



Woche der Klimaanpassung, 12. September 2022

 **Woche der  
Klimaanpassung**  
12. – 16. September 2022

# Klimawirkungsanalyse für das Bundesfernstraßennetz

Themenfeld 1: Verkehr und Infrastruktur an Klimawandel und extreme Wetterereignisse anpassen

Lennart Meine, Bundesanstalt für Straßenwesen BASt

 **Expertennetzwerk**  
Wissen Können Handeln

# Themen

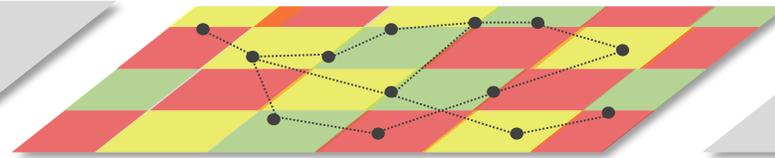
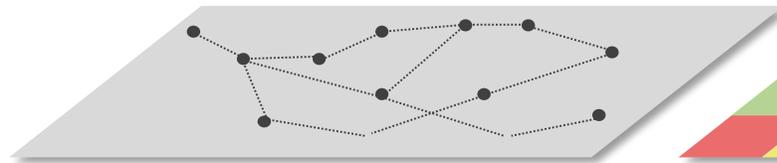
- **Methodischer Rahmen der Klimawirkungsanalyse**
- **Expositionsanalyse**
  - **Überschwemmungen**
  - **Sturmwurf**
  - **Gravitative Massenbewegungen**
- **Sensitivitätsanalyse**
- **Kritikalitätsanalyse**

# Methodischer Rahmen

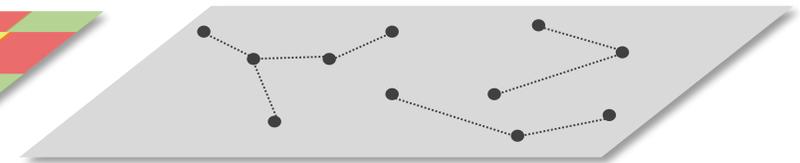
## Klimawirkungsanalyse

Expositionsanalyse  
Sensitivitätsanalyse  
Kritikalitätsanalyse

Bundesfernstraßennetz



potenziell  
betroffene Streckenabschnitte



Starkregen



Hitze



grav. Massenbewegungen



Hochwasser



Niedrigwasser

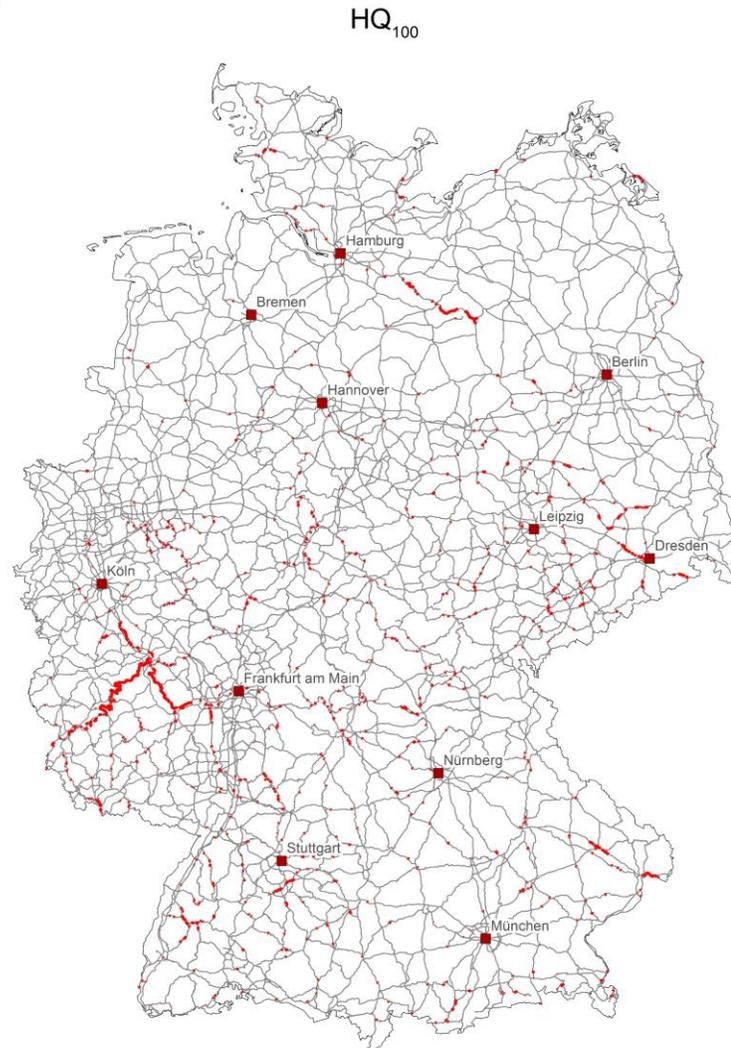


Sturm

# Expositionsanalyse Flusshochwasser

## Exposition:

- 2 % (ca. 1100km) des Bundesfernstraßennetzes liegen räumlich im Bereich des HQ<sub>100</sub> („mittleres Hochwasserszenario“)
- 8 % des Bundesfernstraßennetzes liegen im Bereich eines „seltenen/extremen“ Hochwasserszenarios

