

Fuß- und Radwegbrücke über den Rhein zwischen Remagen und Erpel

Vorstellung der Machbarkeitsstudie
am 12.09.2022 in Remagen

Allgemeines

Projektidee

- Schaffung eines Fuß- und Radweges zwischen Erpel und Remagen als Querspange über den Rhein im Zuge des Rhein-Radweges
- Betonung der historischen Bedeutung des Ortes
- Revitalisierung des Friedensmuseums
- Schaffung eines touristischen „Hotspots“

Inhalt der Machbarkeitsstudie

- **Klärung und Einarbeiten der Randbedingungen**
 - **Querung von: DB-Strecke, Bundesstraße, Rhein**
 - **Barrierefreiheit, Fahrbahnbreite**
 - Belange des Denkmalschutzes
 - Belange des Natur- und Artenschutzes, Raumordnung und Landesplanung
 - Touristische Parameter (erwartete Frequentierung, Parkplatzsituation,)
- **Voruntersuchung von Konstruktionsvarianten, Vordimensionierung der Haupttragelemente**
- **Situation in den Anschlussbereichen (Verkehrsführung und Rampen)**
- **Erstellung einer ersten Projektvisualisierung**

Luftbild

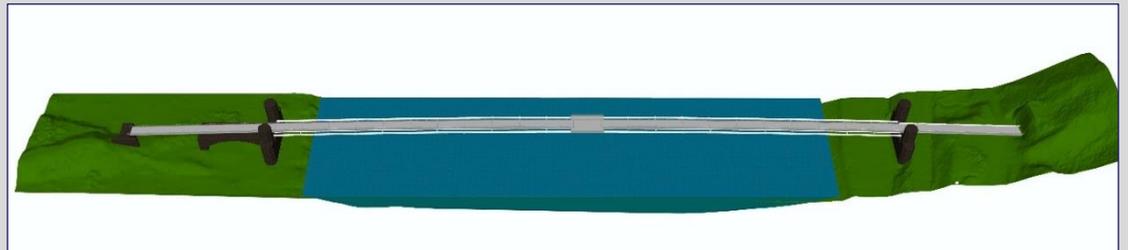
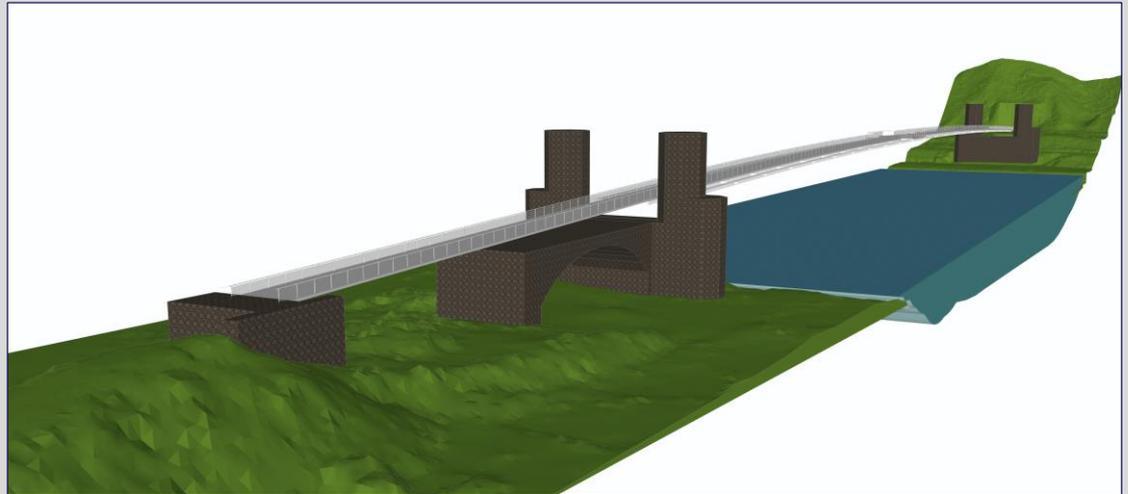


Entwurfsidee:

Die neue Brückenachse folgt dem historischen Bauwerk

- Minimaler Flächenbedarf in den Widerlagerbereichen
- Einfache Verkehrsführung in den Anschlüssen rechts- und linksrheinisch
- Keine aufwendigen neuen Konstruktionen im Widerlagerbereich
- Einbindung der historischen Brückentürme in den Neubau
- Fahrbahnbreite: 6,0 m (vorläufig)

3D-Geländemodelle mit Trassierung



Randbedingungen aus Querung der Verkehrswege

Lichtraumprofil der Bahn

Lage des unter Spannung stehenden Fahrdrahtes derzeit:	7.600 mm über SOK
Mindestabstand UK Bauwerk - Oberleitung:	150 mm
Mindestwert der lichten Durchfahrthöhe ohne Fahrdrahtabsenkung:	7.750 mm

