

Landeshauptstadt Dresden  
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Stadtbahn Dresden 2020, Teilabschnitt 1.2  
Nossener Brücke / Nürnberger Straße

# 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



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)



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

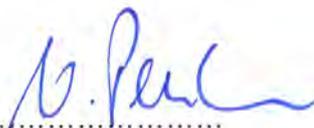
DVB  
Dresdner Verkehrsbetriebe AG  
Trachenberger Str. 40  
01129 Dresden

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 STRAÙE	ASB: Nr. :..
		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>
<b>5.1</b>	<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
<b>5.2</b>	<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>

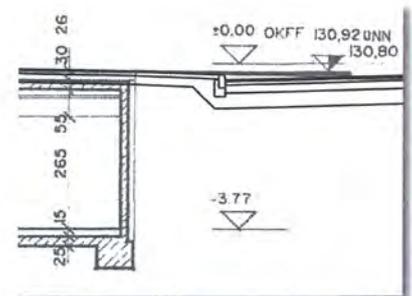
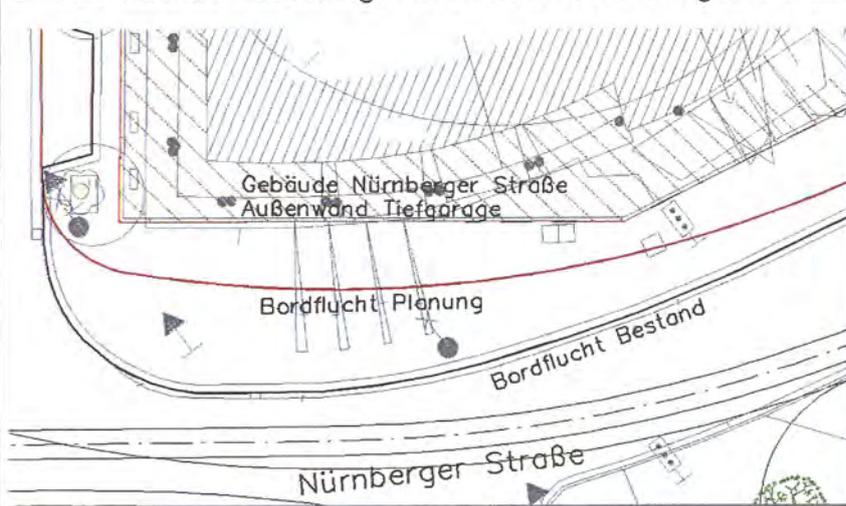
Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRASSE ASB: Nr. :.	DATUM: 11.08.2015

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

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

Bauwerk: TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE ASB: Nr. :..

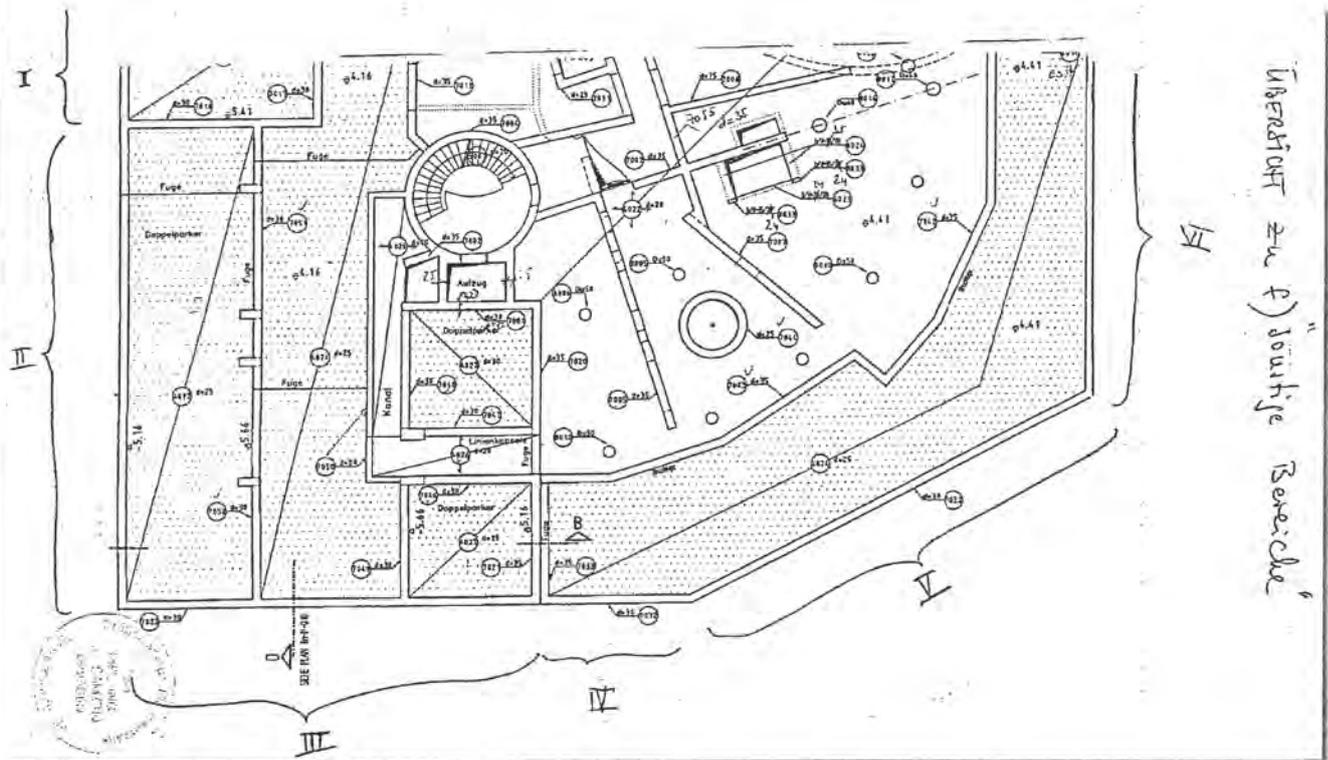
DATUM: 11.08.2015

## 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, „Vorbereitung 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

