



# LEAN-LOGISTIK DER LEITFADEN



# LEITFADEN-GLIEDERUNG



# LEITFADEN-GLIEDERUNG

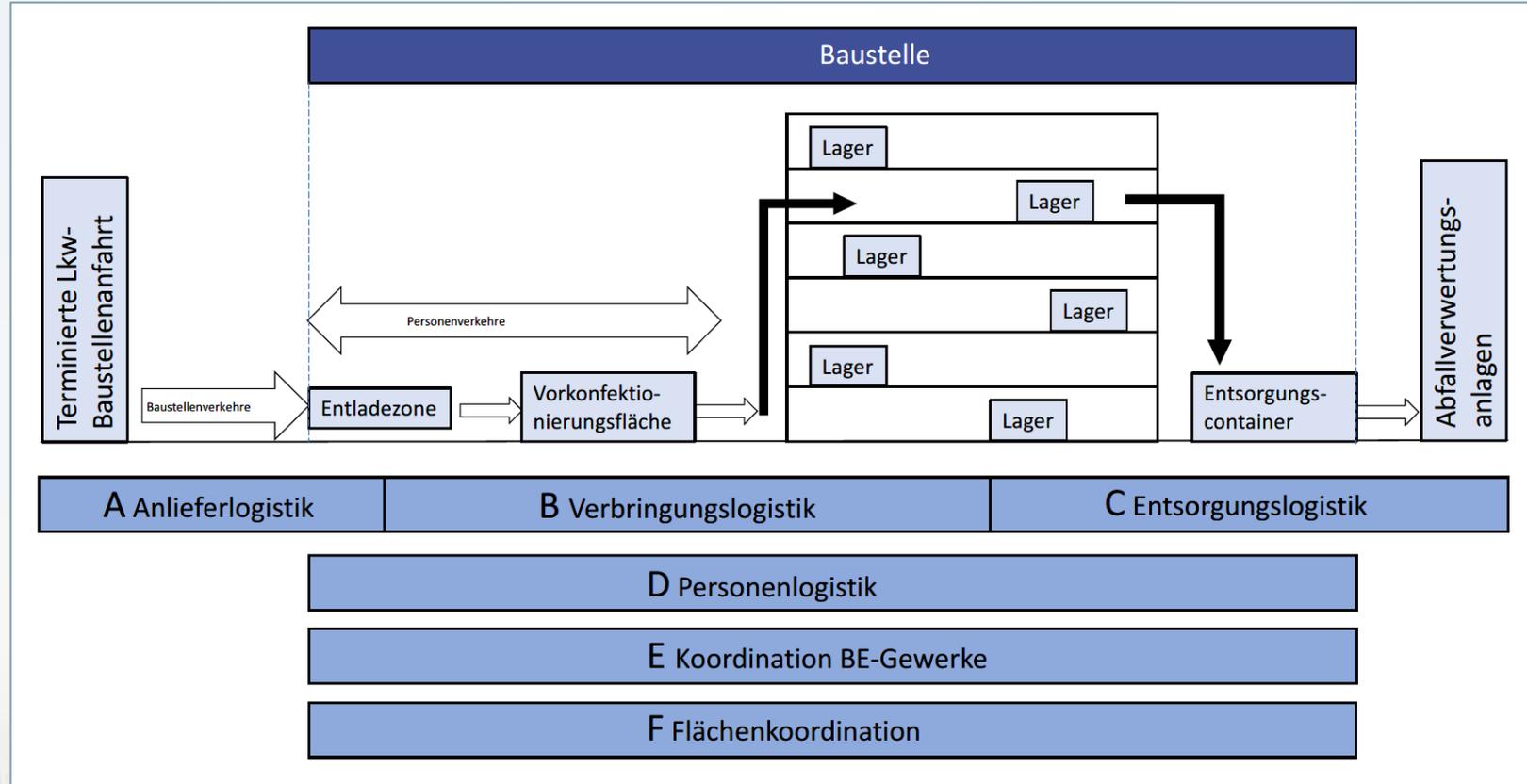
- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>1. Kapitel</b> | <b>Einführung</b>                              |
| <b>2. Kapitel</b> | <b>Lean-Logistik-Prozesse</b>                  |
| <b>3. Kapitel</b> | <b>Lean-Logistik-Phasen</b>                    |
| <b>4. Kapitel</b> | <b>Logistikmanagement</b>                      |
| <b>5. Kapitel</b> | <b>Anforderungen an die<br/>Zusammenarbeit</b> |
| <b>6. Kapitel</b> | <b>Aufwand, Budget und<br/>Verrechnung</b>     |
| <b>7. Kapitel</b> | <b>Qualifizierung und Schulung</b>             |
| <b>8. Kapitel</b> | <b>Entwicklungsthemen</b>                      |
| <b>9. Kapitel</b> | <b>Zusammenfassung</b>                         |

# LEITFADEN-GLIEDERUNG

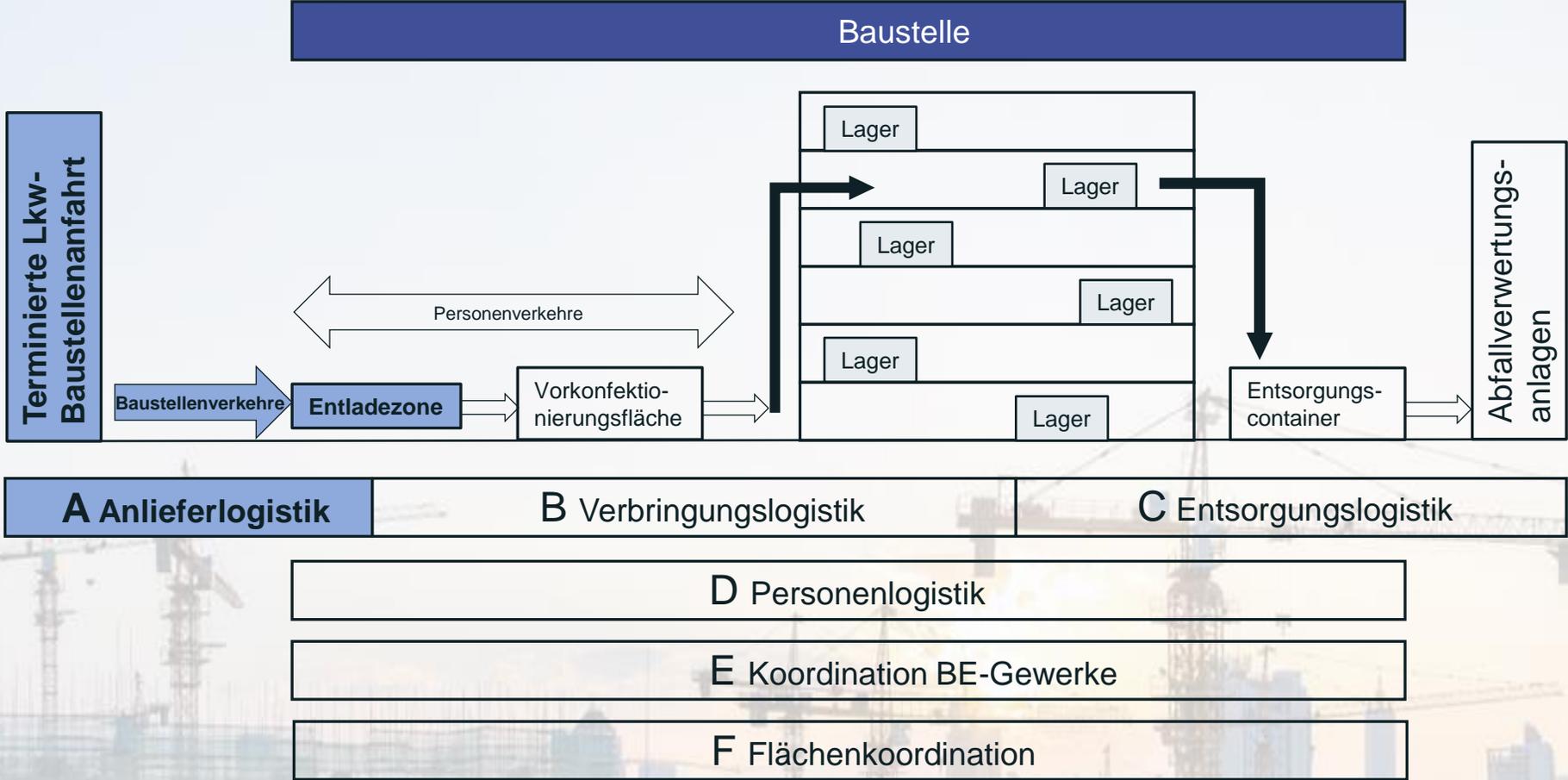
- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>1. Kapitel</b> | <b>Einführung</b>                          |
| <b>2. Kapitel</b> | <b>Lean-Logistik-Prozesse</b>              |
| <b>3. Kapitel</b> | <b>Lean-Logistik-Phasen</b>                |
| <b>4. Kapitel</b> | <b>Logistikmanagement</b>                  |
| <b>5. Kapitel</b> | <b>Anforderungen an die Zusammenarbeit</b> |
| <b>6. Kapitel</b> | <b>Aufwand, Budget und Verrechnung</b>     |
| <b>7. Kapitel</b> | <b>Qualifizierung und Schulung</b>         |
| <b>8. Kapitel</b> | <b>Entwicklungsthemen</b>                  |
| <b>9. Kapitel</b> | <b>Zusammenfassung</b>                     |

# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE

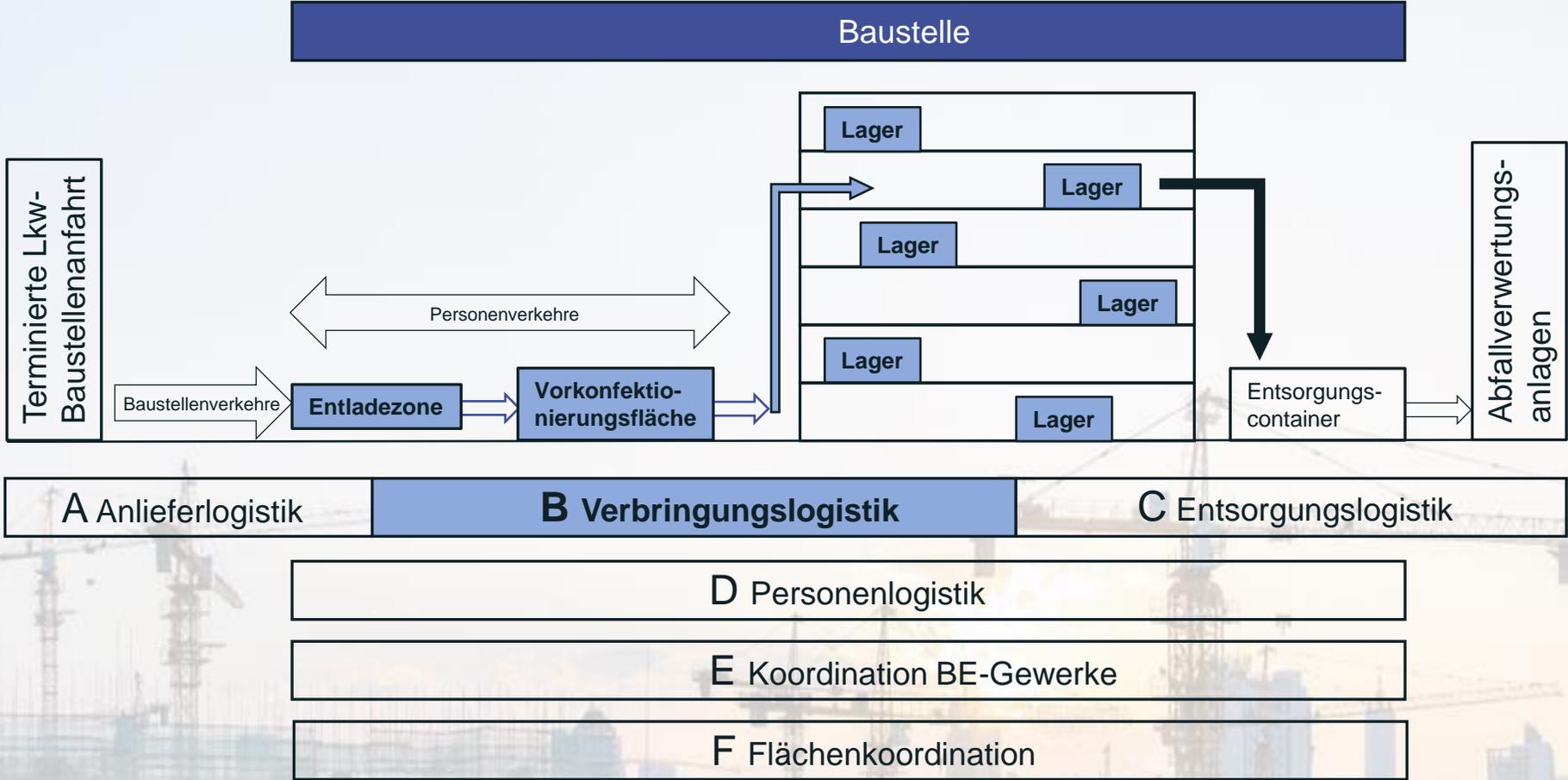
- A Anlieferlogistik
- B Verbringungslogistik
- C Entsorgungslogistik
- D Personenlogistik
- E Koordination der BE-Gewerke
- F Flächenkoordination



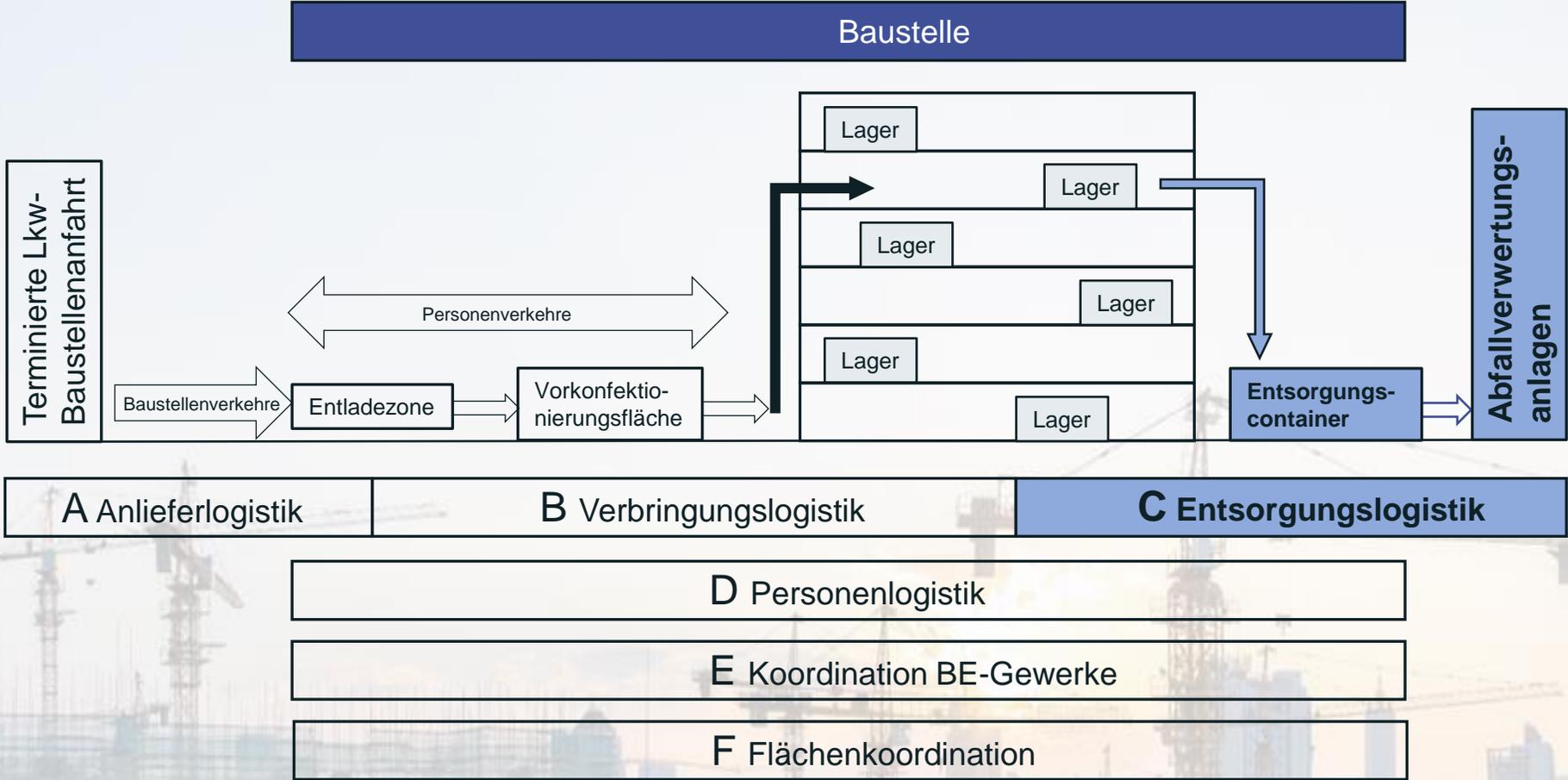
# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE



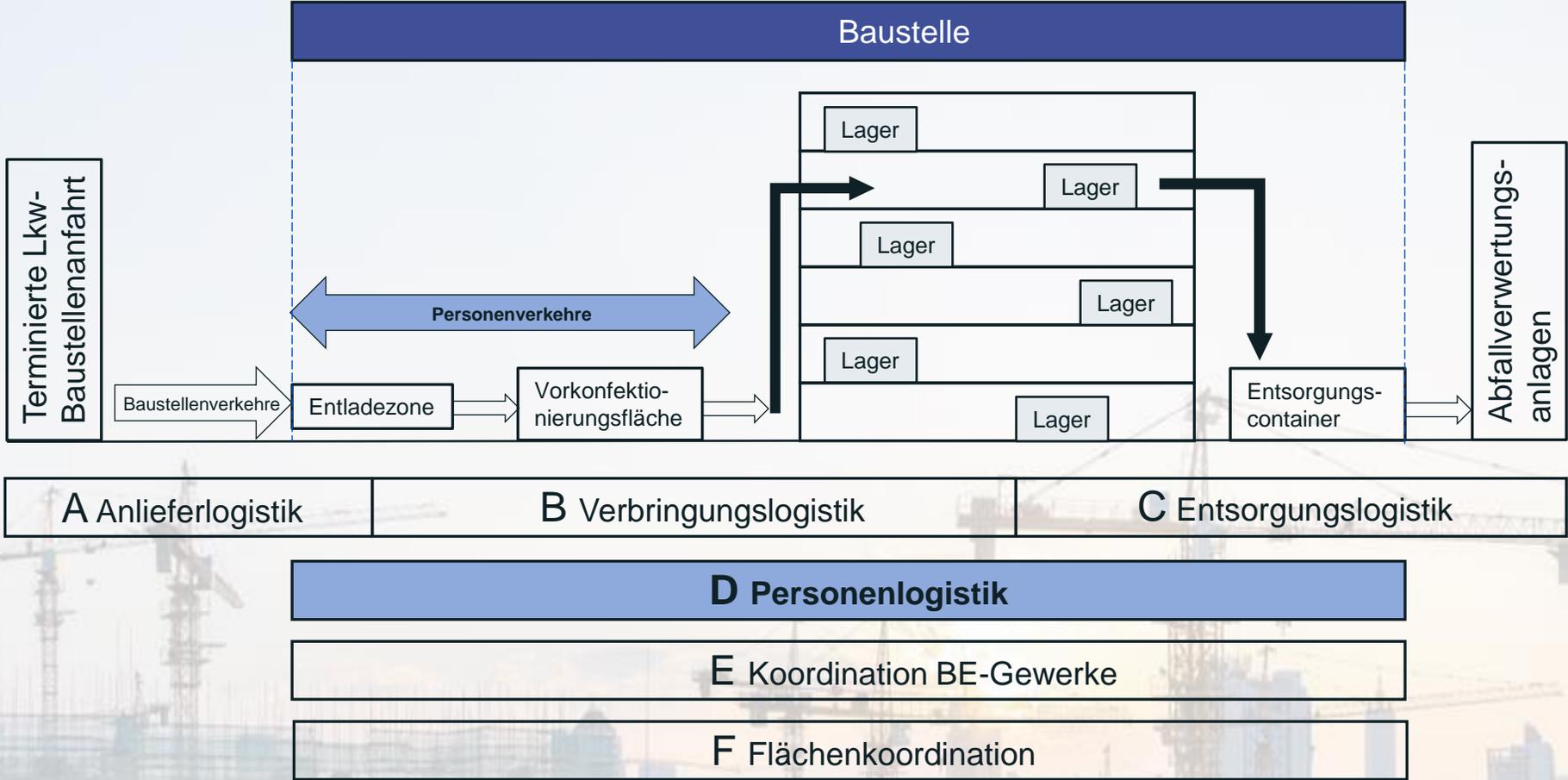
# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE



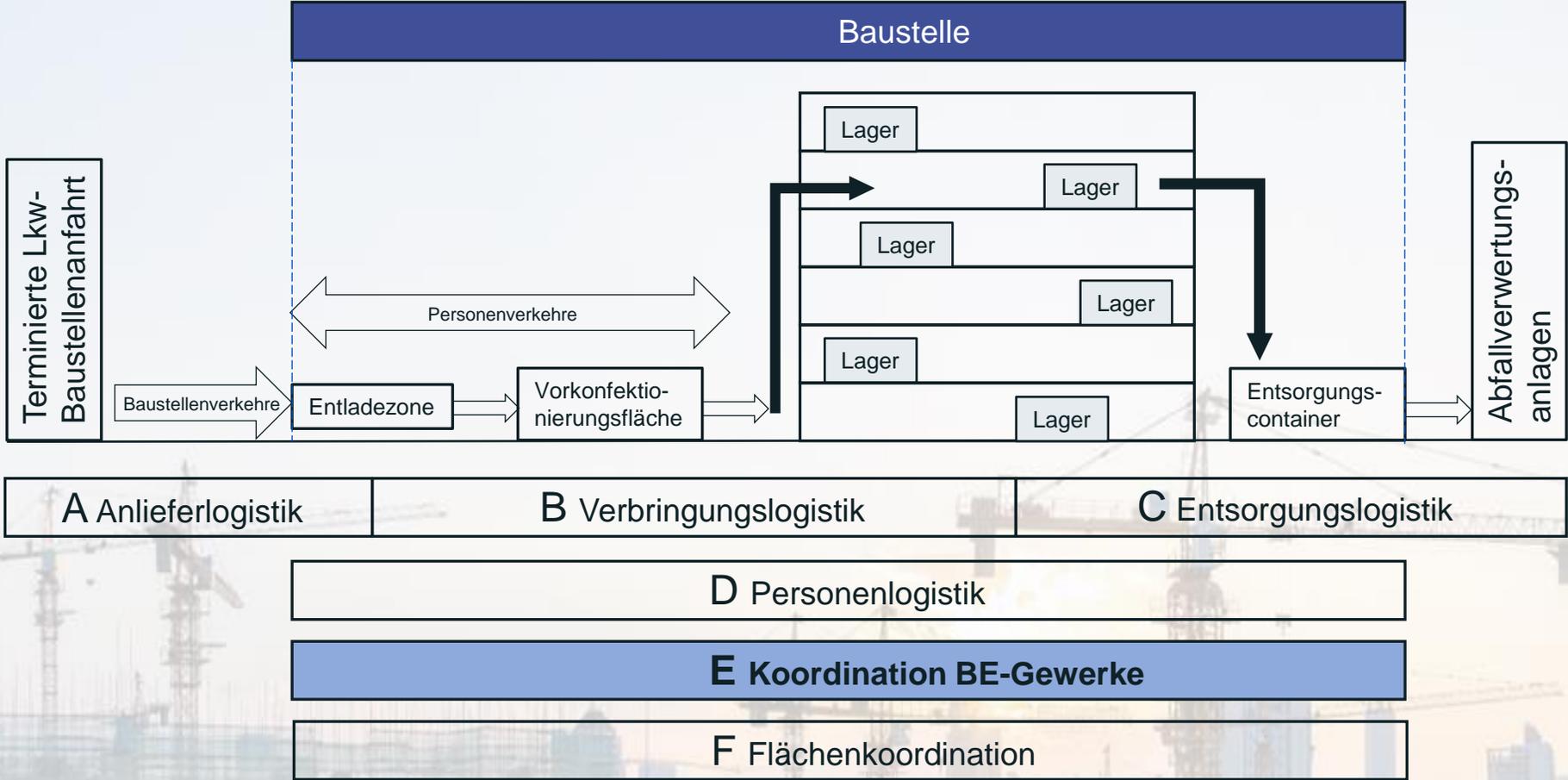
# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE



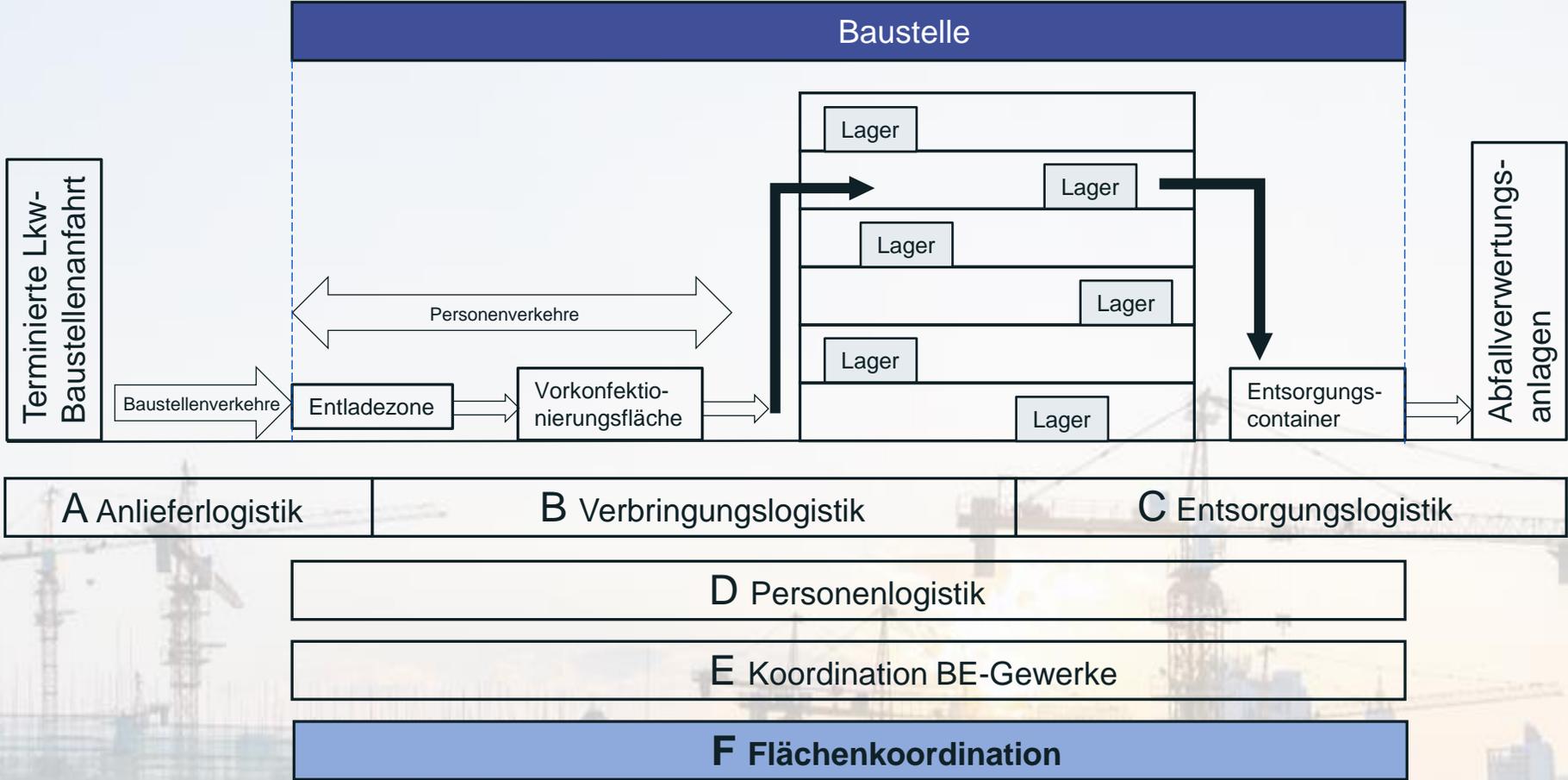
# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE



# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE



# KAPITEL 2: LEAN-LOGISTIK-PROZESSE



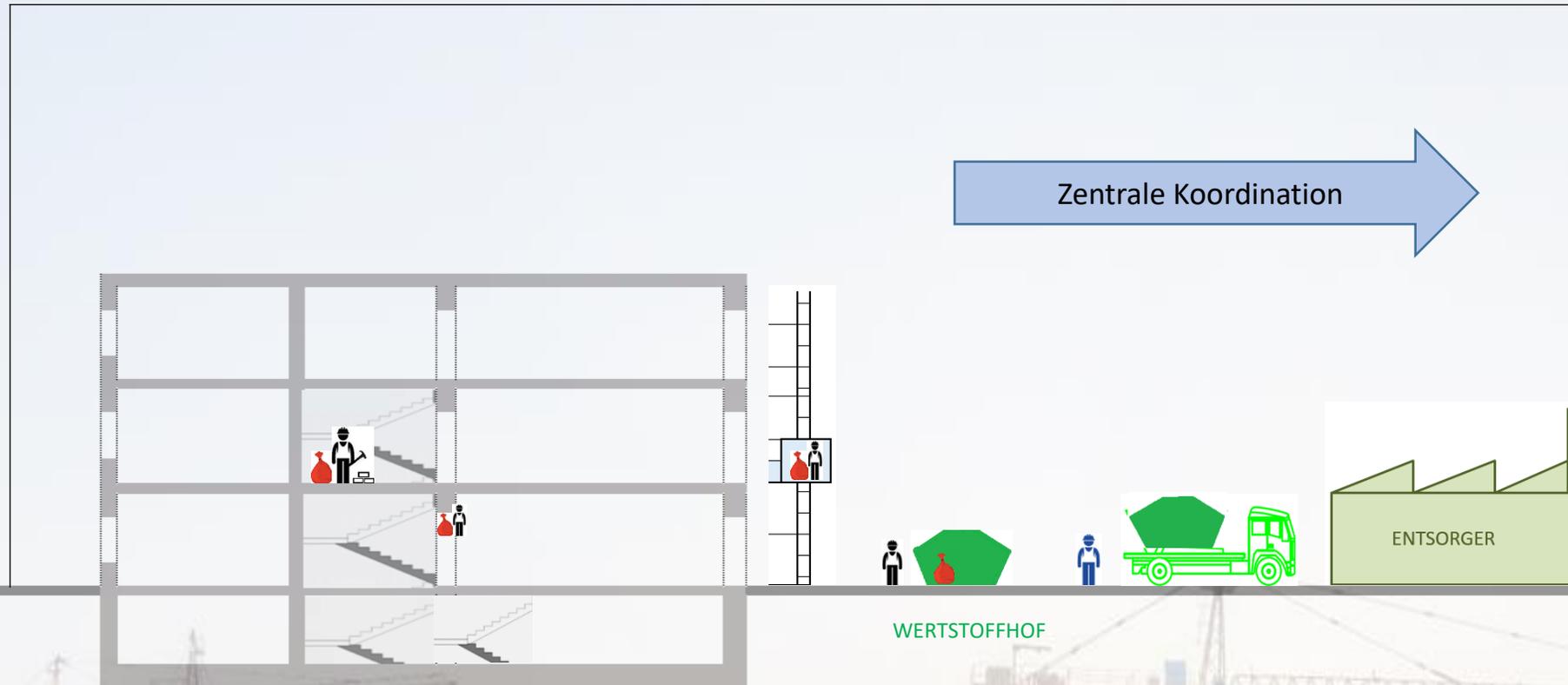
# AUSFÜHRUNGSVARIANTEN

Anzahl	A	B	C	D	E	F
	Anlieferlogistik	Verbringungslogistik	Entsorgungslogistik	Personenlogistik	BE-Koordination	Flächenkoordination
	<b>Modelle</b>	<b>Modelle</b>	<b>Modelle</b>	<b>Modelle</b>	<b>BE-Typen</b>	<b>Flächen-Typen</b>
1	Direkter Transportverkehr auf die Baustelle	Verbringung von Materialien	ohne logistische Dienstleistungen	Baustellenzutritt ohne Vereinzelungsanlage	Hebeegeräte	Verkehrsflächen, Laufwege
2	Kombinierter Transportverkehr mit zusätzlicher Zielgebietskonsolidierung über ein externes Zwischenlager	Verbringung von Geräten	mit logistischen Dienstleistungen	Zentraler Baustellenzutritt mit Vereinzelungsanlage	Medien	Lade- und Entladezonen
3				Dezentraler Baustellenzutritt mit Vereinzelungsanlage	Containeranlagen	BE-Flächen
4					Sicherheitseinrichtungen	Stellflächen für Transport-
5					Sonstiges	Materiallagerflächen

Anzahl	A Anlieferlogistik	B Verbringungslogistik	C Entsorgungslogistik	D Personenlogistik	E BE-Koordination	F Flächenkoordination
	Modelle	Modelle	Modelle	Modelle	BE-Typen	Flächen-Typen
1	Direkter Transportverkehr auf die Baustelle	Verbringung von Materialien	ohne logistischen Dienstleistungen	Baustellenzutritt ohne Vereinzelungsanlage	Hebegeräte	Verkehrsflächen, Laufwege
2	Kombinierter Transportverkehr mit zusätzlicher Zielgebietskonsolidierung über ein externes Zwischenlager	Verbringung von Geräten	mit logistischen Dienstleistungen	Zentraler Baustellenzutritt mit Vereinzelungsanlage	Medien	Lade- und Entladezonen
3				Dezentraler Baustellenzutritt mit Vereinzelungsanlage	Containeranlagen	BE-Flächen
4					Sicherheitseinrichtungen	Stellflächen für Transport-
5					Sonstiges	Materiallagerflächen

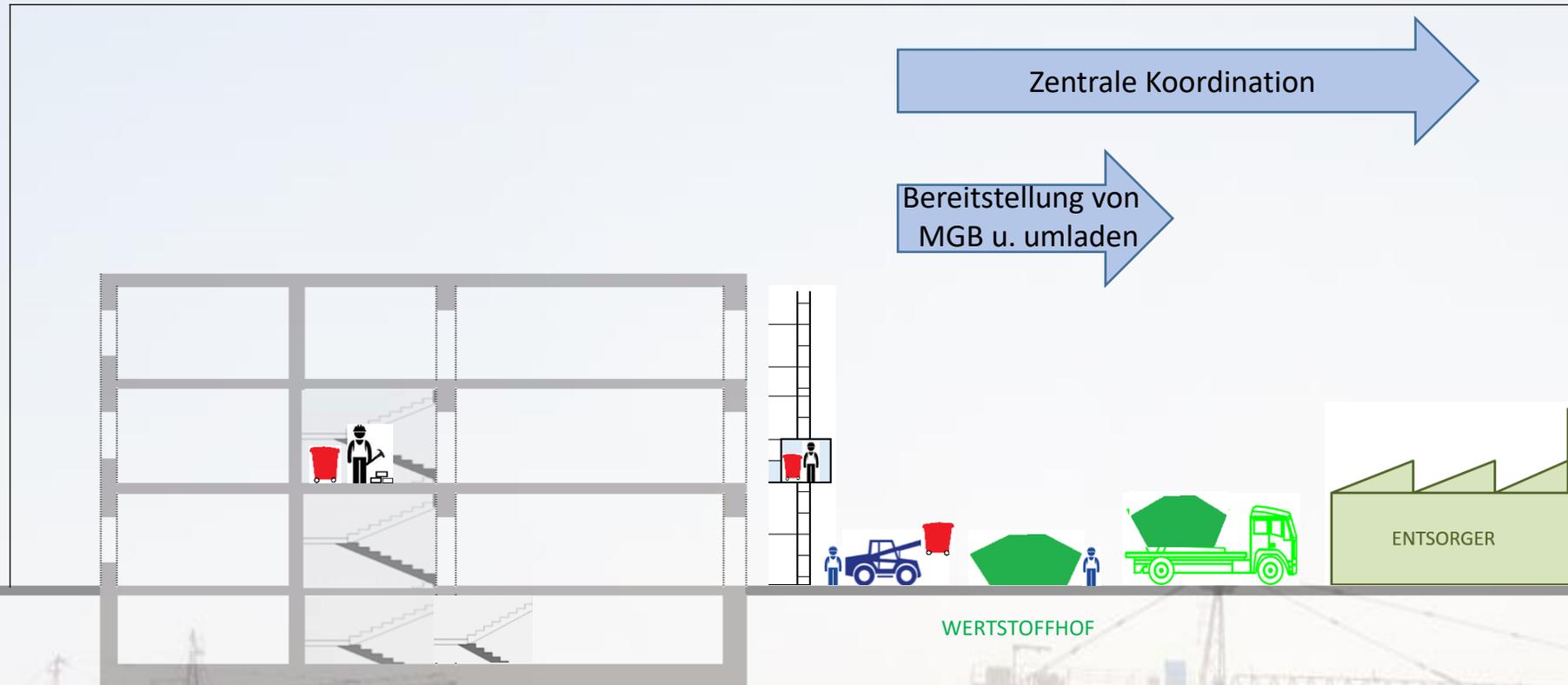
# Modell 1: ohne logistischen Dienstleistungen

