

# Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung und der Belastungsklasse nach RStO 12

Methode 1.2 - Bestimmung von B bei konstanten Faktoren

## Projektdaten

RN 2015 040 - Knoten L 356 / L 369 / K 79 bei Mackenbach

L 356 Süd

## 1. Ausgangsdaten

### 1.1 Allgemeine Planungsdaten

Straßenklasse:	Landes- und Kreisstraßen
Nutzungszeitraum:	N = 30 Jahre
Anzahl der Fahrstreifen (konstant):	2
Breite der Fahrstreifen mit der höchsten Verkehrsbelastung (konstant):	3,25 bis unter 3,75 m
Höchstlängsneigung:	2 bis unter 4 %
Art der DTV <sup>(SV)</sup> - Erfassung:	in beiden Fahrrichtungen

### 1.2 Verkehrsdaten

DTV <sup>(SV)</sup> im Erhebungsjahr (Ausgangswert):	Jahr: 2016	626	Fz / 24h
Verkehrsübergabe:	Jahr: 2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs:	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Zunahme des Schwerverkehrs im 1. Nutzungsjahr	ja	p <sub>1</sub> >	0

## 2. Berechnung

DTV <sup>(SV)</sup> zur Verkehrsübergabe		DTV <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert • f <sub>z</sub> *	DTV <sup>(SV)</sup> =	658
DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert		626		
Erhebungsjahr		2016		
Jahr der Verkehrsübergabe		2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs		Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>z</sub> *	N* [Jahre] = 9		f <sub>z</sub> * =	1,051
Achszahlfaktor f <sub>A</sub>	Tabelle A 1.1	Landes- und Kreisstraßen	f <sub>A</sub> =	3,3
Lastkollektivquotient q <sub>Bm</sub>	Tabelle A 1.2	Landes- und Kreisstraßen	q <sub>Bm</sub> =	0,23
Fahrstreifenfaktor f <sub>1</sub>	Tabelle A 1.3	2	f <sub>1</sub> =	0,5
Fahrstreifenbreitenfaktor f <sub>2</sub>	Tabelle A 1.4	3,25 bis unter 3,75	f <sub>2</sub> =	1,10
Steigungsfaktor f <sub>3</sub>	Tabelle A 1.5	2 bis unter 4	f <sub>3</sub> =	1,02
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs p	Tabelle A 1.6	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>z</sub>	Tabelle A 1.7	$f_z = \frac{(1+p)^N - 1}{p \cdot N} \cdot (1+p)$ ; für p <sub>1</sub> > 0	f <sub>z</sub> =	1,171
Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs		DTA <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> • f <sub>A</sub>	DTA <sup>(SV)</sup> =	2.172
Nutzungszeitraum N		N [Jahre]	N =	30
<b>Beanspruchung B = N • DTA<sup>(SV)</sup> • q<sub>Bm</sub> • f<sub>1</sub> • f<sub>2</sub> • f<sub>3</sub> • f<sub>z</sub> • 365</b>			<b>B =</b>	<b>3.593.636</b>
		in Mio.	<b>B =</b>	<b>3,59</b>

**Belastungsklasse**

Tabelle 1

**Bk10**

## Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

### Eingabedaten

Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens nach ZTV E-SIB		F2 - gering bis mittel frostempfindlich
Frosteinwirkung	A	Zone I
kleinräumige Klimaunterschiede	B	keine besonderen Klimaeinflüsse
Wasserverhältnisse im Untergrund	C	kein Grund- und Schichten- wasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum
Lage der Gradiente	D	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen

### Berechnung

Belastungsklasse		Berechnung aus Methode 1.2	Bk10	
Ausgangswert des frostsicheren Oberbaus	Tabelle 6		55	cm
Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse	Tabelle 7			
Frosteinwirkung	A		0	cm
kleinräumige Klimaunterschiede	B		0	cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	C		0	cm
Lage der Gradiente	D		0	cm
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E		0	cm

**Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus**

**55 cm**

# Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung und der Belastungsklasse nach RStO 12

