

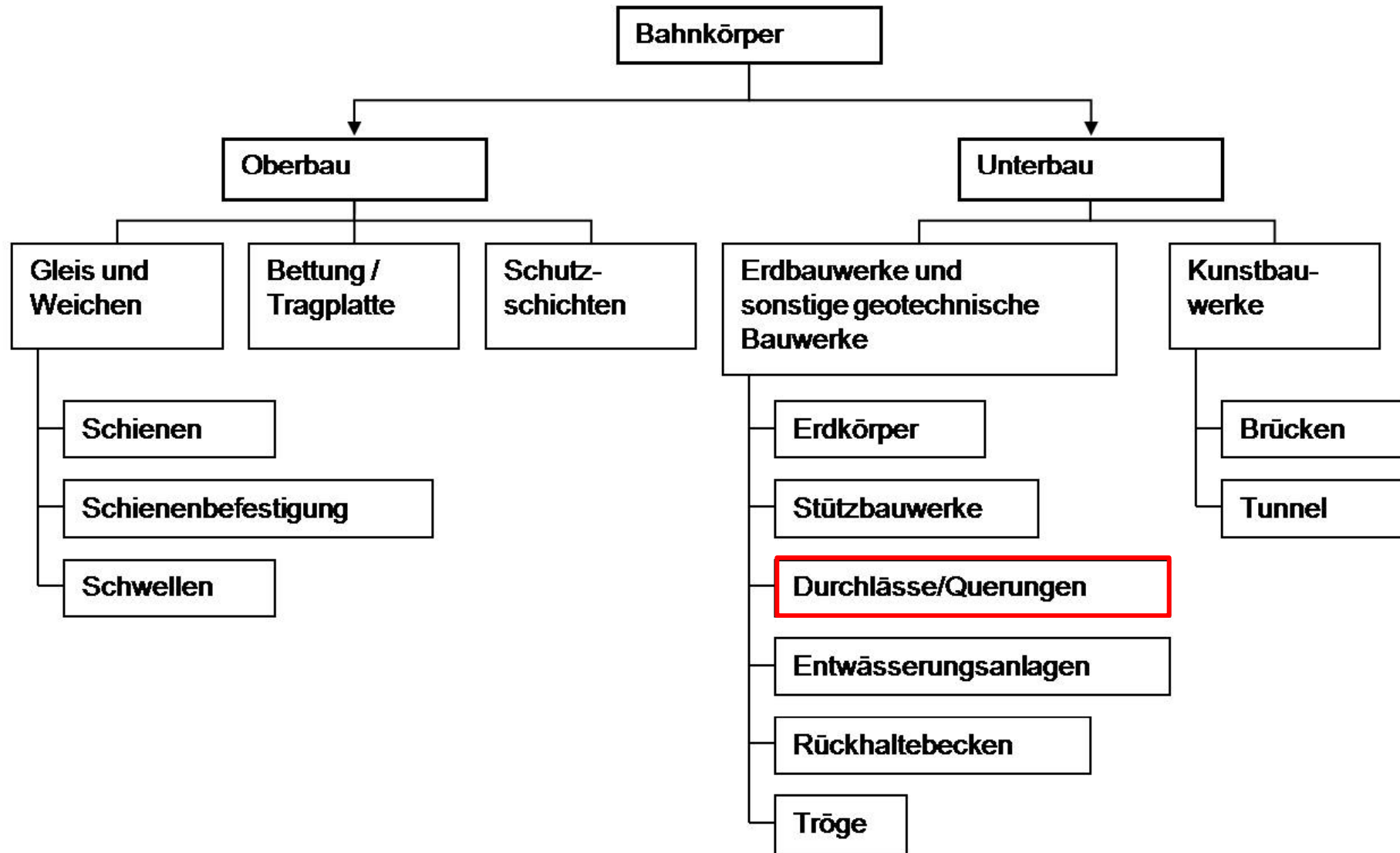
Untersuchung der Tragfähigkeit von Durchlässen im Bestand

