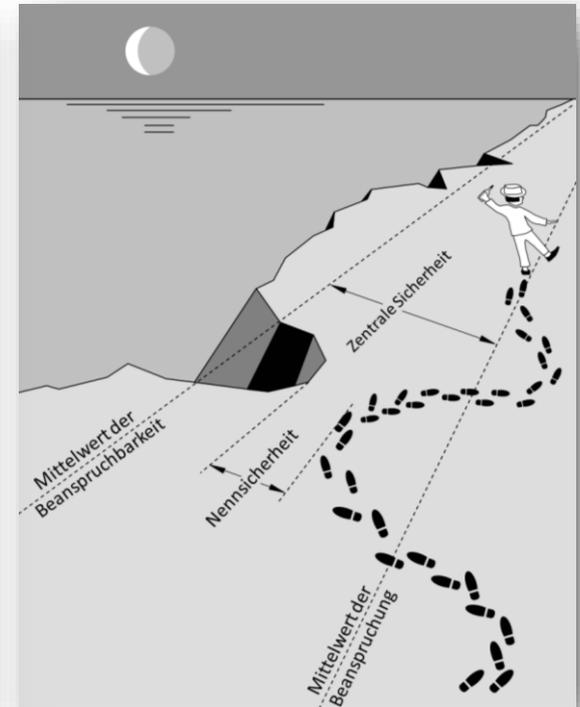


# Sperrung der Pilzhochstraße am 22.08.2019

## Vorstellung der rechnerischen Analysen und sonstigen Untersuchungen

Technische Besprechung der Ergebnisse der gutachterlichen Stellungnahme

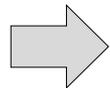
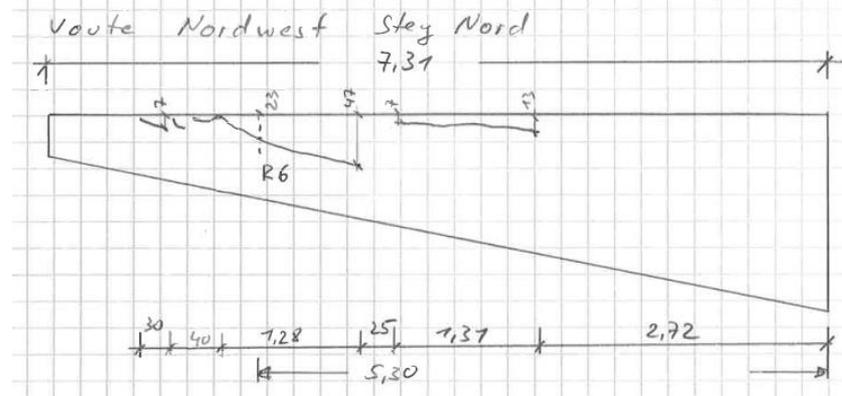
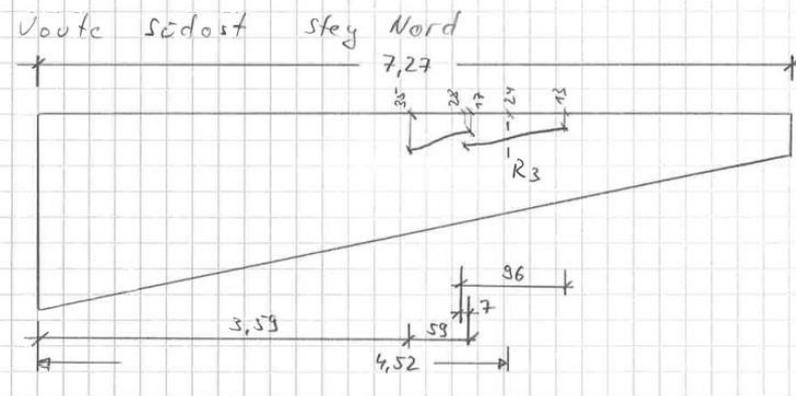
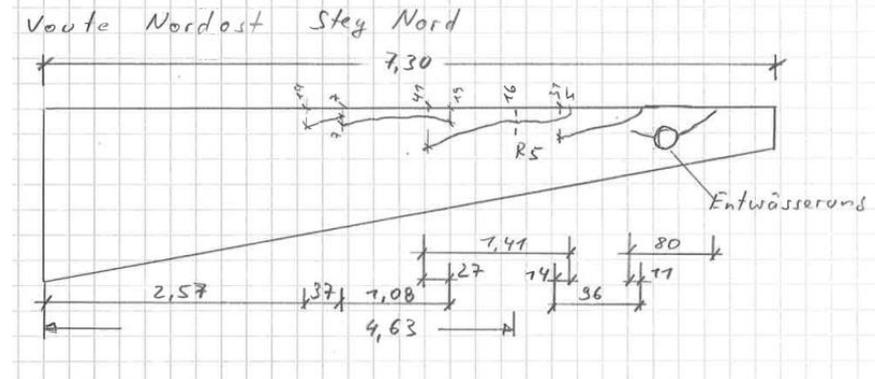
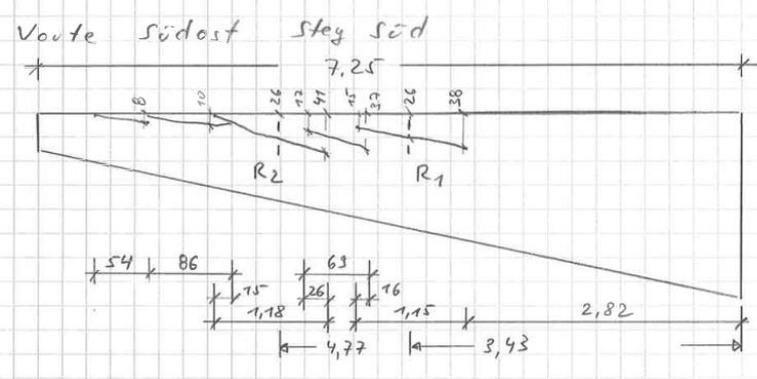


## Bauwerksbeschreibung



## Ausgangslage / Veranlassung

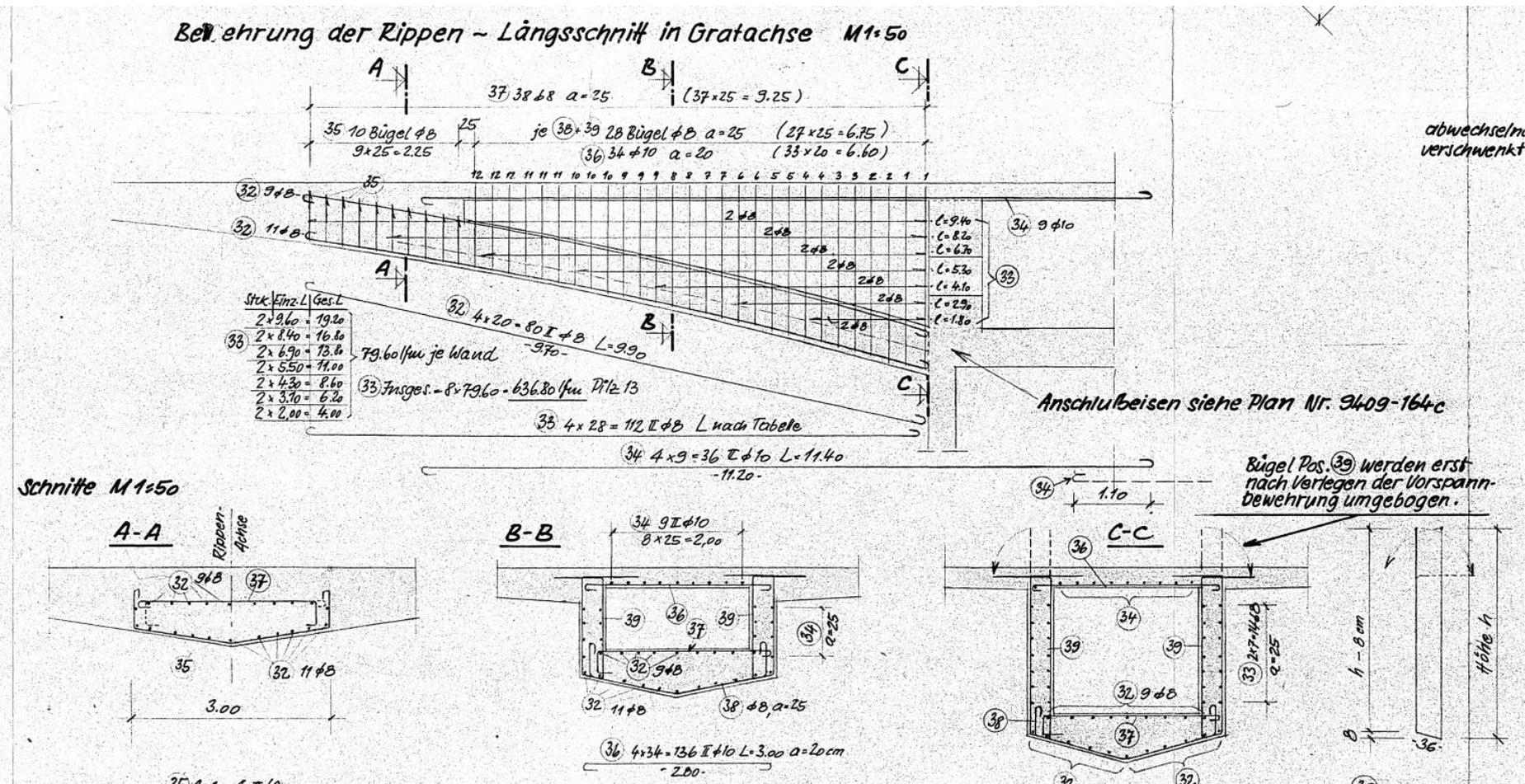
Beispielhafter Pilz 13, Auszug aus dem uns vorliegenden Risskataster mit Stand 23.08.2013



Bei der visuellen Begutachtung des Bauwerks konnte innerhalb eines Monats an mehreren Stellen (insb. Hohlkästen) eine Vergrößerung der dokumentierten Rissbreiten bzw. Risslängen beobachtet werden.

# Bauwerksbeschreibung

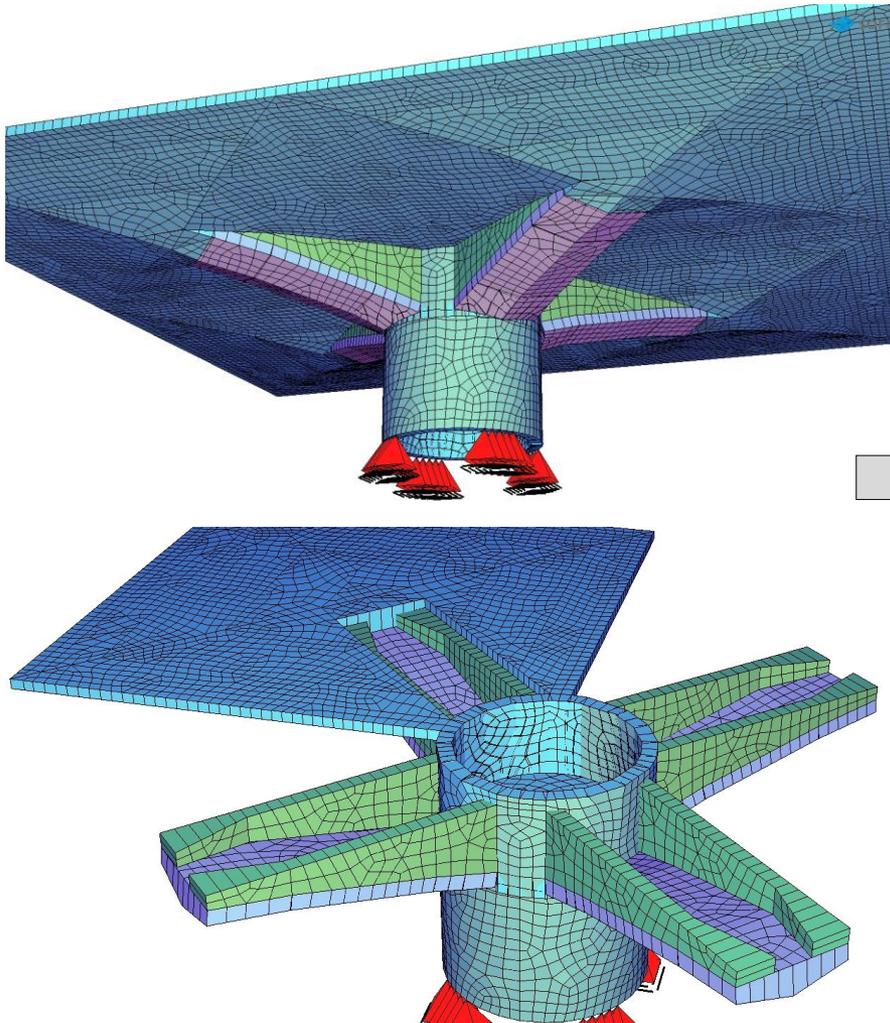
Pilz 13 (beispielhaft), Auszug aus Bestandsbewehrungsplan



