

# RWE

## 6. Bergschadensforum

29. September 2021  
Online-Veranstaltung

Schirmherrschaft: Schlichtungsstelle Braunkohle NRW

# Programm

09:00 **Begrüßung und technische Hinweise**

Moderator: Dr.-Ing. Wilhelm Neiss, RWE Power

09:10 **Grußworte und Einleitung**

Michael Eyll-Vetter, RWE Power, Leiter Sparte Tagebauentwicklung

09:20 **Vortragsblock**

**Bericht der Schlichtungsstelle**

Arno Bormann, Stellvertretender Vorsitzender der Schlichtungsstelle

**Grundwasserwiederanstieg - Prognose der langfristigen Flurabstände**

Dr. Anke Boockmeyer, LANUV NRW, Fachbereich: Grundwasser, Wasserversorgung, Trinkwasser, Lagerstättenabbau

**Überwachung der seismischen Aktivität im Bereich des Rheinischen Braunkohlenreviers**

Dr. Brigitte Knapmeyer-Endrun, Universität Köln, Institut für Geologie und Mineralogie – Abt. Erdbebengeologie

10:35 **Pause**

10:45 **Vortragsblock**

**Kanalsanierung im Schutz eines Spritzbetonverbaus im Bereich einer bewegungsaktiven Tektonik**

Ralf Puderbach Büro, Fischer Teamplan Ingenieurbüro GmbH

**Bautechnische Beurteilung von Risschäden – Wann ist ein Riss ein Riss?**

Thomas Jansen, RIB - Rheinisches Institut für Bauschadensfragen

11:45 **Abschlussworte**

Markus Poths, RWE Power, Leiter Abteilung Bergschäden

# Geschäftsbericht der Schlichtungsstelle Braunkohle NRW



**6. Bergschadensforum**

29.09.2021 Beginn 09.00 Uhr



# Agenda

1. Statistische Auswertung 2010 bis 2021
2. Verfahrensabschlüsse 2016 bis 2021
3. Lokale Verteilung angenommener Schlichtungsfälle
4. Neue Zuständigkeitskarte RWE
5. Verschiedenes

# Statistische Auswertung Gesamtübersicht 2010 bis 2021



<b>Eingänge Gesamt</b>	<b>Positiv abgeschlossene Verfahren</b>	<b>Negativ Abgeschlossene Verfahren</b>	<b>Zurückgezogene Anträge</b>	<b>Offene Verfahren</b>
252	98	79	55	20

# Gesamtübersicht 2010 bis 2021

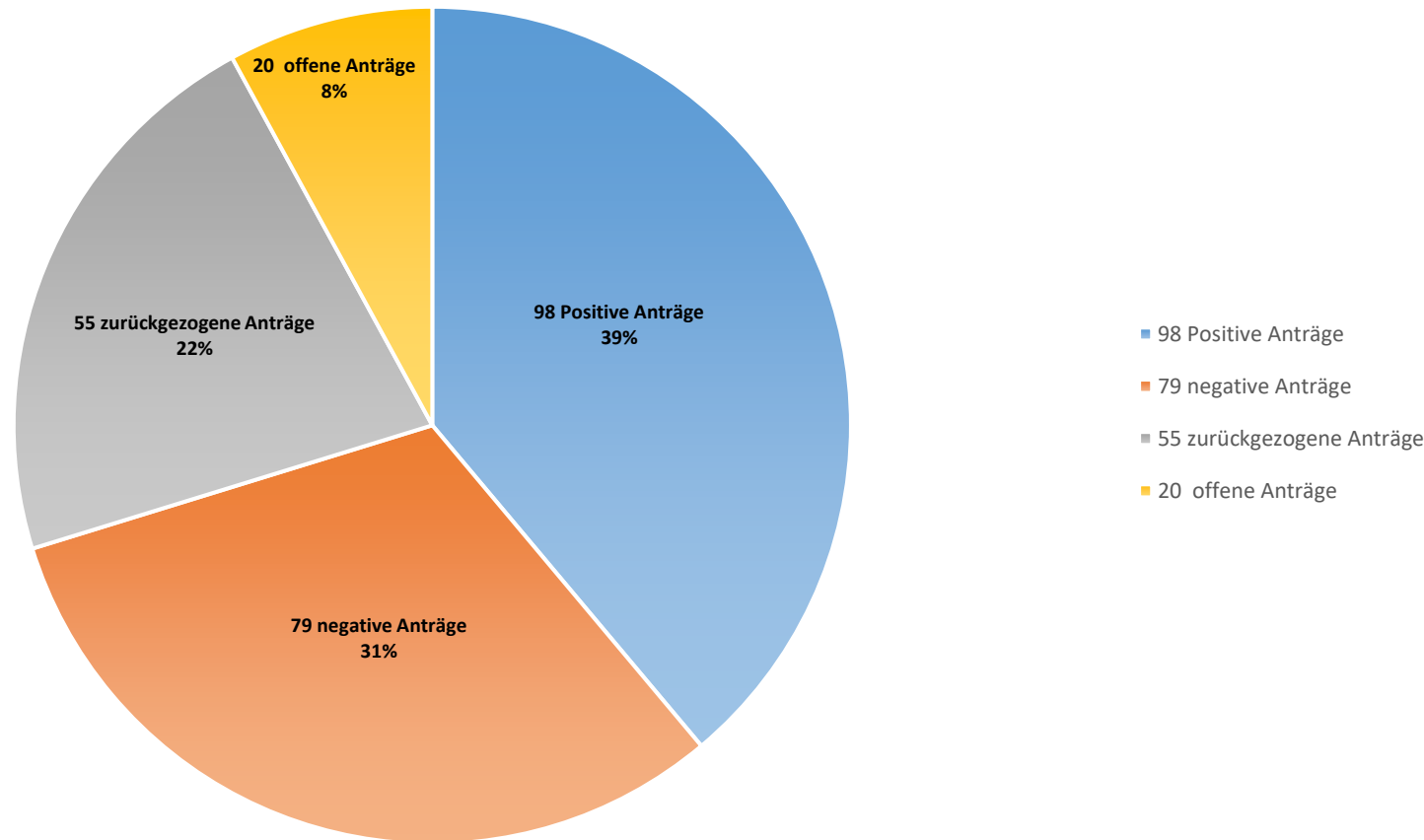


Gesamtübersicht 2010 bis 2021					
Jahr	Gesamt	Positiv	Negativ	zurückgezogen	offen
2010	6	4	2	0	0
2011	43	19	10	14	0
2012	38	20	6	12	0
2013	53	22	20	11	0
2014	19	3	8	8	0
2015	8	4	2	2	0
2016	16	5	8	3	0
2017	21	10	7	2	2
2018	15	5	7	1	2
2019	8	0	5	1	2
2020	18	5	3	1	9
2021	7	1	1	0	5
Gesamt	252	98	79	55	20

# Schlichtungsstelle Braunkohle NRW Schlichtungsanträge 2010 bis 2021 insgesamt 252



Schlichtungsstelle Braunkohle NRW  
Schlichtungsanträge 2010 bis 2021  
insgesamt 252



# Verfahrensabschlüsse im Jahr 2016



**2016** wurden **25** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- *5 Verfahren aus 2011*
- 6 Verfahren aus 2012
- 2 Verfahren aus 2013
- 3 Verfahren aus 2014
- 4 Verfahren aus 2015
- 5 Verfahren aus 2016



# Verfahrensabschlüsse im Jahr 2017



**2017** wurden **22** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 1 Verfahren aus 2011
- 1 Verfahren aus 2012
- 5 Verfahren aus 2013
- 1 Verfahren aus 2014
- 2 Verfahren aus 2015
- 7 Verfahren aus 2016
- 5 Verfahren aus 2017

# 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

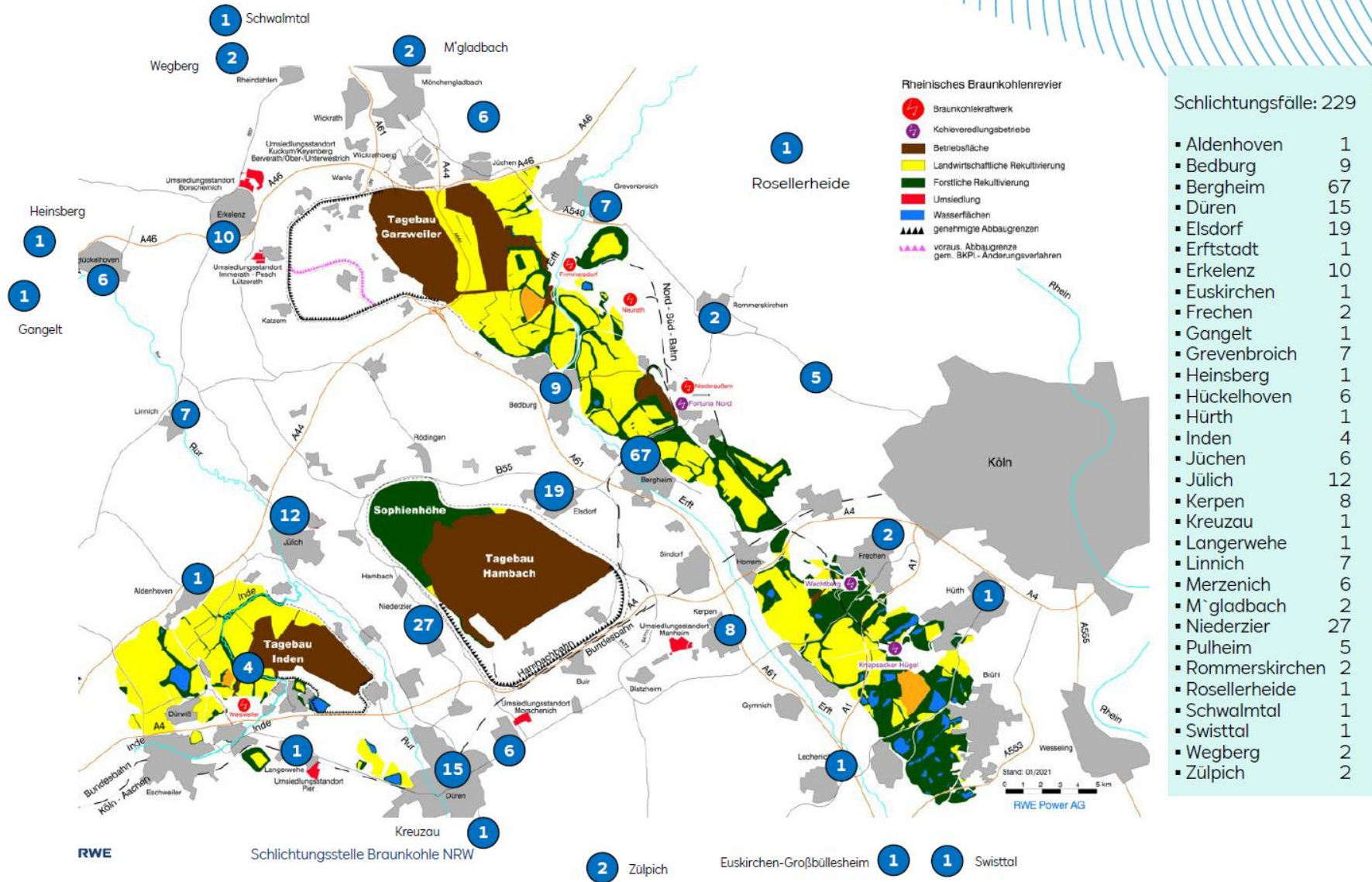
# Verfahrensabschlüsse im Jahr 2021



**2021** wurden **7** Verfahren abgeschlossen, und zwar

- 1 Verfahren abgeschlossen aus 2014
- 4 Verfahren aus 2020
- 2 Verfahren aus 2021

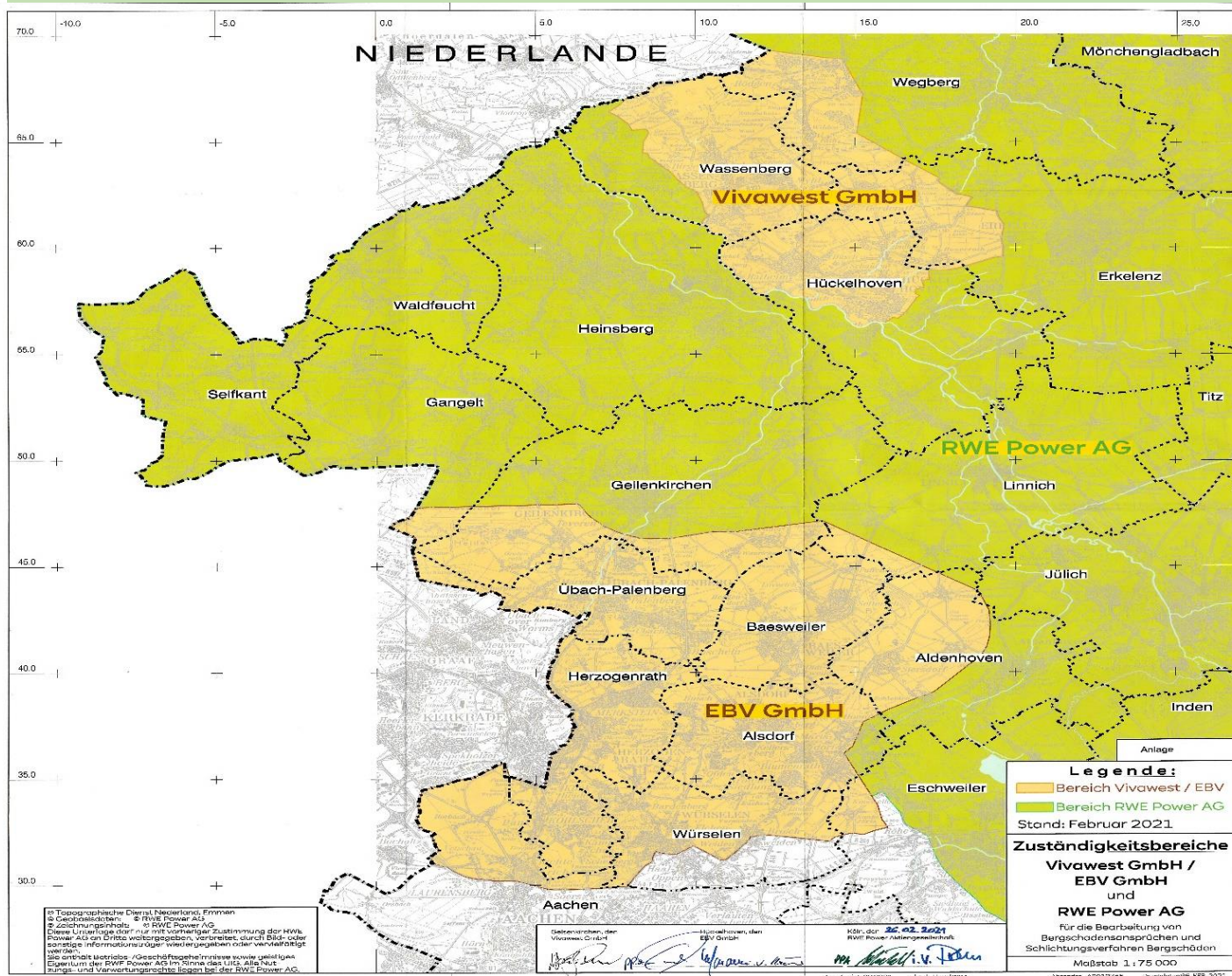
# Übersicht angenommener Schichtungsfälle



**RWE Stand 2021**

# Neue Zuständigkeitskarte RWE

## Stand 02/2021



# Verschiedenes



- Es wurden alle Altverfahren abgeschlossen
- Verhandlungspausen wegen Corona
- 1 Pause von Anfang April bis Anfang Mai 2020
- 2 Pause von Anfang November 2020 bis Mitte Juni 2021
- Geplante Informationsveranstaltung
- Sonstiges



# Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit

Arno Bormann

Stellvertretender Vorsitzender der Schlichtungsstelle  
Braunkohle NRW

Schloßstraße 20

41515 Grevenbroich

02181 – 6019002/6019003





# Grundwasserwiederanstieg - Prognose der langfristigen Flurabstände

6. Bergschadensforum, 29.09.2021

Dr. Anke Boockmeyer, LANUV NRW

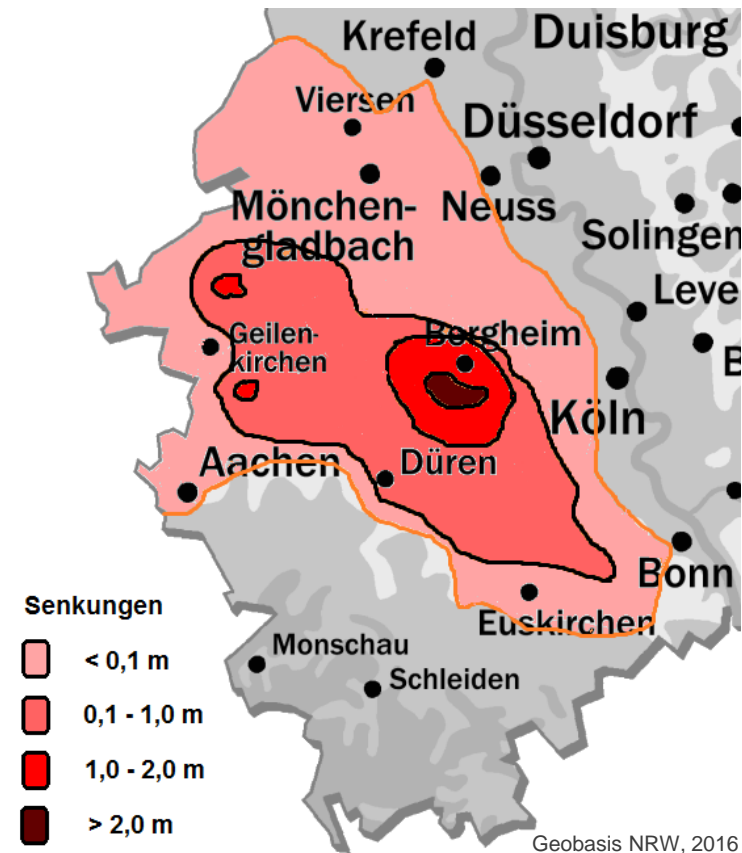
# Anlass

Vor dem Hintergrund einer möglichen Vernässungsproblematik wurde in der Koalitionsvereinbarung der damaligen Landesregierung NRW (2012 bis 2017) vereinbart:

*„Das Problem des Grundwasserwiederanstiegs nach Beendigung der Kohleförderung und die damit verbundenen Risiken für Bergschäden sollen untersucht und mögliche Konsequenzen daraus für die Bauleitplanung mit den Kommunen im Rheinischen Revier gezogen werden.“*

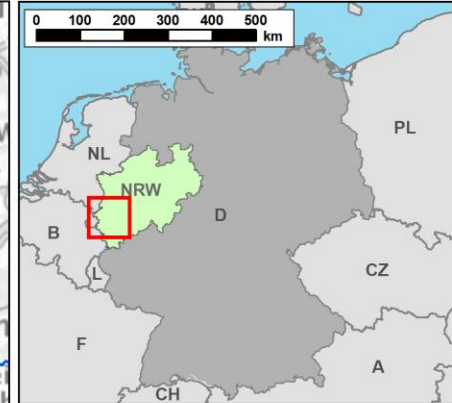
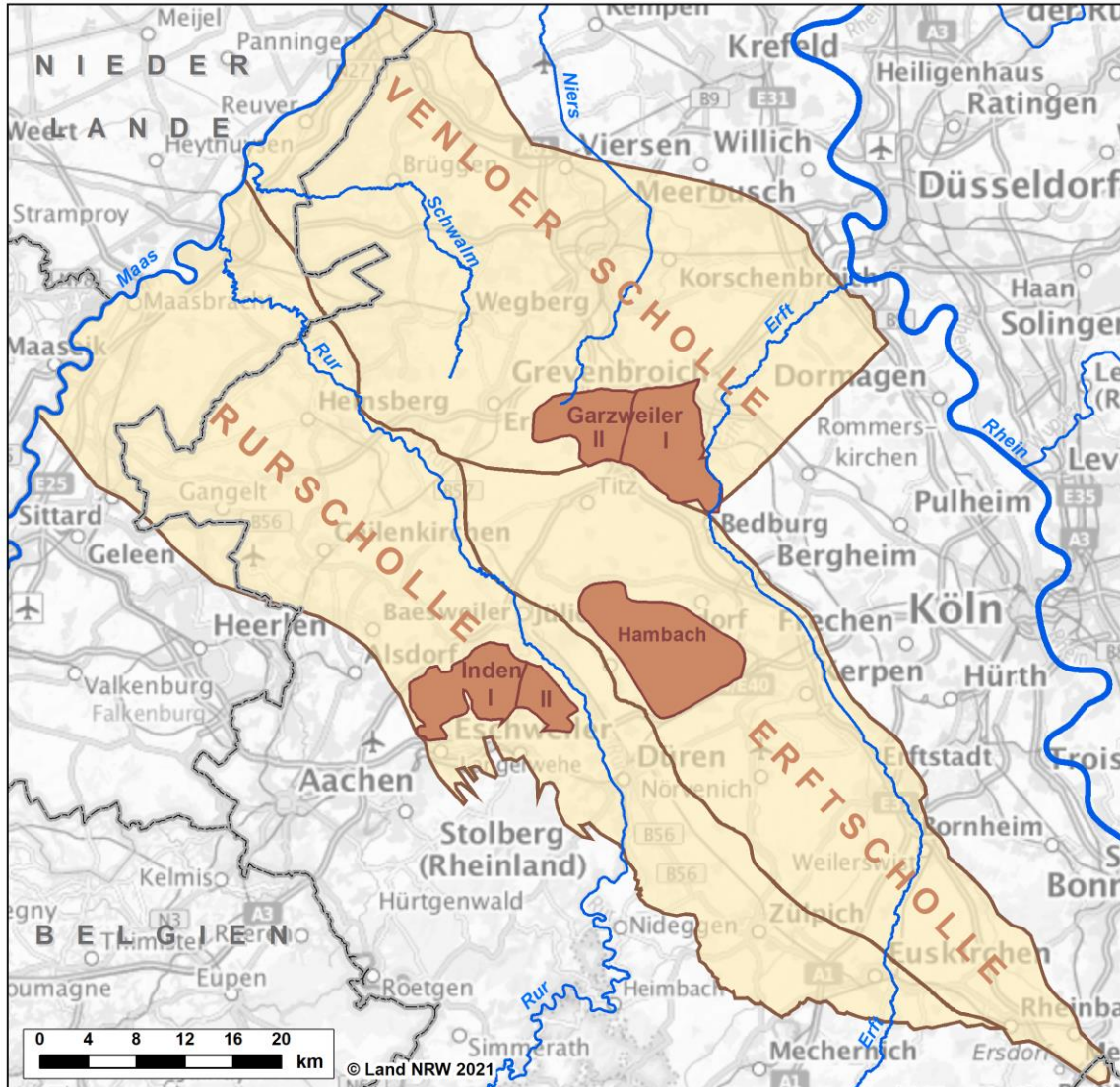






# Hintergrund



- Großräumige Sümpfung des Grundwassers für den Tagebau mit einhergehender Geländesetzung
- Bei Grundwasserwiederanstieg ist Setzung nicht voll reversibel
- Möglicherweise erhöhtes Vernässungspotenzial in Gebieten mit vorbergbaulich geringem Flurabstand und größeren Setzungen

# Untersuchungsgebiet



-  Modellgebiete
-  Braunkohlentagebau
-  Staats-, Landesgrenze
-  Übersichtsgewässer

Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen



Fachbereich 52  
Grundwasser, Wasserversorgung,  
Trinkwasser, Lagerstättenabbau



# Ziele

Untersuchung möglicher Geländevernässungen im Zusammenhang mit Bodenbewegungen im gesamten Einflussgebiet der Braunkohlensümpfung nach Ende des Grundwasserwiederanstiegs (für den stationären Endzustand ca. 2200):

- (1) Erstellung von Flurabstandskarten
- (2) Ausweisung potenzieller Vernässungsbereiche
- (3) Ursachenanalyse für die Vernässung
  - Abschätzung des Anteils der Bergbautreibenden an der potenziellen Vernässung



# Fachliches Vorgehen

- Ziel (1)
- Prognose zukünftiger Geländehöhen und deren wahrscheinlicher Spannweite  
→ Bodenbewegungsmodell
  - Prognose sich einstellender Grundwasserstände im stationären Endzustand (ca. 2200)  
→ Grundwassermodell
  - Berechnung Flurabstände für drei Szenarien
- Ziel (2)
- Ermittlung Bereiche mit Flurabständen kleiner 3 m für die Szenarien



# Fachliches Vorgehen

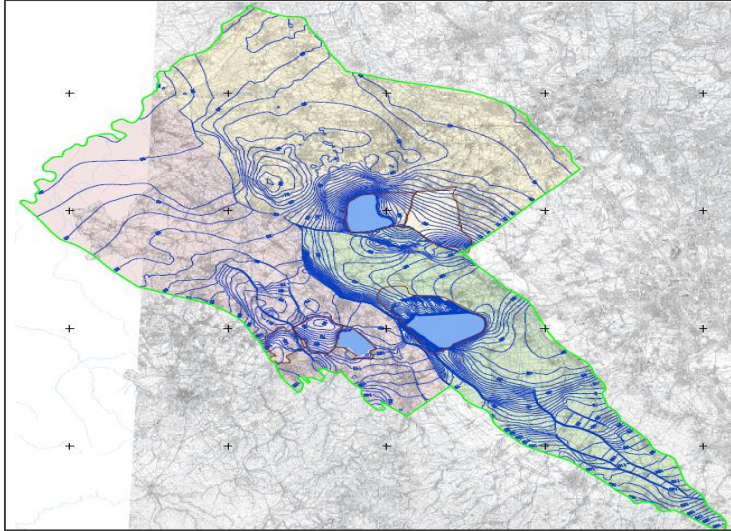
- Ziel (3)
- Ermittlung historischer Geländehöhe aus gemessenen Setzungen von 1955 bis heute
  - Prognose sich im hypothetischen Szenario ohne Bergbau einstellender Grundwasserstände (Referenzzustand)  
→ Grundwassermodell
  - Berechnung Flurabstände für Referenzzustand
  - Ermittlung Bereiche mit Flurabständen kleiner 3 m für Referenzzustand
  - Vergleich der in (2) ermittelten Vernässungsbereiche mit Bereichen im Referenzzustand



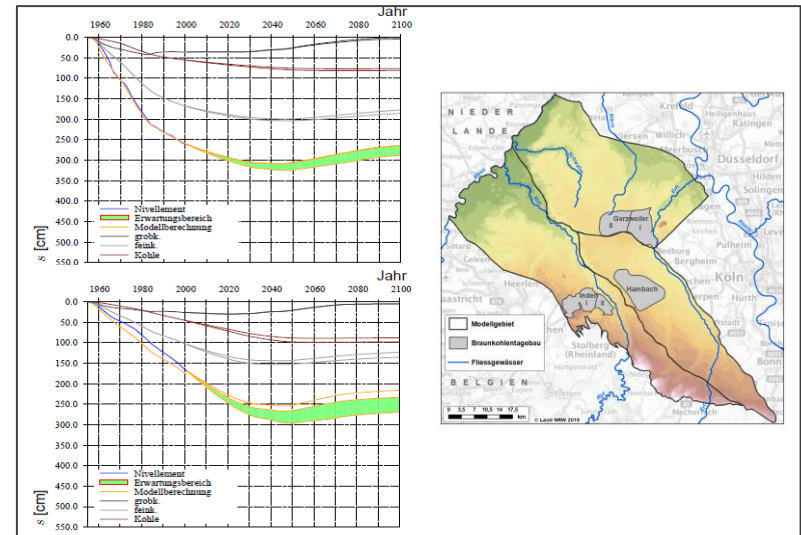


# Fachliches Vorgehen

## Grundwasserströmungsmodell




## Bodenbewegungsmodell + Interpolation




**Verknüpfung der Ergebnisse**

**Beantwortung der Fragestellung**

# Vorgehen Ermittlung Geländehöhen

- 
- Punkthafte Bodenbewegungsprognose
  - Ermittlung der Spannbreite der Bodenbewegungen

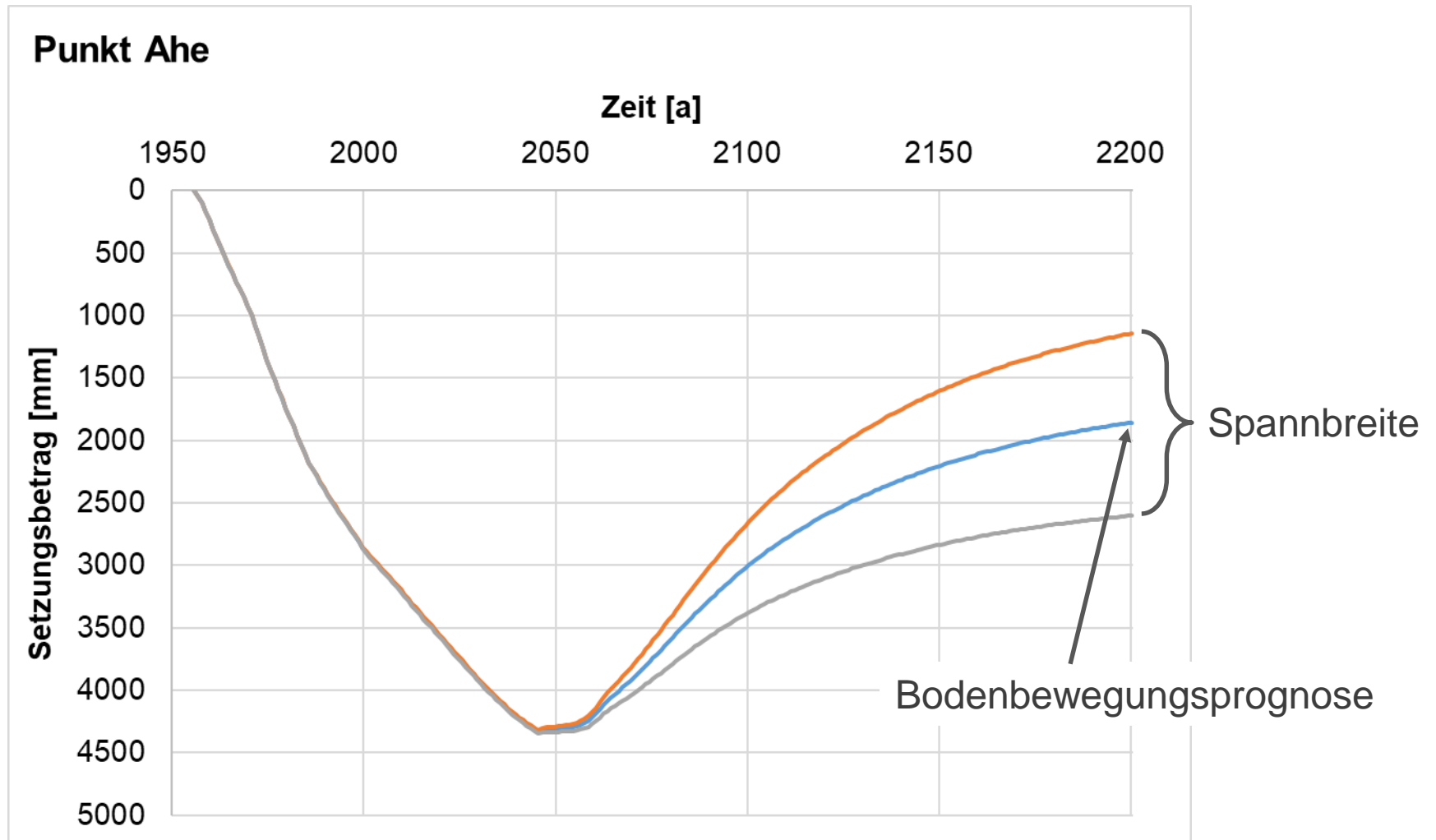
- 
- Berechnung der verbleibenden Setzung (Höhendifferenz 1955 – 2200)

- 
- Konstruktion einer Karte der Geländehöhen 2200

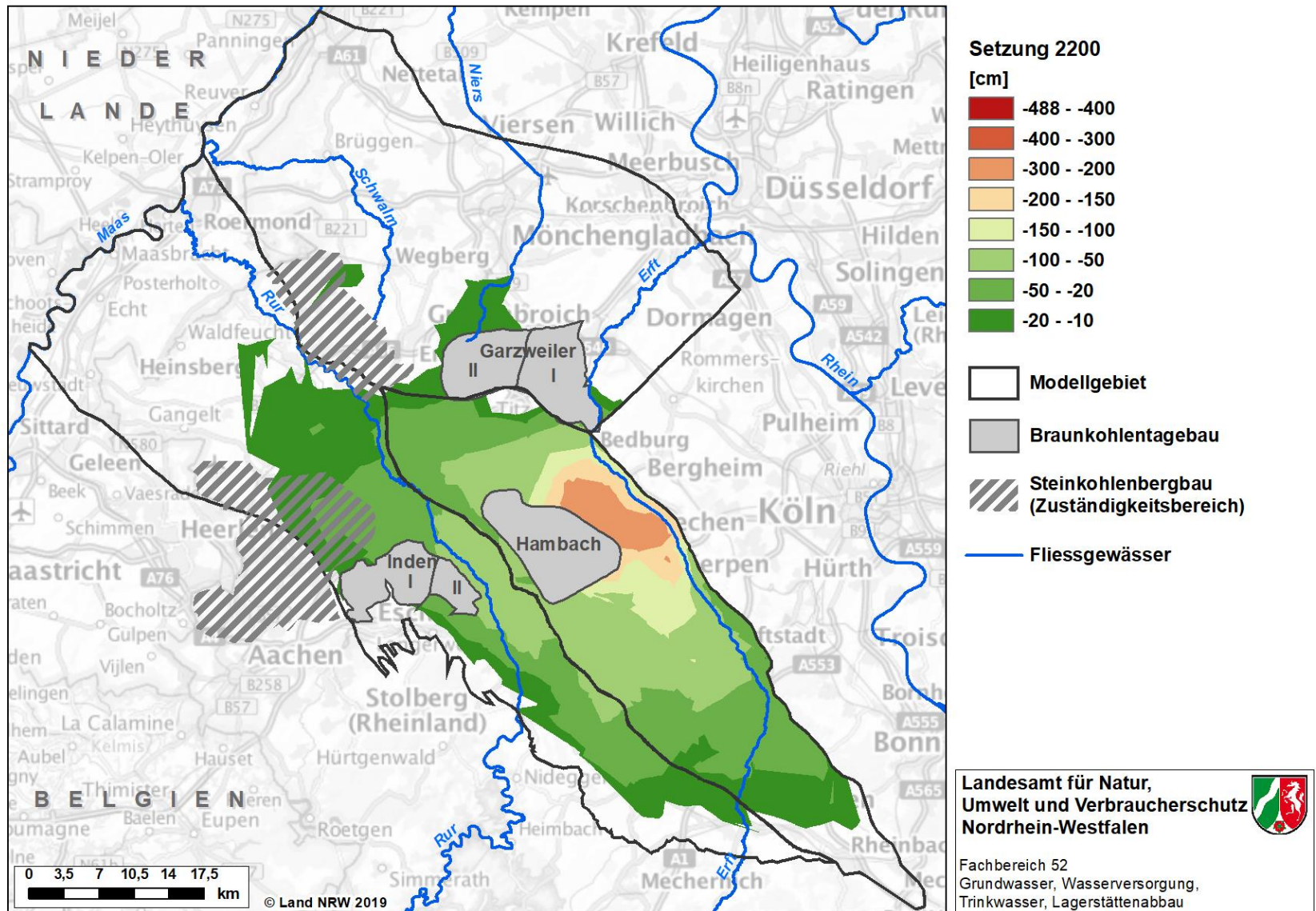


Aus Spannbreite ergibt sich minimale/maximale Geländehöhe

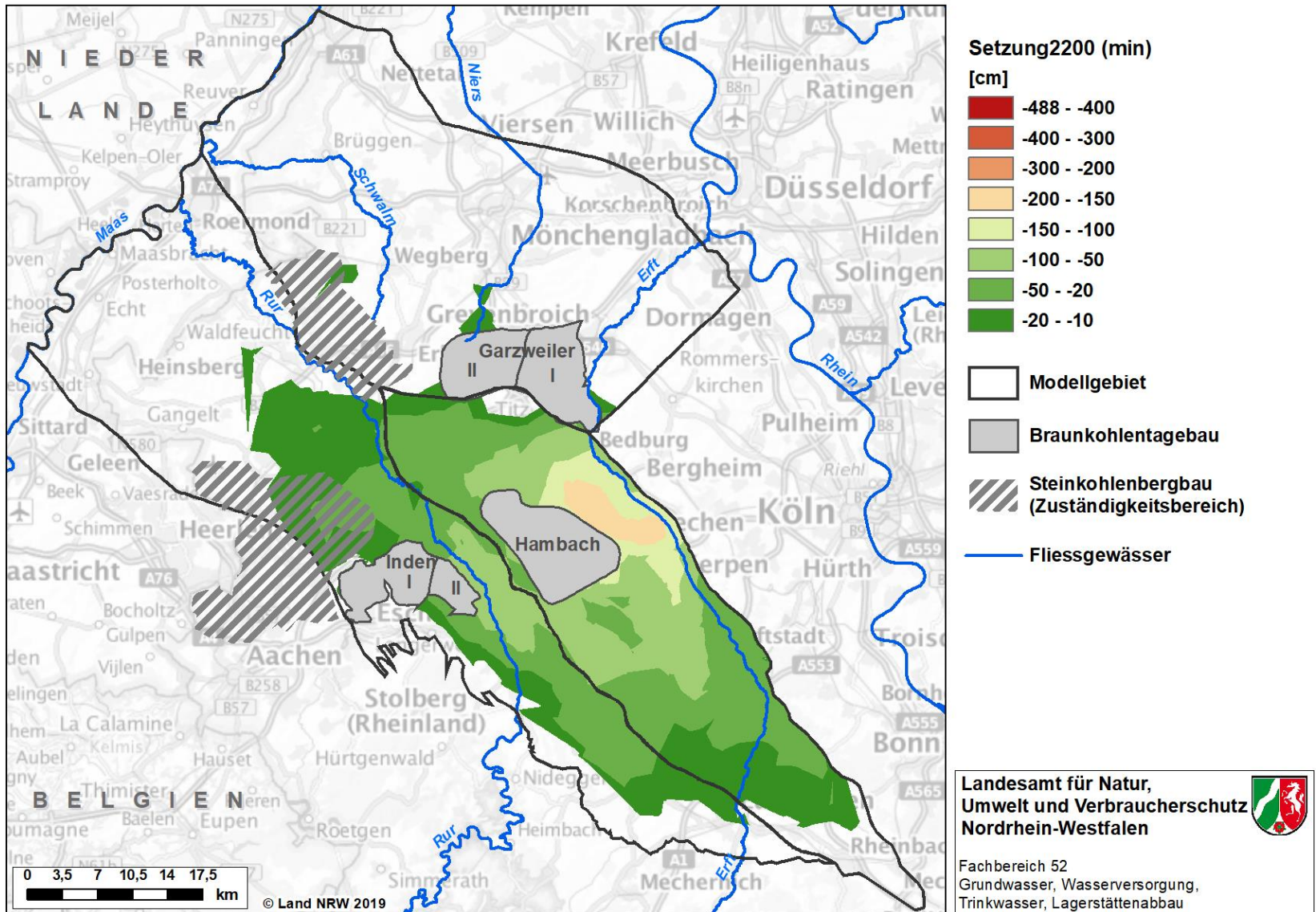
# Punkthafte Bodenbewegungsprognose



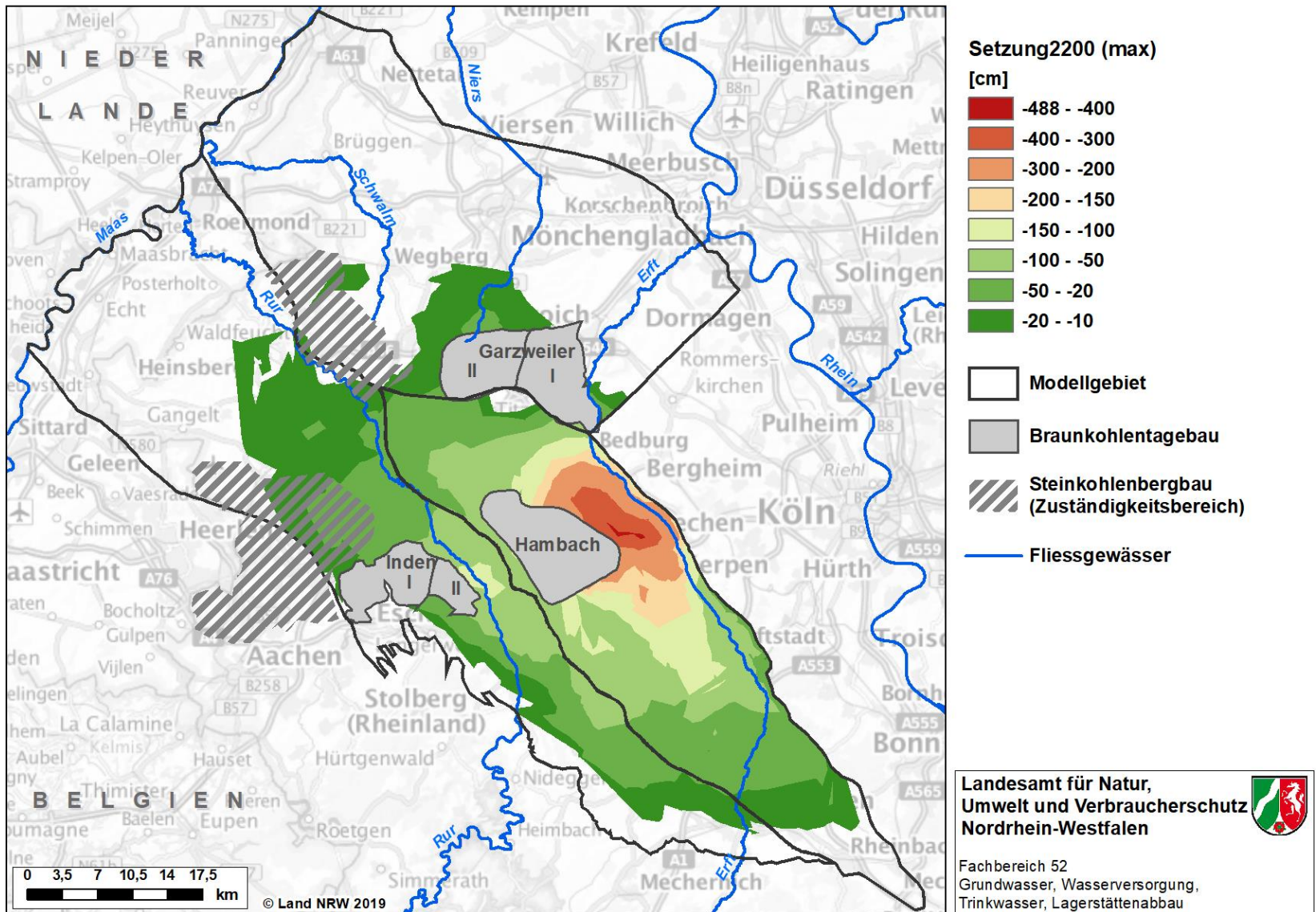
# Höhendifferenz 1955 – 2200



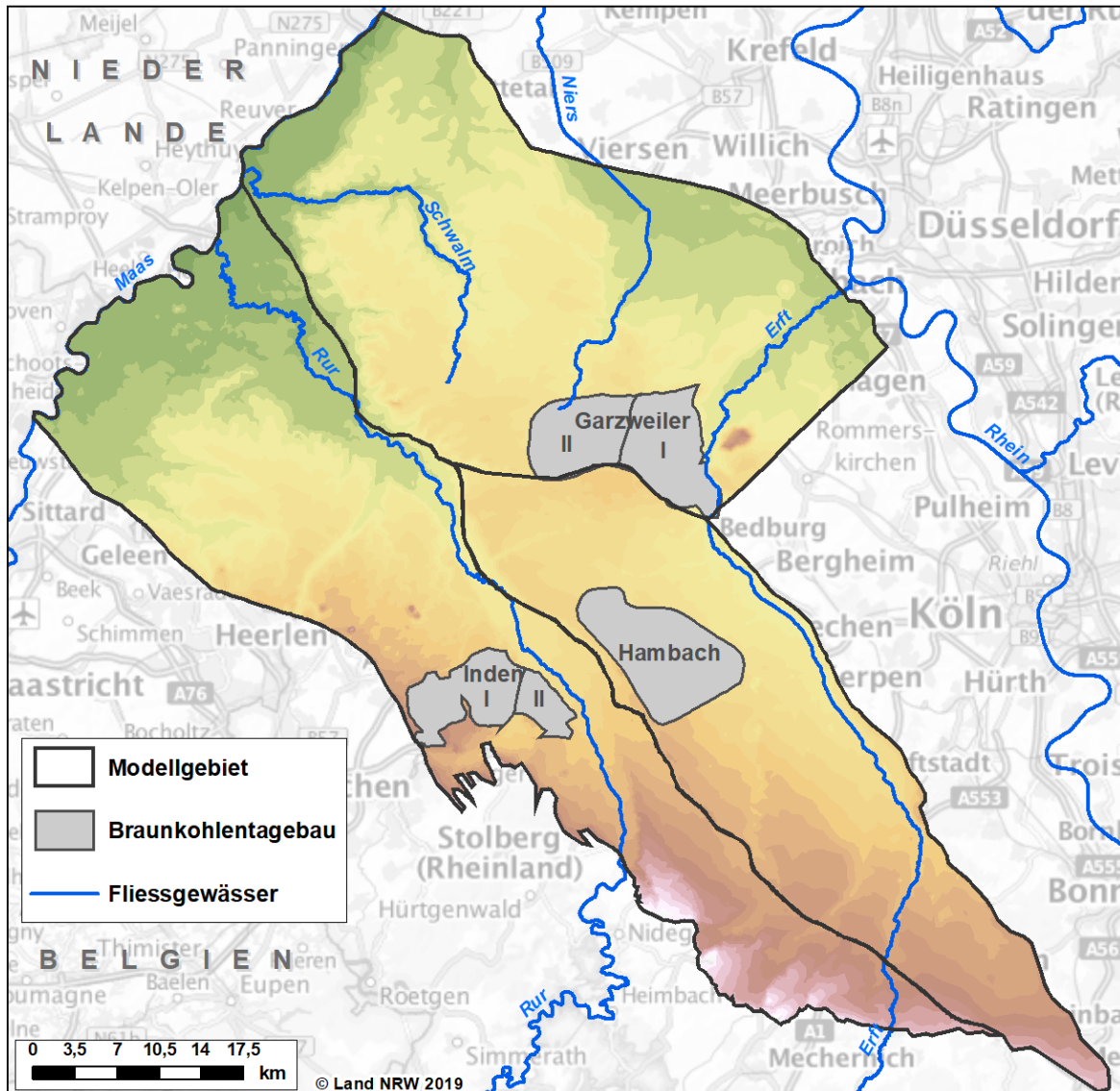
# Minimale Höhendifferenz 1955 – 2200



# Maximale Höhendifferenz 1955 – 2200

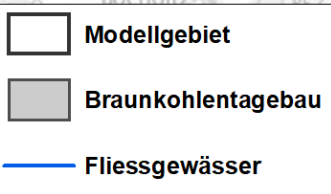
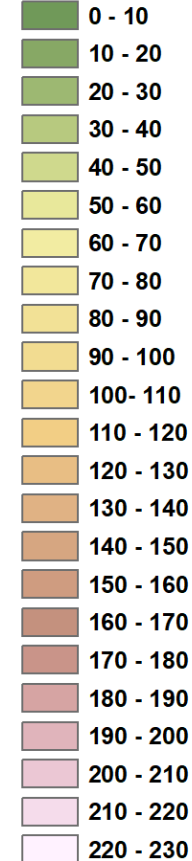


# Geländehöhe 2200




Geländeoberkante 2200

[m NHN]

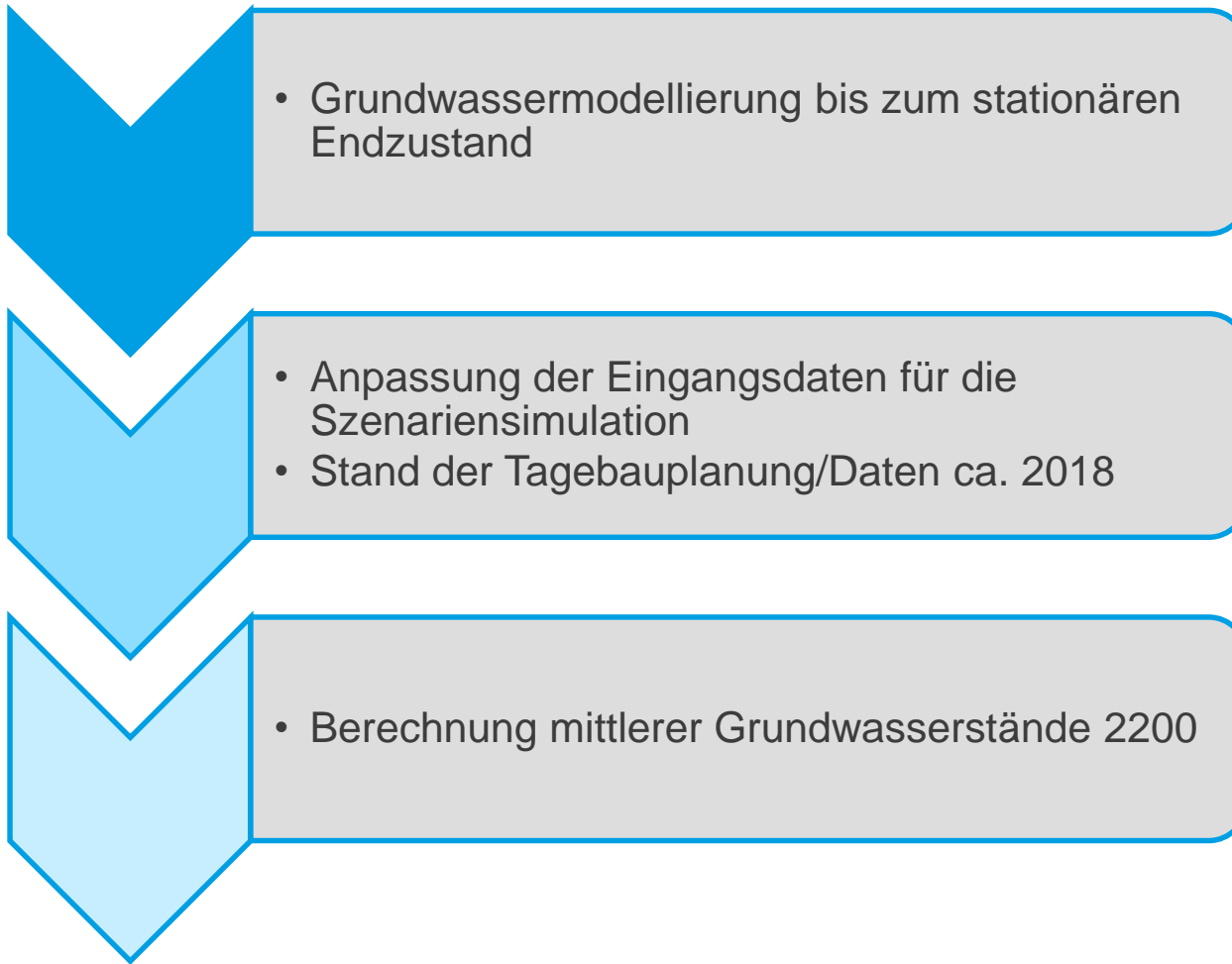


Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen



Fachbereich 52  
Grundwasser, Wasserversorgung,  
Trinkwasser, Lagerstättenabbau

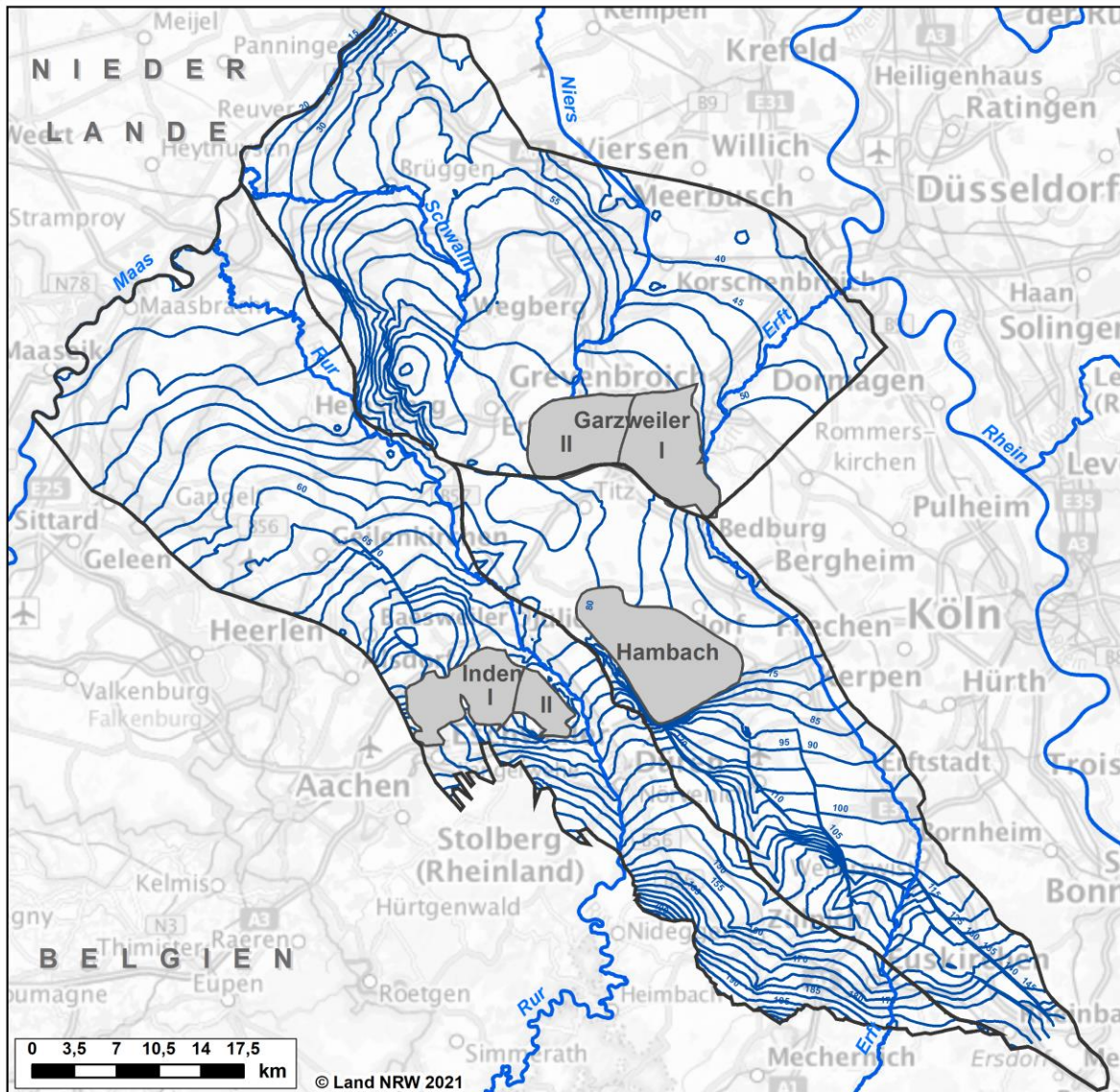
# Vorgehen Berechnung Grundwasserstände






Aus Spannweite der Bodenbewegungen ergeben sich minimale/maximale Flurabstände



# Grundwasserstände 2200



-  Modellgebiet
-  Braunkohlentagebau
-  Fließgewässer
-  Grundwassergleichen

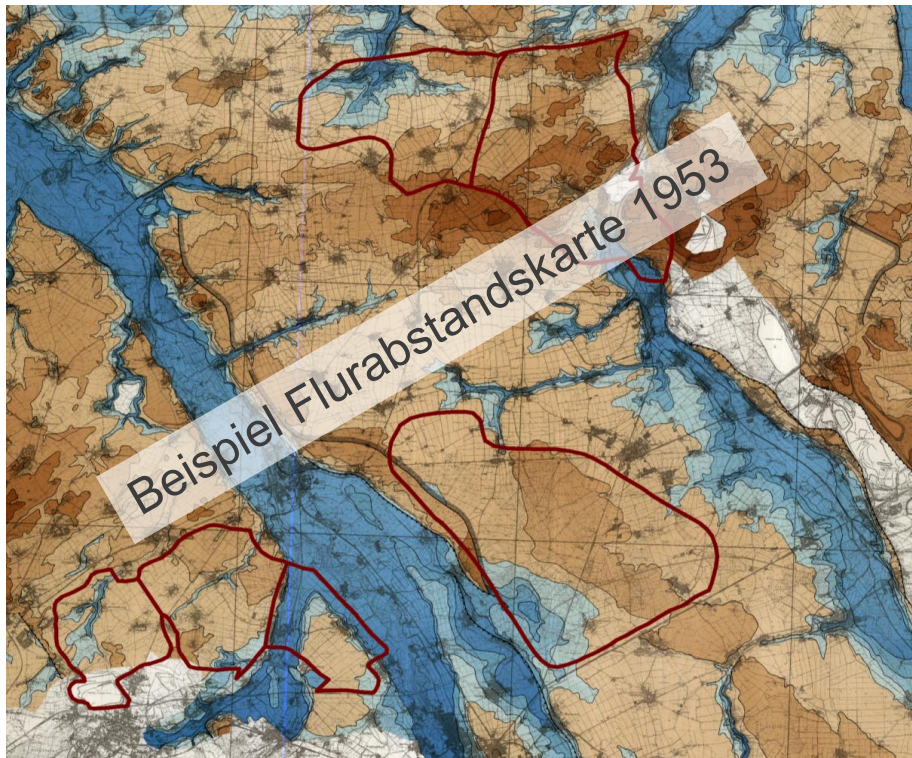
Landesamt für Natur,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Nordrhein-Westfalen



Fachbereich 52  
Grundwasser, Wasserversorgung,  
Trinkwasser, Lagerstättenabbau

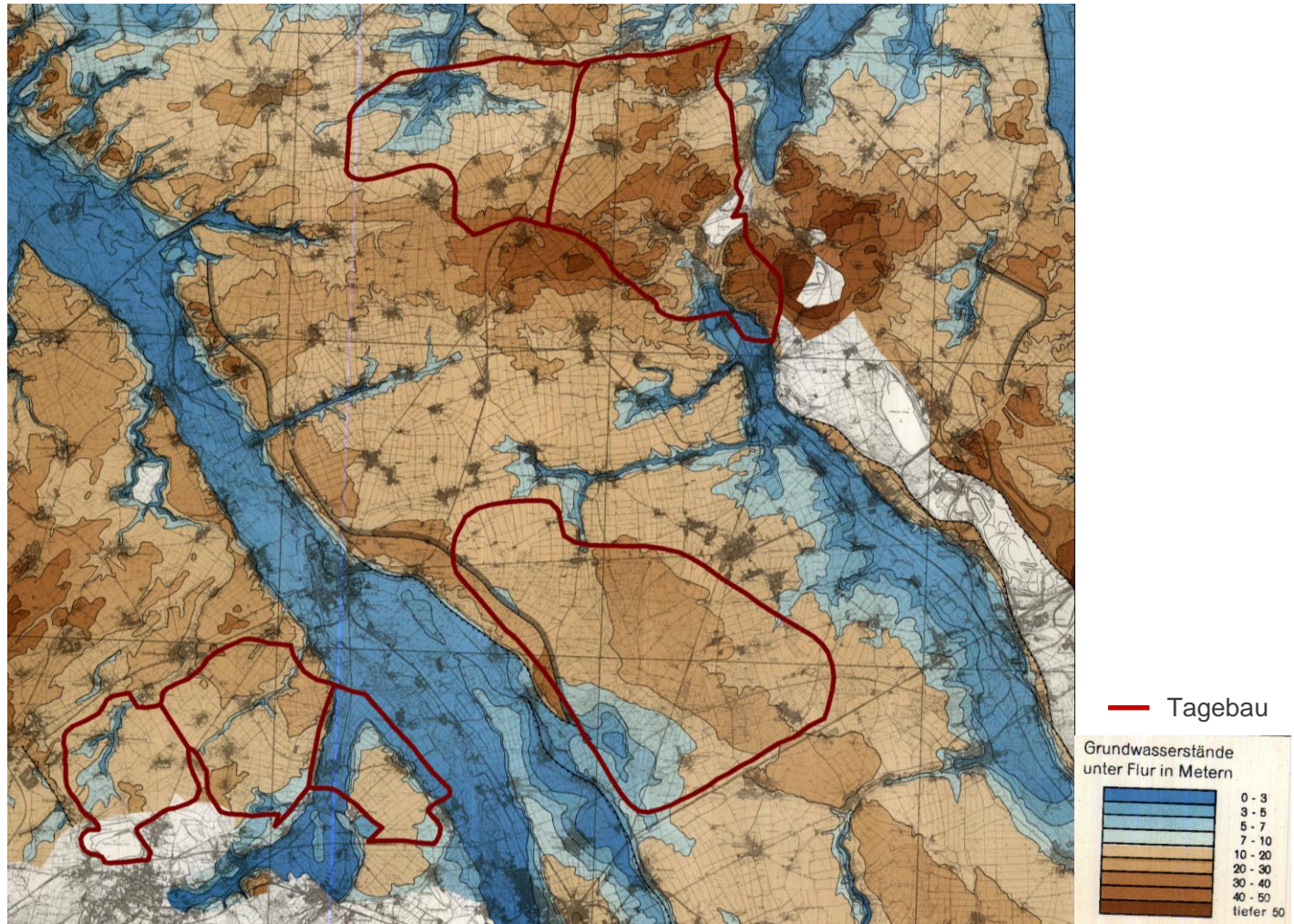
# Vorgehen Konstruktion Flurabstandskarte