Dr.-Ing. René Kipper

- 1 Durchlässe - Bauarten, Regelwerk
- 2 Systematische Untersuchung zu höheren Einwirkungen
(Kategorisierung)
- 3 Beispiel für einen Tragfähigkeitsnachweis
(objektkonkrete Nachweisführung)

- 1 **Durchlässe - Bauarten, Regelwerk**
- 2 Systematische Untersuchung zu höheren Einwirkungen
(Kategorisierung)
- 3 Beispiel für einen Tragfähigkeitsnachweis
(objektkonkrete Nachweisführung)

Durchlässe als Teil des Bahnkörpers



Durchlässe als Teil des Bahnkörpers



rahmenartige, gewölbe- oder rohrförmige Bauwerke unter der Fahrbahn zur Querung einer anderen Trasse

Stützweite bzw. lichte Weite < 2,00 m

Bauarten



Stahlbeton-Rahmendurchlass

Strecke 6328, Berlin - Angermünde - Grenze D/PL (Stettin), km 74,080

Bauarten



Mauerwerks-Gewölbedurchlass

Strecke 6328, Berlin - Angermünde - Grenze D/PL (Stettin), km 82,138

Bauarten



Stahlrohr-Durchlass

Strecke 6328, Berlin - Angermünde - Grenze D/PL (Stettin), km 84,360

Bauarten



Stahlbeton-Plattendurchlass

Strecke 6328, Berlin - Angermünde - Grenze D/PL (Stettin), km 99,192

Regelwerk

Neubau	4.5	Modulgruppe 45xx – Querungen		
		Grundsätze	836.4501	01.020.2013
RIL 836:		Durchlässe und Rohrleitungen	836.4502	01.10.2008
		Wellstahlrohre	836.4503	01.10.2008
		Sonstige Querungen	836.4504	bleibt frei
		Anforderungen an grabenlose Einbauverfahren	836.4505	01.10.2008

Modul 836.4501 → Grundsätze zur Planung Tragwerke

Modul 836.4502 → konstruktive Durchbildung

Bestand

Modul 836.7001 → Bewertung von bestehenden geotechnischen Bauwerken

- Bewertung Nutzbarkeit bei vorhandenen Belastungen
- Bewertung der Eignung bei baulichen Änderungen
- **Bewertung der Eignung für höheren Einwirkungen**

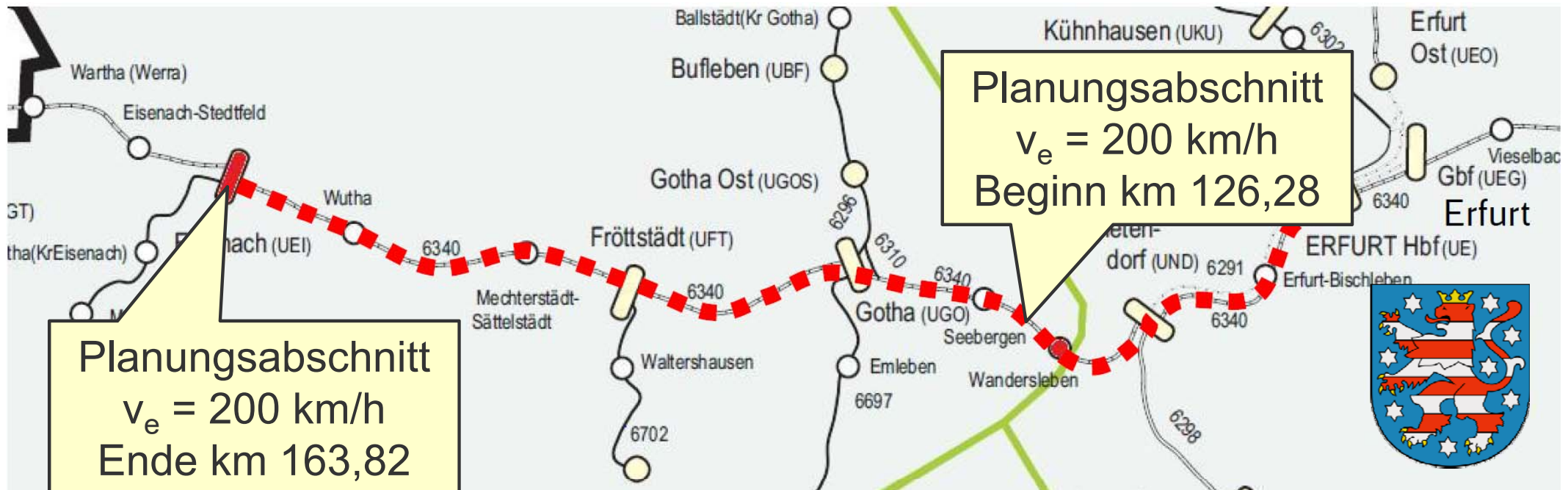
- 1 Durchlässe - Bauarten, Regelwerk
- 2 Systematische Untersuchung zu höheren Einwirkungen
(Kategorisierung)
- 3 Beispiel für einen Tragfähigkeitsnachweis
(objektkonkrete Nachweisführung)

