



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

Anforderungen an Wegenetze aus bautechnischer Sicht

Helmut Jüngels
DLR Eifel



Gliederung

- Grundlagen
- Planungsaspekte
- Querschnittsgestaltung
- Standardbauweisen – jetzt
- Standardbauweisen – zukünftig
- Praxisfälle des Wegebaus - Beispiele
- Fotos Schadensbilder
- Fotos Ausbau

Rechtliche Grundlagen / Vorschriften



Rheinland-Pfalz
Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 904-1

Richtlinien für den ländlichen Wegebau (RLW)

Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege
(August 2016)

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den
Bau Ländlicher Wege

ZTV LW 16

Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen, Baustoffe,
Baustoffgemische und Bauprodukte für den Bau Ländlicher Wege

TL LW 16

Rechtliche Grundlagen / Vorschriften



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel





Anwendungsbereich

- **Verbindungswege**

verbinden einzelne landwirtschaftliche Betriebsstätten, Gehöfte und Weiler untereinander sowie mit benachbarten Orten oder schließen diese an das gemeindliche und überörtliche Verkehrsnetz an. Sie sind ganzjährig auch mit hohen Achslasten zu befahren.

- **Feldwege** (Hauptwirtschaftsweg, Wirtschaftswege, Grünwege)
- **Waldwege** (Holzabfuhrwege, Betriebswege)
- **sonstige ländliche Wege**

Bedeutung Ländlicher Wege und Wegenetze



Rheinland-Pfalz
Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

- nachhaltige Gemeindeentwicklung
- Förderung einer ökonom. zukunftsfähigen Landwirtschaft
- Entwicklung ökolog. differenzierter Landnutzungen
- Entwicklung gesellschaftlich-kultureller Ansprüche



Grundsätzliche Planungsaspekte

- **verkehrstechnische Aspekte**
- **agrarstrukturelle Aspekte**
- **landespflegerische Aspekte**



Verkehrstechnische Aspekte

Ziel: Verkehr auf übergeordneten Straßen so wenig wie möglich zu behindern bzw. zu gefährden

- ländliche Wegenetze als selbstständige Verkehrsnetze planen
- keine Einmündungen von ländlichen Wegen in Straßen mit Schnellverkehr
- Zufahrten auf übergeordnete Straßen auf wenige zu beschränken
- Grünwege möglichst nur Einmündung in Wirtschafts-, Hauptwirtschafts- oder Verbindungswege
- Grundstücke nach Möglichkeit nicht unmittelbar, sondern über Wege an Straßen anschließen



Agrarstrukturelle Aspekte

- immer breitere landwirtschaftliche Fahrzeuge
- immer schwerere landwirtschaftliche Fahrzeuge
- höhere saisonale Verkehrsbeanspruchung
- Begegnungsverkehr
- zunehmende Fahrstrecken
- Lohnunternehmen



Landespflegerische Aspekte

- Boden- und Gewässerschutz
- Arten- und Biotopschutz
- Einbindung in Natur und Landschaft
- Erhalt des Landschaftscharakters

Zulässige Fahrzeugabmessungen



Breite:

- selbstfahrende Arbeitsmaschinen und Zugmaschinen: 3,00 m
- Traktoren und Anhänger mit Doppelbereifung: 3,00 m
- mit Ausnahmegenehmigung: 3,50 m

Länge:

- Traktoren mit Anbaugerät: 12,00 m
- mit Ausnahmegenehmigung: 13,20 m
- Züge (Zugmaschine mit 2 Anhängern) 18,75 m
- LKW mit Anhängern 18,75 m

Höhe:

- alle Fahrzeuge: 4,00 m

Zulässige Achslasten, Gesamtgewicht



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

Zulässige Achslasten:

- Einzelachse: 10 t (angetrieben: 11,50 t)
- Doppelachse: bis zu 20 t
- Dreifachachse: bis zu 30 t

Zulässiges Gesamtgewicht:

- Einachsanhänger: 12 t
- Fahrzeuge mit 2 Achsen: 18 t
- Fahrzeuge mit 3 Achsen: 26 t
- Fahrzeuge mit 4 Achsen: 32 t
- Fahrzeugkombinationen mit mehr als 4 Achsen: 40 t
- in kombiniertem Verkehr (Container): 44 t



Planungsgeschwindigkeit

Abhängig vom Schwierigkeitsgrad der Befahrbarkeit:

- gering: 50 – 60 km/h
- mittel: 40 – 50 km/h
- groß: 20 – 40 km/h

Tabelle 3: Entwurfparameter für Verbindungswege

Planungs- geschwindigkeit [km/h]	Kurvenmindest- radius min r [m]	Haltesichtweite Sh [m]
60	120	110
50	80	85
40	45	65
30	25	45
20	15	35

Grundsätze der Querschnittsgestaltung

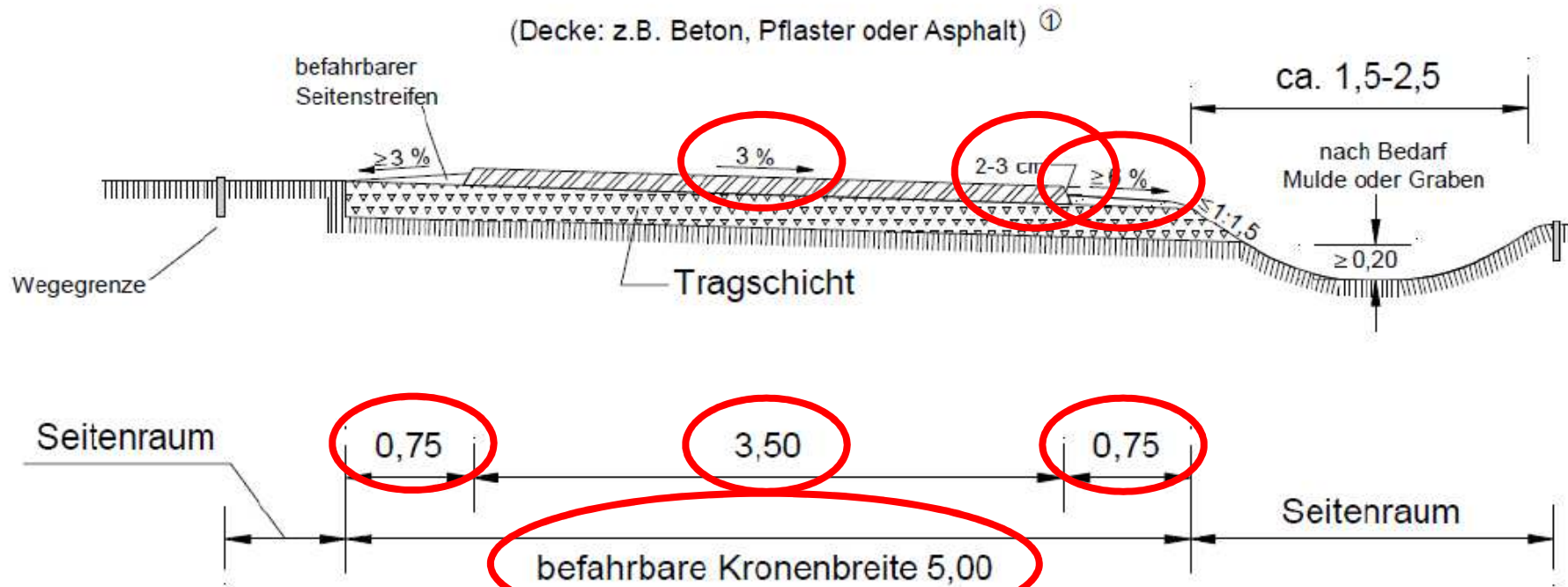


- Ausreichende Seitenstreifenbreite
- bei Bedarf Platz für Schutzeinrichtung
- Seitenstreifen 2-3 cm tiefer und 3 % größere Querneigung
- Dachprofil / einseitiges Gefälle nach Örtlichkeit festlegen
- in Kurven Neigung nach innen
- Bei engen Bögen < 50 m Radius Innenkurve verbreitern
- Ausgestaltung der Einmündungen