Methode 1.2 - Bestimmung von B bei konstanten Faktoren

## Projektdaten

RN 2015 040 - Knoten L 356 / L 369 / K 79 bei Mackenbach

L 369

## 1. Ausgangsdaten

### 1.1 Allgemeine Planungsdaten

Straßenklasse:	Landes- und Kreisstraßen
Nutzungszeitraum:	N = 30 Jahre
Anzahl der Fahrstreifen (konstant):	2
Breite der Fahrstreifen mit der höchsten Verkehrsbelastung (konstant):	3,25 bis unter 3,75 m
Höchstlängsneigung:	4 bis unter 5 %
Art der DTV <sup>(SV)</sup> - Erfassung:	in beiden Fahrrichtungen

### 1.2 Verkehrsdaten

DTV <sup>(SV)</sup> im Erhebungsjahr (Ausgangswert):	Jahr: 2016	718	Fz / 24h
Verkehrsübergabe:	Jahr: 2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs:	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Zunahme des Schwerverkehrs im 1. Nutzungsjahr	ja	p <sub>1</sub> >	0

## 2. Berechnung

DTV <sup>(SV)</sup> zur Verkehrsübergabe		DTV <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert • f <sub>Z</sub> *	DTV <sup>(SV)</sup> =	755
DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert		718		
Erhebungsjahr		2016		
Jahr der Verkehrsübergabe		2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs		Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>Z</sub> *	N* [Jahre] = 9		f <sub>Z</sub> * =	1,051
Achszahlfaktor f <sub>A</sub>	Tabelle A 1.1	Landes- und Kreisstraßen	f <sub>A</sub> =	3,3
Lastkollektivquotient q <sub>Bm</sub>	Tabelle A 1.2	Landes- und Kreisstraßen	q <sub>Bm</sub> =	0,23
Fahrstreifenfaktor f <sub>1</sub>	Tabelle A 1.3	2	f <sub>1</sub> =	0,5
Fahrstreifenbreitenfaktor f <sub>2</sub>	Tabelle A 1.4	3,25 bis unter 3,75	f <sub>2</sub> =	1,10
Steigungsfaktor f <sub>3</sub>	Tabelle A 1.5	4 bis unter 5	f <sub>3</sub> =	1,05
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs p	Tabelle A 1.6	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>Z</sub>	Tabelle A 1.7	$f_Z = \frac{(1+p)^N - 1}{p \cdot N} \cdot (1+p)$ ; für p <sub>1</sub> > 0	f <sub>Z</sub> =	1,171
Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs		DTA <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> • f <sub>A</sub>	DTA <sup>(SV)</sup> =	2.491
Nutzungszeitraum N		N [Jahre]	N =	30
<b>Beanspruchung B = N • DTA<sup>(SV)</sup> • q<sub>Bm</sub> • f<sub>1</sub> • f<sub>2</sub> • f<sub>3</sub> • f<sub>Z</sub> • 365</b>			<b>B =</b>	<b>4.243.003</b>
		in Mio.	<b>B =</b>	<b>4,24</b>

**Belastungsklasse**

Tabelle 1

**Bk10**

## Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

### Eingabedaten

Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens nach ZTV E-SIB		F2 - gering bis mittel frostempfindlich
Frosteinwirkung	A	Zone I
kleinräumige Klimaunterschiede	B	keine besonderen Klimaeinflüsse
Wasserverhältnisse im Untergrund	C	kein Grund- und Schichten- wasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum
Lage der Gradiente	D	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen

### Berechnung

Belastungsklasse		Berechnung aus Methode 1.2	Bk10	
Ausgangswert des frostsicheren Oberbaus	Tabelle 6		55	cm
Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse	Tabelle 7			
Frosteinwirkung	A		0	cm
kleinräumige Klimaunterschiede	B		0	cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	C		0	cm
Lage der Gradiente	D		0	cm
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E		0	cm

**Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus** **55 cm**

# Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung und der Belastungsklasse nach RStO 12

