

Landeshauptstadt Dresden Dresdner Verkehrsbetriebe AG
<p>Stadtbahn Dresden 2020, Teilabschnitt 1.2 Nossener Brücke / Nürnberger Straße</p>

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

– Unterlage 16.13.1 –  
Statische Berechnung  
Tiefgarage Nürnberger Straße 31



Dresden.  
Dresdner

Landeshauptstadt Dresden  
Straßen- und Tiefbauamt

St. Petersburger Straße 9  
01069 Dresden

Tel.: (0351) 488-4301  
Fax: (0351) 488-4375



Dresdner Verkehrsbetriebe AG  
Trachenberger Str. 40, 01129 Dresden  
Tel.: (0351) 857-0 und Fax: (0351) 857-2210



## Stadtbahnneubaustrecke Nossener Brücke – Nürnberger Straße (Teilstrecke 1.2)



Untersuchung zum Einfluss der neuen Fahrbahngeometrie auf die  
Kellerwände Tiefgarage Geschäfts- und Wohnhaus Nürnberger Straße 31a

Juli 2015

**Bit**

Planungsgruppe Brücken-, Ingenieur- und Tiefbau GbR  
Beratende Ingenieure  
Dresdner Str. 78c, 01445 Radebeul  
Tel.: (0351) 83 271 0 und Fax: (0351) 83 08 417  
[www.bit-plan.de](http://www.bit-plan.de)

**EIBS**

Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH

Bernhardstraße 92, 01187 Dresden  
Tel.: (0351) 4661-0 und Fax: (0351) 4661-3000  
[www.eibs.de](http://www.eibs.de)

# Untersuchung zum Einfluss der neuen Fahrbahngeometrie auf die Kellerwände Tiefgarage Geschäfts- und Wohnhaus Nürnberger Straße 31a


Auftraggeber:	Landeshauptstadt Dresden Straßen- und Tiefbauamt St. Petersburger Straße 9 01069 Dresden	DVB Dresdner Verkehrsbetriebe AG Trachenberger Str. 40 01129 Dresden
---------------	---	---

Aufsteller: Planungsgruppe  
Brücken- Ingenieur- und Tiefbau GbR  
Beratende Ingenieure  
Dresdner Str. 78c  
01445 Radebeul

Bearbeiter: Dipl.- Ing. V. Peuker

Zeitraum: Juli 2015

für die Aufstellung

  
.....  
Dipl.- Ing. V. Peuker

## STATISCHE BERECHNUNG

Entwurfsplanung  
Verschiebung Verkehrsanlagen  
- Beanspruchung der Wände der Tiefgarage Gebäude Nürnberger Straße -

Nr. 6930

Bauvorhaben: Stadtbahn 2020  
TA 1.2

Auftraggeber: Dresdner Verkehrsbetriebe AG  
Center Infrastruktur  
- Engineering -

Bauort: Dresden

Planungsgruppe  
Brücken-, Ingenieur- und Tiefbau  
Dresdner Straße 78 c • 01445 Radebeul  
Tel.: (0351) 832 71 -0  
Fax: (0351) 830 84 17

Radebeul, den 11.08.2015

V. Peuker



Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE      ASB: Nr. 1...	DATUM: 11.08.2015

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	<b>3</b>
1.1	Allgemeines	3
1.2	Vorschriften	3
1.3	Unterlagen Literatur	3
<b>2</b>	<b>Bestand</b>	<b>4</b>
2.1	Übersicht	4
2.2	Baugrundprofil	5
2.3	Einwirkungen	6
2.4	Erddruck für statische Nachweise	8
2.5	Schnittkräfte Bemessung	10
<b>3</b>	<b>Geometrische Größen, Baustoffkennwerte</b>	<b>14</b>
3.1	Baustoffe	14
3.2	Querschnitte	14
<b>4</b>	<b>Situation Planung</b>	<b>15</b>
4.1	Lageplan	15
4.2	Einwirkungen	16
4.3	Erddruck	17
4.4	Schnittkraftberechnung	20
<b>5</b>	<b>Vergleich</b>	<b>21</b>
5.1	<b>Abschnitt III</b>	<b>21</b>
5.1.1	Vergleich Einwirkungen      21	
5.1.2	Vergleich Erddruckbeanspruchungen      21	
5.1.3	Vergleich Schnittkräfte 22	
5.2	<b>Abschnitt V</b>	<b>23</b>
5.2.1	Vergleich Einwirkungen      23	
5.2.2	Vergleich Erddruckbeanspruchungen      23	
5.2.3	Vergleich Schnittkräfte 24	
5.2.4	Vergleich Bemessung 25	
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>26</b>

BAUTEIL: Außenwand Tiefgarage BLOCK: Inhaltsverzeichnis VORGANG:	SEITE: 2	ARCHIV-NR.:
--	-------------	-------------

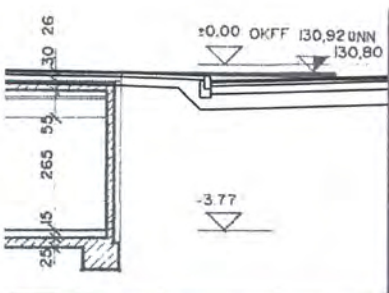
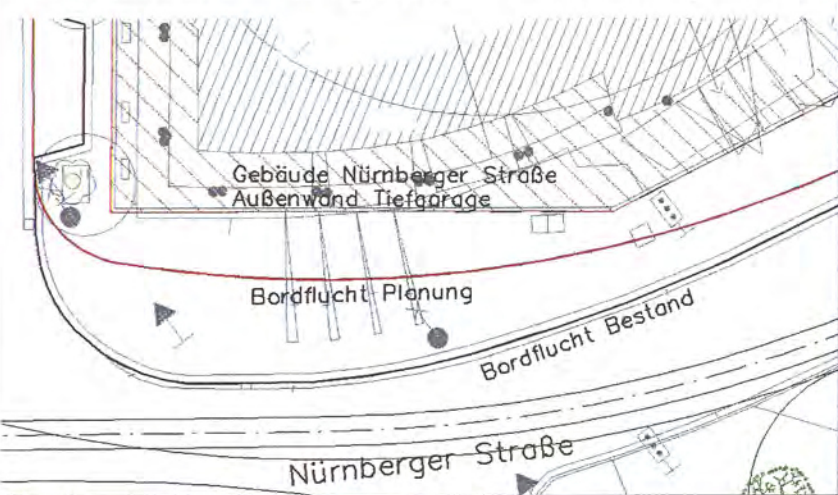
Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul		
Programm:	SOFISTIK		
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. :.	DATUM: 11.08.2015

# 1 Vorbemerkung

## 1.1 Allgemeines

Im Zuge des Stadtbahnprogramms Dresden 2020 der DVB AG wird im Teilabschnitt 1.2 die Verkehrsanlage zwischen der Löbtauer Brücke und dem Nürnberger Platz neu geplant. Dabei wird im Bereich des Gebäudes Bernhardstraße die nördliche Bordflucht in Richtung des Bestandsgebäudes verschoben.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, den Einfluss von Straßenverkehrslasten auf die Tiefgaragenwände zu erfassen. Dabei wird auf die Ausführungsstatik des Bauwerkes mit den dort verwendeten Erddruckannahmen (erhöhter aktiver Erddruck) Bezug genommen und es werden Belastungs- bzw. Schnittkraftvergleiche durchgeführt.



## 1.2 Vorschriften

[1]	DIN EN 1991-2	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken
[2]	DIN 1045	Beton und Stahlbeton Bemessung und Ausführung Ausgabe 07/88
[3]	DIN 4085	Baugrund; Berechnung des Erddrucks

## 1.3 Unterlagen Literatur

[11]	Wendehorst, Bautechnische Zahlentafeln Verlag Teubner Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden, 2002
[12]	Vorplanung Verkehrsanlagen Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Straße 78c, 01445 Radebeul
[13]	Statische Berechnung Bürogebäude Assmann Beraten und Bauen, Dezember 1993 (Auszüge)