Lichtraumprofil über der B42

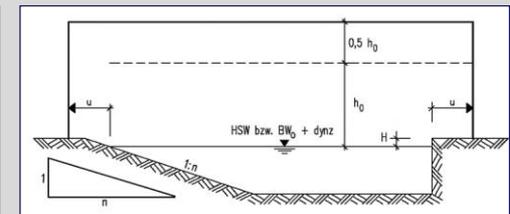
Mindestwert der lichten Durchfahrthöhe:	4.700 mm
Ggf. Nachweis der Brückenpfeiler gegen Fahrzeuganprall	

Mindestanforderungen und Empfehlungen für die technische Gestaltung von Bauwerken am Rhein (Zentralkommission für die Rheinschifffahrt)

- Die **Fahrrinne** muss frei von Hindernissen sein (Fahrrinnenbreite im Bauwerksbereich: 150 m)
- Das **Fahrwasser** ist grundsätzlich stützenfrei zu überspannen.
- Die Durchfahrtbreite neuer Brücken sollte nicht geringer sein als bei Bestandsbrücken in der Nähe.
- Bauteile, die innerhalb des **Gefährdungsräum**es liegen, sind für Schiffsanprall zu bemessen.
- Minstdurchfahrthöhe: 9,10 m über HSW (4-lagiger Containerverkehr)

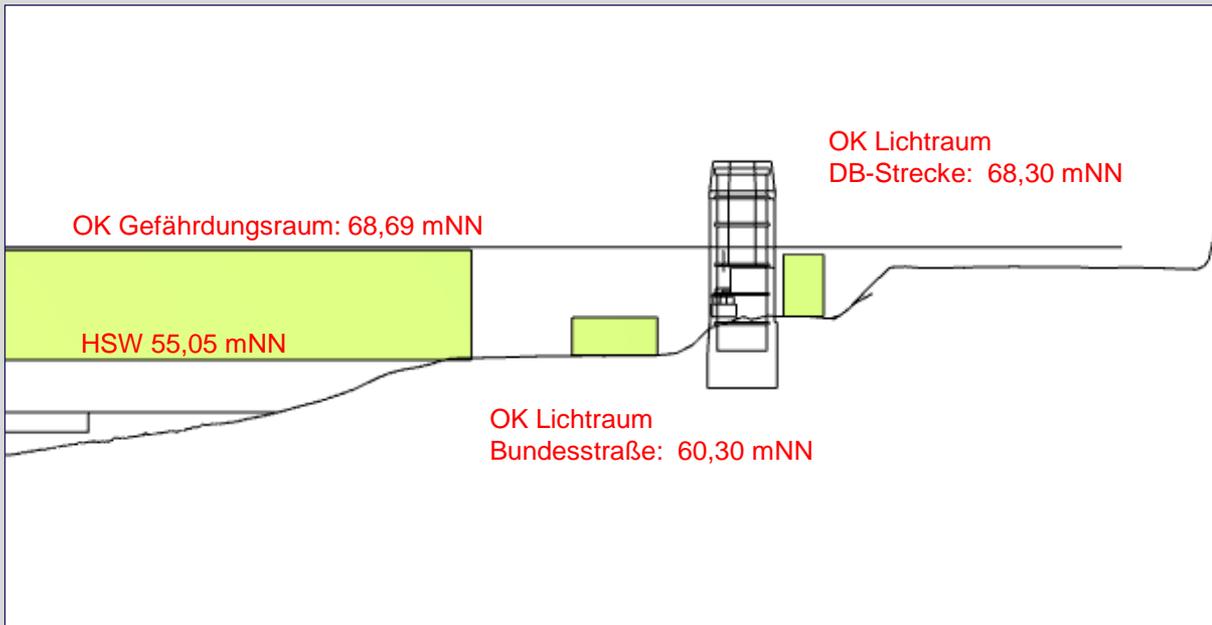
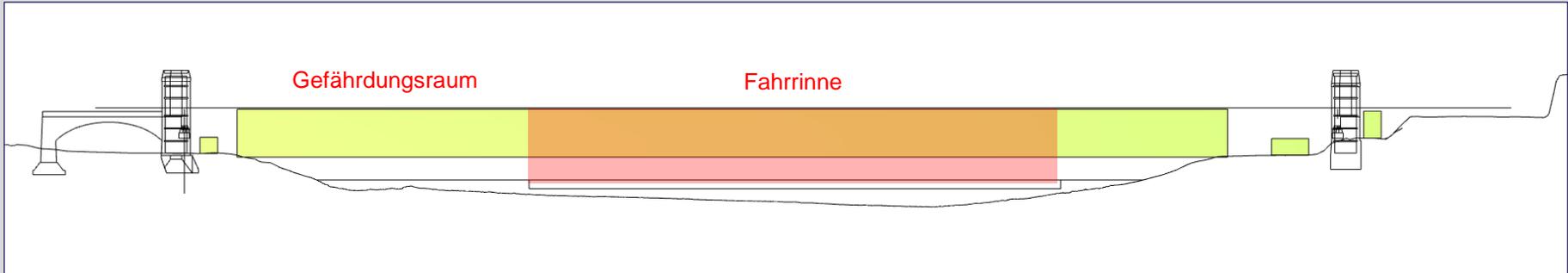
Fahrwasser: Teil der Wasserstraße, der den örtlichen Umständen nach von der durchgehenden Schifffahrt benutzt wird.

