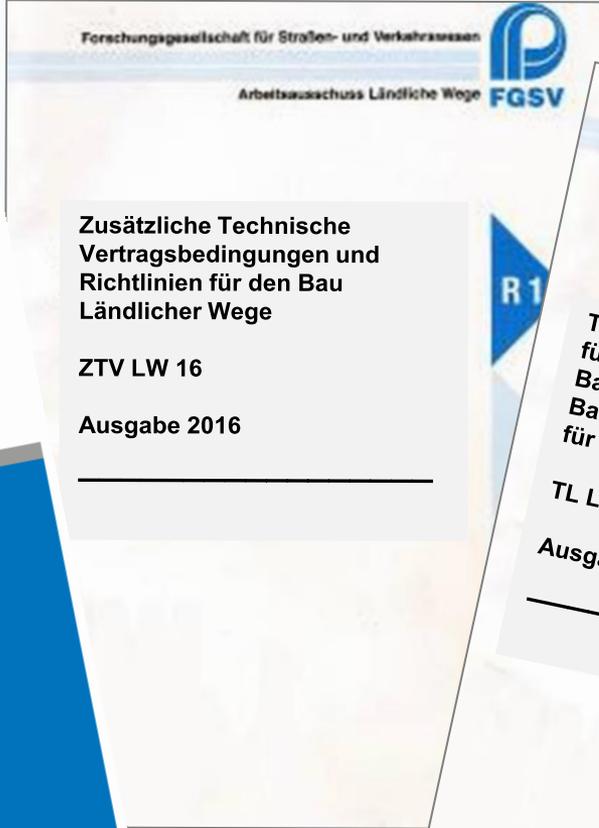




# Was bringen die neuen RLW?

Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzi

# Regelwerke im Ländlichen Wegebau, Ausgaben 2016



# RLW Teil 1: Was ist neu?



RLW 1999 (2005)	RLW 2016
<b>I Grundlagen</b> Ziele und Aufgaben	<b>1 Anwendungsbereich und Leitlinien</b> Geltungsbereich und Begriffsbestimmungen Bedeutung Ländl. Wege und Wegenetze Grundsätzliche Planungsaspekte Besonderheiten bei der Wegeplanung
<b>II Planung</b> Netzgestaltung für Ländl. Wege Entwurfsgrundlagen Knotenpunkte, Kreuzungsbauwerke Wasserführung Einbindung in Natur und Landschaft	<b>2 Planung und Entwurf</b> Allgemeines Entwurfsgrundsätze Kreuzungsbauwerke Knotenpunkte <hr/> Wasserführung
<b>III Bauausführung</b> Erdbau Standardbauweisen ...	<b>3 Bauausführung</b>
<b>IV Anhang</b>	<b>4 Anhang</b>

Teil 2: Gelbdruck 2017 (?)

<b>Ländliche Wege</b>			
<b>Verbindungs- wege</b>	<b>Feldwege</b>	<b>Waldwege</b>	<b>Sonstige Ländliche Wege</b>
Verbindungs- wege (ein- und zweistreifig)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hauptwirtschafts- wege</li><li>• Wirtschaftswege</li><li>• Grünwege</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Holzabfuhrwege</li><li>• Betriebswege</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geh- und Wanderwege</li><li>• Radwege</li><li>• Reitwege</li><li>• Viehtriebe</li></ul>

► Neu ist:

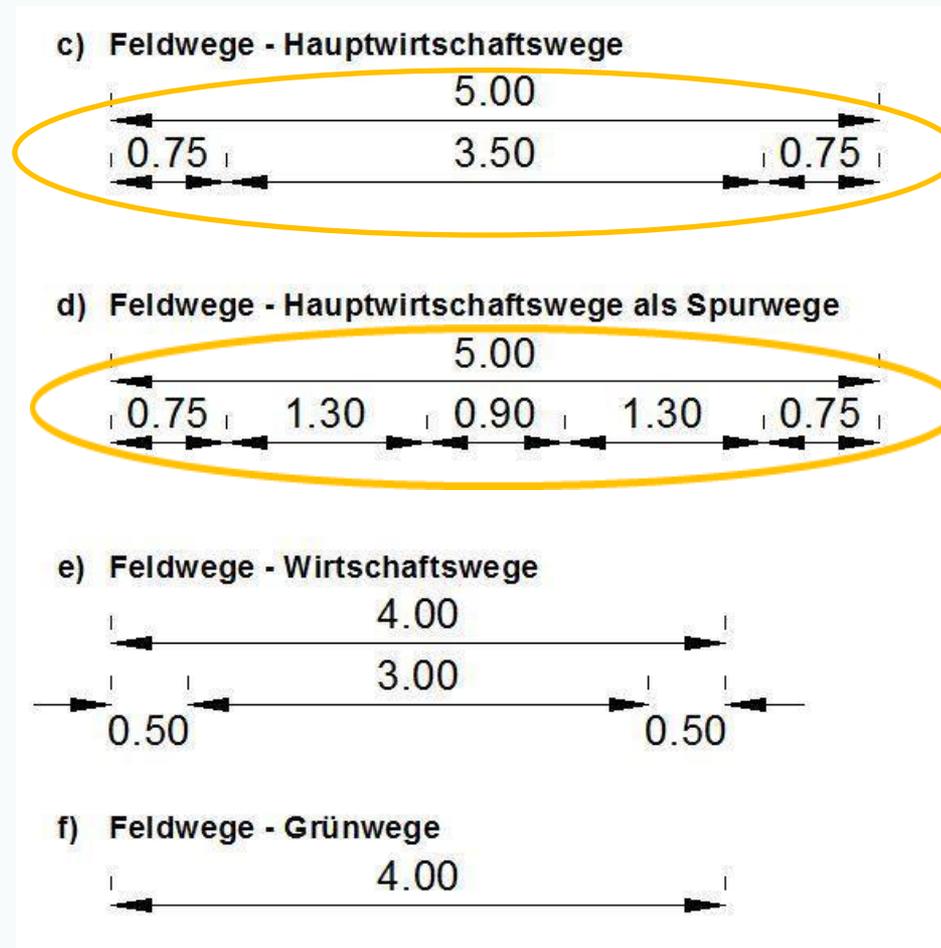
- Verbindungswege werden nicht mehr differenziert,
- Hauptwirtschaftswege werden wieder aufgegriffen und definiert,
- Waldwege werden neu definiert.



