

Ein Reisezugwagen in Stahlleichtbauweise soll für eine Neukonstruktion nachgerechnet werden. Besonderer Wert ist auf eine ausreichende Dimensionierung des Schubfeldvorbaus zu legen. Die Berechnung soll für den außergewöhnlichen Lastfall (1000 kN Durchgangsdruckkraft je Puffer) durchgeführt werden.

Der statisch unbestimmte Untergestellvorbau ist unter folgenden vereinfachten Annahmen zu berechnen (Schubfeldberechnung):

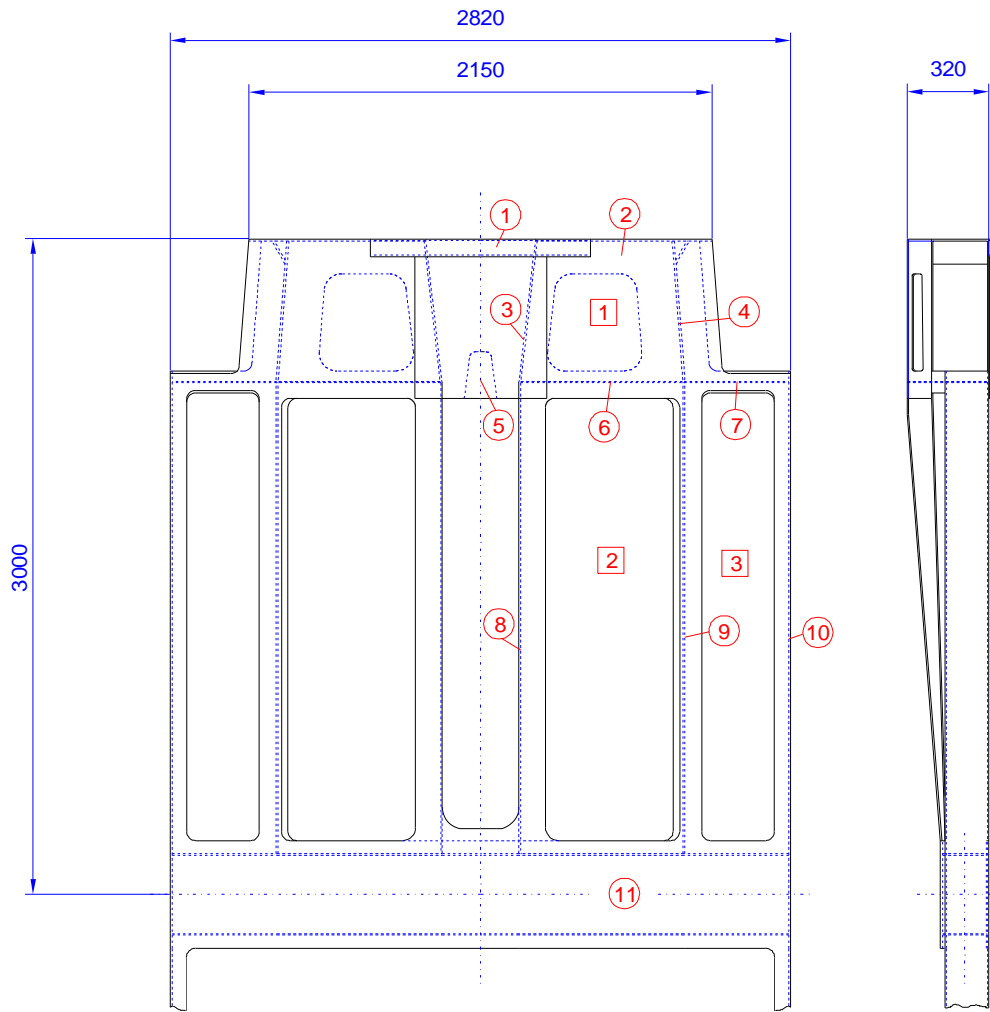
- a. Sämtliche Stabanschlüsse werden als gelenkig betrachtet; nur der Hauptquerträger wird als biegesteif angesehen.
- b. Die Auflagerreaktionen am Hauptquerträger verhalten sich proportional den Querschnitten der äußeren Langträger und des Sickenfußbodens.
- c. Das Abdeckblech des Vorbaues überträgt nur Schubkräfte.
- d. Querkräfte werden vernachlässigt.

Verlangt werden:

1. Aufstellen des Berechnungsmodells und Feststellung der statischen Unbestimmtheit,
2. Ermittlung der Kräfte in den Querschnitten nach dem Kraftgrößenverfahren,
3. Festigkeitsnachweis für das am höchsten belastete Schubfeld.

