



# Digitaler Zwilling von Brücken im Bundesfernstraßennetz

Von der Vision zur Umsetzung im Reallabor

Lt. Baudirektor Felix Scholz, Hamburg Port Authority

Projektleitung Digitaler Zwilling & Programmleitung BIM.Hamburg

24.01.2024



# Was sind die aktuellen Herausforderungen bei Brücken?



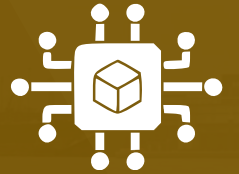
ÜBERALTERUNG  
INFRASTRUKTUR



CO<sub>2</sub>  
FUßABDRUCK  
→ ERHALT &  
SANIERUNG



ERHALTUNGS-  
MANAGEMENT

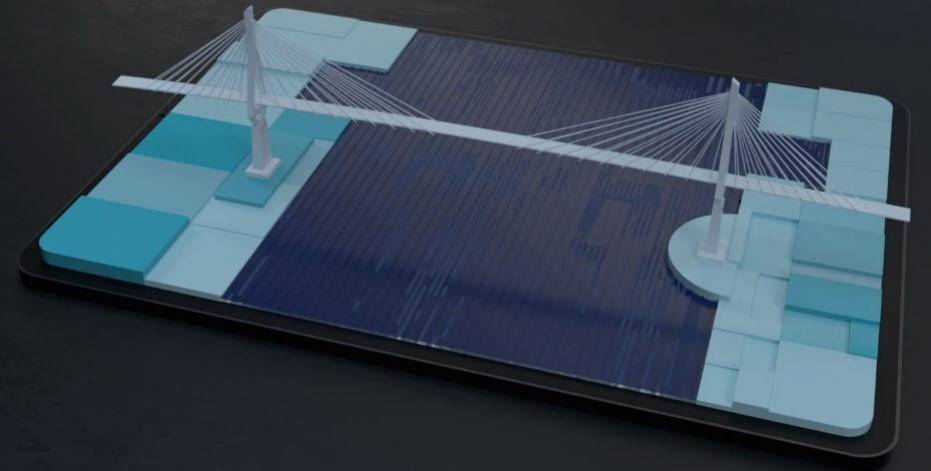


DIGITALISIEREN





# DIGITALER ZWILLING



BAUWERKSPRÜFUNG  
NACH DIN1076

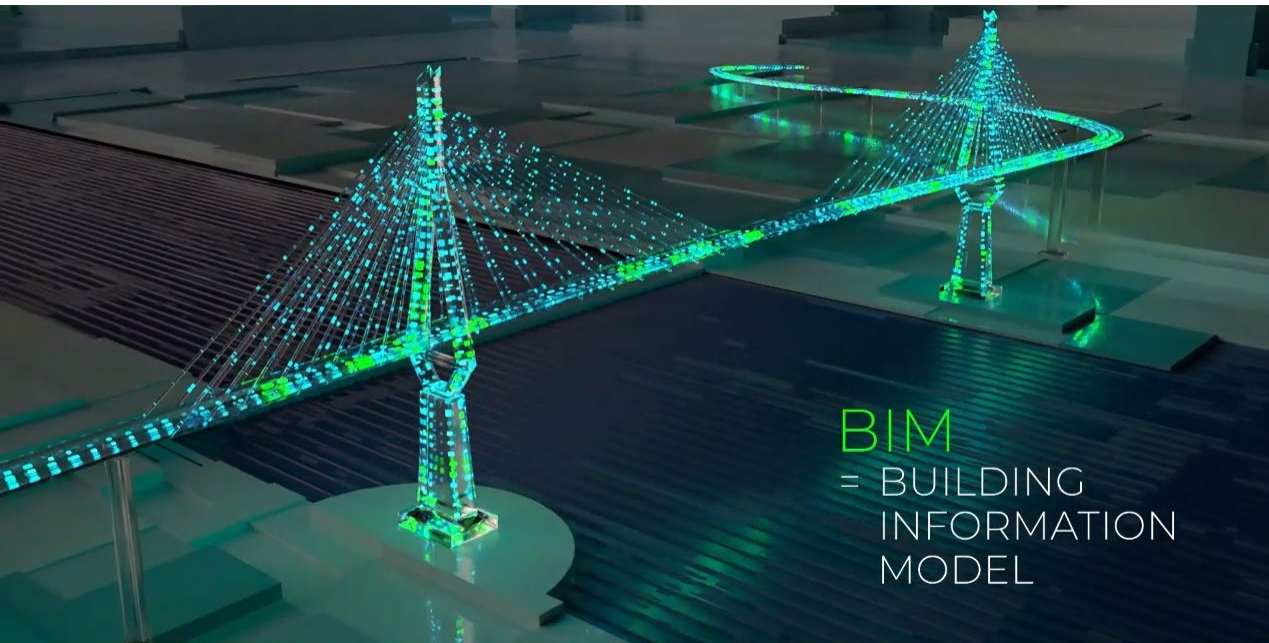
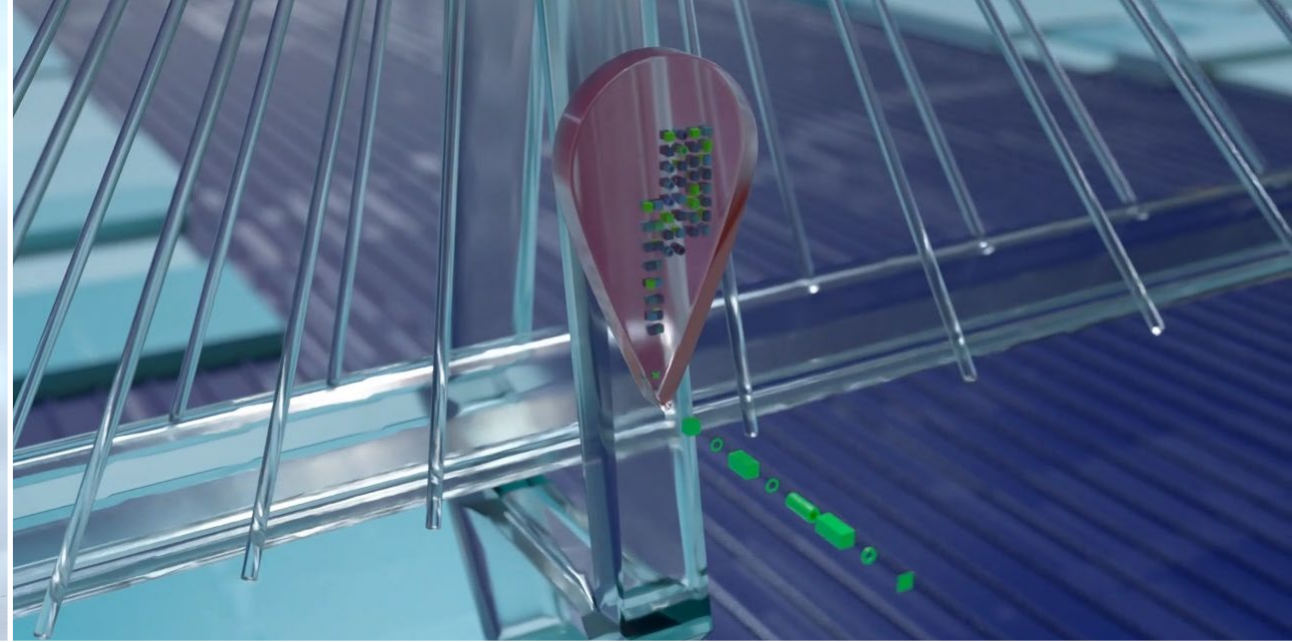