Fahrrinne: Teil der Wasserstraße, in dem für die durchgehende Schifffahrt bestimmte Breiten und Tiefen vorhanden sind, deren Einhaltung angestrebt wird.



Grundsätze für die bauliche Durchbildung

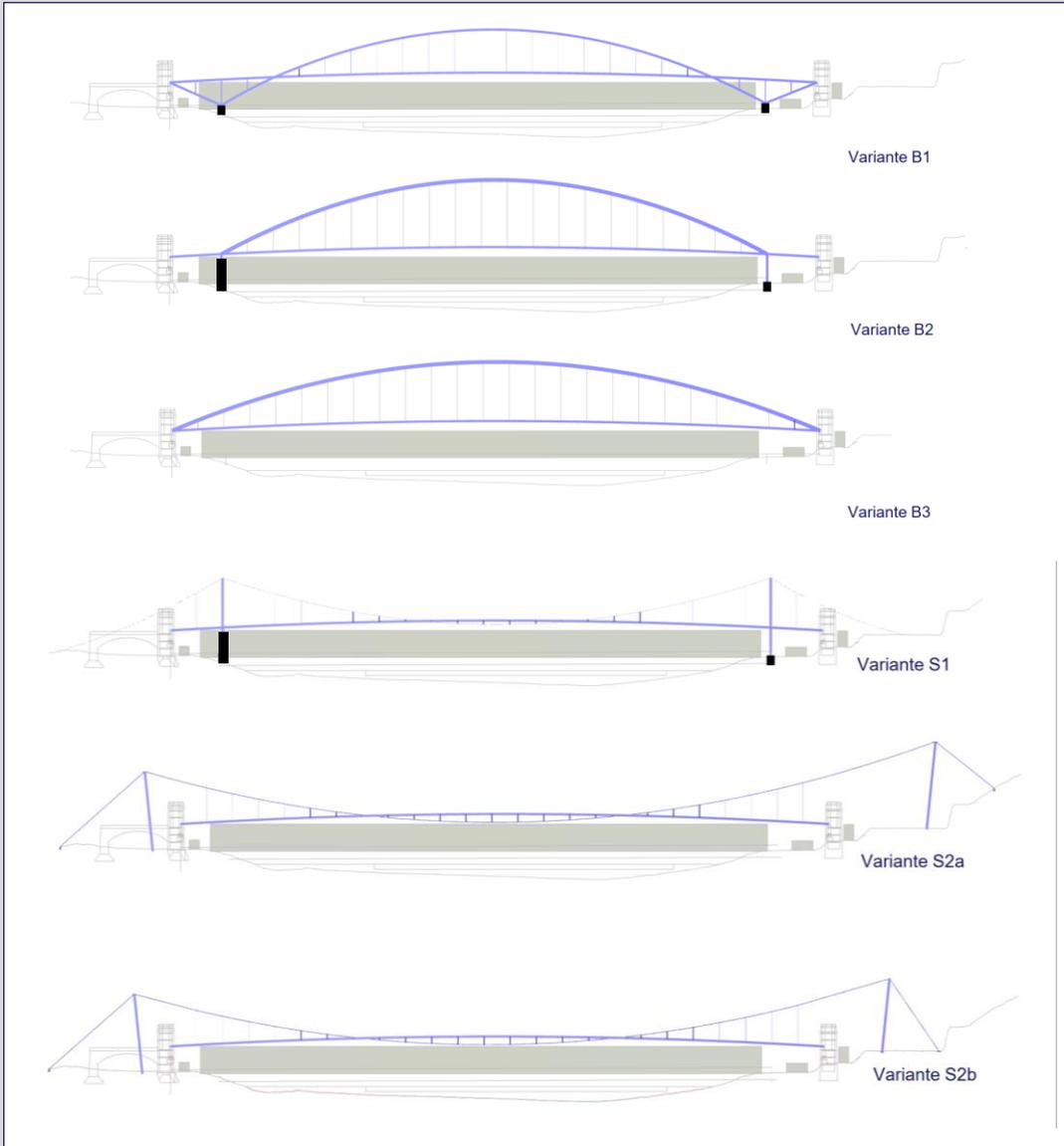
Gefahrenbereiche im Bauwerksbereich



Die mNN-Werte im Bereich der DB-Strecke und der Bundesstraße stellen Schätzwerte auf der Basis des 3D-Geländemodells dar.

Für eine detaillierte Entwurfsplanung muss der Bauwerksbereich genau vermessen werden.

