

IFA



Leibniz
Universität Hannover
Institut für
Fabrikanlagen und Logistik
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis

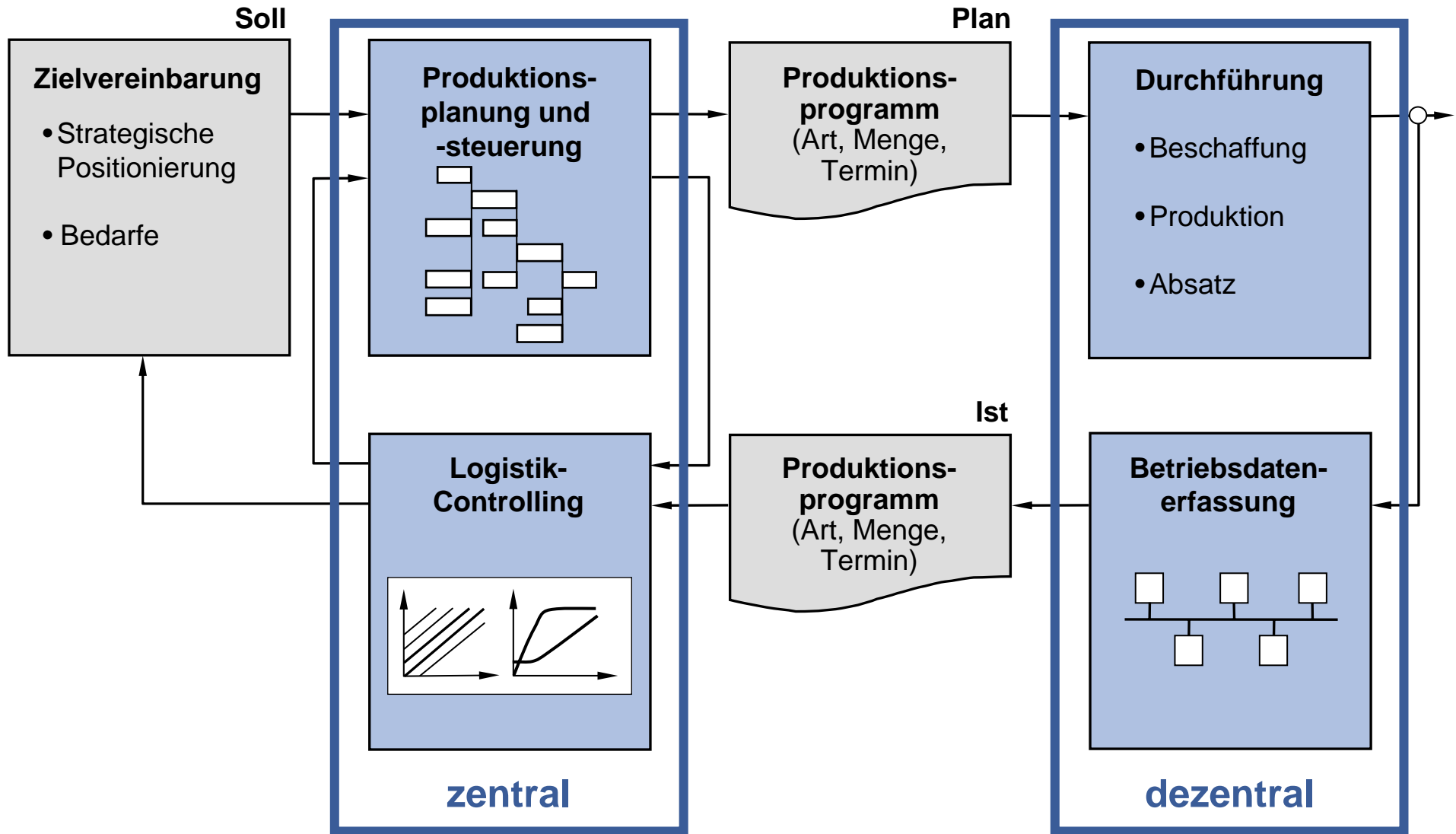
DPLC: Kapazitätsmanagement mit RFID

Dipl.-Ök. Rouven Nickel

Fraunhofer IML, Dortmund
12. September 2006



Regelkreis des Produktionsmanagements



Defizite bei der Durchführung des Logistik-Controllings

Praxis-
erfahrungen

Defizit 1:

Das Logistik-Controlling wird überhaupt nicht oder ausschließlich in **zentralen Controlling-Instanzen** durchgeführt. Die Verarbeitung der Rückmeldedaten erfolgt darüber hinaus nur **in festen zeitlichen Intervallen**.

Defizit 2:

Die Rückmeldedaten sind aufgrund einer **realitäts- und zeitfernen Erfassung** häufig fehlerhaft. Dieses Defizit wird durch unangepasste Rückmeldestrukturen sowie eine unzureichende Rückmeldedisziplin verstärkt.

Defizit 3:

Die **Produktionsmitarbeiter sind nicht** in das Logistik-Controlling **eingebunden**. Die Interpretation der Controlling-Ergebnisse sowie die Ableitung von Maßnahmen finden i. d. R. zentral und ohne Berücksichtigung prozessspezifischer Erfahrungen aus der Produktion statt.



Entwicklung eines dezentralen partizipativen Logistik-Controllings, das intelligente Transponder (PreProcessing Labels) zur Datenaufnahme und Kennzahlenberechnung nutzt.

Merkmale zentraler und dezentraler Controllingsysteme

zentral

- übernimmt sämtliche Planungs- und Steuerungsaufgaben
- umfasst z.B. Aufgaben des Berichtswesens oder der Frühwarnung
- bei vorhandenen dezentralen Controllingsystemen sind die Entscheidungen und Anordnungen des zentralen Controllings auf System- und Verfahrensfragen begrenzt

dezentral

- Versorgung der dezentralen Bereiche mit zielorientierten Informationen
- dezentrale Controlling übernimmt Aufgaben auf Arbeitssystemebene
- zentrale PPS übernimmt strategische Aufgaben

Eine Kombination von zentralen und dezentralen Controllingsystemen



- erhöht die Reaktions- und Eingriffsgeschwindigkeit
- verringert die Komplexität und Größe von Datenbeständen
- erhöht die Transparenz der Controllingsysteme

Zentralisierung

- **Vision**
Beherrschung der Produktion durch exakte Determinierung von Mengen, Terminen und Kapazitäten
- **Ziel**
Deterministische Planbarkeit in allen Teilbereichen der PPS bzw. der Lieferkette
- **Strategien**
 - Synchrone Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung
 - Einsatz komplexer, zentraler Planungswerkzeuge, z.B. APS-Systeme
- **Voraussetzung**
 - umfassende Hard- und Softwareunterstützung
 - kontinuierliche Datenerfassung, -aufbereitung und -auswertung

versus

Dezentralisierung

- **Vision**
Minimaler Planungsaufwand durch Selbststeuerung bei gleichzeitiger Erfüllung der logistischen Kundenanforderungen
- **Ziel**
Reduktion der Planungstiefe und -komplexität auf ein Minimum
- **Strategien**
 - Dezentralisierung von Verantwortung
 - Komplexitätsreduktion
 - Prozessausrichtung auf den Kunden
- **Voraussetzung**
 - einfache Prozesse und Strukturen
 - Mitarbeiterkompetenz und -partizipation
 - Kapazitätsflexibilität

Merkmale der manuellen und automatischen Datenerfassung für Controllingssysteme

Manuelle Datenerfassung

- anfällig gegenüber Fehlern
- teilweise sehr zeitaufwendig
- ermüdend / demotivierend für den Mitarbeiter
- bindet Personalkapazitäten
- braucht akzeptable Umgebungsbedingungen (Temperatur, Emission, Lärm, etc.)
- kostengünstig bei geringen Mengen