TU Dresden Professur für Technik spurgeführter Fahrzeuge	<u>Übung</u> "Berechnung Schubfeldvorbau Reisezugwagen"	TW II Ü 2, 1
--	--	-----------------

Arbeitsblatt 1:

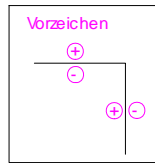
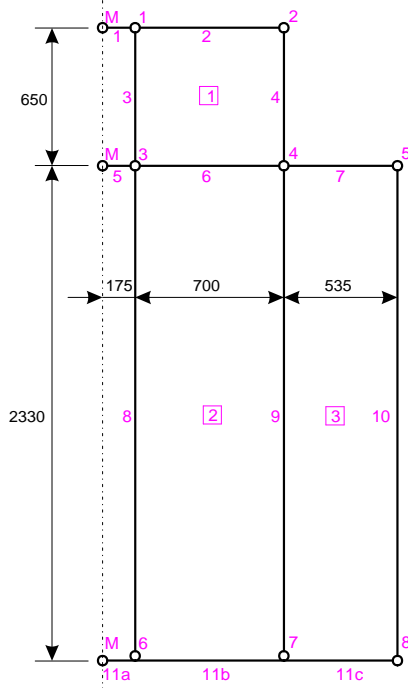


Die statischen Werte der Tragelemente betragen:

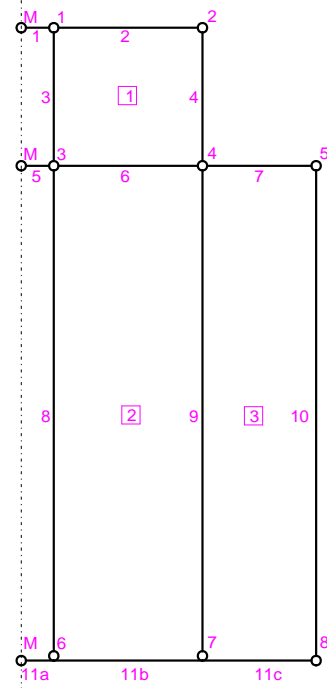
Nr.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪a	⑪b	⑪c	1	2	3	
Tragelement	Kopfstück 1 (M-1)	Kopfstück 2 (1-2)	Mittellangträger 1 (1-3)	Einstiegsträger (2-4)	Querträger (M-3)	Einstiegsquerträger 1 (3-4)	Einstiegsquerträger 2 (4-5)	Mittellangträger 2 (3-6)	Pufferstrebe (4-7)	Außenlangträger (5-8)	Hauptquerträger 1 (M-6)	Hauptquerträger 2 (6-7)	Hauptquerträger 3 (7-8)	Schubfeld 1 (1-2-3-4)	Schubfeld 2 (3-4-6-7)	Schubfeld 3 (4-5-7-8)	Sickenfußboden (gesamt)
s [mm]														6,00	2,50	2,50	
A [10 ³ mm ²]	5,09	4,38	5,86	8,07	3,34	3,65	1,80	2,55	3,30	3,22	15,70	11,10	10,40				6,264
I _y [10 ⁸ mm ⁴]											3,68	2,70	2,47				
W _b [10 ⁵ mm ³]											7,08	5,19	4,75				

Arbeitsblatt 2:

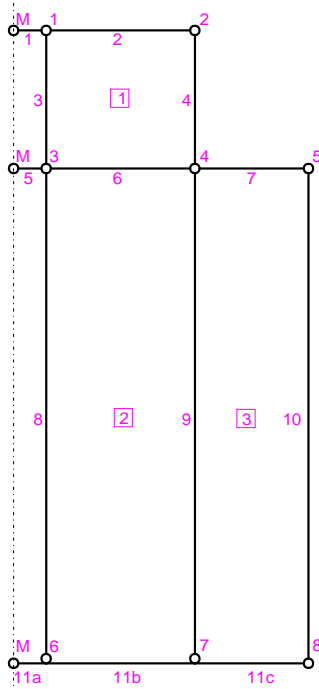
0-System



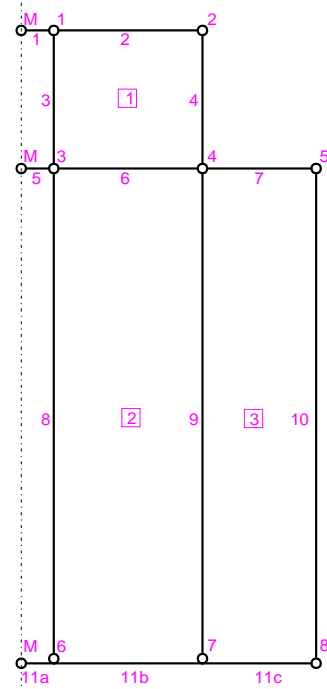
1-System



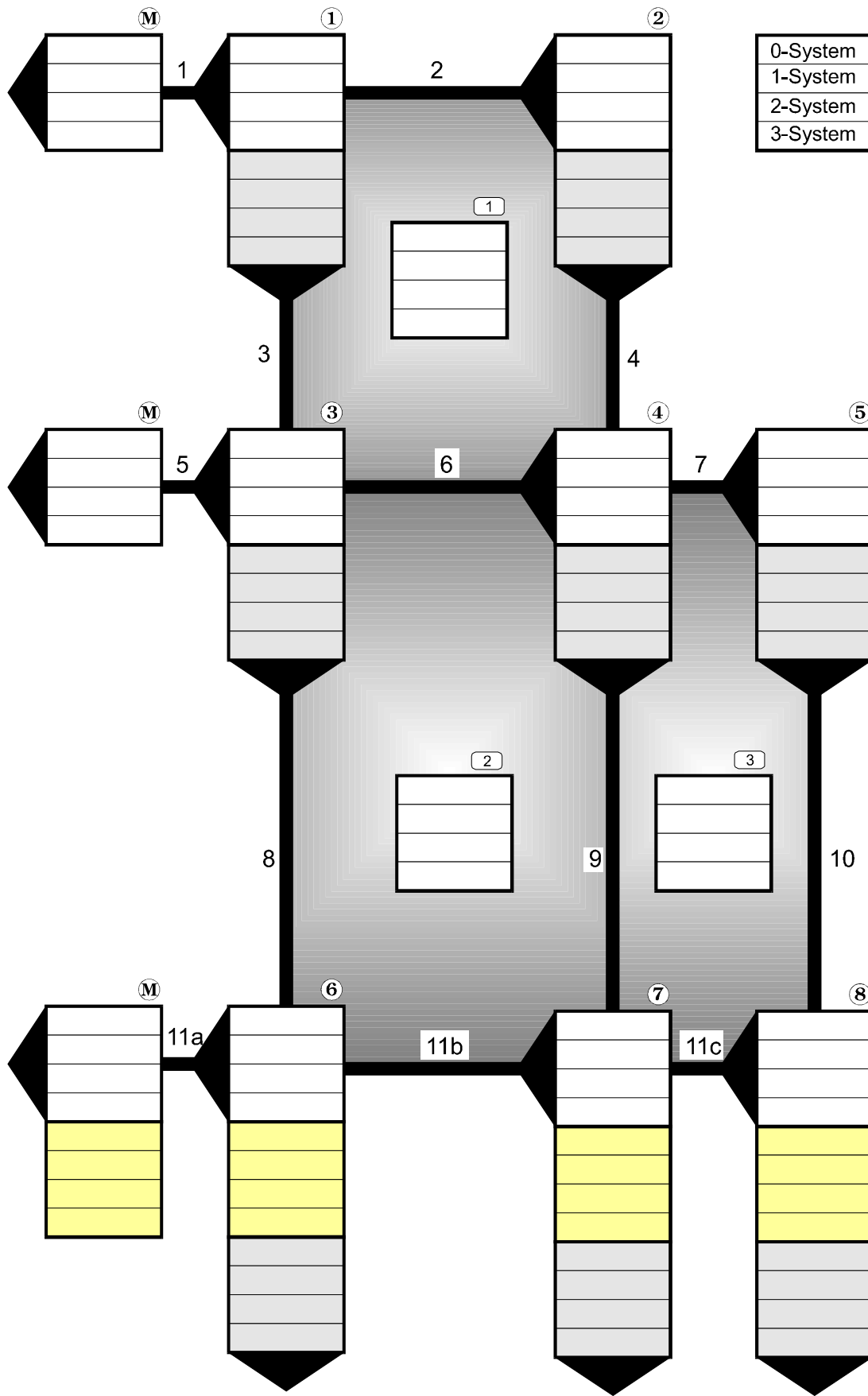
2-System



3-System



Arbeitsblatt 3:



Arbeitsblatt 4:

Stab	Stelle	F [kN]	M [kNm]	σ_N [MPa]	σ_B [MPa]	σ_{ges} [MPa]	v_{ges}
1	M						
	1						
2	1						
	2						
3	1						
	3						
4	2						
	4						
5	M						
	3						
6	3						
	4						
7	4						
	5						
8	3						
	6						
9	4						
	7						
10	5						
	8						
11a	M						
	6						
11b	6						
	7						
11c	7						
	8						