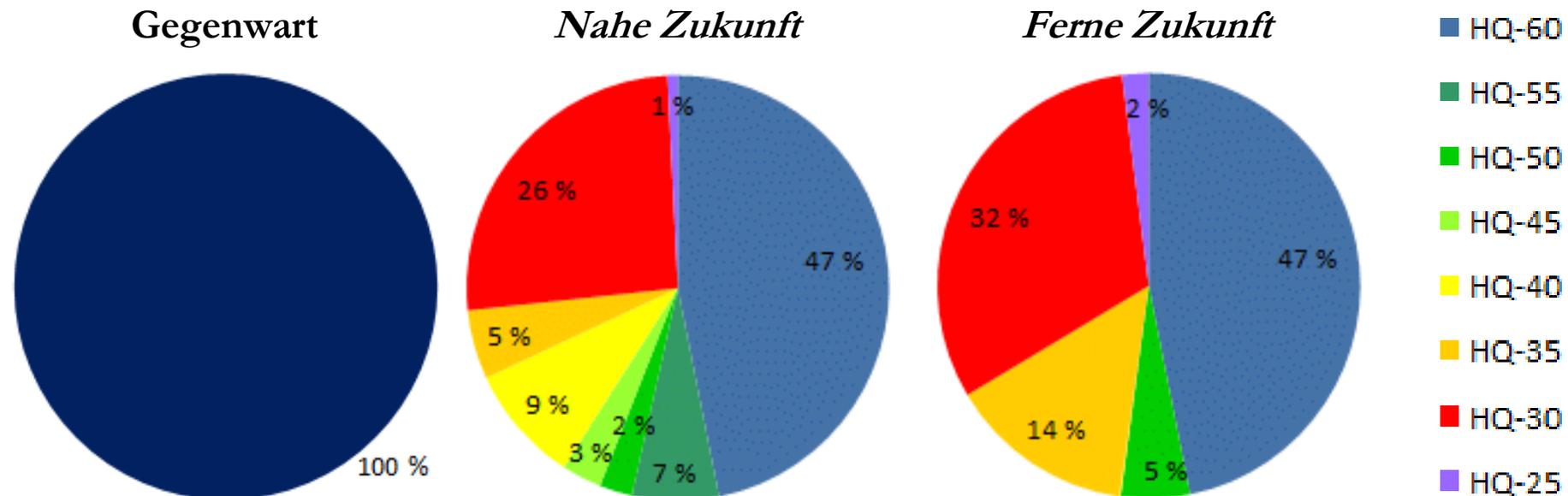


— Straßenabschnitte im potentiellen Überflutungsbereich  
— Bundesfernstraßennetz

Datenquellen: BKG, BMDV, WasserBLiCK/BfG & zuständige Landesbehörden

# Expositionsanalyse Flusshochwasser

- Projizierte Änderung der Jährlichkeit des ursprünglichen HQ<sub>100</sub> für die potentiell von einem solchen Hochwasser betroffenen Straßenabschnitte am Rhein u. wichtigen Nebenflüssen:

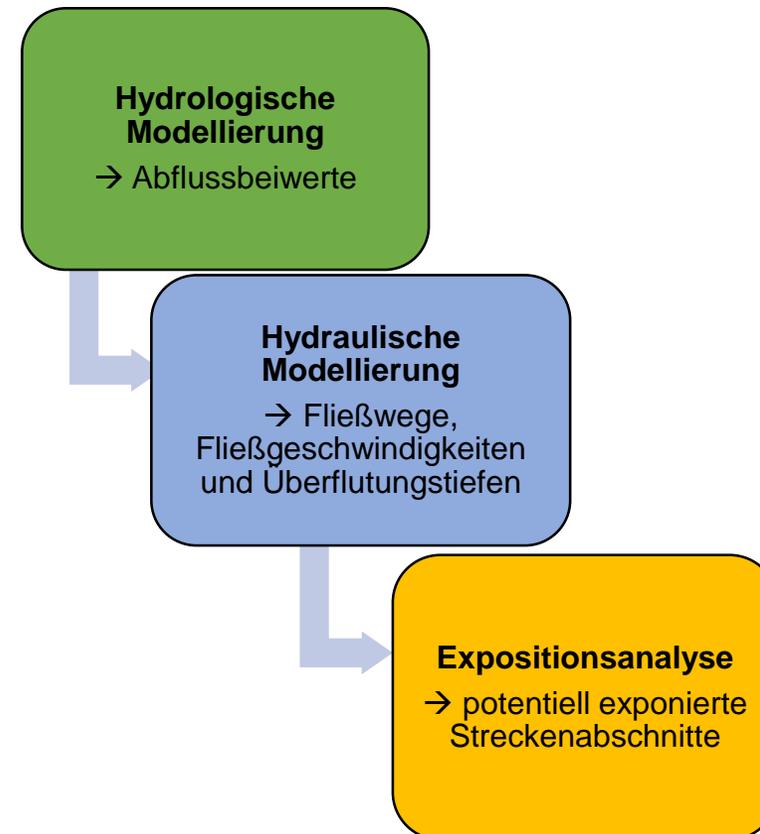


Geänderte Wiederkehrintervalle für Flächen des heutigen HQ<sub>100</sub> für die Zukunftsprojektionen im RCP8.5 Szenario

# Expositionsanalyse Starkregen

Projekt: „Untersuchung potenzieller Überflutungsflächen im Bundesfernstraßennetz in Folge von Starkregenereignissen (Pilotregion NRW)“

- Ziele des Forschungsprojekts:
  - Entwicklung einer Methodik zur Identifikation von potenziell überfluteten Bundesfernstraßen
  - Implementierung der hydrologisch-hydraulischen Modells in eine GIS-Toolbox

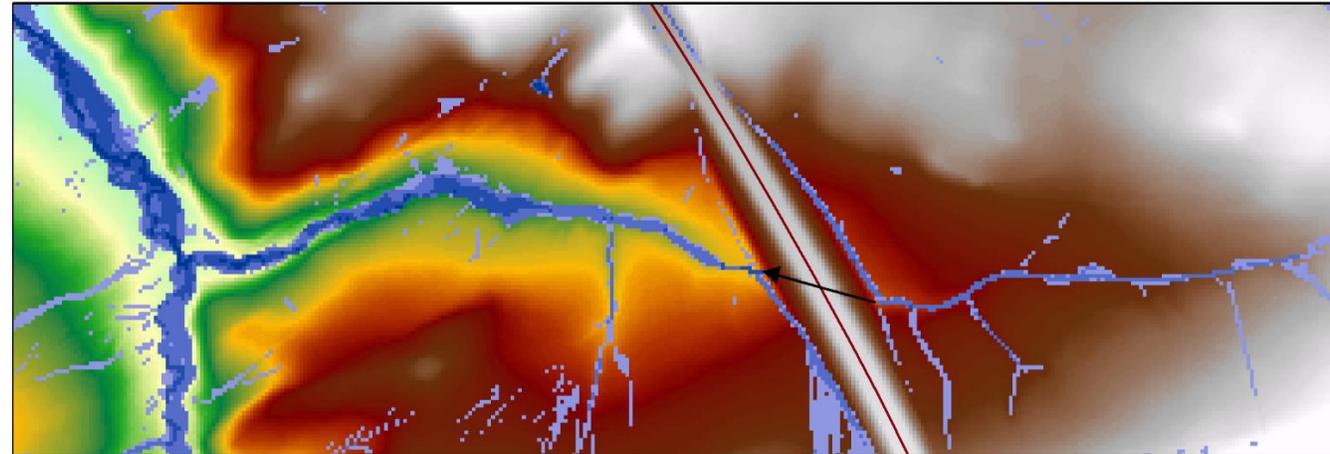


# Expositionsanalyse Starkregen

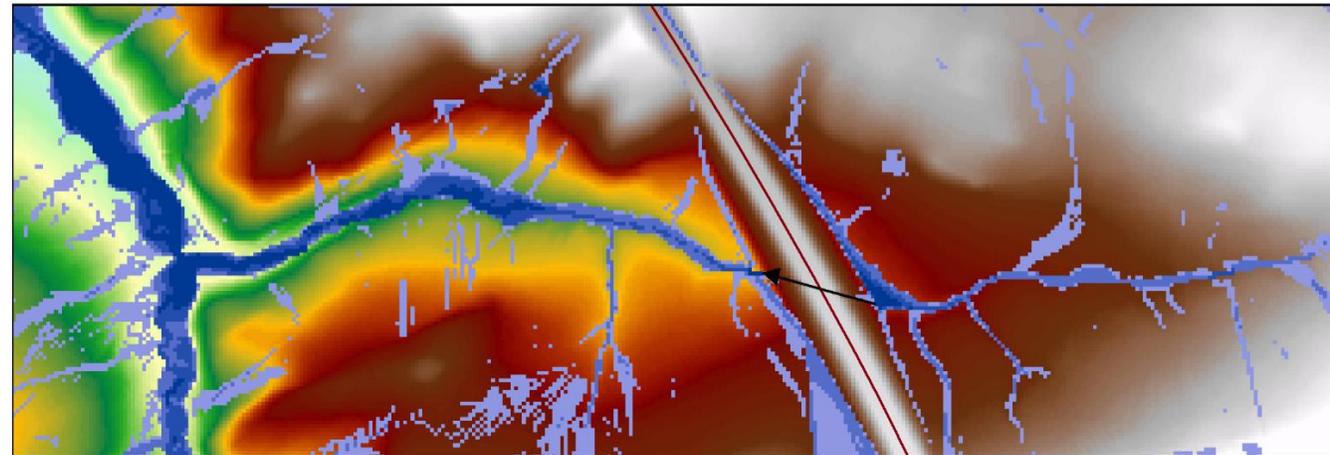
## Hydrologisch-hydraulische Modellierung

- Berechnung von Fließwegen, Fließgeschwindigkeiten und absoluten Überflutungstiefen
- Drei Niederschlagsszenarien
  - 50, 80, 110 mm/h

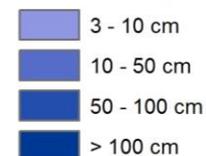
Szenario 50 mm/h



Szenario 110 mm/h



Überflutungstiefe [m]



Höhenmodell



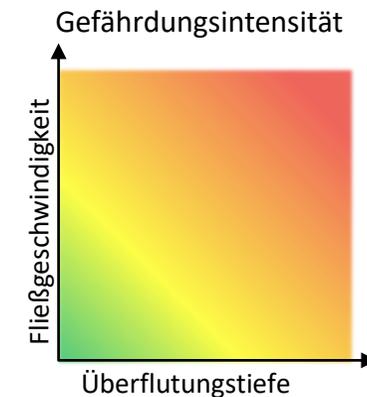
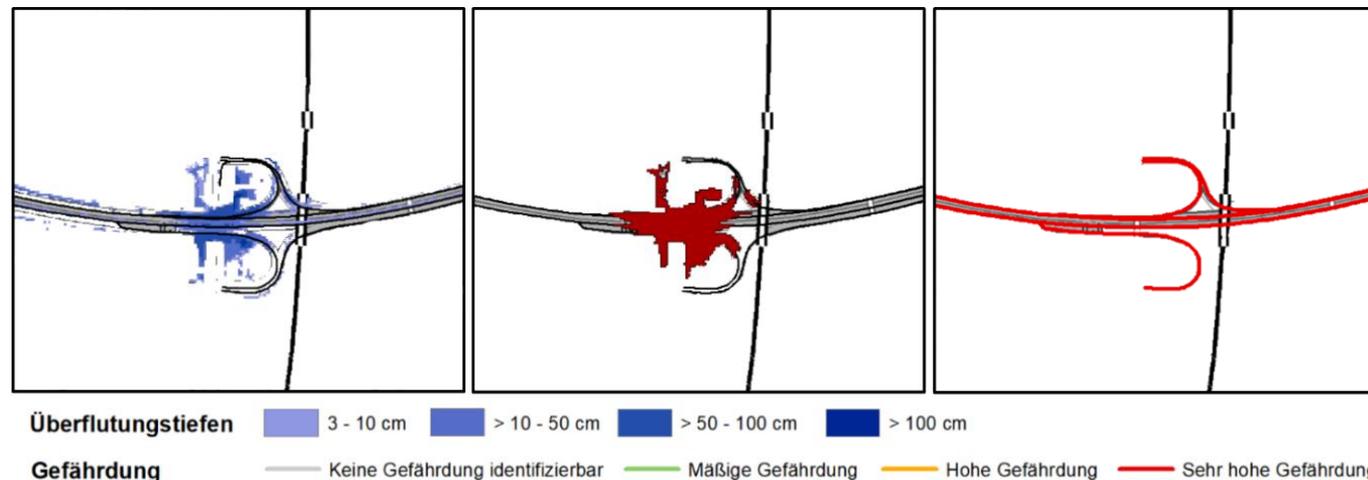
→ Pumplinie