Automatische Datenerfassung

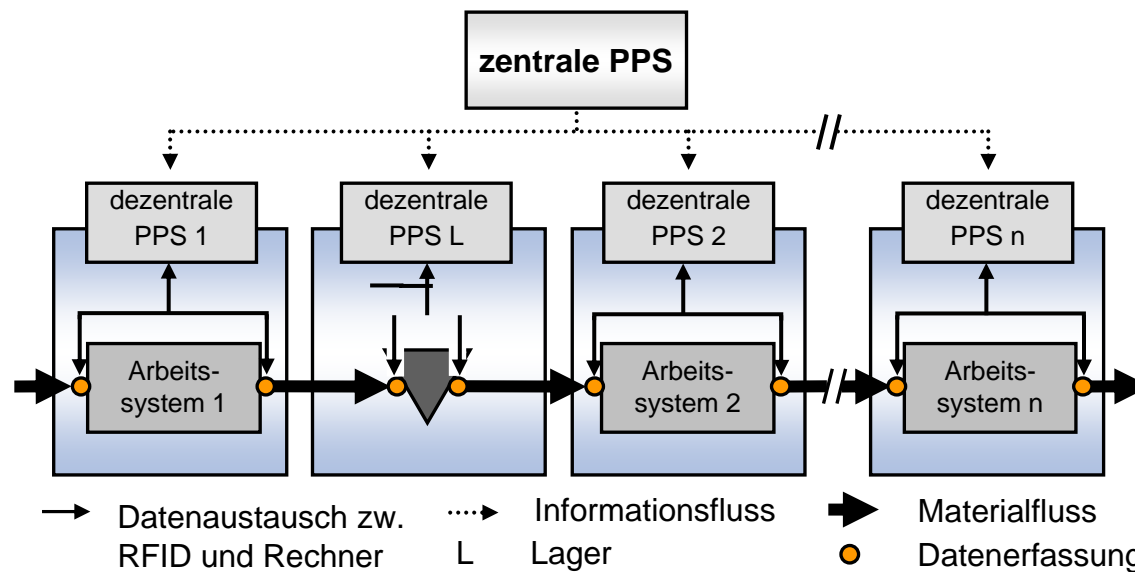
- praktisch fehlerfrei
- schnelle Datenerfassung
- ermüdungsfrei für den Mitarbeiter
- unabhängig von Lärm
- geringer Personaleinsatz
- kostengünstig bei hoher Stückzahl
- teilweise hohe Investitionskosten
- braucht akzeptable Umgebungsbedingungen (Temperatur, elektromagnetische Störfelder, Sichtkontakt, etc.)



Die automatische Datenerfassung ist der manuellen Datenerfassung für Controllingaufgaben überlegen und wird als Basis für das Konzept eingesetzt.

Forschungsprojekt: Dezentrales Partizipatives Logistik-Controlling (DPLC)

Konzept eines dezentralen partizipativen Logistikcontrollings



Teilziele

- Echtzeitnahe Erfassung der Rückmeldedaten mit Hilfe von intelligenten Transpondern
- Dezentrale Berechnung und Visualisierung auftragspezifischer logistischer Leistungskennzahlen
- Partizipation der Mitarbeiter am logistischen Controlling durch Übertragung von Verantwortung

Kooperationspartner

Deutsche Forschungsgemeinschaft **DFG**
 Universität Hannover **ITA**
 Institut für Transport- und Automatisierungstechnik

Projektlaufzeit

24 Monate



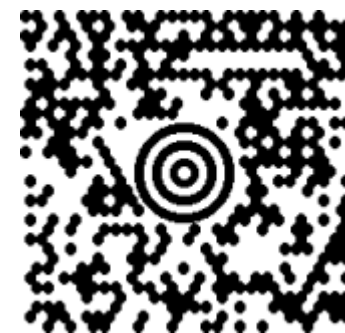
Das **dezentrale partizipative Logistik-Controlling** soll in der Anwendung zu einer **signifikanten Erhöhung der Qualität der Planung und Steuerung der Produktion** führen.

Kennzeichen eines Barcodesystems

Barcode

- hohe Fehlerfreiheit
- leicht in bestehende Strukturen zu integrieren
- Verknüpfung des Informationsflusses mit dem Materialfluss
- einfache Anwendung
- zeitgerechte Erfassung von Warenbewegungen
- hohe Produktivität durch automatische Datenerfassung *
- Kosteneinsparungen durch vereinfachte Handhabung *
- manuelles oder automatisches Einlesen von Daten möglich
- optische Zugänglichkeit notwendig
- anfällig gegen Verschmutzung
- Auslesung nur aus kurzer Entfernung möglich

* verglichen mit manueller Datenerfassung

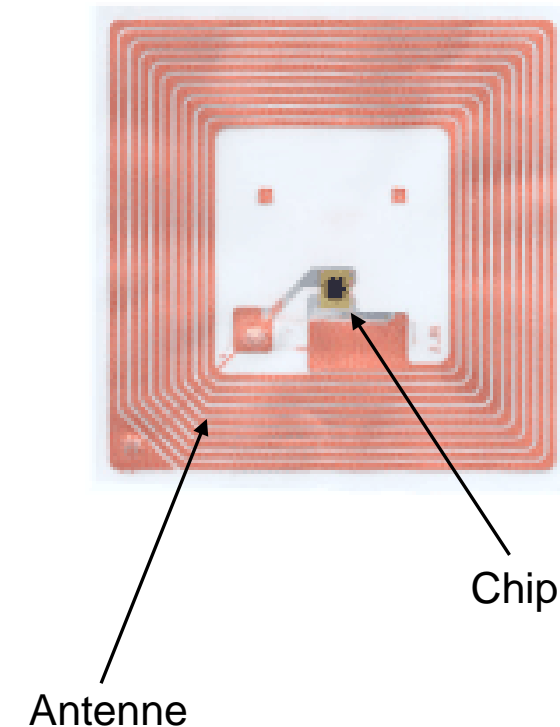


[Quelle: ITA, Universität Hannover;
Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft
und angewandte Informatik, TU München;
Fakultät Maschinenbau-Fachgebiet Logistik,
Universität Dortmund]

Kennzeichen eines RFID-Systems (Smart Label)

RFID

- hohe Leseentfernung und -geschwindigkeiten realisierbar
- Lesbarkeit durch Kunststoff, Papier, etc.
- gleichzeitiges Lesen mehrerer Smart-Labels möglich
- Unempfindlichkeit gegenüber Schmutz und Alterung
- Robustheit gegenüber mechanischer Belastung
- nahezu wartungsfrei
- Beständigkeit gegen zahlreiche feste, flüssige und gasförmige Medien
- hohe realisierbare Stör- und Übertragungssicherheit (ausgeschlossen bei metallischen Werkstoffen)
- Daten können ergänzt, gelöscht und verändert werden
- höhere Erstleserate als beim Barcode
- Funktionseinschränkung durch metallische Oberflächen
- Beeinträchtigung durch elektromagnetische Felder



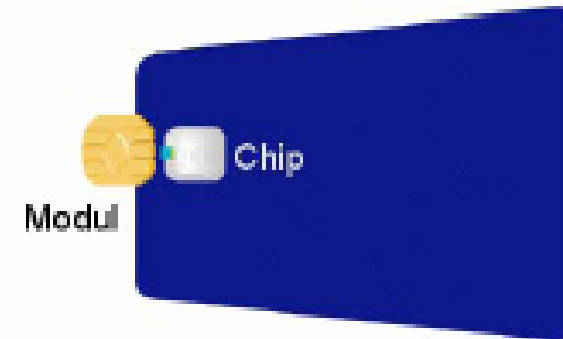
[Quelle: ITA, Universität Hannover;
Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft
und angewandte Informatik, TU München;
Fakultät Maschinenbau-Fachgebiet Logistik-
Universität Dortmund]

Kennzeichen eines Chipkartensystems (Smart Card)

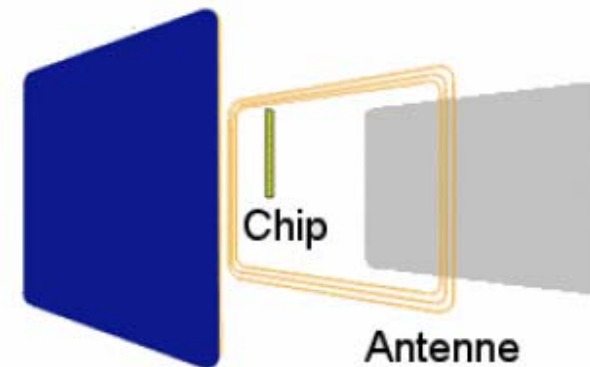
Chipkarte

- hohe Speicherkapazität
- kontaktbehaftete und kontaktlose Chipkarten
- Berechnungen möglich
- hohe Datensicherheit *
- hohe Rechenfähigkeit *
- einfach Einbindung in bereits bestehende Infrastruktur (z.B. Zeiterfassung)
- robuster Aufbau ermöglicht lange Lebensdauer
- Datenspeicherung bis zu 10 Jahren möglich
- zu viele unterschiedliche Kartenstandards
- Mangel an kompatiblen Kartenstandards
- hohe Stückkosten
- geringe Flexibilität der Chipkarte
- Empfindlichkeit gegenüber Einknicken im Bereich des Chips
- Probleme durch Verschmutzung oder statische Aufladung möglich

