

# Ressortforschung zur Anpassung von Verkehr und Infrastruktur an den Klimawandel und extreme Wetterereignisse

**L. Klippel**

J. Brauch

E. Nilson

N. Schade

C. Brendel

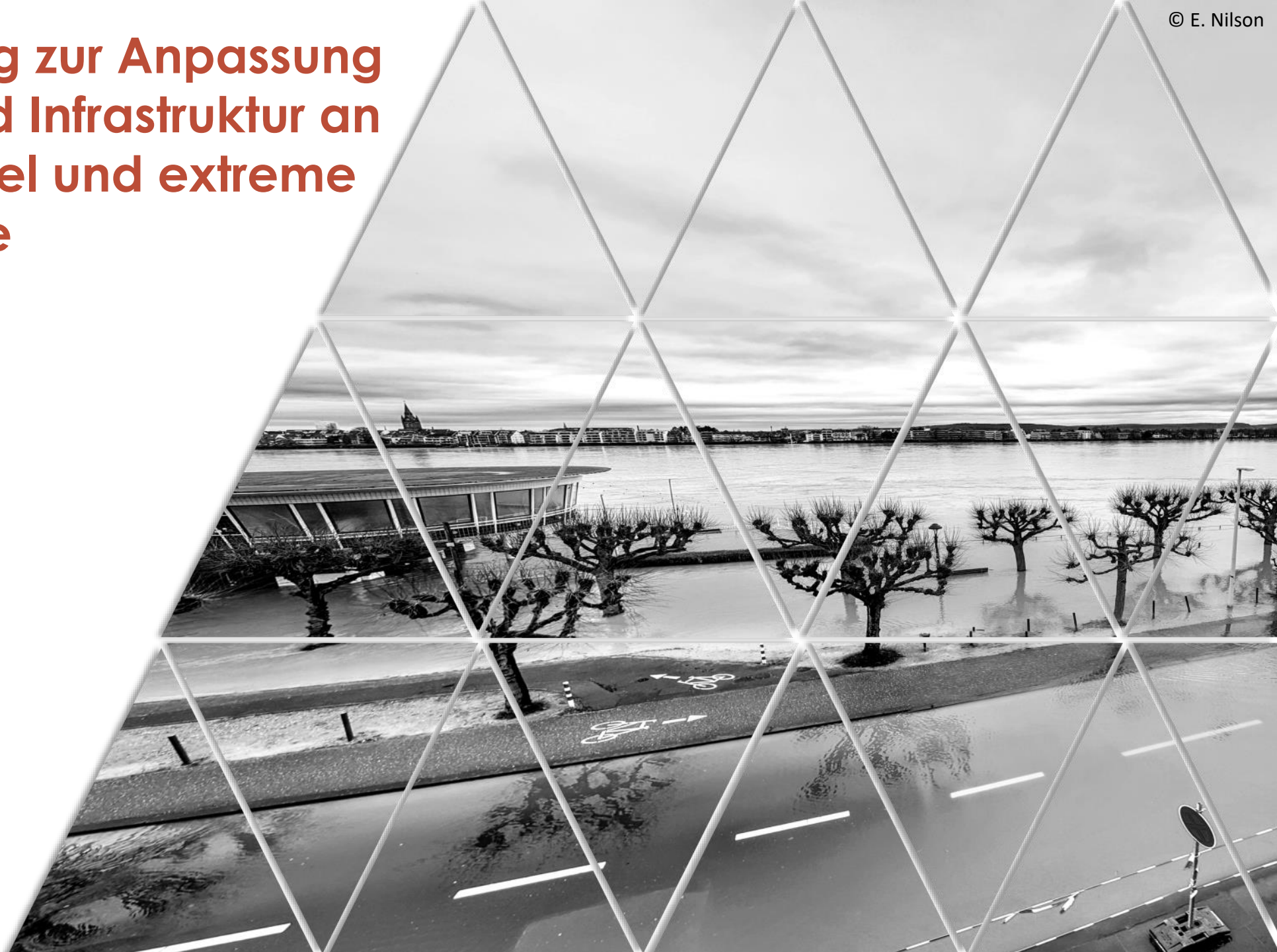
A.F.-Lohrengel

F. Backendorf

N. Voß

M. Hämmerle

S. Hänsel





**Drängende  
Verkehrsfragen der  
Zukunft zu erforschen**

Bundesamt für  
Güterverkehr

Deutscher  
Wetterdienst

Bundesanstalt für  
Gewässerkunde

Bundesamt für  
Seeschifffahrt  
und  
Hydrographie

Deutsches Zentrum  
für Schienen-  
verkehrsforschung  
beim Eisenbahn-  
Bundesamt

