

Vortrag bei der Gemeinde Sande am Dienstag, den 27.10.2015

Belastung von Straßen durch landwirtschaftlichen Verkehr

Dr. Hans-Heinrich Kowalewsky
Fachbereichsleiter „Energie, Bauen, Technik“

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

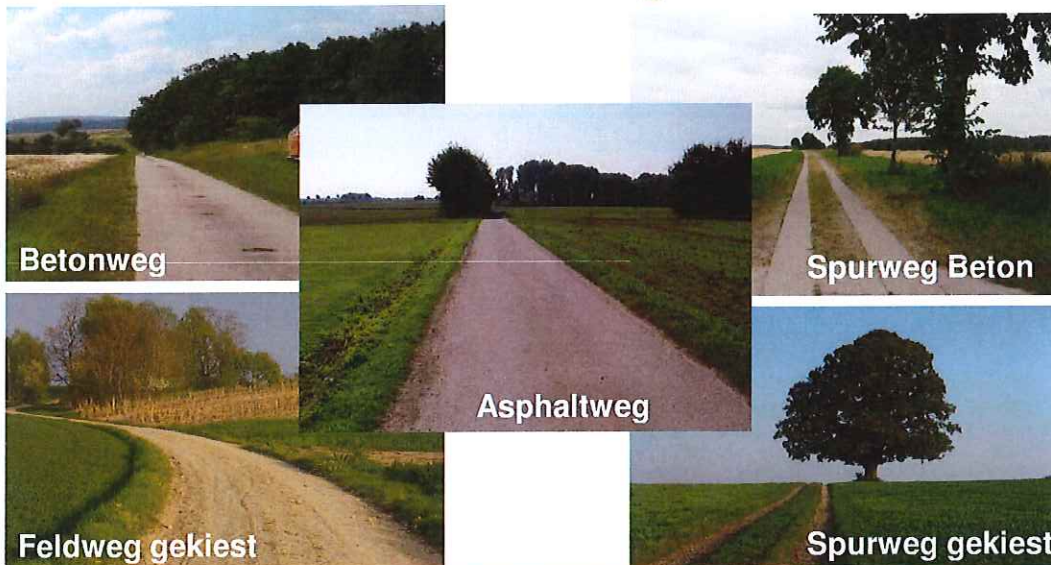
Welche Fragen in diesem Vortrag beantwortet werden

- Was belastet die Straßen wirklich
- Wie kann die Straße geschont werden
- Welche Pflegemaßnahmen sind wichtig
- Wie lassen sich die Kosten gerechter verteilen

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Um welche Straßen geht es ?



Es geht nicht um Kreisstraßen, Bundesstraßen und Autobahnen

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung durch Fahrzeuge ermitteln und verringern

RDF-Wert = **R**oad-**D**amage-**F**aktor (kommt aus USA)
= Straßenbelastung durch alle Achsen eines Fahrzeuges
= Summe der einzelnen Achsbelastungsfaktoren



RDF-Wert 1 ist gegeben bei einer Überrollung mit folgender Achse

- Achslast 10 t
- Geschwindigkeit 80 km/h
- Reifenhöhe 100 cm
- Reifenbreite 30 cm

Der **RDF-Wert** dieses Sattelzuges beträgt insgesamt **3,61**

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung bei unterschiedlicher Achslast

(sonst alles gleich)

**Straßen-
Belastung rel.**

Achslast 10,0 t = 1

Achslast 8,5 t = 0,52

Achslast 7,0 t = 0,24

Achslast 5,0 t = 0,06

Doppelte Achslast =
16-fache Straßenbelastung

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung bei unterschiedlicher Geschwindigkeit

(sonst alles gleich)

**Straßen-
belastung rel.**

Geschwindigkeit 80 km/h = 1

Geschwindigkeit 60 km/h = 0,56

Geschwindigkeit 40 km/h = 0,25

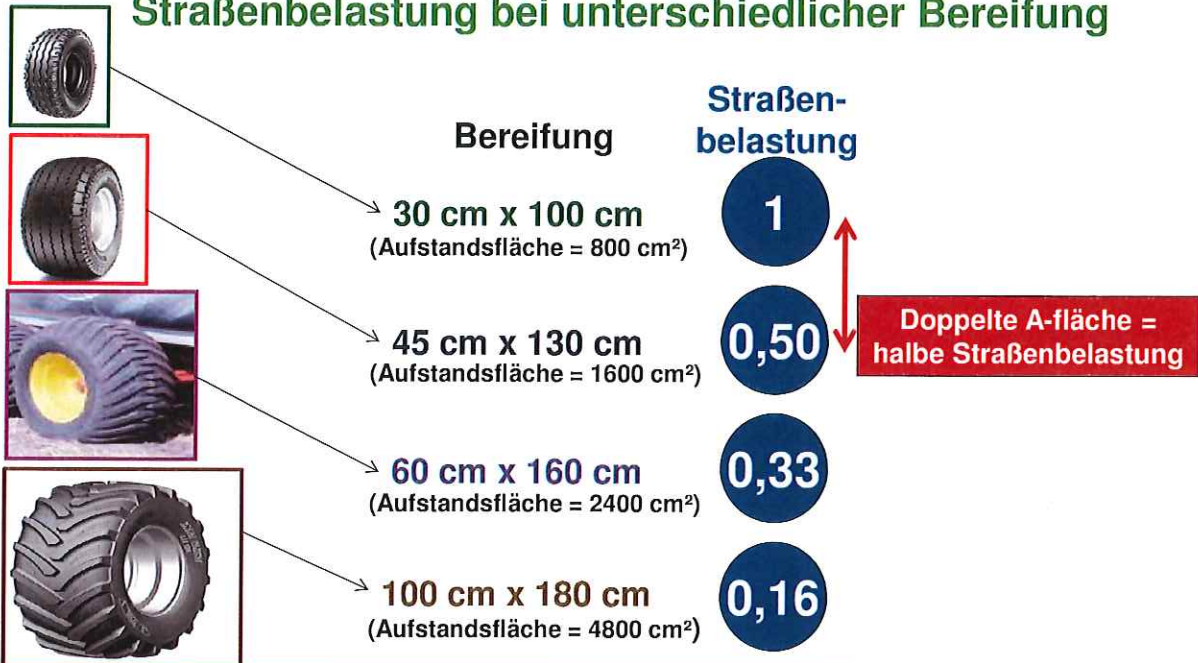
Geschwindigkeit 30 km/h = 0,14

Doppelte Geschwindigkeit =
4-fache Straßenbelastung

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung bei unterschiedlicher Bereifung



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Berechnung der Straßenbelastung durch lw Fahrzeuge



Schlepper	vorn	hinten
Achslast	2 t	3 t
Stützlast		2,0 t
Reifenbreite	35 cm	50 cm
Reifenhöhe	120 cm	165 cm
Geschwindigkeit	40 km / h	

Gülewagen/Einzelachse

Gewicht	12 t
Achslast	10 t
Nutzlast	8,5 t
Reifenbreite	60 cm
Reifenhöhe	160 cm

Für dieses Gespann errechnet sich eine
Straßenbelastung (**RDF-Wert**) von

0,09

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung durch unterschiedliche Güllewagen bezogen auf eine Überfahrt mit vollem Faß



8,5 m³ Faß
40 km/h



15 m³ Faß
40 km/h



21 m³ Faß
40 km/h

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Überrollhäufigkeit bei unterschiedlichen landwirtschaftlichen Fahrzeugen

Transportfahrzeug Nutzlast / Achsen		Gewicht pro Achse	Überrollhäufigkeit für 300 t* Anzahl Fahrten
8,5 t	1	10 t	35
15 t	2	10 t	20
21 t	3	10 t	14

* 300 t = bei Güllegabe von 30 m³/ha = **10 ha zu düngende Fläche**

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung durch unterschiedliche Güllewagen bezogen auf eine Transportmenge von 300 m³

Hin = volles Fass
Zurück = leeres Fass



8,5 m³ Faß
40 km/h
35 Fahrten



15 m³ Faß
40 km/h
20 Fahrten



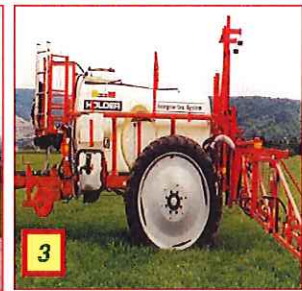
21 m³ Faß
40 km/h
14 Fahrten

! Für die Straßenbelastung ist es egal, ob mit einem 8,5 m³ Güllewagen die Straße 35 x oder mit einem 21 m³ Güllewagen 14 x befahren wird !

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Anzahl Straßenfahrten für 10 ha Silomaisanbau



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung durch Anbau von 10 ha Silomais

	Anzahl Fahrten	Straßenbelastung pro Fahrt hin / rück	pro 10 ha
- Pflügen	2	0,004 / 0,004	0,02
- Aussaat	1	0,006 / 0,006	0,01
- Gülletransport	20	0,155 / 0,078	4,66
- Pflanzenschutz	3	0,013 / 0,003	0,05
- Häcksler	1	0,100 / 0,100	0,20
- Maistransport	30	0,006 / 0,107	3,39
- Maisstoppelbearbeitung	2	0,004 / 0,004	0,01
Gesamtbelastung durch 10 ha Silomais			8,3

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung bei unterschiedlichen Kulturen

Nutzung	Straßenbelastung bei 10 ha Anbaufläche	
	ohne Gülle	mit Gülle
Anbau von Silomais	3,7	8,3
Anbau von Getreide	3,4	5,4
Grünland, Wiese, 3-Schnitte	2,5	6,0
Grünland, Weide	0,2	2,4
Anbau von Kartoffeln	5,4	8,9
Anbau von Zuckerrüben	7,3	10,8

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Bitte merken

**Nicht das einzelne Fahrzeug ist wichtig
für die Belastung der Straße
sondern die zu transportierenden Massen**

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Gliederung

- Was belastet die Straße
- Wie kann die Straße geschont werden
- Welche Pflegemaßnahmen sind wichtig
- Wie lassen sich die Kosten gerechter verteilen

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Bisherige Begrenzungen für Wirtschaftswege



= Durchfahrt verboten für Krafträder und Kraftfahrzeuge

= Durchfahrt erlaubt für alle Fahrzeuge, die hier in Zusammenhang mit Landwirtschaft unterwegs sein müssen

= Durchfahrt verboten für Fahrzeuge mit tatsächlichem Gewicht von mehr als 12 t (bei Zügen jedes Fahrzeug für sich)

= hier könnte fahren (im schlechtesten Fall) ein Sattelzug mit 60 km/Std. und 12 t Gewicht auf der Zugmaschine sowie 10 t auf dem einachsigen Sattelaufleger.

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Bisherige Begrenzungen für Wirtschaftswege



Hier dürfte nicht fahren z.B.:

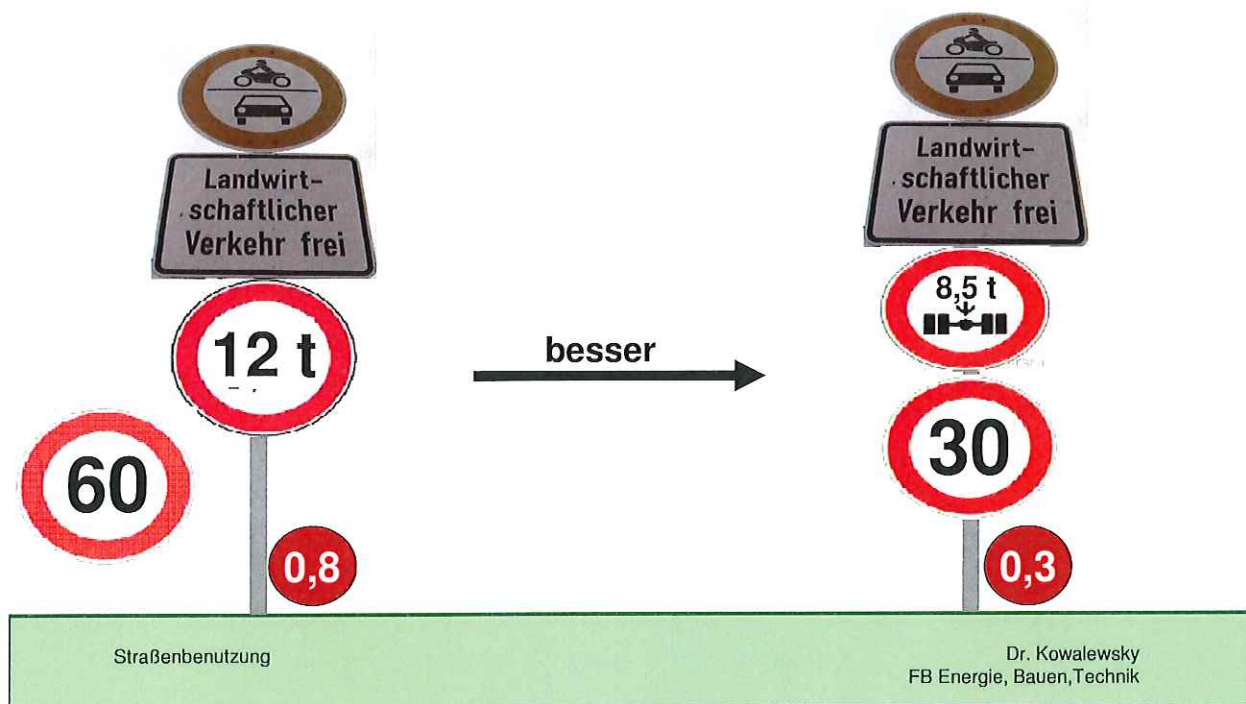
- Schlepper mit über 250 PS
- SF-Feldhäcksler
- SF-Mähdrescher
- SF-Kartoffelroder
- Güllewagen mit Einzelachse über 9m³
- Güllewagen mit Doppelachse
- Güllewagen mit Dreifachachse
- Ladewagen mit Doppelachse
- Transport-Anhänger mit Druckluftbremse

die Straßenbelastung liegt hier häufig unter

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Vorschlag für Begrenzungen auf Wirtschaftswegen

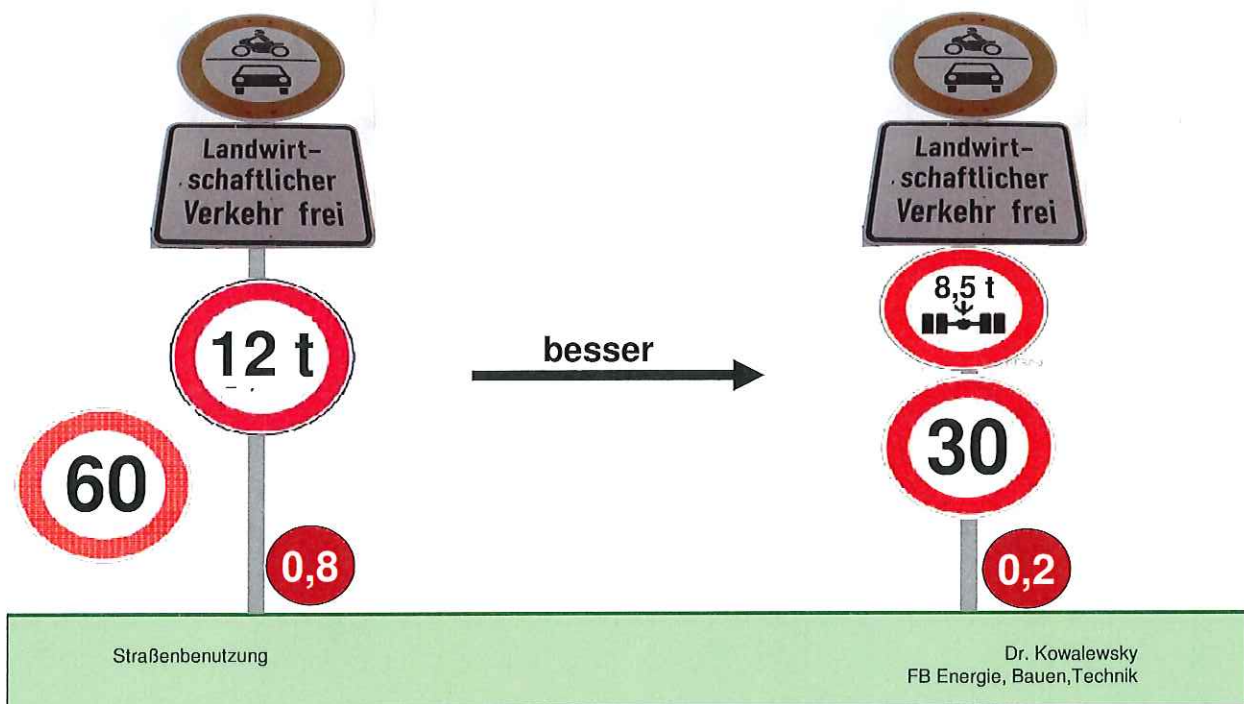


Auswirkung der Geschwindigkeit bei Transportfahrten

Höchstgeschwind.	Durchschnittsgeschwind.	Zeitaufwand für 1km	Zeitaufwand beim Güllefahren*
25 km/h (200 m in 29 s)	20 km/h	3,00 Min	30 Min
30 km/h	23 km/h	2,61 Min	29 Min
40 km/h	28 km/h	2,14 Min	28 Min
50 km/h	30 km/h	2,00 Min	27 Min

* Gesamtzeitaufwand beim Güllefahren pro Fass bei 25 km Höchstgeschwindigkeit und 3 km Hof-Feldentfernung

Vorschlag für Begrenzungen auf Wirtschaftswegen



Schleppertransporte statt LKW-Transporte



Fahrzeuge mit mehr Achsen und geringeren Achslasten einsetzen



Achse	Einzel
Reifen breit/hoch	60cm x 160 cm (2)
Leergewicht	3,5 t
Gewicht voll	12 t
Achslast	10 t
Stützlast	2 t
Straßenbeanspruchung	0,085 pro Fahrt
Anzahl Fahrten (10 ha)	35
Straßenbeanspruchung	3,0
Preis Güllewagen	27.000 €

Doppel
60cm x 160 cm (4)
5,0 t
17 t
8,5 t
2 t
0,088 pro Fahrt
25
2,2
37.000 €

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Gelenkte Achsen an Transportfahrzeugen



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Besondere Geschwindigkeitbegrenzungen an Brücken



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Gegenverkehr vermeiden



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Ausweichbuchten einrichten



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Nicht bis an Weg pflügen oder baggern



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Strassensperrung bei Tauwetter



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Gliederung

- Was belastet die Straße
- Wie kann die Straße geschont werden
- Welche Pflegemaßnahmen sind wichtig
- Wie lassen sich die Kosten gerechter verteilen

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Seitenstreifen erneuern



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Seitenstreifen mit Gittern befestigen



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Wegeprofil wiederherstellen



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Schotterwege fräsen



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Fazit zur Schonung einer Straße

Je nachdem wo das Problem liegt, sind unterschiedliche Lösungen sinnvoll (Beispiele)

- | | |
|------------------------|--|
| Straße zu schmal | - Seitenstreifen anlegen |
| | - Straße verbreitern |
| | - Lichtraumprofil freischneiden |
| Seitenstreifen zu tief | - Seitenstreifen pflegen |
| | - Gitterbefestigung |
| Straße verschlissen | - Geschwindigkeitsbeschränkung |
| Unterbau schlecht | - Geschwindigkeits- und Achslastbeschränkung |

Gliederung

- **Was belastet die Straße**
- **Wie kann die Straße geschont werden**
- **Welche Pflegemaßnahmen sind wichtig**
- **Wie lassen sich die Kosten gerechter verteilen**

Kostenanteile nach Verursacherprinzip aufteilen

Beispiel



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung durch anderen Fahrverkehr

Beispiele



Zur Erinnerung:
Belastung durch
10 ha Silomais

8,7



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Straßenbelastung durch landwirtschaftlichen Verkehr Aufteilung nach Anliegeranzahl



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

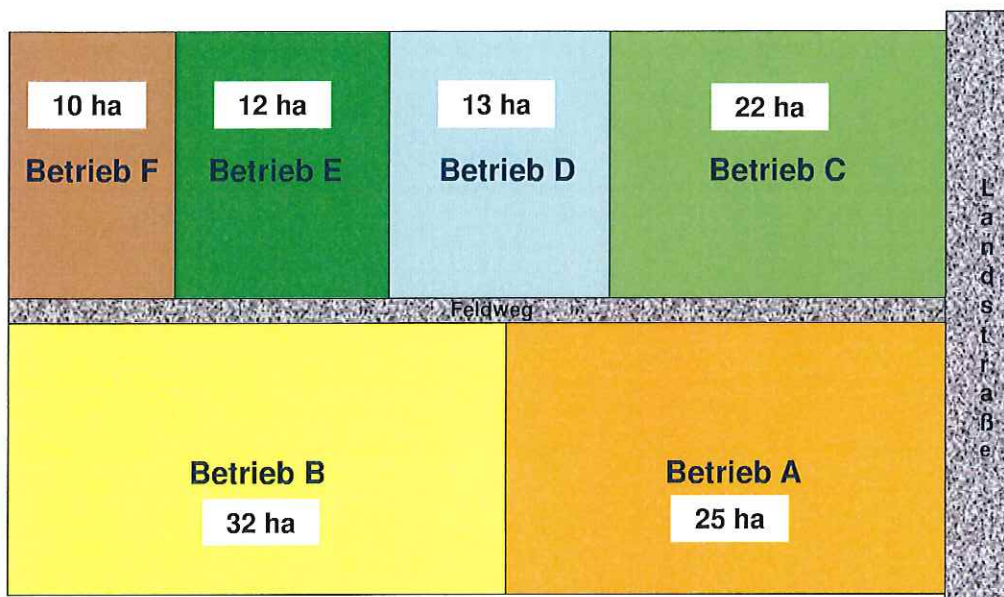
Berechnung der Kostenanteile nach Anliegeranzahl

Betrieb	Kosten- anteil
A	17 %
B	17 %
C	17 %
D	17 %
E	17 %
F	17 %
Gesamt	100 %

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Berücksichtigung der Flächengröße



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

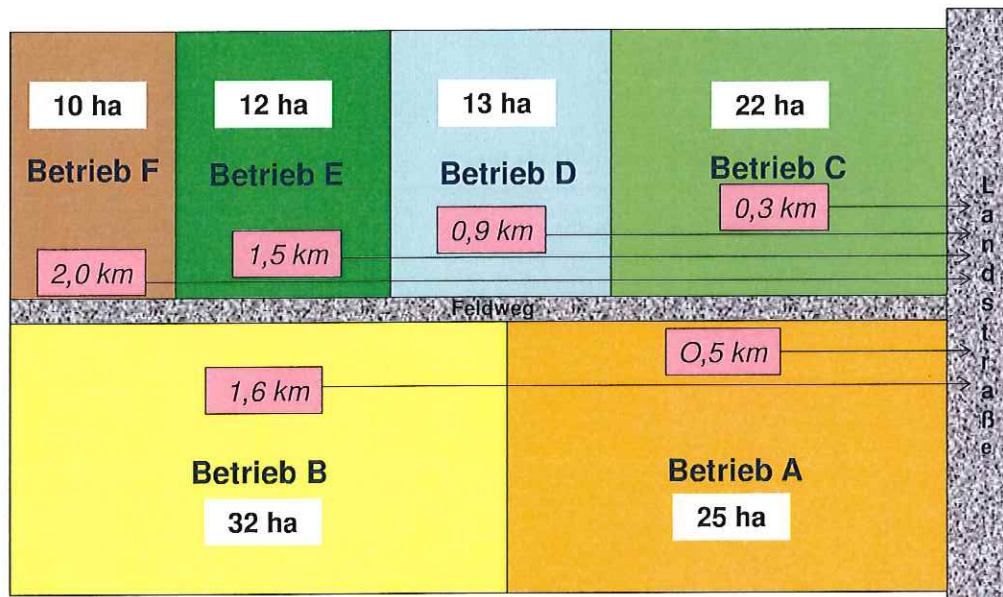
Kostenanteile nach Flächengröße

Betrieb	Fläche	Kosten- anteil
A	32 ha	28 %
B	25 ha	22 %
C	22 ha	19 %
D	13 ha	11 %
E	12 ha	11 %
F	10 ha	9 %
Gesamt	114 ha	100 %

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Berücksichtigung der Fläche und der Fahrstrecke



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

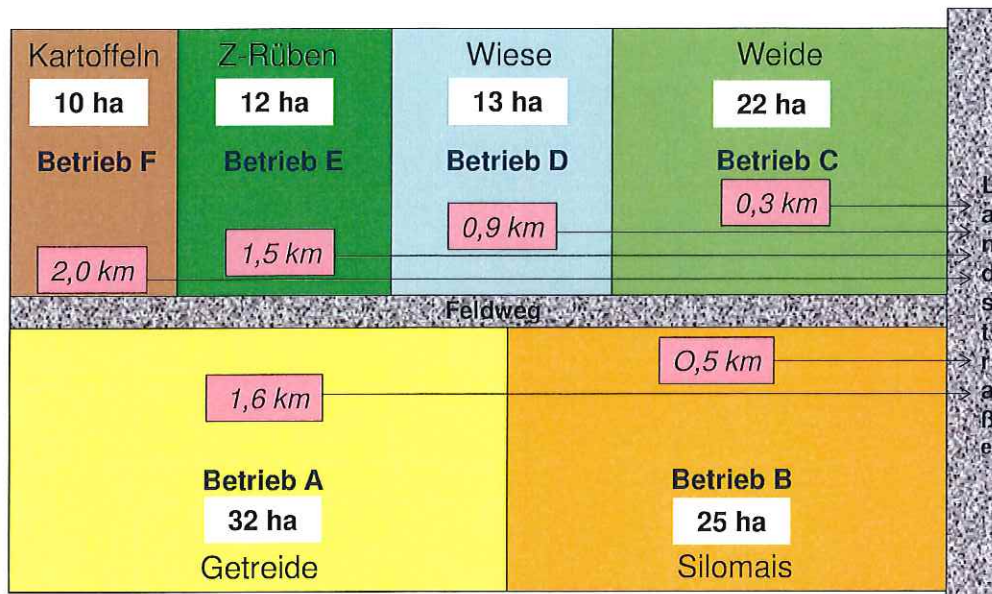
Kostenanteile nach Fläche und Fahrstrecke

Betrieb	Fläche	Fahrstrecke	Kostenanteil
A	32 ha	1,6 km	43 %
B	25 ha	0,5 km	10 %
C	22 ha	0,3 km	6 %
D	13 ha	0,9 km	10 %
E	12 ha	1,5 km	15 %
F	10 ha	2,0 km	16 %
Gesamt	114 ha		100 %

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Berücksichtigung von Fläche, Fahrstrecke und Nutzung



Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Zur Erinnerung: Straßenbelastung bei unterschiedlicher Nutzung

Nutzung	Straßenbelastung bei 10 ha Anbaufläche	
	ohne Gülle	mit Gülle
Anbau von Silomais	3,7	8,3
Anbau von Getreide	3,4	5,4
Grünland, Wiese, 3-Schnitte	2,4	6,0
Grünland, Weide	0,2	2,4
Anbau von Kartoffeln	5,4	8,9
Anbau von Zuckerrüben	7,3	10,8

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Kostenanteile nach tatsächlicher Straßenbelastung

Betrieb Nutzung	Belastung bei 10 ha	Fläche	Fahr- strecke	Belastung absolut	Kosten anteil
A Getreide	5,4	32 ha	1,6 km	27,7	39 %
B Silomais	8,3	25 ha	0,5 km	10,4	15 %
C Weide	2,4	20 ha	0,3 km	1,4	2 %
D Wiese	6,0	13 ha	0,9 km	7,0	10 %
E Z-Rübe	7,3	12 ha	1,5 km	13,1	19 %
F Kartoffeln	5,4	10 ha	2,0 km	10,8	15 %
Gesamt		114 ha		70,4	100 %

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Kostenanteile nach tatsächlicher Straßenbelastung

Vereinfacht: Acker = 6 Grünland = 3

Betrieb Nutzung	Belastung bei 10 ha	Fläche	Fahr- strecke	Belastung absolut	Kosten anteil
A Getreide	6	32 ha	1,6 km	30,7	46 %
B Silomais	6	25 ha	0,5 km	7,5	11 %
C Weide	3	20 ha	0,3 km	1,8	3 %
D Wiese	3	13 ha	0,9 km	3,5	6 %
E Z-Rübe	6	12 ha	1,5 km	10,8	16 %
F Kartoffeln	6	10 ha	2,0 km	12,0	18 %
Gesamt		114 ha		66,3	100 %

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Zusammenstellung der unterschiedlichen Kostenanteile

Betrieb Nutzung	Kostenanteile auf Basis			Fläche + Fahrstrecke + Nutzung	Fläche + Fahrstrecke + Nutzung vereinfacht
	Anlieger	Fläche	Fläche + Fahrstrecke		
A Getreide	17 %	28 %	43 %	39 %	46 %
B Silomais	17 %	22 %	10 %	15 %	11 %
C Weide	17 %	19 %	6 %	2 %	3 %
D Wiese	17 %	11 %	10 %	10 %	6 %
E Z-Rübe	17 %	11 %	15 %	19 %	16 %
F Kartoffeln	17 %	9 %	16 %	15 %	18 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



andere Länder – andere Probleme

Straßenbenutzung

Dr. Kowalewsky
FB Energie, Bauen, Technik