

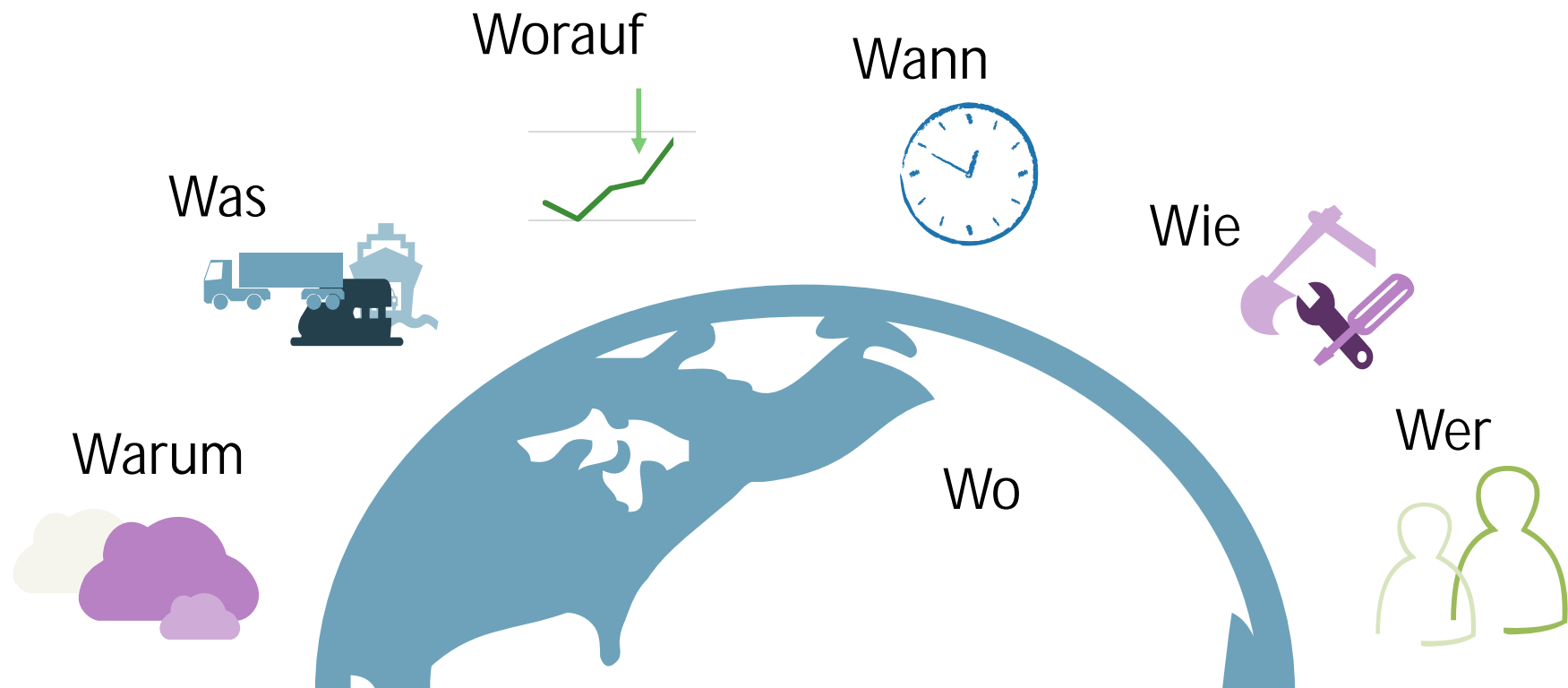
# Anpassung an den Klimawandel



Dr. Regina Patzwahl  
Bundesanstalt für Wasserbau

# Einleitung

## Klimawandel



# Einleitung

Ziel-/ Grenzwerte  
festlegen/ Umgang  
mit Unsicherheiten

Zeitliches Ziel  
definieren

Klimawandel

Verkehrsinfrastruktur



verschiedene  
Arten/ Grad der  
Anpassung



Klimawandel sorgt  
für veränderte  
Randbedingungen

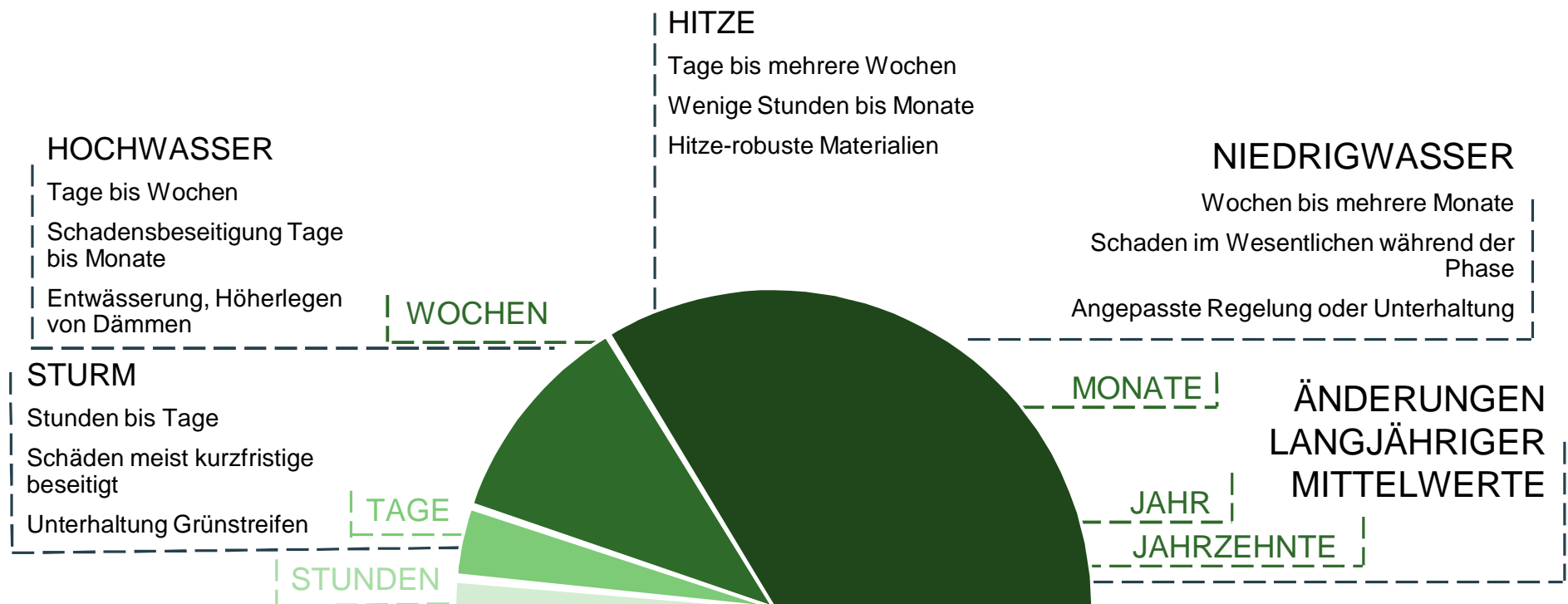


Wo

Betreiber oder  
Nutzer



# Klassifizierung - Skalen



# Grad

Geringer Grad

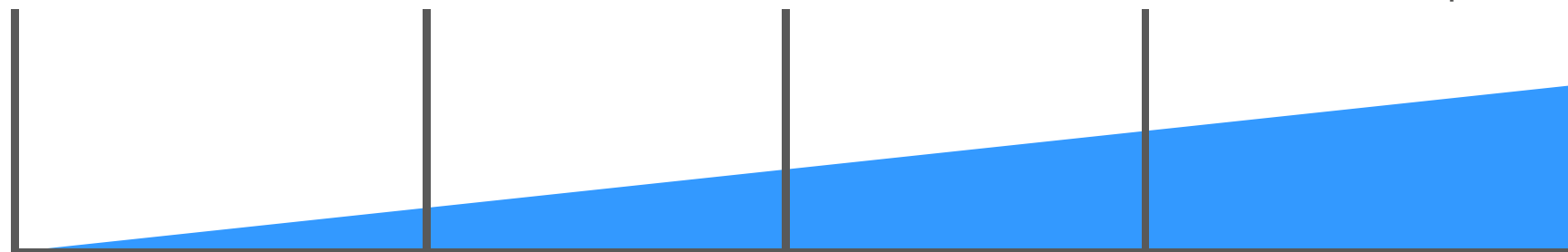
Anpassung auf Basis bestehender Maßnahmen

Niedriger - Mittlerer Grad

Anpassung durch Modifikation bestehender bzw. geplanter Maßnahmen

Höchster Grad

Anpassung durch Neukonzeptionierung mit ausschließl. Fokus auf Minderung von Folgen des Klimawandels; idealerweise 100% Kompensierung