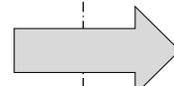
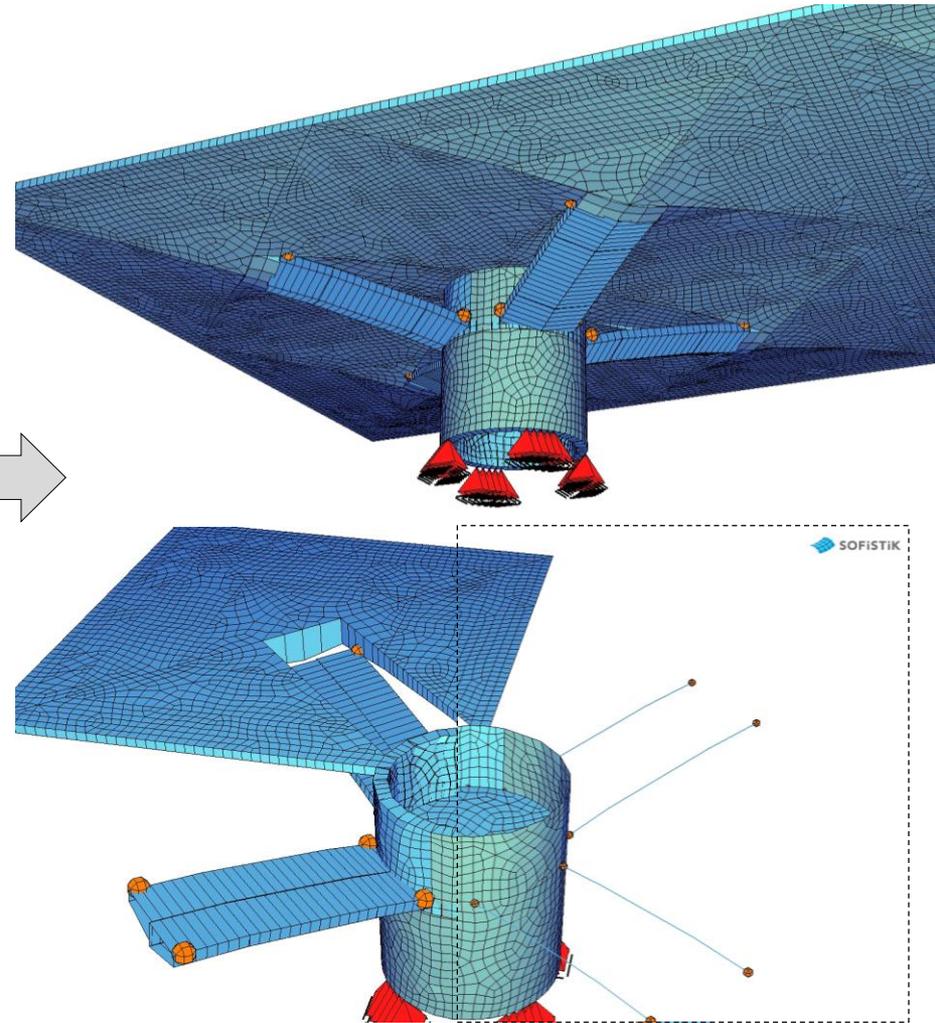
**Untersuchungen am Modell der**  
**1. Grenzbetrachtung für eine Bewertung des**  
**Bauwerkszustandes resultierend aus der**  
**festgestellten Zustandsveränderung**

## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetraachtung – Modellierung

Modellierte Struktur auf Basis der geometrischen Abmessungen des Teilbauwerkes (Auszug TBW 167, Pilz 13)



Idealisierte Modellierung der Tragstruktur des Bauwerks innerhalb der ersten Grenzbetraachtung (Auszug TBW 167, Pilz 13)



## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Erläuterungen

Nachweis der Tragfähigkeit der stark geneigten Betondruckstrebe bzw. statisches Ersatzmodell innerhalb der

### 1. Grenzwertbetrachtung

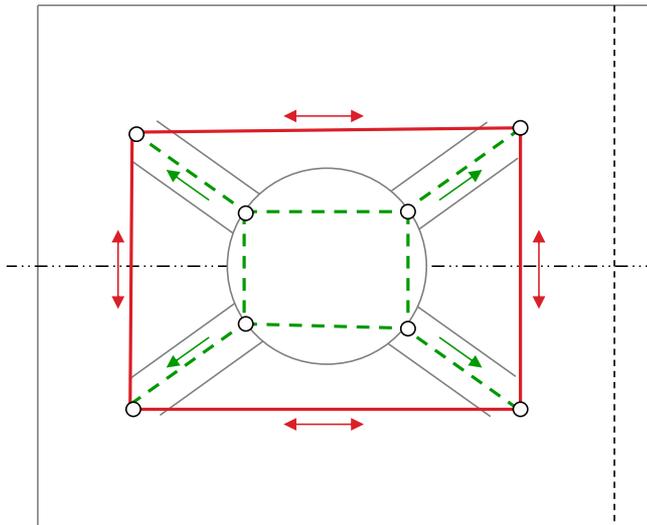
Nachweis der Tragfähigkeit der Betondruckstrebe:

$$\frac{F_{c,Ed}}{A_c} = \sigma_{c,Ed} \leq f_{cd,eff} = 0,7 \cdot \alpha_c \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

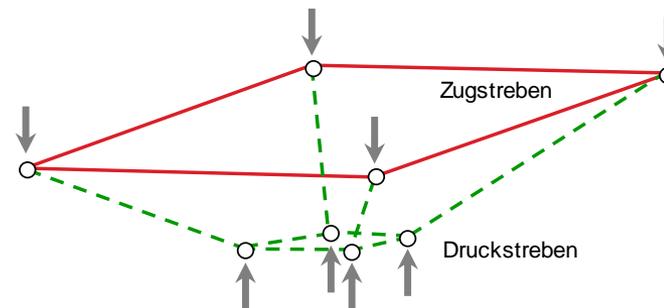
Bemessungswert der Druckstrebenfestigkeit  
bei Rissen oder Querzug

Querschnittsfläche der Betondruckstrebe

Grundriss Teilbauwerk 167 (z.B. Pilz 13) und Darstellung  
des stark vereinfachten statischen Ersatzmodelles



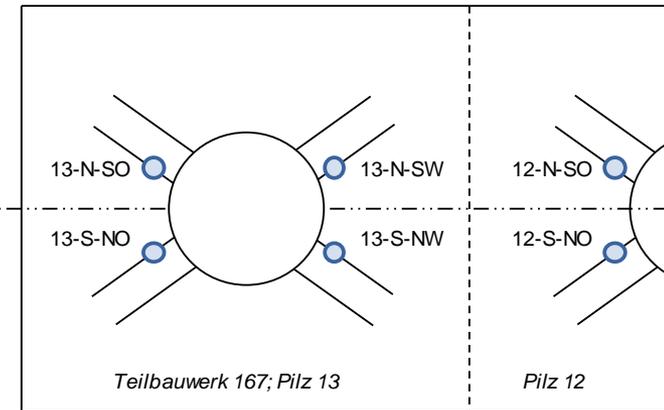
Stark vereinfachte 3D-Ansicht des statischen Ersatzmodelles



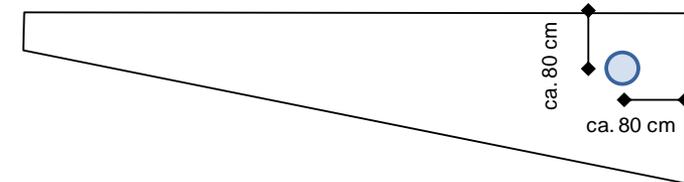
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Werkstoffuntersuchungen



Grundriss Teilbauwerk 167 und Auszug der Lage der Entnahmestelle



Beispielhaft Ansicht Steginnenfläche und Lage der Entnahmestelle

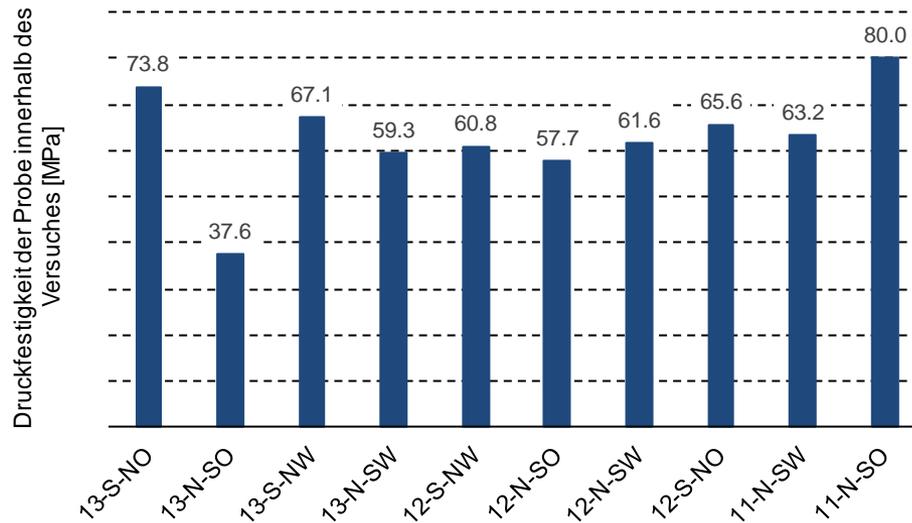


Zusammenfassung der 10 Entnahmestellen am Teilbauwerk 167

Pilz 13: 13-N-SO; 13-N-SW; 13-S-NO; 13-S-NW

Pilz 12: 12-N-SO; 12-N-SW; 12-S-NO; 12-S-NW

Pilz 11: 11-N-SO; 11-N-SW



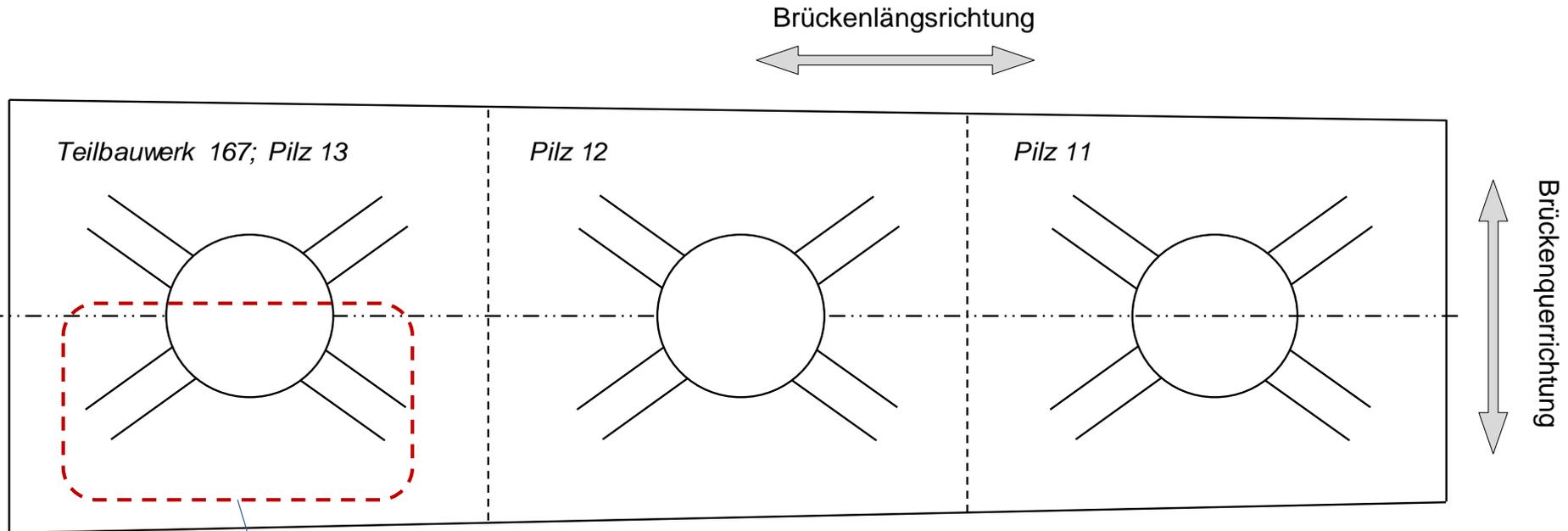
Charakteristische Betondruckfestigkeit „ohne“ 13-N-SO: 51,2 N/mm<sup>2</sup>

Charakteristische Betondruckfestigkeit „mit“ 13-N-SO: 41,2 N/mm<sup>2</sup>

$$f_{ck} = \frac{1}{0,85} \cdot f_{ck,BW} = \frac{1}{0,85} \cdot 41,2 \approx 48,5 \text{ N/mm}^2$$

## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Erläuterungen

Zugspannungen im Bereich der Fahrbahnplatte – *Erläuterungen bezüglich der dargestellten Auszüge*

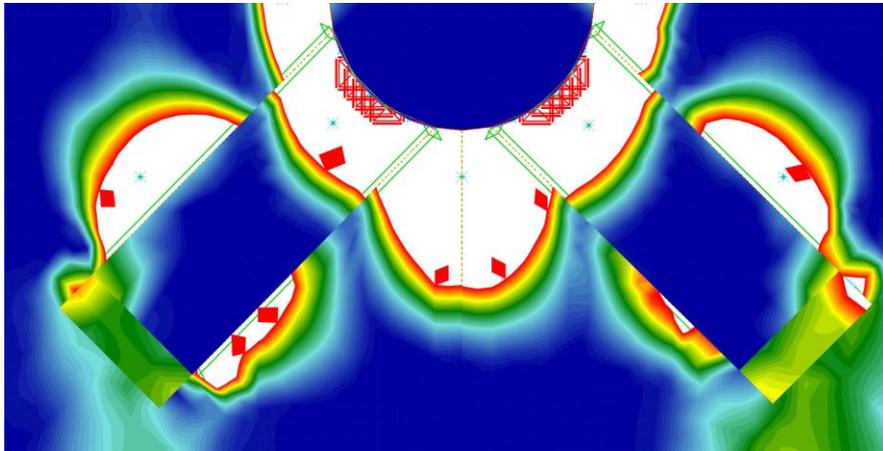


im Folgenden wird immer ein Auszug der resultierenden maximalen Zugspannungen im skizzierten Bereich gegeben