Systematische Untersuchung zu höheren Einwirkungen (Kategorisierung)

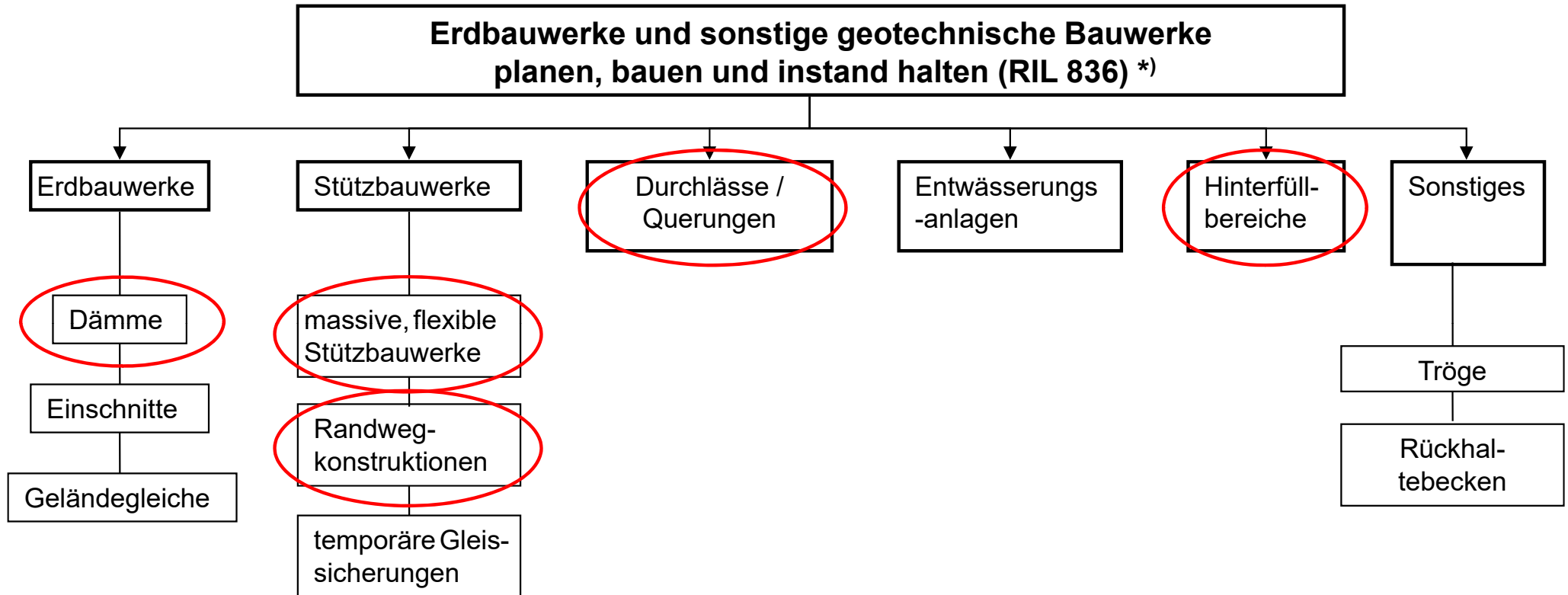
- a) Erhöhung der maximalen **Streckengeschwindigkeit**
- b) Erhöhung der maximalen **Radsatzlast**

