



**RHEINSPANGE 553**

[WWW.STRASSEN.NRW.DE](http://WWW.STRASSEN.NRW.DE)

**Dialogforum – 4. Sitzung**

**20. Februar 2019**

## Ablauf

17.30 Uhr	<b>Begrüßung und Einführung</b>
	Organisatorisches
	Bericht aus dem politischen Begleitkreis
	<b>Verkehrslärm in der Variantenuntersuchung</b> Michael Hoffmann, KOCKS Consult GmbH
	<b>Geotechnik und Hydrogeologie</b> Dr. Gerd Festag, Dr. Spang GmbH
ca. 18.45 Uhr	Pause
	<b>Zwischenergebnisse Verkehrsgutachten</b> Dr. Frank Weiser, Brilon Bondzio Weiser
	<b>Vorstellung Infopapier Schiene</b>
	Ausblick
20.30 Uhr	<b>Ende der Veranstaltung</b>



**Straßen.NRW.**  
Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen



## Organisatorisches





## Bericht aus dem politischen Begleitkreis



## Verkehrslärm in der Variantenuntersuchung

Dipl.-Ing. Michael Hoffmann (Kocks Consult GmbH)

# Inhalt des Vortrages



1. Aufgaben der schalltechnischen Untersuchungen
2. Grundlagen der Schalltechnik
3. Methodisches Vorgehen

# Vorstellung



**Dipl.-Ing. Michael Hoffmann**  
1987 Diplom-Ingenieur FH Köln

Berufserfahrung seit 1988

Tätigkeiten im Unternehmen: Projektleiter Verkehrsanlagen  
Fachgutachter Verkehrslärm

## Ausgewählte Referenzprojekte



**A 100 - Neubau Rudolf-Wissell-Brücke und  
AD Charlottenburg  
Berlin**



**BAB A1 - 8-streifiger Ausbau zwischen  
AS Köln-Niehl und AK Leverkusen-West  
(einschl. Ersatzneubau Rheinbrücke)**

# Aufgaben der Lärmtechnischen Untersuchungen



- Welche Auswirkungen haben die Trassenvarianten auf die Lärmsituation?
- Welche Lärmschutzmaßnahmen sind sinnvoll, um die Immissionsgrenzwerte einzuhalten?
- Festlegen der Lärmschutzmaßnahmen für die Trassenvarianten als Bewertungskriterium

# Grundlagen der Lärmtechnik



Wie laut ist was?

# Grundlagen der Lärmtechnik

## Begriffsbestimmungen

- Lärm*emission* = Lärmausstrahlung (z.B. einer Straße)
- Lärm*immission* = Lärmeinwirkung (z.B. auf Menschen)
- Immissionsgrenzwerte = zulässige Immissionspegel entsprechend den Gebietsnutzungen
- Isophonen = Linien gleicher Immissionspegel



Beispiel:  
Rasterlärmkarte mit  
Isophonenlinien

# Grundlagen der Lärmtechnik

## Maßgebende Vorschriften

- Bundesimmissionsschutzgesetz
- DIN 18005-1
- Verkehrslärmschutzverordnung 16. BImSchV
- Verkehrslärmschutzrichtlinien VLärmSchR 97
- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90
- Gemäß § 3 der 16. BImSchV wird der zu erwartende Verkehrslärm berechnet (nicht gemessen)
- Die Berechnungsregeln sind in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90 beschrieben.

Nach RLS-90 sind für die Lärm*emissionen* maßgebend:

- Verkehrsstärke und Verkehrszusammensetzung (Pkw/Lkw)
- Geschwindigkeiten
- Fahrbahnbelaag (Asphaltbeton, lärmärmer Fahrbahnbelaag)
- Längsneigung

# Grundlagen der Lärmtechnik

## Berechnung von Summenpegeln

Die Addition zweier gleicher Pegel ergibt einen um 3 dB(A) höheren Pegel:

z.B. 60 dB(A) + 60 dB(A) = 63 dB(A)

Summenpegel L von drei einwirkenden Schallpegeln

$L_1 = 35 \text{ dB(A)}$ ,  $L_2 = 40 \text{ dB(A)}$ ,  $L_3 = 45 \text{ dB(A)}$  = **keinesfalls 120 dB(A)!**

Die drei Schallpegel müssen vielmehr nach folgender Gleichung energetisch addiert werden:

$$L = 10 \lg \sum_i 10^{0,1L_i}$$

$$L = 10 \lg (10^{3,5} + 10^{4,0} + 10^{4,5}) = **46,5 dB(A)**$$

# Grundlagen der Lärmtechnik

Gebietsart	TA Lärm Immissions- richtwerte	16. BlmSchV Immissions- grenzwerte	DIN 18005 Teil1 Beiblatt 1  Orientierungs- werte	VLärmSchR 97  Auslösewerte
	Tag / Nacht	Tag / Nacht	Tag / Nacht Verkehr / Nacht Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm	Tag / Nacht
Industriegebiete	70 / 70	-	-	-
Gewerbegebiete	65 / 50	69 / 59	65 / 55 / 50	72 / 62
Urbane Gebiete	63 / 45	-	-	-
Kerngebiete	60 / 45	64 / 54	60 / 55 / 50	69 / 59
Dorf- und Mischgebiete		64 / 54	60 / 50 / 45	69 / 59
Besondere Wohngebiete	60 / 40 <sup>(1)</sup>	64 / 49 <sup>(1)</sup>	60 / 45 / 40	69 / 57 <sup>(1)</sup>
Allgemeine Wohngebiete	55 / 40	59 / 49	55 / 45 / 40	67 / 57
Kleinsiedlungs- gebiete		59 / 49	55 / 45 / 40	67 / 57
Reine Wohnge- biete	50 / 35	59 / 49	50 / 40 / 35	67 / 57 / 60
Campingplatz- gebiete	-	-	55 / 45 / 40	-
Wochenend- hausgebiete, Ferienhaus- gebiete	-	-	50 / 40 / 35	-
Krankenhäuser	45 / 35	57 / 47	45 - 65 / 35 - 65 <sup>(2)</sup>	67 / 57
Kurgebiete, Pflegeanstalten,	45 / 35	-		-
Altenheime, Kurheime, Schulen	-	57 / 47		67 / 57
Friedhöfe, Parkanlagen, Kleingarten- anlagen	-	-	55 / 55	-

## Grenzwerte

Beim Bau von Verkehrs wegen gelten die in der Verkehrslärm- schutzverordnung (16. BlmSchV) aufgestellten **Immissionsgrenzwerte**.

Bei der Linienfindung werden die **schalltechnischen Orientierungswerte** der DIN 18005-1 zur Beurteilung herangezogen.

# Grundlagen der Lärmtechnik

## Aktive Lärmschutzmaßnahmen am Verkehrsweg

- Siedlungsferne Führung der Straße
- Einschnittslagen
- Lärmschutzwände und -wälle
- Lärmindernde Fahrbahnbeläge
- Einhausungen/ Tunnel



## Passive Lärmschutzmaßnahmen sind schalltechnische Verbesserungen an Gebäuden

- Lärmschutzfenster und -türen
- Dämmung der Außenwände und Dächer
- Einbau von schallgedämmten Wandlüftern

# Methodisches Vorgehen

## 1. Verlauf der Grenzwertisophonen ohne Lärmschutzmaßnahmen



Verkehrsstärke = 63.000 Kfz/24h

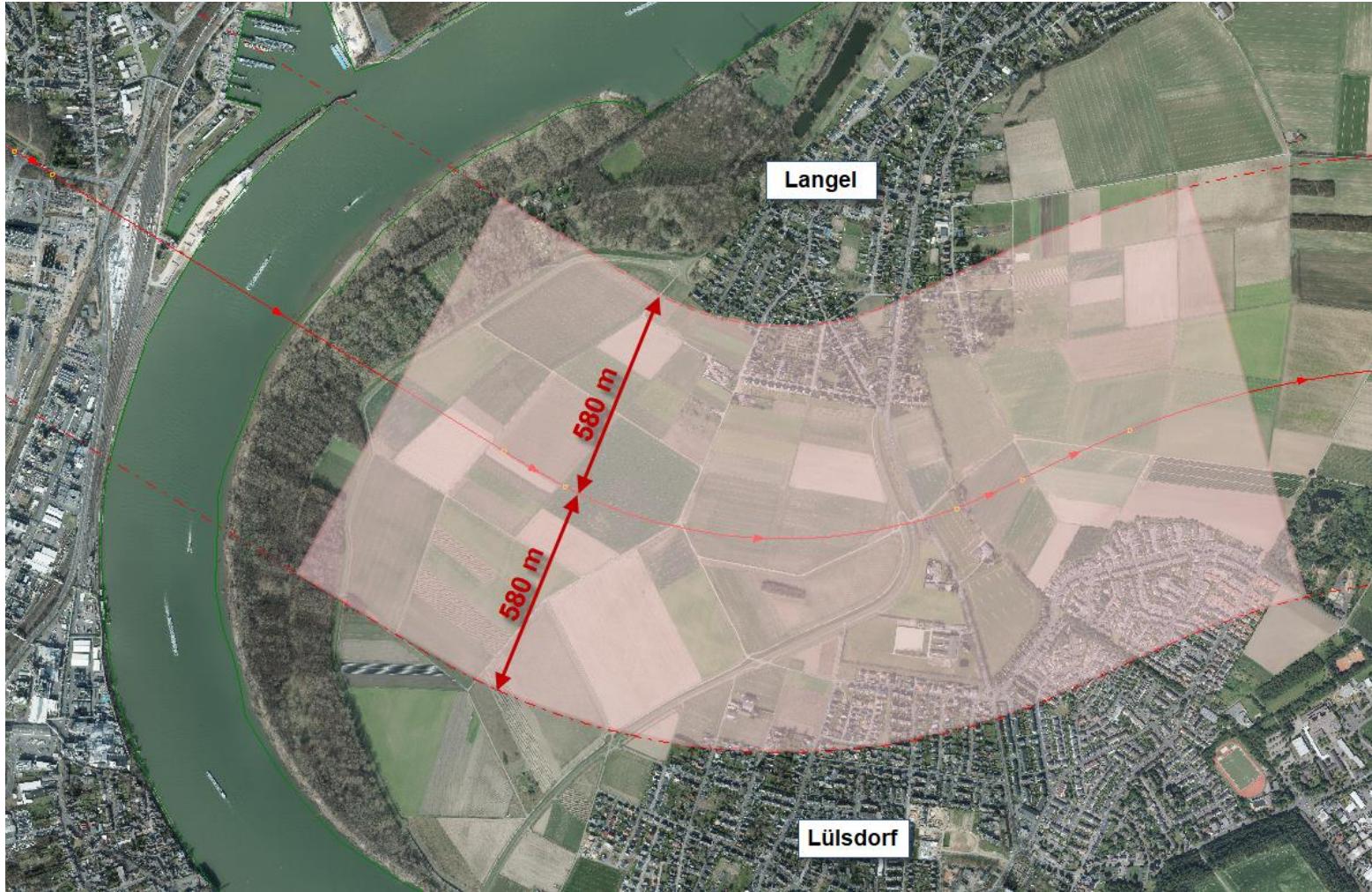
Lkw-% tags / nachts=18%,

Geschwindigkeit Pkw / Lkw=130 / 80 km/h

Pegelberechnung 2 m über Grund

Gebiet	Tag		Nacht	
	Immissions-grenzwert	Abstand Grenzwertisophone	Immissions-grenzwert	Abstand Grenzwertisophone
Wohngebiet	59 dB(A)	360 m	49 dB(A)	580 m
Mischgebiet	64 dB(A)	165 m	54 dB(A)	295 m
Gewerbe-gebiet	69 dB(A)	70 m	59 dB(A)	130 m

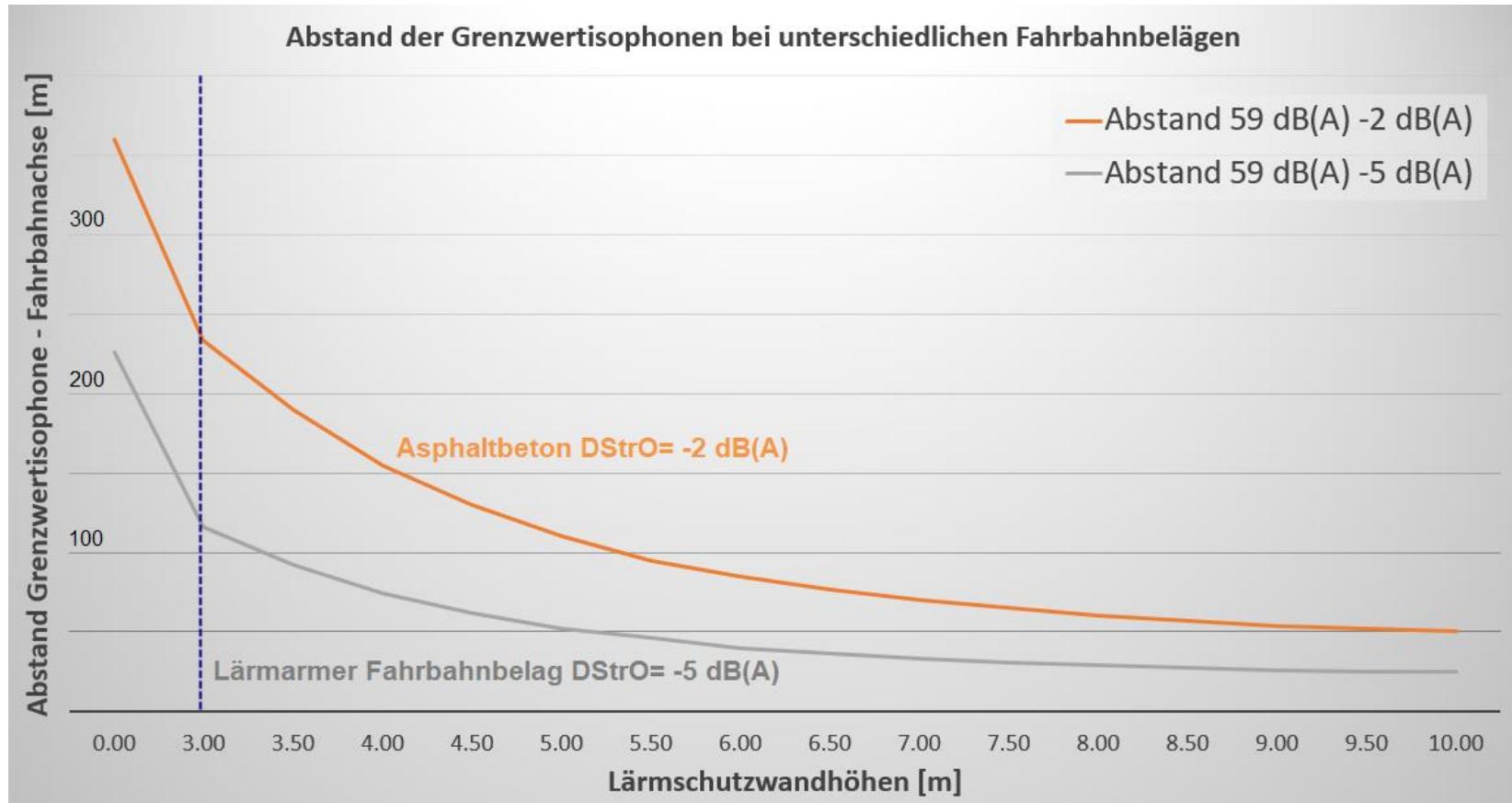
# Methodisches Vorgehen



Am Beispiel der Trasse aus dem Bundesverkehrswegeplan:  
Diese Trasse ist ohne Lärmschutzmaßnahmen nicht möglich

# Methodisches Vorgehen

## Erforderliche Lärmschutzwandhöhen abschätzen



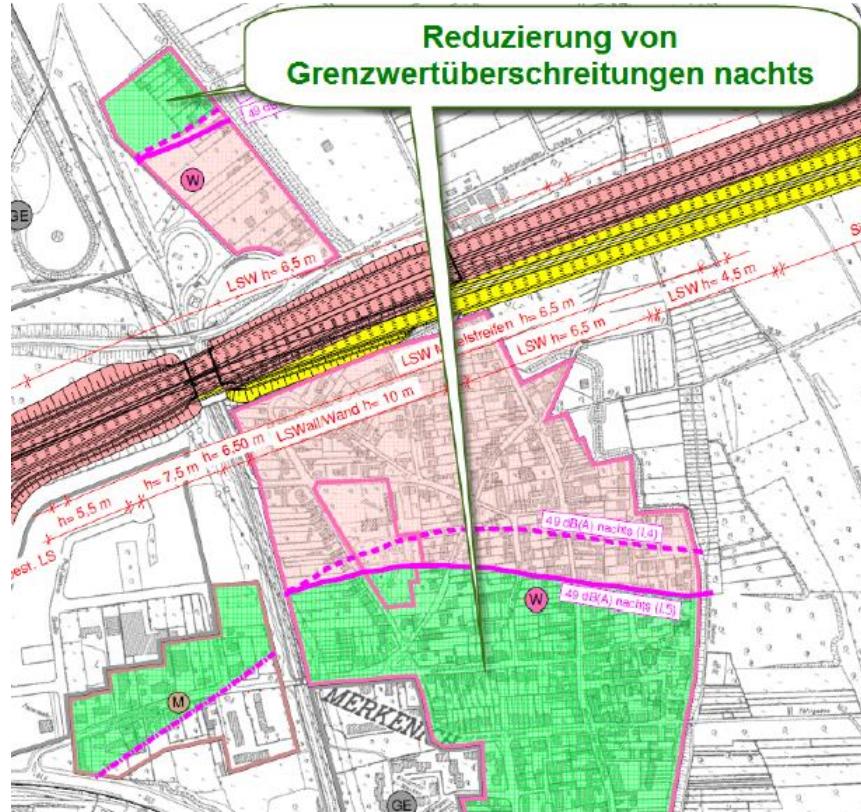
Mit zunehmender Lärmschutzwandhöhe sinkt die Abschirmwirkung

# Methodisches Vorgehen

## Darstellung der Lärmimmissionen



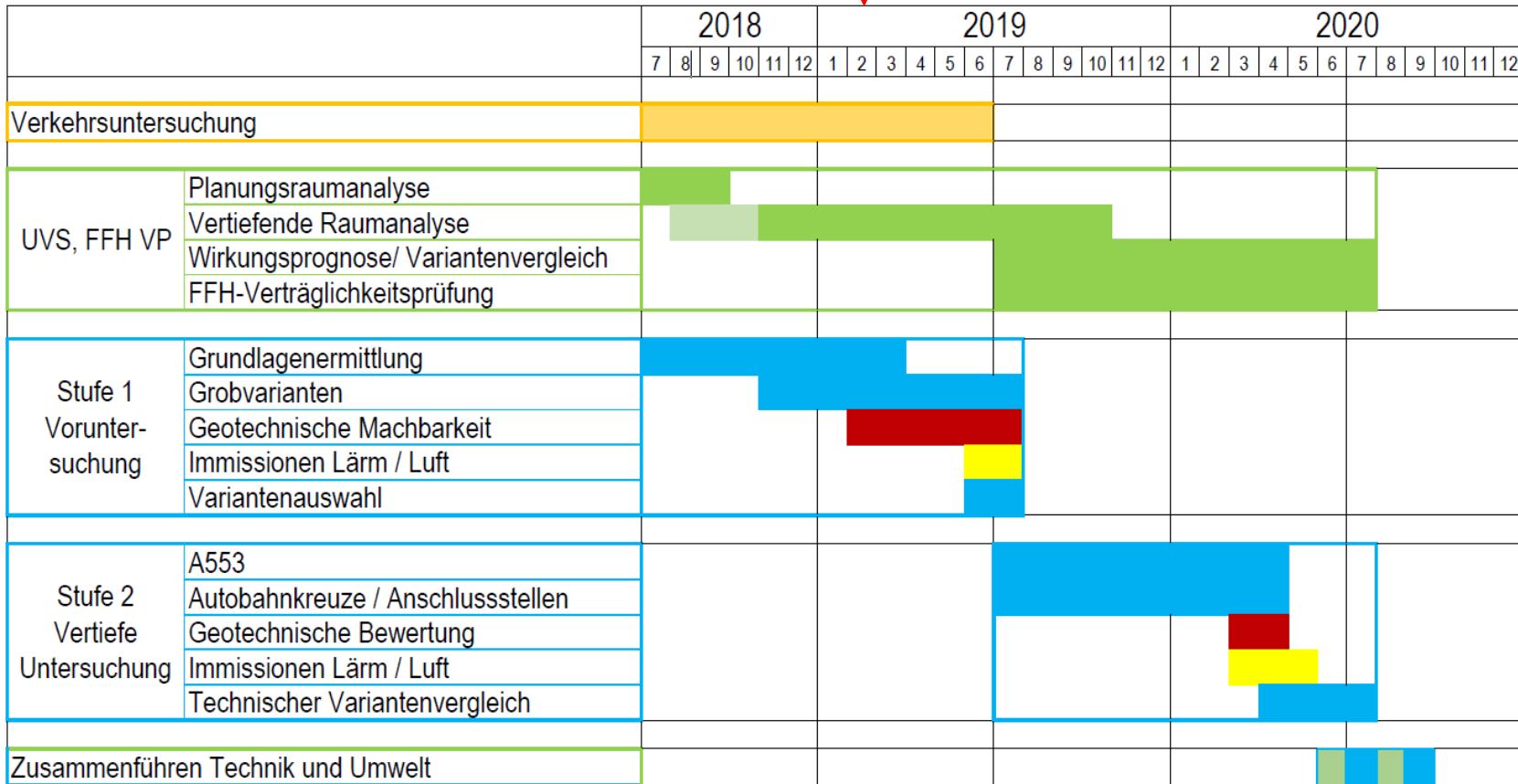
Rasterlärmkarte mit Isophonen



Flächenhafte Darstellung der Bereiche mit Grenzwertüberschreitungen

# Methodisches Vorgehen

## Terminschiene



## Methodisches Vorgehen



Welche Lärmschutzmaßnahmen zum Einsatz kommen, wird im Rahmen der Planung bis zur Einleitung der Planfeststellung ausgearbeitet.

- Das Bundesimmissionsschutzgesetz gibt dem Vorhabensträger nach § 41 Abs. 2 vor, zu prüfen, ob die Kosten der aktiven Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen („Verhältnismäßigkeitsprüfung“)
- Falls aktive Lärmschutzmaßnahmen zu unverhältnismäßig hohen Kosten führen, kommen passive Lärmschutzmaßnahmen zur Anwendung



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



## Rückfragen und Diskussion



**Straßen.NRW.**  
Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen



# Geotechnik und Hydrogeologie

Dr.-Ing. Gerd Festag, Dr. Spang GmbH



**RHEINSPANGE 553**  
[WWW.STRASSEN.NRW.DE](http://WWW.STRASSEN.NRW.DE)

## Vorstellung der Dr. Spang GmbH

- Ingenieurgesellschaft, 1980 gegründet, Familienunternehmen, inhabergeführt
- Fast 40 Jahre Erfahrungen auf dem Gebiet der Baugrundbeurteilung
- ca. 175 Mitarbeiter: Bauingenieure, Geotechniker, Ingenieur- und Hydrogeologen, Laboranten, Zeichner
- Berufserfahrung der Projektleiter  $\varnothing > 15$  Jahre
- Hauptsitz in Witten, insgesamt 8 Niederlassungen
- 2 Boden- und Felsmechanischen Labore
- 10 Feld-, Erkundungs- und Prüfteams
- Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2015
- Tätigkeitsschwerpunkte: Geotechnik für Verkehrswege- und Ingenieurbau



# Bautechnische / Geotechnische Fragestellungen

## Rheinquerung

### Brücke



- Baugrundschichten
- Tragfähigkeit des Baugrundes
- Tiefgründung?
- Altlasten-verdachtsflächen

### Tunnel



- Baugrundschichten
- Boden, Steine, Kohle / Organik
- Verformungsverhalten
- Grundwasser
- Maschinentechnik
- Unterfahrung von Bauwerken
- Sicherungsmaßnahmen
- Altlasten-verdachtsflächen

### Strecke



- Tragfähigkeit des Baugrunds
- Homogenität des Baugrundes
- Flussaltläufe
- Organik / „Moor“ im Untergrund
- Grundwasser
- Versickerungsmöglichkeiten
- Altlasten-verdachtsflächen

# Baugrundkundung

Die Baugrundkundung umfasst:



Bohrungen



Sondierungen



Schürfe



Feldversuche



Laborversuche

# Baugrundkundung

## Kleinrammbohrungen (KRB)

Einsattiefe und Einsatzfähigkeit begrenzt – ausreichend für die Strecke ( $D \leq 80$  mm)



## Kernbohrungen (BK)

in Abhängigkeit des Bohrverfahrens in jedem Baugrund und in großen Tiefen einsetzbar ( $D = 100 – 150$  mm) erforderlich für die Gründung von Brückenbauwerken und für Tunnel



## Rammsondierungen

ergänzend zu KRB und BK

## Drucksondierungen

geben Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte und Konsistenz des Bodens; ermöglichen Aussagen zur Rammparkeit

## Standard Penetration Test

geben Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte und Konsistenz des Bodens

## Seitendrucksonde

Ermittlung der Verformungseigenschaften des Bodens



# Baugrundkundung

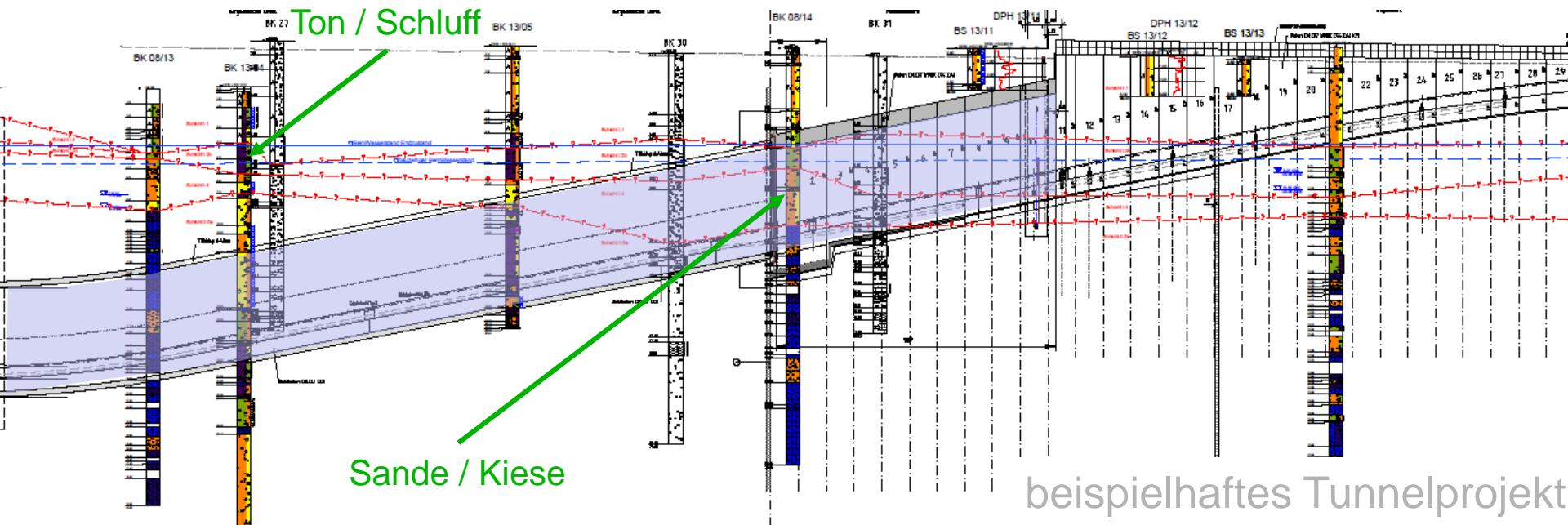
Laborversuche dienen der

- Klassifikation
- Charakterisierung des Zustands
- Bestimmung der Festigkeitseigenschaften
- Bestimmung der Verformungseigenschaften
- Bestimmung umwelttechnischer Eigenschaften



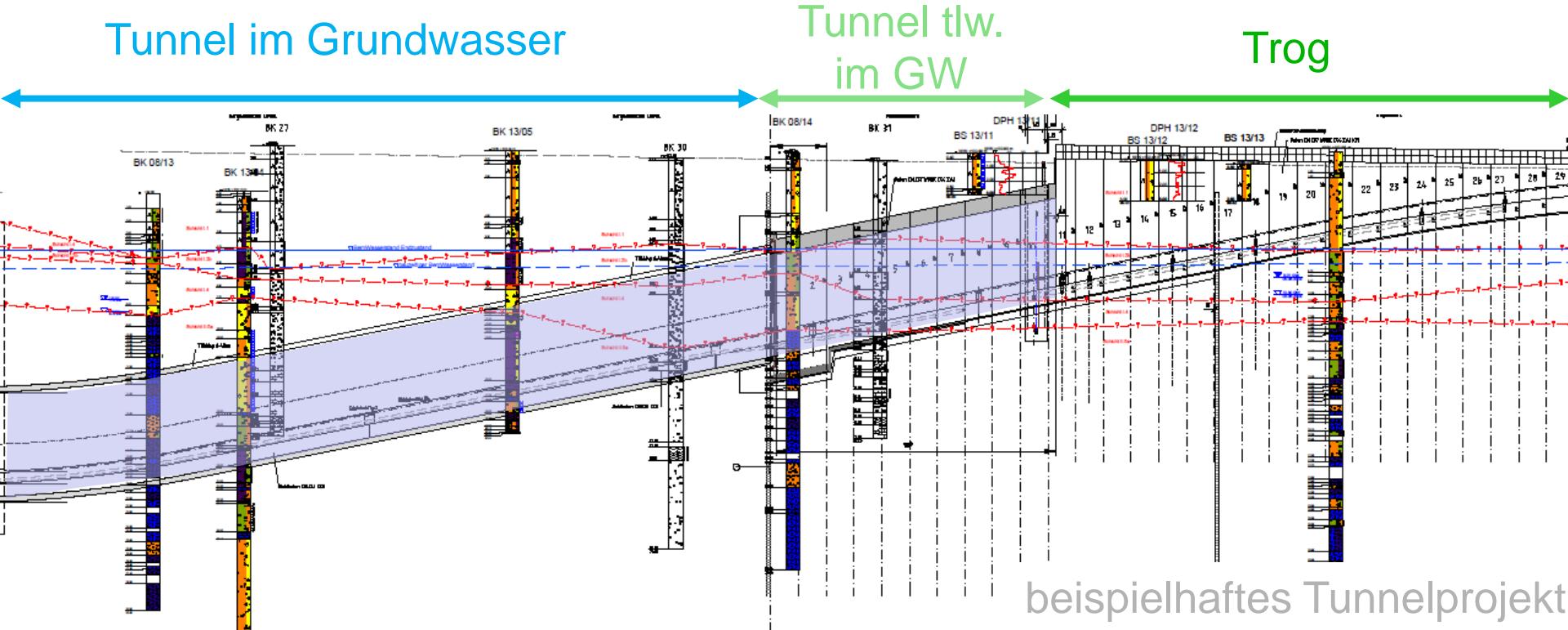
## Fragestellungen für Tunnellösung

- Welcher Böden stehen im Tunnelquerschnitt an und müssen abgebaut werden?
- Welche Böden stehen um den Tunnelquerschnitt an und sind für die Bettung des Tunnel maßgebend?
- Welche Böden stehen über dem Tunnel an und sind für Verformungen an der GOF zu berücksichtigen?



