

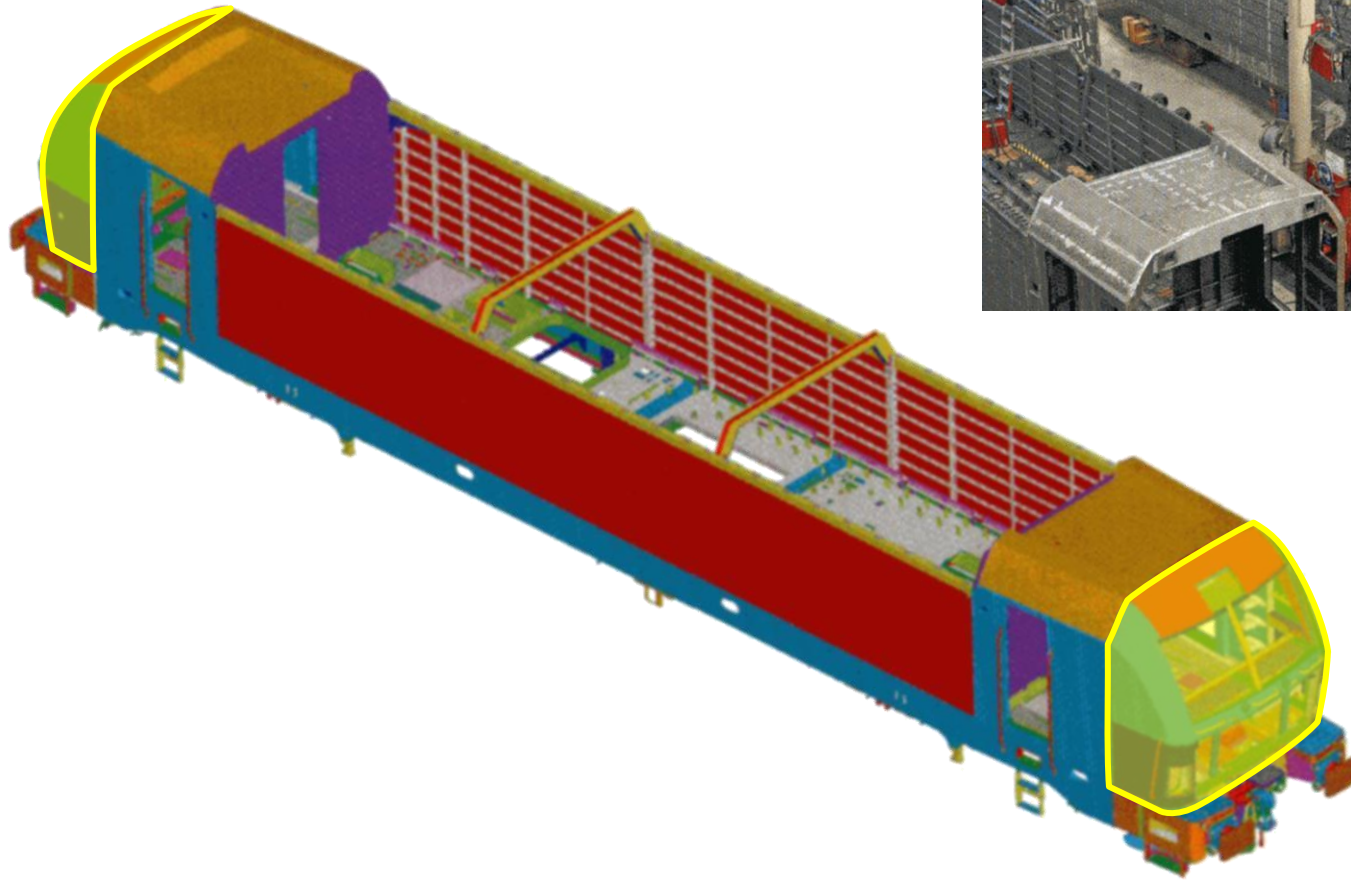
**Professur für Technik spurgeführter Fahrzeuge**



Nr.	Element	Aufgaben
<b>Fahrzeugkasten</b>		
9	Tragverband (Untergestell und mittragende Kastenteile)	Gewährleistung der Sicherheit für Fahrgäste, Ladung und Personal durch festigkeitsmäßige Auslegung für alle aus Zugbildung, Zugförderung, Be- und Entladung sowie Instandhaltung resultierenden Kräfte
10	nichttragende Aufbauten	gemeinsam mit Tragverband: Witterungsschutz und Lärmabwehr; Gestaltung entsprechend der Aufgabenstellung des Fahrzeugs
<b>Allgemeine Ausrüstungen an Güter- und Reisezugwagen</b>		
11	Rangiertritte und -griffe, Signalstützen (Rücklichter), Türverriegelung, Seilhaken, Aufstiege, Geländer, Wagenkastenisolierung	Gewährleistung der Sicherheit hinsichtlich Betriebsführung und Instandhaltung, notwendige Hilfsfunktionen
12	Zettelhalter Wagenlaufschilder	Kennzeichnung des Fahrzeugs, betriebsorganisatorische