* verglichen mit Magnetstreifenkarten



Kontaktbehaftete Chipkarte



Kontaktlose Chipkarte

[Quelle: TU München, Fakultät Informatik; ITA]

Technische Umsetzung des Intelligenten Transponders

Smart Label



- Hoher Grad an Flexibilität beim Lesen und Beschreiben
- Sicherheit
- Mobile Datenspeicherung und -ergänzung

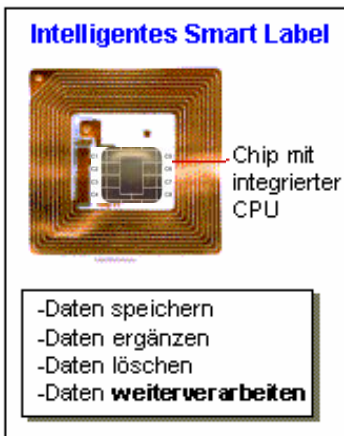
Smart Card



- Mobile Datenspeicherung und -ergänzung
- Sicherheit
- Funktionalität eines einfachen Computers

Pre Processing Label (PPL)

- Rechenkapazität am Objekt durch die integrierte **CPU**
- Flexible Montage durch Foliensubstrat als Aufkleber
- Lokale **Zeitmessung** mittels Timer
- Speichern von **Plandaten** aus dem PPS-System
- Übertragen von **Ist-Daten** in das PPS-System
- Plausibilitätsprüfung der Daten und deren Übertragung



Welchen Vorteil bringt ein intelligenter Transponder?

Standardisierung

Die Anwendung intelligenter Transponder erfordert einen einheitlichen Datenstandard entlang des Materialflusses und führt damit zu einer Erhöhung der Datenqualität. Die Standards können in der kompletten Supply Chain umgesetzt werden.

Robustheit

Bei einem Ausfall der zentralen PPS können intelligente Transponder die Produktion eine gewisse Zeit lang selbständig weitersteuern.

Reaktionsgeschwindigkeit

Durch die selbständige Berechnung auf den Transpondern wird Zeit gespart. Dies ermöglicht eine schnellere Ableitung und Umsetzung von Controllingmaßnahmen.

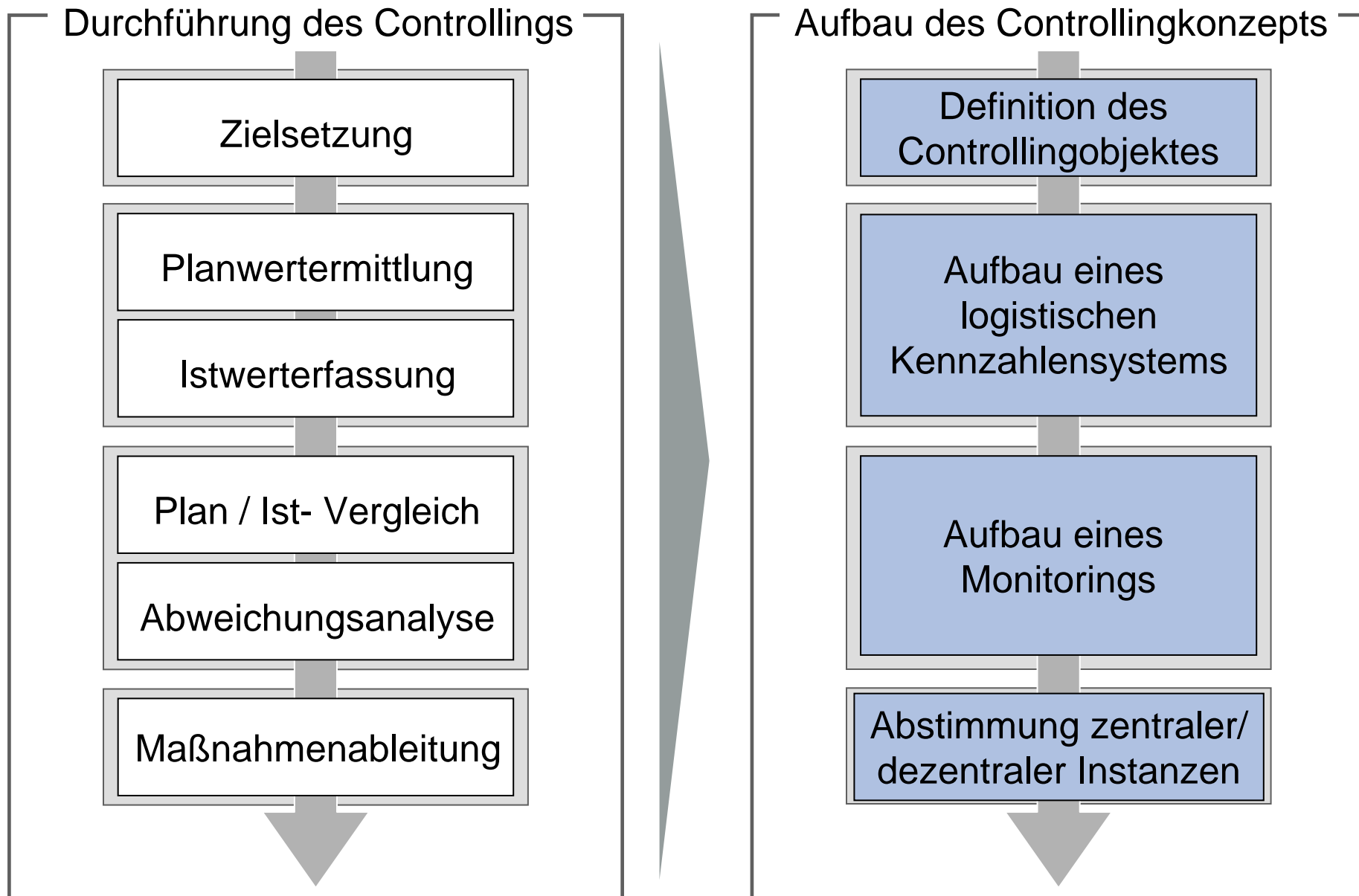
Kostenvorteil

Es ist nicht für jedes Arbeitssystem eine Rechneinheit erforderlich, da der Transponder Rechenaufgaben übernehmen kann.