Methode 1.2 - Bestimmung von B bei konstanten Faktoren

## Projektdaten

RN 2015 040 - Knoten L 356 / L 369 / K 79 bei Mackenbach

K 79

## 1. Ausgangsdaten

### 1.1 Allgemeine Planungsdaten

Straßenklasse:	Landes- und Kreisstraßen
Nutzungszeitraum:	N = 30 Jahre
Anzahl der Fahrstreifen (konstant):	2
Breite der Fahrstreifen mit der höchsten Verkehrsbelastung (konstant):	3,25 bis unter 3,75 m
Höchstlängsneigung:	2 bis unter 4 %
Art der DTV <sup>(SV)</sup> - Erfassung:	in beiden Fahrrichtungen

### 1.2 Verkehrsdaten

DTV <sup>(SV)</sup> im Erhebungsjahr (Ausgangswert):	Jahr: 2016	272	Fz / 24h
Verkehrsübergabe:	Jahr: 2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs:	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Zunahme des Schwerverkehrs im 1. Nutzungsjahr	ja	p <sub>1</sub> >	0

## 2. Berechnung

DTV <sup>(SV)</sup> zur Verkehrsübergabe	DTV <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert • f <sub>z</sub> *	DTV <sup>(SV)</sup> =	286
DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert	272		
Erhebungsjahr	2016		
Jahr der Verkehrsübergabe	2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>z</sub> *	N* [Jahre] = 9	f <sub>z</sub> * =	1,051
Achszahlfaktor f <sub>A</sub>	Tabelle A 1.1	Landes- und Kreisstraßen	f <sub>A</sub> = 3,3
Lastkollektivquotient q <sub>Bm</sub>	Tabelle A 1.2	Landes- und Kreisstraßen	q <sub>Bm</sub> = 0,23
Fahrstreifenfaktor f <sub>1</sub>	Tabelle A 1.3	2	f <sub>1</sub> = 0,5
Fahrstreifenbreitenfaktor f <sub>2</sub>	Tabelle A 1.4	3,25 bis unter 3,75	f <sub>2</sub> = 1,10
Steigungsfaktor f <sub>3</sub>	Tabelle A 1.5	2 bis unter 4	f <sub>3</sub> = 1,02
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs p	Tabelle A 1.6	Landes- und Kreisstraßen	p = 0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>z</sub>	Tabelle A 1.7	$f_z = \frac{(1+p)^N - 1}{p \cdot N} \cdot (1+p)$ ; für p <sub>1</sub> > 0	f <sub>z</sub> = 1,171
Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs	DTA <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> • f <sub>A</sub>	DTA <sup>(SV)</sup> =	944
Nutzungszeitraum N	N [Jahre]	N =	30
<b>Beanspruchung B = N • DTA<sup>(SV)</sup> • q<sub>Bm</sub> • f<sub>1</sub> • f<sub>2</sub> • f<sub>3</sub> • f<sub>z</sub> • 365</b>		<b>B =</b>	<b>1.561.452</b>
	in Mio.	<b>B =</b>	<b>1,56</b>

**Belastungsklasse**

Tabelle 1

**Bk1,8**

## Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

### Eingabedaten

Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens nach ZTV E-SIB		F2 - gering bis mittel frostempfindlich
Frosteinwirkung	A	Zone I
kleinräumige Klimaunterschiede	B	keine besonderen Klimaeinflüsse
Wasserverhältnisse im Untergrund	C	kein Grund- und Schichten- wasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum
Lage der Gradiente	D	Einschnitt, Anschnitt
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen

### Berechnung

Belastungsklasse		Berechnung aus Methode 1.2	Bk1,8	
Ausgangswert des frostsicheren Oberbaus	Tabelle 6		50	cm
Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse	Tabelle 7			
Frosteinwirkung	A		0	cm
kleinräumige Klimaunterschiede	B		0	cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	C		0	cm
Lage der Gradiente	D		5	cm
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E		0	cm