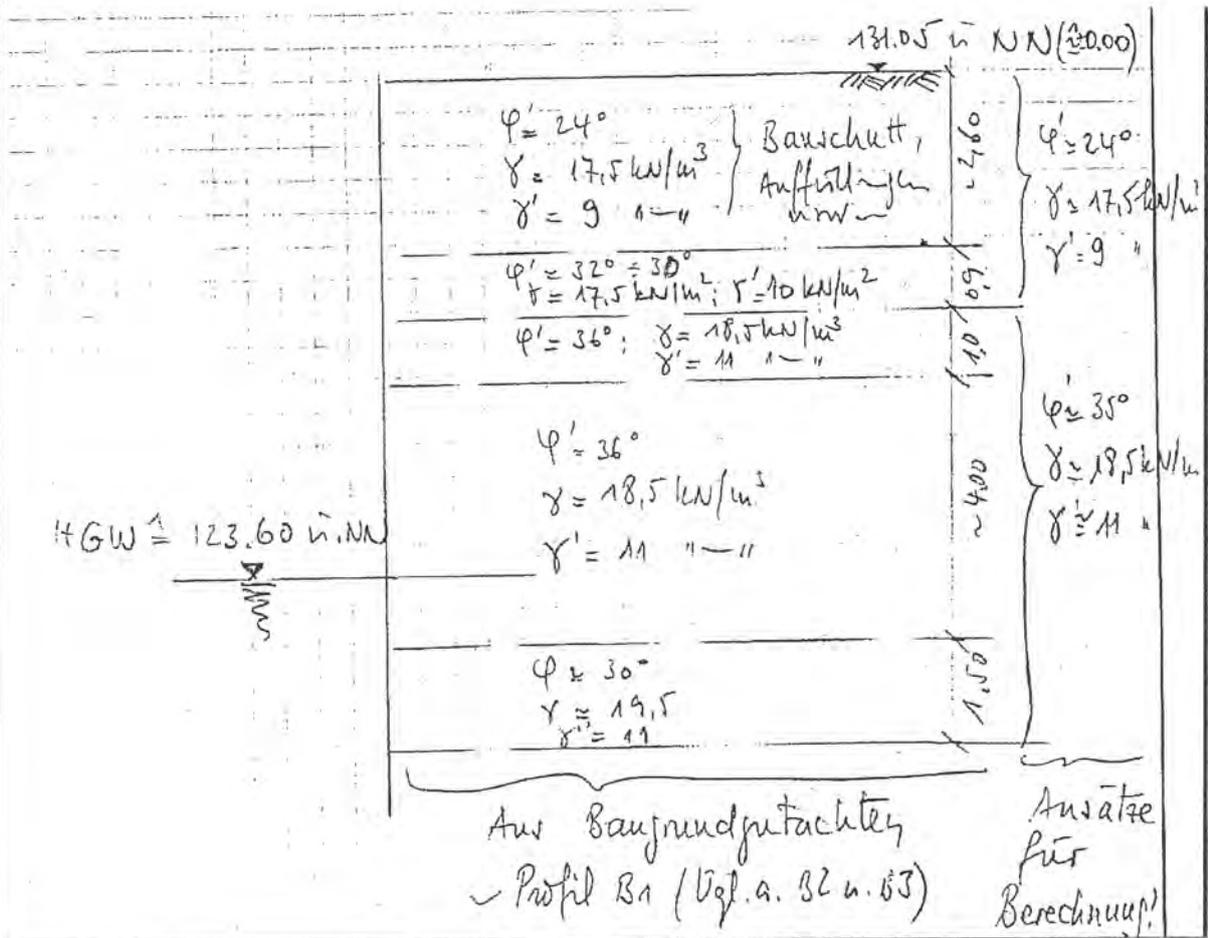
Unter der Pos. 7, (7.022, 7.032) erfolgt die Bemessung der Stahlbetonquerschnitte der Kelleraußenwände. Dabei sind die Pos. 7.022 dem Abschnitt III und die Pos. 7.032 den Abschnitten IV und V zugeordnet. Der Lastansatz erfolgt mit den Erddrucklasten aus Abschnitt IV bzw. den Ankerausfalllast aus Abschnitt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

BAUTEIL: Außenwand Tiefgarage  
BLOCK: Berechnungsgrundlagen  
VORGANG:

SEITE:  
4

ARCHIV-NR:

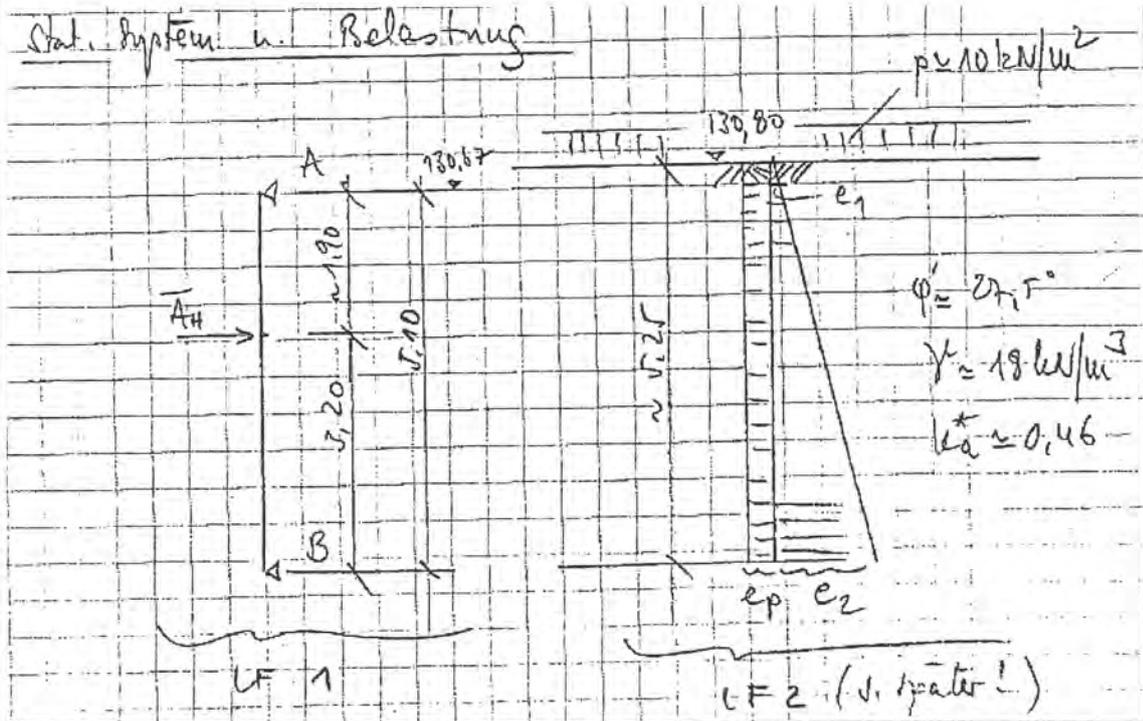
## 2.2 Baugrundprofil



[13] Pos. 2, S. 11

### 2.3 Einwirkungen

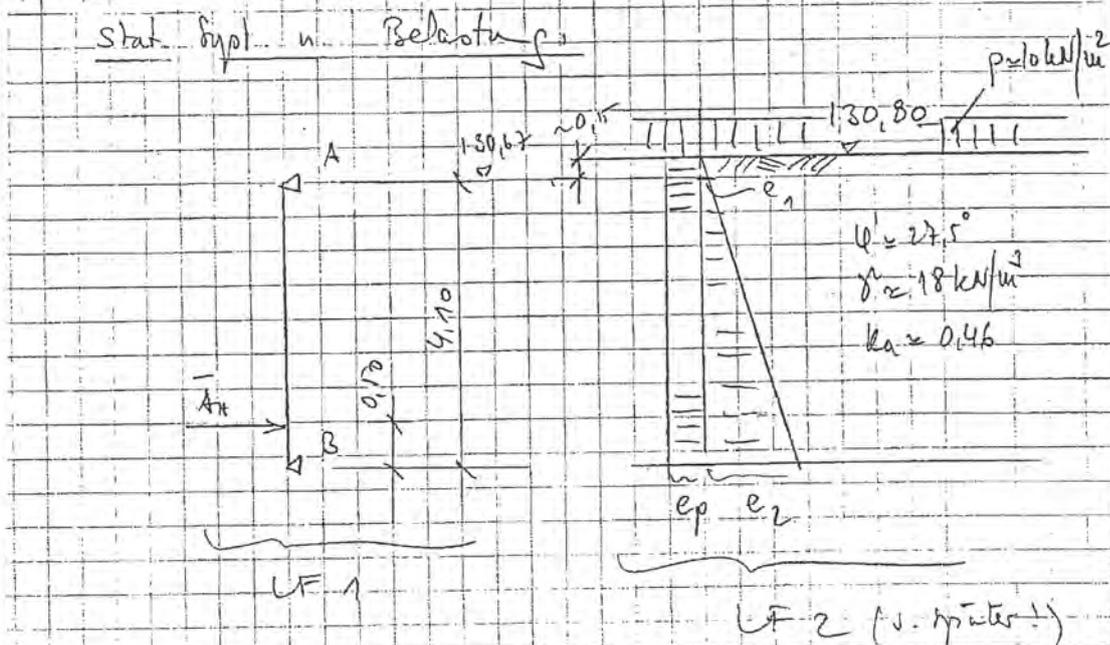
#### Abschnitt III



[13] Pos. 2, S. 50

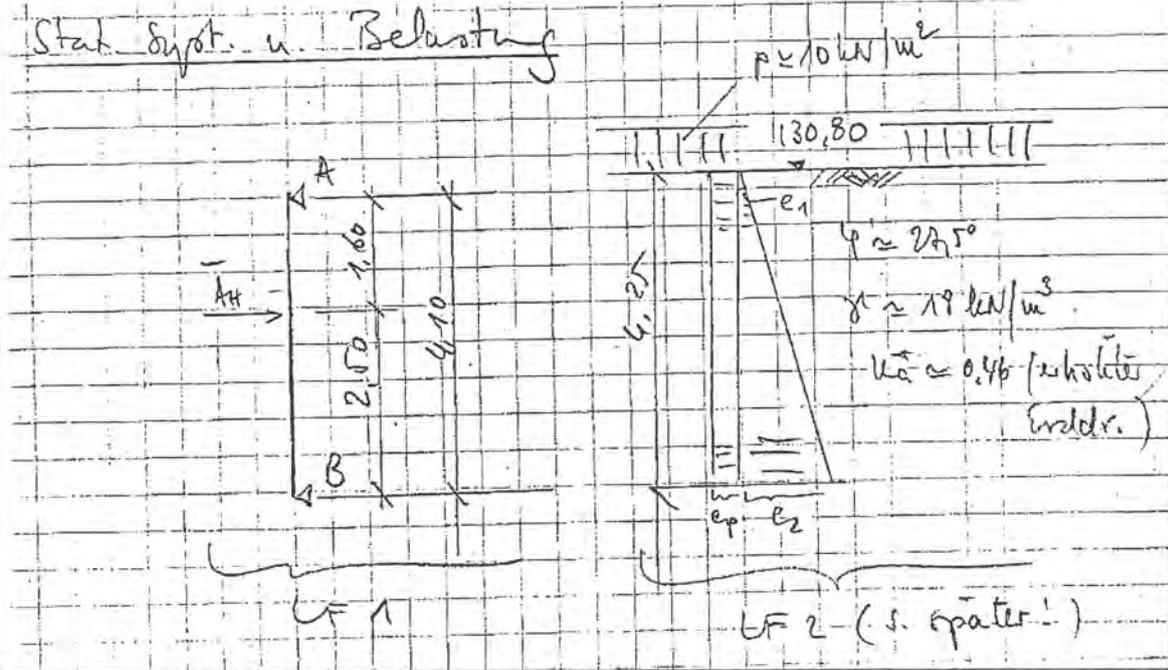
#### Abschnitt IV

f.4.1) LF 1: Ankeraufbau



[13] Pos. 2, S. 53

Abschnitt V

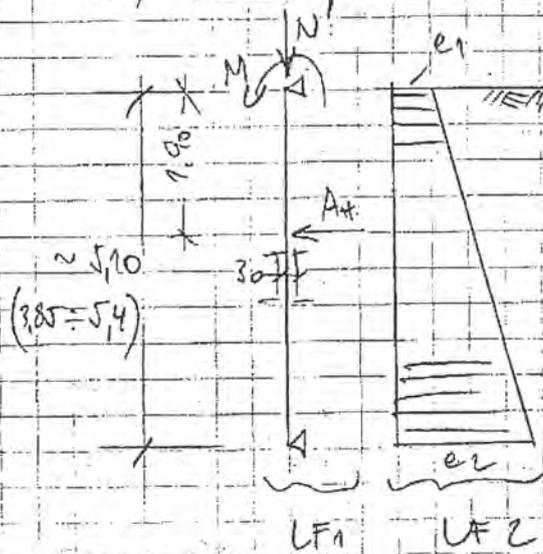


[13] Pos. 2, S. 56

## 2.4 Erddruck für statische Nachweise

### Abschnitt III

1.1) Stat. System u. Belastung (Näherungsweise)



Lasten:

- Aus Pos. 4.016, LJ  $\Rightarrow N \approx 56,0 \text{ kN/m}$

- M wird aufgrund der entlastenden Wirkung gegenüber  $A_H$  beim Erddruck nicht weiter berücksichtigt (Wird jedoch konstruktiv abgedeckt!). J. a. Seite 403-14

- Aus Pos. 2  $\left\{ \begin{array}{l} \text{LF1: } \bar{A}_H = 123 \text{ kN/m} \\ \text{LF2: } \end{array} \right.$

