

# **KFG - Lastmodell gemäß „Entwurf ONR 24008“**

**DI Dr. Helmut Hartl**  
**Amt der Burgenländischen Landesregierung**

# Inhalt

- Motivation
- Entwicklung des KFG
- Anwendungsbereich
- Entwicklung und Validierung des Lastmodells
- Umsetzung in der ONR 24008
- exemplarische Anwendung an Burgenländischen Brückennetz
- Zusammenfassung

# Motivation

- alternder Bestand ↔ immer schwer werdender Realverkehr

37 to 4-Achs Saug-Druck-Tankfahrzeug

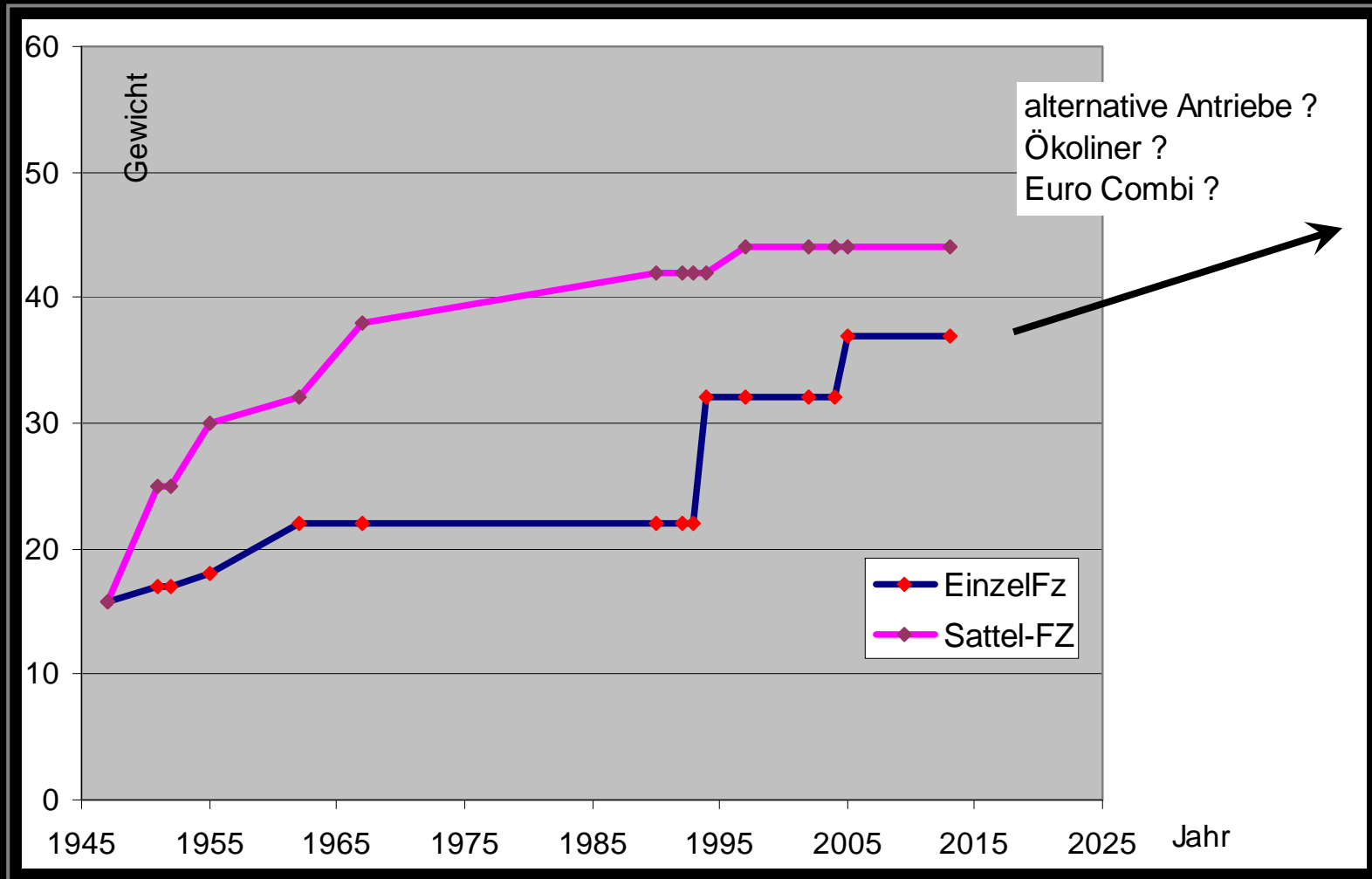


33 to Tridemanhänger



- Beschluß 151. Brückenleitersitzung am 18. Mai 2011 (verkürzt)  
Ein Lastmodell Basis des KFG soll entwickelt werden.  
Aktion: Hartl

# Entwicklung des KFG



# Anwendungsbereich

- Beurteilung von
  - ✓ Belastbarkeit von alten Brücken ohne Unterlagen
  - ✓ Begleitverkehr zu Sondertransporten
  - ✓ Zulässigkeit von Bauzuständen (halbseitiger Abbruch, 4-0 Führungen)
  - ✓ Verordnung von Lastbeschränkungen
- bedingt anzuwenden bei
  - o Beurteilung ob Verstärkungsbedarf gegeben ist
- nicht anzuwenden für
  - × nachhaltige Verstärkungen
  - × Bemessung

# Entwicklung des Lastmodells

- **konzentrierte Last**

angelehnt an LM1: Vorteil: einfacheres Handling in der Statik ( $\alpha$ -Faktor)