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege



## Standardabmessungen für Feldwege



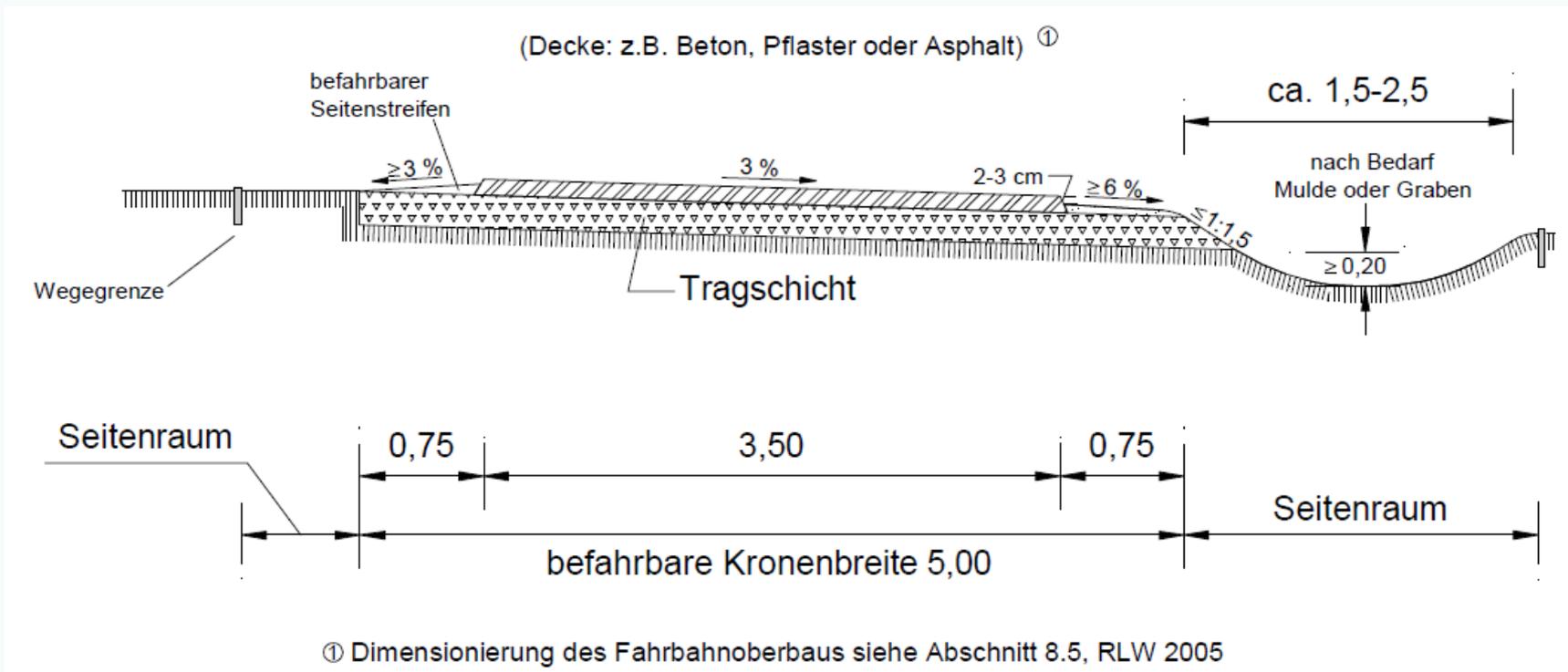
neue Standard-  
breiten für  
Wege



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege

## Querprofil eines Hauptwirtschaftsweges

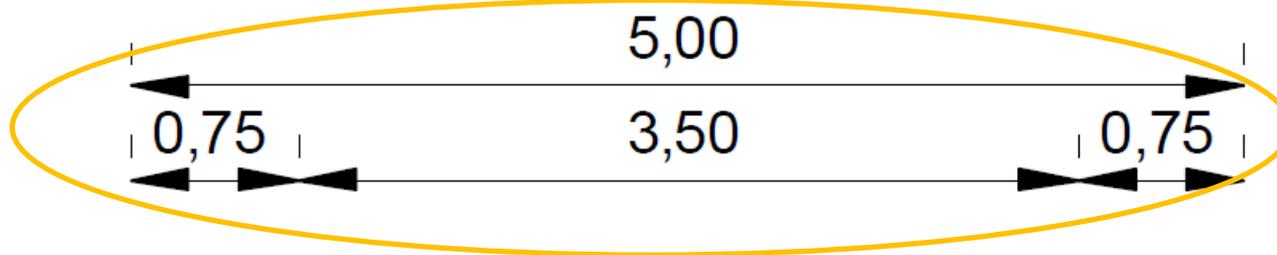
- ▶ Beispiel: Hauptwirtschaftsweg mit durchgehender Fahrbahnbefestigung



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege

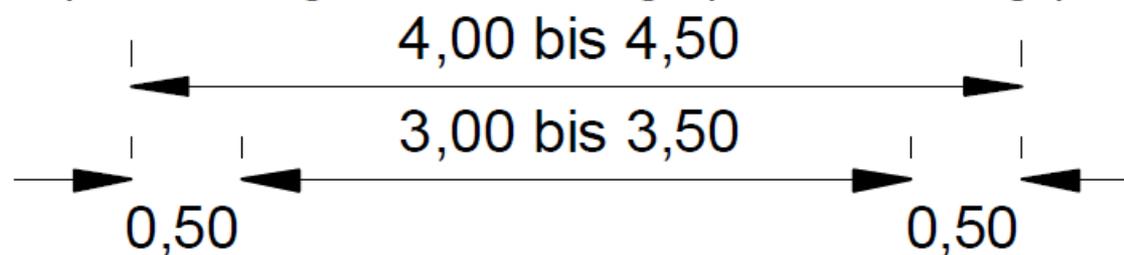
## Standardabmessungen für Waldwege

### h) Waldwege - Holzabfuhrweg (Fahrwege)



neue Standard-  
breiten für  
Wege

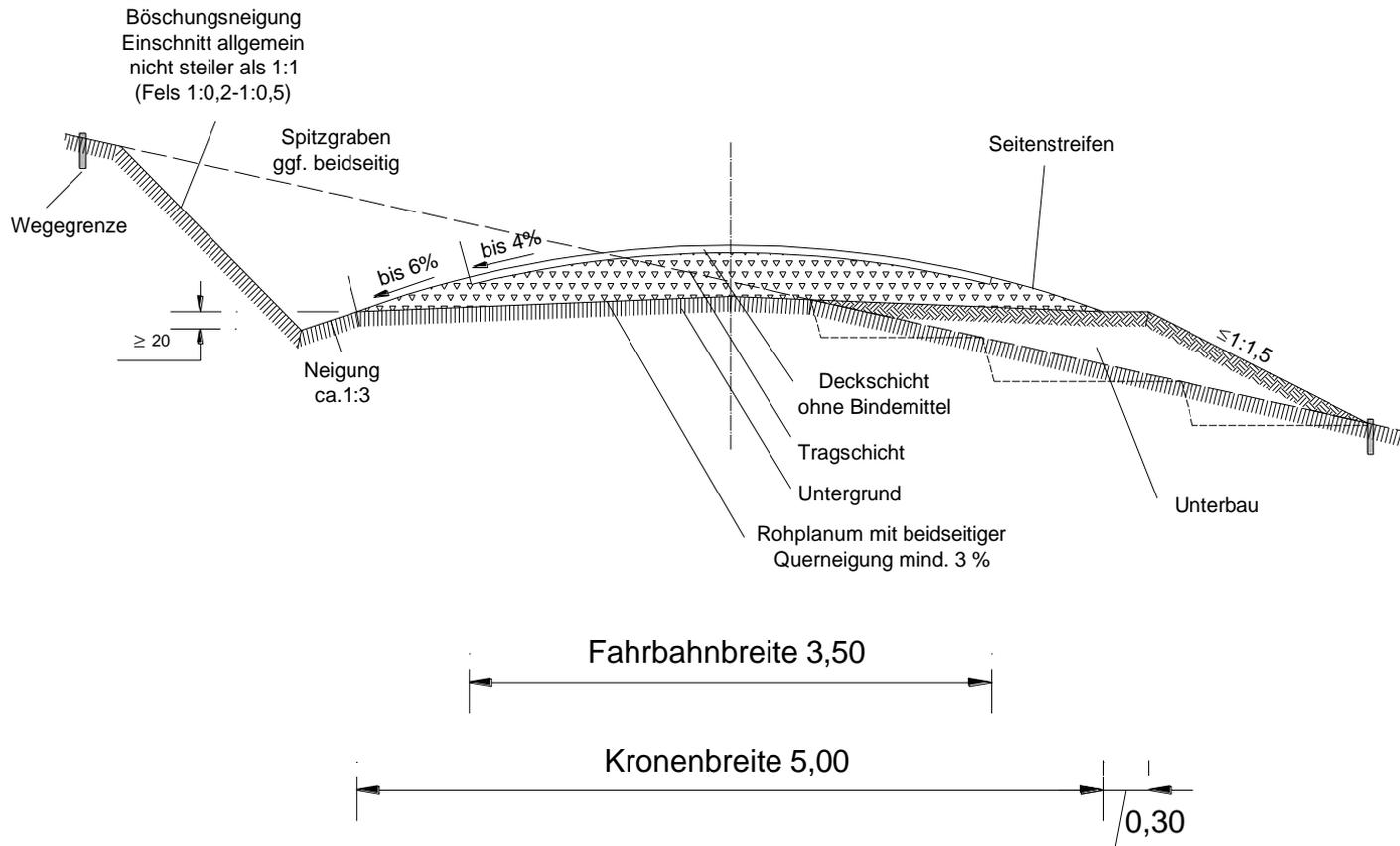
### i) Waldwege - Betriebswege (Maschinenwege)