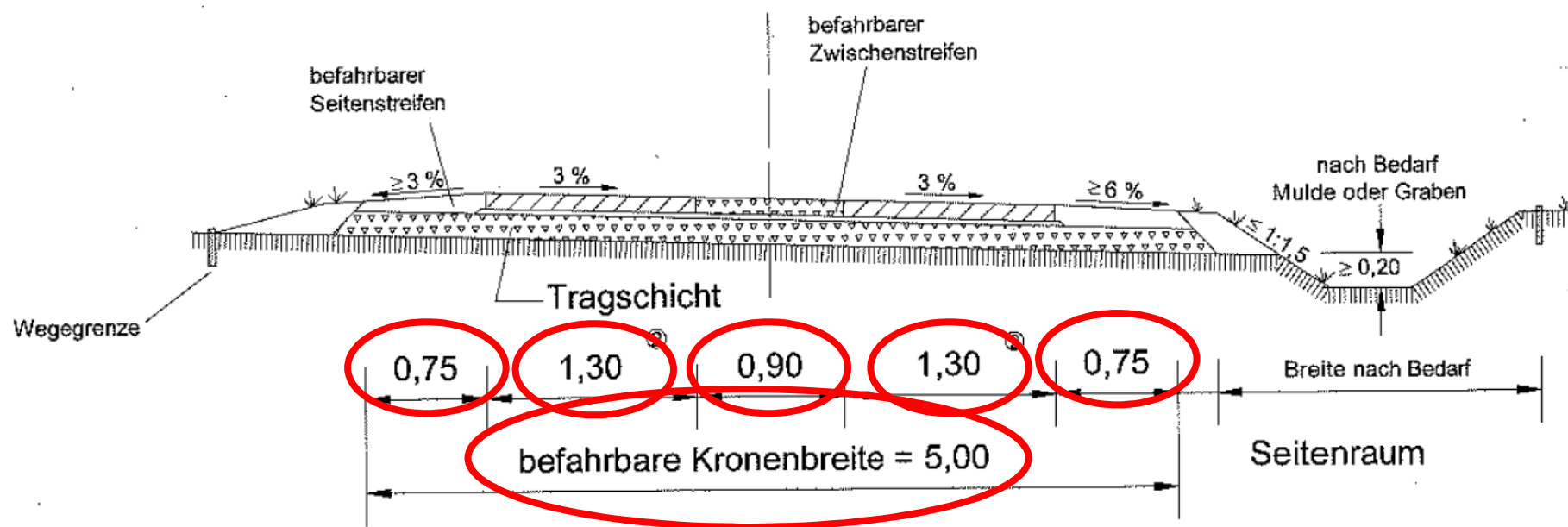
Querprofil -vollflächig

Querprofil eines Hauptwirtschaftsweges

- ▶ Beispiel: Hauptwirtschaftsweg mit durchgehender Fahrbahnbefestigung



Querprofil – Spurbahnen