Ber. III, Seite 50 ÷ 52

$$e_1 = 4,6 + 1,24 = 5,84 \text{ m}$$

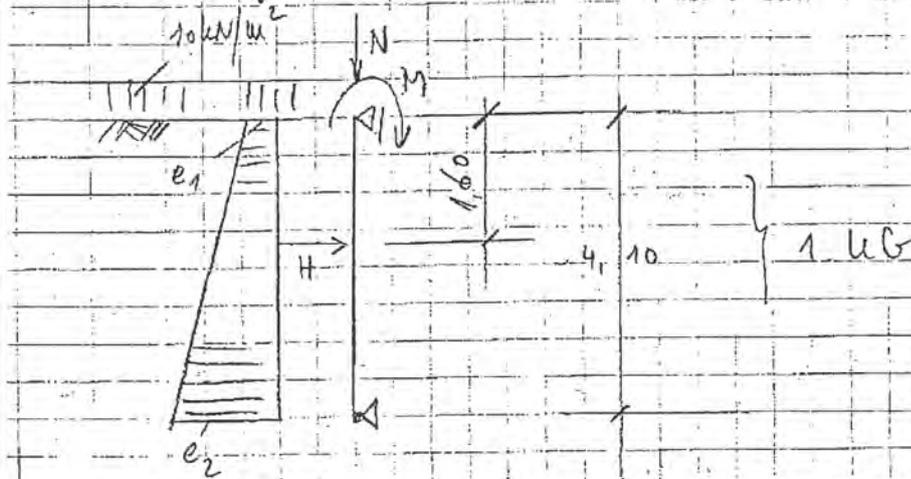
$$e_2 = 4,6 + 43,50 = 48,10 \text{ m}$$



[13] Pos. 7022, S. 398

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 STRAÙE ASB: Nr. :	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 (cm2)	As.u (cm2)
1	.00	.0	.0	77.2	.0	77.2	.0	.0	.00	.92
	.08	6.4	6.4	77.2	6.4	77.2	6.4	6.4	.00	20.32
	1.70	131.2	131.2	77.2	131.2	77.2	131.2	131.2	.00	22.98
	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	11.77
	3.40	77.9	77.9	-45.8	77.9	-45.8	77.9	77.9	.00	.54
	5.02	3.8	3.8	-45.8	3.8	-45.8	3.8	3.8	.00	.0
	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/m2)	Tau (MN/m2)	As.min (cm2/m)	As.erf (cm2/m)	x.0 (m)	As.s (cm2)
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

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

### Abschnitt IV, V

#### 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						
4.10		1	39.8	.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	35.2	.0	35.2	.0	.0	.00	.41
	.08	2.9	2.9	34.7	2.9	34.7	2.9	2.9	.00	5.77
	1.37	39.1	39.1	19.5	39.1	19.5	39.1	39.1	.00	7.23
	2.29	48.7	48.7	.0	48.7	.0	48.7	48.7	.00	6.84
	2.73	46.1	46.1	-11.7	46.1	-11.7	46.1	46.1	.00	.67
	4.02	4.7	4.7	-55.1	4.7	-55.1	4.7	4.7	.00	
	4.10	.0	.0	-58.4	.0	-58.4	.0	.0		

#### SCHUBBEMESSUNG NACH DIN 1045

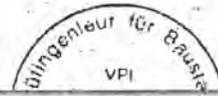
St.	S-B	x (m)	z (m)	Q (kN)	Q.red (kN)	M (kNm)	Tau.0 (MN/m <sup>2</sup> )	Tau (MN/m <sup>2</sup> )	As.min (cm <sup>2</sup> /m)	As.erf (cm <sup>2</sup> /m)	x.0 (m)	As.s (cm <sup>2</sup> )
1L	1	.21	.24	33.8	33.8	7.2	.14	.06	.00	.00	2.29	
1L	1	1.37	.24	19.5	19.5	39.1	.08	.03	.00	.00		
1R	1	2.73	.24	-11.7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



**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	27.3	.0	27.3	.0	.0	.00	.32
	.08	2.3	2.3	27.3	2.3	27.3	2.3	2.3	.00	5.50
	1.37	37.3	37.3	27.3	37.3	27.3	37.3	37.3	.00	10.23
	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	8.67
	2.73	58.3	58.3	-42.7	58.3	-42.7	58.3	58.3	.00	.50
	4.02	3.6	3.6	-42.7	3.6	-42.7	3.6	3.6	.00	
	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		

AWARO@: T45\_28 SB2020\_TA1\_2\_NOSSB, Dokument-Nr. 35389 Ver.: 2

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	13	ARCHIV-NR:	
BLOCK:	Berechnungsgrundlagen				
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

### 3 Geometrische Größen, Baustoffkennwerte

#### 3.1 Baustoffe

Beton:                    B 35  
 Betonstahl:            BSt 500 S

#### 3.2 Querschnitte

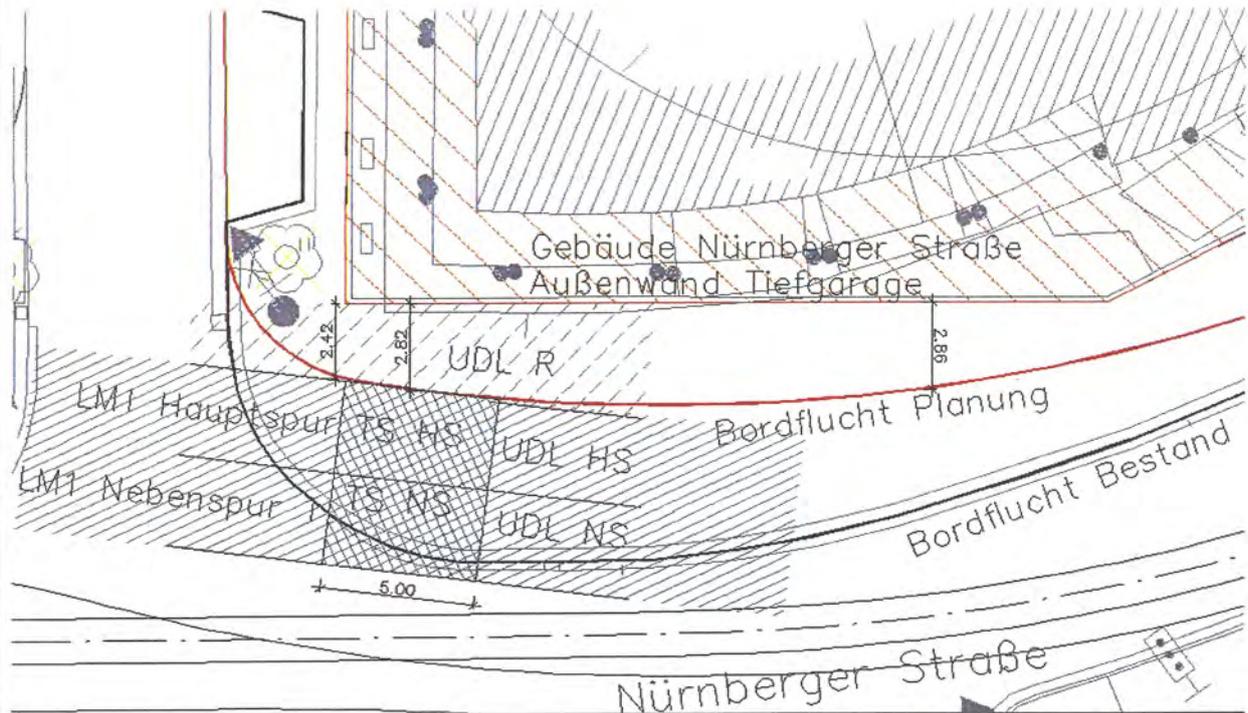
Wanddicke Abschnitt III, IV, V:                    0,30 m