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege

## Querprofil eines Holzabfuhrweges

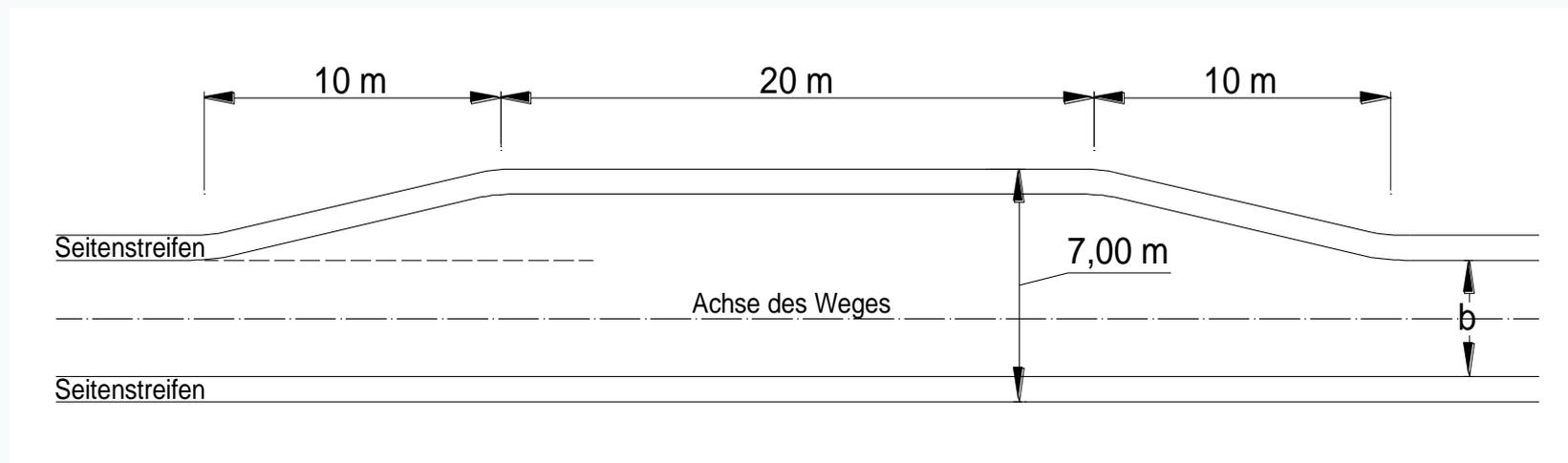
- ▶ Holzabfuhrweg im Hangbereich mit Uhrglasprofil und Spitzgraben



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege

## Verlängerung der Ausweiche aufgrund des Beteiligungsverfahrens

(Gelbdruck sah 15 m als Aufstandsfläche zwischen den Verziehungen vor)



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege

## Kreuzungsbauwerke (Wirtschaftswegebrücken):

Neueinteilung RLW 2016:

- ▶ Einspurige Wirtschaftswegebrücke mit 4,50 m zwischen den Borden als Regelfall und Darstellung der Geländerhöhen (RIZ-ING, ZTV-ING, RPS, ...)
- ▶ Zweispurige Wirtschaftswegebrücke als Ausnahmefall, z. B. bei mangelnder Einsehbarkeit der gegenüberliegenden Rampenbereiche



# Querschnittsgestaltung Ländlicher Wege

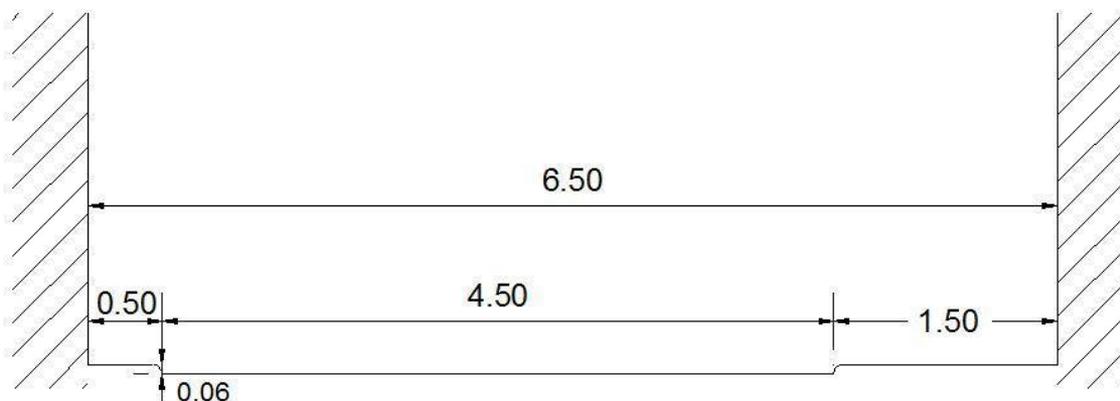


## Kreuzungsbauwerke (Unterführungen):

- ▶ Einstreifige Unterführung mit einseitiger Gehwegsverbreiterung

### neuer Querschnitt

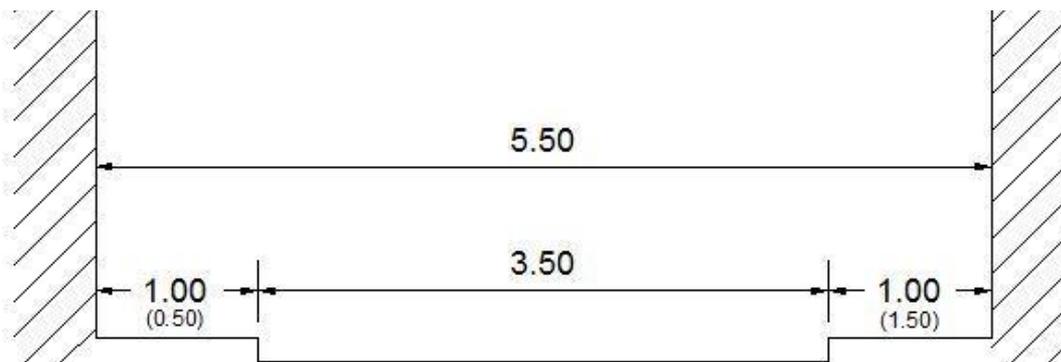
RLW 2016



### alter Querschnitt

RLW 1999 und

ARS 12/91 u. 28/2003



### Weitere Überarbeitung von Kapitel 2, Teile Knotenpunkte und Entwässerung:

- ▶ Soweit erforderlich Anpassung Straßenbaurichtlinien der FGSV (z.B. RAL - Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, RPS - Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme),
- ▶ Anpassung des Unterkapitels Entwässerung an die anerkannten Regeln der Technik und an die Erfahrungen aus der Baupraxis, insbesondere bei der dezentralen Rückhaltung (*bereits eingegangene Stellungnahmen lassen intensive Diskussionen mit anderen DWA-Ausschüssen erwarten*),
- ▶ Empfehlungen für die Anlage von Knotenpunkten auf der Grundlage der Schleppkurven landwirtschaftlicher Fahrzeuge.