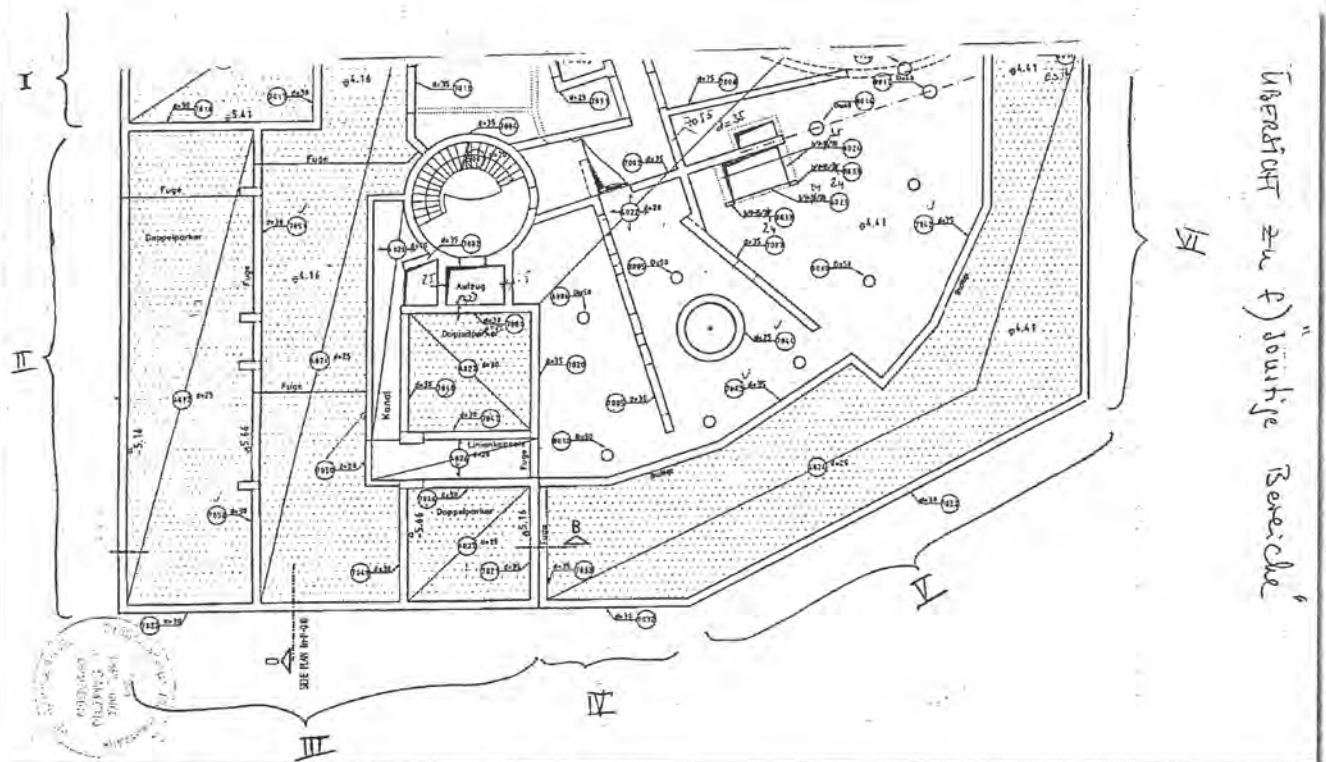
BAUTEIL: BLOCK: VORGANG:	Außenwand Tiefgarage Vorbemerkungen	SEITE: 3	ARCHIV-NR:
--------------------------------	--	-------------	------------

## 2 Bestand

### 2.1 Übersicht

Für das Wohngebäude Nürnberger Straße liegt die statische Berechnung der Ausführungsplanung aus dem Jahr 1993 vor.

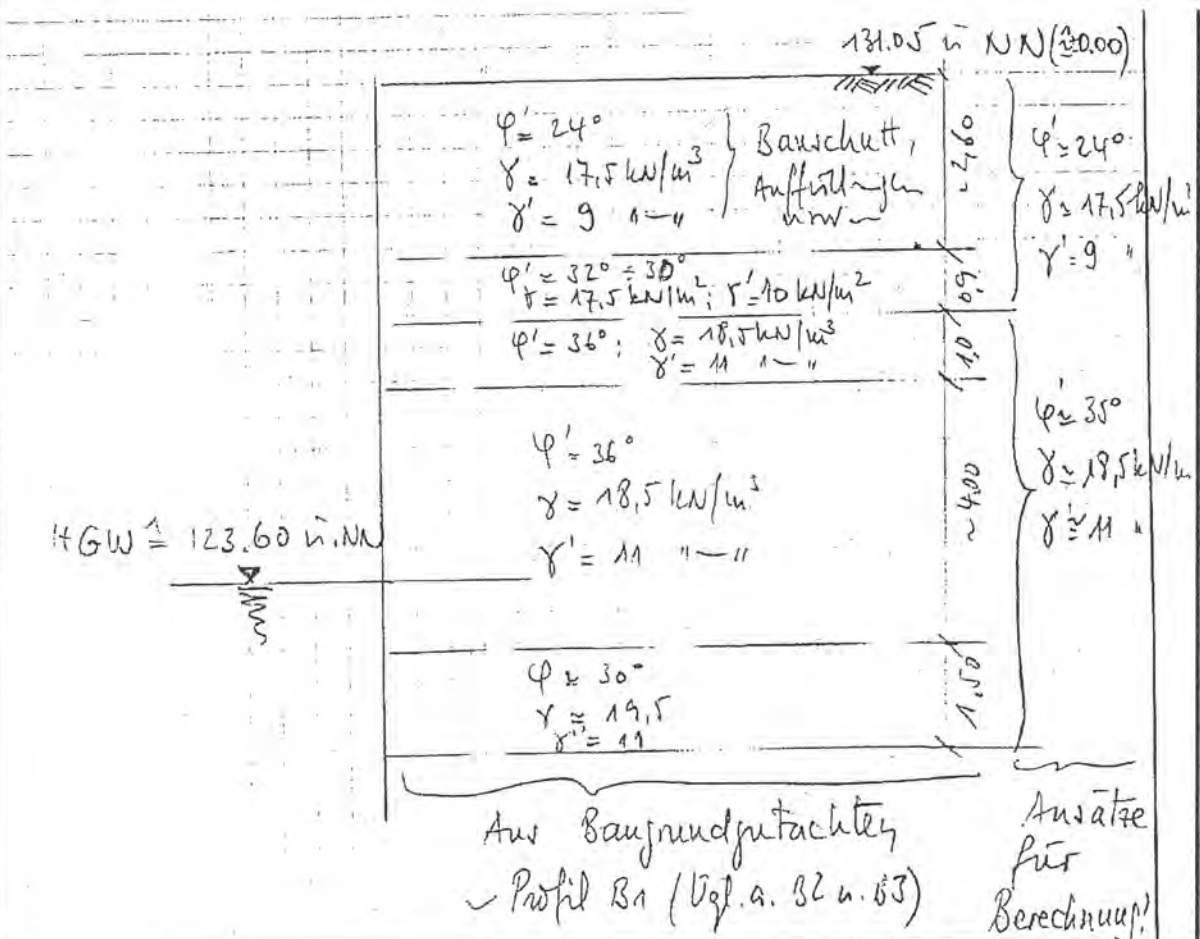
Unter der Pos. 2, „Vorberechnung der Lasten“ sind u. a. die Erddruckansätze für die Bemessung der Außenwand Tiefgarage der Untergeschosse zusammengestellt. Die Gebäudefront Nürnberger Straße wird in der statischen Berechnung unter f) sonstige Bereiche aufgeführt. Von der geänderten StraÙengeometrie sind die Abschnitte III, IV und V betroffen.



[13], S. 43, Einteilung Abschnitte für Erddruckansätze Nürnberger Straße

Unter der Pos. 7, (7.022, 7.032) erfolgt die Bemessung der Stahlbetonquerschnitte der Kelleraußenwände. Dabei sind die Pos. 7.022 dem Abschnitt III und die Pos. 7.032 den Abschnitten IV und V zugeordnet. Der Lastansatz erfolgt mit den Erddrucklasten aus Abschnitt IV bzw. den Ankerausfalllast aus Abschnitt V. Der Lastfall Ankerausfall berücksichtigt die Umlagerung der Ankerkräfte des Baugrubenverbau auf die Wandkonstruktion im Fall eines Ankerversagens (z.B. Durchrostung) unter der Annahme einer nicht zusammendrückbaren Zwischenraumverfüllung.

## 2.2 Baugrundprofil



[13] Pos. 2, S. 11

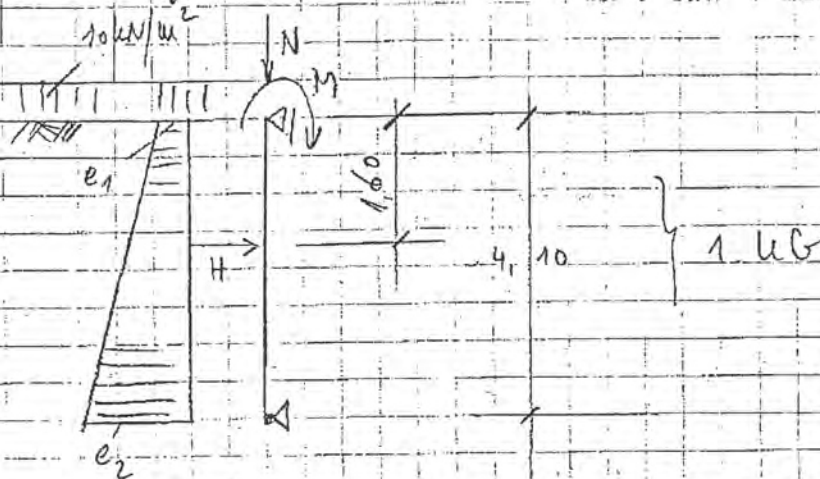






# Abschnitt IV, V

## 1) Stat. Syst. u. Belastung:



## Lasten:

- Aus Pos. 4017, LM max  $N = 74,13 \text{ kN/m}$

- Erddruck:  $e_1 = 4,6 + 1,24 = 5,84 \text{ kN/m}$  } s. Pos. 2  
 $e_2 = 4,6 + 35,2 = 39,80$  } (LF2) S. 58

$H = 70 \text{ kN/m}$  (s. Pos. 2, LF1, S. 56)

$M = 0$  (s. stat. System einhäufiger Rahmen!)