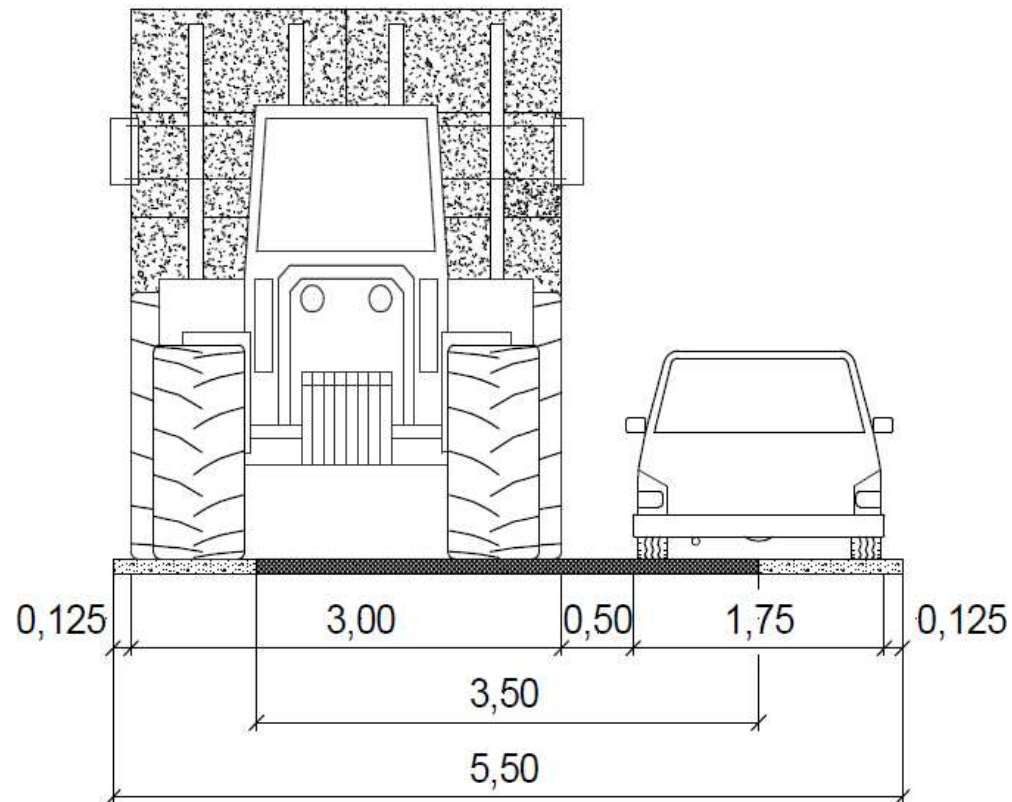


Querschnitt - Begegnungsverkehr



Rheinland-Pfalz

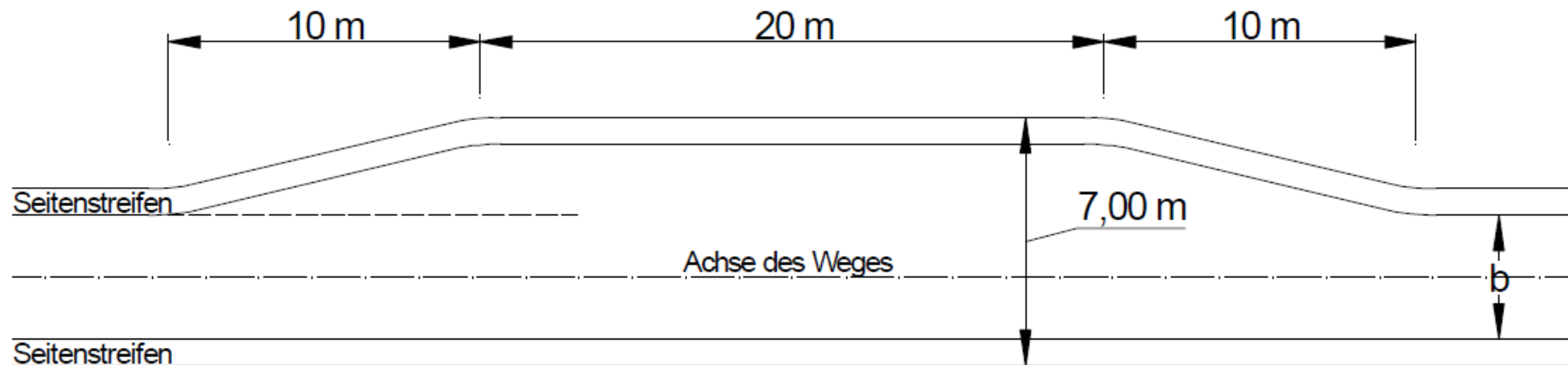
Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel



Begegnungsverkehr Traktor/Pkw bei Schrittgeschwindigkeit



Ausweichstelle





Standardbauweisen

Wegebefestigung

ohne Bindemittel

vollflächig

Wegebefestigung

mit Asphalt

vollflächig oder Spuren

Wegebefestigung mit

hydraulischen Bindemitteln

vollflächig oder Spuren

Wegebefestigung

mit Pflasterdecken

vollflächig oder Spuren

Wegebefestigung

mit Spurplatten

Spuren

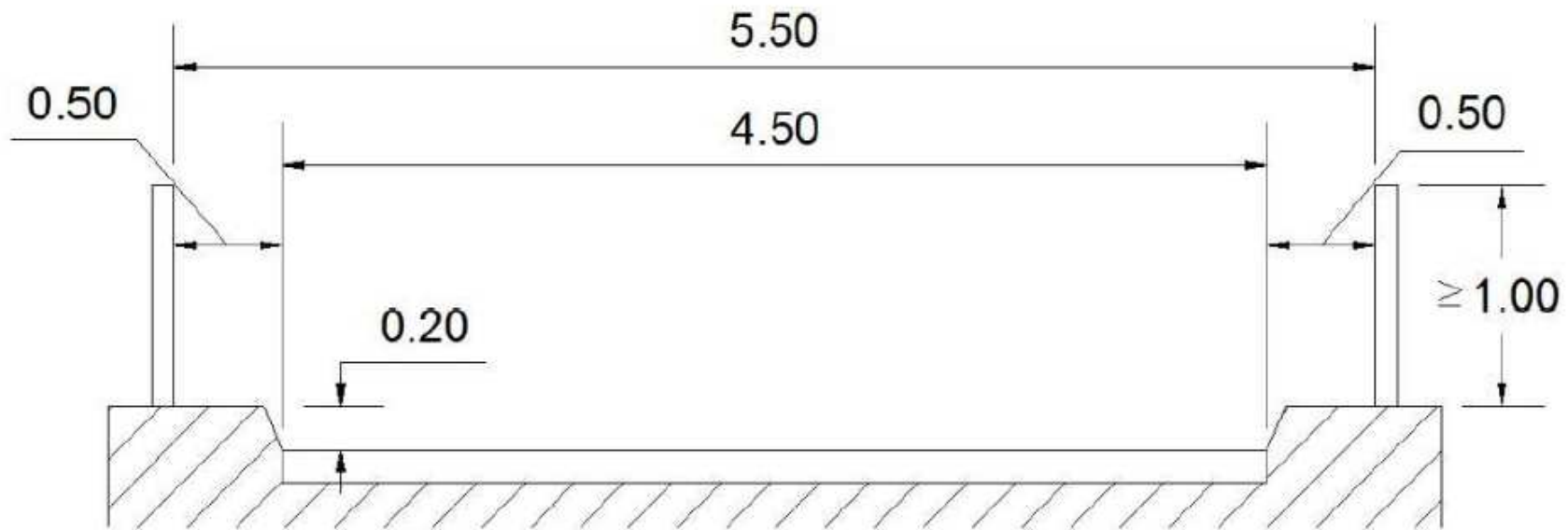


Eignung der Bauweisen

- tragfähiger Untergrund bzw. -bau für jede Standardbauweise
- ohne Bindemittel bis max. 8% Längsneigung
- Bauweise nach örtlichen Verhältnissen und Erfahrungen wählen
- Schäden durch hohe Geschwindigkeiten bei ungebundenen Wegen
- Wege ohne Bindemittel – Unterhaltung in kurzen zeitlichen Abständen (Aufwand überschaubar)
- Belastung der Seitenstreifen beim Ausweichen
- Horizontalkräfte in Kurven (hier: Befestigung auf voller Breite)
- in Kurven Schleppkurve und Mittelstreifen befestigen
- Steigungsstrecken mit auf der gesamten Breite gebundenen Bauweisen

