

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Materialbereitstellung für die Großserienfertigung  
Entscheidungshilfen

VDI 3639

Material disposition for high production volume  
Decision-hint

Inhalt	Seite
Einführung . . . . .	2
Problemfeld 1: Vormontagen . . . . .	3
Problemfeld 3: Bereitstellmenge . . . . .	3
Problemfeld 4: Materialsteuerung . . . . .	4
Problemfeld 5: Bereitstellflächen . . . . .	4
Problemfeld 6: Einrichtungen . . . . .	5
Problemfeld 7: Transporthilfsmittel (Verpackungen) . . . . .	5
Problemfeld 8a: Abrufmenge . . . . .	6
Abrufzeiten . . . . .	6
Abrufsystem . . . . .	7
Problemfeld 8b: Dispositionsmenge . . . . .	7
Dispositionszeiten . . . . .	8
Dispositionssystem . . . . .	9
Problemfeld 9a: Fördermittel . . . . .	9
Transportsteuerung . . . . .	10
Transporthilfsmittel (Verpackungen) . . . . .	10
Problemfeld 9b: Verkehrsmittel . . . . .	11
Verkehrsmittelsteuerung . . . . .	11
Transporthilfsmittel . . . . .	12
Problemfeld 10: Kommissionierung . . . . .	12
Problemfeld 11: Standort Wareneingang (WE) und Lager . . . . .	13
Problemfeld 12: Lagerorganisation . . . . .	13
Problemfeld 13: Eingangsinspektion . . . . .	14
Problemfeld 14: Wareneingangskontrolle . . . . .	14
Problemfeld 15: Leergutversand . . . . .	15
Problemfeld 16: Leergutsteuerung . . . . .	15

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik  
Ausschuß Materialfluß und Logistik im europäischen Automobilbau

VDI-Handbuch Materialfluß und Fördertechnik, Band 7

**Einführung**

Eine wesentliche Voraussetzung für eine Großserienfertigung ist ein gut funktionierender Materialfluß. Dazu gehört in erster Linie die Bereitstellung sämtlicher Einbauteile an den Fertigungslinien. Bei komplizierten Erzeugnissen haben wir es meist mit einer hohen Teilevielfalt unterschiedlicher Abmessungen, Gewichte und Qualitäten zu tun. Um das richtige Teil zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge, im richtigen Ladungsträger am benötigten Einbauort bereitzuhalten, sind Abruf- und Steuerungsmechanismen erforderlich sowie verschiedene Möglichkeiten der Materialbevorratung und Kommissionierung denkbar. Die Aufgabenstellung macht eine Aufgliederung in verschiedene Funktionsbereiche erforderlich, die über definierte Schnittstellen miteinander verbunden sind.

Ungeachtet des Mechanisierungsgrades einer Fertigung wurde versucht, die gesamte Bandbreite der Fertigungssteuerung, des Materialnachschubs sowie der Lagerung unabhängig vom Erzeugnis darzustellen. Dabei wurden den Problemstellungen mehrere Lösungsmöglichkeiten zugeordnet. Für erste Planungsansätze sollen hiermit Entscheidungshilfen gegeben werden. Als Entscheidungshilfe zur Auswahl der Lösungsvorschläge dienen die Matrizen, wobei in jedem Einzelfall unterschiedliche Kriterien und Alternativen angewendet werden können.

Die aufgeführten Vor- und Nachteile jeder Lösung sowie auch die Verknüpfungen und Abhängigkeiten der Materialflußabläufe bedürfen einer weiteren Durchleuchtung, wozu auf das einschlägige Schrifttum verwiesen wird.

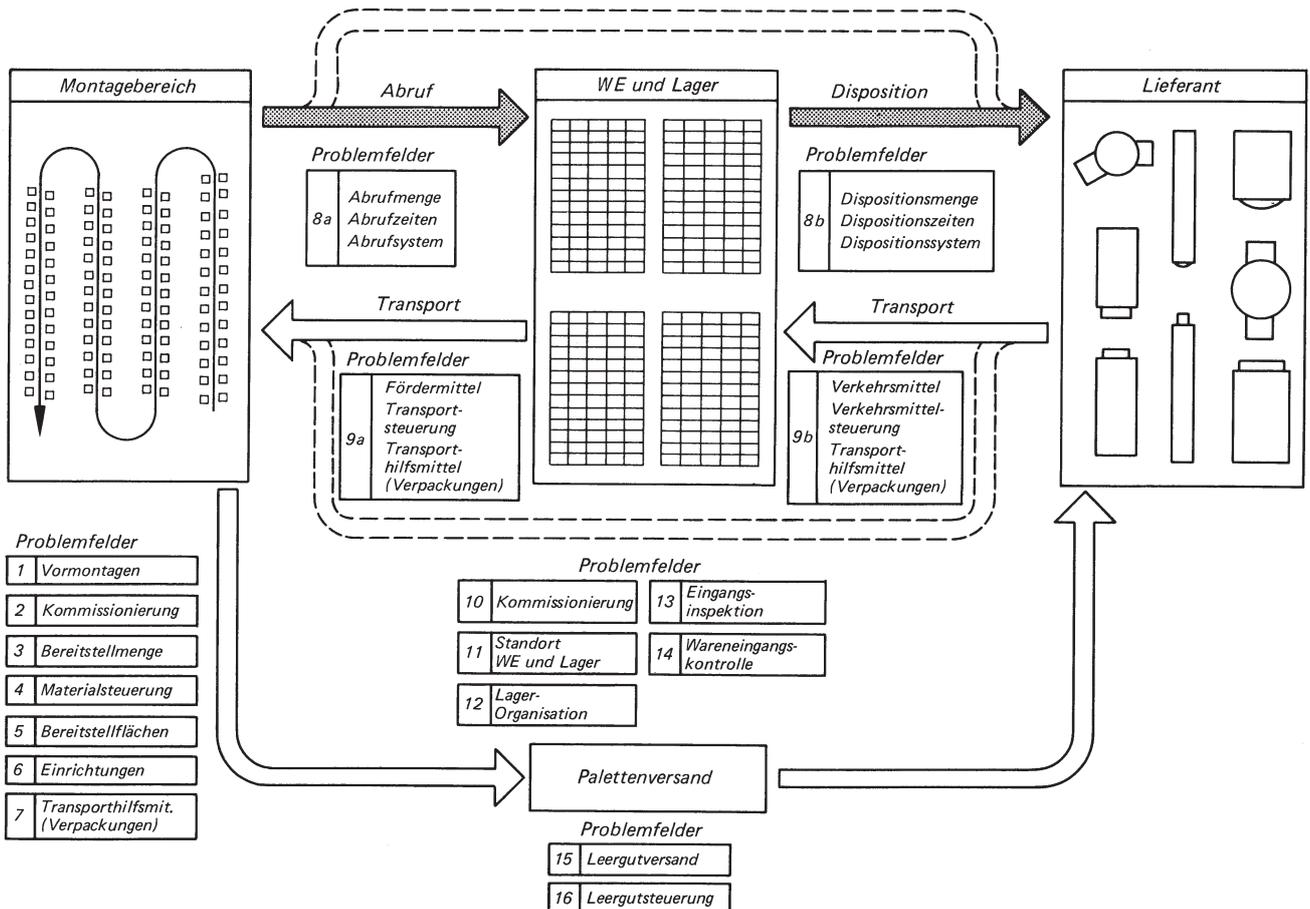


Bild 1. Problemfelder im durchgängigen Materialfluß vom Lieferanten zum Endverbraucher

**Problemfeld 1: VORMONTAGEN**

**Problemstellung:**

Neue Technologien und zunehmende Mehrausstattungen erfordern in immer stärkerem Maße den Einbau von kompletten Baugruppen anstelle von Einzelteilen an der Fertigungslinie.

Nach materialflußtechnischen Gesichtspunkten sind daher die geeigneten Standorte der Vormontagen unter Berücksichtigung minimaler Transport- und Steuerungskosten zu bestimmen.