— Bundesfernstraße

# Expositionsanalyse Starkregen

## Exposition

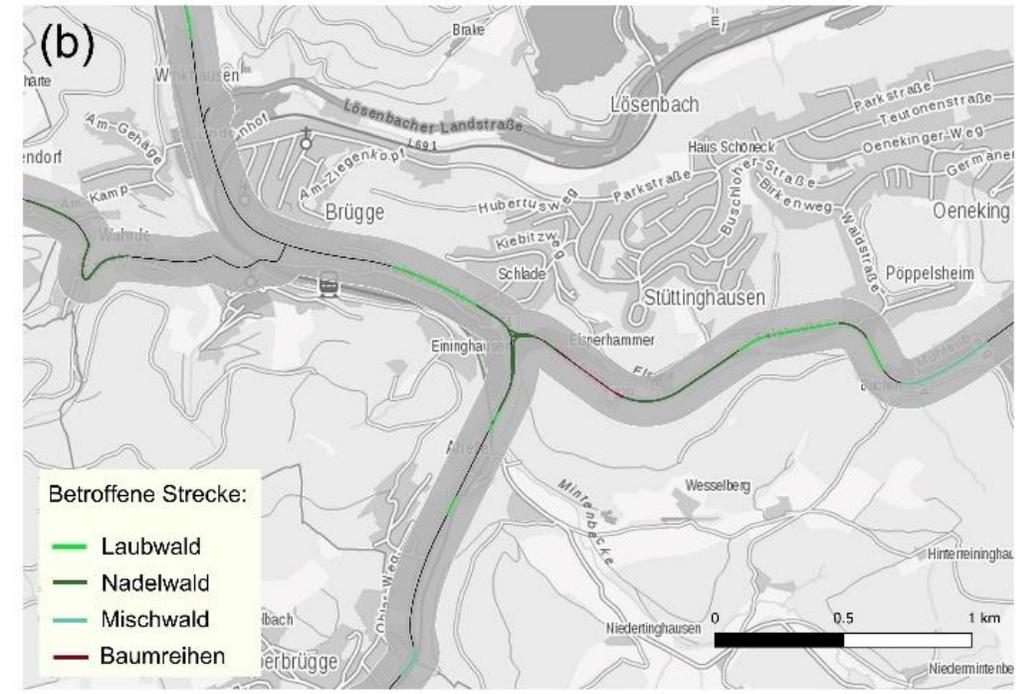
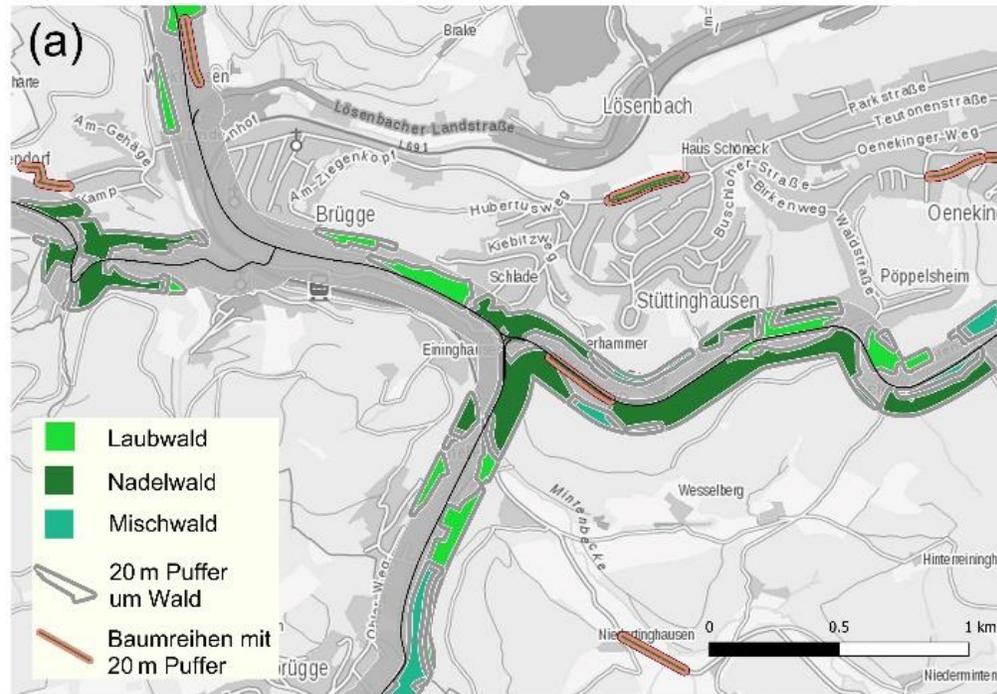
- Identifizierung von potenziellen Überflutungsbereichen
  - Lage, Ausdehnung und Überschneidungsbereiche mit Bundesfernstraßen
- Gefährdungsintensität
  - Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten
- Betroffenheit
  - Auftreten von Überflutungen in Abhängigkeit der Niederschlagsszenarien