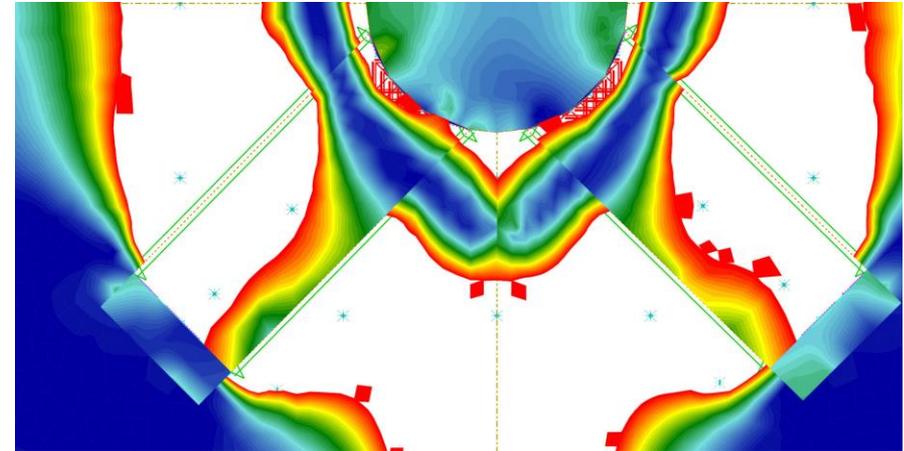
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Zugspannungen im Bereich der Fahrbahnplatte – *Zustand ohne Verkehr*

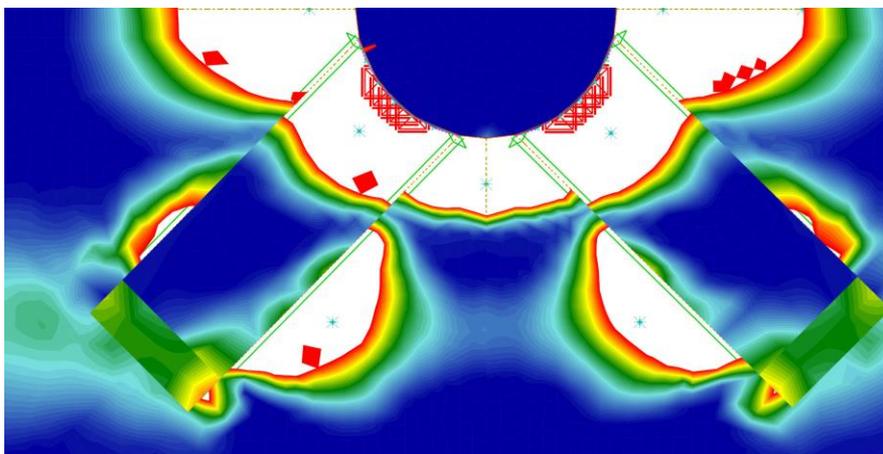
Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten auf der Einwirkungsseite



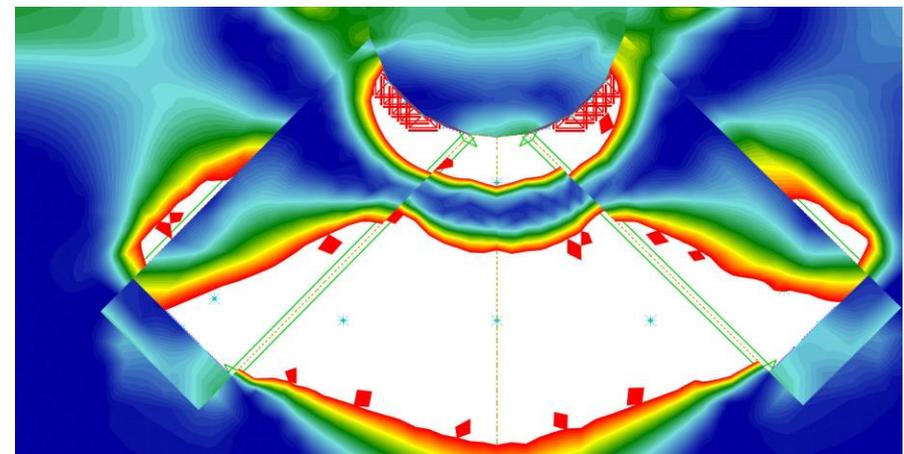
Hauptzugspannung in Längsrichtung (Oberkante)



Hauptzugspannung in Längsrichtung (Unterkante)



Hauptzugspannung in Querrichtung (Oberkante)



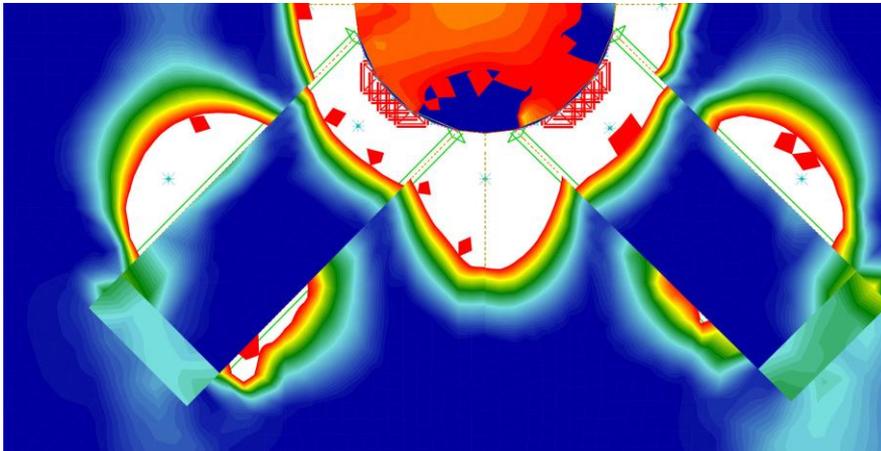
Hauptzugspannung in Querrichtung (Unterkante)



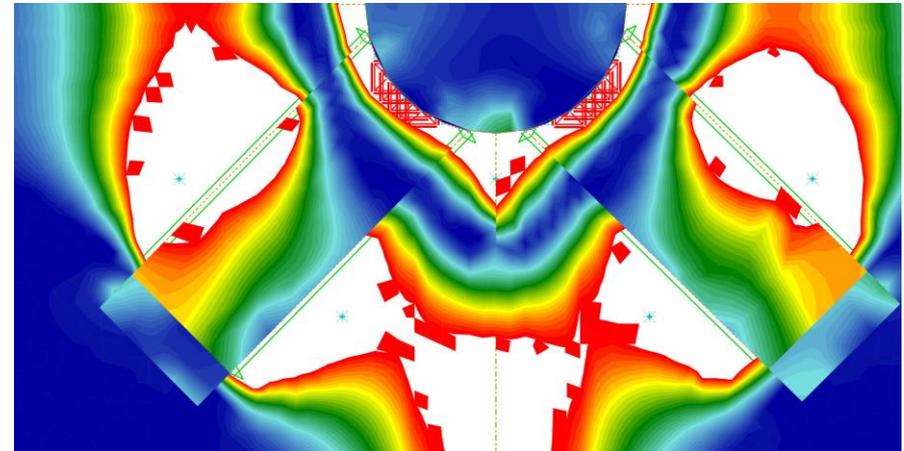
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Zugspannungen im Bereich der Fahrbahnplatte – *Zustand ohne Verkehr*

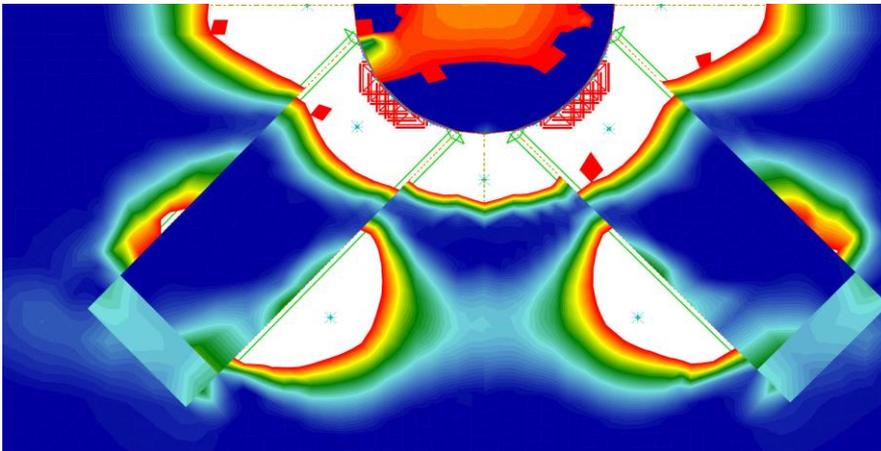
Ohne Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten auf der Einwirkungsseite



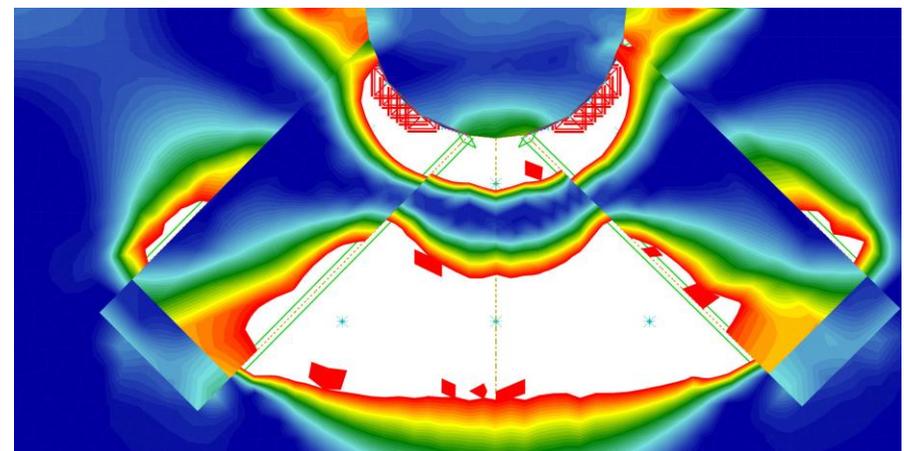
Hauptzugspannung in Längsrichtung (Oberkante)



Hauptzugspannung in Längsrichtung (Unterkante)



Hauptzugspannung in Querrichtung (Oberkante)

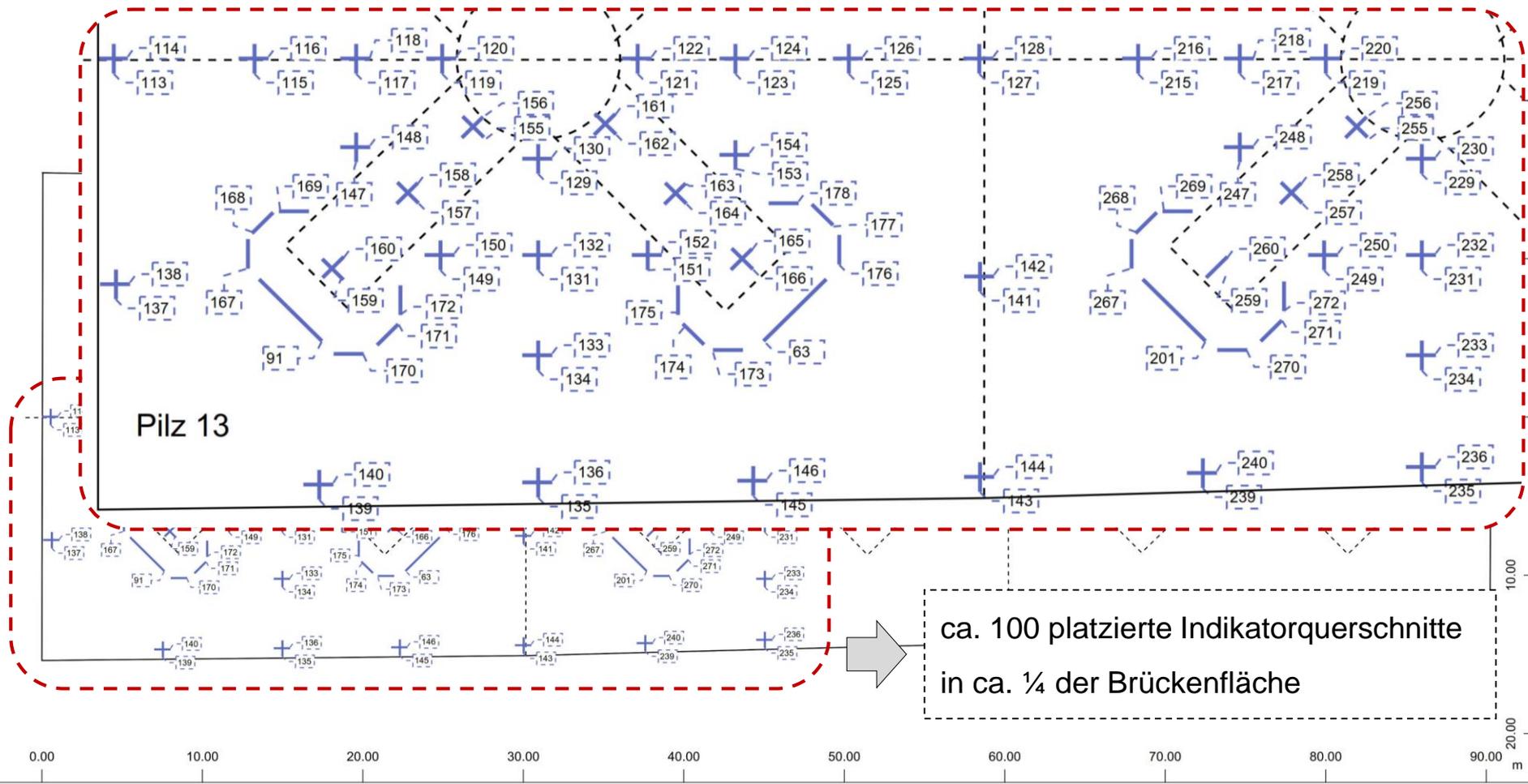


Hauptzugspannung in Querrichtung (Unterkante)



## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Erläuterungen

Gewählte Indikatorquerschnitte für eine Ermittlung der Ausnutzungsgrade bzw. zur Analyse / Bewertung