- Berechnung der Flurabstände 2200 aus Differenz der Geländehöhen und Grundwasserstände

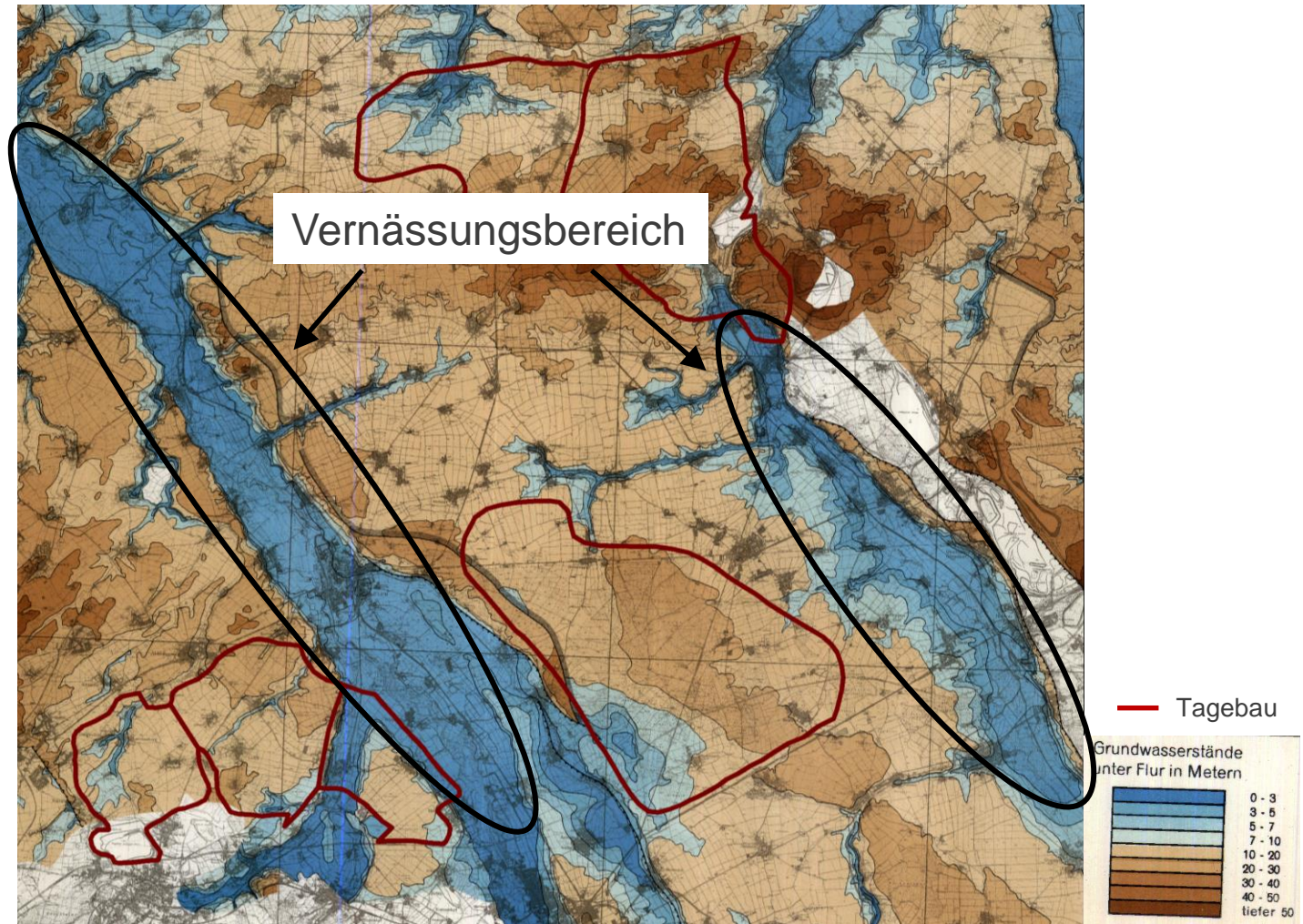


Aus Spannweite der Bodenbewegungen ergeben sich minimale/maximale Flurabstände

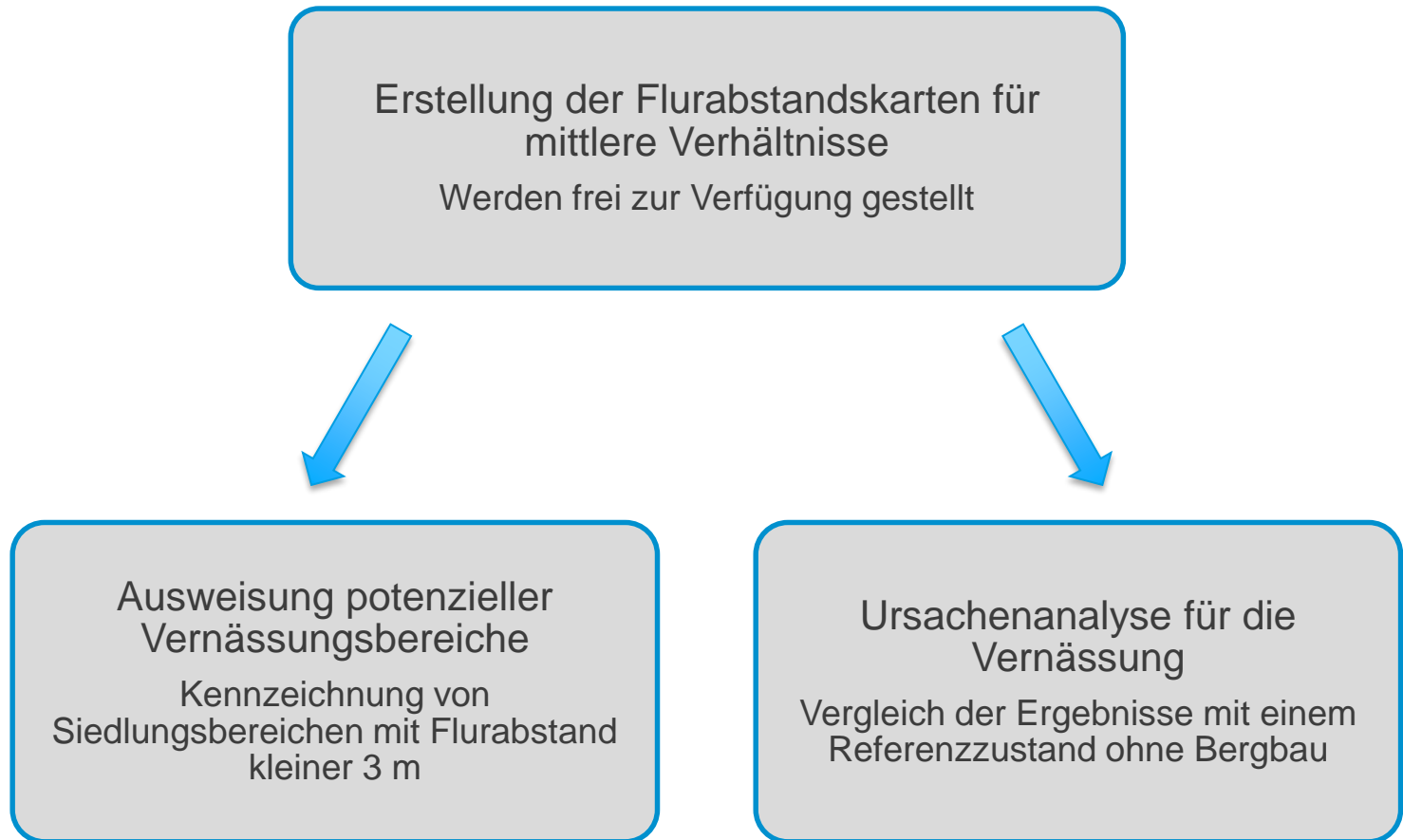
# Beispiel: Flurabstandskarte 1953



# Beispiel: Flurabstandskarte 1953



# Weitere Schritte



# Ausblick

- Die erarbeiteten Ergebnisse können als Grundlage für zukünftige Fragestellungen dienen; Planungsstand ca. 2018
- Planungsänderungen und neue Daten können sich auf die Ergebnisse auswirken:
  - Neue Tagebauplanungen (Leitentscheidung 2021) hinsichtlich Abbau/Rekultivierung
  - Geologische Neuinterpretation der Rur-Scholle
  - Fortführung der Höhenmessungen
- Die Methodik für die notwendigen Aktualisierungen von Bodenbewegungsprognose und Grundwassermodellierung wurde im Projekt erarbeitet und liegt dafür vor.





# Vielen Dank!

Dr. Anke Boockmeyer  
Fachbereich 52: Grundwasser,  
Wasserversorgung, Trinkwasser,  
Lagerstättenabbau

Leibnizstraße 10  
45659 Recklinghausen

Tel: 02361 305-2142

E-Mail: [anke.boockmeyer@lanuv.nrw.de](mailto:anke.boockmeyer@lanuv.nrw.de)

[www.lanuv.nrw.de/grundwasserwiederanstieg](http://www.lanuv.nrw.de/grundwasserwiederanstieg)

Landesamt Natur **Umwelt** Klima Verbraucherschutz

Sie sind hier: Startseite LANUV » Umwelt » Wasser » Grundwasser » Folgen des Braunkohleabbaus » Grundwasser-wiederanstieg

**Umwelt**

- Wasser
  - Abwasser
  - Grundwasser
    - Grundwasserleiter
    - Grundwasserschutz
    - Grundwasserstand
    - Beschaffenheit
    - Folgen des Braunkohleabbaus
      - Allgemeines zur Braunkohle
      - Das Braunkohlerevier
      - Folgen für den Wasserhaushalt
      - Grundwassermodelle
      - Grundwasserwiederanstieg**
      - Monitoring für das Braunkohlenrevier
      - Tagebaurestseen
      - Kartenwerke zum Thema Grundwasser

**Grundwasserwiederanstieg im Rheinischen Braunkohlenrevier**



Die für die Trockenhaltung der Tagebaue des Rheinischen Braunkohlenreviers notwendige Grundwasserentnahme hat verschiedene **Folgen für den Wasserhaushalt**. So führen die Entwässerungsmaßnahmen unter anderem zu einer großräumigen Grundwasserabsenkung. Die Absenkungen betragen im Bereich der Tagebaue mehrere hundert Meter und nehmen mit zunehmender Entfernung von ihnen ab. Der Absenkungstrichter umfasst ein Gebiet von über 3000 km<sup>2</sup>(Abbildung). Mit den Grundwasserabsenkungen sind auch Bodensenkungen von derzeit bis zu ca. 4,5 Metern im direkten Tagebauumfeld verbunden.

Mit dem Ende des Braunkohleabbaus steigt ab etwa der Mitte dieses Jahrhunderts das Grundwasser wieder an. Dies kann in den von Bodensenkungen betroffenen Gebieten zu Bodenhebungen führen. Bislang ist noch unzureichend bekannt, welche Geländehöhen und Abstände zur Grundwasseroberfläche (Flurabstände) sich einstellen und ob mit Vermässungen zu rechnen ist. Dabei spielen auch regionale Unterschiede der geologischen Schichten eine wichtige Rolle.

**Konzept**

- Arbeitsorganisation
- Fachliches Vorgehen

**Bisherige Termine**

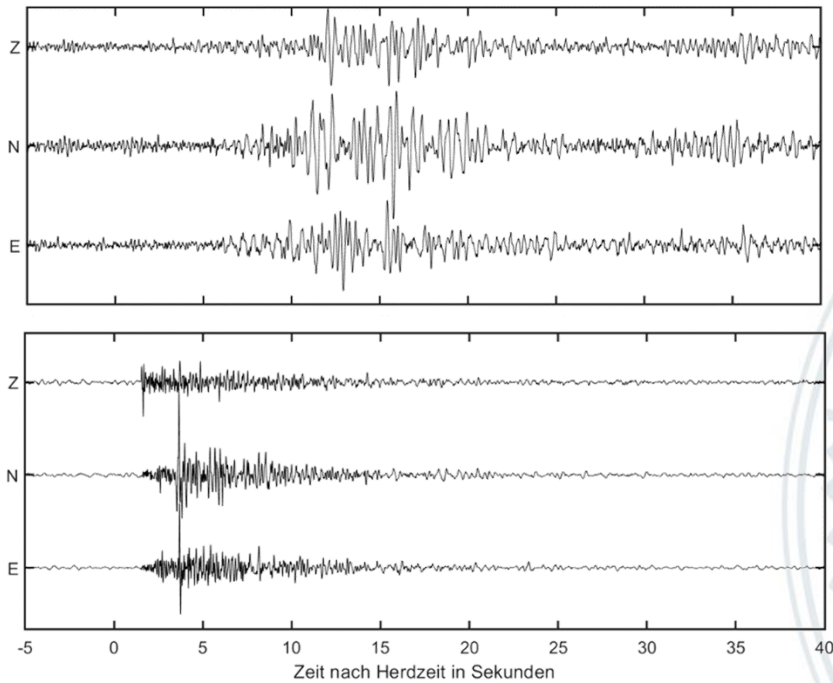
- 12.09.16: Workshop "Flurabstandsprognose im Rheinischen Revier"
- 15.11.16: Auftaktstizung im MKULNV
- 14.12.16: 1. Sitzung der Facharbeitsgruppe
- 07.02.17: 2. Sitzung der Facharbeitsgruppe

**Dokumente**

- Projektunterlagen
- Protokolle und Vorträge

**Ansprechpartner**

- Anke Boockmeyer  
0211/1590-2142  
[anke.boockmeyer@lanuv.nrw.de](mailto:anke.boockmeyer@lanuv.nrw.de)



# Überwachung der seismischen Aktivität im Bereich des Rheinischen Braunkohlenreviers

## 6. Bergschadensforum, Schloss Paffendorf



# Inhalt

## Hintergrund:

- Warum seismische Überwachung?
- Tektonische und induzierte Seismizität
- Stärke eines Erdbebens
- Einwirkungsbereichs-Bergverordnung

## Aufgabe der Erdbebenstation Bensberg:

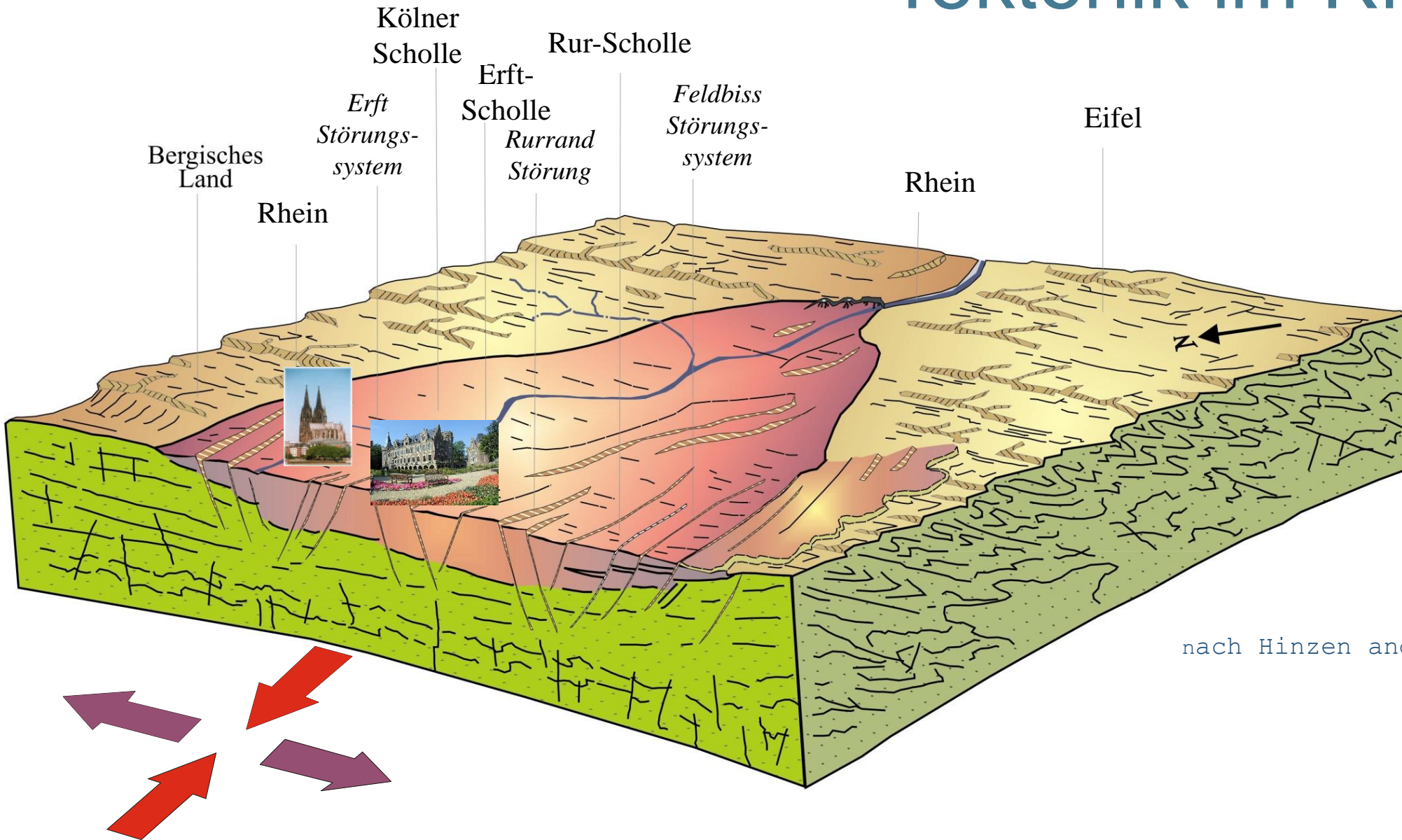
- Messnetz
- Beobachtete Seismizität
- Typische induzierte und tektonische Beben
- Beispiel für Einwirkungsbereich: Bergheim, 22.12.2015

## Zusammenfassung

# Tektonik in Zentraleuropa



# Tektonik im Rheinland



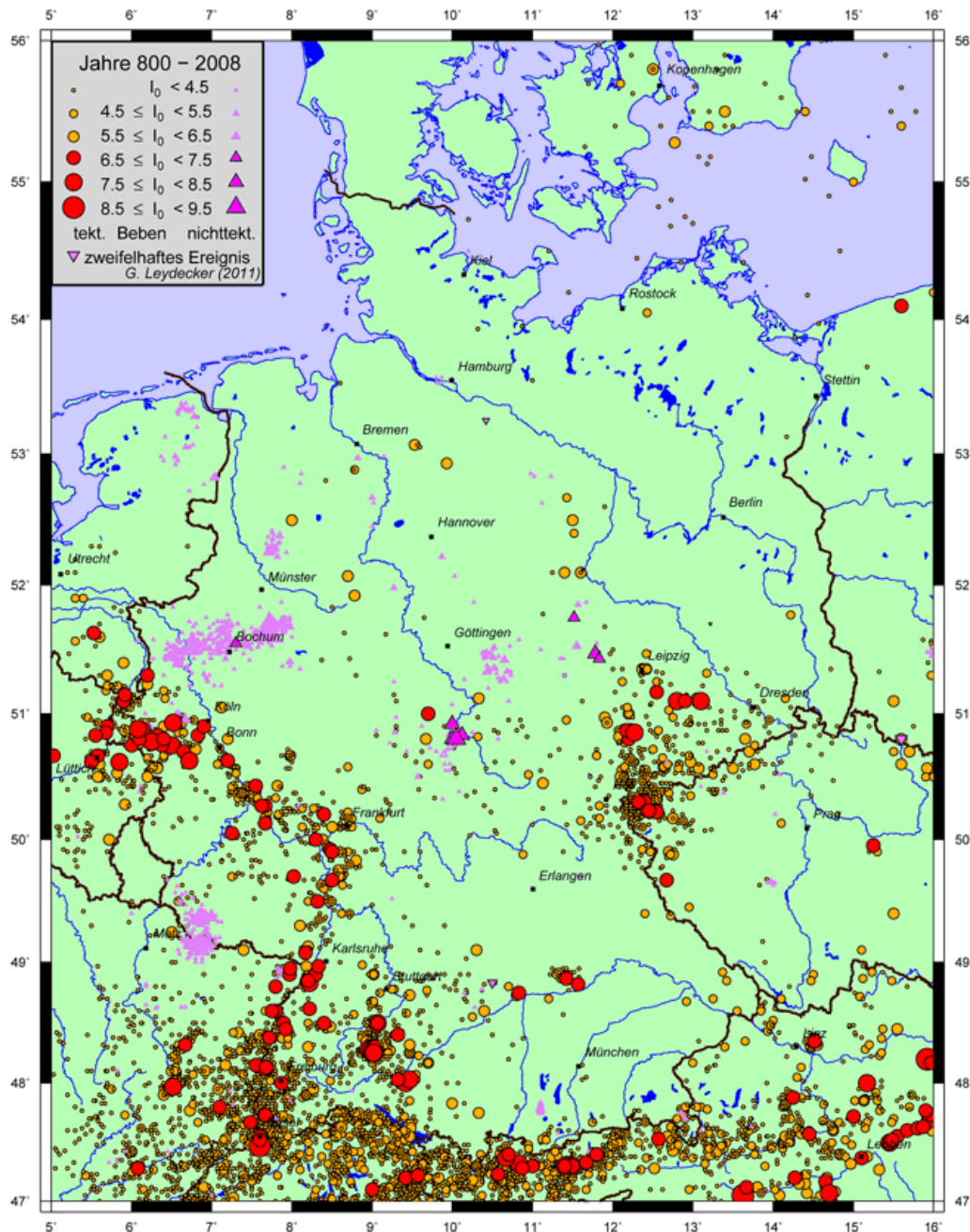
nach Hinzen and Reamer, 2005

# Erdbeben in Deutschland

Karte der Erdbeben in Deutschland mit  
Randgebieten für die Jahre 800 bis 2008

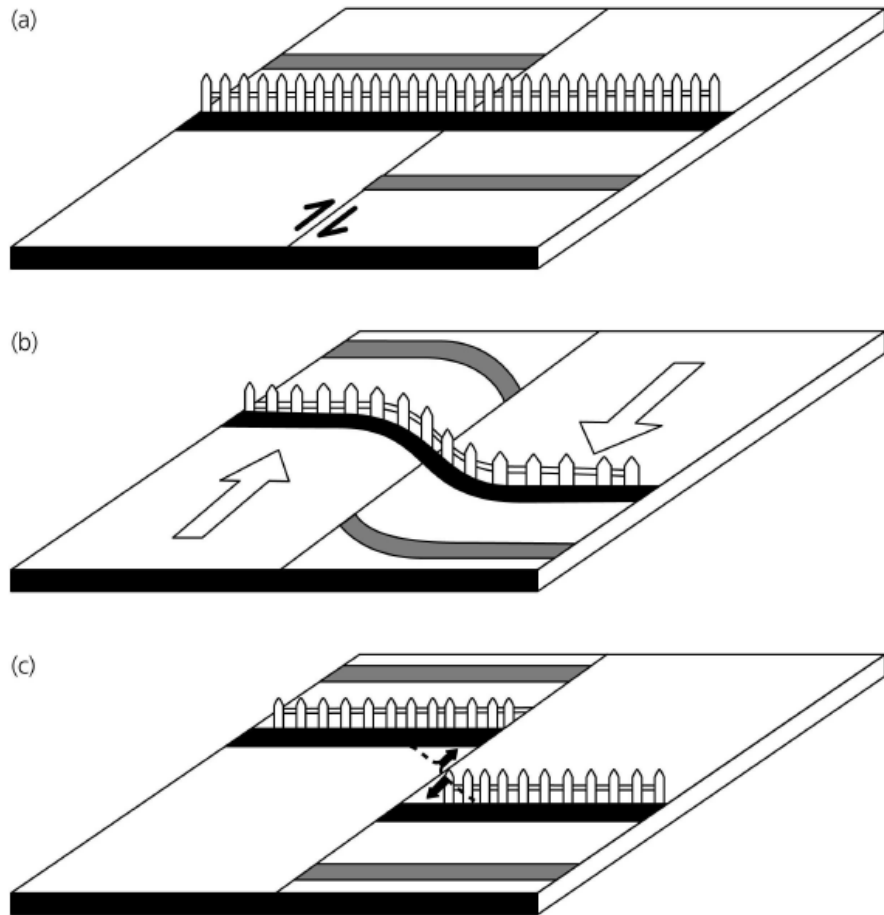
$I_0$  - (makroseismische) Epizentralintensität

Intensität  $I_0 < 4,5$  beinhaltet auch nicht verspürte  
Beben; rot dargestellte Beben sind Schadbeben



BGR, Leydecker, 2011

# Tektonische und induzierte Beben



- Tektonische Beben: Durch tektonische Kräfte baut sich Spannung in der Erdkruste auf. Sobald diese den Widerstand auf einer Störung überschreitet, kommt es zu ruckartiger Deformation => Erdbeben
- Induzierte Beben: Spannungsaufbau durch menschliche Eingriffe in den Untergrund, hier:
  - Änderung der Auflast (Tagebau – Abraumhalde),
  - Änderung von Poren- und Kluftwasserdruck

# Stärke von Erdbeben

Zwei Arten, die Stärke zu beschreiben:

## 1) Magnitude ( $M_L$ )

- Instrumentelle Skala (Seismometer; logarithmisch)
- Kenngröße des Bebens
- Direkter Bezug zum Herd des Bebens/physikalischen Prozessen (Größe der Bruchfläche, Versatz auf Bruchfläche)
- *Arabische Zahlen*

## 2) Makroseismische Intensität (I)

- Basierend auf makroseismischen Beobachtungen (prä-instrumentell)
- Ortsabhängig (Einwirkung)
- Bezug zu lokalen Effekten, die Schwingungen verstärken oder abschwächen können
- *Römische Ziffern*

# Intensitäten nach EMS-98

EMS Intensität	Definition	Beschreibung der maximalen Wirkungen (stark verkürzt)
<b>I</b>	<b>nicht fühlbar</b>	Nicht fühlbar.
<b>II</b>	<b>kaum bemerkbar</b>	Nur sehr vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.
<b>III</b>	<b>schwach</b>	Von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen. Ruhende Personen fühlen ein leichtes Schwingen oder Erschüttern.
<b>IV</b>	<b>deutlich</b>	Im Freien vereinzelt, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Geschirr und Fenster klirren, Türen klappern.
<b>V</b>	<b>stark</b>	Im Freien von wenigen, in Gebäuden von den meisten Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Wenige werden verängstigt. Gebäude werden insgesamt erschüttert. Hängende Gegenstände pendeln stark, kleine Gegenstände werden verschoben. Türen und Fenster schlagen auf oder zu.
<b>VI</b>	<b>leichte Gebäudeschäden</b>	Viele Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An vielen Häusern, vornehmlich in schlechterem Zustand, entstehen leichte Schäden wie feine Mauerrisse und das Abfallen von z. B. kleinen Verputzteilen.
<b>VII</b>	<b>Gebäudeschäden</b>	Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Möbel werden verschoben. Gegenstände fallen in großen Mengen aus Regalen. An vielen Häusern solider Bauart treten mäßige Schäden auf (kleine Mauerrisse, Abfall von Putz, Herabfallen von Schornsteinteilen). Vornehmlich Gebäude in schlechterem Zustand zeigen größere Mauerrisse und Einsturz von Zwischenwänden.

<b>VIII</b>	<b>schwere Gebäudeschäden</b>	Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. An vielen Gebäuden einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf; d. h. Giebelteile und Dachsimse stürzen ein. Einige Gebäude sehr einfacher Bauart stürzen ein.
<b>IX</b>	<b>zerstörend</b>	Allgemeine Panik unter den Betroffenen. Sogar gut gebaute gewöhnliche Bauten zeigen sehr schwere Schäden und teilweisen Einsturz tragender Bauteile. Viele schwächere Bauten stürzen ein.
<b>X</b>	<b>sehr zerstörend</b>	Viele gut gebaute Häuser werden zerstört oder erleiden schwere Beschädigungen.
<b>XI</b>	<b>verwüstend</b>	Die meisten Bauwerke, selbst einige mit gutem erdbebengerechtem Konstruktionsentwurf und -ausführung, werden zerstört.
<b>XII</b>	<b>vollständig verwüstend</b>	Nahezu alle Konstruktionen werden zerstört.