# Expositionsanalyse Sturmwurf

Exposition des Straßennetzes gegenüber Vegetation mittels Landschaftsmodell

- ca. 25 % des Bundesfernstraßennetzes führen durch bewaldetes Gebiet

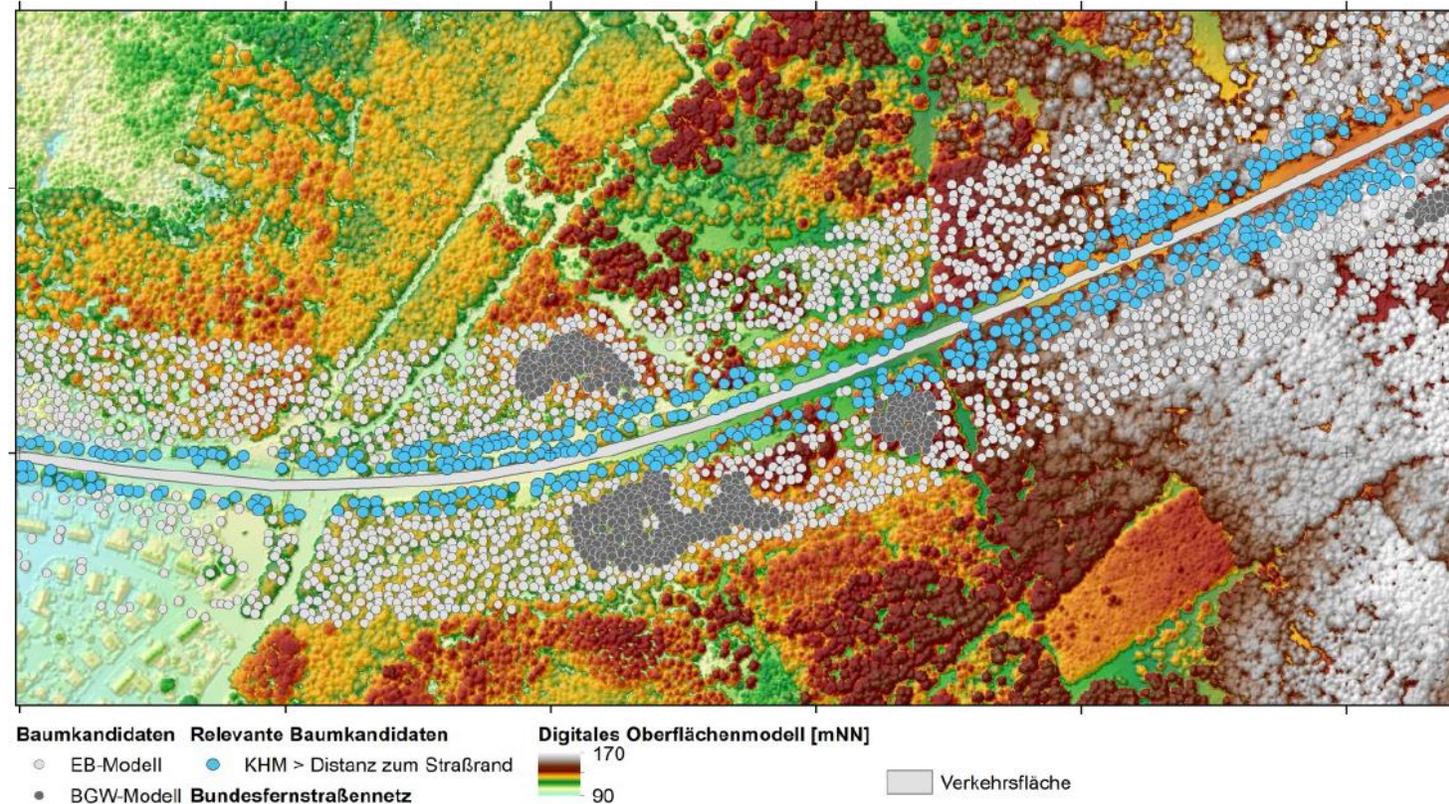


Datenquellen: ATKIS Basis-DLM (BKG), WebAtlasDE.light (BKG), Bundesfernstraßennetz (BMDV)

# Expositionsanalyse Sturmwurf

Projekt: „Erfassung von Bäumen mittels Laserscan-Daten (LIDAR) zur Expositionsanalyse entlang des Bundesfernstraßennetzes von Nordrhein-Westfalen“

- Ableitung eines Kronenhöhenmodells
  - Identifizierung der Positionen und Höhen von Einzelbäumen entlang der Verkehrsinfrastruktur
- Ermittlung der potenziellen Betroffenheit durch Sturmwurf
  - Auf Grundlage der Baumhöhen und des Abstandes zur Verkehrsinfrastruktur



# Expositionsanalyse Gravitative Massenbewegungen

Exposition des Straßennetzes gegenüber gravitativen Massenbewegungen

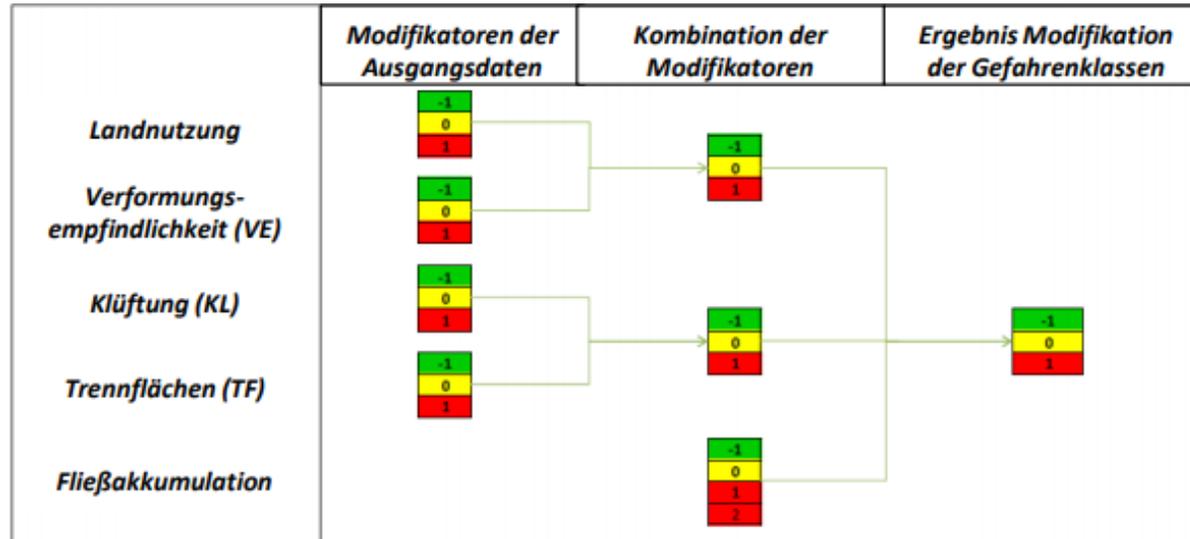
- Expertenwissenbasierte Ermittlung der fünf Hauptklassen durch Verschnitt:
  - der Gesteinsklasse auf Grundlage der Geologischen Übersichtskarte (GÜK200)
  - der Hangneigungsklasse auf Grundlage des digitalen Geländemodells (DGM)

Haupt- klassen	Hinweisklassen (untergliedert)	Lockergestein			Festgestein
		GÜK200 Gesteinsklassifikation			
		gemischt- körnig	rollig	bindig	
5	15	> 36°		> 30°	> 60°
	14				
	13				
4	12	> 30 - 36°	> 36°	> 25 - 30°	> 50 - 60°
	11				
	10				
3	9	> 25 - 30°	> 30 - 36°	> 10 - 25°	> 30 - 50°
	8				
	7				
2	6	> 10 - 25°	> 25 - 30°	0 - 10°	0 - 30°
	5				
	4				
1	3	0 - 10°	0 - 25°		
	2				
	1				

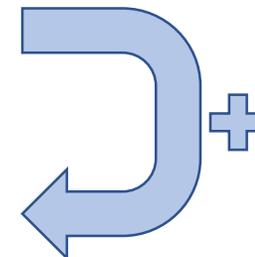
# Expositionsanalyse Gravitative Massenbewegungen