Strecke 6340, Abschnitt Erfurt - Eisenach, $v = 160$ auf $v = 200$ km/h

Geschwindigkeitsbereich $v_e = 200$ km/h: km 126,280 - km 163,820, $L = \text{ca. } 37,5$ km



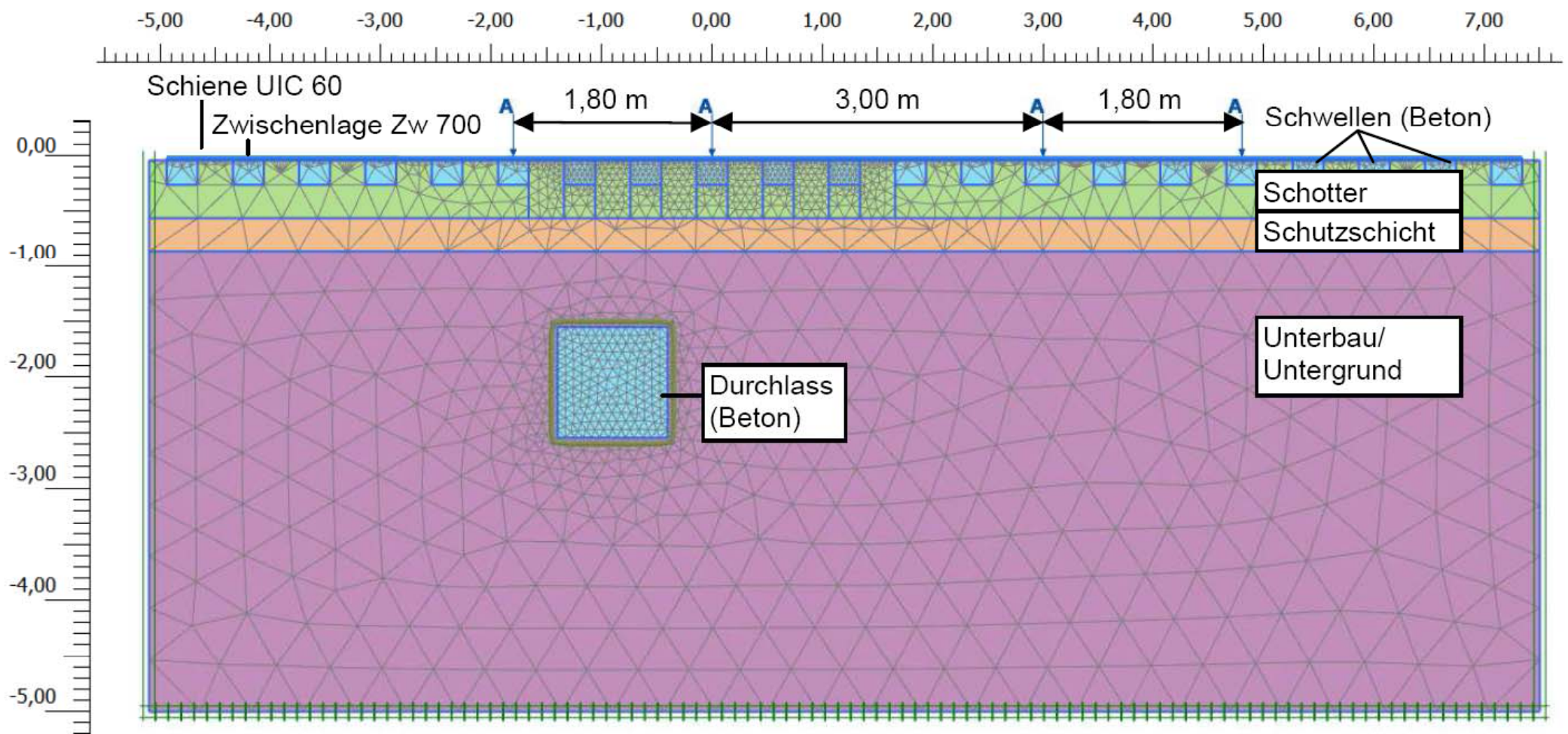
Gegenstand und Grundlage der geotechnischen Bewertung