# Handlungsleitfaden in Anlehnung an

## **Einwirkungsbereichs-Bergverordnung, Änderung 10/2017 (und Vollzugshilfe, Leitfaden AK7 Direktorenkr. staatl. GD u. MSG 6 AGIS FKPE)**

- Einwirkungsbereich nach Auftritt einer Erschütterung [...] auf Grund von Ergebnissen seismologischer Messungen und sonstiger Daten, der makroseismischen Intensitäten und Bodenschwinggeschwindigkeiten
- Die Grenze des Einwirkungsbereichs ist so festzulegen, dass außerhalb ein Bergschaden durch die Erschütterungen nicht zu vermuten ist. Innerhalb des Einwirkungsbereiches gilt die Bergeschadensvermutung.
- Es ist dabei davon auszugehen, dass nur bei einer zumindest starken makroseismischen Intensität ( $I = V$  oder höher nach EMS-98) und entsprechenden Bodenschwinggeschwindigkeiten (5 mm/s oder höher im Frequenzbereich 1 Hz bis 10 Hz, DIN 4150-3) Einwirkungen vorliegen, nach denen die Grenze des Einwirkungsbereichs bestimmt wird



# Handlungsleitfaden in Anlehnung an

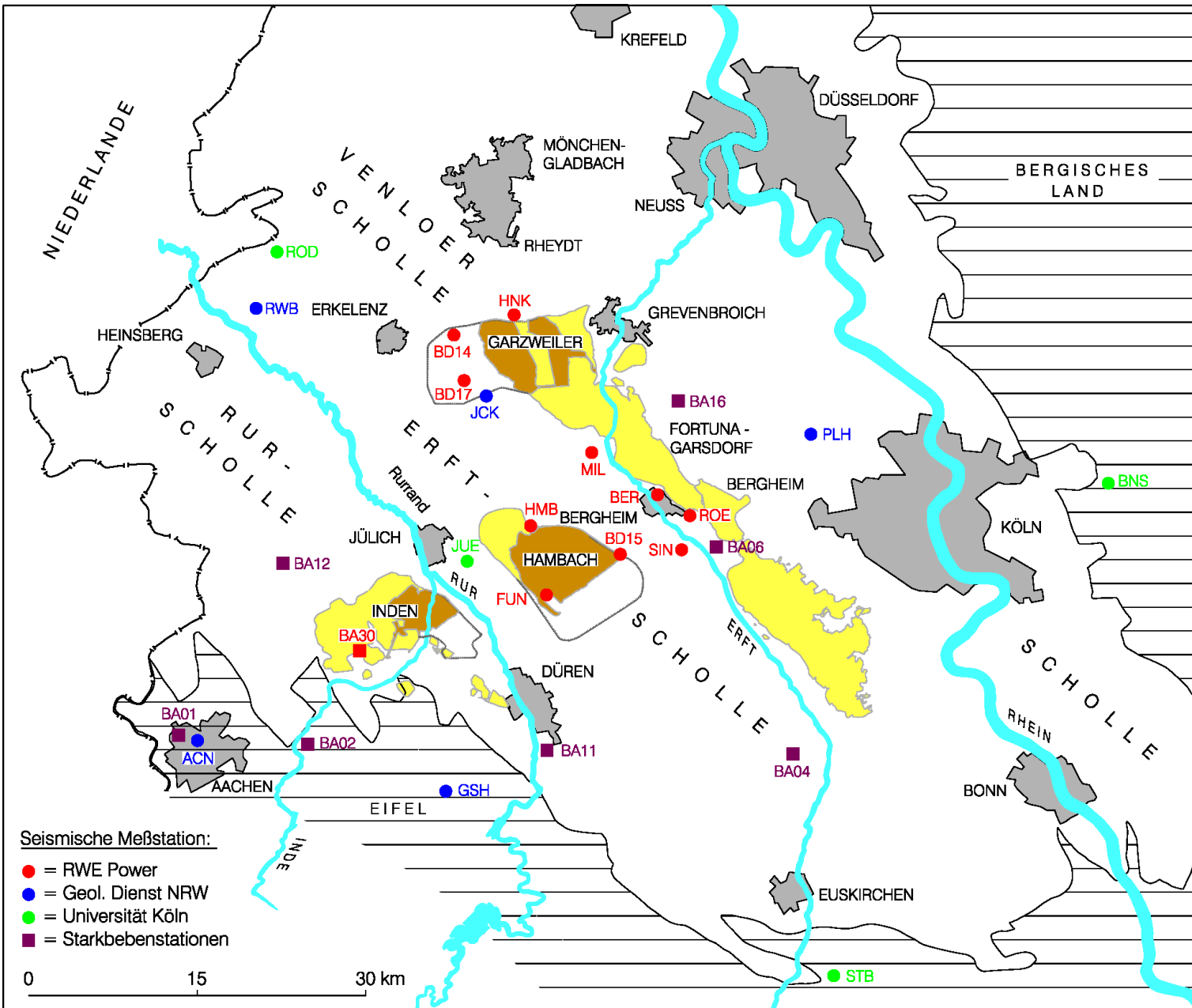
## Einwirkungsbereichs-Bergverordnung (und Vollzugshilfe, Leitfaden AK7 Direktorenkreis staatl. GD u. MSG 6 AGIS FKPE)

- Die Zuordnung des seismischen Ereignisses zu einem Bergbaubetrieb oder zu mehreren Bergbaubetrieben und die Entscheidung über die Ursache des seismischen Ereignisses sind Aufgaben der Bergbehörde.
- Meldepflichtiges seismisches Ereignis:
  - Epizentrum in räumlicher Nähe eines Bergbaugebiets und Magnitude  $\geq 2,0$   
→ abgestimmt für Braunkohlentagebaue  $\geq 1,5$
  - Hinweise auf Erschütterungen der makroseismischen Intensität IV oder höher in räumlicher Nähe eines Bergbaubetriebes
  - Hinweise auf Bodenschwinggeschwindigkeiten von über 1 mm/s in der Nähe eines Bergbaubetriebes

# Messnetz

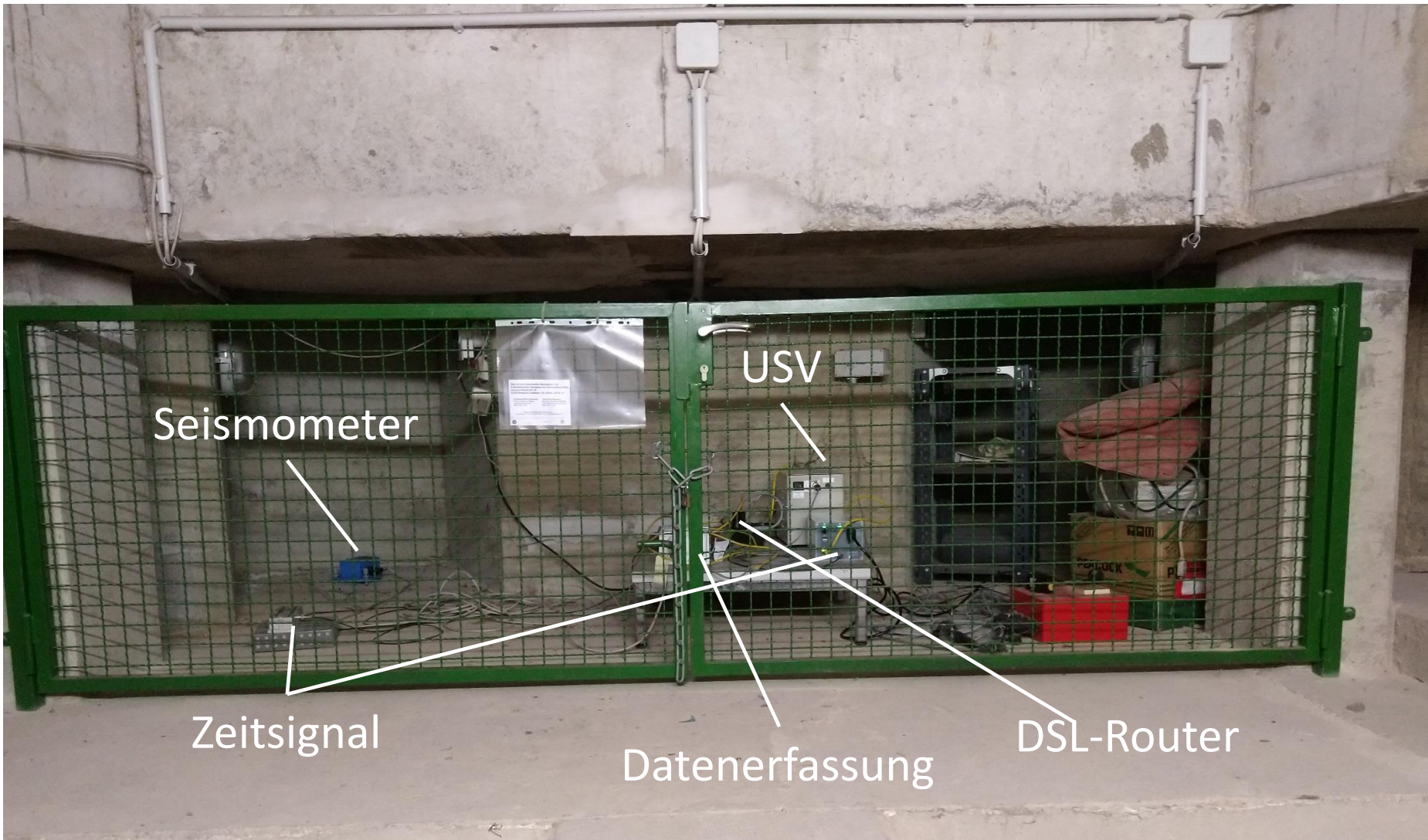
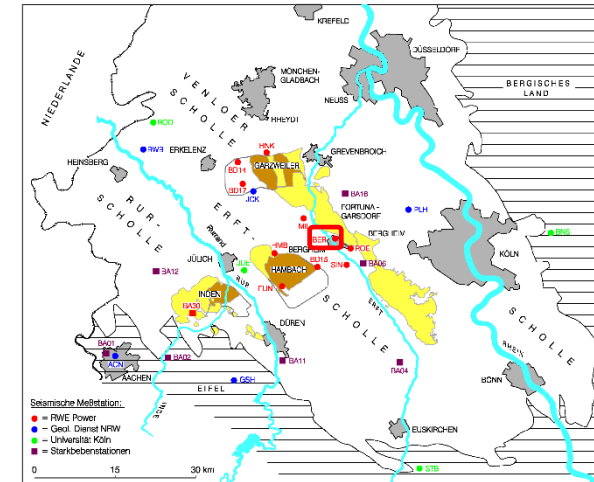
Die Erdbebenstation Bensberg der Universität zu Köln betreibt seit Mitte 2001 im Auftrag der RWE Power AG ein seismisches Messnetz im Bereich der Tagebaue

Ziel: Überwachung im Sinne des Bundesberggesetzes und der Einwirkungsbereichs-Bergverordnung



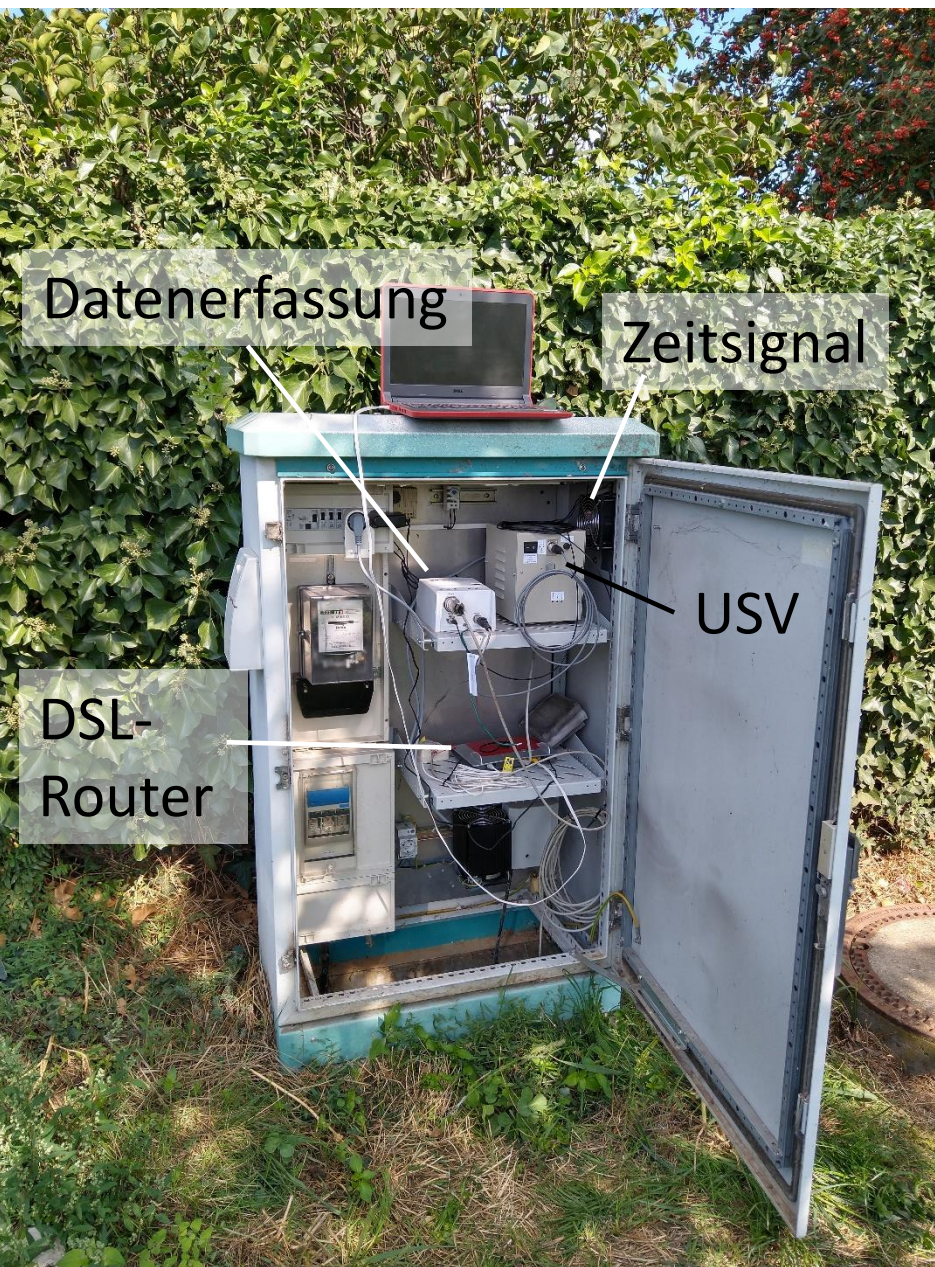
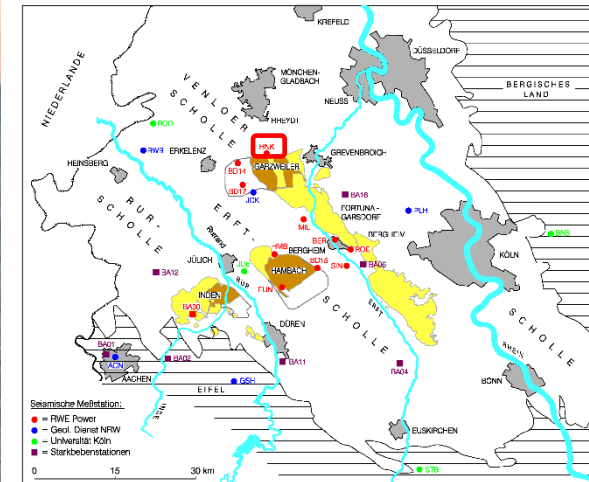
# Messnetz

Station BER  
(St. Remigius,  
Bergheim)



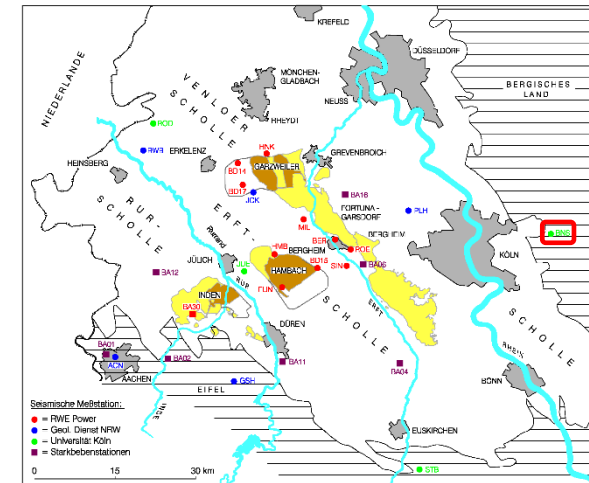
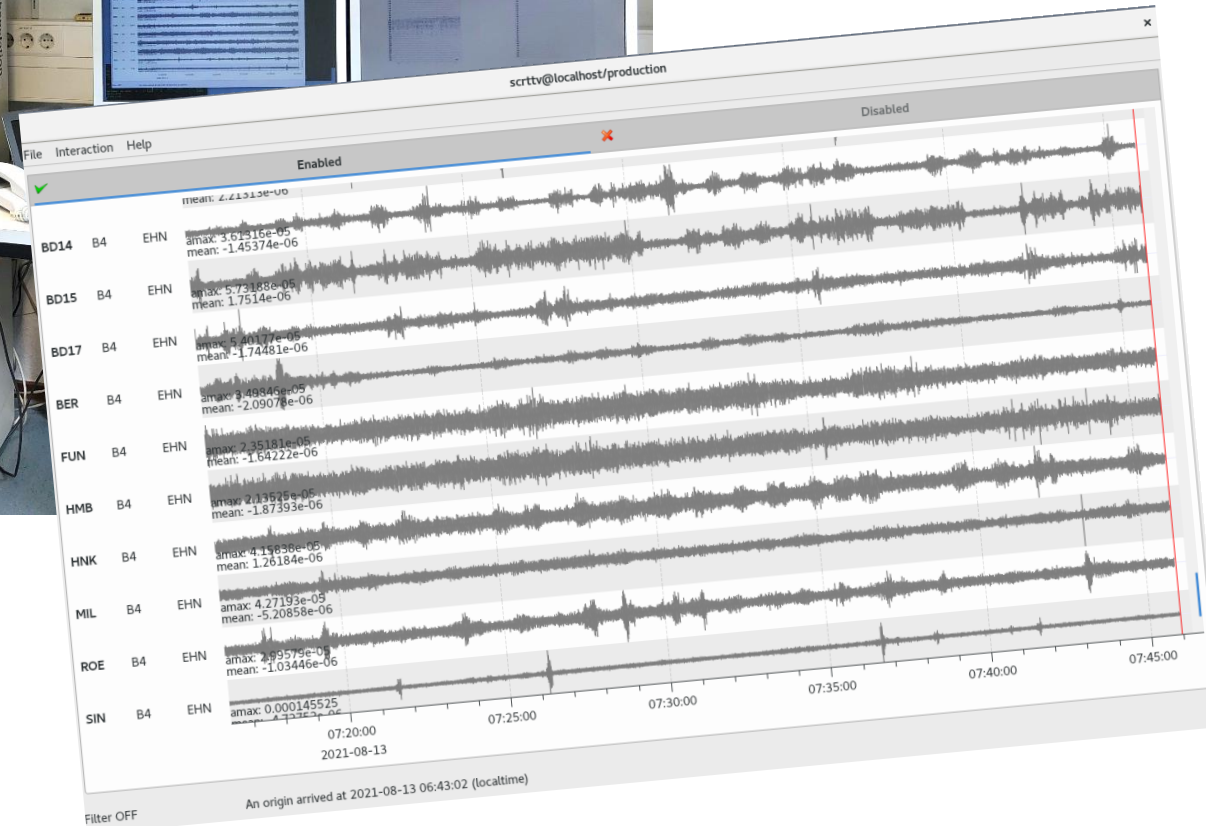
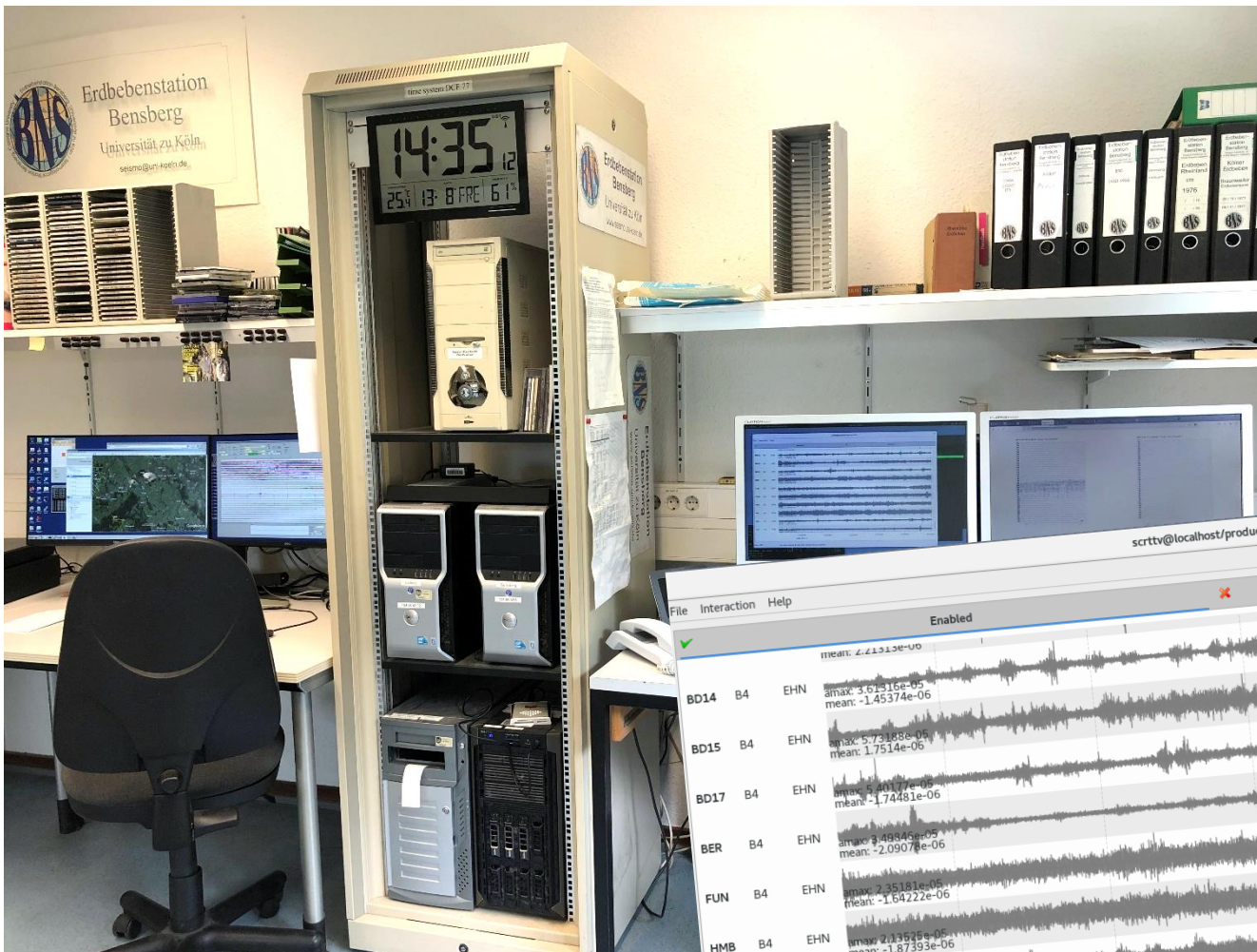
# Messnetz

## Station HNK (Hochneukirch)



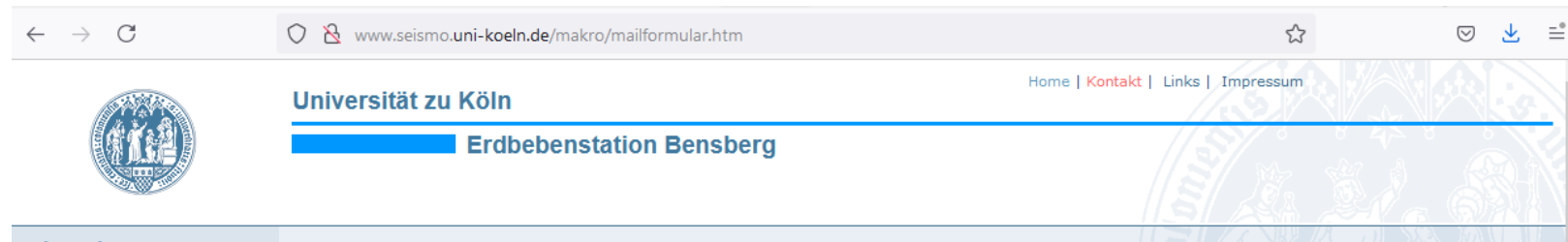
# Messnetz

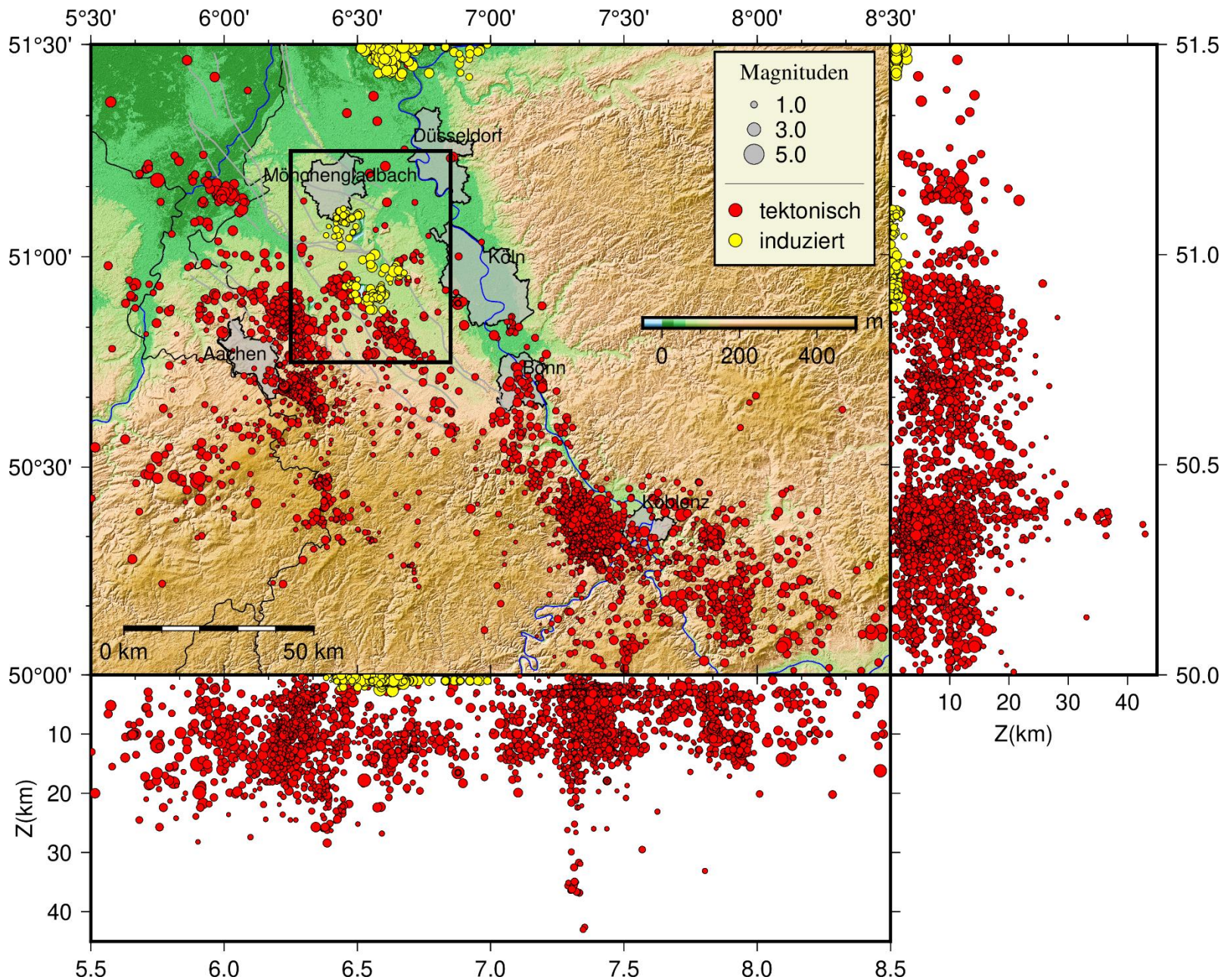
## Datenerfassung in Bensberg



# Makroseismische Fragebögen

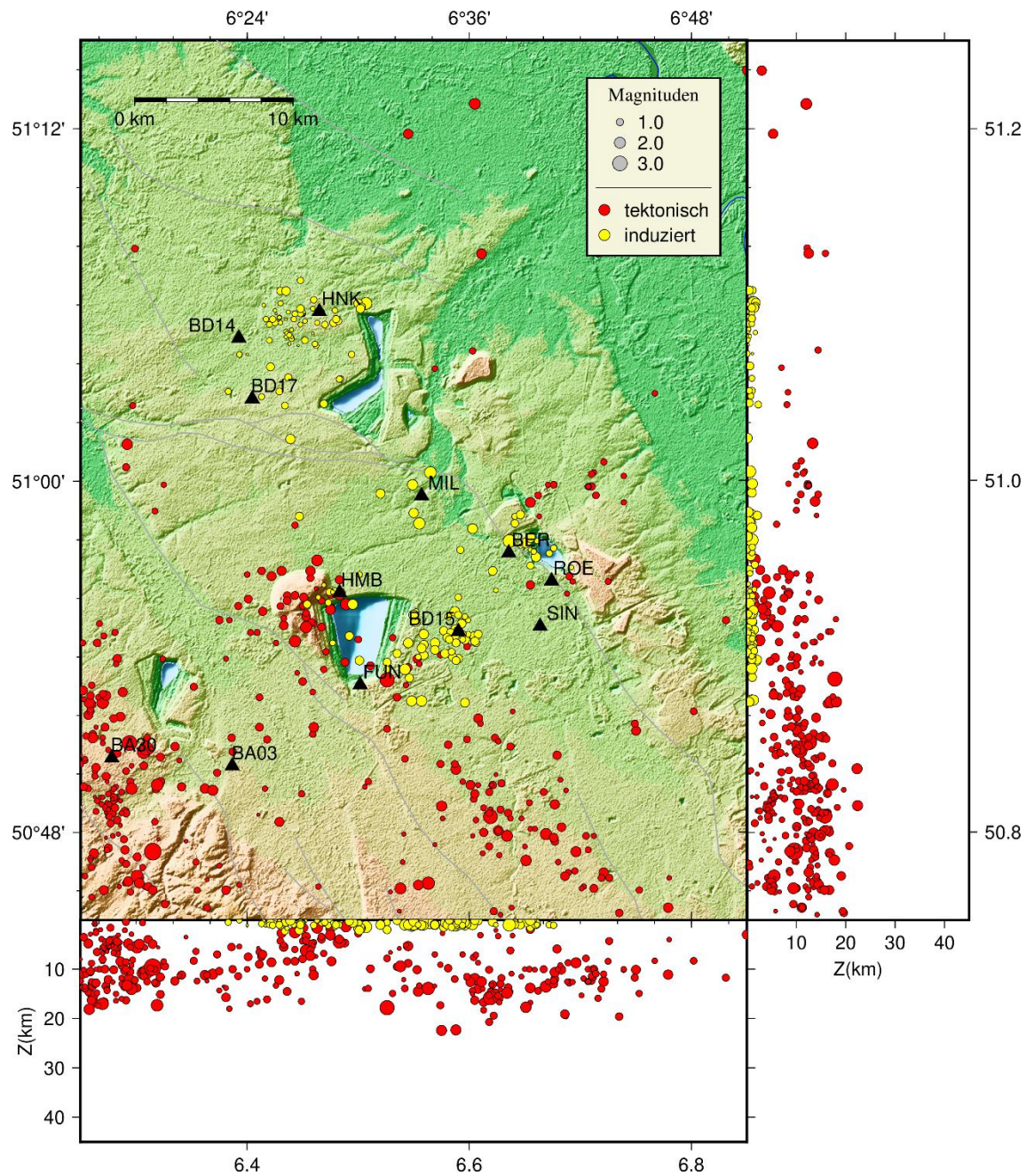
Mitarbeit in AK15 /MSG6 zur Harmonisierung der Makroseismik in Deutschland

The screenshot shows the main content area of the survey form. The title is 'Unbekanntes Erdbeben'. The text explains the purpose of the survey: to help assess the extent of shaking and damage from earthquakes. It states that the data will be used in publications to describe the qualitative, quantitative, or graphical effects of earthquakes. A note indicates that postal codes are mandatory to determine intensity in the region. There is a section for 'FRAGEBOGEN FÜR EIN NEUES ERDBEBEN' with a yellow warning box stating 'Die mit markierten Felder \* Pflichtfelder sind.' Below this are input fields for 'Name', 'E-mail', and 'Telefon'. The 'Name' field has a character limit of 'Max. 40 Zeichen - Noch 40 Zeichen übrig'. The 'Datum und Uhrzeit (ungefähr) Erdbeben' section includes fields for '\* Datum' (format TT-MM-JJJJ) and '\* Zeit' (format hh:mm). The 'Ihr Standort als das Erdbeben aufgetreten ist?' section has a field for 'Straße, Anschrift' with a character limit of 'Max. 60 Zeichen - Noch 60 Zeichen übrig'.



# Daten

Lokalisierungen der  
Erdbebenstation Bensberg  
von 2002 bis Ende Juli  
2021

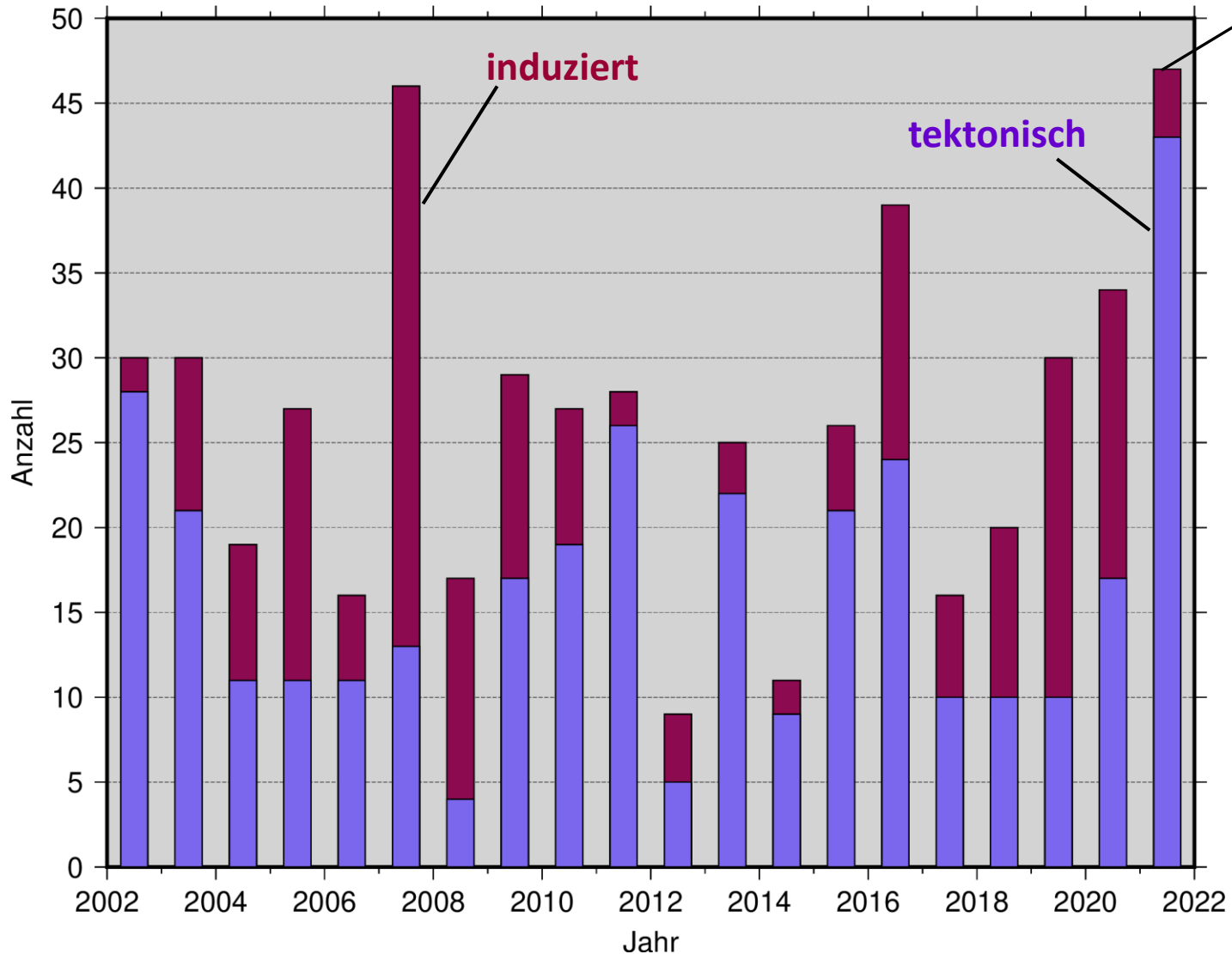


# Daten

Lokalisierungen der Erdbebenstation  
Bensberg von 2002 bis Ende Juli  
2021 im Bereich des Rheinischen  
Reviers



# Anzahl der Beben pro Jahr



bis 31. Juli

Deutliche Variabilität zwischen einzelnen Jahren; im Mittel 15 tektonische und 10 induzierte Beben

Stärkstes induziertes Beben:

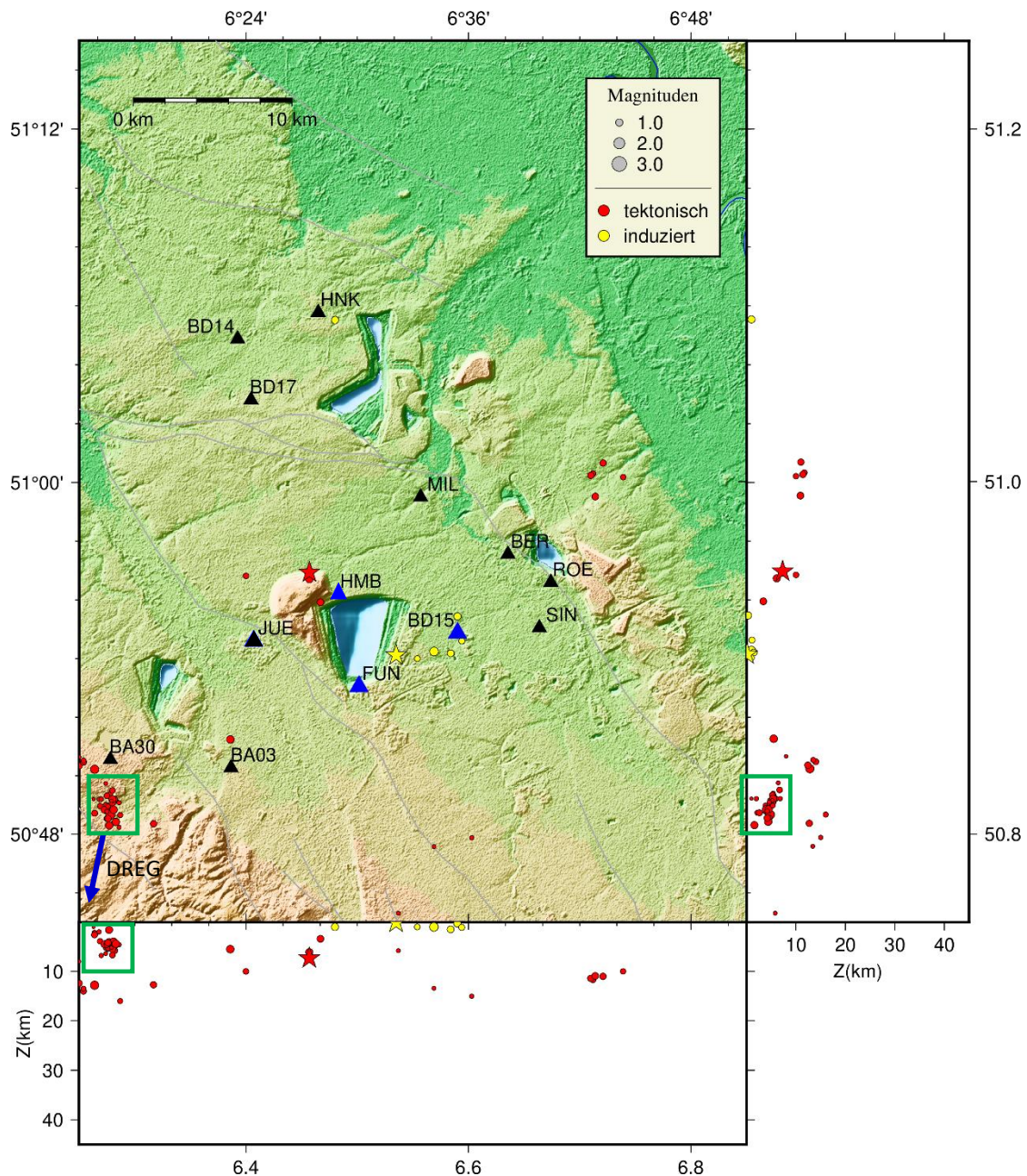
$$M_L = 2,4$$

95% der Beben:  $M_L \leq 1,7$

Stärkstes tektonisches Beben:

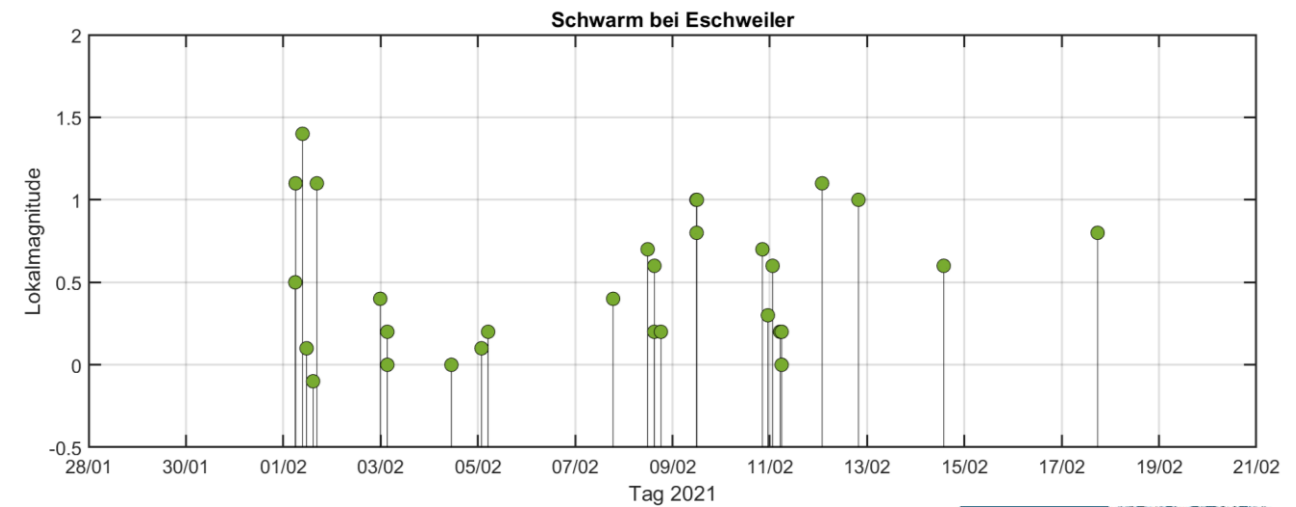
$$M_L = 3,6$$

95% der Beben:  $M_L \leq 2,0$



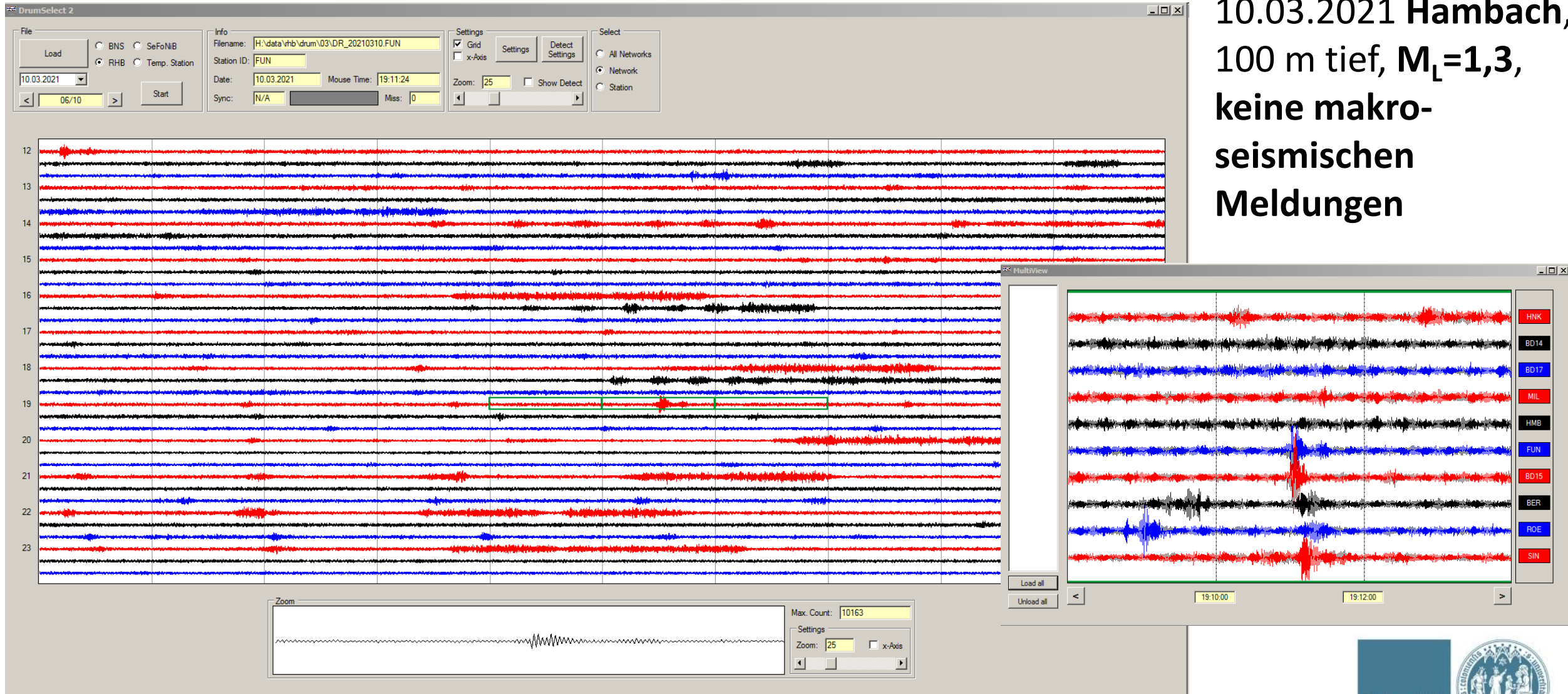
# Ein Jahr Daten

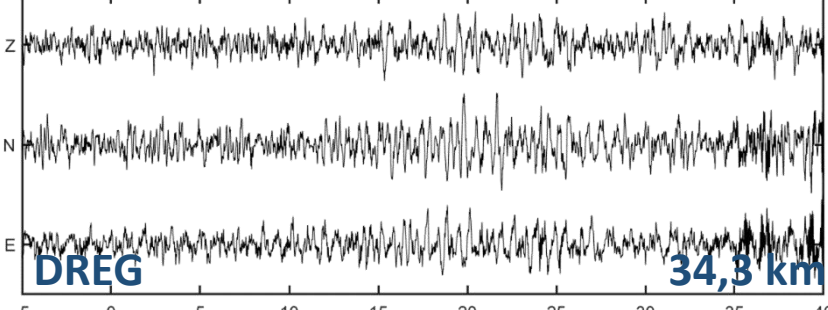
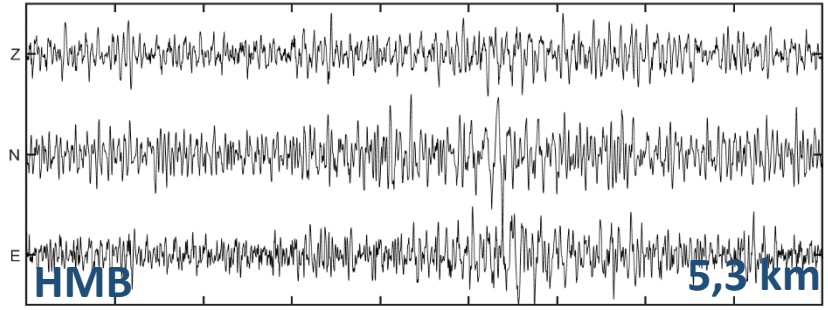
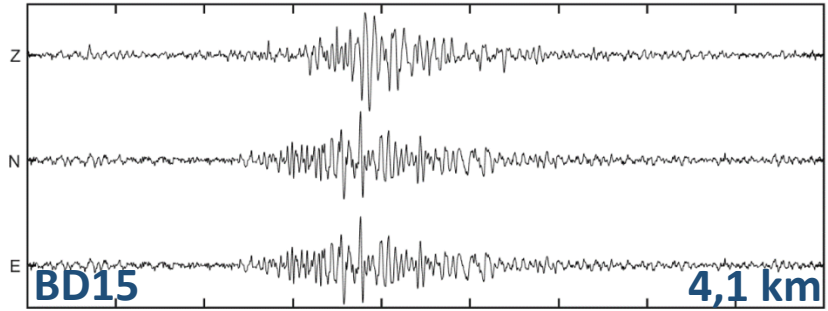
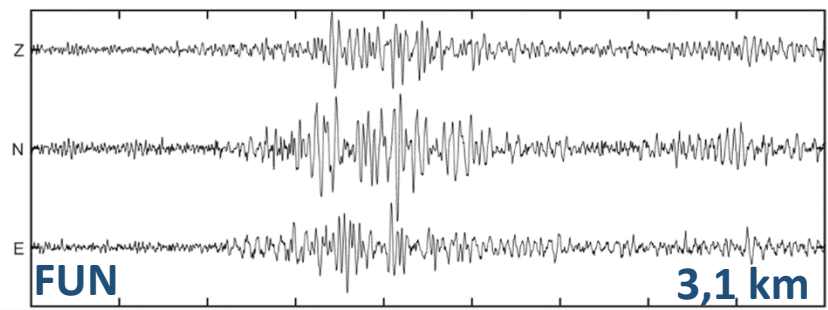
Lokalisierungen der Erdbebenstation Bensberg von August 2020 bis Ende Juli 2021 im Bereich des Rheinischen Reviers



# Ein typisches induziertes Beben

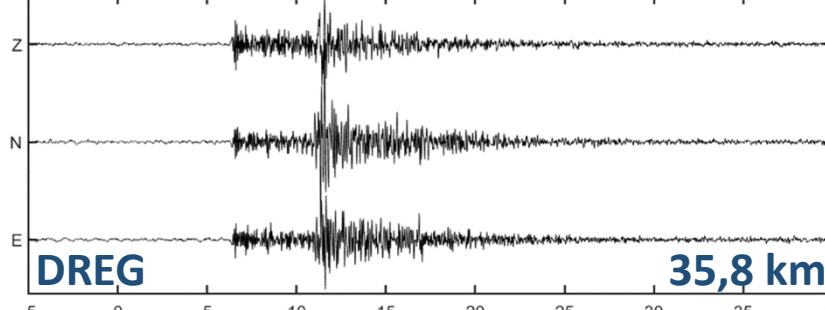
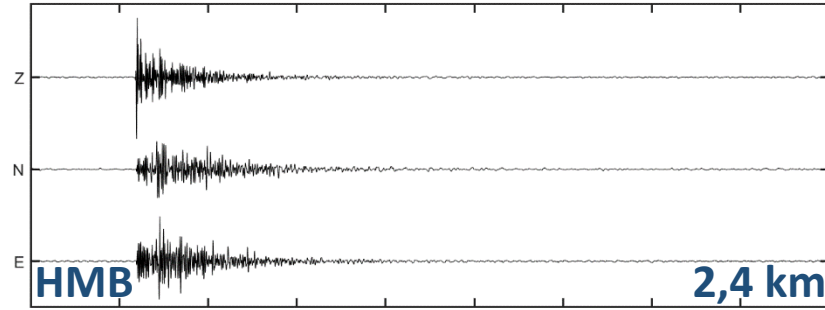
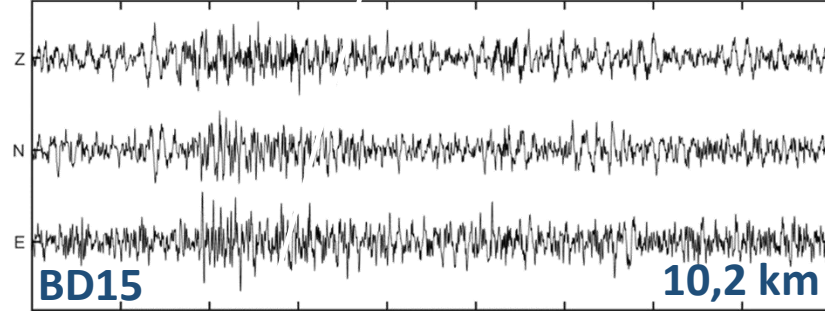
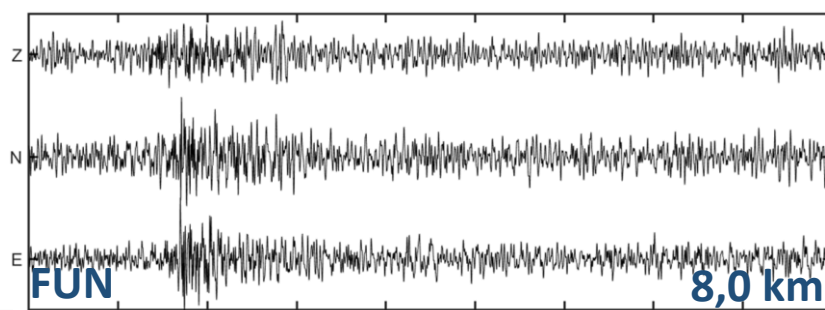
10.03.2021 Hambach,  
100 m tief,  $M_L=1,3$ ,  
keine makro-  
seismischen  
Meldungen





Zeit nach Herdzeit in Sekunden

Induziert



Zeit nach Herdzeit in Sekunden

Tektonisch

# Typische Wellenformen

Induziert (links, 10.03.2021

**Hambach**,  $z=100$  m,  $M_L=1,3$ )

Max. Bodenschwinggeschwindigkeit **0,1 mm/s** (FUN, N)

Tektonisch (rechts, 16.12.2020

**Roedingen**,  $z=7,3$  km,  $M_L=1,6$ )

Max. Bodenschwinggeschwindigkeit **0,5 mm/s** (HMB, Z)

- Deutlich verschiedene Wellenformen (Einsätze, Frequenzinhalt...)
- Unterschiedliche Sichtbarkeit an unterschiedlichen Standorten

# Beispiel: Bergheim, 22.12.2015



- Um 07:00 Ortszeit ereignete sich **bei Bergheim** ein bergbaulich induzierter Erdstoß mit der Lokalmagnitude  $M_L = 2,4$  in 1,2 km Herdtiefe

# Beispiel: Bergheim, 22.12.2015



- Um 07:00 Ortszeit ereignete sich bei Bergheim ein bergbaulich induzierter Erdstoß mit der Lokalmagnitude  $M_L = 2,4$  in 1,2 km Herdtiefe
- Das Ereignis wurde im Raum Bergheim deutlich gespürt: **193 makroseismische Meldungen**

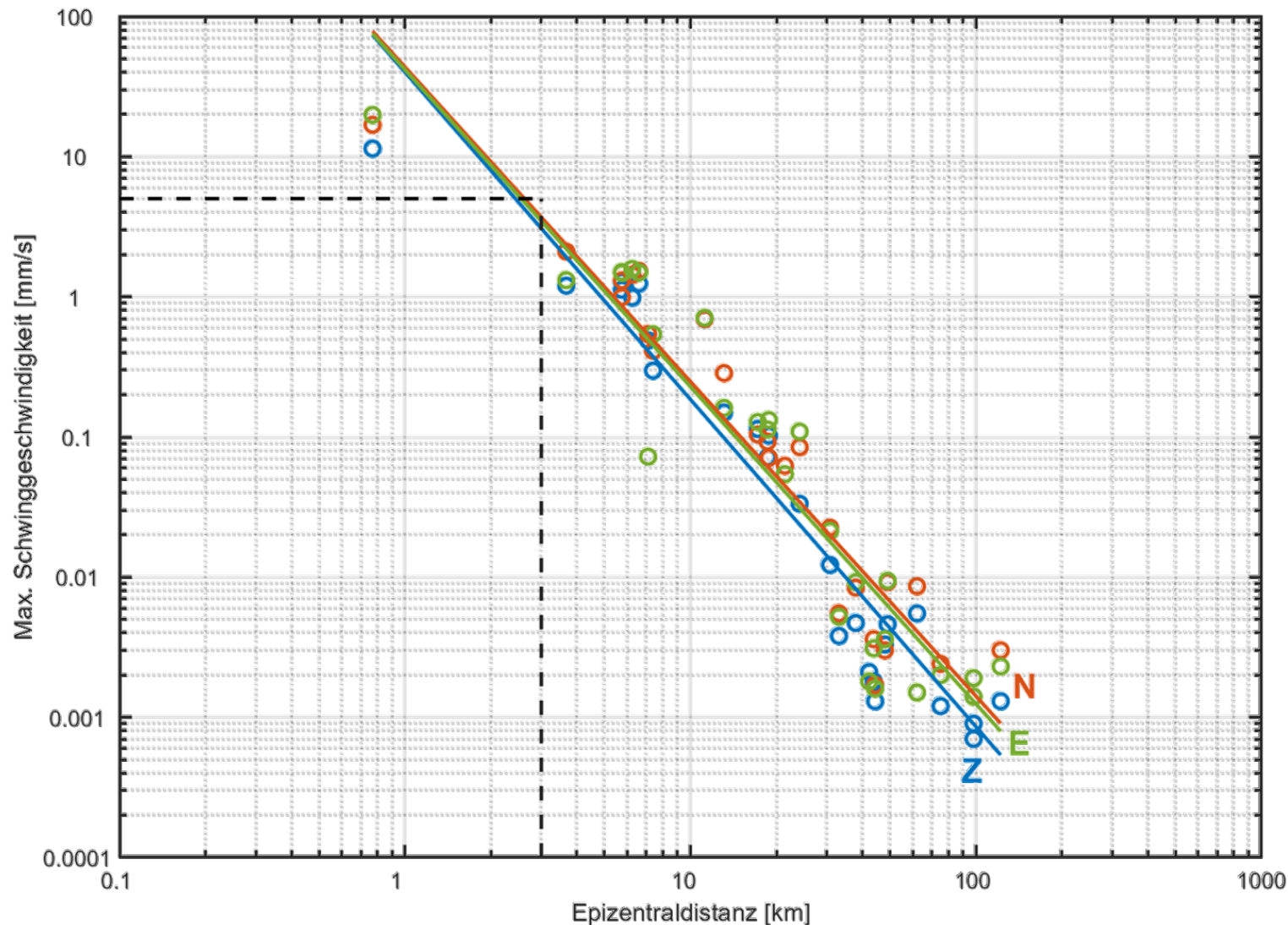
Ergebnis der automatischen Interpretation von 130 georeferenzierten makroseismischen Fragebögen  
Intensität I: I, II, III, IV, V, VI

# Intensitäten nach EMS-98

EMS Intensität	Definition	Beschreibung der maximalen Wirkungen (stark verkürzt)
<b>I</b>	<b>nicht fühlbar</b>	Nicht fühlbar.
<b>II</b>	<b>kaum bemerkbar</b>	Nur sehr vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.
<b>III</b>	<b>schwach</b>	Von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen. Ruhende Personen fühlen ein leichtes Schwingen oder Erschüttern.
<b>IV</b>	<b>deutlich</b>	Im Freien vereinzelt, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Geschirr und Fenster klirren, Türen klappern.
<b>V</b>	<b>stark</b>	Im Freien von wenigen, in Gebäuden von den meisten Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Wenige werden verängstigt. Gebäude werden insgesamt erschüttert. Hängende Gegenstände pendeln stark, kleine Gegenstände werden verschoben. Türen und Fenster schlagen auf oder zu.
<b>VI</b>	<b>leichte Gebäudeschäden</b>	Viele Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An vielen Häusern, vornehmlich in schlechterem Zustand, entstehen leichte Schäden wie feine Mauerrisse und das Abfallen von z. B. kleinen Verputzteilen.
<b>VII</b>	<b>Gebäudeschäden</b>	Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Möbel werden verschoben. Gegenstände fallen in großen Mengen aus Regalen. An vielen Häusern solider Bauart treten mäßige Schäden auf (kleine Mauerrisse, Abfall von Putz, Herabfallen von Schornsteinteilen). Vornehmlich Gebäude in schlechterem Zustand zeigen größere Mauerrisse und Einsturz von Zwischenwänden.

<b>VIII</b>	<b>schwere Gebäudeschäden</b>	Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. An vielen Gebäuden einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf; d. h. Giebelteile und Dachsimse stürzen ein. Einige Gebäude sehr einfacher Bauart stürzen ein.
<b>IX</b>	<b>zerstörend</b>	Allgemeine Panik unter den Betroffenen. Sogar gut gebaute gewöhnliche Bauten zeigen sehr schwere Schäden und teilweisen Einsturz tragender Bauteile. Viele schwächere Bauten stürzen ein.
<b>X</b>	<b>sehr zerstörend</b>	Viele gut gebaute Häuser werden zerstört oder erleiden schwere Beschädigungen.
<b>XI</b>	<b>verwüstend</b>	Die meisten Bauwerke, selbst einige mit gutem erdbebengerechtem Konstruktionsentwurf und -ausführung, werden zerstört.
<b>XII</b>	<b>vollständig verwüstend</b>	Nahezu alle Konstruktionen werden zerstört.

# Beispiel: Bergheim, 22.12.2015



Festlegung Einwirkungsbereich:

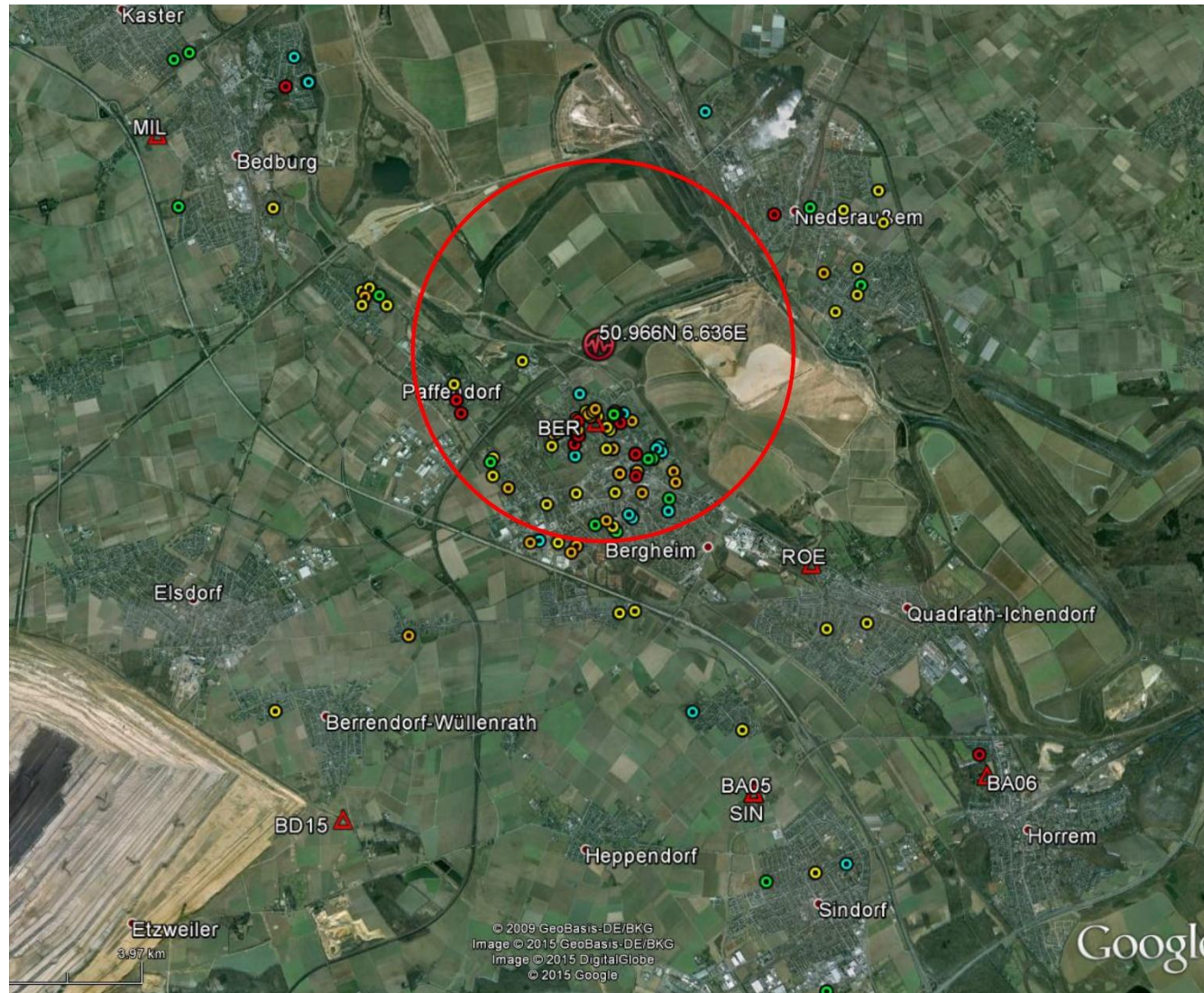
Messdaten (maximale Bodenschwinggeschwindigkeit) von 28 Stationen (Entfernungen von 800 m bis 120 km)

Lineare Beziehung ab etwa 2 km Entfernung

Radius von 3 km für Einwirkungsbereich (unter Berücksichtigung der Streuung)



# Beispiel: Bergheim, 22.12.2015



- Um 07:00 Ortszeit ereignete sich bei Bergheim ein bergbaulich induzierter Erdstoß mit der Lokalmagnitude  $M_L = 2,4$  in 1,2 km Herdtiefe
- Das Ereignis wurde im Raum Bergheim deutlich gespürt: 193 makroseismische Meldungen
- Bis zu 20 mm/s Bodenschwinggeschwindigkeit; Einwirkungsbereich mit 3 km Radius

Intensität I: I, II, III, IV, V, VI

# Zusammenfassung

- Das Rheinische Braunkohlenrevier befindet sich in einer Region mit natürlicher Seismizität
- Durch die menschlichen Eingriffe können Beben, insbesondere in den Sedimenten, hervorgerufen werden
- Die überwiegende Anzahl dieser induzierten Beben ist nicht spürbar; die maximale Magnitude lag seit Beginn des Abbaus bei 2,4
- Überwachung erfolgt durch die Erdbebenstation Bensberg mit einem im Auftrag der RWE Power AG betriebenen Messnetz
- Für größere Beben ab Magnitude 1,5 erfolgt Meldung und gegebenenfalls Bestimmung des Einwirkungsbereichs (Messdaten und Makroseismik) in Anlehnung an die Einwirkungsbereichs-Bergverordnung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



## **Kanalsanierung im Schutz eines Spritzbetonverbaus im Bereich einer bewegungsaktiven Tektonik**

Veranstaltung:  
**6. Bergschadensforum 29.09.2021**

## Gliederung

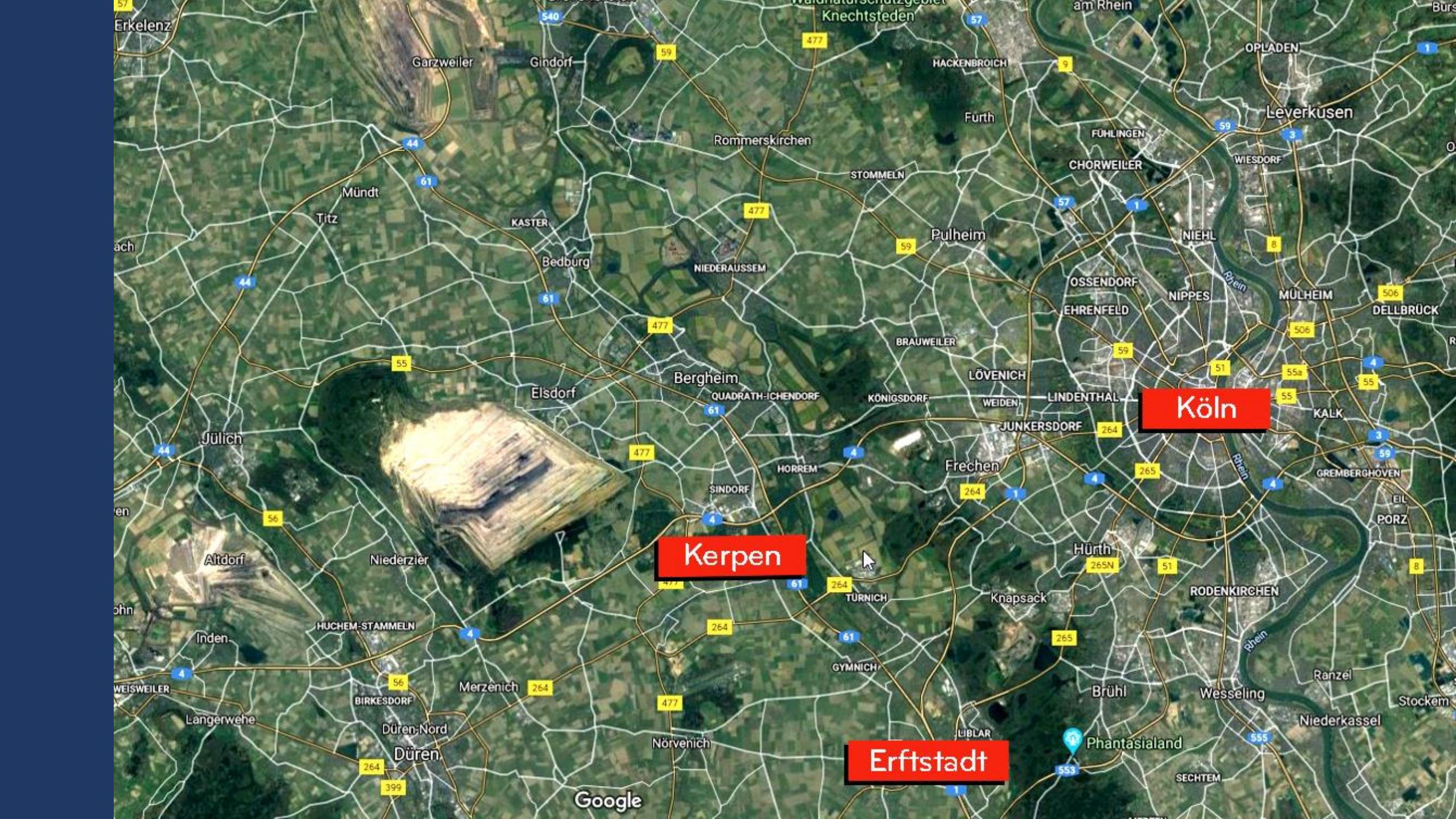
- **Einführung**
  - Aufgabenstellung / Bestandsaufnahme
  - Planerische Umsetzung
  - Bauliche Umsetzung
  - Kosten
  - Schluss

**Köln**

**Kerpen**

**Erfststadt**

Google





Hermes H&S Depot 38

L7163

264

264

264

264

264

264

Heerstraße

Heerstraße

Platanenallee

Fuchskaul

Peter Liesenberg

Maria-Hilf Kapelle

Sprengersgasse

Schwarze Erde

Kolb Anlagenbau

J. Lucht  
Fachhandel für Regale

Produkt  
Heineman

SHEMS Sozialnetzwerk  
Europäischer Sufis eV

Zenger Industrie-Service  
Spezialist für Marketing...

Äädjeschoss im Wohnpark  
Einfach  
Liefern Lassen

Reiner Schlömer  
und Sohn

Kratz & Baumann  
Fachhandel für  
Verpackungsmaterial

Bolonka Zwetna  
Walkenhaus

Künstler-Suite Kerpen

Ergotherapeutische  
Praxis Michael Leckel

Toscana Motors  
Autohändler

Facharzt für Allgemein/  
Sportmedizin Andreas...

Da-Domenico  
Zum Mitnehmen

Heerstraße

Eintrachtstraße

Pappelstraße

Nußbaumallee

Am Schloßpark

Betreuungsservice  
mit Herz und Verstand...

Zum Treffpunkt

Nachtigallenweg

Schwarze Erde

Heinkelstraße

XXL Garagenp  
Kerpen

Otto-Hahn-Straße

Otto-Hahn-Straße

Hölscher Holding

Netto Getränke-Discount  
Spirituosengeschäft

Google

Heerstraße

Otto-Hahn-Straße

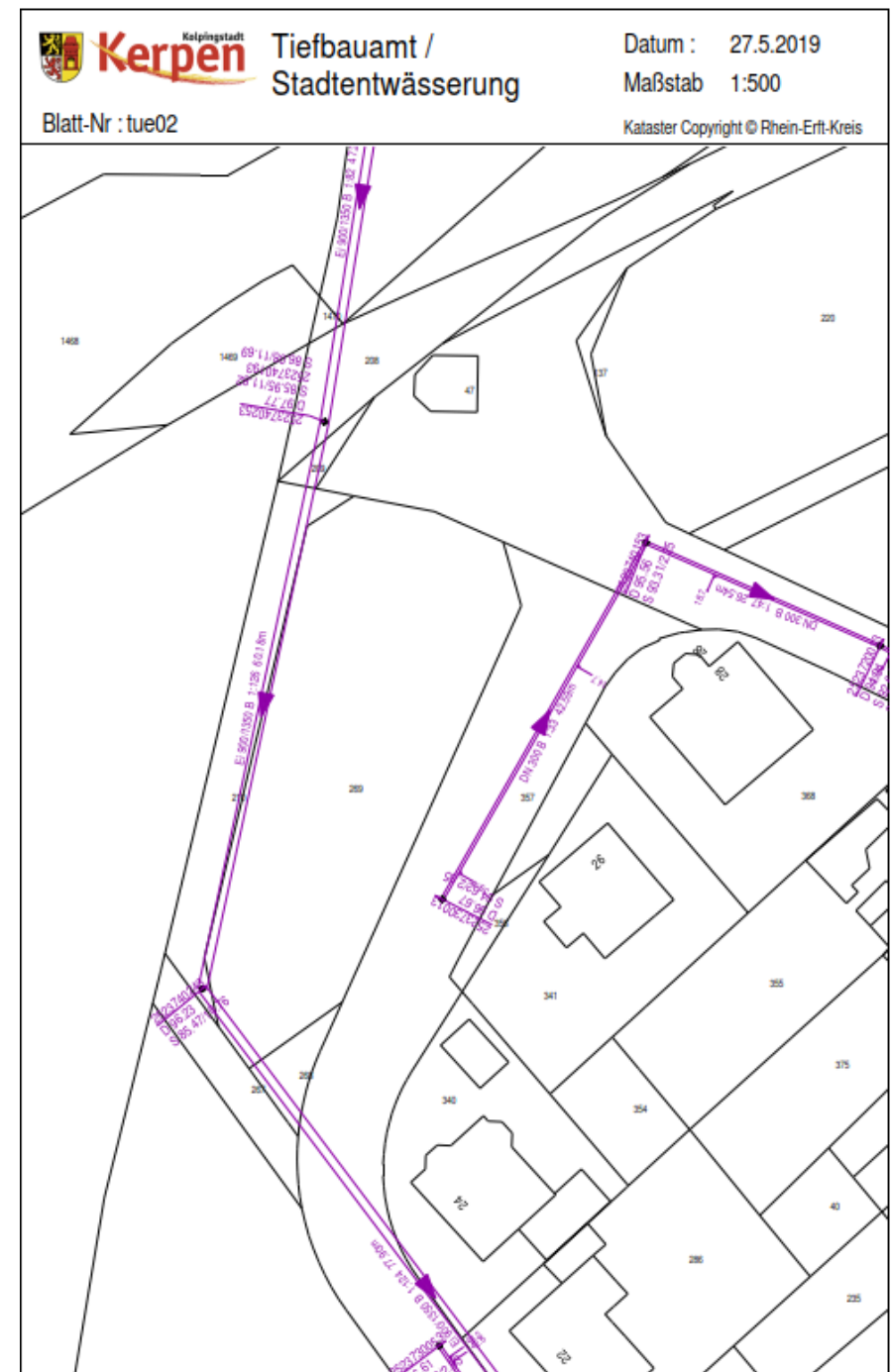
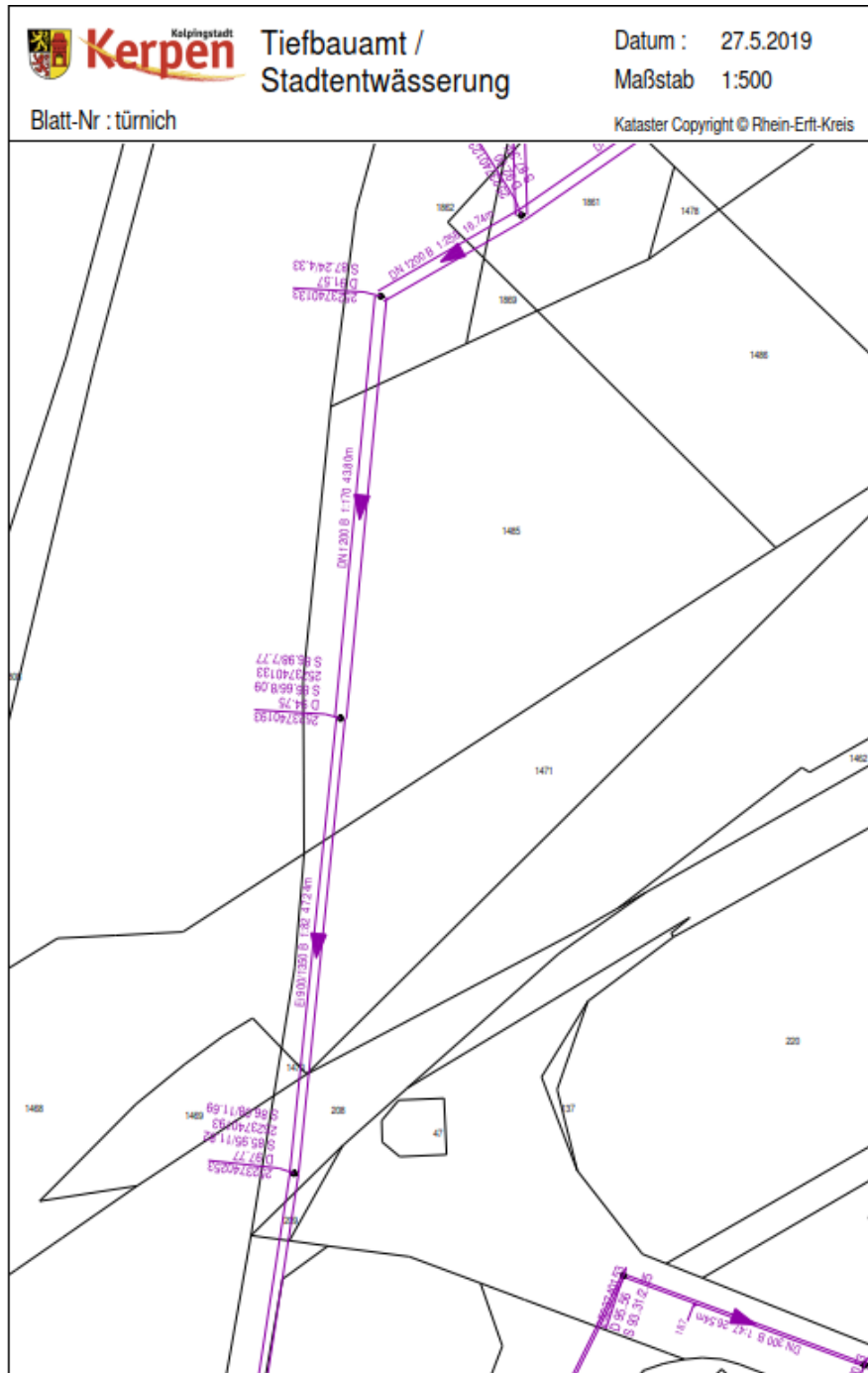
## Gliederung

- Einführung
- **Aufgabenstellung / Bestandsaufnahme**
- Planerische Umsetzung
- Bauliche Umsetzung
- Kosten
- Schluss



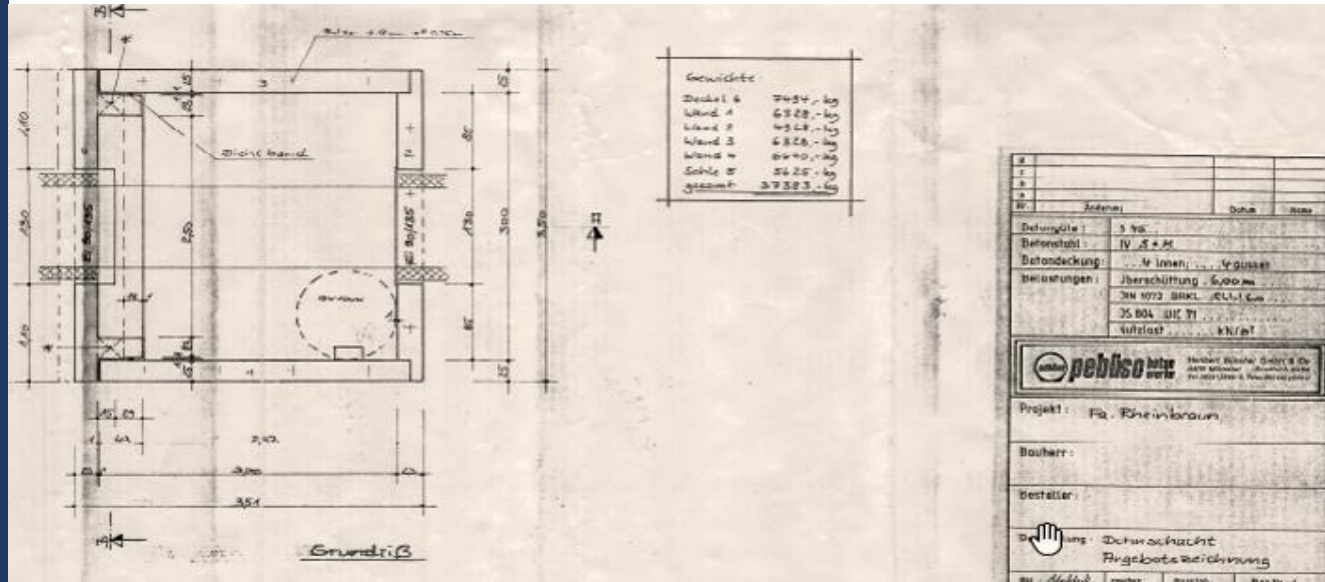
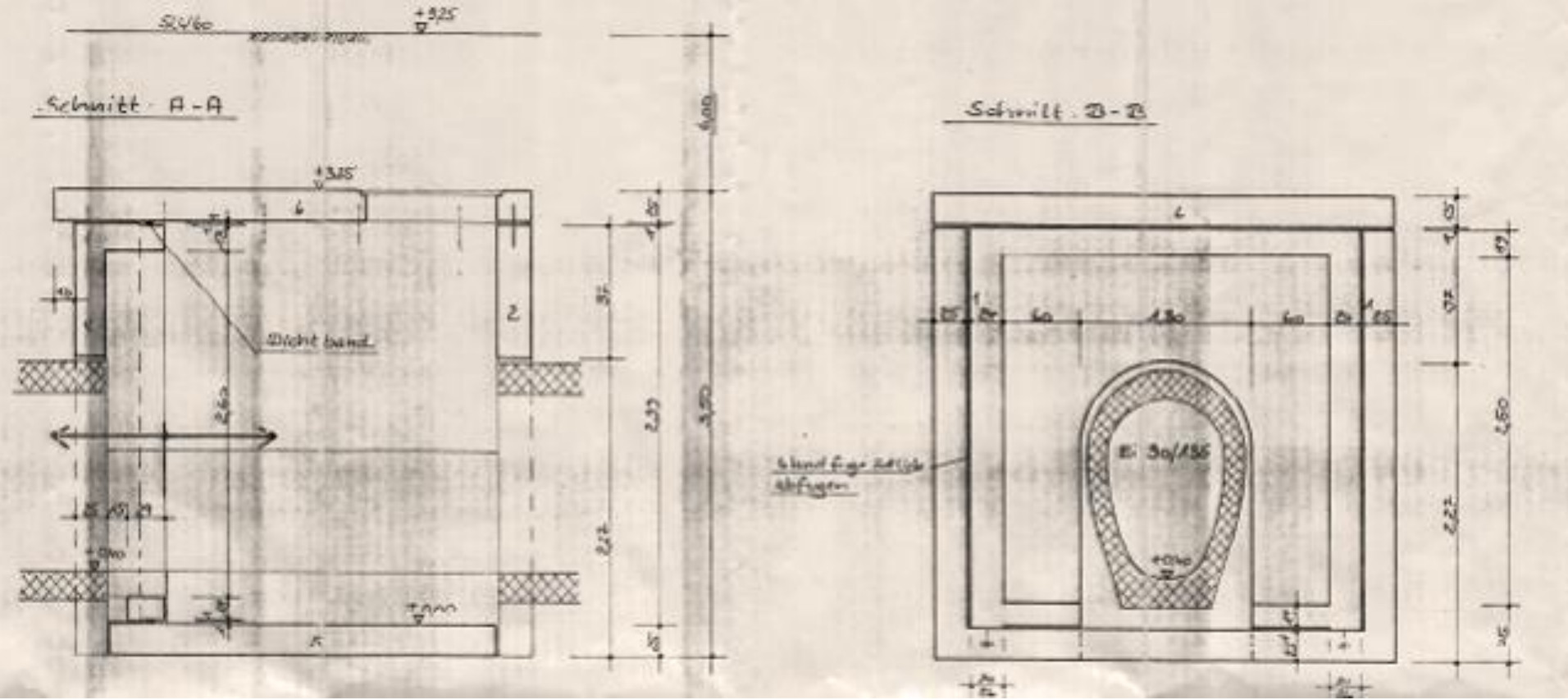
# Bestandsplan als Grundinformation

**FISCHER**  
TEAMPLAN



# Recherche

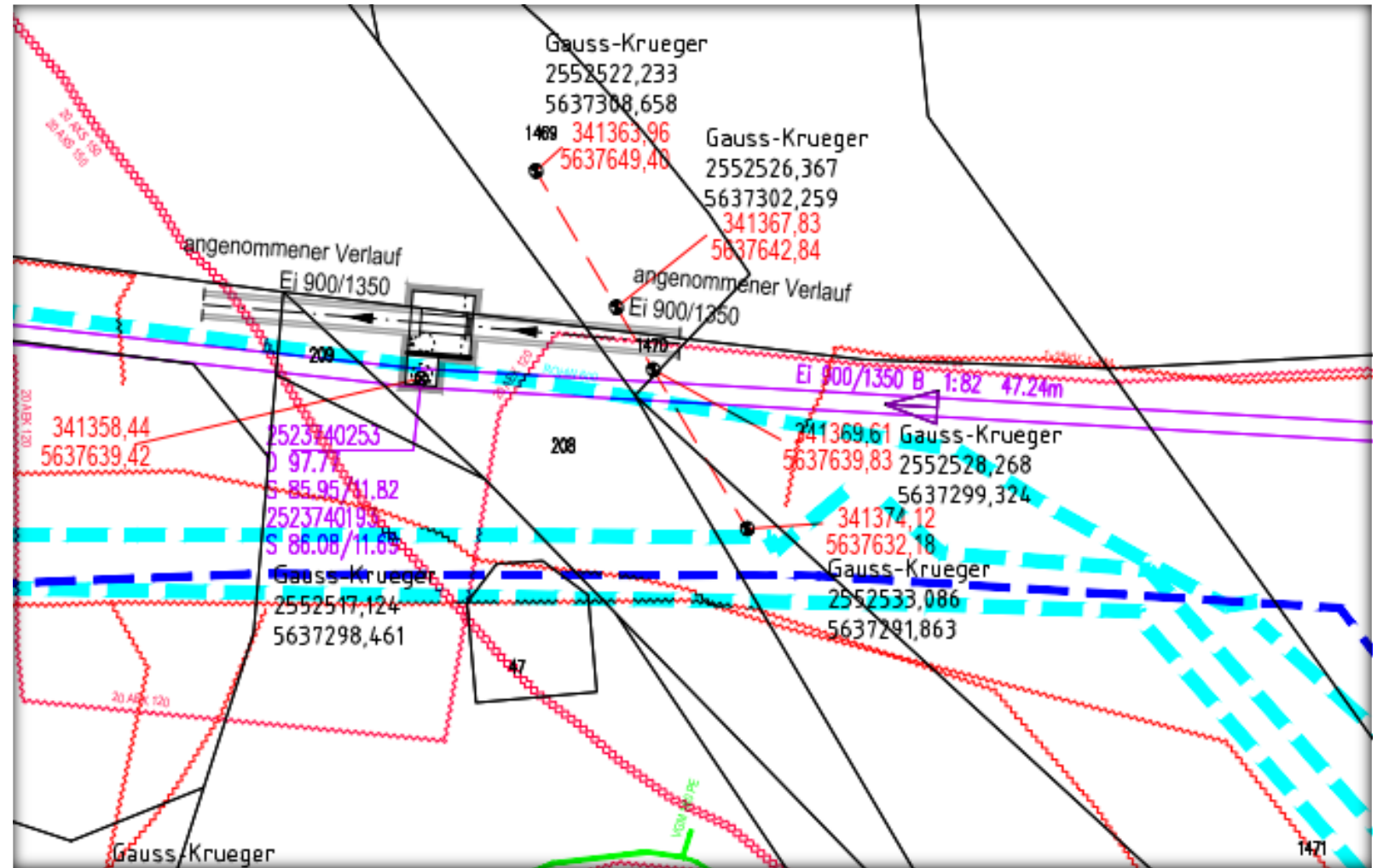
zu weiteren  
Bestandsinformationen



Maßnahme 1991  
Erstellung eines  
Dehnschactes

# Recherche

zu weiteren  
Bestandsinformationen

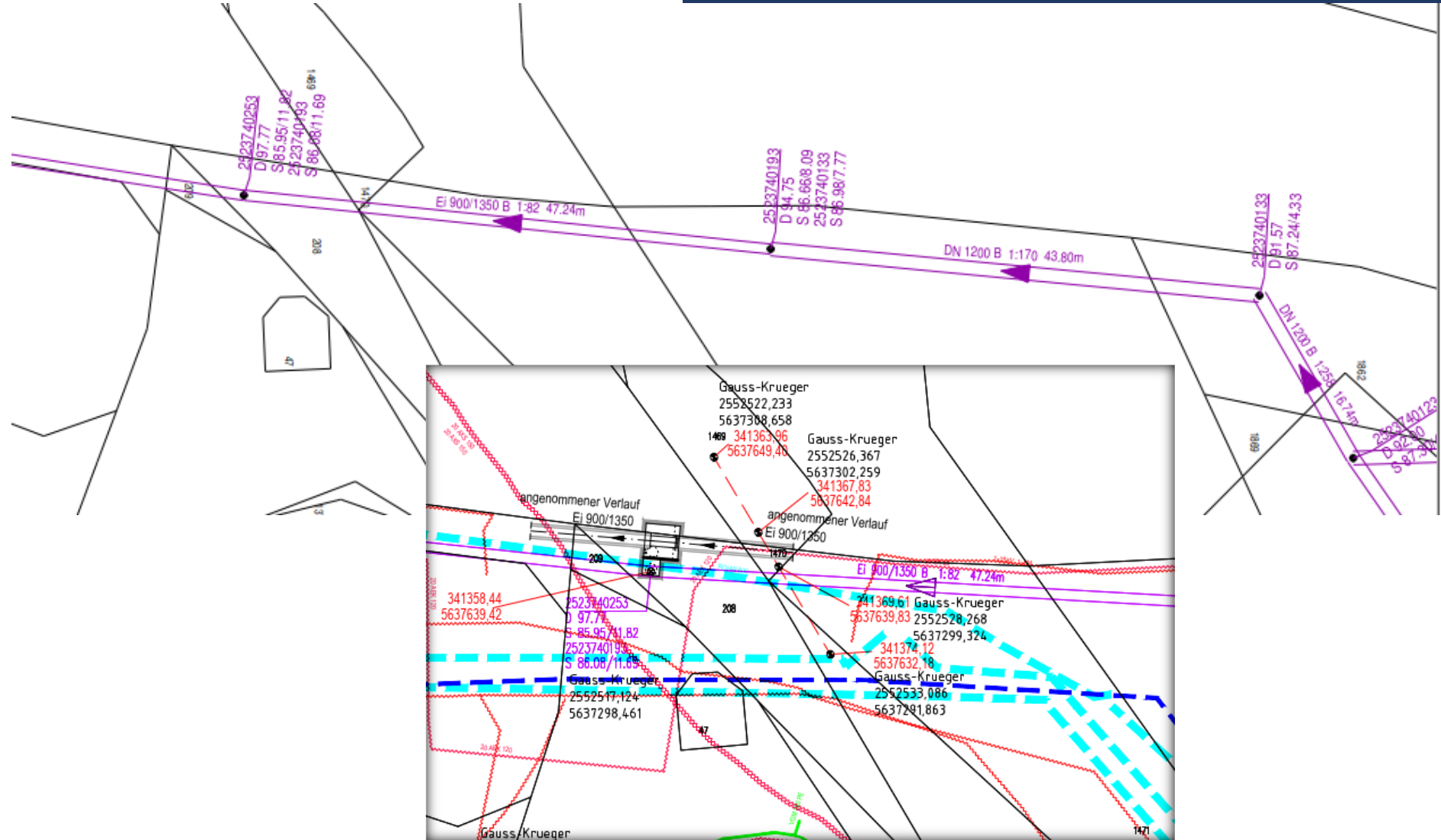


Maßnahme 1991  
**Rohwasserleitung DN 600**

# Bestandsplan

Problem  
der Bestandsunterlagen

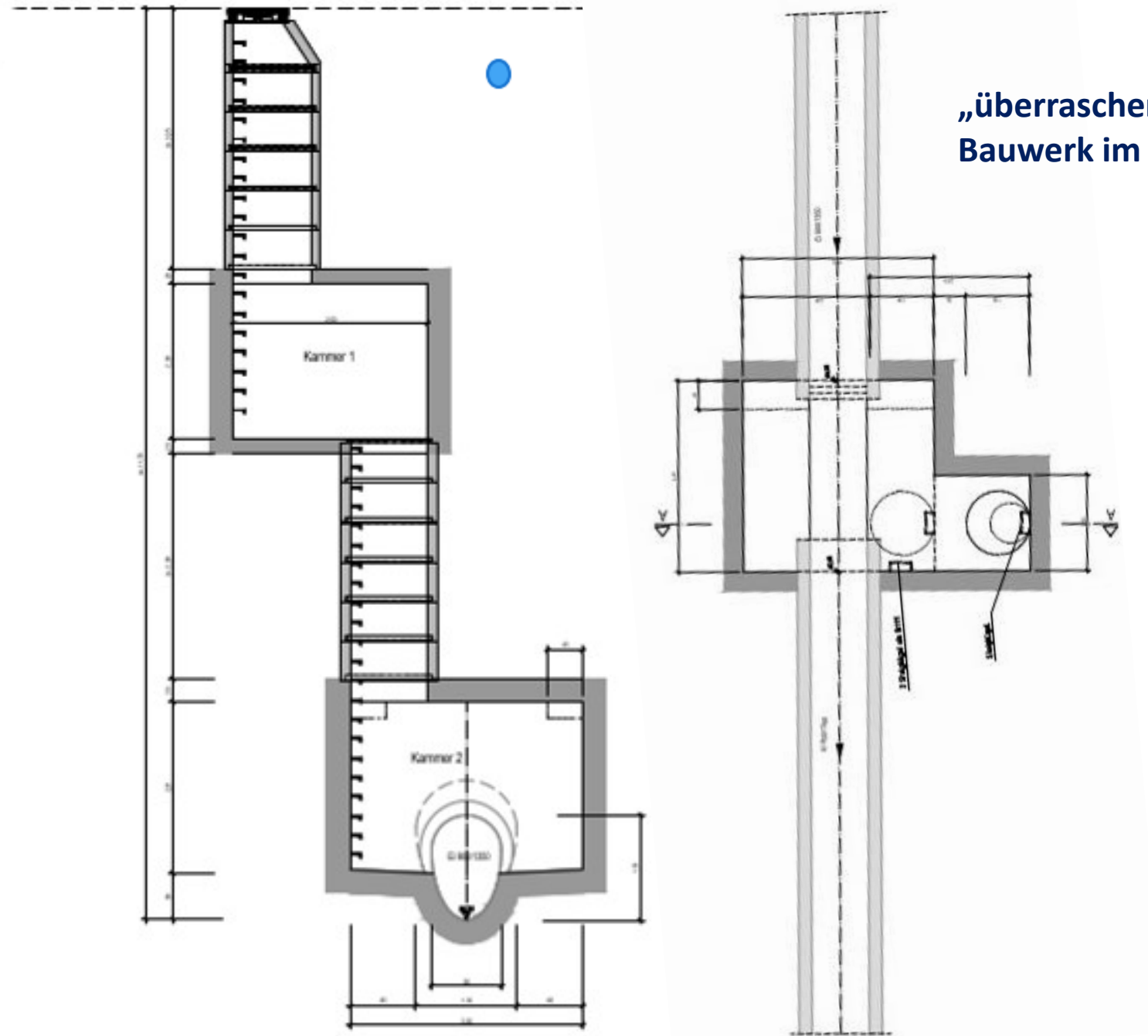
→ Durchführung einer  
Bestandsvermessung



# Bestandsplan

Problem  
der Bestandsunterlagen

**FISCHER**  
TEAMPLAN



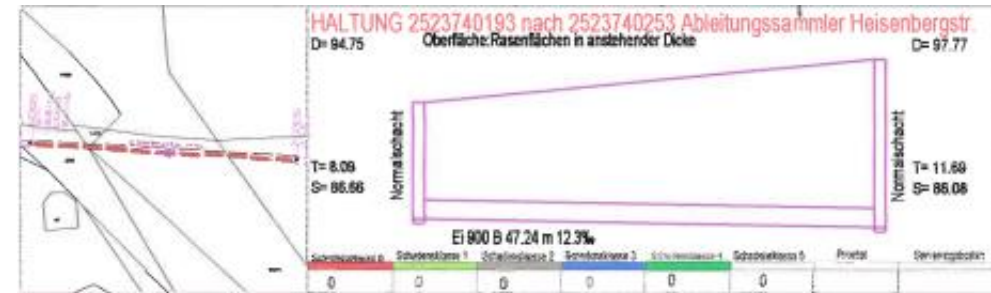
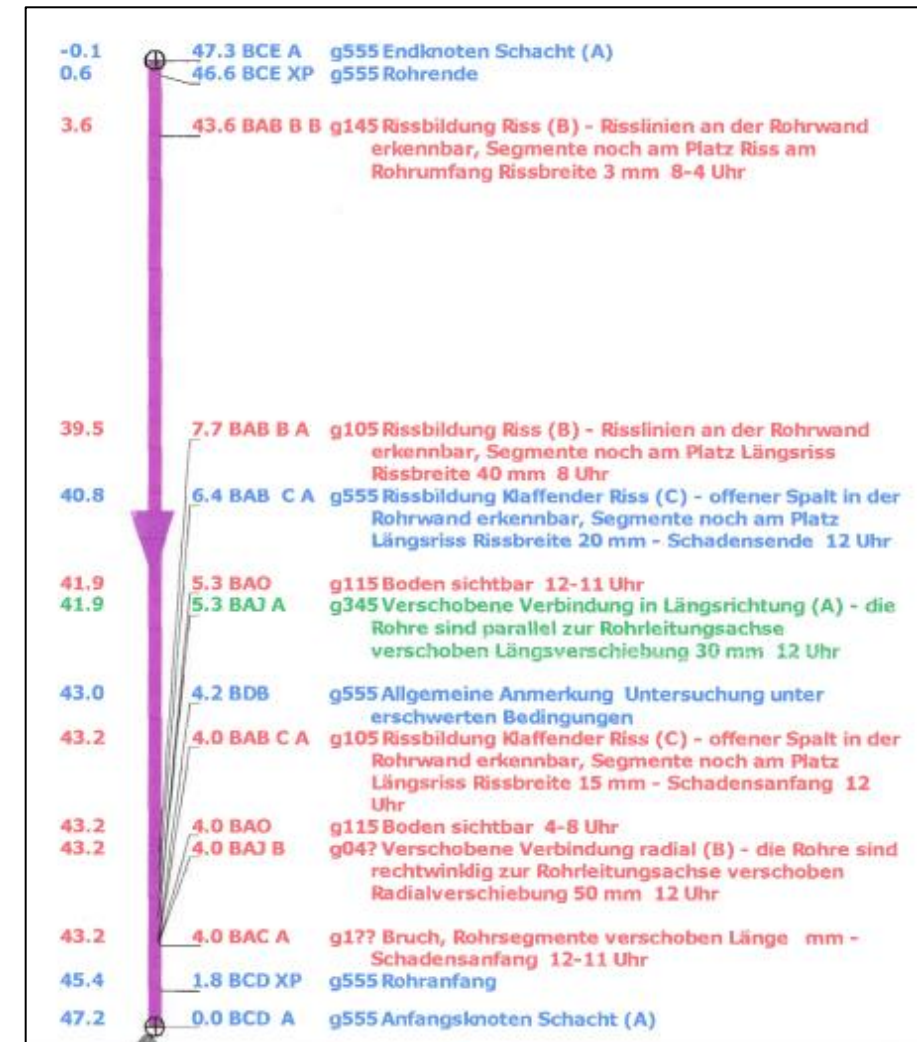
## Gliederung

- Einführung
- Aufgabenstellung / Bestandsaufnahme
- **Planerische Umsetzung**
- Bauliche Umsetzung
- Kosten
- Schluss

# Bauliche Zustandserfassung

## TV-Befahrung Kanalbegehung

- Beschreibung nach DWA Merkblatt M 149-2
- Bewertung nach Merkblatt M 149-3
- Zustandsklassifizierung für die Dichtheit (D), die Standsicherheit (S) und die Betriebssicherheit (B)
- Zustandsklassen 0 (sehr starker Mangel) bis 4 (geringfügiger bzw. kein Mangel)



# Bauliche

Zustandserfassung

Längs- und Querrisse

Massive Absatzbildung

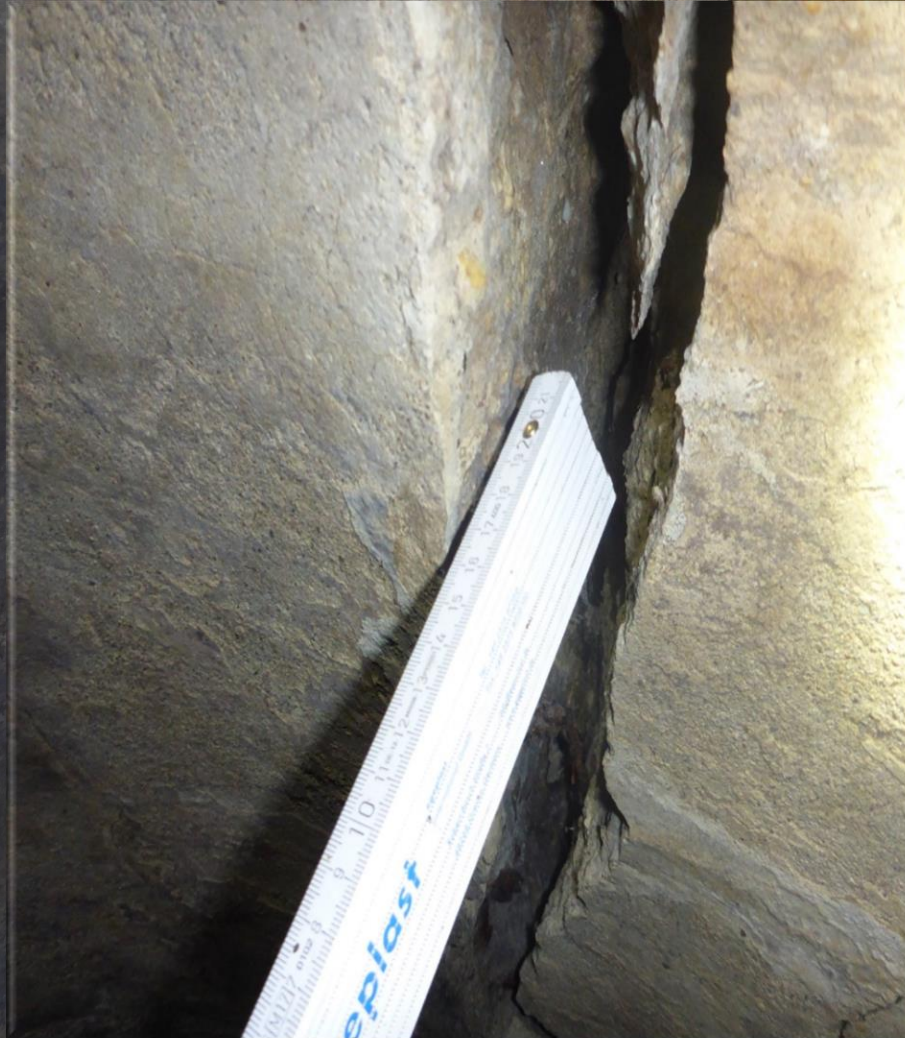
**FISCHER**  
TEAMPLAN





# Bauliche Zustandserfassung

Hohlraumbildung  
Deformationen



# Bauliche Zustandserfassung



Wie kommt es zu einem  
so unterschiedlichen  
Schadensbild im Kanal?

# Bauliche Zustandserfassung

## Bewegungsaktive Tektonik

- „Erftsprung“
- Tektonische Störung
- Bewegungsaktiv
- Starke punktuelle Absatzbildung
- Einfluss auf den Kanal bleibt bestehen

Wie kommt es zu einem  
so unterschiedlichen  
Schadensbild im Kanal?

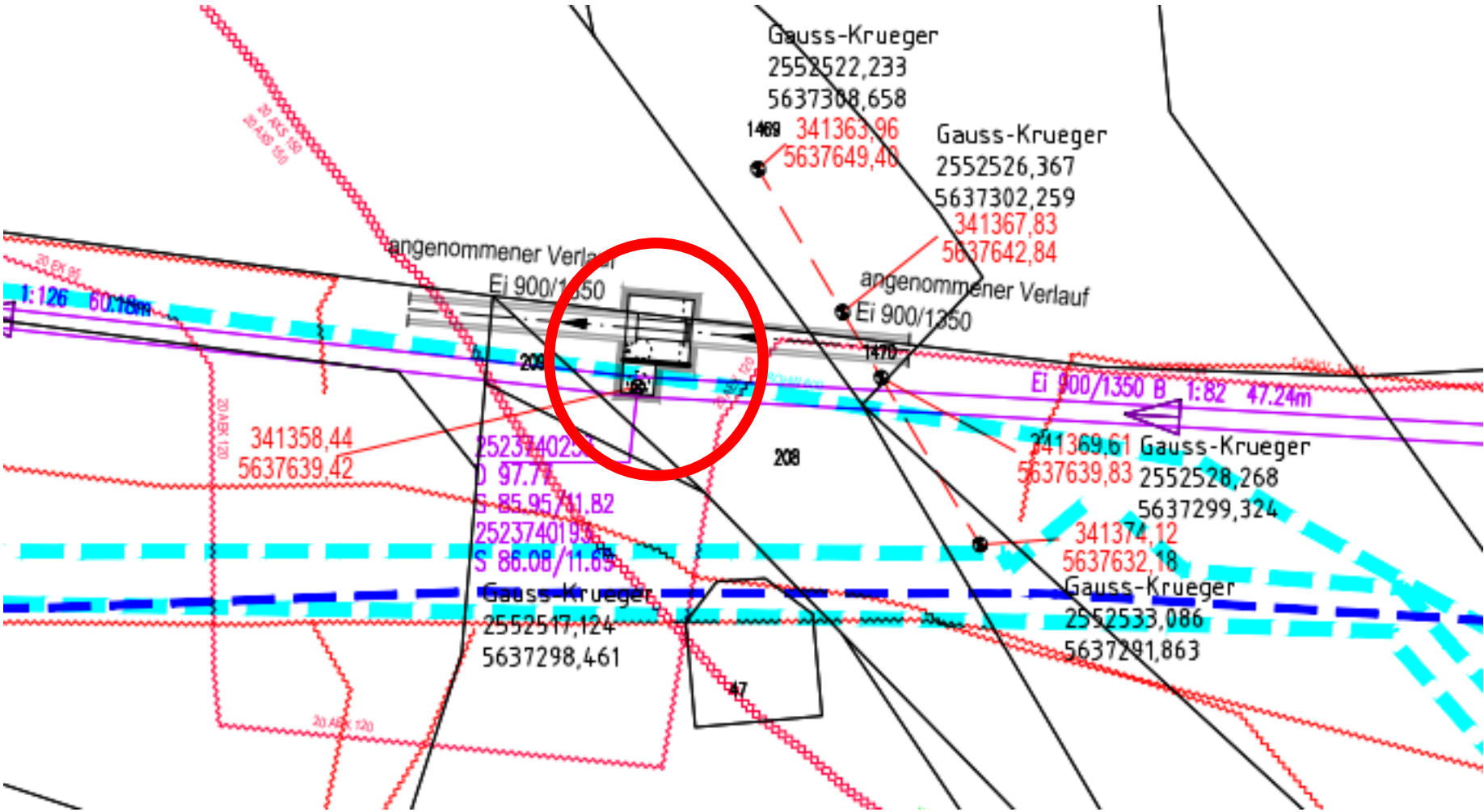
# Bauliche Zustandserfassung

## Bergsenkungseinfluss

- Reparatur
- Wiederherstellung und dauerhafte Sicherung der Dichtheit und Standsicherheit
- Berücksichtigung der Bergsenkung

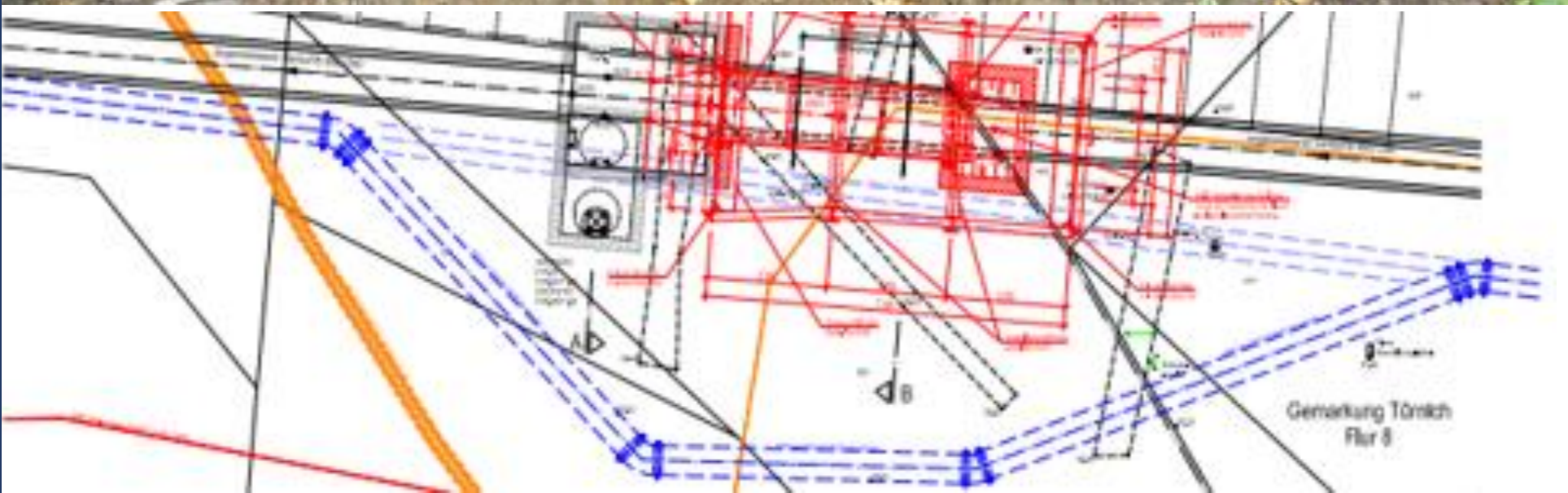
# Planerische Umsetzung

Konflikt mit Rohwasserleitung DN 600



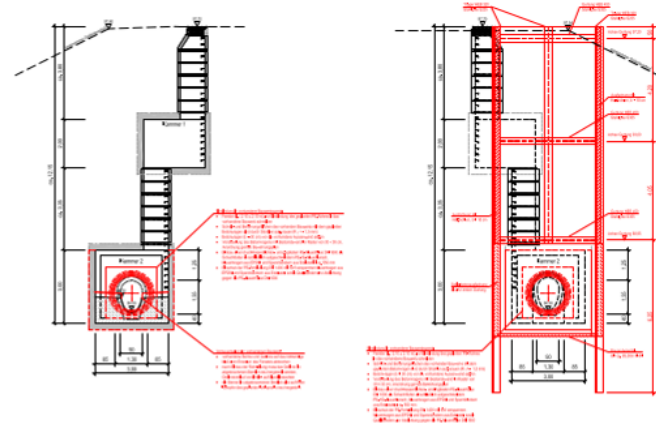
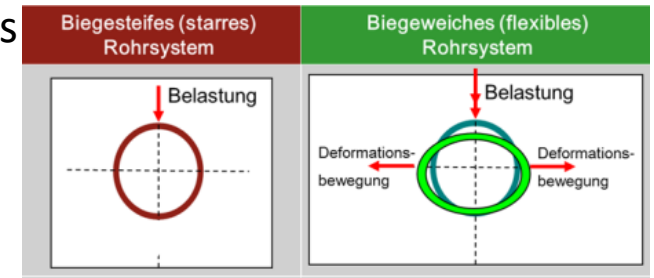
# Planerische Umsetzung

Umverlegung  
Rohwasserleitung DN 600



## Planerische Grundansätze

- Lokalisierung und Eingrenzung des Erftsprung-Bereiches
- Nutzung des vorhandenen „Dehnschachtes“
- Übergang auf Kanalbestand mittels Blindschacht
- Biegeweiches Rohrmaterial (Deformierung möglich)
- Gelenkige und dichte Anbindung an den Bestand



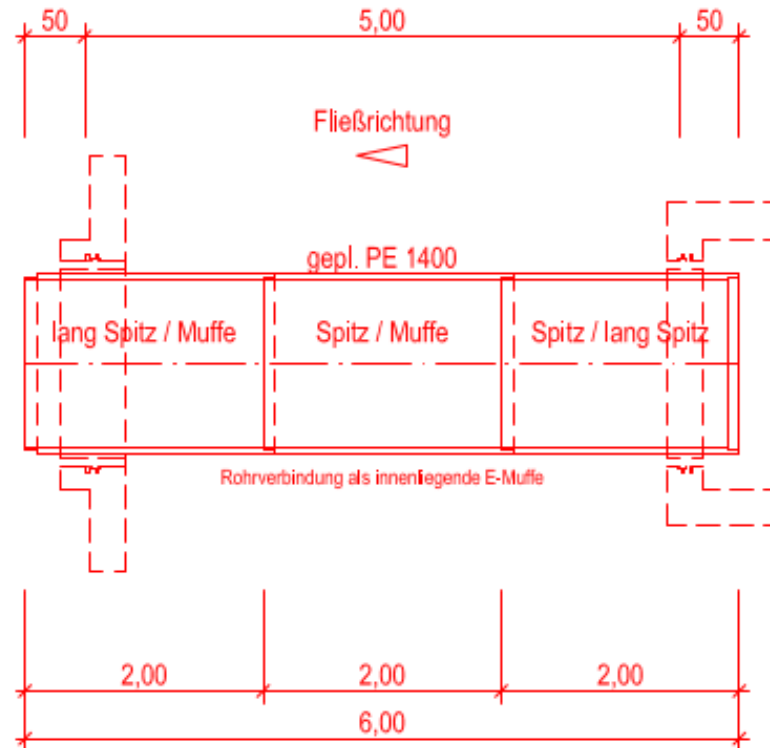
## Bauhilfsmassnahme Baugrubenverbau

- Große Baugrubentiefe
- Flexibler Verbau hinsichtlich Anarbeiten an Bauwerks- und Kanalbestand
- Trägerbohlwandverbau mit Holzaustrichtung, im unteren Bereich mit Spritzbeton





## Prinzipskizze Verlegung PE-Rohr DN 1400



Die Bezeichnung "lang Spitz" bedeutet, dass das Ende des Profil-Wickelrohres auf 50 cm zum Glätten abgedreht wird. Dort werden fünf verspannte Mauerkragen angeschweißt zur Abdichtung gegen die PE-Mauerhülse DN 1600. Zwischen den einzelnen Mauerkragen werden Dichtungsbahnen verlegt.

## Prinzipskizze Lage der Mauerkragen

Die Lage der Mauerkragen, der Spannbänder und der Quellbänder sind nicht maßstäblich dargestellt, sondern dienen nur zur Veranschaulichung !



## Gliederung

- Einführung
- Aufgabenstellung / Bestandsaufnahme
- Planerische Umsetzung
- **Bauliche Umsetzung**
- Kosten
- Schluss

# Bauliche Umsetzung



Maschinenausrüstung



# Bauliche Umsetzung

Baustelleneinrichtung



# Bauliche Umsetzung

Baustelleneinrichtung  
Verbauarbeiten

**FISCHER**  
TEAMPLAN



# Bauliche Umsetzung

Nebenangebot

Elliptische  
Spritzbetonbaugrube



# Bauliche Umsetzung

Elliptische  
Spritzbetonbaugrube

**FISCHER**  
TEAMPLAN

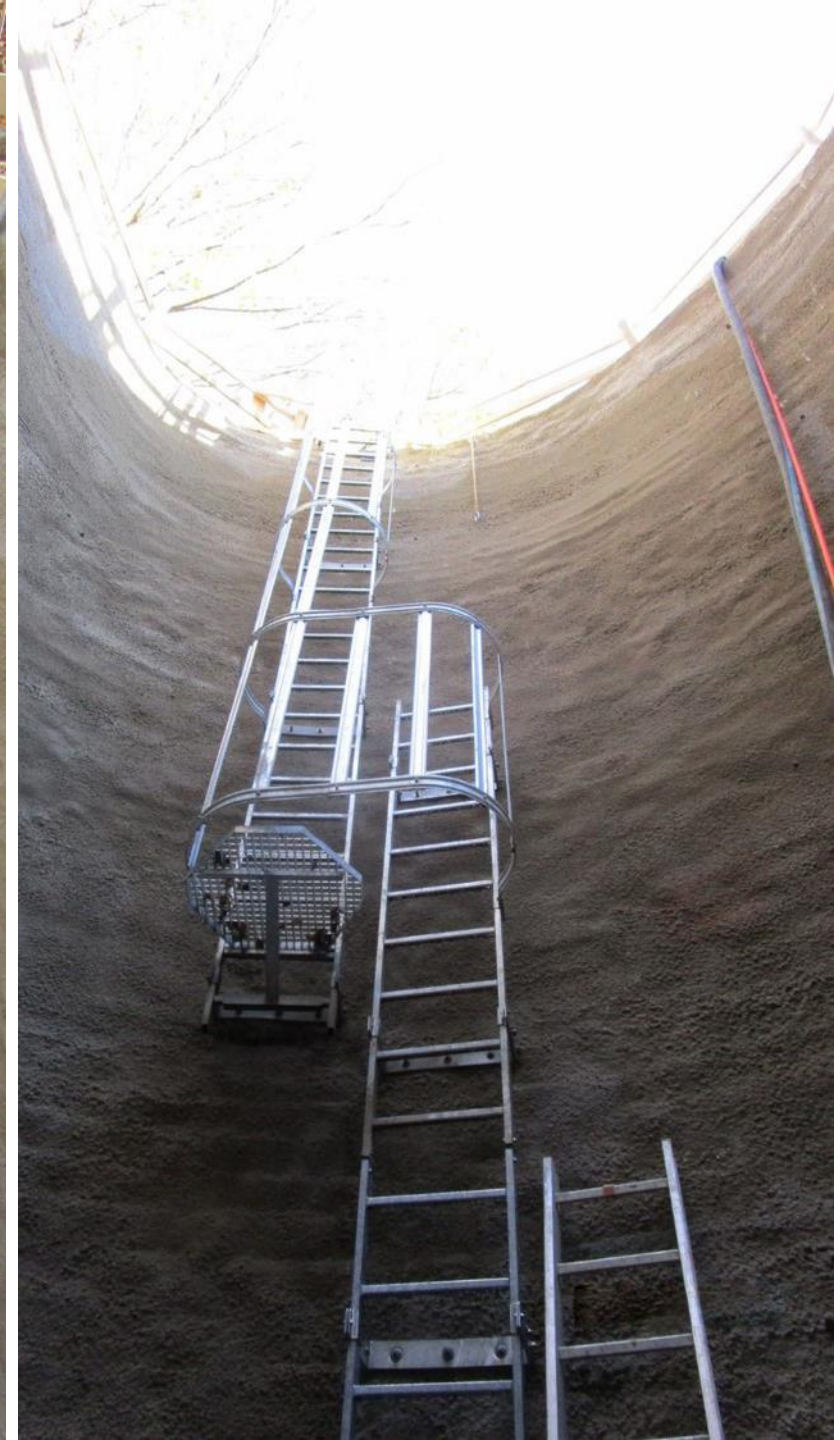


# Bauliche Umsetzung

Arbeitssicherheit

Konsequenter  
Baugrubenzugang

**FISCHER**  
TEAMPLAN





# Bauliche Umsetzung

Der „Erftsprung“

**FISCHER**  
TEAMPLAN



# Bauliche Umsetzung

Bestandsannäherung

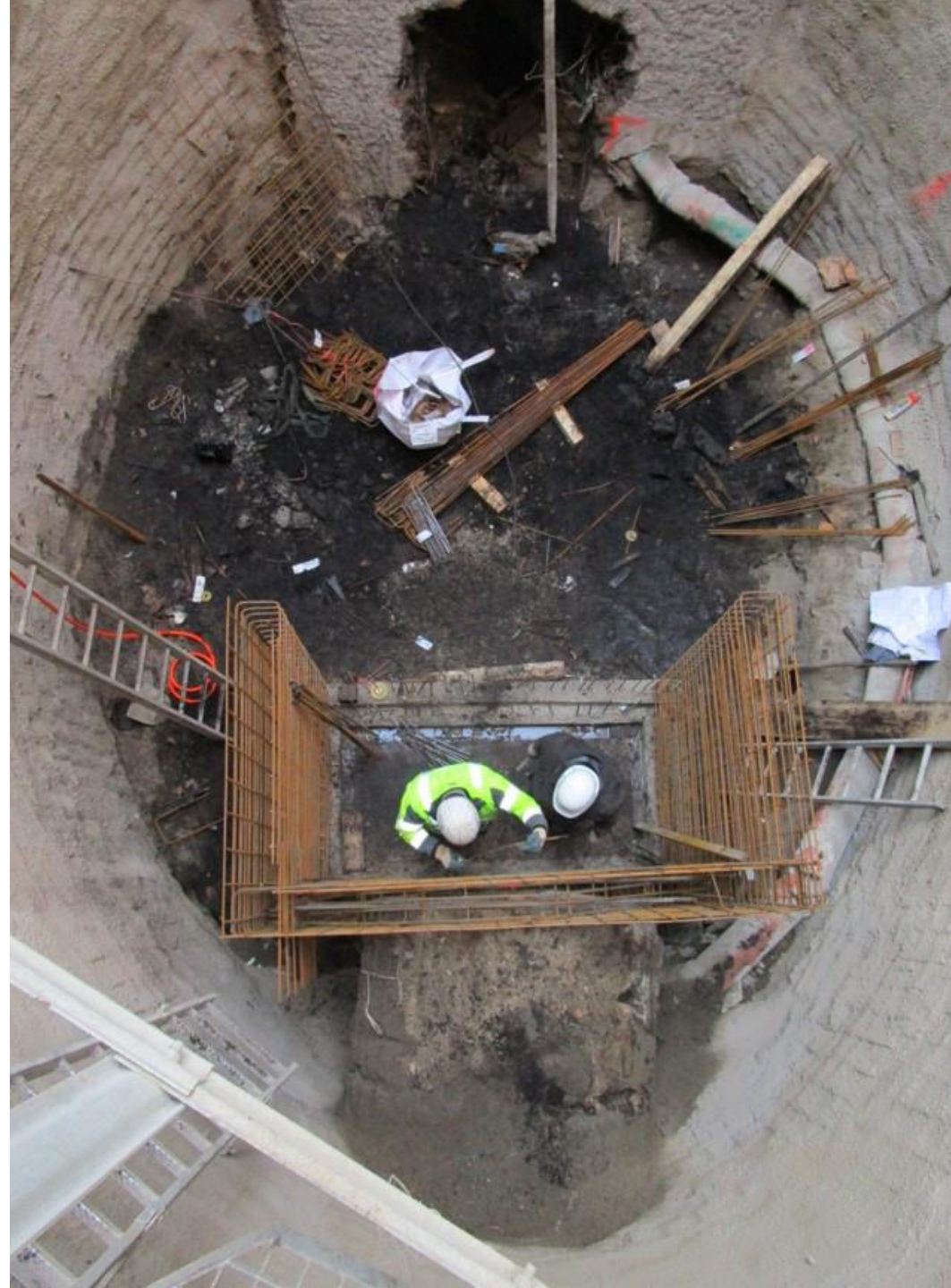


- Im Boden verbliebener Verbau
- Kanal in Ortbetonbauweise mit übergroßen Wandstärke



# Bauliche Umsetzung

Übergangsbauwerk  
als „Blindschacht“



# Bauliche Umsetzung

Schalungsvorbereitung

**FISCHER**  
TEAMPLAN



# Bauliche Umsetzung

Schalungsarbeiten



# Bauliche Umsetzung

Das neue Kanalrohr

- PE DN 1400 (biegeweiches Rohr)
- Mauerkragensausbildung zur dichten Bauwerkseinbindung
- Ringraumabdichtung mit Gliederkettendichtung zur gelenkigen Bauwerkseinbindung

**FISCHER**  
TEAMPLAN



# Bauliche Umsetzung

Rohreinbau

**FISCHER**  
TEAMPLAN



# Bauliche Umsetzung

Anbindung an Bestand  
(Dehnschacht)

Aufgeraute Bestandswand



Gebohrte Anschlussbewehrung





# Bauliche Umsetzung

Beengte Bewehrungsarbeiten



Zur Betonage  
vorbereitete Vorsatzschale



# Bauliche Umsetzung



Ausgeschalte Vorsatzschale

# Bauliche Umsetzung

Anbindungen an den  
Bestand - Innenansichten



# Bauliche Umsetzung

Teilverfüllung  
Baugrube



Abgedeckelter  
Blindschacht



## Gliederung

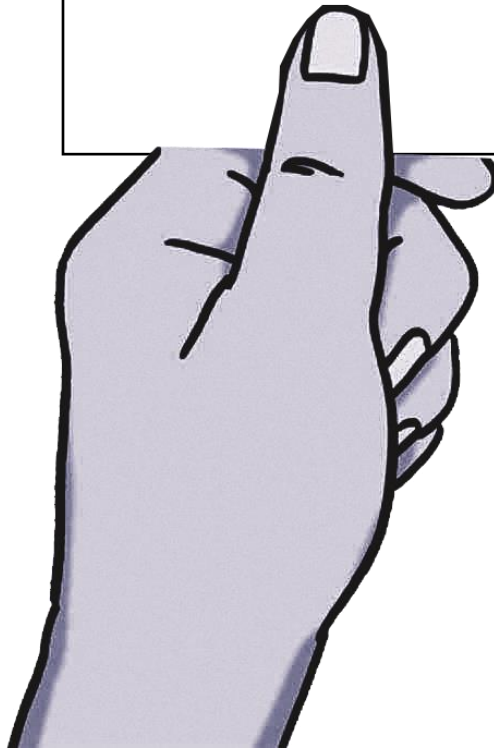
- Einführung
- Aufgabenstellung / Bestandsaufnahme
- Planerische Umsetzung
- Bauliche Umsetzung
- **Kosten**
- Schluss

# Herstellkosten

**Angebotssumme** 400.324,03 € netto

**Auftragssumme (Pauschale)** 310.000,00 € netto

**Abrechnungssumme** 333.194,83 € netto



## Gliederung

- Einführung
- Aufgabenstellung / Bestandsaufnahme
- Erste Lösungsansätze
- Planerische Umsetzung
- Bauliche Umsetzung
- Kosten
- **Schluss**

Schluss

Abwasser Marsch

**FISCHER**  
TEAMPLAN







Vielen Dank!

**FISCHER**  
**TEAMPLAN**

Wasser • Abwasser • Straßen • Gewässer • Energie

# Herzlich Willkommen

---

Veranstalter:

**RWE Power**



Referent:

Dipl. Ing. Betr.-Wirt Thomas Jansen  
Von der Ing.-Kammer Bau NRW  
ö. b. u. v. Sachverständiger für  
Schäden an Gebäuden  
n. ISO 17.024 zert. Sachverständiger  
für die Bewertung bebauter und  
unbebauter Grundstücke

41812 Erkelenz

# Bautechnische Beurteilung von Risseschäden



- Wann ist ein **Riss** ein **Riss** ?

Oder

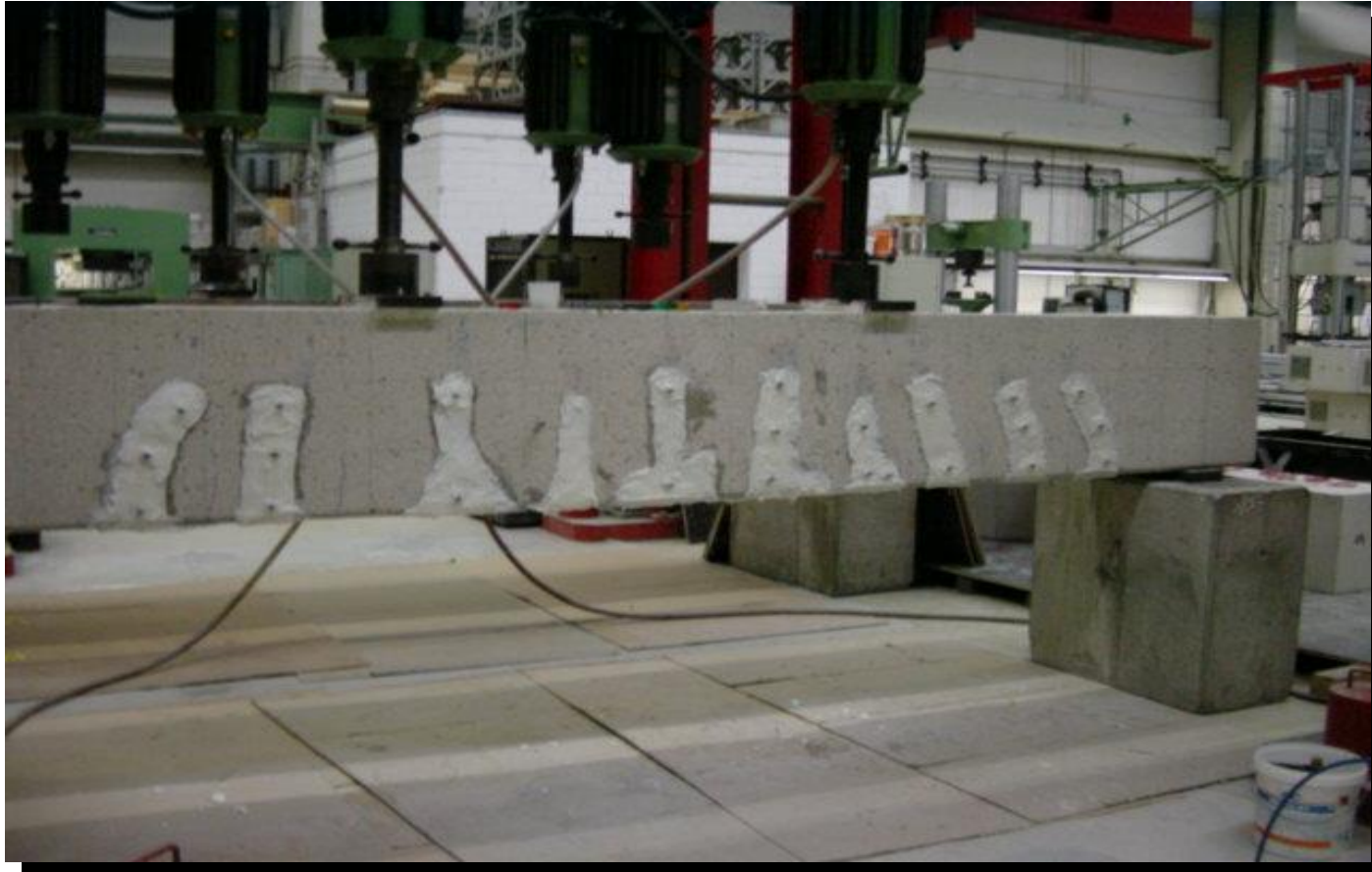
- Wann liegt ein **Schaden** vor ?

(Ein **Schaden** ist ganz allgemein definiert als ein Nachteil, der durch Minderung oder Verlust an materiellen oder immateriellen Gütern entsteht und bemisst sich grundsätzlich nach der tatsächlich eingetretenen Vermögensminderung.

Risse treten stets dann auf, wenn die vorhandenen Festigkeiten, vornehmlich die Zugfestigkeit des Materials, der Belastung durch innere Kräfte, durch chemische Reaktionen oder durch von außen aufgebrachte Lasten sowie thermische und mechanische Beanspruchungen nicht mehr standhalten können.

Das Material möchte der Belastung stets durch Bewegung (Verformung) ausweichen. Ist diese Bewegung nicht möglich, entsteht eine Behinderung und die äußeren Kräfte (Belastungen) bauen im Material Spannungen (innere Kraft) auf.

# Risse im Stahlbeton



Deutliche Rissbildung ist erwünscht. Sie zeigt Übergang der Gebrauchslast auf die Bruchlast.

# Risse im Beton und Stahlbeton



Art und Beanspruchung der Bauteile	rechnerische Rißbreite
1. Innenbauteile nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 1	$w_{cal} = 0,40 \text{ mm}$
2. Bauteile im Erdreich nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 2	$w_{cal} = 0,30 \text{ mm}$
3. Außenbauteile nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 3	$w_{cal} = 0,25 \text{ mm}$
4. Wasserundurchlässige Bauteile nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 2 oder 3 bei einem Druckgefälle $h_D/d_B \leq 2,5$	$w_{cal} = 0,20 \text{ mm}$
5. Wasserundurchlässige Bauteile nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 2 oder 3 bei einem Druckgefälle $h_D/d_B < 5$ oder nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 4 bei starkem chemischen Angriff	$w_{cal} = 0,15 \text{ mm}$
6. Wasserundurchlässige Bauteile nach DIN 1045 Tabelle 10 Zeile 2 bis 4 bei einem Druckgefälle $h_D/d_B > 5$ oder bei reiner oder überwiegender Zugbeanspruchung infolge Belastung, oder bei dynamisch oder wechselnd wirkenden Beanspruchungen	$w_{cal} = 0,10 \text{ mm}$

Expositions- klasse	Stahlbeton und Vorspannung ohne Verbund	Vorspannung mit nachträglichem Verbund	Vorspannung mit sofortigem Verbund	
			mit Einwirkungskombination	
			quasi-ständig	häufig
X0, XC1	0,4 <sup>a</sup>	0,2	0,2	—
XC2 – XC4	0,3	0,2 <sup>b, c</sup>	0,2 <sup>b</sup>	—
XS1 – XS3 XD1, XD2, XD3 <sup>d</sup>			Dekom- pression	0,2

<sup>a</sup> Bei den Expositionsclassen X0 und XC1 hat die Rissbreite keinen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit und dieser Grenzwert wird i. Allg. zur Wahrung eines akzeptablen Erscheinungsbildes gesetzt. Fehlen entsprechende Anforderungen an das Erscheinungsbild, darf dieser Grenzwert erhöht werden.

<sup>b</sup> Zusätzlich ist der Nachweis der Dekompression unter der quasi-ständigen Einwirkungskombination zu führen.

<sup>c</sup> Wenn der Korrosionsschutz anderweitig sichergestellt wird (Hinweise hierzu in den Zulassungen der Spannverfahren), darf der Dekompressionsnachweis entfallen.

<sup>d</sup> Beachte 7.3.1 (7).

# Korrosion



Korrosion ist ein elektrochemischer Vorgang, d.h. es entsteht eine chemische Reaktion bei gleichzeitigem Auftreten einer elektrischen Spannung. Das nachfolgende Bild zeigt schematisch den Vorgang der Eisenauflösung. Dabei sind folgende drei Bedingungen immer zu erfüllen:

- es muss ein Elektrolyt, in der Regel Wasser, vorhanden sein
- es muss Luft, genauer Sauerstoff, vorhanden sein
- es muss ein elektrischer Leiter vorhanden sein, der die Anode und die Kathode miteinander verbindet





# Risse in massiven Holzbalken



Gerissenes Holz am sichtbaren Dachstuhl



# Rissarten in der Holzkonstruktion

## Bis zu welcher Risstiefe gelten Risse als statisch unbedenklich?

- horizontale Risse sind aufgrund ihrer Ausbildung auf das Widerstandsmoment und damit auf die Tragfähigkeit ungünstiger zu bewerten als vertikale Risse

Risse an auf Druck beanspruchte Teile:

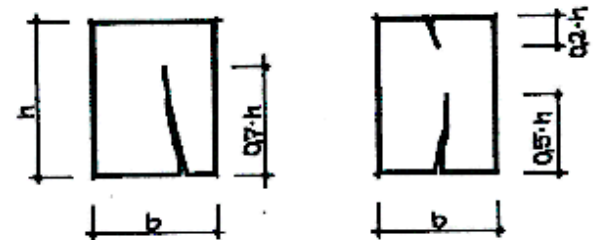
→ unbedenklich  
bis 50 % der Höhe,  
bis 60 % der Breite



Risse an auf Biegung beanspruchte Teile:

→ unbedenklich  
bis 70 % der Höhe,  
bis 60 % der Breite

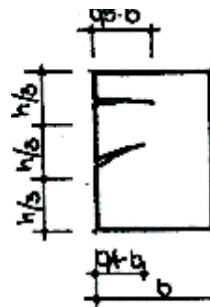
Bei Druckstäben  
 $t \leq 0.5 \cdot b$



Bei Biegung zulässige Risttiefen  $t$  in Biegerichtung  
 $t \leq 0.7 \cdot h$

Risse an auf Schub beanspruchte Teile:

→ unbedenklich  
bis 70 % der Höhe,  
bis 50 % der Breite



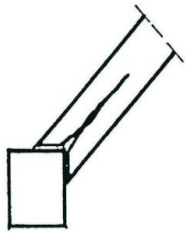
Bei Schub  $t \leq 0.7 \cdot h$   
 $t \leq 0.5 \cdot b$   
(0.4 · b)

# Rissarten in der Holzkonstruktion

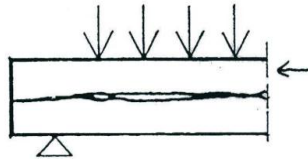


Risse infolge Belastung in der Konstruktion

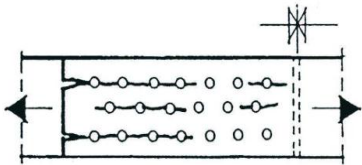
→ diese Risse entstehen durch Unterdimensionierung während der Planung und Ausführung bzw. durch Überbeanspruchung während der Nutzung; sie können die Tragfähigkeit beeinflussen



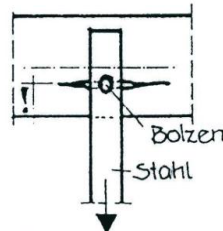
Kerbriss  
-Aufspalten  
am Einschnitt-



Schubriß bei Balken  
oder Schwindriß

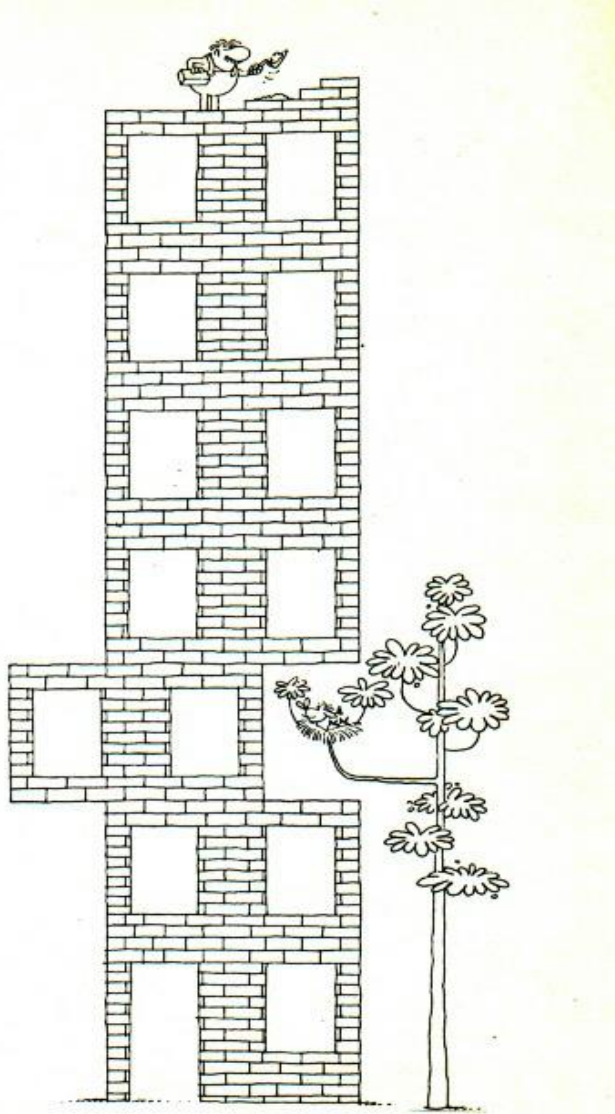


Längsrisse bei vielen Nägeln  
inläschen bei Zugstoßen



Querzug bei  
Zuglaschen

# Risse im Mauerwerksbau



# Rissbildungen durch Erschütterungen / DIN 4150

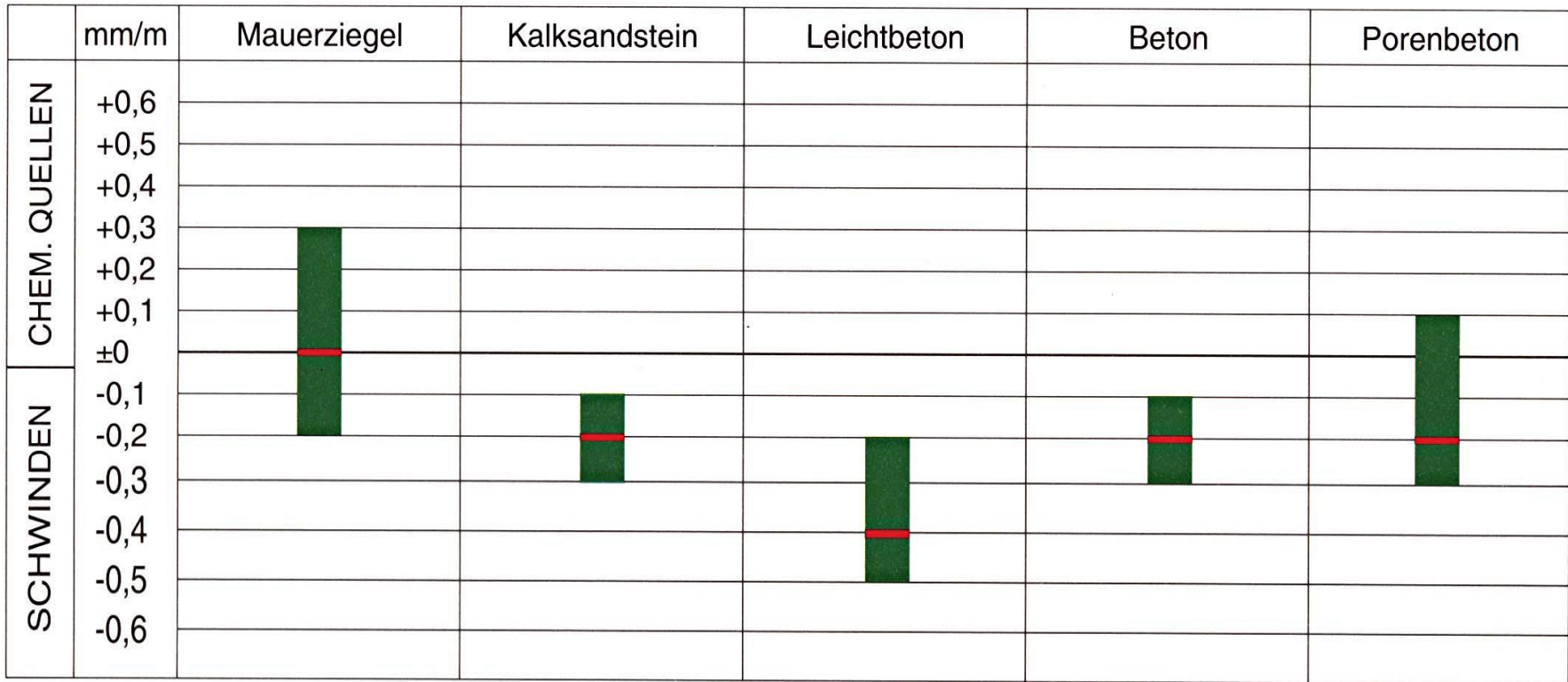




# Risse im Mauerwerksbau



Tab. 2: Graphische Darstellung der wichtigsten Verformung, der Feuchtedehnung (Wertebereich)



— Rechenwert      ■ Wertebereich





# Definitionen für Rissbildungen Teil I



## Klassifizierung von Rissen:

- Als „feiner Haarriss“ wird ein gerade noch sichtbarer Riss bezeichnet
- Als „Haarriss“ bezeichnet man einen haarfeinen Riss, mit einer Breite bis 0,2 mm
- Der „feine Riss) ist in seiner Stärke zwischen dem „Haarriss“ und dem „mittleren Riss“ einzuordnen
- Als „mittlerer Riss“ wird ein Riss bezeichnet, der deutlich als Mangel hervortritt und eine Breite bis ca. 0,5 mm hat; normalerweise wird die Rissbreite maßlich noch nicht angegeben
- Alle stärker hervortretenden Rissbildungen werden üblicherweise mit einer geschätzten oder gemessenen Maßangabe in mm bezeichnet

# Empfehlung eines Steinherstellers



Rissbildung im Mauerwerk

Sehr geehrter [REDACTED],

zunächst ist zu sagen, dass es kein rissfreies Bauen gibt.  
Man kann Risse in gewisser Weise steuern.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass es im Mauerwerksbau keine Definition (Festlegung) der maximal auftretenden Risse gibt.

Aus diesem Grund ist es sinnvoll vor Baubeginn für Mauerwerk eine maximale Rissbreite zu definieren.

Wir, [REDACTED], empfehlen dass hier die DIN 1045 mit einem  $W_{cal} \leq 0,4$  mm zugrunde gelegt wird, denn dieses  $W_{cal}$  von  $\leq 0,4$  mm gewährleistet im Stahlbetonbau einen wasserundurchlässigen Beton.

Das heißt, dass alle Risse, die kleiner als 0,4 mm sind keine Berücksichtigung finden. Im Gutachten von Herrn Jansen wird die maximale Rissbreite mit 0,25 mm beziffert, das ist weit unterhalb von 0,4 mm.

[REDACTED] schreibt in seinem Gutachten, dass es sich um eine „optische Einschränkung“ handelt. Unserer Meinung nach sind die „optischen Risse“ bauseits hinzunehmen und bei turnusmäßig anfallenden Malerarbeiten auszubessern.

Mit freundlichen Grüßen



## **DIN 18550-1:2014-12**

Das bloße Vorhandensein von Rissen stellt nicht zwangsläufig eine Beeinträchtigung des optischen oder technischen Wertes dar.

### **C.3 Bewertung von Rissen**

#### **C.3.1 Allgemeines**

Risse in begrenztem Umfang sind nicht zu beanstanden, wenn sie den technischen und optischen Wert des Putzes nicht beeinträchtigen.

#### **C.3.2 Technischer Wert**

Eine Beeinträchtigung des technischen Wertes liegt vor, wenn durch Risse der Schlagregenschutz des Mauerwerks und/oder die Witterungsbeständigkeit von Putz und Anstrich nicht mehr sichergestellt wird. Eine generell gültige maximale Rissbreite kann nicht angegeben werden. Eine mögliche Beeinträchtigung des technischen Wertes durch Risse, je nach verwendetem Putz, Putzsystem und Putzgrund, muss im jeweiligen Einzelfall separat bewertet werden.

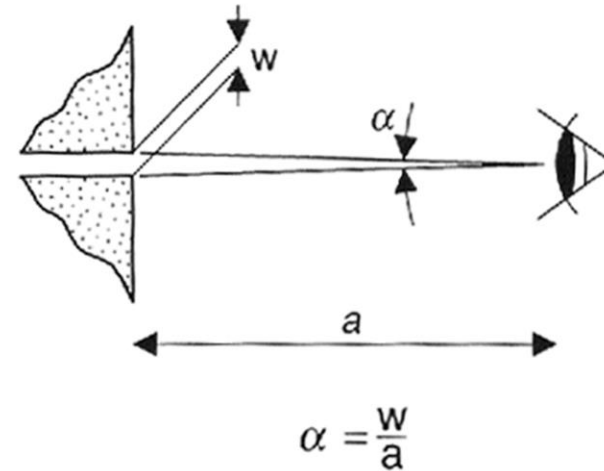
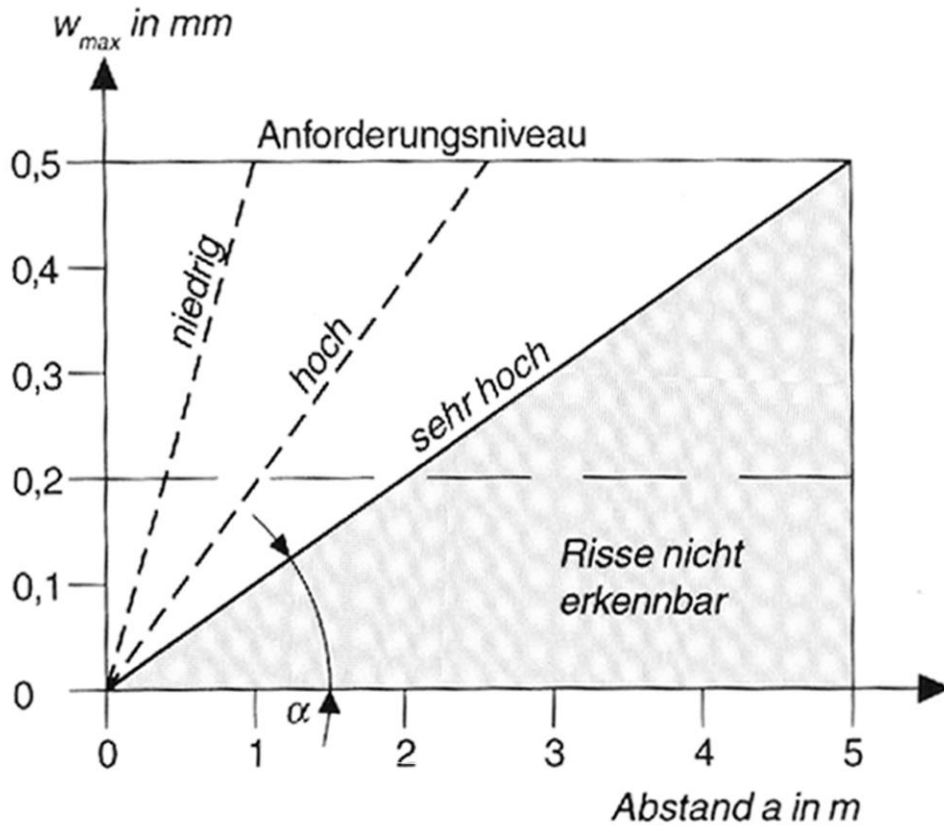
#### **C.3.3 Optischer Wert**

Eine Beeinträchtigung des optischen Wertes liegt vor, wenn sich Risse bei Betrachtung unter gebrauchstüblichen Bedingungen (Abstand, Blickposition, Beleuchtung usw.) störend abzeichnen und die Putzfläche eine besondere gestalterische oder repräsentative Bedeutung hat.





# Zusammenhang der subjektiven "schädlichen" Rißbreite und dem Abstand des Betrachters





## Wandoberfläche in Q 4 Mit Blattgoldauflage





- Wann ist ein **Riss** ein **Riss** ?

oder

- Wann liegt ein **Schaden** vor ?



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!



# Bei weiteren Fragen

Rheinisches Institut für Bauschadensfragen  
Thomas Jansen  
Sachverständiger für Schäden an Gebäuden  
Buscherbahn 5  
41812 Erkelenz  
Tel.: 02431 / 81 661  
Fax: 02431 / 50 5354  
info@ri-bau.de  
[bau.de](http://bau.de)