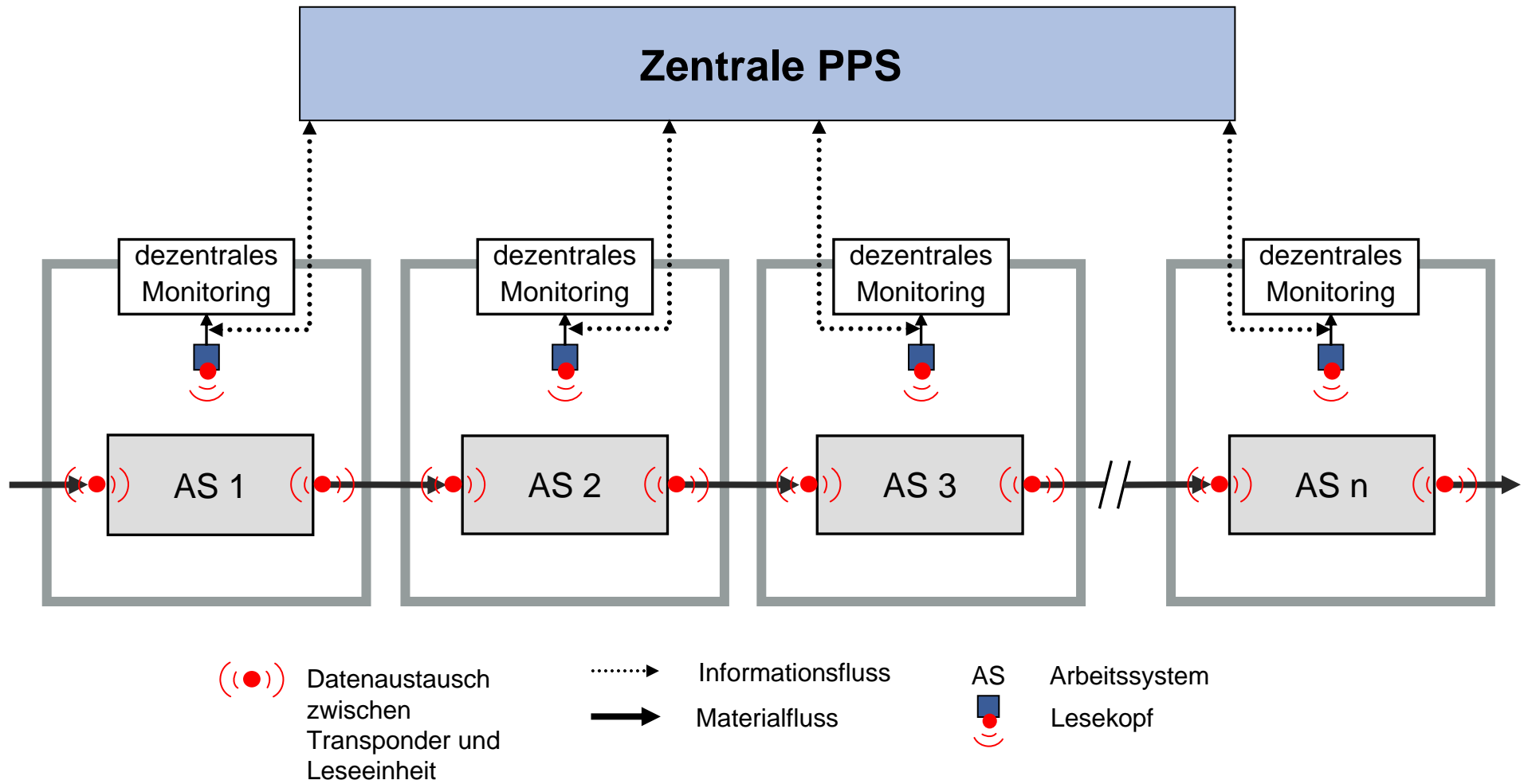
Datenqualität

Aufgrund der dezentralen Berechnungen verringert sich die Datenkomplexität. Die Transparenz steigt, Fehler in der Datenbasis können verringert werden.

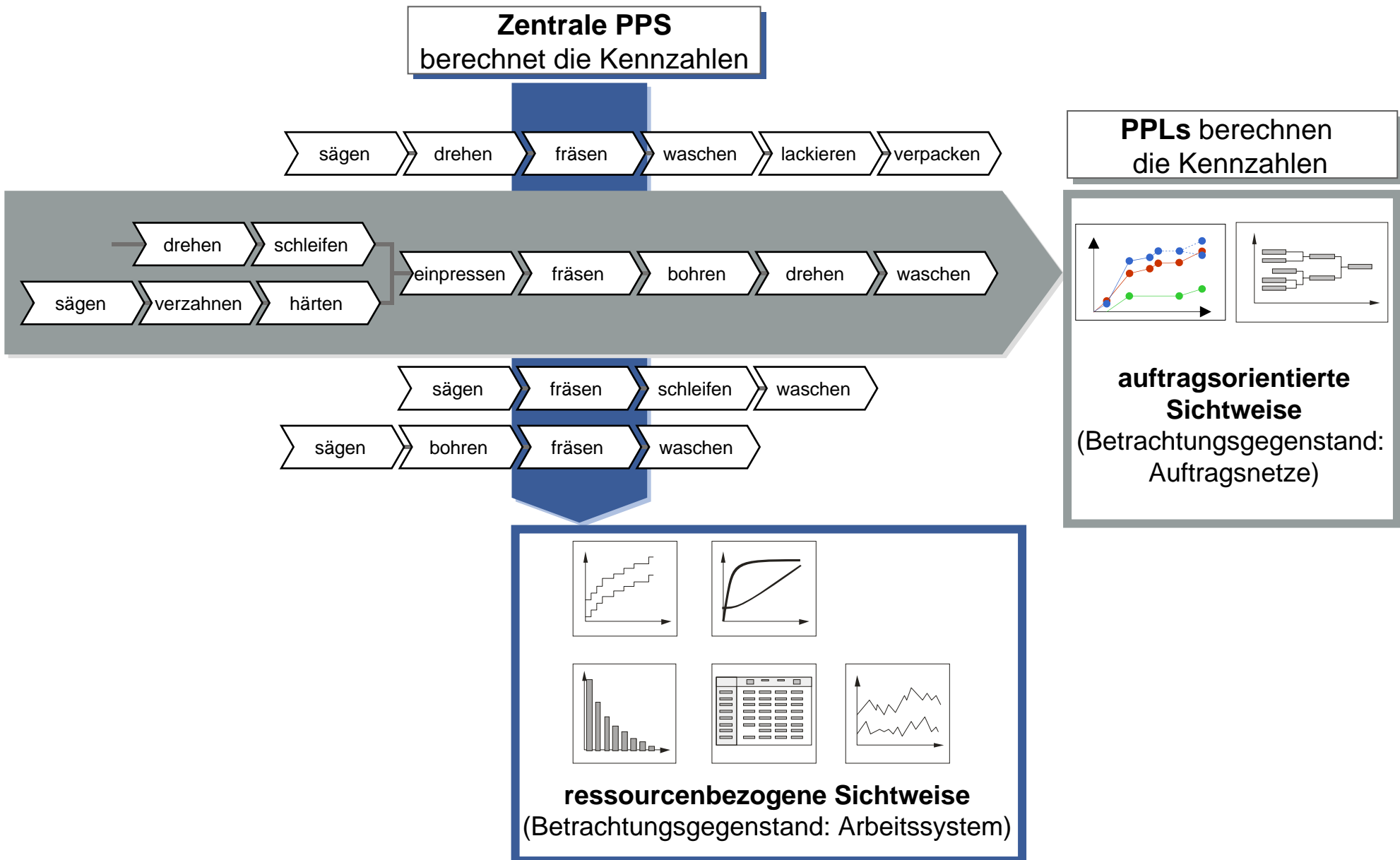
Vorgehensweise bei der Entwicklung des Dezentralen Partizipativen Logistik-Controllings



