



A4plus – Ausbau im Kölner Süden

Dialogforum / 3. Sitzung / 16. Februar 2021

1. Einführung und Organisatorisches



Stellen Sie Ihr Mikrofon bitte grundsätzlich auf stumm. Für einen Redebeitrag entstummen Sie sich bitte selbstständig.



Wenn Sie mögen, schalten Sie Ihre Kamera gerne dauerhaft ein.



Wenn Sie eine Frage haben oder einen Beitrag leisten möchten, nutzen Sie die Handhebe-Funktion.



Nutzen Sie den Chat nur für technische Fragen oder allgemeine Hinweise.



Agenda

- 1. Einführung und Organisatorisches**
- 2. Ergebnisse der Untersuchungen zur Rodenkirchener Brücke**
Dipl.-Ing. Marc Schumm, Leonhardt, Andrä und Partner
- 3. Rückfragen und Diskussion**
- 4. Weitere Planungen zur Rodenkirchener Brücke**
Dipl.-Ing. Marc Schumm, Leonhardt, Andrä und Partner
- 5. Rückfragen und Diskussion**
- 6. Nächste Schritte**
- 7. Abschluss und Feedback**



... wird als zentrales Organ das **gesamte Planungs- und Genehmigungsverfahren** begleiten. Es kommt zusammen, wenn es wesentliche neue Entwicklungen in der Planung gibt (ca. 2-3 mal im Jahr).



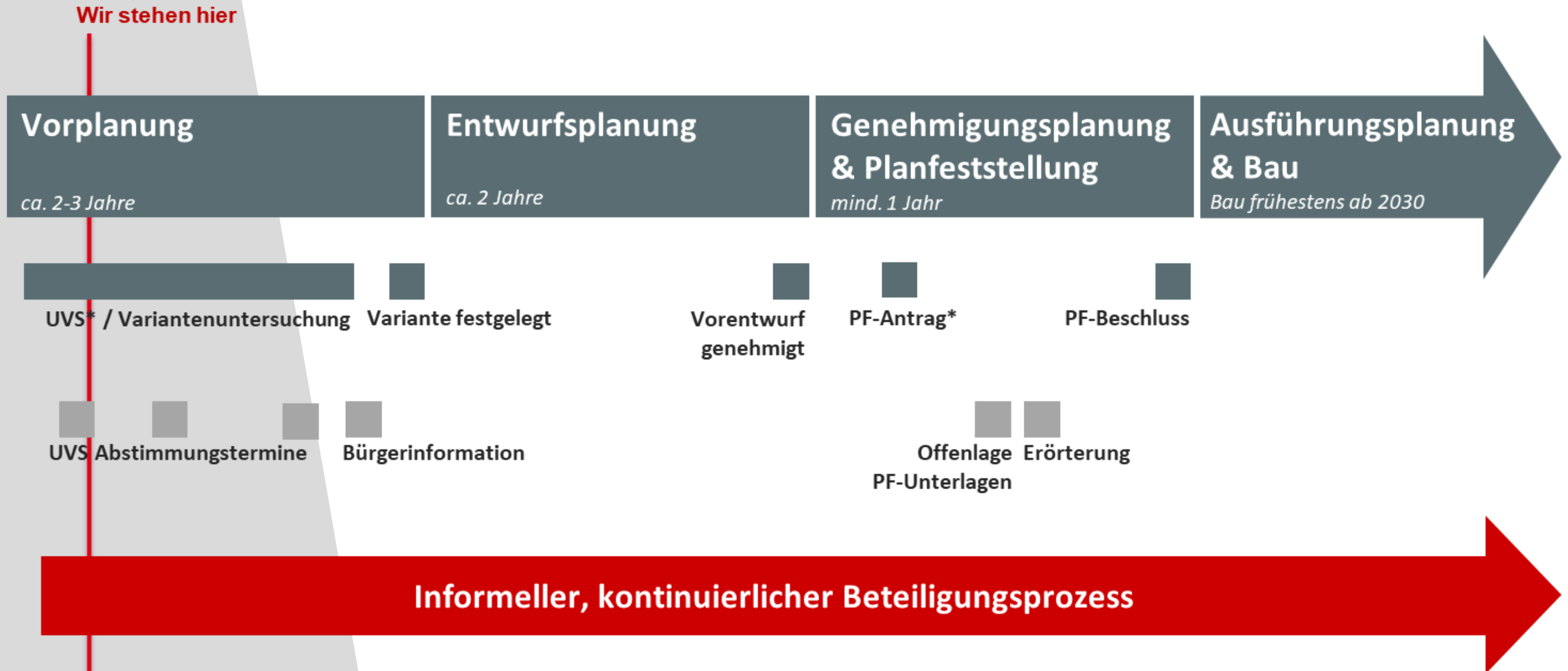
... vertritt **wichtige Perspektiven** der Menschen des Planungsraums und sieht sich als deren **Sprachrohr**. Beteiligte sind **Ansprechpartner*innen** für externe Interessierte (Multiplikatoren).



... identifiziert und diskutiert konkrete **Fragen** und **Themen** zur Planung und entwickelt aus der Unterschiedlichkeit der Perspektiven **Empfehlungen**.



... arbeitet ergebnisorientiert und unterrichtet die **Öffentlichkeit** u. a. mit Pressemitteilungen, Protokollen und Präsentationen transparent über seine Arbeit.



* UVS: Umweltverträglichkeitsstudie; PF: Planfeststellung

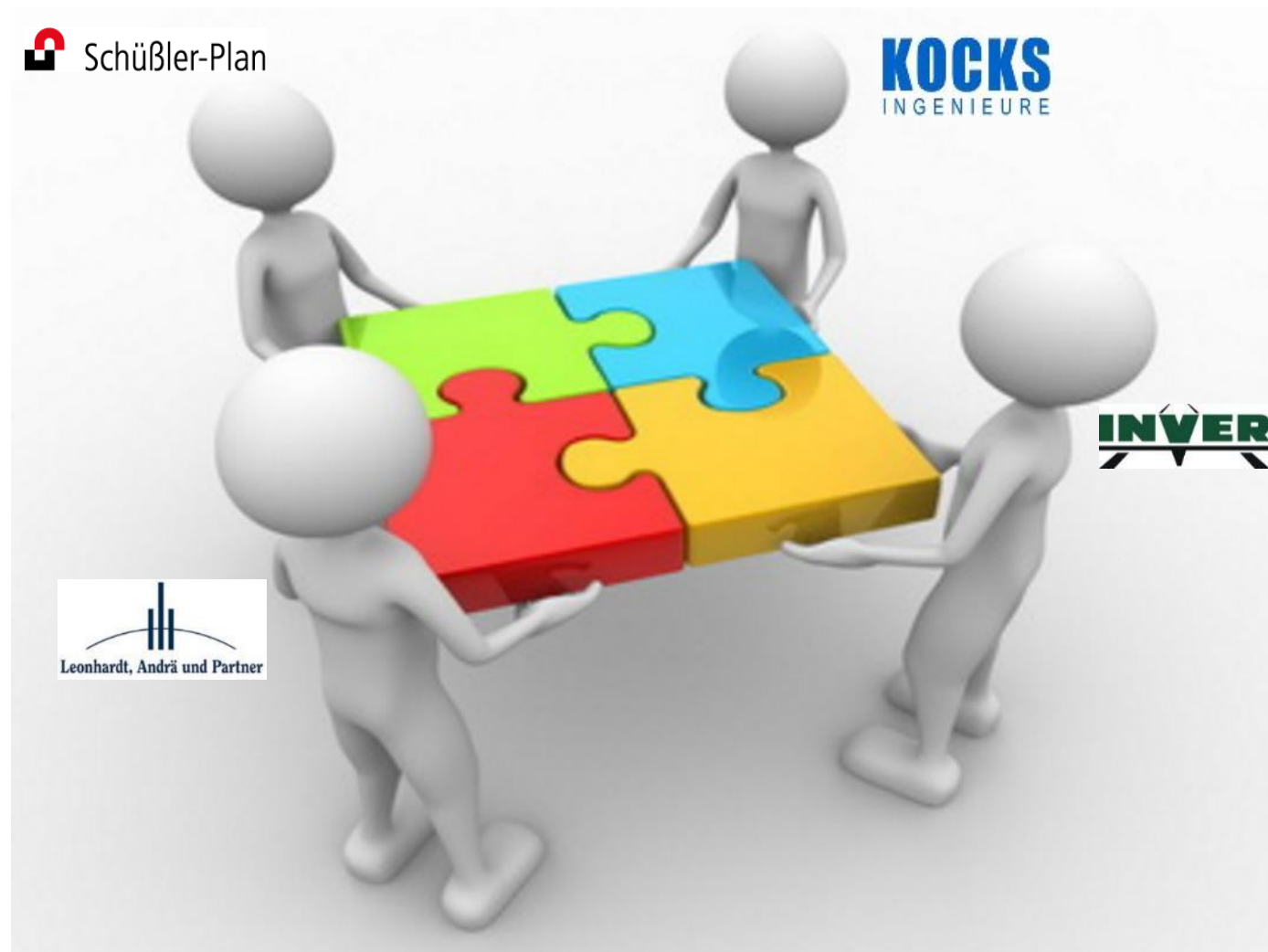
2. Ergebnisse der Untersuchungen zur Rodenkirchener Brücke

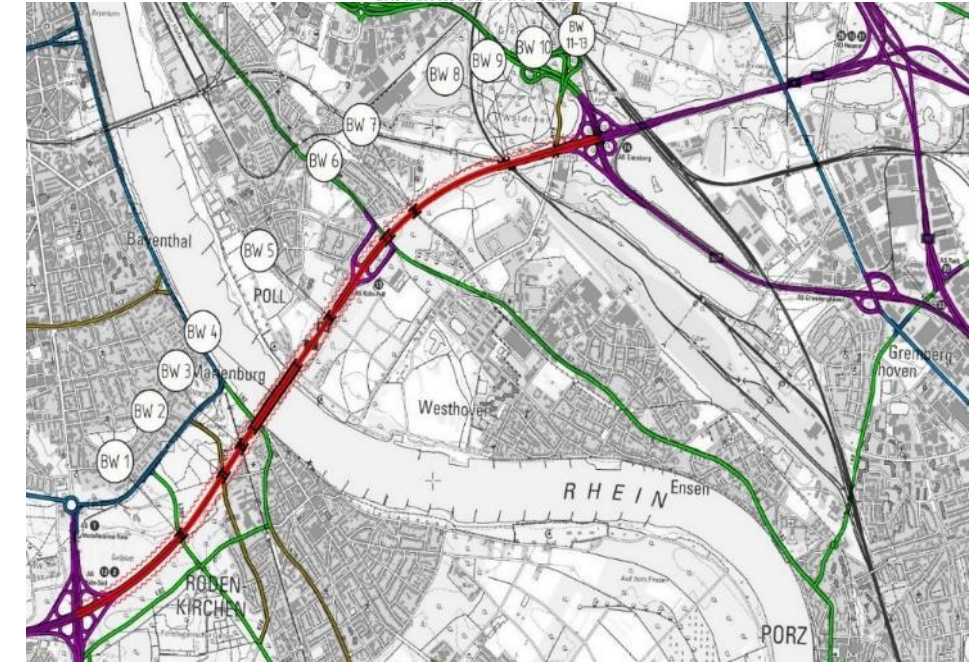
*Dipl.-Ing. Marc Schumm, Leonhardt,
Andrä und Partner*

Inhalt

- 2.1: Vorstellung des Planungsteams**
- 2.2: Aufgabenstellung
- 2.3: Untersuchungen am Bestandsbauwerk

Ingenieurgemeinschaft
aus 4 Planungsunternehmen und 4 weiteren Fachplanern, die
gemeinsam
die **passende Lösung** erarbeiten