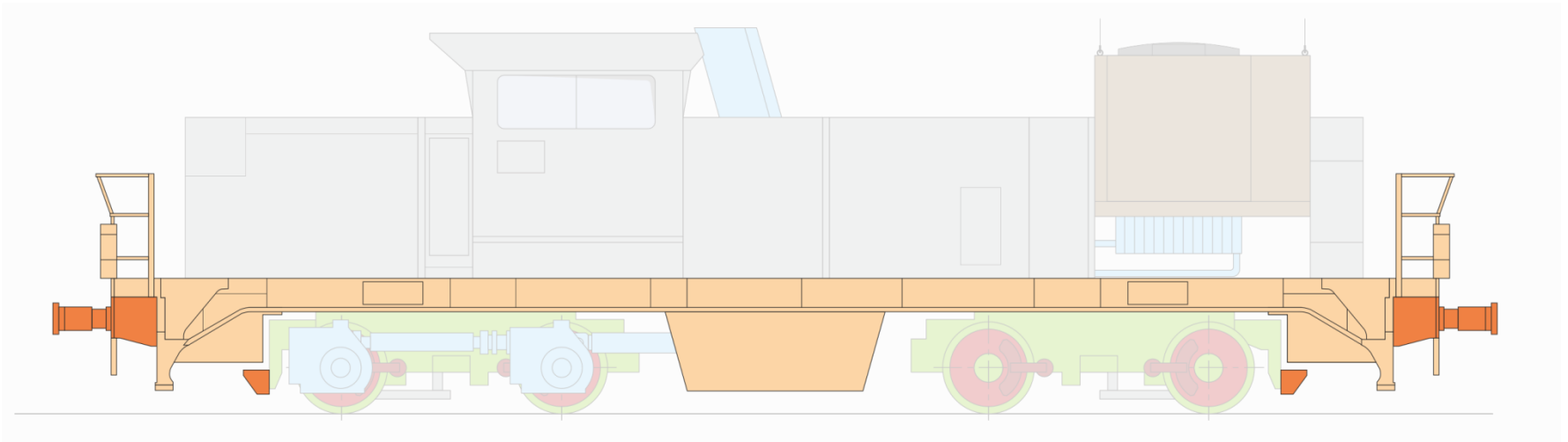
# Folie Typische Tragwerksformen – Streckenlokomotiven

---



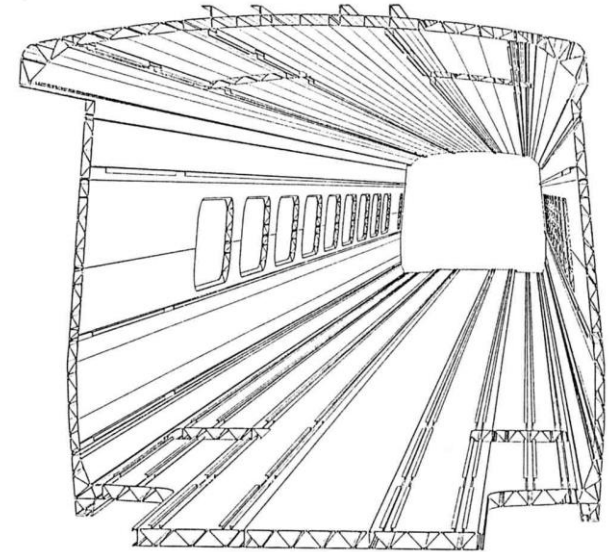
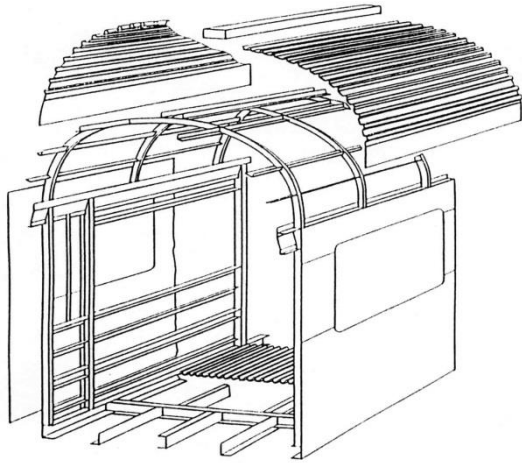
(Quelle: Chlebowski, Thoma: ZEVrail 134(2010)6)

# Folie Typische Tragwerksformen – Rangierlokomotiven

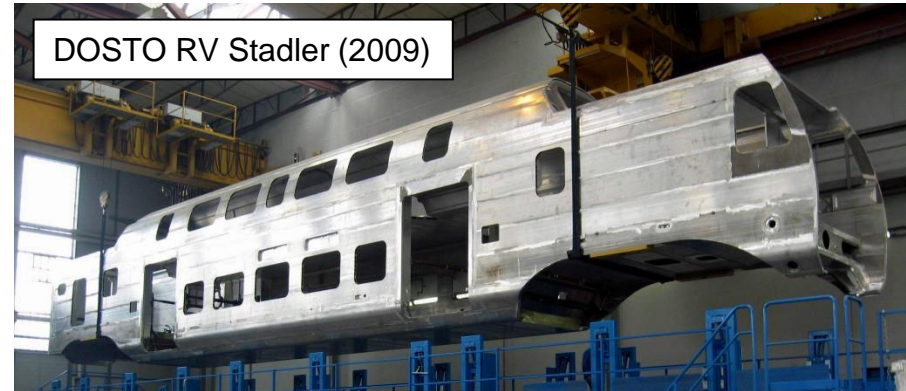


(Quelle: u.a. Vossloh Locomotives GmbH, Voith Turbo Lokomotivtechnik GmbH & Co. KG)

# Folie Typische Tragwerksformen – Personenfahrzeuge



Leoliner HeiterBlick (2006)



DOSTO RV Stadler (2009)

(Quelle: u.a. westbahn.at)