Feld	q [kN/m]	τ [MPa]	$\tau_{krit,gelenkig}$	$\tau_{krit, fest}$	$v_{gelenkig}$	v_{fest}
1						
2						
3						

2.4. Schubbelastung

$$\tau_{Ki} = k \cdot E \left(\frac{s}{b} \right)^2$$

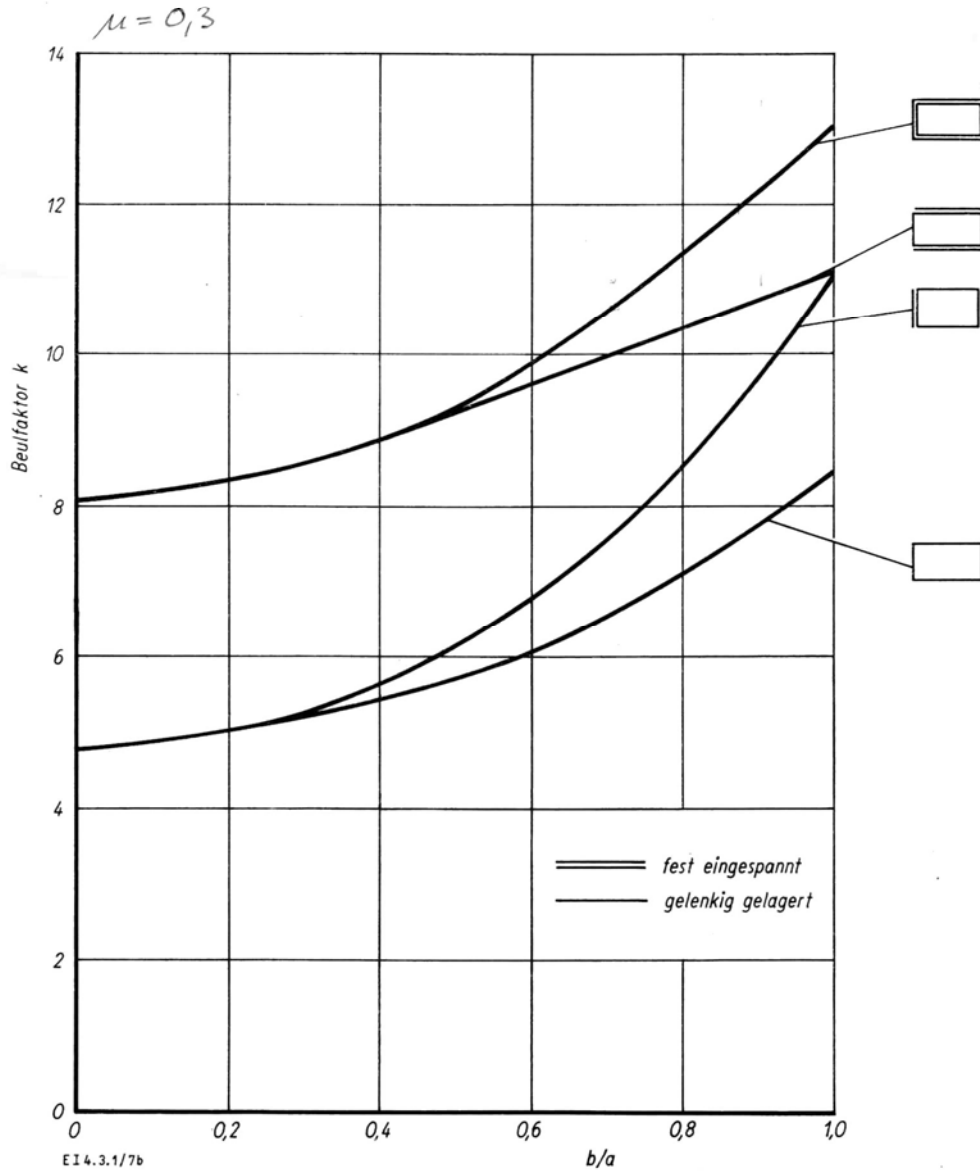
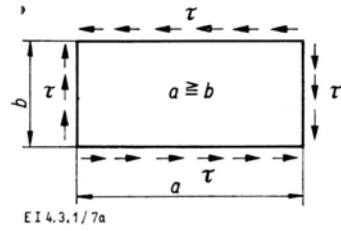


Bild 7 Beulfaktor k für Rechteckplatten bei Schubbelastung

Quelle: Konstruktions- und Berechnungsunterlagen Institut für Leichtbau Dresden

2.2.2. Schubbelastung

$$\tau_{Ki} = k \cdot E \left(\frac{s}{b} \right)^2$$

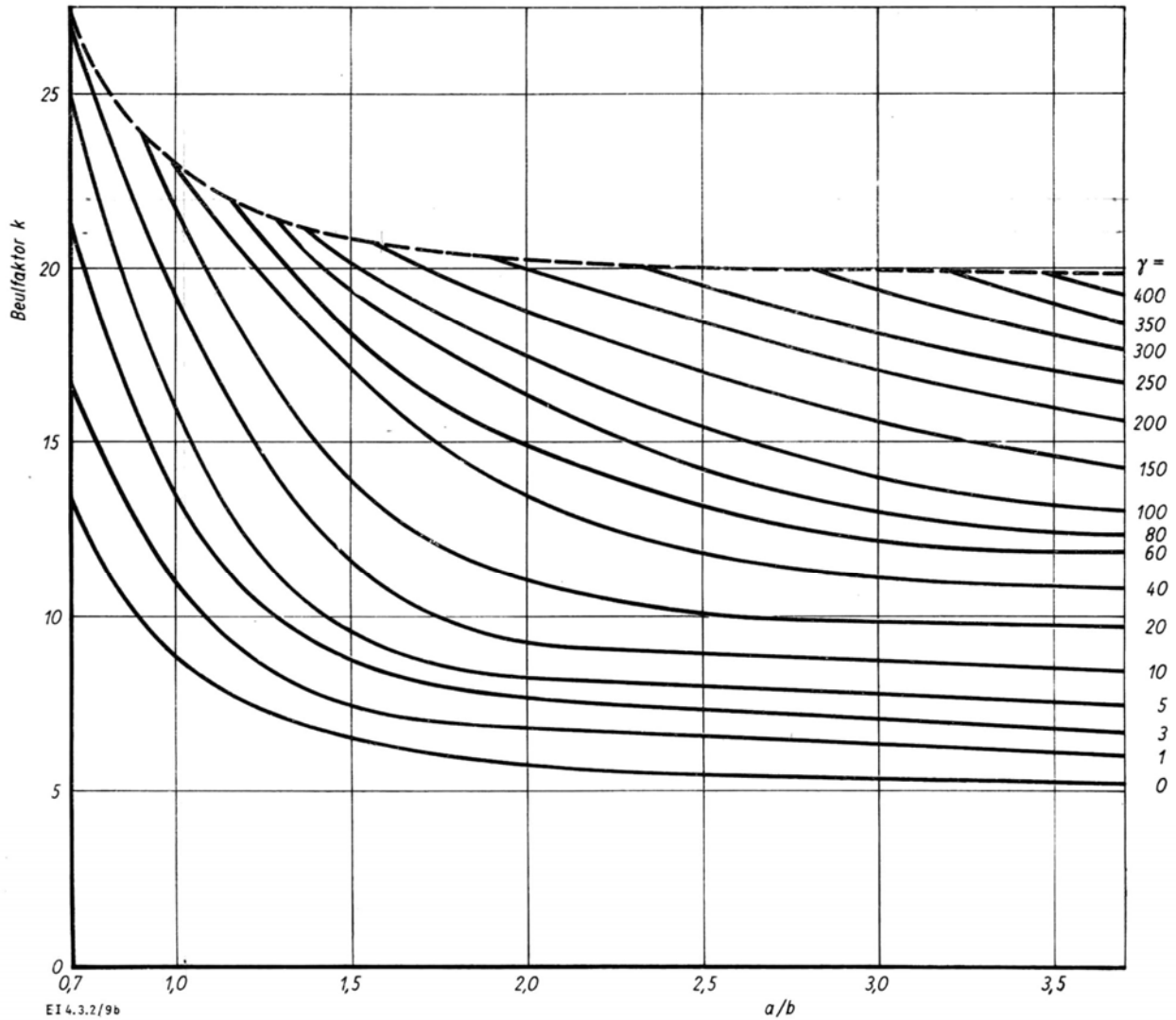
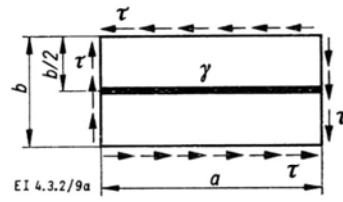


Bild 9 Beulfaktor k für Rechteckplatten mit einer Längssteife in Plattenmitte bei Schubbelastung

Quelle: Konstruktions- und Berechnungsunterlagen Institut für Leichtbau Dresden

