
Welche Potenziale schlummern in Kommisioniersystemen?

Quick Check und gemeinsame Betrachtung von Produktivität, Ergonomie und
Qualität



Fraunhofer



Institut
Materialfluss
und Logistik

Logistics Network Congress 05

Hannover

28. April 2005

Detlef Spee

Leiter Materialflussplanung

Tel: 0231 9743-205

Mail: spee@iml.fraunhofer.de

Mit Ergebnissen der Forschungsprojektes „Ganzheitliche Bewertung und Optimierung manueller Arbeitsplätze in Kommissioniersystemen“, gefördert aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) beantragt durch die Bundesvereinigung Logistik (BVL)

Fraunhofer IML

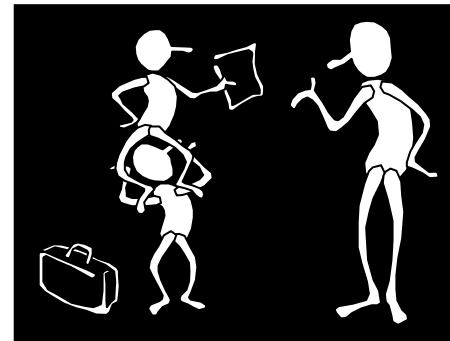
- § gegründet 1981
- § >165 Mitarbeiter
- § Umsatz >17 Mio.€/a
>50% Industrie
- § Dependancen
 - Lissabon
 - Cottbus
 - Frankfurt / Main
 - Paderborn
 - Prien / Chiemsee



Zum generellen Ablauf

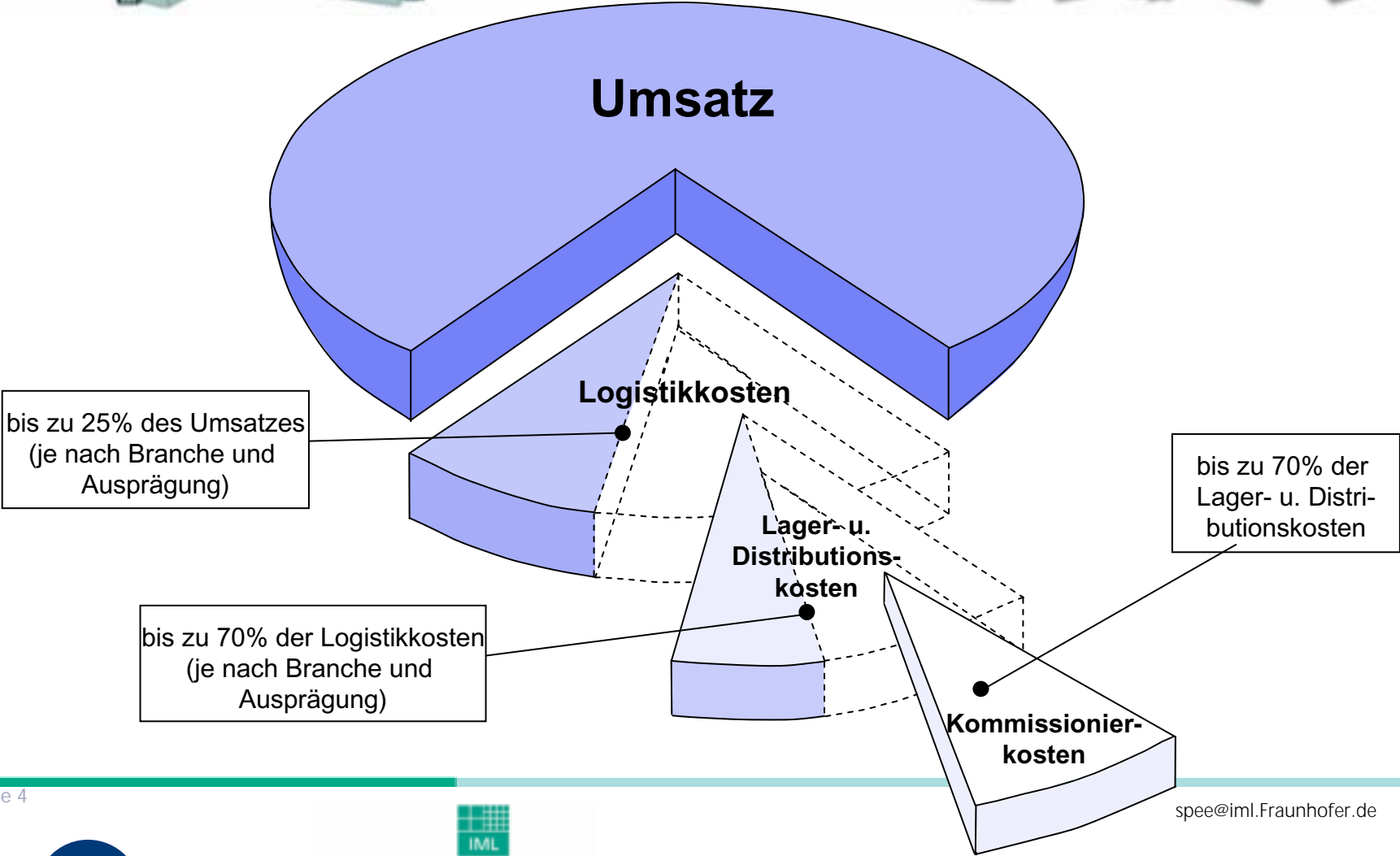


Vortrag



Vortrag + Diskussion

Stellenwert der Kommissionierung



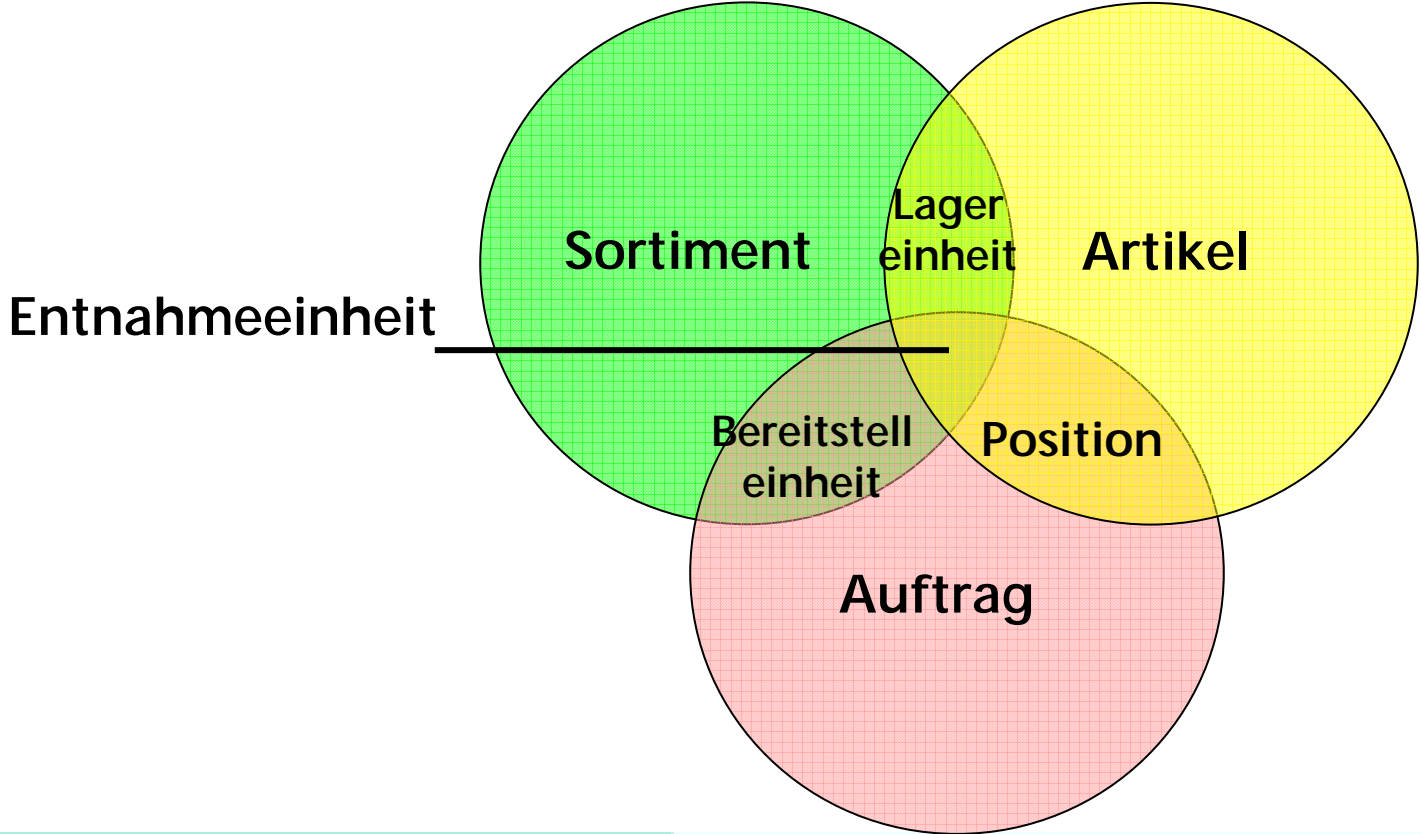


Quick – Check von Kommissioniersystemen

- š Welche Daten benötige ich?
- š Wo bekomme ich die Daten her?
- š Wie bereite ich die Daten aussagekräftig auf?