Bundesanstalt für  
Straßenwesen

Bundesministerium  
für Verkehr und  
Digitale  
Infrastruktur

Bundesanstalt für  
Wasserbau

**Umwelt und Verkehr**

**Digitale Technologien**

**Klimawandelfolgen und Anpassung**

**Verkehrswirtschaftliche Analysen**

**Zuverlässigkeit von Verkehr und Infrastruktur**

**Erneuerbare Energien**



Hitze, Trockenheit, Sturm,  
Starkregen,  
Meeresspiegelanstieg

**Einheitliche  
Datengrundlagen**

**Klimatischer  
Einfluss**

**Kritikalität von  
Verkehrs-  
infrastrukturen**



**Wirkung &  
Betroffenheit**



**Anpassung**



## Klimatischer Einfluss

## Kritikalität von Verkehrsinfrastrukturen



## Wirkung & Betroffenheit

Hochwasser,  
Niedrigwasser,  
Massenbewegungen,  
Sturmwurf, Sturzfluten,  
Brände etc.

Klimawirkung und  
Sensitivität



## Anpassung



**Klimatischer Einfluss**

**Kritikalität von Verkehrsinfrastrukturen**

Beeinflussung von Verkehrsströmen durch klimabedingte Funktionseinschränkungen bzw. Ausfälle  
**Verkehrsverlagerungen**

**Wirkung & Betroffenheit**



**Anpassung**





**Klimatischer  
Einfluss**

**Kritikalität von  
Verkehrs-  
infrastrukturen**



**Wirkung &  
Betroffenheit**



*Identifikation von  
Anpassungsbedarf*

*Dialog mit den  
Infrastrukturbetreibenden*

**Anpassung**

# Arten von Anpassung



**Regulatorische Ansätze**



**Informatorische Ansätze**



**Ingenieurstechnische Ansätze**



**Operatives Management  
der Infrastruktur**



**Operatives Management  
des Verkehrsbetriebs**





## Regulatorischer Ansatz

Untersuchung der  
Regelwerke für den  
Bahnbetrieb



## Ziel

1. **Identifikation von Passagen, die einen direkten Bezug zu Klimaparametern aufweisen**
2. **Bewertung hinsichtlich der Notwendigkeit einer Anpassung**



Richtlinien der DB Netz AG (DB Ril) und weitere die Eisenbahninfrastruktur betreffende Verordnungen, Normen und Regelwerke (z.B. DIN)

Quelle: Norpoth et al. (2020)

## REGELWERKE

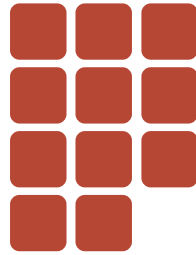
59



Richtlinien der DB Netz AG (DB Ril) und weitere die Eisenbahninfrastruktur betreffende Verordnungen und Normen