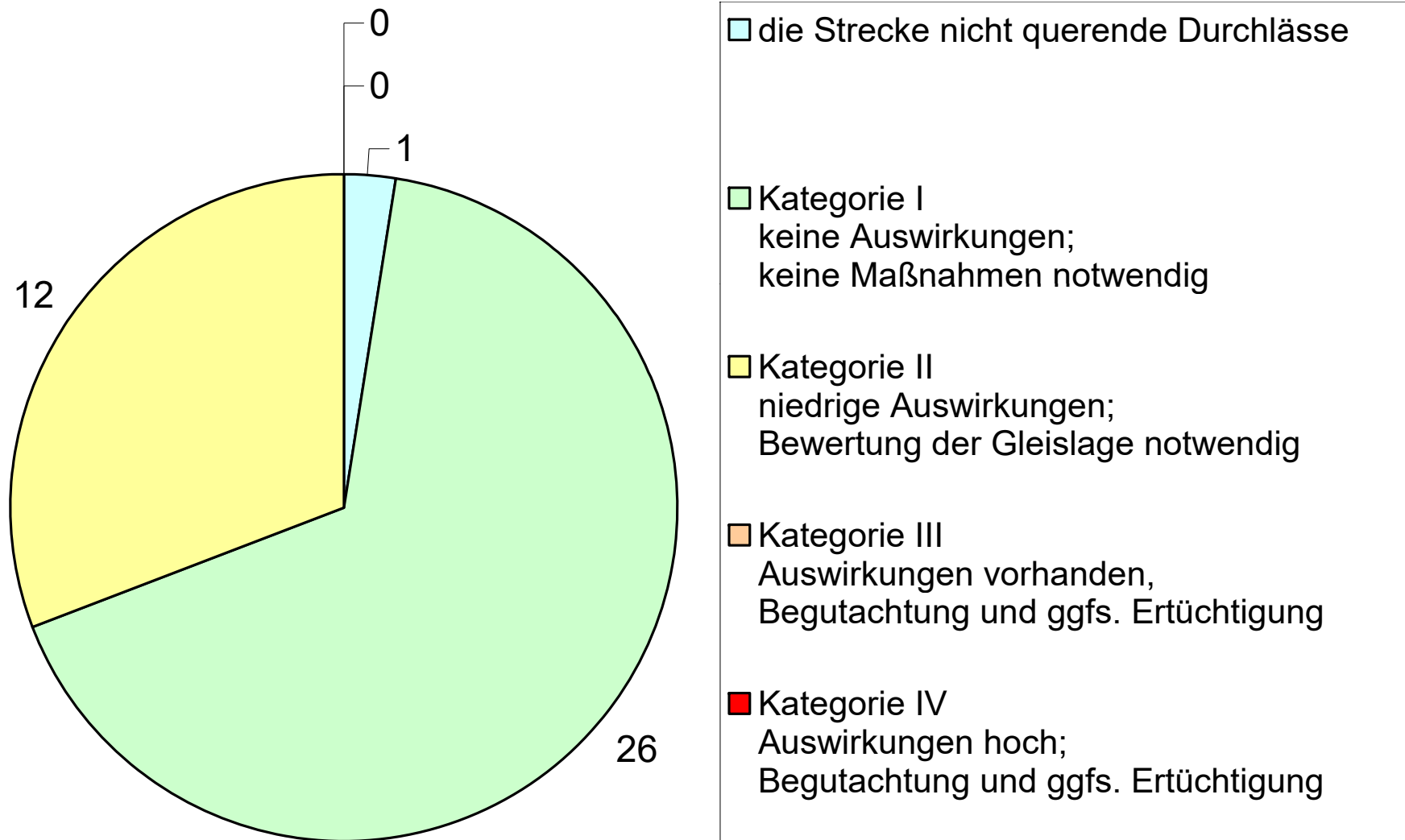
relevant für Geschwindigkeitsanhebung von 160 auf 200 km/h:
→ Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke
im Einflussbereich der Verkehrsbelastung

*) Fassung vom 01.02.2013 mit
Aktualisierung von Modul 836.4106
Übergänge zwischen Erd- und
Kunstbauwerken, gültig ab 01.03.2014