AWARO@: T45\_28 SB2020\_TA1\_2\_NOSSB, Dokument-Nr. 35389 Ver.: 2

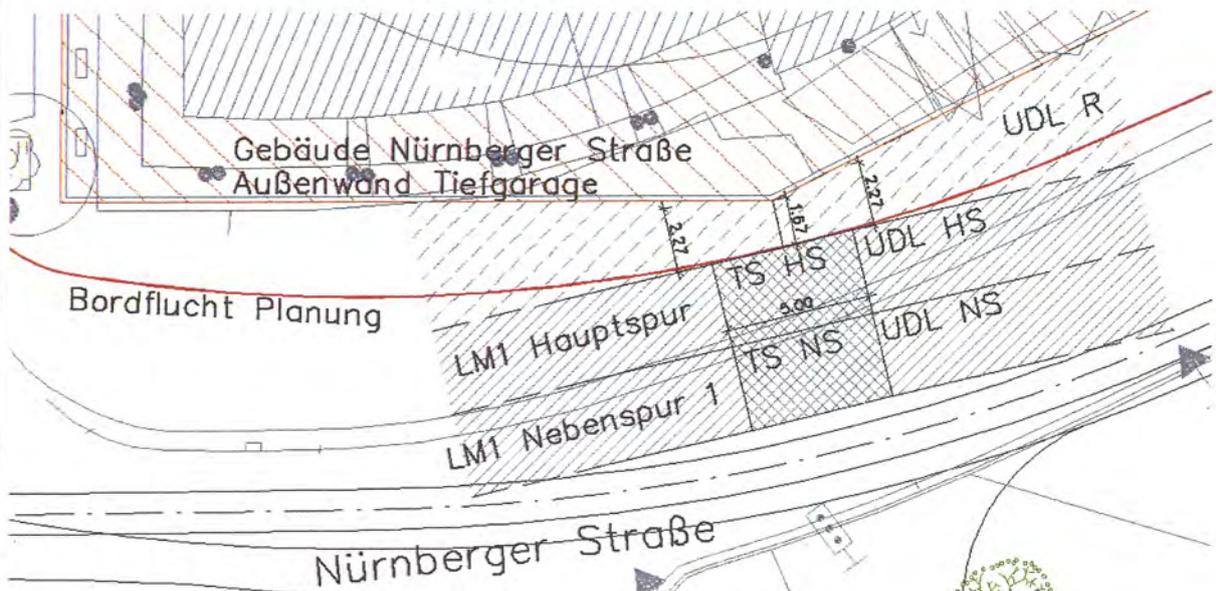
BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:		ARCHIV-NR:	
BLOCK:	Bemessung	14			
VORGANG:					

## 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

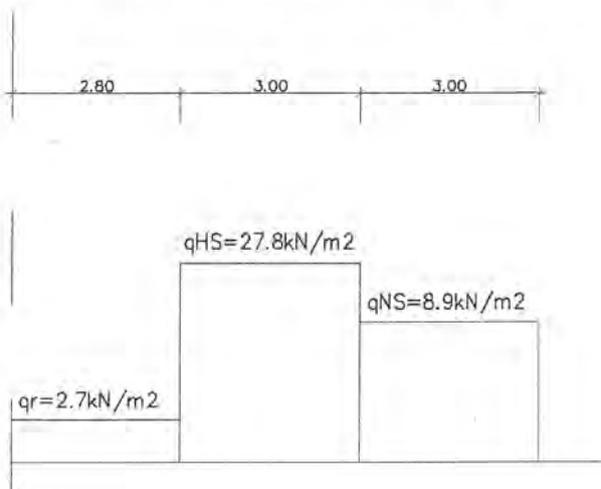
Restflächengleichlast:	$q_r = 3,0 \text{ kN/m}^2$	
Hauptspurgleichlast:	$q_{HS} = 12,0 \text{ kN/m}^2$	
Hauptspurtandemachslast:	$2Q_{HS} = 600 \text{ kN}$	
	$l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 2,8 = 10,6 \text{ m}$	mittl. Lastpurabstand 2,8 m
	$q_{HSTS} = 600 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 10,6 \text{ m})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

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

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

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



BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	16	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
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

#### Abschnitt IV, V

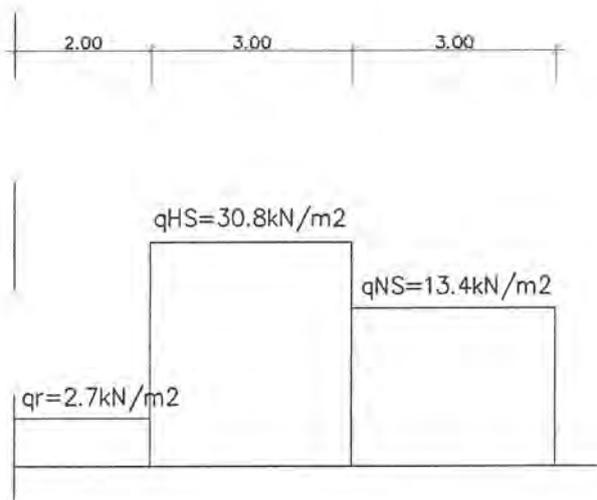
Restflächengleichlast:	$q_r = 3,0 \text{ kN/m}^2$
Hauptspurgleichlast:	$q_{HS} = 12,0 \text{ kN/m}^2$
Hauptspurtandemachslast:	$2Q_{HS} = 600 \text{ kN}$
	$l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 2 \text{ m} = 9 \text{ m}$ mittlerer Lastpurabstand 2 m
	$q_{HSTS} = 600 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 9 \text{ m}) = 22,2 \text{ kN/m}^2$
Nebenspurgleichlast:	$q_{NS} = 6,0 \text{ kN/m}^2$
Nebenspurtandemachslast:	$2Q_{NS} = 400 \text{ kN}$
	$l_m = 5 \text{ m} + 2 \cdot 5 \text{ m} = 15 \text{ m}$ mittlerer Lastpurabstand 5 m
	$q_{HSTS} = 400 \text{ kN} / (3 \text{ m} \cdot 15 \text{ m}) = 8,9 \text{ kN/m}^2$

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.