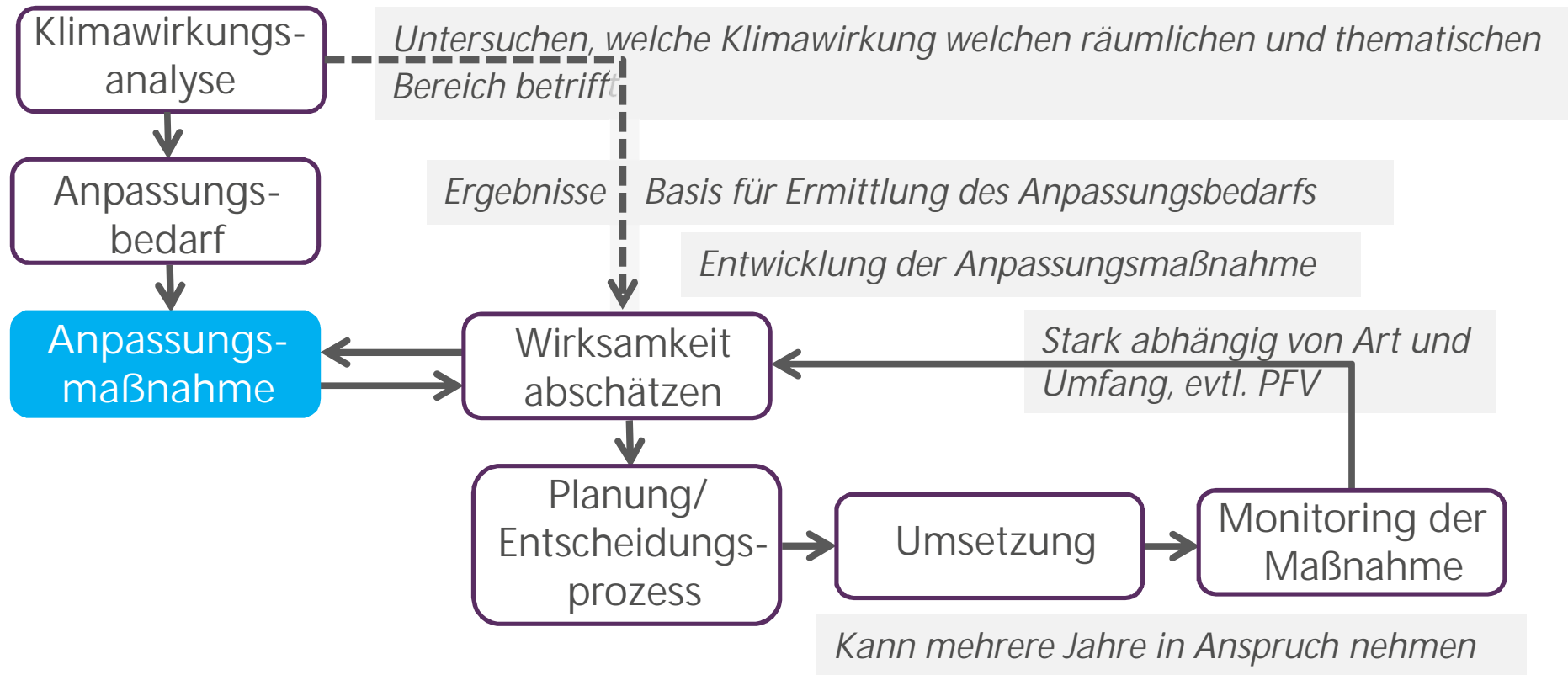


Grad der Anpassung

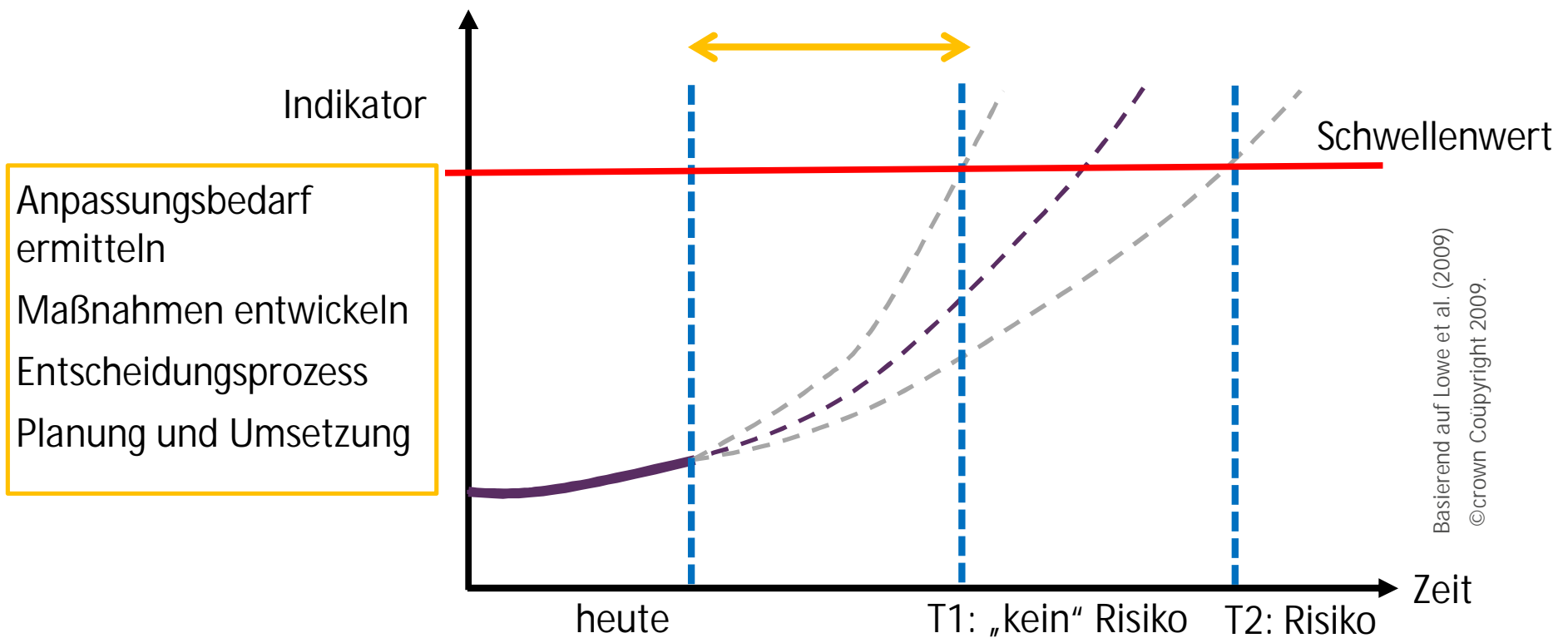
# Randbedingungen



# Entwicklung

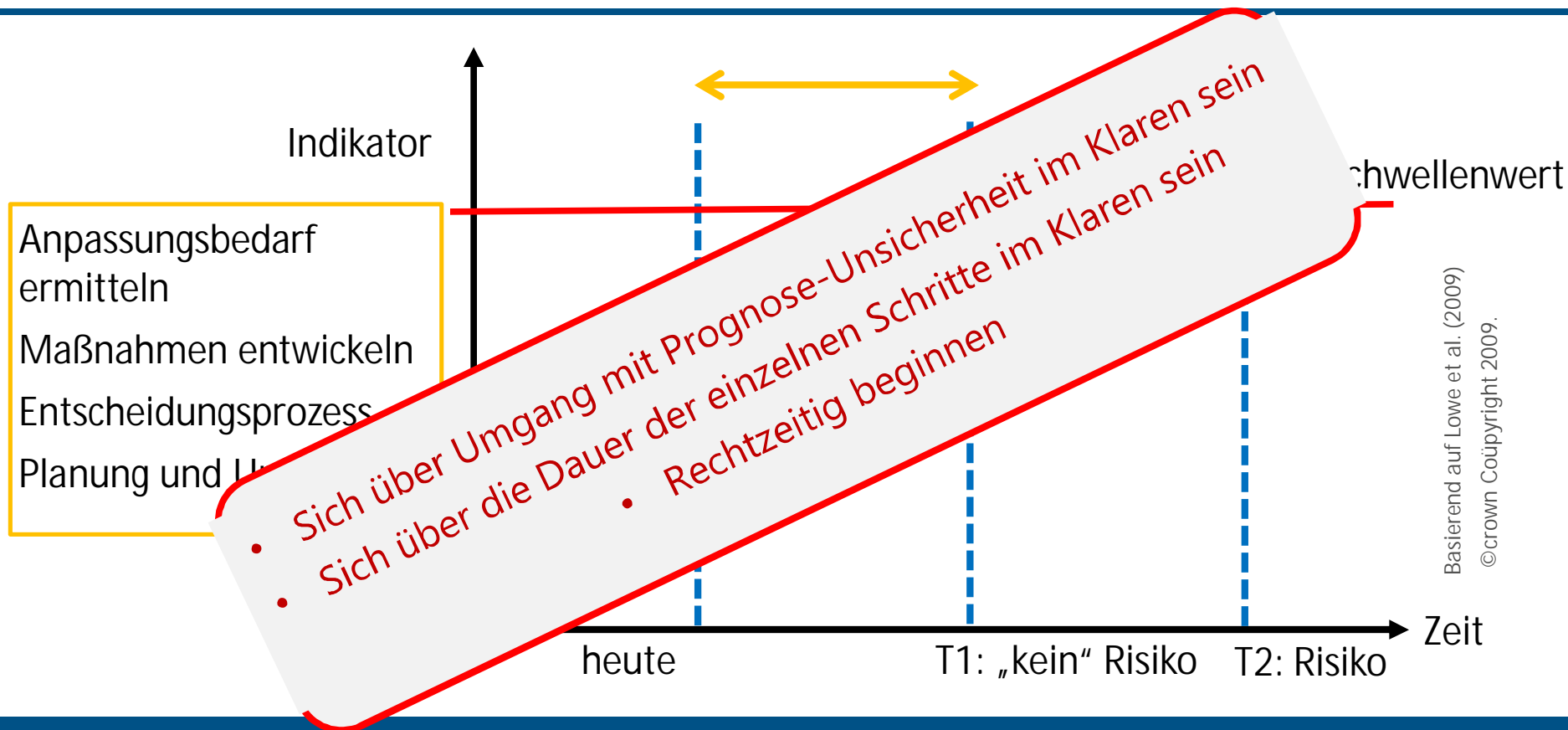


# Unsicherheit





# Unsicherheit





Informatorische Ansätze



Regulatorische Ansätze

Anpassungs-  
maßnahme



Ingenieurstechnische Ansätze



Operatives Management der Infrastruktur



Operatives Management des Verkehrsbetriebs

Anpassungs-  
maßnahme



## Informatorische Ansätze

- Pilot-Projekt „ProWas“ erster Schritt zum DAS-Basisdienst „Klima und Wasser“
- Schnittstelle zur Praxis, einheitlich, belastbar



## Regulatorische Ansätze



## Ingenieurstechnische Ansätze



## Operatives Management der Infrastruktur



## Operatives Management des Verkehrsbetriebs

Anpassungs-  
maßnahme



Informatorische Ansätze



Regulatorische Ansätze

- WSV-Handbuch Workflow Climate Proofing
- Bemessung von Entwässerungseinrichtungen Straße, Schiene
- Bahnbetrieb betreffende Regelwerke auf klimarelevante Kenngrößen und Parameter untersucht