[13] Pos. 7032, S. 455

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE      ASB: Nr. 1	DATUM: 11.08.2015

## 2.5 Schnittkräfte Bemessung

### Abschnitt III

Lastfall Ankerausfall

System

x (m)	Lag	QNr	gg (kN/m)	pp (kN/m)	G (kN)	P (kN)	Mg (kNm)	Mp (kNm)	D (MNm)	W (MN/m)
* .25	1B									
.00		1	.0	.0						
1.90			.0	.0	123.0	.0				
5.10		1	.0	.0						
* .25	1B									

### SCHNITTKRÄFTE UND BIEGEBEMESSUNG

St.	x (m)	Mg (kNm)	M.min (kNm)	Q.min (kN)	M.max (kNm)	Q.max (kN)	M.bmin (kNm)	M.bmax (kNm)	As.o (cm <sup>2</sup> )	As.u (cm <sup>2</sup> )
1	.00	.0	.0	77.2	.0	77.2	.0	.0		
	.08	6.4	6.4	77.2	6.4	77.2	6.4	6.4	.00	.92
	1.70	131.2	131.2	77.2	131.2	77.2	131.2	131.2	.00	20.32
	1.90	146.6	146.6	77.2	146.6	77.2	146.6	146.6	.00	22.98
	1.90	146.6	146.6	-45.8	146.6	-45.8	146.6	146.6	.00	22.98
	3.40	77.9	77.9	-45.8	77.9	-45.8	77.9	77.9	.00	11.77
	5.02	3.8	3.8	-45.8	3.8	-45.8	3.8	3.8	.00	.54
	5.10	.0	.0	-45.8	.0	-45.8	.0	.0		

### SCHUBBEMESSUNG NACH DIN 1045

St.	S-B	x (m)	z (m)	Q (kN)	Q.red (kN)	M (kNm)	Tau.0 (MN/m <sup>2</sup> )	Tau (MN/m <sup>2</sup> )	As.min (cm <sup>2</sup> /m)	As.erf (cm <sup>2</sup> /m)	x.0 (m)	As.s (cm <sup>2</sup> )
1L	1	.21	.24	77.2	77.2	16.1	.32	.13	.00	.00	1.90	
1L	1	1.70	.23	77.2	77.2	131.2	.34	.14	.00	.00		
1L	1	1.90	.22	77.2	77.2	146.6	.35	.14	.00	.00		
1R	1	1.90	.22	-45.8	-45.8	146.6	.21	.08	.00	.00	1.90	
1R	1	3.40	.23	-45.8	-45.8	77.9	.20	.08	.00	.00		
1R	1	4.89	.24	-45.8	-45.8	9.5	.19	.08	.00	.00		

[13] Pos. 7022, S. 400ff

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	10
BLOCK:	Berechnungsgrundlagen	ARCHIV-NR:	
VORGANG:			

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. : DATUM: 11.08.2015

### Lastfall Erddruck System

x (m)	Lag	QNr	gg (kN/m)	pp (kN/m)	G (kN)	P (kN)	Mg (kNm)	Mp (kNm)	D (MNm)	E (MN/m)
* .25	1B									
.00		1	5.8	.0						
5.10		1	48.1	.0						
* .25	1B									



### SCHNITTKRÄFTE UND BIEGEBEMESSUNG

St.	x (m)	Mg (kNm)	M.min (kNm)	Q.min (kN)	M.max (kNm)	Q.max (kN)	M.bmin (kNm)	M.bmax (kNm)	As.o (cm2)	As.u (cm2)
1	.00	.0	.0	50.8	.0	50.8	.0	.0		
	.08	4.2	4.2	50.3	4.2	50.3	4.2	4.2	.00	.60
	1.70	71.2	71.2	28.9	71.2	28.9	71.2	71.2	.00	10.63
	2.87	89.1	89.1	.0	89.1	.0	89.1	89.1	.00	13.47
	3.40	84.7	84.7	-16.9	84.7	-16.9	84.7	84.7	.00	12.84
	5.02	7.1	7.1	-82.8	7.1	-82.8	7.1	7.1	.00	1.01
	5.10	.0	.0	-86.7	.0	-86.7	.0	.0		

### SCHUBBEMESSUNG NACH DIN 1045

St.	S-B	x (m)	z (m)	Q (kN)	Q.red (kN)	M (kNm)	Tau.0 (MN/m2)	Tau (MN/m2)	As.min (cm2/m)	As.erf (cm2/m)	x.0 (m)	As.s (cm2)
1L	1	.21	.24	49.4	49.4	10.4	.20	.08	.00	.00	2.87	
	1	1.70	.23	28.9	28.9	71.2	.12	.05	.00	.00		
1R	1	3.40	.23	-16.9	-16.9	84.7	.07	.03	.00	.00	2.87	
1R	1	4.89	.24	-76.9	-76.9	17.0	.32	.13	.00	.00		

Verfasser: Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau  
Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul  
Programm: SOFISTIK

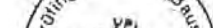
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. 1.	DATUM:	11.08.2015
----------	------------------------------	-------------	--------	------------

## Abschnitt IV, V

## Lastfall Erddruck

System

x	Lag QNr	gg (kN/m)	pp (kN/m)	G (kN)	P (kN)	Mg (kNm)	Mp (kNm)	D (MNm)	E (MN/m)
* .25	1B								
.00	1	5.8	.0						
4.10	1	39.8	.0						
* .25	1B								



Ingenieur Dr. Baas  
VPI



## SCHNITTKRÄFTE UND BIEGEBEMESSUNG

St.	x (m)	Mg (kNm)	M.min (kNm)	Q.min (kN)	M.max (kNm)	Q.max (kN)	M.bmin (kNm)	M.bmax (kNm)	As.o (cm <sup>2</sup> )	As.u (cm <sup>2</sup> )
1	.00	.0	.0	35.2	.0	35.2	.0	.0		
	.08	2.9	2.9	34.7	2.9	34.7	2.9	2.9	.00	.41
	1.37	39.1	39.1	19.5	39.1	19.5	39.1	39.1	.00	5.77
	2.29	48.7	48.7	.0	48.7	.0	48.7	48.7	.00	7.23
	2.73	46.1	46.1	-11.7	46.1	-11.7	46.1	46.1	.00	6.84
	4.02	4.7	4.7	-55.1	4.7	-55.1	4.7	4.7	.00	.67
	4.10	.0	.0	-58.4	.0	-58.4	.0	.0		

SCHUBBEMESSUNG NACH DIN 1045

St.	S-B	x	z	Q	Q.red	M	Tau.0	Tau	As.min	As.erf	x.0	As.s
		(m)	(m)	(kN)	(kN)	(kNm)	(MN/m <sup>2</sup> )	(MN/m <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> /m)	(cm <sup>2</sup> /m)	(m)	(cm <sup>2</sup> )
1L	1	.21	.24	33.8	33.8	7.2	.14	.06	.00	.00	2.29	
1L	1	1.37	.24	19.5	19.5	39.1	.08	.03	.00	.00		
1R	1	2.73	.24	-11.7	-11.7	46.1	.05	.02	.00	.00	2.29	
1R	1	3.89	.24	-50.3	-50.3	11.3	.21	.08	.00	.00		

[13] Pos. 7032, S. 458 f

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE      ASB: Nr. :	DATUM: 11.08.2015

**Lastfall Ankerausfall**

System

x (m)	Lag	QNr	gg (kN/m)	pp (kN/m)	G (kN)	P (kN)	Mg (kNm)	Mp (kNm)	D (MNm)	E (MN/m)
* .25	1B									
.00		1	.0	.0						
2.50			.0	.0	70.0	.0				
4.10		1	.0	.0						
* .25	1B									

**SNITTKRÄFTE UND BIEGEBEMESSUNG**

St.	x (m)	Mg (kNm)	M.min (kNm)	Q.min (kN)	M.max (kNm)	Q.max (kN)	M.bmin (kNm)	M.bmax (kNm)	As.o (cm2)	As.u (cm2)
1	.00	.0	.0	27.3	.0	27.3	.0	.0		
	.08	2.3	2.3	27.3	2.3	27.3	2.3	2.3	.00	.32
	1.37	37.3	37.3	27.3	37.3	27.3	37.3	37.3	.00	5.50
	2.50	68.3	68.3	27.3	68.3	27.3	68.3	68.3	.00	10.23
	2.50	68.3	68.3	-42.7	68.3	-42.7	68.3	68.3	.00	10.23
	2.73	58.3	58.3	-42.7	58.3	-42.7	58.3	58.3	.00	8.67
	4.02	3.6	3.6	-42.7	3.6	-42.7	3.6	3.6	.00	.50
	4.10	.0	.0	-42.7	.0	-42.7	.0	.0		

**SCHUBBEMESSUNG NACH DIN 1045**

St.	S-B	x (m)	z (m)	Q (kN)	Q.red (kN)	M (kNm)	Tau.0 (MN/m2)	Tau (MN/m2)	As.min (cm2/m)	As.erf (cm2/m)	x.0 (m)	As.s (cm2)
1L	1	.21	.25	27.3	27.3	5.7	.11	.04	.00	.00	2.50	
1L	1	1.37	.24	27.3	27.3	37.3	.11	.05	.00	.00		
1L	1	2.50	.23	27.3	27.3	68.3	.12	.05	.00	.00		
1R	1	2.50	.23	-42.7	-42.7	68.3	.18	.07	.00	.00	2.50	
1R	1	2.73	.23	-42.7	-42.7	58.3	.18	.07	.00	.00		
1R	1	3.89	.24	-42.7	-42.7	8.9	.18	.07	.00	.00		

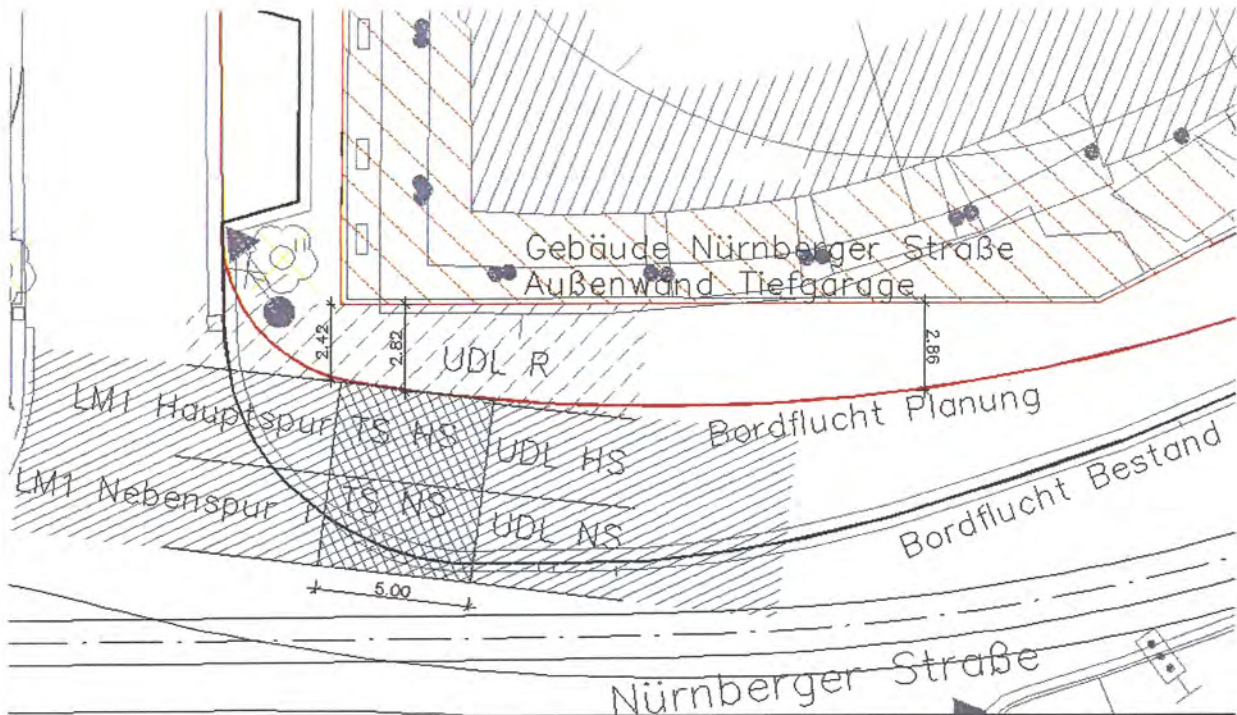
  

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	13
BLOCK:	Berechnungsgrundlagen		
VORGANG:			

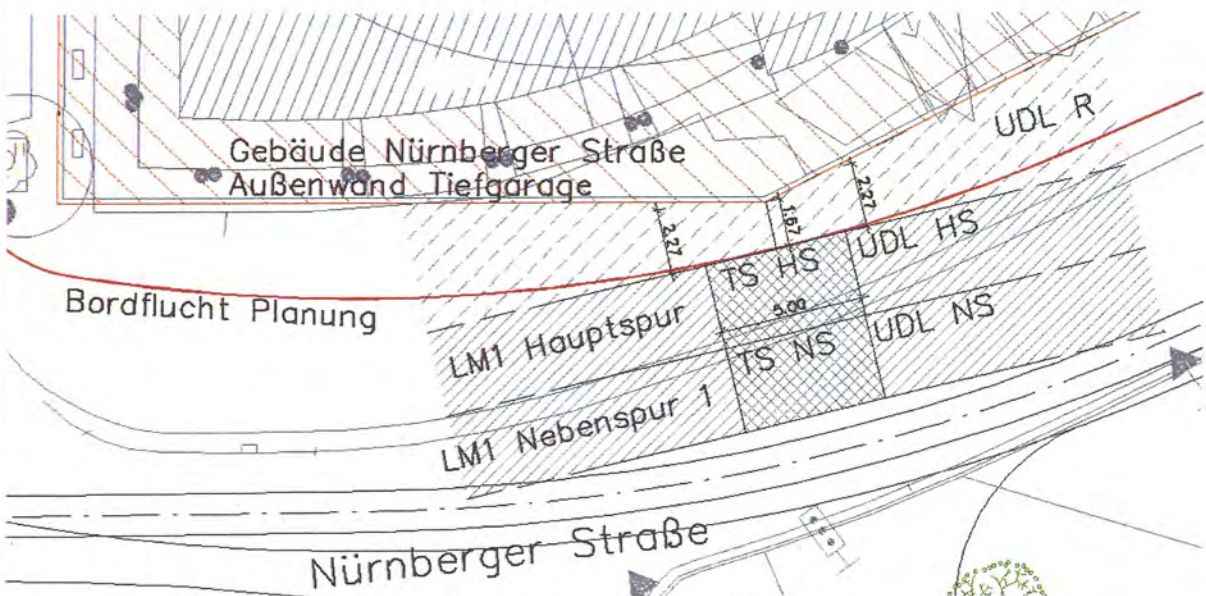


## 4 Situation Planung

### 4.1 Lageplan



Lageplan mit ungünstigster Laststellung Abschnitt III



Lageplan mit ungünstigster Laststellung Abschnitt IV und V

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. :.
		DATUM: 11.08.2015

## 4.2 Einwirkungen

Durch den geringen Abstand der Straßenverkehrsfläche wirkt die Kellerwand als Stützbauwerk. Entsprechend DIN EN 1992-1, Abschnitt 1.1 (3) sollte das Lastmodell LM 1 für die Bemessung von an Straßenstrecken angrenzenden Stützwänden angewendet werden.

Im vorliegenden Fall wird in Anlehnung an die EAB eine Längsverteilung der Ersatzflächenlast aus den Tandemachslasten unter 45° angesetzt.

### Abschnitt III

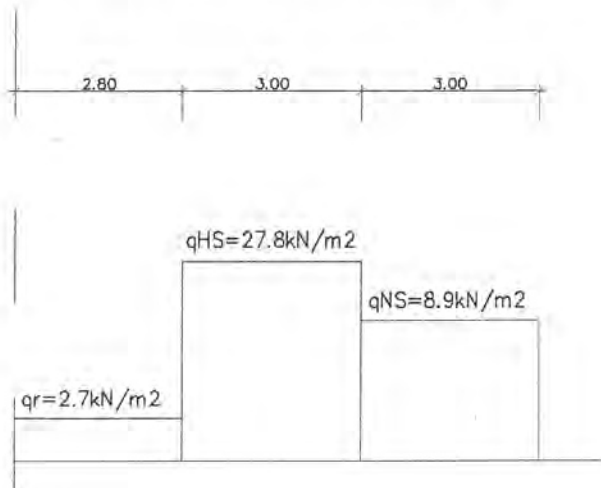
Restflächengleichlast:	$q_r = 3,0 \text{ kN/m}^2$	
Hauptspurgleichlast:	$q_{HS} = 12,0 \text{ kN/m}^2$	
Hauptspurtandemachslast:	$2Q_{HS} = 600 \text{ kN}$	
	$l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 2,8 = 10,6 \text{ m}$	mittl. Lastpurabstand 2,8 m
	$q_{HSTS} = 600 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 10,6 \text{ m}) = 18,9 \text{ kN/m}^2$	
Nebenspurgleichlast:	$q_{NS} = 6,0 \text{ kN/m}^2$	
Nebenspurtandemachslast:	$2Q_{NS} = 400 \text{ kN}$	
	$l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 5,8 = 16,6 \text{ m}$	mittl. Lastpurabstand 5,8 m
	$q_{HSTS} = 400 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 16,6 \text{ m}) = 8,0 \text{ kN/m}^2$	