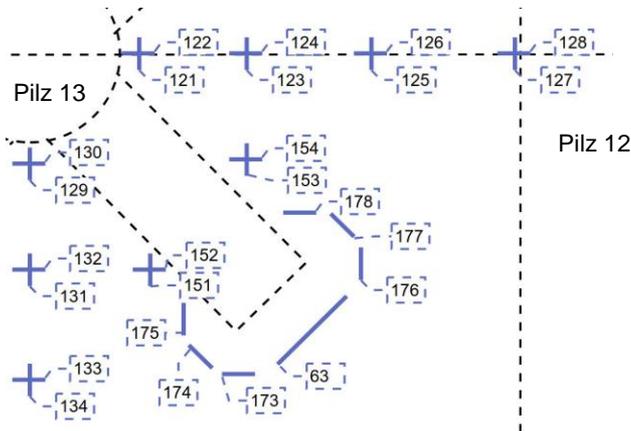
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand ohne Verkehr

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Fahrbahnplatte im Bereich des Holkastens Pilz 13 Süd-West



### Auswertung der Fahrbahnplatte

Schnitt-Nr.	KB_Normalkraft	KB_Querkraft	KB_Moment	KBiegung	KQ_Normalkraft	KQ_Querkraft	KQ_Biegung	KQuerkraft
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]

#### Anschnitt Fahrbahnplatte Hohlkasten 13-3

178	0.086	0.171	0.366	0.366	0.078	0.068	0.062	0.078
177	0.376	0.505	0.510	0.510	0.162	0.271	0.270	0.271
176	0.375	0.172	0.444	0.444	0.192	0.277	0.277	0.277
63	0.426	0.345	0.493	0.493	0.390	0.376	0.427	0.427
173	0.320	0.249	0.356	0.356	0.252	0.262	0.249	0.262
174	0.362	0.487	0.459	0.487	0.269	0.391	0.228	0.391
175	0.132	2.688	2.688	2.688	0.434	0.697	0.697	0.697

#### Achse des Teilbauwerks in Längsrichtung

121	0.829	> 1,00	1.179	> 1,00	0.753	1.026	1.026	1.026
123	0.716	0.272	0.711	0.716	0.064	0.090	0.082	0.090
125	0.368	0.347	0.372	0.372	0.030	0.037	0.030	0.037
127	0.288	0.066	0.309	0.309	0.005	0.014	0.005	0.014

#### Achse des Teilbauwerks in Querrichtung

122	0.953	1.716	1.716	1.716	0.123	0.137	0.137	0.137
124	0.010	0.562	0.619	0.619	0.014	0.014	0.013	0.014
126	0.010	0.010	0.329	0.329	0.005	0.005	0.005	0.005
128	0.369	0.137	0.369	0.369	0.005	0.005	0.005	0.005

#### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Längsrichtung

129	1.332	1.064	2.364	2.364	0.184	0.235	0.213	0.235
131	0.290	0.634	0.777	0.777	0.036	0.036	0.025	0.036
134	0.231	0.049	0.264	0.264	0.030	0.041	0.037	0.041
135	0.404	0.806	0.871	0.871	0.009	0.023	0.024	0.024

#### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung

130	0.934	0.727	1.394	1.394	1.501	1.385	1.256	1.501
132	3.822	0.543	3.818	3.822	0.186	0.194	0.211	0.211
133	0.903	0.945	1.039	1.039	0.021	0.031	0.026	0.031
136	0.067	0.045	0.081	0.081	0.034	0.044	0.044	0.044

#### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung

152	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	0.461	0.545	0.545	0.545
151	2.239	2.239	2.953	2.953	0.506	0.506	0.456	0.506

#### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung

154	0.013	> 1,00	0.384	> 1,00	0.834	0.814	0.784	0.834
153	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	0.835	0.926	0.686	0.926

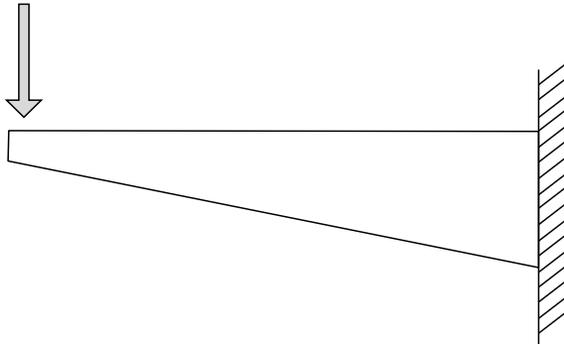
### Auswertung der Hohlkastenguerschnitte

Bauteil	[Lit]	13-4.1	13-4.2	13-3.1	13-3.2	12-4.1	12-4.2
$\sigma_{c,Ed} / f_{cd,eff}$	[-]	0.971	1.068	1.022	1.122	1.001	1.074

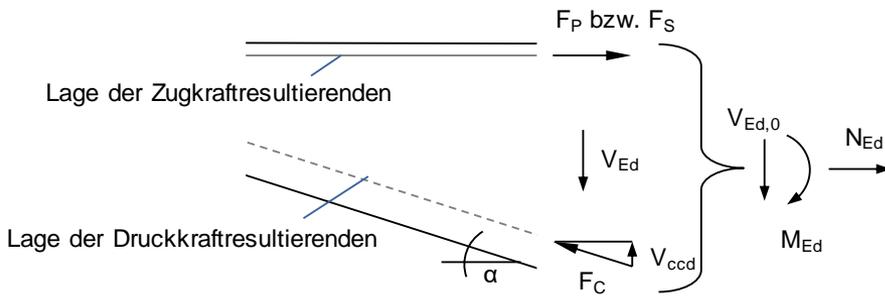
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Erläuterungen

### Reduktion der einwirkenden Querkräfte aufgrund geneigter Druckzone

Geometrische Situation (beispielhaft und schematisch)



Querkräfteanteile bei veränderlicher Querschnittshöhe



Resultierender Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$$V_{Ed} = V_{Ed,0} - V_{ccd} \approx V_{Ed,0} - F_C \cdot \sin \alpha$$

Auszug DIN Fachbericht 102 (2009) Abschnitt 4.3. Nachweis der Querkrafttragfähigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit

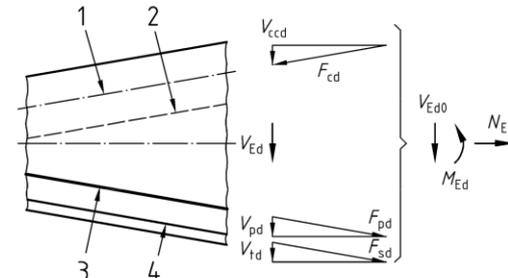
#### 4.3.2.4.5 Bauteile mit veränderlicher Höhe

(1)\* In Bauteilen mit veränderlicher Nutzhöhe oder mit geneigter Spanngliedführung ergibt sich der Bemessungswert der Querkraft  $V_{Ed}$  unter Berücksichtigung der Kraftkomponenten des Druck- und Zuggurtes rechtwinklig zur Bauteilachse aus Gleichung (4.31) und Abb. 4.14:

$$V_{Ed} = V_{Ed0} - V_{ccd} - V_{td} - V_{pd} \quad (4.31)$$

Dabei ist

- $V_{Ed}$  Bemessungswert der einwirkenden Querkraft
- $V_{Ed0}$  Grundbemessungswert der auf den Querschnitt einwirkenden Querkraft
- $V_{ccd}$  Bemessungswert der Querkraftkomponente in der Druckzone
- $V_{td}$  Bemessungswert der Querkraftkomponente der Betonstahlzugkraft
- $V_{pd}$  Querkraftkomponente der Spannstahlkraft  $F_{pd}$  infolge zugehörigem  $M_{Ed}$  und  $N_{Ed}$  im Grenzzustand der Tragfähigkeit ( $F_{pd} \leq A_p \cdot f_{p0,1k} / \gamma_s$ )



#### Legende

- 1 Wirkungslinie der Betondruckkraft
- 2 Nulllinie
- 3 Schwerachse der Spannglieder
- 4 Schwerachse der Betonstahlbewehrung

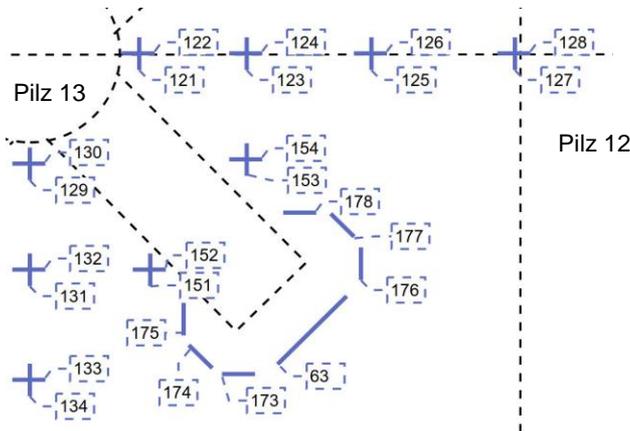
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand ohne Verkehr

Ohne Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Fahrbahnplatte im Bereich des Holkastens Pilz 13 Süd-West



### Auswertung der Fahrbahnplatte

Schnitt-Nr.	KB_Normalkraft	KB_Querkraft	KB_Moment	KBiegung	KQ_Normalkraft	KQ_Querkraft	KQ_Biegung	KQuerkraft
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
<i>Anschnitt Fahrbahnplatte Hohlkasten 13-3</i>								
178	0.074	0.081	0.171	0.171	0.062	0.000	0.000	0.062
177	0.249	0.317	0.320	0.320	0.090	0.089	0.087	0.090
176	0.259	0.165	0.299	0.299	0.168	0.184	0.187	0.187
63	0.297	0.290	0.336	0.336	0.367	0.323	0.341	0.367
173	0.199	0.202	0.221	0.221	0.207	0.138	0.128	0.207
174	0.234	0.299	0.289	0.299	0.195	0.218	0.108	0.218
175	0.096	0.907	0.907	0.907	0.422	0.392	0.392	0.422

### Achse des Teilbauwerks in Längsrichtung

121	0.551	0.069	0.644	0.644	0.696	0.784	0.784	0.784
123	0.408	0.185	0.412	0.412	0.065	0.077	0.077	0.077
125	0.212	0.211	0.215	0.215	0.025	0.031	0.030	0.031
127	0.141	0.056	0.153	0.153	0.005	0.009	0.005	0.009

### Achse des Teilbauwerks in Querrichtung

122	0.644	0.825	0.825	0.825	0.083	0.097	0.097	0.097
124	0.011	0.295	0.329	0.329	0.012	0.012	0.006	0.012
126	0.010	0.010	0.171	0.171	0.005	0.005	0.005	0.005
128	0.206	0.083	0.206	0.206	0.005	0.005	0.005	0.005

### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Längsrichtung

129	0.867	0.507	1.026	1.026	0.142	0.158	0.140	0.158
131	0.189	0.416	0.444	0.444	0.019	0.025	0.018	0.025
134	0.170	0.063	0.186	0.186	0.031	0.036	0.036	0.036
135	0.216	0.444	0.484	0.484	0.010	0.019	0.019	0.019

### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung

130	0.678	0.559	0.763	0.763	1.040	0.996	0.914	1.040
132	0.533	0.089	0.630	0.630	0.147	0.161	0.166	0.166
133	0.469	0.492	0.544	0.544	0.010	0.020	0.019	0.020
136	0.050	0.032	0.052	0.052	0.029	0.039	0.039	0.039

### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung

152	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	0.307	0.367	0.367	0.367
151	0.511	0.511	0.862	0.862	0.311	0.311	0.289	0.311

### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung

154	0.016	0.010	0.073	0.073	0.587	0.579	0.565	0.587
153	5.387	4.386	3.207	5.387	0.602	0.657	0.648	0.657

### Auswertung der Hohlkastenquerschnitte

Bauteil	[Lit]	13-4.1	13-4.2	13-3.1	13-3.2	12-4.1	12-4.2
$\sigma_{c,Ed} / f_{ct,eff}$	[-]	0.550	0.605	0.579	0.636	0.567	0.609

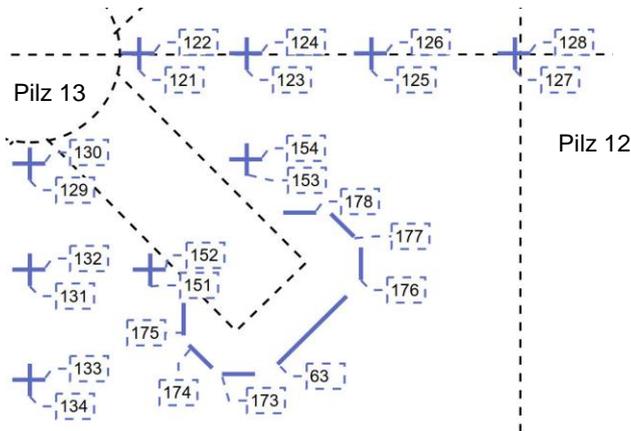
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand inkl. Ansatz der Einwirkungen infolge Verkehr

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Fahrbahnplatte im Bereich des Holkastens Pilz 13 Süd-West



### Auswertung der Fahrbahnplatte

Schnitt-Nr.	K <sub>B,Normalkraft</sub>	K <sub>B,Querkraft</sub>	K <sub>B,Moment</sub>	K <sub>B,Biegung</sub>	K <sub>Q,Normalkraft</sub>	K <sub>Q,Querkraft</sub>	K <sub>Q,Biegung</sub>	K <sub>Q,Querkraft</sub>
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
<i>Anschnitt Fahrbahnplatte Holkastens 13-3</i>								
178	> 1,00	0.801	1.133	> 1,00	0.370	1.101	0.963	1.101
177	0.771	0.902	0.907	0.907	0.147	0.368	0.366	0.368
176	0.594	0.113	0.650	0.650	0.297	0.594	0.372	0.594
63	0.802	0.294	0.860	0.860	0.505	0.702	0.581	0.702
173	0.654	0.211	0.736	0.736	0.581	0.796	0.779	0.796
174	0.801	0.929	0.899	0.929	0.266	0.572	0.407	0.572
175	> 1,00	0.583	0.707	> 1,00	1.054	1.782	1.178	1.782