## EINTRÄGE

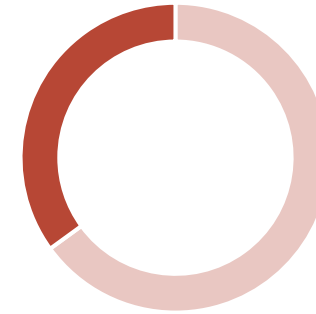
1 650



Recherche kapitelweise und systematisch auf Basis definierter Suchbegriffe

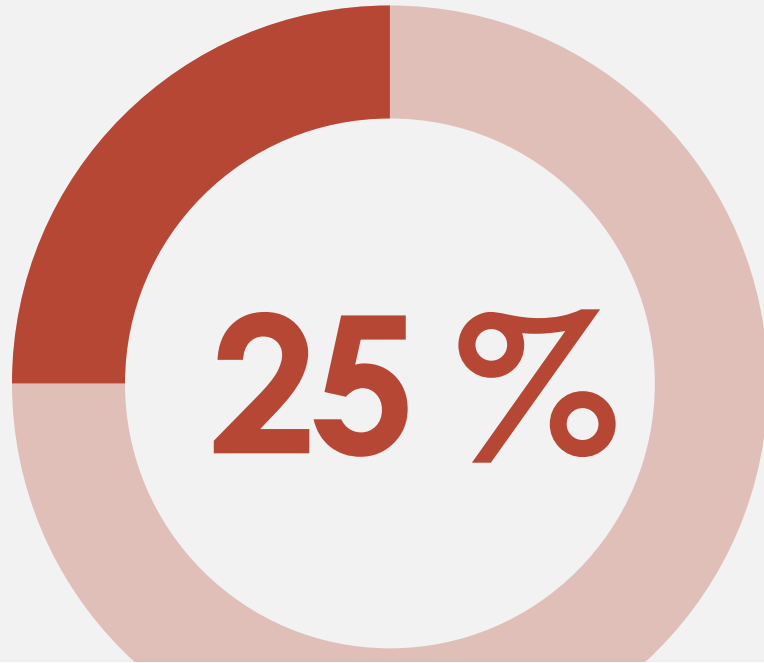
## ANPASSUNGSBEDARF

35%



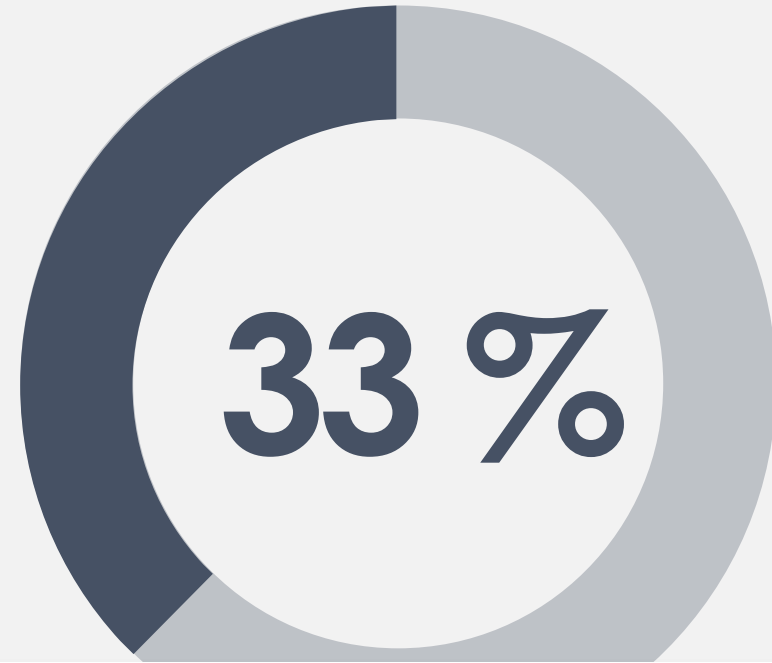
Mittlerer bis hoher Bedarf an Anpassung der Regelwerke

Quelle: Norpoth et al. (2020)



Anpassungsbedarf beim Thema  
**Hitze**

Quelle: Norpoth et al. (2020)