**Minstdicke des frostsicheren Oberbaus** **55 cm**

# Ermittlung der dimensionierungsrelevanten Beanspruchung und der Belastungsklasse nach RStO 12

Methode 1.2 - Bestimmung von B bei konstanten Faktoren

## Projektdaten

RN 2015 040 - Knoten L 356 / L 369 / K 79 bei Mackenbach

L 356 Ost

## 1. Ausgangsdaten

### 1.1 Allgemeine Planungsdaten

Straßenklasse:	Landes- und Kreisstraßen
Nutzungszeitraum:	N = 30 Jahre
Anzahl der Fahrstreifen (konstant):	2
Breite der Fahrstreifen mit der höchsten Verkehrsbelastung (konstant):	3,25 bis unter 3,75 m
Höchstlängsneigung:	unter 2 %
Art der DTV <sup>(SV)</sup> - Erfassung:	in beiden Fahrrichtungen

### 1.2 Verkehrsdaten

DTV <sup>(SV)</sup> im Erhebungsjahr (Ausgangswert):	Jahr: 2016	738	Fz / 24h
Verkehrsübergabe:	Jahr: 2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs:	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Zunahme des Schwerverkehrs im 1. Nutzungsjahr	ja	p <sub>1</sub> >	0

## 2. Berechnung

DTV <sup>(SV)</sup> zur Verkehrsübergabe	DTV <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert • f <sub>Z</sub> *	DTV <sup>(SV)</sup> =	776
DTV <sup>(SV)</sup> Ausgangswert	738		
Erhebungsjahr	2016		
Jahr der Verkehrsübergabe	2025		
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs	Landes- und Kreisstraßen	p =	0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>Z</sub> *	N* [Jahre] = 9	f <sub>Z</sub> * =	1,051
Achszahlfaktor f <sub>A</sub>	Tabelle A 1.1	Landes- und Kreisstraßen	f <sub>A</sub> = 3,3
Lastkollektivquotient q <sub>Bm</sub>	Tabelle A 1.2	Landes- und Kreisstraßen	q <sub>Bm</sub> = 0,23
Fahrstreifenfaktor f <sub>1</sub>	Tabelle A 1.3	2	f <sub>1</sub> = 0,5
Fahrstreifenbreitenfaktor f <sub>2</sub>	Tabelle A 1.4	3,25 bis unter 3,75	f <sub>2</sub> = 1,10
Steigungsfaktor f <sub>3</sub>	Tabelle A 1.5	unter 2	f <sub>3</sub> = 1
Mittlere jährliche Zunahme des Schwerverkehrs p	Tabelle A 1.6	Landes- und Kreisstraßen	p = 0,01
Mittlerer jährlicher Zuwachsfaktor des Schwerverkehrs f <sub>Z</sub>	Tabelle A 1.7	$f_Z = \frac{(1+p)^N - 1}{p \cdot N} \cdot (1+p)$ ; für p <sub>1</sub> > 0	f <sub>Z</sub> = 1,171
Durchschnittliche Anzahl der täglichen Achsübergänge (Aü) des Schwerverkehrs	DTA <sup>(SV)</sup> = DTV <sup>(SV)</sup> • f <sub>A</sub>	DTA <sup>(SV)</sup> =	2.560
Nutzungszeitraum N	N [Jahre]	N =	30
<b>Beanspruchung B = N • DTA<sup>(SV)</sup> • q<sub>Bm</sub> • f<sub>1</sub> • f<sub>2</sub> • f<sub>3</sub> • f<sub>Z</sub> • 365</b>		<b>B =</b>	<b>4.153.516</b>
	in Mio.	<b>B =</b>	<b>4,15</b>

**Belastungsklasse**

Tabelle 1

**Bk10**

## Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

### Eingabedaten

Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens nach ZTV E-SIB		F2 - gering bis mittel frostempfindlich
Frosteinwirkung	A	Zone I
kleinräumige Klimaunterschiede	B	keine besonderen Klimaeinflüsse
Wasserverhältnisse im Untergrund	C	kein Grund- und Schichten- wasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum
Lage der Gradiente	D	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen

### Berechnung

Belastungsklasse		Berechnung aus Methode 1.2	Bk10	
Ausgangswert des frostsicheren Oberbaus	Tabelle 6		55	cm
Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse	Tabelle 7			
Frosteinwirkung	A		0	cm
kleinräumige Klimaunterschiede	B		0	cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	C		0	cm
Lage der Gradiente	D		0	cm
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	E		0	cm

**Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus** **55 cm**