



Analyse der Brückenschäden an der Ahr

Bestandsaufnahme:

- Vor der Flut gab es 114 Brücken entlang der Ahr.
- Am Oberlauf von Blankenheim bis Müsch befanden sich vorwiegend einfeldrige Platten- und Balkenbrücken.
- Rund 90 % der Brücken am Mittellauf zwischen Blankenheim und Ahrweiler waren Mehrfeldbrücken mit mehr als einer Durchlassöffnung, davon zu 52 % Bogenbrücken.
- Hohe Brückendichten mit mehr als zwei Brücken pro Kilometer wurden in den Stadtgebieten besonders am Mittel- und Unterlauf der Ahr verzeichnet.

Brückenschäden:

- Rund drei Viertel der 114 Brücken haben Schäden erlitten, davon wurde knapp die Hälfte vollständig zerstört (siehe Abbildung 1).
- Während kaum Schäden am Oberlauf der Ahr auftraten, haben an Mittel- und Unterlauf der Ahr rund 90 % der Brücken Schäden erlitten.
- Alle Stabbogen-, Schrägseil- und Fachwerkbrücken haben schwere Schäden im Zuge des Hochwassers 2021 erlitten.

Verklausung:

- Unterhalb des Oberlaufs sind an einem Großteil der Brücken Verklausungen aufgetreten, die auch in den meisten Fällen überströmt wurden.
- Die Verklausungswahrscheinlichkeit an den Brücken entlang der Ahr hat sich bei Ein- bis Vierfeldbrücken mit der Anzahl der Pfeiler erhöht.

Schadensmechanismen:

- Es ist kein direkter statistischer Zusammenhang zwischen Brückenschäden und Pfeileranzahl sowie Form der Durchlassöffnung erkennbar.
- Die Ablagerung von Treibgut an Brücken und die damit einhergehende Veränderung des Abflussgeschehens kann als eine der wesentlichen Schadensursachen erkannt werden.

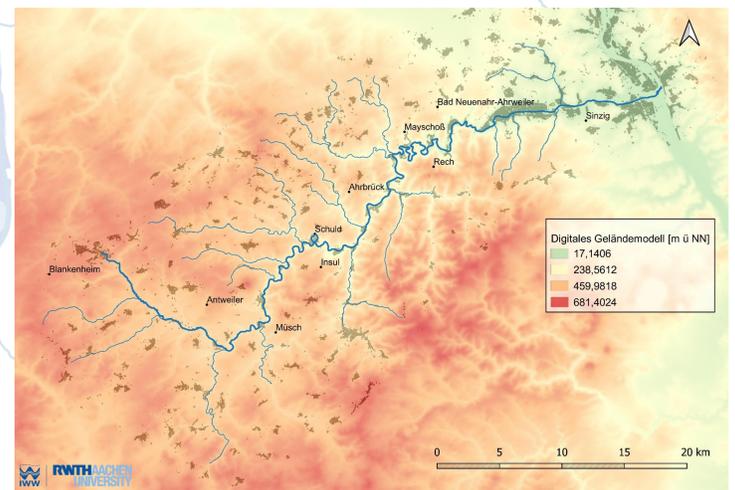


Abbildung 1: Zustand der Brücken nach dem Hochwasser 2021 an der Ahr (Burghardt 2022)

Simulation des Hochwassergeschehens an der Ahrbrücke am Standort Ahrbrück

- Die Berechnungen an der Bogenbrücke in Ahrbrück wurden mit Hilfe des hydrodynamisch-numerischen Modells HydroAS 2D durchgeführt.
- Abbildung 2 zeigt die Steinbrücke aus dem Jahr 1892 mit fünf Bögen nach dem Hochwasser 2021 und innerhalb des 2D Modells.
- Durch das Hochwasser 2021 wurde diese Brücke stark beschädigt und umströmt.
- Die Berechnung zeigt, dass durch das Brückenbauwerk im Hochwasserfall die Wasserstände vor der Brücke um bis zu 40 cm erhöht wurden.
- Durch die Simulation einer komplett verklauten Brücke konnte eine Erhöhung des Wasserstandes vor der Brücke um bis zu 2 Meter berechnet werden.

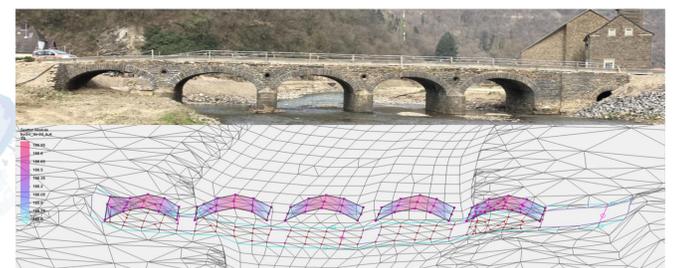


Abbildung 2: Die Ahrbrücke in Ahrbrück nach dem Hochwasser 2021 und ihre Darstellung im 2D numerischen Modell (Cläre Löffler, 2023)

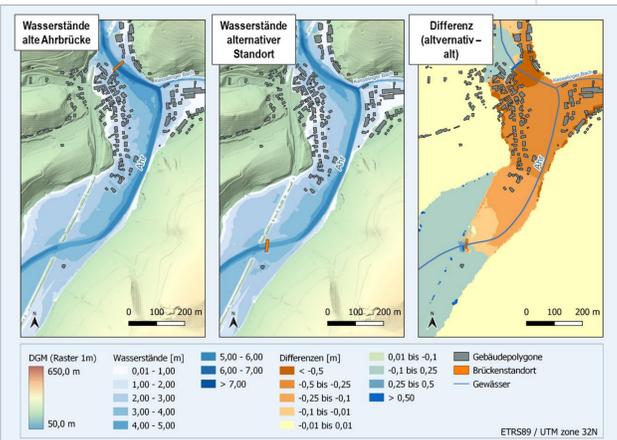


Abbildung 4: Berechnete Wasserspiegellagen für einen alternativen Brückenstandort (Cläre Löffler, 2023)

Variantenberechnung:

- Ein Anhub des Überbaus um einen Meter bewirkt nur eine geringe Reduktion der Wasserstände.
- Durch die Bauweise mit rechteckigen Durchlassöffnungen anstelle von Bogenöffnungen hätte der Wasserstand um 7,5 cm vor der Brücke reduziert werden können.
- Eine Variation der Pfeileranzahl hat sich als größten Einfluss auf das Abflussgeschehen herausgestellt:
 - Abbildung 3 zeigt, dass pro Pfeiler eine Erhöhung des Aufstaus um 20 cm erreicht wird.
 - Eine Brücke ohne Pfeiler hätte zu bis zu 55 cm niedrigeren Wasserständen geführt.
- Eine Verlegung des Brückenstandortes oberstrom des Ortes kann eine Reduktion des Wasserstandes innerhalb des Wohngebietes um bis zu einem halben Meter bewirken (siehe Abbildung 4).

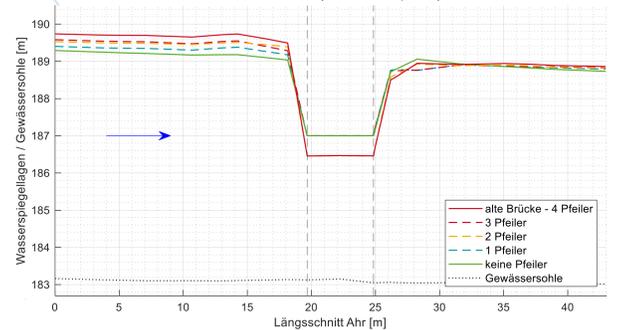


Abbildung 3: Berechnete Wasserspiegellagen für Brückenvarianten mit unterschiedlicher Anzahl an Pfeilern (Cläre Löffler, 2023)

Unser Beitrag für die Region

Analyse der Brückenschäden

- Statistische Auswertung der Brückenschäden und Schadensmechanismen
- Berechnung des Abflussgeschehens an gewählten Brückenstandorten

Empfehlungen für den Wiederaufbau von Brücken

- Berechnung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Brückenbauwerken
- Betrachtung von Verklausungsprozessen

Zusammenarbeit mit den Bauwerksträgern

- Enger Austausch über mögliche Maßnahmen und die Gestaltung neuer Brücken
- Vermittlung und Förderung des Wissenstransfers



Eine Veranstaltung des Verbundprojekts KAHR | KlimaAnpassung, Hochwasser, Resilienz. Mehr Informationen unter <https://hochwasser-kehr.de>

Projekt-Konsortium KAHR:



Institut für Raumordnung und Entwicklungsplanung Universität Stuttgart



Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft



Institut für Raumplanung IRPUD



Institut für Umweltwissenschaften und Geographie



DLR Projektträger



R TU



HELMHOLTZ Zentrum für Umweltforschung



Helmholtz-Zentrum POTSDAM



Deutsches Institut für Urbanistik



UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



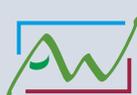
gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung



Institut für qualifizierende Innovationsforschung & -beratung



Hochwasser Kompetenz Centrum e.V.



KREISVERWALTUNG AHRWEILER