FE-Modell für einen Durchlass mit einer Überdeckung $h_{\text{Ü}} = 1,50 \text{ m}$ bis OK Schwelle mit Belastung durch das Lastbild Güterzug, Streckenklasse D4 mit 100 km/h



Ergebnis der Kategorisierung der insgesamt 39 Durchlässe im Streckenabschnitt Erfurt - Eisenach für eine Erhöhung der Geschwindigkeit von 160 km/h auf 200 km/h



- 1 Durchlässe - Bauarten, Regelwerk
- 2 Systematische Untersuchung zu höheren Einwirkungen
(Kategorisierung)
- 3 **Beispiel für einen Tragfähigkeitsnachweis**
(objektkonkrete Nachweisführung)

Statische Berechnung und Tragfähigkeitsnachweis

Beispiel: Stahlbeton-Rahmendurchlass, Strecke 6328,
 Berlin - Angermünde - Grenze D/PL (Stettin), km 74,080

1. Technische Daten gemäß Bauwerksbuch

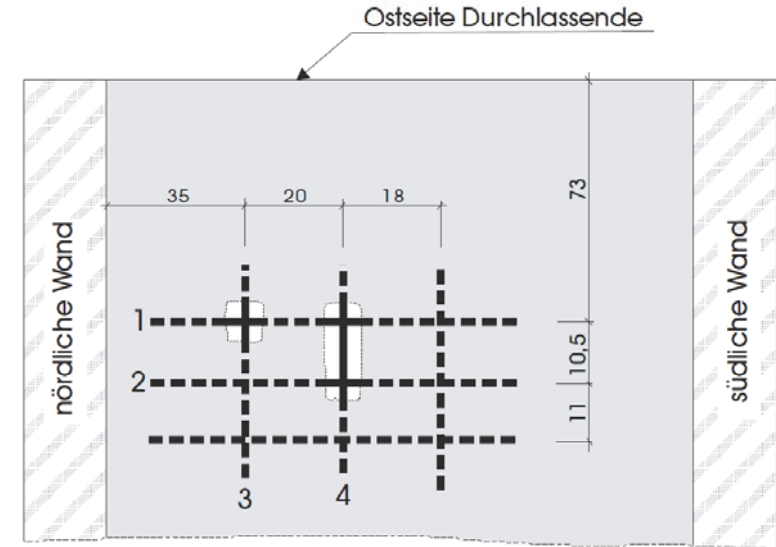
Nutzung	Gewässer
Bauwerksklasse	2
Überdeckung [m]	2,60
Lichte Weite [m]	1,50
Lichte Höhe [m]	1,60
Länge [m]	25
Bauart	Rahmendurchlass
Baustoff	Stahlbetonfertigteile
Baujahr	1900
Instandsetzungsjahr	keine Angabe



Zustand gemäß Befundblatt:
 keine Mängel

2. Ergebnisse der Bauwerksuntersuchung

Prüfung / Leistung	Methodik
- Decken- und Wandstärke sowie Schichtenaufbau	anhand von Bohrkernentnahmen (\varnothing 50 mm bzw. 100 mm), Aufmaß im Bohrloch und am Bohrkern
- Druckfestigkeit / Betonklasse	anhand von Bohrkernen nach DIN EN 13791 bzw. DIN EN 206-1
- Bewehrungsuntersuchungen	zerstörungsfrei mit dem Bewehrungssuchgerät (Profoscope) und durch punktuelles Freilegen / Stemmarbeiten mittels Bohrhammer, visuelle Begutachtung und Aufmaß



KB Wand, Wandstärke/Schichtaufbau



Erkundung Bewehrung

Bewertung der charakteristischen Mindestdruckfestigkeit des Bauwerkbetons nach DIN EN 13791 (bis 2 Bohrkerne)

$$f_{is,niedrigst} \geq 0,85 (f_{ck} - 4)$$

Dabei ist: $f_{is,niedrigst}$ - niedrigstes Prüfergebnis der Druckfestigkeit des Bauwerkbetons
 f_{ck} - charakteristische Druckfestigkeit von genormten Probekörpern

Prüfkörper-Nr.	Durchmesser in mm	Probekörpertiefe von OK Decke in mm	Prüfkörpertiefe in mm (ohne Abgleichschicht *)	Trockenrohdichte in kg/dm ³	Druckfestigkeit in N/mm ²	Betonklasse
5	103	15-123	108	2,35	32,2	C30/37

Decke - Druckfestigkeit und Betonklasse

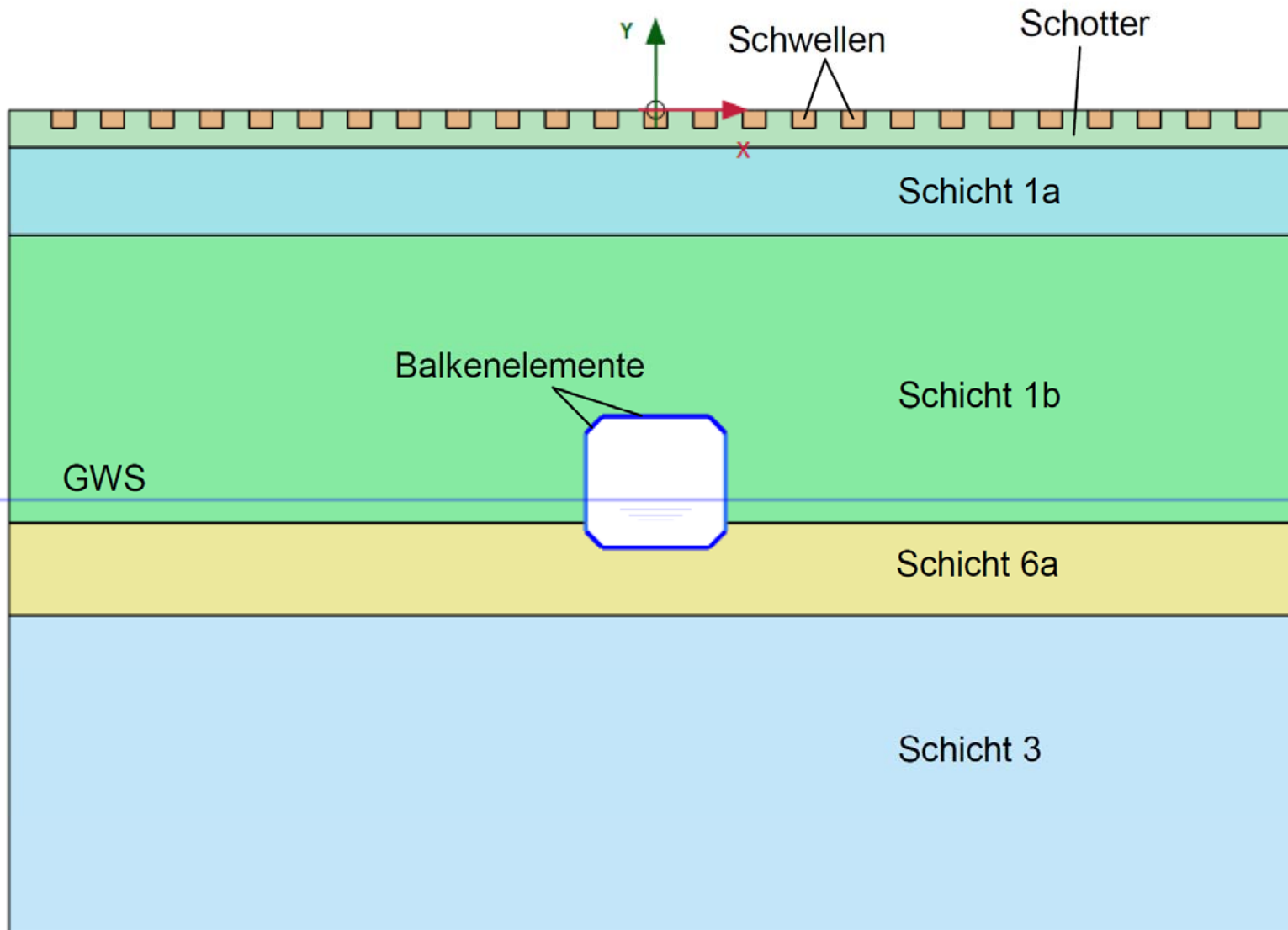
Prüfkörper-Nr.	Durchmesser in mm	Probekörpertiefe von der Wandinnenseite in mm	Prüfkörpertiefe in mm (ohne Abgleichschicht ¹)	Trockenrohdichte in kg/dm ³	Druckfestigkeit in N/mm ²	Betonklasse
6	104	94-200	106	2,43 ⁽²⁾	31,6	C30/37