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

$$q_{HS}^* = (12,0 \text{ kN/m}^2 + 22,2 \text{ kN/m}^2) \cdot 0,9 = \underline{30,8 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{NS}^* = (6,0 \text{ kN/m}^2 + 8,9 \text{ kN/m}^2) \cdot 0,9 = \underline{13,4 \text{ kN/m}^2}$$



### 4.3 Erddruck

Berechnungsparameter Baugrund:

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

$$\delta_a^i = 0^\circ$$

$$K_a^* = 0,46$$

[1], Pos. 2, S. 50

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.

BAUTEIL:	Außenwand Tiefgarage	SEITE:	17	ARCHIV-NR:	
BLOCK:					
VORGANG:					

Verfasser: Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau  
 Dresden 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

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

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

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

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

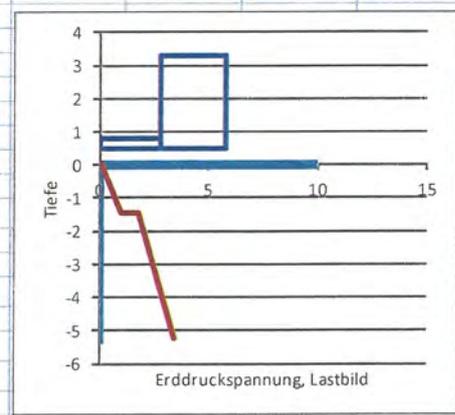
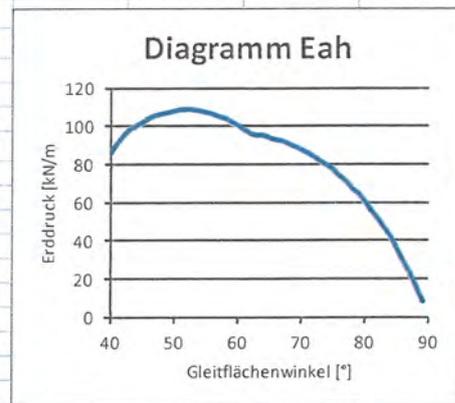
Erddruck  
 Einflussbreite  
 $b(\vartheta) = 4,1 \text{ m}$

Erddruck aus Bodeneigengewicht  
 $G = 193,8 \text{ kN/m}$   
 $E_{ag} = 88,3 \text{ kN/m}$

Erddruck aus Auflast  
 $E_{a0} = V \times \sin(\vartheta_a - \varphi) / (\cos(\delta_a + \varphi - \vartheta_a))$   
 unbegrenzter Anteil  
 $V_u = 11,1 \text{ kN/m}$   
 $E_{aVu} = 5,0 \text{ kN/m}$   
 begrenzter Anteil  
 $V_B = 32,7 \text{ kN/m}$   
 $E_{aVB} = 14,9 \text{ kN/m}$

Gesamterddruckkraft  
 $E_a = E_{ag} + E_{a0} = 108,3 \text{ kN/m}$   
 $E_{ah} = (E_{ag} + E_{aV}) \times \cos(\alpha + \delta_a) = 108,3 \text{ kN/m}$

Verteilung  
 Bodeneigengewicht  
 $h = 5,3 \text{ m}$   
 $e_{ahg,o} = 0 \text{ kN/m}^2$   
 $e_{ahg,u} = 33,6 \text{ kN/m}^2$   
 unbegrenzte Auflast  
 $h = 5,3 \text{ m}$   
 $e_{ahu} = 1,0 \text{ kN/m}^2$   
 begrenzte Auflast  
 $E_{aVB} = 14,9 \text{ kN/m}$   
 $h_f = 3,8 \text{ m}$   
 $K_{aph} = 0,37$   
 $e_{aph} = 10,2 \text{ kN/m}^2$   
 $e_{aph}^u = -2,4 \text{ kN/m}^2$   
 $h_f' = 3,8 \text{ m}$   
 $e_{aph}^o = 7,9 \text{ kN/m}^2$   
 $e_{aph}^u = 0,0 \text{ kN/m}^2$



Diagramm

$\vartheta_a$	a	G	$E_{ag}$	V	$E_{aV}$	$E_{ah}$
89	0,1	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

AWARO®: T45\_28 SB2020\_TA1\_2\_NOSSB, Dokument-Nr. 35389 Ver.: 2

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

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

**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**

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**

$h = 4,3 \text{ m}$   
 $e_{ahg,o} = 0 \text{ kN/m}^2$   
 $e_{ahg,u} = 26,9 \text{ kN/m}^2$

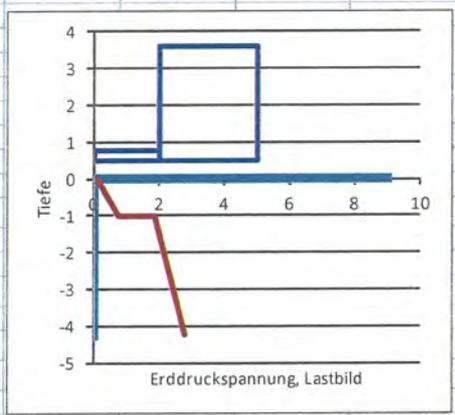
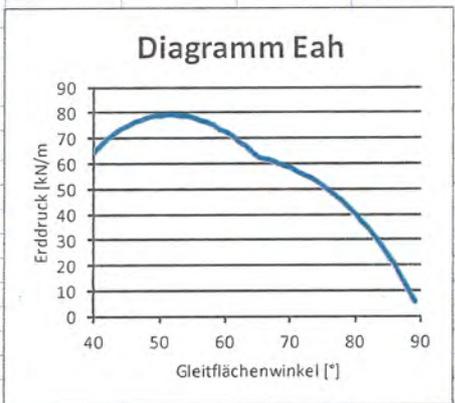
**unbegrenzte Auflast**

$h = 4,3 \text{ m}$   
 $e_{ahu} = 1,0 \text{ kN/m}^2$

**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	39,9	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

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE      ASB: Nr. 11	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.