Ingenieurstechnische Ansätze



Operatives Management der Infrastruktur



Operatives Management des Verkehrsbetriebs

# Arten

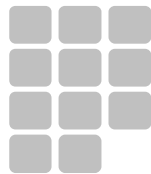
## REGELWERKE



59

zur Infrastruktur,  
die nicht nur im  
Bereich der  
Schiene sondern  
auch der Straße  
zum Einsatz  
kommen

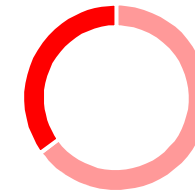
## EINTRÄGE



1650

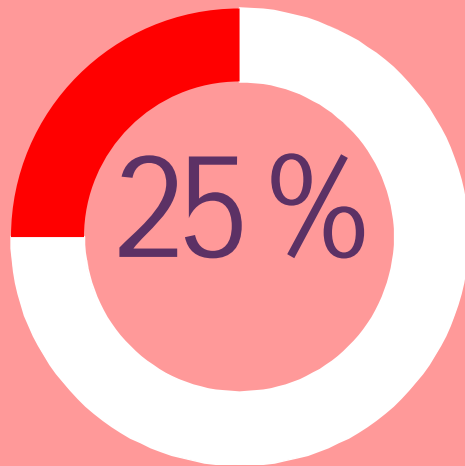
Recherche  
kapitelweise und  
systematisch auf  
Basis definierter  
Suchbegriffe

## ANPASSUNGSBEDARF

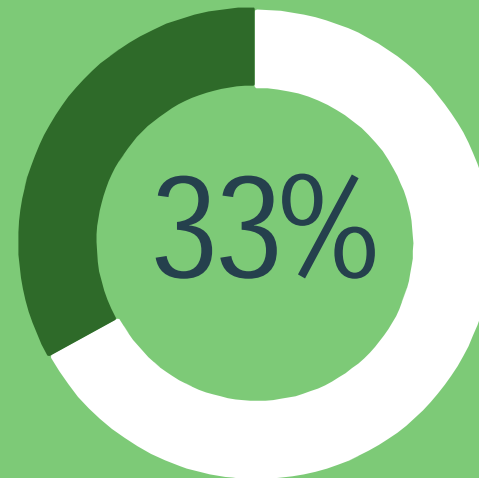


35%

Mittlerer bis  
hoher Bedarf an  
Anpassung der  
Regelwerke



aller untersuchten Regelwerke zeigen Anpassungsbedarf beim Thema Hitze



aller untersuchten Regelwerke zeigen Anpassungsbedarf beim Thema Regen bzw. Trockenheit



Informatorische Ansätze



Regulatorische Ansätze



Ingenieurstechnische Ansätze

Anpassungs-  
maßnahme

- Entwicklung Asphaltmischungen für ausgeprägte Hitzeperioden
- Flussbauliche Anpassung: Beseitigung einer heute schon vorhandenen Fehlstelle macht Strecke für längere Niedrigwasserperioden unterhaltbar und zukunftstauglich

