung von Ladeeinheiten, Verkehrsflächen, Bruttoflächen

Mit der Methode des **Zählens** lassen sich zum Beispiel folgende Sachverhalte ermitteln:

- Anzahl der Datensätze einer Kunden-, Lieferanten-, Artikeldatei
- Arbeitsmittel, z. B. Menge der LKW, Flurförderzeuge, ...
- Bearbeitungsobjekte, z. B. jeweils bezogen auf einen vorgegebenen Zeitraum (Monat, Quartal, Jahr), die Anzahl der Bestellungen, die Anzahl der Rechnungen, die Anzahl der Materialentnahmescheine, die Anzahl der Kundenanfragen

Die beiden Verfahren Messen und Zählen können gemeinsam angewendet werden, um genauere Informationen zu erhalten, so z. B. beim gleichzeitigen Zählen der Ladeeinheiten und beim Messen deren Volumens bzw. Platzbedarfs.

Dem Vorteil der Genauigkeit der erfassten Daten ist lediglich der Nachteil gegenüberzustellen, dass diese Verfahren relativ zeitaufwendig sind, es sei denn, das Messen und Zählen kann automatisiert (vgl. Kapitel 2.1.2.3) mit nur geringen Zusatzkosten durchgeführt werden.

2.1.2.3 Automatische Beobachtung

Genau genommen könnten diese Systeme zur Fremdbeobachtung gezählt werden. Entsprechend ihrer Bedeutung in der Logistik werden sie hier aber der Fremd- und Selbstbeobachtung gleichgestellt.

Ein automatisches Beobachtungssystem dient dazu, Vorgänge, die beim manuellen Erheben und Erfassen von Mess- oder Zählgrößen ablaufen, in einem wesentlich kürzeren Zeitintervall bis hin zur quasiparallelen Bearbeitung mehrerer Aufnahmen durchzuführen.

Der Aufbau eines solchen Systems geht dabei immer von einem oder mehreren Sensoren aus, die mit einer Auswerteelektronik verbunden nutzbare Daten generieren und diese dann über geeignete Schnittstellen zur Verfügung stellen.

Als Sensoren kommen dabei Geräte zum Einsatz, die sich auf Grund ihrer Einsatzfähigkeit (Art des aufzunehmenden Signals, Staub- und Schmutzempfindlichkeit, Art der Datenübertragung, etc.) sowie auf Grund der gelieferten Datenmenge unterscheiden. Eine Lichtschranke z.B. liefert ein einfaches digitales Signal, ein Temperatursensor dagegen speist ein analoges Signal mit vielen unterschiedlichen Spannungen ein und ein CCD-Bildsensor erhöht diese Datenmenge nochmals um ein vielfaches.

Damit die erhobenen Daten weiterverarbeitet werden können, sind diese von einer Auswerteelektronik zu erfassen, also in maschinenlesbare Signale zu wandeln, bevor sie an entsprechenden Schnittstellen abgenommen werden können.

Durch ihre vielseitige Einsetzbarkeit werden automatische Beobachtungssysteme in weiten Teilen der Logistik bereits seit vielen Jahren eingesetzt. Als Beispiel für eine komplexe Verschachtelung automatischer Beobachtungssysteme zur Datenerfassung gilt z.B. das Erfassungssystem des Betreiberkonsortiums für die neue LKW Maut „TollCollect“. Hier werden unterschiedliche Systeme gekoppelt, um die strengen gesetzlichen Auflagen zu erfüllen. So wird z.B. ein Videoerfassungssystem mit CCD-Sensoren eingesetzt, um eine

lückenlose Beweisführung im Streitfall zu gewährleisten. Als Grundlage für die Berechnung der Gebühren dient hingegen ein System, das die gefahrenen gebührenpflichtigen Autobahnkilometer per GPS-Ortung aufnimmt. Die gesammelten Daten werden dann mittels Mobilfunk an die Zentrale übermittelt, wo sie elektronisch gesammelt und zur Weiterverarbeitung bereitgestellt werden.