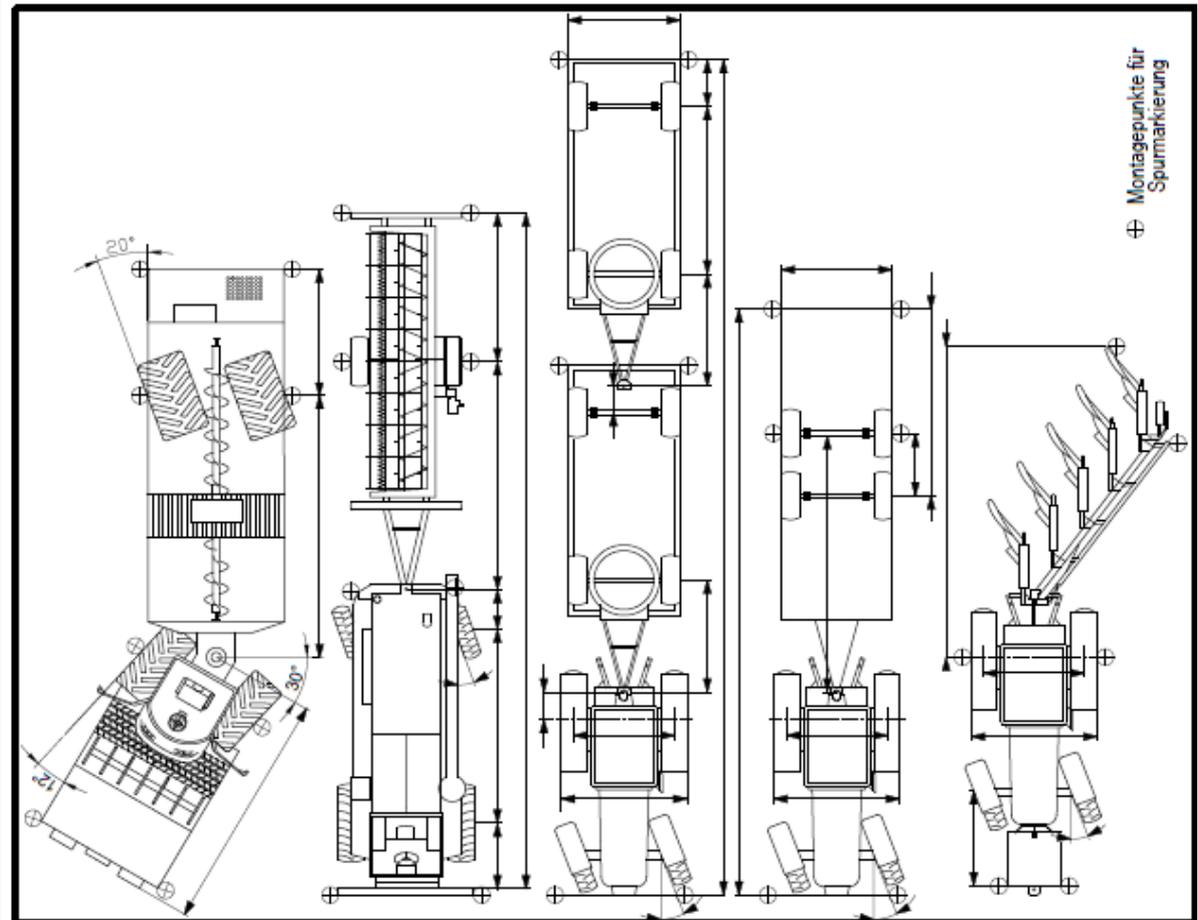
# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Zu Kapitel 2: Planung und Entwurf



### Auswertung von Fahrversuchen in Zusammenarbeit mit der TU München (Wissenschaftszentrum Weihenstephan)

- ▶ Untersuchte Fahrzeuge und Züge



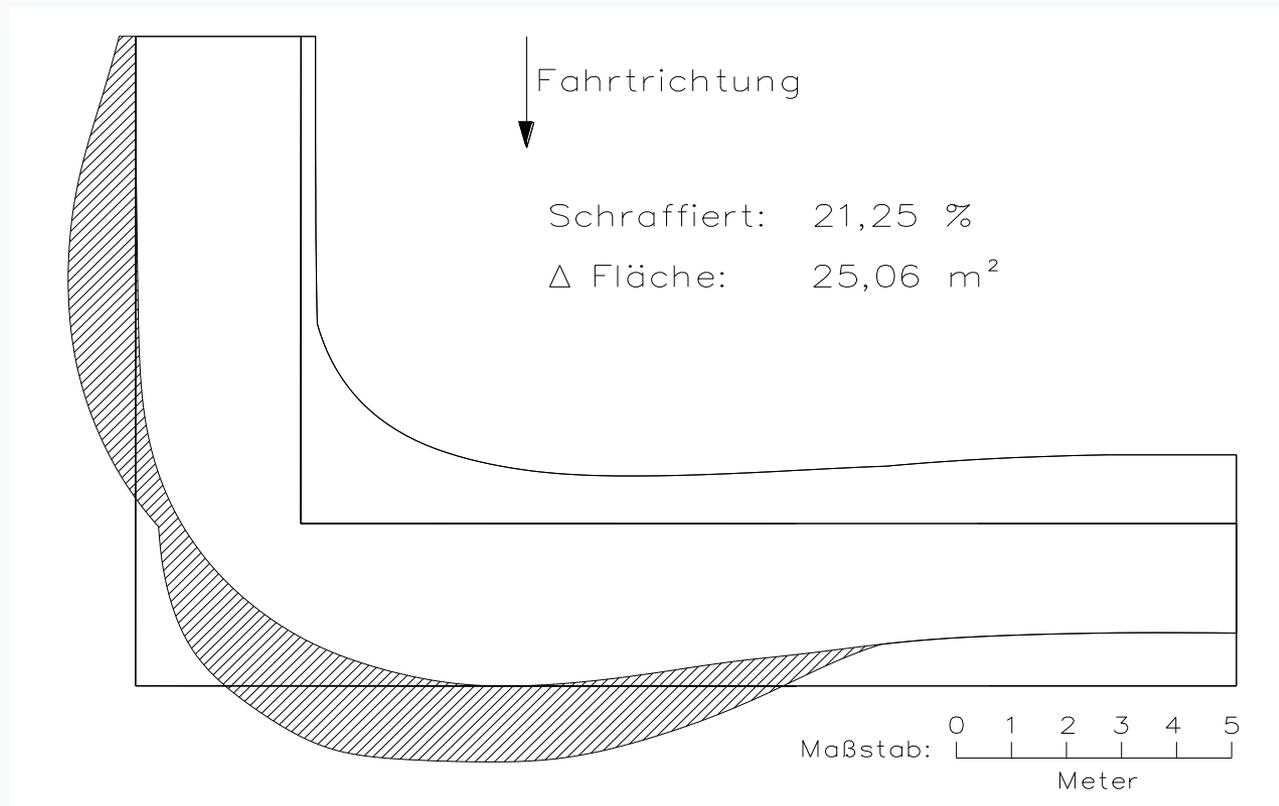
# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Zu Kapitel 2: Planung und Entwurf



### Auswertung von Fahrversuchen

- ▶ Vergleich der überfahrenen und überstrichenen Flächen des Zuckerrübenrodgers (HÜRTER, 2013)



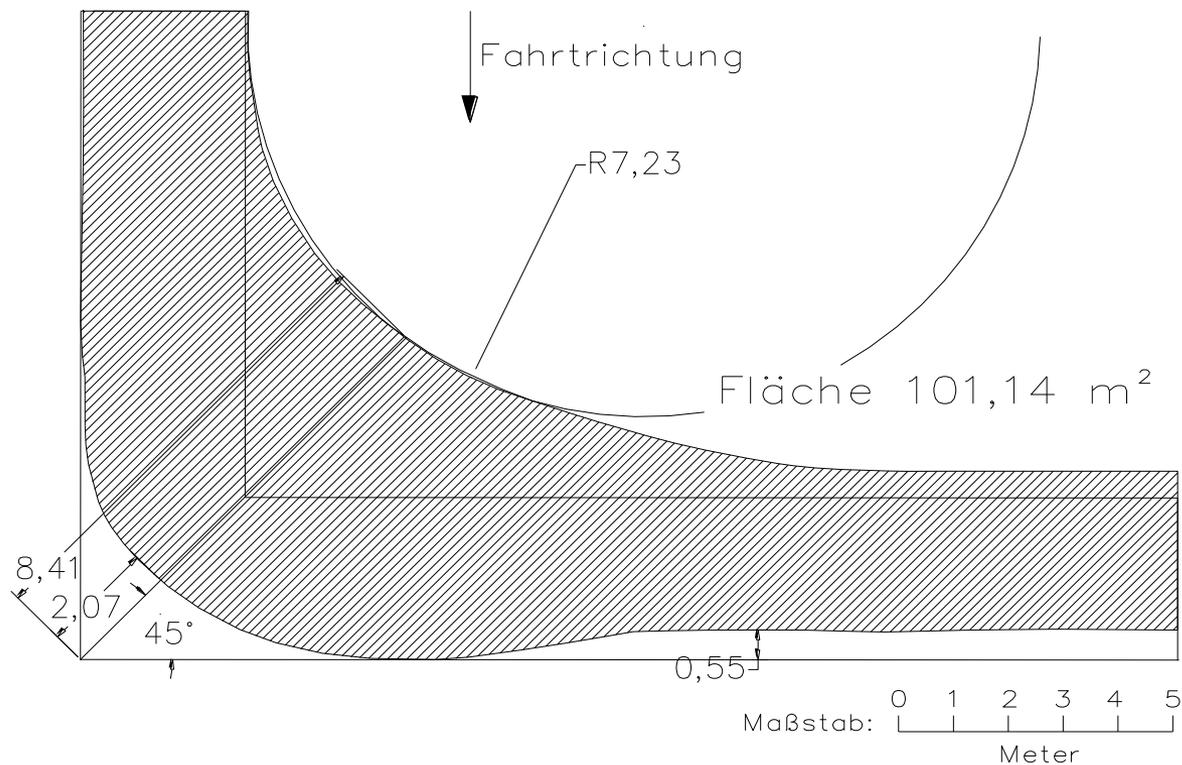
# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Zu Kapitel 2: Planung und Entwurf