DIAGNOSTIK





SENSORIK



BIM  
= BUILDING  
INFORMATION  
MODEL





# Vorgehensweise & Projektstruktur

## AUTOREN



 Bundesministerium für Digitales und Verkehr



## REVIEW



## BASIS

- BIM Erfahrung
- smartBRIDGE Hamburg
- HPA und MKP-Projekte

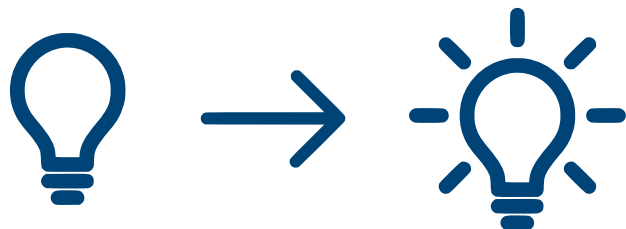




# Ziele des Beitrags

1

KONKRETISIERUNG  
DES „ZUKUNFTSBILDS“



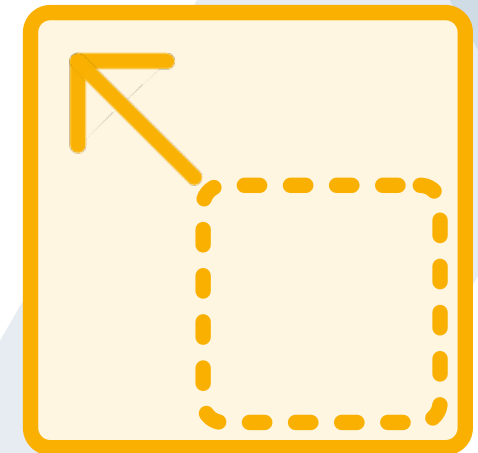
2

BEITRAG ZUM  
MASTERPLAN



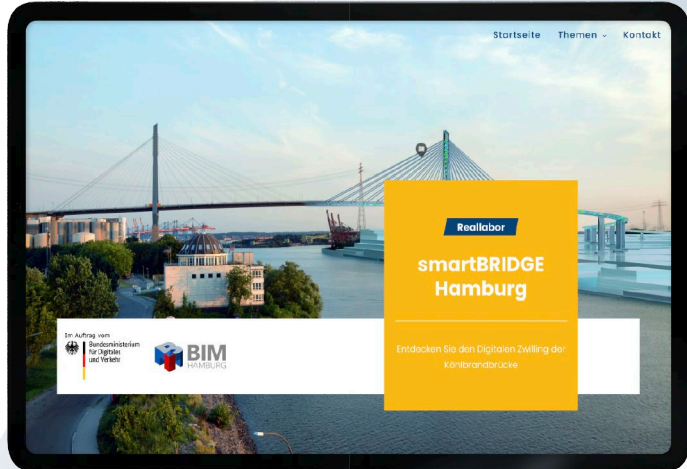
3

GRUNDLAGE FÜR  
SKALIERUNG





# Beitrag und Reallabor





# Status Quo und Erfordernis

BIM

DIN 1076

BAUWERKSPRÜFUNG VS.  
RECHNERISCHE BEWERTUNG

MODERNE WERKZEUGE

DATENHALTUNG IN SILOS

PLANUNGS-  
UND BAUPHASE

BETRIEBSPHASE



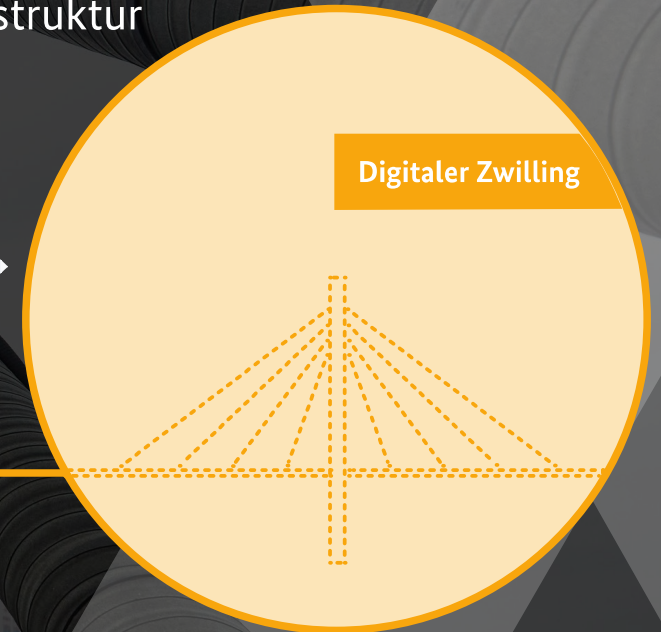
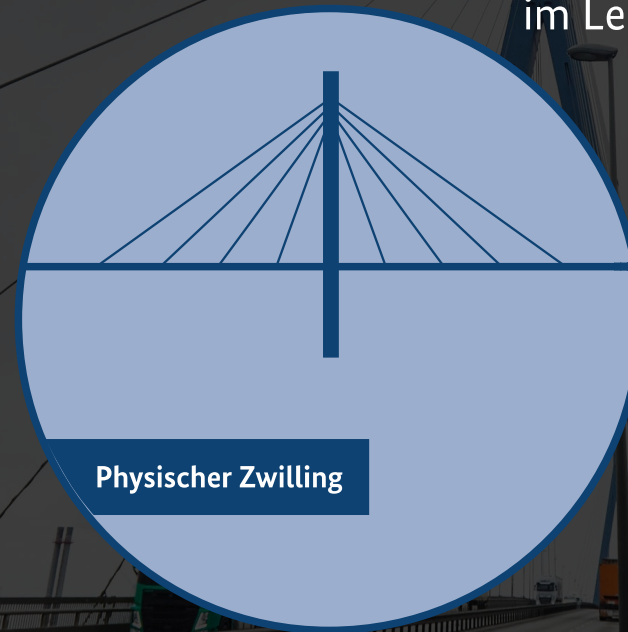
# Status Quo und Erfordernis

METHODE



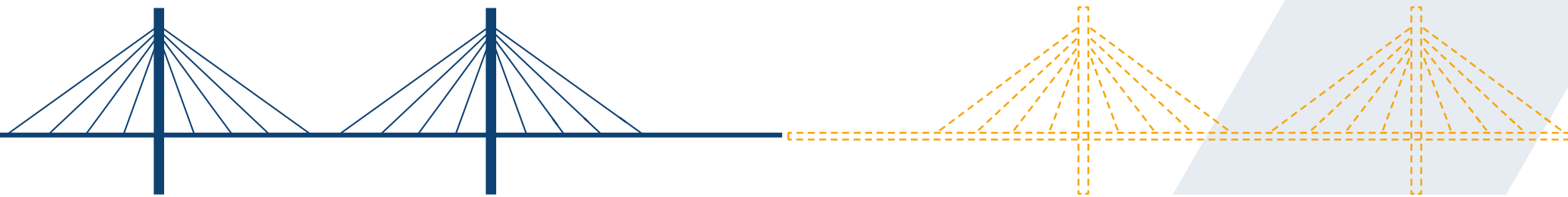
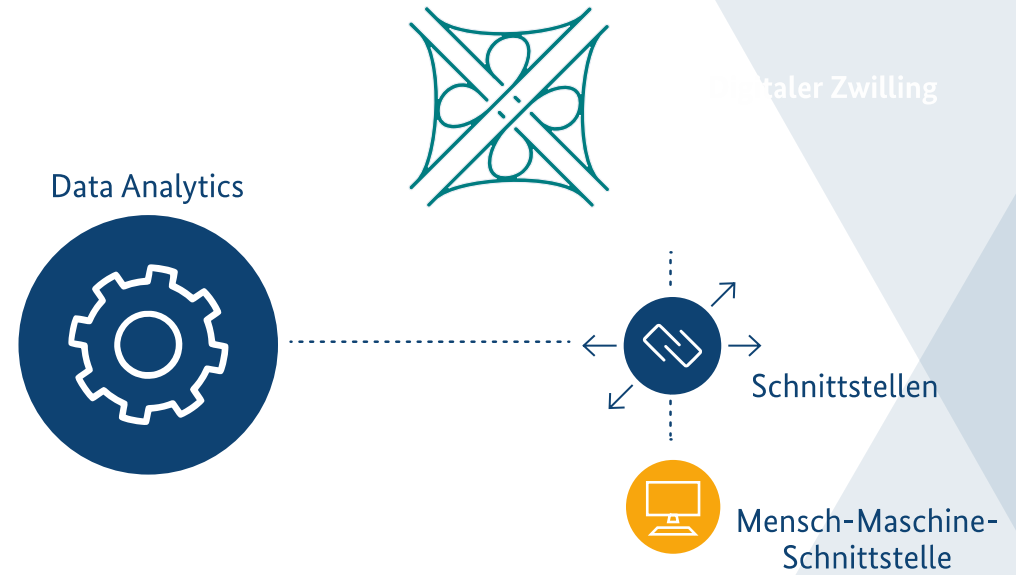
WERKZEUG

teilautomatisierter bidirektionaler  
Daten- und Informationsaustausch  
im Lebenszyklus der Infrastruktur



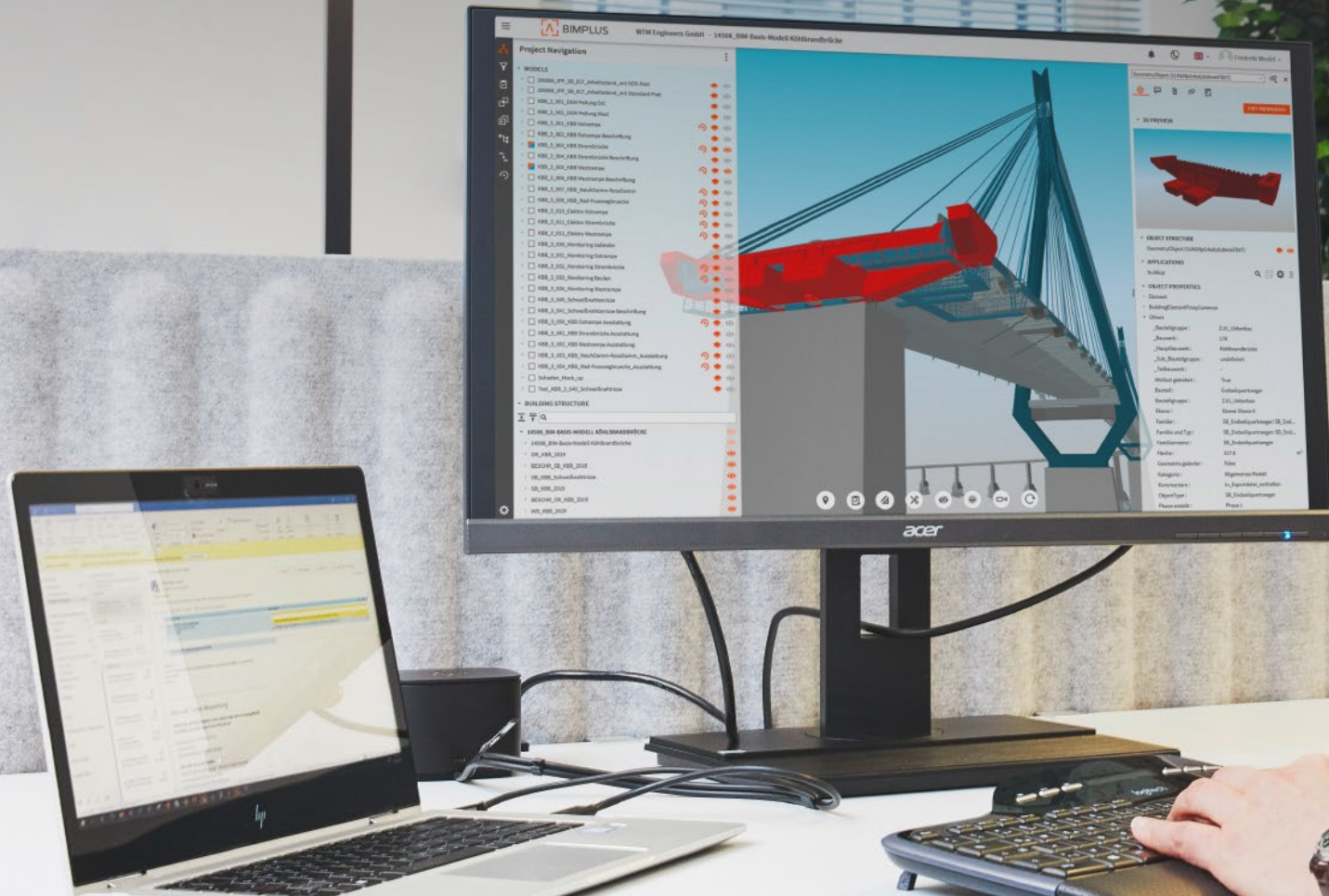


# Aufbau des Digitalen Zwillings





# BIM -Modell





# Bauwerksprüfung



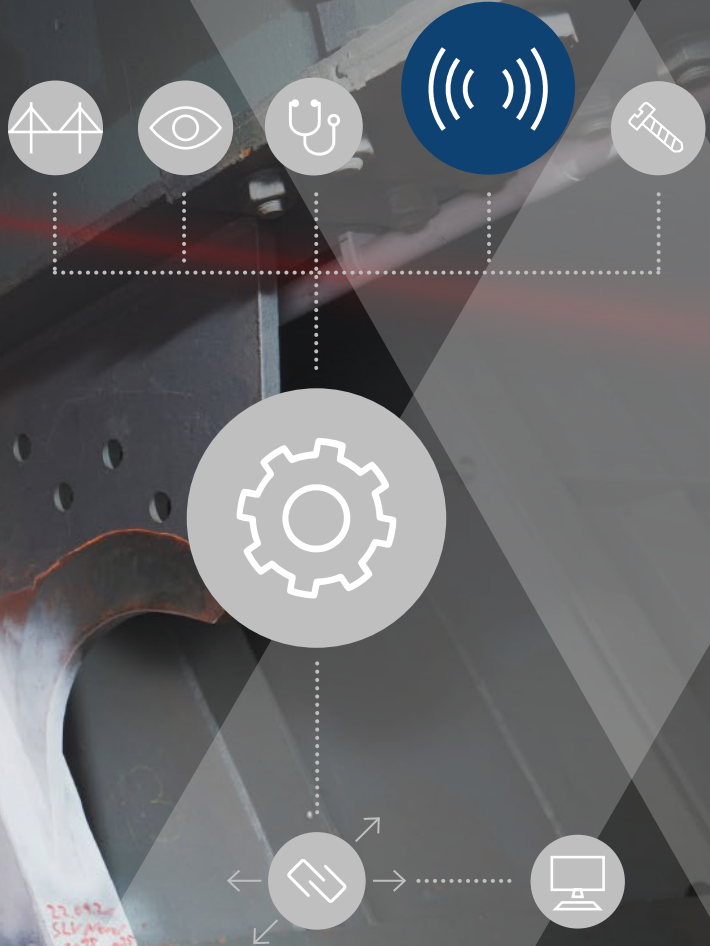


# Bauwerksdiagnostik





# Bauwerksmonitoring





# Data Analytics





# Mensch-Maschine-Schnittstelle





# Auswirkung des Digitalen Zwillings

MENSCHEN

ARBEITSPROZESSE

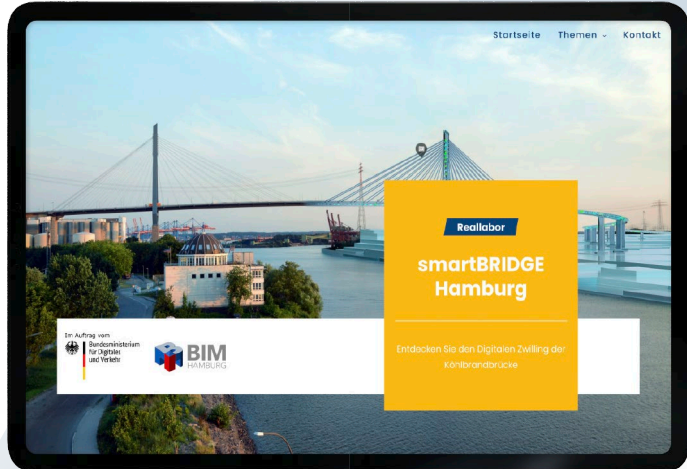
REGELWERKE

DATEN

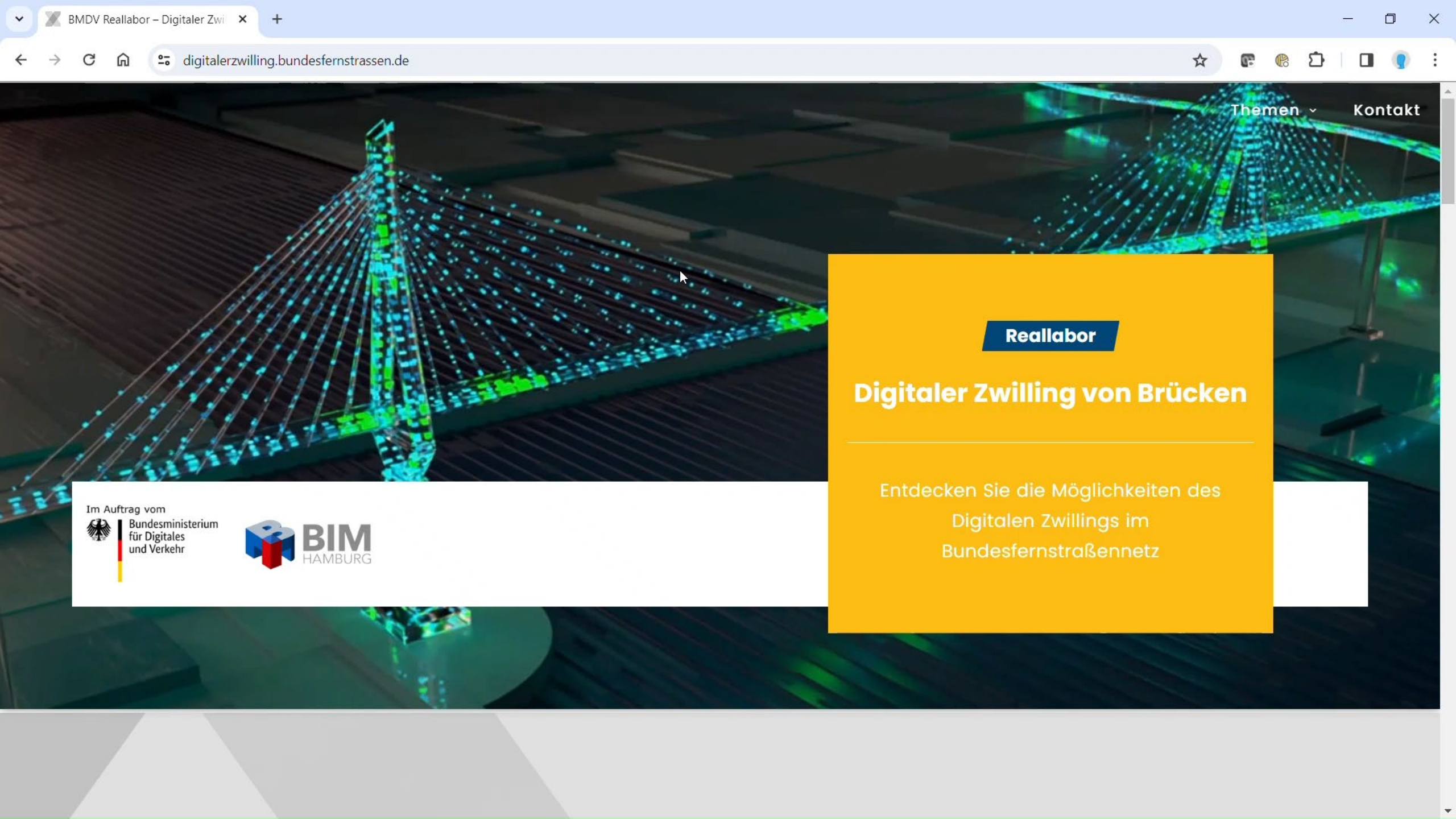
TECHNOLOGIEN



# Beitrag und Reallabor







Reallabor

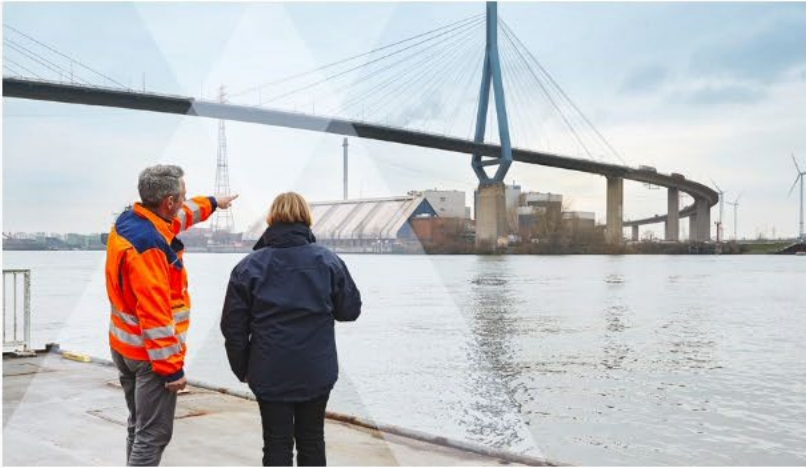
# Digitaler Zwilling von Brücken

Entdecken Sie die Möglichkeiten des Digitalen Zwillings im Bundesfernstraßennetz

Im Auftrag vom  
Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr







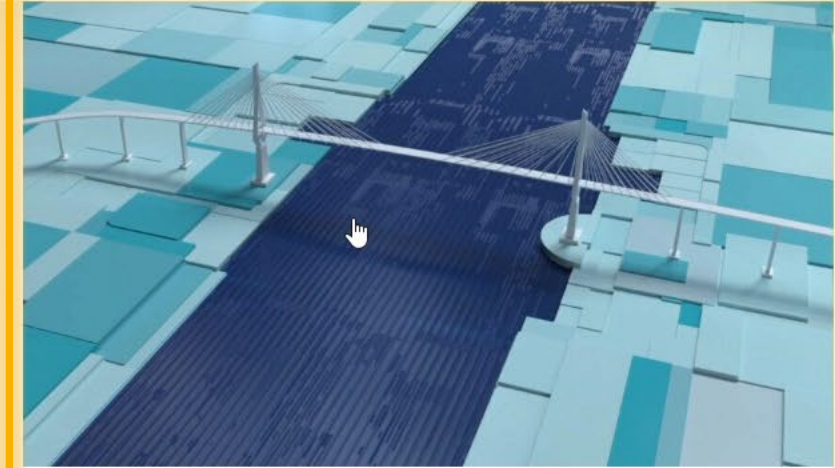
## Digitaler Zwilling – was ist das und warum?

Lernen Sie hier den Digitalen Zwilling und seine wichtigsten Eigenschaften kennen. Was ist ein Digitaler Zwilling? Welche Vorteile hat er? Warum ist ein Digitaler Zwilling von Bundesfernstraßen sinnvoll? Gibt es Herausforderung bei der Entwicklung eines Digitalen Zwillings? Antworten auf diese und weitere Fragen liefert der Beitrag "Digitaler Zwilling von Brücken". Klicken Sie hier und erkunden Sie den Beitrag in zusammengefasster Form.



## smartBRIDGE Hamburg

smartBRIDGE Hamburg ist ein Pilotprojekt, welches die Methodik des Digitalen Zwillings erfolgreich umsetzen konnte. Durch die Kombination aus intelligenter IoT-Sensorik und aktueller Bauwerksprüfungsdaten erhält das Erhaltungspersonal eine vollständigere und aktuellere Übersicht des Bauwerkszustands. Der Digitale Zwilling ermöglicht damit den Übergang zu einer effizienteren und prädiktiven Erhaltung. Erfahren Sie hier mehr über smartBRIDGE Hamburg – den Digitalen Zwilling der Köhlbrandbrücke.



## Den Digitalen Zwilling erleben

Erleben Sie den Digitalen Zwilling der Köhlbrandbrücke! Klicken Sie sich durch die gesamte Bauwerksstruktur und beobachten Sie, wie sich aus einer Masse von Daten eine Zustandsbeurteilung des Bauwerks und der einzelnen Komponenten zusammenfügt. Erfahren Sie darüber hinaus in drei Simulationen, wie sich extreme äußere Einflüsse wie erhöhte Verkehrsbeeinflussung, Wettergegebenheiten und Drahtbrüche an den Stahlseilen auf den Brückenzustand auswirken können.



Wie reagiert die Brücke auf diese außerordentlichen Belastungen? Ist die Verkehrssicherheit gegeben? Wie verändern sich die Zustandsindikatoren? Was für Meldungen schickt der Digitale Zwilling den Anlagenmanagern als Warnung? Entdecken Sie die Antworten auf diese und weitere Fragen im Testaccount des Digitalen Zwillings der Köhlbrandbrücke:

Erleben Sie hier den Digitalen Zwilling der Köhlbrandbrücke:







## Login smartBRIDGE Hamburg

E-Mail

Passwort

[Passwort vergessen?](#)

Noch kein Konto? [Jetzt Registrieren](#)

- [Home \(Startseite Reallabor\)](#)
- [Nutzungsbedingungen](#)
- [Datenschutzrichtlinien](#)
- [Impressum](#)

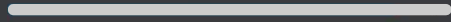




smart BRIDGE  
Hamburg



wird geladen...



Im Auftrag vom



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



Bitte haben Sie noch etwas Geduld, der Digitale Zwilling wird gerade für Sie  
geladen...

# Brücke

↑ Hoch Kühlbrandbrücke

S  
V  
D

**3.2** 2.2 4

HAUPTBAUWERK  
**Kühlbrandbrücke**

21:11 Uhr, 21.12.2023  
MELDUNG  
**nicht ausreichender Zustand**

## Bauwerksauswahl (3)

**2.6** BAUWERK  
Ostrampe

**2.3** BAUWERK  
Mittelteil

**3.2** BAUWERK  
Westrampe

## Themenauswahl (0)

(147) **1** **23** (196) **1** **55** (20) (3) **2** (3)

# Interaktion #1 - Guided Tour

GUIDED TOUR KAPITEL 1 / 5

Einstieg

SCHRITT 1 / 4

In der nun folgenden [Guided Tour](#) lernen Sie wie der digitale Zwilling der Kühlbrandbrücke aufgebaut ist, welche Informationen in diesem verarbeitet sind und wie Sie den digitalen Zwilling eigenständig erkunden können.

Haben Sie sich das erste Mal angemeldet? Dann empfehlen wir Ihnen die Guided Tour vollständig auszuführen. Diese dauert nur 10-15 Minuten.

Zurück

Weiter

**Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Kühlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.**


smart BRIDGE  
Hamburg



# Brücke

↑ Hoch  Köhlbrandbrücke

S  
V  
D



HAUPTBAUWERK

## Köhlbrandbrücke

21:11 Uhr, 21.12.2023

MELDUNG

**nicht ausreichender Zustand**

## Bauwerksauswahl (3)


 2.6 BAUWERK  
Ostrampe

 2.3 BAUWERK  
Mittelteil

 3.2 BAUWERK  
Westrampe

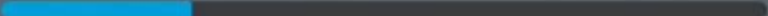
## Themenauswahl (0)

 (147)     (196)   (20)  (3)   (3)

GUIDED TOUR KAPITEL 1 / 5 

Einstieg


SCHRITT 1 / 4




In der nun folgenden [Guided Tour](#) lernen Sie wie der digitale Zwilling der Köhlbrandbrücke aufgebaut ist, welche Informationen in diesem verarbeitet sind und wie Sie den digitalen Zwilling eigenständig erkunden können.

Haben Sie sich das erste Mal angemeldet? Dann empfehlen wir Ihnen die Guided Tour vollständig auszuführen. Diese dauert nur 10-15 Minuten.

Zurück

Weiter 

 Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

smart BRIDGE  
Hamburg 

# Brücke

↑ Hoch  Köhlbrandbrücke

S  
V  
D



HAUPTBAUWERK

## Köhlbrandbrücke

21:12 Uhr, 21.12.2023  
MELDUNG  
**nicht ausreichender Zustand**

## Bauwerksauswahl (3)


 2.6 BAUWERK  
Ostrampe

 3.3 BAUWERK  
Mittelteil

 3.2 BAUWERK  
Westrampe


## Themenauswahl (0)

 (147)  2  22  1  35  (20)  (3)  2  (3)

GUIDED TOUR KAPITEL 1 / 5 

Einstieg

SCHRITT 2 / 4





Kapitelübersicht:

1. Einleitung:  
Zusammenfassung der Zielstellung und der grundlegenden Funktionsweise von [smartBRIDGE Hamburg](#)
2. Bauwerkshierarchie:  
Erklärung der Navigation durch die Bauwerksstruktur
3. Condition Indicator & Partial Condition Indicator:  
Vorstellung des wichtigsten Elements zur Erfassung des Bauwerkszustands
4. Themennavigation:  
Vorstellung aller Informationen und wie Sie sie erreichen
5. 3D-Navigation:  
Erklärung der Steuerung in 3D

Zurück

Weiter 

 Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

smart BRIDGE  
Hamburg 





# Brücke

↑ Hoch

Köhlbrandbrücke



HAUPTBAUWERK

## Köhlbrandbrücke

21:13 Uhr, 21.12.2023

MELDUNG

nicht ausreichender Zustand

### Bauwerksauswahl (3)

2.6 BAUWERK  
Ostrampe

3.3 BAUWERK  
Mittelteil

3.2 BAUWERK  
Westrampe

### Themenauswahl (0) ⓘ

(147) 2 22

(196) 1 35 ⓘ (20)

(3) 2

(3)

GUIDED TOUR KAPITEL 1 / 5

Einstieg

SCHRITT 3 / 4

smartBRIDGE Hamburg vereint und aggregiert Zustandsinformationen aus 3 Quellen:

- herkömmliche Bauwerksprüfung nach DIN 1076
- messtechnische Überwachung / Monitoring
- diagnostische Untersuchungen

Diese Zustandsinformationen werden im 3D Modell intuitiv zusammenführt.

Zurück

Weiter




ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.



# Brücke

↑ Hoch  Köhlbrandbrücke

S  
V  
D



HAUPTBAUWERK

## Köhlbrandbrücke

21:13 Uhr, 21.12.2023  
MELDUNG  
**nicht ausreichender Zustand**

## Bauwerksauswahl (3)


 2.6 BAUWERK  
Ostrampe

 3.3 BAUWERK  
Mittelteil

 3.2 BAUWERK  
Westrampe

## Themenauswahl (0)




 (147)  (2)  (22)  (196)  (1)  (35)  (20)  (3)  (2)  (3)


GUIDED TOUR KAPITEL 1 / 5 




Einstieg

SCHRITT 4 / 4




### Grundnavigation:

Über den  Home-Button kann jederzeit die Anfangsansicht erreicht werden. Im Menüpunkt  Brücke sind die aggregierten  Zustandsindikatoren die wichtigsten Kennzahlen zum aktuellen Zustand der Brücke.

Die  Zustandsindikatoren werden erzeugt aus:


-  den bei der Bauwerksprüfung nach DIN 1076 erfassten Schäden
-  den Messdaten von Monitoringsensoren, die über die Brücke verteilt sind
-  den zusätzlichen diagnostischen Untersuchungen

### Weitere Inhalte:

-  Überblick über die aktuellen, äußerlichen Einwirkungen.
-  Meldungen: Bei Auffälligkeiten werden Meldungen generiert, die hier protokolliert werden.
-  Mehr Informationen: Grundinformationen zur Anwendungen sind hier zu finden. Hier können Sie auch jederzeit die Guided Tour wieder starten.

Zurück

Weiter

 Sämtliche vor-  
sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die  
simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler  
Zwilling" zu verdeutlichen.



# Brücke

↑ Hoch  Köhlbrandbrücke

S  
V  
D



HAUPTBAUWERK

## Köhlbrandbrücke

21:13 Uhr, 21.12.2023  
MELDUNG  
nicht ausreichender Zustand

## Bauwerksauswahl (3)

 2.6 BAUWERK  
Ostrampe

 3.3 BAUWERK  
Mittelteil

 3.2 BAUWERK  
Westrampe

## Themenauswahl (0)

 (147)  2  22  1  35  (20)  (3)  2  (3)

GUIDED TOUR KAPITEL 2 / 5

Bauwerkshierarchie

SCHRITT 1 / 5


Brücken im Bundesfernstraßennetz werden durch die hierarchische Struktur nach der ASB-Ing beschrieben:

-  Hauptbauwerk
  -  Bauwerk
    -  Teilbauwerk
      -  Bauteilgruppen

Danach gliedern sich alle Bauwerksinformationen.

Zurück

Weiter

 Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

smart BRIDGE  
Hamburg 

# Brücke

↑ Hoch Köhlbrandbrücke

S  
V  
D



HAUPTBAUWERK  
**Köhlbrandbrücke**

21:13 Uhr, 21.12.2023  
MELDUNG  
nicht ausreichender Zustand

## Bauwerksauswahl (3)

2.6 BAUWERK  
**Ostrampe**

3.3 BAUWERK  
Mittelteil

3.2 BAUWERK  
Westrampe

## Themenauswahl (0) ⓘ

(147) (2) (22)

(196) (1) (35) (20)

(3) (2)

(3)

GUIDED TOUR KAPITEL 2 / 5

Bauwerkshierarchie

SCHRITT 2 / 5

Die Bauwerke (Teilbauwerke, Bauwerke und Hauptbauwerke) werden über Structure Summaries abgebildet.

S  
V  
D



BAUWERK  
**Ostrampe**

Diese geben den aktuellen Zustand des Bauwerks und eine aktuelle Meldung wieder. Aktuell ist das Hauptbauwerk "Köhlbrandbrücke" ausgewählt. Sie können jetzt entweder über die Liste oder in der 3D-Ansicht einer niedrigeren Hierarchieebene navigieren.

### NÄCHSTER SCHRITT:

Wählen Sie nun das Bauwerk **Ostrampe** aus

Zurück

Weiter

ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

smart BRIDGE  
Hamburg



# Brücke

↑ Hoch [Köhibrandbrücke](#) > [Ostrampe](#)

S  
V  
D

BAUWERK

## Ostrampe

21:14 Uhr, 21.12.2023  
MELDUNG  
ausreichender Zustand

## Bauwerksauswahl (12)

- |  |   |
|--|---|
| 1.0 TEILBAUWERK<br>Schleppplatte SO        | 1.0 TEILBAUWERK<br>Schleppplatte NW       |
| 1.9 TEILBAUWERK<br>Ausgleichsplatte SO     | 2.1 TEILBAUWERK<br>Ausgleichsplatte NW    |
| 2.1 TEILBAUWERK<br>Rossdamm Finger Ost     | 1.8 TEILBAUWERK<br>Rossdamm Finger West   |
| 2.2 TEILBAUWERK<br>Neuhöfer Tisch          | 2.4 TEILBAUWERK<br>Achse 30-42            |
| 2.6 TEILBAUWERK<br>Achse 00-30             | 1.6 TEILBAUWERK<br>Rampe Neuhöfer Damm    |
| 2.1 TEILBAUWERK<br>Fußwegrampe (Achse 40-4 | 2.3 TEILBAUWERK<br>Breslauer Rampe (Achse |

## Themenauswahl (0) ⓘ

GUIDED TOUR KAPITEL 2 / 5

Bauwerkshierarchie

SCHRITT 3 / 5

Das Bauwerk Ostrampe besteht aus 12 Teilbauwerken.

### NÄCHSTER SCHRITT:

Wählen Sie als nächstes entweder im Menü oder in der 3D-Ansicht das Teilbauwerk [Breslauer Rampe](#) aus.

Zurück

Weiter

2.6 Ostrampe

2.3 TEILBAUWERK  
Breslauer Rampe (Achse 50-57)

ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

smart BRIDGE  
Hamburg

# Interaktion #2

## Events / Simulationen

### EVENT

#### Drahtbruchdetektion

Drahtbrüche in den Tragseilen des Mittelteils werden simuliert. Es geht los in 3 Sekunden.

1

**DRAHTBRÜCHE**

2

**STURM**

3

**STEIGERUNG  
VERKEHRSLAST**

① Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.




EVENT

Drahtbruchdetektion

Drahtbrüche in den Tragseilen des Mittelteils werden simuliert. Es geht los in 3 Sekunden.

 HAUPTBAUWERK  
**Köhlbrandbrücke**



2.8  Ostrampe

2.2  BAUWERK  
Mittelteil

3.3  BAUWERK  
Westrampe

① Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

HAUPTBAUWERK  
**Köhlbrandbrücke**

1.47 1.06 0.20

2.8 Ostrampe

2.3 BALWERK  
Mittelteil

## EVENT

### Drahtbruchdetektion

Es werden erste Drahtbrüche detektiert.

Durch Degradationsprozesse können sich mit der Zeit Drahtbrüche in den Tragseilen einstellen, die mit bloßem Auge nicht festzustellen sind. Der PCI "Drahtbruchdetektion" überwacht den Zustand der Seile hinsichtlich potenzieller Drahtbrüche und bewertet diese. Für nähere Informationen zur Funktionsweise des PCI klicken Sie auf das Symbol . Zur Demonstration der Vorgehensweise und der Auswirkung werden erste Drahtbrüche simuliert (sukzessive bis 1x 19001, 2x 32001).

PCI Drahtbruchdetektion

weniger anzeigen ^

Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.





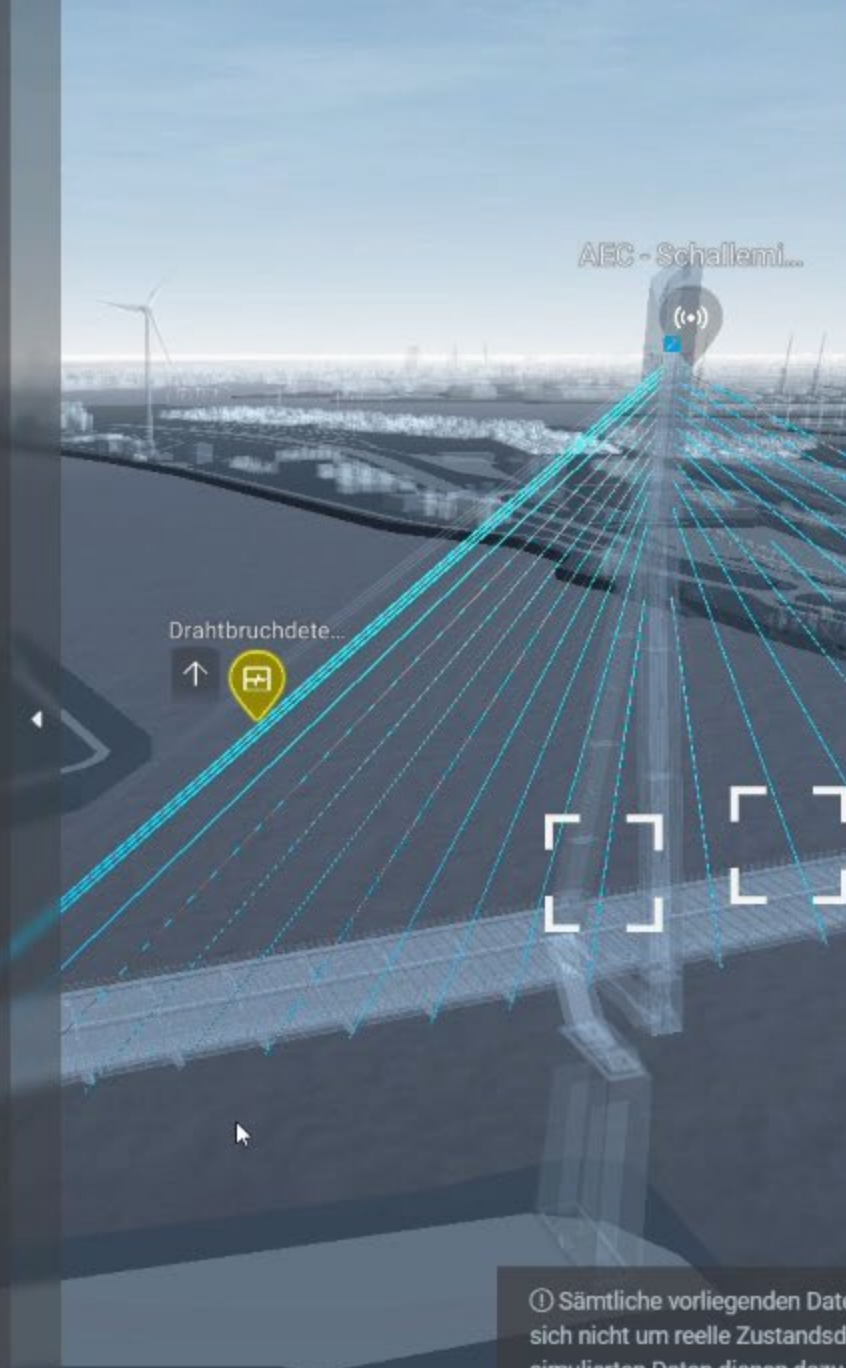
# Drahtbruchdetektion Seilharfe Süd/West

21:26 Uhr, 04.01.2024

MELDUNG

Die Messdaten deuten auf potentielle Drahtbrüche hin. Eine weitere Schadensausbreitung kann zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit des Bauwerkes führen. Zur Bestätigung wird eine zusätzliche Überprüfung der Messdaten empfohlen.

[In expertCONTROL ansehen](#)



**EVENT**

## Drahtbruchdetektion

Es werden erste Drahtbrüche detektiert.

Durch Degradationsprozesse können sich mit der Zeit Drahtbrüche in den Tragseilen einstellen, die mit bloßem Auge nicht festzustellen sind. Der PCI "Drahtbruchdetektion" überwacht den Zustand der Seile hinsichtlich potenzieller Drahtbrüche und bewertet diese. Für nähere Informationen zur Funktionsweise des PCI klicken Sie auf das Symbol ⓘ. Zur Demonstration der Vorgehensweise und der Auswirkung werden erste Drahtbrüche simuliert (sukzessive bis 1x 19001, 2x 32001).

[PCI Drahtbruchdetektion](#)

[weniger anzeigen ^](#)

ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.





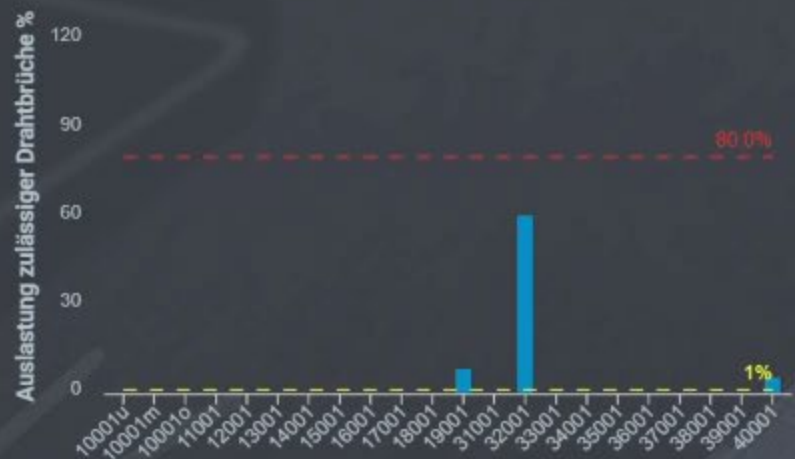
# Drahtbruchdetektion Seilharfe Süd/West

21:26 Uhr, 04.01.2024

## MELDUNG

Die Messdaten deuten auf potentielle Drahtbrüche hin. Eine weitere Schadensausbreitung kann zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit des Bauwerkes führen. Zur Bestätigung wird eine zusätzliche Überprüfung der Messdaten empfohlen.

[In expertCONTROL ansehen](#)



Themenauswahl (1) ⓘ



## EVENT

### Drahtbruchdetektion

Weitere Drahtbrüche wurden detektiert.

Fortschreitende Degradationsprozesse können zu weiteren Drahtbrüchen führen. Es werden sukzessive weitere Drahtbrüche simuliert, wodurch sich der Bauwerkszustand verändert (sukzessive bis 5x 19001, 4x 32001, 3x 40001).

[PCI Drahtbruchdetektion](#)

[weniger anzeigen ^](#)

ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.



S  
V  
D  
0  
2.3  
2 2

PCI

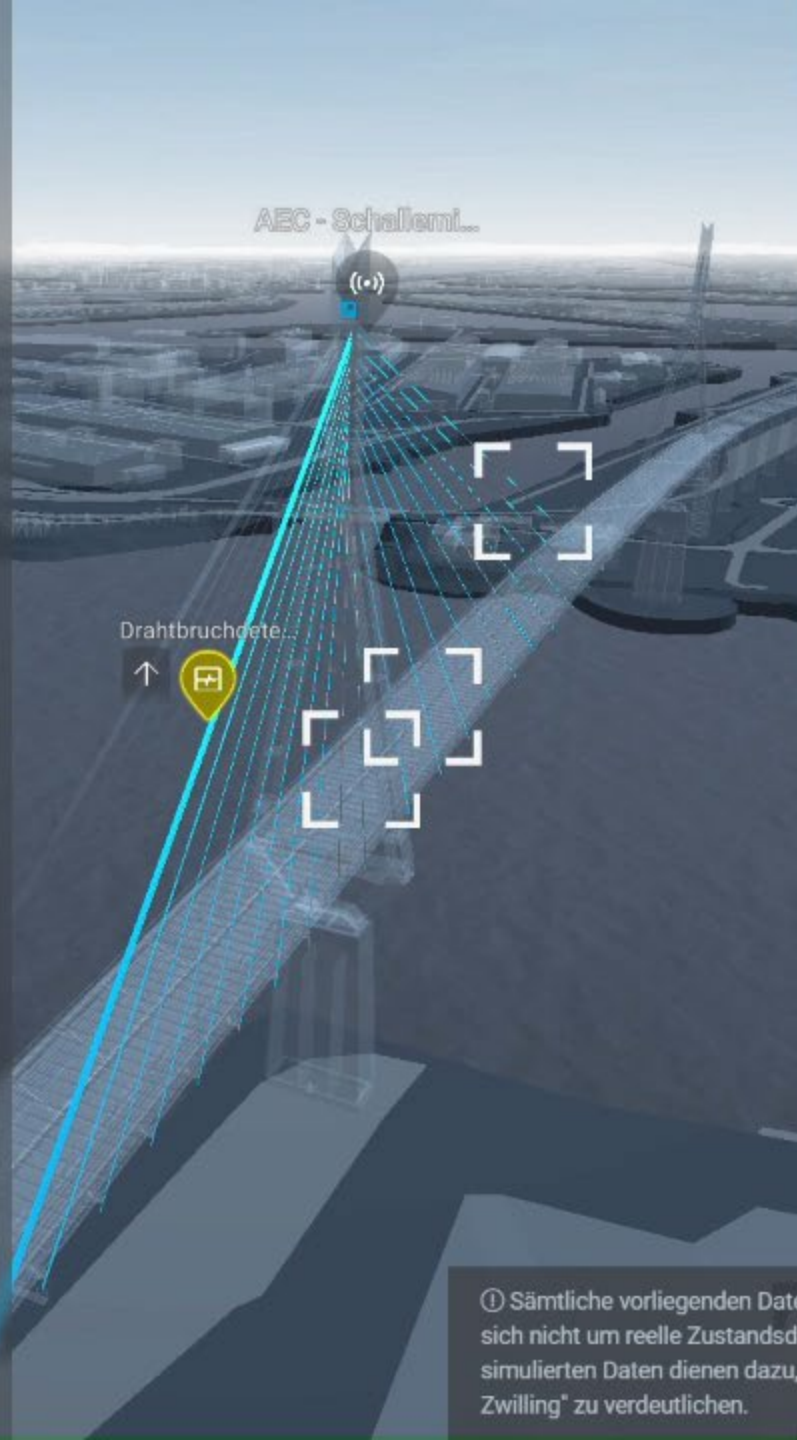
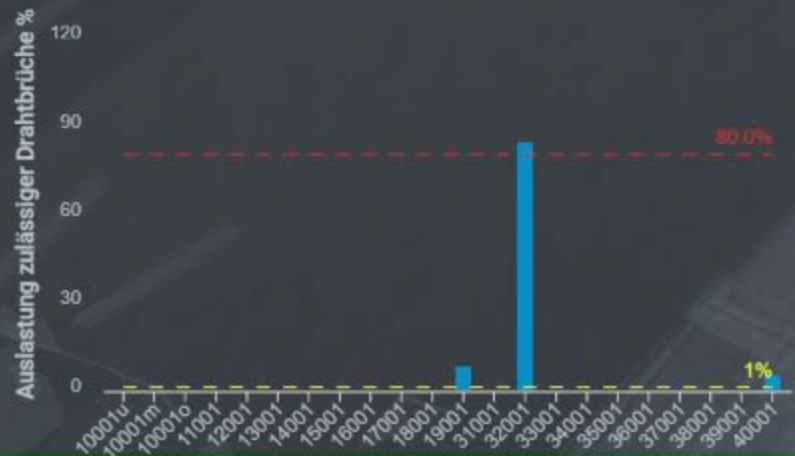
## Drahtbruchdetektion Seilharfe Süd/West

21:27 Uhr, 04.01.2024

MELDUNG

Die Messdaten deuten auf potentielle Drahtbrüche hin. Eine weitere Schadensausbreitung kann zu einer Beeinträchtigung der Standsicherheit des Bauwerkes führen. Zur Bestätigung wird eine zusätzliche Überprüfung der Messdaten empfohlen.

[In expertCONTROL ansehen](#)



### EVENT

## Drahtbruchdetektion

Weitere Drahtbrüche wurden detektiert.

Fortschreitende Degradationsprozesse können zu weiteren Drahtbrüchen führen. Es werden sukzessive weitere Drahtbrüche simuliert, wodurch sich der Bauwerkszustand verändert (sukzessive bis 5x 19001, 4x 32001, 3x 40001).

[PCI Drahtbruchdetektion](#)

[weniger anzeigen](#)

① Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

# Interaktion #3

## selbstständige Exploration



18 Ostrampe

22 Mittelteil

Westrampe

① Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.



 HAUPTBAUWERK  
**Köhlbrandbrücke**

 147  196  20  

2.8  Ostrampe

2.2  BAUWERK  
Mittelteil

1.5  BAUWERK  
Westrampe

① Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

# Brücke

↑ Hoch [Köhlbrandbrücke](#) > [Westrampe](#) >  
[Achse 100-118](#) > [ID 32 - PTFE: Verschlissen](#)



**SCHADEN**

**ID 32 - PTFE:  
Verschlissen**

09:47 Uhr, 08.07.2020

MELDUNG

**nicht ausreichender Zustand**

BETRIFFT

Überbau, Gleitspalt, PTFE

BESCHREIBUNG

PTFE: Verschlissen

ERFASSUNG

2019/H

BESTÄTIGUNG

2020/S1

VOLLSTÄNDIG IN BIM

ja



MENGE

Anzahl: 5 Stück

ORTSANGABE

-keine Angabe-

RICHTIG VERORTET

ja

Themenauswahl (5) ⓘ

Schaden ID 32, ...

Schaden ID 32, ...  
ID 32 - PTFE: Ve...

Schaden ID 32, ...

ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.

smart BRIDGE  
Hamburg





# Brücke

↑ Hoch [Köhlbrandbrücke](#) > [Westrampe](#) >

[Achse 100-118](#) >

Bestands- und Zustandserfassung Bewehrungsstahl



UNTERSUCHUNGSZIEL

## Bestands- und Zustandserfassung Bewehrungsstahl

21:19 Uhr, 04.01.2024

MELDUNG

Es wurden Auffälligkeiten detektiert.



### Themenauswahl (42)



— UNTERSUCHUNGSSTELLE  
Betondeckungsmessung BD\_1\_1



— UNTERSUCHUNGSSTELLE  
Betondeckungsmessung BD\_20\_1



— UNTERSUCHUNGSSTELLE  
Betondeckungsmessung BD\_23\_1



— UNTERSUCHUNGSSTELLE  
Betondeckungsmessung BD\_3\_1



Auswahl ausgerichtet  
① Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.



UNTERSUCHUNGSSTELLE



# Betondeckungsmessung BD\_1\_1

21:19 Uhr, 04.01.2024

MELDUNG

Die Mindestbetondeckung nach EC 2 wird in > 50 % der Fläche nicht erreicht.

LAGE

Hohlkasten, Steg,  
Innenseite



ERFASSTE PARAMETER

Betondeckungsverteilung

ERFASSUNG

April 2021

[In structureVIEW ansehen](#)

Themenauswahl (0) ⓘ



ⓘ Sämtliche vorliegenden Daten sind simuliert. Es handelt sich nicht um reelle Zustandsdaten der Köhlbrandbrücke. Die simulierten Daten dienen dazu, das Konzept "Digitaler Zwilling" zu verdeutlichen.



# Fazit & Ausblick

SCHLÜSSEL FÜR PRÄDIKTIVE INSTANDHALTUNG

SKALIERBARKEIT DES KONZEPTS

WEITERENTWICKLUNG DURCH FORSCHUNG

WEITERE PILOTEN: NIBELUNGENBRÜCKE

WEITERE ENTWICKLUNGEN BEI DER HPA



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**