## Beispiel Landnutzung

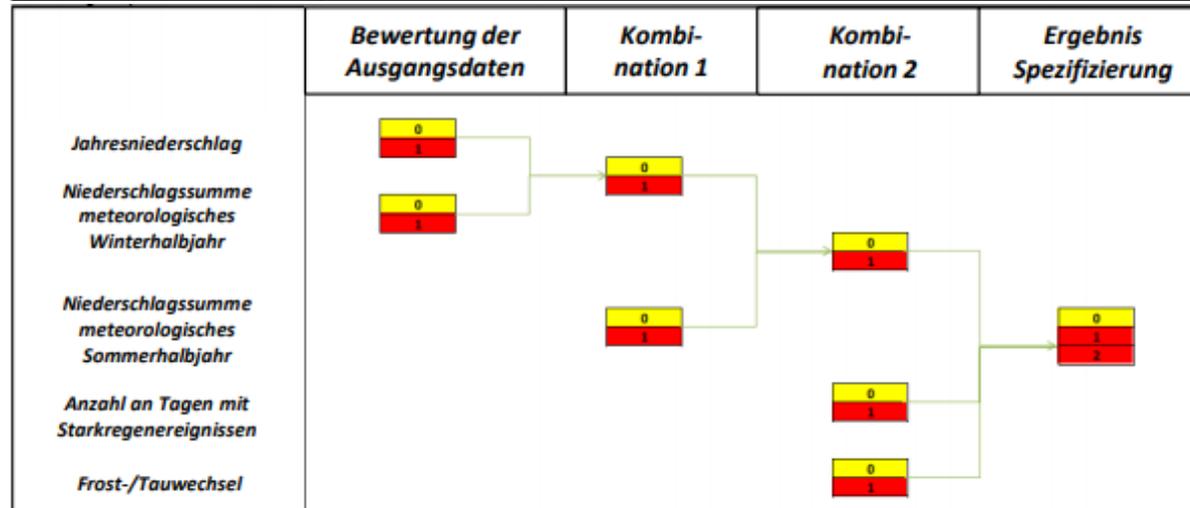
- > gefährdungsmindernd: Waldbedeckung
- > gefährdungsneutral: Landwirtschaft
- > gefährdungsstärkend: vegetationslos, Gewässer



Fließschema zur Berechnung der **Modifikation** (Spezifizierung) der Hinweisklassen für allgemeine gravitative Massenbewegungen



Einbeziehen von Klimaparametern



# Expositionsanalyse Gravitative Massenbewegungen

Exposition des Straßennetzes gegenüber gravitativen Massenbewegungen

Potentielle Betroffenheit des  
Straßennetzes (Hinweisklasse  $\geq 10$ ):

- Gegenwart
  - ohne Klimaeinfluss ca. 3 %
  - mit Klimaeinfluss ca. 5 %
- Nahe Zukunft: 6 %
- Ferne Zukunft: 7 %

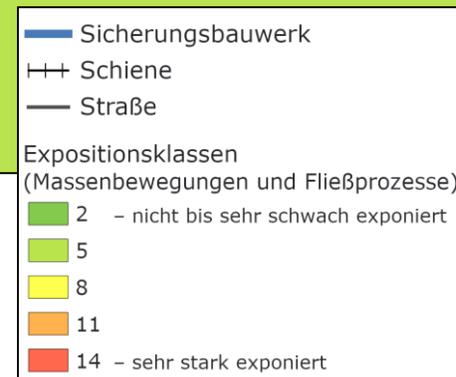
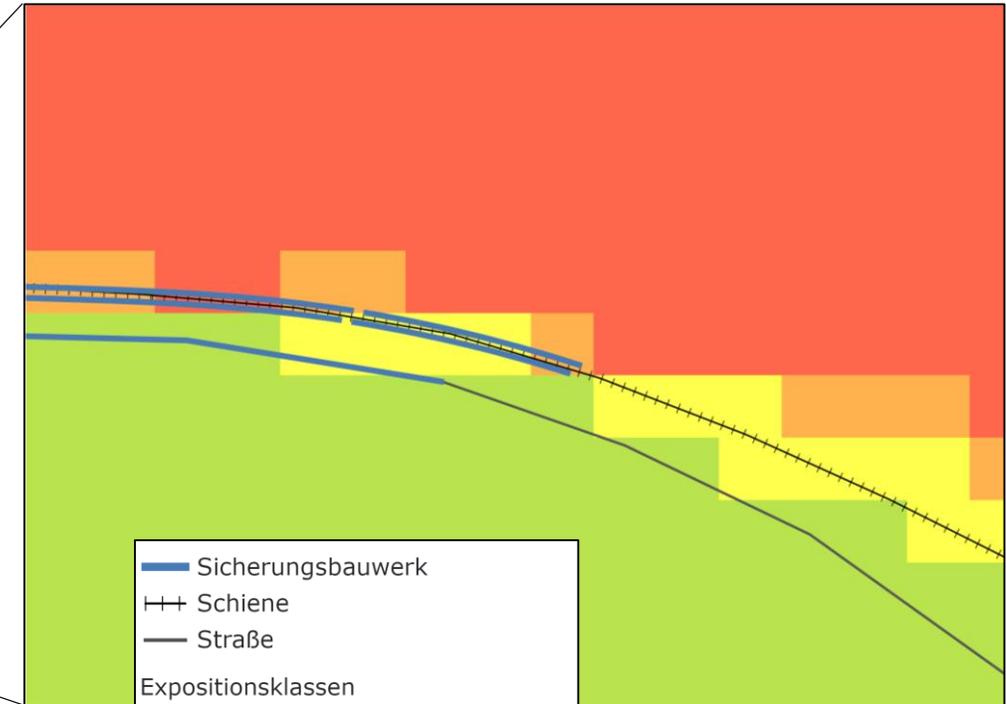