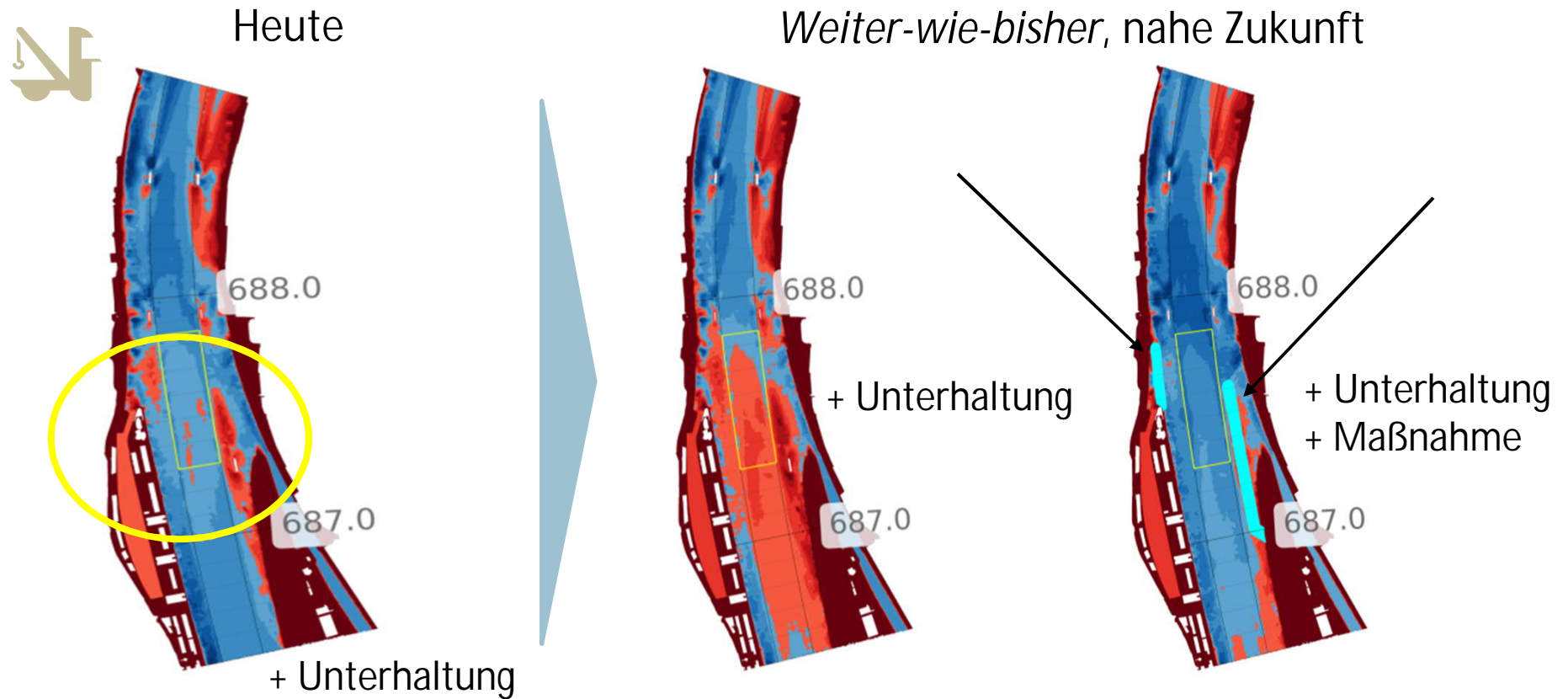


Operatives Management der Infrastruktur



Operatives Management des Verkehrsbetriebs

# Beispiel







Informatorische Ansätze



Regulatorische Ansätze



Ingenieurstechnische Ansätze



Operatives Management der Infrastruktur

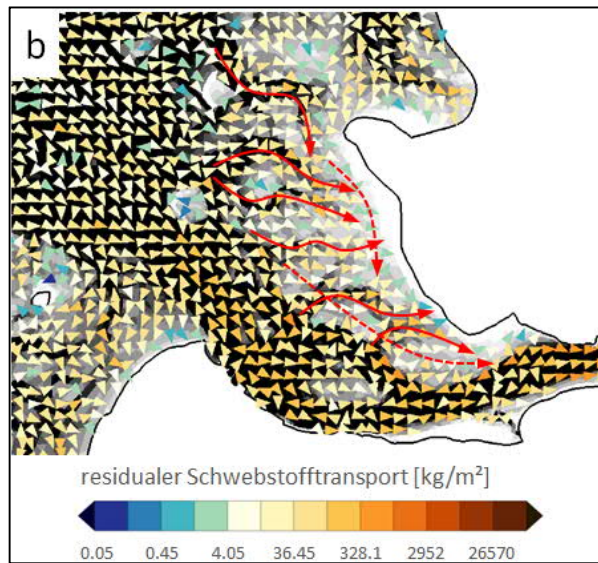
- Vegetationsmanagement (Schiene, Straße)
- Angepasste Fahrrinnenunterhaltung (Binnenschifffahrt)
- Angepasstes Sedimentmanagement (Binnenschifffahrt)
- Förderung Wattwachstum durch gezielte „Fütterung“...

Anpassungs-  
maßnahme

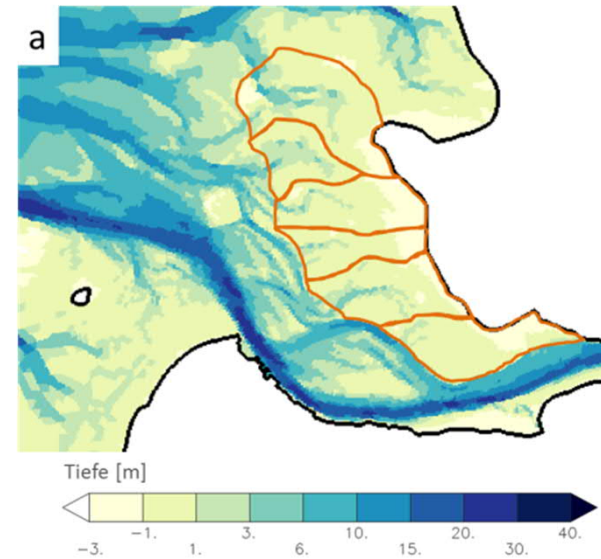


Operatives Management des Verkehrsbetriebs

# Beispiele



Mittlerer residualer Schwebstofftransport pro Einheitsquerschnittsfläche und schematische Transportwege



Topographie der Elbmündung  
Watteinzugsgebieten und mögliche Sedimentzugabestellen

Anpassungs-  
maßnahme



Informatorische Ansätze



Regulatorische Ansätze



Ingenieurstechnische Ansätze

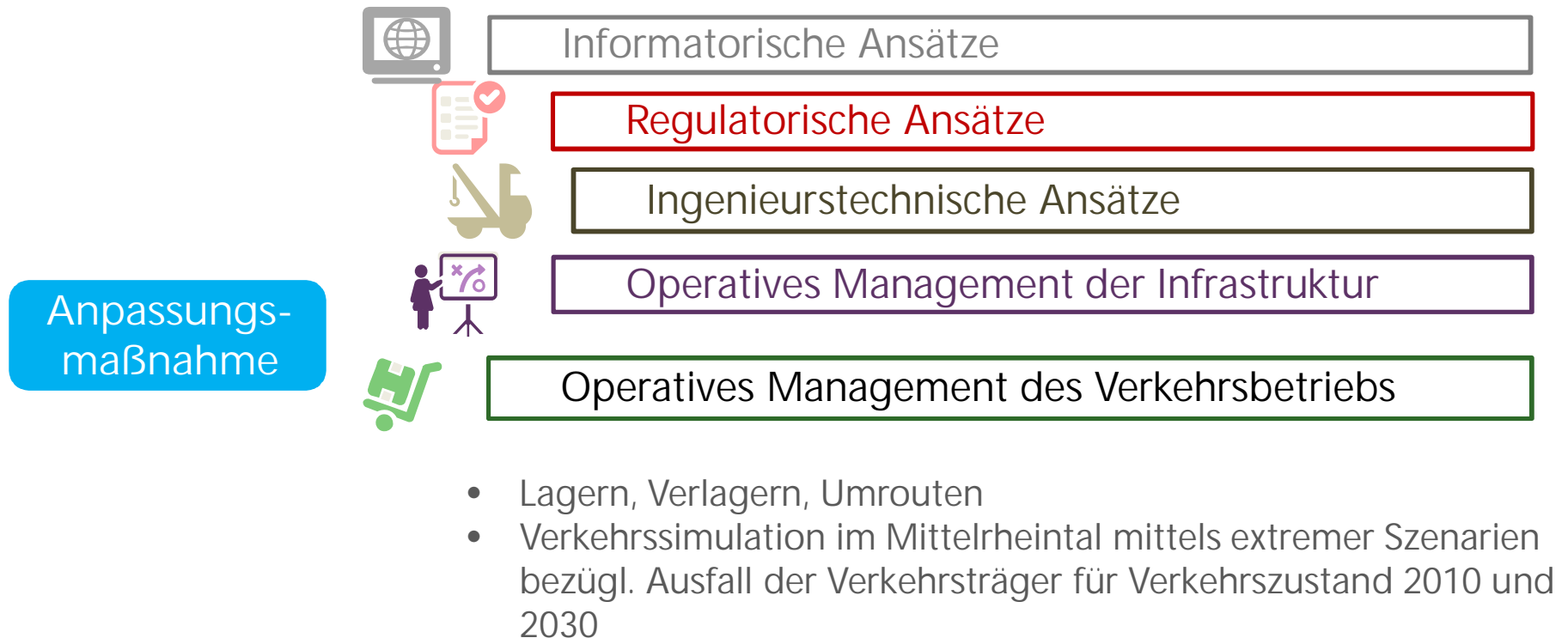


Operatives Management der Infrastruktur

- Vegetationsmanagement (Schiene, Straße)
- Angepasste Fahrrinnenunterhaltung (Binnenschifffahrt)
- Angepasstes Sedimentmanagement (Binnenschifffahrt)
- Förderung Wattwachstum durch gezielte „Fütterung“...



Operatives Management des Verkehrsbetriebs



# Beschreibung

Adressierte Klimawirkung

Fallstudiengebiet

Wirkungsweise der Maßnahme

Art der Maßnahme

Grad der Anpassung

Akteur

## 4.4.2 Potential einer angepassten Fahrinnenunterhaltung am Beispiel Niederrhein

Adressierte Klimawirkung:	Niedrigwasser
Fallstudiengebiet:	Strecken Bonn – Köln und Orsoy – Wesel am Niederrhein
Wirkungsweise der Anpassungsmaßnahme:	Studien zur Wirkung moderater Verlegung der Fahrinne bzw. moderater Breiten-einschränkung der Fahrinne bezüglich des Unterhaltungsaufwands
Art der Anpassungsmaßnahme:	Operativer Ansatz Verkehrsinfrastruktur – Angepasstes Management Anpassungsgrad: Kompensierende Maßnahme
Akteur:	WSV
Möglicher Entscheidungsweg:	GDWS, WSA legen die neue Fahrinne fest, die Wirkung setzt sofort ein
Ansatz:	Eine modifizierte Fahrinne wird auf Basis der vorliegenden Untersuchungen zur Betroffenheit prototypenhaft für zwei ausgewählte Abschnitte am Niederrhein erstellt.  Zielstellung: Untersuchung der Wirksamkeit der geplanten Maßnahme auch unter Klimawandel
Weitere Informationen:	
Ansprechpartner im ExpN	BAW Referat W2, Dr. Regina Patzwahl