Brücken

- ▶ 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



Zusammenhang zwischen Verkehr und Wegebeanspruchung



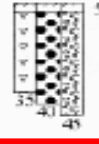
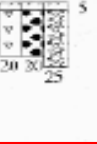
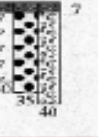
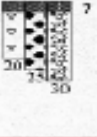
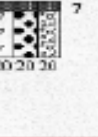
- Alle Wege können eine 11,5 to Achslast gelegentlich ertragen
- Zunahme der Achslast steigert die Wegebeanspruchung exponentiell
- Trotz sinkender Fahrtenhäufigkeit wächst die Belastung mit der Größe der zusammenhängenden Bearbeitungsflächen
- Art der Feldbestellung hat Einfluss auf die Belastung der Wege
- Voll beladene Fahrzeuge haben die größten Auswirkungen
- Maßgebend für die Dimensionierung ist die Häufigkeit der Überrollungen mit hohen Achslasten.

Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

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
		Tragfähigkeit des Untergrundes			Tragfähigkeit des Untergrundes			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									
3	Asphaltdecke									
4	Asphaltpur									

Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau



hohe Beanspruchung

$E_{V2} = 30 \text{ MN/m}^2$

$E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$

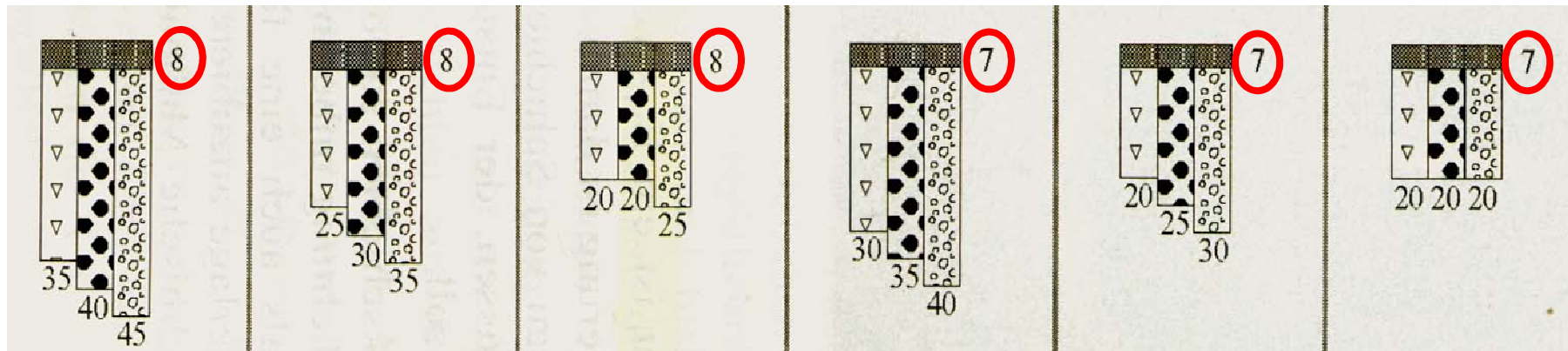
$E_{V2} = 80 \text{ MN/m}^2$

mittlere Beanspruchung

$E_{V2} = 30 \text{ MN/m}^2$

$E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$

$E_{V2} = 80 \text{ MN/m}^2$



= Tragschicht aus Schotter



= Tragschicht aus Kies



= Tragschicht aus unsortiertem
Gestein

Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau - Ausblick



Rheinland-Pfalz
Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

Zukünftige Bauweisen und Ansätze zur Dimensionierung:

- Abkehr von der pauschalen Einstufung in hohe, mittlere u. niedrige Belastung der bisherigen RLW
 - Einführung einer dimensionierungsrelevanten Beanspruchung „B“
 - für einen definierten Nutzungszeitraum (z.B. 30 Jahre)
 - unter Berücksichtigung eines zunehmenden Einsatzes vom LKW
 - unter Berechnung eines durchschnittlichen Maschineneinsatzes pro Flächeneinheit in Abhängigkeit der erwarteten Bewirtschaftung
- „B“: Anzahl der äquivalenten 10 t-Achsübergänge, die durch den Weg ohne Schäden aufgenommen werden müssen



Vergleichbare Beanspruchung

Fahrzeug	Gesamtgewicht [t]	Anzahl der Achsen	Lastannahme je Achse [t] vorne - hinten	Äquivalenzfaktoren je Achse	Anzahl der Überrollungen
Einzelachse 10 t	10	1	10	1	1,0
Einzelachse 11,5 t	11,5	1	11,5	1,75	0,6
Sattelkraftfahrzeug beladen (z.B. Holz, Rüben)	38	4	5 / 10 / 2 x 11,5	0,06 / 1 / 1,75	0,2
Selbstfahrende Erntemaschine	18	2	12,5 / 5,5	2,44 / 0,09	0,4
Schlepper (60 kW) mit Ballast und Pflug	7	2	2,1 / 4,6	0,002 / 0,04	23,8
Schlepper (60 kW) ohne Anbauteile	4,5	2	2,9 / 1,5	0,007 / 0,0006	131,0
großer Kipper, beladen	18	2	9 / 9	0,66 / 0,66	0,8
großer Kipper, leer	4	2	2 / 2	0,002 / 0,002	250,0
Flüssigmisttransporter, beladen	8	1	8	0,42	2,4
Spritzsystem groß, befüllt	5,5	1	5,5	0,09	11,0
PKW	1,5	2	0,75 / 0,75	0,0001 / 0,0001	10.000,0

Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau - Ausblick



Auswertung für die Hof-/Feldfahrten (einfache Fahrt) für jeweils 5 ha zur Ermittlung des Maschineneinsatzes

Richtwerte für die Hof-Feld-Fahrten (einfache Fahrt) bei den verschiedenen Bewirtschaftungsformen für jeweils 5 ha						
Tätigkeit	Getreide / Raps		Silomais		Grassilage	
	Einf. Fahrten	Zeitraum	Einf. Fahrten	Zeitraum	einf. Fahrten	Zeitraum
Saatbett/ Einsaat	2	Spätsommer bis Frühjahr	2	Frühjahr	2	Frühjahr
Düngung	3	Herbst bis Frühsommer	2	Frühjahr bis Sommer	3	Frühjahr bis Sommer
Gülle*	15	Herbst / Frühjahr	15	Frühjahr	15	Frühjahr bis Sommer
Pflanzenschutz	3	Herbst bis Frühsommer	2	Frühjahr bis Sommer	-	-
Ernte	1	Sommer	1	Herbst	9 einschl. Wenden	Frühjahr bis Sommer
Ernte-Abfuhr*	5	Sommer	15	Herbst	20	Frühjahr bis Sommer
Stoppelbearb.	1	Spätsommer	1	Frühjahr	2 (Walzen, Schleppen)	Frühjahr bis Sommer
Pflügen	1	Herbst	1	Frühjahr	0,3	-
Gesamt	29		39		51,3	

Untersuchungen unter der Federführung des KTBL, Darmstadt

Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau - Ausblick



aktueller Diskussionsstand:

→ zwei zusätzliche Bauweisen für **sehr hohe** und **besonders hohe** Belastungen

		Beanspruchung									
Bauweise		besonders hoch			sehr hoch			hoch			
B [-]		0,08 bis 0,1			0,06 bis 0,08			0,04 bis 0,06			
Tragfähigkeit des Planums E _{v2} [MPa]		45			45			30	45	80	
Asphaltbefestigung		120 ▼	10	120	100 ▼	19	100	35	30	20	8
		15 ▼			15 ▼			40	25	20	
		100 ▼	20	100	80 ▼	20	80	45	30	25	
			25 *)			25 *)					
		45 ▼	45	45	45 ▼	45	45				