# Folie Typische Tragwerksformen – Güterwagen

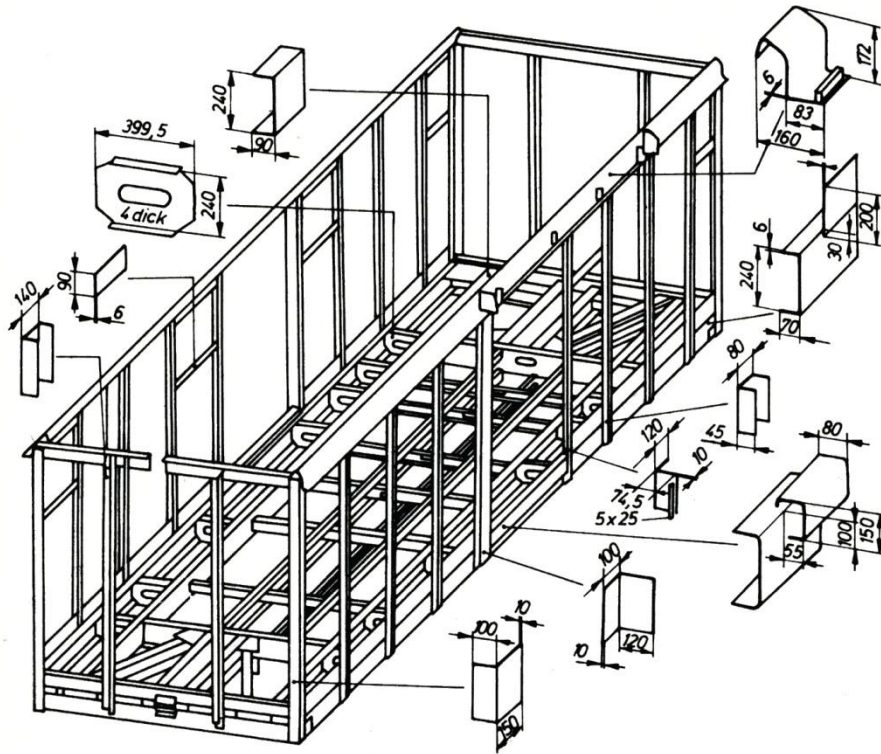
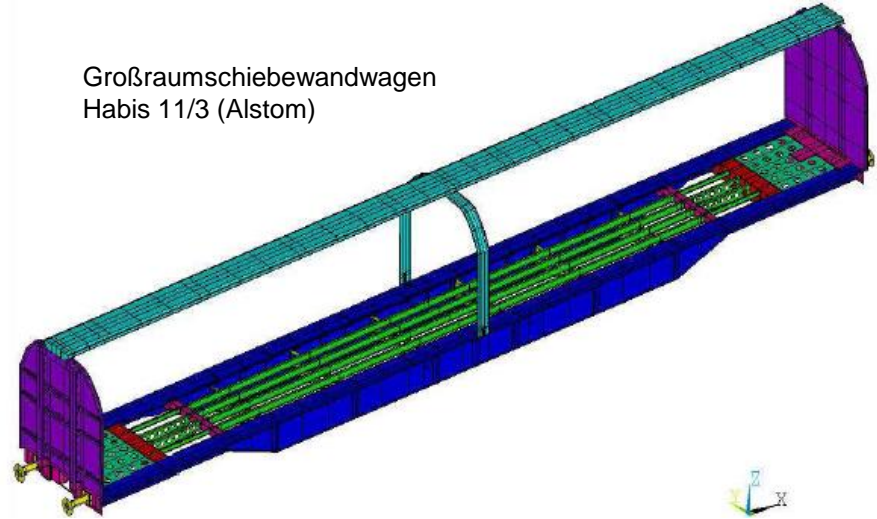


Bild 4.20. Kastengerippe des gedeckten Güterwagens, Gattung Gbs

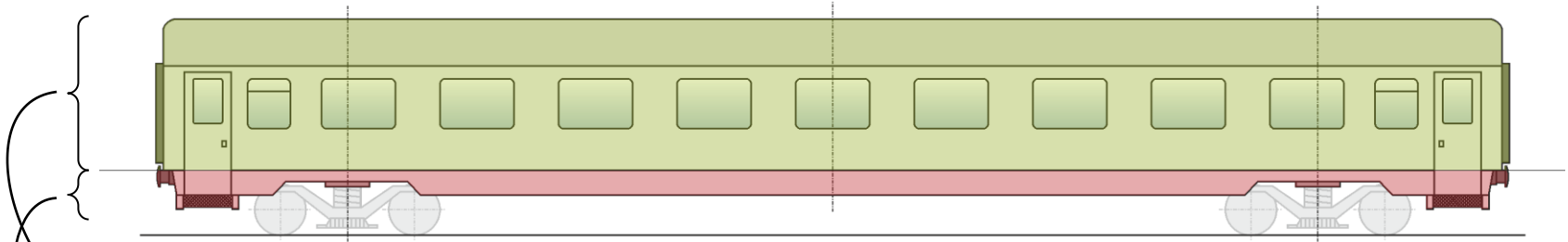
Großraumschiebewandwagen  
Habis 11/3 (Alstom)



(Quelle: u.a. Köhler, Bochumer Verein)