Konstruktive Grundsatzlösungen



[Schrägseillösungen wurden in einer frühen Bearbeitungsphase verworfen]

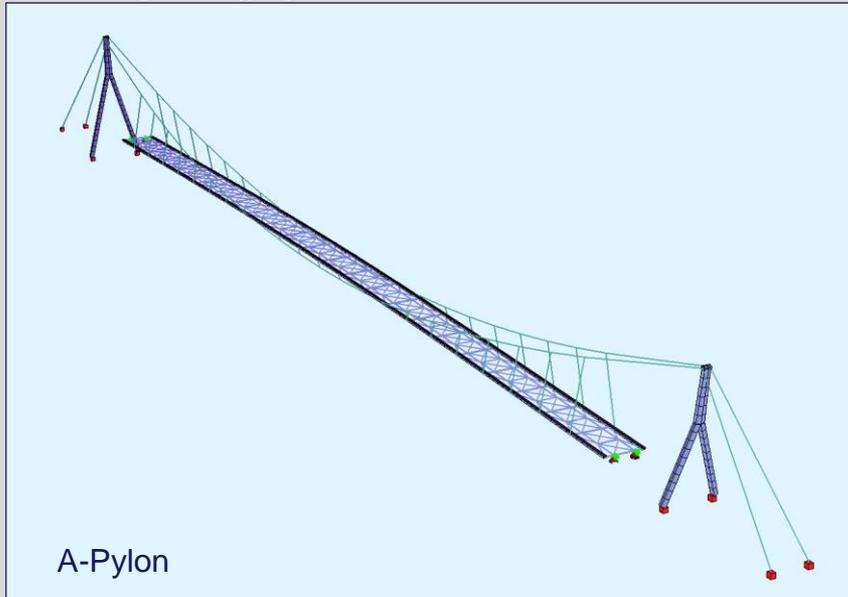
Wesentliche Bewertungskriterien:

- K1: Anprallschutz/Anprallnachweis im Gefährdungsraum des Rhein
- K2: Freie Sichtachsen auf die historische Bausubstanz
- K3: keine Eingriffe in das Naturschutzgebiet Erpeler Ley
- K4: Architektonischer Anspruch
- K5: statisch-konstruktiver Schwierigkeitsgrad
- K6: Baubarkeit/Bauablauf

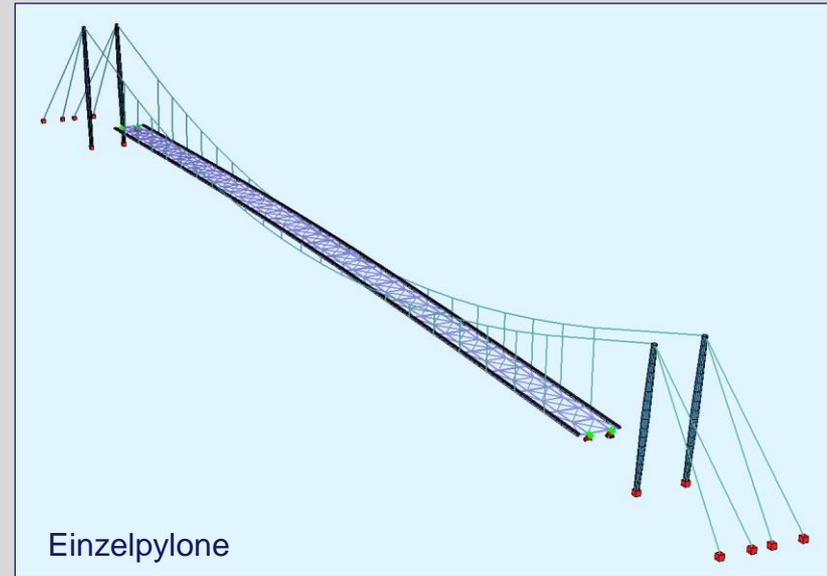
Variante	Kriterium					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
B1	Red	Red	Green	Green	Orange	Yellow
B2	Red	Red	Green	Orange	Orange	Yellow
B3	Green	Green	Green	Yellow	Orange	Orange
S1	Red	Red	Green	Green	Orange	Green
S2	Green	Green	Orange	Green	Yellow	Green
S3	Green	Green	Green	Green	Yellow	Green

Konstruktive Grundsatzlösungen

Haupttragsystem



A-Pylon



Einzelpylone

Grundsätze:

Brückenachse gerade, der Trasse der historischen Brücke folgend

Grundkonstruktion: Hängeseilbrücke, Anordnung der Pylone hinter den historischen Brückentürmen

Pylonvarianten:

Variante 1: zwei Einzelpylone auf jeder Seite,
parallele Tragseile ($a = 12,0 \text{ m}$),
vertikale Seilhänger
insgesamt vier Rückhängeseile je Flussseite,