- š Aus was muss ich achten, wenn ich mein Kommissioniersystem „verbessern“ will?
 - š Produktivität
 - š Qualität
 - š Ergonomie

Datenbasis





Gewünschte Daten für den Kommissionierbereich:

I. EDV basierte Daten

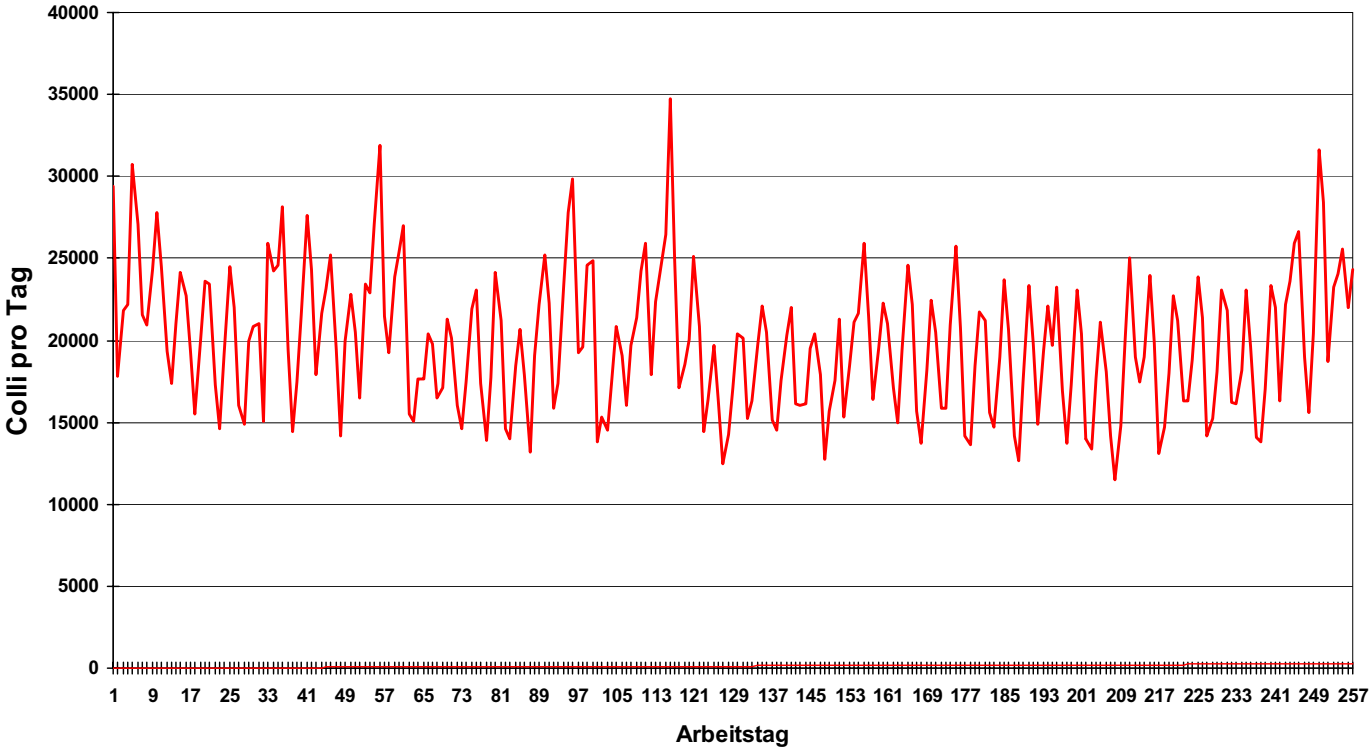
1. Auftragsdaten
2. Artikeldaten
3. Bestandsdaten

II. Nicht EDV basierte Daten

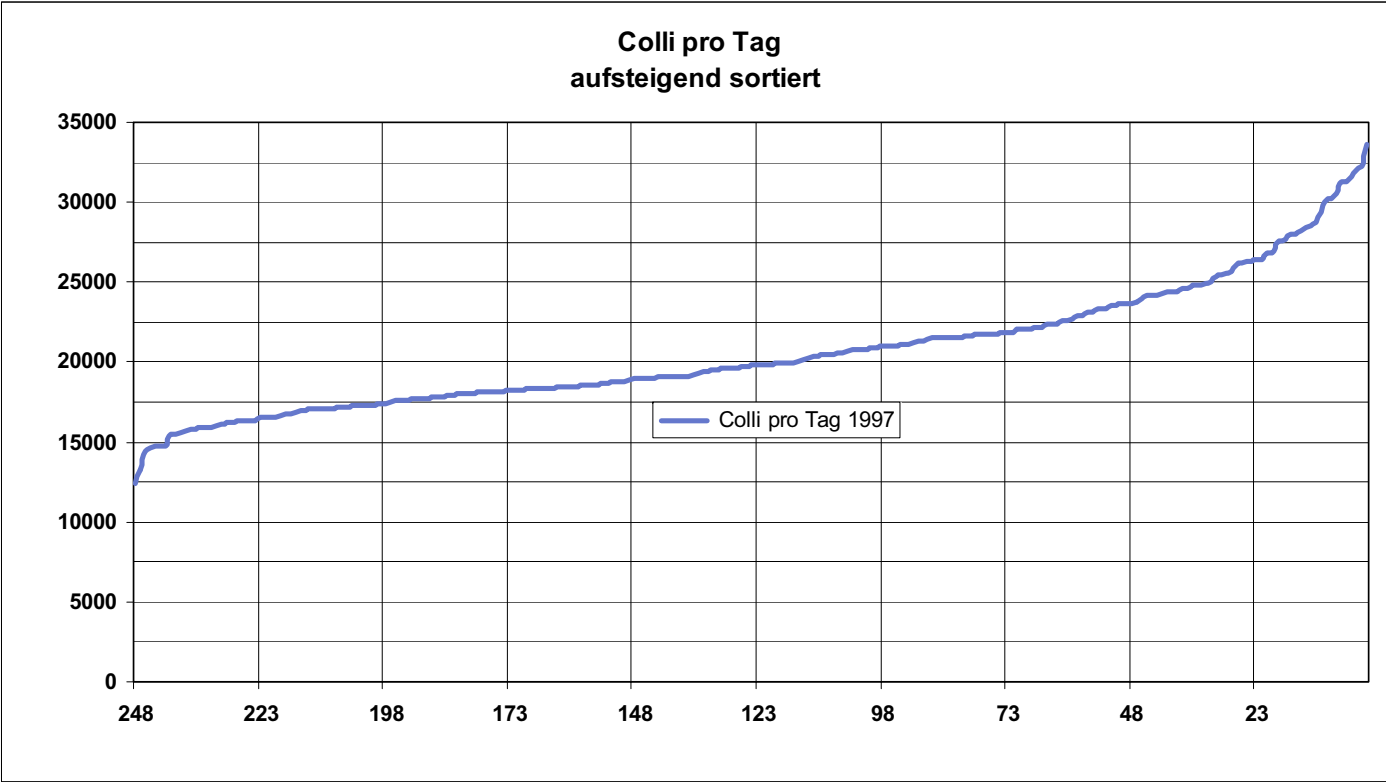
1. Layout
2. Mitarbeiter
3. Zeiten
4. Lagertechnik
5. Fördertechnik
6. Auftragsdaten
7. Artikeldaten
8. Bestandsdaten
9. Zusatzinfos

Daten aufbereiten:

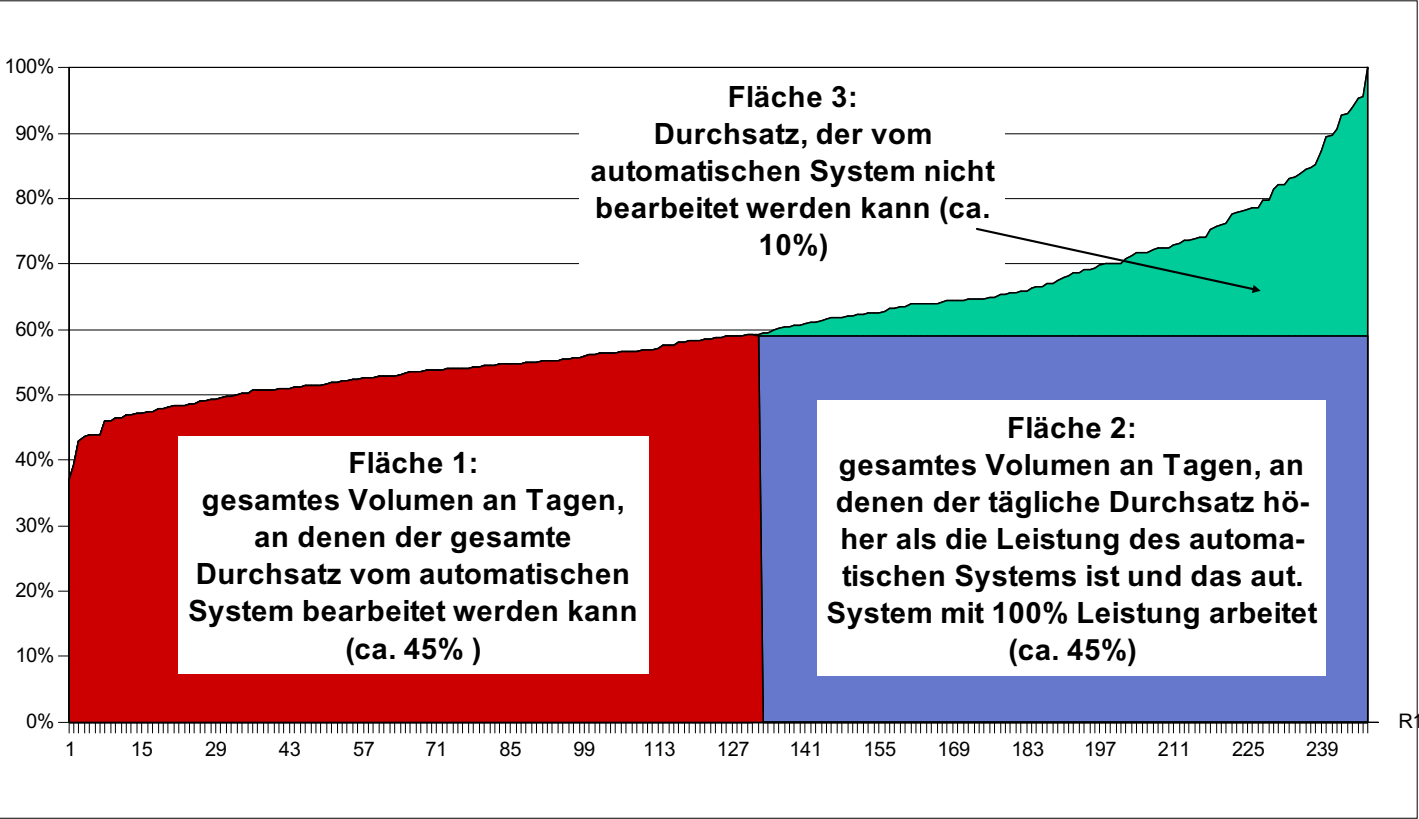
Colli pro Tag



Daten aufbereiten:



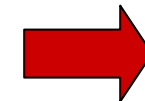
Daten aufbereiten:



Ergebnisbeispiel: Mengenanalyse

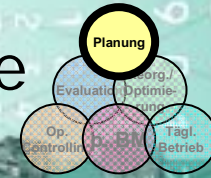
Anzahl Artikel		Anfahr-klasse	1	2	3	4	
		Anfahrten pro Tag	>18	>7,5	>1	<1	
Volumen-klasse	ltr. pro Tag						Summe
1	>200		5	2	1		8
2	>40		3	14	7	1	25
3	>10			4	22	3	29
4	<10					39	72
		Summe	8	21	62	43	134

Nach erfolgter artikelbezogener Analyse von Volumenverbrauch und Anfahrhäufigkeit erfolgt eine Klassenbildung und der Aufbau einer Artikelmatrix.