Nachteil: Bezug zu KFG nur indirekt gegeben

bei KFG-Änderung: umfangreiche Vergleichsrechnungen

⇒ angelehnt an tatsächliche Fahrzeugkonfigurationen

- **verteilte Last (Gleichlast)**

Flächenlast: Nachteil: trägt der tatsächlichen Fahrstreifenbreite nicht Rechnung

pönalisiert breitere Brücken, welche Systemreserven besitzen

⇒ Linienlast: Last je Fahrspur

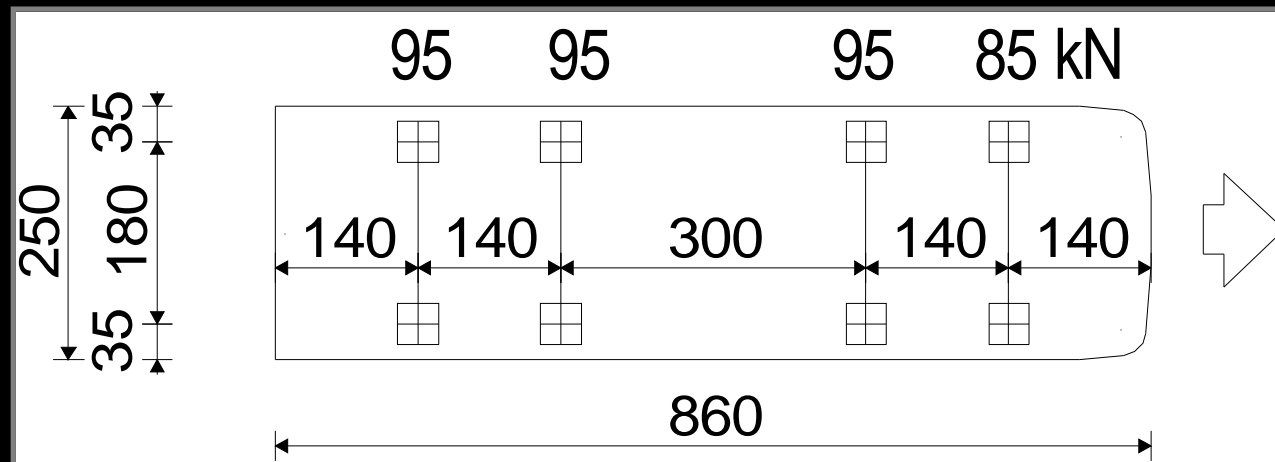
# Entwicklung des Lastmodells - Fahrzeuge