### Achse des Teilbauwerks in Längsrichtung

121	0.624	> 1,00	2.717	> 1,00	1.125	2.668	2.657	2.668
123	0.745	0.749	1.396	1.396	0.118	0.349	0.145	0.349
125	0.110	0.796	0.884	0.884	0.188	0.230	0.207	0.230
127	0.300	0.758	1.191	1.191	0.236	0.313	0.256	0.313

### Achse des Teilbauwerks in Querrichtung

122	0.757	3.023	8.475	8.475	0.576	0.799	0.737	0.799
124	0.010	0.628	1.060	1.060	0.285	0.509	0.353	0.509
126	0.010	0.748	1.216	1.216	0.226	0.284	0.241	0.284
128	0.216	0.897	1.185	1.185	0.201	0.243	0.217	0.243

### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Längsrichtung

129	> 1,00	6.086	> 1,00	> 1,00	2.157	0.881	1.272	2.157
131	1.065	0.989	1.581	1.581	0.274	0.553	0.148	0.553
134	0.227	> 1,00	4.538	> 1,00	0.233	0.251	0.043	0.251
135	0.437	1.623	2.246	2.246	0.139	0.363	0.051	0.363

### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung

130	0.826	0.432	5.259	5.259	6.562	3.805	5.124	6.562
132	> 1,00	> 1,00	16.738	> 1,00	0.558	0.523	0.390	0.558
133	1.336	1.891	2.603	2.603	0.086	0.458	0.066	0.458
136	0.347	0.038	0.389	0.389	0.052	0.126	0.072	0.126

### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Holkastens 13-3 in Richtung Holkastens 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung

152	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	3.133	2.966	2.222	3.133
151	> 1,00	> 1,00	0.452	> 1,00	3.716	2.430	1.901	3.716

### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Holkastens 13-3 in Richtung Holkastens 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung

154	> 1,00	> 1,00	0.931	> 1,00	2.885	2.478	1.209	2.885
153	> 1,00	> 1,00	> 1,00	> 1,00	32.058	21.016	1.895	32.058

### Auswertung der Holkastensquerschnitte

Bauteil	[Lit]	13-4.1	13-4.2	13-3.1	13-3.2	12-4.1	12-4.2
$\sigma_{c,Ed} / f_{c,edeff}$	(-)	1.513	1.885	1.614	1.965	1.604	1.885

**Untersuchungen am Modell der**  
**1. Grenzbetrachtung inkl. der**  
**Berücksichtigung einer Maßnahme im Sinne**  
**Ideenentwicklung bzw. Konzeptstudie**

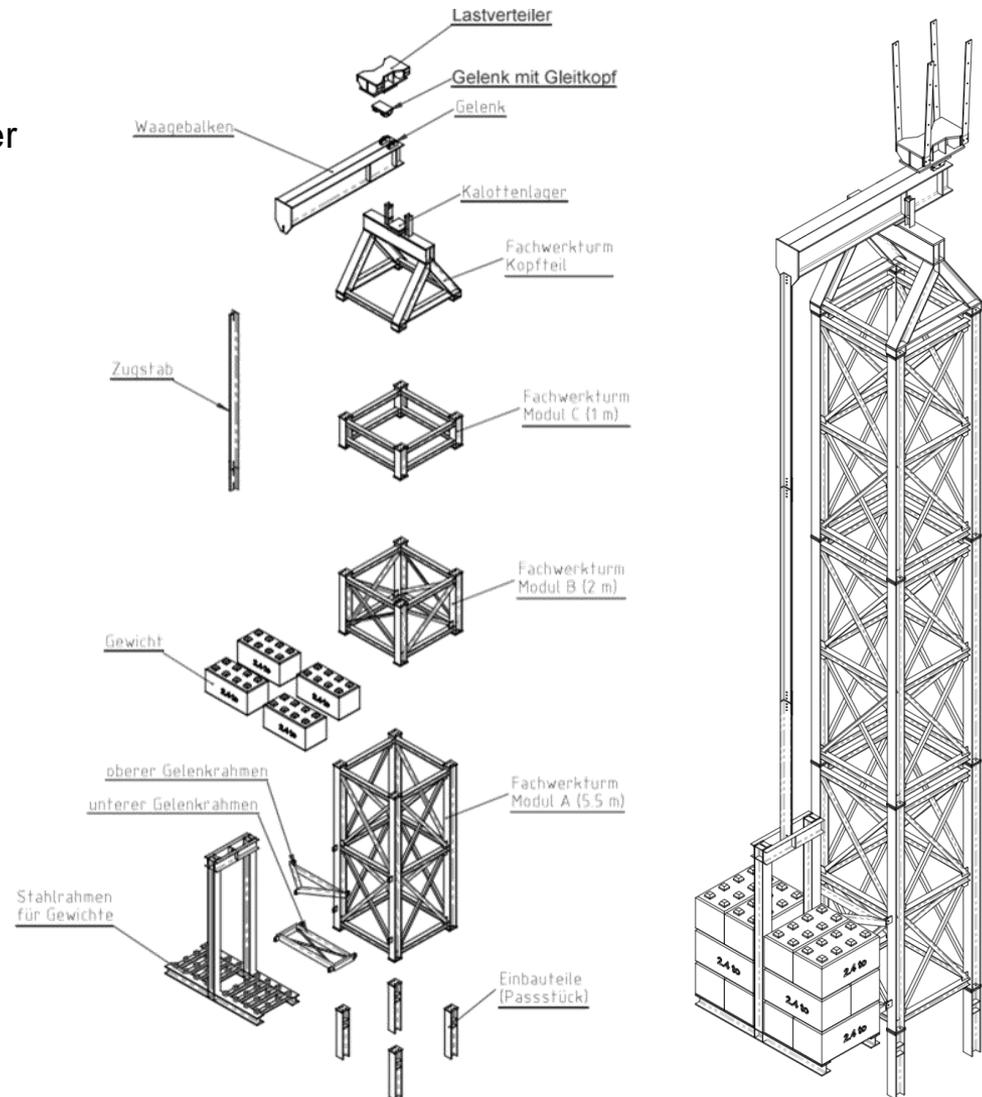
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung inkl. Maßnahme – Idee / Konzept

### Konzept der Notunterstützung

- Unterstützung des Überbaus im Endbereich der Hohlkästen
- Erzeugen einer konstanten Kraft durch Waagebalken mit Gegengewichten
- Erforderliches Gegengewicht wird durch das günstige Verhältnis der Hebelarme reduziert
- setzungsunempfindlich resultierend aus dem Konstruktionsprinzip des Waagebalkens

### Modulares Konzept der Notunterstützung

- Stahlfachwerkturm aus üblichen Walzprofilen
- Auf Baustelle nur Schraubanschlüsse
- Geringe Transportgrößen und -gewichte
- Modularer Aufbau ist anpassbar

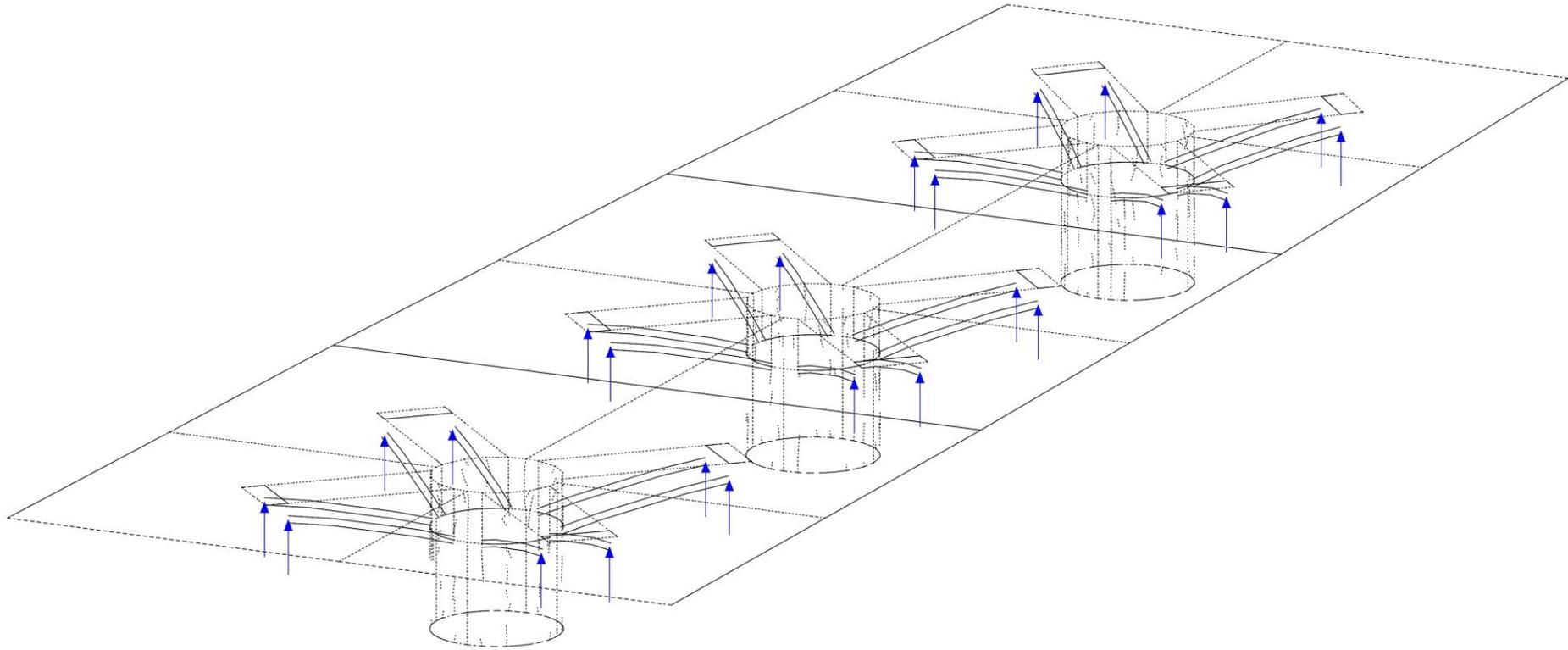


## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetachtung inkl. Maßnahme – *Beispiel*



Ausgeführte Notunterstützung an den nördlichen Überbauten der Talbrücke Sechshelden im Zuge der BAB A45 bei Dillenburg; Konzeptentwicklung und Ausführungsplanung durch Schömig-Plan im Auftrag von Hessen Mobil

## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung inkl. Maßnahme

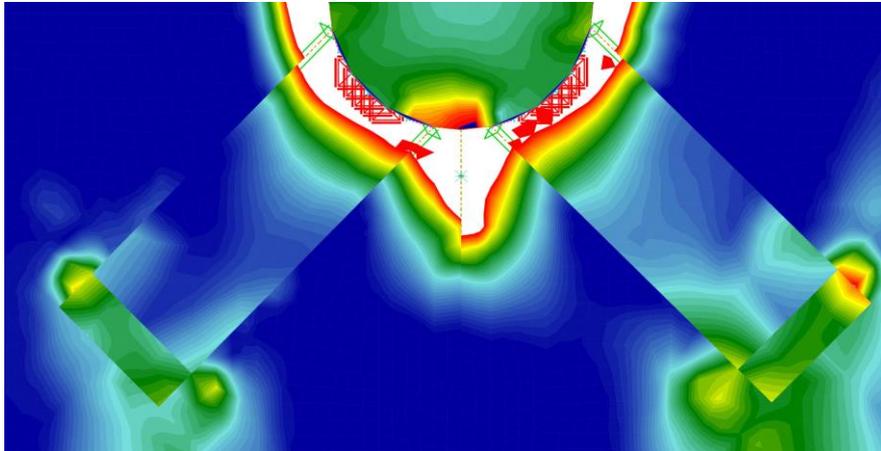


Berücksichtigung einer Anpresskraft von  $2 \times 900,0 \text{ kN} = 1800,0 \text{ kN}$  im jeweiligen Endbereich der Hohlkästen (ca. 70% der ständigen Lasten / Einwirkungen) innerhalb des Rechenmodelles bzw. den analytischen Betrachtungen

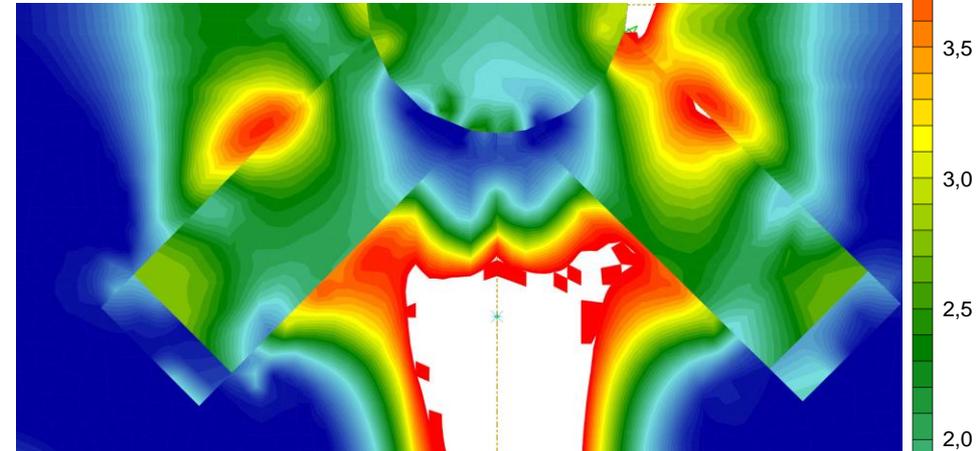
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung inkl. Maßnahme – Ergebnisse