Anpassungsbedarf beim Thema  
**Regen/Trockenheit**



## Informatorischer Ansatz

Aufbau des DAS-  
Basisdiensts „Klima  
und Wasser“

### Ziel

**Dauerhafte Bereitstellung von qualitätsgesicherten Daten, Auswertungen und Beratungsleistungen zum Klimawandel**



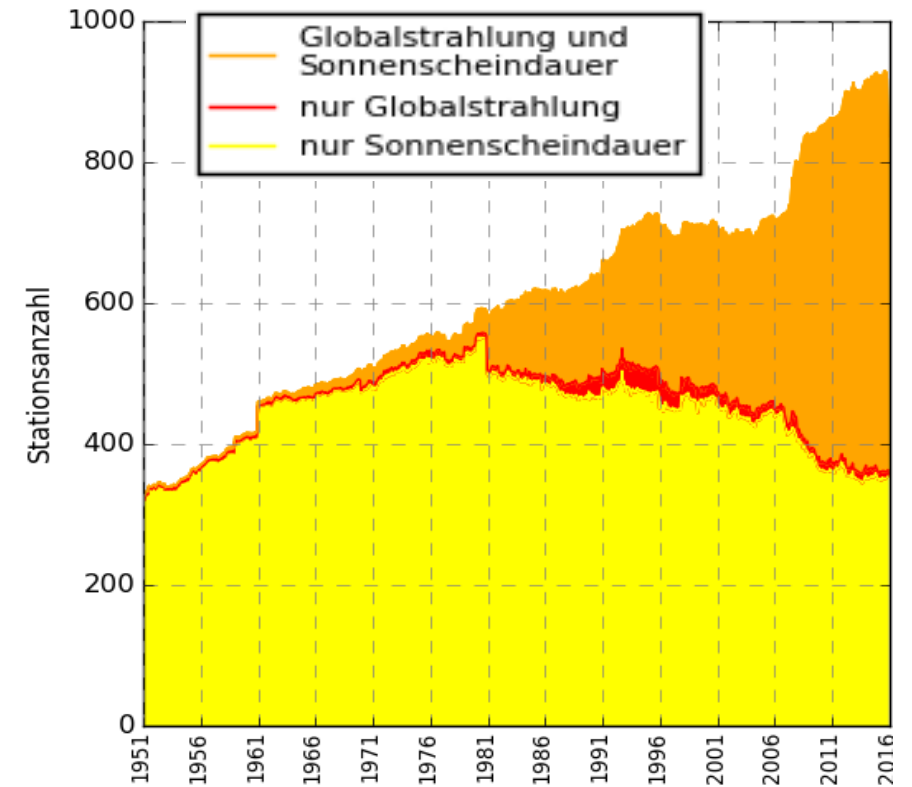
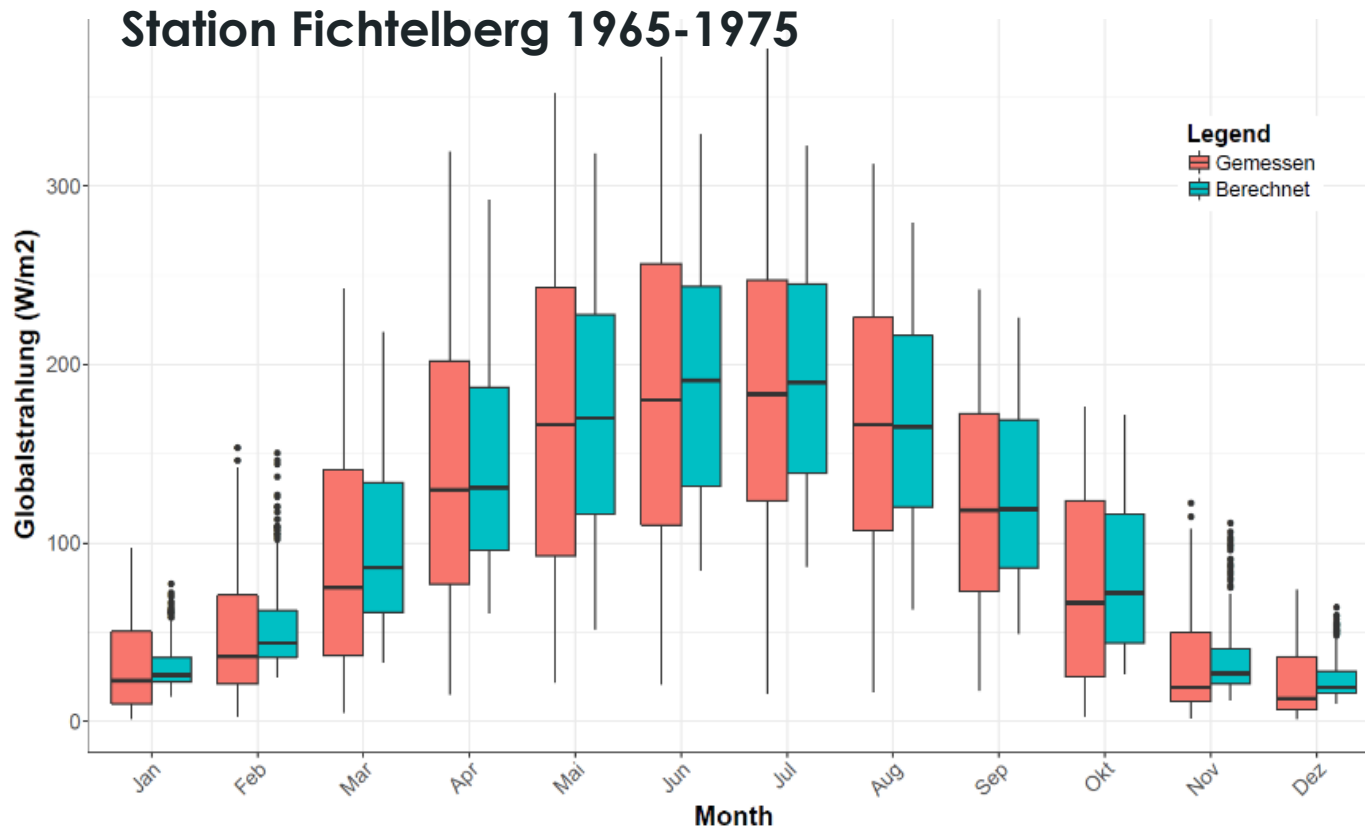
Operationeller Dienst, Service und Produktbereitstellung/  
Weiterentwicklung  
BAW, BSH, BfG, DWD



**Das BMVI-Expertennetzwerk entwickelt Daten und Methoden zur Analyse des Klimawandels und seiner Folgen, die dem DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“ zur Verfügung gestellt werden.**

## Beispiel:

Beobachtungsdatensatz HYRAS 1951–2015  
Rasterdatensatz mit 5km Auflösung  
Aktuell Variable Globalstrahlung Beta-version



### **BMVI-Expertennetzwerk**

Korrektur des Angström-Ansatzes,  
sodass Extreme besser abgebildet  
werden können



### **DAS-Basisdienst**

Produktbereitstellung,  
Weiterentwicklung z.B. turnusmäßige  
Aktualisierung

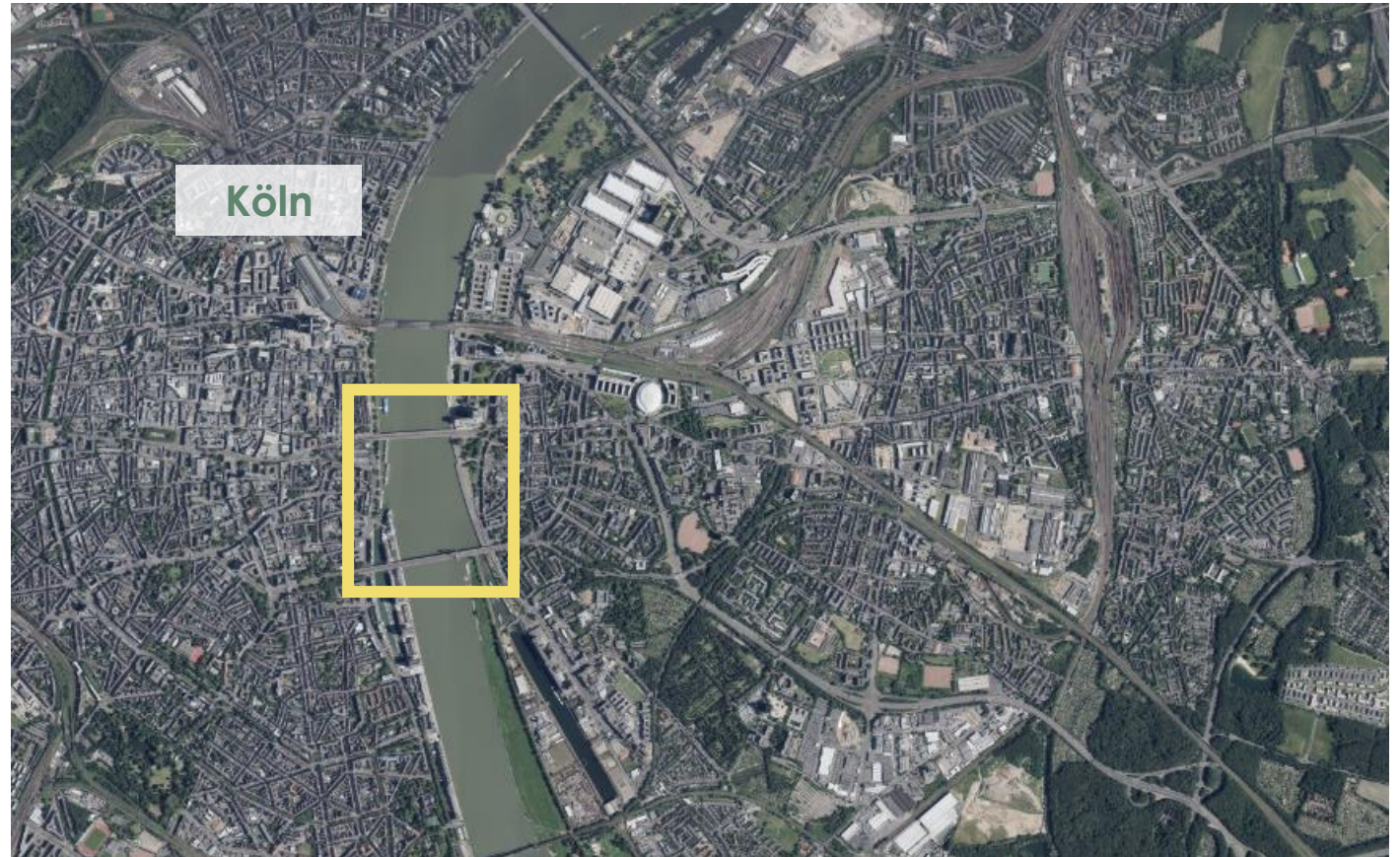




## Ingenieur- technischer Ansatz

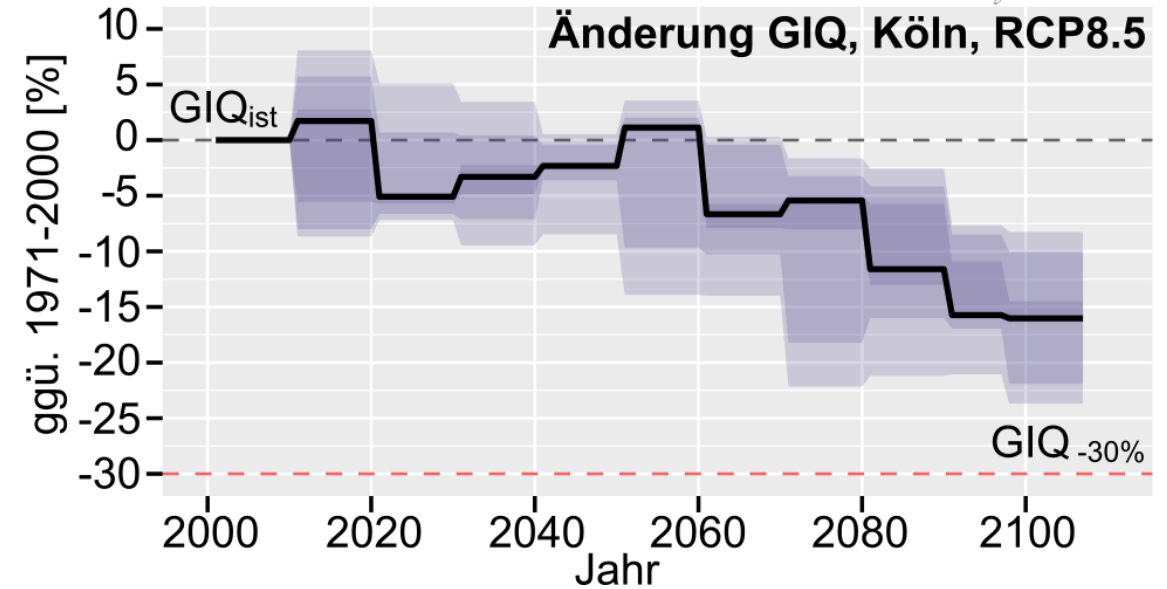
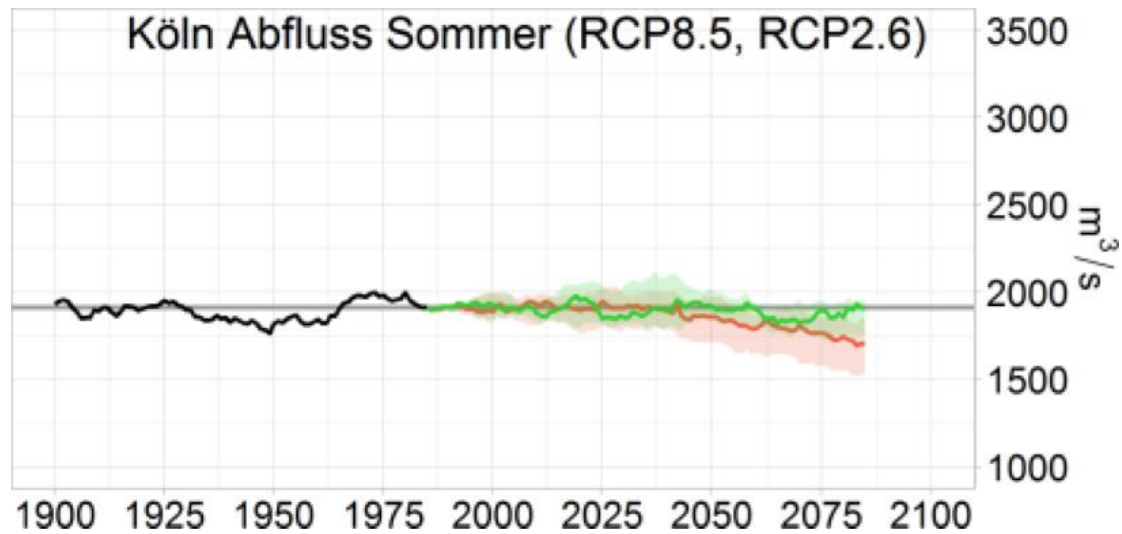
Fehlstellenmanage-  
ment am Beispiel  
Deutzer Platte - Köln