# Entwicklung des Lastmodells - Fahrzeuge

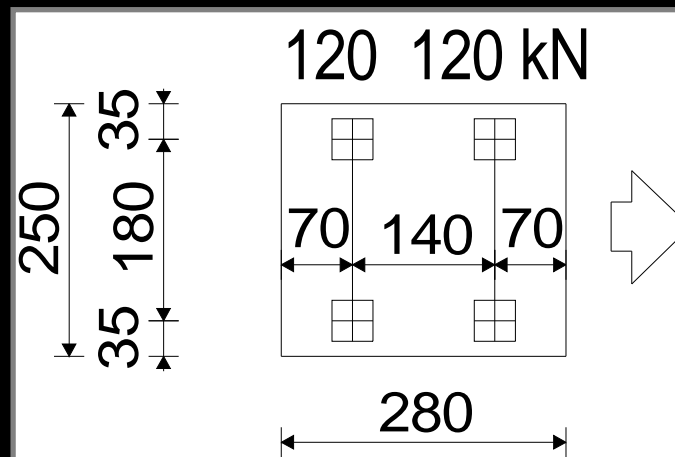
**unbeschränkt**

**4 Achs LKW 37 to**  
(17,2 kN/m<sup>2</sup>)



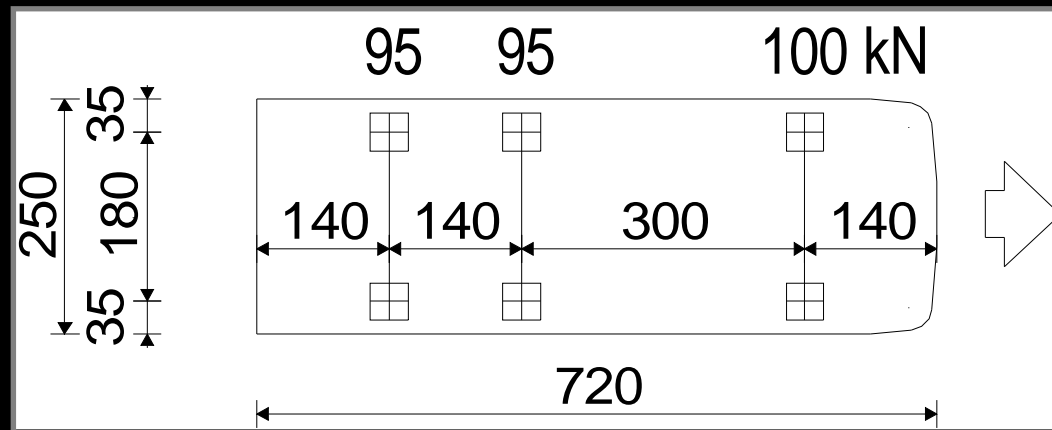
**oder**

**2 x 12 to Achse**  
(eigentlich nicht KFG)  
(34,3 kN/m<sup>2</sup>)

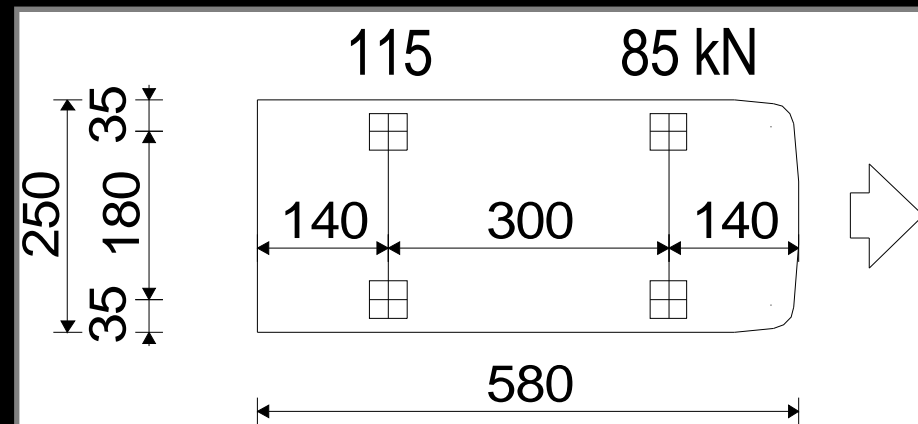




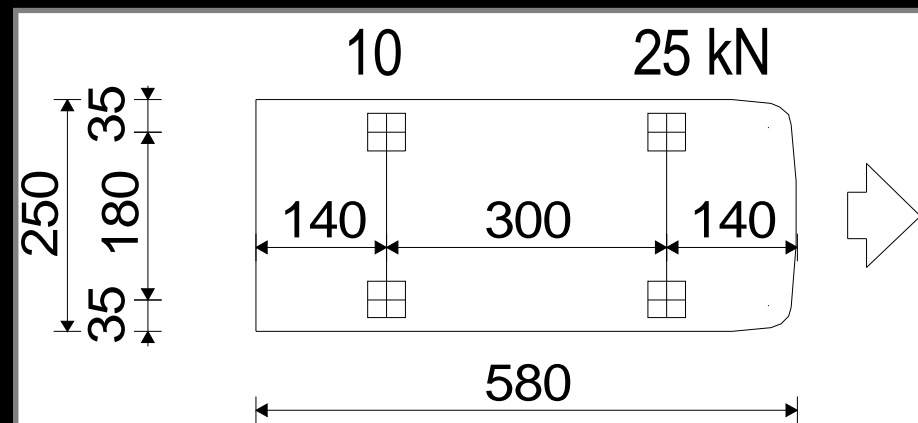
**29 to 3-Achs LKW**  
(16,1 kN/m<sup>2</sup>)



**20 to 2-Achs LKW**  
(13,8 kN/m<sup>2</sup>)



**3,5 to PKW**  
(2,4 kN/m<sup>2</sup>)



## Entwicklung des Lastmodells – Gleichlast

- Grundlagen: Simulationsberechnungen auf Basis von Verkehrszählungen