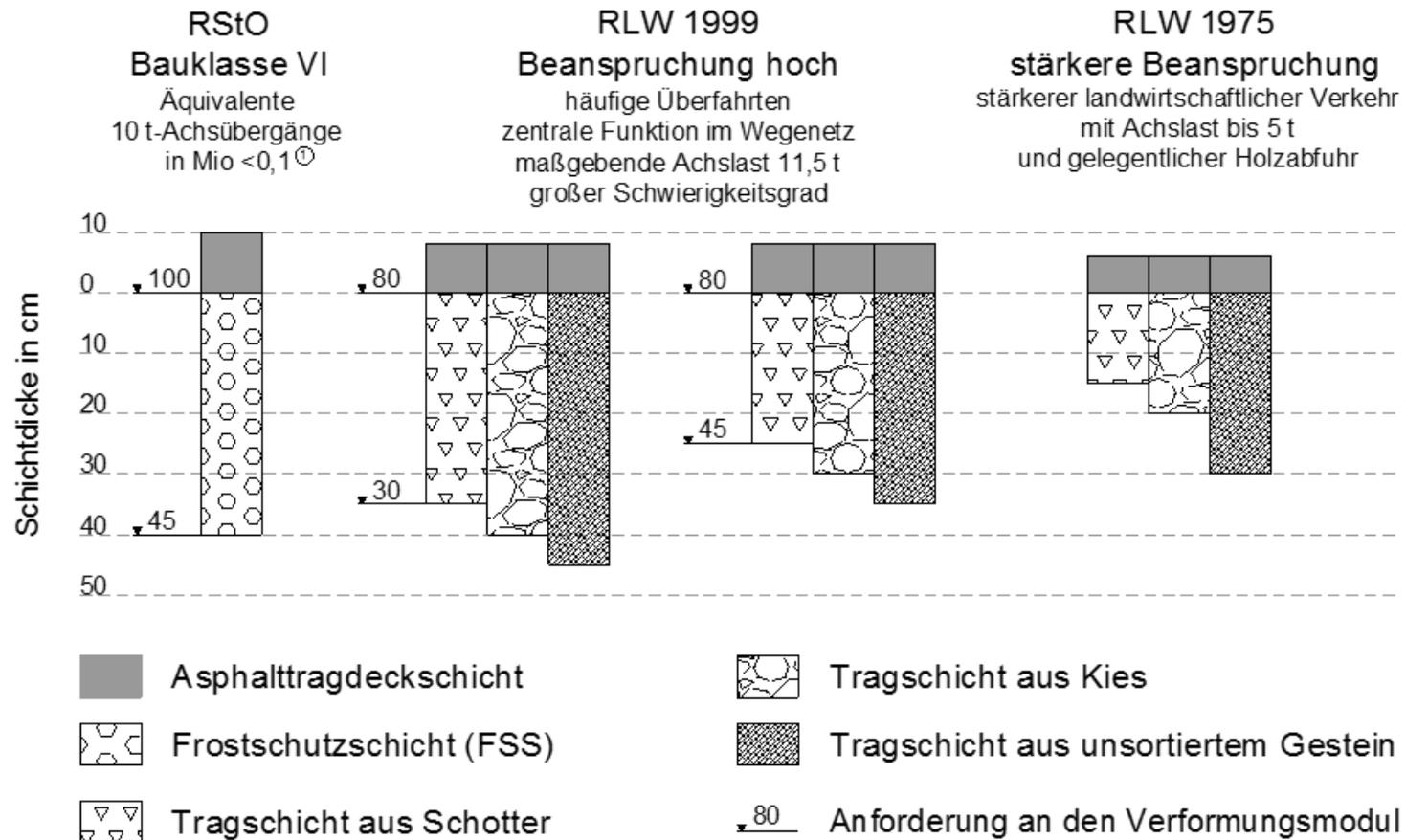
### Auswertung von Fahrversuchen

- ▶ Überfahrene Fläche Traktor und zwei Gelenkdeichselanhänger (HÜRTER, 2013)



# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Zu Kapitel 3: Bauausführung bisherige Bauweisen (z.B. Asphalt)



RStO: Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, 2001

RLW: Richtlinie für den ländlichen Wegebau, Ausgabe 1975 und 1999

# Ziel des Forschungsauftrages

- Überprüfung der Bewährung und Anwendbarkeit der in den RLW 1999 festgelegten Standardbauweisen,
- Erarbeitung von Vorschlägen für eine Weiterentwicklung der Standardbauweisen,
- Erarbeitung von Vorschlägen zur visuellen und messtechnischen Zustandserfassung im Rahmen der Erhaltung und
- Quantifizierung der Verkehrsbeanspruchungsklassen Hoch, Mittel und Gering in Anlehnung an die RStO.

# Bild 8.2 der RLW 99: Standardbauweisen für den Ländlichen Wegebau

Anzahl an  
untersuchten  
Wegen

Zeile	Bauweise	Beanspruchung								
		Hoch			Mittel			Gering		
		häufige Überfahrten zentrale Funktion im Wegenetz maßgebende Achslast 11,5 t großer Schwierigkeitsgrad			gelegentliche / saisonale Überfahrten mittlere Funktion im Wegenetz maßgebende Achslast 5 t, gelegentlich 11,5 t mittlerer Schwierigkeitsgrad			seltene Überfahrten untergeordnete Funktion im Wegenetz maßgebende Achslast 5 t, ausnahmsweise 11,5 t geringer Schwierigkeitsgrad		
	Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		T tragfähigkeit des Untergrundes			T tragfähigkeit des Untergrundes			T tragfähigkeit des Untergrundes		
		$E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$			$E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$			$E_{v2} = 30 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ $E_{v2} = 80 \text{ MN/m}^2$		
1	Ohne Bindemittel, ohne Deckschicht									
2	Ohne Bindemittel, mit Deckschicht		<b>6</b>			<b>4</b>			<b>1</b>	
3	Asphaltdecke		<b>3</b>			<b>4</b>				
4	Asphaltspur					<b>2</b>				
5	Betondecke		<b>1</b>			<b>1</b>				
6	Betonspur					<b>7</b>				
7	Pflasterdecke		<b>2</b>			<b>3</b>				
8	Betonsteinpflasterspur					<b>1</b>				
9	Betonplattenspur									
10	Hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)					<b>2</b>				
	Hydraulisch gebundene									

- = Deckschicht
- = Asphalttragdeckschicht
- = Betondecke
- = Pflasterbett, 3 - 5 cm
- = hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)
- = hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD)
- = Tragschicht aus Schotter
- = Tragschicht aus Kies
- = Tragschicht aus unsortiertem Gestein

① Die angegebene Dicke der unteren Tragschicht kann unterschritten werden, siehe Abschnitt 8.5.2.

② Wenn die Eigenschaften des anstehenden Materials den Anforderungen an Deckschichtmaterial entsprechen ("natürliche Wege"), kann Tragschicht bzw. Trags- und Deckschicht entfallen.

③ Die Minstdicke beträgt bei Betonpflastersteinen ohne Verbund 10 cm und bei Betonpflastersteinen mit Verbund 8 cm.

④ Plattenlänge und Plattendicke sind voneinander abhängig.

⑤ Ohne umfangreiche Erprobung.