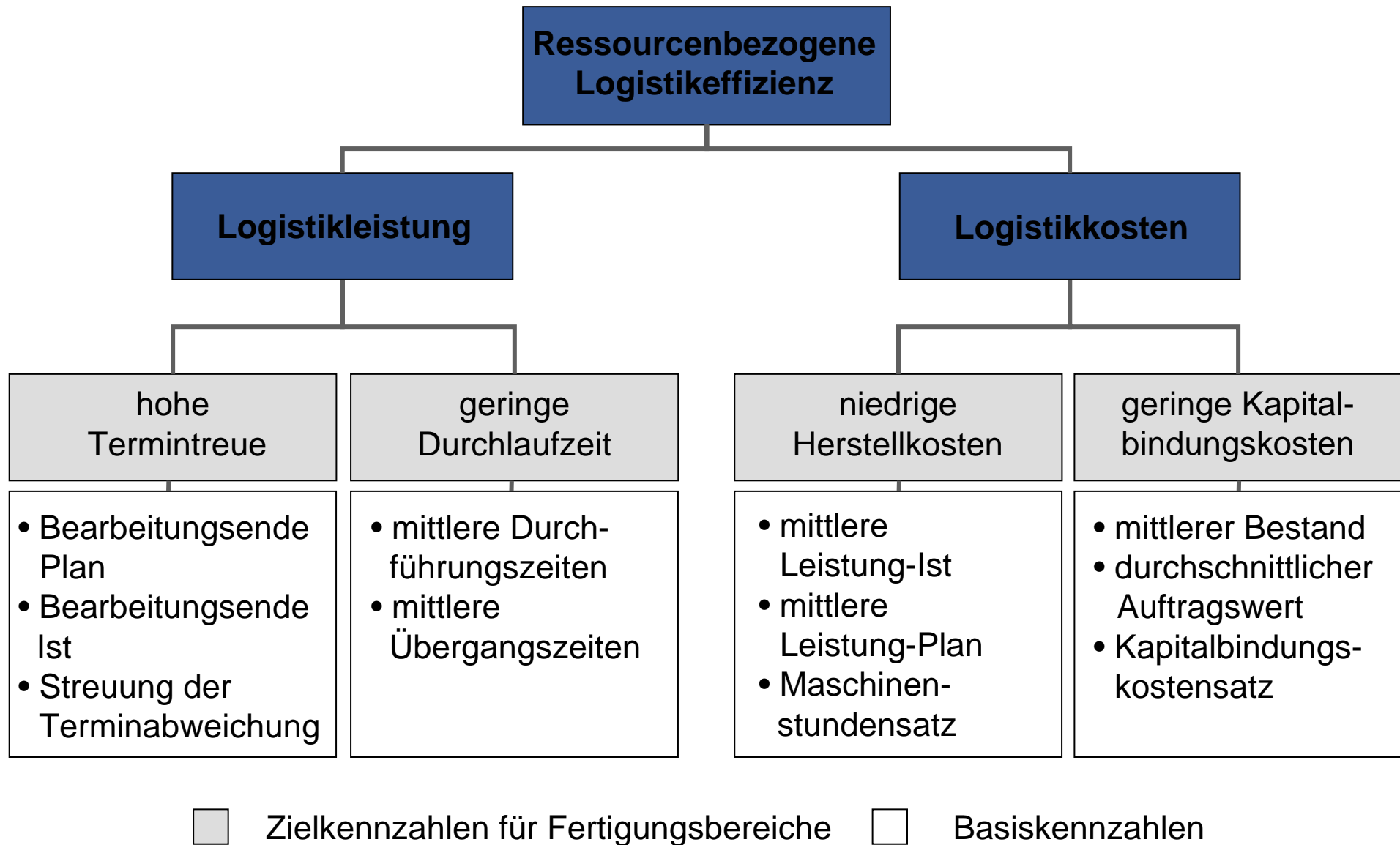
Entwicklung des Controllingkonzepts



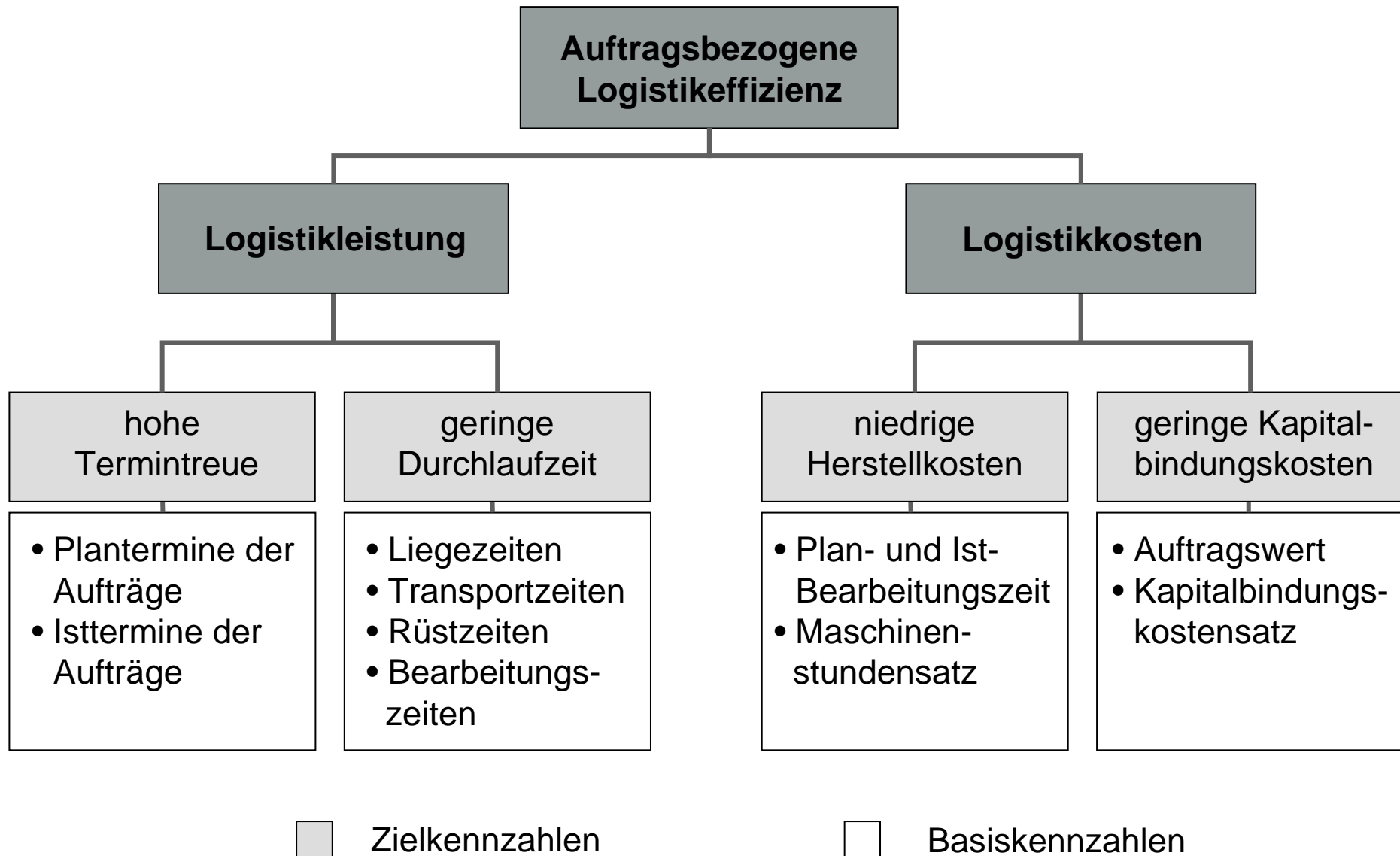
Unterscheidung der ressourcenbezogenen und der auftragsorientierten Sichtweise



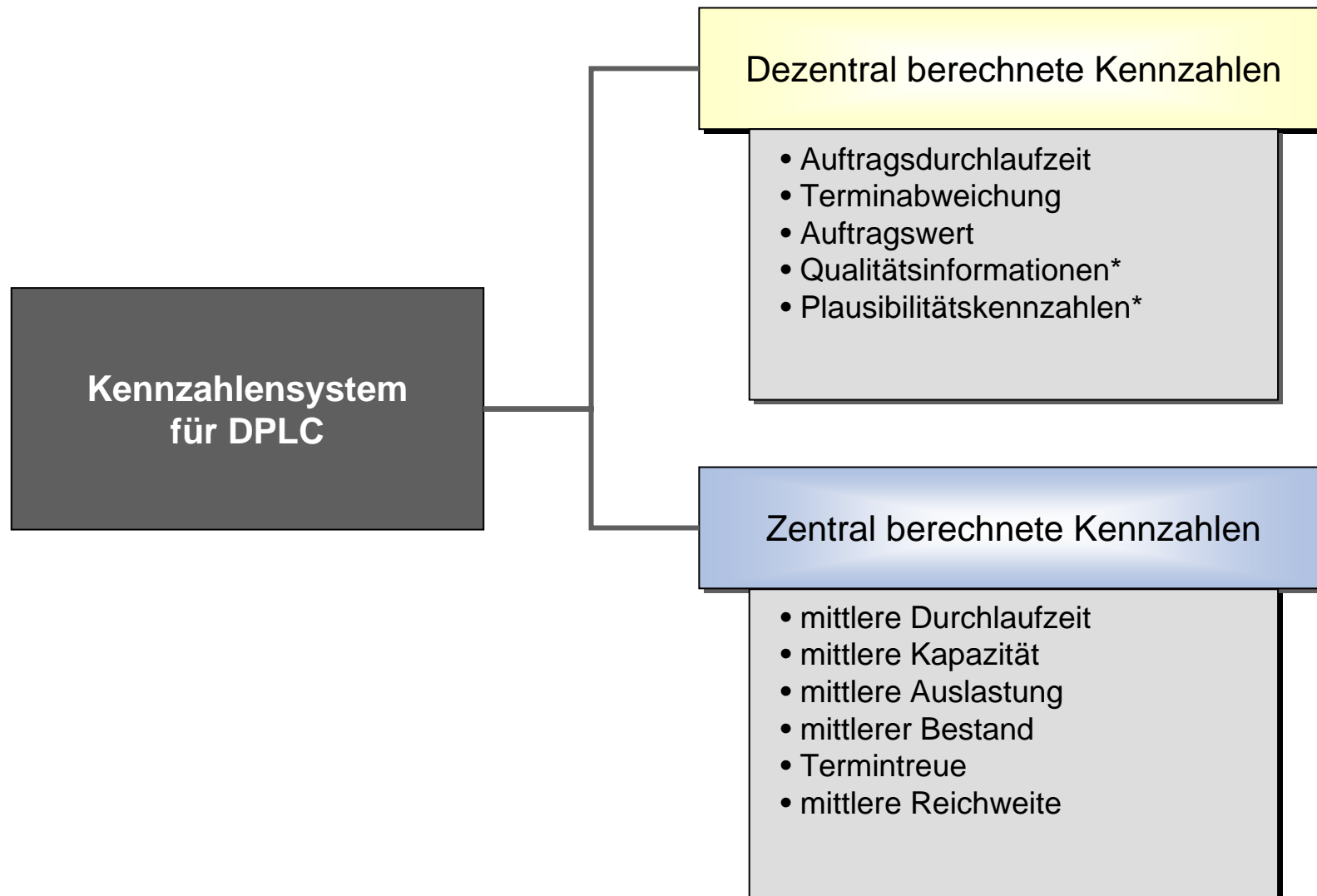
Ressourcenbezogenes Kennzahlensystem für ein Dezentrales Partizipatives Logistik-Controlling