Schematische Darstellung der Hinweiskarte für gravitative Massenbewegungen

# Sensitivitätsanalyse

Beispiel gravitative Massenbewegungen

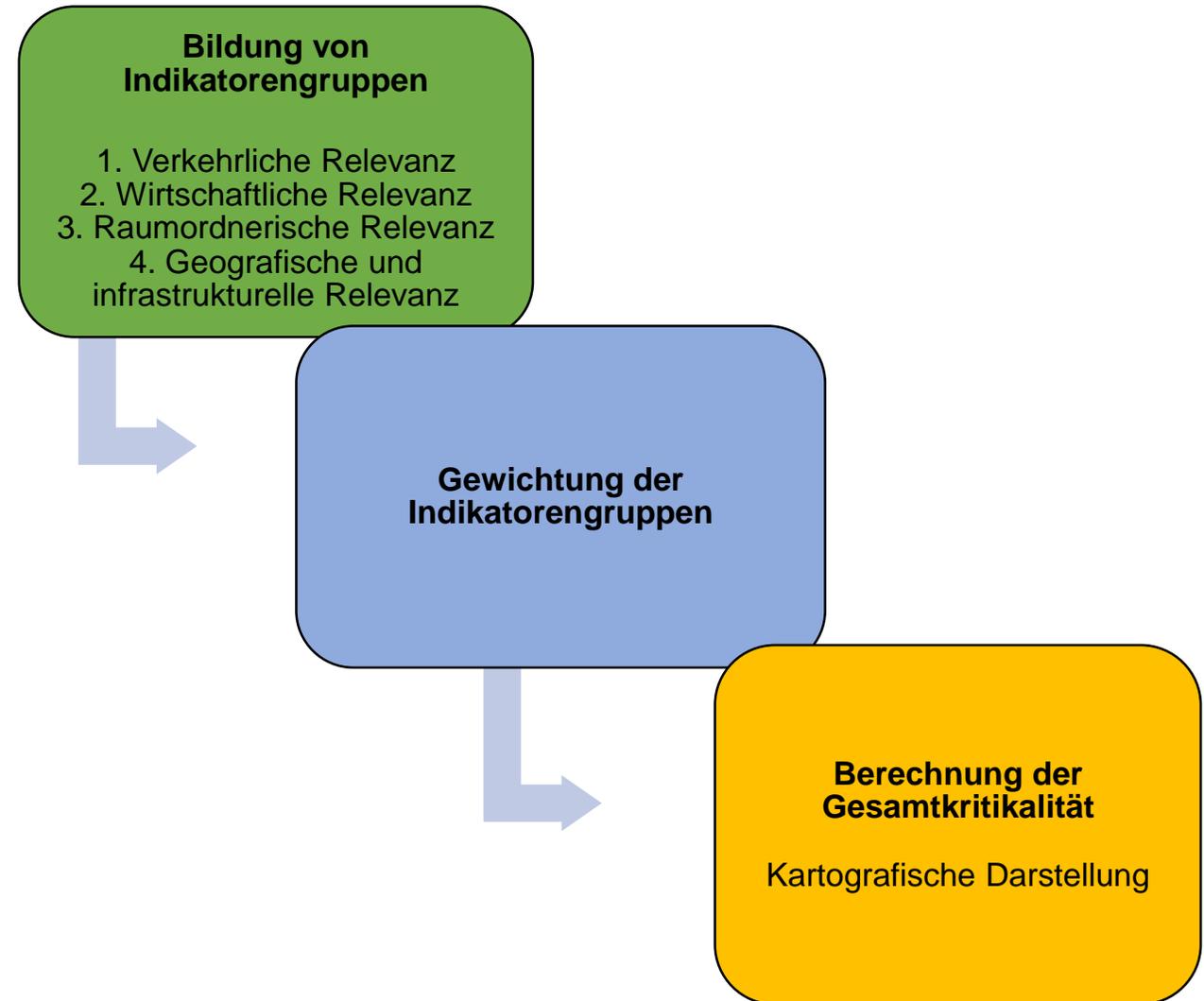
- Integration von Sicherungsmaßnahmen



Hinweiskarte für gravitative Massenbewegungen mit Sicherungsbauwerken entlang der Infrastruktur

# Kritikalitätsanalyse

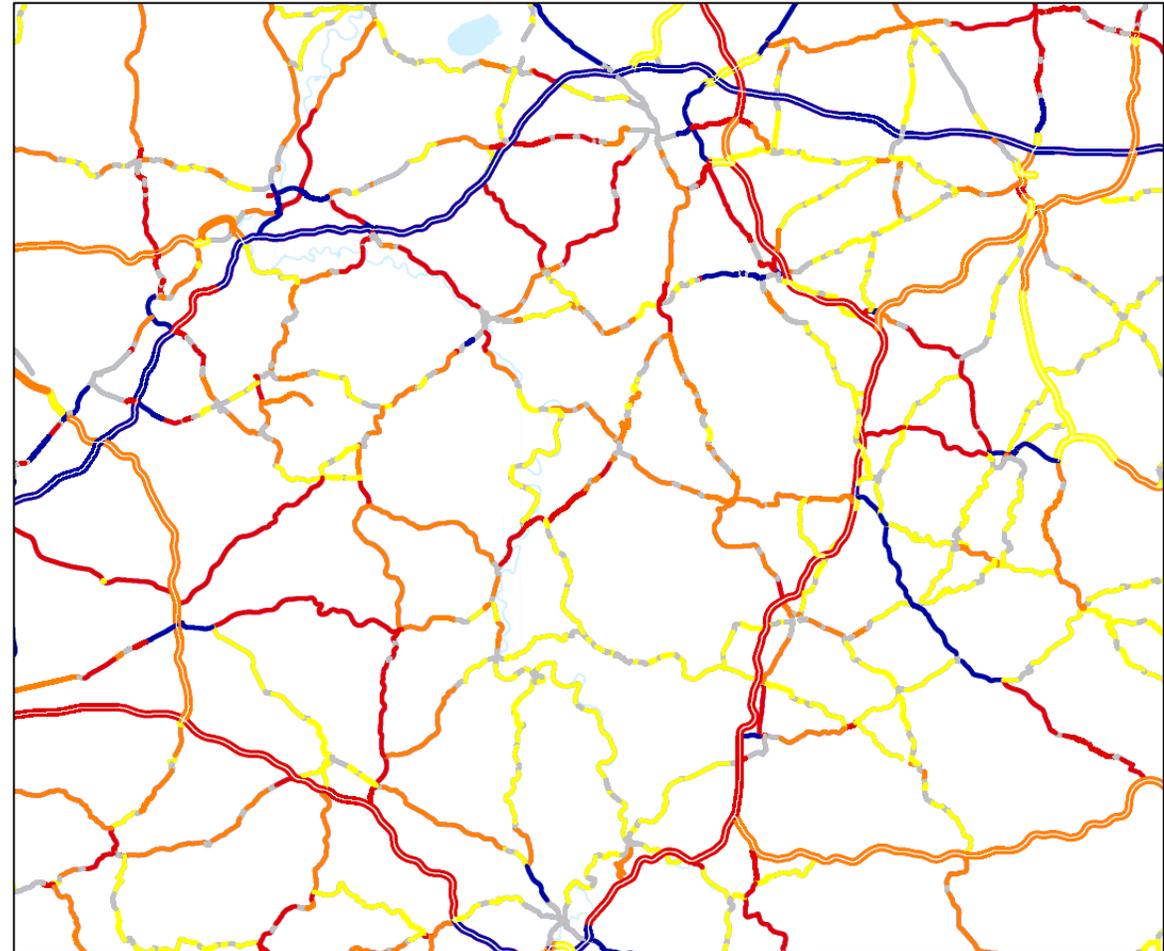
- Entwicklung eines **indikatorbasierten Bewertungsansatz** zur Abschätzung der Bedeutung (Kritikalität) von Streckenabschnitten des Bundesfernstraßennetzes



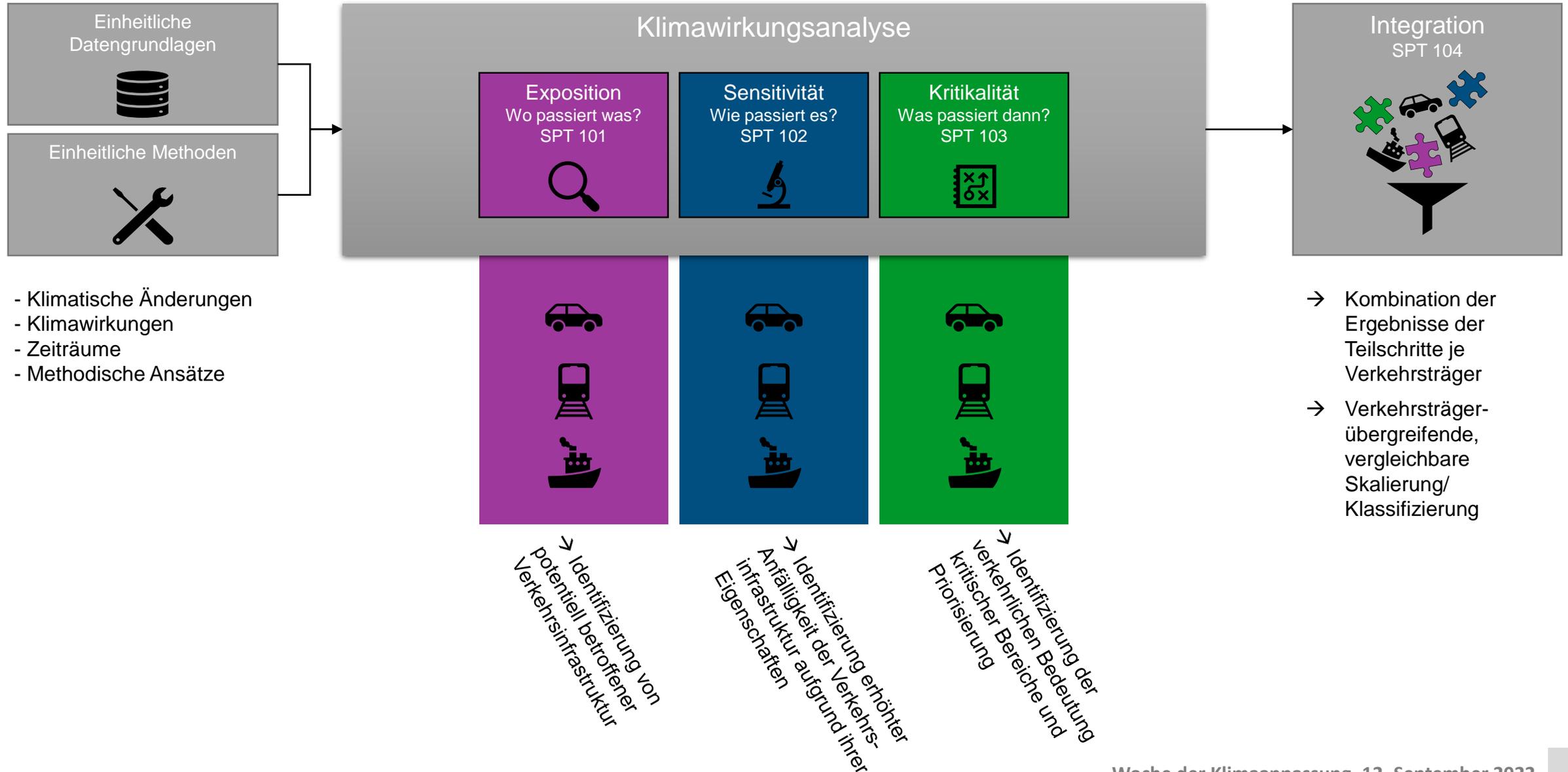
# Kritikalitätsanalyse

## Gesamtkritikalität

Summe aller Indikatorgruppen zur  
Ableitung der Kritikalität des  
Bundesfernstraßennetzes



Schematische Darstellung der Kategorisierung des Bundesfernstraßennetzes  
auf Basis des Gesamtkritikalitätsindikators



- Klimatische Änderungen
- Klimawirkungen
- Zeiträume
- Methodische Ansätze



Woche der Klimaanpassung, 12. September 2022

 **Woche der  
Klimaanpassung**  
12. – 16. September 2022

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Lennart Meine, Bundesanstalt für Straßenwesen BASt

Referat S1 – Nachhaltigkeit, Ressourcenschutz und Erdbaustoffe im Straßenbau

[meine@bast.de](mailto:meine@bast.de) | [www.bast.de](http://www.bast.de) | [www.bmdv-expertennetzwerk.bund.de](http://www.bmdv-expertennetzwerk.bund.de)

 **Expertennetzwerk**  
Wissen Können Handeln