Zitierweise:  
Standardbauweise nach RLW 99

# ausgewählte Untersuchungswege



# Vorgehensweise

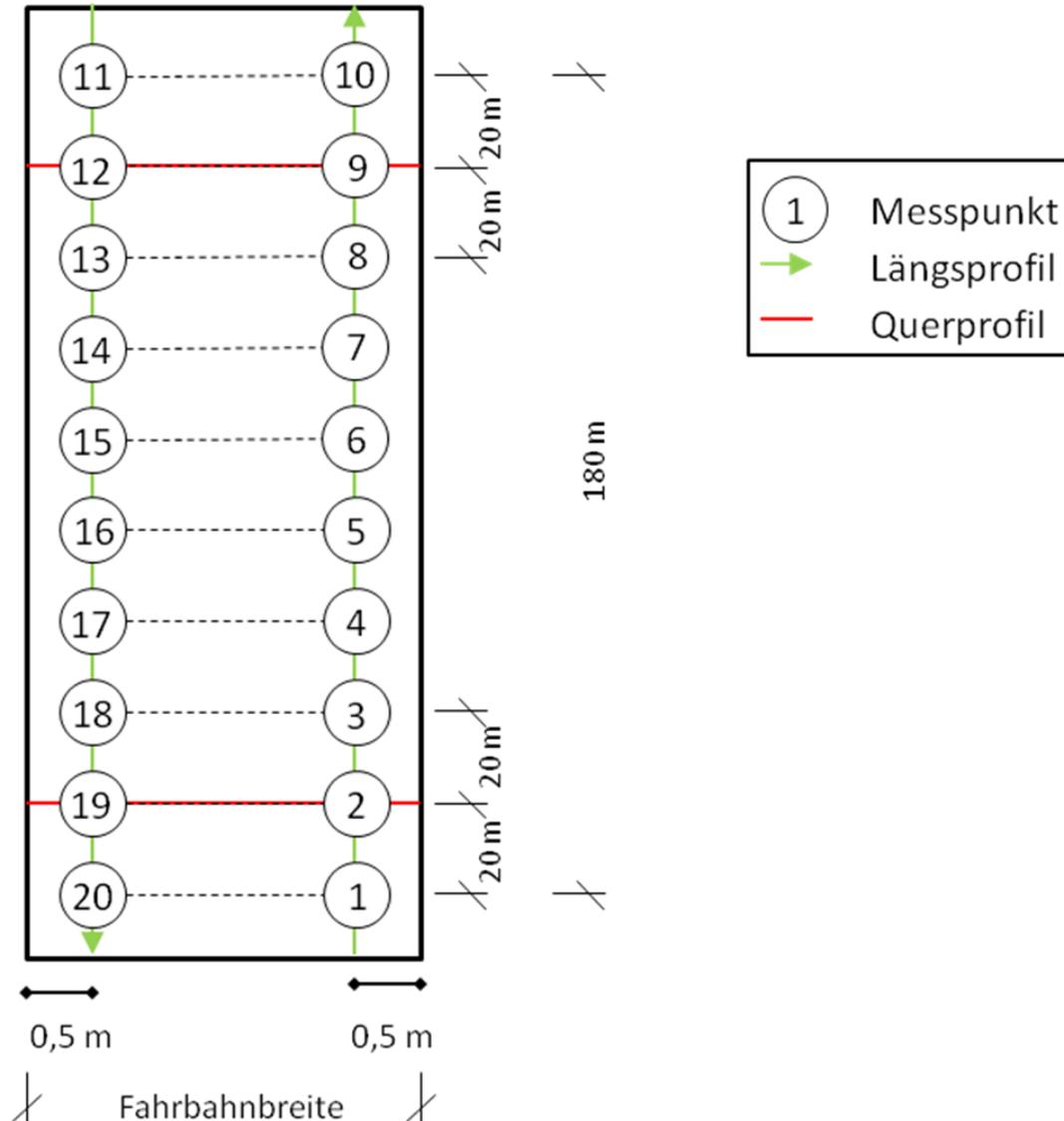
## **Datenerfassung (Länge der Untersuchungsstrecken ca. 180 m)**

- Erfassung des Oberflächenzustandes
  - Visuelle Erfassung von Rissen, Flickstellen usw. mittels Befahrung
  - Erfassung der Querebenheit und Längsebenheit
  
- Ermittlung der Tragfähigkeit der Befestigung
  - Variation der Tragfähigkeitsverfahren
    - Statischer und dynamischer Plattendruckversuch
    - Benkelman-Balken (BB)
    - Falling Weight Deflectometer (FWD)
  
- Erfassung der tatsächlichen Beanspruchung durch Verkehr

## **Auswertung der Untersuchungsergebnisse**

- Feststellen der Bewährung der gewählten Befestigungen
- Festlegung einer Empfehlung zur Wegeerhaltung

# Vorgehensweise



# Bild 8.1 der RLW 99:

## Achslastäquivalenzfaktoren bezogen auf die 10 t-Achse

### 4. Potenz-Gesetz

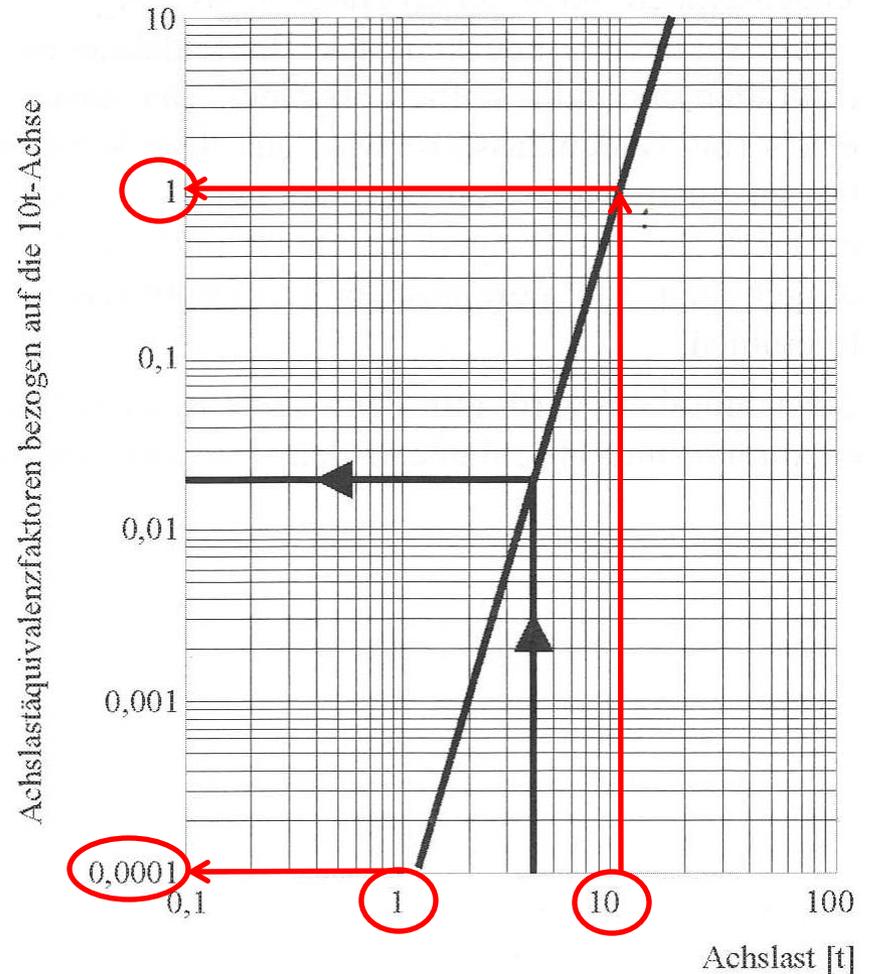
Normiert auf eine 10 t- Achse

10 t- Achse	Beanspruchung 1
1 t- Achse	Beanspruchung 0,0001

Beispiel:

Einer Überrollung mit einer 4 t-Achslast ist ein Äquivalenzfaktor von 0,02 zugeordnet.

Das heißt, dass die Beanspruchung nur dem 0,02-fachen einer 10 t-Achse entspricht und bedeutet, dass in der Beanspruchung 50 Überfahrten mit einer 4 t- Achse einer einzigen Überrollung mit einer 10 t- Achse entsprechen.



# Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B

$$B = N \cdot EDTA \cdot f_1 \cdot f_2$$

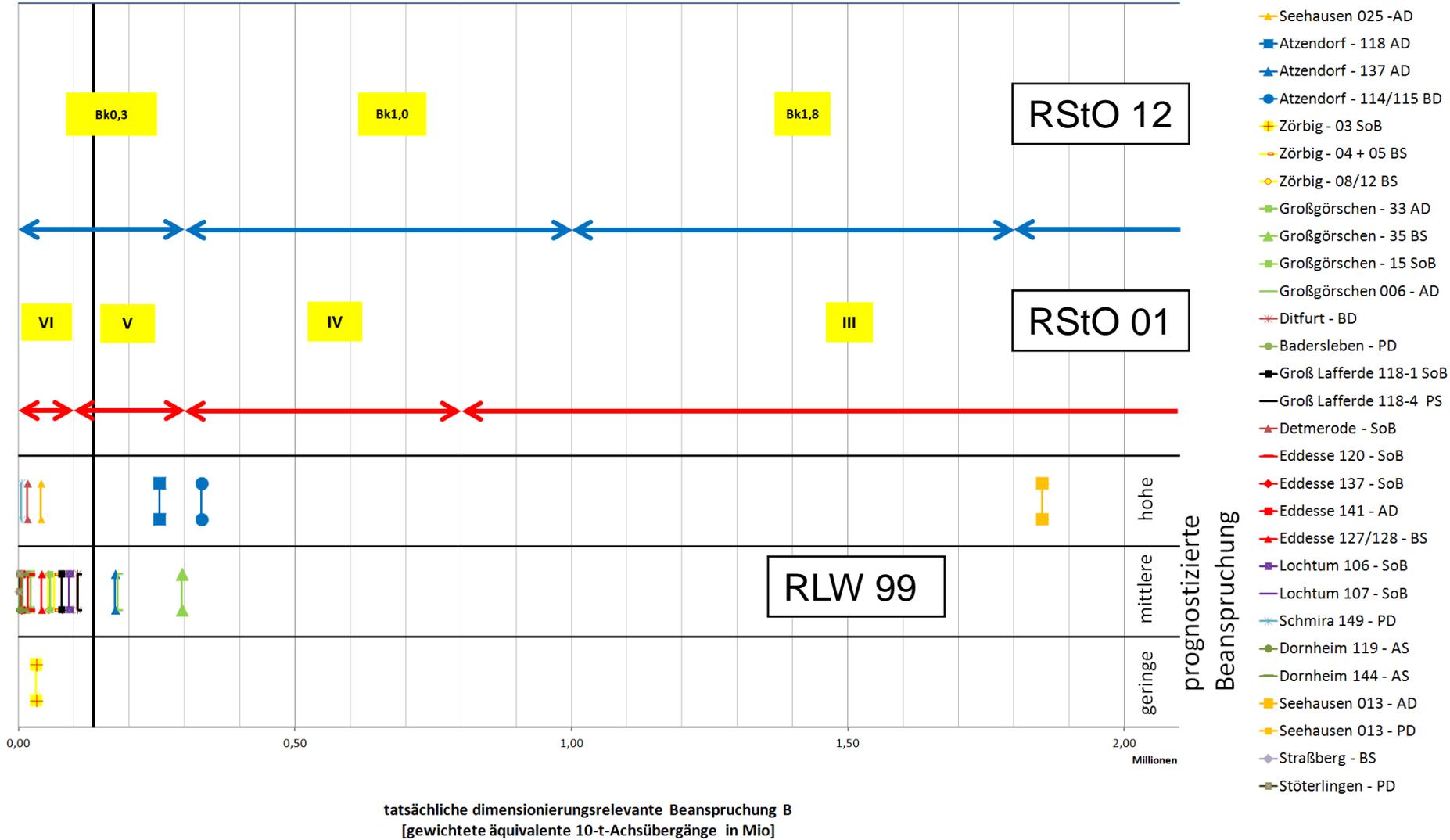
Darin bedeuten:

- B Äquivalente 10-t-Achsübergänge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum N
- N Anzahl der Jahre des zugrunde gelegten Nutzungszeitraumes (in der Regel 30 Jahre)
- EDTA Anzahl der täglichen äquivalenten 10-t-Achsübergänge der Fahrzeugarten k = 1 bis n, z. B. der Fahrzeugart k = 1 (Traktoren mit Anhänger) sowie der Fahrzeugart n = 2 (Sattelzüge)

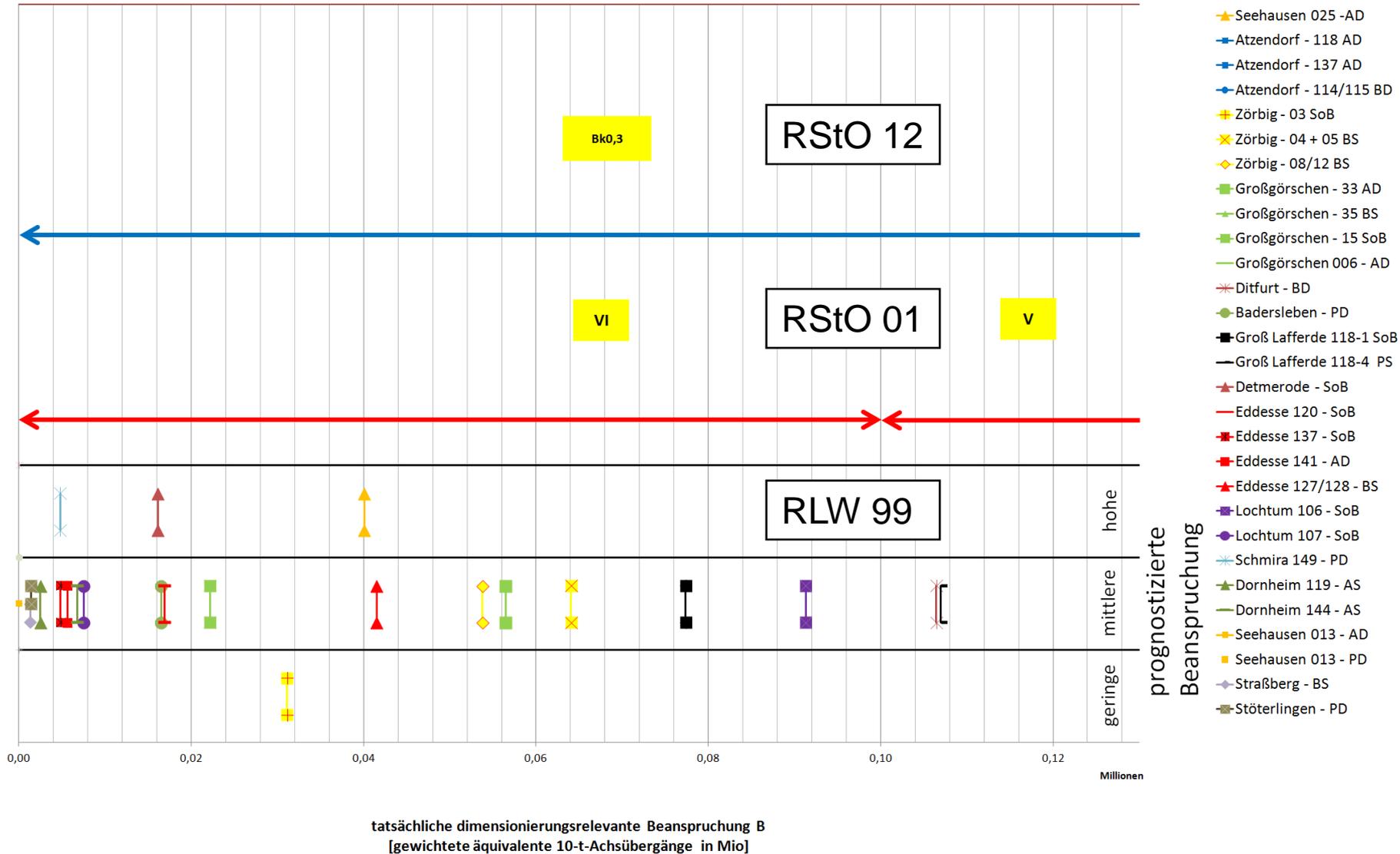
$$EDTA = \sum_{k=1}^n \left[ DTA * \left( \frac{L}{L_0} \right)^4 \right]$$

- DTA Anzahl der Achsübergänge der Fahrzeugarten k = 1 bis n
- L Fahrzeugachslast in t je Achse der Fahrzeugarten k = 1 bis n
- $L_0$  Bezugsachslast: 10 t
- $(L/L_0)^4$  Äquivalenzfaktor der Achslasten der Fahrzeugarten k = 1 bis n
- $f_1$  Fahrstreifenbreitenfaktor = 1,4 (für eine Fahrbahnbreite von 3 m)
- $f_2$  Steigungsfaktor = 1,0 (Höchstlängsneigung unter 2 %)

# Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B



# Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B



# Überprüfung der Standardbauweisen auf ihre Eignung

Tabelle 9a: → Untersuchungsergebnisse für die Standardbauweise mit Asphaltdecke – mittlere Beanspruchung

Standardbauweise: α		Asphaltdecke α						
Prognostizierte Beanspruchung α		<input type="checkbox"/> hoch α	RLW 99 α Zeile 3 α	Bild: α Großgörschen- Weg 33 α 				
		<input checked="" type="checkbox"/> mittel α						
		<input type="checkbox"/> gering α						
Ort α	Nummer α	B-Zahl [-] α	Visuelle α Begutachtung bei Befahrung α	Längsunebenheit α	Querunebenheit α	Tragfähigkeit α	Hinweise α	Bauweise- bewährt? α
Eddesse α	141 α	5.602 α	Keine Mängel α	einwandfrei α	Sehr geringe α Spurrinnen α	ausreichend, siehe Tabelle 9b α	α	ja α
Atzendorf α	137 α	174.402 α	Schollenartige Abplatzungen am Fahrbahnrand α	einwandfrei α	Sehr geringe α Spurrinnen α		α	ja α
Großgörschen α	6 α	179.255 α	Keine Mängel α	einwandfrei α	Sehr geringe α Spurrinnen α		α	ja α
Großgörschen α	33 α	56.468 α	Keine Mängel α	einwandfrei α	Sehr geringe α Spurrinnen α		α	ja α

# Vorschlag: Standardbauweisen

## Veränderungen

bleibt

neu

verändert

Zeile	Bauweise	Beanspruchung									
		besonders	hoch			mittel			gering		
Spalte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Tragfähigkeit des Untergrundes $E_{s2}$ [MPa]	45	30	45	80	30	45	80	30	45	80	
1	Ohne Bindemittel, ohne Deckschicht										
2	Ohne Bindemittel, mit Deckschicht										
3	Asphaltdecke										
4	Asphaltpur										
5	Betondecke										
6	Betonspur										
7	Pflasterdecke										
8	Betonsteinpflasterspur										
9	Betonplattenspur										
10	Hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)										
11	Hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD)										

# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Dimensionierungsrelevante Beanspruchung B

$$B = N \cdot SÄF \cdot Fa \cdot f_1 \cdot f_2$$

Darin bedeuten:

B	Äquivalente 10-t-Achsübergänge im zugrunde gelegten Nutzungszeitraum N
N	Anzahl der Jahre des zugrunde gelegten Nutzungszeitraumes (in der Regel 30 Jahre)
SÄF	Summe der Äquivalenzfaktoren (siehe Tabelle 3.8)
Fa	Anzahl der Fahrten pro Jahr
f <sub>1</sub>	Fahrstreifenbreitenfaktor (siehe Tabelle 3.6)
f <sub>2</sub>	Steigungsfaktor (siehe Tabelle 3.7)

# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Ermittlung von SÄF

Fahrzeug	Gesamtgewicht [t]	Anzahl der Achsen [-]	Lastannahme je Achse [t]	Äquivalenzfaktoren je Achse bezogen auf eine 10t Achse $\text{ÄF} = (L/10)^4$ [-]	Summe der Äquivalenzfaktoren je Fahrzeug SÄF [-]
Einzelachse 10,00 t	10,00	1	10,00	1	1,0
Einzelachse, angetrieben 11,50 t	11,50	1	11,50	1,75	1,75
Vierachs-Lkw beladen	32,00	4	5,00 / 6,00 / 10,50 / 10,50	0,0625 / 0,1296 / 1,216 / 1,216	2,62

# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Ermittlung der Anzahl an Fahrten

Tabelle 3.9: Richtwerte für die Hof- Feldfahrten (einfache Fahrt) bei der Silomaisproduktion und verschiedenen Mechanisierungen und Schlagstrukturen für jeweils 20 ha.

Einsatz von Lkw zum Gülle- und Ernteguttransport

Tätigkeit	Guttransport		Zeitraum	Anzahl Fahrten (einfach) für verschiedene Mechanisierungen und Schlagstrukturen		
	Einheit	Menge [Einheit/ha]		klein	mittel	groß
Bodenprobennahme	-	-	Herbst	0,25	0,1	0,1
Grunddüngung	kg	500	Herbst	12,5	2,5	0,8
Grundbodenbearbeitung	-	-	Herbst	11	5,2	2,95
Gülletransport zum Feld	m <sup>3</sup>	20	Frühjahr	16	16	16
Gülleausbringung	-	-	Frühjahr	1,5	1,25	1
Saatbettbereitung	-	-	Frühjahr	4	1,25	0,9
Saat	kg	28	Frühjahr	4,5	1,5	1,4
Wassertransport	l	600	Frühjahr		1,7	1
Pflanzenschutz ab Feld	-	-	Frühjahr		1,4	0,8
Pflanzenschutz ab Hof	l	600	Frühjahr	12		
Bestandesdüngung	kg	400	Frühjahr	10	2	0,7
Ernte	-	-	Herbst	4,2	2,95	1,55
Umladewagen	-	-	Herbst	8,4	5,9	3,1
Ernteguttransport	t	50	Herbst	40	40	40
Kalk zum Feld bringen	t	3	Herbst	0,8	0,8	0,8
Kalk ausbringen	-	-	Herbst	1	0,3	0,2
Stoppelbearbeitung	-	-	Herbst	5,2	2,3	1,7

# Ausblick auf die RLW Teil 2

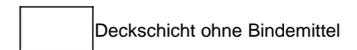
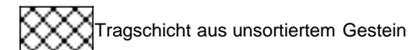
## Zu Kapitel 3: Bauausführung

aktueller Diskussionsstand:

Zwei zusätzliche Bauweisen für sehr hohe und besonders hohe Beanspruchungen

		Beanspruchung				
Zeile	Bauweise	besonders hoch	sehr hoch	hoch		
		ständige Überfahrten mit sehr hohem Schwerverkehrsanteil, zentrale Funktion im Wegenetz, hohe Beanspruchung durch Fruchtfolge	ständige Überfahrten mit hohem Schwerverkehrsanteil, zentrale Funktion im Wegenetz	häufige Überfahrten zentrale Funktion im Wegenetz		
	B [Mio]	> 0,08 bis 0,1	> 0,06 bis 0,08	> 0,04 bis 0,06		
	Spalte	1	2	3	4	5 (1)
	Tragfähigkeit des Planums $E_{v2}$ [MPa]	45	45	30	45	80
3	Asphaltbefestigung					
7	Pflasterdecke					

LEGENDE



# Ausblick auf die RLW Teil 2

## Zu Kapitel 3: Bauausführung

### Wegearten und deren typische Beanspruchung

<b>Wegeart</b>	<b>typische Beanspruchung</b>
Verbindungswege	sehr hoch, besonders hoch
Hauptwirtschaftswege	hoch, sehr hoch
Wirtschaftswege	gering, mittel
Holzabfuhrwege	gering, mittel
Sonstige ländliche Wege	gering, mittel

### zukünftige Ansätze zur Dimensionierung

- Abkehr von der pauschalen Einstufung in hohe, mittlere und niedrige Belastung der bisherigen RLW aufgrund der (negativen) Erfahrungen insbesondere in den norddeutschen Bundesländern und
- Einführung einer **dimensionierungsrelevanten Beanspruchung „B“**
- für einen definierten Nutzungszeitraum N,
- unter Berücksichtigung eines zunehmenden Einsatzes von Straßen-LKW und
- unter Berechnung eines durchschnittlichen Maschineneinsatzes pro Flächeneinheit.



# Was bringen die neuen RLW?

Prof. Dr.-Ing. Holger Lorenzi