Entsorgungslogistik



# Modell 2: mit logistischen Dienstleistungen

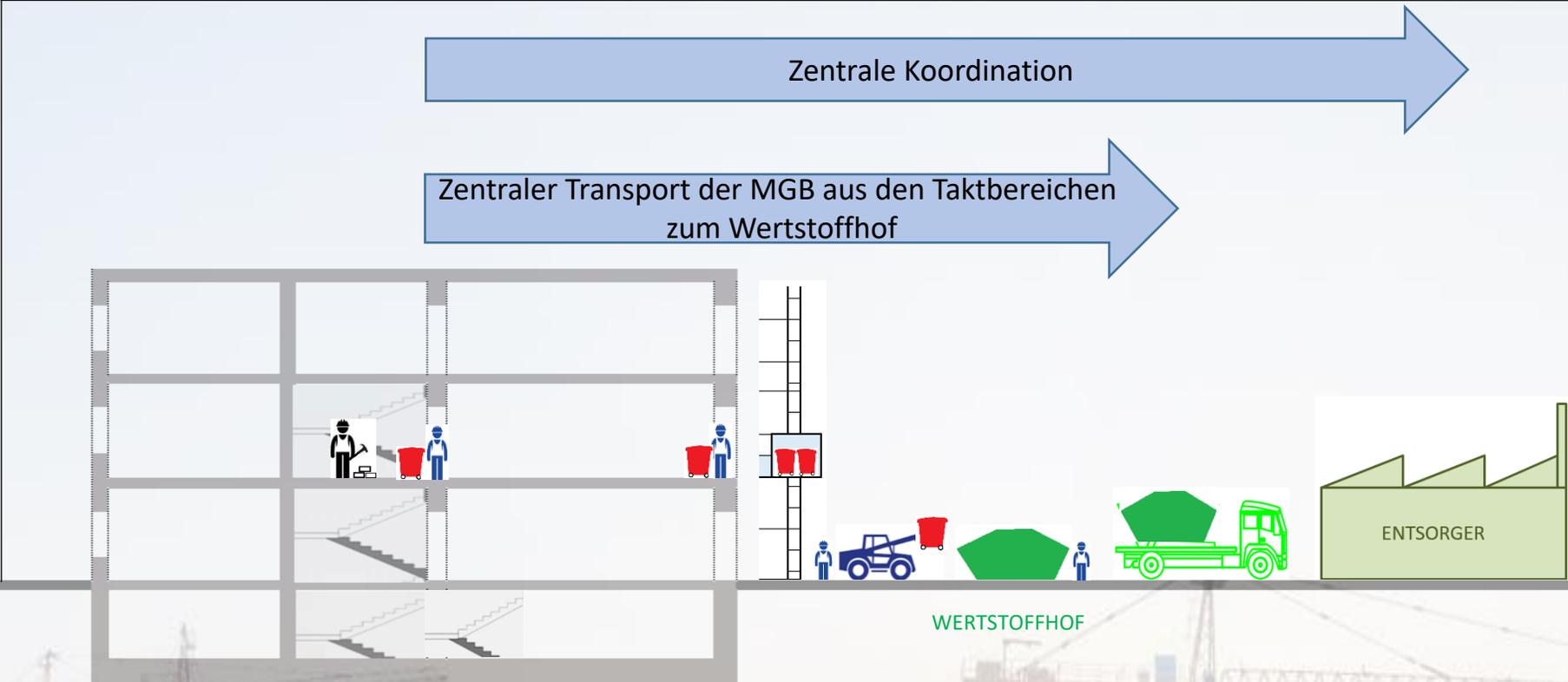
Entsorgungslogistik



Modell 2.1: Bereitstellung von MGB

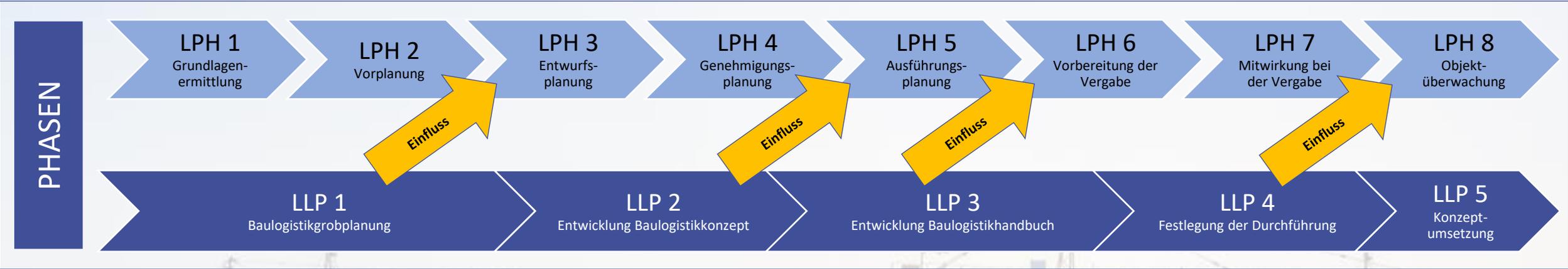
# Modell 2: mit logistischen Dienstleistungen

Entsorgungslogistik

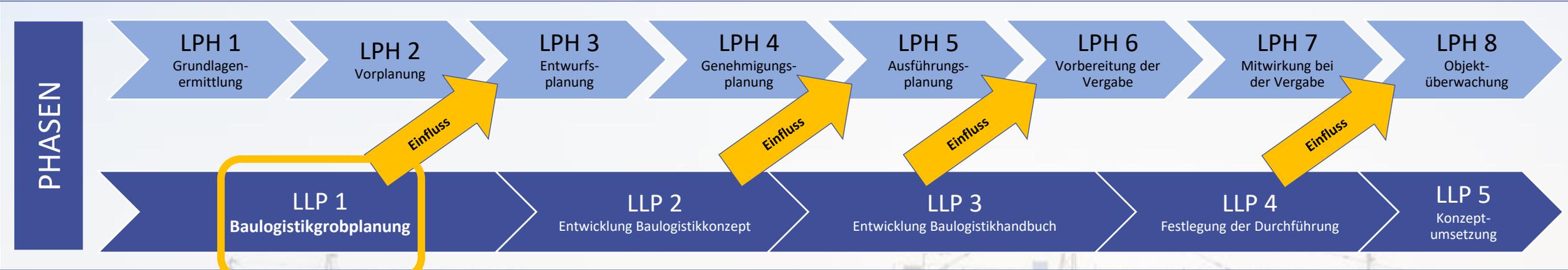


Modell 2.3.2: Taktbereichs-Sammlung

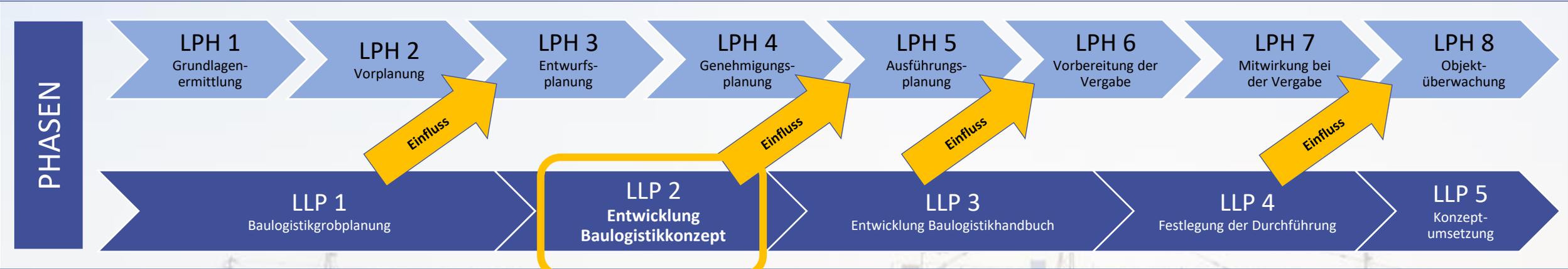
# KAPITEL 3: LEAN-LOGISTIK-PHASEN (LLP)



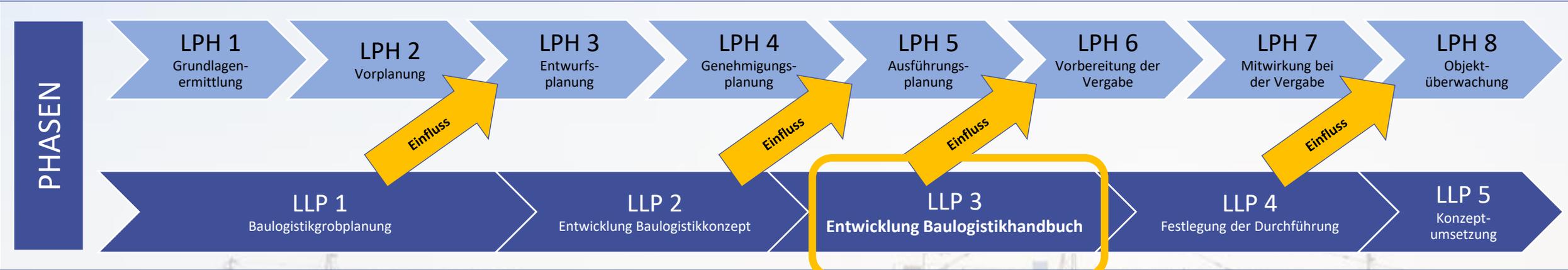
# KAPITEL 3: LEAN-LOGISTIK-PHASEN (LLP)



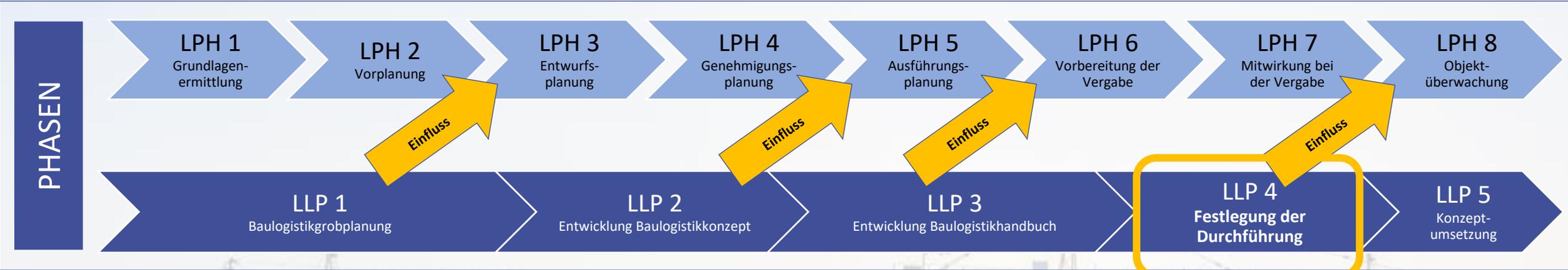
# KAPITEL 3: LEAN-LOGISTIK-PHASEN (LLP)



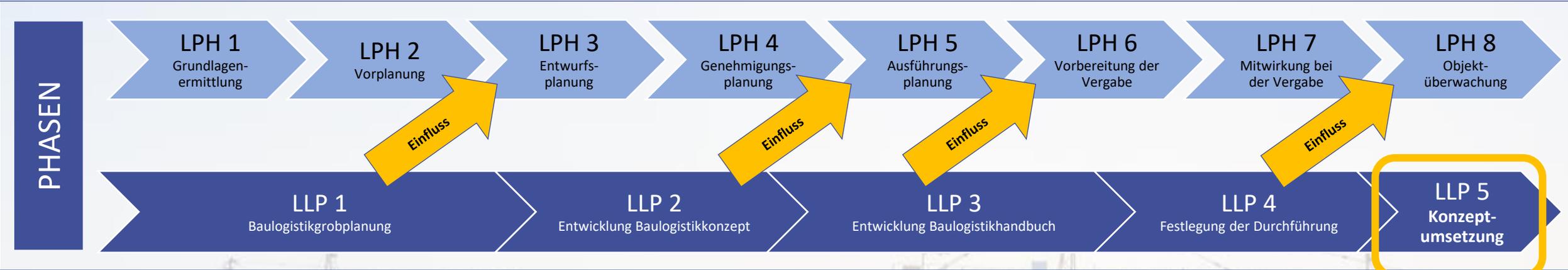
# KAPITEL 3: LEAN-LOGISTIK-PHASEN (LLP)



# KAPITEL 3: LEAN-LOGISTIK-PHASEN (LLP)



# KAPITEL 3: LEAN-LOGISTIK-PHASEN (LLP)





# KRITERIENKATALOG

Bauleistigungsbereich	Kriterium	niedrige Komplexität	moderate Komplexität	hohe Komplexität	sehr hohe Komplexität
Allgemein und übergreifend	1 <i>Sensitivität der Umgebung</i>	niedrig (z.B. im Industriegebiet)	moderat (z.B. gemischtes Viertel oder Vorstadtbereich)	hoch (z.B. reines Wohngebiet)	sehr hoch (z.B. Innen- oder Altstadt, Touristenzentrum)
	2 <i>Projektkosten</i>	bis zu 20 Mio. €	20 - 50 Mio. €	50 - 100 Mio. €	über 100 Mio. €
	3 <i>Baustellengröße (BRI)</i>	weniger als 40 tsd. m <sup>3</sup>	40 - 100 tsd. m <sup>3</sup>	100 - 200 tsd. m <sup>3</sup>	über 200 tsd. m <sup>3</sup>
	4 <i>Logistikflächen vor Ort (Grundflächenzahl GRZ)</i>	ausreichend (bis 0,3)	moderat (0,3 - 0,5)	gering (0,5 - 0,7)	minimal (größer 0,7)
	5 <i>Art der Baumaßnahme</i>	einfache Nutzung (z.B. Lagerhalle)	einfache Nutzung mit komplexer Koordination (z.B. Wohnung)	gemischte Nutzung (z.B. Einkaufszentrum, Quartierentwicklung)	Spezialbauten mit hohem Koordinationsaufwand (z.B. Krankenhaus, Flughafen, Bahnhof, Quartierentwicklung)
	6 <i>Nachhaltigkeitsanforderung</i>	nur entsprechend gesetzlicher Vorgaben	detaillierte Dokumentation	Erfüllung eines der Zertifikate im niedrigen bis mittleren Niveau (z.B. DGNB Bronze / Silber)	Erfüllung eines der Zertifikate im höchsten Niveau (z.B. DGNB Gold / Platin)
	7 <i>Wiederholungsfaktoren in der Bauweise</i>	Gebäude mit überwiegend baugleichen Etagen (z.B. Büro)	Gebäude mit überwiegend baugleichen Etagen, aber kleinteilige Raumteilung (z.B. Hotel oder Wohnungsbau)	Gebäude mit ausgeglichenem Verhältnis zwischen baugleich und Individualität (z.B. Schule)	Gebäude mit überwiegend individueller Raumnutzung (z.B. Bahnhof)



und für die sechs Logistikprozesse

# ZUSAMMENFASSUNG

- Kapitel 2:** - Vorstellung und Beschreibung der sechs Logistikprozesse mit Ausführungsvarianten
- Kapitel 3:** - Erläuterung der logistischen Aufgaben innerhalb der Projekt-Planungs- und Ausführungsphase
  - Lean-Logistik-Phasen-Modell als transparente Zeit-/Aufgabenmatrix
  - Kriterienkatalog zur Komplexitätseinschätzung und als Grundlage für Handlungsempfehlungen



Ziel dieser Kapitel: logistische Zusammenhänge vorstellen  
Qualitätsstandards für Planung und Ausführung erläutern

# Q&A

# LEAN-LOGISTIK

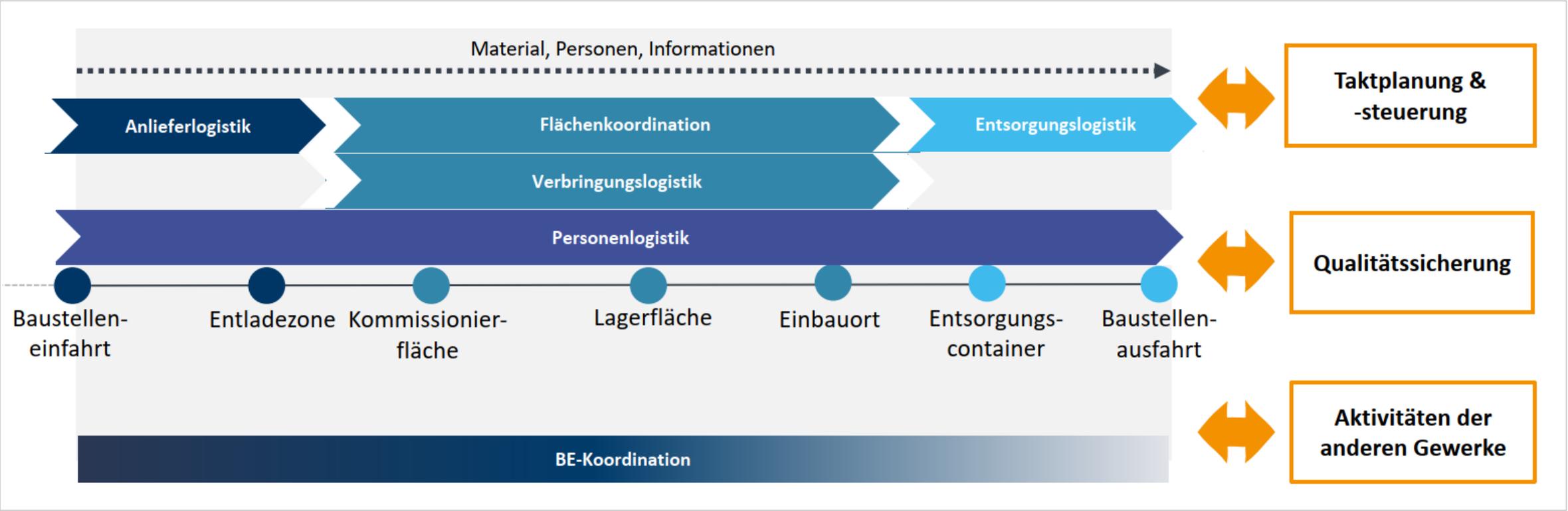


# LEITFADEN-GLIEDERUNG

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. Kapitel        | Einführung                                 |
| 2. Kapitel        | Lean-Logistik-Prozesse                     |
| 3. Kapitel        | Lean-Logistik-Phasen                       |
| <b>4. Kapitel</b> | <b>Logistikmanagement</b>                  |
| <b>5. Kapitel</b> | <b>Anforderungen an die Zusammenarbeit</b> |
| 6. Kapitel        | Aufwand, Budget und Verrechnung            |
| 7. Kapitel        | Qualifizierung und Schulung                |
| 8. Kapitel        | Entwicklungsthemen                         |
| 9. Kapitel        | Zusammenfassung                            |

# KAPITEL 4: Logistikmanagement

Das Logistikmanagement ist für die Koordination aller Logistikprozesse zur Unterstützung eines optimalen Bauprozesses verantwortlich.



# KAPITEL 4: Logistikmanagement

Mit zentralen Fragestellungen wird die Aufgabe des Logistikmanagements definiert.

- Wer liefert wieviel, wovon und wohin?
- Wie kommt das Material, die Menschen zum (Ein-)Bauort?
- Welche Ressourcen in Form von Flächen, Geräten, Personal wird dazu benötigt?
- Wie werden der Zutritt und das Verhalten und die Wegebeziehungen gesteuert?
- Wer ist für die Entsorgung verantwortlich?
- Wie werden die Vorgaben aus der Gesetzgebung oder Zertifizierung eingehalten?

# KAPITEL 4: Logistikmanagement

Um also Logistikmanagement in einem Projekt umsetzen zu können, bedarf es gewisser Kompetenzen.

- Soziale Kompetenzen, um in widerstreitenden Interessenslagen einen Kompromiss aushandeln zu können
- Fachliche Kompetenzen in Bezug auf Bauprozesse, Methodik (Lean, 5S), Nachhaltigkeitsverständnis (DGNB/LEED/Breem etc.), Kostenbewertung (Make-or-Buy)

# KAPITEL 5: Anforderung an die Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit zwischen dem Logistikmanagement und sonstigen Projektbeteiligten ist vielfältig und unterstützt den größten Einfluss, wenn die **Einbindung auf Augenhöhe mit den Verantwortlichen des Bauprozesses** geschieht.

Nur wenn das Logistikmanagement die Bedürfnisse und Abhängigkeiten versteht, kann es die dafür **notwendige Unterstützungsleistung organisieren**, sich in den Prozess integrieren und positiven Einfluss ausüben.



# KAPITEL 5: Anforderung an die Zusammenarbeit

Sowohl bei klassischer Vertragsgestaltung auf Grundlage der HOAI/VOB/VOF/BGB, als auch bei modernen Projektallianzen oder IPD Projektkonstellationen, kann und sollte das Logistikmanagement in allen Verträgen der Projektbeteiligten eingebunden sein.

**Je durchgehender die Einbindung des Logistikmanagements in den Verträgen der Projektbeteiligten, umso größer die Wirkung der Unterstützung des Bauprozesses.**

# ZUSAMMENFASSUNG

- Kapitel 4:** - Beschreibung der notwendigen Kompetenzen / Befähigung der Menschen, die für das Logistikmanagements verantwortlich sein sollen
- Kapitel 5:** - Aufzeigen möglicher Konstellationen, wie das Logistikmanagements eingebunden werden kann.



Ziel dieser Kapitel: Die Zusammenarbeit zwischen dem Logistikmanagement und den weiteren Projektbeteiligten auf einen einheitlichen Standard zu bringen.

# Q&A

# LEITFADEN-GLIEDERUNG

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. Kapitel        | Einführung                             |
| 2. Kapitel        | Lean-Logistik-Prozesse                 |
| 3. Kapitel        | Lean-Logistik-Phasen                   |
| 4. Kapitel        | Logistikmanagement                     |
| 5. Kapitel        | Anforderungen an die Zusammenarbeit    |
| <b>6. Kapitel</b> | <b>Aufwand, Budget und Verrechnung</b> |
| 7. Kapitel        | Qualifizierung und Schulung            |
| 8. Kapitel        | Entwicklungsthemen                     |
| 9. Kapitel        | Zusammenfassung                        |

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## Ziel

**Gemeinsames Verständnis schaffen**  
für den zeitlichen Aufwand von logistischen  
Hauptaufgaben auf der Baustelle



Abschätzung mithilfe der  
**Lean-Logistik-Aufwands-Matrix**

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## Logistische Hauptaufgaben auf der Baustelle:

- ✓ Logistikmanagement
- ✓ Materialtransport
- ✓ Abfalltransport

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## Lean-Logistik-Aufwands-Matrix (LLA-Matrix)