# Folie Aufbau Tragwerk – Vertikale Gliederung

---



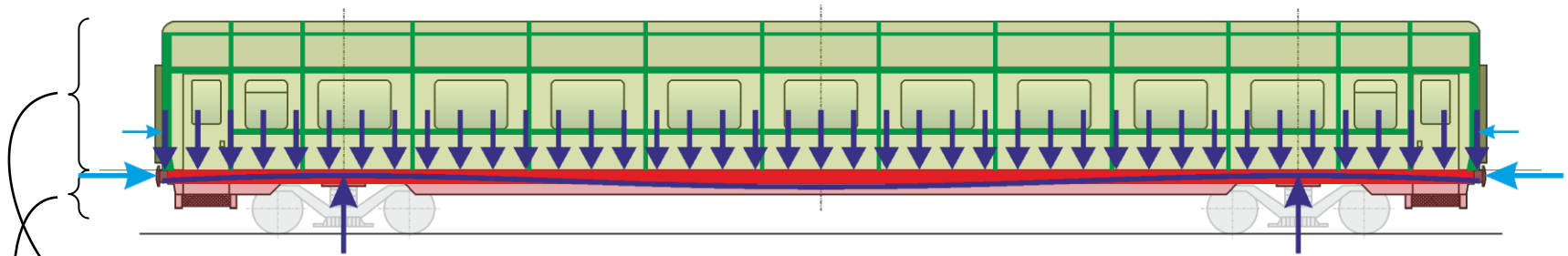
## Aufbauten

- "Behälter" auf Untergestell (Seitenwände + Stirnwände + Dach)
- unterschiedliche Beteiligung an Tragverband (nichttragend → mittragend → selbsttragend)
- Seitenwandsäulen, -oberrahmen, Brüstungsleisten, Dachpfetten (längs), -spiegel (quer), ...

## Untergestell

- massive Rahmenstruktur
- Beanspruchung in allen Richtungen
- Lang-, Querträger (Kopfstück, Pufferträger, ...), ...

# Folie Aufbau Tragwerk – Vertikale Gliederung



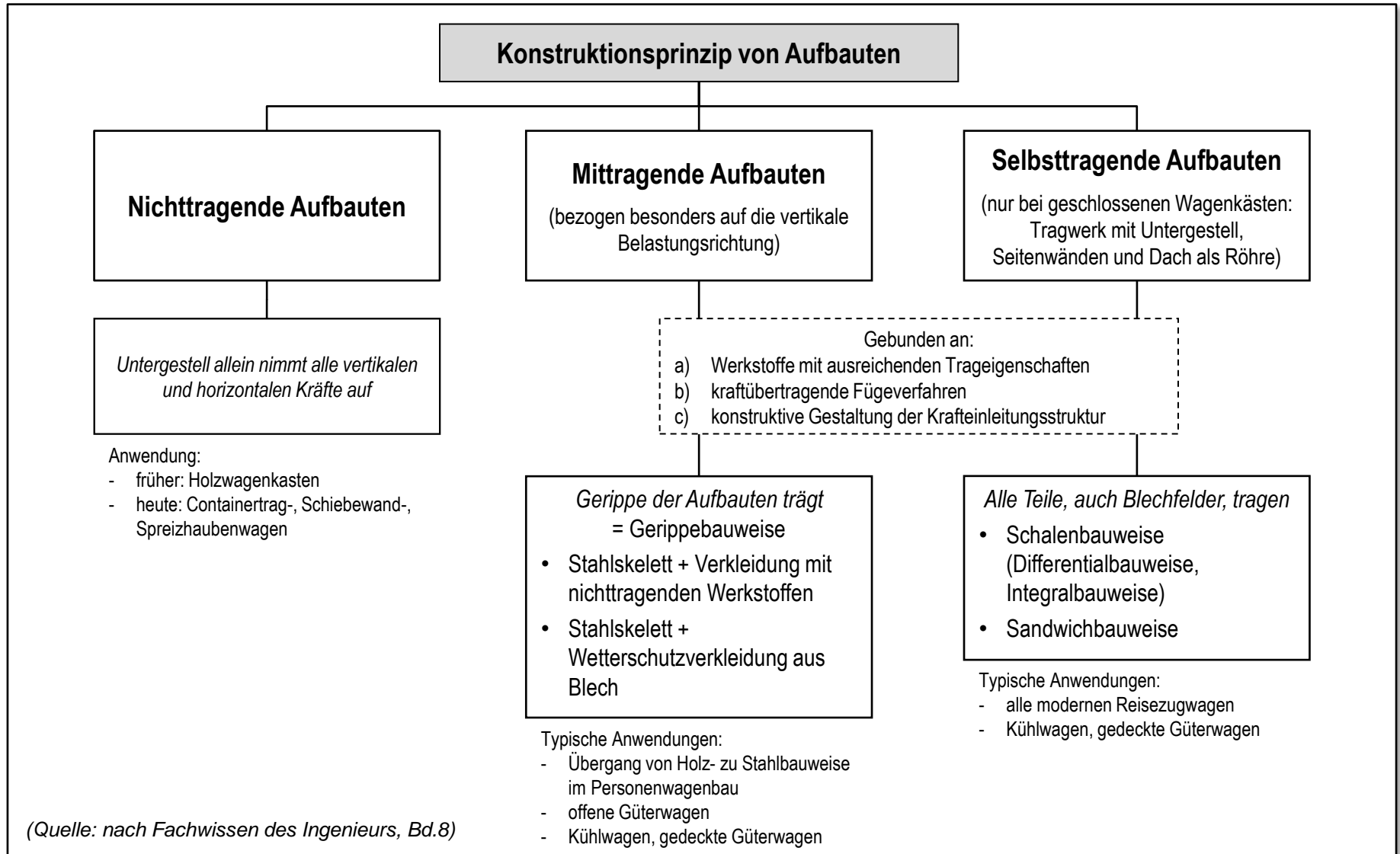
## Aufbauten

- "Behälter" auf Untergerüst (Seitenwände + Stirnwände + Dach)
- unterschiedliche Beteiligung an Tragverband (nichttragend → mittragend → selbsttragend)
- Seitenwandsäulen, -oberrahmen, Brüstungsleisten, Dachpfetten (längs), -spiegel (quer), ...