Sedimentfrachtakkumulation an der Deutzer Platte führt zur Verringerung der Wassertiefe. Das führt schon heute zu Einschränkungen bei Niedrigwasser.



© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

## Änderungen des Abflusses

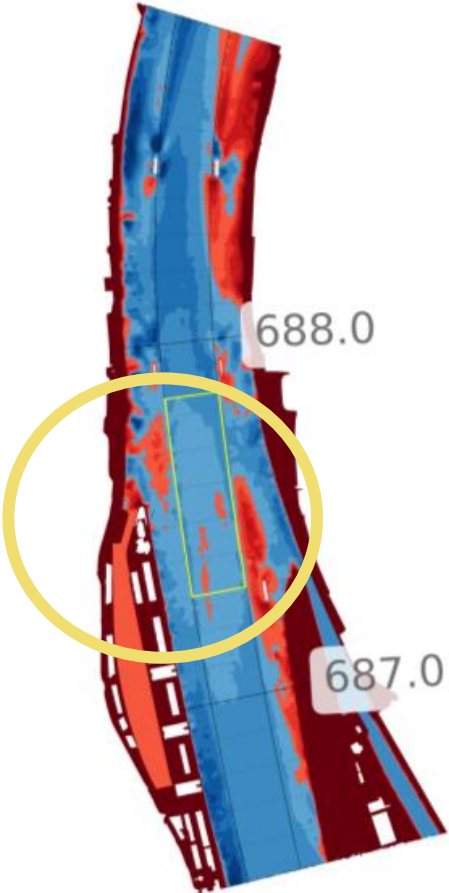


Es ist wahrscheinlich, dass sich die Beeinträchtigungen weiter verschärfen werden.