Praxisfälle des Wegebaus - Beispiele



Traglastverstärkung bestehender Wege

- Neue Tragdeckschicht auf vorhandener Asphaltdecke
- Wegeausbau auf bestehenden Betonwegen

Verbreiterung der Wege auf 3,5 oder 4,0 m

- Anbau auf einer Seite
- neuer Aufbau (Neubau oder durchfräsen)

Neutrassierung

Praxisfälle des Wegebbaus - Beispiele



Vorteile einer Traglastverstärkung

- kein landespflegerischer Ausgleich
- kostengünstig
- Grenzen sind geklärt

Nachteile einer Traglastverstärkung

- Fahrbahn oft zu schmal
- Ausgleichsschicht erforderlich
- vorh. Wurzeleinwüchse, Fehlstellen, Verdrückungen
- Entwässerungssituation
- bei Betonwegen (entspannen der Platten erforderlich)

Praxisfälle des Wegebaus - Beispiele



Vor- und Nachteile einer Verbreiterung

- Breite entspricht den heutigen Anforderungen
- landespflegerischer Ausgleich erforderlich
- Besitzverhältnisse sind zu klären (ggfls. Dienstbarkeiten erforderlich)

Verfahren einseitiger Anbau

- neue Asphaltdecke kann beim Anbau auf einer Seite reißen (Armierung erf.)
- kostenintensiv

Verfahren Durchfräsen

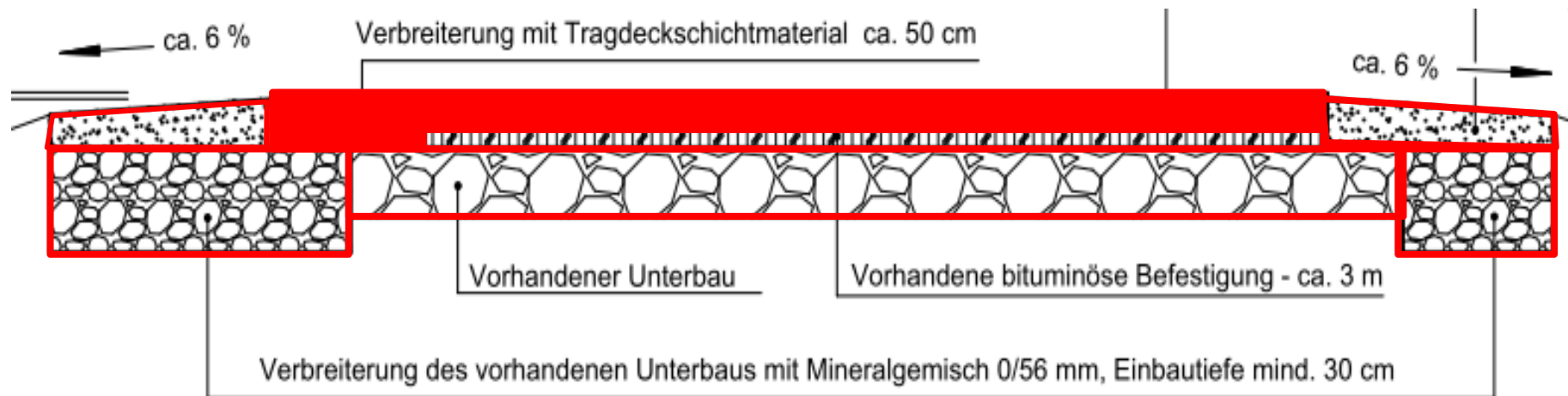
- Fehlstellen, Verdrückungen werden beseitigt
- Untergrund kann als Tragschicht verbleiben (ggfls. Bodenverbesserung)
- Erhöhter Arbeitsaufwand durch den Einsatz von Spezialmaschinen

Praxisfälle des Wegebbaus - Beispiele



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel







Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel













Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Eifel

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit