



Technische
Universität
Dresden

FAKULTÄT BAUINGENIEURWESEN Institut für Massivbau www.massivbau.tu-dresden.de



35. DRESDNER BRÜCKENBAUSYMPOSIUM

PLANUNG, BAUAUSFÜHRUNG, INSTANDSETZUNG
UND ERTÜCHTIGUNG VON BRÜCKEN

18. UND 19. MÄRZ 2026

© 2026 Technische Universität Dresden

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichnungen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von Dritten frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie als solche nicht eigens markiert sind.

Herausgeber: Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx
Technische Universität Dresden
Institut für Massivbau
01062 Dresden

Redaktion: Silke Scheerer

Layout: Ulrich van Stipriaan

Anzeigen: Harald Michler

Tagungsorganisation:

Ausstellungsorganisation:

IT:

Social Media:

Jana Müller-Strauch

Harald Michler, David Sandmann

Matthias Zagermann

Stefan Gröschel, Jana Müller-Strauch

Titelbild: Gerüst für die Gueuroz-Brücke, errichtet von dem Gerüstbauer Richard Coray. Foto: Büro A. Sarrasin (Archiv Philippe Mivelaz)

Druck: addprint AG, Am Spitzberg 8a, 01728 Bannewitz / Possendorf

Tagungsband 35. Dresdner Brückenbausymposium

**Institut für Massivbau
Freunde des Bauingenieurwesens e.V.
TUDIAS GmbH**

18. und 19. März 2026

Inhaltsverzeichnis

Grußwort.....	9
<i>Regina Kraushaar Sächsische Staatsministerin für Infrastruktur und Landesentwicklung</i>	
Nationale Ergänzung des Brückenregelwerks – Hintergründe und Umsetzung	11
<i>Prof. Dr.-Ing. Gero Marzahn</i>	
Mehr Tempo für die Brückenmodernisierung durch funktionale Ausschreibungen, Schnellbauverfahren und serielles Bauen	21
<i>Dr.-Ing. Karlheinz Haveresch, Dipl.-Ing. Manuela Poschau</i>	
Brückenverstärkungen mit CFK-Lamellen – Bemessung und Überbau mit Asphalt	29
<i>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Finckh, Dipl.-Ing. (FH) Florian Eberth</i>	
Weiternutzung historischer Eisenbahngewölbebrücken – eine nachhaltige Alternative zum Neubau	39
<i>Conrad Pelka M.Sc., Dipl.-Ing. Jenny Keßler, Prof.-Dr.-Ing. Steffen Marx</i>	
Spannungsrissskorrosion und sicherer Weiterbetrieb – ein ganzheitlicher Ansatz für die Elbebrücke Bad Schandau ...	51
<i>Dr.-Ing. Steffen Müller, Dr.-Ing. Oliver Mosig, Dipl.-Ing. Andreas Gruner, Christina Fritsch, M.Sc., Dr.-Ing. Gregor Schacht, Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx</i>	
Entwicklung, Umsetzung und Betrieb des geodätischen und faseroptischen Monitoringsystems der S-Bahn-Überbrückung am Bahnhof Stuttgart S21	61
<i>Prof. Dr.techn. Werner Lienhart, Dr.techn. Christoph M. Monsberger, Dipl.-Ing. Fabian Buchmayer, Dr.techn. Peter Bauer, Prof. Dr.-Ing. Christian Sodeikat, M.Sc. Sonja Gepperth, Prof. Dr.-Ing. Manfred Keuser</i>	
AR- und KI-gestützte Analyse von Schadensentwicklungen in der Bauwerksprüfung.....	73
<i>B. Eng. Jessica Steinjan, Dipl.-Ing. Jan-Derrick Braun, M. Sc. Lisa Freifrau von Rössing, M. Sc. Patrick Herbers, M. Eng. Bernhard Braun, M. Eng. Regina Panzer, Prof. Dr.-Ing. Markus König</i>	
Alexandre Sarrasin (1895–1976) – Stahlbetonbrücken in den Schweizer Alpen	81
<i>Dr. Philippe Mivelaz</i>	
Stabbogenbrücke Wustermark – altes Eisen mutig, radikal und nachhaltig neu verbaut	93
<i>Dipl.-Ing. Jörg Titel</i>	
A 45 Talbrücke Rinsdorf – innovativer Querverschub mit Pfeilern	103
<i>Dipl.-Ing. Ralf Schubart, Dipl.-Ing. Holger Klein, Dipl.-Ing. Wolfgang Schlensorg</i>	
Holz im Brückenbau – auf zu neuen Dimensionen im Straßenbrückenbau	113
<i>Dipl.-Ing. (FH) Frank Miebach</i>	
Zwischen Industriekultur und Natur – der „Sprung über die Emscher“	121
<i>Dipl.-Ing. Peter Sprinke, Jan Berwing, M.Sc., Asc. Prof. Dipl.-Ing. Arch Dirk Krolkowski, Dipl.-Ing. Arch Falko Schmitt, Dipl.-Ing., M.Sc. (Wirtsch.) Simone Kern</i>	
Friesenbrücke Weener – Europas größte Hub-Drehbrücke	131
<i>Dipl.-Ing. Stefan Schwede, Dipl.-Ing. Lorenz Haspel, Dr. ès sc. Jan Brütting, M.Eng. Lukas Hornberger, MSc. ETH Povilas Ambrasas, Dipl.-Ing. Andreas Menzel, Dipl.-Ing. Alexander Kröls, Dipl.-Ing. Jens Kögel, Dr.-Ing. Lutz Vogt, Dr.-Ing. Gregor Schacht</i>	
Krämerbrücke in Erfurt – 700 Jahre steinerne Brücke	143
<i>Dr.-Ing. Hans-Jörg Vockrodt</i>	
Vier Länder, viele Brücken, alles unter einem DACH – Brückenbauexkursion 2025	153
<i>Dipl.-Ing. Cedric Eisermann, Max Götze, M.Sc., Dipl.-Ing. Jakob Vogt</i>	
Neue Berliner Brücke in Duisburg auf der BAB 59	165
<i>Dipl.-Ing. Moritz Menge</i>	

Analyse und Reduzierung von Treibhausgasemissionen im Brückenbau	169
<i>Prof. Dr.-Ing. Stephan Görtz, Thi Kim Dung Pham, M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Udo Wiens, Dr.-Ing. Bianca Kern</i>	
Sydney Harbour Bridge Cycleway – eine außergewöhnliche Fahrradbrücke	173
<i>Dipl.-Ing. Peter Boesch, M.Sc. Long Bai, M.Sc. Angus Murray</i>	
Nachhaltige Fuß- und Radwegbrücken aus vorgespanntem Carbonbeton (CPC)	179
<i>Dipl.-Ing. Simon Liebl</i>	
Wirtschaftliche und ökologische Bewertung chloridbelasteter Brückenbauteile	183
<i>Dr.-Ing. Angelika Schießl-Pecka, Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Anne Rausch, Paul Steinmetz, M. Sc., Dr.-Ing. Marc Zintel</i>	
Ermüdung alter Bahnbrücken am Beispiel der Sihlbrücken im HB Zürich	187
<i>Daniel Grüter, Felix Gisler, Christian Uhlig</i>	
Verschub der gevouteten Cölvebrücke über aktiven Schienenverkehr	193
<i>Josef Teupe</i>	
Potenziale von Suffizienzstrategien im Umgang mit denkmalgeschützten, stählernen Bahnbrücken	197
<i>Dr.-Ing. Clara Jiva Schulte</i>	
EcoBuild Evaluator – ganzheitliche Nachhaltigkeit im Ingenieurbau am Beispiel Rheinbrücke Schierstein	203
<i>Dipl.-Ing. Sebastian Schultheis, Dipl.-Ing. Martin Ludwig</i>	
CFK-Spannlitzen für Betonbauteile im Brückenbau.....	207
<i>Dipl.-Ing. Johannes Schleiss, Dr.-Ing. André Seidel, Dr.-Ing. Danny Friese, Dr.-Ing. Paul Penzel, Prof. Dr.-Ing. Chokri Cherif</i>	
The new city bridge of Drammen (Norway)	213
<i>Birger Opgård, MSc Sivilingeniør, Mario Rando Campos, MSc ETSIIM, Architect Bartłomiej Halaczek, Architect Thor Olav Solbjør</i>	
Inserentenverzeichnis	220

A 45 Talbrücke Rinsdorf – innovativer Querverschub mit Pfeilern

Dipl.-Ing. Ralf Schubart | Meyer+Schubart Partnerschaft Beratender Ingenieure VBI mbB, Wunstorf

Dipl.-Ing. Holger Klein | KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH, Darmstadt

Dipl.-Ing. Wolfgang Schlensorg | STRABAG AG, Bad Hersfeld

Vorab: Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen genehmigten und für den vorliegenden Band teilweise modifizierten Zweitabdruck aus dem Februarheft der Zeitschrift Beton- und Stahlbetonbau 2026 [1].

Kurzfassung

Die Talbrücke Rinsdorf im Zuge der A 45 wurde ab 2017 durch zwei moderne Brücken mit Stahlverbundhohlkastenüberbauten ersetzt. Eine besondere ingenieurtechnische Herausforderung stellte der erforderliche Querverschub des nördlichen, 485 m langen Überbaus einschließlich der bis zu 60 m hohen Pfeiler und Fundamente um rund 20 m dar, um die Endlage der neuen Trasse zu erreichen. Statt eines konventionellen Verschubs des Überbaus auf Hilfsstützen wurde ein innovatives Verfahren gewählt, bei dem das rund 40.000 t schwere Bauwerk auf neu hergestellten Verschubfundamenten inklusive der Pfeiler und Pfeilerfundamente bewegt wurde. Dieses Vorgehen reduzierte Bauzeit, Kosten und Eingriffe in die Umwelt erheblich und erhöhte die Arbeitssicherheit signifikant. Die komplexen Randbedingungen wurden bereits in der Entwurfsbearbeitung vertieft untersucht und in einem detaillierten Lastenheft, das den Vergabeunterlagen beigelegt wurde, zusammengefasst. Bei der vertieften Untersuchung im Zuge der Entwurfsplanung wurde die Firma Mommoet hinzugezogen, um für die weitere Planung die Ausführbarkeit bestätigen zu können. Die im Zuge der Entwurfsplanung vorgesehene Verschubtechnik basierte auf einem elektrohydraulischen, selbstfahrenden Verschubsystem mit millimetergenauer Steuerung. Im Zuge der weiteren Entwurfsplanung wurde das Verschubsystem systemneutral modifiziert. Die erfolgreiche Umsetzung – mit einem von der ausführenden Firma STRABAG angepasstem System belegt das hohe Potenzial dieses Ansatzes für zukünftige Großbrückenprojekte.

1 Neubau der Talbrücke Rinsdorf

Die südöstlich von Siegen gelegene Talbrücke Rinsdorf im Zuge der Sauerlandlinie (BAB A 45) wurde beginnend im Jahr 2017 mit zwei modernen Teilbauwerken mit Stahlverbundüberbauten erneuert.

Die beiden neuen, 485 m langen Überbauten mit einer maximalen Stützweite von 100 m wurden als Stahlverbundhohlkastenbrücke hergestellt. Das nördliche Teilbauwerk der Fahrtrichtung Dortmund wurde aufgrund

des einteiligen Bestandüberbaus zunächst neben dem Bestand errichtet. Aufgrund der Topographie im Bereich der anschließenden Streckenführung war es notwendig, den zuerst hergestellten nördlichen Überbau quer zu verschieben, damit die endgültige Trasse weitgehend wieder der Bestandsstrasse entsprach. Nach der Sprengung der der Bestandsbrücke aus dem Jahr 1967 und der Fertigstellung des Bauwerks in Fahrtrichtung Frankfurt wurde dieses nördliche Teilbauwerk einschließlich der Pfeiler und deren Fundamente quer verschoben (Bild 1).



Bild 1: Untersichten der Überbauten vor (links) und nach dem Verschub (rechts)

Abbildung: STRABAG AG

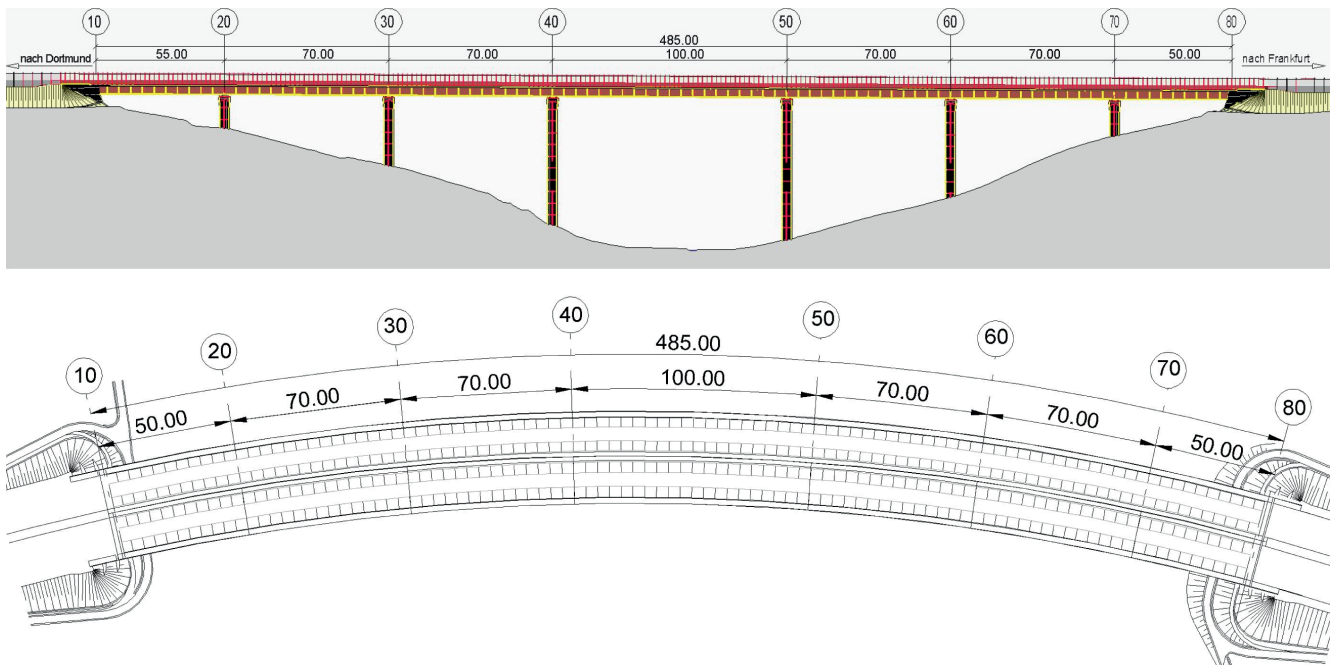


Bild 2: Ansicht und Grundriss Talbrücke Rinsdorf

Zeichnungen: Ingenieurgemeinschaft KREBS+KIEFER/Meyer+Schubart

2 Tragkonstruktion

Die neuen Überbauten haben jeweils drei Fahrstreifen und einen Standstreifen. Die Spannweiten betragen $55\text{ m} + 2 \times 70\text{ m} + 100\text{ m} + 2 \times 70\text{ m} + 50\text{ m}$, sodass sich die Brückenlänge zu 485 m ergibt (Bild 2).

Die Überbauten sind inklusive der Kappen 18,72 m und 19,87 m breit. Die Fahrbahnbreiten betragen je Fahrtrichtung 14,50 m, in der Fahrtrichtung Frankfurt wurde die Fahrbahn zur Einhaltung der Haltesichtweite im Bereich der Bogeninnenseite um 1,15 m aufgeweitet. Der Querschnitt (Bild 3) ist ein moderner Verbund-Trapezhohlkasten, bei dem der stählerne Obergurt schmaler ist als der Untergurt. Die weit auskragende, schlaff bewehrte Fahrbahnplatte wird durch schräge Rohrstreben und durchgehende Fahrbahnlängsträger gestützt. Um die stark auf Ermüdung beanspruchten Rohranschlüsse der Außendiagonalen dauerhaft und ermüdungs-

sicher auszubilden, wurden umfangreiche Versuche an der Bergischen Universität Wuppertal durchgeführt und neue Musterlösungen entwickelt [2].

Die maximale Höhe der Brücke über Tal beträgt etwa 66 m. Im Bauwerksbereich verläuft die Streckenachse der BAB 45 in einem konstanten Radius von 1.001,70 m (Bilder 2 und 4).

3 Von der Idee zur Umsetzung

„Genie ist zu einem Prozent Inspiration und zu neunund-neunzig Prozent Schweiß.“

Thomas Edison

Die Idee zum Querverschub der gesamten Brücke mit Pfeilern und Fundamenten entstand in der Planungsgemeinschaft KREBS+KIEFER/Meyer+Schubart während der Entwurfsplanung [3] der Bauzustände. Nachdem

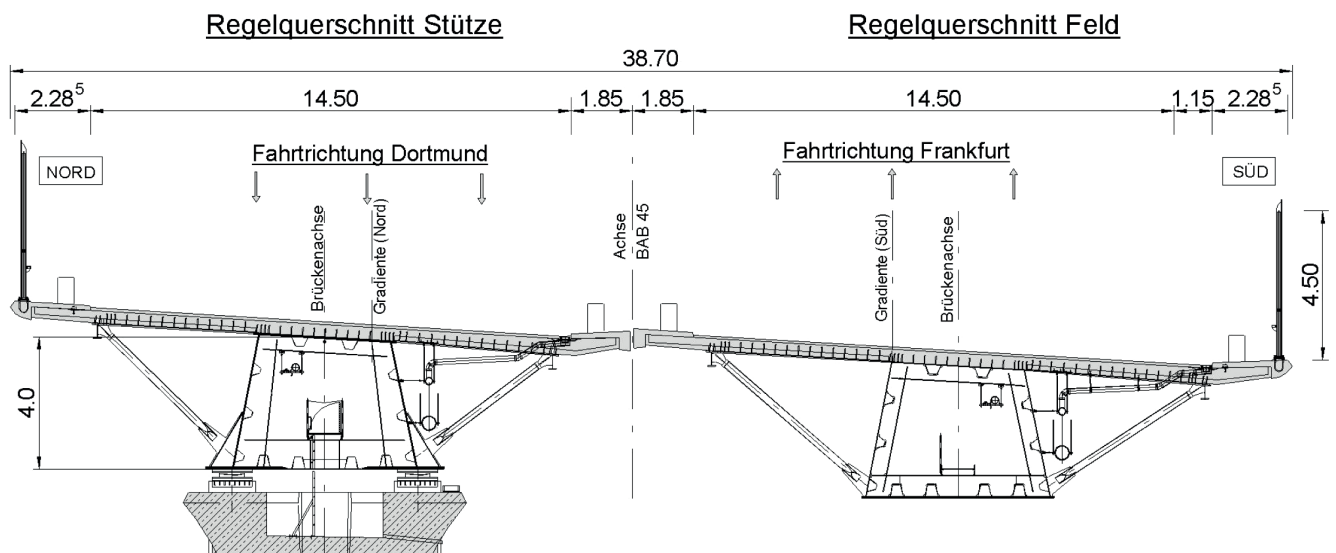


Bild 3: Querschnitte im Feld und an der Stütze

Zeichnung: Ingenieurgemeinschaft KREBS+KIEFER/Meyer+Schubart



Bild 4: Luftbild Talbrücke Rinsdorf vor dem Querverschub

Foto: Die Autobahn GmbH des Bundes

deutlich wurde, dass ein Querverschub des Überbaus auf den sehr hohen Pfeilern mit sehr großen Risiken verbunden wäre und seine Realisierbarkeit daher infrage stand, wurde das Verschiebungsverfahren von der Ingenieurgemeinschaft grundsätzlich neu beleuchtet und eine innovative Lösung vorgesehen. Zu diesem Zeitpunkt war in Deutschland bereits der erfolgreiche Querverschub eines einzelnen Pfeilers bei der Lahntalbrücke der A 3 bei Limburg gelungen. Dies führte zu der Frage, ob sich dieses Prinzip nicht auf eine komplette Brücke mit sehr hohen Pfeilern und vielen Achsen übertragen ließe. Es folgte eine intensive Phase der vertieften Planung, der technischen Voruntersuchungen sowie der Konsultationen mit spezialisierten Bauunternehmen, die über umfangreiche Erfahrung im Bewegen großer Lasten verfügen.

Im nächsten Schritt galt es, den Bauherren – damals Straßen.NRW, Niederlassung Netphen – sowie die Verantwortlichen in den Landes- und Bundesbauministerien von der technischen Machbarkeit und den wirtschaftlichen Vorteilen der Lösung zu überzeugen. Nachdem die Abstimmung mit Straßen.NRW erfolgreich war, begegneten auch Herr Prof. Marzahn und seine Kolleginnen und Kollegen im Bundesministerium der innovativen Idee mit großer Offenheit und erteilten schließlich die Genehmigung des Entwurfs. Auf dieser Grundlage wurde der Querverschub – detailliert beschrieben in einem Lastenheft – ausgeschrieben und anschließend von der Firma STRABAG gemeinsam mit ihrem Planungsbüro MCC Dipl.-Ing. Cerin Consulting ZT GmbH aus Salzburg ausführungsfähig geplant. Die Umsetzung wurde durch die Prüfeningenieure Herrn Prof. Dr. Gerhard Hanswille, Herrn Dr. Berthold Dobelmann (Metallbau) und Herrn Ulrich Fust (Massivbau) konstruktiv begleitet.

4 Ablauf des Querverschubs mit Pfeilern

Vor dem Querverschub war das nördliche Teilbauwerk bereits unter Verkehr, während das Bestandsbauwerk gesprengt und das südliche Teilbauwerk hergestellt wurde. Nach der Verkehrsumlegung vom Teilbauwerk Nord auf das Teilbauwerk Süd wurde der Querverschub durchgeführt.

Der Querverschub erfolgte mit vollständig hergestelltem Überbau, einschließlich der bereits für die Seitenlage benötigten Kalottenlager auf den Pfeilern, die durchgehend in der Seitenlage, beim Querverschub und auch im Endzustand genutzt werden. Lediglich die Lager auf den Widerlagern wurden für den Verschiebung demontiert und anschließend wieder eingebaut.

Die Verankerung der Übergangskonstruktionen an den Kammerwänden wurde zum Querverschub gelöst, überbauseitig wurden die Übergangskonstruktionen beim Querverschub im Überbau belassen (Bild 5).

Nach Herstellung der beiden Teilbauwerke der Talbrücke Rinsdorf und dem Abbruch des Bestandsüberbaus musste das nördliche Bauwerk um 20,59 m quer in seine Endlage verschoben werden. Hierzu wurden vorab in den Pfeilerachsen 20 bis 70 unterhalb der bestehenden Pfeilerfundamente spezielle Verschiebungsfundamente errichtet (Bild 5) sowie auf den Widerlagern 10 und 80 Verschiebbahnen auf den Auflagerbänken der endgültigen Widerlager und der Widerlager der Seitenlage hergestellt (Bild 6).

Nach Abschluss des Querverschubs und dem Rückbau der Hilfskonstruktionen wurden die Verschiebungsfugen zwischen den Pfeilerfundamenten und den Verschiebungs-

ten vergossen. Anschließend erfolgte die Herstellung fehlender Bauteile, der Fahrbahnanschlüsse und Fahrbahnbeläge, das Verfüllen der Baugruben sowie der Rückbau bzw. Abbruch der Behelfsumfahrung.

Das Versubgewicht betrug insgesamt rund 40.000 t, verteilt auf acht Versubachsen. Dies entspricht etwa dem Vierfachen des Gewichts des Eiffelturms oder dem Gewicht von rund 1.000 voll beladenen 40-t-LKW.

5 Geometrische Randbedingungen und technische Daten

Die geometrischen Randbedingungen und zulässigen Toleranzen waren so festzulegen, dass während des Versubs weder der Überbau noch die Lager oder Pfeiler höheren Beanspruchungen ausgesetzt wurden als im späteren Endzustand. Diese Anforderungen wurden bereits im Entwurf in einem detaillierten Lastenheft definiert und im Zuge der Ausführungsplanung weiter präzisiert.

Für die Bemessung des Überbaus, der Lager und der Pfeiler wurden folgende Grenzwerte der Verformungen zugrunde gelegt, die beim Versub zwingend einzuhalten waren. Die Vorgaben galten jeweils sowohl im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) als auch im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT).

- vertikale Verschiebung beim Versub (Stützensenkung):
 $\max \Delta u_z = 1,0 \text{ cm}$,
- horizontale Verschiebung in Brückenlängsrichtung, also quer zur Versubachse (Querverschiebung):
 $\max \Delta u_x = \pm 2,0 \text{ cm}$,
- horizontale Verschiebung in Versubrichtung, also quer zur Brückenachse (Vorausleiten einer Versubachse gegenüber den Nachbarachsen):
 $\max \Delta u_y = 2,0 \text{ cm}$,
- Verdrehung in Längsrichtung (Neigung des Pfeilers in Brückenlängsrichtung): $\Delta \varphi_{y,w} = \pm 0,5 \text{ mrad}$ im GZG und $\Delta \varphi_{y,m} = \pm 0,75 \text{ mrad}$ im GZT.

Bei einem minimalen Achsabstand der Versubbahnen gemäß der Entwurfsplanung von 4,0 m ergeben

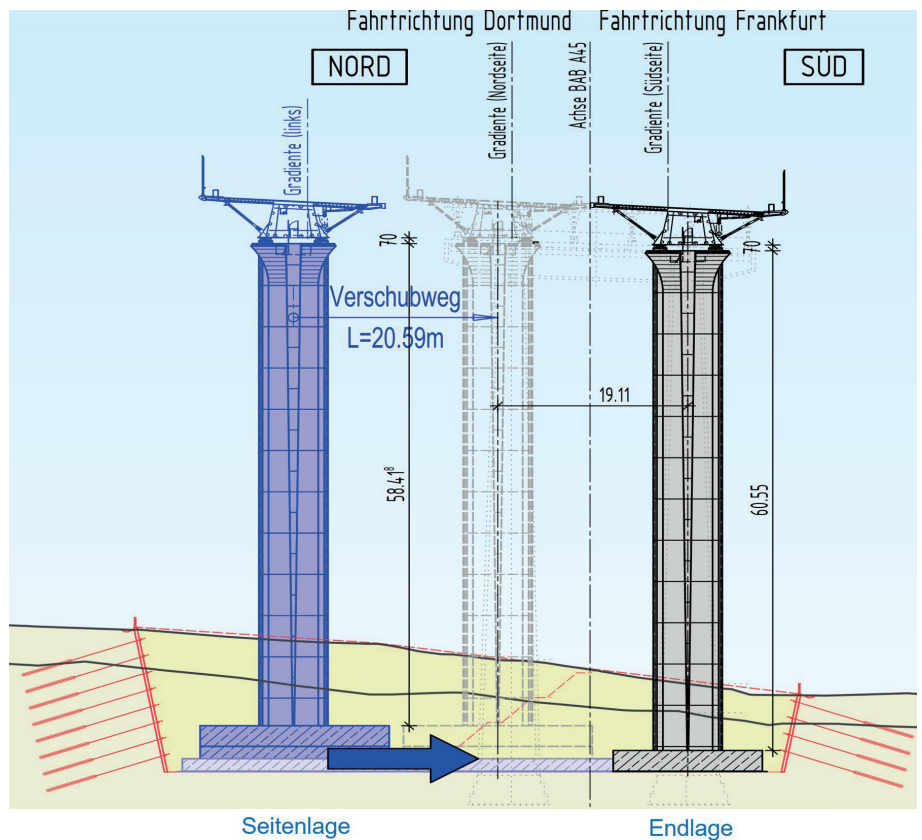


Bild 5: Pfeileransicht Querversub

Zeichnung: Ingenieurgemeinschaft KREBS+KIEFER/Meyer+Schubart



Bild 6: Versubdetail Widerlager

Foto: Ingenieurbüro KREBS+KIEFER

sich folgende zulässige Höhendifferenzen zwischen den beiden benachbarten Versubbahnen einer Versubachse:

- $\max \Delta u_z = \pm 0,5 \text{ mrad} \times 4,0 \text{ m} = \pm 0,5 \text{ mm/m} \times 4,0 \text{ m} = \pm 2 \text{ mm}$ im GZG,
- $\max \Delta u_z = \pm 0,75 \text{ mrad} \times 4,0 \text{ m} = \pm 0,75 \text{ mm/m} \times 4,0 \text{ m} = \pm 3 \text{ mm}$ im GZT.

Die Pfeilerfundamente wurden für den Austausch der zunächst für den Betrieb in der Seitenlage eingesetzten Elastomerplatten gegen die für den Versub erforderlichen Gleitplatten um 2 cm angehoben.

Während der Verscharbeiten wurden Windgeschwindigkeiten von maximal 22 m/s zugelassen. Die Verscharwege wurden beim Verscharvorgang ständig durch Sensoren überwacht.

Aufbauend auf den Vorgaben im Bauvertrag wurde von der Firma STRABAG eine Anlage (das sogenannte SHS-System) entwickelt, die in der Lage war, das Voraus-eilen auf maximal 1 mm zu begrenzen. Der Querverschub erfolgte mit Hydraulikzylindern. Die maximale Schubkraft der Zylinder betrug je Pfeilerachse $4 \times 1.520 = 6.080$ kN. In den Widerlagerachsen wurden keine Zylinder angeordnet, diese Achsen wurden mitgeschleppt (Bild 6). Die Verschargeschwindigkeit lag bei 3–5 cm/min.

Ein Hub der Hydraulikzylinder hat das Bauwerk um 1,40 m verschoben. Danach wurden die Zylinder eingezogen, neu verankert und weitergeschoben. Der gesamte Verschar über 20,56 m erfolgte an zwei Tagen.

Die Kalottenlager auf den Pfeilern wurden bereits bei der Planung für erhöhte Horizontallasten in Brückenquerrichtung ausgelegt, um Reserven für die zusätzlichen Lasten beim Verschar zu erhalten, z. B. aus dem Voraus-eilen einzelner Achsen beim Verschar. Die Lager wurden nach dem Verschar einer Sonderinspektion unterzogen, um sie auf mögliche Schäden durch den Verschar zu untersuchen. Aufgrund der Belastungen beim Querverschub wurde auf die Querschaltungen in den Achsen 30 und 60 verzichtet. Das Lagersystem beim Querverschub entsprach – außer bei den Widerlagern – dem Lagersystem im Endzustand (Bild 7).

6 Technische und wirtschaftliche Begründung für den Querverschub mit Pfeilern

Im Zuge der Entwurfsplanung [4] wurden im Rahmen einer Variantenstudie für den Querverschub mehrere Varianten betrachtet. Als Variante 1 wurde der konventionelle Verschar des Überbaus auf Hilfspfeilern und einer Verscharbahn mit den Untervarianten (i) Verschar in den Pfeilerachsen und alternativ (ii) in separaten Verscharachsen neben den Pfeilerachsen untersucht, als Variante 2 der Querverschub mit Pfeilern und Fundamenten.

Kriterien für die Variantenbewertung waren in dieser Reihenfolge:

- technische Zuverlässigkeit,
- Arbeitssicherheit,
- Baukosten,
- Auswirkungen auf Umwelt und Klima.

Variante 1 – Querverschub des Überbaus auf den Pfeilern. Für einen Verschar auf den Pfeilern wäre die Her-

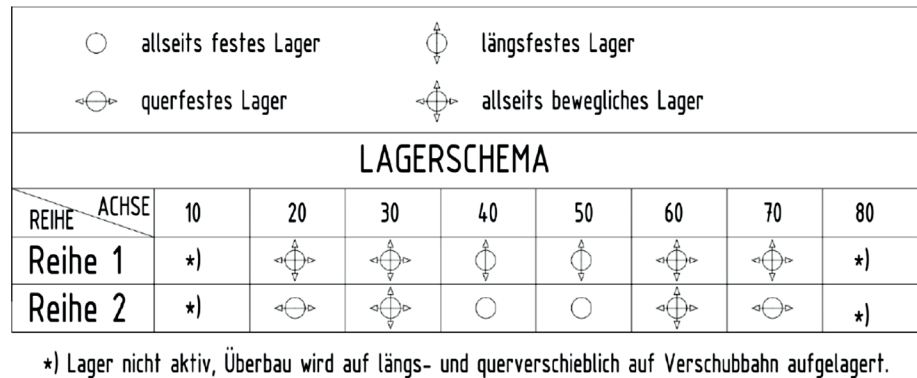


Bild 7: Lagerschema beim Verschar

Grafik: Ingenieurgemeinschaft KREBS+KIEFER/Meyer+Schubart

stellung einer zusätzlichen Reihe von Hilfsstützen in Seitenlage, einer weiteren Reihe kleiner Hilfsstützen unmittelbar neben den Pfeilern sowie die Montage groß dimensionierter Querverscharbalken auf den Pfeilerköpfen erforderlich gewesen (Bild 8, links). Diese zusätzlichen Konstruktionen hätten zu einer deutlichen Verlängerung der Bauzeit sowie zu erheblichen Mehrkosten für Errichtung und Rückbau geführt und wären zudem mit umweltrelevanten Eingriffen verbunden gewesen. Insbesondere hätte ein Querverscharbalken mit einer Masse von etwa 120–150 t in einer Höhe von über 60 m montiert und anschließend wieder demontiert werden müssen. Die Installation der Verschartechnik in dieser Höhe hätte erhebliche Risiken für den Bauablauf sowie für die Arbeitssicherheit mit sich gebracht.

Variante 2 – Querverschub mit Pfeilern und Fundamenten. Für den Querverschub mit Pfeilern mussten unterhalb der Pfeilerfundamente zusätzlich Verscharbahnen hergestellt werden, auf denen die Pfeilerfundamente auflagen und verschoben werden konnten (Bild 8, rechts). Da bis dahin kaum praktische Erfahrungen mit derartigen Verscharvorgängen bei großen Talbrücken vorlagen, wurden die geometrischen Toleranzen ermittelt, die während des Verschars auftreten können, und für die Bemessung der Brücke berücksichtigt. Dennoch waren gegenüber dem Endzustand keine Verstärkungen des Überbaus oder der Pfeiler erforderlich. Lediglich die Kalottenlager auf den Pfeilern mussten für höhere Lasten in Brückenquerrichtung ausgelegt werden. Auf Basis der sehr positiven Erfahrungen können bei zukünftigen Projekten deutlich geringere geometrische Toleranzen angesetzt werden als zunächst vorgesehen. Begünstigt wurde diese Verscharvariante durch den felsigen Baugrund, der es erlaubte, die rund 40 m langen Verscharplatten unter den Fundamenten in der Regel als Flachgründungen herzustellen.

Da die bestehenden Widerlager aufgrund ihrer spezifischen Geometrie nicht für einen Querverschub geeignet waren, mussten in den Widerlagerachsen Hilfs-widerlager in Seitenlage errichtet werden. Dabei war zu berücksichtigen, dass sich aufgrund der Krümmung der Bauwerksachse mit einem Radius von rund 1.000 m die Ausrichtung der Verscharachsen teilweise deutlich von derjenigen der Lagerachsen unterschied. Während

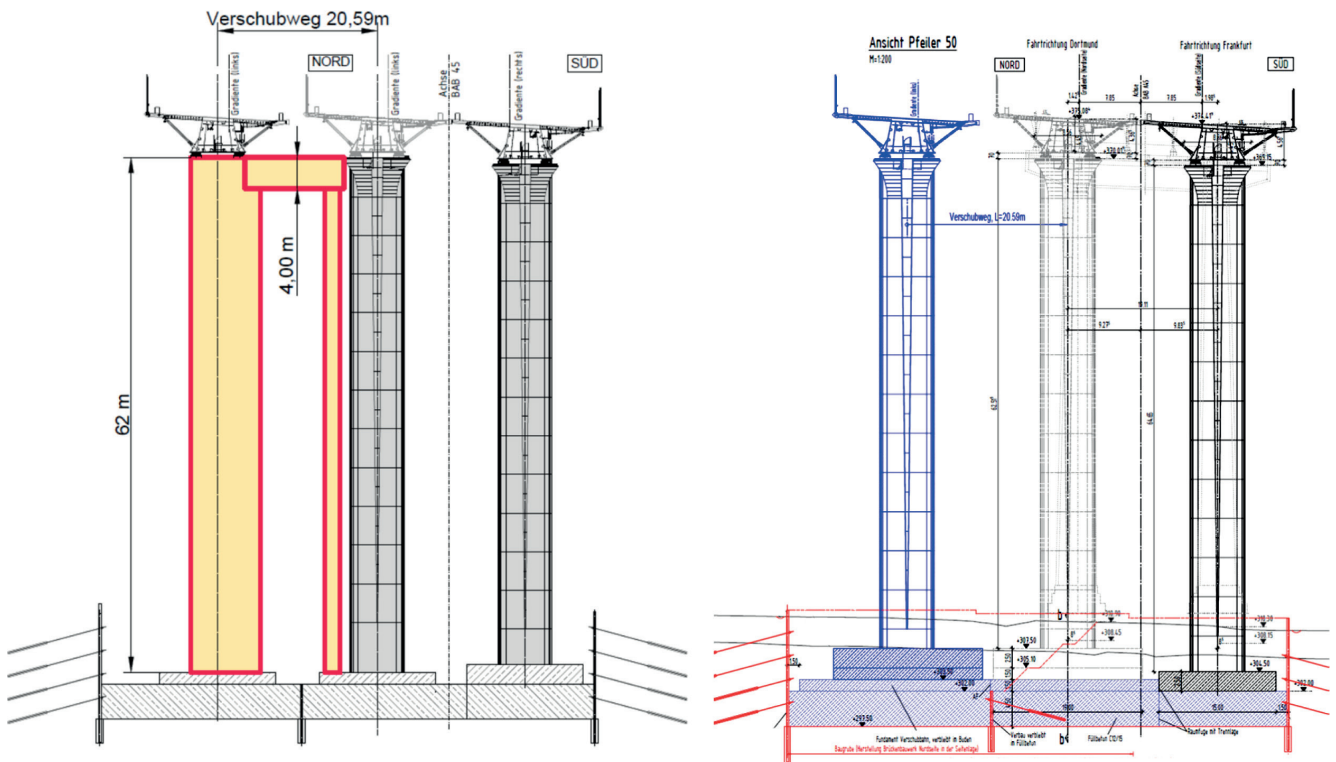


Bild 8: Gegenüberstellung der Vershubvarianten; links: Vershub des Überbaus auf Hilfspfeilern, rechts: Vershub mit Pfeilern und Fundamenten
Zeichnung: Ingenieurbüro Meyer+Schubart

alle Vershubachsen parallel zueinander verlaufen müssen, sind die Lagerachsen radial zur Bauwerksachse angeordnet (Bild 9). Dieser geometrischen Besonderheit konnte in Variante 2 deutlich einfacher Rechnung getragen werden als in Variante 1.

Für die untersuchten Varianten des Querverschubs auf den Pfeilern (Variante 1) wurden für die erforderlichen Hilfsstützen und Kopfträger Massen von rund 16.000 t Beton und 700 t Stahl ermittelt. Demgegenüber benötigten die zusätzlichen Vershubfundamente der gewählten Lösung mit Pfeilern (Variante 2) lediglich etwa 5.000 t Beton. Dies führte zu einer Einsparung von mindestens 11.000 t Beton und 700 t Stahl, die weder produziert noch transportiert, verbaut, rückgebaut oder entsorgt werden mussten. Insgesamt konnten dadurch etwa 1.000 LKW-Fahrten zur und von der Baustelle vermieden werden. Dies reduzierte sowohl die Vergrämung der Fauna als auch die Lärmbelastung für die Anwohner spürbar. Darüber hinaus trug die gewählte Lösung zu einer signifikanten Verkürzung der Bauzeit und den damit einhergehenden Einschränkungen der bauzeitigen Verkehrsführung bei.

7 Technische Details der Vershubtechnik

Im Zuge der Ausführungsplanung erfolgte die Detailentwicklung der Vershubtechnologie durch die Firma Züblin. Hierfür wurde das sogenannte SHS-System – die Abkürzung steht für Schieben – Heben – Senken – entwickelt, ein intelligentes elektro-hydraulisches System, das einen geregelten und kontrollierten Vershub sowie das Heben und Absenken von Lasten großer Dimensionen ermöglicht.

Auf der unteren Vershubplatte, dem Vershubfundament, wurden zwei Vershubwände angeordnet, auf denen die Gleitbahnen montiert wurden (Bild 10, links). Der Vershub selbst erfolgte über Teflonplatten, die zur Reibungsminimierung zusätzlich gefettet waren. Während des Verschubs wurden die Gleitbahnen durch Dämmplatten vor Sonneneinstrahlung und Verschmutzung geschützt (Bild 10, rechts). Seitlich an den Pfeilerfundamenten montierte Führungsträger stellten die Lageführung in Querrichtung sicher und nahmen gleichzeitig die Windlasten auf. Die Vershubbahn war je Seite um 1,35 m breiter als die Pfeilerfundamente, um die Lasten aus den Vershubwänden (Streifenfundamenten) zuverlässig über die Vershubbahn abzutragen.

Der Antrieb erfolgte je Achse über vier Hydraulikzylinder mit je 1.520 kN Pressenkraft und 1,40 m Hubweg. Diese wurden an Zugblechen rückverankert, die über Bolzen mit den Vershubwänden verbunden waren (Bild 11). Durch diesen Antrieb konnte der Vershub millimetergenau und ruckfrei realisiert werden. Bild 12 vermittelt einen Eindruck von den Dimensionen.

Bild 13 zeigt den Aufbau der Gleitebene. Zunächst wurden Stahlbleche mittels Stellschrauben auf dem Vershubfundament ausgerichtet und mit Vergussmörtel untergossen. Für den Betrieb in der Seitenlage wurden darauf Elastomerplatten verlegt. Für den Vershub wurden dann die Elastomerplatten gegen Teflon-Vershubplatten getauscht. Dafür mussten die Fundamente 2 cm angehoben werden. Nach dem Vershub wurden die Pfeilerfundamente erneut angehoben, die Gleitplatten entfernt und ein Restspalt von 15mm Dicke mit Vergussmörtel verfüllt. Dafür wurden im Vorfeld an der TU Ber-

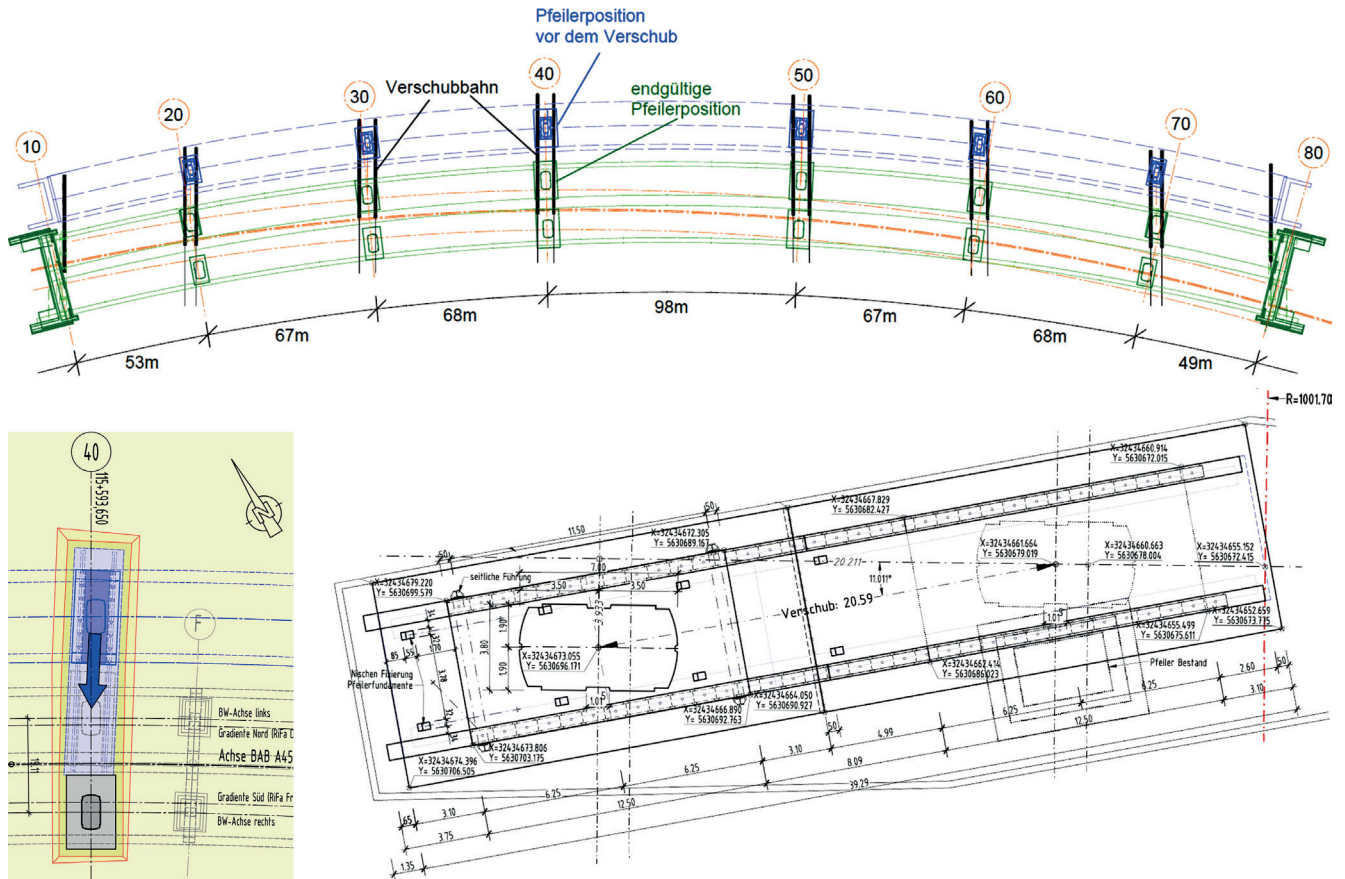




Bild 12: Pfeiler 20 mit Verschubbahn, unten im Bild ist die Antriebstechnik auf der Verschubbahn gut zu sehen Foto: KREBS+KIEFER

che Begleitung von der Idee bis zur Umsetzung. Innovationsbereite und zugleich verantwortungsbewusste Auftraggeber schaffen die Voraussetzung dafür, dass neue Lösungen entstehen und erfolgreich umgesetzt werden können.

Projektbeteiligte

Bauherrin	Die Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Westfalen, Außenstelle Netphen
Entwurfsverfasser	Ingenieurgemeinschaft KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH, Darmstadt/Meyer+Schubart Partnerschaft Beratender Ingenieure VBI mbB, Wunstorf
Ausführende Firma	ARGE A45 TB Rinsdorf und Rälsbach: STRABAG AG/Bickhardt Bau AG Bad Hersfeld
Stahlbau	ZSB Zwickauer Sonderstahlbau GmbH
Ausführungsplaner	Ingenieurbüro MCC Dipl.-Ing. Cerin Consulting ZT Gesellschaft m.b.H., Salzburg
Prüfingenieure	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille; Dr.-Ing. Berthold Dobelmann, Dipl.-Ing. Ulrich Fust, HRA Partnerschaft Beratender Ingenieure im Bauwesen mbB, Bochum

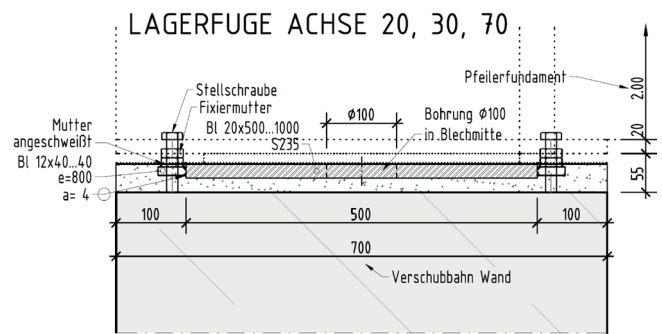


Bild 13: Querschnitt Lagerfuge Verschubbahn Zeichnung: STRABAG AG

Literatur

- [1] Schubart, R.; Klein, H.; Schlensog, W.: A 45 Talbrücke Rinsdorf – Innovativer Querverschub mit Pfeilern. Beton- und Stahlbetonbau 121 (2026) 2, S. 161–170. <https://doi.org/10.1002/best.70072>
- [2] Hanswille, G.; Schubart, R.: Entwurf der Talbrücke Rinsdorf. Stahlbau 86 (2017) 8, S. 674–681. <https://doi.org/10.1002/stab.201710522>
- [3] Schubart, R.: Entwurf der Talbrücke Rinsdorf. in: Festschrift zum 60. Geburtstag von Frau Prof. Ulrike Kuhlmann. Stuttgart: Universität Stuttgart, 2017.
- [4] Istel, R.; Schubart, R.: Ein neuer Schritt im Großbrückenbau: Querverschub einer Verbundbrücke mit Pfeilern und Gründung. in: Curbach, M. (Hrsg.): Tagungsband zum 30. Dresdner Brückenbausymposium, Dresden: TU Dresden, 2020, S. 139–146.