

# FEUERWEHR einsatz: nrw



Junge Uni meets  
Feuerwehr

**4**



Neue UVV in  
Kraft getreten

**43**



Fünflinge für die  
Feuerwehr Krefeld

**24**

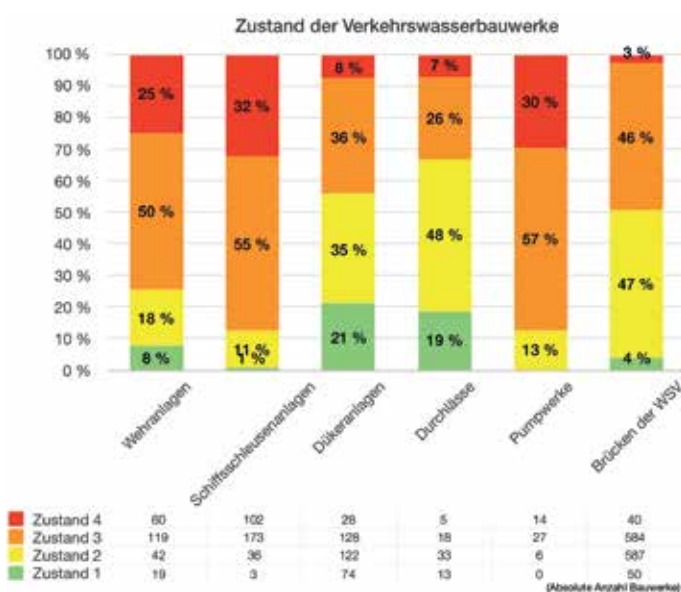
# WASSERSTRASSEN ALS RISIKOFAKTOREN

**Köln.** Das westdeutsche Wasserstraßennetz ist in die Jahre gekommen. Ein erheblicher Investitions- und Instandhaltungstau sorgt für große Diskussionen über die zukünftige Nutzbarkeit und Sicherheit des Kanalnetzes. Das Forschungsprojekt PREVIEW entwickelt ein Risikomanagementsystem, welches das Kanalnetz bewerten und eine priorisierte Instandsetzung ermöglichen soll. Einen Priorisierungsfaktor stellen die Auswirkungen auf die Gefahrenabwehr und die Gefährdung der Bevölkerung dar.

Die Wasserverkehrsinfrastruktur in Deutschland ist sprichwörtlich „in die Jahre gekommen“. Wie dem Verkehrsinfrastrukturbericht des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zu entnehmen ist, wurden etwa 50 % der baulichen Anlagen an den Bundeswasserstraßen vor 1950 und rund 10 % vor 1900 errichtet (BMVI 2015, S. 236). Das hohe Alter der Bauwerke schlägt sich unter anderem in deren Zustand nieder, wie Abbildung 1 verdeutlicht. Insgesamt befinden sich ca. 55 % der Bauwerke in einem nicht ausreichenden oder (gerade) noch ausreichenden Zustand (Zustandsnoten 3 und 4). Der schlechte bauliche Zustand und das Ausbleiben notwendiger Instandsetzungsmaßnahmen machen Bauwerksversagen wahrscheinlicher. Externe Faktoren wie besondere Beanspruchungen durch Naturereignisse oder feindselig gesinnte Angriffe können zusätzlich auf die Bauwerke einwirken und unabhängig vom Bauwerkszustand Auslöser für ein Bauwerksversagen sein. „Bei nahezu allen wasserbaulichen Anlagen kann das Versagen zu Szenarien mit hohen volkswirtschaftlichen Schäden bis hin zu Gefahr für Leib und Leben führen“, wird dazu im Verkehrsinfrastrukturbericht festgestellt (BMVI 2015, S. 221). Erst im

Sommer 2018 hat eine langanhaltende Dürre nicht nur für Einschränkungen auf den deutschen Flüssen, sondern auch auf den sonst üblicherweise von Witterungseinflüssen unabhängig bewirtschaftbaren Kanälen gesorgt.

Das Forschungsprojekt „Resilienz kritischer Verkehrsinfrastrukturen am Beispiel der Wasserstraßen“ (PREVIEW) nimmt sich dieser aktuellen Problematik an und ist zum 01.09.2018 gestartet. PREVIEW hat das Ziel, die Widerstandsfähigkeit der Wasserstraßeninfrastruktur gegenüber Auslösern aus den Bereichen Naturereignisse, technisches oder menschliches Versagen und feindselig gesinnte Angriffe zu analysieren und zu erhöhen. Zu diesem Zweck wird im Einzelnen untersucht, welche Folgen das Versagen kritischer Bauwerke der Wasserverkehrsinfrastruktur für andere Verkehrsinfrastrukturen, für die Logistik, für die Anrainerindustrien sowie für die Bevölkerung und die Gefahrenabwehr der jeweils betroffenen Regionen haben kann. Das Projekt wird im Rahmen des Sicherheitsforschungsprogramms vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Als Modellregion dient das westdeutsche Kanalnetz. Hierzu gehören der Rhein-Herne-Kanal, der Wesel-Datteln-Kanal, der Datteln-Hamm-Kanal, der Dortmund-Ems-Kanal, der Küstentkanal, der Mittellandkanal, der Elbe-Seitenkanal und das Wasserstraßenkreuz Magdeburg. Erst durch diese Schifffahrtskanäle ist eine durchgängige Verbindung zwischen den Flüssen Rhein, Ems, Weser und Elbe sowie eine Anbindung der Häfen im Ruhrgebiet an die Nord- und Ostseehäfen möglich geworden, so dass die Schifffahrt sowohl in Süd-Nord-Richtung als auch in West-Ost-Richtung erfolgen kann. Die Kanäle gehören zu den verkehrsreichsten Bundeswasserstraßen Deutschlands.



▲ Abb. 1 – Das Diagramm stellt die Zustände verschiedener Typen von Verkehrswasserbauwerken dar. Der Zustand der Bauwerke wird dabei den Zustandskategorien 1 (sehr gut), 2 (gut – befriedigend), 3 (ausreichend) und 4 (ungenügend) zugeordnet (nach BMVI 2015, S. 238f).

Die antwortING Beratende Ingenieure PartGmbH sondiert im Projekt die Auswirkungen auf die Gefahrenabwehr und die Gefährdung der Bevölkerung. Hierzu wurden nach einer anfänglichen Plausibilitätsuntersuchung von auslösenden Szenarien und Ereignissen die direkten und indirekten Gefährdungen eines Bauwerksversagens für die Bevölkerung systematisch erfasst. Davon ausgehend werden mögliche Schadensszenarien entwickelt und Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung erarbeitet.

In einer zweitägigen Begehung wurden verschiedene Bauwerke in Augenschein genommen. Hierzu gehören die Fernsteuerzentrale Wasserversorgung des westdeutschen Kanalnetzes, die Schleusen Oberhausen, Friedrichsfeld und Duisburg, das Ruhrwehr Duisburg, die neue Kanalbrücke Lippe, der Hafen des Chemieparks Marls sowie weitere kleinere Bauwerke wie Düker und Durchlässe. Mit Experten aus der Wasserwirtschaft und der Fernsteuerzentrale wurde über Gefährdungen und Risiken sowie über das zugehörige Risikomanagement diskutiert.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass es zukünftig zu Bauwerksschäden kommt, welche auch die Gefahrenabwehrbehörden betreffen. Dies ist jedoch von der Schadensgröße und -art, dem Bauwerkstyp sowie dem einzelnen Bauwerk abhängig. Mögliche Auslöser für Schäden



oder ein Versagen von Verkehrswasserbauwerken im westdeutschen Kanalnetz sind die unterlassene Instandsetzung und der schlechte Bauwerkszustand, also Szenarien aus der Klasse „menschlich-technisches Versagen“. Naturereignisse können in der Modellregion als Auslöser eines Bauwerksversagens auf Grund der Charakteristik der Infrastruktur nahezu ausgeschlossen werden. Dennoch können sie Eskalationsfaktoren darstellen und bei einem Bauwerk in ohnehin schon kritischem Zustand die für das Versagen noch fehlende Belastung beitragen.

Nicht jedes Bauwerksversagen führt allerdings zu einer Gefährdung der Bevölkerung im Sinne der Gefahrenabwehr. Bei Betrachtung einer Schleuse, wie in



Fotos: Hochschule Karlsruhe

▲ Abb. 2 – Die zwei Schleusenammern einer Schleuse. Die linke Kammer ist für eine Revision trockengelegt und die Kapazität der Schleuse somit halbiert. Instandsetzungsmaßnahmen können in dieser Zeit meist nicht durchgeführt werden.



▲ Abb. 3 – Kanalseitendamm eines Kanals in Dammlage. Deutlich unterhalb der Wasserlinie befinden sich Wohngebäude, die bei einem Bauwerksversagen überflutet würden.

Abbildung 2 dargestellt, ergeben sich zahlreiche Versagensmuster, in denen das Bauwerk als solches nicht mehr (uneingeschränkt) genutzt werden kann, die aber zunächst keine Gefährdung für die Bevölkerung darstellen. Die wirtschaftlichen und logistischen Auswirkungen können jedoch immens sein, da eine Sperrung einer Schleuse meist dazu führt, das ganze Kanalabschnitte nicht genutzt werden können.

Anders verhält es sich beispielsweise bei der Betrachtung von Kanalseitendämmen. Diese begrenzen die Seiten des Kanals, wenn der Kanal über der Geländehöhe der Umgebung liegt und sind somit für die Wasserführung und -haltung von entscheidender Bedeutung. Für Kanalseitendämme werden keine Zustandsnoten erfasst. Ein Versagen von Kanalseitendämmen kann durch interne Faktoren wie den schlechten Bauwerkszustand oder durch externe Faktoren, beispielsweise durch einen Schiffsanprall, herbeigeführt werden und großräumige Überflutungen zur Folge haben. In Abbildung 3 ist ein Kanal in Dammlage mit großem Höhenunterschied zur Umgebung und in der Nähe befindlicher Wohnbebauung dargestellt. Die Gefährdung ist in diesem Fall offensichtlich. So kam es bei einem Bauwerksversagen eines Kanalseitendamms des Main-Donau-Kanals im





▲ Abb. 4 – Einlassbauwerk eines Dükers, welches für Verklausungen durch angeschwemmtes Gut anfällig ist.

Jahr 1979 zur Überflutung einer nahegelegenen Ortschaft, die einen Todesfall zur Folge hatte (Odenwald 2009, S. 31f.). An der Bebauung der Ortschaft entstand großer Sachschaden.

Neben den Kanalseitendämmen werden auch Düker als kritische Bauwerke eingeschätzt. Düker ermöglichen das Kreuzen eines flüssigen Mediums unter einem Kanal hindurch auf dessen andere Seite. Bei Dükern handelt es sich um Druckleitungen. Sie führen meist Wasser, können aber auch für den Transport von Gefahrstoffen wie Öl oder andere Erzeugnisse der Chemieindustrie verwendet werden. In Abbildung 4 ist ein Einlassbauwerk eines Dükers dargestellt – in diesem Fall wird Wasser aus einem offenen Zufluss unter dem Schiffahrtskanal hindurch geleitet. Das Versagen eines Dükers kann auf mehrere Arten gefährdend wirken. Durch Undichtigkeiten können Gefahrstoffe freigesetzt werden. Bei Einsturz eines Dükers kann die darüber befindliche Erdmasse nachgeben und so die Kanalhaltung schädigen – das Auslaufen der Wassermassen kann die Folge sein. Des Weiteren können Verklausungen, also das Verstopfen des Einlasses des Dükers durch angeschwemmtes Gut wie Hölzer oder Müll, für einen Wasserrückstau mit Überflutungen sorgen. In Abhängigkeit von Bauwerken und der Umgebung können bei Schadenslagen keine Maßnahmen notwendig sein, ggf. auf bereits bestehende Hochwasserschutzmaßnahmen zurückgegriffen

Dem Projektverbund gehören neben der antwortING Beratende Ingenieure PartGmbB (Bevölkerungsschutz und Gefahrenabwehr), die Bundesanstalt für Wasserbau (Infrastrukturmanagement, Instandhaltungsstrategien), die Hochschule Karlsruhe (bauliche Zustandserfassung, Schadensanalyse), das Karlsruher Institut für Technologie (Risiko- und Krisenmanagement) und die 4flow AG (Logistische Modellierung und Analyse) an.

werden oder es müssen gefährdungsspezifische Maßnahmen entwickelt werden.

Die Erkenntnisse aus den ersten Projektmonaten und der Begehung des westdeutschen Kanalnetzes dienen als Grundlage für die weitere Risikoidentifizierung und tiefergehende Untersuchung und Analyse der Gefährdungen der Bevölkerung in Folge eines Bauwerksversagens. Durch eine Expertenabfrage mit Anrainern des westdeutschen Kanalnetzes wird dabei auch wichtiges Praxiswissen miteinbezogen. Auf diese Weise bleibt einerseits praktische Erfahrung nicht unberücksichtigt, andererseits kann so sichergestellt werden, dass für die Praxis relevante Fragestellungen erfasst und bearbeitet werden. Neben den direkten Gefährdungen in Folge eines Bauwerksversagens werden auch indirekte Gefährdungen für die Bevölkerung untersucht. Diese könnten sich beispielsweise durch die Sperrung von Brücken und anderen am Kanal gelegenen Verkehrswegen oder die Verlagerung von Verkehrsströmen vom Schiffahrtskanal auf das umliegende Straßennetz ergeben. PREVIEW läuft noch bis zum 31.08.2021.



Ing. Thorben Hüttelmaier, B.Eng.  
antwortING Beratende  
Ingenieure PartGmbB, Köln



Ing. Benjamin Käser, M.Sc.  
antwortING Beratende  
Ingenieure PartGmbB, Köln

#### Literatur

- BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2015): Verkehrsinfrastrukturbericht. Berlin.
- Odenwald, Bernhard (2009): Vom Schadensfall am ESK zum MSD 2010. In: BAW Kolloquium Aktueller Stand und Herausforderungen der Geotechnik im Verkehrswasserbau, S. 27 – 37. Hg. v. Bundesanstalt für Wasserbau.