## Fragestellungen für Tunnellösung

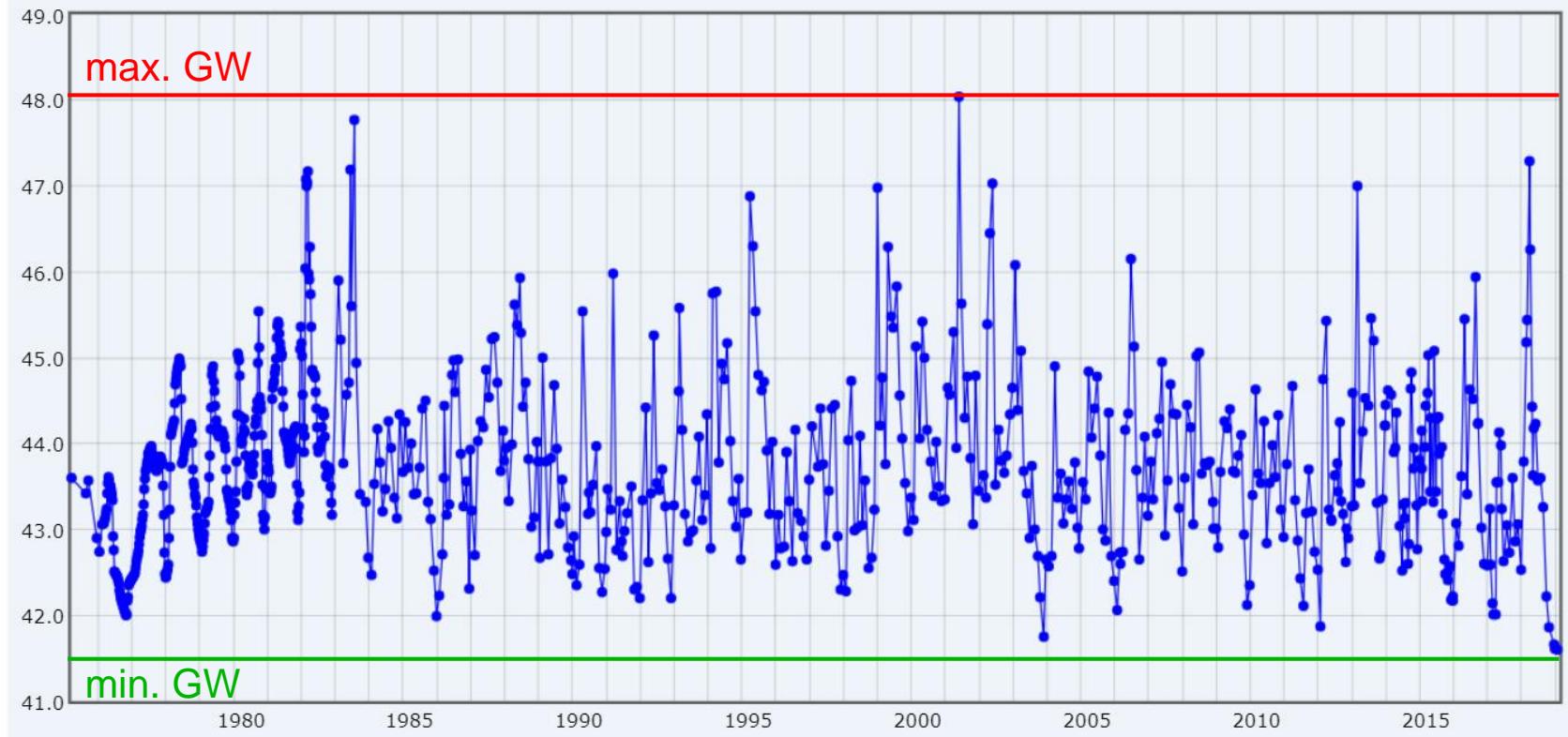
- Ab welcher Tiefe ist mit Grundwasser zu rechnen?
- Welcher Abschnitt muss teilweise oder vollständig im Grundwasser erstellt werden?
- Welcher maximale Wasserdruck ist zu berücksichtigen?



## Fragestellungen für Tunnellösung

Grundwassermessstellen werden genutzt für:

- Ermittlung relevanter Grundwasserstände
- Ermittlung Grundwasserschwankungsbereich

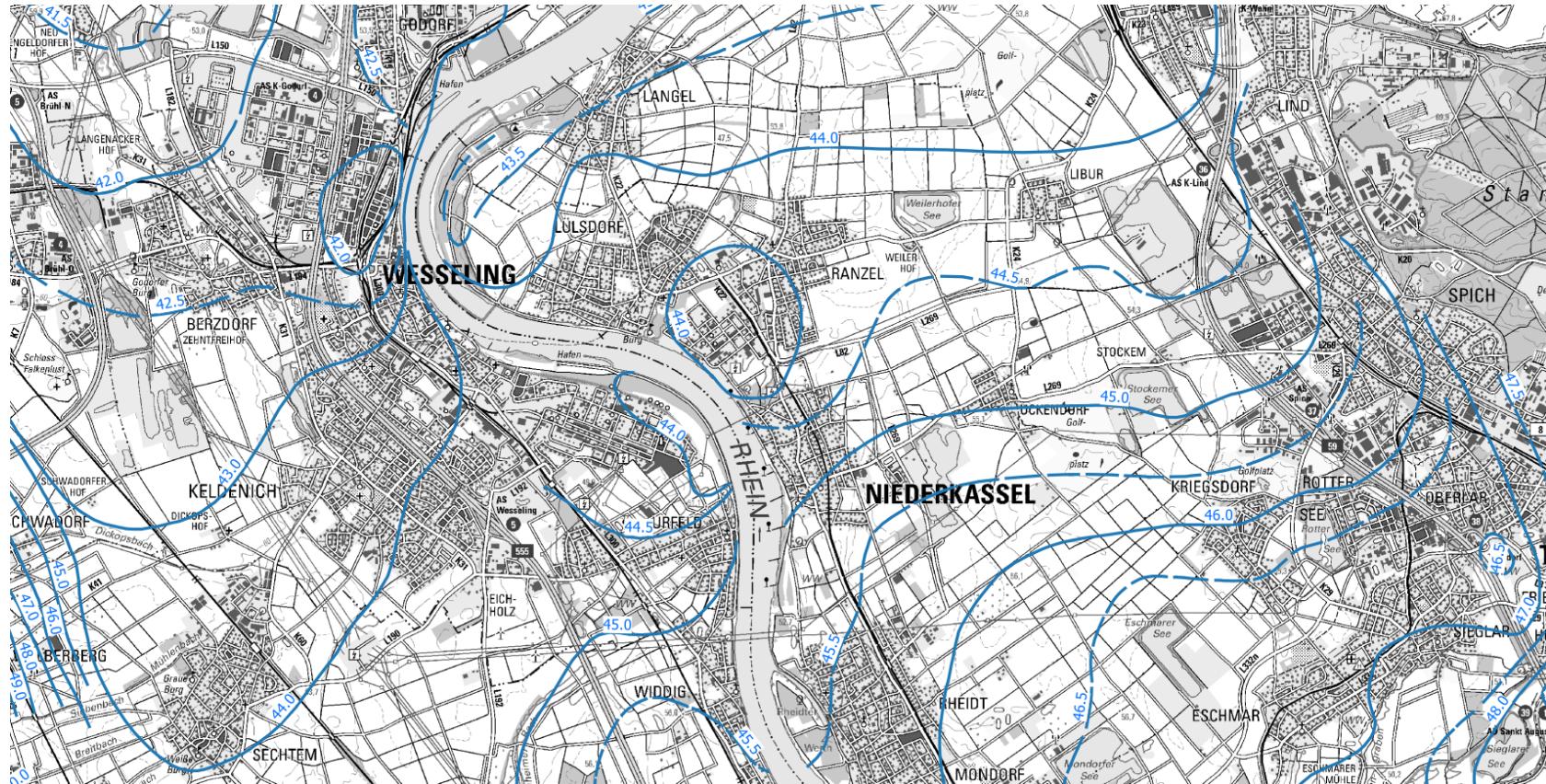


# Fragestellungen für Tunnellösung



## Ermittlung Grundwasserstand flächig / im Streckenverlauf

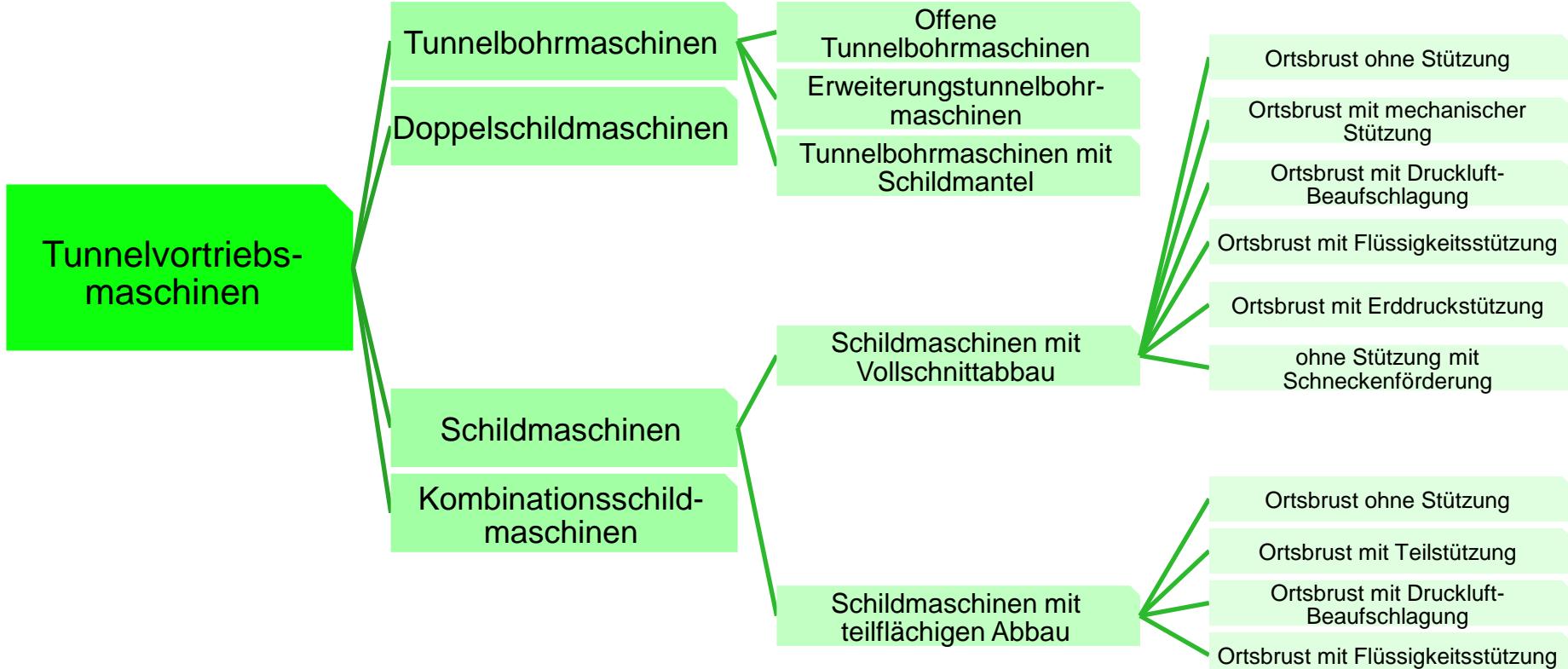
- Beispiel: Grundwassergleichen 1988



## Fragestellungen für Tunnellösung

Bewertung des Baugrunds und des Grundwasser wichtig für:

- Beurteilung möglicher Tunnelherstelltechnik
- **Prüfung der technischen Machbarkeit**

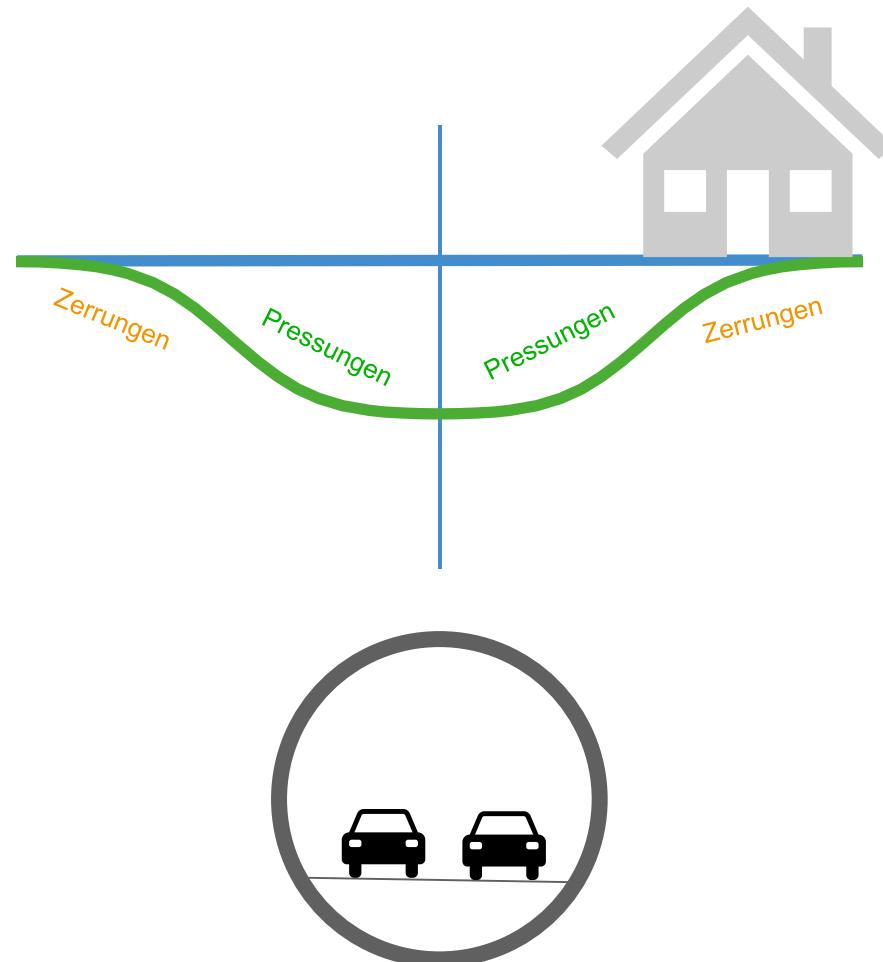


## Fragestellungen für Tunnellösung

### Gebäudeunterfahrung

- jeder Tunnelvortrieb verursacht Setzungen?
- welche Größenordnung
- Sicherungsmaßnahmen erforderlich?

### Senkungskurve beim Tunnelvortrieb



## Fragestellungen für Tunnellösung

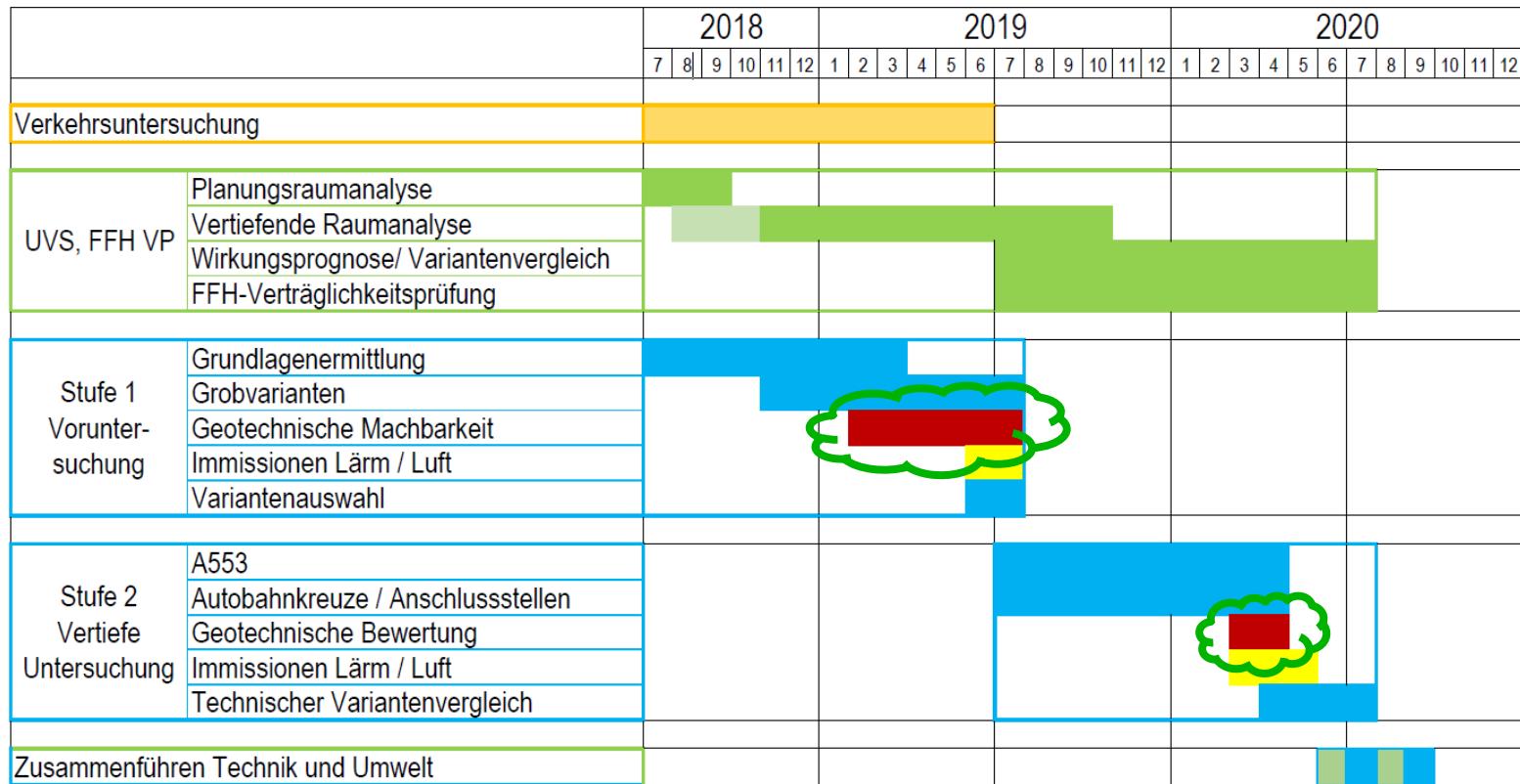
### Gebäudeunterfahrung

- Welche Sicherungsmaßnahmen sind möglich?
- Sind Hebungsinjektionen ausführbar?

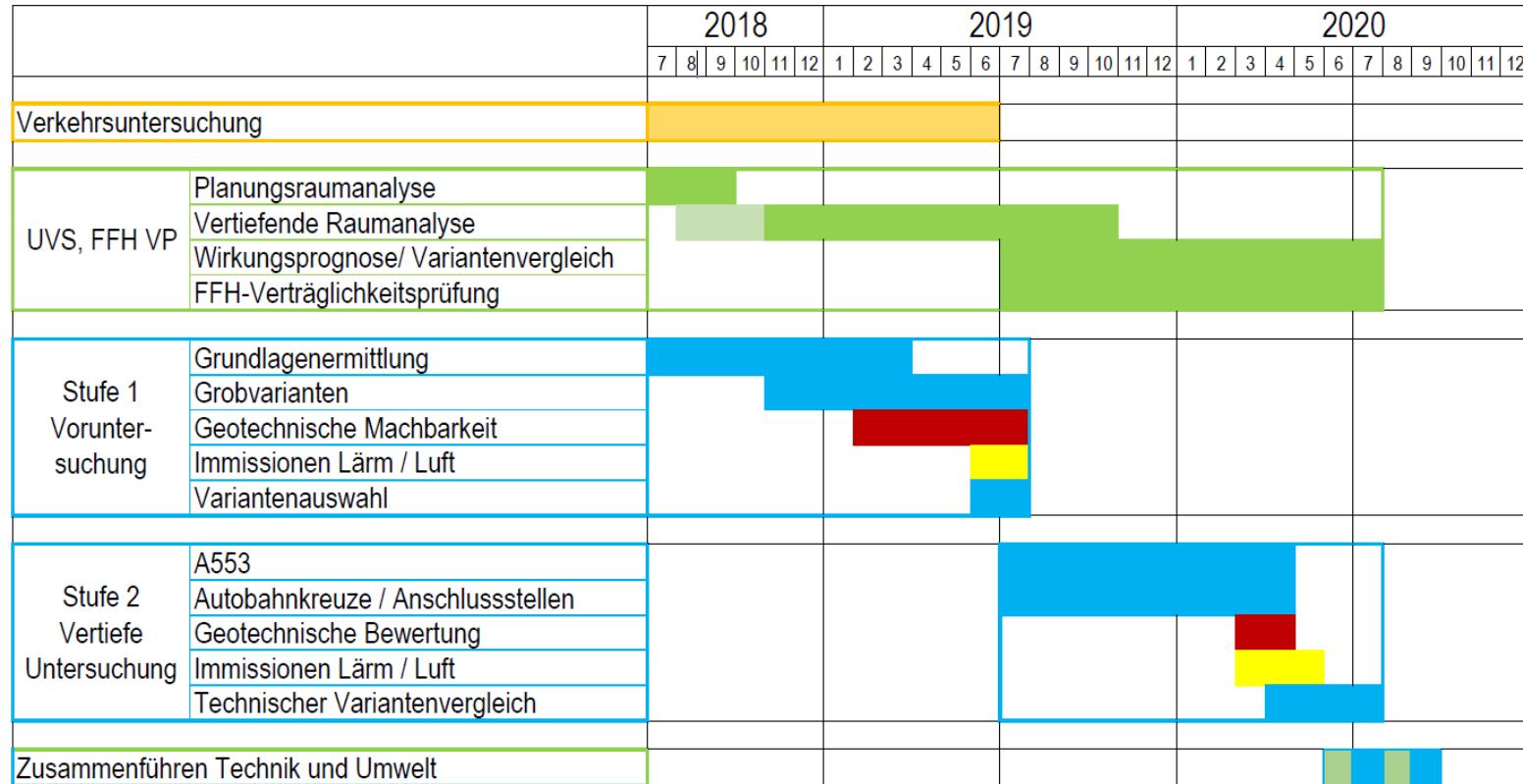


# Methodisches Vorgehen

## Terminschiene



2021?





## Rückfragen und Diskussion



## Zwischenergebnisse Verkehrsgutachten

Dr. Frank Weiser, Brilon Bondzio Weiser





# Großräumige Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn inkl. Rheinspange 553

Dialogforum 20.02.2019

Dr.-Ing. Frank Weiser

Dipl.-Ing. Alexander Sillus

Brilon Bondzio Weiser

Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Universitätsstraße 142

44799 Bochum

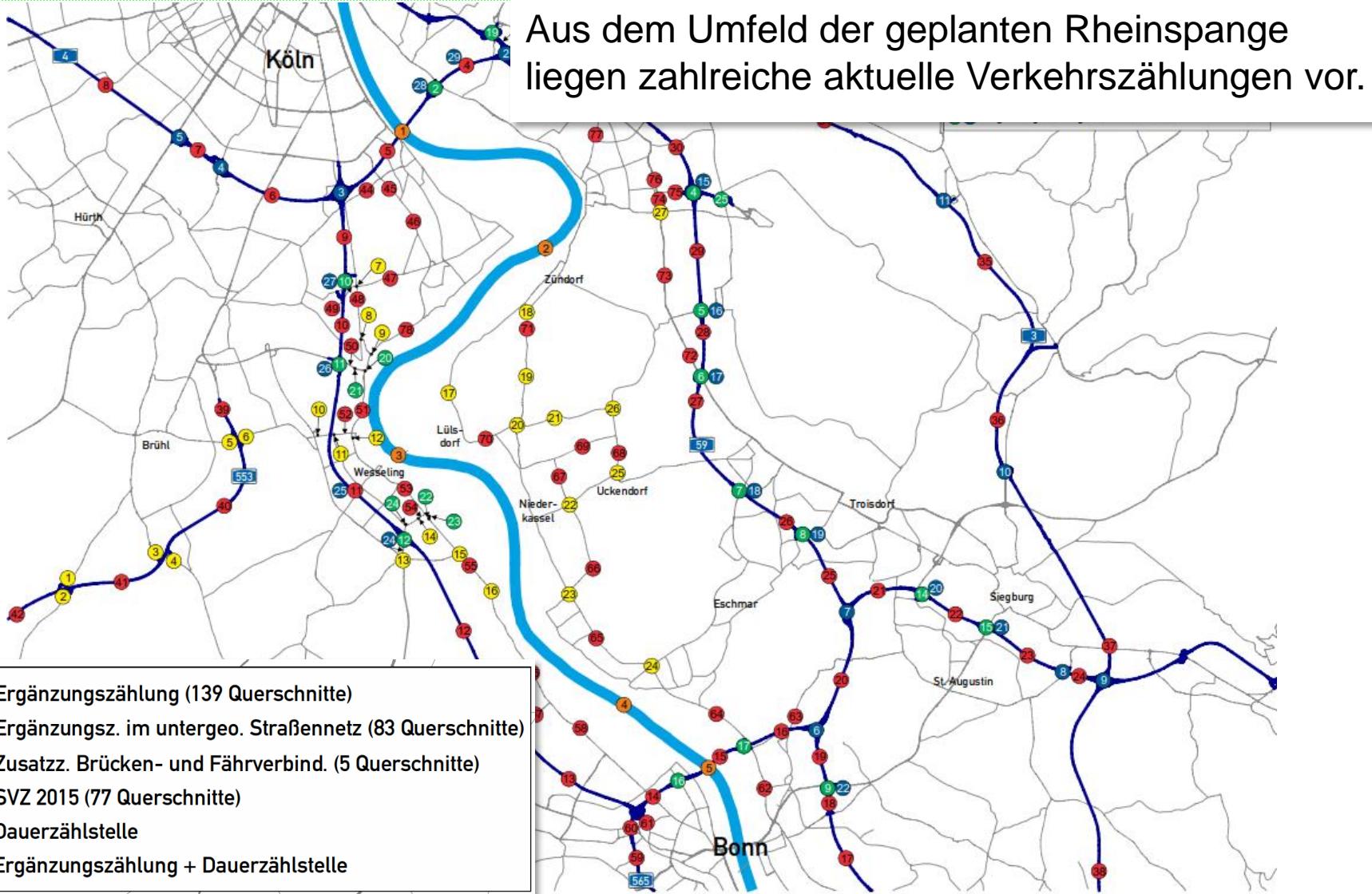
# Aufgabenstellung der Verkehrsuntersuchung

- Bestandsaufnahme, Analysen
- Aufbau eines Verkehrsmodells
- Prognose 2030
- Untersuchung von Planfällen und Varianten für die Rheinspange
- Untersuchung des Radverkehrs
- Bestimmung der erforderlichen Aus- und Umbaumaßnahmen

# Bestandsaufnahme, Analysen

- Auswertung der Dauerzählstellen
- Auswertung der periodischen Straßenverkehrszählung (SVZ 2015)
- Routenverfolgung
- Ergänzungszählung im Autobahnnetz
- Ergänzungszählung im untergeordneten Straßennetz
- Fußgänger- und Radverkehrserhebung
- Auswertung der MiD (Mobilität in Deutschland) 2017  
(Modal-Split, Kennzahlen zur Mobilität etc.)

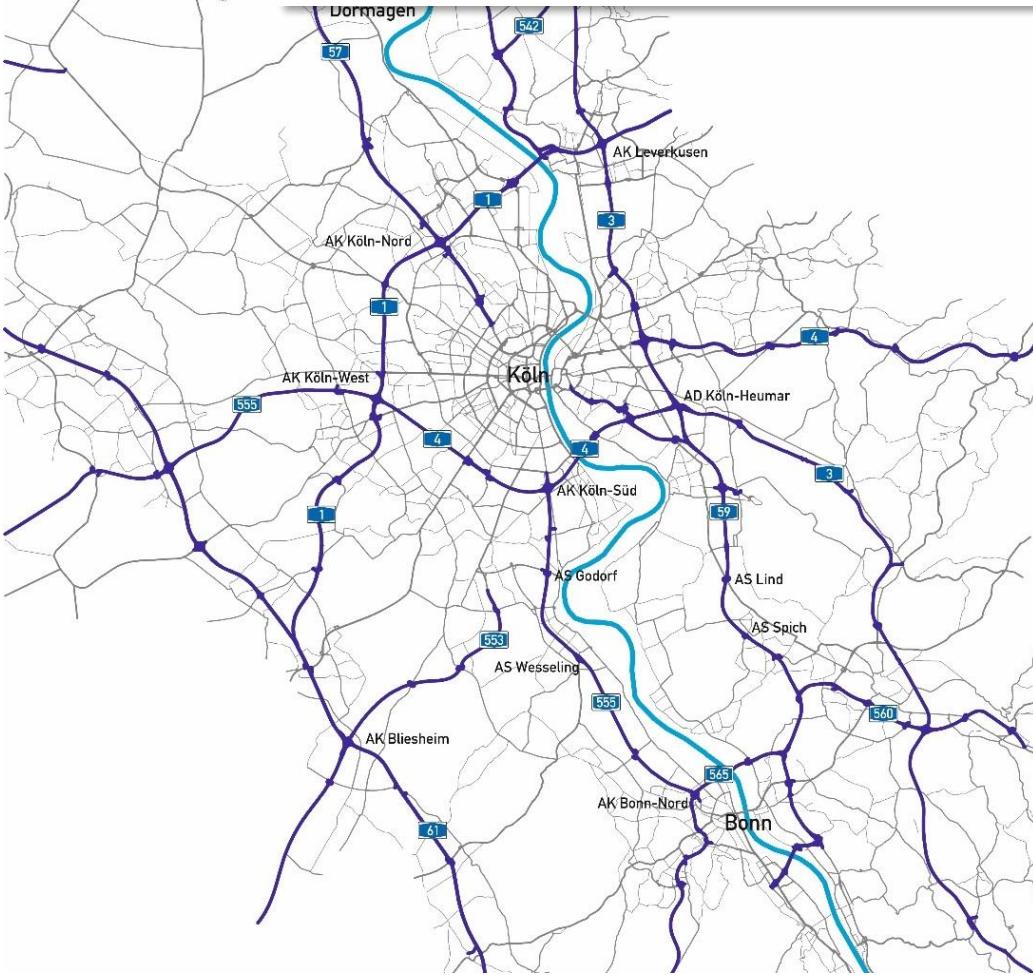
# Zählstellen



# Straßennetz im Untersuchungsraum

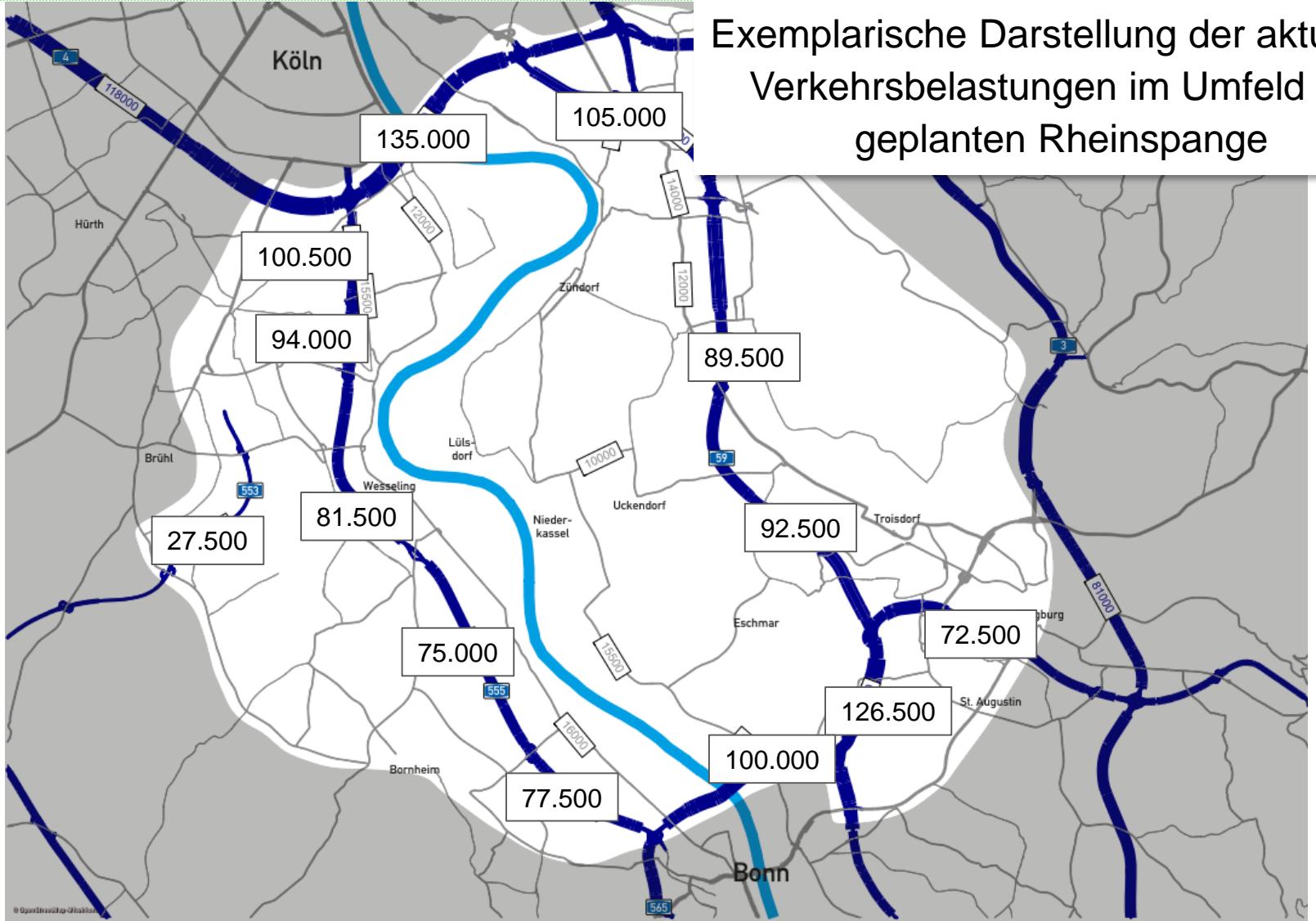


Für den Untersuchungsraum stehen Verkehrsdaten von über 500 Vergleichsquerschnitten zur Verfügung.



# Aktuelle Verkehrsbelastungen DTV [Kfz/24h]

(Durchschnittlicher täglicher Verkehr)



Exemplarische Darstellung der aktuellen  
Verkehrsbelastungen im Umfeld der  
geplanten Rheinspange

# Kalibrierung des Verkehrsmodells

(Beispiel)

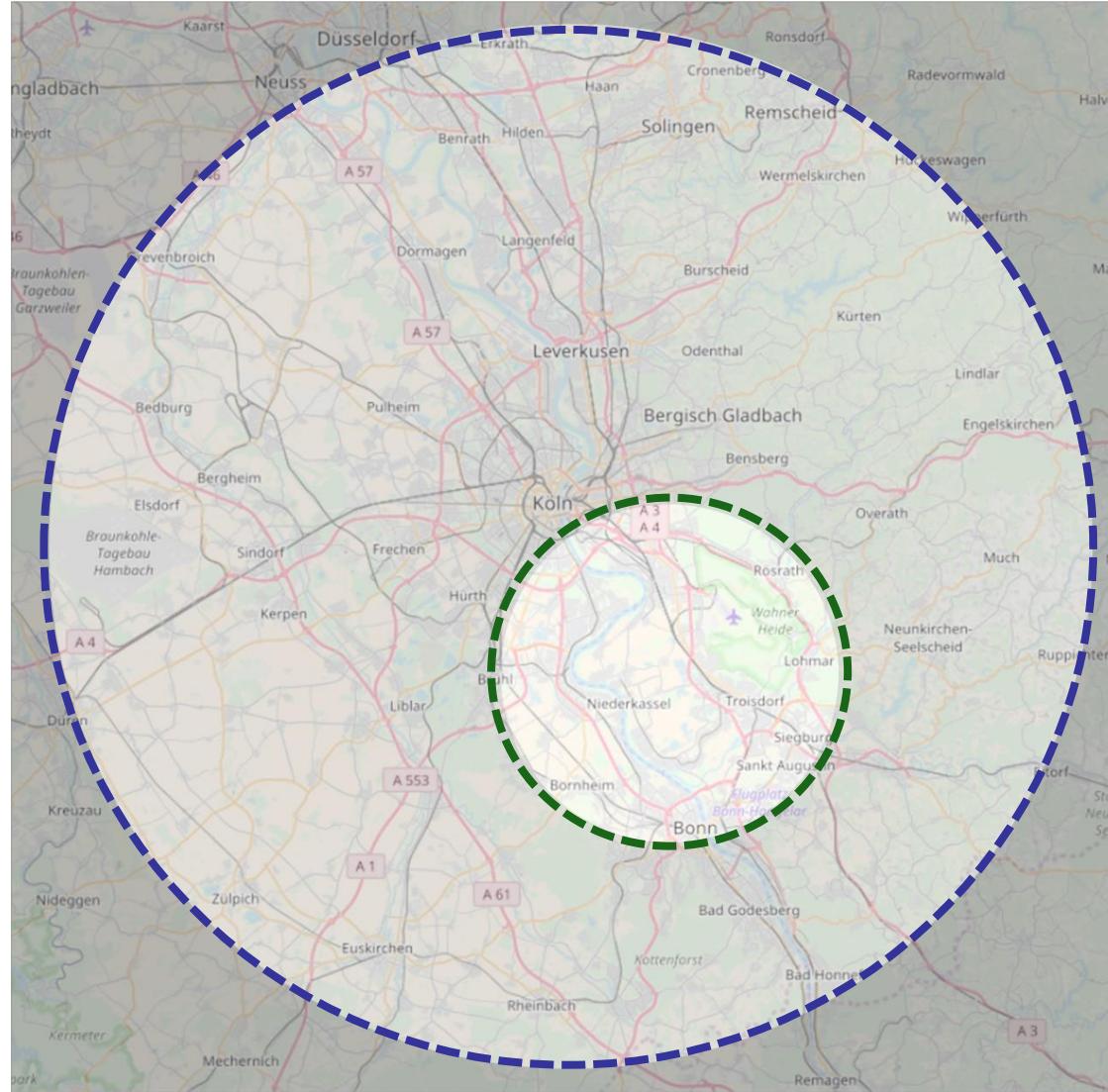
Zur Kalibrierung des Verkehrsmodells wird ein spezieller statistischer Kennwert herangezogen.

Zählwert	Modellwert	Differenz		GEH-Wert
		Absolut	Prozent	
2.576	2.553	-23	-0,9	0,5
278	237	-41	-14,7	2,6
320	230	-90	-28,0	5,4
5.331	5.200	-131	-2,5	1,8
4.778	5.210	422	8,8	6
2.866	3.394	528	18,4	9,4

$$\text{GEH}_{\text{FzG}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (q_{\text{Um,FzG}} - q_{\text{Z,FzG}})^2}{q_{\text{Um,FzG}} + q_{\text{Z,FzG}}}} \quad (\text{L2-5})$$

- mit  $\text{GEH}_{\text{FzG}}$  = Wert zur Beschreibung der Übereinstimmung einer gezählten Verkehrsstärke mit einer modellierten Verkehrsstärke der Fahrzeuggruppe FzG [-]
- $q_{\text{Um,FzG}}$  = Verkehrsstärke der Fahrzeuggruppe FzG im Umle-  
gungsmodell [Kfz/h]
- $q_{\text{Z,FzG}}$  = Verkehrsstärke der Fahrzeuggruppe FzG in der Zählung [Kfz/h]

# Kalibrierung des Verkehrsmodells



## Anforderungen:

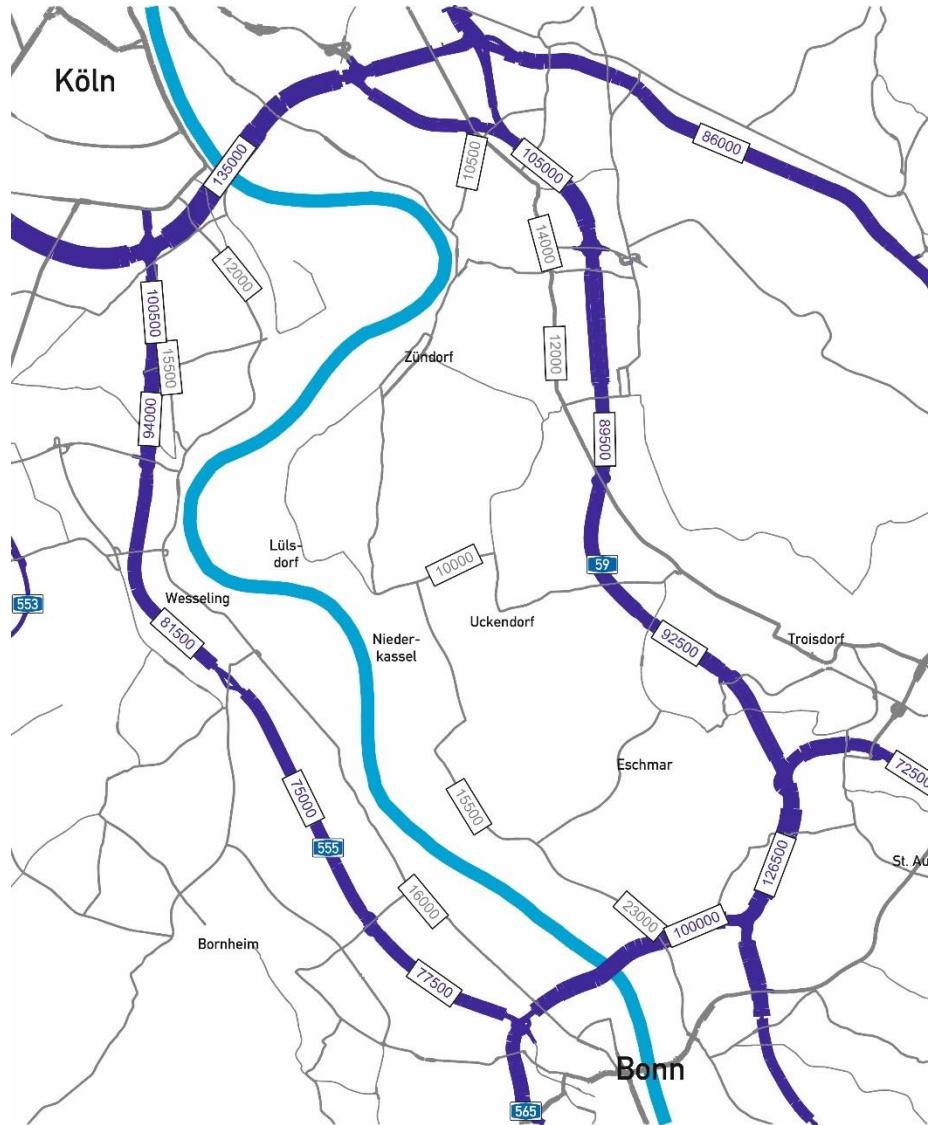
**Untersuchungsraum**  
GEH < 5 für 85% aller  
Vergleichsquerschnitte

**Planungsraum**  
GEH < 5 für alle  
Vergleichsquerschnitte

Quelle: tim-online



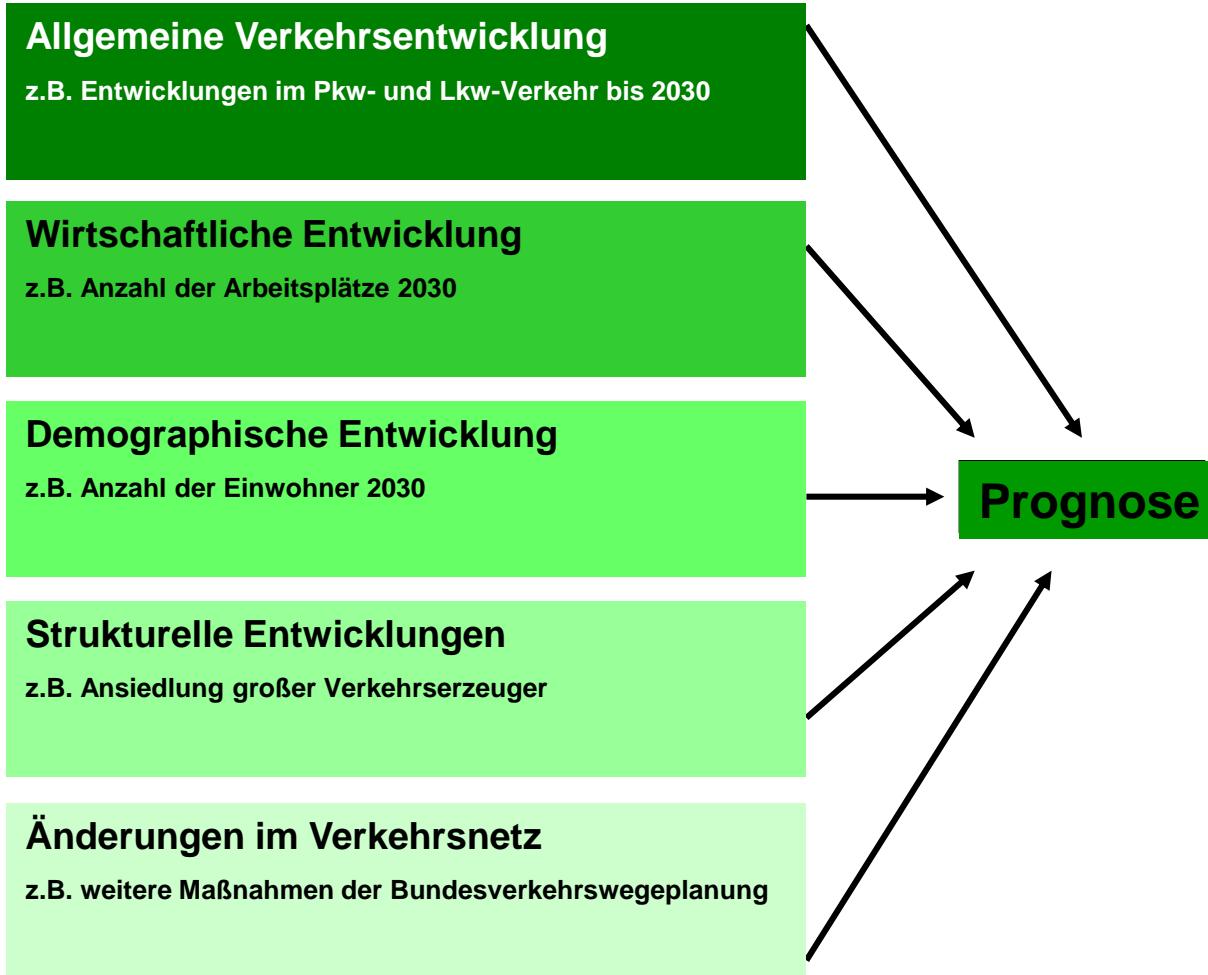
# Analysemodell DTV [Kfz/24h]



## Angestrebte Eigenschaften des Modells:

- Bestmögliche Übereinstimmung mit der Realität
- Grundlage für die Prognose 2030
- Grundlage für die Untersuchung von Planfällen und Varianten

# Verkehrsmodell Prognose 2030



# Ausblick

- Prognose 2030
- Untersuchung von Planfällen und Varianten für die Rheinspange
- Untersuchung des Radverkehrs
- Bestimmung der erforderlichen Aus- und Umbaumaßnahmen

---

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



## Rückfragen und Diskussion



## Vorstellung Infopapier Schiene

Andre Thiemermann, Dr. Mehmet Sarikaya

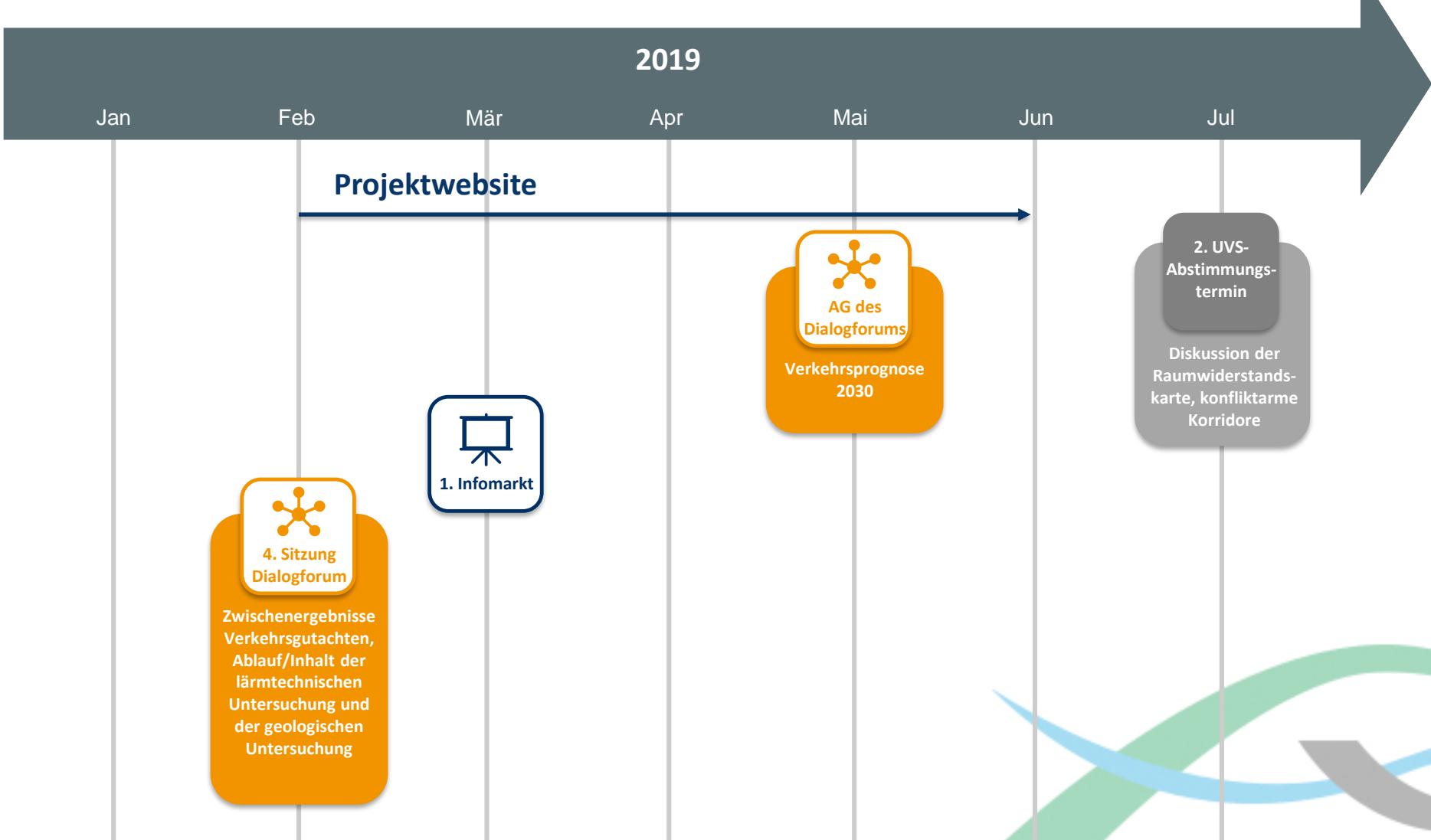


**RHEINSPANGE 553**

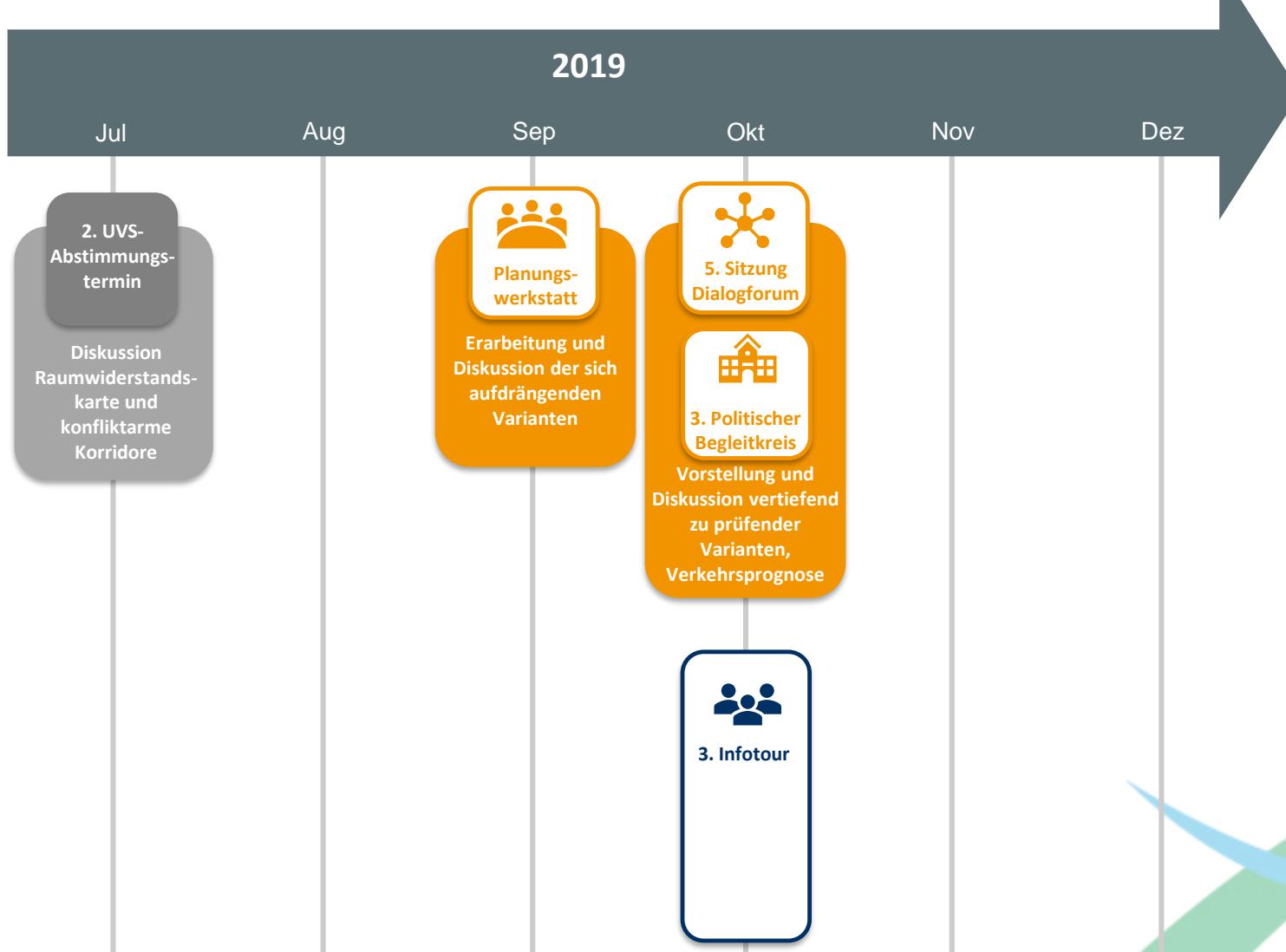
WWW.STRASSEN.NRW.DE

# Ausblick

# Ausblick



## Ausblick





**Vielen Dank und auf Wiedersehen!**