- Rückrechnung der erforderlichen Gleichlasten um die Ergebnisse der Simulationsberechnungen reproduzieren zu können.

$$q_{k1} = 22,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k2} = 7,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k3} = 6,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{kn} = 5,50 \text{ kN/m}$$

- Ingenieurmäßige Interpretation der Ergebnisse

**Karsten Geißler**

**bast Heft B 68, Teil 4,**

„Auswirkungen des Schwerlastverkehrs auf die Brücken der Bundesfernstraßen“

**Ursula Freundt, Sebastian Böning,**

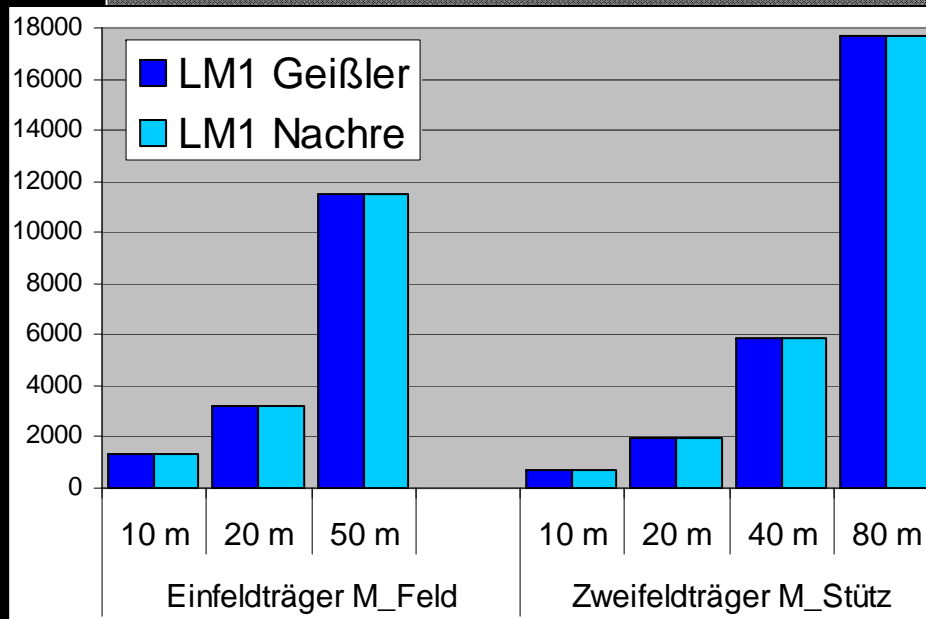
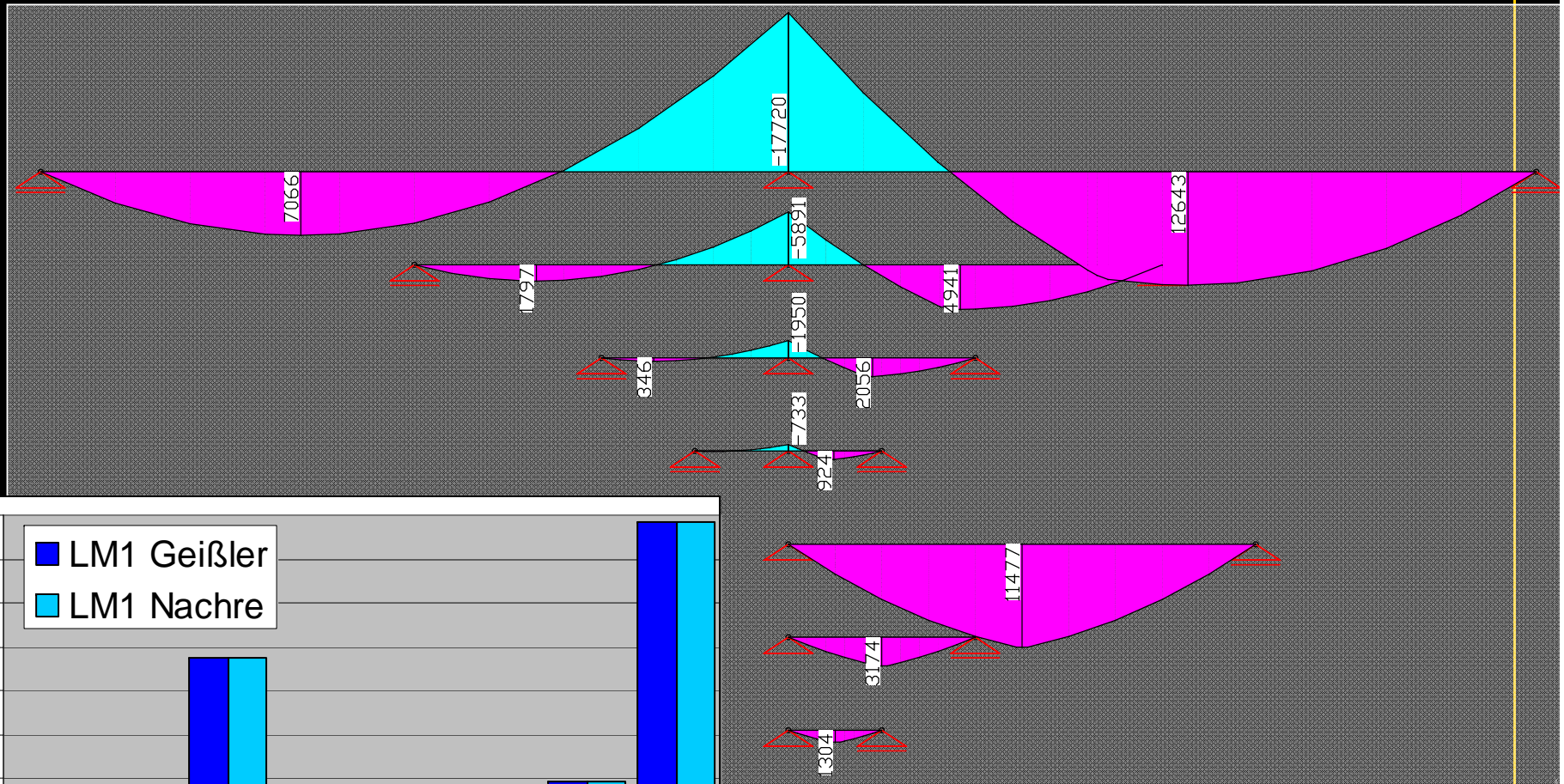
**bast Heft B 82,**