Lean-Logistik-Aufwands-Matrix (beispielhaft für den Schlüsselfertigen Hochbau)					Erklärungen	
<b>1. Aufwandswerte - Einheiten</b>						
	Baustatikfachbereich	Aufwandseinheiten	maßgebende Randbedingungen	Logistische Aufwandswerte für den Schlüsselfertigen Hochbau Bandbreite		
1.	Logistikmanagement	Volumenleistung pro Arbeitsmonat => bewerteter BRI/Leistungsmonate	Kriterien 1, 4 - 7 nach Kriterienkatalog	6.000 - 12.000 m <sup>3</sup> /Mt. u. Arbeitskraft	a)	
2.	Materialentladung und Verbringung	Std./m <sup>3</sup> bewerteter BRI	spezifische Transportbedingungen (s. Pkt. 3)	0,12 - 0,24 Std./m <sup>3</sup>	b)	
3.	Abfalltransport zum Wertstoffhof	Std./m <sup>3</sup> bewerteter BRI	spezifische Transportbedingungen (s. Pkt. 3)	0,06 - 0,12 Std./m <sup>3</sup>		
<b>2. Bewerteter BRI</b>						
Ermittlung Bewerteter BRI = BRI x Geschosshöhenfaktor x Ausbaufaktor						
Eingabefelder mit Bsp.-Werten		Referenzhöhe (BRI/BGF in m)				
Referenzhöhe	4,00	Büro	Hotel	Wohnen	Einkaufszentrum	
mittl. Geschosshöhe	3,90	4,00	3,50	3,30	4,40	
Geschosshöhenfaktor	1,03					
	BRI [m <sup>2</sup> ]	Ausbaufaktor	Bewerteter BRI	Bewertung projektspezifisch nach Grundriss		
untergeordnet	50.000	0,50	25.641	Tiefgaragen, Lager, veredelter Rohbau, große Flure,		
einfach	0	0,85	0	Einfacher Ausbau, großräumig, Systembau (vorgefertigte Bauteile), hallenartig, Einkaufszentrum ohne Shopausbau		
komplex	50.000	1,00	51.282	kompletter Ausbau, Zellenbüro (2 Personen), Hotel (höhere Kategorie), hochwertige Wohnungen, Einkaufszentrum mit Shopausbau		
besonders	0	1,10	0	besonderer Ausbau, feingliedrig, Zellenbüro (1 Person), Hotel (niedrige Kategorie), Wohnungen kleingliedrig		
Summe	100.000		76.923	Bewerteter BRI in m <sup>2</sup>		
<b>3. Projektspezifische Transportbedingungen (Material und Abfall)</b>						
	Transportbedingungen	Punktesystem:				Gewichtung
1.1 Material	Horizontale mittlere Wegelängen auf dem Baufeld zwischen Bauaufzug etc. und Anlieferzonen	1	2	3	4	15 %
oder	Horizontale Wegelängen auf dem Baufeld zwischen Bauaufzug etc. und Wertstoffhof	<15 m	<30 m	<50 m	ab 50 m	15 %
1.2 Abfall	Horizontale mittlere Wegelängen in den Etagen (Große Etagenflächen) zu den Hebegegeräten	<30 m	<50 m	<100 m	ab 100 m	15 %
2.	Horizontale mittlere Wegelängen in den Etagen (Große Etagenflächen) zu den Hebegegeräten	<20 m	<40 m	<70 m	ab 70 m	15 %
3.	Anzahl der Geschosse	<4	<7	<10	ab 10	20 %
4.	Art des Hebegegeräts (Kran, große Bauaufzug, kleiner Schrägaufzug)	großer Bauaufzug direkt am Rohbau	wie unter 1, jedoch am Gerüst oder teilw. Kran oder Schrägaufzug	überwiegend Kran	ausschließlich Kran	40 %
5.	zu überbrückende Höhenunterschiede in den Etagen (Kabelbrücken etc.)	keine	seltener, bis 20 cm Höhenunterschied	seltener, über 20 cm Höhenunterschied	größere Anzahl von Höhenunterschieden	10 %
<b>4. Aufwands-Budget</b>						
	Baustatikfachbereich	Prozesszentralisierung		Aufwands-Budget		
1.	Logistikmanagement	zentrale Koordination		100 % vom Gesamtaufwand		
2.	Materialentladung und Verbringung	zentrale Handwerkerunabhängige Durchführung		70 % vom Gesamtaufwand		
3.	Abfalltransport zum Wertstoffhof	zentrale Handwerkerunabhängige Durchführung		80 % vom Gesamtaufwand		

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## LLA-Matrix

### 1. Aufwandswerte - Einheiten

	Baulegistikfachbereich	Aufwandseinheiten	maßgebende Randbedingungen	Logistische Aufwandswerte für den Schlüsselfertigen Hochbau Bandbreite	
1.	Logistikmanagement	Volumenleistung pro Arbeitsmonat => bewerteter BRI/ Leistungsmonate	Kriterien 1, 4 - 7 nach Kriterienkatalog	<b>6.000 - 12.000 m<sup>3</sup>/Mt. u. Arbeitskraft</b>	<b>a)</b>
2.	Materialentladung und Verbringung	Std./m <sup>3</sup> bewerteter BRI	spezifische Transportbedingungen (s. Pkt. 3)	<b>0,12 - 0,24 Std/m<sup>3</sup></b>	<b>b)</b>
3.	Abfalltransport zum Wertstoffhof	Std./m <sup>3</sup> bewerteter BRI	spezifische Transportbedingungen (s. Pkt. 3)	<b>0,06 - 0,12 Std/m<sup>3</sup></b>	

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## LLA-Matrix

### 2. Bewerteter BRI

Ermittlung Bewerteter BRI = BRI x Geschosshöhenfaktor x Ausbaufaktor

Eingabefelder mit Bsp.-Werten

Referenzhöhe (BRI/BGF in m)

Referenzhöhe	4,00
mittl. Geschosshöhe	3,90
Geschosshöhenfaktor	1,03

Büro	Hotel	Wohnen	Einkaufscenter
4,00	3,50	3,30	4,40

	BRI [m³]	Ausbaufaktor	Bewerteter BRI	Bewertung projektspezifisch nach Grundriss
untergeordnet	50.000	0,50	25.641	Tiefgaragen, Lager, veredelter Rohbau, große Flure,
einfach	0	0,85	0	Einfacher Ausbau, großräumig, Systembau (vorgefertigte Bauteile), hallenartig, Einkaufscenter ohne Shopausbau
komplex	50.000	1,00	51.282	kompletter Ausbau, Zellenbüro (2 Personen), Hotel (höhere Kategorie), hochwertige Wohnungen, Einkaufscenter mit Shopausbau
besonders	0	1,10	0	besonderer Ausbau, feingliedrig, Zellenbüro (1 Person), Hotel (niedrige Kategorie), Wohnungen kleingliedrig
<b>Summe</b>	<b>100.000</b>		<b>76.923</b>	<b>Bewerteter BRI</b> in m³

c)

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## LLA-Matrix

3. Projektspezifische Transportbedingungen (Material und Abfall)							
	Transportbedingungen	Punktesystem:	1	2	3	4	Gewichtung
1.1 Material	Horizontale mittlere Wegelängen auf dem Baufeld zwischen Bauaufzug etc. und Anlieferzonen		<15 m	<30 m	<50 m	ab 50 m	15 %
oder 1.2 Abfall	Horizontale Wegelängen auf dem Baufeld zwischen Bauaufzug etc. und Wertstoffhof		<30 m	<50 m	<100 m	ab 100 m	15 %
2.	Horizontalen mittlere Wegelängen in den Etagen (Große Etagenflächen) zu den Hebegegeräten		<20 m	<40 m	<70 m	ab 70 m	15 %
3.	Anzahl der Geschosse		<4	<7	<10	ab 10	20 %
4.	Art des Hebegegeräts (Kran, große Bauaufzug, kleiner Schrägaufzug)		großer Bauaufzug direkt am Rohbau	wie unter 1, jedoch am Gerüst oder teilw. Kran oder Schrägaufzug	überwiegend Kran	ausschließlich Kran	40 %
5.	zu überbrückende Höhenunterschiede in den Etagen (Kabelbrücken etc.)		keine	selten, bis 20 cm Höhenunterschied	selten, über 20 cm Höhenunterschied	größere Anzahl von Höhenunterschieden	10 %

d)

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## LLA-Matrix

4. Aufwands-Budget				
	Bauleistungs-fachbereich	Prozesszentralisierung	Aufwands-Budget	
1.	Logistikmanagement	zentrale Koordination	<b>100 % vom Gesamtaufwand</b>	<i>e)</i>
2.	Materialentladung und Verbringung	zentrale Handwerkerunabhängige Durchführung	<b>70 % vom Gesamtaufwand</b>	<i>f)</i>
3.	Abfalltransport zum Wertstoffhof	zentrale Handwerkerunabhängige Durchführung	<b>80 % vom Gesamtaufwand</b>	<i>g)</i>

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

**Frage:** wie hoch ist der zeitliche Aufwand im Ausbauperioden für folgende logistische Aufgaben:

1. **Logistikmanagement**  
(Logistiksteuerung)

in Arbeitsmonaten

2. **Materialtransport**  
(Entladung und Transport zum Einbauort)

in Arbeitsstunden

3. **Abfalltransport**  
(vom Entstehungsort bis zum Wertstoffhof)

in Arbeitsstunden

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## Projekttrandbedingungen

Eckdaten zum Beispiel-Projekt (Borgebäude)					Meilensteine		
Bereich	Nutzung	BGF m <sup>2</sup>	BRI m <sup>3</sup>	mittlere Geschoss- höhe (m)	Beginn TGA/ Ausbau	Ende TGA/ Ausbau	Monate
Staffelg.	Großraumbüro	2.480	10.340	4,17			
6. OG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
5. OG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
4. OG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
3. OG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
2. OG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
1. OG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
EG	Büro (Zellen)	3.280	13.680	4,17			
UG 1	Technik, Lager	8.320	29.800	3,58			
<b>Ausbauphase (Leistungsmonate)</b>					<b>01.04.22</b>	<b>31.03.23</b>	<b>12</b>
<b>Summe</b>		<b>33.760</b>	<b>135.900</b>	<b>4,03</b>			

### Weitere Projektangaben:

- Das Bürogebäude liegt im Innenstadtbereich einer Großstadt und grenzt unmittelbar an ein Wohngebiet, die Logistikflächen sind gering, DGNB Gold, überwiegend baugleiche Etagen,
- 2 Bauaufzüge mit Korbgröße 1,4 m x 3,4 m, 1,5 to Tragkraft
- Anlieferzonen direkt an den beiden Aufzügen < 10 m,
- Wertstoffhof mittlere Entfernung zu den Aufzügen < 50 m,
- Horizontale mittlere Wegelänge in den Etagen zu den Hebegegeräten < 40 m,
- keine erkennbaren Höhenunterschiede in den Etagen.