MITGLIEDER DER INGENIEURGEMEINSCHAFT



Schüßler-Plan
Ingenieurgesellschaft mbH



Leonhardt, Andrä und Partner
Beratende Ingenieure VBI AG



KOCKS CONSULT GmbH
Beratende Ingenieure



INVER-Ingenieurbüro
für Verkehrsanlagen GmbH

NACHUNTERNEHMER



Peutz
Lärmschutz / Luftschadstoffe



ICG Düsseldorf GmbH & Co.KG
Geotechnik



geoteam Ingenieurgesellschaft mbH
Geotechnik



C&E Vermessungstechnik GmbH & Co KG
Vermessung



Forth Replacement Crossing in Schottland



Mülheimer Brücke



Köhlbrandbrücke



Sava Brücke Belgrad



Rheinbrücke Wesel im Zuge der B 86 n



2. Brücke über den Panama-Kanal



Neue Elbebrücke Schönebeck



2. Brücke über den Orinoco, Venezuela



Elbebrücke Niederwartha im Zuge der S 84



Dipl.- Ing. Marc Schumm – Leonhardt Andrä und Partner VBI AG

1994 Diplom-Ingenieur
Universität Stuttgart

Aufgabe im Projekt: **Projektleiter Objekt- und Tragwerksplanung**

Ausgewählte Referenzprojekte



**BAB A40 | 8-streifiger Ausbau zwischen
AS Duisburg-Homberg und AS Duisburg-Häfen
einschl. Ersatzneubau Rheinbrücke**



2. Brücke über den Panama-Kanal

Inhalt

2.1: Vorstellung des Planungsteams

2.2: Aufgabenstellung

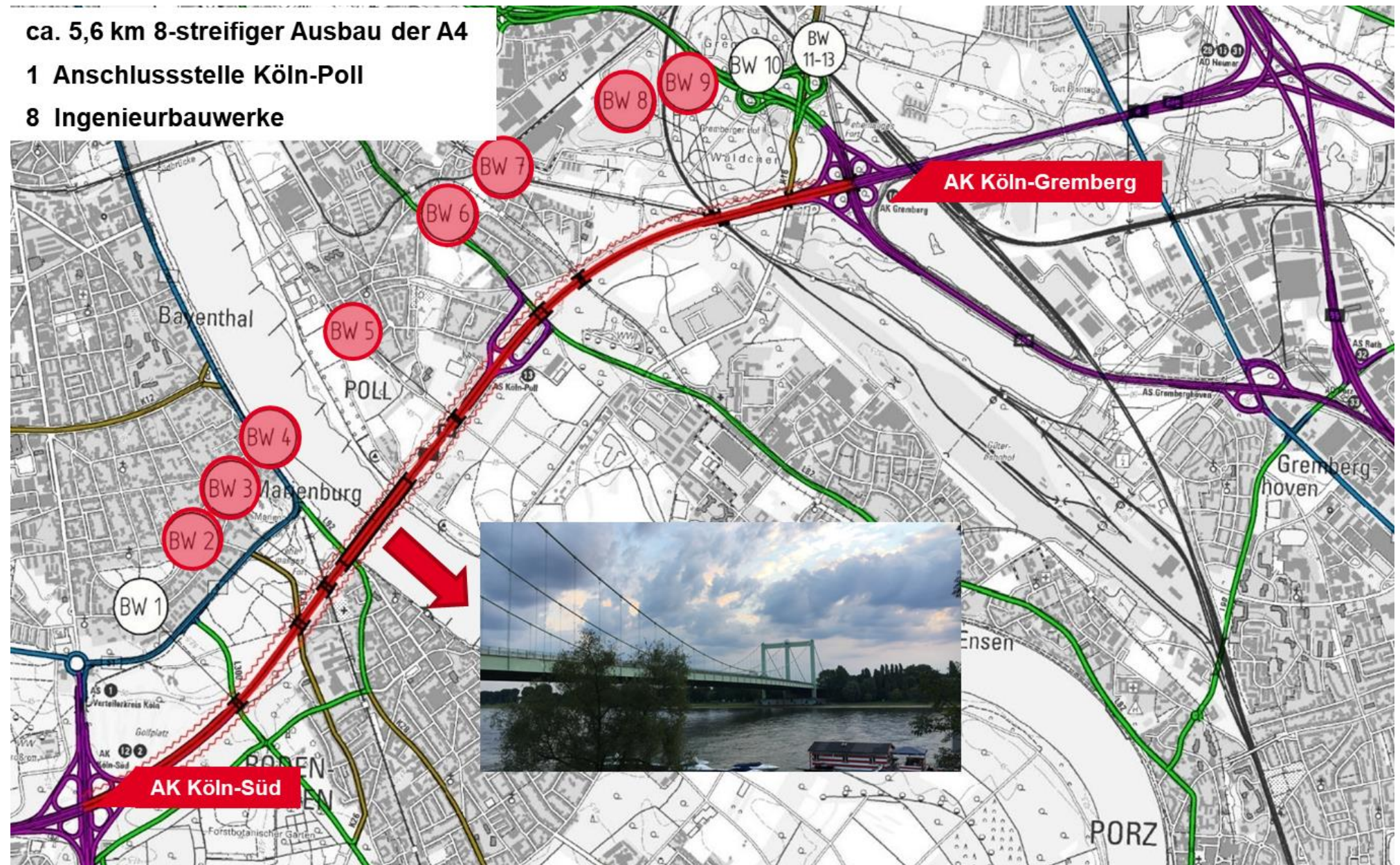
2.3: Untersuchungen am Bestandsbauwerk

Vorplanung für den 8-streifigen Ausbau der A4 von AK Köln-Süd bis AK Köln-Gremberg

ca. 5,6 km 8-streifiger Ausbau der A4

1 Anschlussstelle Köln-Poll

8 Ingenieurbauwerke



Prozesse der Vorplanung

Planungsprozess

Verkehrsuntersuchung
Umweltverträglichkeitsstudie
Untersuchungen am Bestandsbauwerk
straßenplanerischer Variantenentwurf / Verkehrsanlage
ingenieurbautechnischer Variantenentwurf / Ingenieurbauwerke
Abwägung und Auswahl der Vorzugsvariante
Abstimmung mit den vorgesetzten Dienststellen

Die Rheinbrücke hat einen wesentlichen Einfluss auf den neuen Trassenverlauf der A4.

Daher muss zunächst untersucht werden, ob eine Weiternutzung der bestehenden Rheinbrücke im Zuge des 8- streifigen Ausbaus möglich ist.

Im Anschluss beginnt die Variantenuntersuchung der Verkehrsanlage und der Ingenieurbauwerke

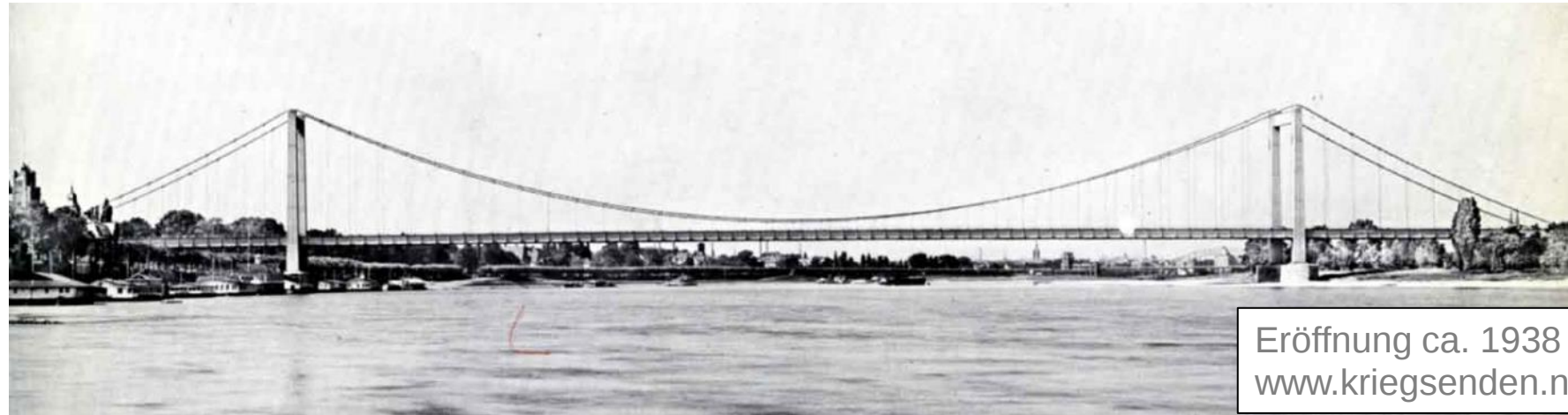
Inhalt

2.1: Vorstellung des Planungsteams

2.2: Aufgabenstellung

2.3: Untersuchungen am Bestandsbauwerk

Geschichte der Rheinbrücke



Eröffnung ca. 1938 - 1941
www.kriegsenden.nsdok.de



Luftbild ca. 1945
www.trolley-mission.de

Geschichte der Rheinbrücke



Wiederaufbau 1952 - 1954



Verbreiterung 1990 - 1994

Brückensystem:	Echte Hängebrücke
Spannweiten:	94,5 m – 378 m – 94,5 m (= 567 m)
Gesamtbreite:	52,8 m
Fahrbahnbreite:	2 x 19,0 m
Überbau:	Stahl- Fahrbahn (Trägerrost) $h = 3,30$ m

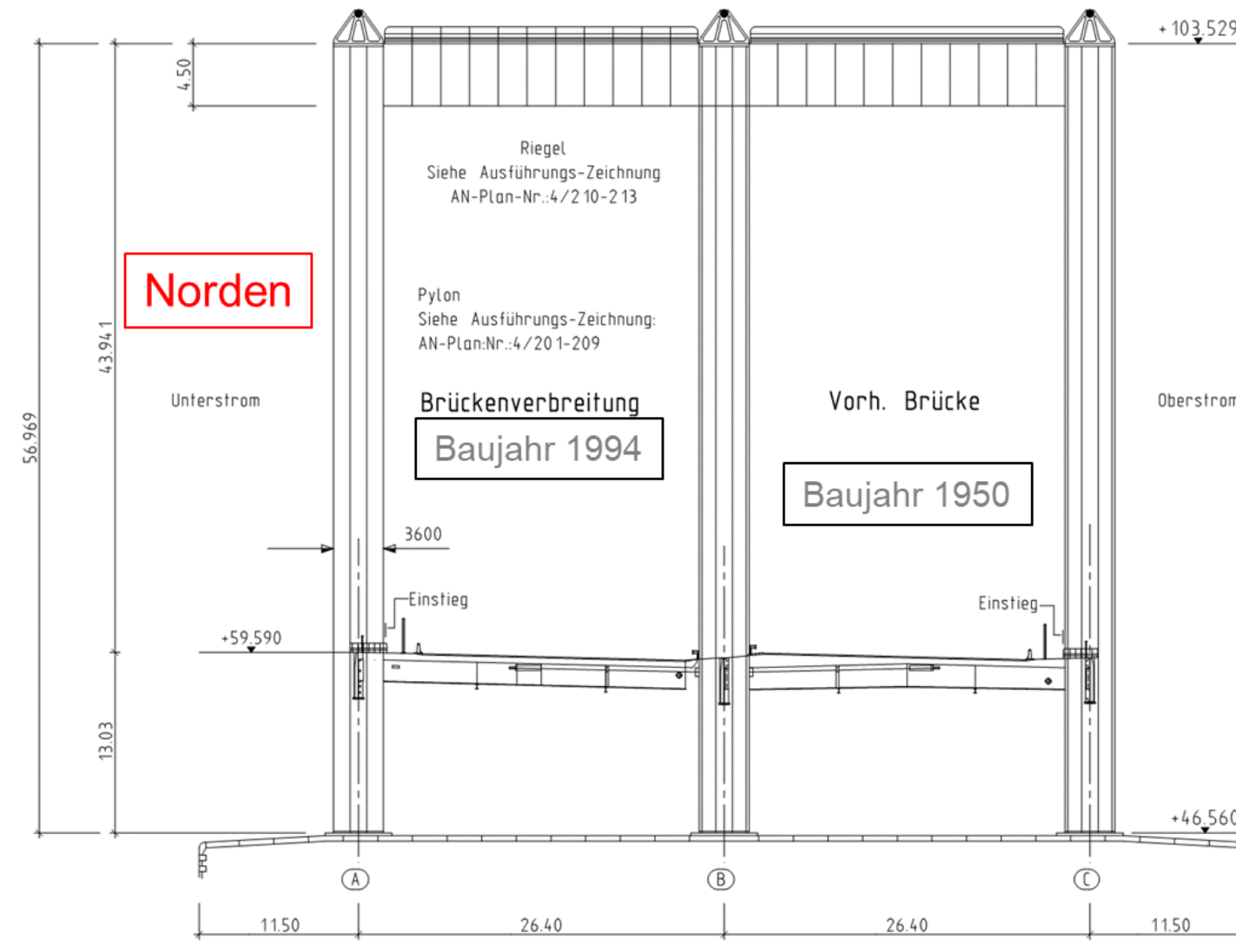
Abbildung der gesamten Struktur in 3D
nach der BIM Methode



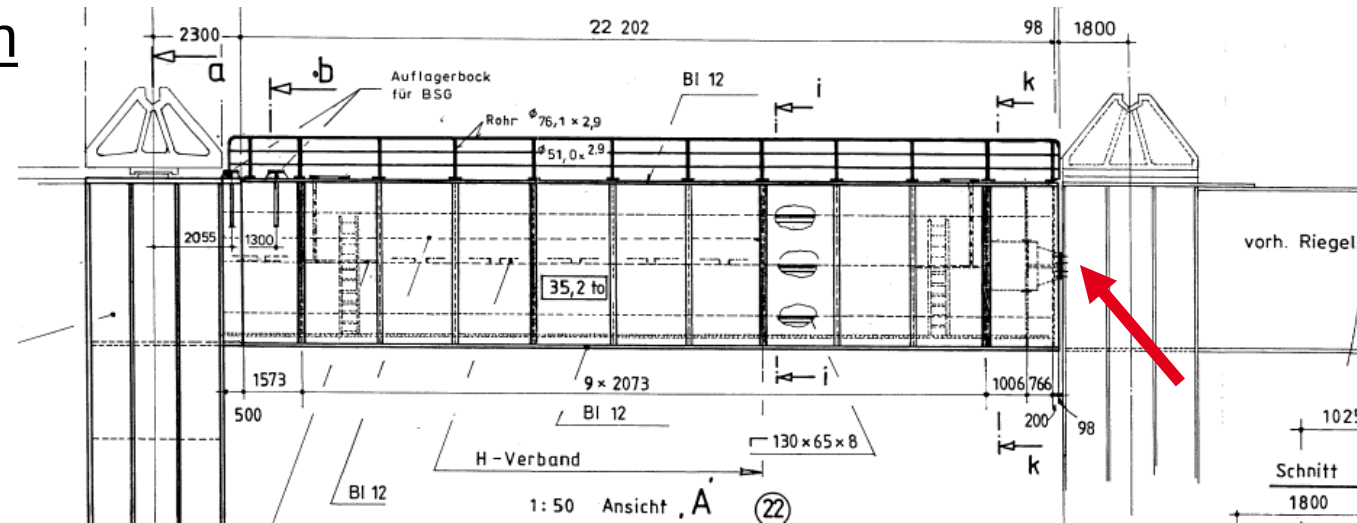
Konstruktion der Rheinbrücke

Einteiliger Überbau, beide Richtungsfahrbahnen auf einem gemeinsamen Überbau

- > nachteilig für Instandsetzungsarbeiten,
- > Verkehrsbeeinträchtigungen

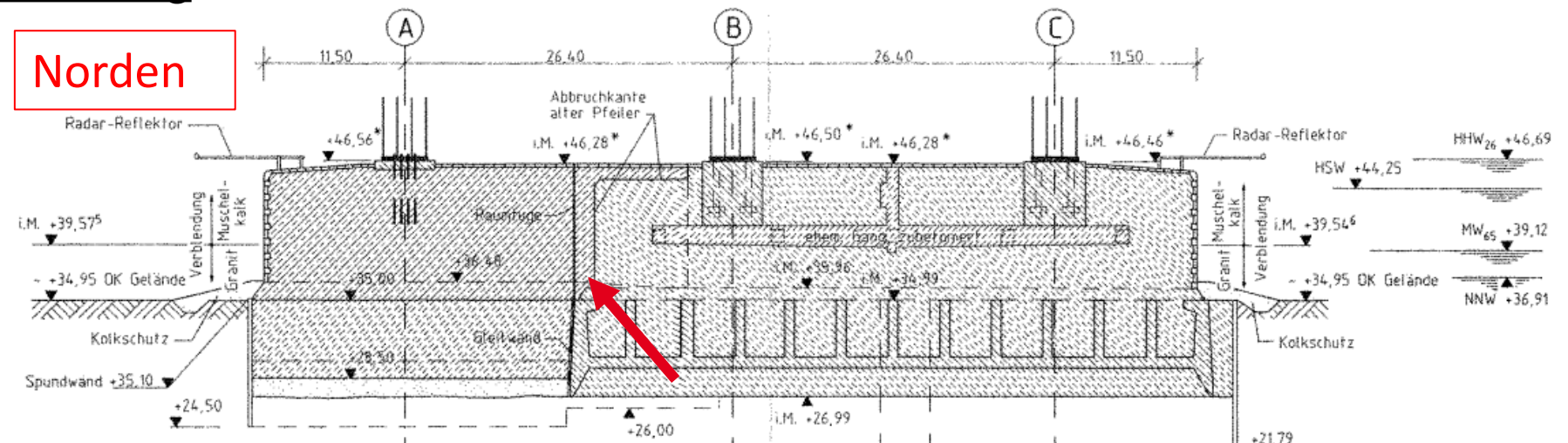


Pylon



Pfeilergründung

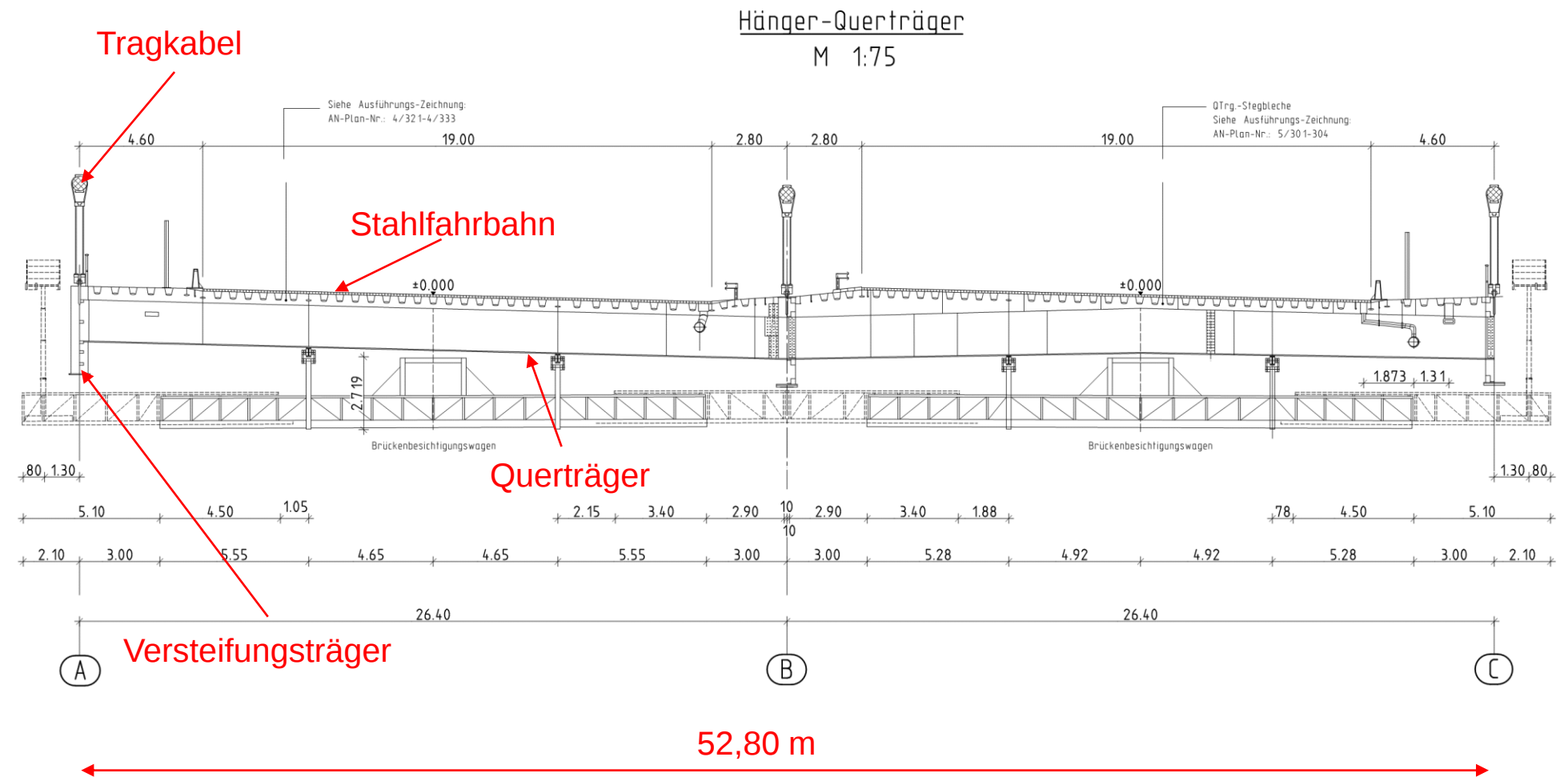
Norden



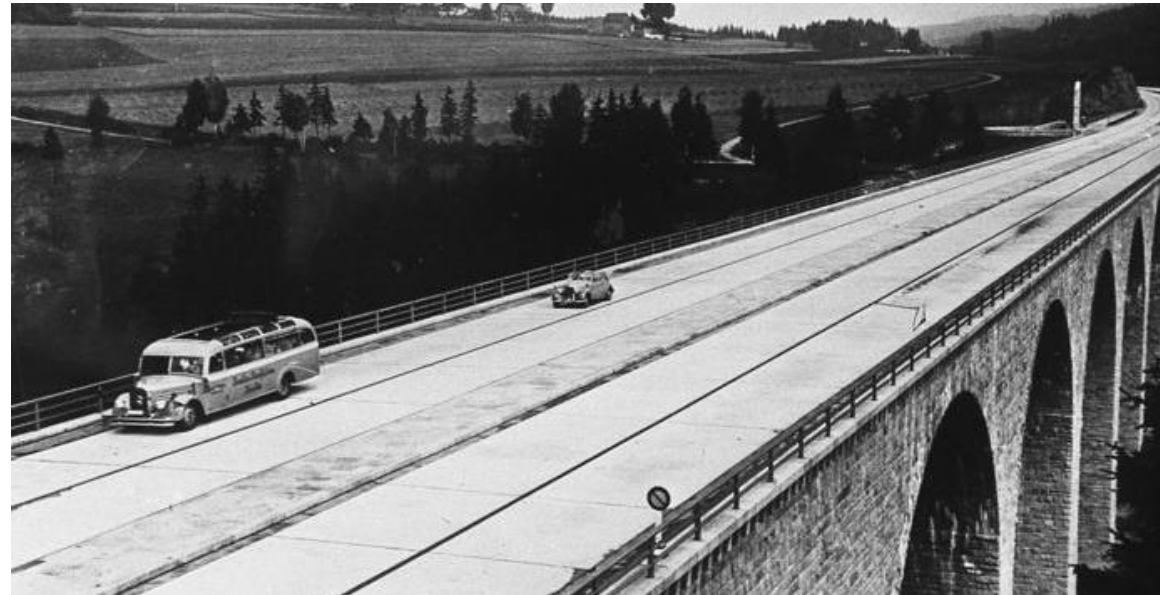
Die Bauwerksverbreiterung 1994 fand in Richtung Norden (Unterstrom) statt. Die Ausführung erfolgte mit einer Bauwerksfuge bei den Pfeilergründungen und gelenkigem Anschluss an den vorhandenen Pylon-Rahmen der südlichen Hälfte.

Konstruktion der Rheinbrücke

1994: Brückenüberbau mit Stahlfahrbahn (3 Kabelebenen)



Entwicklung des Verkehrsaufkommens

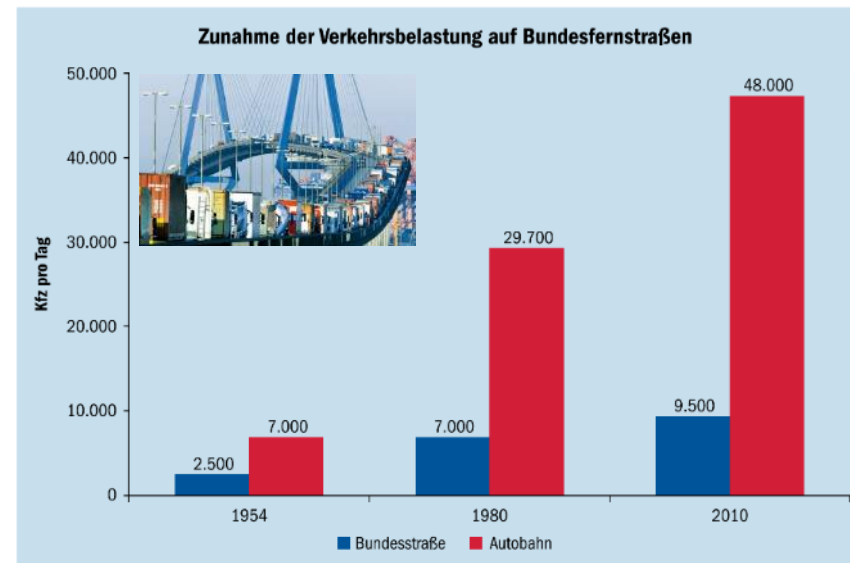


Autobahn ca. 1940
www.wikipedia.de

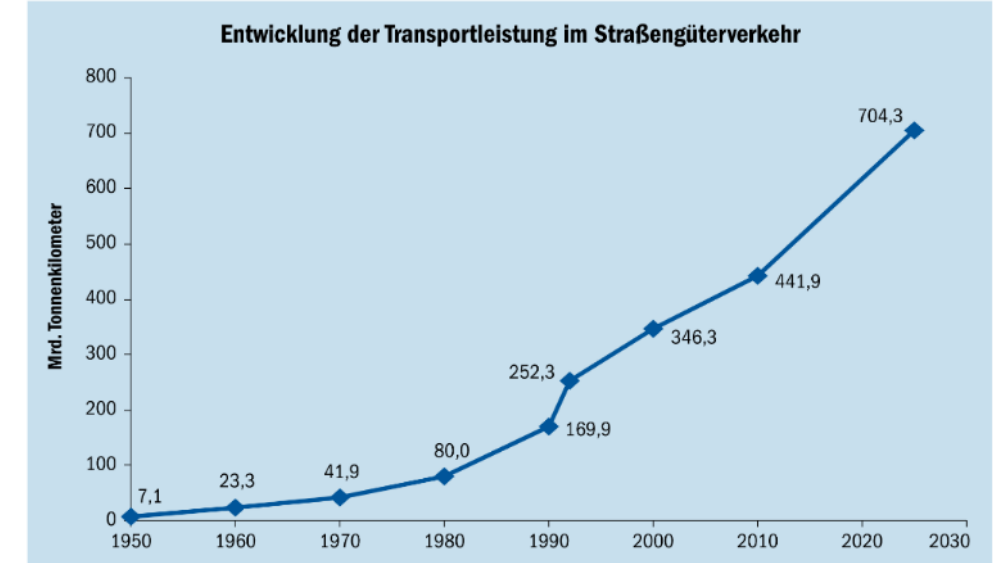


Straßen.NRW, 2011
Dr. Havaresch, Entwicklung Schwerverkehr

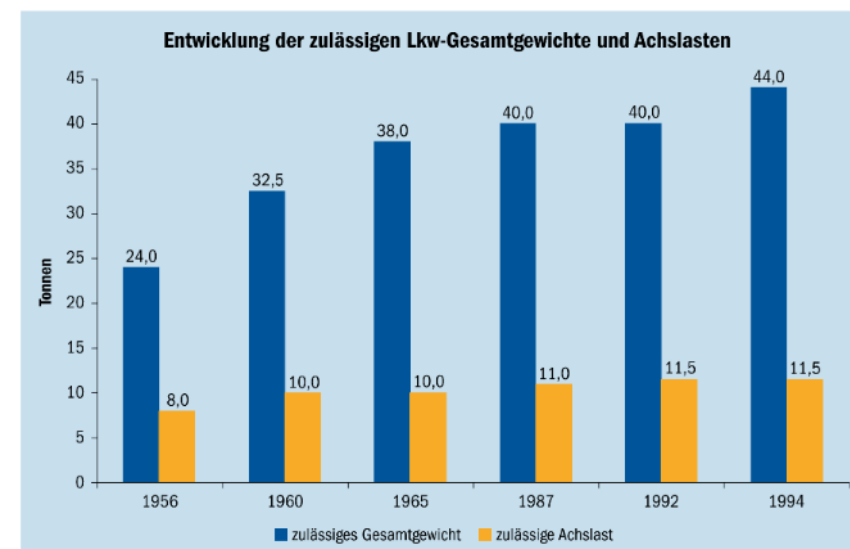
Entwicklung des Verkehrsaufkommens



Quelle: BAST



Quelle: BMVBS, ITP/BVU



Quelle: StVZO



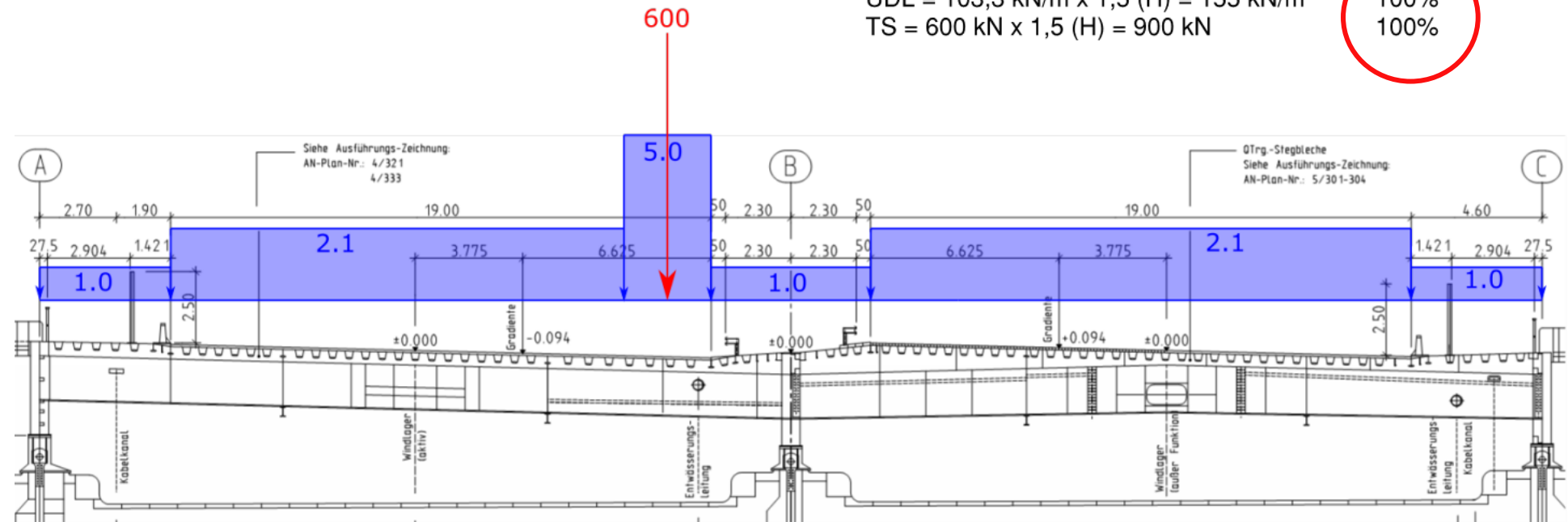
Quelle: Oberste Baubehörde in Bayern

Nachrechnung Brückenbestand – Lastmodelle (8 – streifiger Ausbau)

Verkehrslastsonderregelung
ab Erweiterung 1994

$$\begin{aligned} \text{UDL} &= 103,3 \text{ kN/m} \times 1,5 \text{ (H)} = 155 \text{ kN/m} \\ \text{TS} &= 600 \text{ kN} \times 1,5 \text{ (H)} = 900 \text{ kN} \end{aligned}$$

100%
100%



Dimensionierungs-Lastmodell

Verkehrsregellasten nach DIN 1072 (1985):
zwischen den Geländern vollflächig 3 kN/m²
→ Sonderregelung mit abgeminderten
Verkehrsregellasten für Rheinbrücke
Rodenkirchen

BRÜCKENKLASSE 60/30 DIN 1072, Sonderregelung für Haupttragwerk; MLC 50/100	
In bautechnischer Hinsicht geprüft Bochum, den 29.11.91 gez. : Prof. Dr. Ing. Dr. Ing. E.h. Roik Prüfingenieur Prüfnummer 90101 Stempel Prüf.-Ing	Der Leiter des Rheinischen Autobahnamtes Köln zur Bauausführung freigegeben : Köln, den 05.12.91 Im Auftrag : gez. Dünnebacke Prüfnummer IX/2/90/Ro Stempel RABA Köln
Die Darstellung stimmt mit der Ausführung überein. Rheinisches Autobahnamt Köln Köln, den 09. Mai 1996	
Unterschrift	

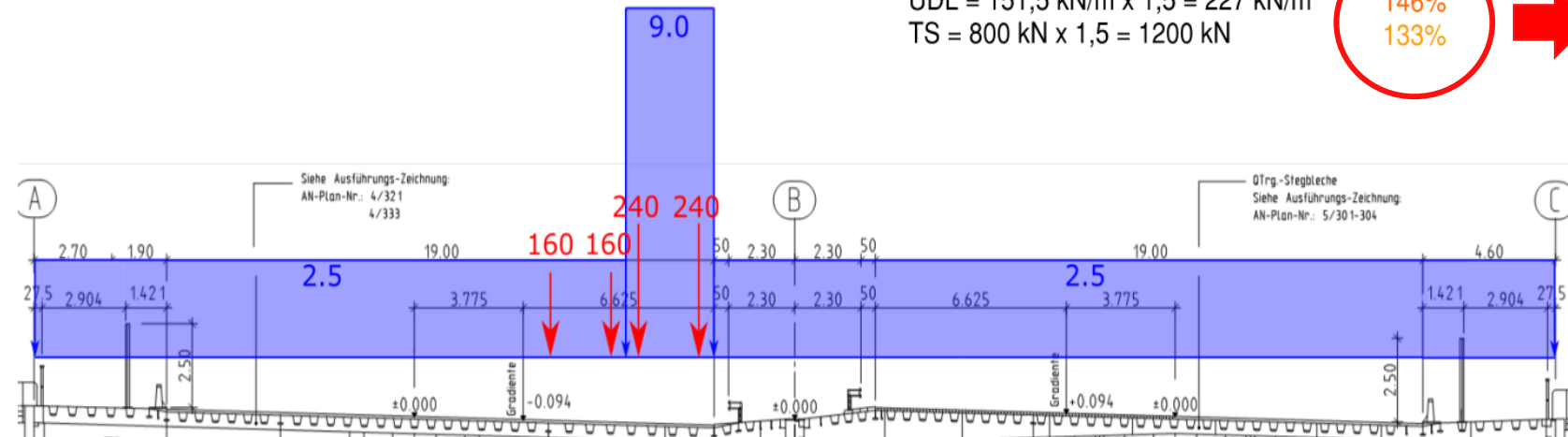
Nachrechnung Brückenbestand – Lastmodelle (8- streifiger Ausbau)

Lastmodell LM1 nach DIN Fachbericht

$$\begin{aligned} \text{UDL} &= 151,5 \text{ kN/m} \times 1,5 = 227 \text{ kN/m} \\ \text{TS} &= 800 \text{ kN} \times 1,5 = 1200 \text{ kN} \end{aligned}$$

146%
133%

**ca. 50 %
höheres
Lastniveau**

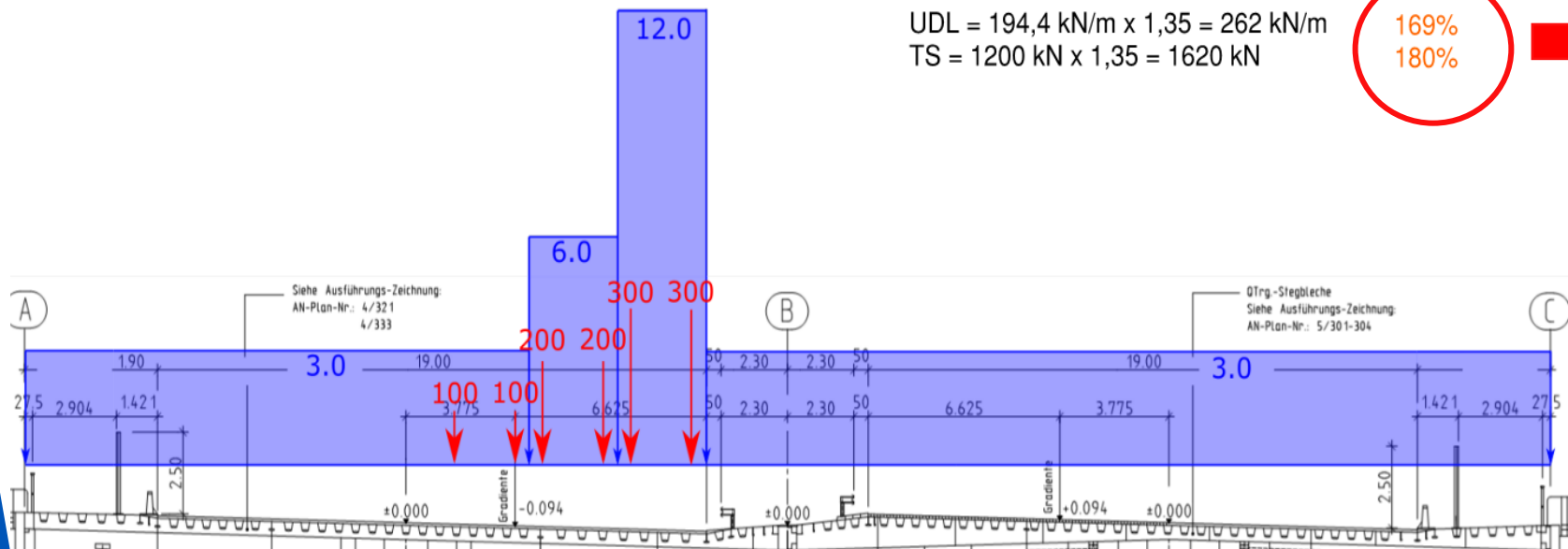


Lastmodell LM1 nach EUROCODE

$$\begin{aligned} \text{UDL} &= 194,4 \text{ kN/m} \times 1,35 = 262 \text{ kN/m} \\ \text{TS} &= 1200 \text{ kN} \times 1,35 = 1620 \text{ kN} \end{aligned}$$

169%
180%

**ca. 75 %
höheres
Lastniveau**



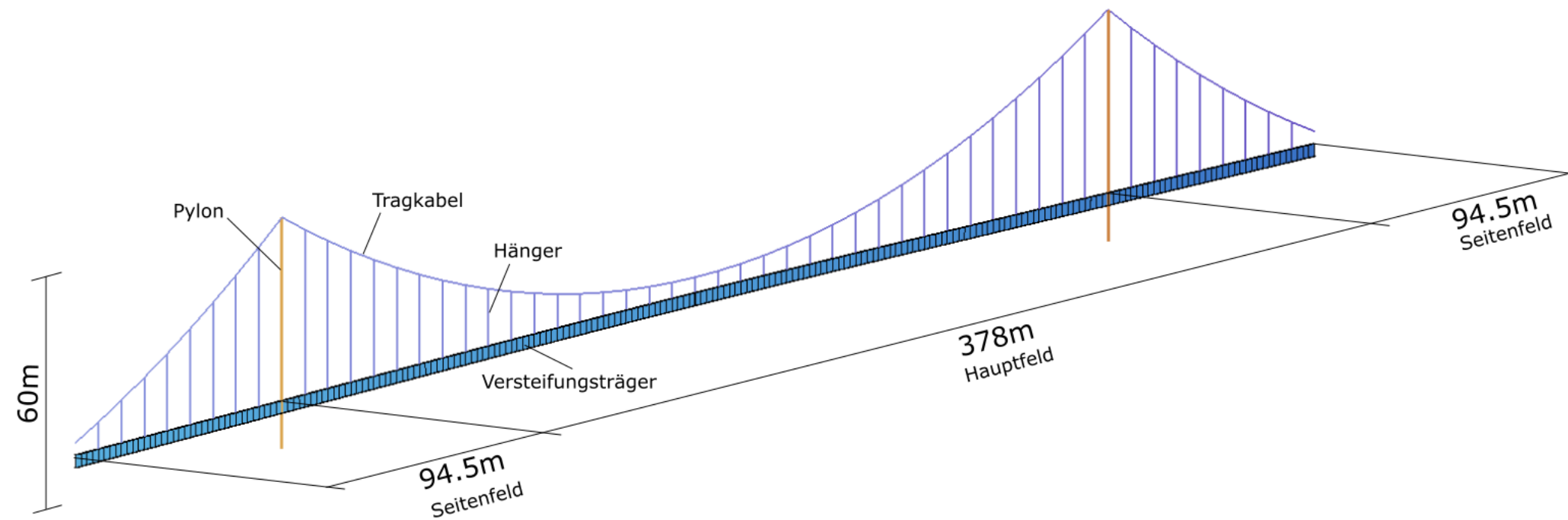
Nachrechnung Brückenbestand – Statisches System

2D Rechenmodell (Tragebene C)

Untersuchung nichtlineares Tragverhalten in Brückenlängsrichtung

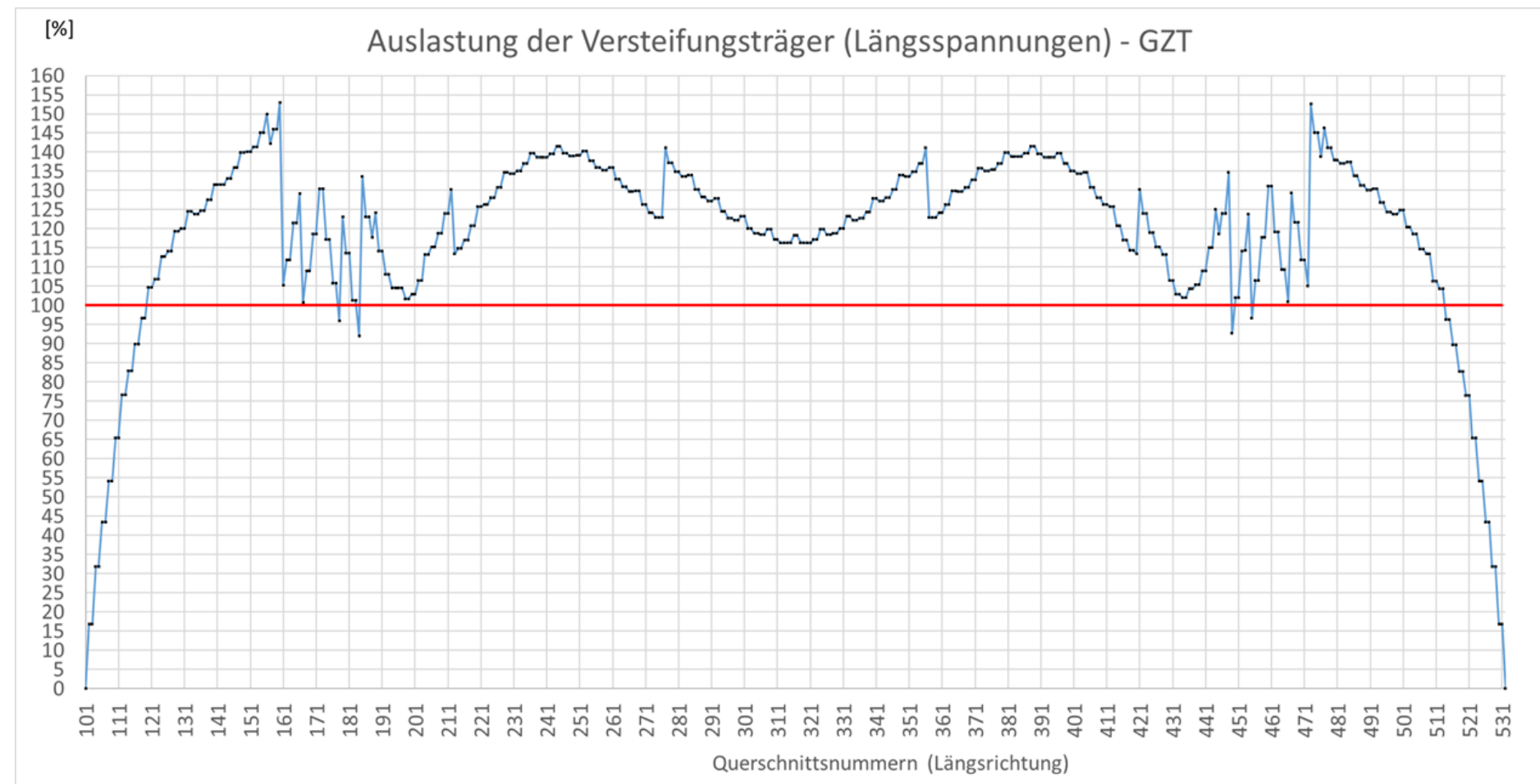
Abbildung der Brückengeometrie/Querschnitte

Aufbringen der Lasten, insbesondere der komplizierten Montagevorspannung



Nachrechnung Brückenbestand – Ergebnis Lastmodell LM1

→ Deutliche Überschreitungen der zulässigen Beanspruchungen (bis zu 50 %) nahezu über die gesamte Brückenlänge für den 8 – streifigen Ausbau der BAB A4



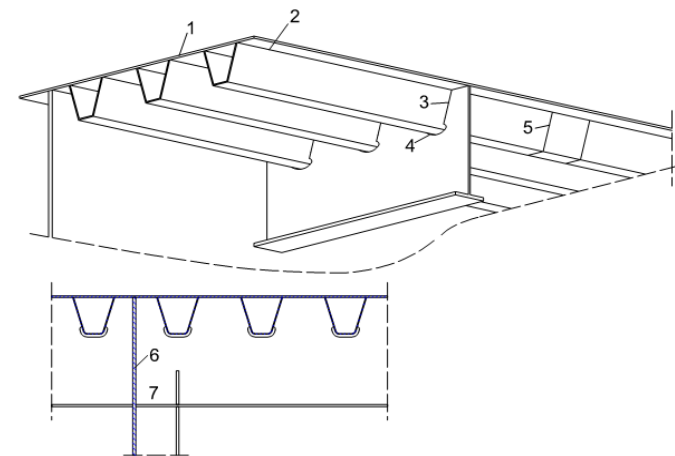
Nachrechnung Brückenbestand – Ergebnis Lastmodell LM1

Am Bestandsbauwerk wurden im Rahmen der Nachrechnung für den 8- streifigen Ausbau der BAB A4 wesentliche statische Defizite festgestellt:

- Deutliche Überschreitungen der Tragfähigkeit der Versteifungsträger nahezu über die gesamte Brückenlänge von über 50 %
- Spannungsüberschreitungen der Pylone (ca. 20 %)
- Überschreitungen bei den Stabilitätsnachweisen der Querträger

Weitere konstruktive Mängel:

- Keine ermüdungsgerechte Ausführung der Stahlfahrbahn; Schweißnähte, Dicke des Deckblechs, konstruktive Ausbildung unzureichend



1 Deckblech

2 Anschlussnähte der Längsrippen an das Deckblech

3 Anschlussnähte zwischen Längsrippen und Querträgerstegblech

4 Querträgerausschnitt

5 Längsrippenstoß

6 Querträgerstoß

7 Verbindung zwischen

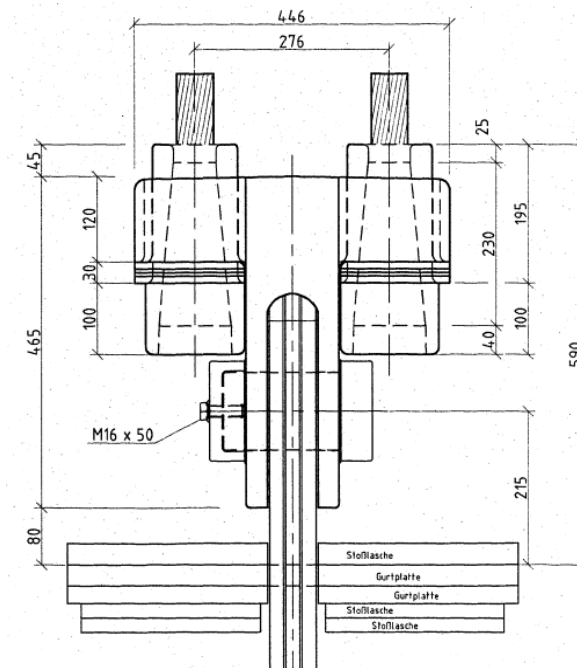
Querträger und Hauptträger



Nachrechnung Brückenbestand – Machbarkeitsuntersuchungen

Eine Verstärkung der Versteifungsträger für den 8- streifigen Ausbau der BAB A4 ist nicht machbar bzw. zielführend:

- die Schweißbarkeit der Konstruktion ist nicht sichergestellt
- die Schweißnähte der Versteifungsträger sind nicht für die höheren Lasten ausgelegt
- die umfangreichen Verstärkungen müssen unter Verkehr ausgeführt werden, daraus resultieren langfristige Verkehrsbehinderungen mit Sperrungen jeweils einer kompletten Richtungsfahrbahn
- die Hänger (Hängerabstand 10,5 m) und insbesondere die Hängeranschlüsse am Überbau sind nicht für die erhöhten Lasten dimensioniert, eine Verstärkung der Durchdringungspunkte ist nicht möglich



3.4 Nachrechnung Brückenbestand – Ergebnis

Das Bestandsbauwerk ist für den 8-streifigen Ausbau der BAB A4 nicht zukunftsfähig und durch einen Ersatzneubau zu ersetzen.

Die erforderlichen Nachweise können für das Haupttragglied des Versteifungsträgers nicht erfüllt werden und es bestehen (wesentliche) konstruktive Defizite am Bestandsbauwerk, die eine Verstärkung nicht zulassen.

Die erhebliche Steigerung gegenüber dem Dimensionierungs-Lastmodell (BK 60/30 mit reduzierten Flächenlasten) können nicht aufgenommen werden.

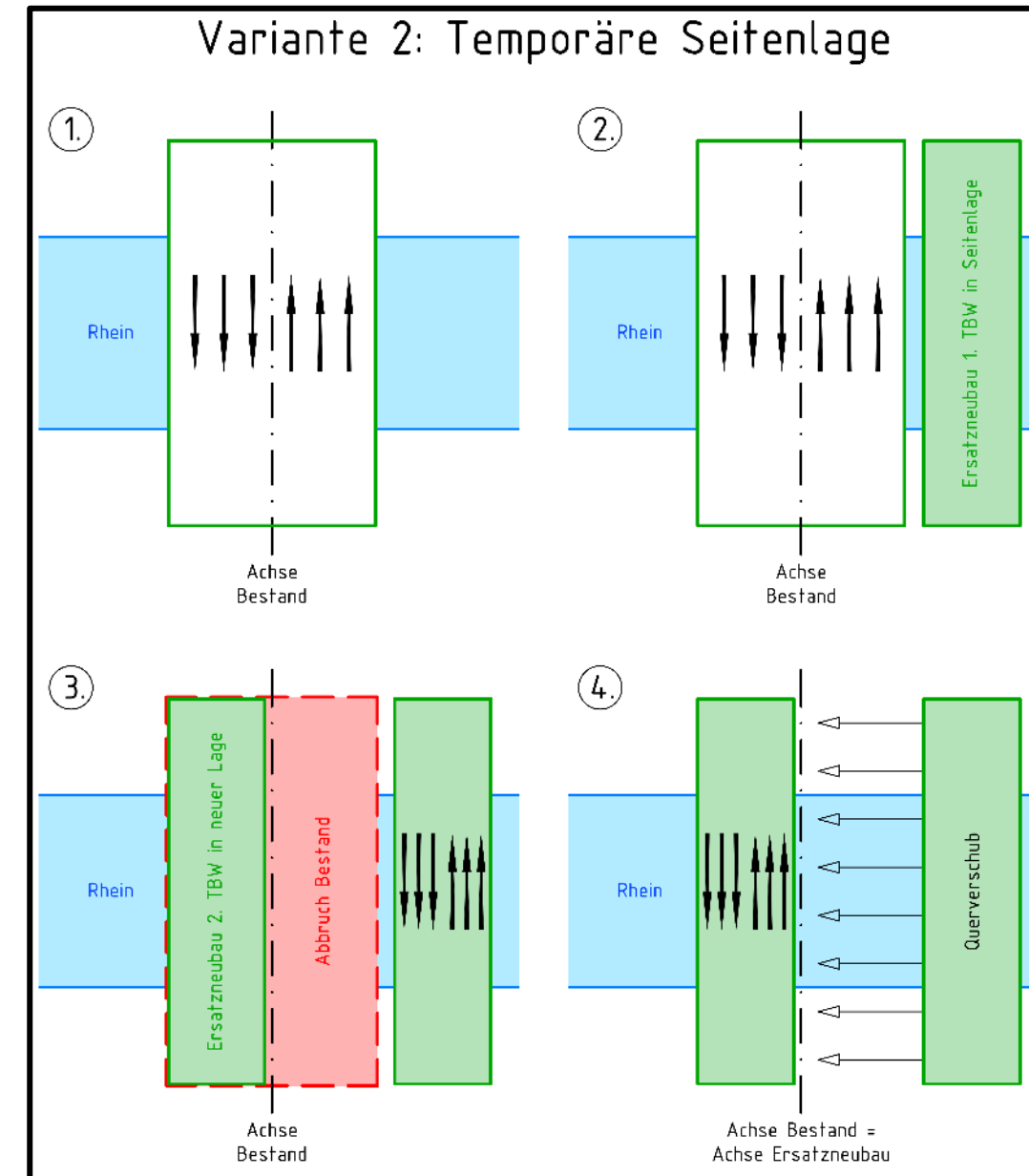
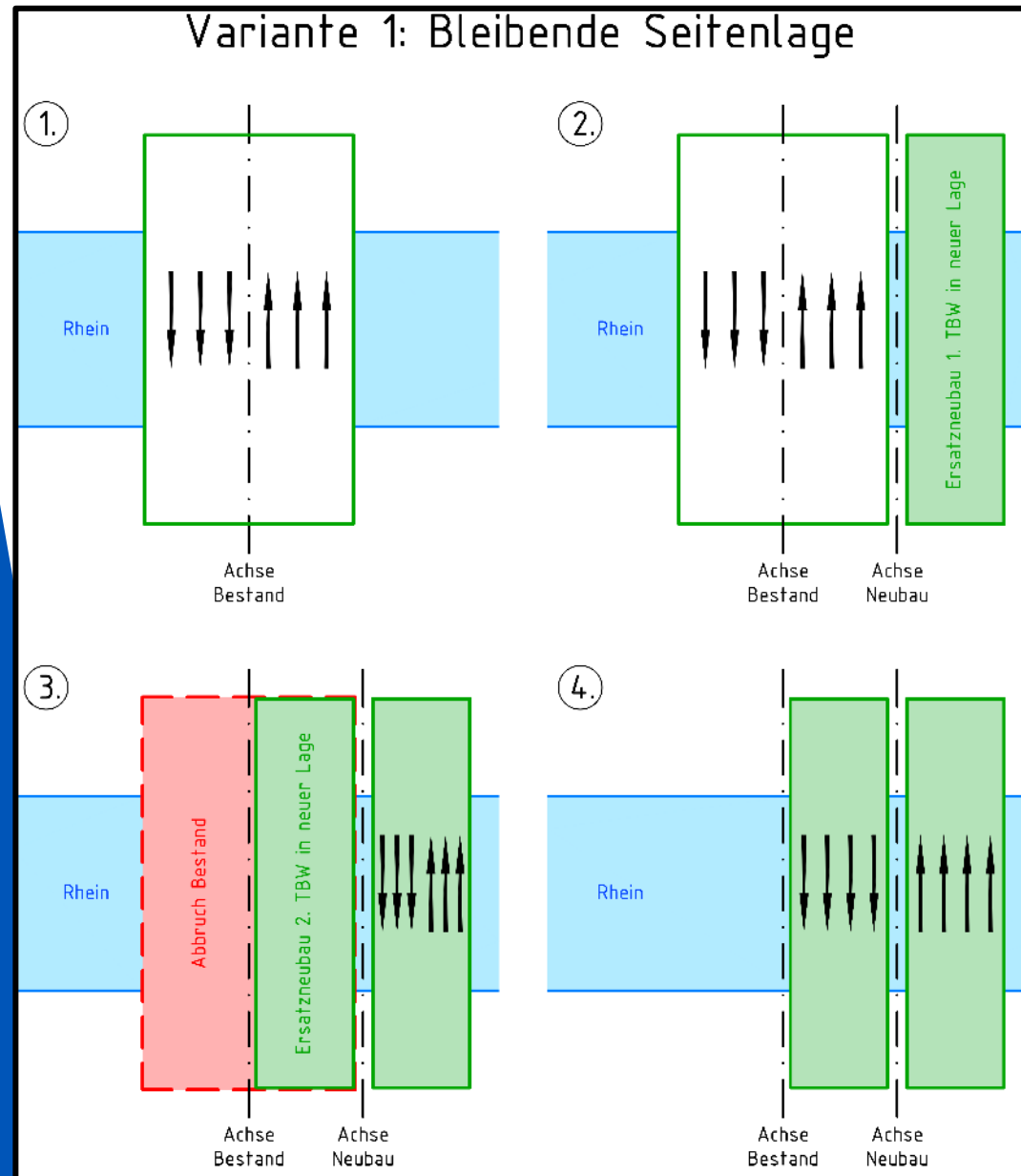
Die Spannungs- und Beulsicherheitsnachweise sind so deutlich überschritten, dass eine Verstärkung für den 8-streifigen Ausbau nicht möglich ist.

3. Rückfragen und Diskussion

4. Weitere Planungen / Ausblick zur Rodenkirchener Brücke

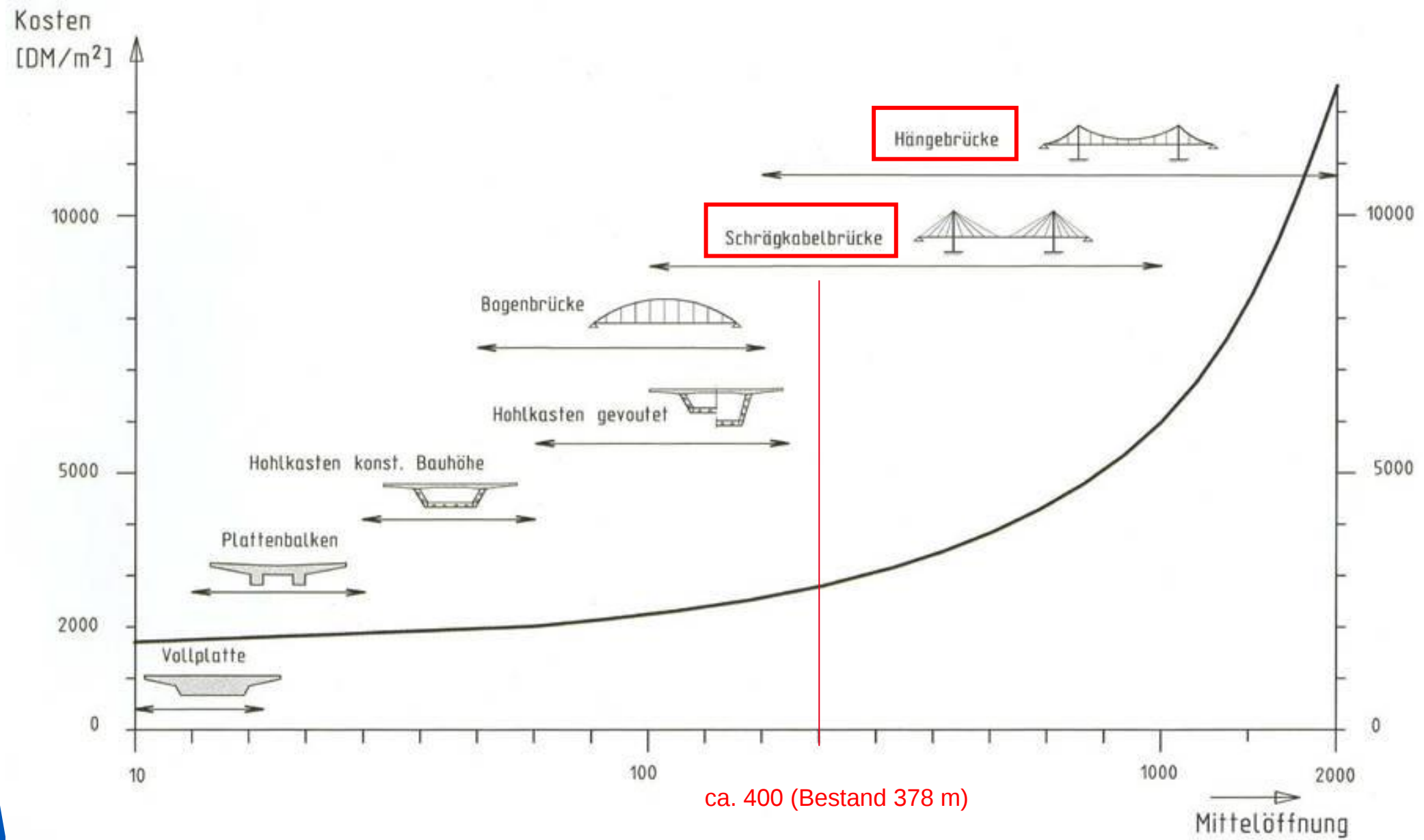
*Dipl.-Ing. Marc Schumm, Leonhardt,
Andrä und Partner*

Trassierungsvarianten (Bauen in Seitenlage)



Prinzipdarstellung: Die Seitenlage des Ersatzneubaus Ober- und Unterstrom ist zu untersuchen

Mögliche Brückentypen

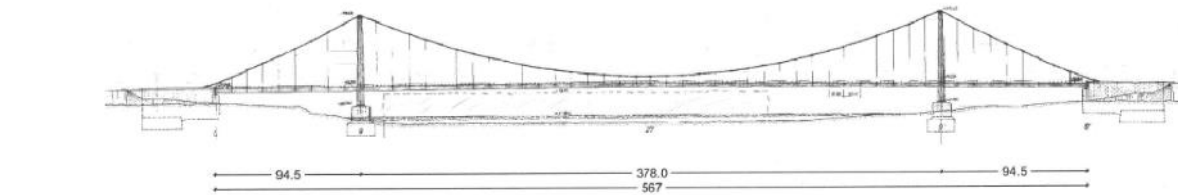


Die Rheinquerung liegt mit einer Mittelöffnung bzw. einer Hauptspannweite von ca. 380 bis 420 m sowohl in konstruktiv-technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht außerhalb des sinnvollen Einsatzbereiches für Balken-, Bogen- und Rahmenbrücken. Es werden folgende Varianten für den Ersatzneubau untersucht:

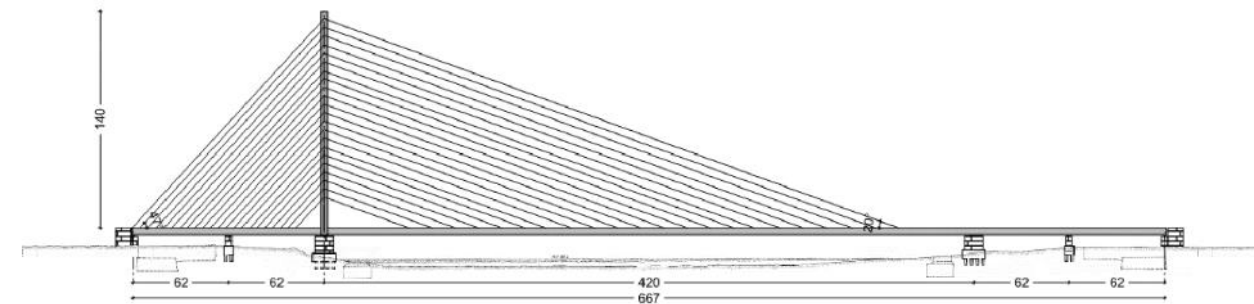
- Schrägseilbrücke
- Hängebrücke (erdverankert)
- Zügelgurtbrücke



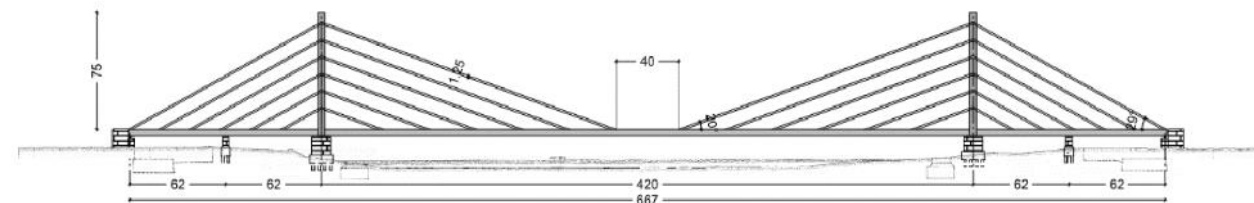
Mögliche Brückentypen



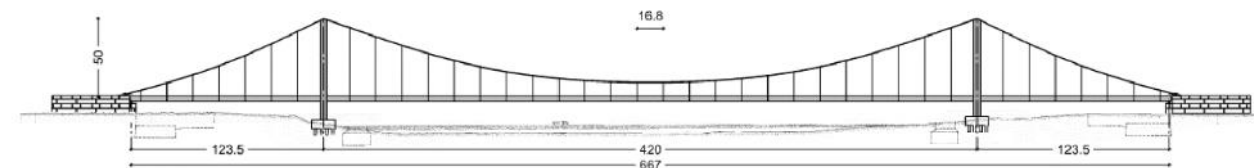
Bestand



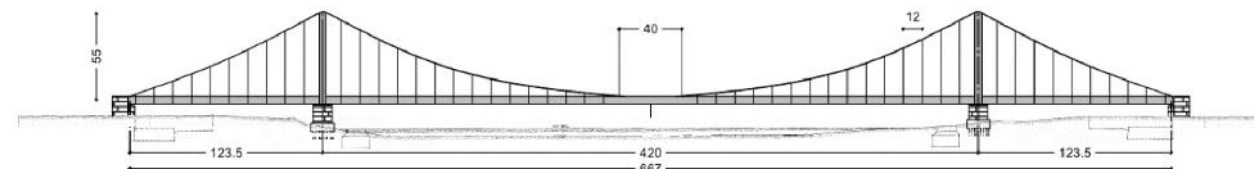
Schrägseilbrücke
(einhüftig)



Schrägseilbrücke
(zweihüftig)



Hängebrücke
(erdverankert)



Zügelgurtbrücke

Mögliche Brückentypen - Montage

Schrägseilbrücke: Herstellung im Freivorbau (segmentweise)



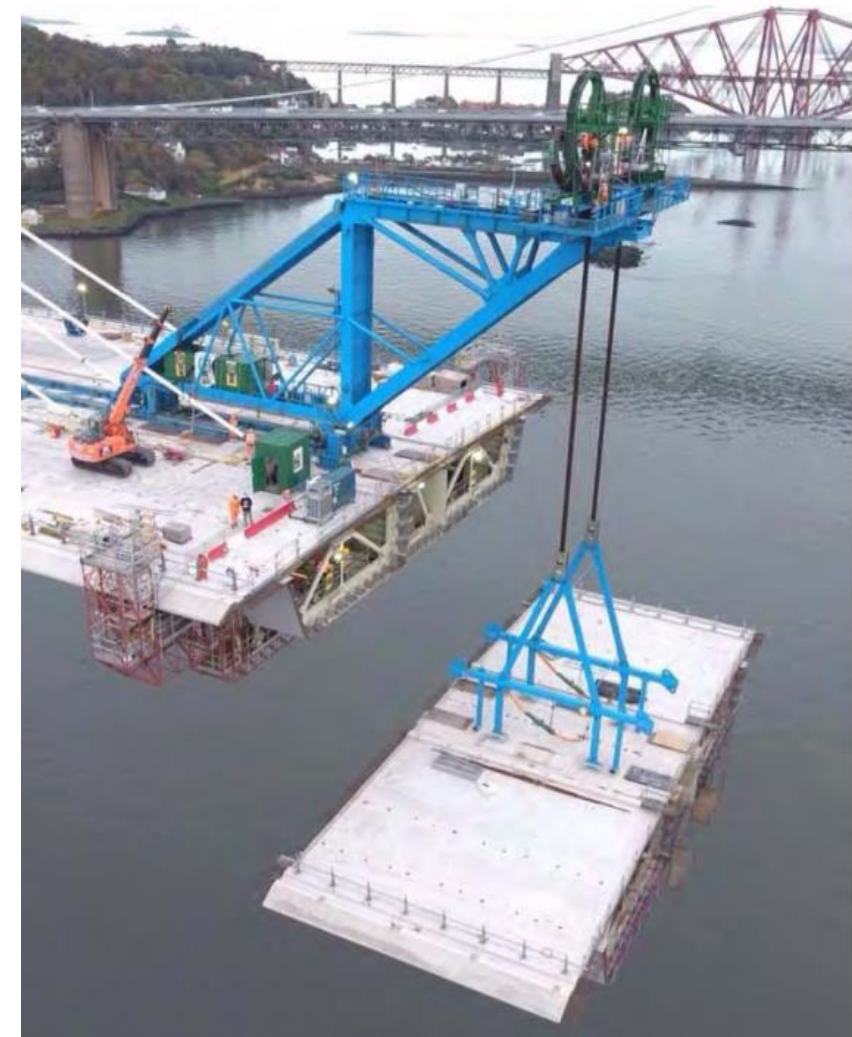
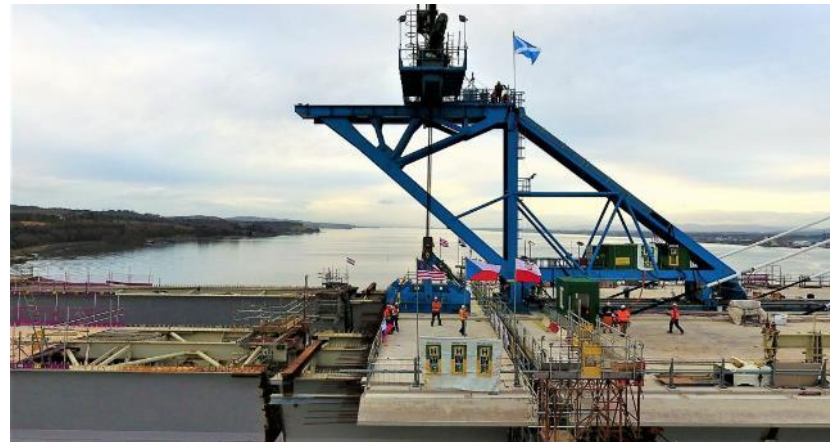
**Rheinbrücke Wesel
Montage „von oben“
(2005 – 2009)**



**Rheinbrücke Ilverich
Einschwimmen der
Brückensegmente
(1998 – 2002)**

Mögliche Brückentypen – Montage

Schrägseilbrücke: Herstellung im Freivorbau, segmentweise (Queensferry Crossing Schottland, 2011- 2017)



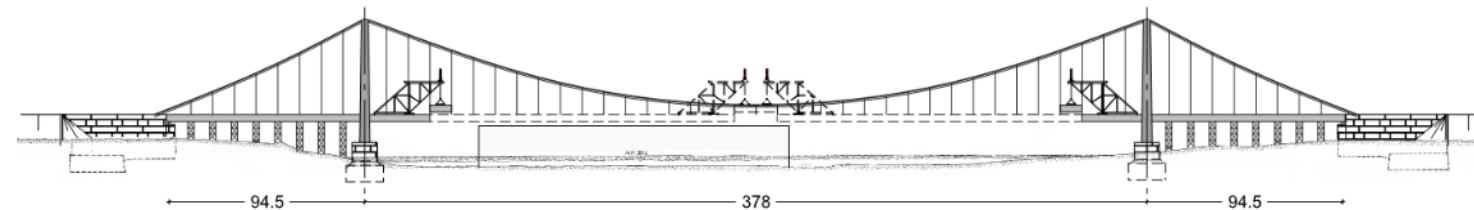
Mögliche Brückentypen – Montage

Hängebrücke: Einschwimmen der Segmente mit Kabelkran (segmentweise)



Mögliche Brückentypen – Montage

Hängebrücke: Freivorbau der Segmente (von oben)



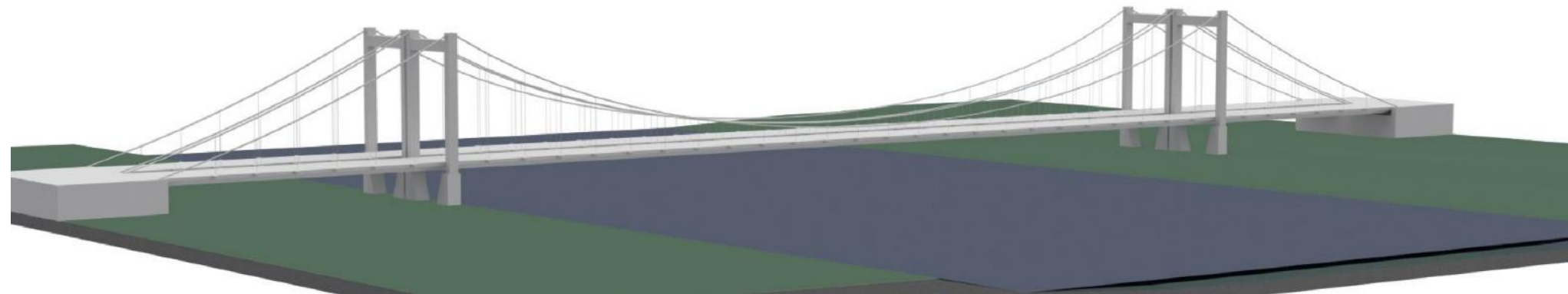
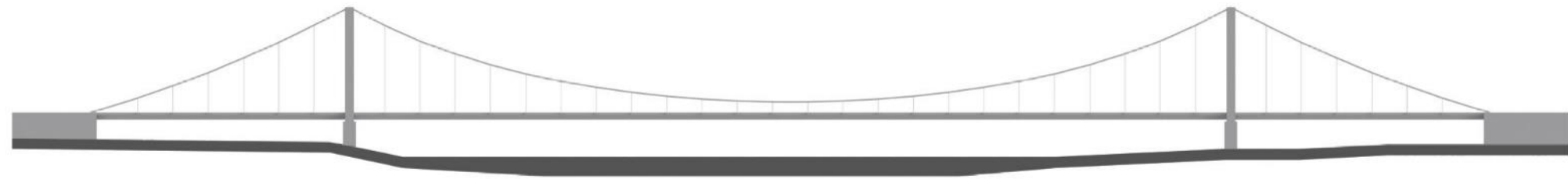
Mögliche Brückentypen – Erste Varianten

VARIANTE 1: Schrägseilbrücke (Harfe, zwei-hüftig)



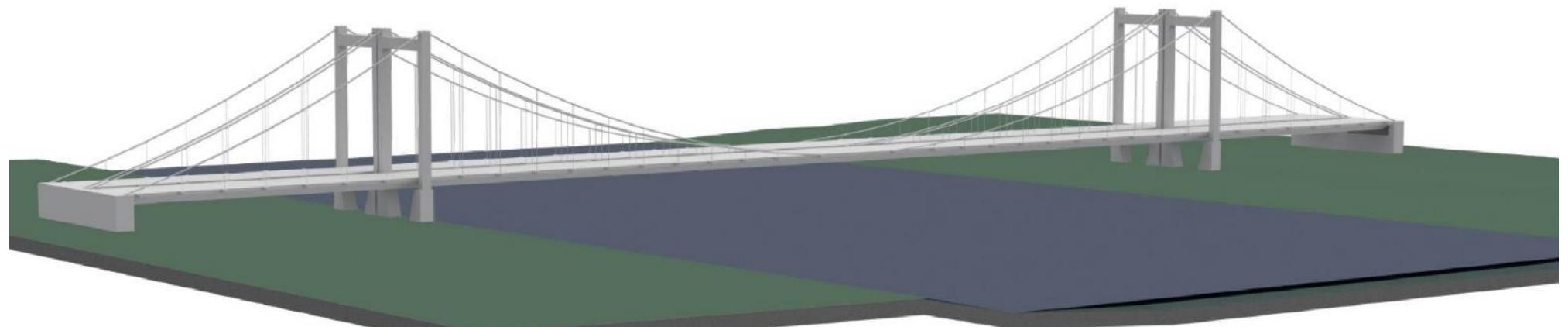
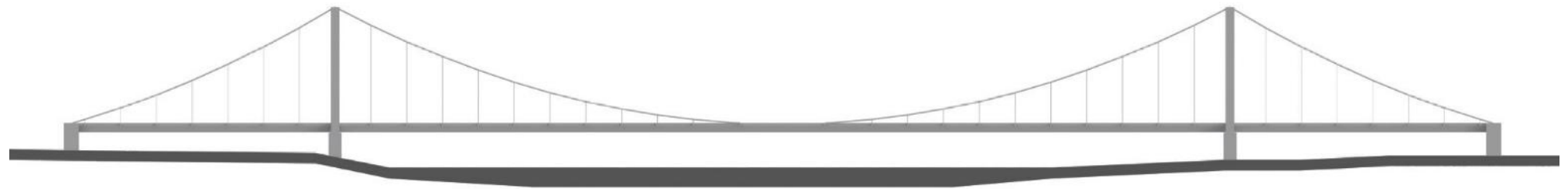
Mögliche Brückentypen – Erste Varianten

VARIANTE 2: Hängebrücke (erdverankert)



Mögliche Brückentypen – Erste Varianten

VARIANTE 3: Zügelgurtbrücke



Mögliche Brückentypen – Variantenuntersuchung

Die einzelnen Brückenvarianten werden im Hinblick nachfolgend genannten Kriterien bewertet, um eine Vorzugslösung herauszuarbeiten:

- Gesamtbauzeit / Bauzeit bis zur Außerbetriebnahme des Bestandsbauwerkes
- Wirtschaftlichkeit / Kosten
- Flächeninanspruchnahme
- Umweltauswirkungen
- Nachhaltigkeit
- Bauzeitliche Verkehrsführung
- Unterhaltung / Instandsetzung
- Gestaltung

Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit

5. Rückfragen und Diskussion

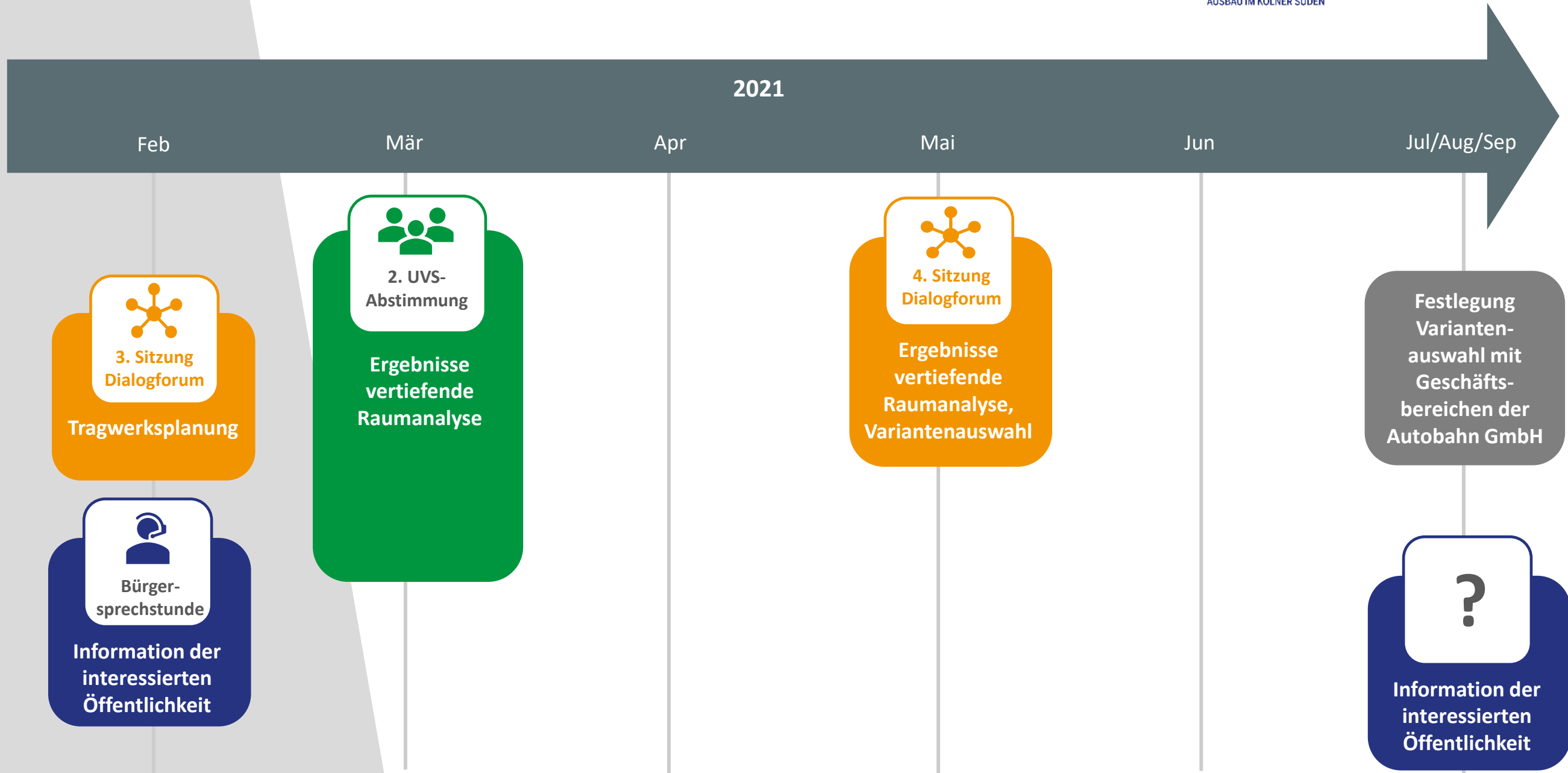
6. Nächste Schritte



Telefonische Bürgersprechstunde

Interessierte können unter **0221-97708 111**
oder per E-Mail an a4plus@autobahn.de ihre
individuellen Fragen klären.

22. – 26.02. von 9 bis 17 Uhr



7. Abschluss und Feedback



**Vielen Dank
und auf Wiedersehen/-hören!**