Quelle: BMVI-Expertennetzwerk (2020)



# Heute



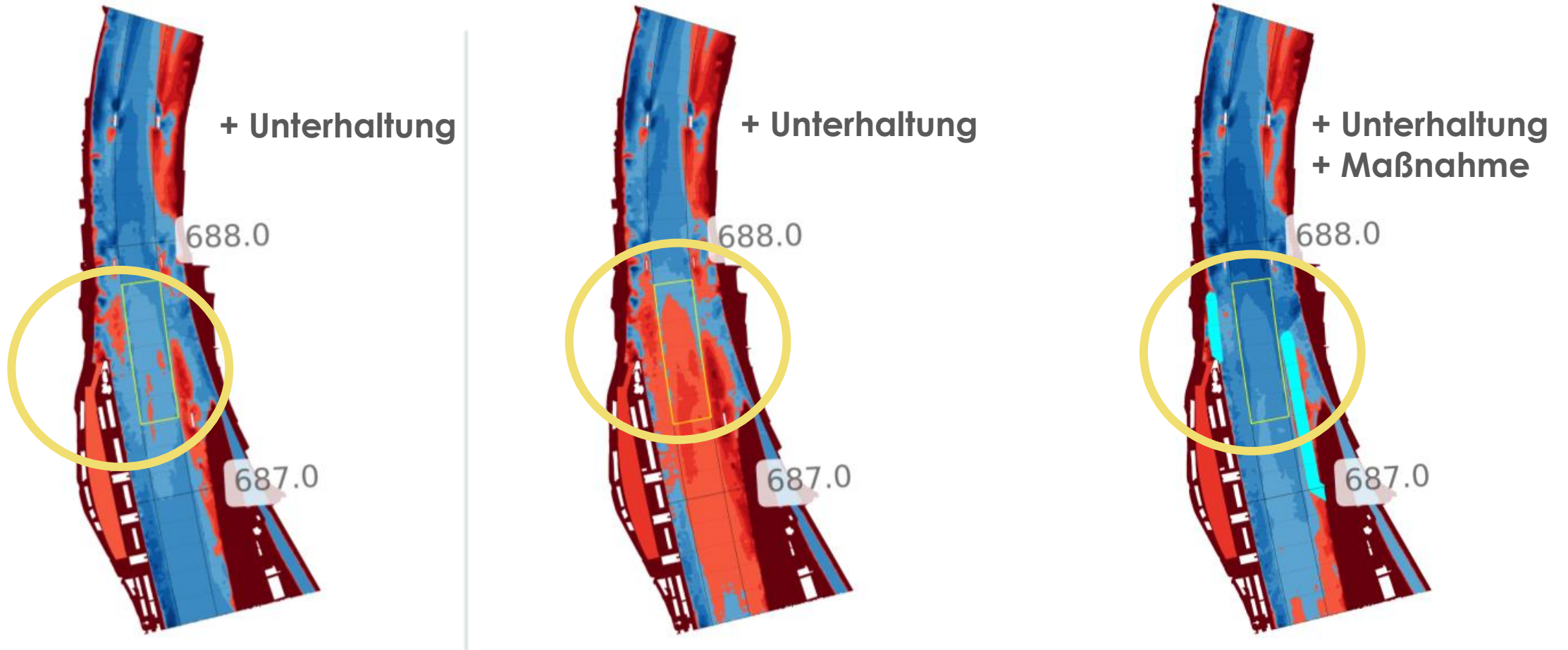
+ **Unterhaltung**

Quelle: Norpoth et al. (2020)



© BAW

# Heute + 2031-2060 (RCP8.5, extremste Ausprägung)



Quelle: Norpoth et al. (2020)



## Operatives Management des Verkehrsbetriebs

Exemplarische Analysen zu Verkehrsverlagerungen = Stresstests

➤ Verkehrsverlagerungen infolge einer witterungsinduzierten Verfügbarkeitseinschränkung simuliert

### 1 – gravitative Massenbewegung (Felssturz Loreley)

Typ: Sperrung



Strecken: Bundesstraße 42 und Schienenstrecke 3507 (rechtsrheinisch) zwischen St. Goarshausen und Urbar

Dauer: 21 Tage

### 2 – Hochwasser Rhein

Rhein

Typ: Sperrung



Strecken: Bundesstraße 9, Schienenstrecke 2630 (linksrheinisch) und BWaStr Rhein (inkl. Fähren) im Raum Oberwesel

Dauer: 21 Tage

### 3 – Niedrigwasser Rhein

Typ: Starke Einschränkung



Strecken: Mittelrhein, Raum Oberwesel (Pegel Kaub: 53 cm)

Dauer: 180 Tage

### 4 – Extremereignis Straße

Typ: Sperrung



Strecke: BAB 3 zwischen Dierdorf und Ransbach-Baumbach

Dauer: 180 Tage

### 5 – Extremereignis Schiene

Typ: Sperrung



Strecke: Moselstrecke 3010 zwischen Koblenz-Güls und Winnigen

Dauer: 180 Tage

Quelle: Hänsel et al. (2020)