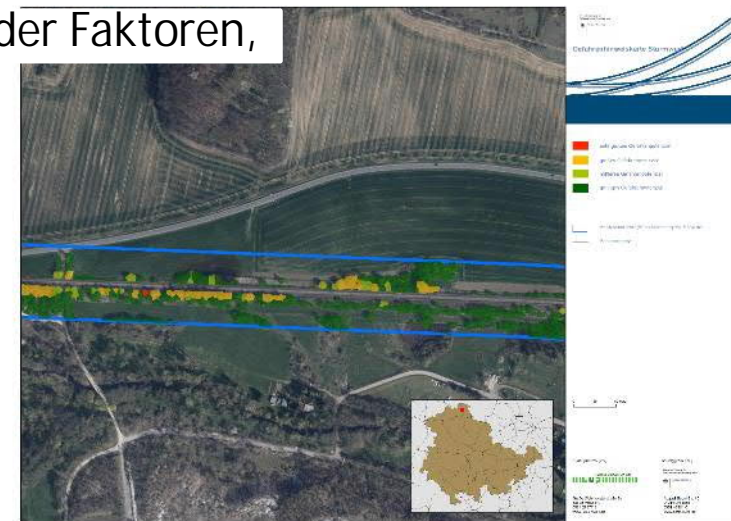
# Ausblick auf Phase II

- Identifizierung betroffener **Regelwerke im Straßenwesen**
- Erarbeitung exemplarischer Anpassungsstrategien **potenziell betroffener Objekte** im **Binnenschiffahrtsstraßennetz**
- Entwicklung und Untersuchung von möglichen Anpassungsmaßnahmen für die **Seeschiffahrtsstraßen** mithilfe von HN-Modellierung (z. B. zum **Erhalt des Wattenmeeres, zum Sedimentmanagement**)
- Entwicklung von Anpassungsoptionen des **Geschiebemanagements für veränderte (Klima-) Bedingungen**
- Exemplarische praxisorientierte Forschungsbeiträge zur **Unterstützung** bei der **Anwendung des WSV Handbuch „Climate Proofing“** in der Praxis

# Ausblick auf Phase II

## Projekt „Sensitivitätsanalyse Vegetation entlang der Bundesverkehrswege bezüglich Sturmwurfgefahren und Böschungsbränden“

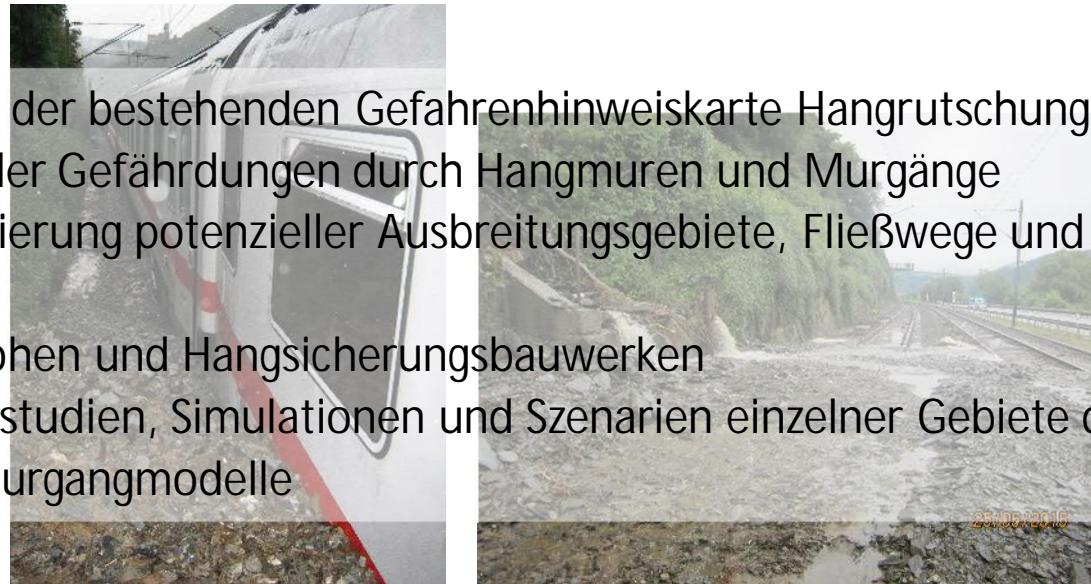
- vertiefte und detaillierte Informationen zum Grünstreifen entlang der Bahnstrecke für gezielte Unterhaltung
- Ermittlung, räumliche Ausweisung und Gewichtung der Faktoren, die zu Sturmwurf führen
- auf Basis von automatisierter Bilddatenauswertung
- GIS-Projekt Sturmwurfgefahrenhinweiskarte



# Ausblick auf Phase II

Projekt: „Analysen zu schnellen wasserhaltigen Massenbewegungen: Bundesweite Untersuchungen zur Exposition des deutschen Schienennetzes und Modellierungen der räumlichen Ausbreitung“

- Prozessdifferenzierung der bestehenden Gefahrenhinweiskarte Hangrutschung
- Bundesweite Analyse der Gefährdungen durch Hangmuren und Murgänge
- Objektbasierte Modellierung potenzieller Ausbreitungsgebiete, Fließwege und Reichweiten
- Einbindung von Gleichhöhen und Hangsicherungsbauwerken
- Hochauflösende Detailstudien, Simulationen und Szenarien einzelner Gebiete durch physikalisch basierte Murgangmodelle



© Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (0605: Werlau-St. Goar, 11.09.2011; 1428 Oberwesel-Bacharach, 25.06.2016) © Bundesstelle für Eisenbahnunfalluntersuchung (0605: Werlau-St. Goar, 11.09.2011; 1428 Oberwesel-Bacharach, 25.06.2016)



## Klimawandel