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## 1. Ermittlung des bewerteten BRI

Eingabefelder				Referenzhöhe (BRI/BGF in m)			
	Referenzhöhe	4,00		Büro	Hotel	Wohnen	Einkaufscenter
	mittl. Geschosshöhe	4,03		4,00	3,50	3,30	4,40
	Geschosshöhenfaktor	0,99					

	BRI [m <sup>3</sup> ]	Ausbaufaktor	Bewerteter BRI	Bewertung Projektspezifisch nach Grundriss
untergeordnet	29.800	0,50	14.789	Tiefgaragen, Lager, veredelter Rohbau, große Flure,
einfach	10.340	0,85	8.789	Einfacher Ausbau, großräumig, Systembau (vorgefertigte Bauteile), Hallenartig, Einkaufscenter ohne Shopausbau
komplex	95.760	1,00	95.047	kompletter Ausbau, Zellenbüro (2 Personen), Hotel (höhere Kategorie), hochwertige Wohnungen, Einkaufcenter mit Shopausbau
besonders	0	1,10	0	besonderer Ausbau, feingliedrig, Zellenbüro (1 Person), Hotel (niedrige Kategorie), Wohnungen kleingliedrig
<b>Summe</b>	<b>135.900</b>		<b>118.560</b>	<b>Bewerteter BRI</b> in m <sup>3</sup> = BRI x Geschosshöhenfaktor x Ausbaufaktor

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## 2. Abschätzung Logistikmanagement

Ermittlung Volumenleistung:  $\frac{\text{Bewertete BRI}}{\text{Leistungsmonate}} = \frac{118.560\text{m}^3}{12 \text{ Mon.}} = 9.945\text{m}^3/\text{Mon.}$

Komplexitätsstufe		1	2	3	4
Baulogistikfachbereich	Kriterium	niedrige Komplexität	moderate Komplexität	hohe Komplexität	sehr hohe Komplexität
Allgemein und übergreifend	1 Sensitivität der Umgebung	niedrig (z.B. im Industrie-gebiet)	moderat (z.B. gemischtes Viertel oder Vorstadt-bereich)	hoch (z.B. reines Wohngebiet)	sehr hoch (z.B. Innen- oder Altstadt, Touristen-zentrum)
	4 Logistikflächen vor Ort (Grundflächenzahl GRZ)	ausreichend (bis 0,3)	moderat (0,3-0,5)	gering (0,5-0,7)	minimal (größer 0,7)
	5 Art der Baumaßnahme	einfache Nutzung (z.B. Lagerhalle)	einfache Nutzung mit komplexer Koordination (z.B. Wohnung)	gemischte Nutzung (z.B. Einkaufs-zentrum, Quartierent-wicklung)	Spezialbauten mit hohem Koordinations-aufwand (z.B. Krankenhaus, Flughafen, Bahnhof, Quartierent-wicklung)
	6 Nachhaltigkeitsan-forderung	nur entsprechend gesetzlicher Vorgaben (z.B. Kreislaufwirt-schaftsgesetz und Gewerbeabfall-verordnung)	Dokumentation der einer Entsorgungsbilanz zur Trennung angefallener Wertstoffe	Erfüllung eines der Zertifikate im niedrigen bis mittleren Niveau (z.B. DGNB Bronze/Silber)	Erfüllung eines der Zertifikate im höchsten Niveau (z.B. DGNB Gold/Platin)
	7 Wiederholungs-faktoren in der Bauweise	Gebäude mit überwiegend baugleichen Etagen (z.B. Büro)	Gebäude mit überwiegend baugleichen Etagen, aber kleinteilige Raumteilung (z.B. Hotel oder Wohnungsbau)	Gebäude mit ausgeglichenem Verhältnis zwischen baugleich und Individualität (z.B. Schule)	Gebäude mit überwiegend individueller Raumnutzung (z.B. Bahnhof)



		Komplexitätsstufe
Kriterium	1	3
Kriterium	4	3
Kriterium	5	2
Kriterium	6	4
Kriterium	7	2
<b>Durchschnitt Komplexität</b>		<b>2,8</b>
<b>mögliche Bandbreite</b>		<b>1 bis 4</b>

**Ermittlung Aufwandsvolumenleistung:**  
 - aus der LLA-Matrix (s. 1.1): Bandbreite Logistikmanagement  
 6.000-12.000 m<sup>3</sup>/Mt. u. Mann  
 Bandbreite Komplexität: 1-4 entspr. 3  
 Bandbreite Logistikmanagement (m<sup>3</sup>/Mt.) 6.000 - 12.000  
 entspr. 6.000  
 $12.000\text{m}^3/\text{Mt.} - (2,8-1)/3 \times 6.000\text{m}^3/\text{Mt.} =$   
**8.400m<sup>3</sup>/Mon. u. Arbeitskraft**

Aufwand Logistikmanagement:  $\frac{\text{Volumenleistung}}{\text{Aufwandsvolumenleistung}} \times \text{Leistungsmonate}$   
 für die Koordinaton der 6 Logistikaufgaben

**Ergebnis Aufwand Logistikmanagement:**  
 $\frac{9.945\text{m}^3/\text{Mon.}}{8.400\text{m}^3/\text{Mon. u. Arbeitskraft}} \times 12 \text{ Monate} = 14,2 \text{ Arbeitsmon.}$

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## 3. Abschätzung Material- und Abfalltransporte

	Transportbedingungen	Punktesystem				Gewichtung
		1	2	3	4	
1.1 Material	Horizontale mittlere Wegelängen auf dem Baufeld zwischen Bauaufzug etc. und Anlieferzonen	<15m	<30m	<50m	ab 50m	15%
oder 1.2 Abfall	Horizontale Wegelängen auf dem Baufeld zwischen Bauaufzug etc. und Wertstoffhof	<30m	<50m	<100m	ab 100m	15%
2.	Horizontale mittlere Wegelängen in den Etagen (Große Etagenflächen) zu den Hebegegeräten	<20m	<40m	<70m	ab 70m	15%
3.	Anzahl der Geschosse	<4	<7	<10	ab 10	20%
4.	Art des Hebegegeräts (Kran, großer Bauaufzug, kleiner Schrägaufzug)	großer Bauaufzug direkt am Rohbau	wie unter 1, jedoch am Gerüst oder teilw. Kran oder Schrägaufzug	überwiegend Kran	ausschließlich Kran	40%
5.	zu überbrückende Höhenunterschiede in den Etagen (Kabelbrücken etc.)	keine	selten, bis 20cm Höhenunterschied	selten, über 20cm Höhenunterschied	größere Anzahl von Höhenunterschieden	10%

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## 3.1 Abschätzung Materialtransporte

Transportbedingungen Material	Punkte	Gewichtung in %	Summe in %
1.1	1	15,00%	15,00%
2.	2	15,00%	30,00%
3.	3	20,00%	60,00%
4.	1	40,00%	40,00%
5.	1	10,00%	10,00%
<b>Gesamtsumme</b>			<b>155%</b>
mögliche Bandbreite			100% bis 400%

### Ermittlung Transportaufwand Material:

- aus der LLA-Matrix (s. 1.1): Bandbreite Materialtransport  
0,12 - 0,24 Std./m<sup>3</sup>  
entpr. 0,12 Std./m<sup>3</sup>
- Bandbreite Transportbedingungen: 100 - 400% entspr. 300%
- Ermittlung:  $0,12 \text{ Std./m}^3 + (155-100)/300 \times 0,12 \text{ Std./m}^3 =$   
**0,14 Std./m<sup>3</sup>**

**Aufwand Materialtransport: Bewerteter BRI x Transportaufwand Material**

**Transportaufwand Material 118.560m<sup>3</sup> x 0,14 Std./m<sup>3</sup> = 16.598 Std.**

**dies entspricht bei einer Regelmonatsarbeitszeit von 174 Stunden = 95 Arbeitsmonate**

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## 3.2 Abschätzung Abfalltransporte

Transportbedingungen Abfall	Punkte	Gewichtung in %	Summe in %
1.2	2	15,00%	30,00%
2.	2	15,00%	30,00%
3.	3	20,00%	60,00%
4.	1	40,00%	40,00%
5.	1	10,00%	10,00%
<b>Gesamtsumme</b>			<b>170%</b>
mögliche Bandbreite			100% bis 400%

### Ermittlung Abfalltransportaufwand:

- aus der LLA-Matrix (s. 1.1): Bandbreite Materialtransport  
0,06 - 0,12 Std./m<sup>3</sup>  
entpr. 0,06 Std./m<sup>3</sup>
- Bandbreite Transportbedingungen: 100 - 400% entspr. 300%
- Ermittlung:  $0,06\text{Std./m}^3 + (170-100)/300 \times 0,06\text{Std./m}^3 =$   
**0,07 Std./m<sup>3</sup>**

**Aufwand Abfalltransport: Bewerteter BRI x Transportaufwand Abfall**

**Transportaufwand Abfall 118.560m<sup>3</sup> x 0,07 Std./m<sup>3</sup> = 8.299 Std.**  
**dies entspricht bei einer Regelmonatsarbeitszeit von 174 Stunden = 48 Arbeitsmonate**

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

**Frage:** wie hoch ist der zeitliche Aufwand im Ausbauperioden für folgende logistische Aufgaben:

**1. Logistikmanagement**  
(Logistiksteuerung)

in Arbeits-Mon.

**2. Materialtransport**  
(Entladung und Transport zum Einbauort)

in Arbeits-Mon.

**3. Abfalltransport**  
(vom Entstehungsort bis zum Wertstoffhof)

in Arbeits-Mon.

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## Antwort:

1. Logistikmanagement

ca. 14 Arbeits-Mon.

2. Materialtransport

ca. 95 Arbeits-Mon.

3. Abfalltransport

ca. 48 Arbeits-Mon.

# Projektbeispiel zur Anwendung der LLA-Matrix

## Antwort:

**1. Logistikmanagement**

**ca. 14 Arbeits-Mon.**

**2. Materialtransport**

**ca. 95 Arbeits-Mon.**

**Aufwands-Budget 67Arbeits-Mon.**

**3. Abfalltransport**

**ca. 48 Arbeits-Mon.**

**Aufwands-Budget 38 Arbeits-Mon.**

# KAPITEL 6: AUFWAND, BUDGET UND VERRECHNUNG

## Verrechnungsmethoden für eine zentrale Durchführung:

- ✓ Einzelabrechnung nach Aufwand
- ✓ Gewerke-Umlage
- ✓ Berücksichtigung im Angebotspreis



LEAN-  
LOGISTIK  
YES WE CAN!

# Q&A