Zugspannungen im Bereich der Fahrbahnplatte – *Zustand ohne Verkehr*

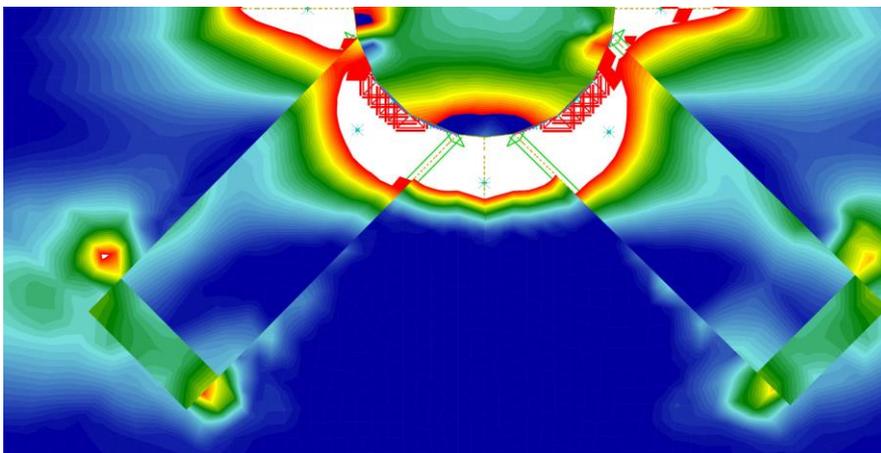
Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten auf der Einwirkungsseite



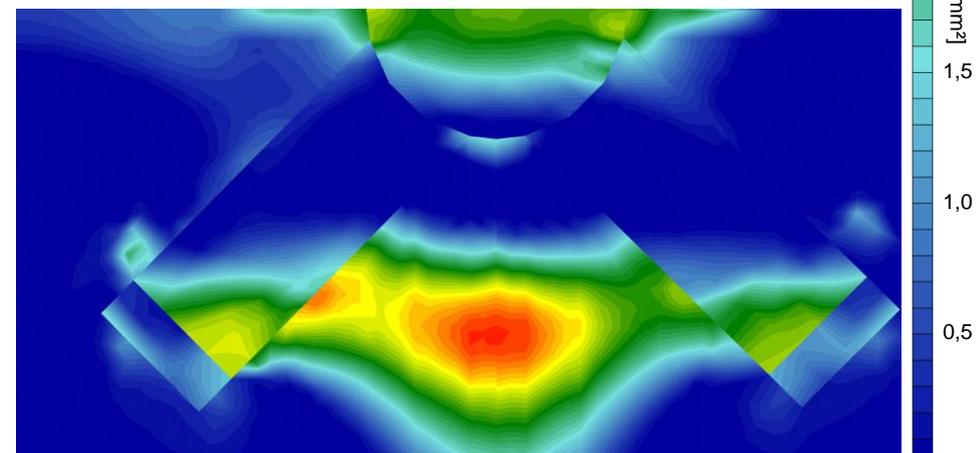
Hauptzugspannung in Längsrichtung (Oberkante)



Hauptzugspannung in Längsrichtung (Unterkante)



Hauptzugspannung in Querrichtung (Oberkante)



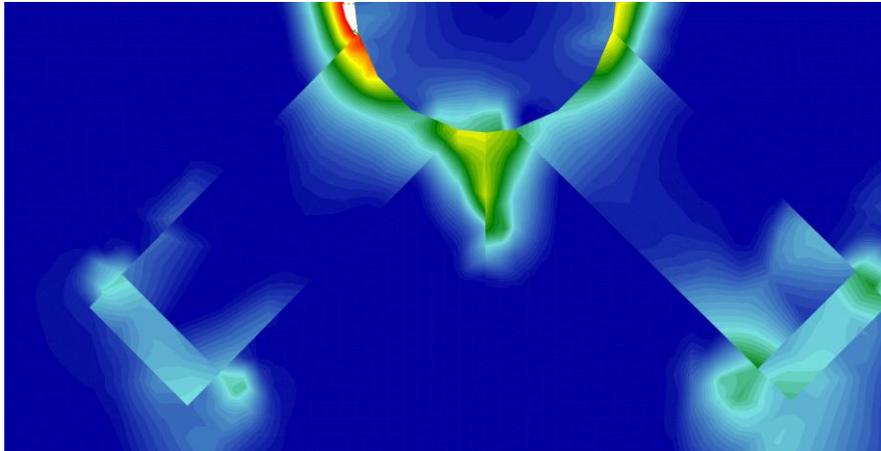
Hauptzugspannung in Querrichtung (Unterkante)



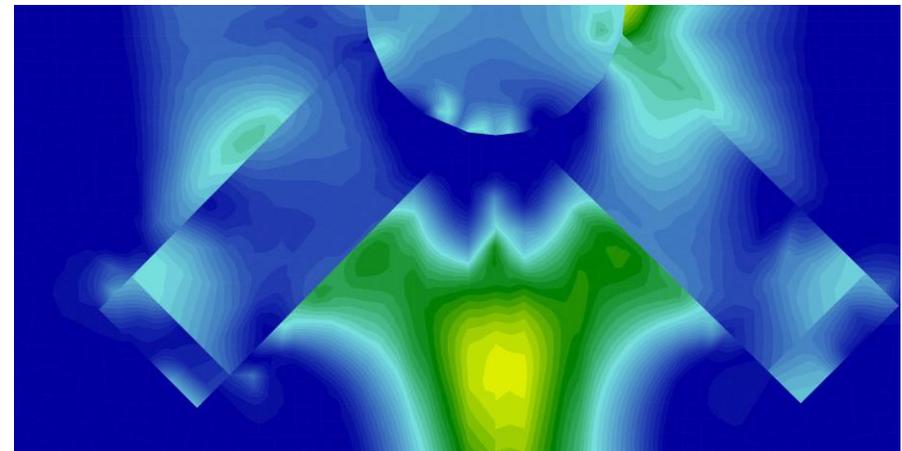
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung inkl. Maßnahme – Ergebnisse

Zugspannungen im Bereich der Fahrbahnplatte – *Zustand ohne Verkehr*

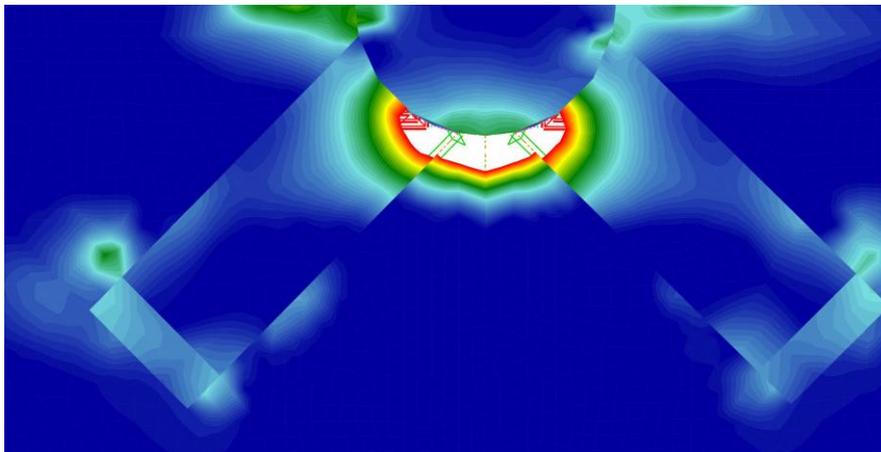
Ohne Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten auf der Einwirkungsseite



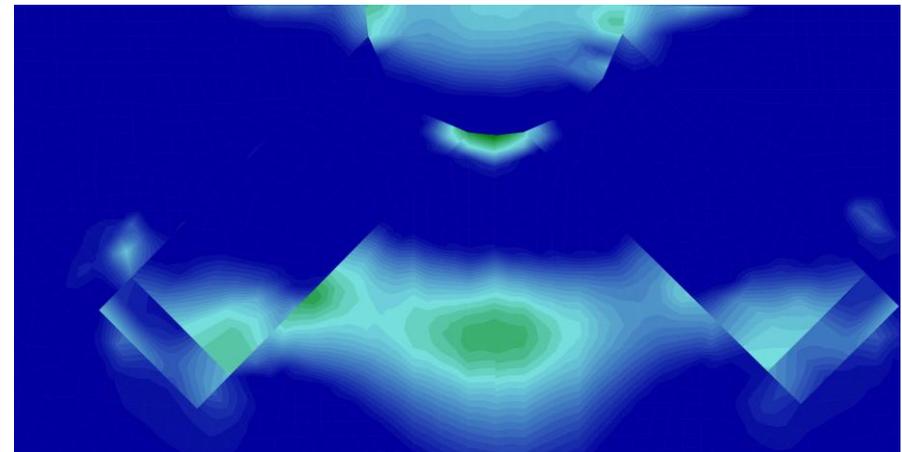
Hauptzugspannung in Längsrichtung (Oberkante)



Hauptzugspannung in Längsrichtung (Unterkante)



Hauptzugspannung in Querrichtung (Oberkante)



Hauptzugspannung in Querrichtung (Unterkante)



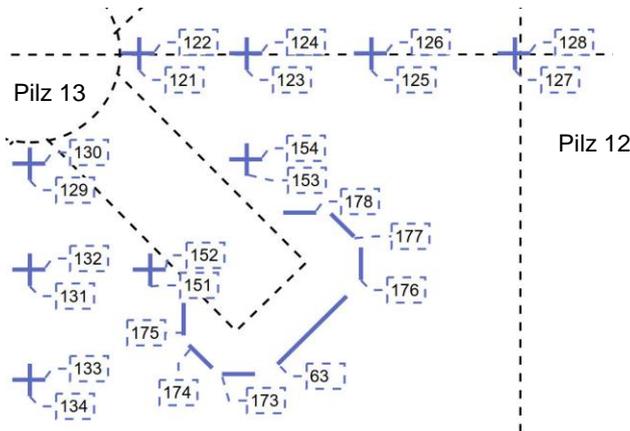
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung inkl. Maßnahme – Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand ohne Verkehr

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Fahrbahnplatte im Bereich des Holkastens Pilz 13 Süd-West



### Auswertung der Fahrbahnplatte

Schnitt-Nr.	KB_Normalkraft	KB_Querkraft	KB_Moment	KBiegung	KQ_Normalkraft	KQ_Querkraft	KQ_Biegung	KQuerkraft
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]

### Anschnitt Fahrbahnplatte Holkkasten 13-3

178	0.310	0.389	0.577	0.577	0.415	0.246	0.431	0.431
177	0.359	0.484	0.490	0.490	0.247	0.351	0.353	0.353
176	0.345	0.132	0.414	0.414	0.161	0.256	0.254	0.256
63	0.416	0.332	0.486	0.486	0.340	0.336	0.387	0.387
173	0.302	0.228	0.339	0.339	0.226	0.241	0.228	0.241
174	0.339	0.460	0.434	0.460	0.309	0.428	0.266	0.428
175	0.340	0.549	0.549	0.549	0.659	0.549	0.549	0.659

### Achse des Teilbauwerks in Längsrichtung

121	0.388	0.010	0.523	0.523	0.103	0.306	0.306	0.306
123	0.317	0.010	0.330	0.330	0.049	0.067	0.064	0.067
125	0.212	0.226	0.225	0.226	0.012	0.017	0.012	0.017
127	0.338	0.062	0.358	0.358	0.005	0.009	0.000	0.009

### Achse des Teilbauwerks in Querrichtung

122	0.184	0.623	0.623	0.623	0.017	0.035	0.035	0.035
124	0.010	0.369	0.424	0.424	0.009	0.009	0.005	0.009
126	0.129	0.069	0.330	0.330	0.005	0.005	0.005	0.005
128	0.218	0.010	0.218	0.218	0.005	0.005	0.005	0.005

### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Längsrichtung

129	0.348	0.010	0.848	0.848	0.055	0.095	0.073	0.095
131	0.295	0.602	0.723	0.723	0.020	0.026	0.017	0.026
134	0.305	0.127	0.340	0.340	0.062	0.073	0.070	0.073
135	0.221	0.626	0.695	0.695	0.004	0.023	0.018	0.023

### Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung

130	0.407	0.193	0.766	0.766	0.663	0.636	0.529	0.663
132	0.257	0.212	0.288	0.288	0.092	0.114	0.119	0.119
133	0.657	0.698	0.791	0.791	0.030	0.044	0.039	0.044
136	0.076	0.054	0.089	0.089	0.058	0.068	0.068	0.068

### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Holkkasten 13-3 in Richtung Holkkasten 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung

152	0.203	0.266	0.266	0.266	0.089	0.149	0.149	0.149
151	0.163	0.163	0.693	0.693	0.155	0.202	0.200	0.202

### Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Holkkasten 13-3 in Richtung Holkkasten 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung

154	0.238	0.219	0.389	0.389	0.194	0.200	0.196	0.200
153	0.146	0.079	0.363	0.363	0.187	0.259	0.250	0.259

### Auswertung der Holkkastenquerschnitte

Bauteil	[Lit]	13-4.1	13-4.2	13-3.1	13-3.2	12-4.1	12-4.2
$\sigma_{c,Ed} / f_{ct,eff}$	[-]	0.662	0.744	0.687	0.788	0.670	0.766

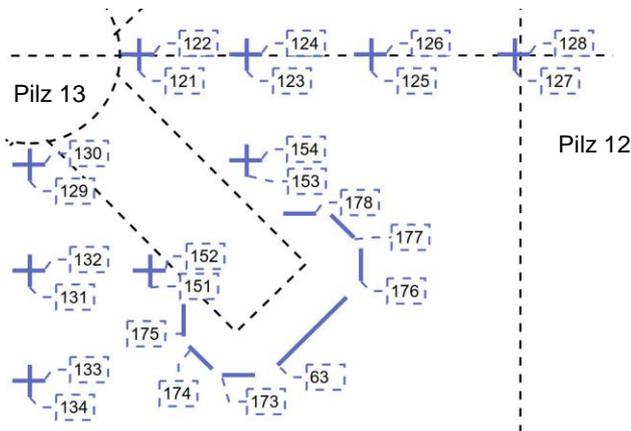
## Untersuchungen am Modell der 1. Grenzbetrachtung inkl. Maßnahme – Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand inkl. Ansatz der Einwirkungen infolge Verkehr

