

B. ILLÉS, Prof. Dr.-Ing. habil, Miskolci, Ungarn

E. GLISTAU, Dr.-Ing Magdeburg, Deutschland

N. I. COELLO MACHADO, Prof.Dr.-Ing. Santa Clara, Kuba

SICHERUNG DER LOGISTIKQUALITÄT

Дана робота висвітлює дослідницькі й освітні завдання трьох університетів, що співробітничать між собою. При цьому мова йде про дослідження використання наявностей, що є в наявності (див [1]) керування якістю й логістики в інших сферах застосування. Дослідницькі роботи ведуться з 2003 року систематично й на основі поділу праці. Шляхом синергетического об'єднання й систематизації варто розширити, тобто модифікувати відомі області застосування, а також відкрити зовсім нові області застосування. Одночасно варто внести значний вклад у забезпечення якості в логістиці. Для того щоб використати накопичені знання безпосередньо в процесі навчання або підвищення кваліфікації, був підготовлений рукопис для загального навчального посібника "Забезпечення якості в логістиці" на угорській і німецькій мовах. Із цією метою були встановлені випробувані методи в електронному банку даних, які були підготовлені для безпосереднього використання.

Данная работа освещает исследовательские и образовательные задачи трех сотрудничающих между собой университетов. При этом речь идет об исследовании использования имеющихся в наличии методов (см [1]) управления качеством и логистики в других сферах применения. Исследовательские работы ведутся с 2003 года систематически и на основе разделения труда. Путем синергетического объединения и систематизации следует расширить, то есть модифицировать известные области применения, а также открыть совершенно новые области применения. Одновременно следует внести значительный вклад в обеспечение качества в логистике. Для того чтобы использовать накопленные знания непосредственно в процессе обучения или повышения квалификации, была подготовлена рукопись для общего учебного пособия «Обеспечение качества в логистике» на венгерском и немецком языках. С этой целью были установлены испытанные методы в электронном банке данных, которые были подготовлены для непосредственного использования.

Der nachfolgende Beitrag beleuchtet einen Forschungs- und Ausbildungsschwerpunkt der drei kooperierenden Universitäten. Dabei geht es um die Erforschung der Nutzung des Methodenvorrats (Vgl. [1]) von Qualitätsmanagement und Logistik im jeweils anderen Applikationsbereich. Die Forschungsarbeiten werden seit 2003 systematisch und arbeitsteilig durchgeführt. Durch synergetische Verknüpfung und zu leistende Systematisierungen sollen die bekannten Einsatzgebiete erweitert bzw. modifiziert sowie gänzlich neue Einsatzgebiete erschlossen werden. Gleichzeitig soll ein wesentlicher Beitrag zur Sicherung der Qualität in der Logistik geleistet werden.

Um das gesammelte Wissen unmittelbar in der Aus- und Weiterbildung zu nutzen, wurde das Manuskript für ein gemeinsames Lehrbuch „Qualitätssicherung in der Logistik“ in den Sprachen ungarisch und deutsch fertig gestellt. Darüber hinaus werden erprobte Methoden in die gemeinsame webbasierte Methodendatenbank mlog eingestellt und für eine multivariate Nutzung zur Verfügung gestellt.

1. LOGISTIKQUALITÄT

Logistik-Qualität lässt sich in Anlehnung an die EN ISO 9000:2000 definieren als „Eignung eines Logistikprozesses, die vom Kunden geforderte Logistikleistung zu erbringen.“ Qualität ist demnach auch im Logistikkontext der Erfüllungsgrad von Anforderungen. Wesentliche Kenngrößen zur Messung der Logistikqualität sind hierbei u.a. die Lieferfähigkeit, die Lieferzeit und die Liefertreue.

Zur Einhaltung der Logistikqualität ist die Störungsbeherrschung notwendig. Dies bedingt eine ganzheitliche, systematische Behandlung von Fehlern und potenziellen Fehlermöglichkeiten jeglicher Art in Logistikprozessen und Logistiksystemen.

Eine logistische Leistung gilt vereinfacht immer dann als erfüllt, wenn der Kunde in der richtigen Qualität und zu richtigen Kosten die richtigen Erzeugnisse in der richtigen Menge am richtigen Ort zum richtigen Zeitpunkt erhält (= Versorgen) bzw. abgeben kann (= Entsorgen). Die Gestaltungsmöglichkeiten des Logistikers liegen in der Auswahl, Dimensionierung und Gestaltung von Systemen und in deren ziel orientierten Nutzung durch physische und informationelle Logistikprozesse. Es liegt daher nahe, sich auch in der Logistik auf anerkannte Methoden des Qualitätsmanagements zu stützen und diese bedarfsgerecht zu nutzen sowie auf die Anwendung bezogen spezifisch zu erweitern.

Fehler in der Logistik liegt vor, wenn die Anforderungen des Kunden nicht erfüllt sind, wenn folglich die Merkmale nicht den Erwartungen oder Anforderungen entsprechen. Die möglichen Merkmale, die ein Logistikfehler aufweisen kann, einschließlich der dazugehörigen Ausprägungen zeigt Tabelle 1. Unter Ausprägung versteht man dabei den qualitativen Wert (zu früh) oder quantitativen Wert (- 4 Stunden), den ein Merkmal besitzt. Da bei den Objekten unterschiedliche Betrachtungsebenen möglich sind, wird an dieser Stelle eine Unterscheidung vorgenommen in:

- Einzelobjekt (EO),
- Verpackungseinheit (VE),
- Ladeinheit (LE)

Tabelle 1 – Fehler in der Logistik (vgl. dazu [17])

Fehlerart	Fehlermerkmal	Ausprägung	Objekt		
			EO	VE	LE
... Lagerungsfehler	Zeit	zu früh	X	X	X
		zu spät	X	X	X
... Transportfehler	Ort	am falschen Ort	X	X	X
	Menge	zu viel	X	X	0
zu wenig		X	X	X	
zu viel in einer Verpackung		0	X	0	
... Umschlagfehler	Konstitution	zu wenig in einer Verpackung	0	X	0
		unvollständiges Objekt	0	X	X
... Sammelfehler	Konstitution	falsch zusammengesetzt (inhomogen/ homogen)	0	X	X
		falsche Reihenfolge der Sorten	0	X	X
... Verteilfehler	Konstitution	falsche Mengenverhältnisse der verschiedenen Sorten	0	X	X
... Sortierfehler		Erscheinung	falsche Verpackung	0	X
... Sortimentierfehler	s- form	falsch verpackt	0	X	0
		Information	falsche Information	X	X
unvollständige Information	X		X	X	
Information nicht identifizierbar	X		X	X	
fehlende Information	X		X	X	
... Verpackungsfehler	Wert	zu teuer	X	X	X
... Beschriftungsfehler		Sorte	falsches Objekt	X	X
	... Identifizierungsfehler	Sorte	Objektqualität beeinträchtigt	X	X

Bestimmte Fehler (falsch verpackt) können nur vorkommen, wenn es sich um Verpackungseinheiten handelt.

Unter einem **Einzelobjekt (EO)** wird hier ein einzeln betrachteter Artikel oder ähnliches verstanden wie z.B. ein PKW.

Eine **Verpackungseinheit (VE)** ist ein homogen oder inhomogen zusammengesetztes Gut, das durch eine Umverpackung zu einem Objekt zusammengefasst ist. Beispiel für eine VE ist der Bausatz für ein Möbelstück, der sich in einem Karton befindet.

Eine **Ladeinheit (LE)** hingegen ist aus mehreren EO oder VE zusammengesetzt. (Bei einem Umzug bildet z.B. die gesamte Wohnungseinrichtung einer Wohnung auf einem LKW eine Ladeinheit. Ladeinheiten bestehen z.B. aus Verpackungseinheiten (Bücherkartons mit einzelnen Büchern) und Einzelobjekten (Waschmaschine, Kühlschrank).

2. DER METHODENVORRAT DES QUALITÄTS-MANAGEMENTS FÜR DIE SICHERUNG DER LOGISTIKQUALITÄT

Der Methodenvorrat des Qualitätsmanagements wurde in der Fachliteratur umfassend beschrieben. Stellvertretend für den Methodenvorrat sollen folgende Methodengruppen des Qualitätsmanagements genannt werden:

- die Analyseverfahren,
- die Managementverfahren und
- die Präventiven Verfahren (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2 – Übersicht über den klassischen Methodenvorrat des Qualitätsmanagement

Analytische Methoden	
Strichliste	Fehler systematisch erfassen
Histogramm	Fehlerhäufigkeiten visualisieren
Pareto und Lorenz-Pareto-Analysen	Fehler priorisieren
Ursache-Wirkungs-Diagramme	Fehlerursachen systematisch analysieren
Streuungsdiagramme	Vermutung von Abhängigkeiten
Fähigkeitsanalysen	Fehler durch Beobachtung rechtzeitig erkennen
Präventive Verfahren	
QFD bzw. LFD	Aufnahme und gezielte Umsetzung von Kundenanforderungen (Marktrealität) in Produkte und Dienstleistungen
FMEA	Fehler vermeiden
Fehlerbaumanalyse	Logische Verknüpfung von Fehlern ermitteln und Maßnahmen ableiten
Statische Prozesskontrolle (SPC)	Überwachung des Verhaltens von Indikatoren
Poka Yoke	Null-Fehler-Programm
Statistische Versuchsplanung	Entscheidende Einflussgrößen durch Versuche ermitteln und quantifizieren
Managementverfahren	
Affinitätsdiagramme	Zur Sammlung von Ideen und nachfolgendem Ordnen in einer Struktur
Relationsdiagramme	Vernetzung und Abhängigkeiten von Strukturen sichtbar machen
Baumdiagramme	Wechselbeziehungen zwischen einem Ziel und Maßnahmen sichtbar machen
Matrixdiagramme	Verdeckte Strukturen und Zusammenhänge erkennbar machen
Prozentscheidungsdiagramme	Potenzielle Probleme früh erkennen
Pfeildiagramme	Projektplanung (Tätigkeiten, Zeitdauern und Abhängigkeiten definieren

Zur Sicherung der Logistikqualität leisten die analytischen Methoden den Beitrag, dass sie bei richtiger Anwendung Fehler in logistischen Prozessen und Systemen aufspüren und Ursachen aufdecken.

Durch Anwendung der präventiven Methoden wird eine konsistente Zielausrichtung an den Kundenanforderungen erreicht und Fehler durch gezielte Prävention vermieden. Dabei geht es im Kern nicht um Investitionen sondern um einfache, intelligente und sichere organisatorische und technische Lösungen.

Die Managementmethoden kommen immer dort zum Einsatz, wo weder Daten noch Erfahrungswissen vorhanden sind. Hier müssen gänzlich neue Lösungen entwickelt und über ein Projektmanagement erfolgreich realisiert werden.

Die aufgezählten Methoden sind dabei nur Stellvertreter eines Methodenpools, der zur Erfüllung der genannten Aufgabe gleichfalls zur Verfügung steht. (Vgl. dazu [2] bis [6])

Darüber hinaus existieren neben diesen drei Methodengruppen eine ganze Reihe weiterer Methoden, die insbesondere in der letzten Zeit diskutiert werden. Exemplarisch seien die Sensitivitätsanalyse (vgl. Bild 1), Six-Sigma und die Prozessfähigkeit genannt.

Die Sensitivitätsanalyse nach VESTER ist eine durch Software unterstützte Methode des vernetzten Denkens. Sie ermöglicht es, innerhalb eines betrachteten Systems kritische Faktoren, aktive Faktoren (Stellgrößen) und Indikatoren klar voneinander zu unterscheiden. Die Stellgrößen werden nachfolgend zur gezielten Beeinflussung von logistischen Systemen genutzt. Der Erfolg des Regelungsprozesses wird an den Indikatoren gemessen.

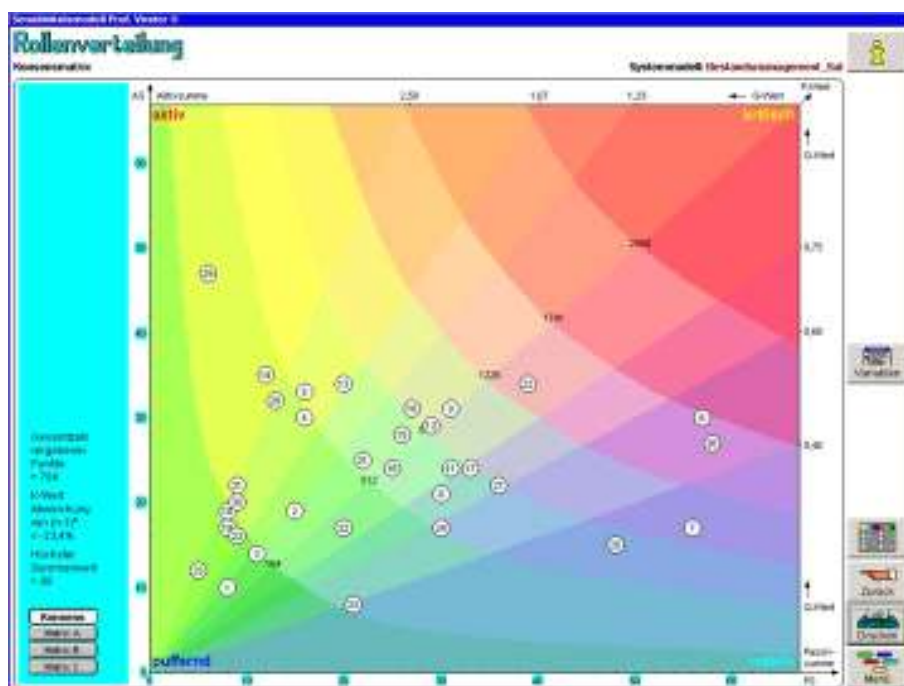


Bild 1 – Sensitivitätsanalyse (Screen Shot)

Bei Six Sigma und dem Nachweis der Prozessfähigkeit geht es im Kern um das Erreichen von fähigen und beherrschten Prozessen durch Quantifizierung und gezielte Beeinflussung. Die Prozessfähigkeit wird durch 2 Kenngrößen beschrieben: Die eine Kenngröße charakterisiert die Streuung der Merkmale, die zweite die Prozesslage. Ist die Streuung im Vergleich zu den Grenzwertvorgaben hoch, wird die Vorgabe vermutlich relativ oft überschritten. Die Maßnahmen müssen dementsprechend darauf ausgerichtet werden, die Streuung zu verkleinern. Ein Verschieben der Prozesslage hingegen bedeutet, dass der aktuelle Merkmalswert eine Verschiebung gegenüber dem Mittelwert der Merkmale (Mitte des Toleranzbereichs) aus der Vorperiode aufweist. Auslöser dieser Verschiebung können systematische Fehler, Trends (Wartungsintervalle, Alterung von Komponenten), Schichtwechsel etc. sein.

Six Sigma (6σ) zielt auf das Erreichen eines möglichst fehlerfreien Prozesses. Es basiert auf einer Analyse des Ist-Prozesses, um die für den Prozess wichtigen Parameter, Fehlermöglichkeiten und Prozesskennzahlen zunächst zu erkennen. Danach sollen sie auf Basis einer objektiven, statistischen Analyse gezielt beeinflusst werden. (Vgl. zur Methode [8] bis [10]) Abweichungen oder Streuungen sollen eingeschränkt werden und Fehler oder Qualitätsprobleme jeglicher Art eliminiert werden. Transparenz und Nachvollziehbarkeit sind bei der Analyse, der Entscheidungsfindung und beim Nachweis des Projekterfolges in der Six Sigma-Methode besonders wichtig. Dazu werden etablierte Techniken der Qualitätssicherung mit Methoden der Datenanalyse und einer systematischen Qualifizierung zumeist in Form eines Trainings der Mitarbeiter kombiniert.

3. ERGEBNISSE UND REFERENZIERUNG

Die genannten Methoden des Qualitätsmanagements werden seit drei Jahren in Studien- und Diplomarbeiten vor Ort in Unternehmen unterschiedlicher Branchen (u. a. Automobilbau, Elektronik, Pharmazeutische Industrie, Logistik-Dienstleister) an unterschiedlichen, logistischen Aufgabenstellungen angewendet und damit getestet. Dadurch werden zunächst Beispiellösungen im Logistikkontext geschaffen, durch die die Nutzbarkeit innerhalb der Logistik praktisch belegt wird. Diese Beispiele sollen nachfolgend zu Referenzlösungen generalisiert werden.

Insgesamt zeigt sich, dass alle Methoden für die Logistik sehr gut nutzbar sind, obwohl sie derzeit im Logistikkontext noch nicht sehr verbreitet sind. Deshalb besteht eine wesentliche Aufgabe darin, mehr Beispiellösungen sowie verallgemeinerte Musterlösungen zu schaffen und diese zu publizieren.

Tabelle 3 – Sichten auf die Logistik (Vgl. dazu [11])

Kategorien	Physische Sicht	Informationelle Sicht
Operand als Bestandteile des Logistikprodukts	Güter z.B.: Ware Teil Abfall Tier Personen	Informationen z.B.: Auftrag Zustandsinformation Abrechnung Identifikationsnummer
Operationen als Grundelemente von Prozessen	Materialfluss Lagern Transportieren, Umschlagen Sammeln / Verteilen Sortieren / Sortimentieren Verpacken Beschriften / Identifizieren	Informations- und Kommunikationsfluss Erfassen Verarbeiten Speichern / Verwalten Ausgeben / Nutzen
Operatoren als Bestandteile von Logistiksystemen	Materialfluss- systeme Mensch, Betriebsmittel z.B.: Verkehrstechnik Lagertechnik Fördertechnik Verpackungstechnik	Informations- und Kommu- nikationssysteme Mensch, Betriebsmittel z.B.: Identifikationstechnik Steuerungstechnik Leitstandstechnik Kommunikations- technik

Zum Schaffen von Referenzmodellen bietet das Denkmodell Hilfestellung, Logistik in Logistikprodukt, Logistikprozess und Logistiksystem aufzuteilen. Dies ermöglicht es, Beschreibungsstandards zu schaffen und diese nachfolgend für unterschiedlichste Anwendungen zu nutzen. (Vgl. dazu Tabelle 3) Die Unterteilung in Produkt – System – Prozess macht es erforderlich, auch die Relationen zwischen diesen Aspekten zu betrachten. (vgl. dazu Tabelle 4)

Tabelle 4 – Relationen zwischen Logistikprodukt, Logistiksystem und Logistikprozess

Beschreibungs- aspekt	Logistikprodukt	Logistiksystem	Logistikprozess
Logistikprodukt	•	(R 1)	(R 2)
Logistiksystem	R 1	•	(R 3)
Logistikprozess	R 2	R 3	•

4. LOGISTIK DER QUALITÄTSSICHERUNG

Die Logistik selbst leistet auch wichtige Aufgaben zur Qualitätssicherung. Die Betrachtung von qualitätsrelevanten Prozessen unter dem Blickwinkel der Logistik bedeutet, dass der Material- und Informationsfluss auch innerhalb des Qualitätsmanagementsystems gewährleistet werden muss, das sich über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes oder einer Dienstleistung erstreckt.

Wichtige Logistik-Aufgaben sind dabei:

- Die Gewährleistung des Materialflusses an den Orten der Qualitätskontrolle.
- Die Gewährleistung des mit dem Materialfluss zusammenhängenden Informationsflusses und seiner Verarbeitung.
- Die Lenkung des Materialflusses nach Qualitätsklassen (z.B. Gutteil, Ausschuss, Nacharbeit, Klärung) aufgrund der zur Verfügung stehenden Informationen.
- Die Verfolgung der Produkte aufgrund ihrer Qualitätsmerkmale.

Bild 2 gibt einen Überblick über qualitätssichernde Mittel, wie z.B. die Auswahl einer geeigneten Verpackung. Zielsetzungen bei der Planung von Materialflusssystemen sind z.B. kurze Durchlaufzeiten, hohe Ressourcenauslastung, robuste, schnelle und einfache Prozesse, hohe Lieferbereitschaft und Liefertreue, humane Arbeitsgestaltung, geringe Kosten und minimale Fehlerrate.

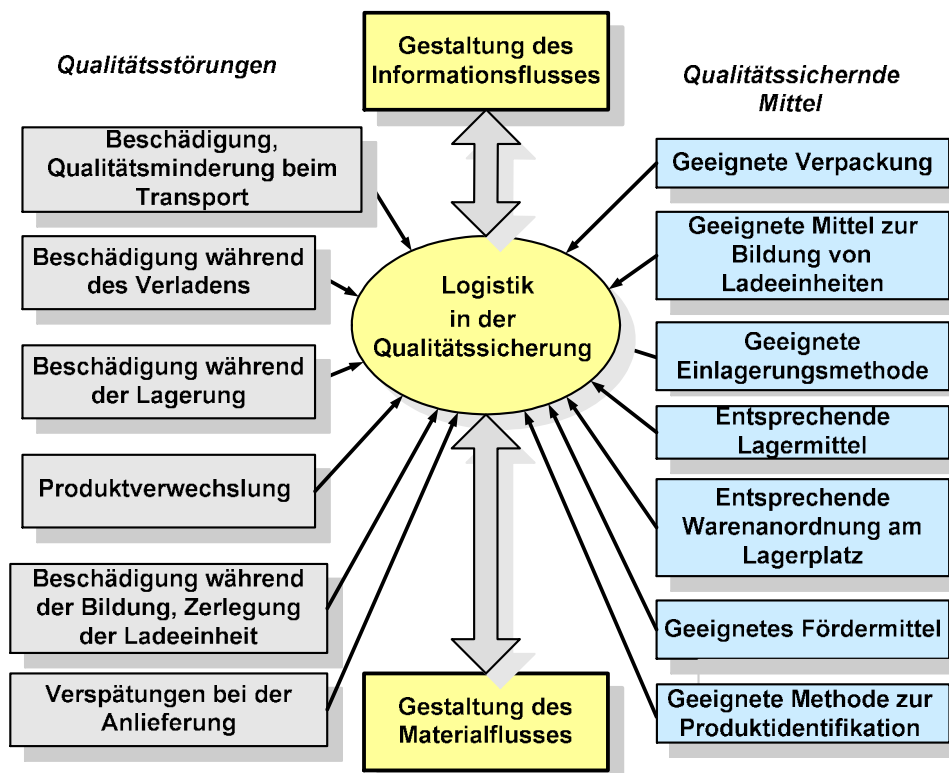


Bild 2 – Beispiele für qualitätssichernde Mittel (Vgl. [7])

Tabelle 5 – Wichtige Logistikaufgaben der Qualitätssicherung (Vgl. dazu [7])

QS-Bereich	Logistikaufgaben (Kleiner Auszug)
Marketing und Marktforschung	- Es ist zu überprüfen, ob bei den betreffenden Produkten die geforderte Qualität mit den zur Verfügung stehenden Methoden und Mitteln des Verpackens, des Transports, des Handlings und der Lagerung gewährleistet werden kann.
Produktplanung	- Die logistische Eignung der Produkte muss bewertet und Logistikkosten kalkulatorisch berücksichtigt werden.
Materialbeschaffung	- Die Lieferantenauswahl muss nach Kriterien wie der Qualität des gelieferten Produktes, der Liefertreue und einer verlässlichen Produktidentifikation erfolgen.
Prozessplanung	- Dies umfasst die Planung der Materialflussprozesse für Gutteile, Nacharbeit, Ausschuss und Rückläufer / Reklamationen.
Fertigung	- Material- und Informationsflüsse sind in das Qualitätssicherungssystem zu integrieren. - Die Identifikation und Verfolgung der Produkte im logistischen Prozess sind aufwandsarm zu realisieren. - Die Erhaltung der Produktqualität muss im logistischen Prozess gewährleistet werden.
Kontrolle und Prüfung	- Bei der Gestaltung des Materialflusses sind Kontroll- und Prüfmöglichkeiten zu berücksichtigen.
Verpackung und Lagerung	- Dies umfasst die Auswahl und Gestaltung der Verpackung zum Schutz der Produktqualität sowie die - Einhaltung von Qualität bestimmenden Ein- und Auslagerungsstrategien (FIFO).
Vertrieb	- Es müssen Produkte von der bestellten Qualität geliefert werden. - Die Kundenanforderungen an die Lieferung müssen erfasst und zuverlässig eingehalten werden.
Montage und Betrieb	- Die Erhaltung der Produktqualität muss während der Montage gewährleistet werden. - Für den Betrieb notwendige Einzelteile, Baugruppen und Hilfs-, Betriebsstoffe müssen zum entsprechenden Zeitpunkt aufwandsarm zur Verfügung gestellt werden.
Service und Instandhaltung	- Materialien und Bauteile entsprechender Qualität müssen fortlaufend bereitgehalten werden - von Ersatzteilen muss ein entsprechender Lagerbestand gehalten beziehungsweise eine kurzfristige Lieferung gesichert werden
Ausmusterung, Entsorgung	- Es müssen geeignete Logistikketten zur Sortierung, zum Transport, zur Lagerung und zur Aufbereitung realisiert werden
Materialverfolgung	- Es müssen Informationen über Beschaffung, Fertigung und Vertrieb bereitgestellt werden wie z.B. Durchlaufzeiten, Nacharbeits- und Ausschussanteil, Bestandshöhen, Kosten der in das Fertigprodukt eingebauten Materialien, Abfallhöhe, Verrechnungsroutinen von anfallenden Kosten (Prozesskosten)

5. LEHRBUCHKONZEPT „ QUALITÄTSSICHERUNG IN DER LOGISTIK“

Bild 3 stellt den Gesamtaufbau des gemeinsamen Lehrbuches dar. Die Hauptthemen des

Lehrbuches, die gleichzeitig Kapitel darstellen, werden durch Ziffern gekennzeichnet. Zunächst werden wichtige Begriffe und Zusammenhänge erläutert. Dazu gehören die beiden Kernbegriffe Logistik (Logistikprodukt, Logistiksystem und Logistikprozess) sowie Qualität (Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung).

Im Kapitel 2 werden die Methoden erläutert, mit denen Kundenanforderungen aufgenommen und dann in Anforderungen an logistische Produkte, Prozesse und Systeme transformiert werden. Diese Kundenanforderungen stellen das Soll dar, an denen sich die Leistungsfähigkeiten der logistischen Produkte, Prozesse und Systeme messen lassen muss. Dieses Soll ist direkt aus den vorhandenen oder den zu erwartenden Kundenwünschen und – Erwartungen systematisch abzuleiten.

Zusätzlich muss diese Logistikleistung jedoch auch effektiv und effizient erbracht werden, um die Existenz des Unternehmens zu sichern. Im Kapitel 3 wird gezeigt, wie Best Practices als Vorbild und Soll (Maßstab) genutzt werden können. Dies betrifft z.B. Übernahme erfolgreicher Prozessgestaltungslösungen oder die Nachnutzung technischer Innovationen.

Im Kapitel 4 wird erläutert, wie präventive Methoden zur Fehlervermeidung und –Reduzierung genutzt werden. Damit soll die Anzahl von Fehlern bzgl. logistischer Produkte, Systeme und Prozesse bereits im Vorfeld deutlich reduziert und gleichzeitig die Sicherheit und Zuverlässigkeit deutlich erhöht werden.

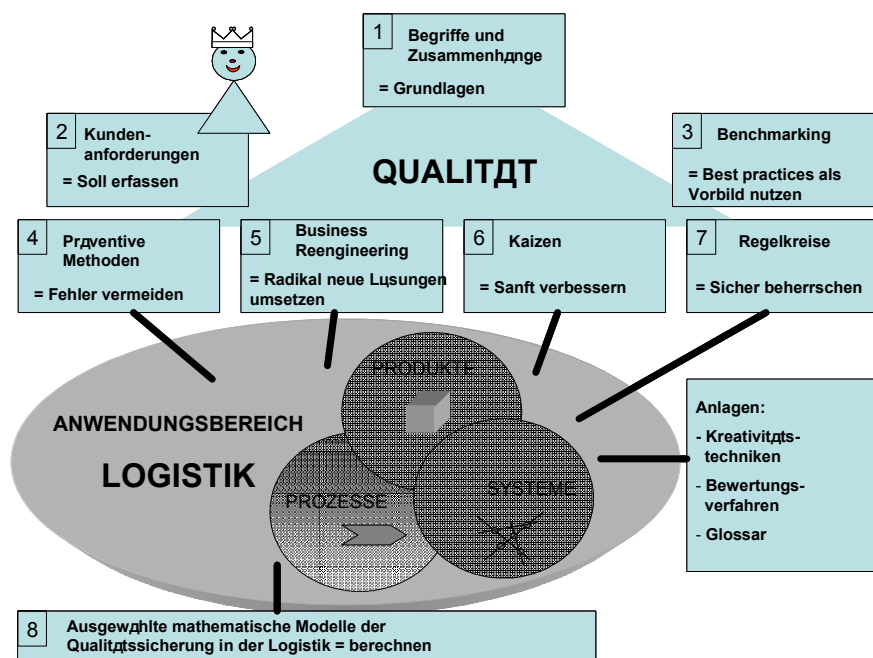


Bild 3 – Grundaufbau des gemeinsamen Lehrbuch-Projektes

Kapitel 5 und 6 widmen sich den beiden grundsätzlichen Vorgehensweisen zur Verbesserung. Zum einen werden die radikale Neugestaltung (Business Reengineering) und zum anderen die Methode der sanften Verbesserung (Kaizen) erläutert. Beide Methoden sind dabei nicht alternativ sondern in Kombination zu nutzen, um den größten Effekt zu erzielen. Sie wurden traditionell vorwiegend für Prozesse entwickelt und genutzt, sind aber gleichermaßen für Systeme sinnvoll nutzbar.

Trotz systematischer Fehlervermeidung und permanenter Verbesserung verbleiben jedoch Fehler in logistischen Prozessen und Systemen, die z.B. auf das Wirken von Menschen, dem Versagen von Technik oder der Änderung von Umweltbedingungen zurück zu führen sind. Im Kapitel 7 wird gezeigt, wie Regelkreise zur Störungsbeherrschung geschaffen und genutzt werden. Diese sollen die Störungswirkungen minimieren, für Transparenz sorgen und durch Rückinformation an den Verursacher für nachhaltiges Abstellen der Störungsursachen sorgen. Dazu ist es zunächst notwendig die geeigneten Regelgrößen zu identifizieren.

Im Kapitel 8 werden einige mathematische Betrachtungen zur Qualitätssicherung der Logistik vorgenommen. Diese sollen belegen, wie die Wissenschaft durch Grundlösungen von logistischen Problemen zum erfolgreichen Bewältigen logistischer Aufgaben beiträgt.

Gesamtziel dieses Buches ist es, den Methodenvorrat des Qualitätsmanagement für den Logistiker zu öffnen. Beispiele aus der Welt der Logistik und Hinweise zur Anwendung sollen die praktische Nachnutzung erleichtern.

Das Lehrbuch wird sowohl in Print- als auch in digitaler Fassung erscheinen. Die Nutzung ist sowohl in der universitären Ausbildung als auch in der Weiterbildung an allen drei Universitäten vorgesehen. Die Multilingualität erschließt zudem noch den jeweiligen Sprachraum.

6.EINSTELLUNG DER METHODEN IN DIE METHODENBANK MLOG

Zusätzlich wird der Methodenvorrat in die webbasierte Methodendatenbank mlog (Vgl. Bild

4) eingestellt. Dem Aufbau der Methodendatenbank wurde ein Stufenkonzept zugrunde gelegt (Vgl. dazu [14]):

f Stufe 1: Methodendatenbank als multimediales Lexikon

f Stufe 2: Erweiterung um mathematische Berechnungsmöglichkeiten für Einzelmethoden

f Stufe 3: Verknüpfung der Einzelmethoden zu Berechnungsketten und -netzen

Die erste realisierte Ausbaustufe (Vgl. dazu u.a. [15] und [16]) ermöglicht die Recherche in mit Texten und Multimedia-Bausteinen hinterlegten Logistikmethoden und stellt somit eine erste Wissensbasis über Logistikmethoden zur Verfügung. Die Suche erfolgt nach dem Methodennamen, nach Index, Stichwörtern und Branchen. Der Nutzer kann sich

am Bildschirm über die Methode informieren, er kann sie auf Wunsch als pdf-File herunterladen oder aus- drucken. Dabei werden Textbeschreibungen durch Formeln, Grafiken und Fotos, Videos, Literaturverweise und externe Linksergänzt. DerfunktionaleArbeitsstand der Methodendatenbank ist unter <http://ifs1180.mb.uni-magdeburg.de/~mlog/einsehbar>.

Dabei wurde berücksichtigt, dass im Hinblick auf die Einbindung in die E-Learning- Umgebung, das Methodenwissen so strukturiert und aufbereitet werden muss, dass für den Lernenden ein selbständiges Recherchieren und Entscheiden möglich wird.

Eine elektronische Methodensammlung muss deshalb neben den Methoden auch das Kon- textwissen (relevante Grundlagen, Erklärungen und Hintergrundwissen) sowie rechnerische Anwendungsbeispiele und möglichst auch Softwarewerkzeuge zur Durchführung von Be- rechnungen, Variantenrechnungen usw. umfassen.

Zusätzlich sind fachbezogene Systematisierungen hilfreich. Dies soll am Beispiel der Bewer- tungsmethoden verdeutlicht werden. (Vgl. Tabelle 4) Bewertungen werden in vielen Berei- chen durchgeführt und haben zu einer großen Vielfalt an Bezeichnungen von Bewertungs- methoden geführt. Die Selektion von Bewertungsmethoden aus der Logistikmethodenbank ermöglicht und erfordert eine Systematisierung. Die Tabelle 4 zeigt eine Arbeitsversion, die sicher in der nächsten Zeit noch kritisch erprobt werden muss.

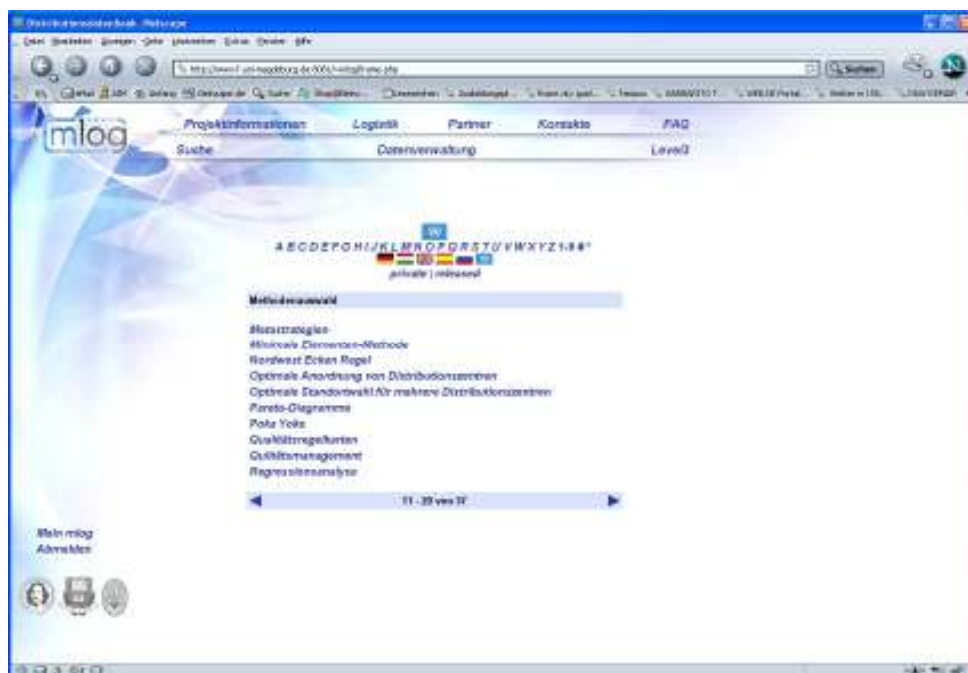


Bild 4 – Blick in die Methodendatenbank mlog

Die derzeitige praktische Nutzung von mlog in der 1. Ausbaustufe erfolgt an der Universität Magdeburg in folgender Form:

- Übergabe von Selbststudienaufgaben an Studierende (Beispiel: Erarbeiten der Me- thode der Ereignisgesteuerten Prozesskette EPK)

- Nutzung des Methodenwissens für Projektarbeiten (Beispiel: Recherchieren und Nutzen von Bewertungsmethoden)
- Nutzung von Prototypen problem- und aufgabenorientierter, multimedialer Lernarrangements als Belegaufgabe zum Erwerb eines Übungsscheins (Bsp. Kennzahlenbeleg Fahrradfabrik innerhalb der Lehrveranstaltung Logistikprozessanalyse)
- Erweiterung der Wissensbasis durch Studien- und Diplomaufgabenstellungen

Tabelle 6 – Übersicht über eine Systematisierung von Bewertungsmethoden (Auszug)

Einteilungsaspekte		Methodenbeispiele	
Bewertung argumentativer Aspekt (ARGUMENTE)		<ul style="list-style-type: none"> • Vorteile/Nachteile • Stärken/Schwächen • Chancen/Risiken • Delphi-Methode 	
Bewertung zeitabhängiger Aspekt (ZEIT)		<ul style="list-style-type: none"> • S-Kurve • Erfahrungskurve • Trendprognose der Umfeldentwicklung • Exponentielle Glättung • Szenario-Technik (Best-Case; Worst-Case; Trend-Extrapolation) 	
Bewertung von Zusammenhängen (KLASSEN, TYPEN)	1 Merkmal	<ul style="list-style-type: none"> • Paretomethoden (z.B. ABC; XYZ; Kosten; Häufigkeit; GKM) 	
	2 bis 3 Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> • Portfolio • SWOT-Matrix 	
	mehr als 2 Merkmale	gleichzeitig	<ul style="list-style-type: none"> • Clusteranalyse
		aufeinander-folgend	<ul style="list-style-type: none"> • Hierarchische Klassenbildung (Gruppierung)
	Zeitunabhängig	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologischer Kasten 	
Bewertung von Zielvorgaben (SOLL-IST)		<ul style="list-style-type: none"> • KO-Verfahren • Checklisten • Benchmarking • Zielerfüllungsgrad • Balanced Scorecard (BSC) • Quality Function Deployment (QFD) • Logistic Function Deployment (LFD) • Messung von Kundenpräferenzen 	

Bewertung quantifizierbarer Aspekte (NUT- ZEN, KOSTEN)	nicht monetärer Nutzen / Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzwert-Analyse • Aufwandswertanalyse • Nützlichkeitsanalyse • Nutzwert-Kosten-Analyse • Erlös-Aufwandswert-Analyse • Bewertung mit Ökopunkten
	Dynamische Wirtschaftlichkeitsrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitalwertmethode • Interne Zinswertmethode • Annuitätenmethode • Dynamische Amortisierungsdauer • Kalkulationsprinzip • Ersatzzeitpunktbestimmung • Nutzungsdauer
	Statische Wirtschaftlichkeitsrechnung	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenvergleichsrechnung • Gewinnvergleichsrechnung • Rentabilitätsrechnung • Break-Even-Analyse • Portefeuilleeffektanalyse • Erlösrechnung • Finanzplanrechnung
	Unternehmensbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • Zukunftserfolgswertmethode • Ertragswertmethode • Substanzwertmethode • Übergewinnabgeltung
	Bewertung von Umweltaspekten	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallbilanz • Rohstoffbilanz • Schadstoffbilanz
Bewertung des Risikos (RISIKO)		<ul style="list-style-type: none"> • FMEA oder FMECA • Ereignisablaufanalyse • Fehlerbaumanalyse • Parts-Count-Methode • Parts-Stress-Methode • Markoff-Verfahren
Bewertung der Empfindlichkeit des Systems / der Lösung (EMPFINDLICHKEIT)		<ul style="list-style-type: none"> • Sensitivitätsanalyse • Sensibilitätsanalyse
Bewertung von Kausalzusammenhängen (KAUSALITÄT)		<ul style="list-style-type: none"> • Baumdiagramm • Netzplan • Ursache-Wirkungsdiagramm • Problem-Entscheidungsplan

Literatur: 1. GLISTAU, E.; MRECH, H.: Methodenbanken und ganzheitliche Planspiele – Ausbildung zu kontinuierlichem Lernen in der Ingenieurwissenschaft; LEARNTEC '2000.

Vortrag, Messestand und Tagungsband. **2. COELLO, N.; WISWEH, L.; MACHADO, C.:** (2001) Statistische Prozesslenkung mit Qualitätsregelkarten Prozess- oder Toleranzbezogene Bestimmung der Eingriffsgrenzen? Maschinenbau Preprint-Reihe der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Preprint Nr. 1/2001 S. 1 – 16. **3. CSELÉNYI, J.; ILLÉS, B.:** Einige Probleme der Logistik der Qualitätssicherung. 13th Conference BIAM 96; 18-20 June 1996. Zagreb. **4. COELLO MACHADO, N.; ILLÉS, B.; GLISTAU, E.:** Logistik und Qualitätsmanagement. Tagungsband microCAD 2004; Sektion L: Material Flow Systems, Logistical Informatics. S. 21 bis 27: ISBN 963 661 608 6 ö. **5. COELLO MACHADO, N.; ILLÉS, B.; GLISTAU, E.:** Qualitätssicherung der Logistik und Logistik in der Qualitätssicherung – Wechselwirkungen und Effekte; Internationale Maschinenbaukonferenz COMEC 2004; Santa Clara / Kuba. ISBN 959-250-147-5. **6. COELLO MACHADO, N.; ILLÉS, B.; GLISTAU, E.:** Qualitätssicherung in der Logistik, Tagungsband microCAD 2005; Sektion O: Material Flow Systems, Logistical Information Technology. S. 73 bis 79: ISBN 963 661 646 9 ö. **7. ILLÉS, Béla:** A karbantartási logisztika, a minőségbiztosítási, logisztika alapjai, folyamatainak matematikai modellezése. Habilitationsschrift; Universität Miskolc; März 2005. **8. MAGNUSSON, K.; KROSLID, D.; BERGMAN, B.:** Six Sigma umsetzen. Hanser Fachbuch 2004; ISBN 3446216332. **9. REHBEHN, R.; YURDAKUL, Z. B.:** Mit Six Sigma zu Business Excellence. Strategien, Methoden, Praxisbeispiele. 1. Aufl. Publicis MCD Verlag 2003. ISBN 3895781851. **10. TÖPFER, A. et al.:** Six Sigma. 3. Aufl. Springer, Berlin 2004. ISBN 3540218998. **11. ZIEMS, D.:** Technische Logistik I / II; Umdruckmaterial zu den Vorlesungen im SS 2006 und im WS 2005/06 an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. **12. WIENDAHL, H.-P. (Hrsg.):** Erfolgsfaktor Logistikqualität: Vorgehen, Methoden und Werkzeuge zur Verbesserung der Logistikleistung, Springer Verlag Berlin / Heidelberg / New York 2002. **13. ILLÉS, B.; COELLO MACHADO, N.; GLISTAU, E.:** Qualitätsmanagement in der Logistik – Schwerpunkt einer trilateralen Forschungskooperation Tagungsband microCAD 2006; Sektion O: Material Flow Systems, Logistical Information technology. S. 57 bis 64: ISBN 963 661 700 7 .Ö. **14. GLISTAU, E. u.v.a.:** Lastenheft – Wissensplattform. Erstellung einer erweiterungsfähigen Wissensbasis für Logistik-Methoden. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. 3. Ausbaustufe Stand 2005. **15. GLISTAU, E.; COELLO MACHADO, N.; ILLÉS, B.:** Konzept und Nutzung der multilingualen Methodenbank mlog für die Logistikausbildung. Tagungsband microCAD 2006. Sektion O: Material Flow Systems, Logistical Information technology. S. 39 bis 47. ISBN 963 661 700 7 Ö. **16. WERNER, F.; GLISTAU, E.:** mlog – Magdeburg View of a method database for logistics. Tagungsband microCAD 2006. Sektion O: Material Flow Systems, Logistical Information technology. S. 215 bis 220. ISBN 963 661 700 7 Ö. **17. LIEBIG, D.:** Nutzung von Qualitätsmanagementmethoden in der Logistik auf der Basis von Fehlernomenklaturen. Studienarbeit im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Logistik. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. 2005. Betreuer: Prof.Dr.-Ing. Coello Machado, Dr.-Ing. Glistau.