## 2 – Hochwasser Rhein

Typ: Sperrung

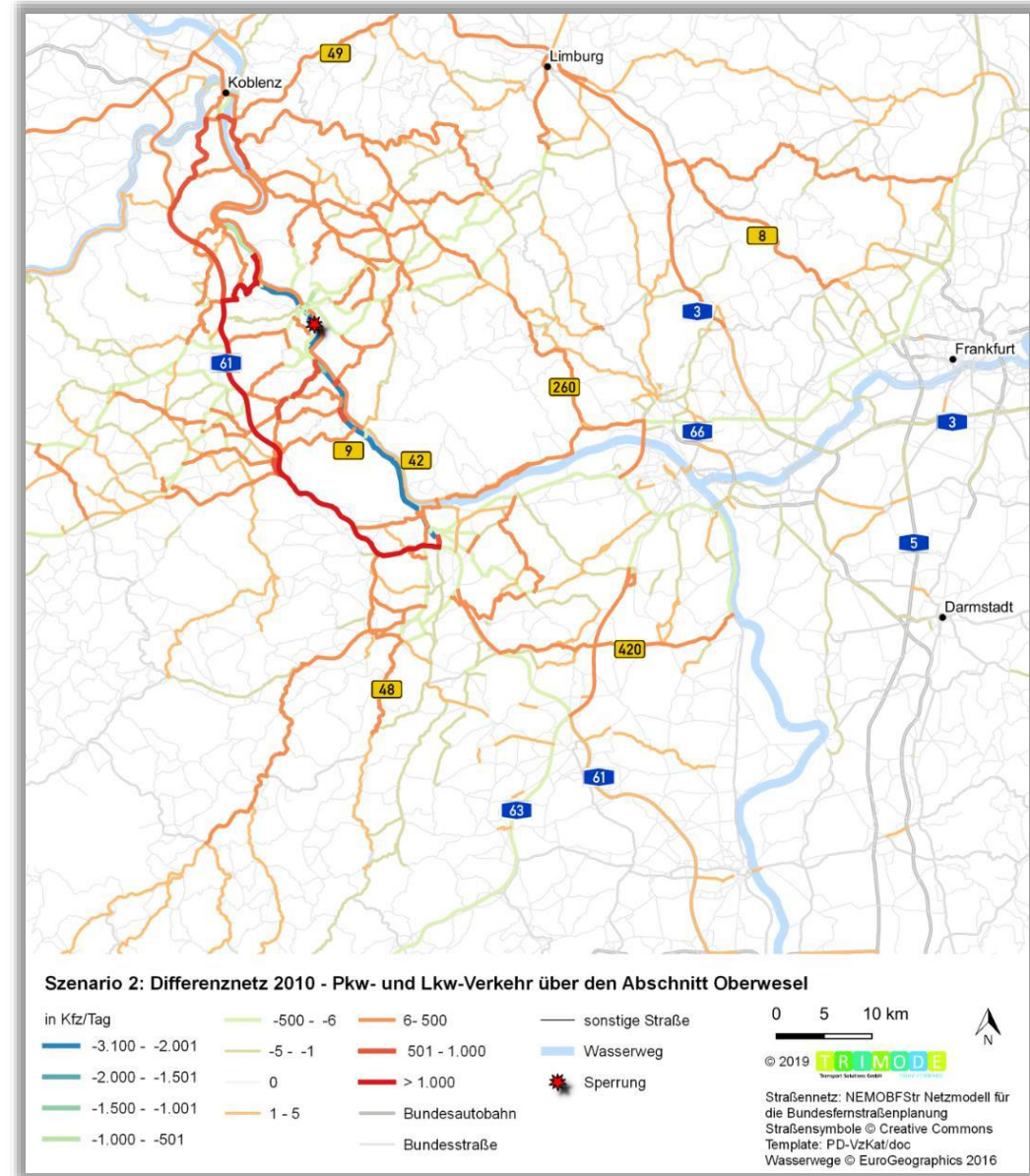


Strecken: Bundesstraße 9, Schienenstrecke 2630 (linksrheinisch) und BWaStr Rhein (inkl. Fähren) im Raum Oberwesel

Dauer: 21 Tage

Großräumige Umroutungen der Fahrzeuge im Straßenverkehr bei einer Sperrung der B 9 und der Fähren im Raum Oberwesel in Kfz/Tag

Quelle: Hänsel et al. (2020)



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

## Projektkoordination des Themenfeldes Klimawandelfolgen und Anpassung

Dr. Stephanie Hänsel (DWD), [stephanie.haensel@dwd.de](mailto:stephanie.haensel@dwd.de)

Dr. Lara Klippel (DWD), [lara.klippel@dwd.de](mailto:lara.klippel@dwd.de)


## Ansprechpersonen für die Verkehrsträger



**Frederick Bott (EBA/DZSF)**  
[BottF@dzsf.bund.de](mailto:BottF@dzsf.bund.de)



**Anne-Farina Lohrengel (BAST)**  
[lohrengel@bast.de](mailto:lohrengel@bast.de)



**Dr. Enno Nilson (BfG)**  
[nilson@bafg.de](mailto:nilson@bafg.de)