Wand - Druckfestigkeit und Betonklasse

Bewehrung: Stahl nach TGL 12530/01, Stahlgüte St A-0 oder St A-I
 Annahme: St A-0 mit Streckgrenze 220 N/mm²

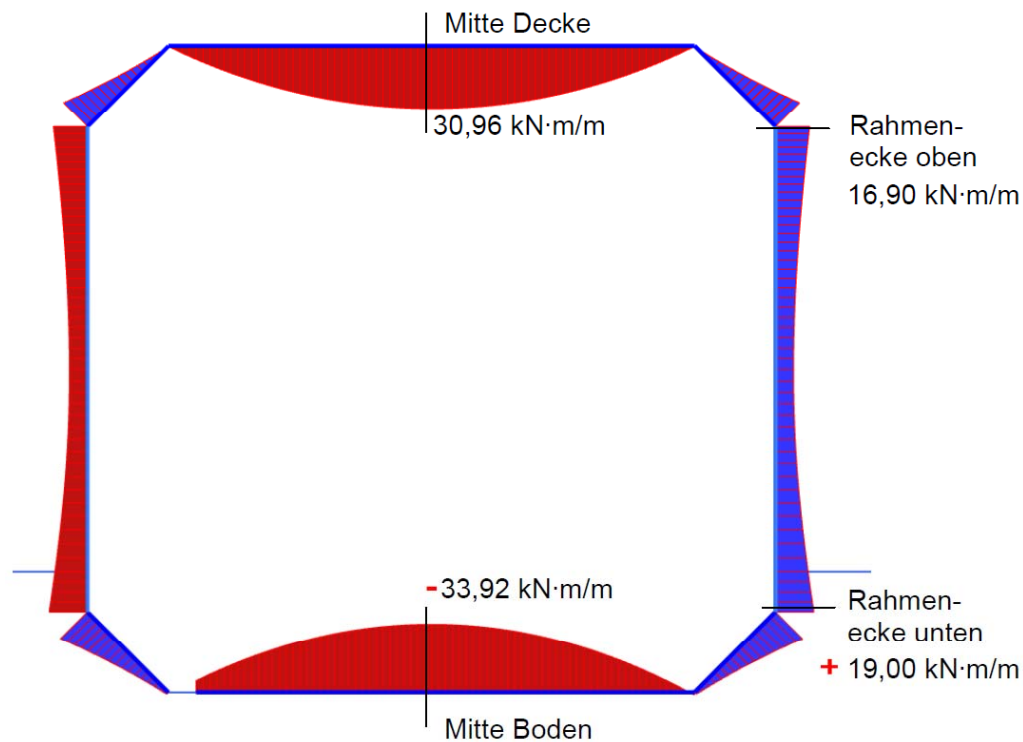
Beton-Festigkeitsklasse C 30/37

4. FE-Modell



2D-FE-Modell mit
Oberbau,
Bodenschichten,
Durchlass sowie
Grundwasser

6. Schnittkräfte



Biegemomente im
Stahlbetonrahmendurchlass km 74,080
im Ergebnis der FE-Berechnung

7. Spannungs- und Ermüdungsnachweis

allgemeine Spannungsachweise und Ermüdungsnachweise nach EC 2 bzw. DIN 1045-1 für Beanspruchung Biegung mit Längskraft und Beanspruchung Querkraft konnten mit jeweils $\mu \leq 1,00$ geführt werden



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

Strecke 6240 Schöna Grenze - Dresden-Neustadt
Neubau Durchlass km 34,593