Die zentrale Frage lautet: Wohin werden die Vormontagen gelegt?

**Problemlösung:**

- Vormontage beim Lieferanten**  
Die Unterzusammenbauten werden außerhalb des verbrauchenden Werkes hergestellt und komplett einbaufähig angeliefert.
- Vormontage zentralisiert auf dem Werksgelände**  
Außerhalb des Endmontagebereiches werden Vormontagen zentral im Werk eingerichtet. Die benötigten Einzelteile fließen aus dem Lager der Unterfertigung zu.
- Vormontage im Lagerbereich**  
Die durchzuführenden Vormontagen werden in den Lagerbereich integriert. Die Einzelteile stehen im direkten Zugriff.
- Vormontagen an der Linie**  
In unmittelbarer Nähe der Einbautakte werden die entsprechenden Vormontagen angeordnet und die Zusammenbauten zielgesteuert angeliefert.

**Bewertung:**

Kriterien	Alternativen			
	1	2	3	4
Transportkosten	●	●	○	○
Lagerflächenbedarf	●	○	○	○
Flächenbedarf an der Montagelinie	●	●	●	○
Vormontageflächen	—	●	○	○
Materialflußtransparenz	●	○	●	○
Dispositionsaufwand	○	●	●	●
Steuerungsaufwand	○	●	○	●
Inspektionsaufwand	●	○	○	○

Legende:  
● hoch  
○ mittel  
○ gering

**Problemfeld 2: KOMMISSIONIERUNG**

**Problemstellung:**

Die Kommissionierung ist ein kostenintensiver Vorgang im Produktionsbetrieb. Ihre Durchführung ist daher nur gerechtfertigt, wenn sie unbedingt erforderlich ist. Die zunehmende Teilevielfalt und die Flächensituation an der Fertigungslinie zwingen aber in immer stärkerem Maße zur Vorsortierung und zur auftragsbezogenen Zusteuerung der Materialien.

Die Komplexität der Materialbereitstellung in der Montage verlangt je nach Teileart und -umfang verschiedene Materialbereitstellungs- und Kommissioniersysteme, die zum Teil parallel eingesetzt werden.

**Problemlösung:**

- Kommissionierung im Lager**  
Bei der Kommissionierung im Lager werden einzelne Teile von Hand oder mit Fördermitteln aus den ganzen Einheiten (Paletten, Behälter) im Lagerbereich zusammengestellt. Der Behälter bleibt an seinem Lagerplatz oder wird in einen Vorhof des Lagers gebracht. Die entnommenen Teile werden programmgerecht (wenn erforderlich in der richtigen Reihenfolge) in eine neue Transporteinheit gepackt und zum Montageband transportiert.
- Kommissionierung im Montagebereich**  
Aus dem Lager werden nach einem bestimmten Teileprogramm ganze Lagereinheiten in eine Bereitstellungszone im Montagebereich gebracht und dort kommissioniert. Die verbrauchten Lagereinheiten werden aufgefüllt. Die hier zusammengestellten programmgerechten Transporteinheiten werden auf kürzestem Wege zur Montagelinie gebracht.
- Direktbereitstellung an der Montagelinie**  
Wenn es die Flächenverhältnisse zulassen, werden die Lagereinheiten direkt an der Montagelinie bereitgestellt (Lagereinheit = Transporteinheit = Verbrauchseinheit).

Ziel: Durch verbrauchsgerechte Bereitstellung entfällt „Lagern“. Damit wird eine „Direktanlieferung“ zu einer wirtschaftlichen Form der Materialbereitstellung.

**Bewertung:**

Kriterien	Alternativen		
	1	2	3
Transportkosten	●	○	○
Flächenbedarf an der Montagelinie	○	○	●
Kommissionierfläche	○	●	—
Bestände an der Montagelinie	○	○	●
Fertigungszeiten	○	○	○
Bereitstellungszeit	●	○	○
Handlungsaufwand	○	●	○
Mechanisierungsaufwand beim Kommissionieren	○	●	—

Legende:  
● hoch  
○ mittel  
○ gering