Auftragsbezogenes Kennzahlensystem für ein Dezentrales Partizipatives Logistik-Controlling



Abstimmung zentraler / dezentraler Funktionen



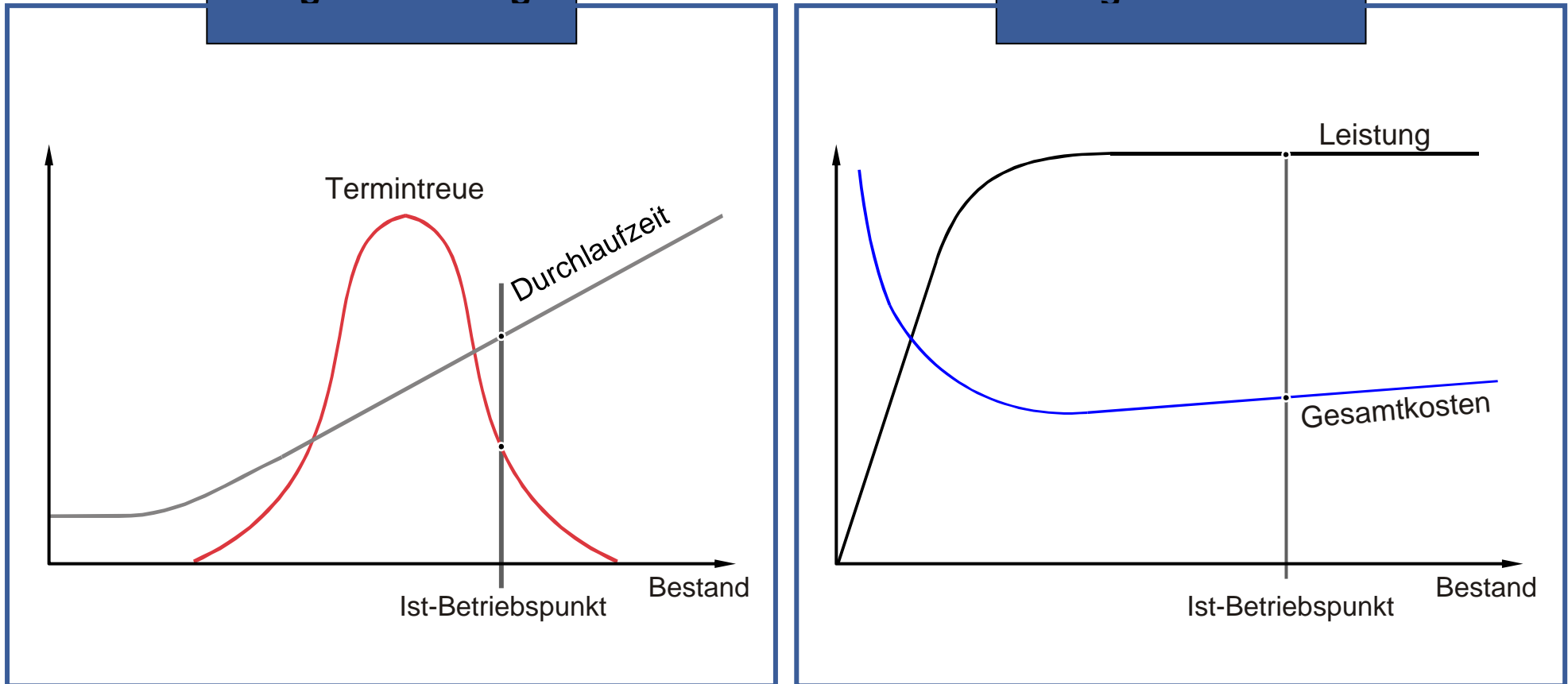
* zusätzliche aufzunehmende Werte

Ressourcenbezogenes Monitoring

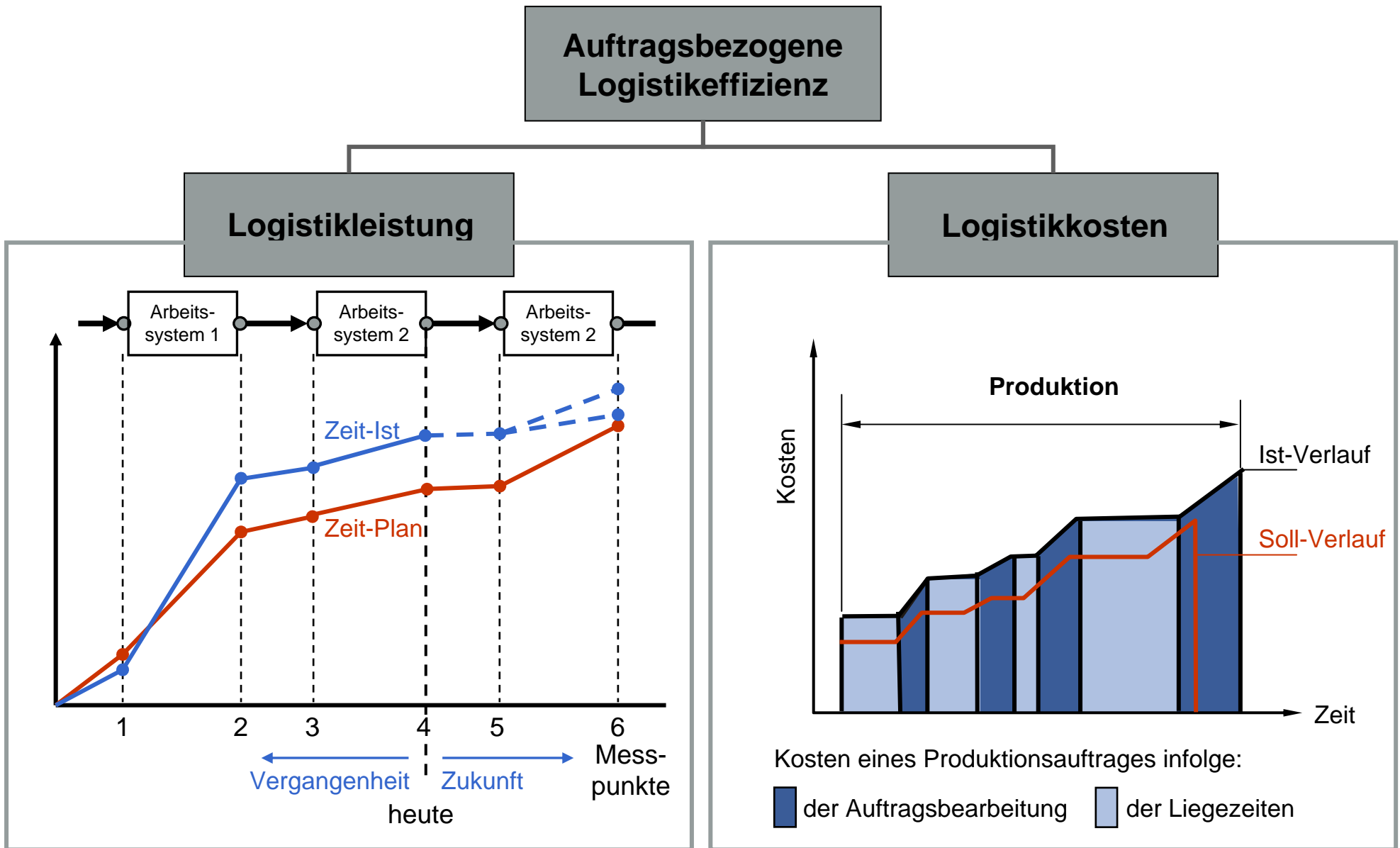
Ressourcenbezogene Logistikeffizienz

Logistikleistung

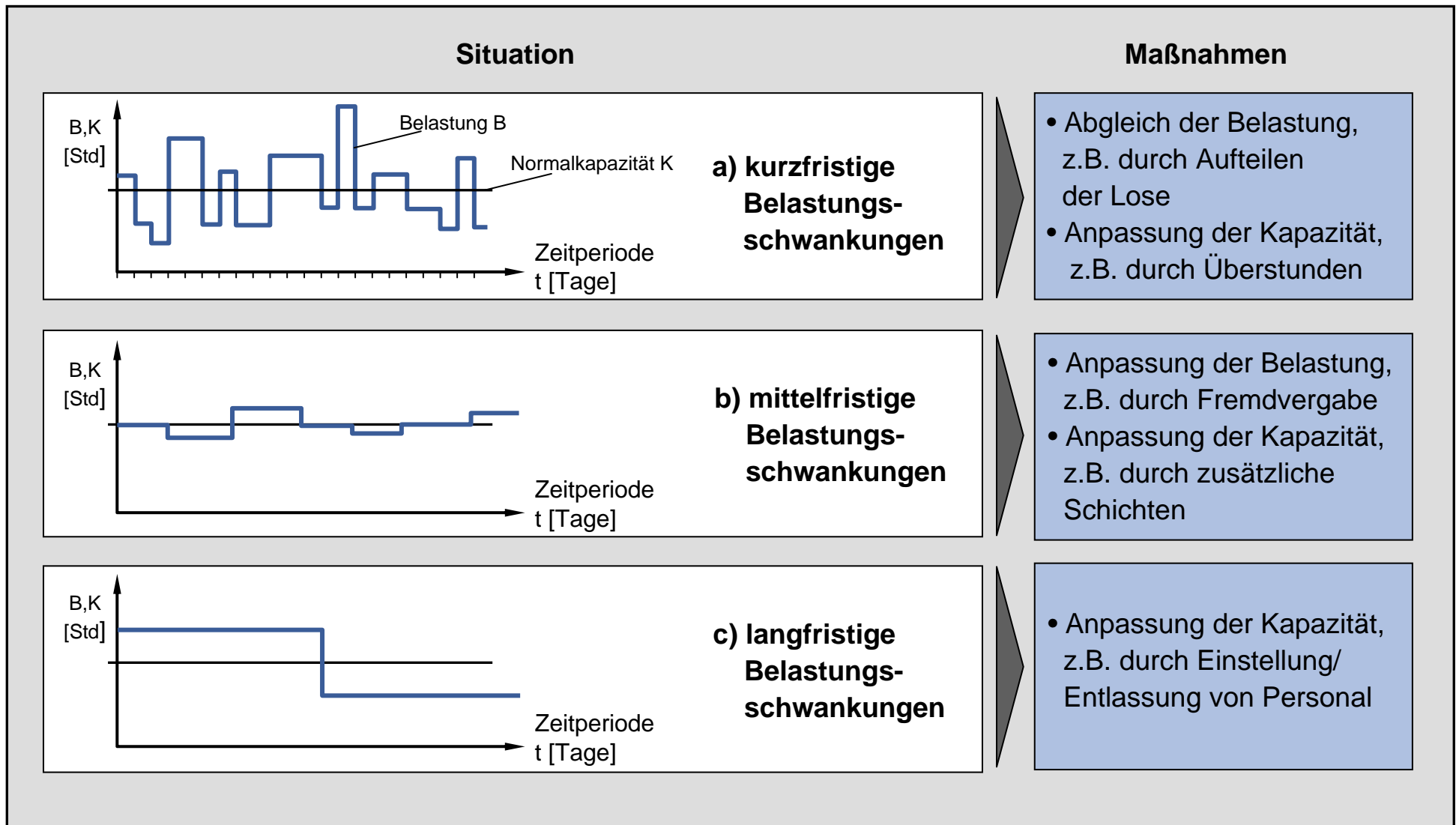
Logistikkosten



Auftragsbezogenes Monitoring



Maßnahmen der Kapazitätsabstimmung bei unterschiedlichen Belastungssituationen



Differenzierung der Maßnahmen zur Kapazitätsabstimmung

		Kapazitätsabstimmung				
		Kapazitätsanpassung		Belastungsanpassung	Belastungsabgleich	
		Anpassung der Arbeitskräfte	Anpassung der Betriebsmittel		Zeitlicher Ausgleich	Technologischer Ausgleich
Reaktionszeit	kurz	Überstunden- aufbau/ -abbau Innerbetrieblicher Austausch von Arbeitskräften			Aufteilen der Lose Vorziehen/ Aufschieben von Aufträgen oder Einzelbedarfen	Ausweichen auf andere Betriebsmittel
	mittel	Zusätzliche Schicht/ Kurzarbeit	Wiedernutzung/ Stilllegung von Anlagen	Fremdvergabe von Aufträgen Annahme von Fremdaufträgen		
	lang	Einstellung/ Entlassung von Personal	Beschaffen/ Abstoßen von Anlagen			