AWARO®: T45\_28 SB2020\_TA1\_2\_NOSSB, Dokument-Nr. 35389 Ver.: 2

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. :	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 $0,5(E_{ah} + E_0)/2$

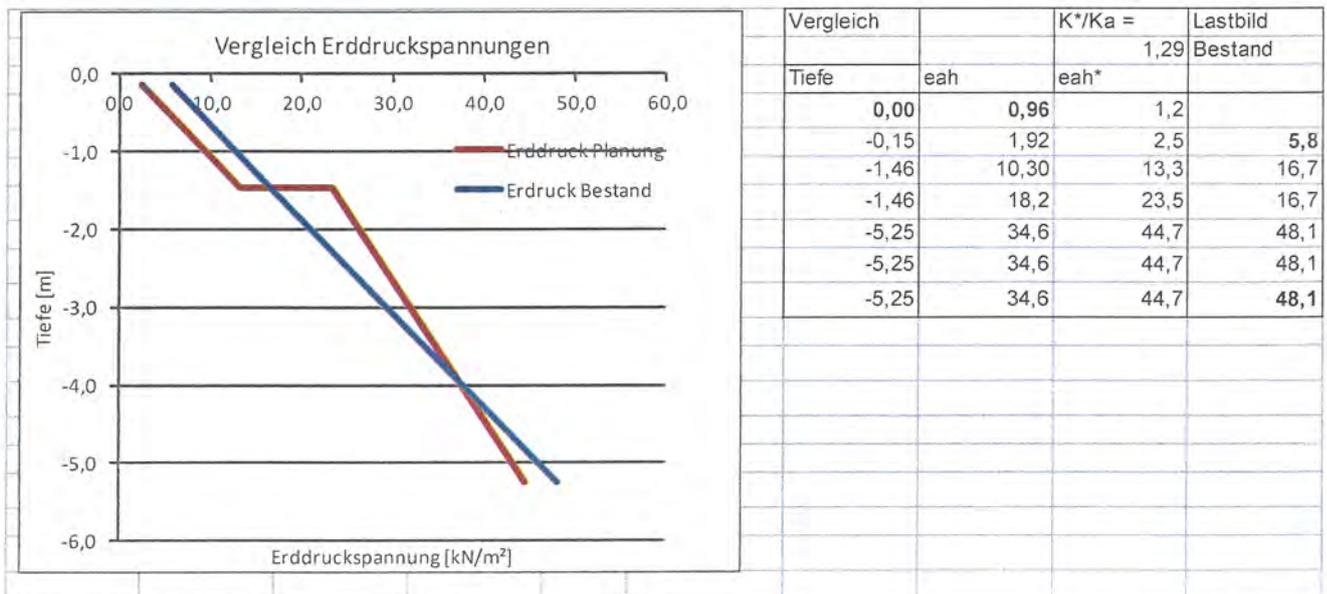
(4,1 m : Einflussbreite maßgebende Gleitfläche aus Erddruckberechnung)

#### 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.

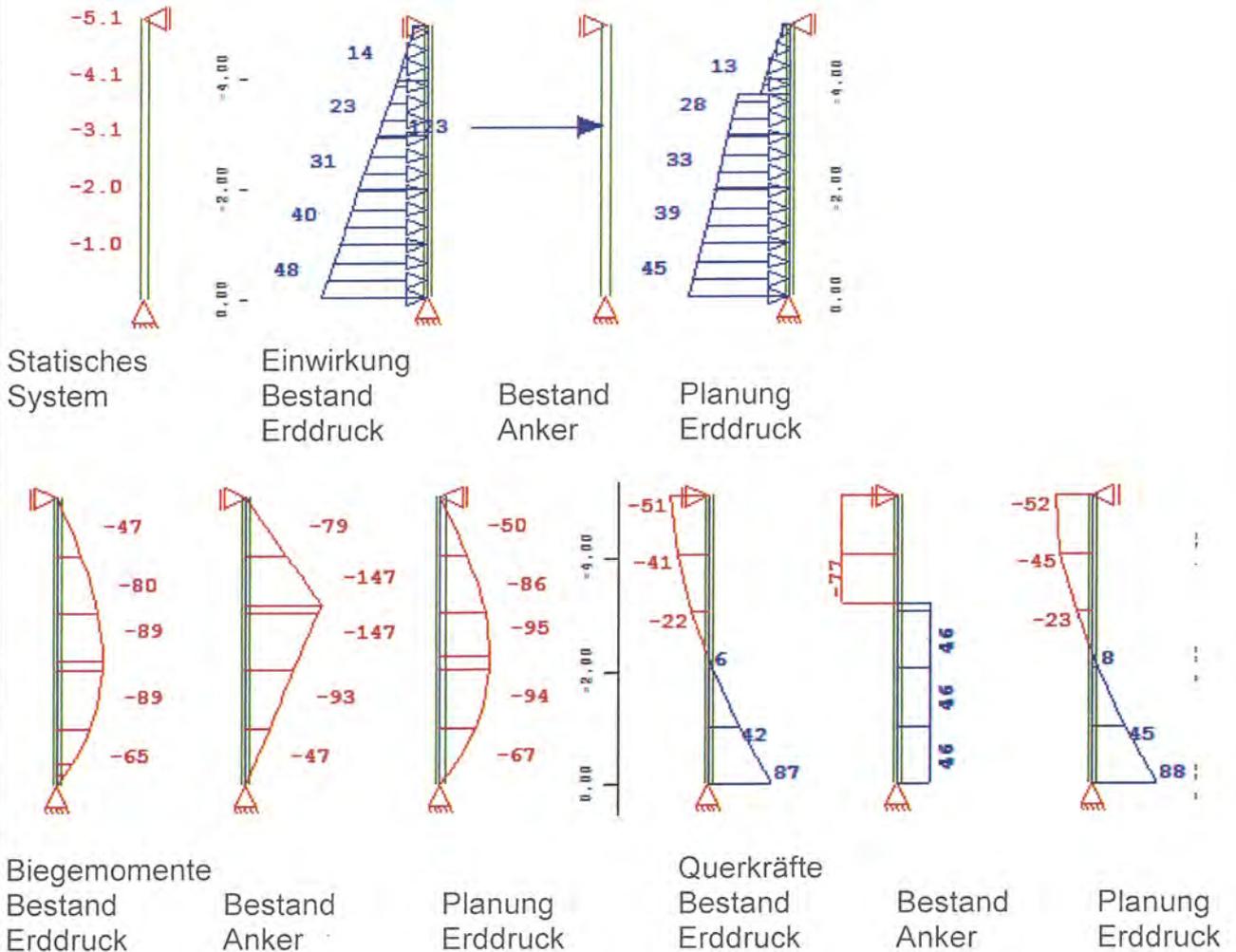


#### Bewertung

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:					

### 5.1.3 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 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**.

Verfasser:	Planungsgruppe Brücken- Ingenieur- und Tiefbau Dresdner Str. 78 c, 01445 Radebeul	
Programm:	SOFISTIK	
Bauwerk:	TIEFGARAGE NÜRNBERGER STRAÙE ASB: Nr. ..	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 kN/m <sup>2</sup> · 3,4 m = 34 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 m · 2,7 kN/m <sup>2</sup> + (3,4 m - 2,0 m) · 30,8 kN/m <sup>2</sup> = 48,5 kN/m
Erddruck Boden- eigengewicht	erhöhter aktiver Erddruck 0,5(E <sub>ah</sub> + E <sub>0</sub> )/2	erhöhter aktiver Erddruck 0,5(E <sub>ah</sub> + E <sub>0</sub> )/2