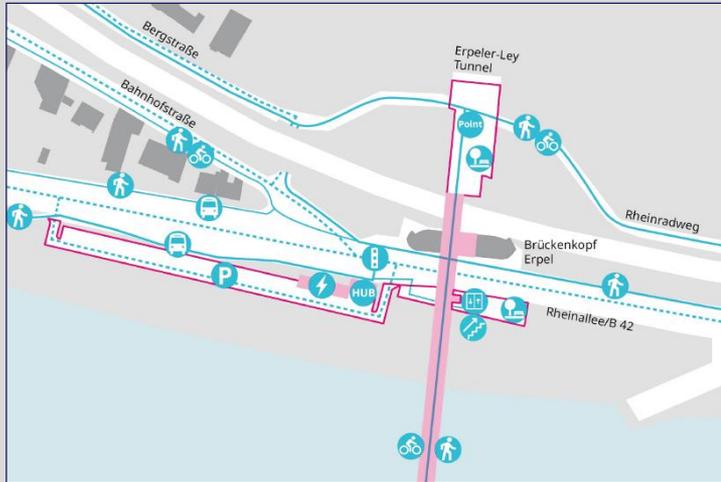
Pylonvariante 2:

Variante 2: ein Pylon mit A-Form auf jeder Flussseite,
variabler Abstand der Tragseile zwischen $2,0 \text{ m}$ und $12,0 \text{ m}$
geneigte Seilhänger mit variabler Seilneigung
zwei Rückhängeseile je Flussseite.

Statische Vorberechnungen - Ergebnisse

- Spannweite Längsträger: ca. 325 m
- Abstand der Hängeseile: ca. 14,2 m
- Bauhöhe des Längsträgers: ca. 1,2 – 1,5 m (einschl. Gehbahn)
- Abstand Pylone: ca. 385 m
- Wahl der Pylonhöhen so, dass beherrschbare Seilkräfte entstehen:
 - Seite Remagen: $h = 45,6$ m über GOK
 - Seite Erpel: $h = 36,1$ m über GOK
- Kräfte im Grenzzustand der Tragfähigkeit:
 - Zugkraft Tragseile: ca. 22 MN je Seilebene
 - Zugkraft Rückhängeseile: ca. 45 MN je Brückenseite
(Aufteilung auf 2 bzw. 4 Rückhängeseile)
 - Druckkraft Pylone: ca. 28 MN
 - Biegemoment Pylone: M_{yd} ca. 8,0 MNm (Einzelpylone)
 M_{zd} ca. 6,5 MNm
- Schwingungstilger erforderlich
- Pylongründung: Tiefgründung mit ca. 25 Großbohrpfähle \varnothing 120 cm
Pfahlkopfplatte 25,0x 27,0 m
- Rückverankerung der Seile: 24 – 30 Litzenanker je Brückenseite
- Für vertiefte Betrachtung der Gründungselemente ist ein geotechnisches Gutachten erforderlich.

Grundsätze der barrierefreien Zuwegung



• Rechtsrheinischer Zugang

Radwegführung:

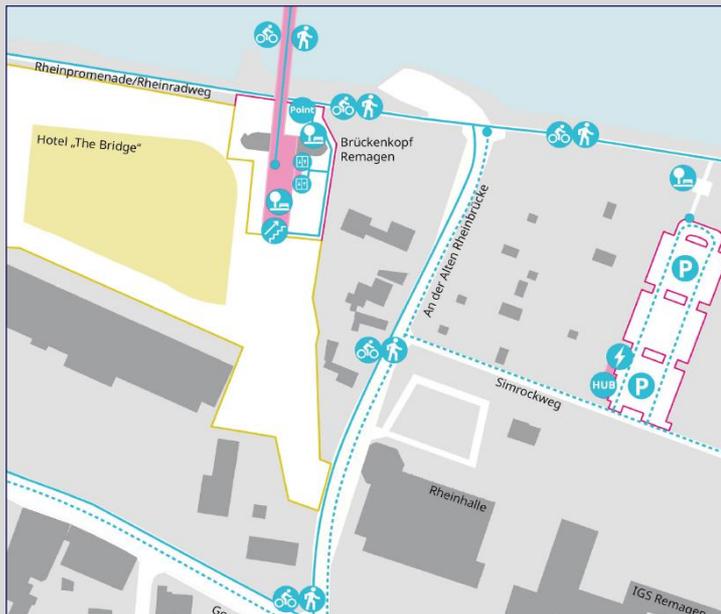
über den vorhandenen Radweg hinter der DB-Strecke, Brücke über die DB erforderlich

Fußgänger:

- Treppenaufgang:
- a) im oder neben dem Brückenturm
 - b) gesonderter Treppenturm zwischen B42 und Rheinufer (?)

Barrierefreier Zugang:

- Aufzugslösung
- a) in einem Brückenturm
 - b) neben den Brückentürmen



• Linksrheinischer Zugang

Radwegführung:

über (ggf. barrierefreie) Rampen

Fußgänger:

- Treppenaufgang:
- a) in einem Brückenturm
 - b) neben den Brückentürmen

Barrierefreier Zugang:

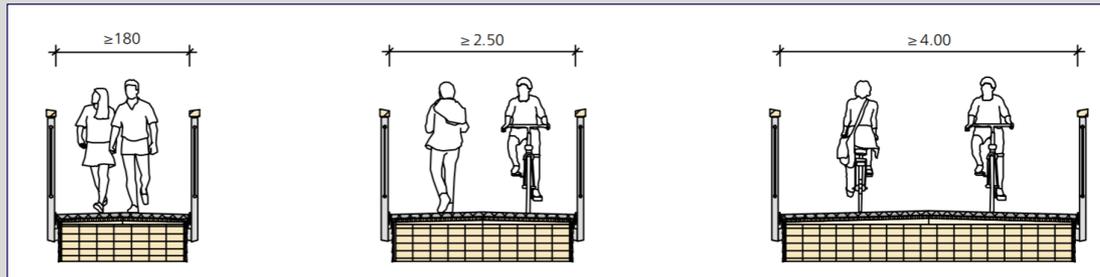
- Aufzugslösung
- a) in einem Brückenturm
 - b) neben den Brückentürmen

über barrierefreie Rampe

Fußgängerbrücke über den Rhein zwischen Remagen und Erpel
Vorstellung der Machbarkeitsstudie am 12.09.2022 in Remagen

Barrierefreie Rampen - Anforderungen an die bauliche Durchbildung

Breite der Geh-/Fahrbahn



Reiner Fußweg

Geh-/Radweg

Radschnellweg

Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 2002

Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 2010

Quelle

Steigung bei Radwegrampen

Steigung [%]	Max. Länge der Steigungsstrecke [m]
10	20
6	65
5	120
4	250
3	> 250

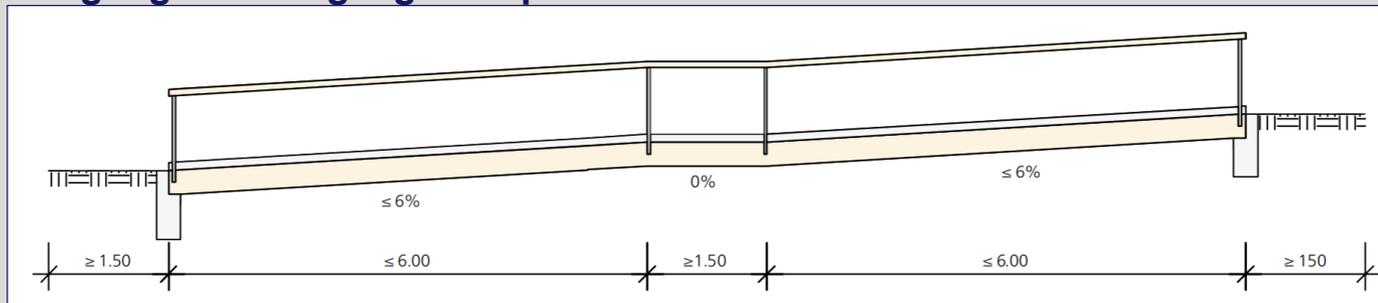
Mittlere Rampenneigungen:

Barrierefreiheit: mittlere Rampenneigung $\leq 4,8 \%$

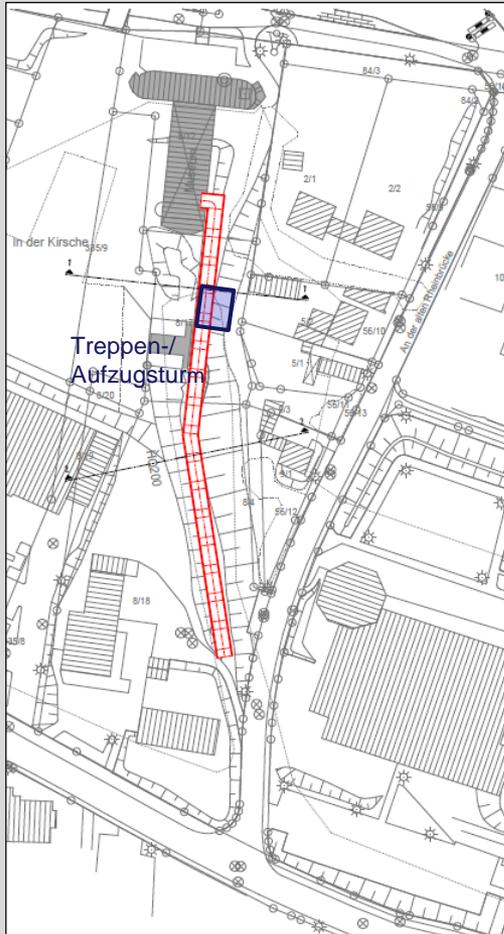
Radweg: mittlere Rampenneigung $\leq 5,0 - 6,0 \%$
(mit bremsenden Einrichtungen o.ä.)

Bei Ausbildung der Rampe als reiner Radweg mit bremsenden Einrichtungen (z.B. bei Wendung) könnte die erforderliche Rampenlänge ggf. deutlich reduziert werden.