zentrale Maßnahmen

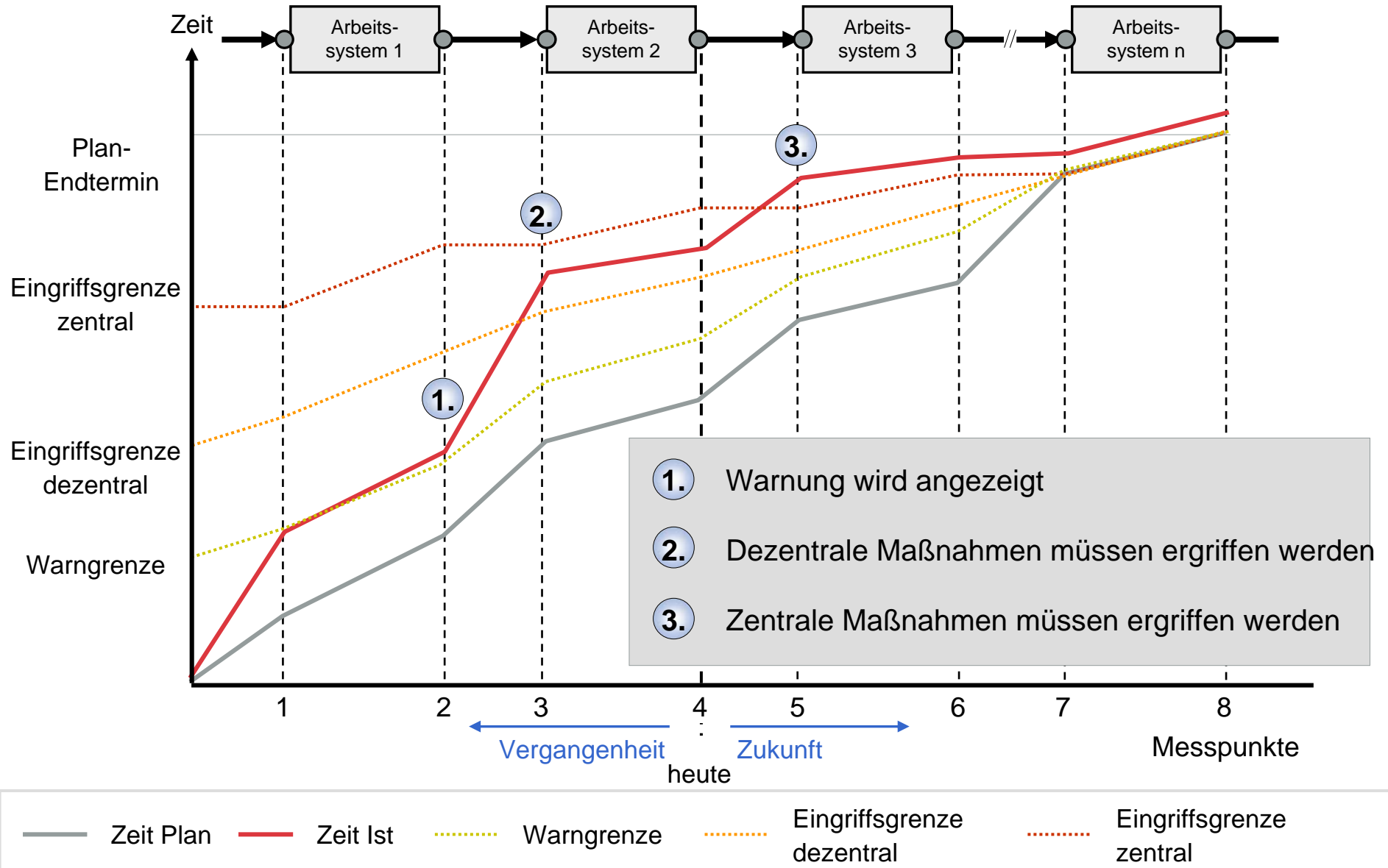


de- und zentrale Maßnahmen

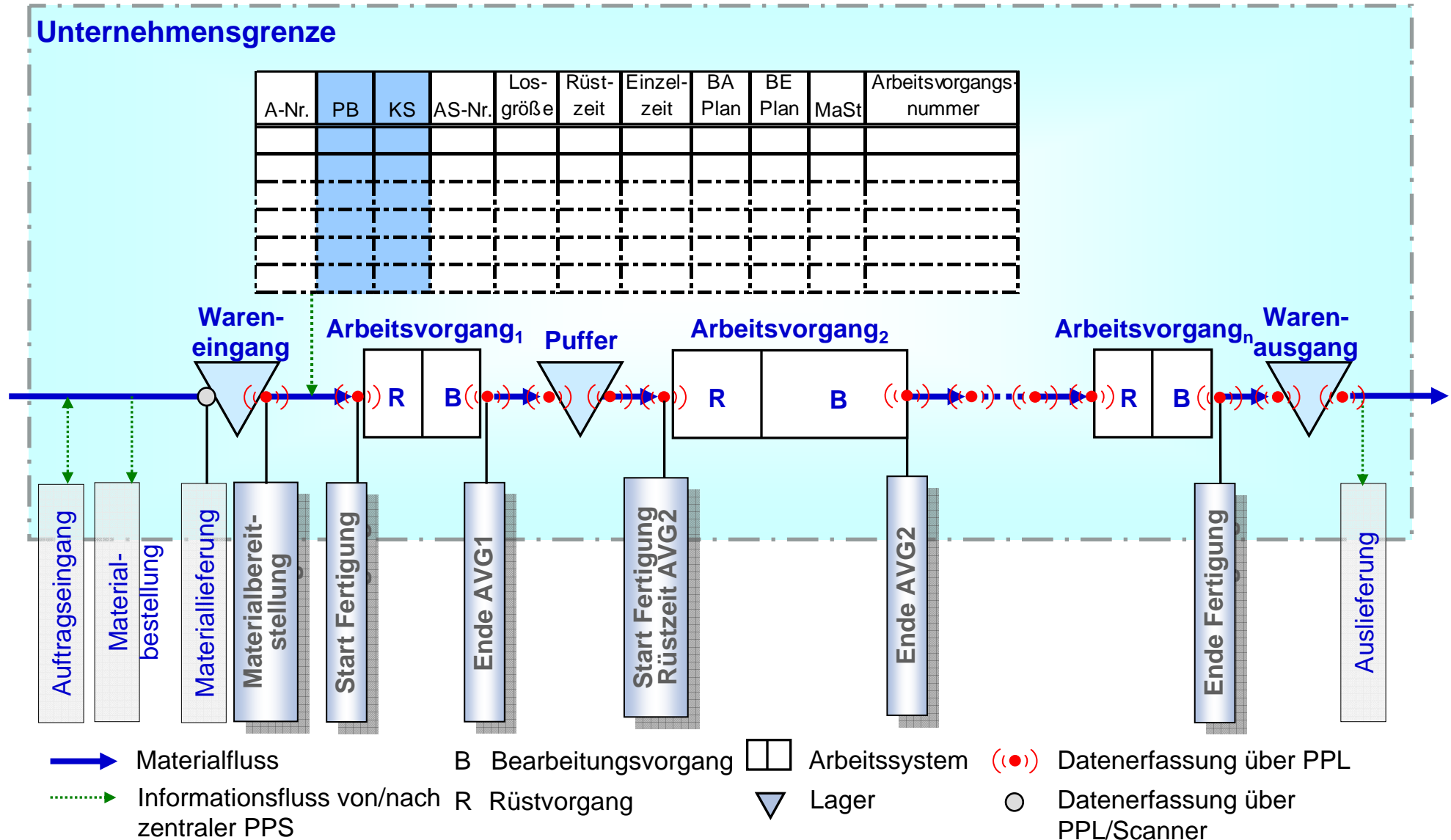


dezentrale Maßnahmen

Abstimmung zentraler / dezentraler Funktionen



Datenkonzept für das Dezentrale Partizipative Logistik-Controlling



Kennzahlensystem für die PPLs

Datenmatrix zur Kennzahlberechnung

A-Nr.	PB	KS	AS-Nr.	Losgröße	Rüstzeit	Einzelzeit	BA Plan	BA Ist	BE Plan	BE Ist	Ist Auftragsdurchlaufzeit	Terminabweichung	Auftragswert	Qualitätsinformationen	MaSt
8	20	8	8	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	20	20

Datenmatrix - Ergänzung

Arbeitsvorgangsnummer	Identifikationsnummer	Werkstoff	KM 1	KM n	Plausibilitätsberechnung	Plausibilitätsberechnung	Plausibilitätsberechnung
3	8	20	6	6	6	6	6

x → voraussichtlich benötigte Zeichen

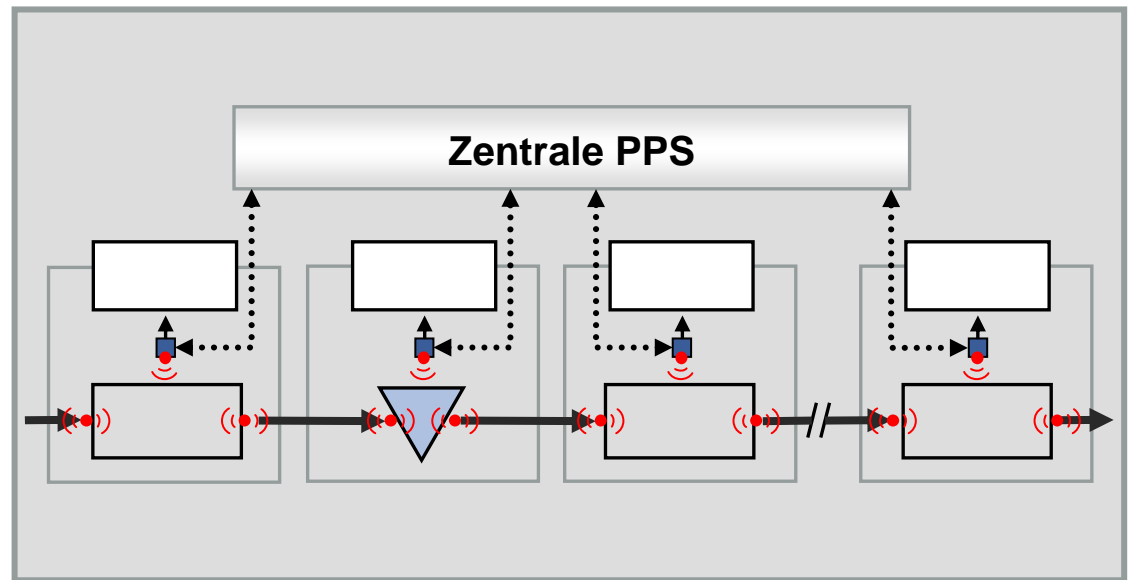
A-Nr.	Auftragsgangnummer	AS-Nr.	Arbeitssystemnummer	KM	Klassifizierungsmerkmale
PB	Prozessbeschreibung	BA	Bearbeitungsanfang	MaSt	Maschinenstundensatz
KS	Kostenstelle	BE	Bearbeitungsende		

Basisdaten
 Statische Zusatzdaten
 Dynamische Zusatzdaten
 Daten berechnen

Prototypische Umsetzung des Controllingkonzepts

Geleistete Arbeitsschritte:

- Aufbau und Anordnung des Produktionsbereichmodells
- Prototypische Bestimmung der Position für ein Lesegerät
- Montage des Lesegeräts



Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung

Institut für Fabrikanlagen und Logistik
An der Universität 2
30823 Garbsen

Tel.: 0511 / 762-2440
Fax.: 0511 / 762-3814
www.ifa.uni-hannover.de

Dipl.-Ök. Rouven Nickel

Durchwahl: 0511 / 762-19811
nickel@ifa.uni-hannover.de