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Fahrbahnplatte im Bereich des Holkastens Pilz 13 Süd-West



Auswertung der Fahrbahnplatte

Schnitt-Nr.	KB_Normalkraft	KB_Querkraft	KB_Moment	KBiegung	KQ_Normalkraft	KQ_Querkraft	KQ_Biegung	KQuerkraft
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
<i>Anschnitt Fahrbahnplatte Hohlkasten 13-3</i>								
178	0.505	0.913	1.158	1.158	0.617	0.744	0.982	0.982
177	0.755	0.883	0.888	0.888	0.236	0.428	0.426	0.428
176	0.570	0.070	0.627	0.627	0.284	0.591	0.362	0.591
63	0.799	0.278	0.861	0.861	0.479	0.683	0.555	0.683
173	0.643	0.189	0.726	0.726	0.576	0.798	0.780	0.798
174	0.779	0.903	0.875	0.903	0.297	0.597	0.441	0.597
175	> 1,00	0.716	0.836	> 1,00	0.879	1.619	1.226	1.619

*Achse des Teilbauwerks in Längsrichtung*

121	0.360	> 1,00	1.644	> 1,00	0.108	1.630	1.565	1.630
123	0.259	0.406	1.053	1.053	0.089	0.269	0.076	0.269
125	0.010	0.646	0.734	0.734	0.164	0.266	0.174	0.266
127	0.352	0.800	1.228	1.228	0.228	0.306	0.252	0.306

*Achse des Teilbauwerks in Querrichtung*

122	0.063	1.141	1.725	1.725	0.184	0.425	0.288	0.425
124	0.010	0.591	0.765	0.765	0.231	0.395	0.300	0.395
126	0.010	0.559	0.991	0.991	0.209	0.265	0.220	0.265
128	0.019	0.753	1.031	1.031	0.200	0.247	0.212	0.247

*Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Längsrichtung*

129	0.210	0.949	3.378	3.378	0.412	0.409	0.450	0.450
131	0.918	0.907	1.415	1.415	0.141	0.409	0.085	0.409
134	0.301	0.010	4.215	4.215	0.277	0.287	0.077	0.287
135	0.241	1.440	2.060	2.060	0.145	0.366	0.042	0.366

*Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung*

130	0.354	> 1,00	3.211	> 1,00	3.611	2.422	2.985	3.611
132	0.246	0.204	15.781	15.781	0.439	0.424	0.298	0.439
133	1.015	1.597	2.275	2.275	0.069	0.448	0.059	0.448
136	0.321	0.047	0.364	0.364	0.031	0.101	0.059	0.101

*Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung*

152	0.262	> 1,00	0.450	> 1,00	0.882	1.002	0.681	1.002
151	> 1,00	15.115	6.240	> 1,00	0.885	0.808	0.670	0.885

*Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung*

154	0.317	0.079	3.298	3.298	0.591	0.578	0.161	0.591
153	0.233	0.301	0.640	0.640	0.761	0.833	0.457	0.833

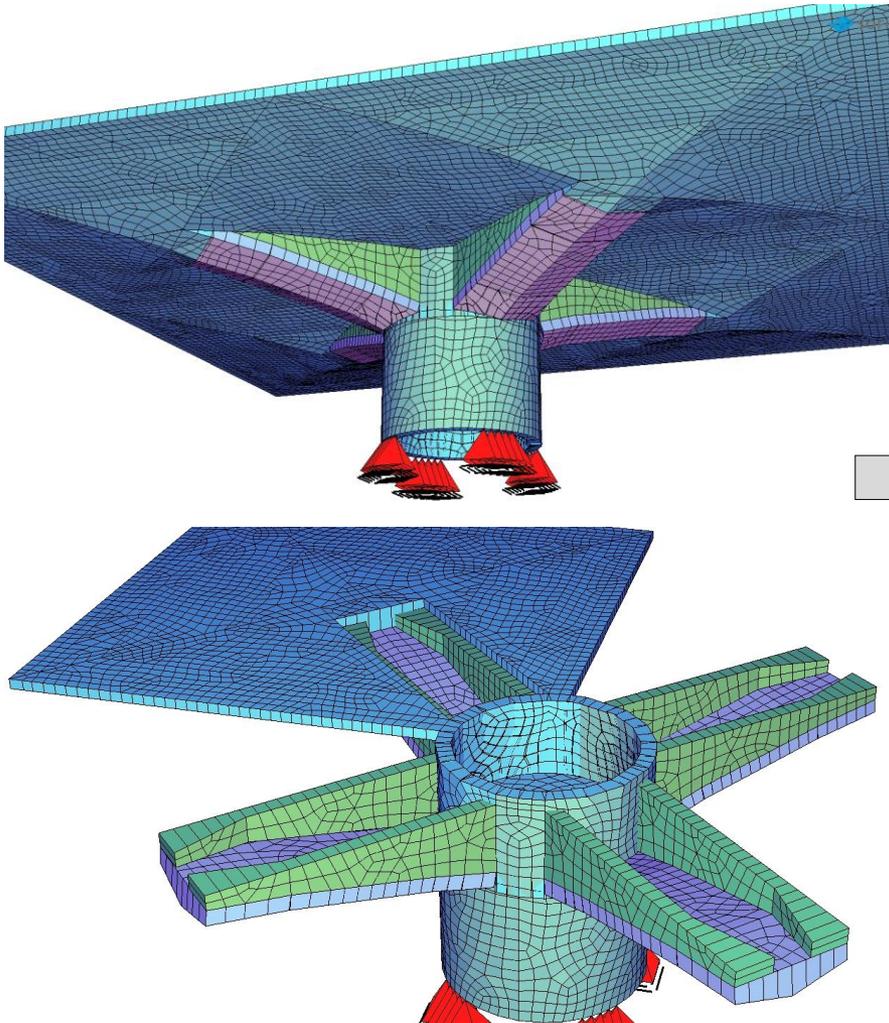
Auswertung der Hohlkastenquerschnitte

Bauteil	[Lit]	13-4.1	13-4.2	13-3.1	13-3.2	12-4.1	12-4.2
$\sigma_{c,Ed} / f_{c,d,eff}$	[-]	1.204	1.560	1.279	1.631	1.273	1.577

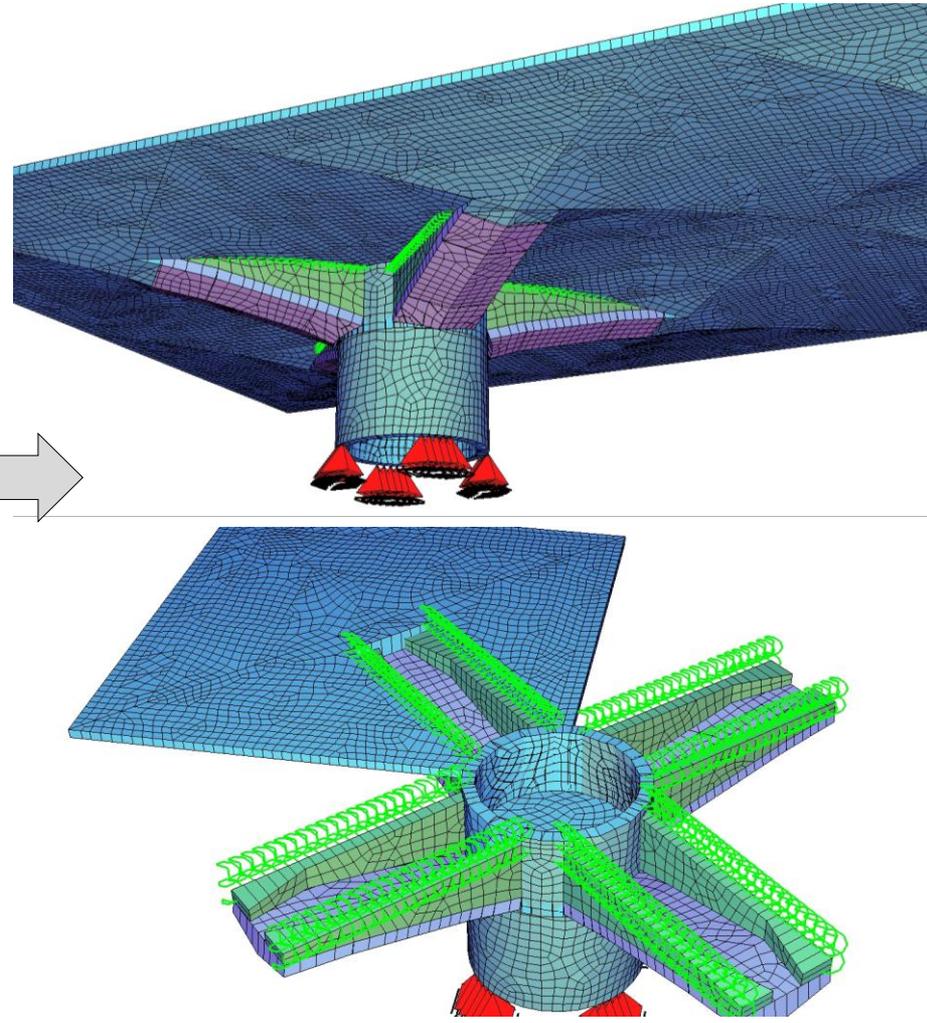
**Untersuchungen am Modell der**  
**2. Grenzbetrachtung für eine Erweiterung**  
**der Evaluierungsgrundlage**

## Untersuchungen am Modell der 2. Grenzbetraachtung – Modellierung

Modellierte Struktur auf Basis der geometrischen Abmessungen des Teilbauwerkes (Auszug TBW 167, Pilz 13)



Idealisierte Modellierung der Tragstruktur des Bauwerks innerhalb der zweiten Grenzbetraachtung (Auszug TBW 167, Pilz 13)



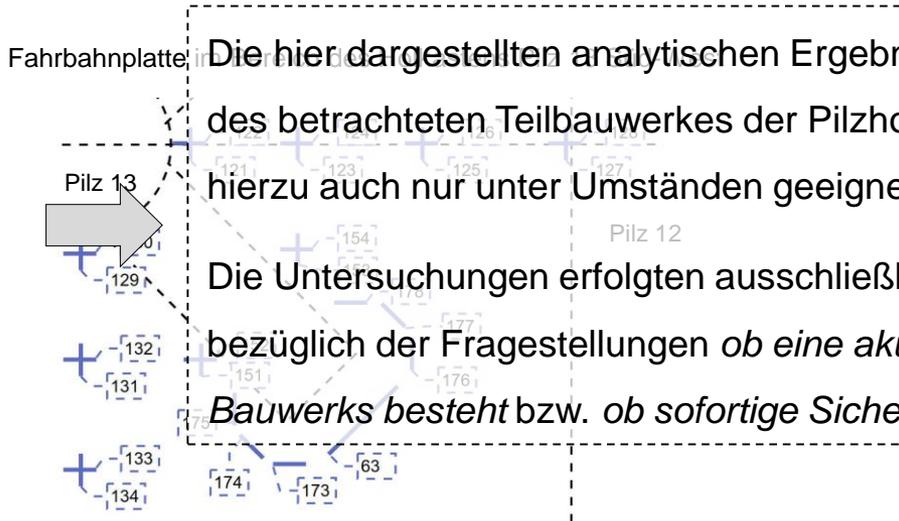
## Untersuchungen am Modell der 2. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand ohne Verkehr - Fahrbahnplatte

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Auswertung der Fahrbahnplatte									
Schnitt-Nr.	K <sub>B</sub> , Normalkraft	K <sub>B</sub> , Querkraft	K <sub>B</sub> , Moment	K <sub>B</sub> Biegung	K <sub>Q</sub> , Normalkraft	K <sub>Q</sub> , Querkraft	K <sub>Q</sub> , Biegung	K <sub>Q</sub> Querkraft	
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
<i>Anschnitt Fahrbahnplatte Hohlkasten 13-3</i>									
178	0.260	0.661	0.712	0.712	0.583	0.523	0.583	0.583	
177	0.346	0.521	0.521	0.521	0.091	0.219	0.219	0.219	
176	0.223	0.028	0.369	0.369	0.082	0.172	0.172	0.172	
63	0.319	0.225	0.370	0.370	0.200	0.200	0.295	0.295	
173	0.305	0.209	0.305	0.305	0.132	0.145	0.145	0.145	
174	0.393	0.502	0.502	0.502	0.234	0.329	0.329	0.329	
175	0.287	0.782	0.782	0.782	0.668	0.684	0.684	0.684	
121	0.355	0.355	0.545	0.545	0.320	0.320	0.266	0.320	
126	0.319	0.384	0.385	0.385	0.025	0.029	0.029	0.029	
127	0.616	0.245	0.622	0.622	0.015	0.020	0.000	0.020	
<i>Achse des Teilbauwerkes in Querrichtung</i>									
122	0.461	0.010	0.616	0.616	0.036	0.036	0.033	0.036	
124	0.010	0.031	0.463	0.463	0.006	0.006	0.007	0.007	
128	0.446	0.010	0.446	0.446	0.005	0.005	0.000	0.005	
129	0.295	0.010	0.689	0.689	0.055	0.075	0.058	0.075	
131	0.394	0.399	0.688	0.688	0.021	0.035	0.026	0.035	
133	0.164	0.619	0.619	0.619	0.019	0.031	0.031	0.031	
136	0.079	0.047	0.092	0.092	0.063	0.073	0.073	0.073	
<i>Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung</i>									
130	0.510	0.473	0.613	0.613	0.371	0.418	0.306	0.418	
132	0.289	0.298	0.306	0.306	0.071	0.076	0.072	0.076	
133	0.164	0.619	0.619	0.619	0.019	0.031	0.031	0.031	
136	0.079	0.047	0.092	0.092	0.063	0.073	0.073	0.073	
<i>Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung</i>									
152	0.291	0.336	0.336	0.336	0.087	0.132	0.132	0.132	
151	0.010	0.482	0.482	0.482	0.238	0.238	0.238	0.238	
<i>Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung</i>									
154	0.147	0.416	0.539	0.539	0.147	0.166	0.147	0.166	
153	0.169	0.502	0.502	0.502	0.110	0.210	0.210	0.210	



Die hier dargestellten analytischen Ergebnisse verfolgen nicht die Zielsetzung die Tragfähigkeit des betrachteten Teilbauwerkes der Pilzhochstraße im aktuellen Zustand zu bewerten und sind hierzu auch nur unter Umständen geeignet.

