RWE

Wasserwirtschafts- & Bergschadensforum

06. März 2024

AGENDA – Teil 2

13:00 Uhr **Schlichtungsstelle Braunkohle NRW: Verfahrensablauf und Bilanz**
Richter a.D. Arno Bormann, Vorsitzender Schlichtungsstelle

13:30 Uhr **Haftung bei Zusammentreffen von Gründungsmängeln und sümpfungsbedingten Veränderungsprozessen im Baugrund**
Richter Roland Klösgen, stellv. Vorsitzender Schlichtungsstelle

14:00 Uhr **Ergebnisse des Leitnivellements 2022 und Neues zum Bodenbewegungskataster NRW**
Dr. Bernd Krickel, Bezirksregierung Köln, Dezernat 71

14:30 Uhr **Pause**

15:00 Uhr **Variantenuntersuchungen zur Sicherung eines Bergschadensobjektes**
Dr.-Ing. Simon Schaffrath, zpp-Ingenieure AG

15:30 Uhr **Sicherer Betrieb von Ferngasleitungen im Rheinischen Braunkohlenrevier**
Markscheider Manfred Brühn, Open Grid Europe GmbH

16:00 Uhr **Abschlussworte**
Dr. Harald Marx, RWE Power AG, Bergbauplanung

Geschäftsbericht der Schlichtungsstelle Braunkohle NRW

06.03.2024 – 08.45 Uhr bis 16.15 Uhr

RWE Wasserwirtschafts-& Bergschadensforum

Schloss Paffendorf

Burggasse 1

50126 Bergheim

Agenda

1. Statistische Auswertung 2010 bis 2024
2. Gesamtübersicht 2010 bis 2024
3. Verfahrensabschlüsse 2018 bis 2024
4. Lokale Verteilung angenommener Schlichtungsfälle
5. Verteilung Beisitzer Auswahl der Antragsteller aus den 5 Verbänden 2018 bis 2024
6. Verschiedenes

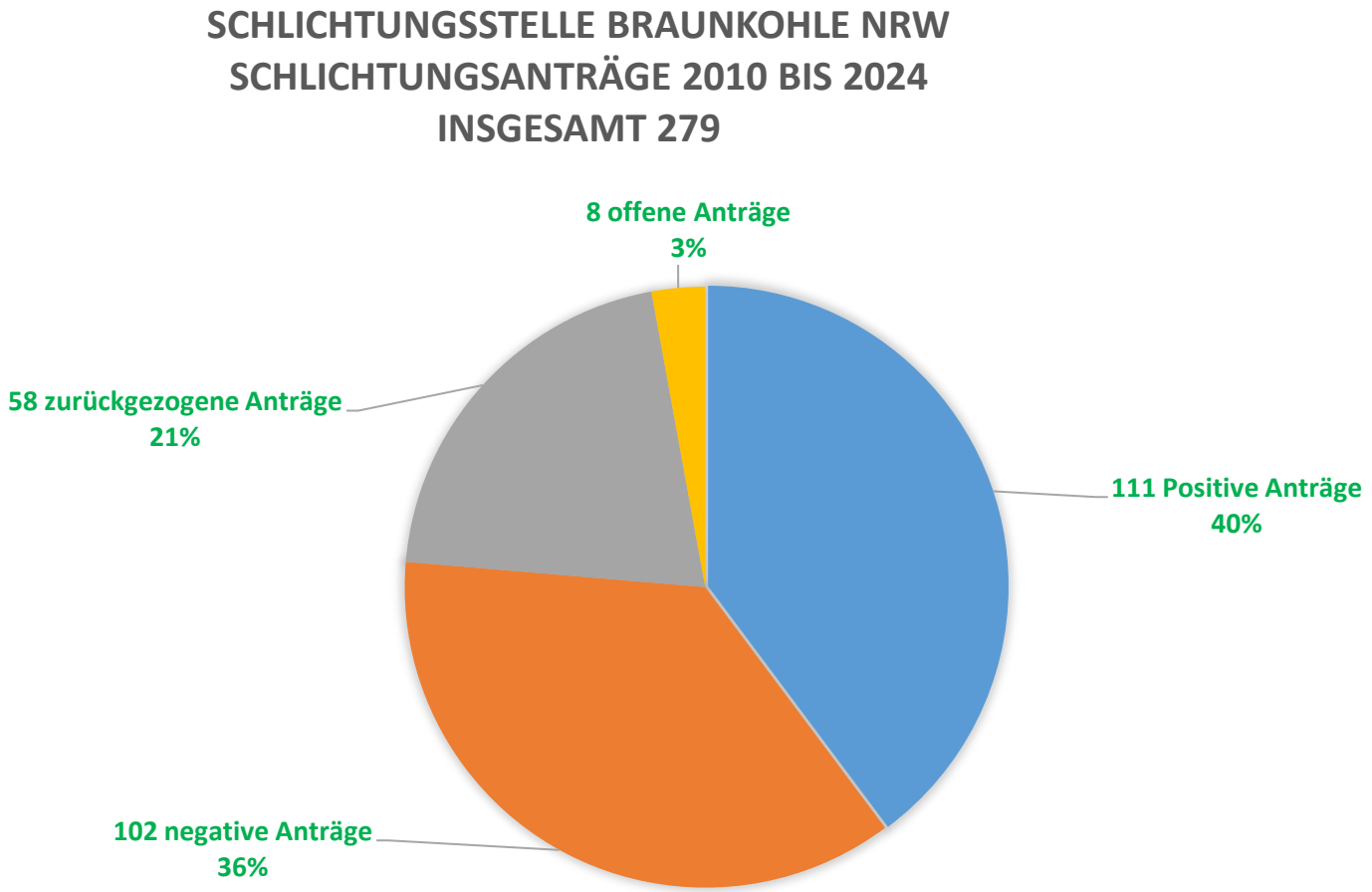
Statistische Auswertung
Gesamtübersicht 2010 bis 2024

Eingänge Gesamt	Positiv abgeschlossene Verfahren	Negativ Abgeschlossene Verfahren	Zurückgezogene Anträge	Offene Verfahren
279	111	102	58	8

Gesamtübersicht 2010 bis 2024

Jahr	Gesamt	Positiv	Negativ	zurückgezogen	offen
2010	6	4	2	0	0
2011	43	19	10	14	0
2012	38	20	6	12	0
2013	53	22	20	11	0
2014	19	3	8	8	0
2015	8	4	2	2	0
2016	16	5	8	3	0
2017	21	10	9	2	0
2018	15	7	7	1	0
2019	8	1	6	1	0
2020	18	8	8	2	0
2021	8	3	5	0	0
2022	15	5	6	1	3
2023	11	0	5	1	5
Gesamt	279	111	102	58	8

Schlichtungsstelle Braunkohle NRW Schlichtungsanträge 2010 bis 2024 insgesamt 279



Verfahrensabschlüsse im Jahr 2018

2018 wurden **13** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 1 Verfahren aus 2014
- 1 Verfahren aus 2016
- 9 Verfahren aus 2017
- 2 Verfahren aus 2018

Verfahrensabschlüsse im Jahr 2019

2019 wurden **20** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 1 Verfahren aus 2013
- 1 Verfahren aus 2014
- 1 Verfahren aus 2015
- 3 Verfahren aus 2016
- 2 Verfahren aus 2017
- 7 Verfahren aus 2018
- 5 Verfahren aus 2019

Verfahrensabschlüsse im Jahr 2020

2020 wurden **24** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 5 Verfahren aus 2011
- 1 Verfahren aus 2012
- 3 Verfahren aus 2013
- 2 Verfahren aus 2014
- 1 Verfahren aus 2015
- 3 Verfahren aus 2017
- 3 Verfahren aus 2018
- 1 Verfahren aus 2019
- 5 Verfahren aus 2020

Verfahrensabschlüsse im Jahr 2021

2021 wurden **11** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 1 Verfahren aus 2014
- 1 Verfahren aus 2019
- 7 Verfahren aus 2020
- 2 Verfahren aus 2021

Verfahrensabschlüsse im Jahr 2022

2022 wurden **15** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 2 Verfahren aus 2017
- 2 Verfahren aus 2018
- 4 Verfahren aus 2020
- 5 Verfahren aus 2021
- 2 Verfahren aus 2022

Verfahrensabschlüsse im Jahr 2023

2023 wurden **5** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 1 Verfahren aus 2019
- 1 Verfahren aus 2020
- 1 Verfahren aus 2021
- 2 Verfahren aus 2022

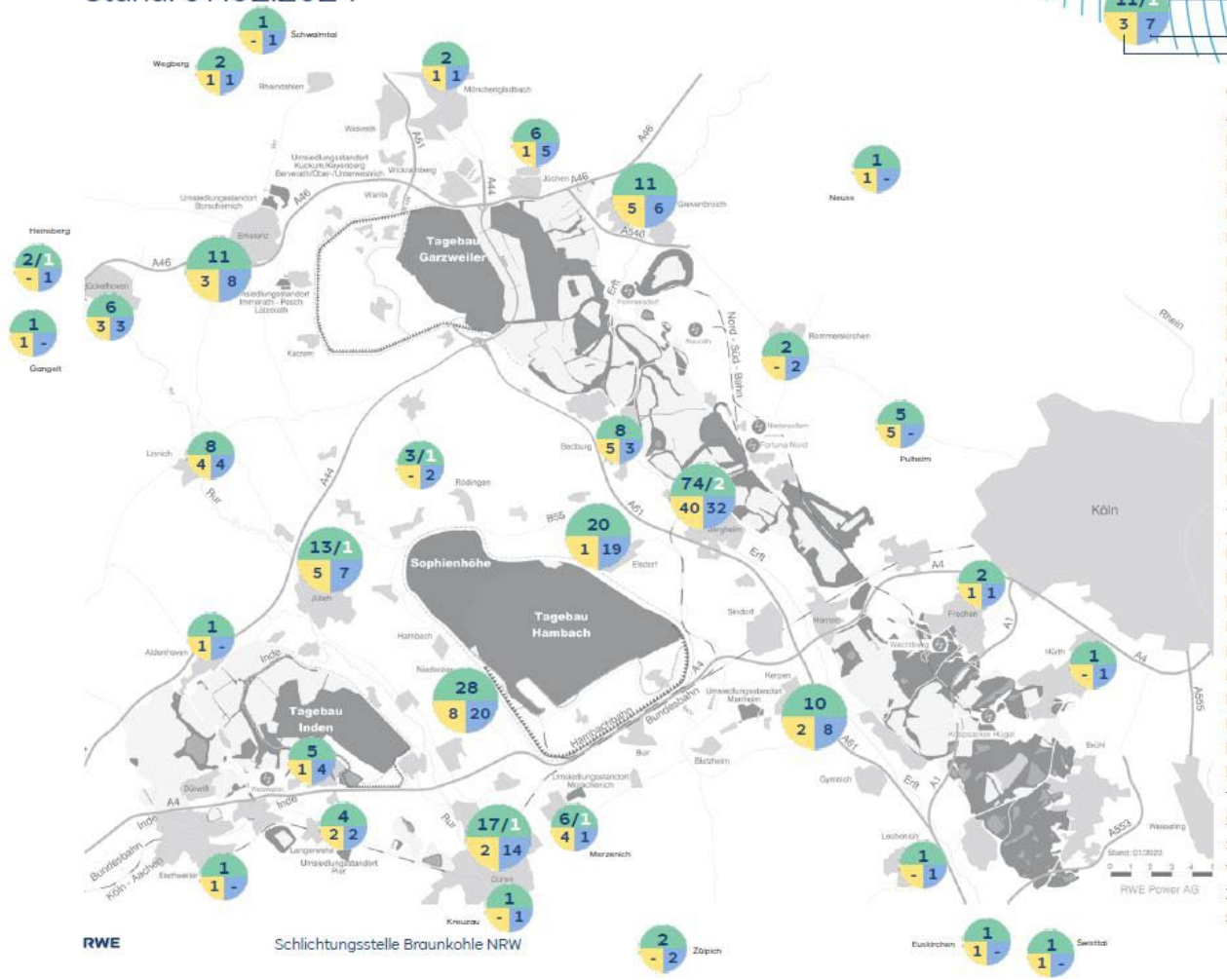
Verfahrensabschlüsse im Jahr 2024

2024 wurde 3 Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 2 Verfahren aus 2022
- 1 Verfahren aus 2023

Fallzahlen Schlichtungsstelle Braunkohle NRW

Stand: 07.02.2024



Gemeinde				
Aldenhoven	1		1	
Bedburg	8		5	3
Bergheim	74	2	40	32
Düren	17	1	2	14
Elsdorf	20		1	19
Erftstadt	1			1
Erkelenz	11		3	8
Eschweiler	1		1	
Euskirchen	1		1	
Frechen	2		1	1
Gangelt	1		1	
Grevenbroich	11		5	6
Heinsberg	2			2
Hückelhoven	6		3	3
Hürth	1			1
Inden	5		1	4
Jüchen	6		1	5
Jülich	13	1	5	7
Kerpen	10		2	8
Kreuzau	1			1
Langerwehe	4		2	2
Linnich	8		4	4
Merzenich	6	1	4	1
M'gladbach	2		1	1
Neuss	1		1	
Niederzier	28	1	8	20
Pulheim	5		5	
Rommerskirchen	2			2
Titz	3	1		2
Schwalmtal	1			1
Swisttal	1		1	
Wegberg	2		1	1
Zülpich	2			2
Summen	**258**	**7**	**100**	**151**

RWE Stand 07.02.2024

Verteilung Beisitzer Auswahl der Antragsteller aus den 5 Verbänden 2018 bis 2024

Jahr	Verband	Anzahl der Verfahren
2018	BgB Bürger gegen Bergschäden e.V. Netzwerk Bergbaugeschädigter e.V.	3 12
2019	BgB Bürger gegen Bergschäden e.V. Netzwerk Bergbaugeschädigter e.V	4 4
2020	BgB Bürger gegen Bergschäden e.V. Netzwerk Bergbaugeschädigter e.V VBHG Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer e.V.	4 13 1
2021	BgB Bürger gegen Bergschäden e.V. Netzwerk Bergbaugeschädigter e.V VBHG Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer e.V.	2 5 1
2022	BgB Bürger gegen Bergschäden e.V. Netzwerk Bergbaugeschädigter e.V RIBS Rheinische Initiative Bergschaden e.V.	1 12 2
2023	BgB Bürger gegen Bergschäden e.V. Netzwerk Bergbaugeschädigter e.V.	2 9
2024		

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit

Arno Bormann

Vorsitzender der Schlichtungsstelle Braunkohle NRW

Schloßstraße 20

41515 Grevenbroich

02181 – 6019002/6019003

Schlichtungsstelle Braunkohle NRW

06.03.2024 - 09.00 Uhr bis 16.00 Uhr

RWE Wasserwirtschafts-& Bergschadensforum

Schloss Paffendorf

Burggasse 1

50126 Bergheim

Haftung bei Zusammentreffen von Gründungsmängeln und sümpfungsbedingten Veränderungsprozessen im Baugrund

Referent:

Roland Klösgen

Stellvertretender Vorsitzender der Schlichtungsstelle

Braunkohle NRW

1. Komplexe Bergbauschadensursachen

1.1. Sümpfungsmaßnahmen

1.2. Baugrundverhältnisse

1.3. Schnittstelle der Haftung

2. Gründung in früherem Feuchtgebiet

Probleme:

2.1. Lastabhängige Setzungen

2.2. Lastunabhängige Setzungen

3. Definition der Ursachen

3.1. Tagebergbauunternehmen

Grundwasserabsenkung

3.2. Bauherr

Standfestigkeit des Gebäudes

3.2.1 Anforderungen folgen aus DIN 1054

4. Haftungsverteilung

4.1. Kein Ursachenbeitrag des Bergbauunternehmens

4.2. Mitursachenbeitrag des Bergbauunternehmens

5. § 254 BGB als Anknüpfungspunkt der Verteilung

5.1. Rechtsgedanke der Norm

5.2. Verschulden des Bauherrn als Geschädigter

5.3. Gefährdungshaftung des Bergbauunternehmens

6. Beispielhafte Möglichkeiten der Haftungsabwägung

6.1. Abstrakte Gestaltung

6.2. Konkretes Schlichtungsverfahren

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit

Roland Klösgen

Stellvertretender Vorsitzender der Schlichtungsstelle Braunkohle NRW

Schloßstraße 20

41515 Grevenbroich

02181 – 6019002/6019003

Bezirksregierung Köln
GEObasis.nrw

Ergebnisse des Leitnivellements 2022 und Neues zum Bodenbewegungskataster NRW

RWE Bergschadensforum

Bezirksregierung Köln
GEObasis.nrw

Gliederung

I. **Situation**: Bodenbewegungen in NRW

II. **Leitnivellement**: Ergebnisse und Trends

III. **neue Methoden**: satellitengestützte Radarinterferometrie

IV. **Ausblick**: Methodenmix und Entwicklungen

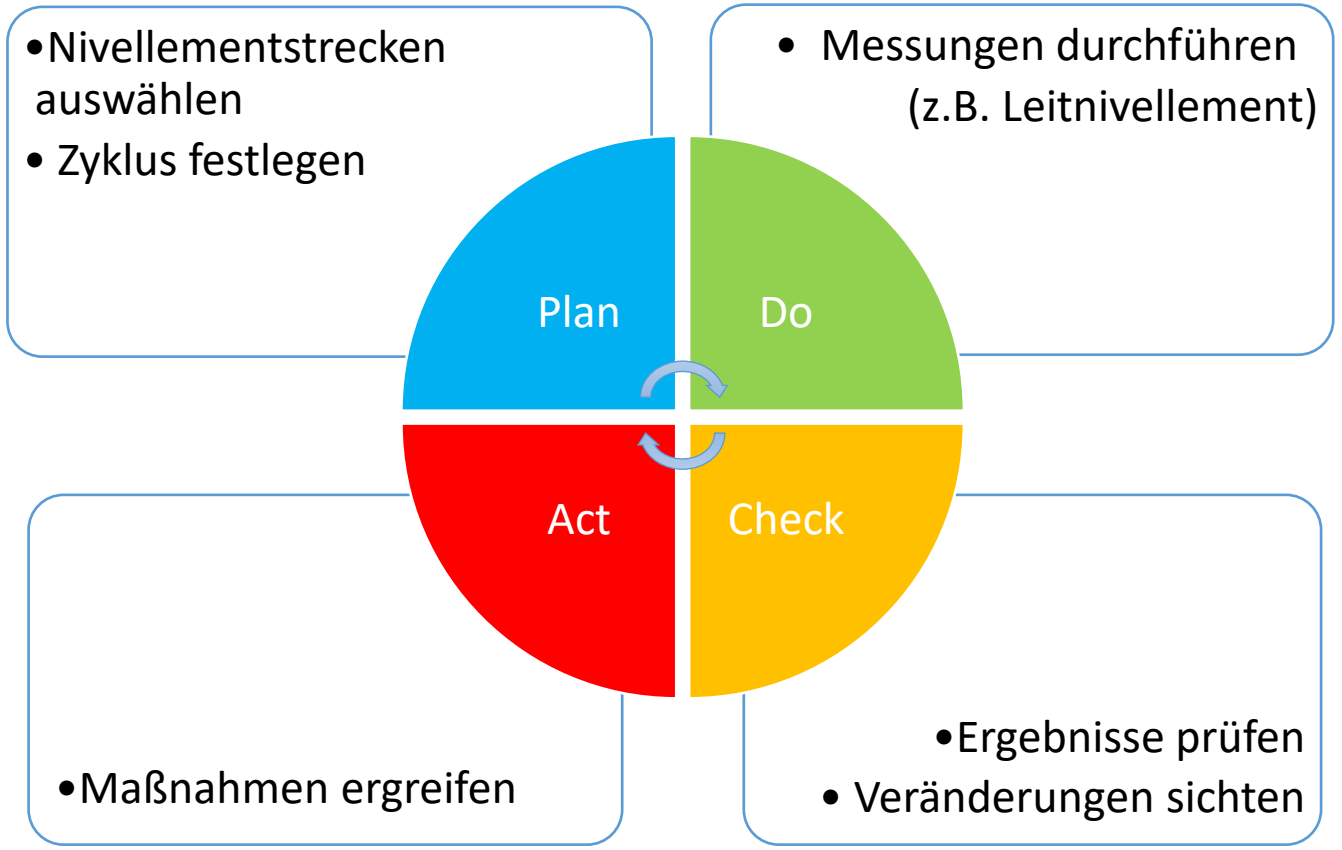
V. **Zusammenfassung**

I. Situation: Bodenbewegungen in NRW

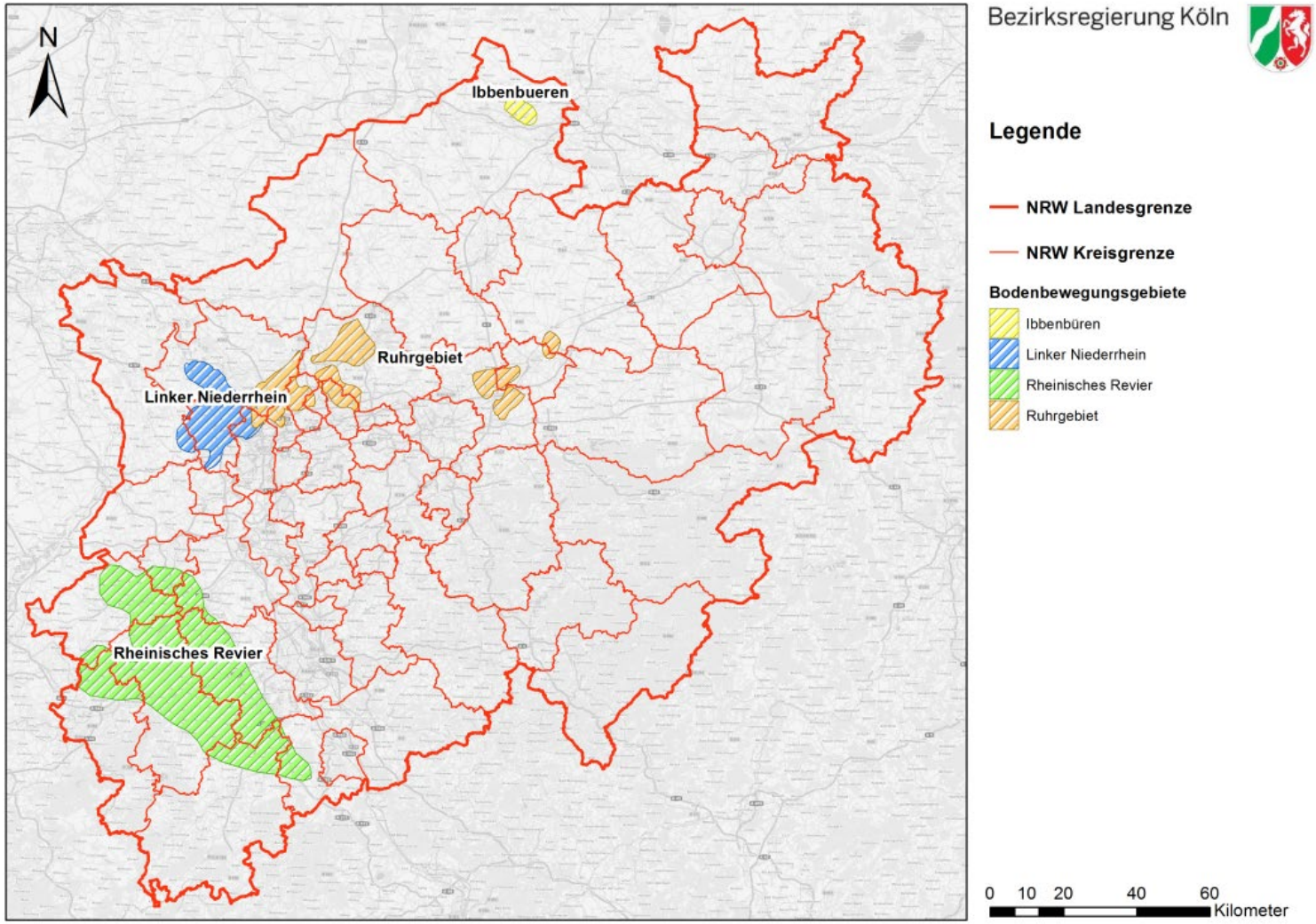
Vermessungs- und Katastergesetz NRW (VermKatG)

§1 Aufgaben, Abs. 1:
– Erhebung, Führung und Bereitstellung der Daten der Landesvermessung

§9 Erhebung und Führung:
– Einrichtung und Laufendhaltung der Festpunktfelder nach Lage, Höhe und Schwere



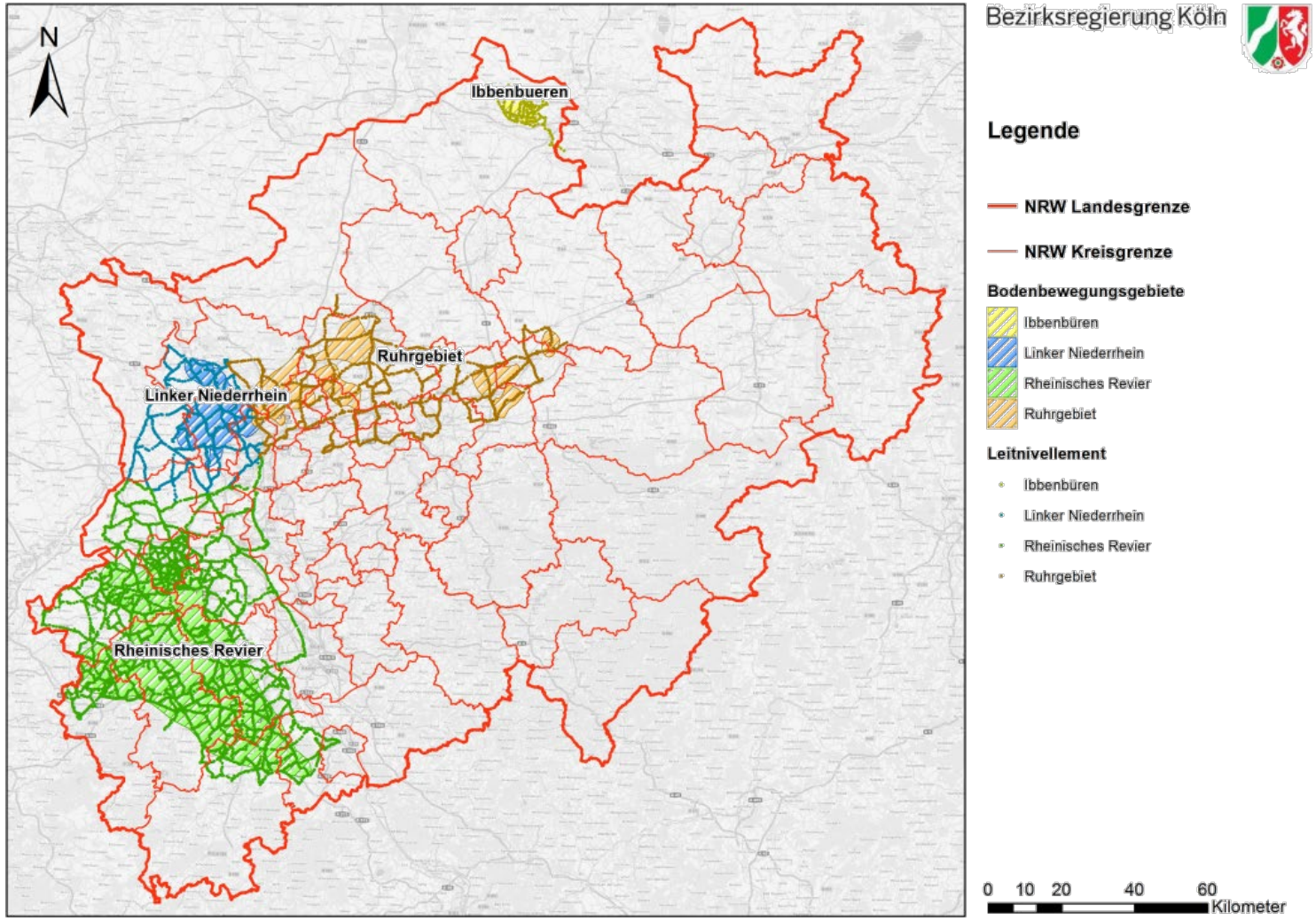
I. Situation: Bodenbewegungen in NRW



Bodenbewegungsgebiete:

- Ibbenbüren
- Linker Niederrhein
- Rheinisches Revier
- Ruhrgebiet

II. Leitnivellement: Ergebnisse u. Trends



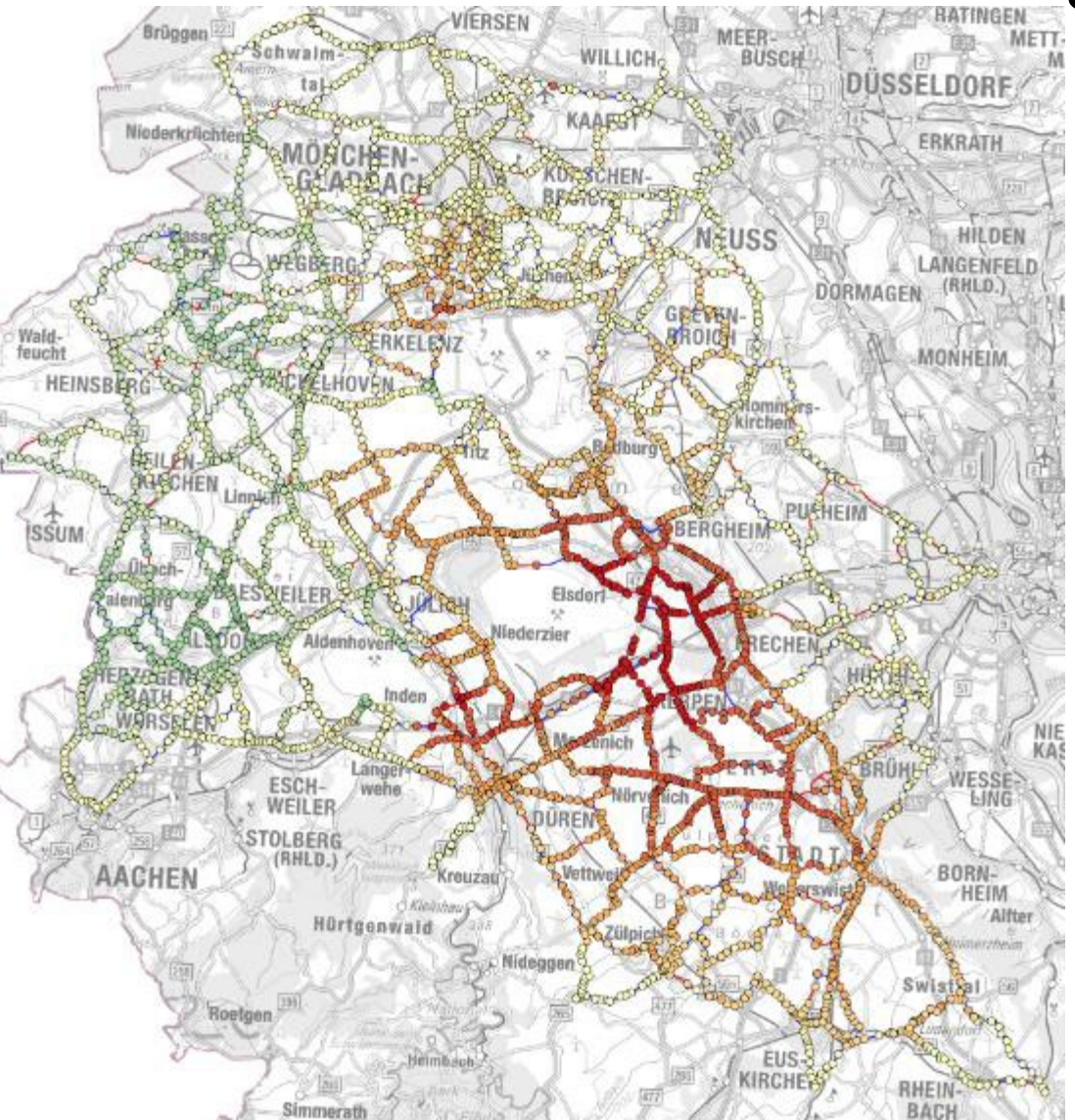
Beobachtungsmethode:

- Leitnivellement [2, 4, 5 Jahre]
  - 150 km bis 1.400 km
  - 35 Messtrupps
  - 8 Wochen Messdauer
  - **ca. 1 Mio. Euro Jahresbudget**

Ergebnisse:

- aktualisierte Höhen der HFP
- Abgrenzung der Boden-bewegungsgebiete
- Zeitreihen

II. Leitnivellement: Ergebnisse u. Trends

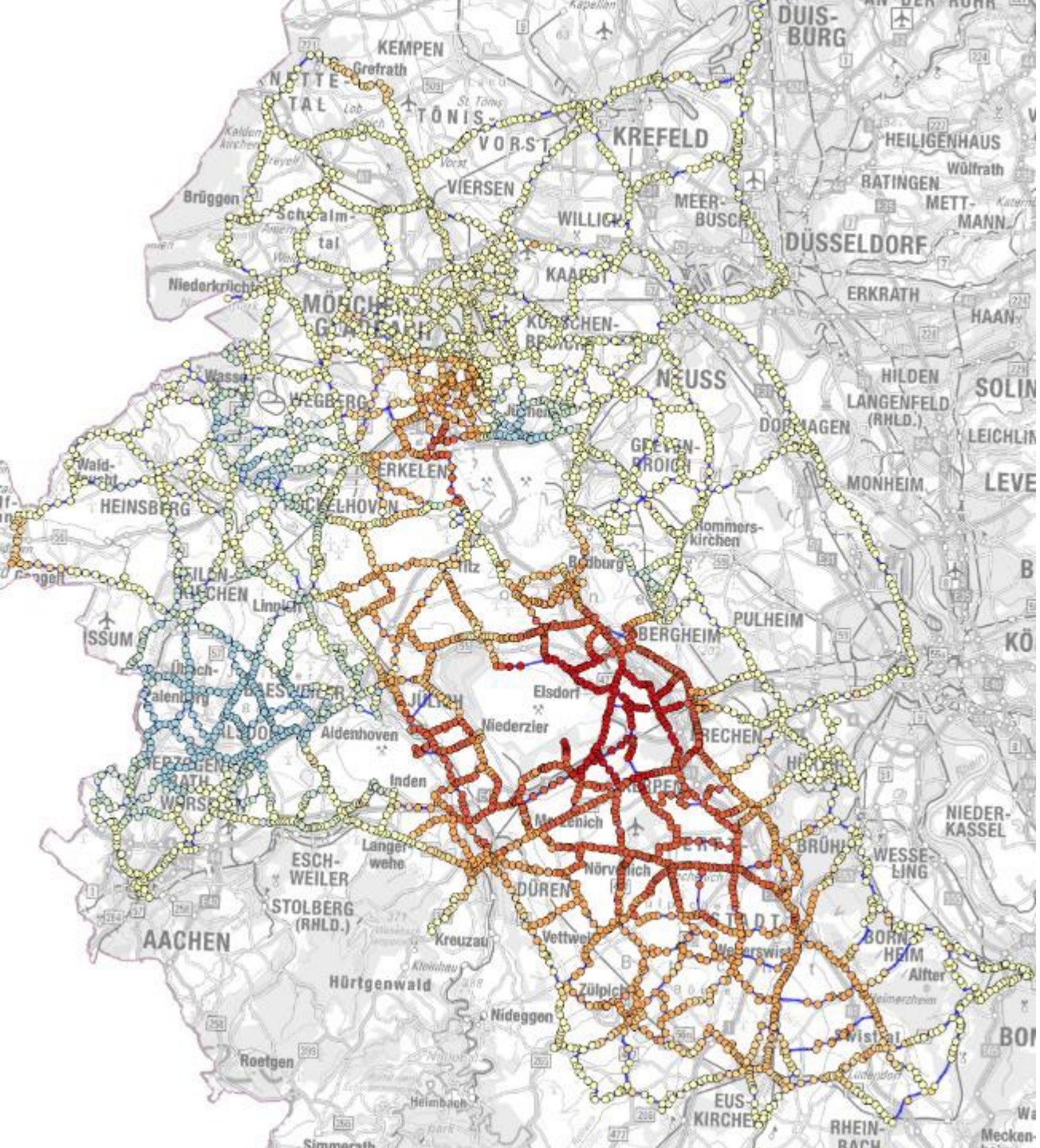


Ergebnisse Leitnivellement 2022 im Rheinisches Revier :

- 2047 km im Netz
- 56% als Doppelmessung
- 14 Vermessungsstellen
- 16 Büros (z.T ÖbVI)
- 38 Vermessungstrupps
- 21.04.2022-26.07.2022

Höhenänderungen:

- Veränderungen 2022 zu 2017 in Millimeter



Bezirksregierung Köln

GEObasis.nrw

Höhenänderungen zum Vergleich:

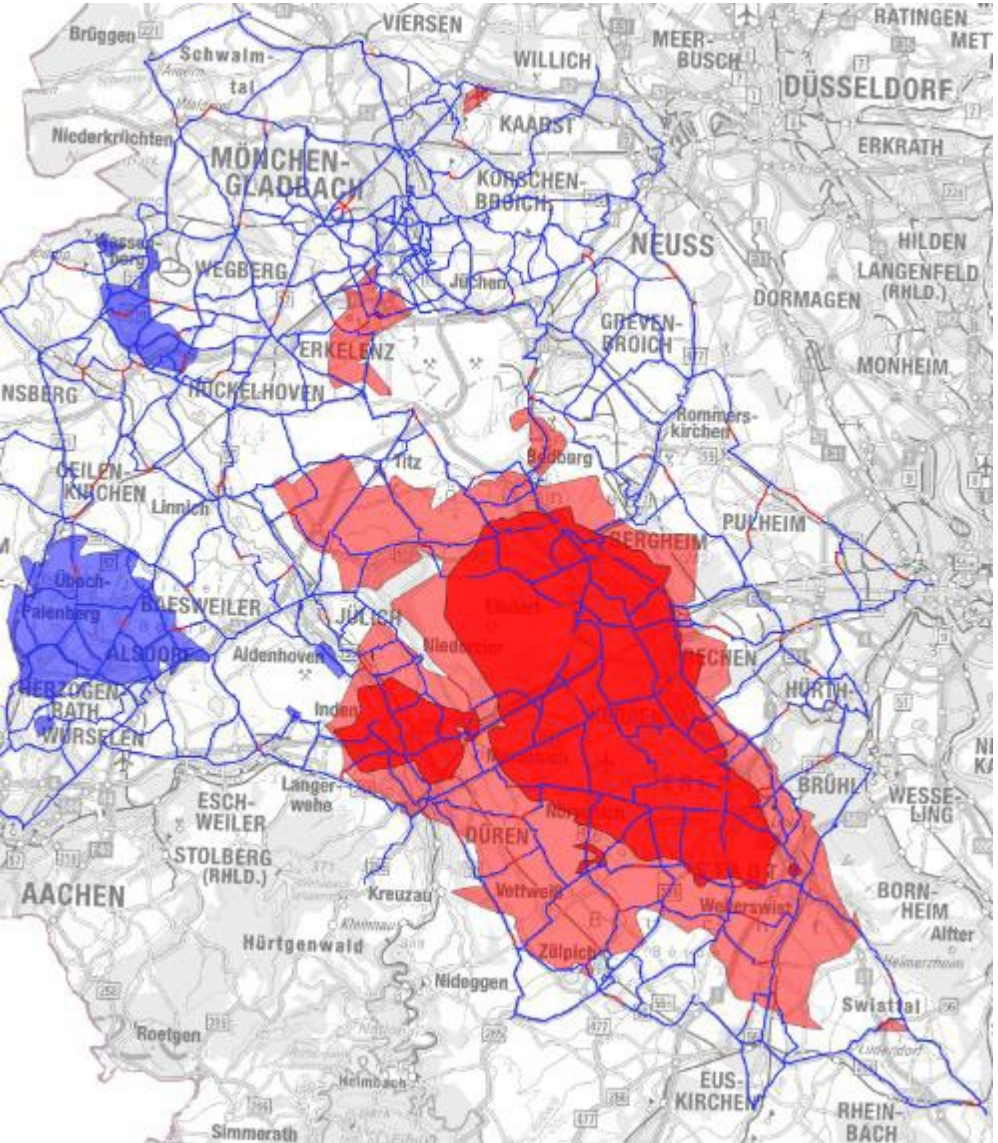
- Veränderungen 2017 zu 2013 in Millimeter
- Hebungen und Senkungen fielen damals größer aus

Legende

Höhenänderung HFP

- -100.0 - -30.0
- -30.0 - -10.0
- -10.0 - -3.0
- -3.0 - -1.0
- -1.0 - 1.0
- 1.0 - 3.0
- 3.0 - 10.0
- 10.0 - 30.0
- 30.0 - 100.0

II. Leitnivellement: Ergebnisse u. Trends



Legende

- Iso-Fläche-3mm
- Iso-Fläche-10mm
- Iso-Fläche+3mm

Niv-Linien

- Wiederholungsmessung
- Neumessung

Bodenbewegungsgebiete

- Abgrenzung nach Schwellwert
- normiert auf Bewegungsraten in Millimeter pro Jahr
- Festlegung bisher im 8-Jahres-Turnus
- Letzte Festlegung 2018

Iso-Flächen:

- Veränderungen 2022 zu 2017
- nahezu gleiches Bild wie in der vorangegangenen Epoche

III. neue Methoden: satellitengest. Radarintferom.

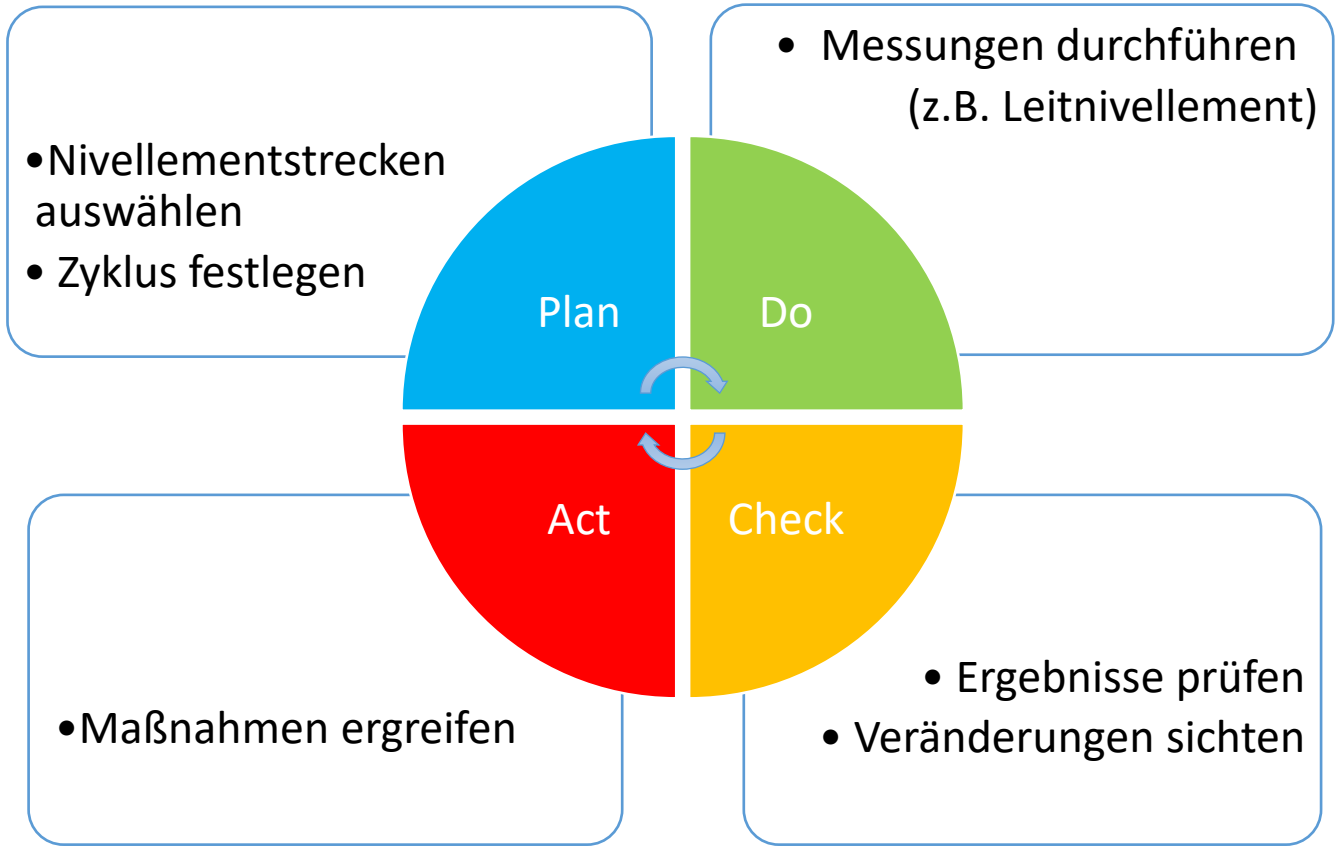
Vermessungs- und Katastergesetz NRW (VermKatG)

§1 Aufgaben, Abs. 1:

– Erhebung, Führung und Bereitstellung der Daten der Landesvermessung

§9 Erhebung und Führung:

– Einrichtung und Laufendhaltung der Festpunktfelder nach Lage, Höhe und Schwere



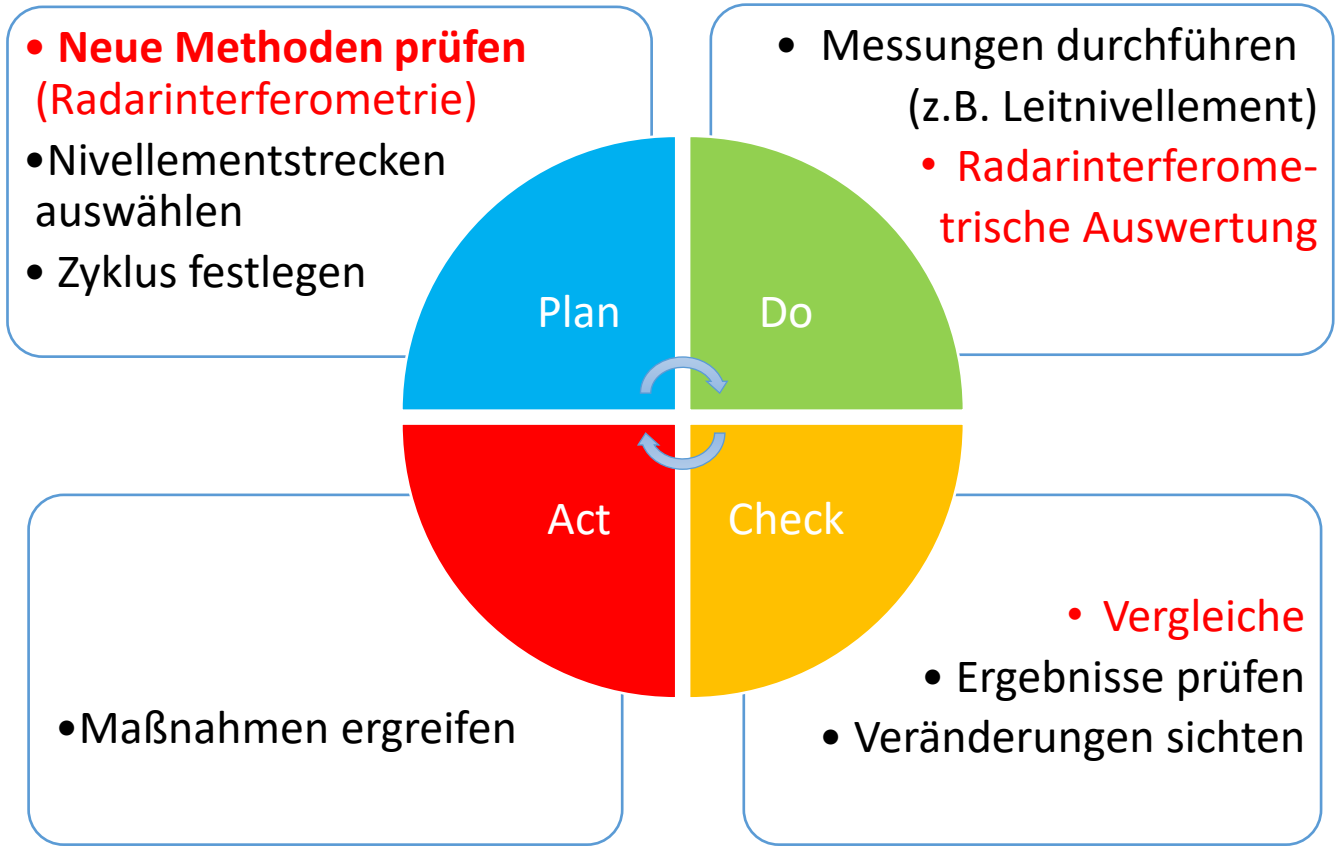
III. neue Methoden: satellitengest. Radarintferom.

Vermessungs- und Katastergesetz NRW (VermKatG)

§1 Aufgaben, Abs. 1:
– Erhebung, Führung und Bereitstellung der Daten der Landesvermessung

Veränderungen in der Geodäsie:
– Methoden sind ständig dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik anzupassen

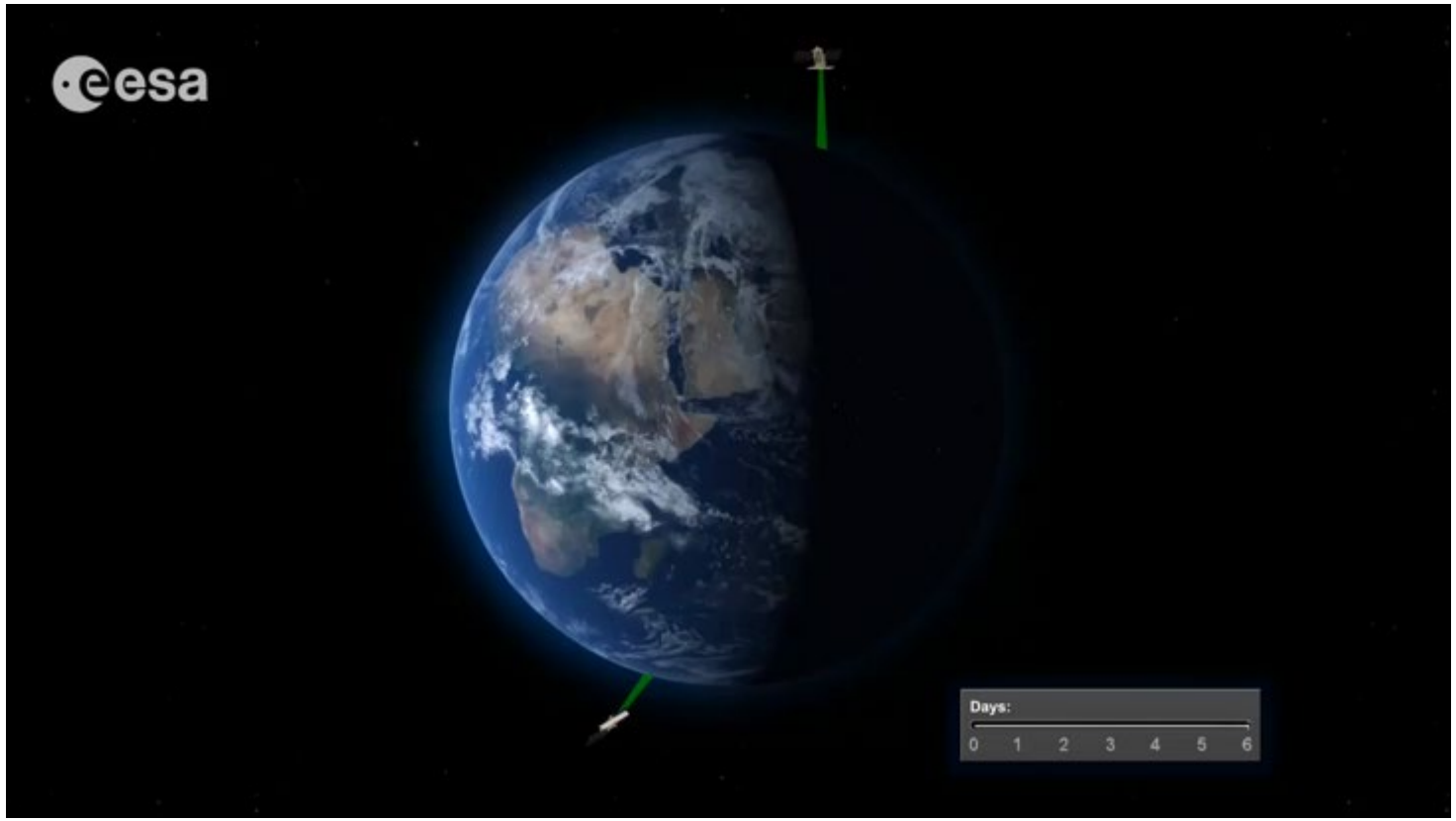
§9 Erhebung und Führung:
– Einrichtung und Laufendhaltung der Festpunktfelder nach Lage, Höhe und Schwere



III. neue Methoden: satellitengest. Radarintferom.

Sentinel-1:

- Teil des Copernicus-Programms der ESA
- Radarmessungen
- Überflug alle 6 Tage
- Bodenauflösung ca. 5 m x 20 m
- Amplituden- und Phasenmessung

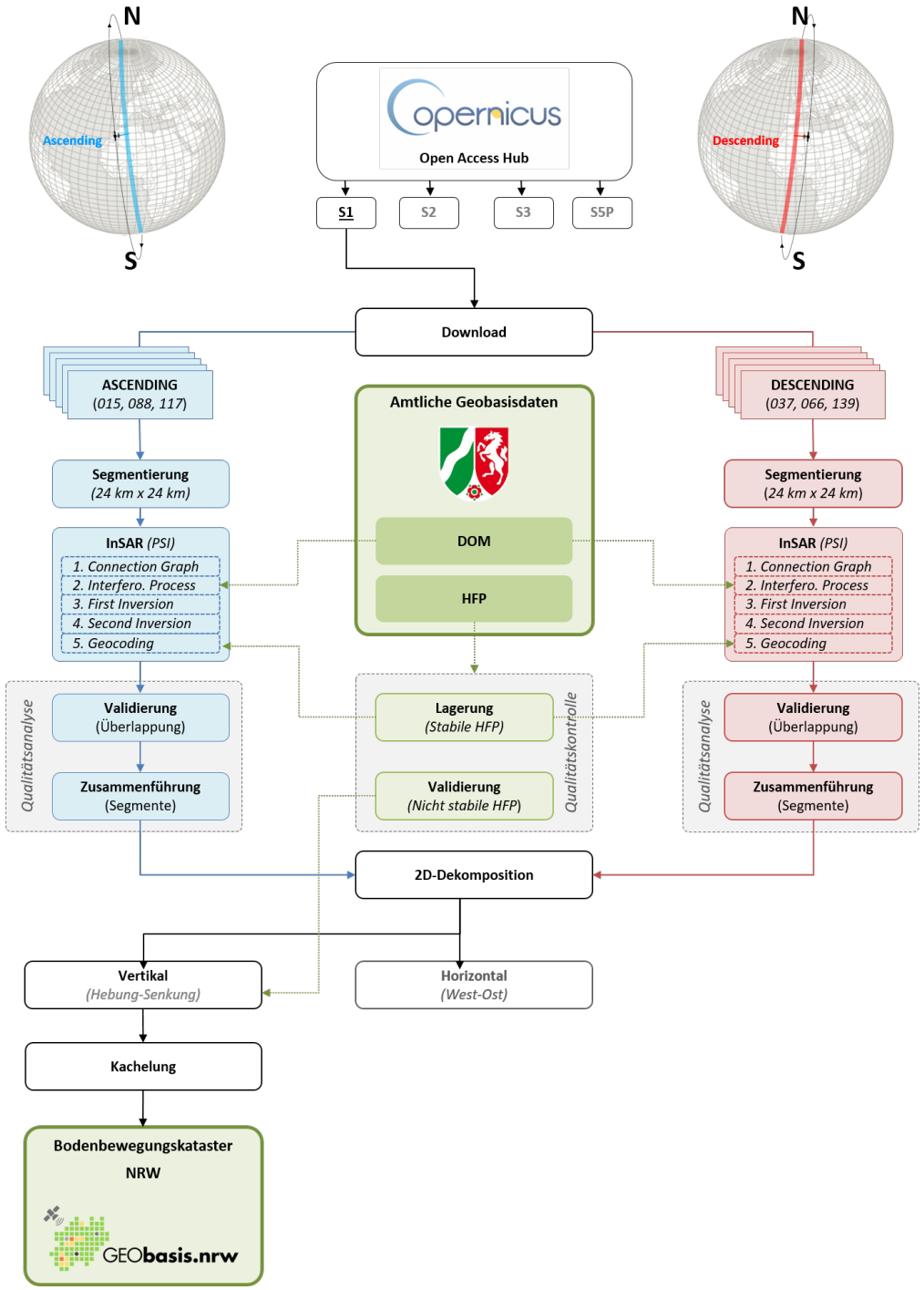


Bodenbewegungskataster NRW:

- Nutzung der Phasenmessungen
- Zielgröße: vertikale Bodenbewegungen
- Betrachtung in 250 m-Kacheln
- regelmäßige Aktualisierung
- Bereitstellung über TIM-online

III. neue Methoden

1. **Erfassung** (ESA - Copernicus)
   - Sentinel-1A/B
2. **Verwaltung** (Geobasis NRW)
   - Download
   - Archivierung
   - Segmentierung
3. **Analyse** (Geobasis NRW)
   - InSAR Auswertung
   - Datenbereinigung
   - Räumliche Generalisierung
   - 2D-Dekomposition
4. **Qualitätskontrolle** (Geobasis NRW)
   - Abgleich mit Leitnivellement
5. **Präsentation** (Geobasis NRW)
   - Webdienst
   - TIM-online

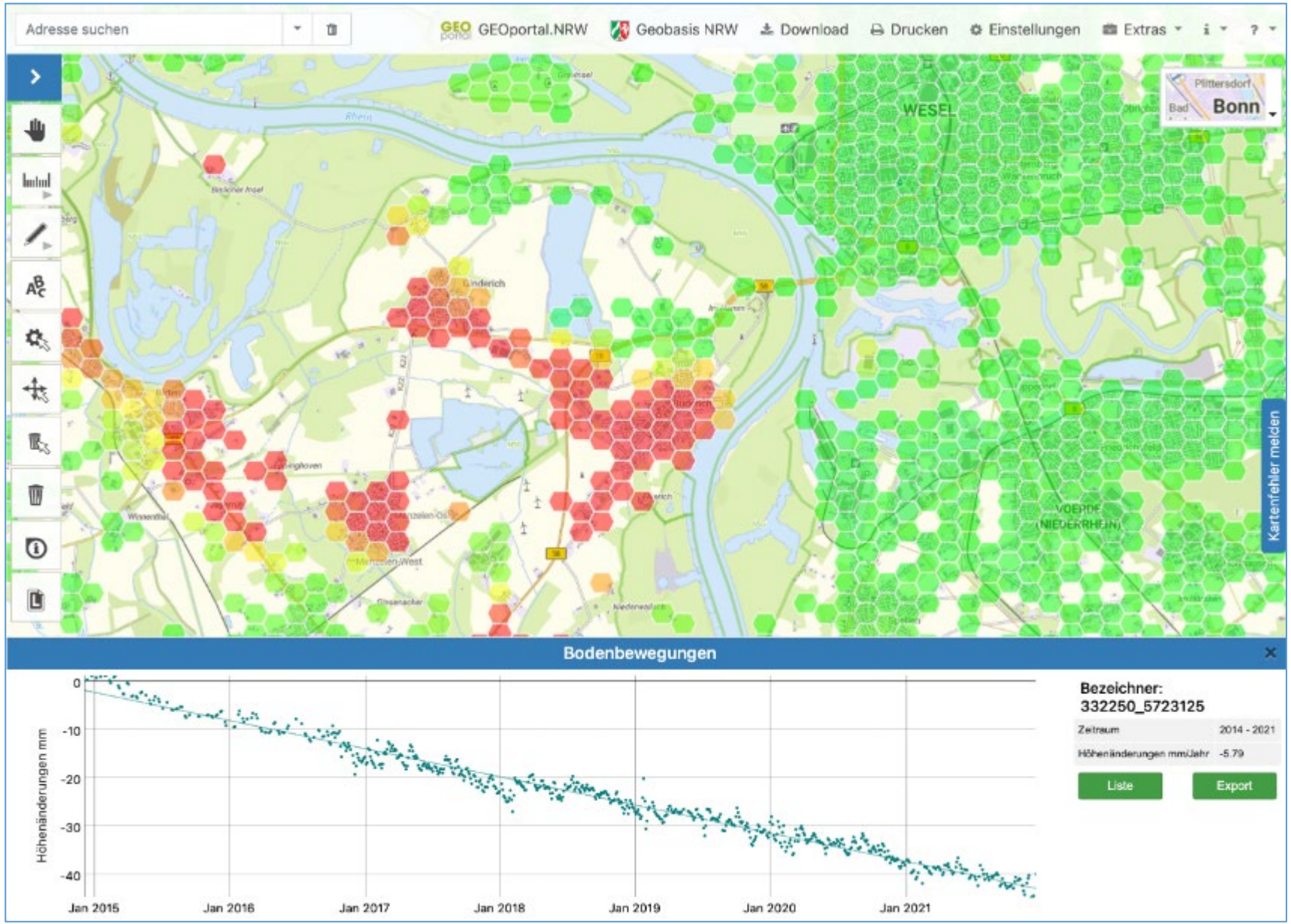


III. neue Methoden

Bezirksregierung Köln
GEObasis.nrw

TIM-online

- Bodenbewegungskataster NRW in TIM-online integriert
- Kacheldarstellung (Hexagone), wenn mehrere Messpunkte vorhanden
- Zeitreihe zu jeder Kachel
- WMS kombinierbar mit anderen Datenquellen



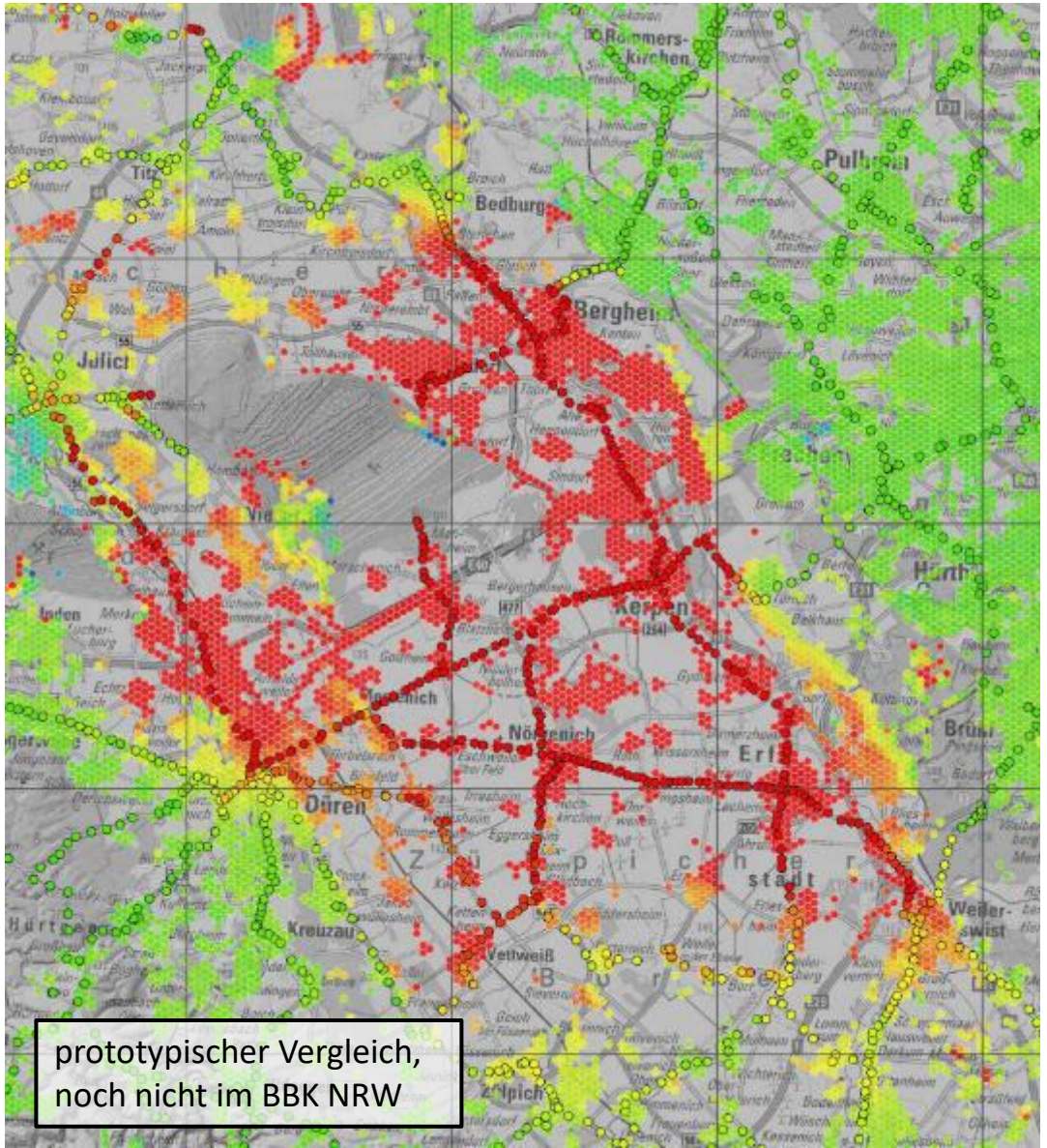
Vergleich

Bezirksregierung Köln
GEObasis.nrw

Leitnivellement

+ exakt verortet
+ konkret anmessbar
+ absolute Höhen

- nur an Linien
- hoher Messaufwand
- große Zeitabstände



prototypischer Vergleich,
noch nicht im BBK NRW

Radarinterferometrie

+ großräumige Abdeckung
+ zeitlich engere Beobachtungsabstände
+ häufigeres Update
+ Identifizierung unbekannter Bewegungserscheinungen

- Rückstrahler unbekannt
- nicht anmessbar (außer bei aufgestellten Reflektoren)

III. neue Methoden: satellitengest. Radarinterferom.

Vermessungs- und Katastergesetz NRW (VermKatG)

§1 Aufgaben, Abs. 1:

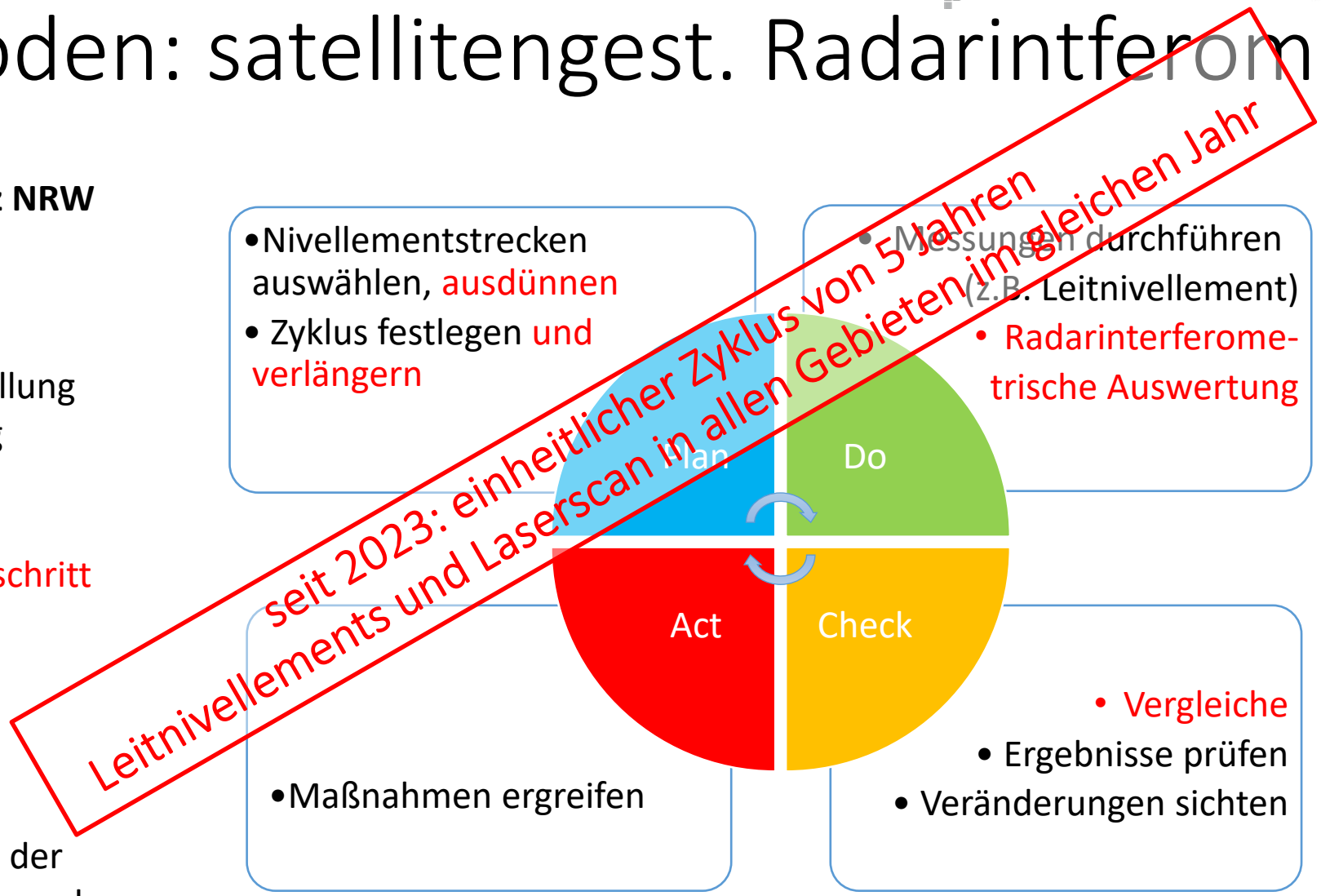
– Erhebung, Führung und Bereitstellung der Daten der Landesvermessung

Veränderungen in der Geodäsie:

– Methoden sind ständig dem Fortschritt von Wissenschaft und Technik anzupassen

§9 Erhebung und Führung:

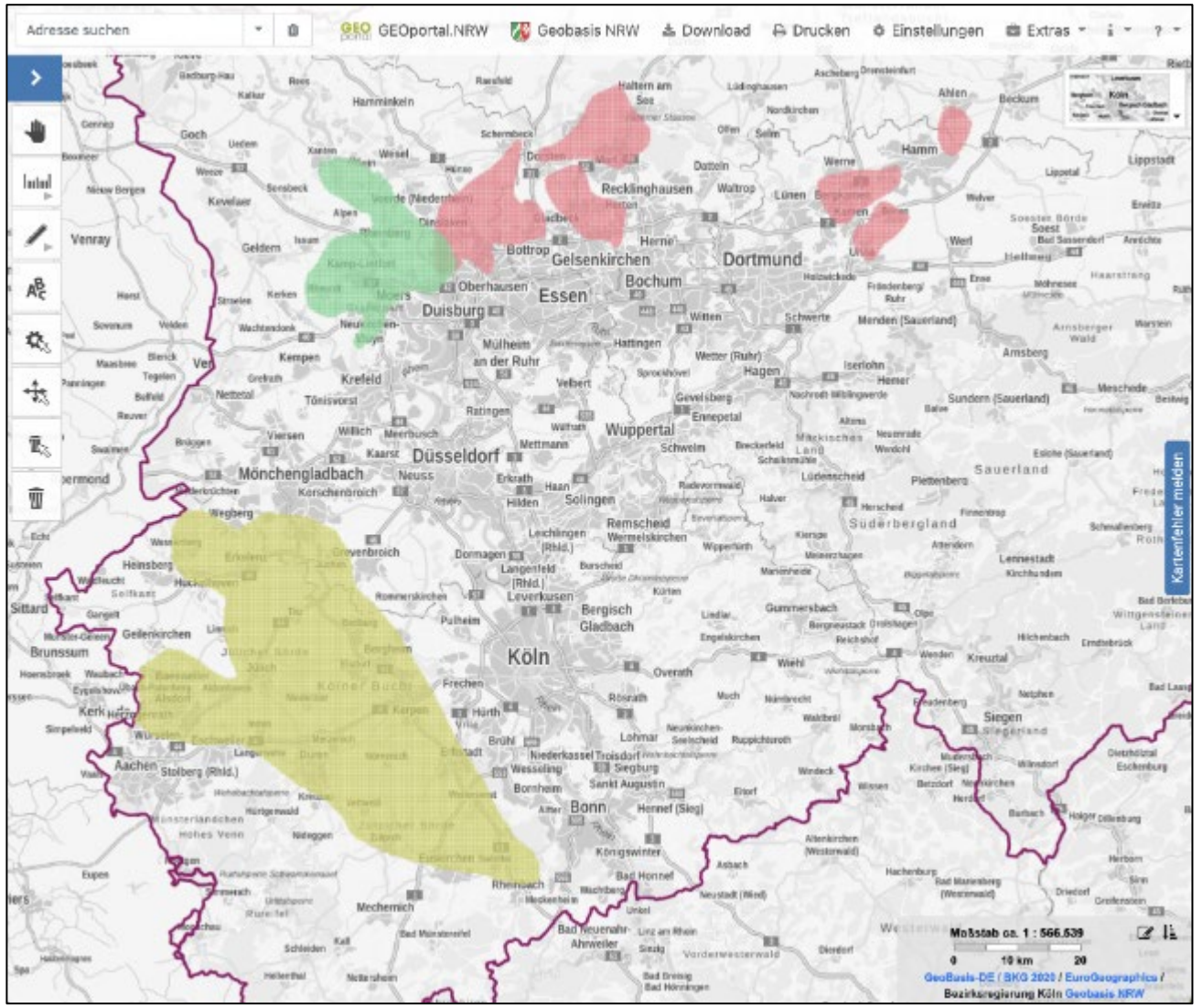
– Einrichtung und Laufendhaltung der Festpunktfelder nach Lage, Höhe und Schwere



IV. Ausblick

Amtlich festgestellte Bodenbewegungsgebiete:

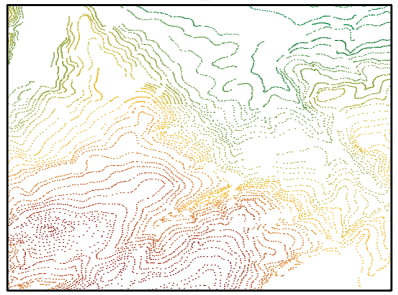
- Relevant bei
  - Entschädigung von Bergschäden
  - der Fortführung des Liegenschaftskatasters
  - Monitoring der Infrastruktur
- Bereitstellung über TIM-online NRW
- Generalisierung durch Kacheldarstellung (250 m x 250 m)
- Erfüllt Anforderungen des Datenschutzes
- bisherige turnusmäßige Aktualisierung: 8 Jahre, zuletzt 2018
- neue Aktualisierung: 2025 (nach 7 Jahren)
- danach neuer Turnus: 5 Jahre

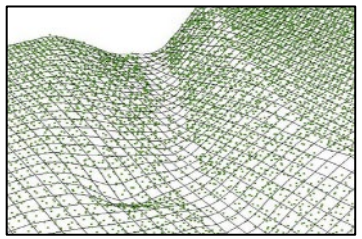


IV. Ausblick

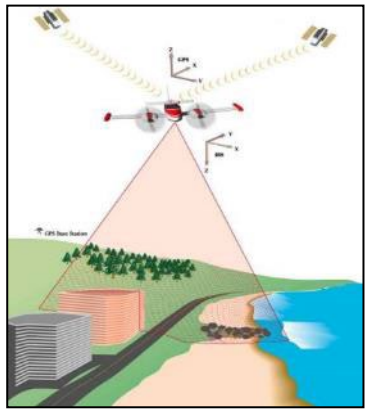
Historische Höhenänderungen:

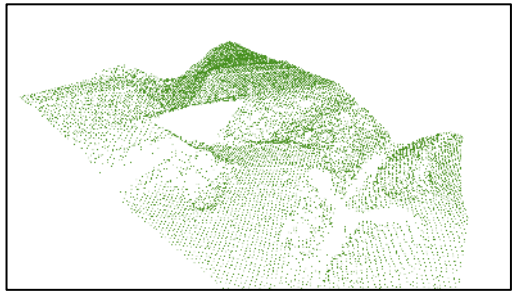
1. Datengrundlage sind Höhenlinien der Preußischen Neuaufnahme (1891-1912) im Maßstab 1:25000.
2. Aus den gescannten und georeferenzierten Karten werden die Höhenlinien manuell digitalisiert
3. Überführung in ein Höhenraster





Differenz-bildung

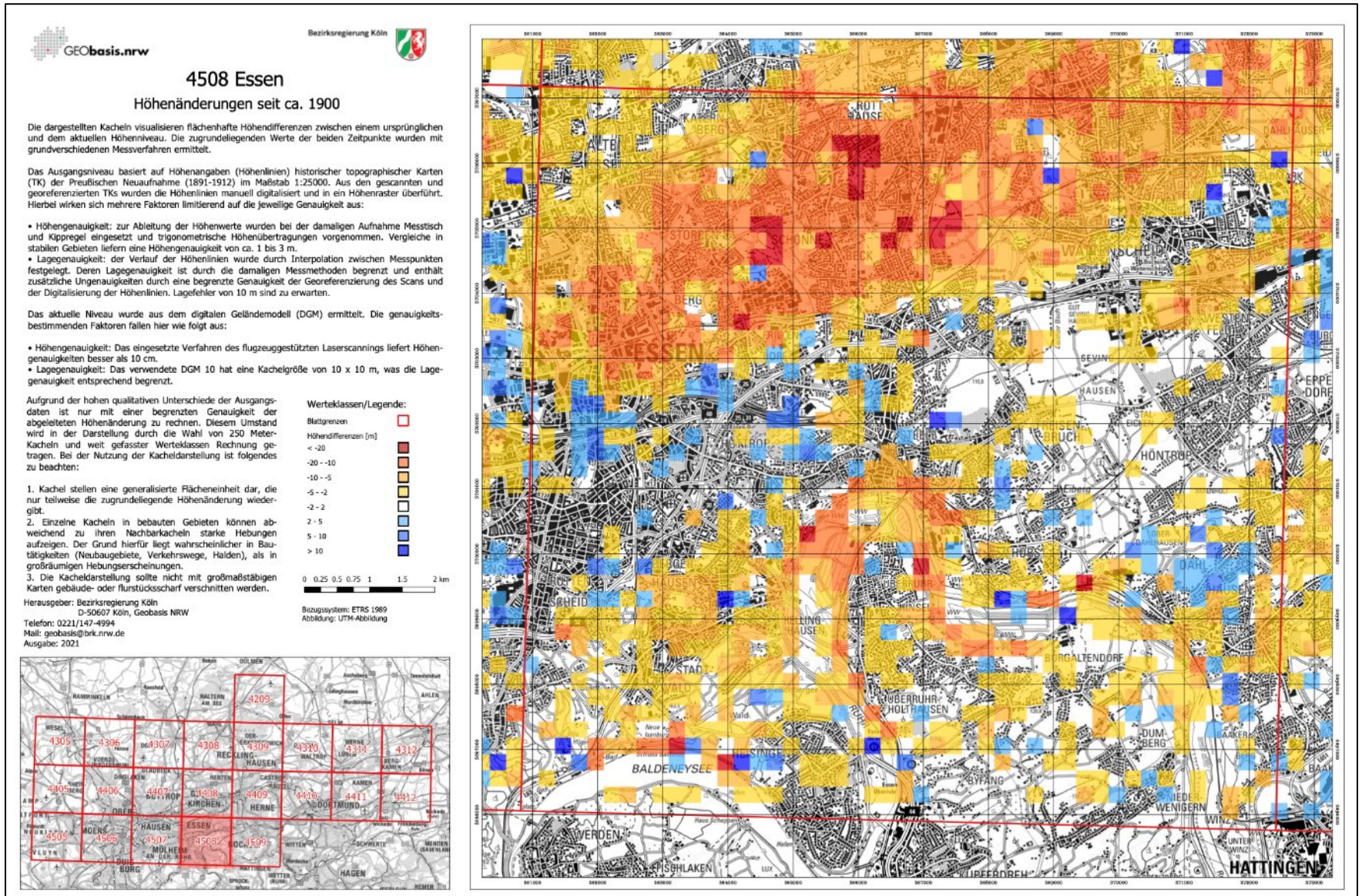




1. Datengrundlage ist die unregelmäßig verteilte Messpunktwolke (3D-Messdaten)
2. Aus dem Last-Return-Datensatz werden Rasterhöhenpunkte berechnet (DGM0,5)
3. Abgriff der Höhenwerte für das DGM1 (Gitter)

IV. Ausblick

Neuinterpolation und -berechnung, generalisierte Kacheldarstellung (250m x 250m)



GEObasis.nrw

Bezirksregierung Köln

4508 Essen

Höhenänderungen seit ca. 1900

Die dargestellten Kacheln visualisieren flächenhafte Höhendifferenzen zwischen einem ursprünglichen und dem aktuellen Höhenniveau. Die zugrundeliegenden Werte der beiden Zeitpunkte wurden mit grundverschiedenen Messverfahren ermittelt.

Das Ausgangsniveau basiert auf Höhenangaben (Höhenlinien) historischer topographischer Karten (TK) der Preußischen Neuaufnahme (1891-1912) im Maßstab 1:25000. Aus den gescannten und georeferenzierten TKs wurden die Höhenlinien manuell digitalisiert und in ein Höhenraster überführt. Hierbei wirken sich mehrere Faktoren limitierend auf die jeweilige Genauigkeit aus:

- Höhengenauigkeit: zur Ableitung der Höhenwerte wurden bei der damaligen Aufnahme Messtisch und Kippregel eingesetzt und trigonometrische Höhenübertragungen vorgenommen. Vergleiche in stabilen Gebieten liefern eine Höhengenauigkeit von ca. 1 bis 3 m.
- Lagegenauigkeit: der Verlauf der Höhenlinien wurde durch Interpolation zwischen Messpunkten festgelegt. Deren Lagegenauigkeit ist durch die damaligen Messmethoden begrenzt und enthält zusätzliche Ungenauigkeiten durch eine begrenzte Genauigkeit der Georeferenzierung des Scans und der Digitalisierung der Höhenlinien. Lagefehler von 10 m sind zu erwarten.

Das aktuelle Niveau wurde aus dem digitalen Geländemodell (DGM) ermittelt. Die genauigkeitsbestimmenden Faktoren fallen hier wie folgt aus:

- Höhengenauigkeit: Das eingesetzte Verfahren des flugzeuggestützten Laserscannings liefert Höhengenauigkeiten besser als 10 cm.
- Lagegenauigkeit: Das verwendete DGM 10 hat eine Kachelgröße von 10 x 10 m, was die Lagegenauigkeit entsprechend begrenzt.

Aufgrund der hohen qualitativen Unterschiede der Ausgangsdaten ist nur mit einer begrenzten Genauigkeit der abgeleiteten Höhenänderung zu rechnen. Diesem Umstand wird in der Darstellung durch die Wahl von 250 Meter-Kacheln und weit gefasster Werteklassen Rechnung getragen. Bei der Nutzung der Kacheldarstellung ist folgendes zu beachten:

1. Kachel stellen eine generalisierte Flächeneinheit dar, die nur teilweise die zugrundeliegende Höhenänderung wiedergibt.
2. Einzelne Kacheln in bebauten Gebieten können abweichend zu ihren Nachbarkacheln starke Hebungen aufzeigen. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlicher in Bautätigkeiten (Neubaugebiete, Verkehrswege, Halden), als in großräumigen Hebungserscheinungen.
3. Die Kacheldarstellung sollte nicht mit großmaßstäbigen Karten gebäude- oder flurstücksscharf verschnitten werden.

Werteklassen/Legende:

Höhendifferenzen [m]
Blattgrenzen
< -20
-20 - -10
-10 - -5
-5 - -2
-2 - 2
2 - 5
5 - 10
> 10

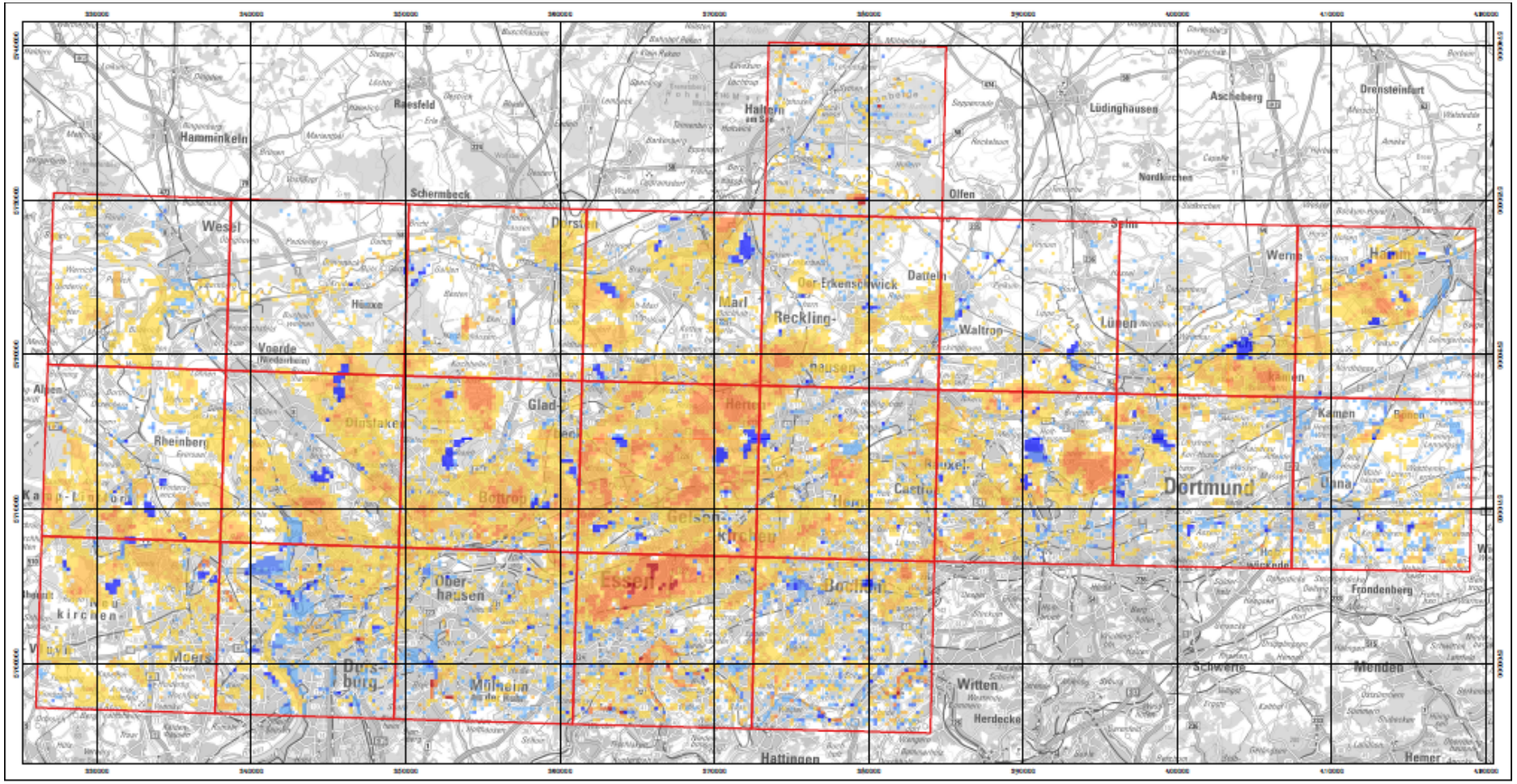
0 0.25 0.5 0.75 1 1.5 2 km

Bezugssystem: ETRS 1989
Abbildung: UTM-Abbildung

Herausgeber: Bezirksregierung Köln
D-50607 Köln, Geobasis NRW
Telefon: 0221/147-4994
Mail: geobasis@brk.nrw.de
Ausgabe: 2021

IV. Ausblick

Neuinterpolation und -berechnung, generalisierte Kacheldarstellung (250m x 250m)



Werteklassen/Legende:

Blattgrenzen

Höhendifferenzen [m]

< -20

-20 - -10

-10 - -5

-5 - -2

-2 - 2

2 - 5

5 - 10

> 10

V. Zusammenfassung

I. **neue Methoden** ergänzen bisherige Verfahren

II. **neue Methoden** verdichten Informationen sowohl räumlich wie auch zeitlich

III. **bisherige Methoden** behalten ihre Berechtigung, ergänzen und unterstützen die Radarinterferometrie, zudem mit dem Laserscanning zeitlich synchronisiert

IV. **neue Nutzungsansätze** für Monitoring durch vielfältige Zeitreihen

V. **Amtlicher Raumbezug** liefert weiterhin stabilen Rahmen

Bezirksregierung Köln
GEObasis.nrw

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

brk.nrw.de

Dr. Bernd Krickel

Bezirksregierung Köln
Dezernat 71 – Datenstandards, Raumbezug
50606 Köln

Dienstgebäude:	**Scheidtweilerstraße 4**
	50933 Köln
Telefon:	**0221 / 147 - 4200**
E-Mail:	**bernd.krickel@brk.nrw.de**
Internet:	**www.brk.nrw.de**

Variantenuntersuchungen zur Sicherung eines Bergschadensobjektes

Simon Schaffrath, ZPP Ingenieure

06.03.2024, Schloss Paffendorf

2023 NL Inden (ehem. Marx Ingenieure im Bauwesen)

MITARBEITER
ZPP INGENIEURE AG

231 (8) Ingenieur(e)/innen

14 (2) Techniker/innen

21 (4) Bauzeichner/innen

15 (1) Auszubildende

55 (1) weitere Mitarbeiter/innen

ZPP INGENIEURE
DIE SPEZIALISTEN MIT DEM BLICK FÜR DAS GANZE!

LEBENSRÄUME GESTALTEN

MOBILITÄT SICHERN

RESSOURCEN BEWAHREN

UMWELT SCHÜTZEN

DIGITALISIERUNG VORANTREIBEN

KONSTRUKTIVER INGENIEURBAU IN ALLEN FACETTEN: PLANUNG/ PRÜFUNG/ SACHVERSTÄNDIGENTÄTIGKEIT

LEISTUNGEN / THEMENSCHWERPUNKTE

- OBJEKTPLANUNG
- TRAGWERKSPLANUNG
- WERKSTATTPLÄNE
- SCHALL- & WÄRMESCHUTZ

KRAFTWERKSBAU	INDUSTRIEBAU	HOCHBAU	TIEFBAU

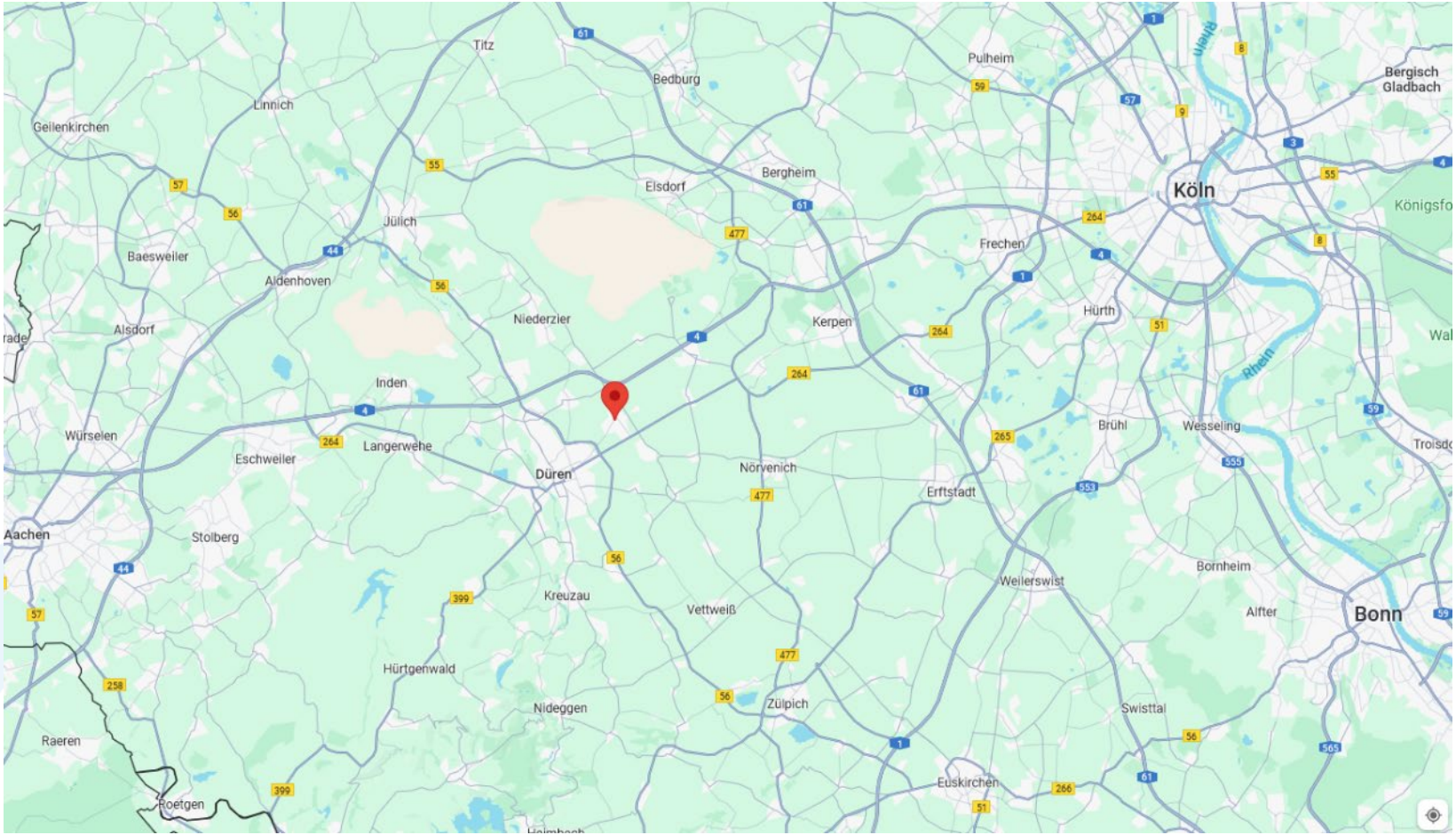
KONSTRUKTIVER INGENIEURBAU IN ALLEN FACETTEN: PLANUNG/ PRÜFUNG/ SACHVERSTÄNDIGENTÄTIGKEIT

STANDORTE ZPP

- Bad Krozingen
- Berlin
- Bochum
- Cottbus
- Darmstadt
- Dresden
- Hamburg
- Inden
- Hoyerswerda
- Karlsruhe
- Köln
- München
- Regensburg
- Salzgitter
- Stuttgart

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

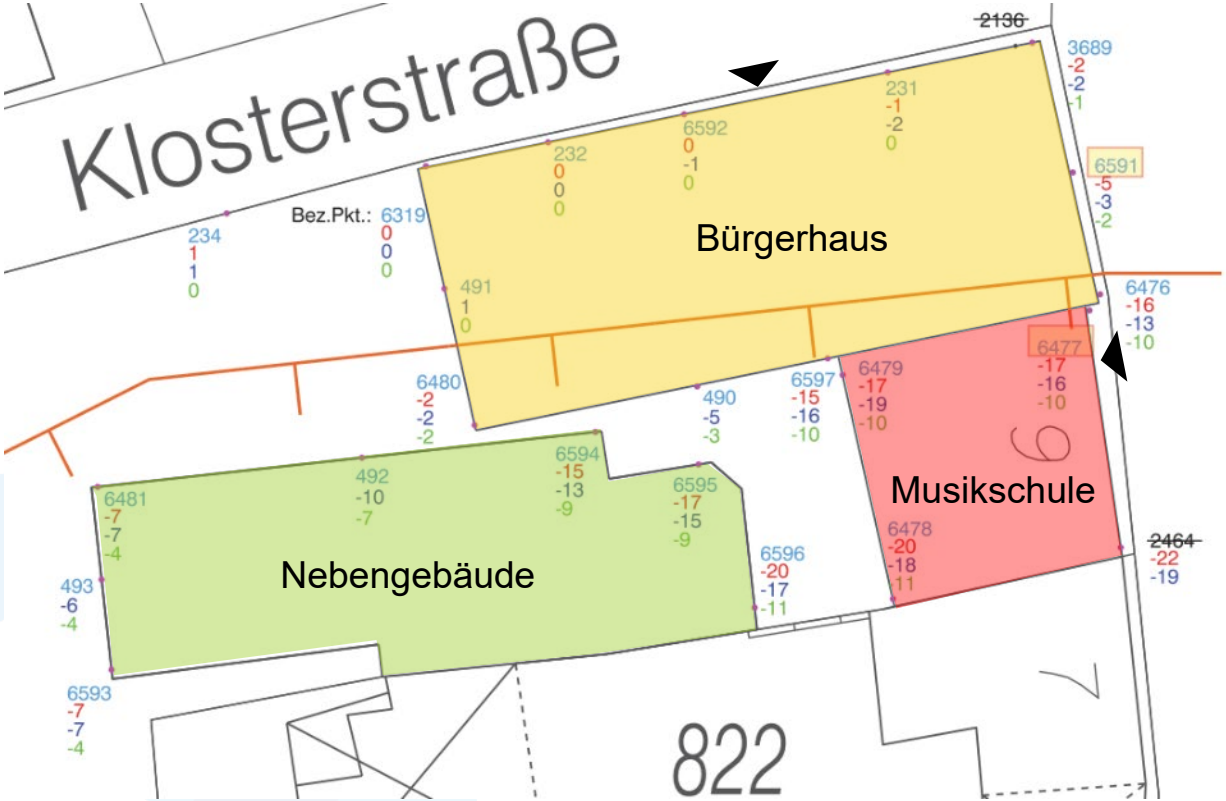


MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Ist-Situation Juni 2023

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Höhenfestpunktübersicht



Relative Auswertung

Messzeiträume

1. 10.05.2012-02.05.2016
2. 02.05.2016-12.04.2019
3. 12.04.2019-10.08.2021

⇨ Setzung ≈ 5mm/Jahr

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Übersicht aktueller Maßnahmen und Untersuchungen

- Letzte Sanierung der Räumlichkeiten im April 2022
  - ➢ Unmittelbar nach der Sanierung erneut ausgeprägtes Rissbild entlang der tektonischen Störung
- Errichtung provisorischer Sicherungsmaßnahmen im November 2022
- Durchführung von Bauteilöffnungen und Schürfen im Januar 2023
- Applikation von Rissmonitoren im Februar 2023
- Baugrunduntersuchungen im März 2023
- Prognostizierte Bodenbewegungen im Mai 2023
  - ➢ ggf. Setzungen und spätere Hebungen im cm bzw. niedrigem dm-Bereich

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Betrachtete Sicherungs- und Neubauvarianten

Variante 1: Vollsicherung Musikschule und Bürgerhaus

Variante 2: Vollsicherung Musikschule und Teilsicherung Bürgerhaus

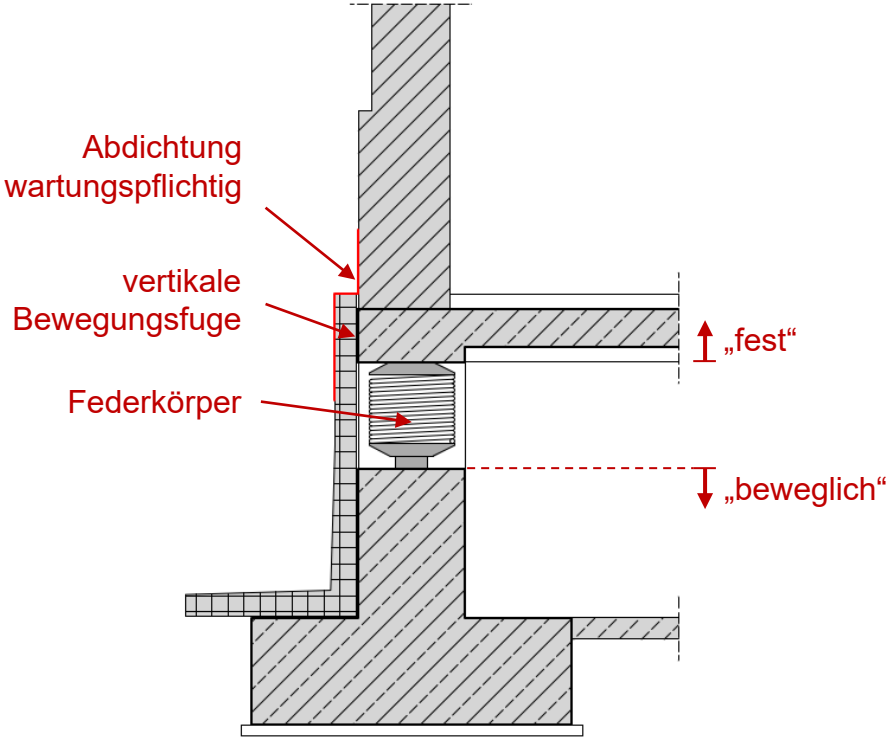
Variante 3: Rückbau Musikschule und Teilsicherung Bürgerhaus

Variante 4: Rückverankerung der Fassade

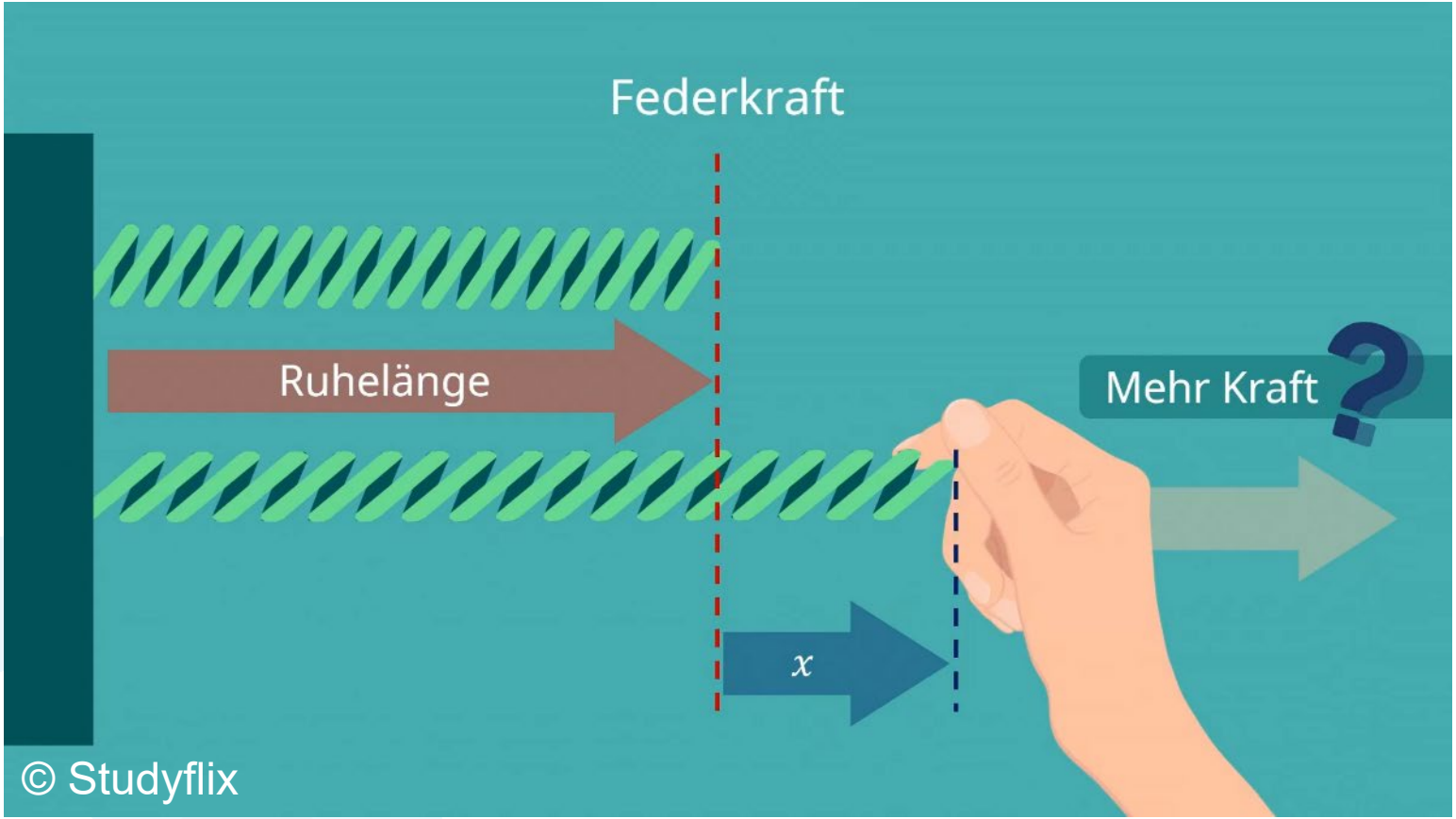
Variante 5: Ersatzneubau an gleicher Stelle mit Federkörpervollsicherung

Variante 6: Ersatzneubau an anderer Stelle

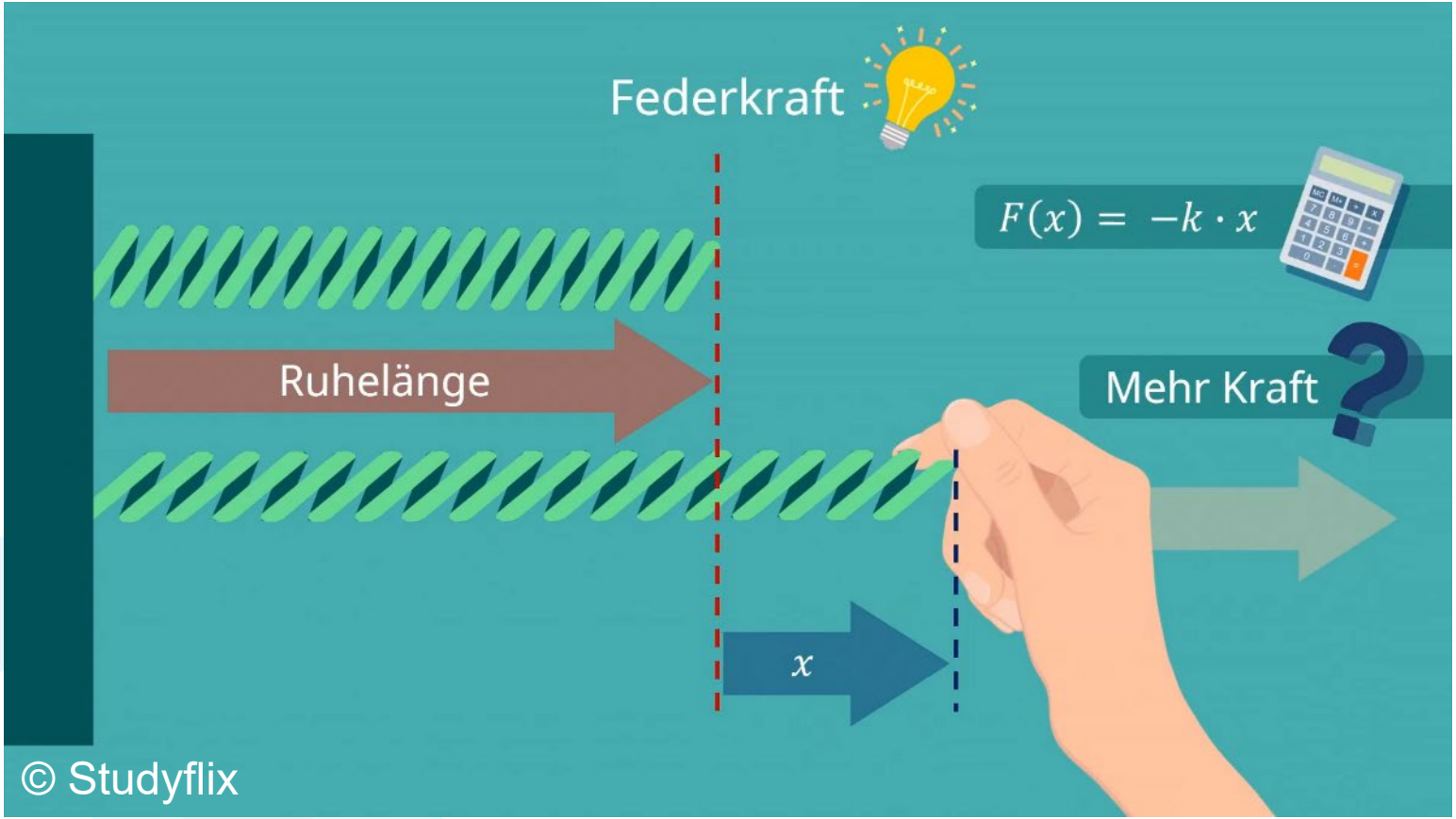
Sicherungsprinzip mit Federkörpern



MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH



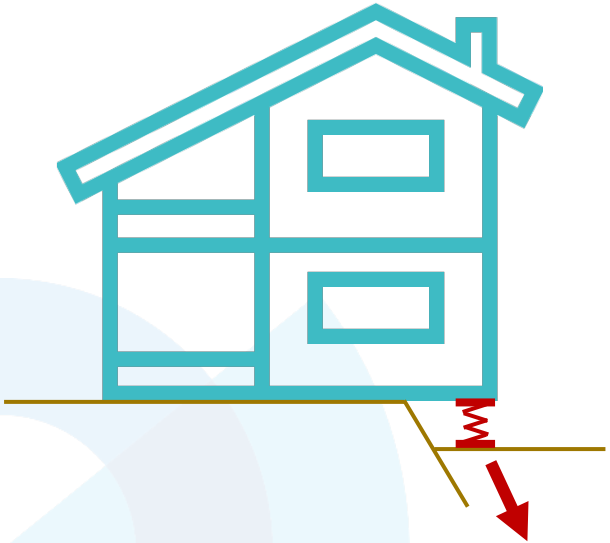
MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH



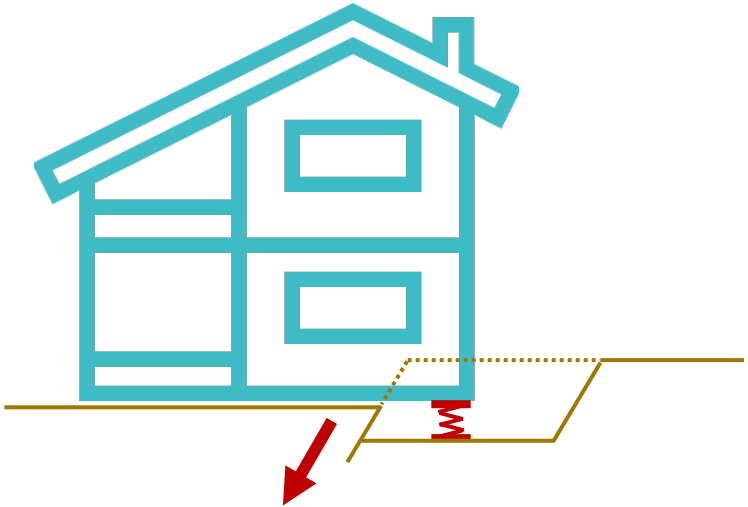
MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Sicherungsprinzip mit Federkörpern

„harte Federung“



„weiche Federung“



MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

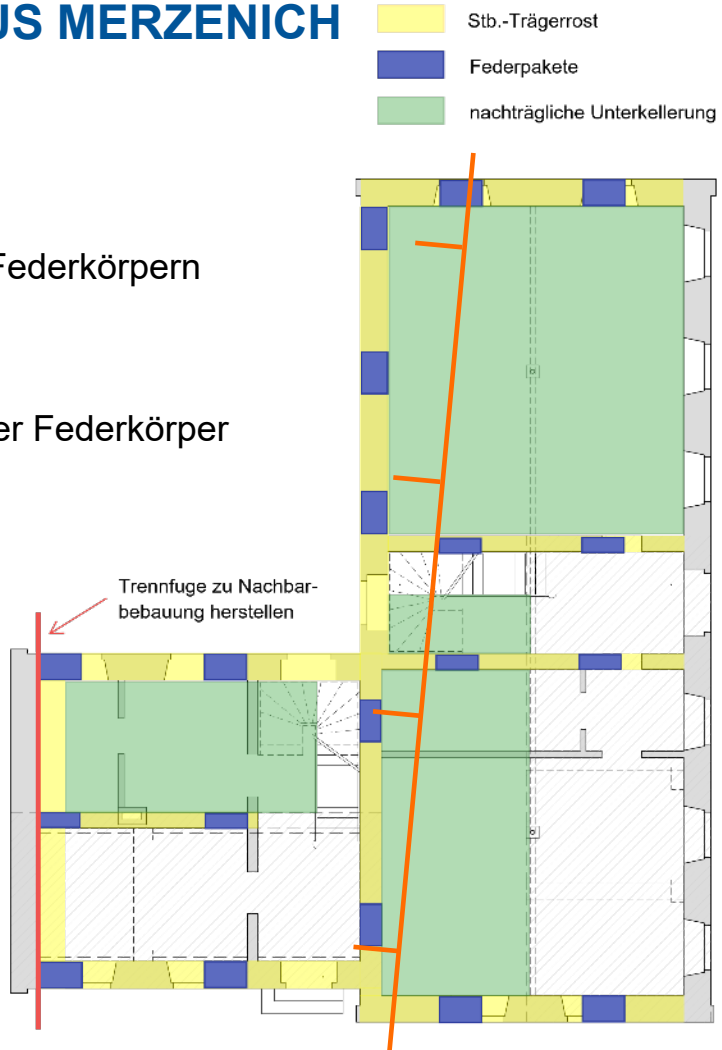
Variante 1: Vollsicherung Musikschule und Bürgerhaus

Allgemein

- Musikschule und Teilbereiche des Bürgerhauses werden auf Federkörpern neu gegründet
- Sanierung der vorhandenen Schäden
- Kompensation der Setzungsdifferenzen über Nachregelung der Federkörper

Besonderheiten

- Zugänglichkeit der Federkörper muss dauerhaft sichergestellt werden
- Bewegungsfuge zur Nachbarbebauung aufgrund einer gemeinsamen Haustrennwand erforderlich
- Gebäudeausstattung auf bisherigem Standard



MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

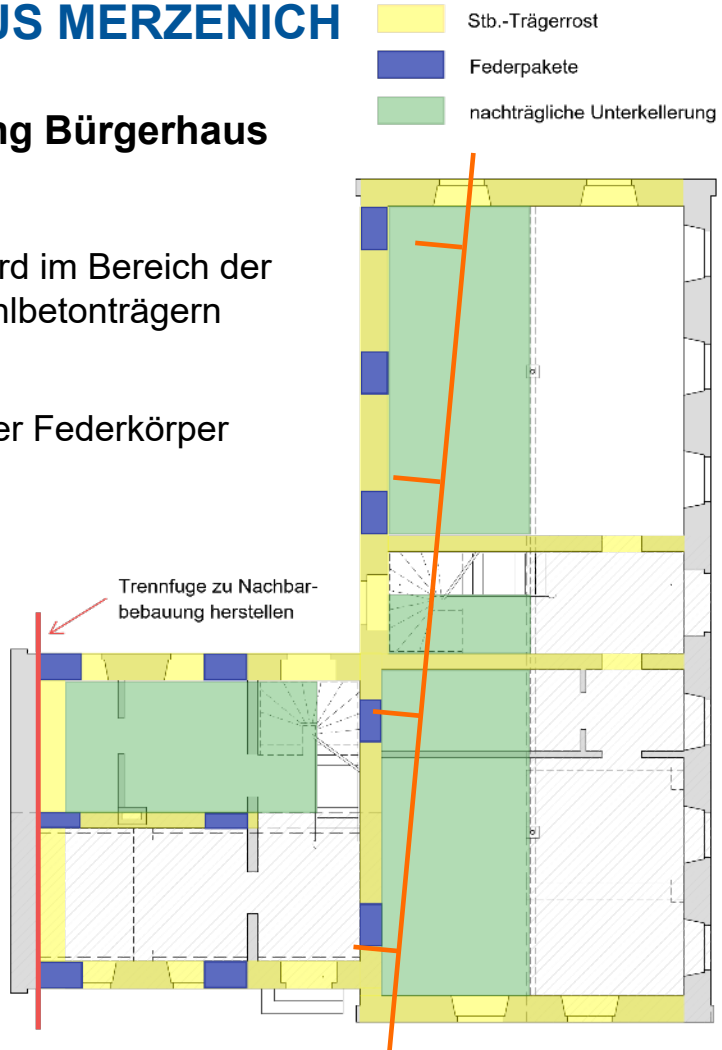
Variante 2: Vollsicherung Musikschule und Teilsicherung Bürgerhaus

Allgemein

- Musikschule wird auf Federkörpern gegründet; Bürgerhaus wird im Bereich der Störung auf Federkörpern gegründet und Querwände auf Stahlbetonträgern
- Sanierung der vorhandenen Schäden
- Kompensation der Setzungsdifferenzen über Nachregelung der Federkörper

Besonderheiten

- Zugänglichkeit der Federkörper muss dauerhaft sichergestellt werden
- Bewegungsfuge zur Nachbarbebauung erforderlich
- höheres Restrisiko für erneute Schäden
- Gebäudeausstattung auf bisherigem Standard



MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

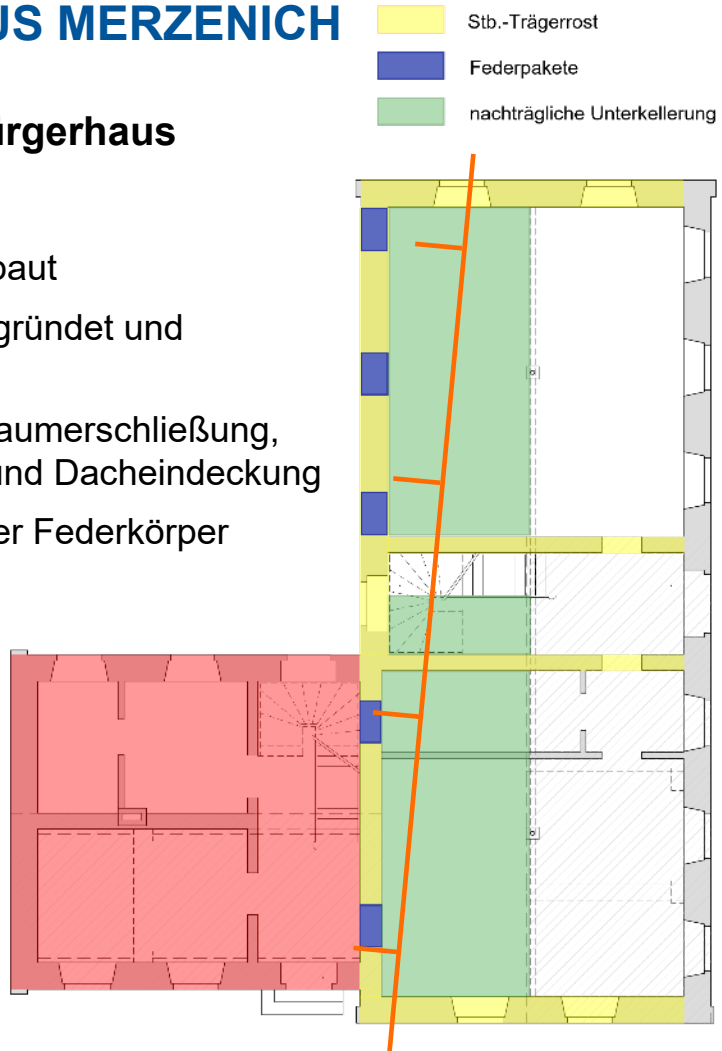
Variante 3: Rückbau Musikschule und Teilsicherung Bürgerhaus

Allgemein

- Musikschule wird abgebrochen und Teilfläche nicht erneut bebaut
- Bürgerhaus wird im Bereich der Störung auf Federkörpern gegründet und Querwände auf Stahlbetonträgern gelagert
- Sanierung der vorhandenen Schäden im Bürgerhaus, neue Raumerschließung, Nacharbeiten der beidseitigen Trennwände sowie Dachstuhl und Dacheindeckung
- Kompensation der Setzungsdifferenzen über Nachregelung der Federkörper

Besonderheiten

- Zugänglichkeit der Federkörper muss dauerhaft sichergestellt werden
- klare Trennung der Tragstruktur zur Nachbarbebauung
- Gebäudeausstattung auf bisherigem Standard



MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

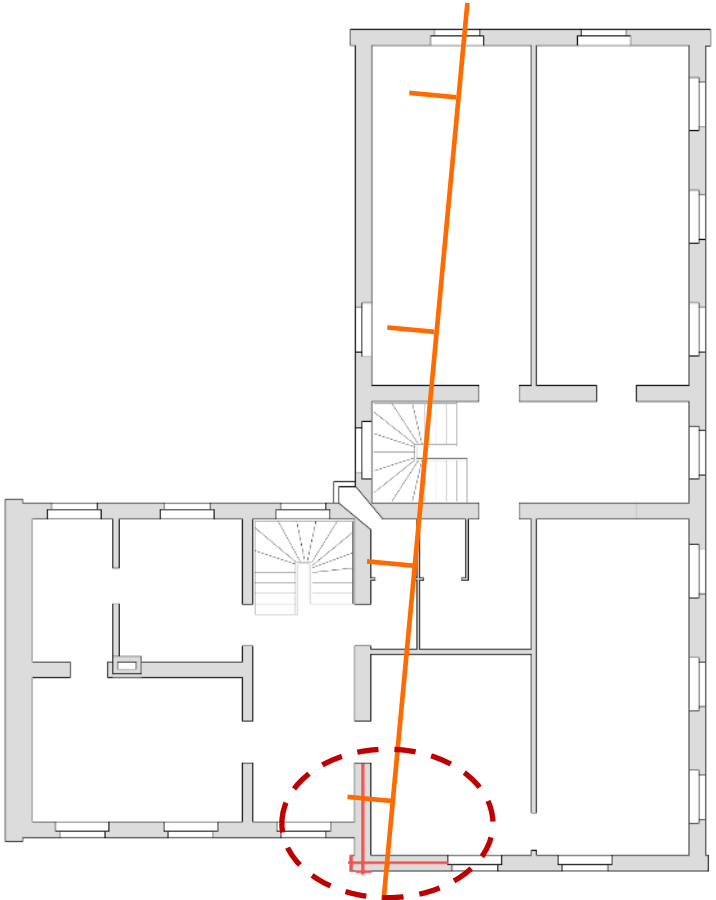
Variante 4: Rückverankerung der Fassade

Allgemein

- Rückverankerung der abgehenden Mauerwerkswände
- Sanierung der vorhandenen Schäden

Besonderheiten

- Gebäudeausstattung auf bisherigem Standard
- Turnusmäßige Sanierungsmaßnahmen bleiben erforderlich und führen zu Nutzungseinschränkungen (derzeit jährlich)
- Standsicherheit nicht dauerhaft gewährleistet



MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Variante 5: Ersatzneubau an gleicher Stelle mit Federkörpervollsicherung

Allgemein

- Vollständiger Rückbau des aktuellen Gebäudes und anschließender Neubau an gleicher Stelle mit Sicherungselementen

Besonderheiten

- gute Kalkulierbarkeit der anfallenden Kosten (geringere Unwägbarkeiten)
- neuwertiges Gebäude mit ähnlicher Optik realisierbar,
  ggfl. Wiederverwendung der Ziegelsteine möglich
- moderne Raumaufteilung und Energiestandards
- hohe Planungs-, Rückbau- und Baukosten

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Variante 6: Ersatzneubau an anderer Stelle

Allgemein

- Rückbau des aktuellen Gebäudes und Ersatzneubau an anderer Stelle
- Grundstück kann eingeschränkt anderweitig genutzt werden

Besonderheiten

- sehr gute Kalkulierbarkeit der Kosten (kaum Unwägbarkeiten)
- moderne Raumaufteilung und Energiestandards
- größere Flexibilität bei der Gestaltung des Neubaus
- Ggf. im Zuge der Rahmenplanung zu integrieren

MACHBARKEITSSTUDIE ALTES BÜRGERHAUS MERZENICH

Bewertung der Ausführungsvarianten und zugehörigen Kosten

	Dauerhaftigkeit	Nutzen	Kosten	
Variante 1 „Vollsicherung“	+	o	-	✓
Variante 2 „Teilsicherung“	o	o	o	✗
Variante 3 „Teilrückbau“	o	--	+ [1)]	✗
Variante 4 „Rückverankerung“	--	-	++ [2)]	✗
Variante 5 „Neubau Vollsicherung“	+	+	--	✓
Variante 6 „Ersatzneubau“	++	++	-	✗

++ sehr gut + gut o neutral - schlecht -- sehr schlecht

[1)] Kosten exklusive Flächenersatz für Teilrückbau Musikschule
[2)] langfristige Sanierungskosten nicht abzuschätzen

KONTAKT

ZPP INGENIEURE AG
Indener Straße 16
52459 Inden
zpp.de

Dr.-Ing. Simon Schaffrath
T +49 2465 30 497-20
M scf@zpp.de

SOCOTEC

Sicherer Betrieb von Ferngasleitungen im Rheinischen Braunkohlenrevier

Wasserwirtschafts- und Bergschadensforum
am 06. März 2024 in Schloss Paffendorf

Manfred Brühn
Dipl.-Ing. Markscheider
Open Grid Europe GmbH, Essen

Agenda

01

OGE auf einen Blick

Das OGE-Transportnetz

02

Ferngasleitungen – eine sichere Transportinfrastruktur

03

Berücksichtigung von Einwirkungen im Rheinischen Braunkohlenrevier

OGE auf einen Blick

Einer der **führenden Fernleitungsnetzbetreiber** in Europa

2004
Gründung als E.ON Gastransport
01.09.2010
Umfirmierung in Open Grid Europe

ca. **1.550 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** deutschlandweit
Hauptsitz: 45141 Essen, Kallenbergstraße 5

Alleinige Verantwortung für
Betrieb, Steuerung, Ausbau und Vermarktung
des unternehmenseigenen Leitungsnetzes

Ca. **450 nationale und europäische Kunden**

https://**oge.net**/

OGE

Das OGE-Transportnetz

rund 12.000 km
Leitungsnetz

rund 30
Verdichterstationen mit rund 100 Maschineneinheiten, mit einer Leistung von insgesamt ca. 1.000 MW

17
Grenzübergangspunkte

994
Ausspeisepunkte

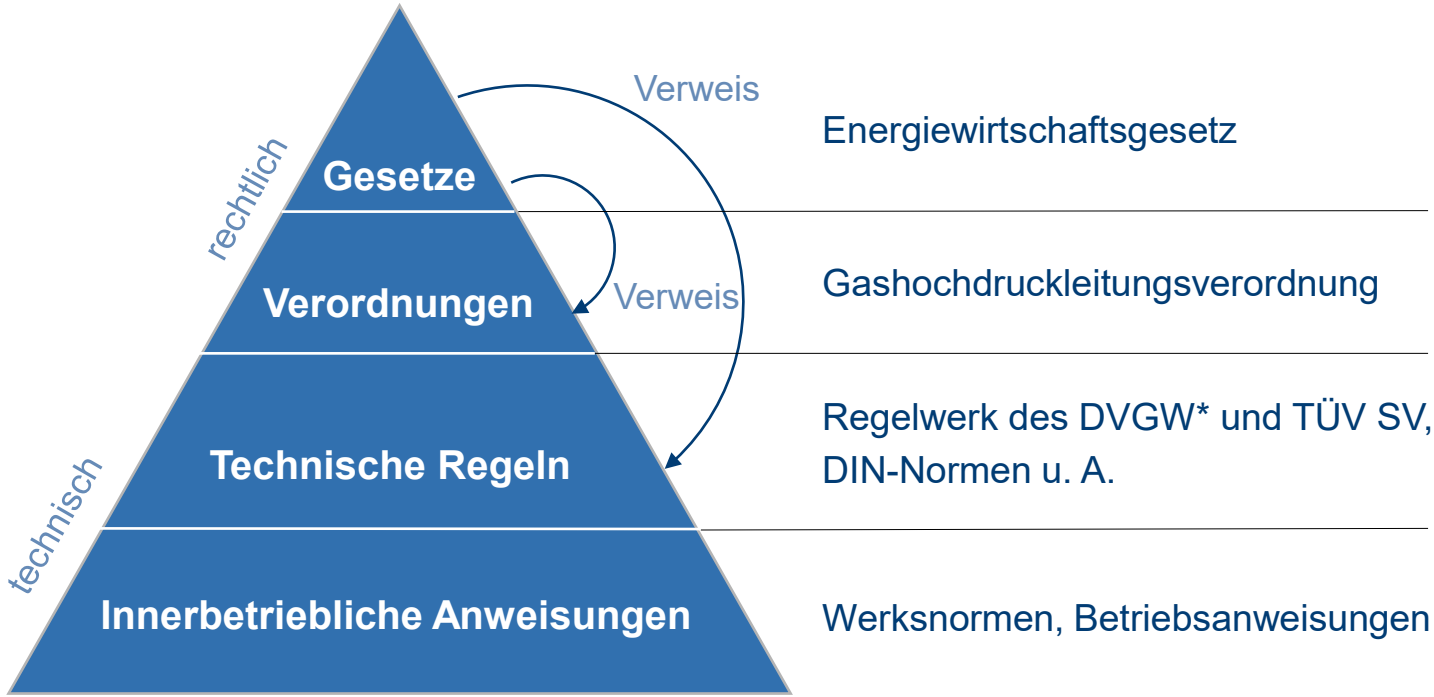
2
transportierte Gasarten, H-Gas/L-Gas

rund 125 Mio. kWh/h
Jahreshöchstlast 2022

Ferngasleitungen – eine sichere Transportinfrastruktur

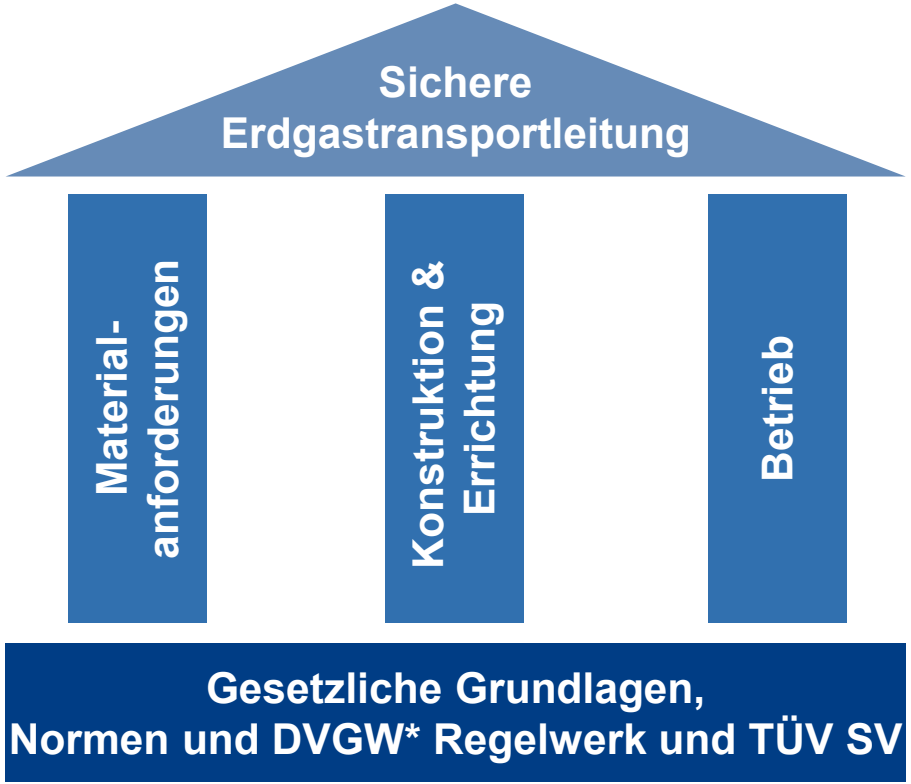
Ferngasleitungen sind die effizienteste, umwelt-freundlichste und sicherste Art, große Energiemengen über weite Strecken zu transportieren.

Gesetzliche Grundlagen und technische Regelwerke



*Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)

Die Einhaltung des Regelwerks gewährleistet Sicherheit



Energiewirtschaftsgesetz EnWG
§ 49, Anforderungen an Energieanlagen

1) Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

2) Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird vermutet, wenn bei Anlagen zur Erzeugung, Fortleitung und Abgabe von … Gas und Wasserstoff die technischen Regeln des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. eingehalten worden sind.

*Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)

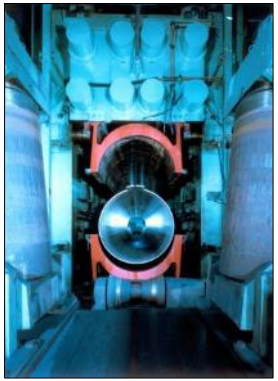
Sicherheit und Schutz hat Priorität – bei der Planung, der Errichtung sowie im Betrieb

Planung und Errichtung

Betrieb

Wesentliche Elemente des Pipelinedesigns: Anwendung konservativer Sicherheitsfaktoren und Materialeigenschaften, Mindestüberdeckung, Druckabsicherung, passiver und aktiver Korrosionsschutz

Leitungssicherheit bei der Herstellung des Rohrleitungsmaterials



Rohrherstellung

Materialprüfung

Werksprüfung für jedes Rohr

Materialzeugnis mit TÜV-Abnahme

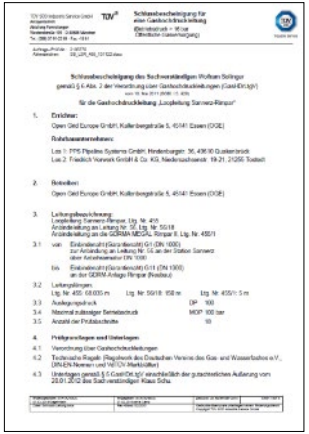
Schon bei der Produktion wird die Einhaltung der strengen Fertigungsvorgaben sichergestellt. Das Material wird durch einen unabhängigen Sachverständigen abgenommen und durch ein Materialzeugnis bestätigt.

Leitungssicherheit bei der Errichtung

Prüfung:
- Schweißnaht
- Umhüllung

Prüfung:
- Rohrbau
- Verlegung

Prüfung:
- Stresstest
- Dichtheit / Festigkeit



TÜV-Abnahme:
- Bescheinigung
- Dokumentation

Ein umfassender Qualitätssicherungsprozess sorgt für die Einhaltung der hohen Anforderungen des DVGW-Regelwerkes bei der Errichtung von Gasfernleitungen.

Leitungssicherheit im Betrieb

Begehen

Befahren

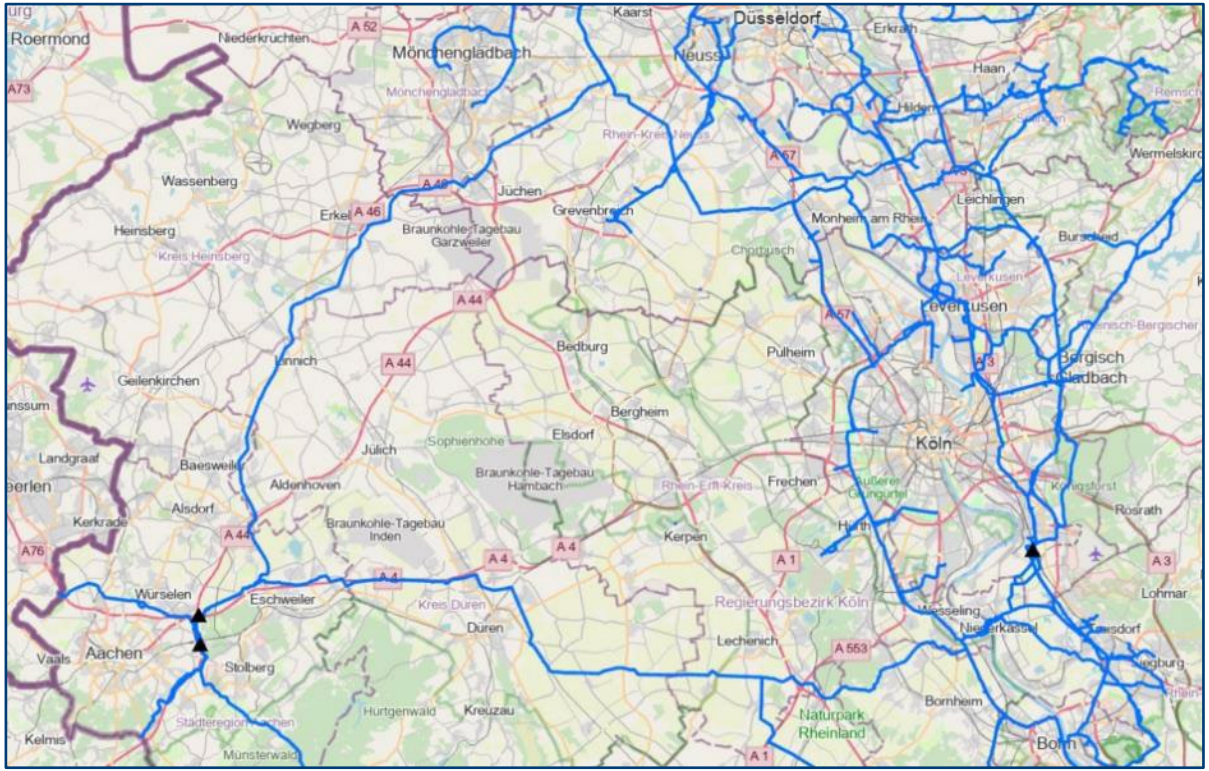
Befliegen

Leitungsinspektion

Kontrollen vor Ort, mithilfe regelmäßiger Begehungen, Befahrungen, Befliegungen und regelmäßige Leitungsinspektionen sind ein wesentlicher Teil des Sicherheitskonzeptes für Gasfernleitungen.

Berücksichtigung von Einwirkungen im Rheinischen Braunkohlenrevier

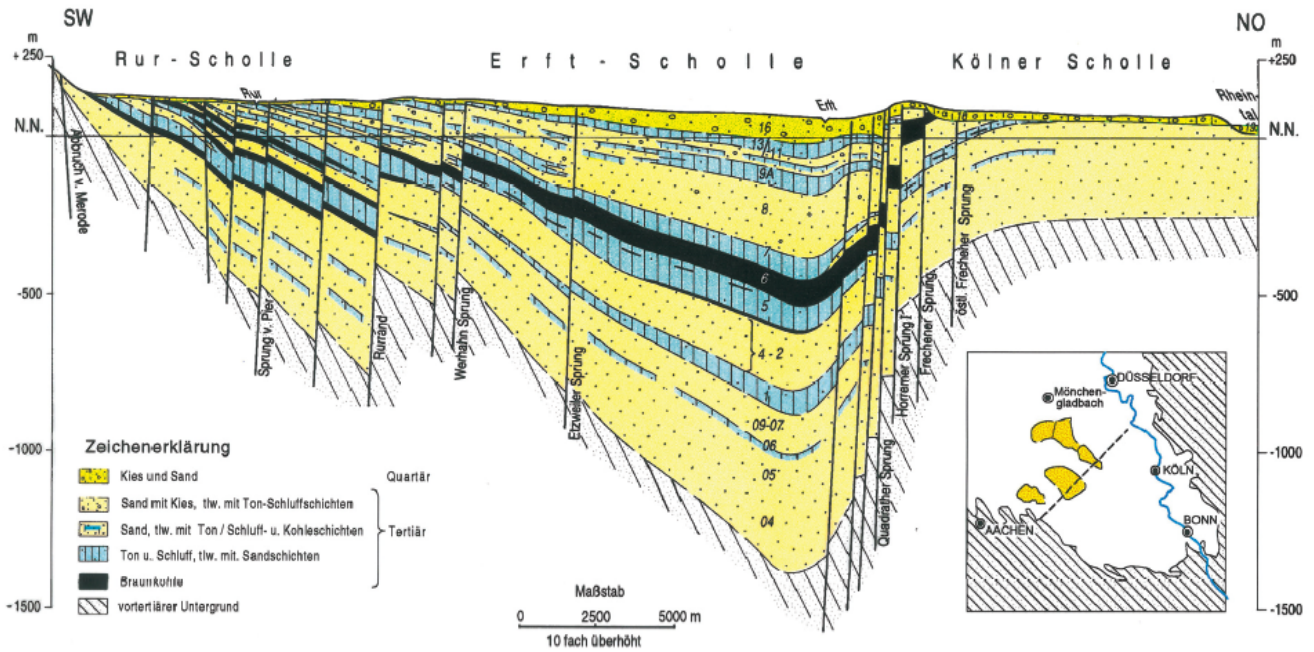
OGE-Ferngasleitungen im Rheinischen Revier



OGE-Haupt-Leitungen:

- OGE-Eigentum
- OGE-Teileigentum
- Leitungsgesellschaften
  - ZEELINK (OGE/Thyssengas)
  - TENP (OGE/Fluxys TENP)
  - NETG (OGE/Thyssengas)
  - …

Geologischer Schnitt durch die Rheinische Bucht

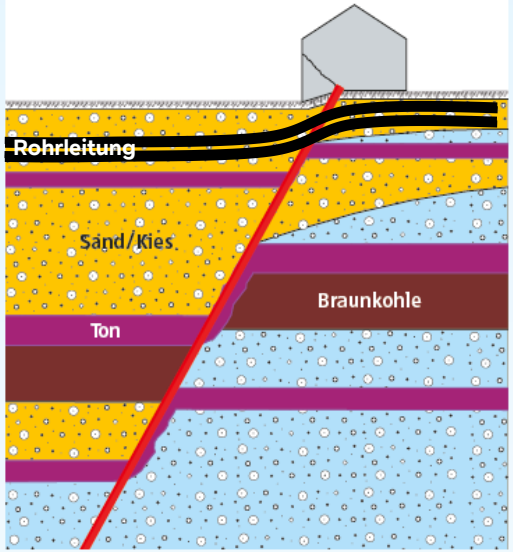


Das Rheinische Braunkohlenrevier als Teil der Niederrheinischen Bucht ist ein geologisches Senkungsgebiet im Westen Deutschlands.
Seine Bildung begann vor etwa 30-35 Mio. Jahren.
Sie entstand durch das allmähliche Zerbrechen und Einsinken des Untergrunds an tektonischen Störungen.
Grundwasserabsenkung zur Entwässerung der Tagebaue ist Voraussetzung für die Kohlegewinnung.

Quelle: RWE Power

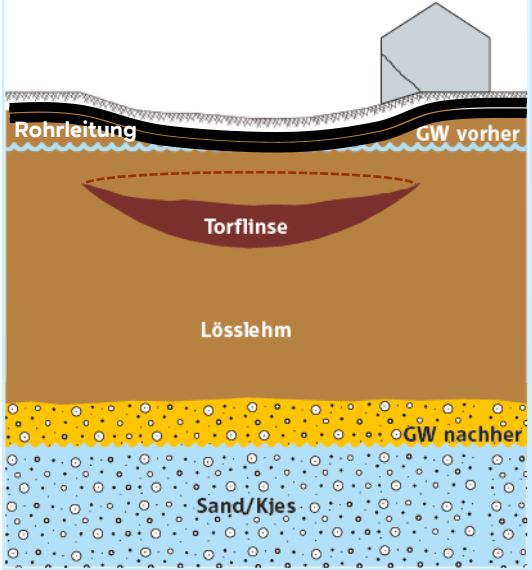
Tektonische Verwerfung und Flussaue (Schema)

Tektonische Verwerfung



Mehrere hundert Meter mächtige Schichtenfolge
gelb = entwässert
blau = mit Grundwasser gefüllt

Flussaue



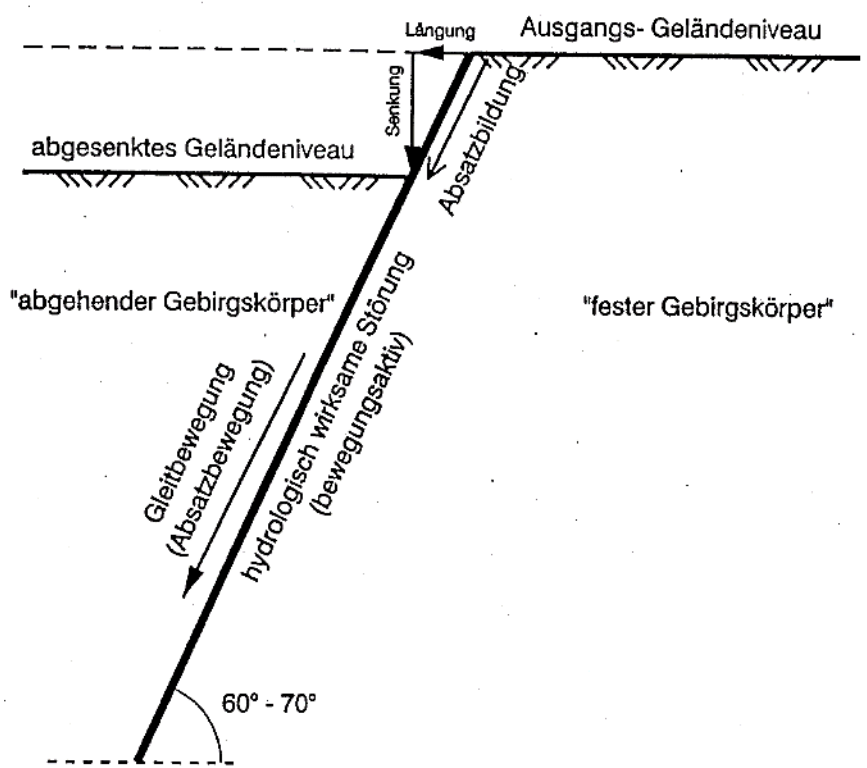
Bodenaufbau im Bereich des obersten freien Grundwasserspiegels
GW = oberster Grundwasserspiegel

Interessant wird es nur dort, wo der Boden sich **ausnahmsweise nicht gleichmäßig** setzt.

Dies kann im Verlauf sogenannter **bewegungsaktiver tektonischer Verwerfungen** und in **Flussauen** der Fall sein.

Quelle: RWE Power

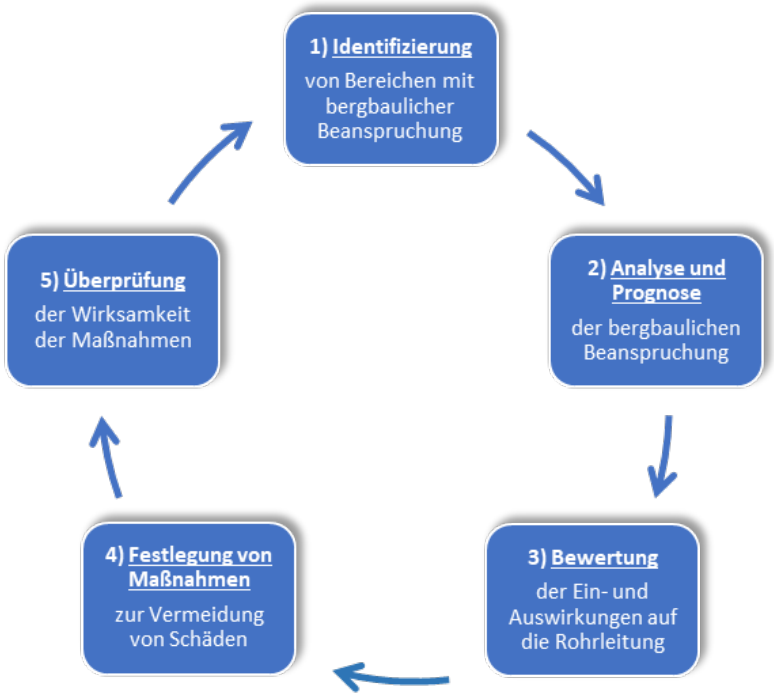
Bewegungsablauf an tektonischer Verwerfung (Schema)



Bodenbewegungen infolge der Grundwasserabsenkung verlaufen im Regelfall sehr langsam und gleichförmig in Form von Schollensetzungen und sind somit unschädlich für bauliche Anlagen.
Tektonische Verwerfungen, die hydraulisch wirksam sind, bewirken, dass sich der Boden beidseits der Verwerfung unterschiedlich stark bzw. schnell absenkt.
Über die Zeit führt dieser Vorgang zu einer Absatzbildung.
Die primäre Komponente ist die Höhenänderung oder Senkung.
Die sekundäre Begleiterscheinung ist eine Längenänderung, die auf Grund der schräg einfallenden Verwerfung auftritt.

Quelle: RWE Power

Maßnahmen für den sicheren Betrieb von Gasleitungen in Einflussbereichen bergbaulicher Tätigkeiten



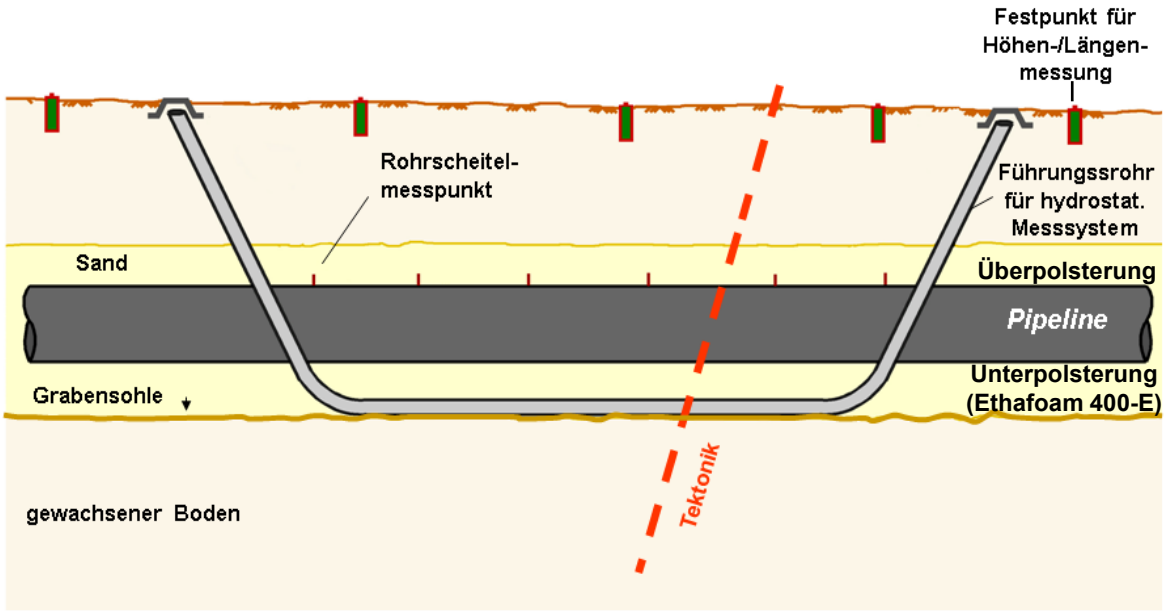
DVGW Merkblatt G 474

1. Grundlage für den sicheren Betrieb ist ein regelmäßiger gegenseitiger Informationsaustausch sowie eine enge und intensive Abstimmung zwischen Bergbau- und Fernleitungsnetzbetreiber.
2. Der Bergbaubetreiber kann anhand von Messungen und Erkenntnissen in seinem Revier Angaben zu den zu erwartenden Bodenbewegungen machen.
3. Der Fernleitungsnetzbetreiber beurteilt die Auswirkungen der prognostizierten Einwirkungen auf die Pipeline und
4. legt in Abstimmung mit dem Bergbaubetreiber Maßnahmen zur Überwachung und ggf. zur Sicherung der Pipeline zur Vermeidung von Schäden fest.
5. Die Maßnahmen sind zu verifizieren und mit den Informationen des Bergbaubetreibers abzugleichen.

Quelle: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW)

Pipeline Überwachungs- und Sicherungsmaßnahmen

Ausgangszustand **vor** Beanspruchung durch Bodenbewegungen



Überwachung durch Messungen (Höhe, Längen)

- Geodätische Messungen des Bodens
- Geodätische Messungen am Rohr
- Hydrostatische Messeinrichtung

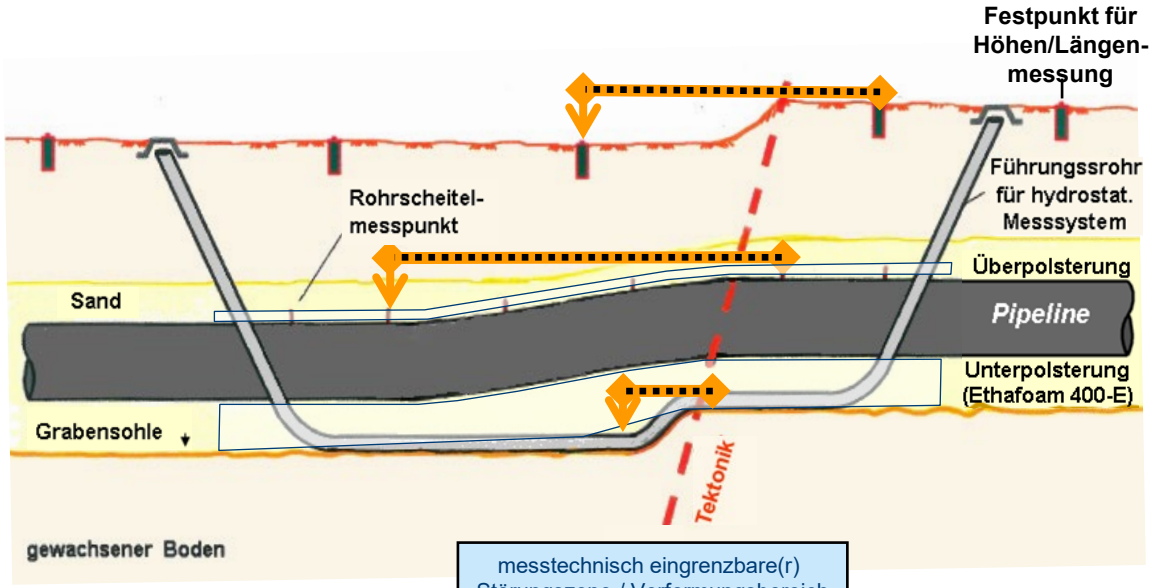
Konstruktive Sicherungsmaßnahmen

- Polsterung der Leitung für eine Verteilung der Boden-bewegungen auf einen längeren Leitungsabschnitt.
- Ggf. angepasstes Rohrmaterial

Quelle: RWE Power

Pipeline Überwachungs- und Sicherungsmaßnahmen

Zustand mit Beanspruchung durch Bodenbewegungen



Plausible Messungen:

- wenn in allen 3 Profilen die Lage des Absatzes deckungsgleich und
- der Höhenversatz annähernd gleich groß sind.

Sicherungskonzept greift:

- wenn die Ausprägung der Störungszone in ihrer Ausdehnung im Profil der Rohrscheitelpunkte deutlich breiter als in den anderen beiden Profilen ist.

Quelle: RWE Power

Fazit

- OGE hat aktuell 3 große Ferngasleitungen im Bereich des Rheinischen Braunkohlenreviers.
- Die OGE-Erfahrungen aus Planung, Bau und Betrieb von Leitungen im Rheinischen Braunkohlenrevier umfassen nun einen Zeitraum von rund 20 Jahren.
- Stets guter, offener und reibungsloser Informationsaustausch zwischen Bergbaubetreiber und Fernleitungsnetzbetreiber.
- RWE Power stellt die grundlegenden Informationen zu bewegungsaktiven Verwerfungen aktiv zur Verfügung.
- OGE berücksichtigt diese Informationen bereits in der Planungs- und Bauphase.
- OGE und RWE Power stimmen sich zu den erforderlichen Überwachungs- und Sicherungsmaßnahmen ab und tauschen die Messungs- und Beurteilungsergebnisse untereinander aus.
- Die Anwendung des DVGW-Regelwerks (G474) stellt den sicheren Betrieb der Ferngasleitungen im Rheinischen Braunkohlenrevier sicher.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Manfred Brühn
Dipl.-Ing. Markscheider
Open Grid Europe GmbH, Essen
Manfred.bruehn@oge.net

Wir gestalten Energieversorgung. Heute und im Energiemix der Zukunft.

RWE

Wasserwirtschafts- & Bergschadensforum

06. März 2024