„Verkehrslastmodelle für die Nachrechnung von Straßenbrücken im Bestand“

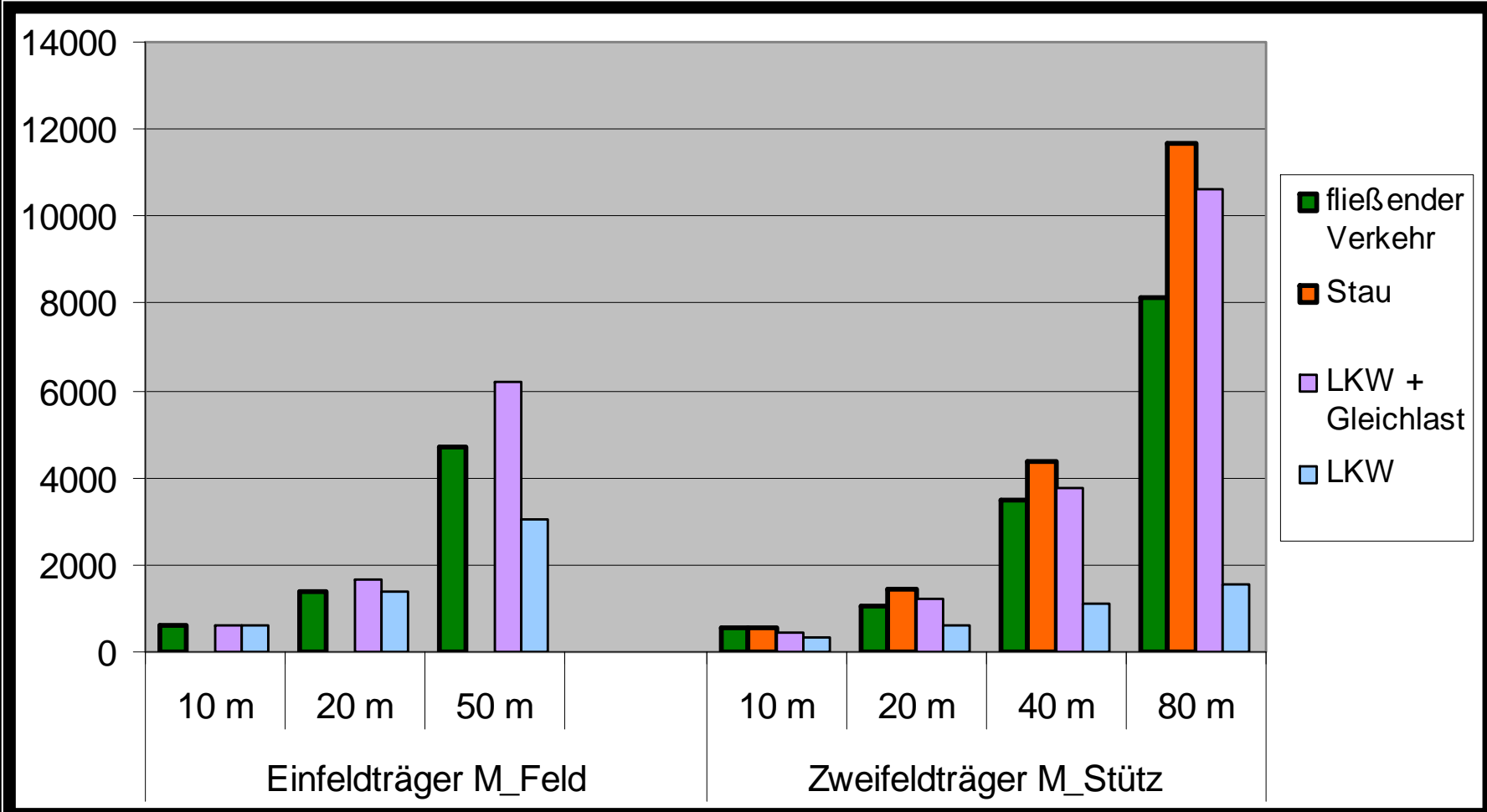
**Beton und Stahlbetonbau, Heft Nov. 2011**

„Straßenbrücken zwischen aktuellem und zukünftigem Verkehr –  
Straßenverkehrslasten gemäß DIN EN 1991-2/NA“

# Entwicklung des Lastmodells Überprüfung der Modellbildung

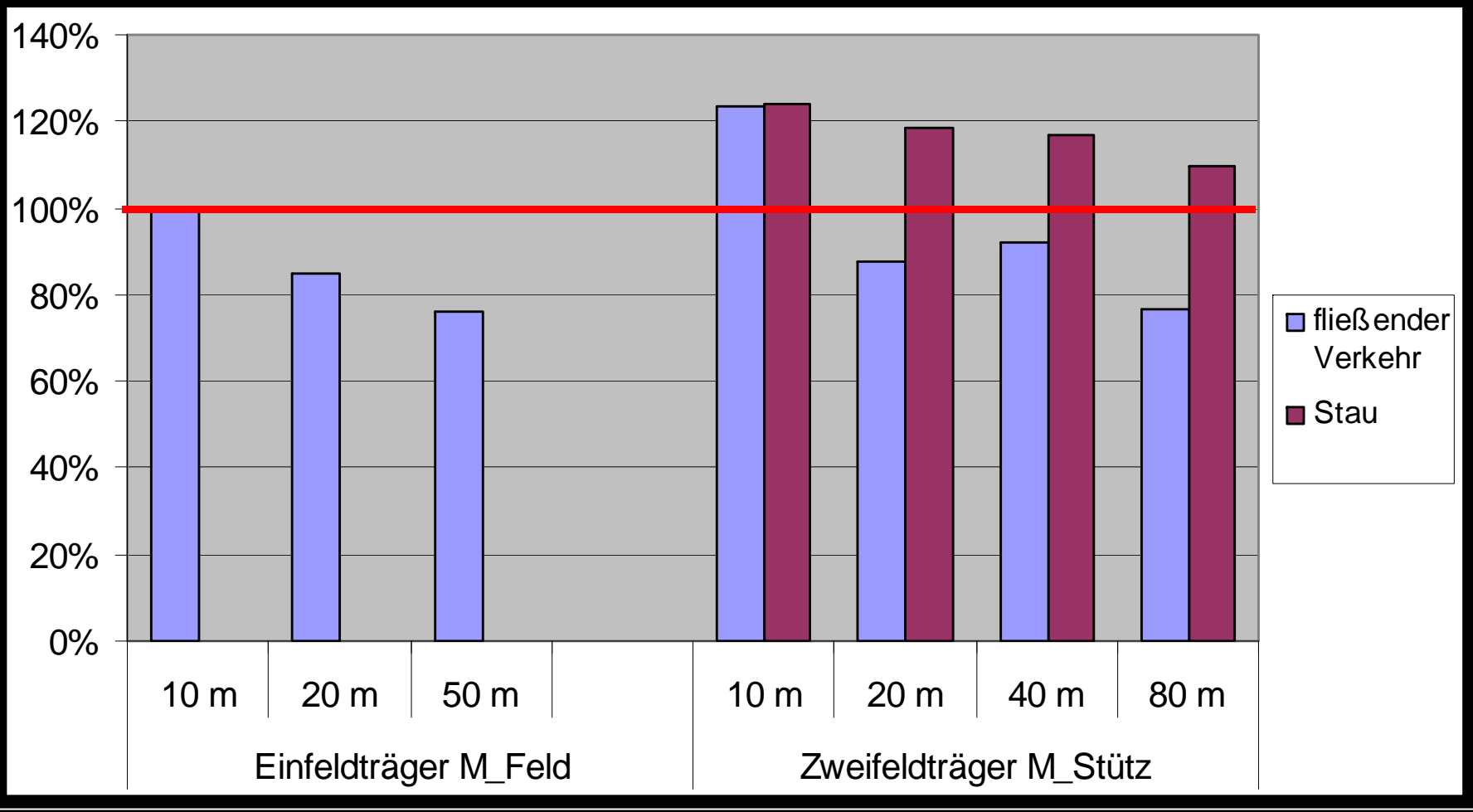


# Validierung des Lastmodells - Verkehr in Hauptspur: Momente

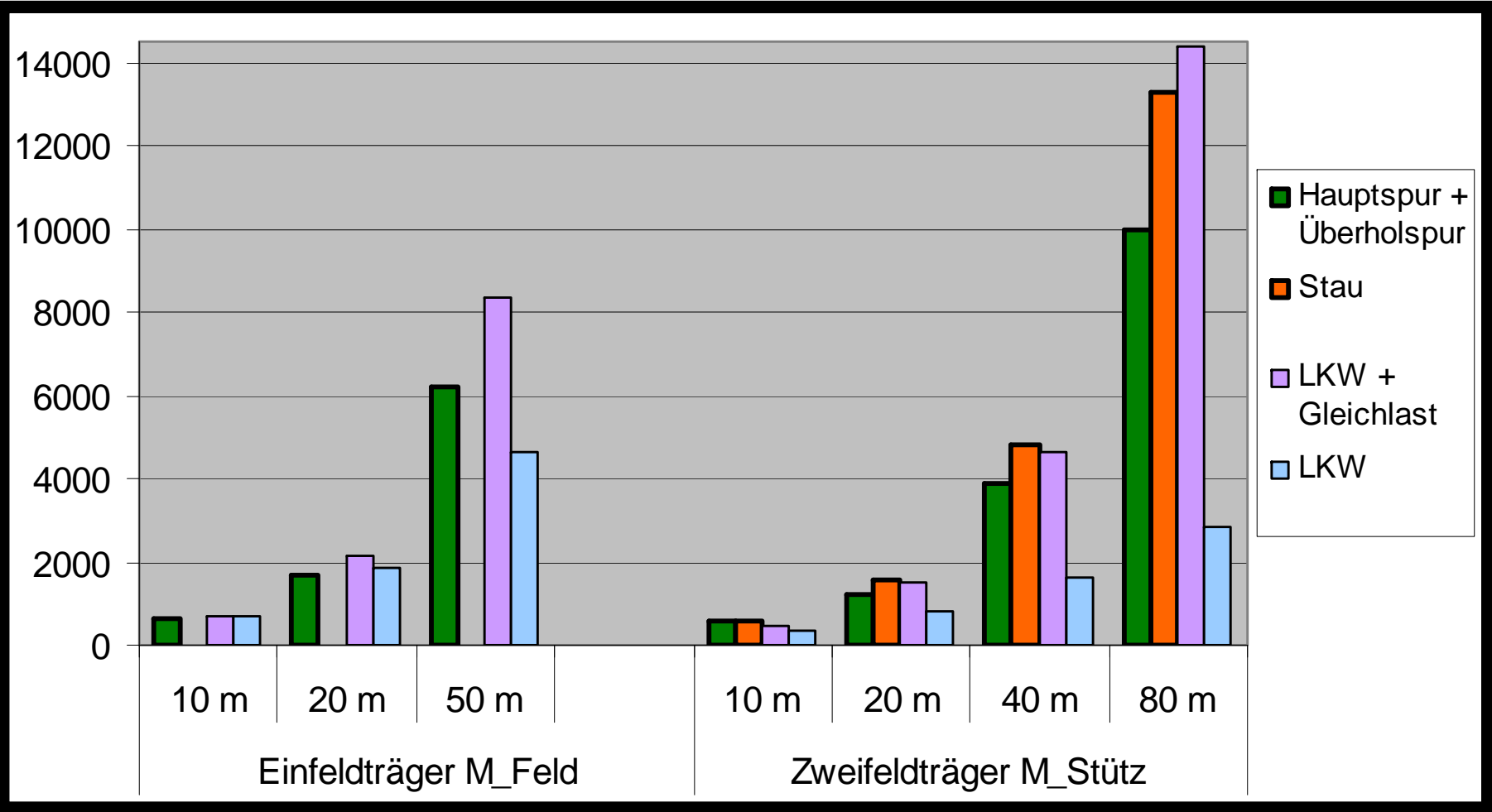


Stau: 98% - Fraktilewerte der Jahresextrema der Biegemomente

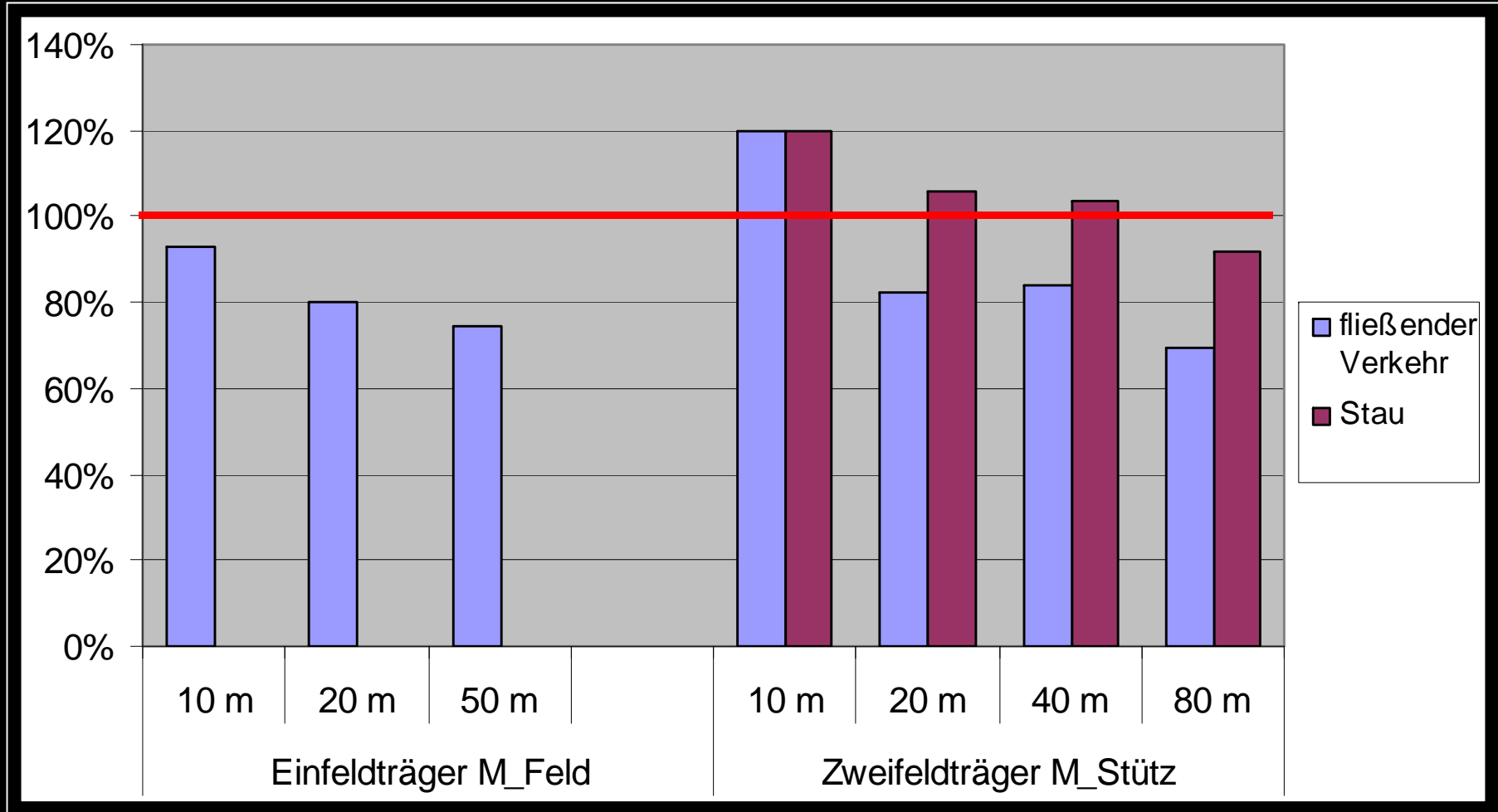
# Validierung des Lastmodells Verkehr in Hauptspur: Auslastung



# Validierung des Lastmodells - Verkehr in 1. und 2. Spur: Momente



# Validierung des Lastmodells - Verkehr in 1. und 2. Spur: Auslastung



# Validierung des Lastmodells - Gleichlast ingenieurmäßige Interpretation











$$q_{k1} = 22,50 \text{ kN/m}$$

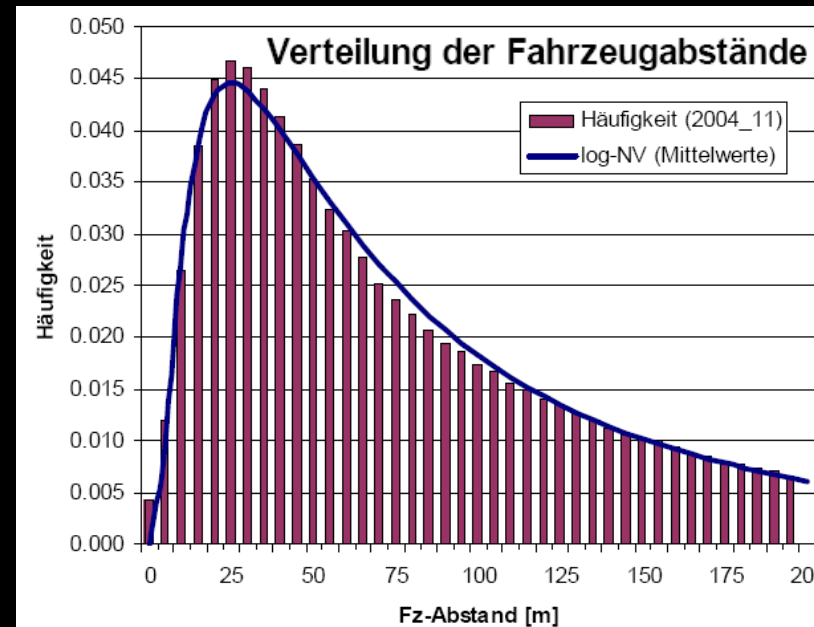
$$q_{k2} = 7,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{k3} = 6,50 \text{ kN/m}$$

$$q_{kn} = 5,50 \text{ kN/m}$$

Typ	Gewicht kN	Länge m	Lücke m	lfm-Last
4-Achs-LKW Stau	370	8,60	1,0	<b>38,5</b>
4-Achs-LKW Fahrt	370	8,60	10,0	<b>19,9</b>
Median-LKW Stau	273	16,00	1,0	<b>16,1</b>
Median-LKW Fahrt	273	16,00	20,0	<b>7,6</b>

FZ_TYP		Größen	Gesamtgewicht [t]	F(x)
8a leicht		$\mu_1$	5.96	5%
		$\sigma_1$	1.46	
8b schwer		$\mu_2$	9.17	6%
		$\sigma_2$	4.40	
33a leicht		$\mu_1$	19.03	1%
		$\sigma_1$	2.32	
33b schwer		$\mu_2$	20.84	4%
		$\sigma_2$	7.39	
41a leicht		$\mu_1$	27.68	12%
		$\sigma_1$	5.95	
41b schwer		$\mu_2$	41.45	5%
		$\sigma_2$	3.25	
97a leicht		$\mu_1$	15.67	3%
		$\sigma_1$	1.88	
97b schwer		$\mu_2$	21.14	5%
		$\sigma_2$	5.28	
98a leicht		$\mu_1$	25.96	37%
		$\sigma_1$	9.20	
98b schwer		$\mu_2$	40.53	22%
		$\sigma_2$	2.48	



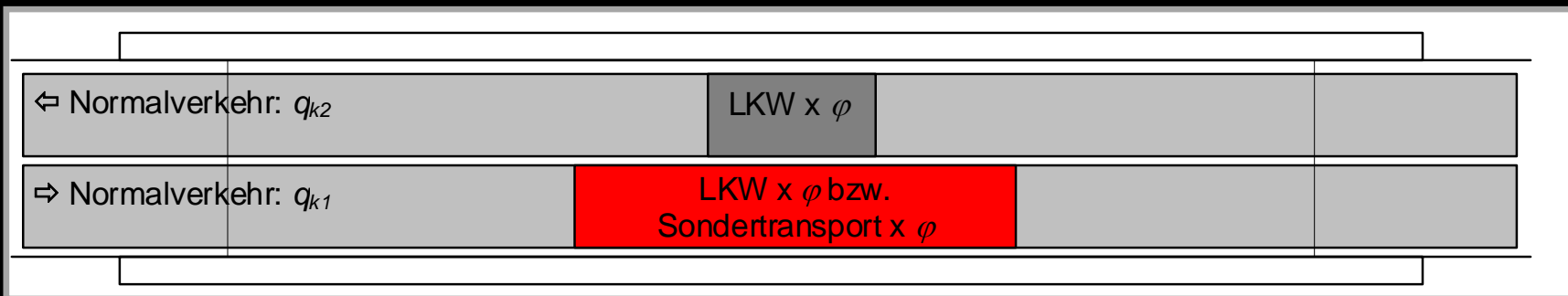


# ONR 24008: KFG-Lastbild für hochrangiges Netz

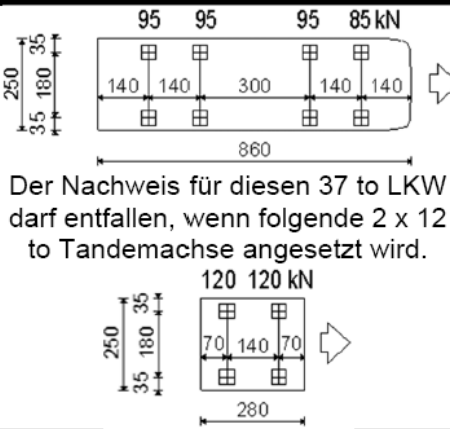
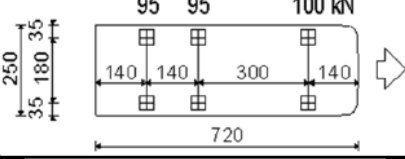
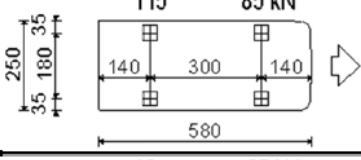
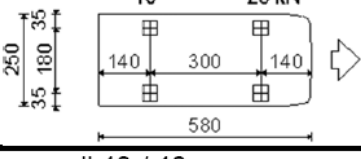
⇒ Normalverkehr: $q_{k3}$			
⇒ Normalverkehr: $q_{k2}$	LKW x $\varphi$		
⇒ Normalverkehr: $q_{k1}$	LKW x $\varphi$ bzw. Sondertransport x $\varphi$		