## Untergerüst

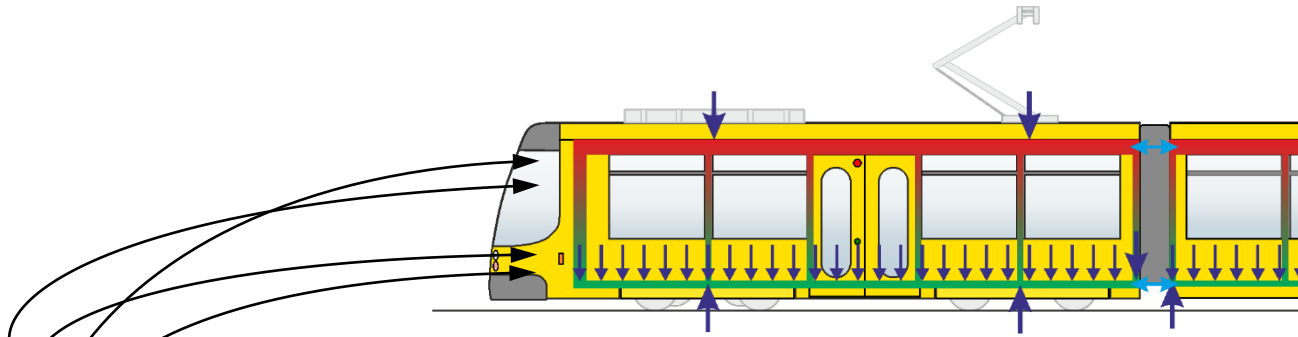
- massive Rahmenstruktur
- Beanspruchung in allen Richtungen
- Lang-, Querträger (Kopfstück, Pufferträger), ...

# Folie Aufbau Tragwerk – Vertikale Gliederung



# Folie Aufbau Tragwerk – Vertikale Gliederung

---



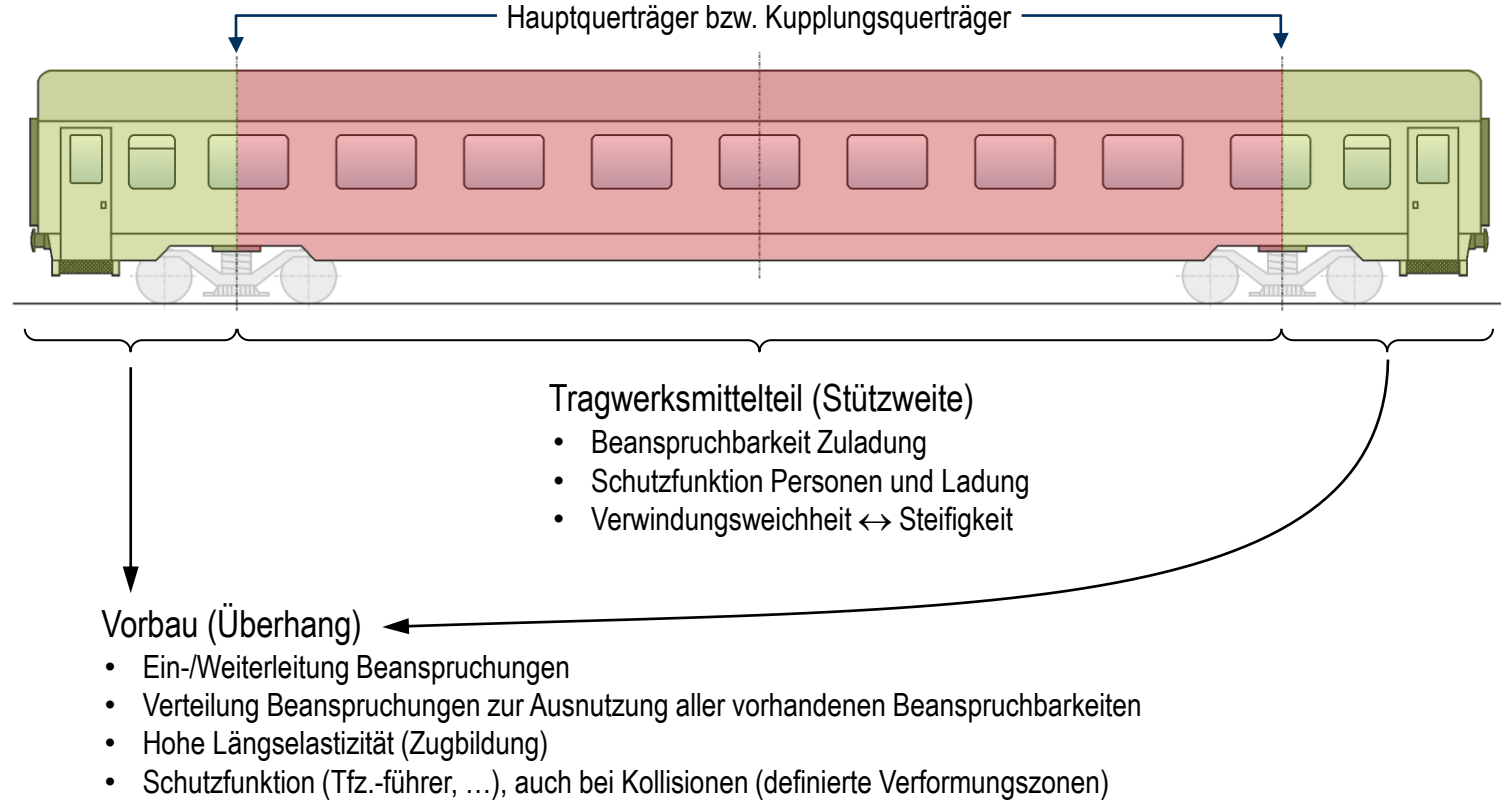
## Aufbauten

- "Behälter" auf Unterstell (Seitenwände + Stirnwände + Dach)
- unterschiedliche Beteiligung an Tragverband (nichttragend → mittragend → selbsttragend)
- Seitenwandsäulen, -oberrahmen, Brüstungsleisten, Dachpfetten (längs), -spiegel (quer), ...