Sofern die Klasseneinteilung "vernünftig" gewählt ist, kann über eine Zuordnung der Artikelgruppen zu geeigneten Lagertechniken direkt die Anforderungen an diese Lagertechnik (Anzahl Stellplätze, Pickleistung und Nachschubvolumen) aus der Matrix abgelesen werden.

Ergebnisbeispiel: Mengenanalyse



Palettenregal Artikel mit hohem Volumenverbrauch	8 Artikel		pro Tag:	Nachschubeinheit:	1 Palette entspr. 1 m ³
	32,9%	249	Positionen	-> 6 Nachschubvorgänge pro Tag, entspr. 6 Paletten	
	53,5%	3019	Zugriffe	1,3 Tage/Artikel	
	63,5%	5,8	m ³	-> Lagermenge 2 Paletten pro Artikel	
Durchlaufregal Artikel mit hoher Anfahrfrequenz	51 Artikel			Nachschubeinheit:	1 Lage entspr. 0,14 m ³
	50,6%	383	Positionen	-> 23 Nachschubvorgänge pro Tag, 2,3 Tage/Artikel	
	37,8%	2137	Zugriffe	-> entspr. 8 Sammelfahrten mit 4 Lagen pro Palette	
	33,3%	3,1	m ³	-> Lagermenge 1 bis 2 Kanäle pro Artikel á 8 Karton	
Fachboden/HoKa	75 Artikel			Nachschubeinheit:	1 Karton entspr. 0,0175 m ³
	16,5%	125	Positionen	-> 16 Nachschubvorgänge pro Tag, 4,7 Tage/Artikel	
	8,7%	491	Zugriffe	-> 2 Sammelfahrten mit 8 Karton pro Palette	
	3,2%	0,3	m ³	-> Lagermenge 1 bis 2 Karton	

Ziele bei der Planung oder Reorganisation der Kommissionierung

§ 1. Effektiver, rationeller, schneller gestalten, d.h. Kommissionieraufwand reduzieren durch

§ **Wegzeit minimieren**

- ♥ Auftragsserien kommissionieren
- ♥ wegoptimierte Vorgabe der Pickpositionen
- ♥ Ware zum Mann Kommissionierung

§ **Infozeit Auftrag und Position minimieren**

- ♥ Datenfunkterminals
- ♥ Pick by light
- ♥ Pick by voice

§ **Pickzeiten minimieren**

- ♥ Negativkommissionierung
- ♥ Kommissionierroboter

§ 2. Kommissionier-/Versandfehler eliminieren

durch

§ **Mitarbeitermotivation/-schulung**

- ♥ welche Auswirkungen hat ein Fehler
- ♥ was kostet ein Fehler

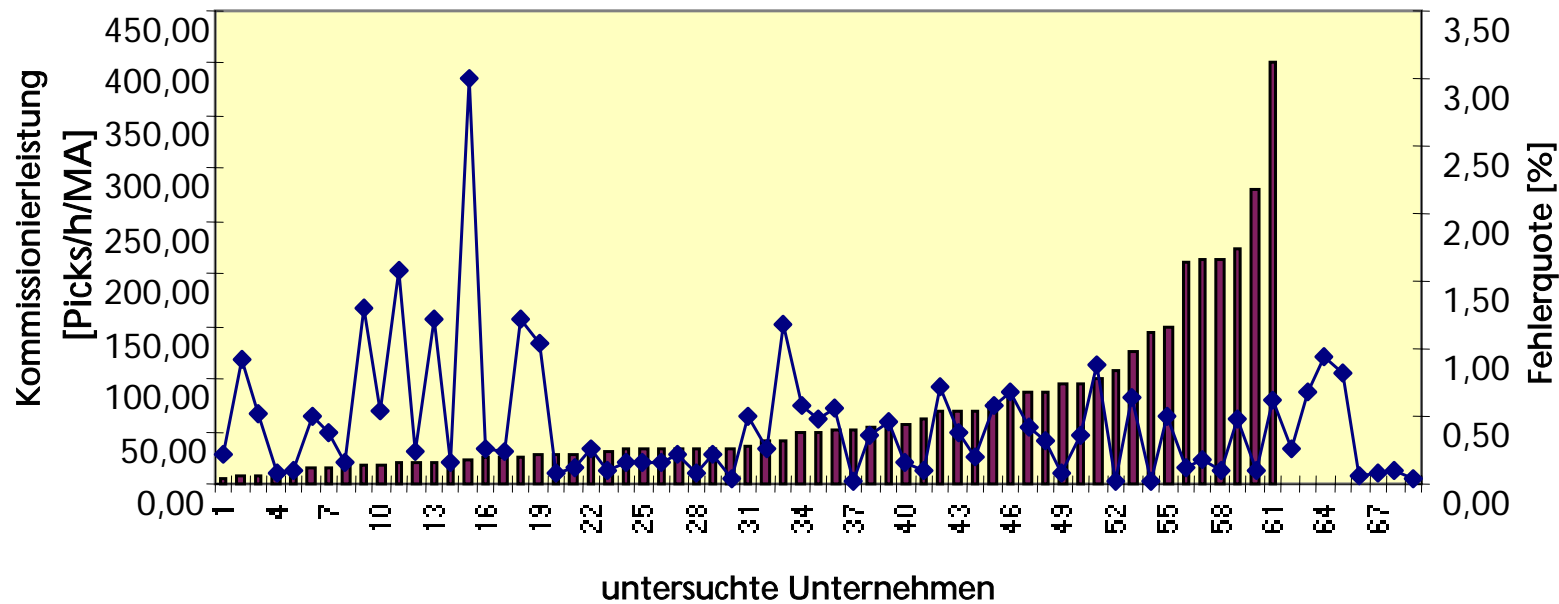
§ **Identifikation des Artikels / Platzes**

§ **Jede Entnahmeeinheit prüfen**, z.B.

- ♥ je Entnahmeeinheit ein Label oder
- ♥ Artikellabel/Lagerplatz scannen

§ **Kommissionierbehälter/Versandkarton wiegen**

Fehlerquote versus Kommissionierleistung



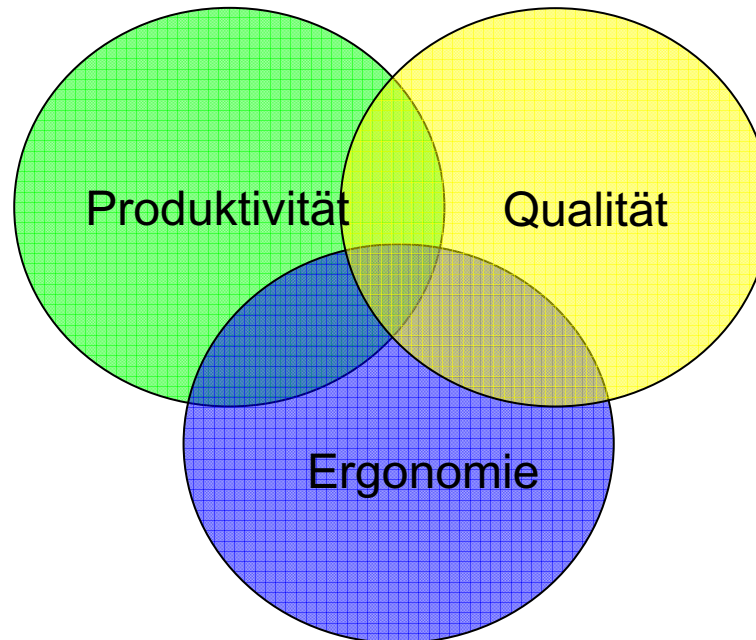
Kommissionierleistung
 Fehlerquote

Ä Es gibt keinen funktionalen Zusammenhang zwischen Leistung und Fehlerquote

Ganzheitlicher Ansatz

Die Aufteilung in drei Module:

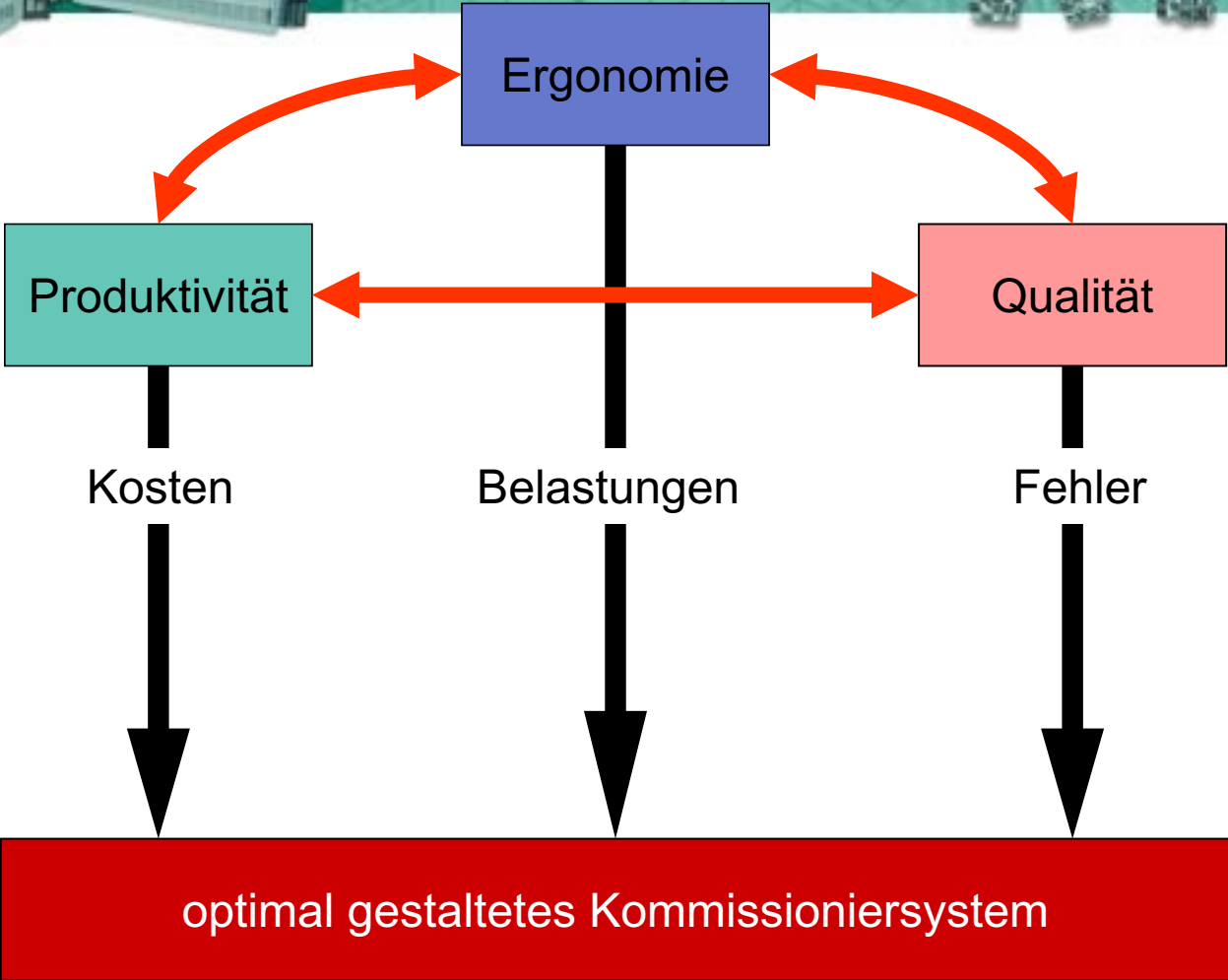
1. Produktivität
2. Qualität
3. Ergonomie



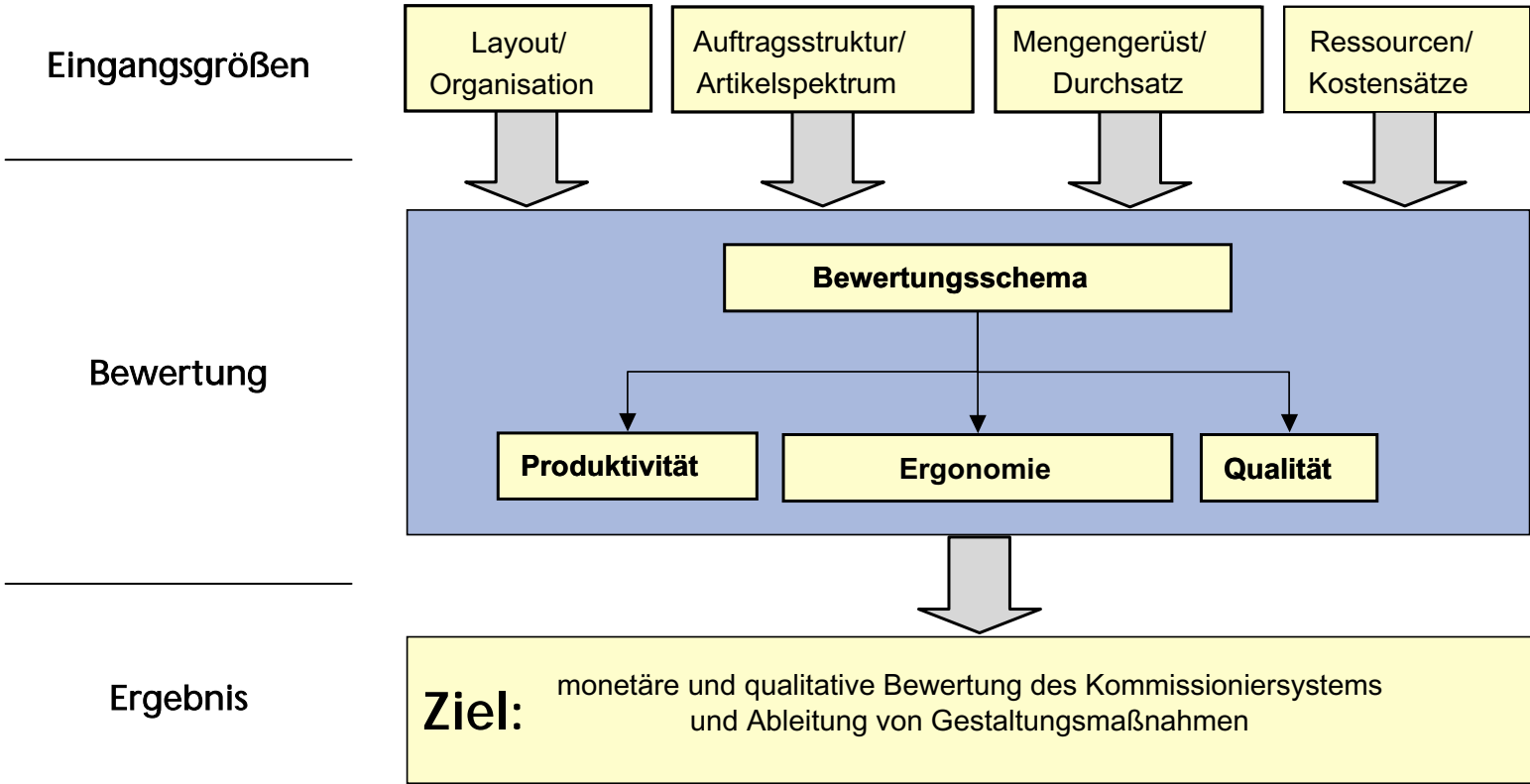
Eine gemeinsame Betrachtung dieser Module zur Optimierung eines Gesamtsystems sollte Vorzug gegeben werden

In jeder der Schnittflächen spiegeln sich die Wechselwirkungen und Zusammenhänge der einzelnen Module wieder.

Bewertungskriterien



Ganzheitlicher Ansatz



Produktivität

§ Literaturrecherche

§ Nur allgemeingültige Definition verfügbar

$$P = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

5 Nur unzureichend auf Kommissioniersysteme anwendbar!

5 Detaillierung erforderlich!

Produktivität

§ Marktuntersuchung

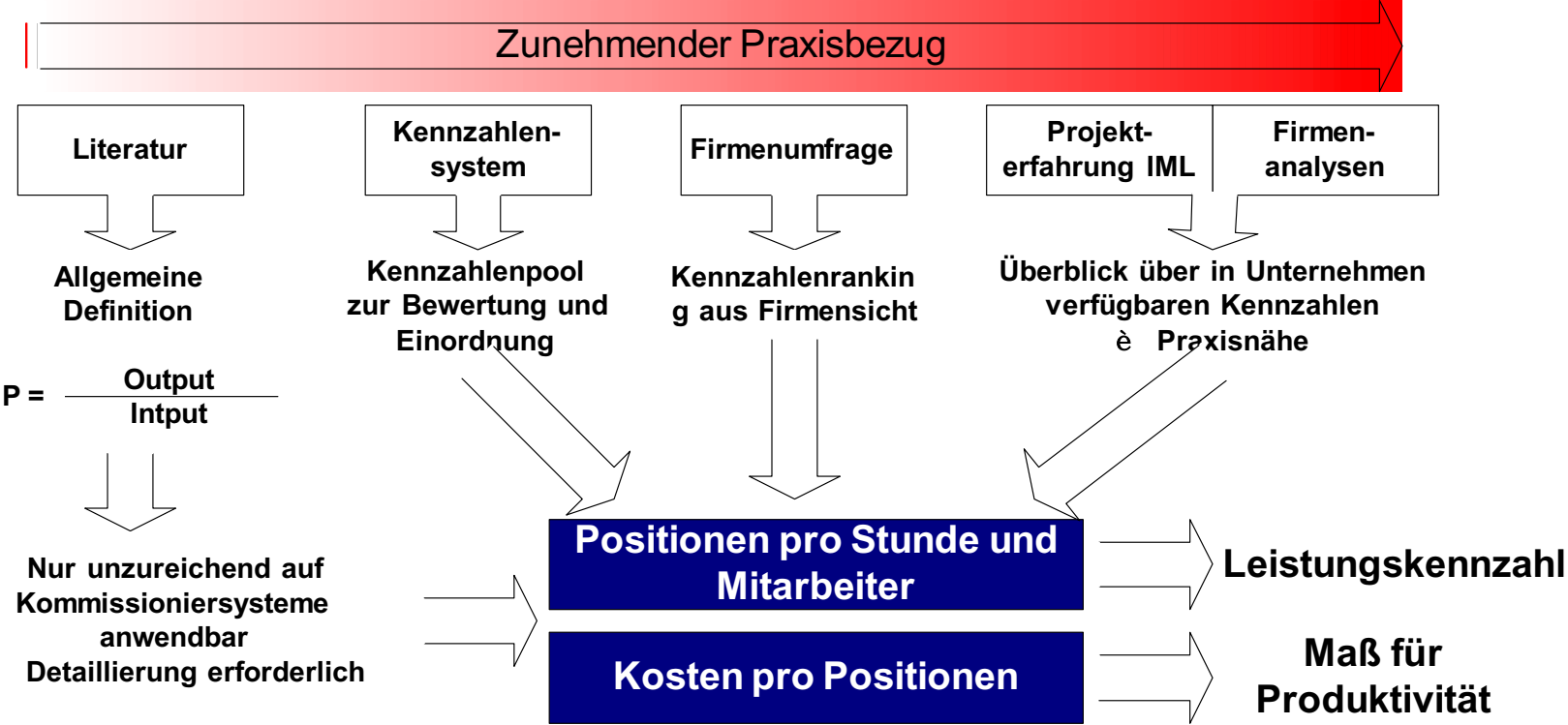
- § Gesamtantwortquote 67 Unternehmen
- § Unternehmen sehen Kommissionierproduktivität als ein Output/ Input-Verhältnis an.
- § 28 der 67 Unternehmen (42%) messen die Produktivität ihres Kommissioniersystems nicht.
- § 82% der messenden Unternehmen messen Produktivität anhand mehrerer Kennzahlen.
(Durchschnitt 10 Kennzahlen)
- § 10% messen Kommissionierproduktivität mittels einer einzelnen Kennzahl, zumeist „Aufträge/
Positionen/ Picks pro Zeiteinheit“
- § Rangfolge der Kennzahlen zur Produktivitätsmessung
 1. Kommissionieraufträge (Positionen; Picks) pro Zeiteinheit
 2. Gesamt-Kommissionierzeit
 3. Kommissionierfehlerquote

Die Studie belegt, dass die Produktivität von Kommissioniersystemen in Unternehmen eine Thematik darstellt, die oft vage definiert bzw. falsch verstanden wird und teilweise sogar nicht bewertet wird.

Produktivität

Zusammenhänge und Ergebnis

Produktivitätskennzahl





Qualität

Qualität in Kommissioniersystemen



Vermeidung von Fehlern in Kommissioniersystemen

Wie?

Fehler erkennen

Fehlerursache ermitteln

Prozeßverständnis schaffen

Motivation schaffen

Qualität

š Qualität bedeutet...

š...wenig Fehler zu machen (Prozessstabilität)

➔ Fehlervermeidung

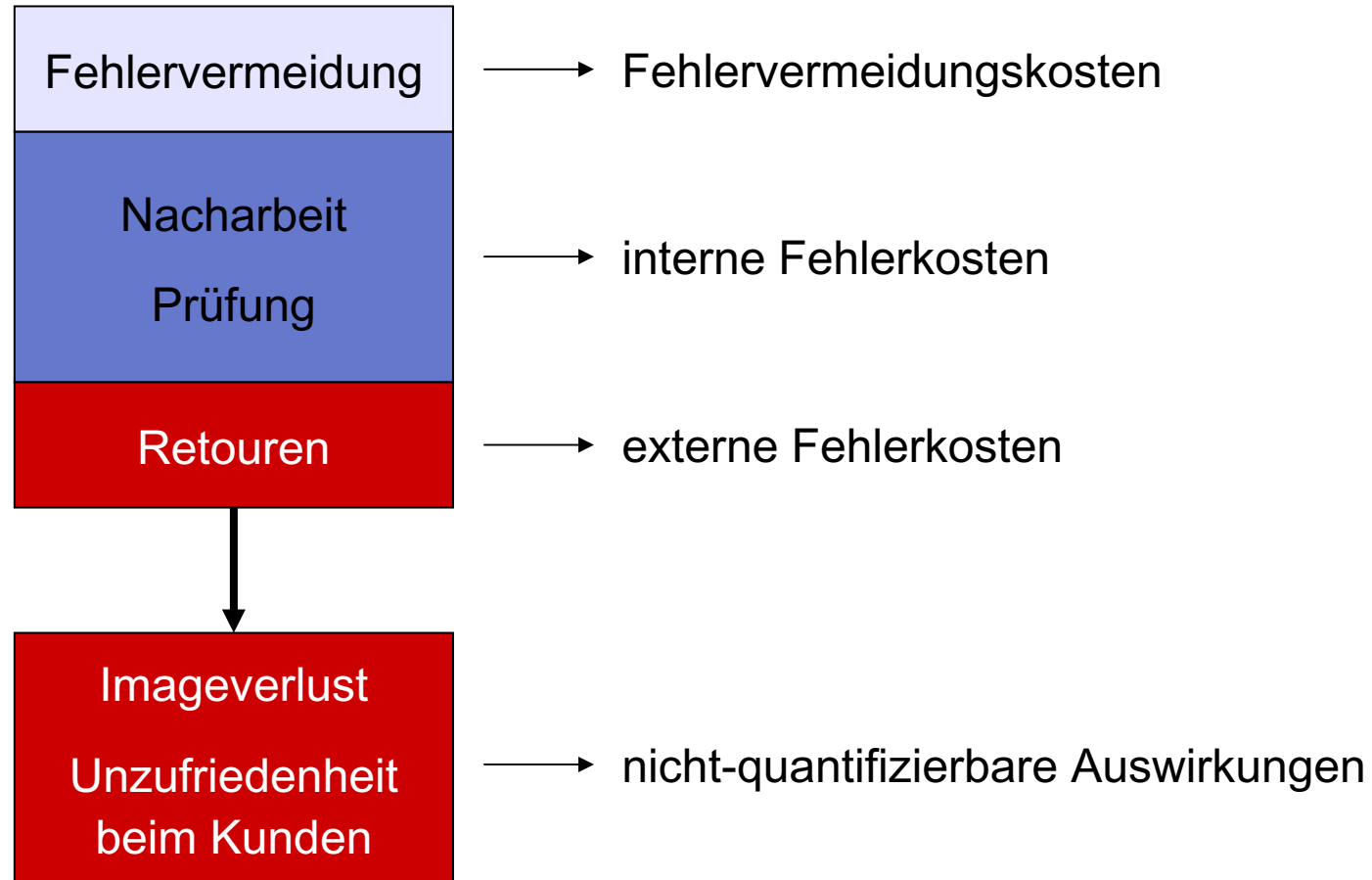
š...entstandene Fehler zu entdecken (Prüfung)

➔ Fehlererkennung

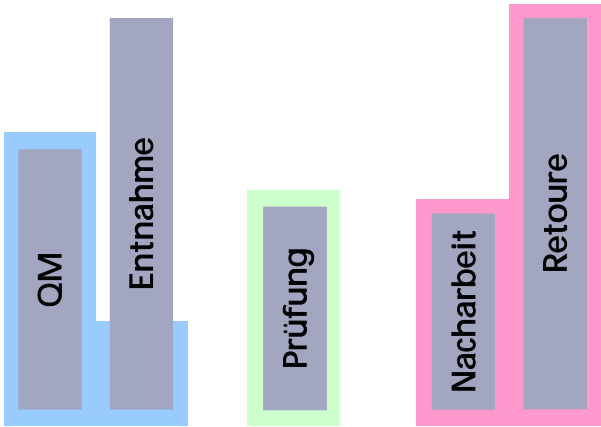
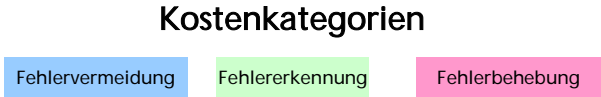
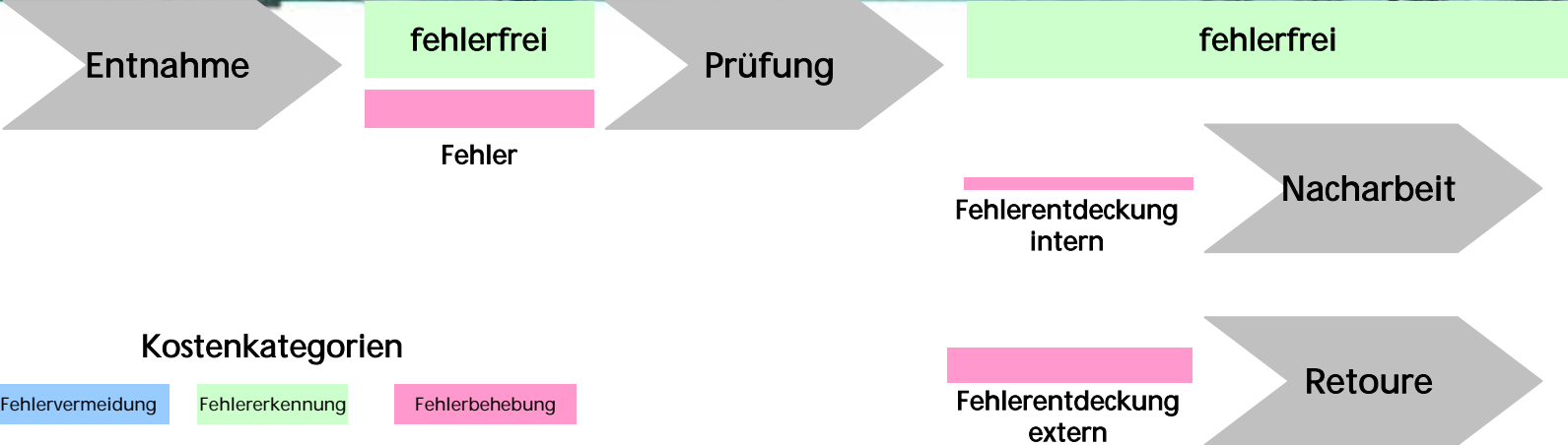
š...entdeckte Fehler zu beheben (Nachbesserung / Retouren)