⇐ Normalverkehr: $q_{k1}$	LKW x $\varphi$		
⇐ Normalverkehr: $q_{k2}$	LKW x $\varphi$		
⇒ Normalverkehr: $q_{k2}$	LKW x $\varphi$		
⇒ Normalverkehr: $q_{k1}$	LKW x $\varphi$ bzw. Sondertransport x $\varphi$		

# ONR 24008: KFG-Lastbild für übriges Netz



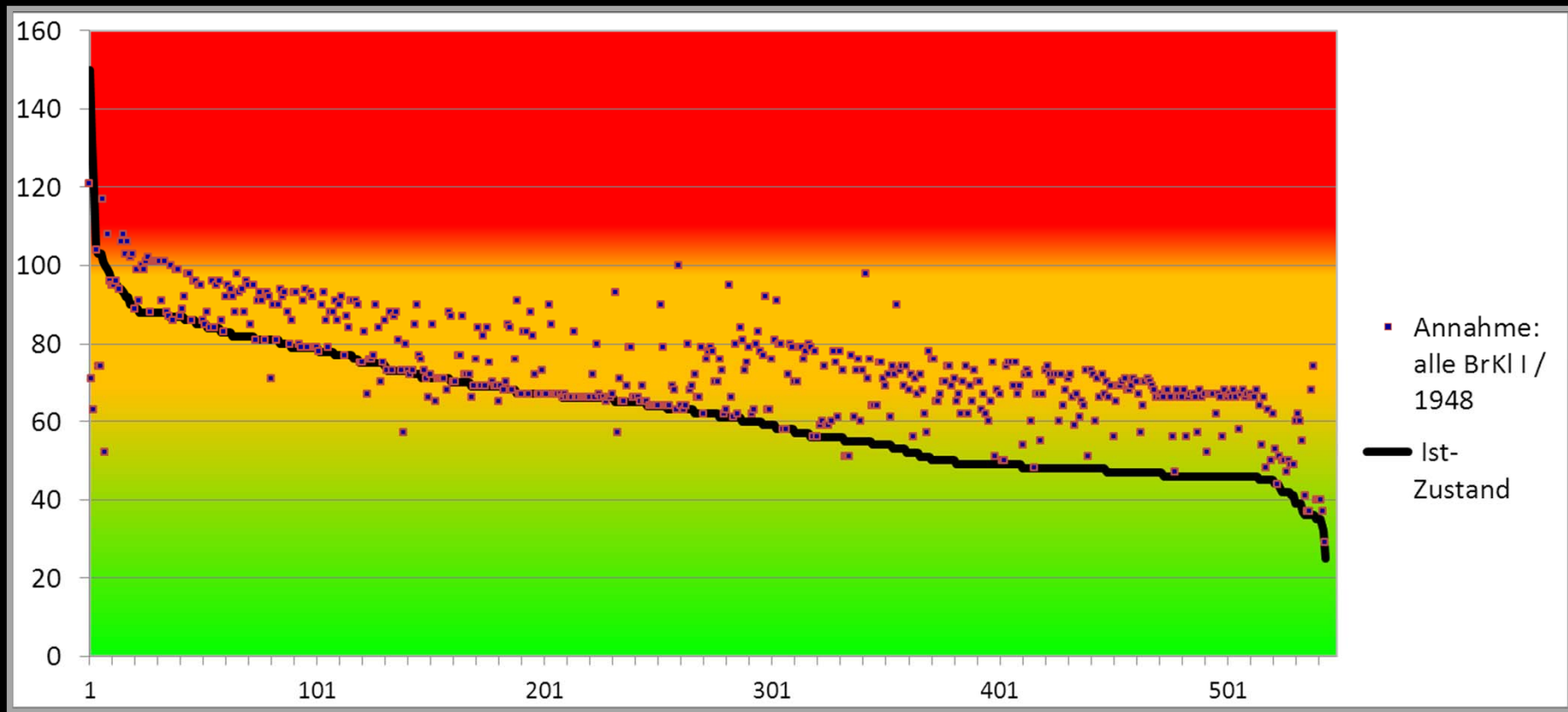
# ONR 24008: KFG-Lastbild - Tabelle

Zeile	Belastbarkeit	LKW [kN]	Verteilte Last außerhalb der LKW [kN/m]			
			$q_{k1}$	$q_{k2}$	$q_{k3}$	$q_{kn}$
1	unbeschränkt	 <p>Der Nachweis für diesen 37 to LKW darf entfallen, wenn folgende 2 x 12 to Tandemachse angesetzt wird.</p>	22,50	7,50	6,50	5,50
2	29 to		17,50	6,00	5,00	4,00
3	20 to		12,50	4,00	3,50	3,00
4	3,5 to (PKW-Spur)		2,50	2,50	2,50	2,50
<p>Die Radaufstandsfläche beträgt generell 40 / 40 cm.                  Die Lasten sind mittig in den Fahrspuren gemäß der tatsächlichen Verkehrsführung anzusetzen.                  Auf Randbalken brauchen keine Nutzlasten angenommen werden.                  Es ist nur die erste und zweite Fahrspur je Richtung mit LKW zu belasten.</p>						

# Auswertung am Bgld Brückennetz



# Auswertung am Bgld Brückennetz



## Zusammenfassung

- Analogie zu Streckenklassen der ÖBB
- Einzelfahrzeug basierend auf KFG
- Gleichlast ermittelt durch Rückrechnung von Simulationsergebnisse
- Beispielrechnung am Burgenländischen Brückenbestand
- Anwendung:
  - ✗ keine Zukunftsreserve
  - ✓ zur Beurteilung des Ist-Zustandes