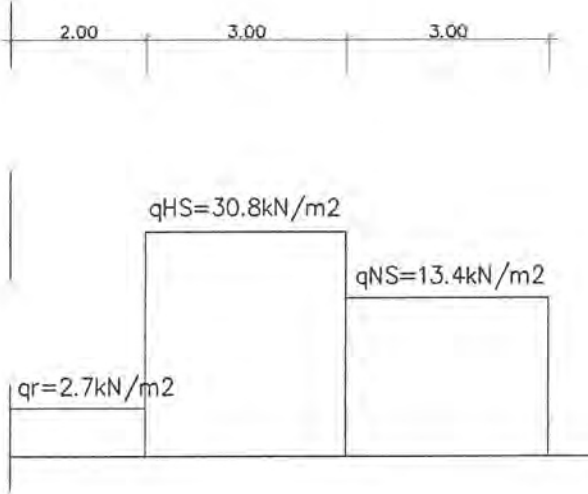
Da der Teilsicherheitsfaktor nach DIN EN 1991-2 mit 1,35 anzusetzen ist, werden Die Einwirkungen des LM 1 zu Vergleichbarkeit der statischen Berechnungen um den Faktor  $f = 1,35 / 1,5 = 0,9$  abgemindert.

$$q_r^* = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,9 = \underline{2,7 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{HS}^* = (12,0 \text{ kN/m}^2 + 18,9 \text{ kN/m}^2) \cdot 0,9 = \underline{27,8 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{NS}^* = (6,0 \text{ kN/m}^2 + 8,0 \text{ kN/m}^2) \cdot 0,9 = \underline{12,6 \text{ kN/m}^2}$$



Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. 11
		DATUM: 11.08.2015
<p>Abschnitt IV, V</p> <p>Restflächengleichlast: <math>q_r = 3,0 \text{ kN/m}^2</math></p> <p>Hauptspurgleichlast: <math>q_{HS} = 12,0 \text{ kN/m}^2</math></p> <p>Hauptspurtandemachslast: <math>2Q_{HS} = 600 \text{ kN}</math>  <math>l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 2 \text{ m} = 9 \text{ m}</math> mittlerer Lastpurabstand 2 m  <math>q_{HSTS} = 600 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 9 \text{ m}) = 22,2 \text{ kN/m}^2</math></p> <p>Nebenspurgleichlast: <math>q_{NS} = 6,0 \text{ kN/m}^2</math></p> <p>Nebenspurtandemachslast: <math>2Q_{NS} = 400 \text{ kN}</math>  <math>l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 5 \text{ m} = 15 \text{ m}</math> mittlerer Lastpurabstand 5 m  <math>q_{HSTS} = 400 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 15 \text{ m}) = 8,9 \text{ kN/m}^2</math></p> <p>Da der Teilsicherheitsfaktor nach DIN EN 1991-2 mit 1,35 anzusetzen ist, werden Die Einwirkungen des LM 1 zu Vergleichbarkeit der statischen Berechnungen um den Faktor <math>f = 1,35 / 1,5 = 0,9</math> abgemindert.</p> <p><math>q_r^* = 3,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,9 = \underline{2,7 \text{ kN/m}^2}</math></p> <p><math>q_{HS}^* = (12,0 \text{ kN/m}^2 + 22,2 \text{ kN/m}^2) \cdot 0,9 = \underline{30,8 \text{ kN/m}^2}</math></p> <p><math>q_{NS}^* = (6,0 \text{ kN/m}^2 + 8,9 \text{ kN/m}^2) \cdot 0,9 = \underline{13,4 \text{ kN/m}^2}</math></p>  <p><b>4.3 Erddruck</b></p> <p>Berechnungsparameter Baugrund:</p> <p><math>\varphi' = 27,5^\circ</math> [1], Pos. 2, S. 50</p> <p><math>\delta_a' = 0^\circ</math></p> <p><math>K_a = 0,46</math></p> <p>Die Erddruckberechnung erfolgt nach Din 4085, Abschnitt 6.3.1.8 zunächst für den aktiven Erddruck. Die Berücksichtigung der Erhöhung des Erddruckes auf einen erhöhten aktiven Erddruck entsprechend der vorliegenden statischen Berechnung erfolgt im Anschluss.</p>		
BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE: 17
BLOCK:		ARCHIV-NR:
VORGANG:		

Verfasser: Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau  
Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul  
Programm: SOFISTIK

Bauwerk: TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE

ASB: Nr. ..

DATUM: 11.08.2015

### Abschnitt III

Erddruck mit Auflast, die die Erddruckgleitfläche wesentlich verändert

Variation der Gleitflächenneigung

$$\begin{aligned} \vartheta_a &= 52^\circ \\ E_{ag} &= G \times \sin(\vartheta_a - \varphi) / (\cos(\delta_a + \varphi - \vartheta_a)) \\ G &= \gamma \times h^2 / (2 \times \tan \vartheta_a) \end{aligned}$$

Eingangswerte

$$\begin{aligned} \varphi &= 27,5^\circ \\ \delta_a &= 0^\circ \times \varphi \\ \gamma &= 18 \text{ kN/m}^3 \\ \alpha &= 0^\circ \\ \beta &= 0^\circ \end{aligned}$$

Wandgeometrie

$$h = 5,25 \text{ m}$$

Lastbild

$$\begin{aligned} q_1 &= 2,7 \text{ kN/m}^2 \\ a_1 &= 2,8 \text{ m} \\ q_2 &= 27,8 \text{ kN/m}^2 \\ a_2 &= 3 \text{ m} \end{aligned}$$

Erddruck

Einflussbreite

$$b(\vartheta) = 4,1 \text{ m}$$

Erddruck aus Bodeneigengewicht

$$\begin{aligned} G &= 193,8 \text{ kN/m} \\ E_{ag} &= 88,3 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Erddruck aus Auflast

$$E_{aQ} = V \times \sin(\vartheta_a - \varphi) / (\cos(\delta_a + \varphi - \vartheta_a))$$

unbegrenzter Anteil

$$\begin{aligned} V_u &= 11,1 \text{ kN/m} \\ E_{aVu} &= 5,0 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

begrenzter Anteil

$$\begin{aligned} V_B &= 32,7 \text{ kN/m} \\ E_{aVB} &= 14,9 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Gesamterddruckkraft

$$\begin{aligned} E_a &= E_{ag} + E_{aQ} \\ &= 108,3 \text{ kN/m} \\ E_{ah} &= (E_{ag} + E_{aV}) \times \cos(\alpha + \delta_a) \\ &= 108,3 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Verteilung

Bodeneigengewicht

$$\begin{aligned} h &= 5,3 \text{ m} \\ e_{ahg,o} &= 0 \text{ kN/m}^2 \\ e_{ahg,u} &= 33,6 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

unbegrenzte Auflast

$$\begin{aligned} h &= 5,3 \text{ m} \\ e_{ahu} &= 1,0 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

begrenzte Auflast

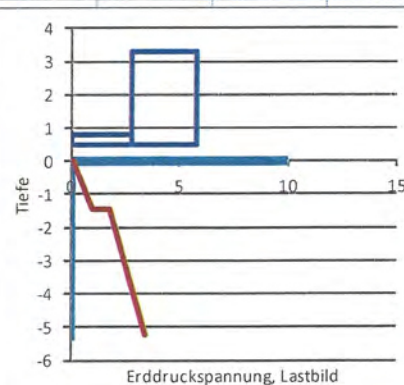
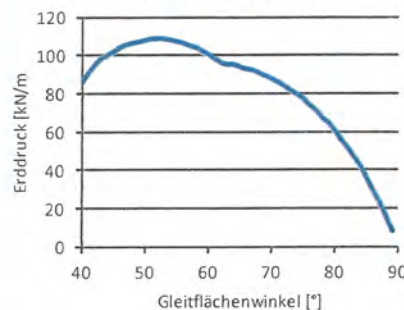
$$\begin{aligned} E_{aVnB} &= 14,9 \text{ kN/m} \\ h_f &= 3,8 \text{ m} \\ K_{aph} &= 0,37 \\ e_{aph} &= 10,2 \text{ kN/m}^2 \\ e_{aph}^u &= -2,4 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_f' &= 3,8 \text{ m} \\ e_{aph}^o &= 7,9 \text{ kN/m}^2 \\ e_{aph}^u &= 0,0 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Diagramm