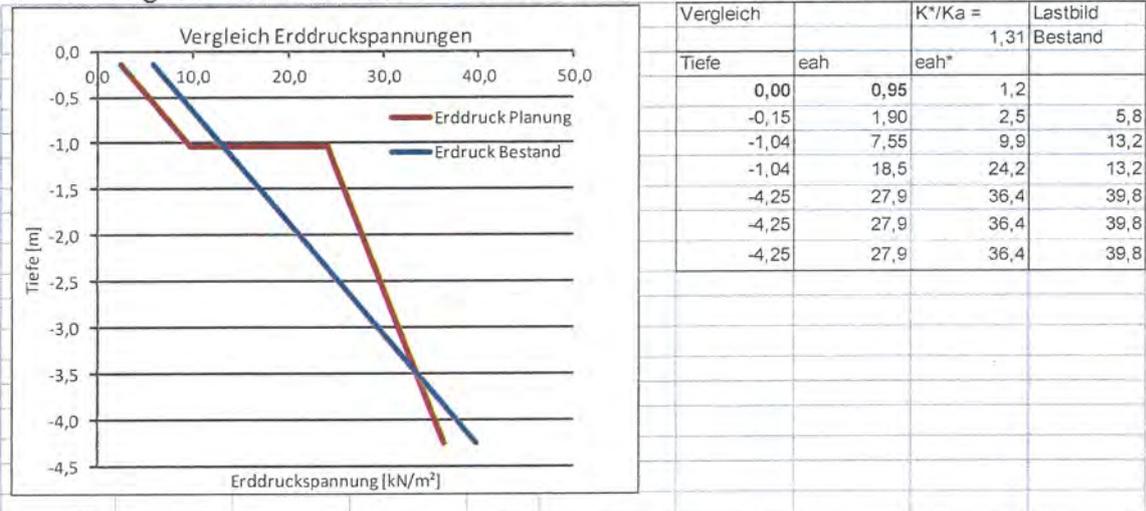
(3,4 m : Einflussbreite maßgebende Gleitfläche aus Erddruckberechnung)

### 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.

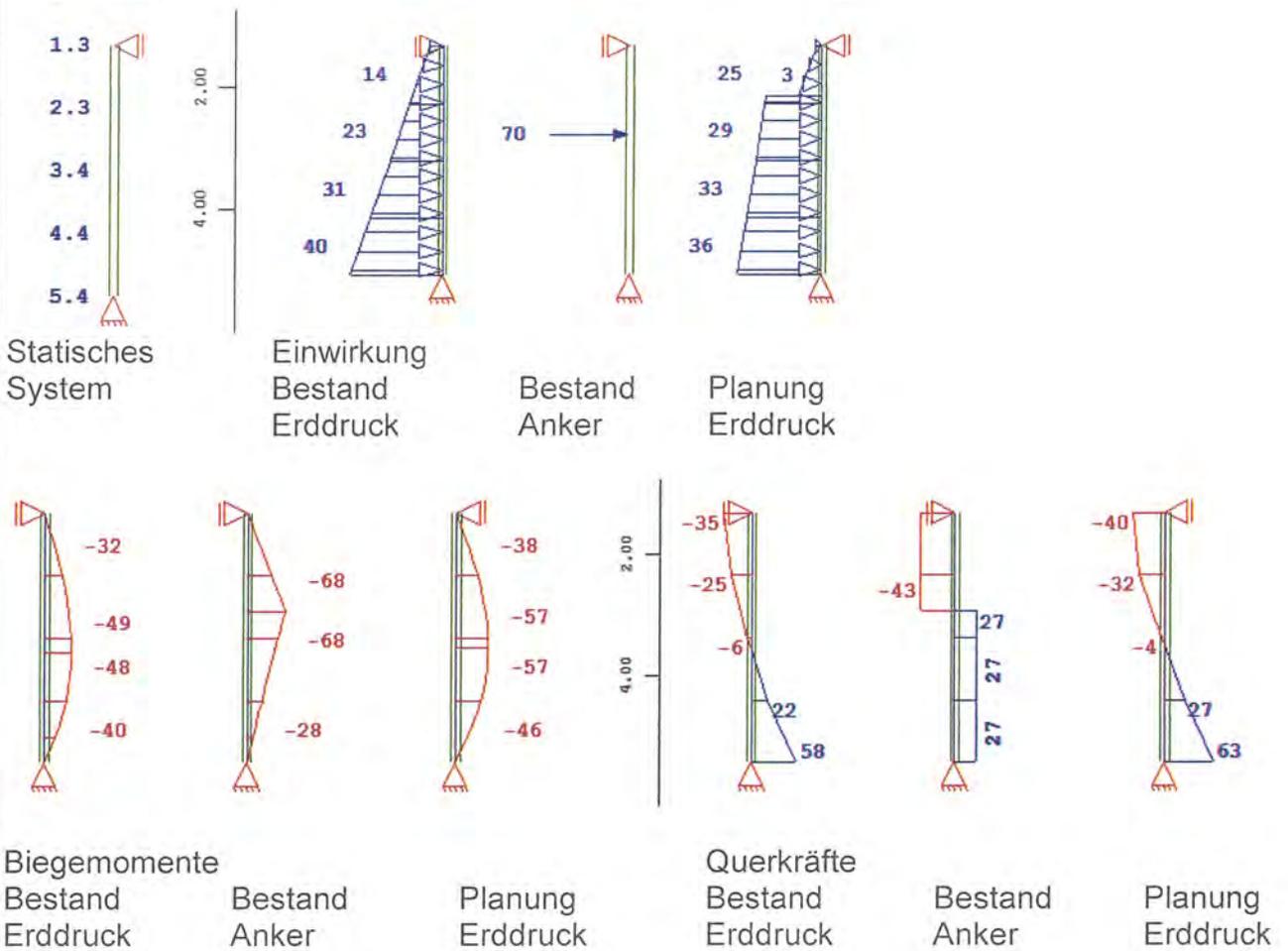


### Bewertung

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

$$\begin{aligned}\tau_0 &= Q_s / (b_o \cdot z) \\ &= 0,063 / (1,0 \cdot 0,23) \\ &= \underline{0,3 \text{ N/mm}^2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_s &= 67 \text{ kN/m} \\ b_o &= 1,0 \text{ m} \\ z &\sim 0,9 \cdot h \\ &= 0,9 \cdot (0,3 \text{ m} - 0,04 \text{ m}) = 0,23 \text{ m}\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}k_2 &= 0,12 / d + 0,6 \geq 0,7 \leq 1,0 \\ &= 0,12 / 0,26 + 0,6 = 1,06 \Rightarrow k_2 = 1,0\end{aligned}$$

Nachweis

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

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	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.

AWARO®: T45\_28 SB2020\_TA1\_2\_NOSSB, Dokument-Nr. 35389 Ver.: 2

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