Zusätzlich zu den beschriebenen Einsatzgebieten dienen automatische Beobachtungssysteme mittlerweile auch der Sendungsverfolgung, dem so genannten „tracking and tracing“. Hierbei hat man zu jedem Zeitpunkt des Versandes die Möglichkeit, mit Hilfe einer eigens erstellten Versandkennziffer herauszufinden, wo sich gerade die für einen bestimmte oder die von einem versandte Warensendung befindet. Mit Hilfe des Internets können diese Informationen dann schnell und leicht abgerufen werden, so dass man in kürzester Zeit einen Überblick über den aktuellen Status der Sendung erhält [NN3]. Bereits viele Kurier-, Express-, und Paket-Dienste bieten diesen Service seit einiger Zeit an [NN4].

Automatische Beobachtungssysteme sind für die Logistik von außerordentlicher Bedeutung und dürften im Laufe der nächsten Jahre und Jahrzehnte noch weit aus bedeutender werden. Aus der Planung, Steuerung und Kontrolle logistischer Unternehmen sind sie schon heute kaum noch wegzudenken, da nur mit ihrer Hilfe wichtige Daten für die Simulation logistischer Abläufe bzw. großer Netzwerke der Logistik ermittelt werden können.

2.2 Sekundärerhebungen

Sekundärerhebungen werden auf Grundlage von unternehmensexternen oder für andere unternehmensinterne Zwecke erhobenen Daten durchgeführt. Die nun folgenden Kapitel befassen sich mit der Inventurmethode, der Dokumentenanalyse und dem Unternehmensvergleich als mögliche Sekundärerhebungsmethoden.

2.2.1 Inventurmethode

Die Inventur ist die Bestandsaufnahme aller Vermögensgegenstände und Schulden in ein Verzeichnis, dem Inventar. Dieses Verzeichnis ist zu jeder Bilanz zu erstellen. Aus ihm müssen die Vermögenslage und die Schulden eines Unternehmens ersichtlich sein. Die Bilanzierungspflicht mit ihrer Pflicht zur Inventur begründet sich in der Buchführungspflicht eines jeden Kaufmanns nach § 240 Handelsgesetzbuch (HGB).

Das Inventar muss erstmalig bei der Gründung eines Unternehmens erstellt werden. Es muss Grundstücke, Forderungen, Verbindlichkeiten, flüssige Mittel, sowie sonstige Vermögensgegenstände enthalten [HGB00].

In ihrer Fortführung lassen sich dann drei grundsätzliche Inventurarten unterscheiden. Bei der Stichtagsinventur gibt es einen prägnanten Zeitpunkt, den Stichtag (z.B. Jahresende, Geschäftsjahresende, Quartalsende etc.), zu dem alle Gegenstände im betrachteten System erfasst werden.

Die permanente Inventur ist die konsequente Fortsetzung der Stichtagsinventur. Hierbei werden ebenfalls alle Gegenstände im System erfasst, jedoch wird bei dieser Methode kein Stichtag ausgewählt, sondern die Inventur wird an jedem Tag durchgeführt.

Die dritte und letzte Inventurmethode unterscheidet sich schließlich nicht in Bezug auf das zeitliche Verhalten, sondern vereinfacht das Vorgehen durch ein Selektieren der zu zählenden Einheiten. So werden beispielsweise nur ausgewählte Artikel eines großen Artikelspektrums stichprobenartig überprüft, um später mit statistischen Methoden Aussagen über den Gesamtbestand treffen zu können.

2.2.2 Dokumentenanalyse

Dokumente sind Bilder, Grafiken, Zeichnungen, Zahlen und Text. Entgegen des allgemeinen Sprachgebrauchs, der das Dokument lediglich unter der Papierform versteht, sind hier ebenfalls elektronische Dokumente gemeint. Die elektronischen Dokumente sind nochmals zwischen gescannten Dokumenten und digital codierten Dokumenten zu unterscheiden. Die digital Codierte könnten nochmals in strukturierte (Datenbanken, Tabellen, ...) und unstrukturierte Dokumente unterschieden werden.

Demzufolge beinhaltet die Dokumentanalyse auch Datenbankabfragen, Datenanalysen (z.B. ABC-Analysen) sowie die Adressfeldererkennung auf Paketen und Briefen mittels CCD Kamera und OCR-Software (*Optical Character Recognition*).

Unter indirekten, mittelbaren Beobachtungen sind die Analysen all jener Informationen zu verstehen, die aus Betriebsstatistiken, Protokollen, Berichten und ähnlichen Unterlagen stammen [Wit93]. Man spricht hierbei auch von einer Dokumentenanalyse. In Anlehnung an [VDI74] zählen zu den zu analysierenden Unterlagen Organisationspläne, Unterlagen über die Anzahl der Beschäftigten im Untersuchungsbereich, Lage- und Bebauungspläne, Bauzeichnungen, Einrichtungszeichnungen, Produktionsprogramm, Stücklisten, Arbeits- und Fertigungspläne, Terminpläne und Kapazitätsunterlagen, Materialbezugs- und Lieferscheine, Lagerkarten, Inventurbestandslisten, Lohnbelege, Aufschreibungen von

automatischen und selbst registrierenden Zeit-Messgeräten, Anlagenkartei, Instandhaltungskartei, Betriebsabrechnungsbogen.

Die Methode der *Dokumentenanalyse* lässt sich allgemein wie folgt bewerten [Wit93]:

Vorteile:

- Geringer Aufwand für die Informationsgewinnung
- Eine Dokumentation der erfassten Informationen entfällt.
- Die Mitarbeiter und die Arbeitsabläufe des Untersuchungsbereiches werden von der Untersuchung nicht tangiert (keine Störungen und Unterbrechungen).

Nachteile:

- Nur bei hinreichender Dokumentation des Untersuchungsbereichs ist eine vollständige Erfassung des Ist-Zustandes möglich.
- Zwischen Dokumentationsinhalt und Ist-Zustand bestehen zum Teil Abweichungen, die die Analyse verfälschen können. Dem Analysten müssen diese Abweichungen zumindest bekannt sein.

Anwendung:

- Zur Vorinformation
- Zur Ergänzung und Kontrolle der mit Hilfe der übrigen Erhebungstechniken gewonnenen Informationen
- Bei bereits bestehenden Anwendungssystemen der elektronischen Datenverarbeitung

2.2.3 Unternehmensvergleiche

Die bisherigen Betrachtungen der Informationsgewinnungsmethoden bezogen sich meist auf Informationen, die man aus dem eigenen Unternehmen ziehen kann. Nun soll die erweiterte Perspektive des Unternehmensvergleichs näher betrachtet werden.

In Ergänzung zum klassischen Unternehmensvergleich, bei dem sich Unternehmen nach selbst aufgestellten Kriterien mit anderen Unternehmen vergleichen, wird heutzutage verstärkt die Methode des Benchmarking angewandt. Benchmarking ist durch das systematische Suchen nach rationellen Vorgehensweisen und besseren Lösungen für detaillierte Problemfelder und Prozesse außerhalb der eigenen Unternehmenspraxis bzw. der eigenen Branche gekennzeichnet [MSK94, MSK95, BBI97]. Nicht die Unterschiede zu

anderen sind beim Benchmarking der Schwerpunkt der Untersuchung, sondern die gezielte Identifikation der besten Praktiken, mit denen überdurchschnittliche Wettbewerbsvorteile zu erreichen sind. Man misst sich mit den „Besten der Besten“, um Ursachen für Unterschiede, Verbesserungsmöglichkeiten und wettbewerbsorientierte Zielvorgaben (sog. Benchmarks) zu ermitteln [HHe92]. So kann zum Beispiel die Computerindustrie von der Süßwarenindustrie lernen, weil bei der Produktion von Pralinen und Leiterplatten viele Merkmale übereinstimmen. Es handelt sich jeweils um kleine, empfindliche Teile; sie werden automatisch bestückt, werden in großer Stückzahl hergestellt und es herrschen entweder Hygiene- oder Reinheitsbestimmungen. Ein Benchmarking in diesem Bereich führte beispielsweise zu Bestückzeitverbesserung durch Übernahme von Software-Programmen der Wegoptimierung.

Grundsätzlich sind dabei die zuvor beschriebenen Informationsgewinnungsmethoden für den Unternehmensvergleich oder das Benchmarking anzuwenden. Ein branchenübergreifender Vergleich mit den Besten hilft, Maßstäbe für das eigene Unternehmen und für ein ganzes logistisches Netzwerk zu setzen. Eine alleinige Betrachtung der Daten und Informationen des eigenen Unternehmens wäre nicht ausreichend.

3 Grobbewertung der betrachteten Methoden

Eine Bewertung der Anwendbarkeit der in den vorangegangenen Kapiteln erläuterten Primär- und Sekundärerhebungsmethoden auf ihren Einsatz zur Daten- und Informationsgewinnung in der Logistik hin erfolgte durch den gezielten simulativen Einsatz in Logistiknetzwerken. An dieser Stelle wird der theoretische Vergleich der einzelnen Methoden dargestellt, der zu den nachfolgend dargestellten Ergebnissen geführt hat.

Mehrere Aufwand- und Nutzenaspekte dienen zur Einordnung der Methoden der Informations- und Datenerhebung in ein zielgerichtetes Kategorisierungsschema (vgl. Tabelle 4) [HJo03]. Erst durch einen direkten Aufwand-Nutzen-Vergleich der einzelnen Methoden kann die richtige Auswahl der Methode zur Daten- und Informationserhebung getroffen werden, welche entscheidend für die Nutzbarkeit der ermittelten Information ist. Zur Ergebnisdarstellung der Analyse wurde der Gesamtaufwand in die Kategorien „niedrig“, „mittel“, „hoch“ und „sehr hoch“ eingestuft sowie das Vorhandensein der einzelnen Kriterien mit „ja“, „nein“ oder „eingeschränkt“ gekennzeichnet.

Bei der Bewertung wurde außerdem davon ausgegangen, dass die benötigten, fiktiven Daten auch tatsächlich vorlagen. Darüber hinaus wurde der Unternehmensvergleich

vollständig aus der Analyse herausgenommen, da bei ihm lediglich die vorher betrachteten Methoden unter anderem Betrachtungsaspekt zur Anwendung kommen, es sich aber nicht um eine eigenständige Informationsgewinnungsmethode handelt. Vielmehr wird beim Unternehmensvergleich eine Mischung aus mehreren der anderen Methoden herangezogen.

Unter Beachtung dieser Aspekte wurden vor allem der zusätzlich auftretende Personalaufwand durch die Anwendung der Methoden, der relative Zeitaufwand für die Methodenanwendung und die auftretenden Zusatzkosten für die Durchführung der Methoden zur Bewertung des Aufwandes der Methoden herangezogen.

Zur Erfassung der Nutzenpotentiale der einzelnen Methoden wurde unter anderem die Fähigkeit der Methoden zur Erfassung besonders komplexer Prozesse herangezogen, wie sie vor allem in Großen Netzwerken der Logistik anzutreffen sind. Darüber hinaus diente die Quantität der durch die Methoden ermittelbaren Datenbasis der Nutzenanalyse der Methoden. Nur wenn ausreichend Daten vorhanden sind, kann auch aussagekräftige Information gewonnen werden. Für die Aussagekraft der Information ist auch die Qualität der Daten mit verantwortlich, weshalb sie ebenfalls in die Nutzenbetrachtung mit einbezogen wurde.

Außerhalb der eigentlichen, Zweck bezogenen Untersuchungsinhalte gesammelte Zusatzinformationen schaffen einen zusätzlichen Nutzen und können bei einigen der Methoden gewonnen werden. Zu diesen Zusatzinformationen gehören unter anderem ermittelte Informationsdefizite seitens der Mitarbeiter, aufgedeckte Verbesserungspotenziale, neue Perspektiven und Denkansätze sowie Insiderinformationen. Diese Zusatzinformationen sind von großer Bedeutung für die Art der Methodenanwendung und flossen daher ebenfalls in die Nutzenanalyse mit ein. Darüber hinaus stellt die Möglichkeit, vorhandene Schwachstellen und Störquellen mit Hilfe einer der Methoden ermitteln zu können, einen wichtigen Nutzenfaktor der Methoden dar. So wäre eine erkannte Schwachstelle, wie z. B. ein fehlerhafter Informationsfluss im Logistiknetzwerk, ein hervorragender Ansatzpunkt für Veränderungsmaßnahmen.

Betrachtet man folglich z. B. die Methode des Fragebogens mit Hilfe der beschriebenen Aufwand- und Nutzenkriterien, so ist festzustellen, dass diese Methode von einem hohen Gesamtaufwand geprägt ist. Nur eine Fragestellung, die den hohen Aufwand zur Erhebung der Daten rechtfertigt, sollte daher mit Hilfe der Fragebogenmethode bearbeitet werden. Die Berichtsmethode hingegen erfordert lediglich einen geringen Gesamtaufwand. Wenn die Ergebnisse der Berichtsmethode trotzdem zur Beantwortung des eigentlichen Informationsdefizits ausreichend sind, ist sie jeder anderen Methode, die einen höheren

Aufwand erfordert vorzuziehen. Das genutzte Kategorisierungsschema kann somit zur Ermittlung der am besten anzuwendenden Methode herangezogen werden. Die enthaltenen Aufwand- und Nutzenkategorien sind jedoch nicht als vollständig zu betrachten und müssen bei Bedarf um zusätzliche Aspekte erweitert werden.

Methode	Aufwand der Informations- und Datenerhebung				Nutzen für die Modellbildung in der Logistik				
	Gesamtaufwand tendenziell	zusätzliches Personal	erhöhter Zeitaufwand	relativ hohe methodenbedingte Zusatzkosten	Erfassung komplexer Prozesse	hohe Quantität der Informations-	hohe Qualität der Informations-	Zusätzlicher Informationsgewinn	Schwachstellen-/ Störquellenermittlung
Fragebogen	hoch	ja	ja	ja	ja	ja	eingeschränkt	nein	ja
Interview	sehr hoch	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja	ja
Selbstbeobachtung									
Berichtsmethode	niedrig	nein	nein	nein	nein	ja	eingeschränkt	eingeschränkt	ja
Laufzettelverfahren	mittel	nein	ja	nein	nein	ja	ja	nein	eingeschränkt
Fremdbeobachtung:									
Zeitaufnahme	hoch	ja	ja	ja	eingeschränkt	ja	ja	nein	eingeschränkt
Multimomentaufnahme	hoch	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	eingeschränkt
Messen und Zählen	hoch	eingeschränkt	ja	eingeschränkt	nein	ja	ja	eingeschränkt	eingeschränkt
Automatische Beobachtung	mittel	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	ja
Inventurmethode	hoch	ja	ja	nein	nein	ja	ja	nein	nein
Dokumentenanalyse	mittel	ja	ja	ja	nein	eingeschränkt	eingeschränkt	ja	eingeschränkt

Tabelle 4: Aufwand-Nutzen-Bewertung der Methoden der Informations- und Datenerhebung

Literaturverzeichnis

- [BBI97] Berens, Wolfgang; in: Bloech, J.; Ihde, G. B. (Hrsg.): Benchmarking, in: Vahlens Logistiklexikon; S. 61-62, Verlag: Beck, München, 1997.
- [ECS93] Engesser, H.; Claus, V.; Schwill, A., (1993): Duden Informatik. In: Dudenverlag, Mannheim, 1993.
- [Fan96] Fank, Mathias: Einführung in das Informationsmanagement – Grundlagen, Methoden, Konzepte; 2. Auflage; Verlag: Oldenbourg- Managementwissen für Studium und Praxis; München, Wien, Oldenburg, 1996.
- [HGB00] Handelsgesetzbuch, 35. Auflage; Verlag: DTV, Bd. 5002, München, 2000.
- [HHe92] Horváth, Peter; Herter, Ronald N.: Benchmarking – Vergleich mit den Besten der Besten, in: Controlling 1/1992.
- [HJo03] Hömberg, Kay; Jodin, Dirk: Methodische Datenerhebung für effiziente Planungs- und Simulationsprojekte in der Logistik, in: Material Management, Heft 05, Oktober 2003, Verlag: Grütter, Coburg/Paderborn, 2003.
- [MSK94] Mertins, K.; Siebert, G.; Kempf, S.: Benchmarking – ein Managementwerkzeug, in: Zwf89 7-8, S.359 ff, 1994.
- [MSK95] Mertins, K.; Siebert, G.; Kempf, S.: Benchmarking – Praxis in deutschen Unternehmen; Verlag: Springer, 1995.
- [NN1] <http://www.aegid.de/d/produkte/transid/id6xx/frame.htm>
- [NN2] <http://www.euroid.com/pdf/longrange2.pdf>
- [NN3] <http://www.vaccipharm.de>
- [NN4] <http://www.post.at>
- [REF97] REFA – Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation (Hrsg.): Methodenlehre der Betriebsorganisation; 1. Auflage; München: Hanser, 1997.
- [Sch94] Schmidt, Götz: Methode und Techniken der Organisation; 10. überarbeitete und erweiterte Auflage; Verlag: Schmidt; Gießen, 1994.
- [Sch99] Schulte-Zurhausen, Manfred: Organisation; Verlag: Vahlen; München 1999.
- [VDI68] VDI 2492: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Multimoment Aufnahmen im Materialfluss; Verlag: Beuth; Berlin, 1968.

- [VDI74] VDI 2689: Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Leitfaden für Materialflussuntersuchungen, Verlag: Beuth; Berlin, 1974.
- [Wit93] Wittlage, Helmut; Methoden und Techniken praktischer Organisationsarbeiten; 3. Auflage; Verlag: Neue Wirtschafts-Briefe; Herne, Berlin, 1993.

Sonderforschungsbereich 559

Bisher erschienene Technical Reports

- 03016 Christian Dilling, Marcus Völker: Beispielmodellierung eines Güterverkehrszentrums im ProC/B-Paradigma
- 03017 Markus Arns, Markus Fischer, Peter Kemper: Anwendung nicht-simulativer Techniken zur Analyse eines dezentralen Güterverkehrszentrums
- 03018 Carsten Tepper: Anwendung simulativer Aggregation bei der Analyse eines Güterverkehrszentrums
- 03019 Anne Schulze im Hove, Frank Stüllenberg, Marcus Völker: Erweiterung des ProC/B-Paradigmas zur Abbildung entscheidungsrelevanter Kosten und zur Kostenverrechnung
- 03020 Michael Kaczmarek, Marcus Völker: Entwicklung von Simulationsmodellen für die Analyse von Supply Chain-Strategien und -Strukturen im ProC/B-Paradigma
- 03021 Michael Kaczmarek: Beschreibung ausgewählter Strategien zur Steuerung der Austauschprozesse in der Supply Chain
- 03022 Michael Kaczmarek: Organisation der Planung und Steuerung in Supply Chains
- 03024 Anne Schulze im Hove, Frank Stüllenberg, Stefan Weidt: Inhaltliche Ausgestaltung der Netzwerk-Balanced-Scorecard für Beschaffungsketten
- 03029 Hilmar Heinrichmeyer, Andreas Reinholz: Entwicklung eines Bewertungsmodells für die Depotstandortoptimierung bei Servicenetzen
- 03032 Marco Motta, Iwo Riha, Stefan Weidt: Simulation eines Regionallagerkonzeptes
- 03034 Frank Laakmann, Iwo Riha, Niklas Stracke, Stefan Weidt: Workbenchgestützte Konstruktion von Beschaffungsketten
- 03035 Iwo Riha, Stefan Weidt: Entwicklung einer Bewertungssystematik für Beschaffungsketten
- 04001 André Alberti, Bernd Hellingrath, Stefan Weidt, Markus Witthaut: Ergebnisse und Schlussfolgerungen der Simulationsexperimente im Szenario Automobilindustrie
- 04002 Kay Hömberg, Dirk Jodin, Maren Leppin: Methoden der Informations- und Datenerhebung

Alle Technical Reports können im Internet unter
<http://www.sfb559.uni-dortmund.de/>
abgerufen werden. Für eine Druckversion wenden Sie
sich bitte an die SFB-Geschäftsstelle
e-mail: grosseca@iml.fhg.de