

NACH CAROLA IST VOR CAROLA? DER TEILEINSTURZ, SEINE URSACHEN UND FOLGEN

VOK-Fachtagung 2026

Linz, 07.10.2026

Max Fiedler





- ➔ Was ist die Schadensursache?
- ➔ Warum erfolgte das Versagen ohne Last?
- ➔ Wo und wie erfolgte der Bruch?
- ➔ War das Versagen vorhersehbar? Gab es eine Vorankündigung?
- ➔ Wurde die Brücke richtig instandgehalten?
- ➔ Was sind die Folgen für andere Bauwerke?

POLCEVERA-VIADUKT (1963/1967-2018)



ELSENBRÜCKE (1966/1968-2018)

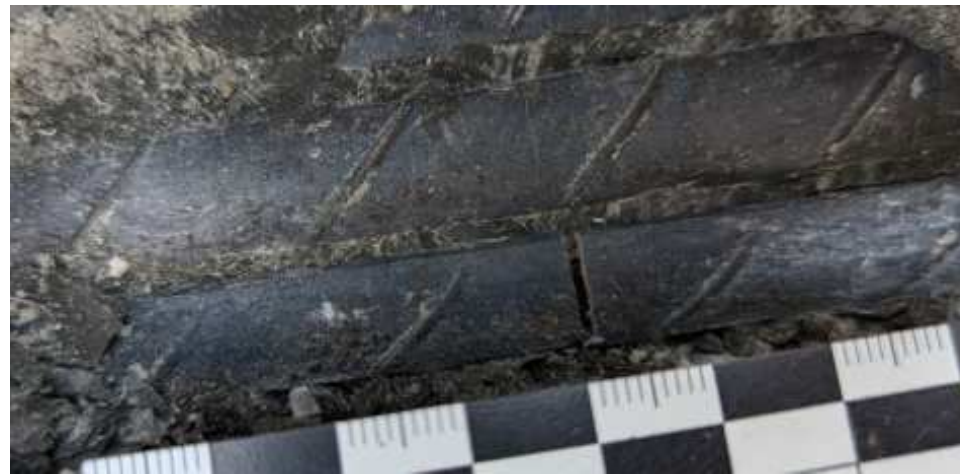


BRÜCKE ALTSTÄDTER BAHNHOF (2021)



- ➡ *Kastenspannglied: Besonders gefährdete Konstruktion*
- ➡ *Forderung kurzfristiger Materialuntersuchungen (Rundschreiben 2021-13 des BMDV)*

A72/BW32D BÖHLEN (OKTOBER 2024)



A72/BW32D BÖHLEN (OKTOBER 2024)





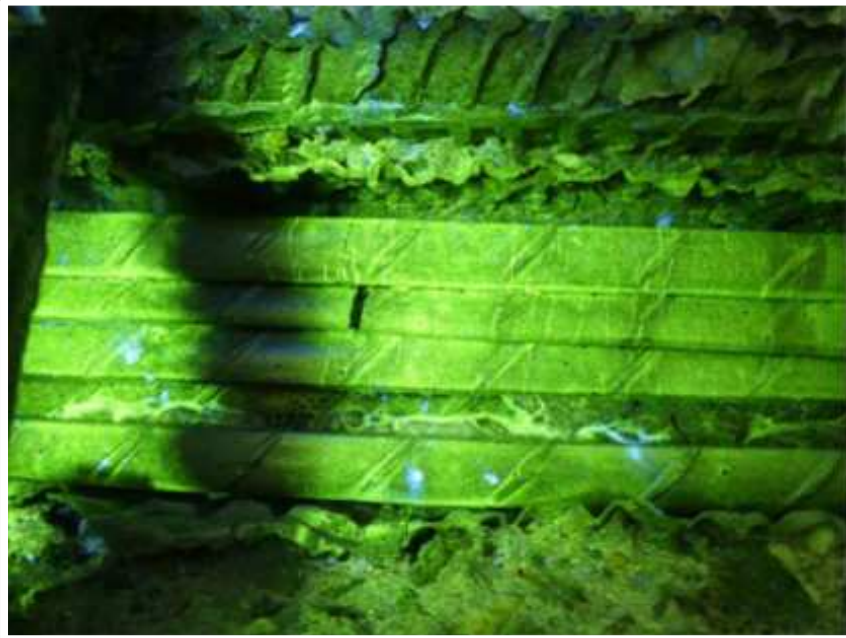
22.10.26



Bildnachweis: © LASUV

10

DAMASCHKEBRÜCKE (SPERRUNG 14. APRIL 2025)



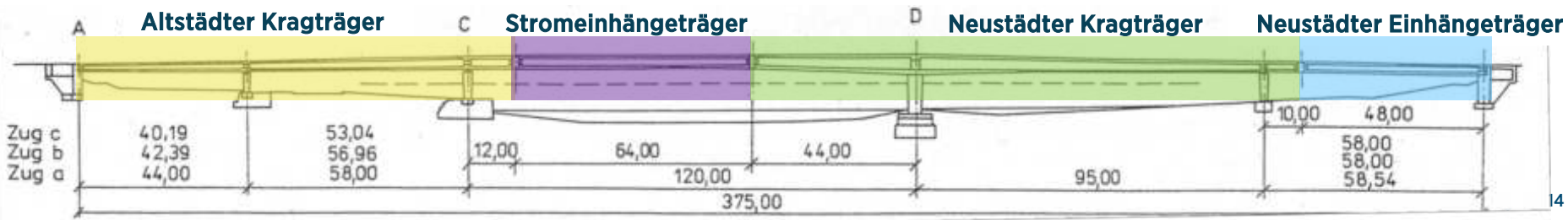
- ➡ *Starke Schädigungskonzentration in Spanngliedhochpunkten*
- ➡ *Inhomogene Schadensverteilung*

AGRA-BRÜCKE (VERKEHRSEINSCHRÄNKUNGEN 11.2025)

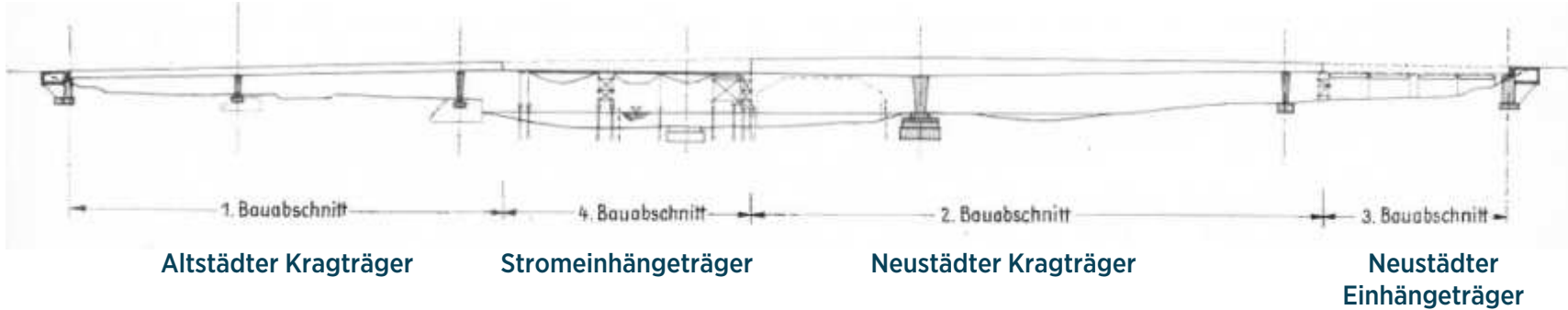


➡ *Bereits 2011/2012 untersucht!*

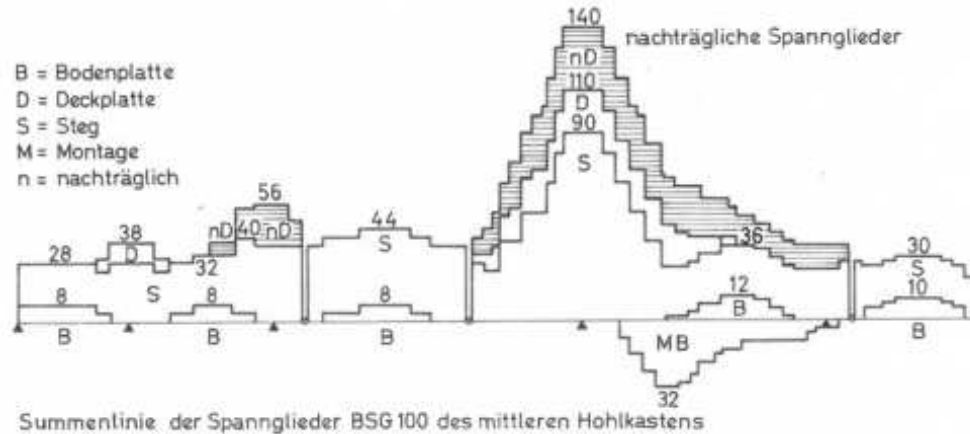
BAUWERK UND SCHADENSHERGANG



HERSTELLUNG

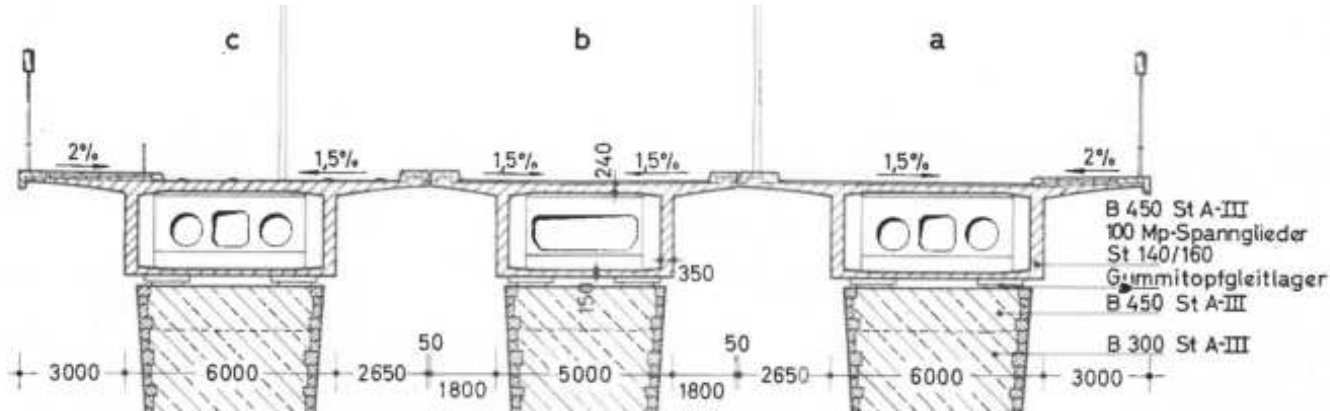


➔ Spannglieder

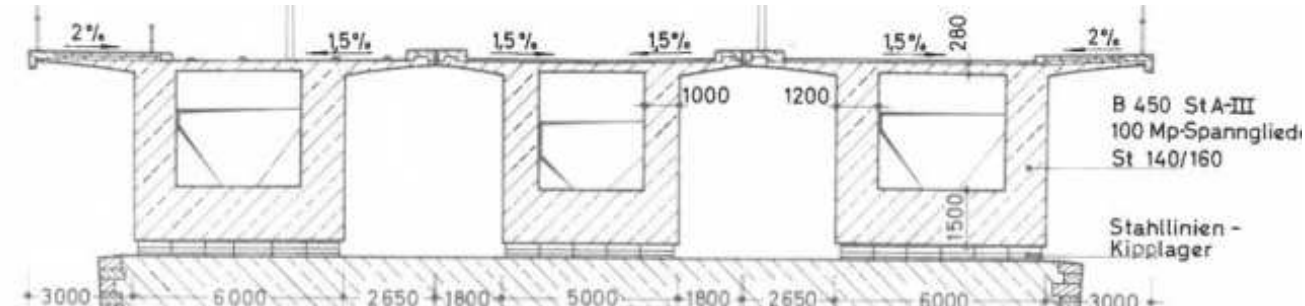


HERSTELLUNG

Querschnitt Stützenreihe C



Querschnitt Stützenreihe D



EINSTURZ AM 11.09.24 UM 02:58 UHR



Achse D

Gelenk I

Neustädter Kragträger
Kragarm (44m)

Gelenk II

Stromeinhängeträge (64m)

Altstädter Kragträger

























Leipzig
D. 01101











WELCHER
WELCHER
WELCHER

Leipzig
D. 01109 D



Leipzig
D. 01101
D. 01101

Leipzig
D. 01101
D. 01101



Leipzig
D 09 10 00 00

Leipzig
D 09 10 00 00



Leipzig
D 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Leipzig
D 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100





Leipzig
D 08 5007 D









RECHENBERG
RWBPE
HIE

Leipzig
D 08 1207 D



DEUTSCHER
JAHRE
7111
TW

Leipzig
D 01109



WMBE
ALIEE
WMBE

Leipzig
D 030 3000 0





SYMPE
LIFE

Leipzig
D 041 5021 D



















Leipzig
D 09100000 D











Leipzig
D































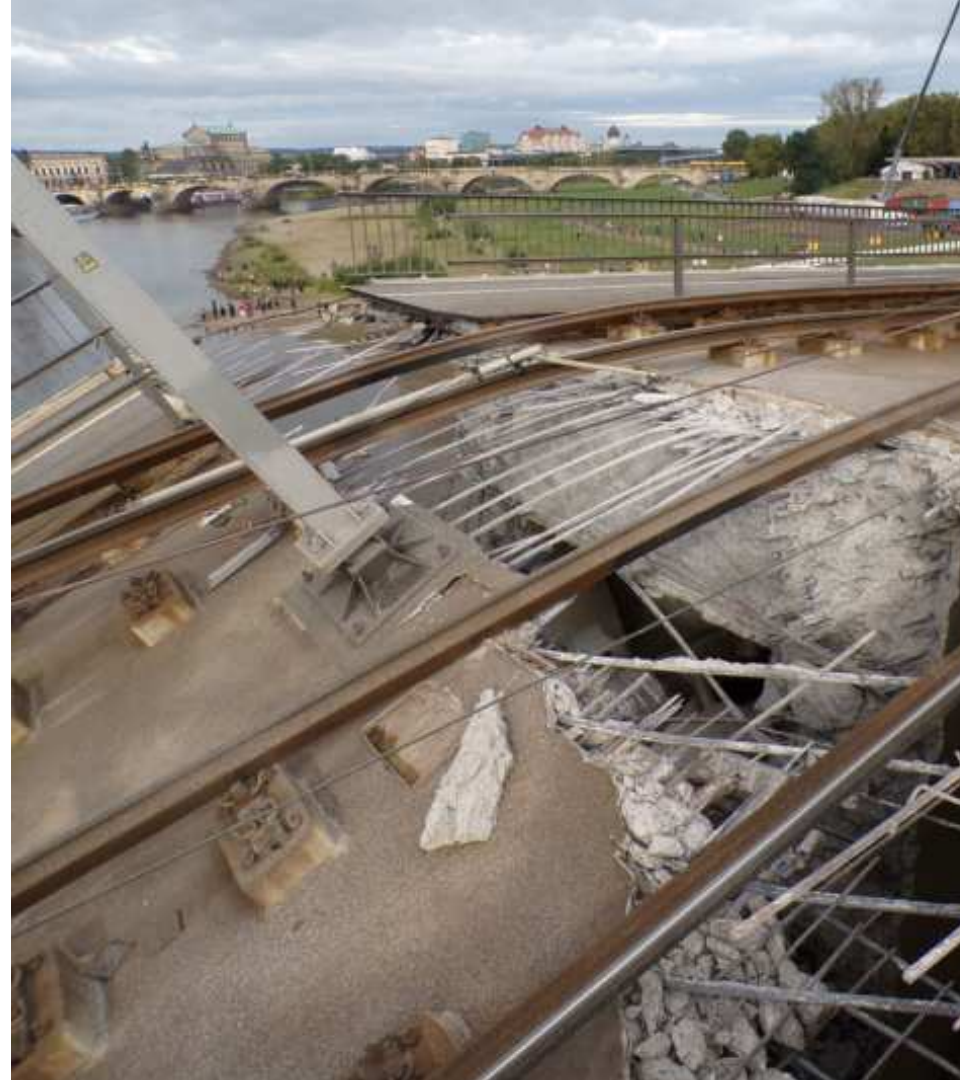












SCHADENSdokUMENTATION AM QUERSCHNITT Achse D



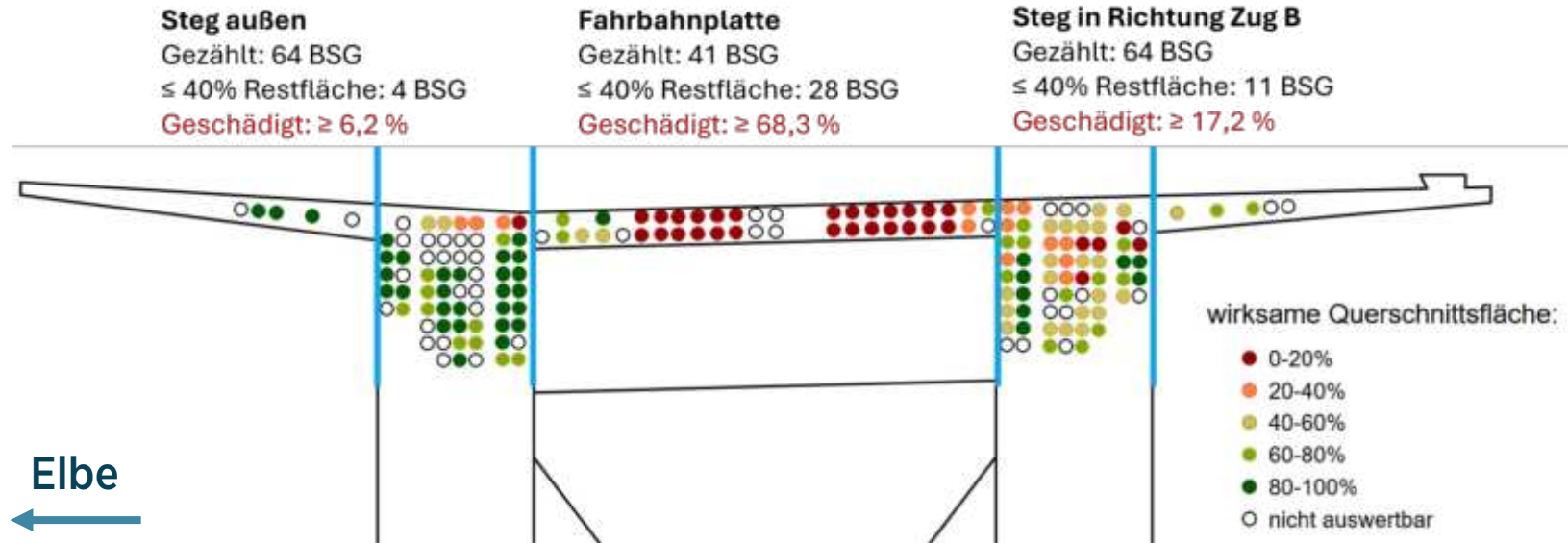
BRUCHBILDER DER SPANNGLIEDER



VORSCHÄDEN AM SPANNSTAHL



FOTOGRAFISCHE AUSZÄHLUNG DER VORSCHÄDIGUNG



0-20% wirksame Restfläche:



40-60% wirksame Restfläche:



80-100% wirksame Restfläche:



SPRENGUNG UND ABBRUCH RANDFELD



BAGGERBALLETT ZUR „BEFREIUNG“ DER ELBWIESEN



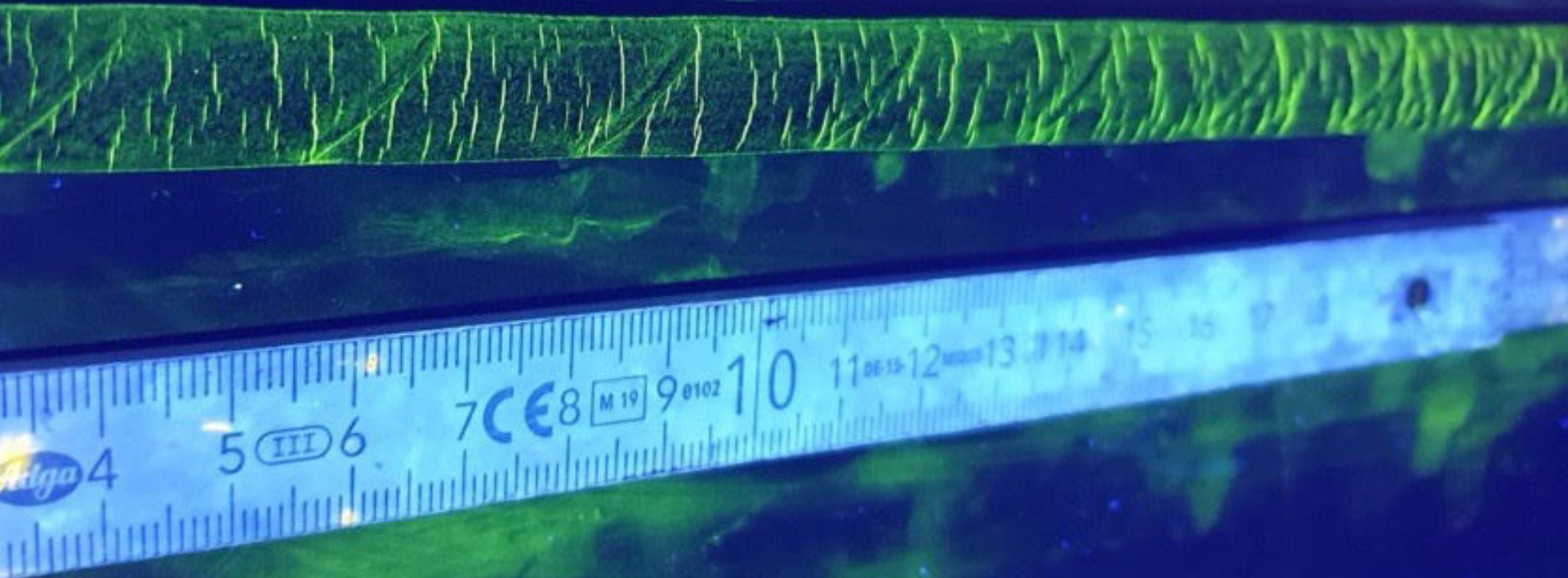
PROBENENTNAHME



22.10.26



SPANNSTAHLUNTERSUCHUNGEN





Bauteilöffnung



Drahtbrüche beim Öffnen des Spannglieds

SPANNSTAHLUNTERSUCHUNGEN

- ➔ Freilegen und Öffnen von Spanngliedern
- ➔ Visuelle Beurteilung & Rückdehnungsmessung
- ➔ Anrissprüfungen
- ➔ Zugversuche



Mikroskopieaufnahme der Bruchfläche, Mörtelreste erkennbar



Drahtbrüche beim Öffnen des Spannglieds

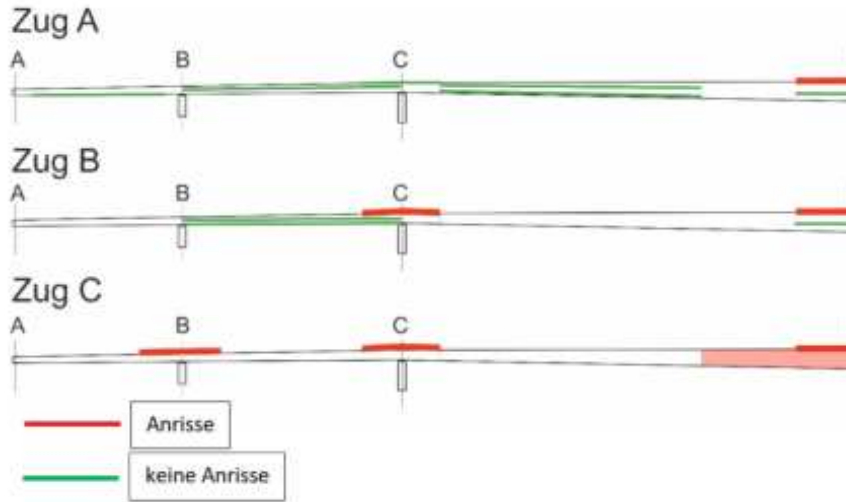
SPANNSTAHLUNTERSUCHUNGEN

- Freilegen und Öffnen von Spanngliedern
- Visuelle Beurteilung & Rückdehnungsmessung
- Anrissprüfungen
- Zugversuche

→ *29 von 53 Proben mit Anrissen*

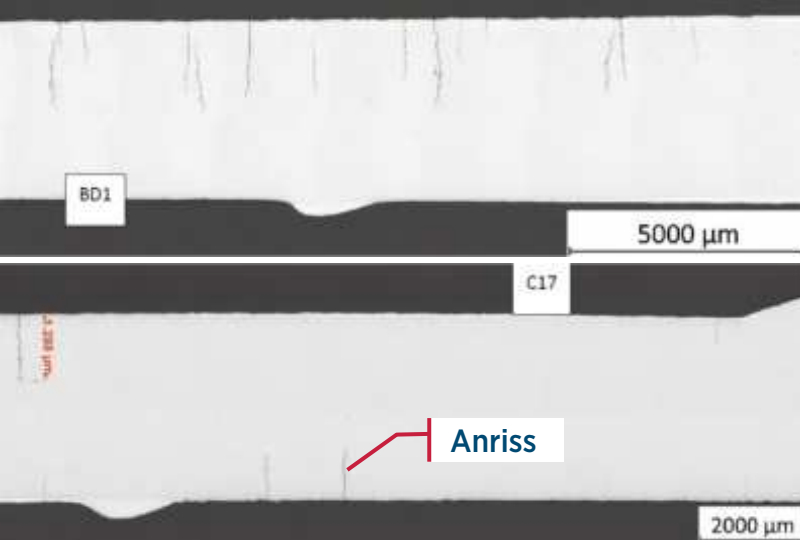
→ *Verpressmörtel unauffällig*

SPANNSTAHLUNTERSUCHUNGEN



- ➔ Alle untersuchten Spannglieder an Zug C weisen Anrisse auf
- ➔ Nachträgliche Fahrbahnplattenspannglieder weisen keine Anrisse auf
- ➔ Anrisse auch an Stegspannglieder (Zug A und Zug B)





Längsschliff



Probe aus Chloridbereichen

SCHADENSHERGANG

- ➔ Anrissinitierung durch Feuchtebelastung im Bauzustand (Standzeit unverpresster Spannglieder kritisch)
- ➔ Dauerschwingfestigkeit durch Anrisse verringert
- ➔ Keine Kombination aus chloridinduzierter Korrosion und Wasserstoffversprödung

➔ *Fortlaufendes Versagen der Spanndrähte auf Ermüdung*

FAHRBAHN / AUSTAUSCH 220 STÜTZPUNKTE IN 2007



RISSE / FLICKEN IN DER BESCHICHTUNG



RISSE / FLICKEN IN DER BESCHICHTUNG



STÜTZPUNKTE ABGERISSEN / ABDICHTUNG?

22.10.26



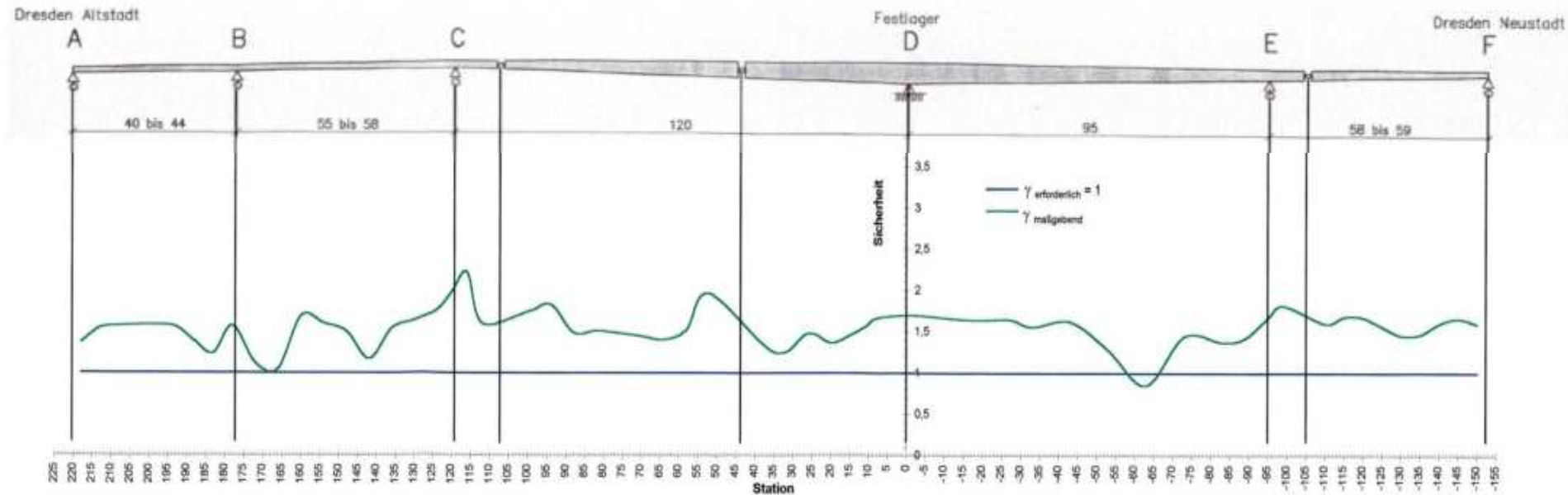
- ➔ *Fahrbahnabdichtung in Takt*
- ➔ *Keine Feuchtigkeit/Chloride am Bruchquerschnitt*

UNTERSEITIG AUSGEPRÄGTE KORROSION

Bildnachweis: © Marx Krontal Partner

BEWERTUNG DER VORANKÜNDIGUNG

NACHWEIS ANKÜNDIGUNGSVERHALTEN 2003



Entnommen aus Nachrechnung IB Paul 2003

- ➔ Ankündigungsverhalten wurde ausgenommen einer Stelle nachgewiesen
- ➔ Restsicherheit an Achse D ffi 1,7 → frühzeitige Rissbildung mit 94% Spannstahl

EIN BAUWERK MIT (RECHNERISCHER) VORANKÜNDIGUNG



➔ *Ableitung aus Untersuchungen:
Vorspannkraftverlust infolge K&S*

KONSTRUKTIVE BESONDERHEITEN



Steg rissfrei, ohne
Ankündigungsverhalten

Dicker
Stützquerträger



Übertragung von ca. 2,5
MN - 3 MN möglich



Geringe Rotationsfähigkeit



Behindertes Ankündigungsverhalten

RISSBILD FAHRBAHNPLATTE

BEREICHEN OHNE SPANNGLIEDER



BEREICHEN MIT SPANNGLIEDER



PALLIATIVES MONITORING

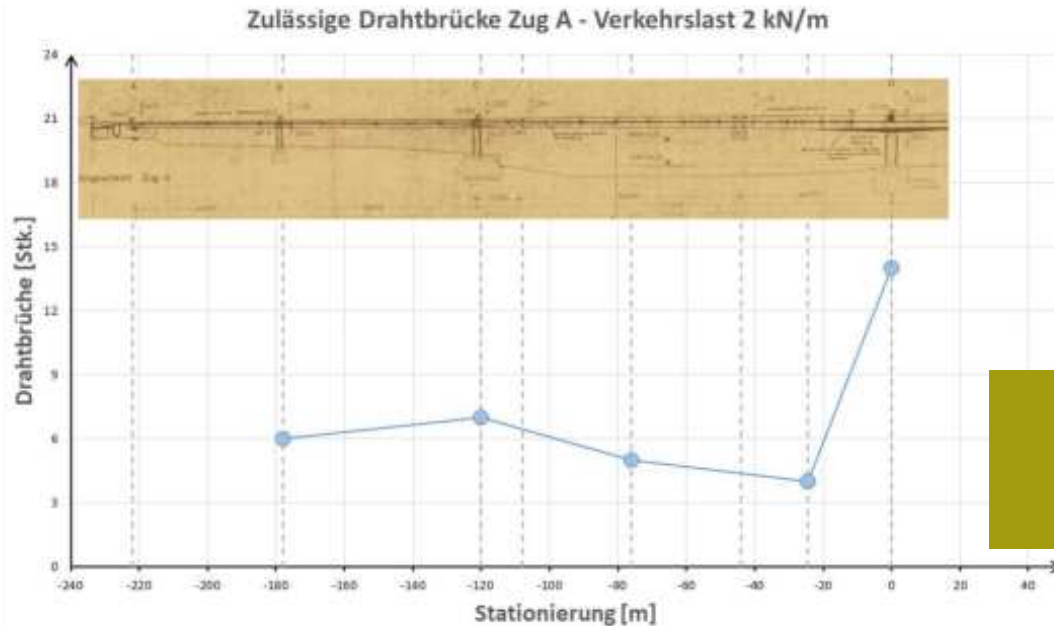




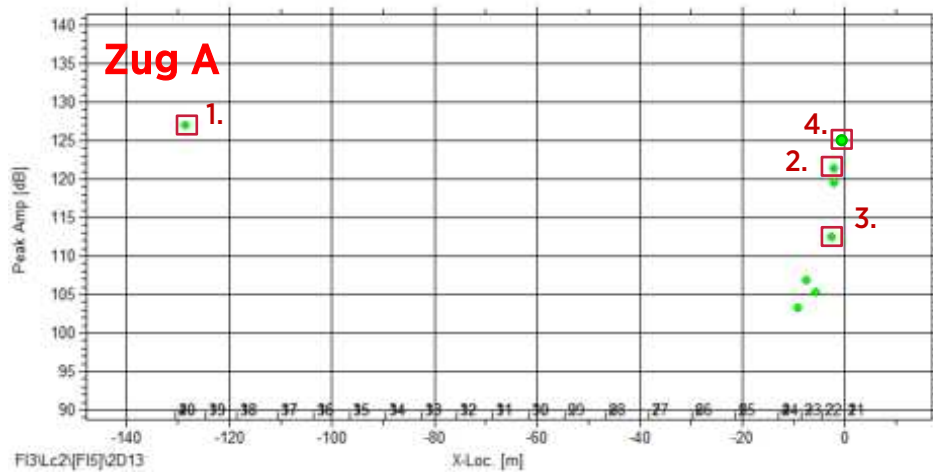


ERMITTLUNG ZULÄSSIGER DRAHTBRÜCHE FÜR DIE ALARM- UND GRENZWERTDEFINITION

- ➔ Ermittlung auf Querschnittsebene (eine NW-Stelle -> Lokalisationsbereiche)
- ➔ Für Bewertung Tragfähigkeit unter Verkehr bzw. Rückbauvorhaben nutzbar



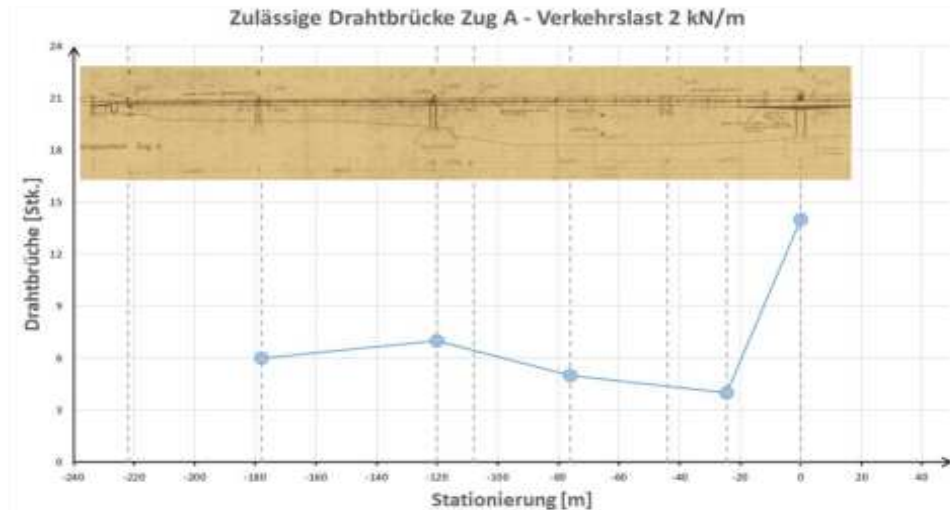
➔ *Sinnvolle Annahme für die Verkehrsbeanspruchung notwendig*



LOKALISIERUNGEN

17.02.2025

- ➔ 1. 04:30 – Fahrbahnplatte
- ➔ 2. 14:02 – Steg
- ➔ 3. 14:18 – Steg
- ➔ 4. 05:13 – Steg (heute)



ERMÖGLICHUNG VON SCHIFFSPASSAGEN

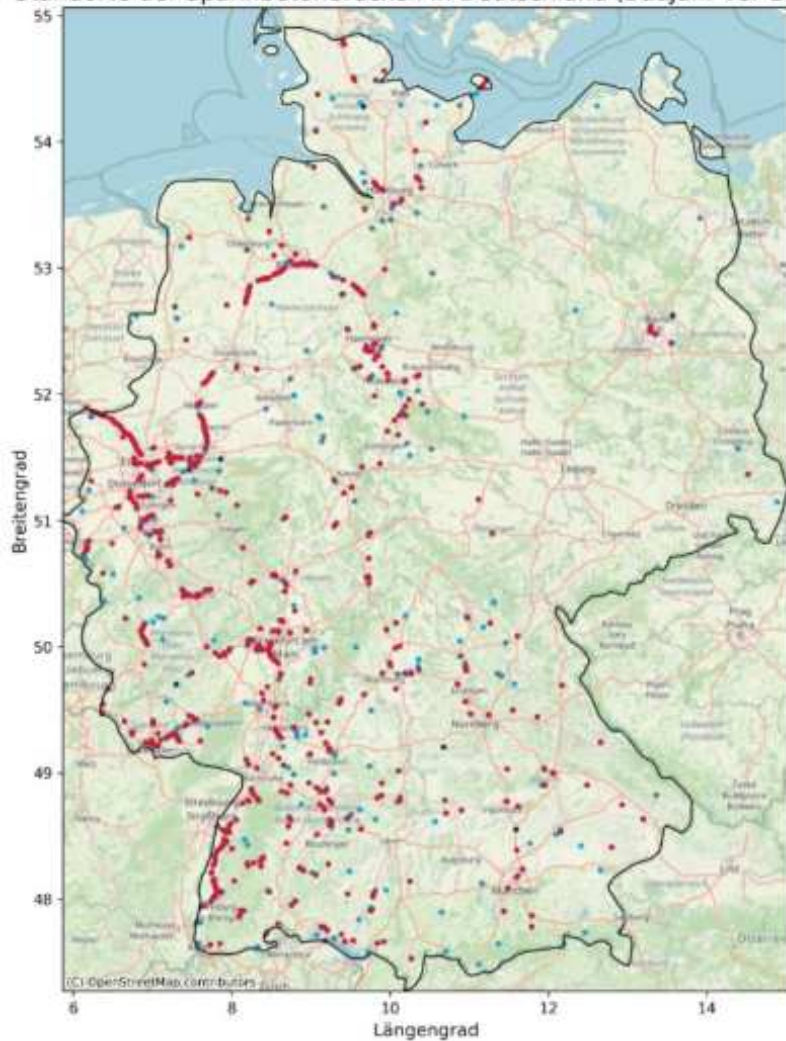




FOLGEN FÜR ANDERE BAUWERKE

MARX KRONTAL PARTNER





BESTAND DEUTSCHLAND

GEFÄHRDETER SPANNSTAHL

- ➔ **Alte Bundesländer:**
stark gefährdet bis 1965
gefährdet bis 1978
- ➔ **Neue Bundesländer:**
stark gefährdet bis 1993

➔ *Eine Aufgabe für die Zukunft*

RAHMEDETALBRÜCKE (1968-2023) | FOLGEKOSTEN

Die Sprengung der Rahmedetalbrücke ist schwierig. Nach der Explosion ist das 17.000 Tonnen schwere Bauwerk aus bis zu 70 Metern Höhe auf ein Fallbett gestürzt. | Bildquelle: Getty Images/ Sascha Schuermann

- ➡ *Sperrung 2021, Sprengung nach 1,5 Jahren*
- ➡ *Fertigstellung Neubau in 2026*
- ➡ *1,8 Mrd. Euro volkswirtschaftlicher Schaden*

DRESDEN, BUDAPESTER STRASSE



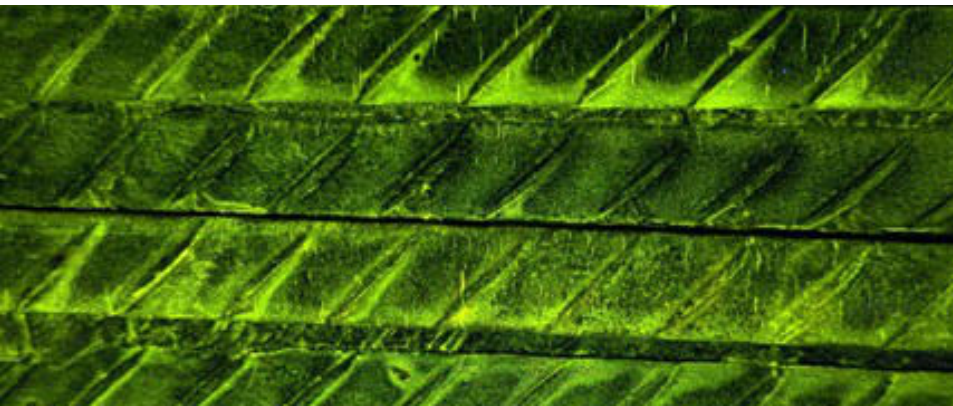
UMFASSENDES BEWERTUNGSPROGRAMM

- ➔ Monitoring
- ➔ Alarmplan & Eskalationskonzept
- ➔ Diagnostik
- ➔ Nachrechnung

➔ *Identifikation auffälliger Bereiche
mit hoher Schädigungsdynamik*

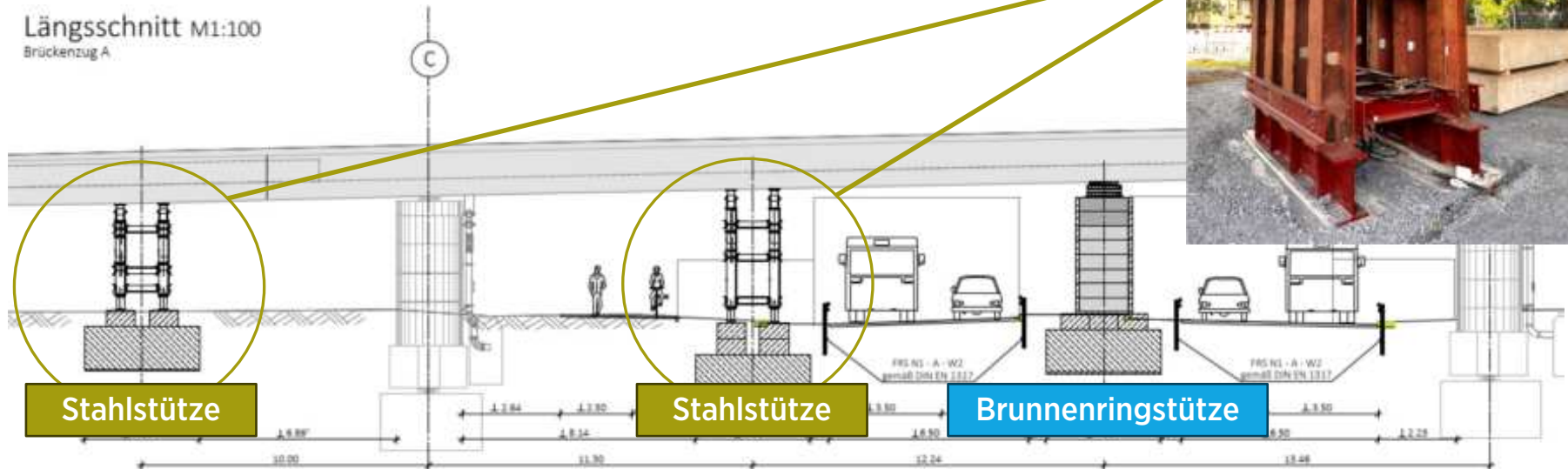


SPANNSTAHLSCHÄDEN ACHSE B UND C



HILFS- UND NOTSTÜTZEN

- ➔ Stahlstützentürme zur gezielten Entlastung Achse C
- ➔ Lastfreie Betonringstützen für Havariefall





FOLGEN FÜR ANDERE BAUWERKE

- ➔ Neubewertung des „Ankündigungsverhaltens“
- ➔ Priorisierung der Bauwerke
 - Bauwerke mit auffälligen Rissbildern
 - Langen Bauphasen, langen Standzeiten,
 - Große Anzahl an Spanngliedern
 - Statisch bestimmte Systeme
- ➔ Diagnostische Zustandserfassung
 - ➔ zentrale Erfassung der Erfahrungen
- ➔ Messtechnische Überwachung (SEM, DFOS) ergänzend zu üblichen Prüfzyklen
- ➔ Tragfähigkeitsbewertung mit Belastungsversuchen in Kombination mit Nachrechnung und Monitoring



DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

