



Die Behelfsbrücken über die Ahr

Moritz Menge, Jens Heckenbach

Die Behelfsbrücken über die Ahr

Eine verheerende Flut im Ahrtal im Juli 2021 forderte 134 Todesopfer und verursachte massive Schäden an der Infrastruktur, auch an den Brücken. Die Flutwelle wurde durch eine Kombination von Faktoren verursacht, darunter starke Niederschläge, ein großes Einzugsgebiet, gesättigte Böden, enge Täler und Schieferhänge. Die zahlreichen Brückenbauwerke wirkten teilweise als vorübergehender Damm, der schließlich unter der Belastung des Wassers und Geschiebes versagte und weggerissen wurde, wodurch sich der ohnehin schon flutartige Abfluss der Ahr zu einer Flutwelle kumulierte. Rund 60 Brückenbauwerke wurden zerstört – allein in der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler waren es 23 von 25 Brücken. Als schnelle, hilfreiche Lösung für die betroffenen Bürger wurden zwischenzeitlich einige Behelfsbrücken errichtet, um die Planungs- und Bauzeit für neue dauerhafte Bauwerke zu überbrücken. In diesem Beitrag wird über diese Behelfsbrücken und deren Konstruktion berichtet.

Stichworte Flut; Ahrtal; Behelfsbrücken; Infrastruktur; Spundwandgründung; Nachhaltigkeit

1 Einleitung

Man kann es nicht anders sagen: Was vor zwei Jahren im Ahrtal passiert ist, war eine Katastrophe. Die Ahr, normalerweise ein gemächlich dahinfließendes Flüsschen, trat großflächig über die Ufer und verwandelte sich in kürzester Zeit in einen reißenden Strom, der alles in seinem direkten Umfeld zerstörte. Die Flutwelle war so gewaltig, dass sie weit über ein normales Hochwasser hinausging und Schäden in bislang unbekanntem Ausmaß verursachte (Bild 1).

Für Brückenbauer bedeutete das eine Notsituation, in der sie sich neben den eingetretenen Pfaden des üblichen Planungshandelns durchaus auch auf Neuland bewegen mussten, um schnell hilfreiche Lösungen für die betroffenen Bürger zu erzielen.

2 Die Flutnacht

Im Jahr 2021 verursachte das Tief Bernd zwischen dem 12. und 19. Juli in mehreren Regionen Deutschlands schwere Niederschläge. Binnen 24 h, mit Schwerpunkt 14. Juli 2021, fielen mancherorts mehr als 150 l Regen/m². Im Ahrtal entstand durch diese Regenmassen eine Flutwelle, die durch Verklauungen an den

The temporary bridges over the Ahr

A devastating flood in the Ahr valley in July 2021 claimed 134 lives and caused massive damage to the infrastructure, including bridges. The flood wave was caused by a combination of factors, including heavy rainfall, a large catchment area, saturated soils, narrow valleys, and slate slopes. The numerous bridge structures partially acted as a temporary dam, which eventually failed and was washed away under the pressure of water and debris, causing the already flood-like flow of the Ahr river to accumulate into a flood wave. Around 60 bridges were destroyed, and in the town of Bad Neuenahr-Ahrweiler alone, 23 out of 25 bridges were destroyed. In order to quickly provide helpful solutions for the affected citizens, some temporary bridges had to be erected to bridge the planning and construction time for new permanent structures. This article reports on these temporary bridges and their construction.

Keywords flood; Ahr valley; temporary bridges; infrastructure; sheet pile foundation; sustainability

zahlreichen Brücken noch vergrößert wurde und einem 400- bis 500-jährlichen Hochwasserereignis gleichkam.

Die großen Regenmassen waren aber nicht allein der Grund für die Flut. Was hat zu dieser Katastrophe geführt?

Ein großes Einzugsgebiet, gesättigte Böden, Schieferhänge, anhaltender Starkregen, enge Täler. All das sind Faktoren, die das Risiko von Überschwemmungen erhöhen.



Quelle: Katz Photography

Bild 1 Die zerstörte Bachemer Brücke nach der Flut
The destroyed Bachem bridge after the flood



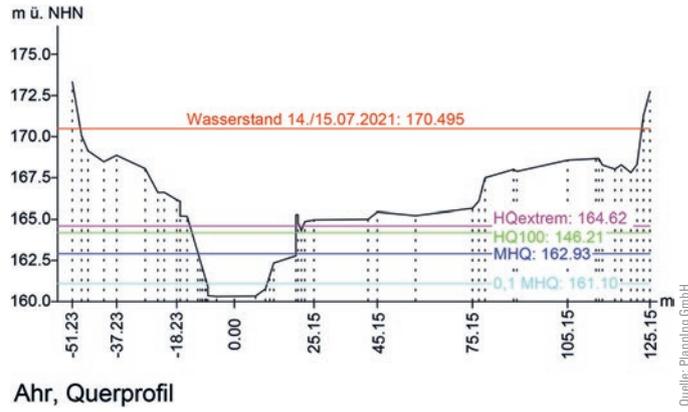
Quelle: Stadtverwaltung Bad Neuenahr-Ahrweiler

Bild 2 Die Landgrafenbrücke in Bad Neuenahr unmittelbar nach der Flut im Juli 2021
The Landgrafenbrücke in Bad Neuenahr immediately after the flood in July 2021

Schlussendlich war es jedoch die Kombination all dieser Faktoren, die zu der verheerenden Flutwelle im Ahrtal führte.

Hinzu kam, dass die zahlreichen Brückenbauwerke über Nebengewässer und die Ahr verkleausten und so als vorübergehender Damm wirkten (Bild 2). Der Reihe nach versagten die verkleausten Brücken durch die Belastung des Wassers und Geschiebes, wurden weggerissen und der ohnehin schon flutartige Abfluss der Ahr kumulierte sich zu einer Flutwelle.

Ein Beispiel dafür, wie stark die Flutwelle war, ist der Pegel in Altenahr. Zuvor lag die Marke des 100-jährlichen Hochwassers (HQ100) bei 3,77 m. In der Nacht vom 14. auf den 15. Juli 2021 brach der Pegel bei 5,05 m ab. Rekonstruiert wurde schließlich eine Hochwasser-marke von ca. 9,84 m – ein Hochwasserextrem, das statistisch gesehen alle 400–500 Jahre vorkommt. Der Hochwasserabfluss lag im Bereich von rd. 1000 m³/s – im Vergleich dazu war der Abfluss des bis dato als HQ100 geltenden Hochwassers im Jahr 2016 mit 230 m³/s vergleichsweise niedrig. Die Grafik in Bild 3



Quelle: Planning GmbH

Bild 3 Rekonstruktion der Abflussmengen am Pegel Altenahr
Reconstruction of the discharge quantities at the Altenahr gauge

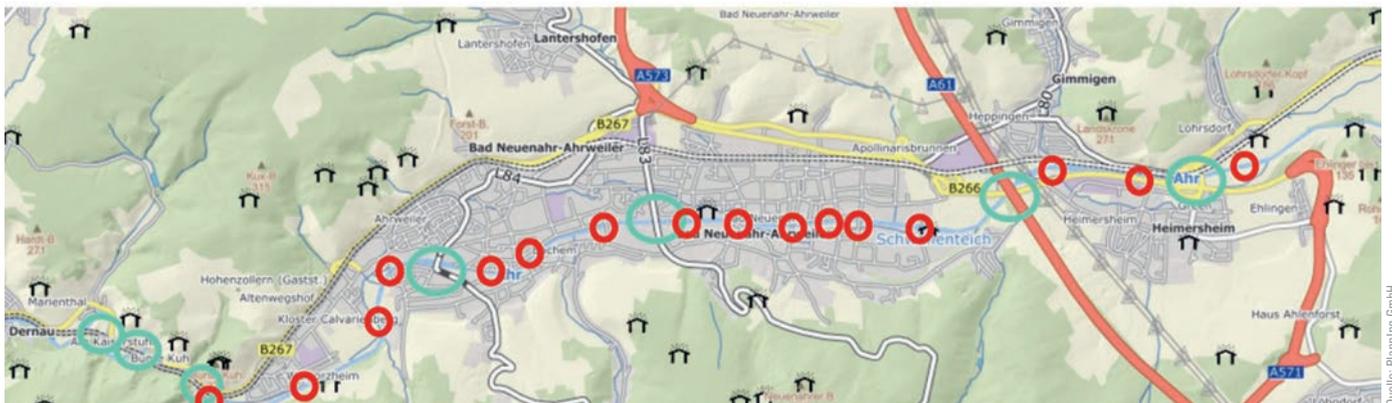
zeigt das Verhältnis der verschiedenen HW-Marken deutlich.

Die Flutwelle forderte 134 Todesopfer und bedeutete neben der Trauer um Verwandte, Freunde und Nachbarn für rd. 18.000 Menschen allein im Kreis Ahrweiler eine Katastrophe. Von den mehr als 3000 beschädigten Gebäuden wurden mindestens 467 komplett zerstört, darunter fast 200 Wohnhäuser. Der Wiederaufbau – und damit der Katastrophenzustand – hält für die meisten der Betroffenen bis heute an.

Insbesondere die Brücken im Ahrtal waren stark betroffen. Rund 60 Brückenbauwerke wurden zerstört, allein in der Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler waren es 23 von 25 Brücken (Bilder 4–6). Die Zerstörung der Brücken zog in der unmittelbaren Folge eine besondere Behinderung der provisorischen Notfallwege nach sich.

Doch wie geht man mit einer solchen Situation um? Wie stellt man sicher, dass Brücken kurzfristig wieder zur Verfügung stehen? Hier kam es auf Kreativität und Schnelligkeit an. In diesem Beitrag wird von den Behelfsbrücken berichtet, die rasch nach dem Unglück errichtet wurden. Denn eines war klar: Die Brücken im Ahrtal mussten so

Übersicht Brücken im Stadtgebiet



Quelle: Planning GmbH

Bild 4 Die Brücken im Stadtgebiet Bad Neuenahr-Ahrweiler – rot: städtisch, grün: klassifiziert
The bridges in the urban area of Bad Neuenahr-Ahrweiler – red: urban, green: classified



Bild 5 Reste der Heppinger Brücke im Oktober 2021
Remains of the Heppinger bridge in October 2021



Bild 6 Die zerstörte Ahrtorbrücke in Ahrweiler nach der Flut im August 2021
The destroyed Ahrtor bridge in Ahrweiler after the flood in August 2021

schnell wie möglich wieder funktionieren, wenn auch vorerst nur als Behelf.

3 Der Schaden an der Infrastruktur

Die Flutkatastrophe 2021 verursachte einen Schaden an der Infrastruktur im Ahrtal, der die Folgen aller bisherigen Hochwässer in den Schatten stellte. Die Flutwelle war so stark, dass sie sogar das teils befestigte Flussbett der Ahr deutlich vergrößerte.

Als Beispiel hierzu ist die Örtlichkeit der Kurgartenbrücke im Zentrum von Bad Neuenahr zu nennen (Bild 7). Hier hatte die alte Brücke eine Spannweite von rd. 30 m [1], die nun dort liegende Behelfsbrücke ist mit einer Spannweite von rd. 46 m mehr als 1,5-fach so lang.

Der Schaden der weiteren öffentlichen Infrastruktur ist ebenfalls immens. Unzählige Kilometer Straßen wurden komplett zerstört oder beschädigt. Entlang der Ahrtalbahn wurden mindestens sieben Eisenbahnbrücken und rd. 20 km Gleis durch Über- und Unterspülungen zerstört. Daneben waren und sind die Netze zahlreicher Ver-



Bild 7 Die Ahr nach der Flut im Bereich des Kurgartens von Bad Neuenahr
The Ahr after the flood in the area of the spa gardens of Bad Neuenahr

und Entsorger von der Flut betroffen. Etliche Kilometer Gas-, Wasser-, Strom-, Fernwärme- und Telekommunikationsleitungen waren nach der Flut verschwunden oder nicht mehr nutzbar. Das Kanalnetz wurde auf einer Länge von über 130 km (!) zerstört.

Allein in Bad Neuenahr-Ahrweiler wurden neun von elf Schulen sowie acht von zwölf Kindertagesstätten unbenutzbar. Hinzu kommt die Zerstörung aller sieben Parkanlagen. Betroffen waren zudem zwei Feuerwehrhäuser, eine Polizeiinspektion, das Rathaus, der Betriebshof und vier Gemeindehäuser sowie sieben von elf Kliniken und das Akutkrankenhaus. Somit waren große Teile des öffentlichen Alltags und der Notfalleinrichtungen betroffen und massiv eingeschränkt.

4 Die Brücken – Verbindungen der Stadt

Bad Neuenahr-Ahrweiler ist eine Stadt, die stark abhängig ist von ihren Brücken über die Ahr, die die beiden Teile der Stadt miteinander verbinden. Die Brücken sind wichtige Verkehrsverbindungen, die den Transport von Personen und Gütern zwischen den beiden Teilen der Stadt erleichtern. Bad Neuenahr-Ahrweiler erstreckt sich über 12 km entlang des Ahr-Flusses in Ostwestrichtung. 25 Brücken leisteten ihren Beitrag, damit die Stadt effektiv funktionieren konnte. Die Feuerwehrhäuser befinden sich alle auf der Nordseite des Flusses, während sich das Krankenhaus auf der Südseite befindet. Deshalb wurden in der Flutnacht, als die meisten dieser Brücken unpassierbar wurden, erhebliche Störungen in der kurzfristigen Versorgung und auf Jahre im Alltagsleben verursacht. Die Folgen des Brückenverlusts sind für die Stadt beträchtlich. Notfälle können aufgrund der fehlenden Brücken nicht schnell behandelt werden; für die Bewohner ist es zudem schwierig geworden, zur Arbeit, zur Schule oder zum Einkaufen zu gelangen.

5 Erste Hilfe für die Brücken

Von den beiden Brücken in Bad Neuenahr-Ahrweiler, die nach der Flut noch existierten, war nur eine unbeschä-



Quelle: Stadtverwaltung Bad Neuenahr-Ahrweiler

Bild 8 Die St.-Pius-Brücke in Bad Neuenahr-Ahrweiler unmittelbar nach der Flut im Juli 2021
The St. Pius bridge in Bad Neuenahr-Ahrweiler immediately after the flood in July 2021

dig. Die Kloster-Prüm-Straße im äußersten Osten der Stadt war zwar intakt, aber von dem restlichen Stadtgebiet aus nicht zu erreichen, da Ost-West-Verbindungen fehlten.

Die St.-Pius-Brücke zwischen Bad Neuenahr und Ahrweiler war die einzige Möglichkeit, die Ahr zu überqueren. Sie wurde jedoch auch beschädigt und musste zunächst gereinigt, untersucht und mit provisorischen Geländern versehen werden, bevor man sie wieder für den Verkehr freigeben konnte (Bild 8).

Um dennoch eine Verbindung zwischen den Stadtteilen zu ermöglichen, richtete das THW (Technisches Hilfswerk) Fährverbindungen am Casino in Bad Neuenahr und am Sportplatz in Ahrweiler ein (Bild 9). Zusätzlich begann das THW mit dem Bau von Behelfsbrücken, die ab August zur Verfügung standen. Die Feuerwehr richtete auf der südlichen Ahrseite eine provisorische Feuerwache ein, um Notfälle besser bewältigen zu können.

Die Versorgungswege mussten lange – und v. a. in den ersten Tagen und Wochen äußerster Dringlichkeit – von außerhalb der Stadt über die Autobahnen organisiert werden, mit Umwegstrecken von teils 30 bis 60 min. Erst im September 2021 konnte die L 83 als klassifizierte Straße im Herzen der Stadt nach Reparatur wieder genutzt werden. Weitere Behelfsbrücken mussten her.

6 Die Behelfsbrücken

Wesentlicher Ansatz der Entscheidungsträger war – selbst in dieser Notfallsituation –, bei der Konstruktion und Umsetzung von Behelfsbrücken infolge von Katastrophen auch auf Nachhaltigkeit zu achten. Neben der schnellen Verfügbarkeit gibt die Verwendung von Bausatzbrücken aus Stahl die Möglichkeit, diese später – im Sinne einer vollständigen Weiterverwendung – an anderer Stelle wieder einzusetzen. Die Unterbauten wurden in Anlehnung an [2] als Spundwandkästen konstruiert (Bild



Quelle: Stadtverwaltung Bad Neuenahr-Ahrweiler

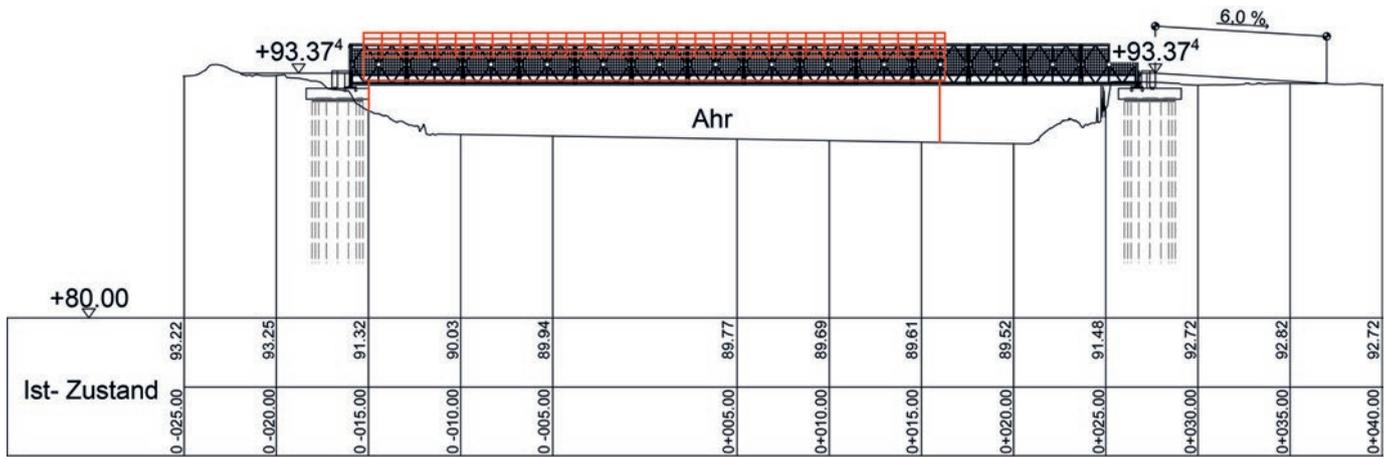
Bild 9 Die Personenfähre des THW in Bad Neuenahr
The THW passenger ferry in Bad Neuenahr

der 10, 11). Die Kastenform wirkt mit dem innenliegenden Bodenkörper wie ein Schwergewichtswiderlager, das die Lasten über Mantelreibung und Sohlpressung sowie stabilisierenden Erddruck abträgt. Die Spundbohlen können nach Gebrauch gezogen und ebenfalls weiterverwendet werden. Die Auflagerkonstruktion war eine auf den Spundbohlen über Schneidenlagerung aufgelegte Stahlbetonplatte [3, 4], die möglichst materialschonend geplant wurde und später einem Recycling zugeführt werden kann.

Die Positionierung der Behelfsbrücken sollte so gewählt werden, dass sie später der finalen Brücke nicht im Weg stehen, sprich: die Baubehelfe bleiben vorhanden, während die endgültige Brücke errichtet wird. Die Zusammenarbeit und Schnelligkeit des Teams bei der Suche nach Baufirmen und Baustoffen war ein wichtiger Faktor bei der Umsetzung der Behelfsbrücken.

Bei Planung und Errichtung wurde nach dem Prinzip „Kurze Wege führen schneller zum Ziel“ vorgegangen. Die Behelfsbrücken erforderten eine enge Zusammenarbeit und eine schnelle Abstimmung zwischen allen Beteiligten. Das Projektteam wurde entsprechend vorhandenem Know-how, Ortskenntnis, Verfügbarkeit – also Schnelligkeit in Durchführung und Reibungslosigkeit in der Kommunikation – zusammengestellt. Auf Planungsseite arbeitete die PlannIng GmbH als lokaler und selbst von der Flut betroffener Akteur für die Gesamtplanung, Neuser Ingenieure als Prüfengeur sowie für die Tragwerksplanung Schimetta Consult ZT GmbH (alle Brücken außer Amseltalbrücke) und Gürtler Ingenieure (Amseltalbrücke) – jeweils als schnelle Hilfe von außerhalb.

Die Baufirmen wurden nach schneller Verfügbarkeit von Personal und Material in das Projektteam dazu geholt. Bereits im August 2021 erhielten verschiedene Unternehmen den Auftrag für die ersten vier Behelfsbrücken. Die Planungen starteten unmittelbar nach Abklärung aller örtlichen Randbedingungen, die eben auch den Aspekt der geeigneten Lage in Bezug auf vorhandene und zu-



Querschnitt Behelfsbrücke Kurgarten

Legende:

■ Alte Kurgartenbrücke (vor 14./15.07.2021)

Bild 10 Vergleich Kurgartenbrücke – rot: vor der Flut, schwarz: nach der Flut
Comparison Kurgartenbrücke – red: before the flood, black: after the flood

künftige Verkehrsanlagen beinhalteten. Abgeschlossen wurde die Planung Mitte August, sodass die Arbeiten am Unterbau in der zweiten Augushälfte begonnen wurden.

Am selben Tag im September 2021 konnten die Fußgängerbrücken Amseltal, Bachem und Kurgarten eingehoben werden, während die Pkw-/Lkw-Brücke in Heppingen im Oktober fertiggestellt wurde. Später folgten – unter weniger Zeitdruck – die Behelfsbrücken am Casino, am Ahrtor (jeweils als Fußgängerbrücke) und in Walporzheim. Insgesamt wurden mittlerweile sieben Behelfsbrücken errichtet (Tab. 1).

Beispielhaft wird die Errichtung der Behelfsbrücke am Kurgarten etwas genauer beschrieben. Ursprünglich war die Kurgartenbrücke eine Brücke mit einer Spannweite von 30 m, wie viele Brücken über die Ahr. Die neue Topografie durch das durch die Flut breiter gewordene Flussbett erforderte an dieser Stelle eine neue Brückenspannweite von 46 m; eine punktuelle Einschnürung des neuen Flussbetts auf die alten Abflussverhältnisse ist ausgeschlossen.



Bild 11 Widerlager der Behelfsbrücke an der „Bunten Kuh“ in Walporzheim
Abutment of the temporary bridge at the “Bunte Kuh” in Walporzheim

Diese neue Topografie wurde beim Bau der Behelfsbrücke berücksichtigt. Etwas außerhalb oder teilweise im Bereich der neuen Böschungskanten wurden kleine

Tab. 1 Übersicht über die durch die Planung GmbH sowie Schimetta Consult ZT begleiteten Behelfsbrücken
Overview of the temporary bridges supported by Planung GmbH and Schimetta Consult ZT

	Stützweite	Fahrbahnbreite	Belastung	Verkehrsfreigabe
Amseltalbrücke	36,576 m	2,10 m	5 kN/m	26.09.2021
Bachemer Brücke	36,576 m	2,10 m	5 kN/m	26.09.2021
Kurgartenbrücke	42,672 m	2,10 m	5 kN/m	26.09.2021
Heppinger Brücke	39,624 m	4,20 m	BKL 45	03.11.2021
Casinobrücke	36,576 m	2,10 m	5 kN/m	23.10.2022
Ahrtorbrücke	42,670 m	2,10 m	5 kN/m	27.11.2022
Walporzheimer Brücke	39,624 m	4,20 m	BKL 45	19.03.2023



Quelle: Planning GmbH

Bild 12 Einhub der Behelfsbrücke an der „Bunten Kuh“ in Walporzheim
Lifting in of the temporary bridge at the “Bunte Kuh” in Walporzheim



Quelle: Planning GmbH

Bild 13 Einhub der Behelfsbrücke am Kurgarten in Bad Neuenahr
Lifting in of the temporary bridge at the Kurgarten in Bad Neuenahr

Rammebenen geschaffen und vom Ufer aus Spundbohlen bis zu einer Tiefe von rd. 9 m eingebracht. Anschließend wurden die Auflagerbänke aus Beton auf diese Spundbohlen aufgebaut. Die Bewehrungskörbe für diese Bänke wurden bereits außerhalb des Baufelds vorgebunden und später eingehoben. Dies sparte Zeit. Nach dem Ausschalen der Betonplatte und der Herdmauer konnte die Angleichung der Verkehrsfläche an die Brücke erfolgen. Parallel wurde der Brückenüberbau neben dem Baubereich zusammengebaut. So konnten final neben der Behelfsbrücke am Kurgarten am gleichen Tag noch zwei weitere Behelfsbrücken eingehoben und unmittelbar für den Verkehr eröffnet werden (Bilder 12, 13).

Bis heute – zwei Jahre nach der Katastrophe – gibt es noch keinen dauerhaften Brückenneubau. Die Behelfsbrücken wurden jedoch von Anfang an dazu angelegt, dass sie im Bedarfsfall über Jahre als Provisorien dienen können. Die Planung neuer Brücken steht noch in frühen Phasen. Bereits im Vorentwurf sollen möglichst viele Eigenschaften für hochwasserresiliente Konstruktionen festgelegt werden. Dazu gehören neben der Berücksichtigung neuer Hochwasserkoten auch eine mögliche Überströmbarkeit der Brückenüberbauten und die Beachtung entsprechender Lastfälle. Abnehmbare Geländer sind ebenso in Rede wie strömungsgünstige Kappen-, Pfeiler- und Überbauformen. Integrale Bauwerke und Tiefengründungen stehen zur Diskussion. Jedoch soll auch immer die Nachhaltigkeit des neuen Bauwerks betrachtet werden.

7 Ausblick

Entscheidender Faktor für die rasche Umsetzung von Behelfsbrücken unter völlig neuen Randbedingungen war das Zusammenfinden leistungsfähiger Teams, vom Besteller über Planung, Prüfung bis zu den Ausführenden. Es hat sich als äußerst hilfreich erwiesen, lokale Akteure und Ressourcen von außerhalb des Ahrtales zusammenzuspannen. Teams, die schon früher ihre gemeinschaftliche Zusammenarbeit unter Beweis gestellt haben, wertschätzend, vertrauensvoll, auf Augenhöhe – und mit klarem Blick auf die besondere Problemlage.

Der Blick in die Zukunft des Ahrtales ist voller Herausforderungen und Möglichkeiten – nicht nur bei den Brücken. Die Planungen von derzeit drei neuen Brücken in Bad Neuenahr-Ahrweiler und die Abstimmungen dazu sind angelaufen. Erklärtes Ziel ist es, die zukünftigen Brücken hochwasserresilient und nachhaltig zu gestalten. Die Lehren aus der Flut müssen in allen Bereichen des Katastrophenplans berücksichtigt werden und es gilt, den Neuaufbau auf eine nachhaltige Basis zu stellen.

Der Neuaufbau wird diffizil und viele Bauvorhaben stehen auf dem Prüfstand. Eine Herausforderung ist z. B., den deutlich höheren Hochwasserabfluss zu berücksichtigen. Am Standort der Bachemer Brücke etwa ist der zukünftig geltende Hochwasserabfluss mit $491 \text{ m}^3/\text{s}$ doppelt so groß wie bisher.

Die Zerstörung der Brücken und die Notwendigkeit, die Menschen im Tal schnellstmöglich wieder zu verbinden, hat dazu geführt, dass die Brücken als Verbindung zwischen Nord und Süd deutlich an Wertschätzung gewonnen haben.

Es wurden Workshops eingerichtet, die Wissen, Erfahrungen und Ideen aus Forschung, Verwaltungen, Verbänden, von Planern, Politikern und Bürgern zusammentragen, um Mehrwert für die Zukunft zu generieren. Bewegliche Brücken, Vergrößerung der Abflussbreite, demontierbare Geländer und überströmbare Brückengeometrien sind nur einige der Möglichkeiten, die diskutiert werden. Wichtig ist hier, dass die Planungen durch eine übergeordnete Koordination bestmöglich zusammengeführt werden und tunlichst nicht jeder sein eigenes Süppchen kocht.

Das kostet Zeit, bedarf Anstrengungen und einer Fokussierung, die wir der Nachhaltigkeit und den Flutopfern schuldig sind. Die Flutkatastrophe im Ahrtal hat gezeigt, wie wichtig es ist, die Infrastruktur und insbesondere die Brückenbauwerke an die veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen. Es bleibt zu hoffen, dass die neuen Brücken den künftigen Herausforderungen standhalten werden und die Menschen im Tal sicher und zu-

verlässig verbinden. Der Neuaufbau ist eine Chance, die nicht ungenutzt bleiben darf.

Dabei geht es nicht um einen einfachen Wiederaufbau, das wäre zu kurz gegriffen. Es geht um einen echten Neu-

aufbau, der auf der Einstellung basiert, die problematischen Eigenschaften des Zerstörten durch neue gute Ideen zu ersetzen. Es ist noch ein sehr langer Weg, der aber gegangen wird – stets in der Hoffnung, dass sich das Erlebte nicht wiederholt.

Literatur

- [1] Heckenbach, J.; Menge, M. (2021) *Die Brücken von Neuenahr*. Planning, Bad Neuenahr.
- [2] Troger, M.; Menge, M.; Tung, N. D.; Tue, N. V.; Petraschek, T. (2017) *Schneidenlagerung von Eisenbahnbrücken*. Beton- und Stahlbetonbau 112, H. 5, S. 262–271. <https://doi.org/10.1002/best.201700005>
- [3] Arcelor Mittal Commercial RPS S.Á.R.L. Sheet Piling (2017) *Allgemeine Bauartgenehmigung; Stahlbetonholm mit Schneidenlagerung zur Einleitung von Vertikal- und*
- Horizontalkräften in Stahlspundwandbohlen der Firma ArcelorMittal nach DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA*. Zulassung Z-15.6-235.
- [4] Thyssenkrupp Infrastructure GmbH (2017) *Allgemeine Bauartgenehmigung; Schneidenlagerung zur Einleitung von Vertikal- und Horizontalkräften in Stahlspundbohlen System thyssenkrupp nach DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA*. Zulassung Z-15.6-34.

Autor:innen

Dipl.-Ing. Moritz Menge (Korrespondenzautor)
moritz.menge@schimetta.at
Schimetta Consult ZT GmbH
Landwiedstraße 23
4020 Linz, Österreich

Dipl.-Ing. Jens Heckenbach
jens.heckenbach@planning.plus
Planning GmbH
Ringener Straße 7–9
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

Zitieren Sie diesen Beitrag

Menge, M.; Heckenbach, J. (2023) *Die Behelfsbrücken über die Ahr*. Bautechnik 100, H. 7, S. 406–412.
<https://doi.org/10.1002/bate.202300051>

Planning.plus
PLANUNG + INGENIEURLEISTUNG

... mit dem Blick
auf Morgen

Planning GmbH
Planungs- und Ingenieurleistungen
Ringener Straße 7-9
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

Telefon +49 (0)2641/9147690
Telefax +49 (0)2641/91476999
www.planning.plus
info@planning.plus