$\vartheta_a$	$a$	$G$	$E_{ag}$	$V$	$E_{aV}$	$E_{ah}$
89	0,1	4,3	8,0	0,2	0,5	8,4
88	0,2	8,7	15,3	0,5	0,9	16,2
87	0,3	13,0	22,1	0,7	1,3	23,3
86	0,4	17,3	28,3	1,0	1,6	29,9
85	0,5	21,7	34,1	1,2	1,9	36,0
84	0,6	26,1	39,4	1,5	2,3	41,6
83	0,6	30,5	44,3	1,7	2,5	46,8
82	0,7	34,9	48,9	2,0	2,8	51,7
81	0,8	39,3	53,1	2,2	3,0	56,1
80	0,9	43,7	57,0	2,5	3,3	60,3
79	1,0	48,2	60,6	2,8	3,5	64,1
78	1,1	52,7	64,0	3,0	3,7	67,6
77	1,2	57,3	67,1	3,3	3,8	70,9
76	1,3	61,8	69,9	3,5	4,0	73,9
75	1,4	66,5	72,5	3,8	4,1	76,7
74	1,5	71,1	75,0	4,1	4,3	79,2
73	1,6	75,8	77,2	4,3	4,4	81,6
72	1,7	80,6	79,2	4,6	4,5	83,7
71	1,8	85,4	81,1	4,9	4,6	85,7
70	1,9	90,3	82,7	5,2	4,7	87,5
69	2,0	95,2	84,2	5,4	4,8	89,1
68	2,1	100,2	85,6	5,7	4,9	90,5
67	2,2	105,3	86,8	6,0	5,0	91,8
66	2,3	110,4	87,9	6,3	5,0	92,9
65	2,4	115,7	88,8	6,6	5,1	93,8
64	2,6	121,0	89,5	6,9	5,1	94,6
63	2,7	126,4	90,2	7,2	5,2	95,3
62	2,8	131,9	90,7	7,5	5,2	95,8
61	2,9	137,5	91,0	10,6	7,0	98,0
60	3,0	143,2	91,2	14,0	8,9	100,1
59	3,2	149,1	91,3	17,4	10,7	102,0
58	3,3	155,0	91,3	20,9	12,3	103,6
57	3,4	161,1	91,1	24,5	13,9	105,0
56	3,5	167,3	90,8	28,2	15,3	106,1
55	3,7	173,7	90,4	31,9	16,6	107,0
54	3,8	180,2	89,9	35,8	17,8	107,7
53	4,0	186,9	89,2	39,7	18,9	108,1
52	4,1	193,8	88,3	43,7	19,9	108,3
51	4,3	200,9	87,3	47,9	20,8	108,2
50	4,4	208,1	86,2	52,2	21,6	107,8
49	4,6	215,6	84,9	56,6	22,3	107,2
48	4,7	223,4	83,5	61,1	22,9	106,4
47	4,9	231,3	81,9	65,8	23,3	105,2
46	5,1	239,6	80,2	70,7	23,6	103,8
45	5,3	248,1	78,2	75,7	23,9	102,1
44	5,4	256,9	76,1	80,9	24,0	100,0
43	5,6	266,0	73,8	86,2	23,9	97,7
42	5,8	275,5	71,2	91,0	23,5	94,8
41	6,0	285,4	68,5	91,0	21,8	90,3
40	6,3	295,6	65,5	91,0	20,2	85,7

Diagramm Eah



$$K_{ah} = 0,36$$

BAUTEIL: Außenwand Tiefgarage  
BLOCK:  
VORGANG:

SEITE:  
18

ARCHIV-NR:

Verfasser: Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau  
Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul  
Programm: SOFISTIK

Bauwerk: TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE

ASB: Nr. 1.

DATUM: 11.08.2015

## Abschnitt IV, V

Erddruck mit Auflast, die die Erddruckgleitfläche wesentlich verändert

Variation der Gleitflächenneigung

$$\vartheta_a = 51^\circ$$

$$E_{ag} = G \times \sin(\vartheta_a - \varphi) / (\cos(\delta_a + \varphi - \vartheta_a))$$

$$G = \gamma \times h^2 / (2 \times \tan \vartheta_a)$$

Eingangswerte

$$\varphi = 27,5^\circ$$

$$\delta_a = 0^\circ \times \varphi$$

$$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$\alpha = 0^\circ$$

$$\beta = 0^\circ$$

Wandgeometrie

$$h = 4,25 \text{ m}$$

Lastbild

$$q_1 = 2,7 \text{ kN/m}^2$$

$$a_1 = 2 \text{ m}$$

$$q_2 = 30,8 \text{ kN/m}^2$$

$$a_2 = 3 \text{ m}$$

Erddruck

$$\text{Einflussbreite } b(\vartheta) = 3,4 \text{ m}$$

Erddruck aus Bodeneigengewicht

$$G = 131,6 \text{ kN/m}$$

$$E_{ag} = 57,2 \text{ kN/m}$$

Erddruck aus Auflast

$$E_{a0} = V \times \sin(\vartheta_a - \varphi) / (\cos(\delta_a + \varphi - \vartheta_a))$$

unbegrenzter Anteil

$$V_u = 9,3 \text{ kN/m}$$

$$E_{aVu} = 4,0 \text{ kN/m}$$

begrenzter Anteil

$$V_B = 40,5 \text{ kN/m}$$

$$E_{aVB} = 17,6 \text{ kN/m}$$

Gesamterddruckkraft

$$E_a = E_{ag} + E_{a0}$$

$$= 78,9 \text{ kN/m}$$

$$E_{ah} = (E_{ag} + E_{aV}) \times \cos(\alpha + \delta_a)$$

$$= 78,9 \text{ kN/m}$$

Verteilung

Bodeneigengewicht

$$h = 4,3 \text{ m}$$

$$e_{ahg,o} = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{ahg,u} = 26,9 \text{ kN/m}^2$$

unbegrenzte Auflast

$$h = 4,3 \text{ m}$$

$$e_{ahu} = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

begrenzte Auflast

$$E_{aVhB} = 17,6 \text{ kN/m}$$

$$h_f = 3,2 \text{ m}$$

$$K_{aph} = 0,37$$

$$e_{aph} = 11,3 \text{ kN/m}^2$$

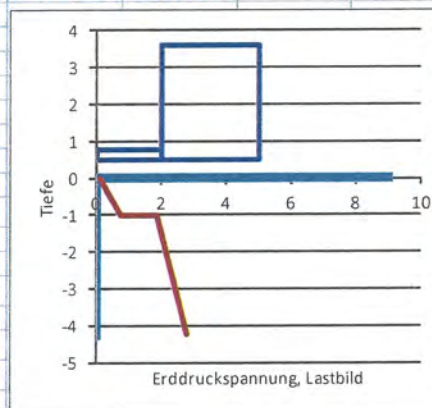
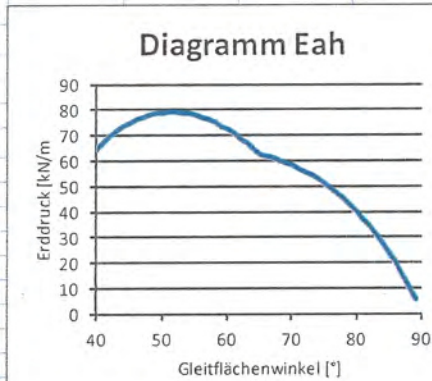
$$e_{aph}^u = -0,4 \text{ kN/m}^2$$

$$h_f' = 3,2 \text{ m}$$

$$e_{aph}^o = 11,0 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{aph}^u = 0,0 \text{ kN/m}^2$$

Diagramm



$\vartheta_a$	a	G	$E_{ag}$	V	$E_{aV}$	$E_{ah}$
89	0,1	2,8	5,2	0,2	0,4	5,6
88	0,1	5,7	10,0	0,4	0,7	10,7
87	0,2	8,5	14,5	0,6	1,0	15,5
86	0,3	11,4	18,6	0,8	1,3	19,9
85	0,4	14,2	22,3	1,0	1,6	23,9
84	0,4	17,1	25,8	1,2	1,8	27,6
83	0,5	20,0	29,0	1,4	2,1	31,1
82	0,6	22,8	32,0	1,6	2,3	34,3
81	0,7	25,7	34,8	1,8	2,5	37,3
80	0,7	28,7	37,4	2,0	2,6	40,0
79	0,8	31,6	39,7	2,2	2,8	42,5
78	0,9	34,6	41,9	2,4	3,0	44,9
77	1,0	37,5	43,9	2,6	3,1	47,0
76	1,1	40,5	45,8	2,9	3,2	49,0
75	1,1	43,6	47,5	3,1	3,4	50,9
74	1,2	46,6	49,1	3,3	3,5	52,6
73	1,3	49,7	50,6	3,5	3,6	54,1
72	1,4	52,8	51,9	3,7	3,7	55,6
71	1,5	56,0	53,1	4,0	3,7	56,9
70	1,5	59,2	54,2	4,2	3,8	58,0
69	1,6	62,4	55,2	4,4	3,9	59,1
68	1,7	65,7	56,1	4,6	4,0	60,1
67	1,8	69,0	56,9	4,9	4,0	60,9
66	1,9	72,4	57,6	5,1	4,1	61,6
65	2,0	75,8	58,2	5,4	4,1	62,3
64	2,1	79,3	58,7	7,6	5,7	64,3
63	2,2	82,8	59,1	10,5	7,5	66,6
62	2,3	86,4	59,4	13,4	9,2	68,6
61	2,4	90,1	59,6	16,4	10,8	70,5
60	2,5	93,9	59,8	19,4	12,3	72,1
59	2,6	97,7	59,9	22,5	13,8	73,6
58	2,7	101,6	59,8	25,6	15,1	74,9
57	2,8	105,6	59,7	28,8	16,3	76,0
56	2,9	109,6	59,5	32,1	17,4	77,0
55	3,0	113,8	59,3	35,5	18,5	77,7
54	3,1	118,1	58,9	38,9	19,4	78,3
53	3,2	122,5	58,4	42,4	20,2	78,7
52	3,3	127,0	57,9	46,1	21,0	78,9
51	3,4	131,6	57,2	49,8	21,7	78,9
50	3,6	136,4	56,5	53,6	22,2	78,7
49	3,7	141,3	55,7	57,6	22,7	78,3
48	3,8	146,4	54,7	61,7	23,1	77,8
47	4,0	151,6	53,7	65,9	23,3	77,0
46	4,1	157,0	52,5	70,2	23,5	76,0
45	4,3	162,6	51,3	74,7	23,6	74,8
44	4,4	168,3	49,9	79,4	23,5	73,4
43	4,6	174,3	48,3	84,2	23,3	71,7
42	4,7	180,5	46,7	89,2	23,1	69,8
41	4,9	187,0	44,9	94,4	22,7	67,6
40	5,1	193,7	42,9	97,8	21,7	64,6

$$K_{ah} = 0,35$$

BAUTEIL: Außenwand Tiefgarage  
BLOCK:  
VORGANG:

SEITE:  
19

ARCHIV-NR:

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul		
Programm:	SOFISTIK		
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE	ASB: Nr. ...	DATUM: 11.08.2015

#### 4.4 Schnittkraftberechnung

Die Schnittkraftberechnungen für die neuen Erddruckbilder und, vergleichsweise, für die Bestandslastbilder werden mit dem Statikprogramm der SOFISTIK AG durchgeführt. In den entsprechenden Abschnitten unter Kapitel 5 sind die statischen Ersatzsystem, Lastansätze und resultierenden Schnittkräfte abgebildet.

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	20	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
VORGANG:					

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE	ASB: Nr. 1.
		DATUM: 11.08.2015

## 5 Vergleich

### 5.1 Abschnitt III

#### 5.1.1 Vergleich Einwirkungen

	Bestand	Planung
Verkehrslast	unbegrenzte Gleichlast 10 kN/m <sup>2</sup> $Q = 10 \text{ kN/m}^2 \cdot 4,1 \text{ m}$ $= 41 \text{ kN/m}$	Restflächenlast 2,8 m, 2,7 kN/m <sup>2</sup> Hauptspurlast 3 m, 27,8 kN/m <sup>2</sup> $Q = 2,8 \text{ m} \cdot 2,7 \text{ kN/m}^2 + (4,1 \text{ m} - 2,8 \text{ m}) \cdot 27,8 \text{ kN/m}^2 = 43,7 \text{ kN/m}$
Erddruck Boden- eigengewicht	erhöhter aktiver Erddruck $0,5(E_{ah} + E_0)/2$	erhöhter aktiver Erddruck $0,5(E_{ah} + E_0)/2$

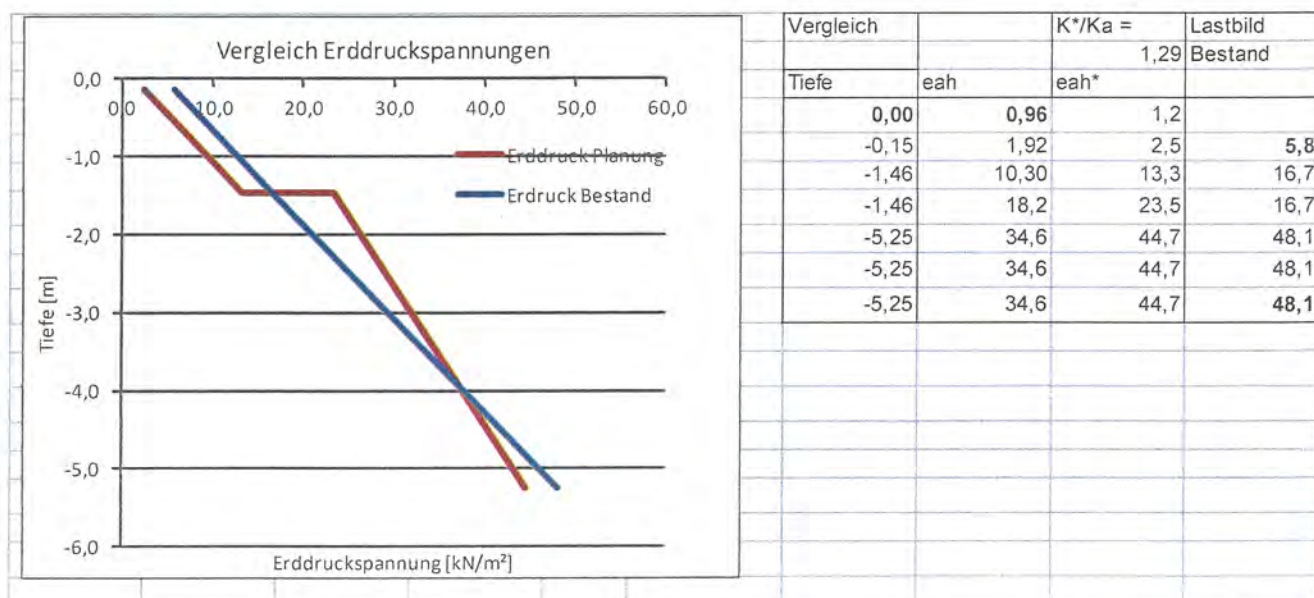
(4,1 m : Einflussbreite maßgebende Gleitfläche aus Erddruckberechnung)

#### Bewertung

Im Einflussbereich der Kellerwand sind die zu berücksichtigenden Oberflächenlasten etwa 7% höher. Es wird eine detaillierte Untersuchung der Erddruckverteilung erforderlich.

#### 5.1.2 Vergleich Erddruckbeanspruchungen

Darstellung der Erddruckansätze Bestand nach Pos. 7.022, S. 398.



#### Bewertung

Die einwirkenden Erddruckspannungen sind unter der neuen Lastgeometrie stellenweise größer bzw. ungünstiger verteilt als die Erddruckbeanspruchungen der ursprünglichen Stahlbetonbemessung. Es wird ein weitergehender Vergleich der Schnittkräfte erforderlich.

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	21	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
VORGANG:					

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul SOFISTIK		
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. 1	DATUM: 11.08.2015

### 5.1.3 Vergleich Schnittkräfte

Statisches System

Einwirkung  
Bestand  
Erddruck

Bestand  
Anker

Planung  
Erddruck

Biegemomente  
Bestand  
Erddruck

Bestand  
Anker

Planung  
Erddruck

Querkraften  
Bestand  
Erddruck

Bestand  
Anker

Planung  
Erddruck

### Bewertung

Die **Biegemomente** für die Querschnittsbemessung liegen unter Ansatz der neuen Verkehrslasten über den Biegemomenten der Bemessung für den Lastfall Erddruck, jedoch unterhalb der Biegemomente der Bemessung für den Lastfall Ankerausfall, für den die seinerzeit eingelegte Biegebewehrung gewählt wurde. Mit der vorhandenen vertikalen Biegebewehrung der Außenwand Tiefgarage **können** damit die Beanspruchungen aus dem geänderten Lastbild Verkehrslasten **abgedeckt** werden.

Die **Querkraftbeanspruchung** ist unter Ansatz der neuen Verkehrslasten mit 88 kN/m ca. 1% höher als die seinerzeitige Querkraft der Bemessung. Die geringfügige Überschreitung braucht nicht weiter verfolgt zu werden. Der vorhandene Querschnitt ist gegenüber den Querkraften aus der neuen Belastung **ausreichend tragfähig**.

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	22	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
VORGANG:					

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAßE	ASB: Nr. 1.
		DATUM: 11.08.2015

## 5.2 Abschnitt V

### 5.2.1 Vergleich Einwirkungen

	Bestand	Planung
Verkehrslast	unbegrenzte Gleichlast 10 kN/m <sup>2</sup> $Q = 10 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,4 \text{ m}$ $= 34 \text{ kN/m}$	Restflächenlast 2 m, 2,7 kN/m <sup>2</sup> Hauptspurlast 3 m, 27,8 kN/m <sup>2</sup> $Q = 2,0 \text{ m} \cdot 2,7 \text{ kN/m}^2 + (3,4 \text{ m} - 2,0 \text{ m}) \cdot 30,8 \text{ kN/m}^2 = 48,5 \text{ kN/m}$
Erddruck Boden- eigengewicht	erhöhter aktiver Erddruck $0,5(E_{ah} + E_0)/2$	erhöhter aktiver Erddruck $0,5(E_{ah} + E_0)/2$

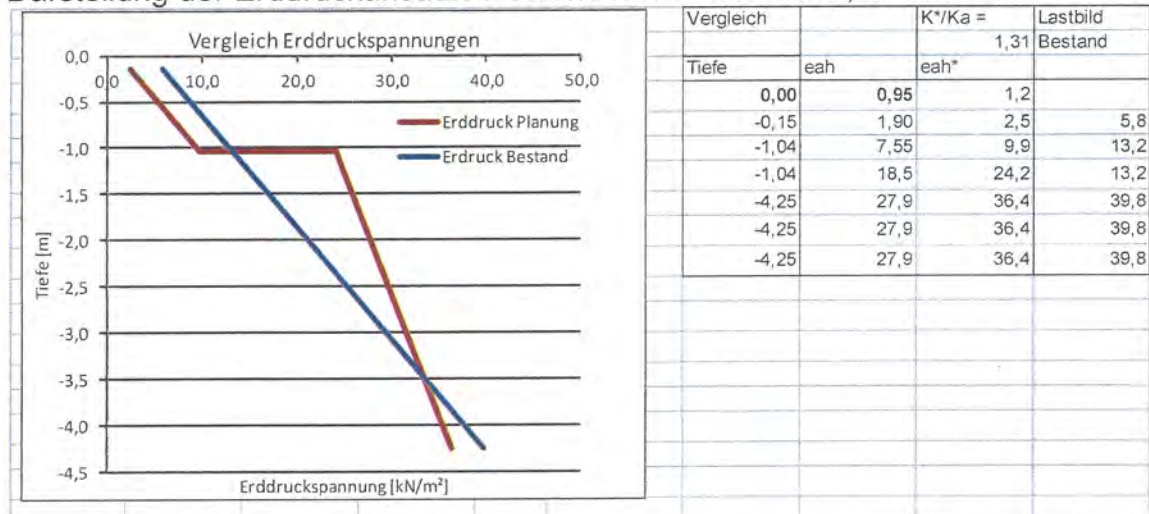
(3,4 m : Einflussbreite maßgebende Gleitfläche aus Erddruckberechnung)

#### Bewertung

Im Einflussbereich der Kellerwand sind die zu berücksichtigenden Oberflächenlasten etwa 40% höher. Es wird eine detaillierte Untersuchung der Erddruckverteilung erforderlich.

### 5.2.2 Vergleich Erddruckbeanspruchungen

Darstellung der Erddruckansätze Bestand nach Pos. 7.032, S. 455.

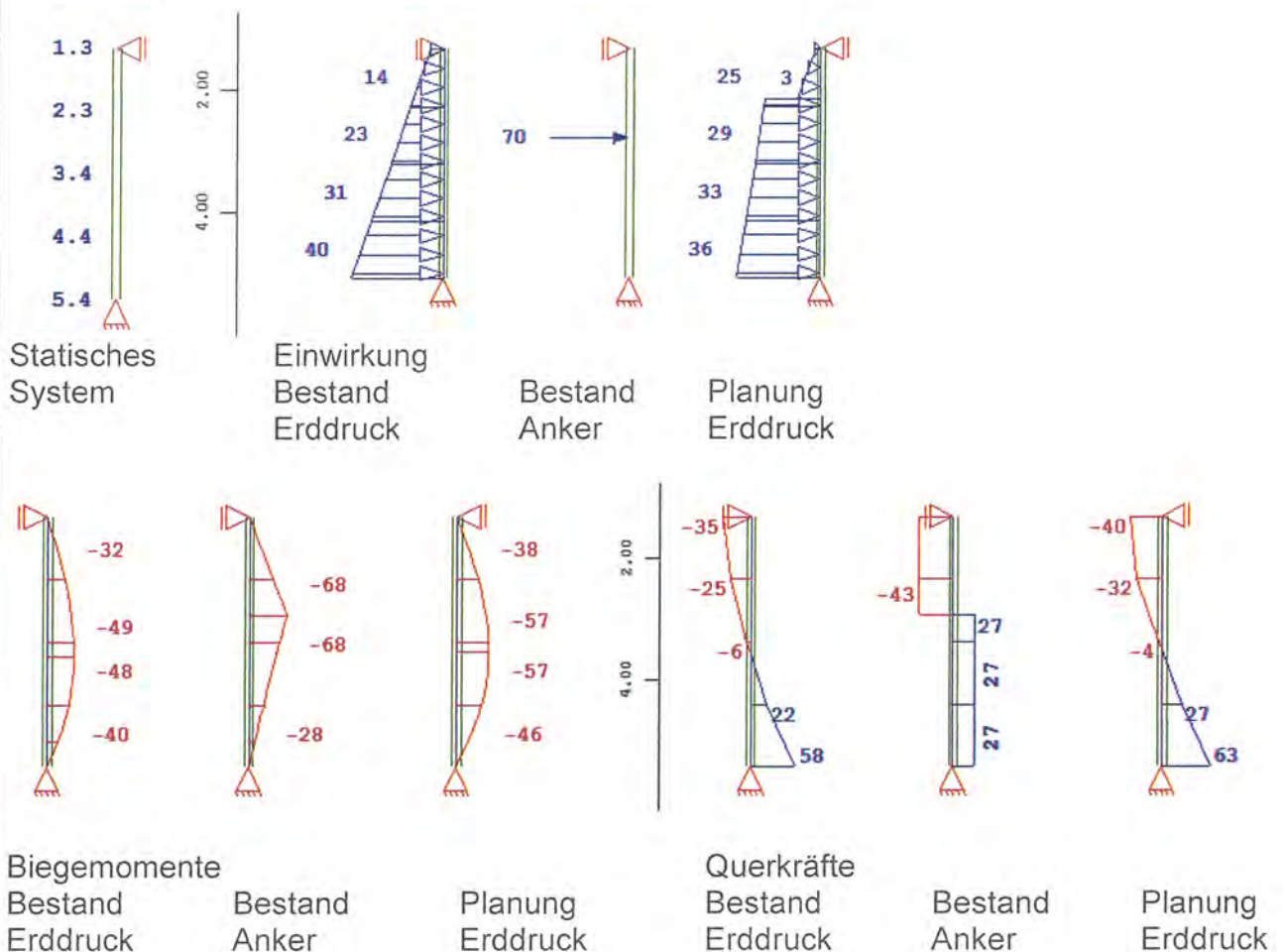


#### Bewertung

Die einwirkenden Erddruckspannungen sind unter der neuen Lastgeometrie größer als die Erddruckbeanspruchungen der ursprünglichen Stahlbetonbemessung. Es wird ein weitergehender Vergleich der Schnittkräfte erforderlich.

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	23	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
VORGANG:					

### 5.2.3 Vergleich Schnittkräfte



### Bewertung

Die **Biegemomente** für die Querschnittsbemessung liegen unter Ansatz der neuen Verkehrslasten über den Biegemomenten der Bemessung für den Lastfall Erddruck, jedoch unterhalb der Biegemomente der Bemessung für den Lastfall Ankerausfall, für den die seinerzeit eingelegte Biegebewehrung gewählt wurde. Mit der vorhandenen vertikalen Biegebewehrung der Außenwand Tiefgarage **können** damit die Beanspruchungen aus dem geänderten Lastbild Verkehrslasten **abgedeckt** werden.

Die Querkraftbeanspruchung ist unter Ansatz der neuen Verkehrslasten mit 63 kN/m ca. 9% höher als die seinerzeitige Querkraft der Bemessung. Es ist eine weitergehende Untersuchung der Querkraftbeanspruchung erforderlich.

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul		
Programm:	SOFISTIK		
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRASSE	ASB: Nr. 4,	DATUM: 11.08.2015

5.2.4 Vergleich Bemessung

**Biegebemessung**

- detaillierte Untersuchung nicht erforderlich -

**Querkraft - Querschnittsbemessung nach DIN 1045 07/88**

Betondeckung: 3,0 cm  
 Beton: B 35  
 Wanddicke: 30 cm  
 Lage der vertikalen Biegebewehrung: 1. Lage

$\tau_0$	$= Q_S / (b_o \cdot z)$	$Q_S$	$= 67 \text{ kN/m}$
	$= 0,063 / (1,0 \cdot 0,23)$	$b_o$	$= 1,0 \text{ m}$
	$= \underline{0,3 \text{ N/mm}^2}$	$z$	$\sim 0,9 \cdot h$
			$= 0,9 \cdot (0,3 \text{ m} - 0,04 \text{ m}) = 0,23 \text{ m}$

Grenzwert der Schubspannung nach Tab. 13, DIN 1045 07.88

$\tau_{011} \text{ (B 35)} = \underline{0,6 \text{ N/mm}^2}$       Zeile 1b: durchgehende Feldbewehrung

Schubbereich 1,  $\max \tau_0 \leq k_1 \cdot \tau_{011}$  bzw.  $k_2 \cdot \tau_{011}$        $k_2$ : Höchstwerte Biegemomente und Querkraft fallen nicht zusammen

$k_2 = 0,12 / d + 0,6 \geq 0,7 \leq 1,0$   
 $= 0,12 / 0,26 + 0,6 = 1,06 \Rightarrow k_2 = 1,0$

Nachweis  
 $\max \tau_0 = \underline{0,3 \text{ N/mm}^2} < 0,6 \text{ N/mm}^2 = k_2 \cdot \tau_{011}$

Die erhöhte Querkraftbeanspruchung kann vom Querschnitt aufgenommen werden.

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	25	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
VORGANG:					

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul		
Programm:	SOFISTIK		
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE	ASB: Nr. 1,1	DATUM: 11.08.2015

## 6 Zusammenfassung

In Folge der Verschiebung der Straßenfläche in Richtung des Gebäudes müssen für die Außenwände der Tiefgarage veränderte Lasteinwirkungen berücksichtigt werden. Die vorliegenden Untersuchungen ergaben eine ausreichende Tragfähigkeit der Außenwände für diese neue Lastgeometrie.

Der Vergleich wurde auf der Grundlage der statischen Berechnung der Ausführungsplanung aus dem Jahr 1993 erstellt.

BAUTEIL: Außenwand Tiefgarage BLOCK: VORGANG:	SEITE: 26	ARCHIV-NR:
---	--------------	------------