➔ Fehlerbehebung

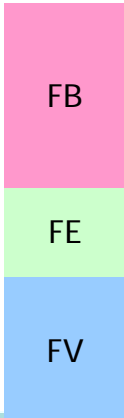
Qualitätskosten



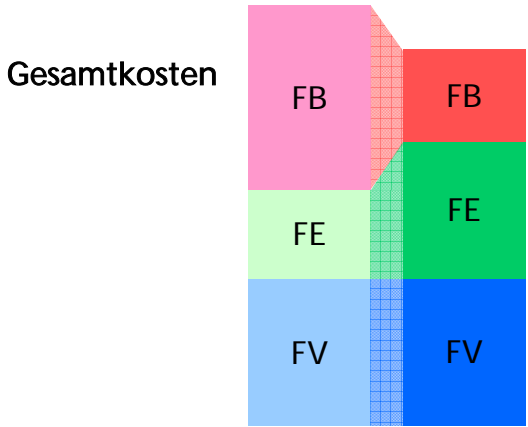
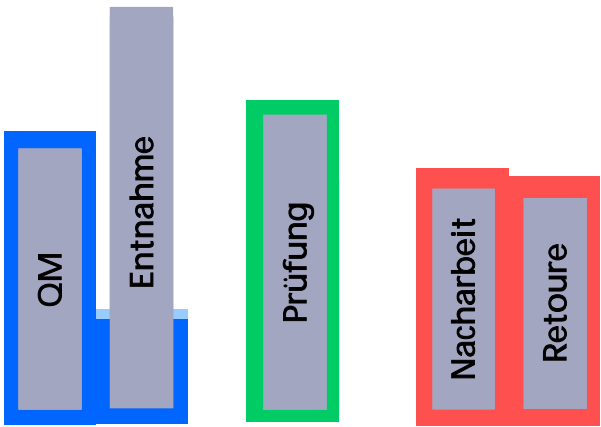
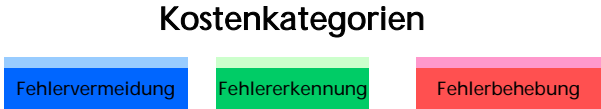
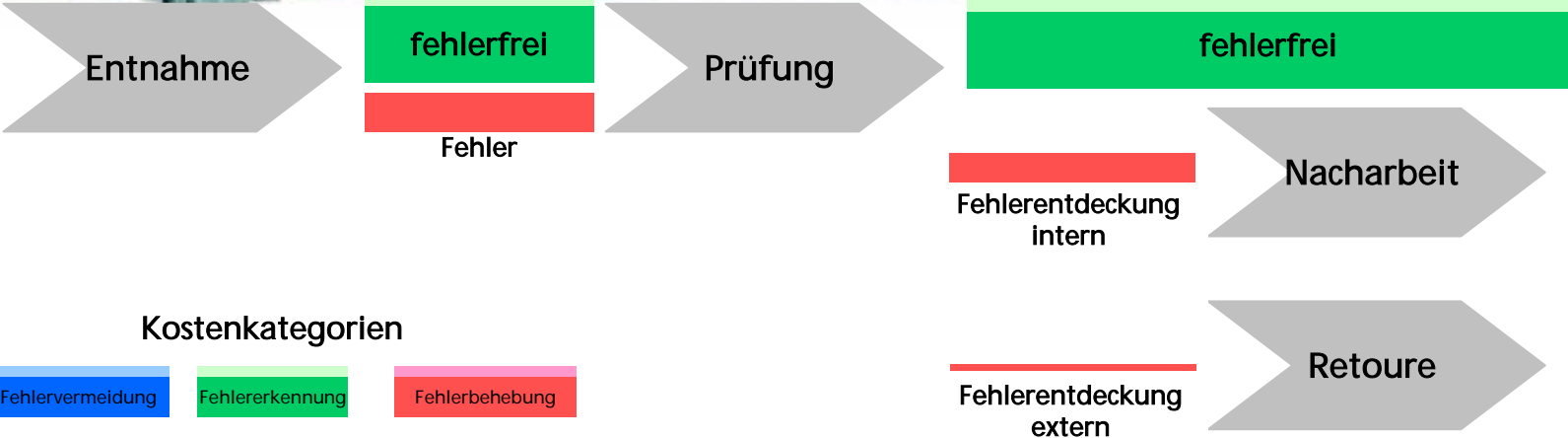
Qualität – Ist-Situation



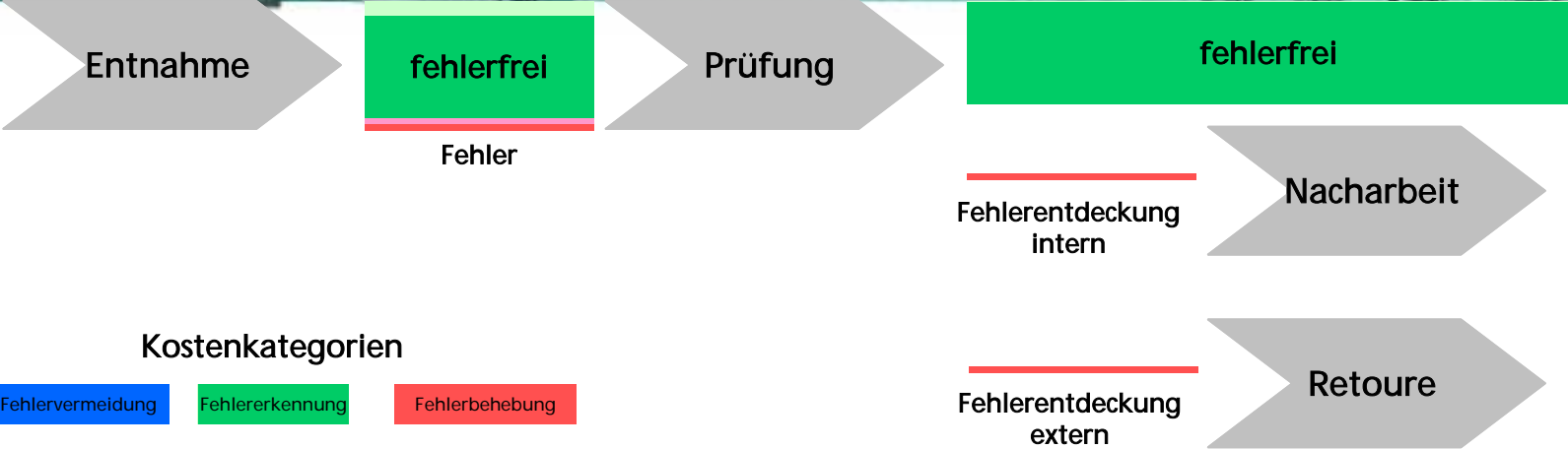
Gesamtkosten



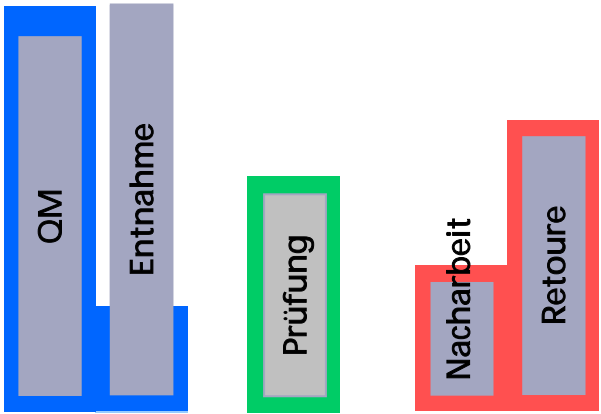
Qualität – Erhöhung der Prüfkosten



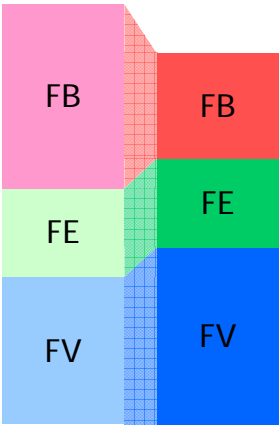
Qualität – Erhöhung der Fehlervermeidungskosten



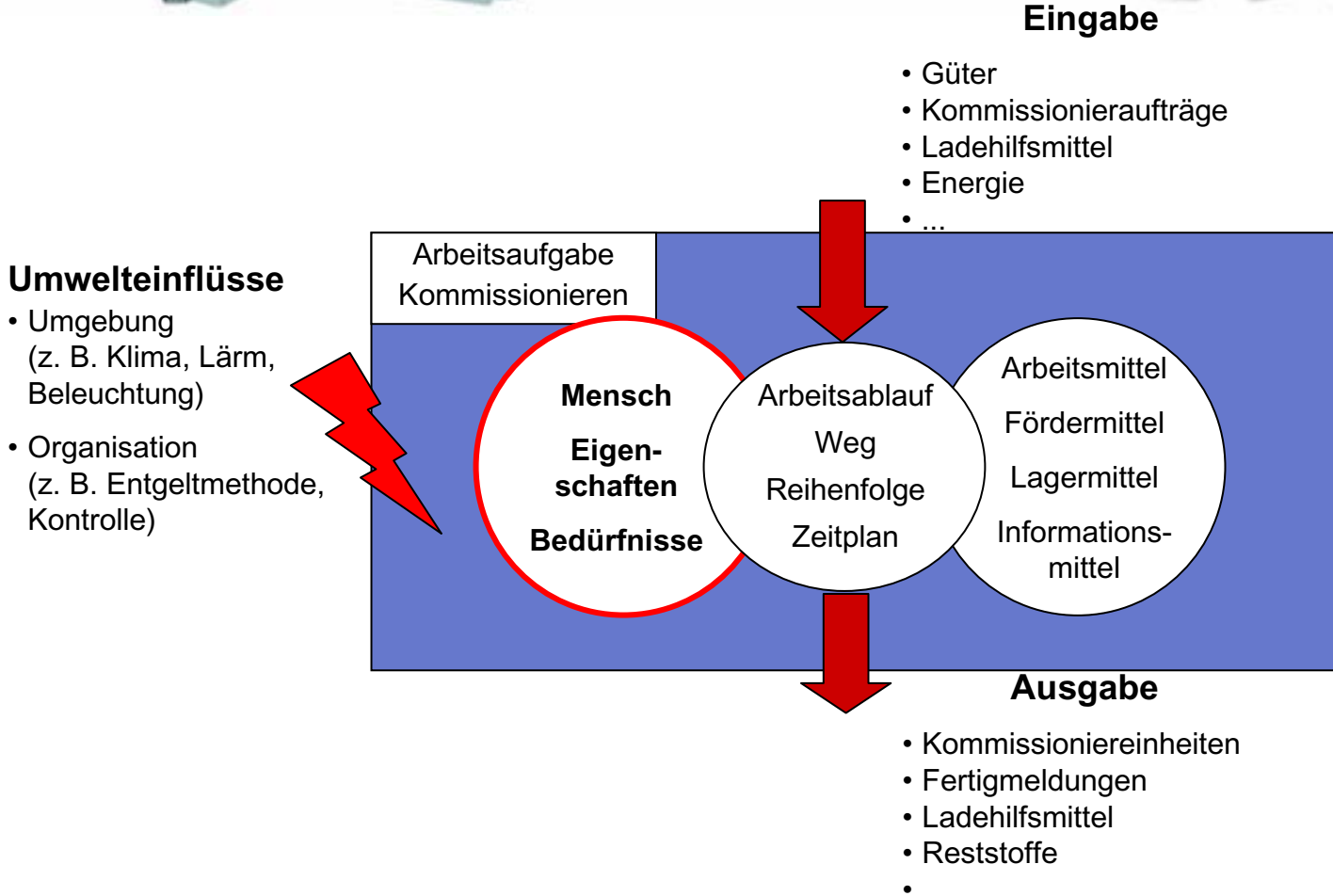
Kostenkategorien



Gesamtkosten

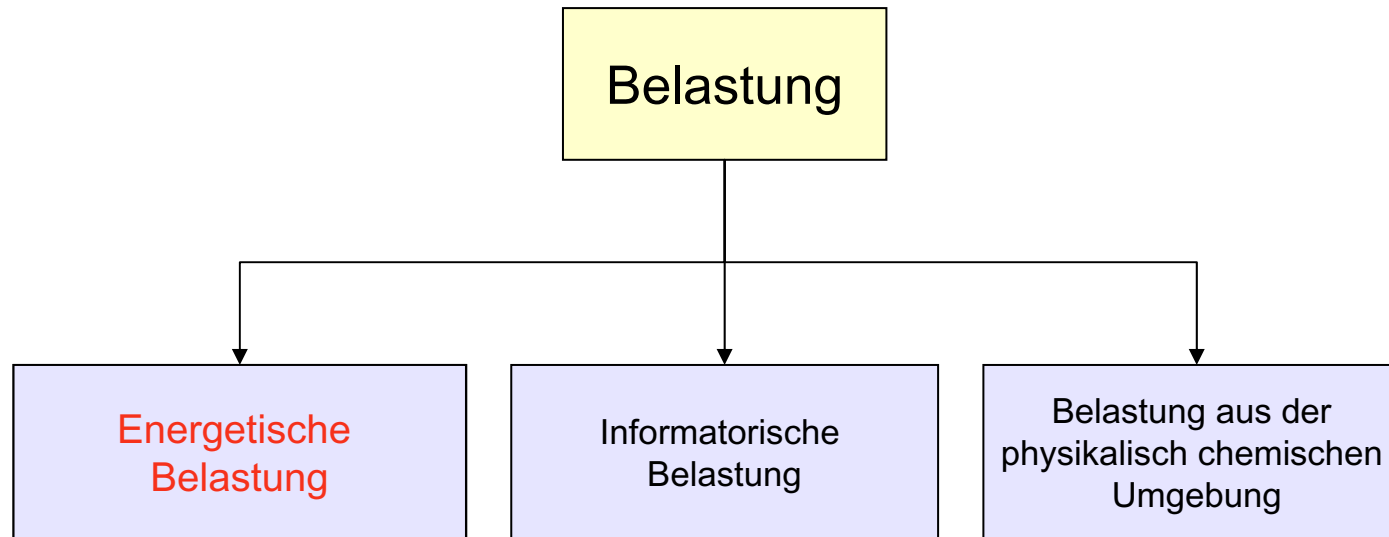


Bewertungsmodul 3: Belastungen



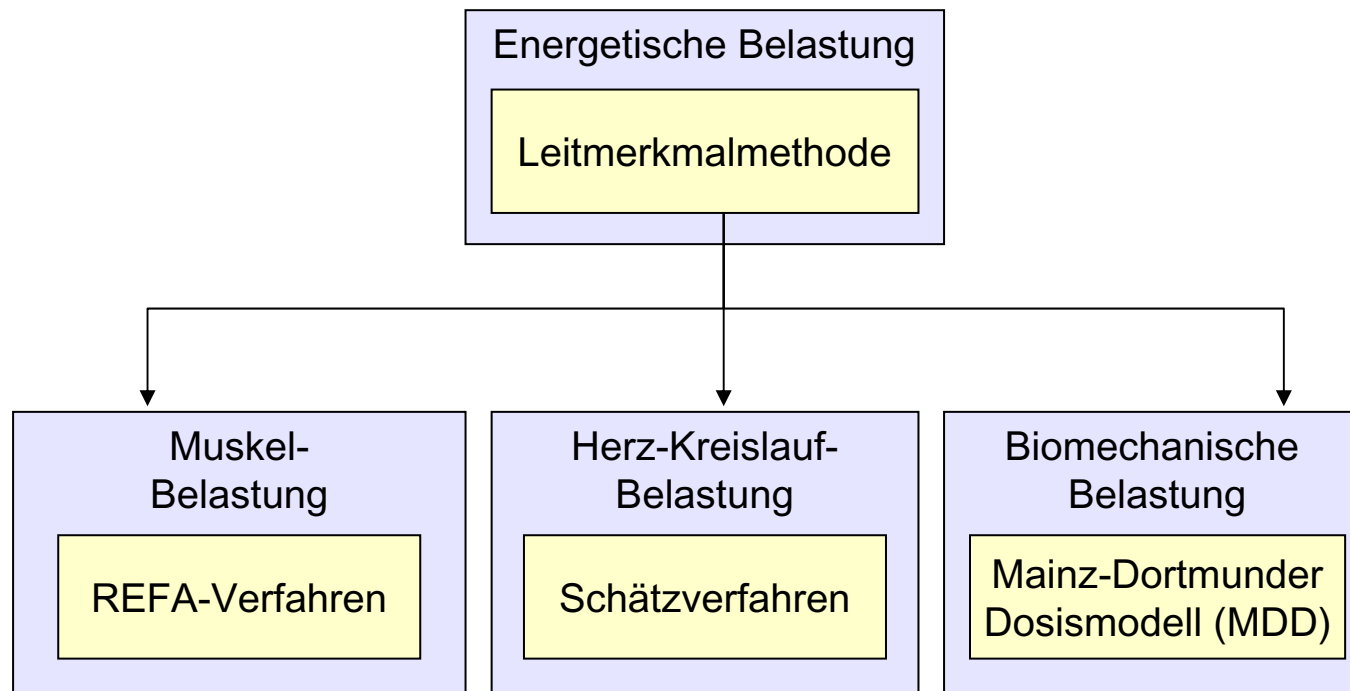
Belastungen

Verschiedene Arten von Mitarbeiterbelastungen



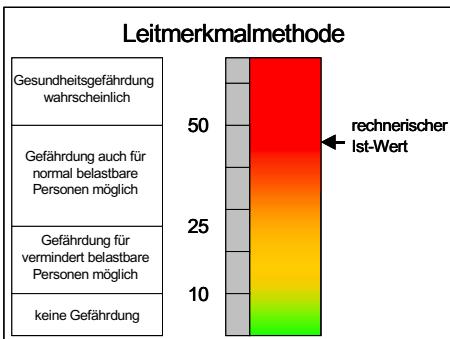
Belastung

Auswirkung energetischer Belastung und Berechnungsverfahren

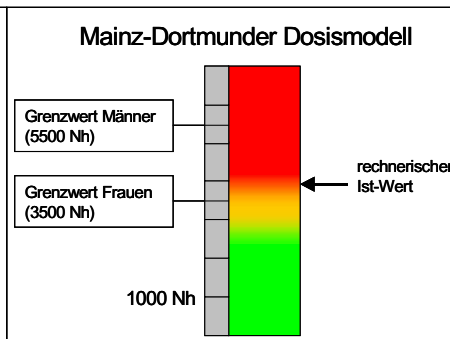


Darstellung der Belastungen

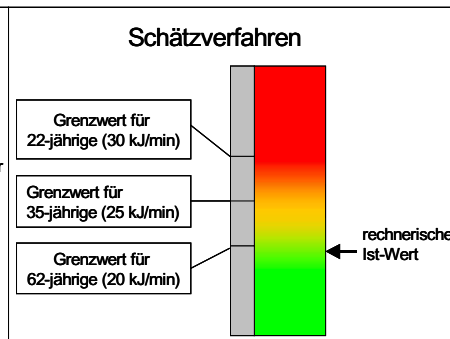
Energetisch allgemein



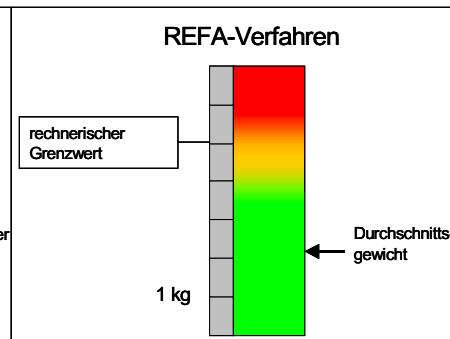
Biomechanisch



Herz-Kreislauf



Muskulär



Mögliche Belastungsfolgen bei Überbelastung:

Leitmerkmalmethode

- keine spezifische Belastungsfolge erkennbar, da Art der Überbelastung unbekannt



Bei ermittelter Überbelastung weitere Analysen erforderlich

Mainz-Dortmunder Dosismodell

- Bei Überbelastung langfristig dauerhafte Schädigung der Wirbelsäule/Bandscheiben möglich



Folge: Fehlzeiten und Berufskrankheiten

Schätzverfahren

- Bei Überbelastung kurzfristige Ermüdung und nachlassende Konzentration



Folge: Geringerer Leistungsgrad, Fehlzeiten und Fehleranfälligkeit

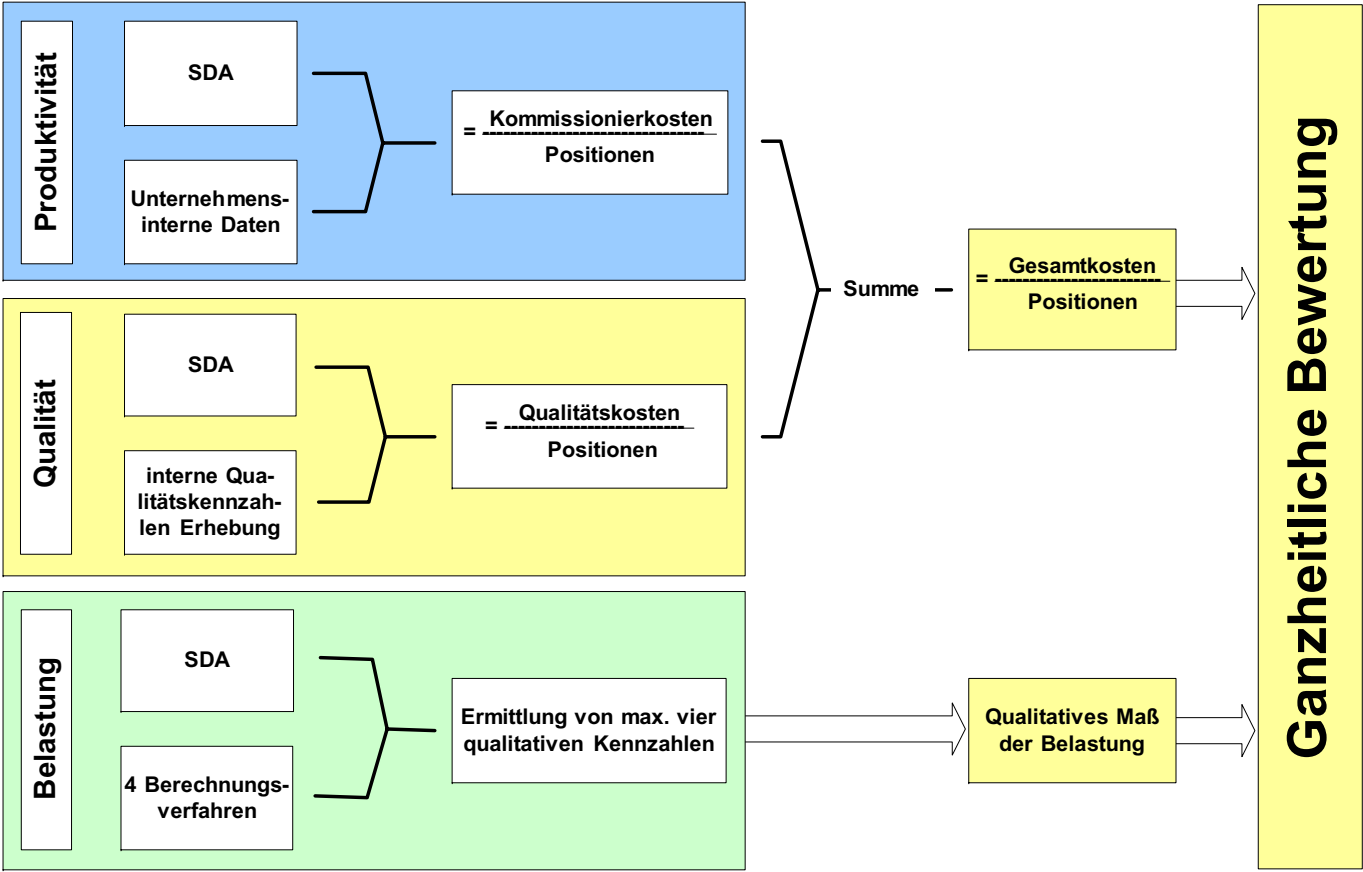
REFA-Verfahren

- Bei Überbelastung kurzfristig Muskelermüdung, langfristig reduzierte Stabilität des Skelettsystems, Gelenkverschleiß



Folge: Geringerer Leistungsgrad, Fehlzeiten, erhöhte biomech. Belastung

Ganzheitlichkeit - Gesamtmodul



Ganzheitlichkeit

	Kennzahl/Verfahren	Bewertung	Verfügbarkeit
P	<ul style="list-style-type: none"> § Kommissionierkosten pro Position § Position pro MAh 	<ul style="list-style-type: none"> § Definierte Bewertung auf Basis einer oder mehrerer Kostenkennzahl möglich. 	ja
Q	<ul style="list-style-type: none"> § Qualitätskosten pro Position intern § Qualitätskosten pro Position extern 	<ul style="list-style-type: none"> § Definierte Bewertung der <u>internen</u> Kosten auf Basis einer Kostenkennzahl möglich. § <u>Externe</u> Folgekosten von Qualitätsmängeln in der Kommissionierung nicht erfassbar. 	ja nein
B	<ul style="list-style-type: none"> § Leitmerkmalmethode § Mainz-Dortmunder Dosismodell § Schätzverfahren § REFA-Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> § Erhebung Datenbasis möglich § Keine monetäre Bewertung § Verfahren und Berechnungsvorschriften § Kennzahlen die über Skala einzuordnen sind § <u>Kein Ansatz</u> für die Ermittlung der Folgekosten 	nein

Beispiel zur Anwendung Gesamtmodul

§ Eingabedaten

Eingangsdaten	
Lagertechnik	Fachbodenregal
Positionen pro Jahr	525.000 Pos/a
Pickleistung Ist (FB)	30 Pos/MAh
Ø Gewicht pro Pick	2,5 kg
Anzahl Lagerplätze	5.000 Stück
Lagerfläche	1.000 m²
Fehlerquote	1,0%
Personalkostensatz	35.000 €/a
Flächenkosten	5 €/m² und Mon.
Qualitätskosten	10.000 €/a

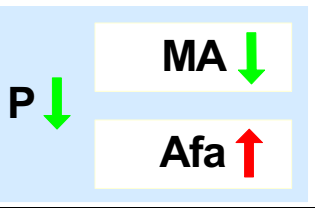
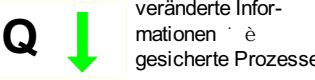
Annahmen	
Pickleistung AKL	100 Pos/MAh
Afa AKL	7 Jahre
Abschreibungsart	linear
Fehlerquote	0,5%
AT/a	250 Tage
Arbeitsstunden/Tag	7,0 h




Massnahme

vorhandenes Fachbodenregal ersetzen durch AKL

Beispiel zur Anwendung Gesamtmodul

§ Quantifizierbare Kennzahlen

Produktivität		Personal	Fläche	Invest	Kommissionierkosten/Position
	FB-Regal	10 MA 350.000 €/a	1.000 m ² 60.000 €/a	- € 0 €/a	0,78 €/Pos
	AKL	3 MA 105.000 €/a	333 m ² 20.000 €/a	1.500.000,00 € 214.286 €/a	0,65 €/Pos
Qualität		Fehlerquote	Qualitätskosten	Qualitätskosten/Position	
	FB-Regal	1,0%	10.000 €/a	0,02 €/Pos	
	AKL	0,5%	5.000 €/a	0,01 €/Pos	

	Erhöhung der Kosten
	Senkung der Kosten
	Keine Veränderung

Beispiel zur Anwendung Gesamtmodul

§ Qualitative Kennzahlen und Ergebnis

Belastung		Mainz-Dortmunder Dosismodell (Basis Frau)		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> B ↑↓ </div>	Schätzverfahren	REFA		
	FB-Regal	20 KJ/Min	4,0 kg	3000 Nh
AKL	10 KJ/Min	2,5 kg	3700 Nh	

Ergebnis	Produktivität & Qualität		Belastung
	Gesamt- kosten/Position	Vorteil	
FB-Regal	0,80 €/Pos	18,0%	keine Belastungsfolgen zu erwarten
AKL	0,66 €/Pos		muskuläre un biomechanische Überbelastung möglich

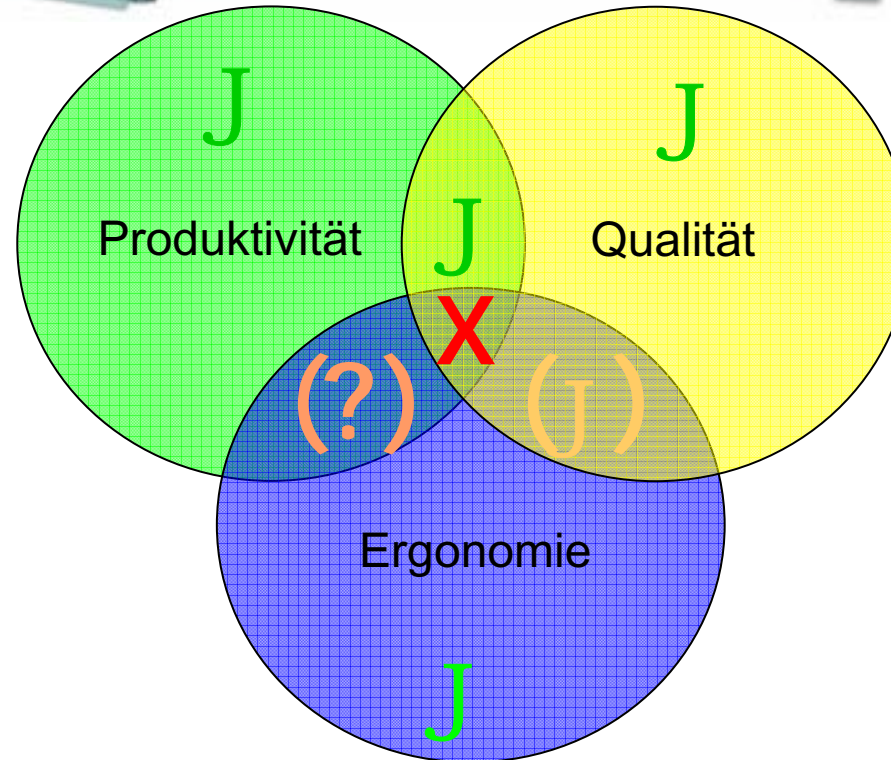


Abhängigkeiten der Gestaltungsmaßnahmen

§ Überblick Parameter

- § Erhöhung der Produktivität
 - Mitarbeiter (Leistungserhöhung)
 - Technik (Mitarbeiterabbau)
- § Erhöhung der Qualitätssicherungsaufwands
 - Qualitätssicherung
 - Kommissionierer
 - Technik
- § Senkung der Belastung
 - Technikunterstützung bei der Handhabung
 - Technikunterstützung (Stapler)
 - Technisierung (neues System)
 - Organisatorische Maßnahmen

Ganzheitlicher Ansatz



Eine Zusammenfassung der drei Aspekte in einer Bewertungsgröße ist nicht möglich
- die Wechselwirkungen geben bei genauerer Betrachtung aber Hilfen für die Gestaltung von Kommissioniersystemen



Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!



Kommunikation
verbindet!
Logistik auch!