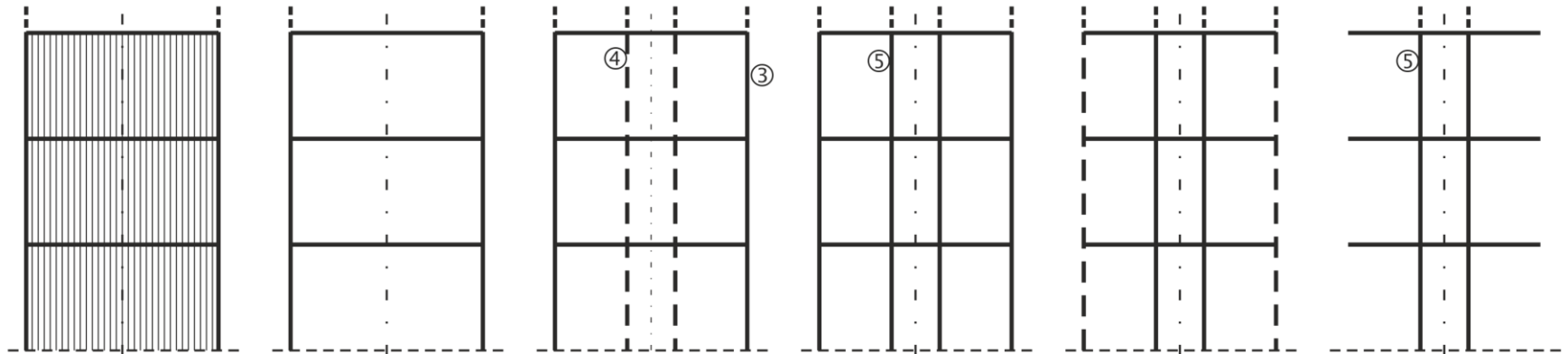
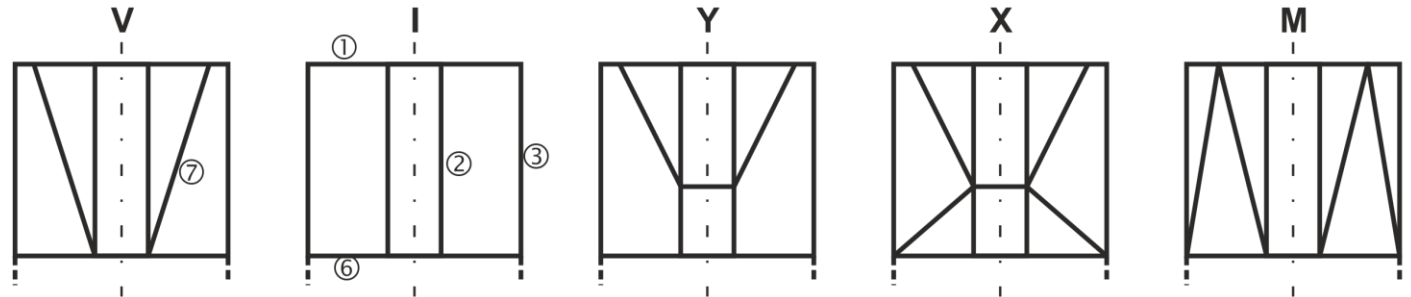
## Unterstell

- massive Rahmenstruktur
- Beanspruchung in allen Richtungen
- Lang-, Querträger (Kopfstück, Pufferträger), ...

# Folie Aufbau Tragwerk – Horizontale Gliederung



# Folie Aufbau Tragwerk – Horizontale Gliederung



**S + Sickenfb.**  
S + beaded floor

**S**

**KS**

**KK**

**KM**

**M**

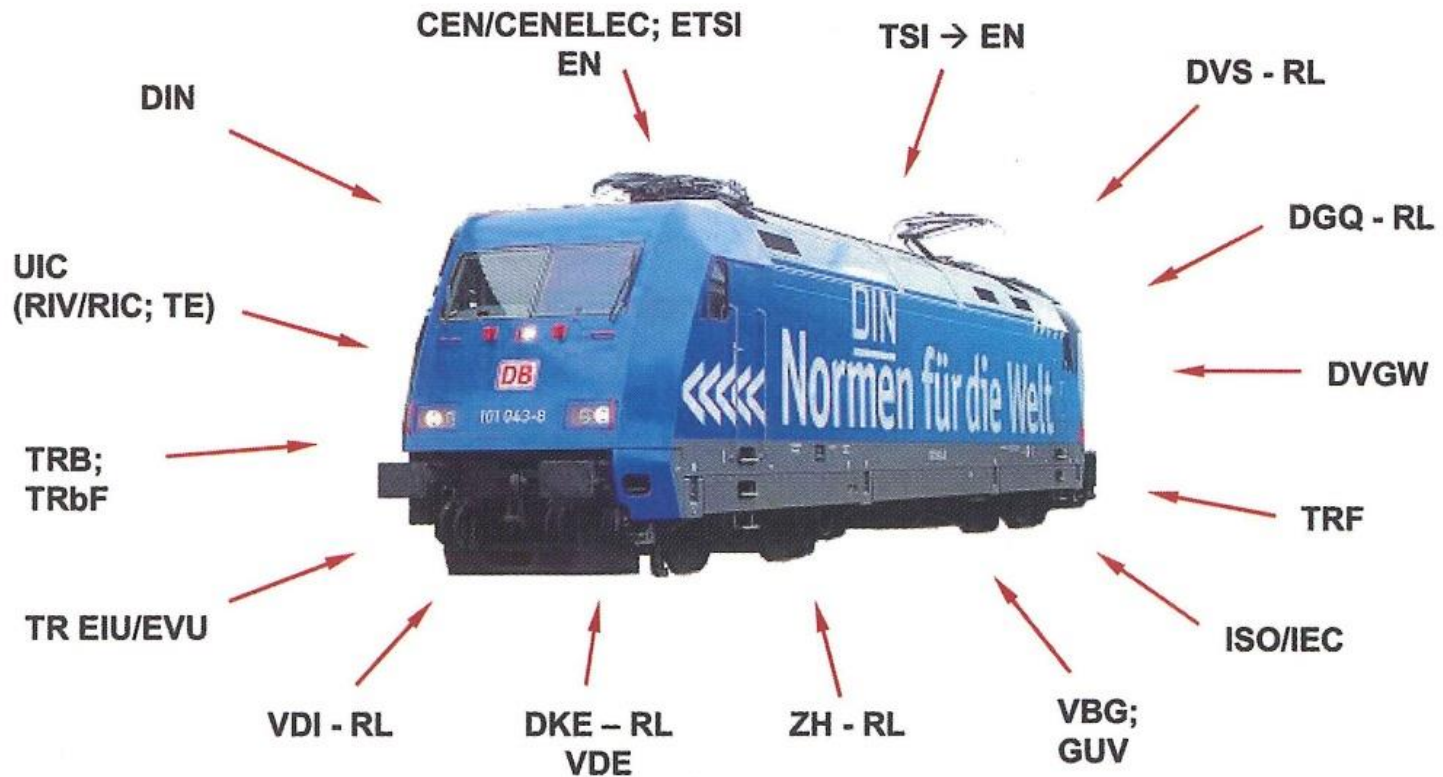
- ① Kopfstück bzw. Pufferträger (*frame end, head stock, buffer beam*)
- ② Kupplungsträger (*centre sill*)
- ③ Äußerer Langträger (*outer longitudinal member, outer side-sill*)
- ④ Mittlerer Langträger (Hilfslangträger) (*auxillary longitudinal member*)
- ⑤ Mittellangträger (*centre longitudinal member, centre sill*)
- ⑥ Hauptquerträger bzw. Kupplungsquerträger (*body bolster, coupling crossbar*)
- ⑦ Diagonalstrebe (*cross stay, diagonal brace*)

# Folie Wichtige Randbedingungen für die Konstruktion von Schienenfahrzeugen

Randbedingungen						
Geometrische	Betriebs- u. sicherheitstechnische	Technologische	Festigkeitsmäßige	Funktionelle	Instandhaltungstechnische	Umwelt- und kreislaufgerechte
<b>1. Absolute Randbedingungen (Gesetze, Vorschriften ← von Aufsichtsbehörde abgenommen)</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptabmessungen</li> <li>• Vorgeschriebene Abmessungen für Elemente</li> <li>• Einbauräume / Anordnung Zug- und Stoßeinrichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastannahmen</li> <li>• Brandschutzvorschriften</li> <li>• Vorgeschriebene Anordnung von Freiräumen, Tritten, Bedienelementen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzen der Herstellungsgenauigkeit</li> <li>• Verarbeitbarkeit der Werkstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeit/Steifigkeit</li> <li>• Durchbiegung</li> <li>• Verwindungssteifigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standsicherheit</li> <li>• Anlenkung / freie Beweglichkeit der Fahrwerke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung Anhebestellen für Hebezeuge und Fördermittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltbedingungen</li> <li>• Umwelt-/Gesundheits-/Arbeitsschutz</li> <li>• Vorschriften zur Entsorgung</li> <li>• Recyclingfreundliche Werkstoffauswahl</li> </ul>
<b>2a. Bauartspezifische Randbedingungen (Sicherstellung bauartspezifische Funktion)</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhalten Ladelängen, -breiten, -höhen</li> <li>• Abmessungen von Türen, Klappen, ...</li> <li>• Gestaltung Fahrgast- bzw. Laderäume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauartspezifische Sicherheitsvorschriften</li> <li>• Festlegeeinrichtungen für Ladegut</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung bauartspezifischer Belastungen</li> <li>• Bahnfestigkeit</li> <li>• Zweckmäßiger Werkstoffeinsatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung einwandfreie Funktion bauartspezifischer Ausrüstungsteile u. Bedienelemente</li> <li>• Isolierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugänglichkeit</li> <li>• Beibehalten bewährter Bauarten</li> </ul>	
<b>2b. Serienabhängige Randbedingungen</b>						
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abmessungsbegrenzungen von Bauteilen zur Nutzung vorhandener Maschinen und Vorrichtungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl der Werkstoffe und Halbzeuge</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von Standard- bzw. Normteilen</li> <li>• Einpassung in technologischen Fluss</li> </ul>	
<b>3. Bedingte Randbedingungen (Stand der Technik, Wünsche, ...)</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierte Platzverhältnisse</li> <li>• Design</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugänglichkeit für Fügetechnologien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung der Leichtbauprinzipien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigungsfreundlichkeit</li> <li>• Komfort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsschutzgerechte Konstruktion</li> <li>• Vandalismusresistenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische Zukunftskonzepte</li> <li>• Wirtschaftlichkeit</li> </ul>

(Quelle: nach Fachwissen des Ingenieurs, Bd.8)

# Folie Vorschriften und Regeln



DIN, CEN, CENELEC, ETSI, ISO/IEC – Normen

TSI – Technische Spezifikationen Interoperabilität

UIC – Merkblätter und Regeln des Internationalen Eisenbahnverbandes

TR EIU/EVU – Technische Regeln der Infrastruktur- und Eisenbahnverkehrsunternehmen

TRF – Technisches Regelwerk Fahrzeugzustand

TRB – Technische Regeln Behälter

TRbF – Technische Regeln brennbare Flüssigkeiten

VDI-RL – Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure

VDE-RL – Richtlinien des Verbandes der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik

DKE – Deutsche Kommission Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik

VBG – Vorschriften der Berufsgenossenschaften

ZH-RL – Regelwerk (Zentrale Hefte) der Berufsgenossenschaften

GUV – Gesetzliche Unfallversicherung

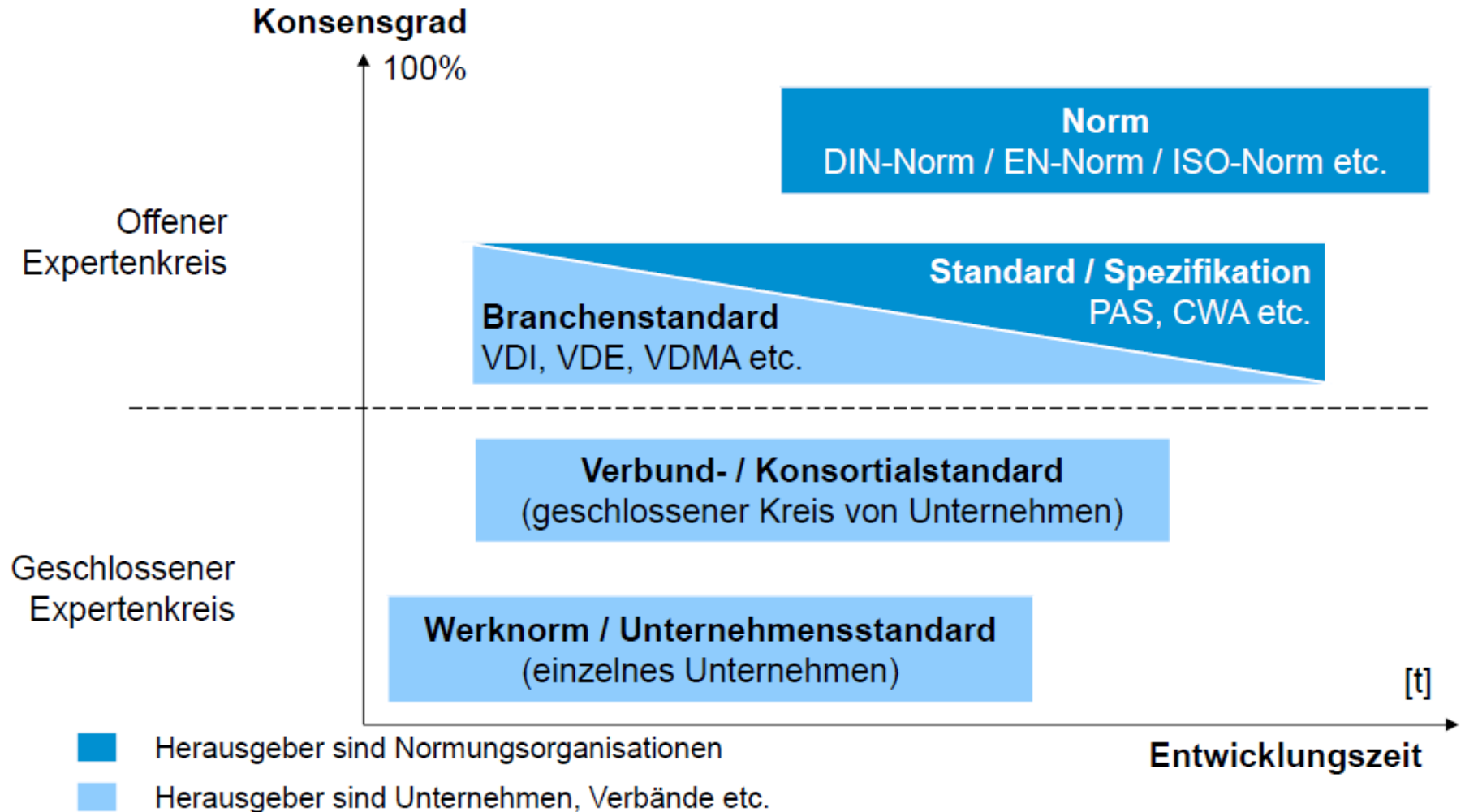
DVGW – Deutscher Verband des Gas- und Wasserfachs

DGQ – Deutsche Gesellschaft für Qualität

DVS – Deutscher Verband für Schweißtechnik

(Quelle: Thomasch, ZEVrail Tagungsband Graz 2004)

# Folie Abgrenzung von Normen und Standards



(Quelle: Glaser, Wendt: Fertigung von modernen Schienenfahrzeugen, Vortrag VDI Bezirksverein Braunschweig, 2014-05)

- Was ist ein Tragwerk? Welche Aufgaben hat es innerhalb eines Schienenfahrzeugs zu erfüllen?
- Wie ist ein Schienenfahrzeugtragwerk in horizontaler und vertikaler Richtung gegliedert? Was sind die Hauptfunktionen der einzelnen Bestandteile?
- Was ist ein V-, Y- bzw. I-Vorbau? Was sind die Unterschiede?
- Was sind die besonderen Anforderungen an die Gestaltung von Vorbau und Tragwerksmittelteil? Wie sehen günstige Konstruktionen aus?