Die Untersuchungen erfolgten ausschließlich für eine Erweiterung der Bewertungsgrundlage bezüglich der Fragestellungen *ob eine akute Einsturzgefährdung des für Verkehr gesperrten Bauwerks besteht bzw. ob sofortige Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind / werden.*

## Untersuchungen am Modell der 2. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand ohne Verkehr - Hohlkästen

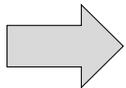
Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Auswertung der Hohlkastenquerschnitte

Schnitt-Nr.	K <sub>B</sub> , Normalkraft	K <sub>B</sub> , Querkraft	K <sub>B</sub> , Moment	K <sub>B</sub> , Biegung	K <sub>Q</sub> , Normalkraft	K <sub>Q</sub> , Querkraft	K <sub>Q</sub> , Biegung	K <sub>Q</sub> , Querkraft
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
<i>Pilz 13 Hohlkasten 13-4.1; Nachweise in Längsrichtung der Hohlkastenachse</i>								
92	0.540	0.443	0.553	0.553	0.221	0.203	0.232	0.232
93	0.550	0.445	0.556	0.556	0.428	0.437	0.414	0.437
94	0.535	0.472	0.562	0.562	0.614	0.777	0.700	0.777
95	0.524	0.465	0.547	0.547	0.514	0.628	0.531	0.628
96	0.440	0.426	0.491	0.491	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Pilz 13 Hohlkasten 13-4.2; Nachweise in Längsrichtung der Hohlkastenachse</i>								
99	0.542	0.428	0.549	0.549	0.000	0.034	0.034	0.034
100	0.550	0.426	0.562	0.562	0.134	0.221	0.229	0.229
101	0.552	0.431	0.562	0.562	0.138	0.403	0.409	0.406
102	0.552	0.431	0.562	0.562	0.138	0.403	0.409	0.406
103	0.497	0.336	0.516	0.516	0.000	0.000	0.000	0.000
64	0.579	0.442	0.579	0.579	0.016	0.127	0.016	0.127
65	0.568	0.430	0.579	0.579	0.125	0.298	0.262	0.298
66	0.571	0.401	0.583	0.583	0.352	0.470	0.470	0.470
67	0.573	0.381	0.588	0.588	0.411	0.531	0.531	0.531
68	0.485	0.285	0.505	0.505	0.000	0.000	0.000	0.000
70	0.570	0.441	0.570	0.570	0.130	0.204	0.182	0.204
71	0.570	0.441	0.570	0.570	0.130	0.204	0.182	0.204
72	0.580	0.448	0.593	0.593	0.417	0.463	0.464	0.464
73	0.587	0.436	0.567	0.567	0.711	0.738	0.571	0.748
74	0.587	0.436	0.567	0.567	0.711	0.738	0.571	0.748
75	0.436	0.433	0.496	0.496	0.000	0.000	0.000	0.000
301	0.531	0.424	0.558	0.558	0.221	0.206	0.264	0.273
302	0.555	0.451	0.568	0.568	0.562	0.785	0.607	0.785
303	0.556	0.475	0.559	0.559	0.742	1.102	0.813	1.102
304	0.543	0.468	0.544	0.544	0.728	0.980	0.781	0.980
305	0.523	0.489	0.541	0.541	0.000	0.000	0.000	0.000
<i>Pilz 13 Hohlkasten 13-3.2; Nachweise in Längsrichtung der Hohlkastenachse</i>								
308	0.527	0.407	0.530	0.530	0.000	0.158	0.000	0.158
309	0.557	0.423	0.572	0.572	0.185	0.452	0.399	0.452
310	0.545	0.401	0.564	0.564	0.374	0.734	0.734	0.734
311	0.545	0.379	0.581	0.581	0.517	0.890	0.890	0.890
312	0.493	0.325	0.558	0.558	0.000	0.000	0.000	0.000

Die hier dargestellten analytischen Ergebnisse verfolgen nicht die Zielsetzung die Tragfähigkeit des betrachteten Teilbauwerkes der Pilzhochstraße im aktuellen Zustand zu bewerten und sind hierzu auch nur unter Umständen geeignet.

Die Untersuchungen erfolgten ausschließlich für eine Erweiterung der Bewertungsgrundlage bezüglich der Fragestellungen *ob eine akute Einsturzgefährdung des für Verkehr gesperrten Bauwerks besteht bzw. ob sofortige Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind / werden.*



## Untersuchungen am Modell der 2. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

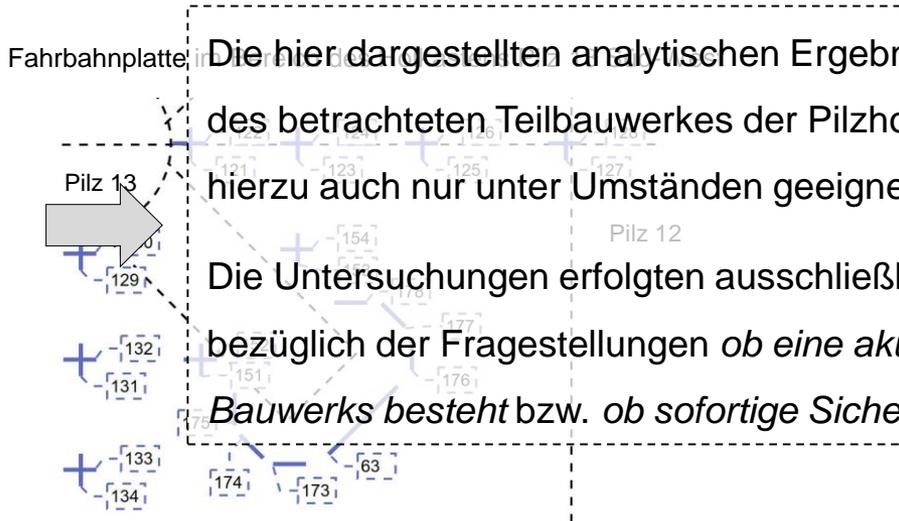
Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand inkl. Ansatz der Einwirkungen infolge Verkehr – Fahrbahnplatte

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Auswertung der Fahrbahnplatte

Schnitt-Nr.	KB_Normalkraft	KB_Querkraft	KB_Moment	KBiegung	KQ_Normalkraft	KQ_Querkraft	KQ_Biegung	KQerkraft
[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]	[H]
<i>Anschnitt Fahrbahnplatte Hohlkasten 13-3</i>								
178	0.525	1.065	1.135	1.135	1.376	1.530	1.681	1.681
177	0.646	0.770	0.788	0.788	1.043	0.572	0.412	1.043
176	0.376	0.010	0.543	0.543	0.902	0.454	0.357	0.902
63	0.684	0.152	0.735	0.735	1.008	0.489	0.493	1.008
173	0.589	0.198	0.647	0.647	1.115	0.555	0.578	1.115
174	0.276	0.074	0.275	0.275	1.202	0.526	0.526	1.202
175	0.626	1.281	1.281	1.281	1.623	1.657	1.657	1.657
<i>Achse des Teilbauwerks in Längsrichtung</i>								
121	0.562	0.214	1.018	1.018	0.602	1.177	1.042	1.177
125	0.244	0.617	0.709	0.709	0.162	0.311	0.156	0.311
127	0.775	0.869	1.317	1.317	0.253	0.319	0.257	0.319
<i>Achse des Teilbauwerks in Querrichtung</i>								
122	0.370	0.163	0.995	0.995	0.015	0.492	0.184	0.492
126	0.970	0.477	1.061	1.061	0.255	0.358	0.362	0.362
128	0.411	0.380	0.979	0.979	0.207	0.261	0.221	0.261
129	0.213	0.249	1.346	1.346	0.169	0.225	0.207	0.225
131	0.254	0.685	0.989	0.989	0.204	0.443	0.033	0.443
132	0.211	0.197	0.930	0.930	0.224	0.337	0.115	0.357
135	0.010	1.054	1.567	1.567	0.155	0.337	0.045	0.337
<i>Achse Pilz 13 in Querrichtung; Nachweise in Querrichtung</i>								
130	0.415	0.348	1.248	1.248	1.278	1.219	1.034	1.278
132	0.262	0.277	7.416	7.416	0.233	0.190	0.167	0.233
133	0.283	1.100	1.572	1.572	0.041	0.401	0.031	0.401
136	0.266	0.130	0.307	0.307	0.058	0.101	0.075	0.101
<i>Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-4; Querrichtung bzw. Längsrichtung</i>								
152	0.272	0.359	0.635	0.635	0.092	0.247	0.116	0.247
151	> 1,00	1.036	1.377	> 1,00	0.286	0.988	0.513	0.988
<i>Pilz 13 Fahrbahnplatte Bereich außerhalb Hohlkasten 13-3 in Richtung Hohlkasten 13-2; Querrichtung bzw. Längsrichtung</i>								
154	0.237	0.529	1.201	1.201	0.354	0.966	0.340	0.966
153	0.223	0.307	0.854	0.854	0.312	0.712	0.385	0.712



Die hier dargestellten analytischen Ergebnisse verfolgen nicht die Zielsetzung die Tragfähigkeit des betrachteten Teilbauwerkes der Pilzhochstraße im aktuellen Zustand zu bewerten und sind hierzu auch nur unter Umständen geeignet.

Die Untersuchungen erfolgten ausschließlich für eine Erweiterung der Bewertungsgrundlage bezüglich der Fragestellungen *ob eine akute Einsturzgefährdung des für Verkehr gesperrten Bauwerks besteht bzw. ob sofortige Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind / werden.*

## Untersuchungen am Modell der 2. Grenzbetrachtung – Vorstellung der Ergebnisse

Auszug der ermittelten Ausnutzungsgrade

Zustand inkl. Ansatz der Einwirkungen infolge Verkehr – Hohlkästen

Ansatz von Teilsicherheitsbeiwerten

Auswertung der Hohlkastenquerschnitte

Schnitt-Nr.	KB Normalkraft	KB_Querkraft	KB_Moment	KBiegung	KO_Normalkraft	KO_Querkraft	KO_Biegung	KQuerkraft
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
<i>Pilz 13 Hohlkasten 13-4.1; Nachweise in Längsrichtung der Hohlkastenachse</i>								
92	0.779	0.422	0.822	0.822	1.089	1.094	0.625	1.094
93	0.811	0.414	0.830	0.830	1.153	1.546	0.851	1.546
94	0.833	0.500	0.858	0.858	1.110	1.974	1.174	1.974
95	0.807	0.464	0.867	0.867	1.549	4.136	1.219	4.136
96	0.644	0.396	0.772	0.772	0.336	3.019	0.260	3.019
<i>Pilz 13 Hohlkasten 13-4.2; Nachweise in Längsrichtung der Hohlkastenachse</i>								
99	0.754	0.460	0.781	0.781	0.334	0.857	0.000	0.857
100	0.795	0.490	0.806	0.806	0.543	1.092	0.066	1.092
101	0.795	0.490	0.806	0.806	0.543	1.092	0.066	1.092
103	0.609	0.301	0.784	0.784	0.000	1.984	0.000	1.984
64	0.817	0.459	0.827	0.827	0.307	0.947	0.000	0.947
65	0.817	0.403	0.828	0.828	0.462	1.156	0.114	1.156
66	0.832	0.460	0.853	0.853	0.323	1.349	0.315	1.349
67	0.804	0.411	0.872	0.872	0.902	3.428	0.583	3.428
68	0.594	0.306	0.756	0.756	0.000	2.444	0.000	2.444
71	0.810	0.407	0.861	0.861	0.888	3.459	0.564	3.459
72	0.843	0.404	0.889	0.889	1.128	3.915	0.957	3.915
73	0.859	0.400	0.866	0.866	0.951	1.749	1.118	1.749
75	0.659	0.404	0.776	0.776	0.004	2.681	0.000	2.681
301	0.753	0.401	0.828	0.828	0.500	1.113	0.816	1.113
302	0.829	0.407	0.855	0.855	1.789	2.005	1.170	2.005
303	0.850	0.512	0.865	0.865	1.162	2.411	1.476	2.411
304	0.851	0.491	0.867	0.867	1.924	5.726	1.754	5.726
305	0.794	0.462	0.866	0.866	0.000	3.219	0.000	3.219
<i>Pilz 13 Hohlkasten 13-3.2; Nachweise in Längsrichtung der Hohlkastenachse</i>								
308	0.744	0.421	0.758	0.758	0.448	1.309	0.000	1.309
309	0.809	0.390	0.824	0.824	0.763	1.664	0.166	1.664
310	0.801	0.441	0.830	0.830	0.398	1.927	0.481	1.927
311	0.787	0.419	0.881	0.881	1.266	4.692	0.862	4.692
312	0.727	0.351	0.826	0.826	0.000	3.148	0.000	3.148

Die hier dargestellten analytischen Ergebnisse verfolgen nicht die Zielsetzung die Tragfähigkeit des betrachteten Teilbauwerkes der Pilzhochstraße im aktuellen Zustand zu bewerten und sind hierzu auch nur unter Umständen geeignet.

Die Untersuchungen erfolgten ausschließlich für eine Erweiterung der Bewertungsgrundlage bezüglich der Fragestellungen *ob eine akute Einsturzgefährdung des für Verkehr gesperrten Bauwerks besteht bzw. ob sofortige Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind / werden.*