Steigung von Fußgängerrampen



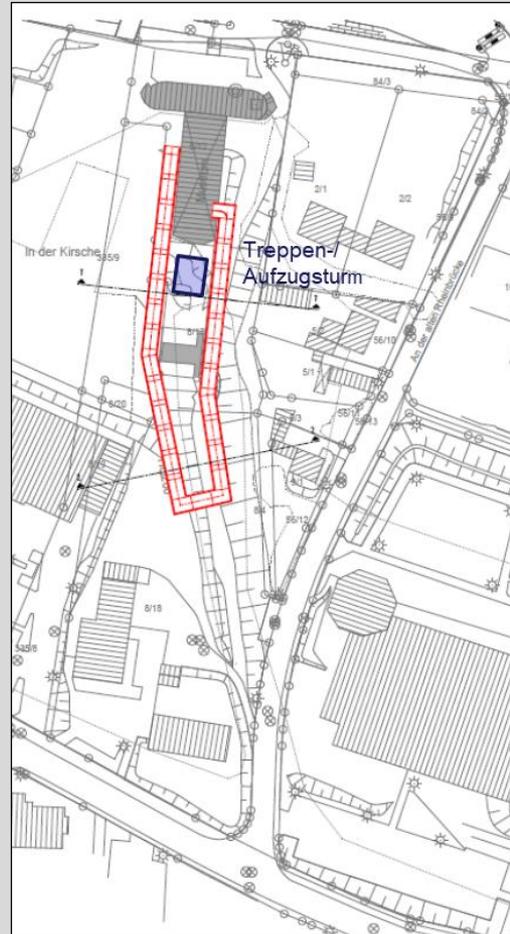
Barrierefreie Rampen, Seite Remagen - Varianten



Variante V1:

Gesamtlänge: 139,60 m

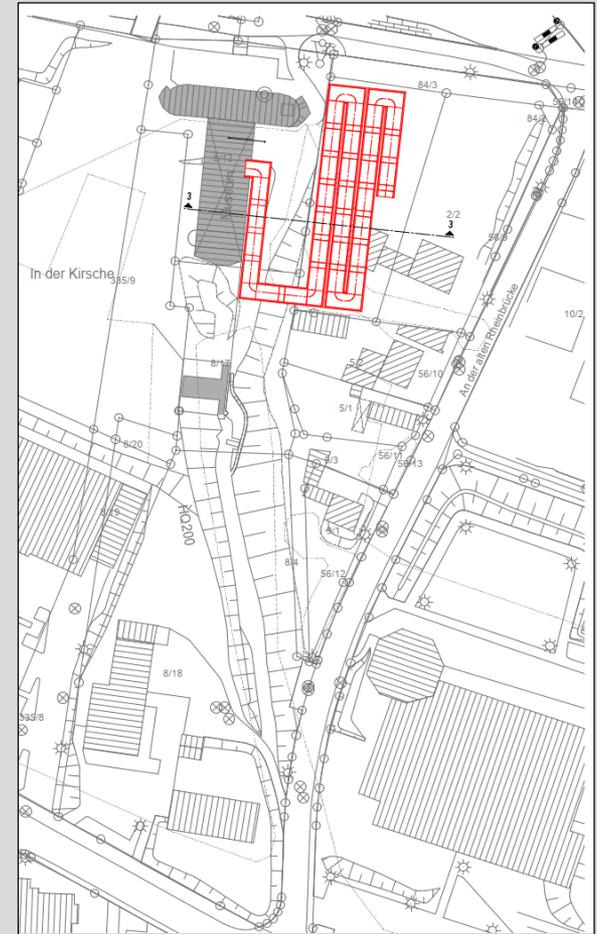
Höhendifferenz: 5,76 m



Variante V2:

Gesamtlänge: 210,03 m

Höhendifferenz: 9,36 m



Variante V3:

Gesamtlänge: 250,75 m

Höhendifferenz: 10,55 m

Flächenbedarf, Seite Remagen



Gründung Pylone

Rückverankerung Seile

Rampe V1a

Rampe V1b
modifizierte Linienführung möglich
wenn für Hotelzufahrt erforderlich

Visualisierungen, Sicht von Osten

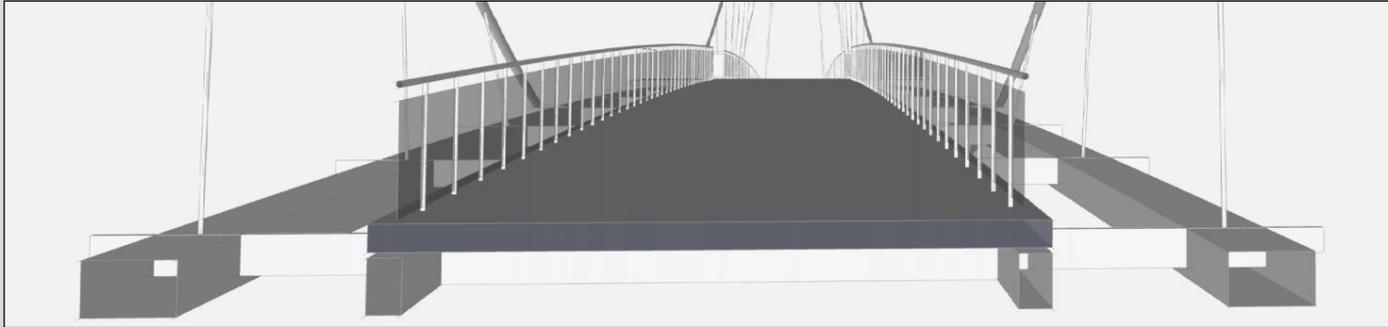


Visualisierungen, Sicht von Westen



Fußgängerbrücke über den Rhein zwischen Remagen und Erpel
Vorstellung der Machbarkeitsstudie am 12.09.2022 in Remagen

Visualisierungen

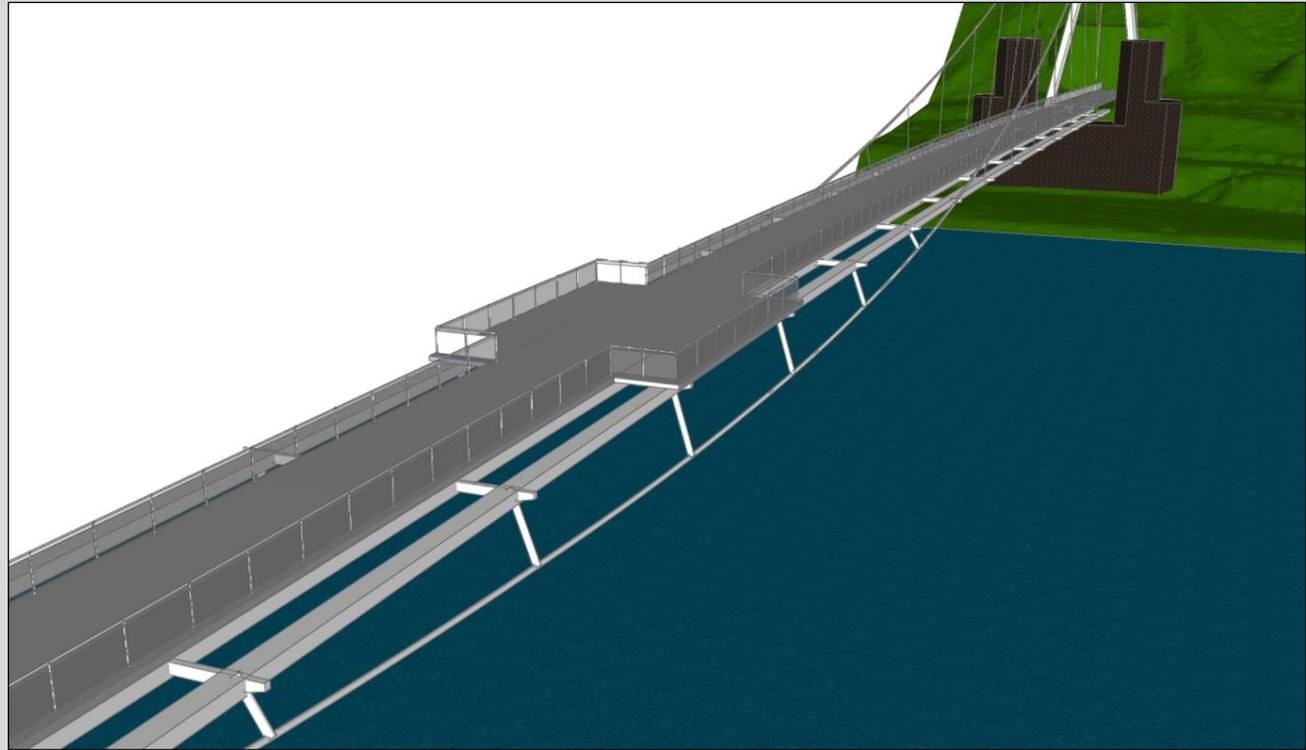


Gehbahnbreite: 6,0 m

Aussichtsplattform in
Brückenmitte

Seilebene unter die Gehbahn
abgesenkt

Freie Sichtachsen entlang des
Rheintals



Zusammenfassung

- Als Ergebnis der Machbarkeitsstudie wird für den Bau der Radwegbrücke Remagen derzeit eine Hängebrückenlösung in der Achse der historischen Brücke favorisiert.
 - Architektonisch anspruchsvoll
 - Lösung aller Anforderungen aus den kreuzenden Verkehrswegen, dem Denkmalschutz und dem Umweltschutz
 - Keine prinzipiellen statisch-konstruktiven Probleme zu erwarten
 - Baubarkeit mit minimierten Eingriffen in den Schiffsverkehr
- Zur vertieften Bearbeitung der Bauwerksgründung (Pylone und Seilrückverankerung) wird ein geotechnisches Gutachten benötigt.
- Auf der Seite Remagen scheint eine Einbindung der Zuwegung in die zukünftige Bebauung des Ufergrundstücks relativ problemarm möglich zu sein.
- Im weiteren Projektverlauf sind insbesondere die Anforderungen an die Lenkung des Besucherverkehrs in den Anschlussbereichen zu klären. (Barrierefreiheit, überregionaler Besucherverkehr, Parkplatzsituation)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit