

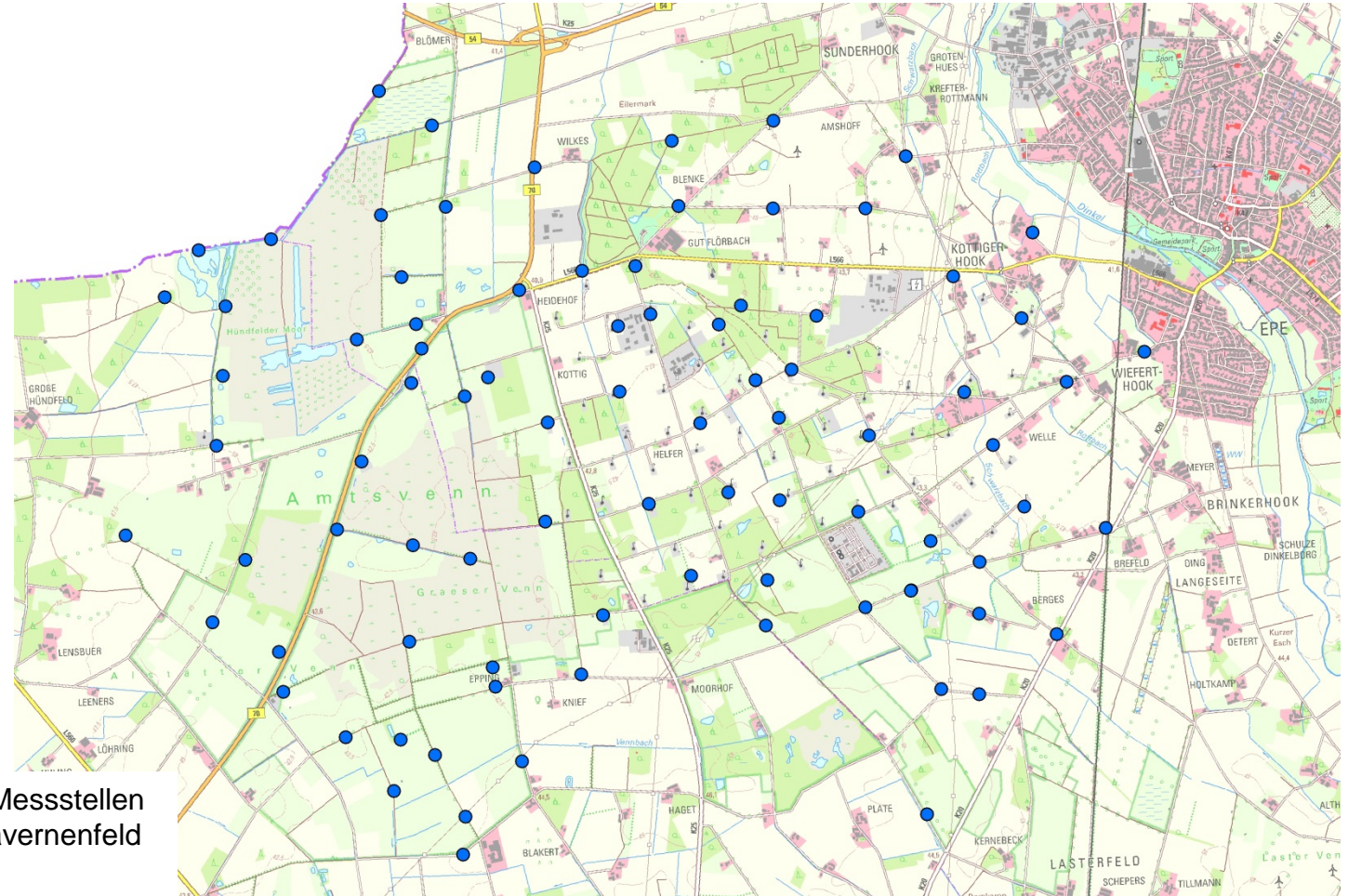
- **Entwicklung Grundwasserstände**
- Ausblick Grund- und Oberflächenwassermodell
- Ausblick Bergsenkung, Gebäudeschäden?
- Ausblick Kavernenfeld Epe

# Grundwasser - Monitoring

- seit Mai 1989 freiwilliges Grundwasser-Monitoring der SGW
- knapp 90 GWM, Messrhythmus 2-monatlich bzw. täglich mit Loggern
- Messungen erlauben Rückschlüsse auf Entwicklung des Flurabstandes

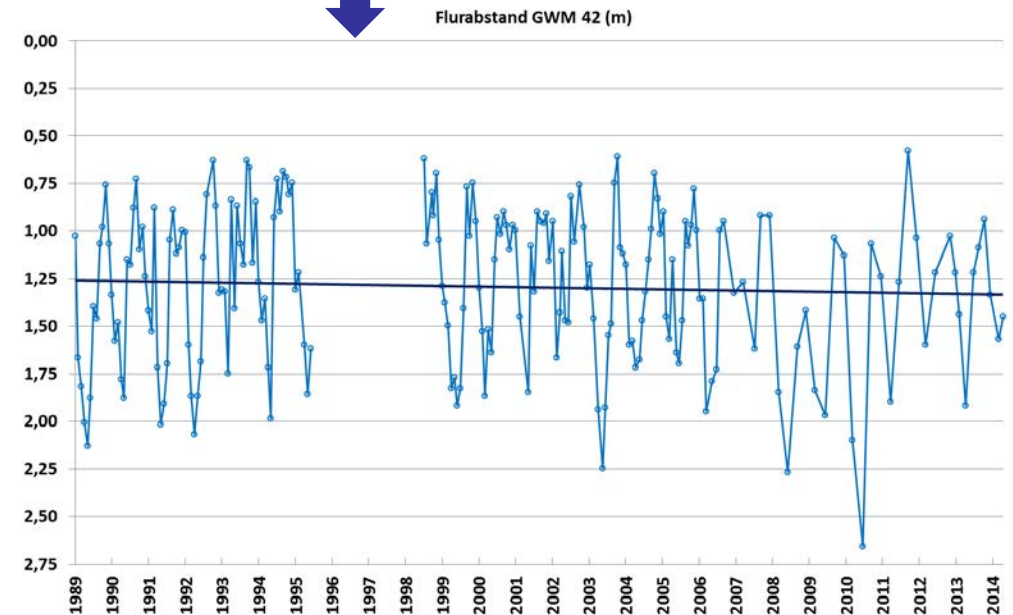
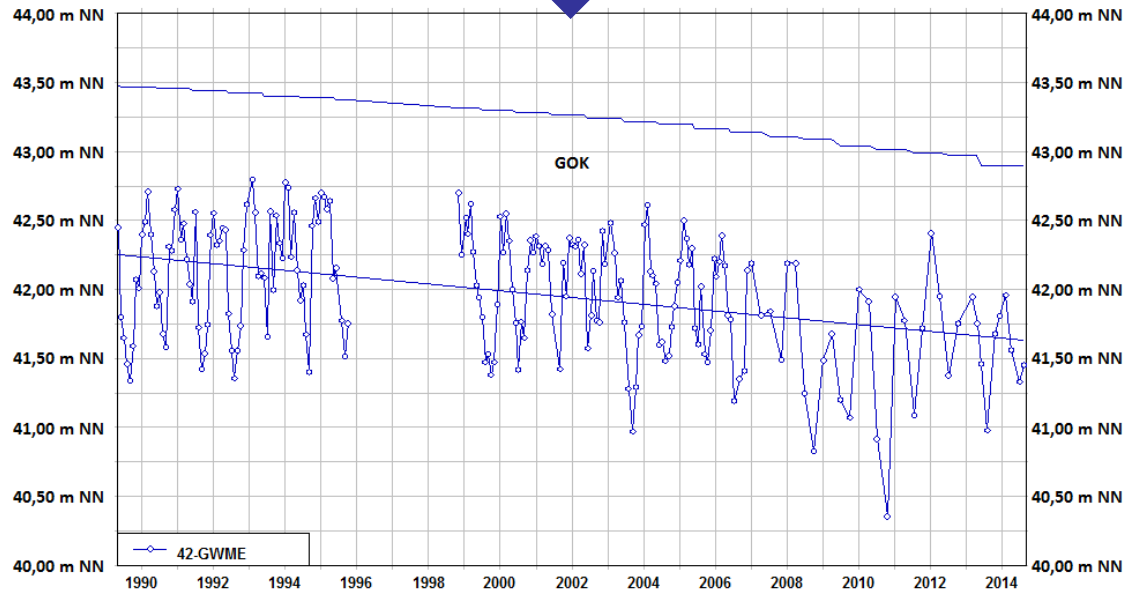


GW-Messtellen  
im Kavernenfeld  
Epe



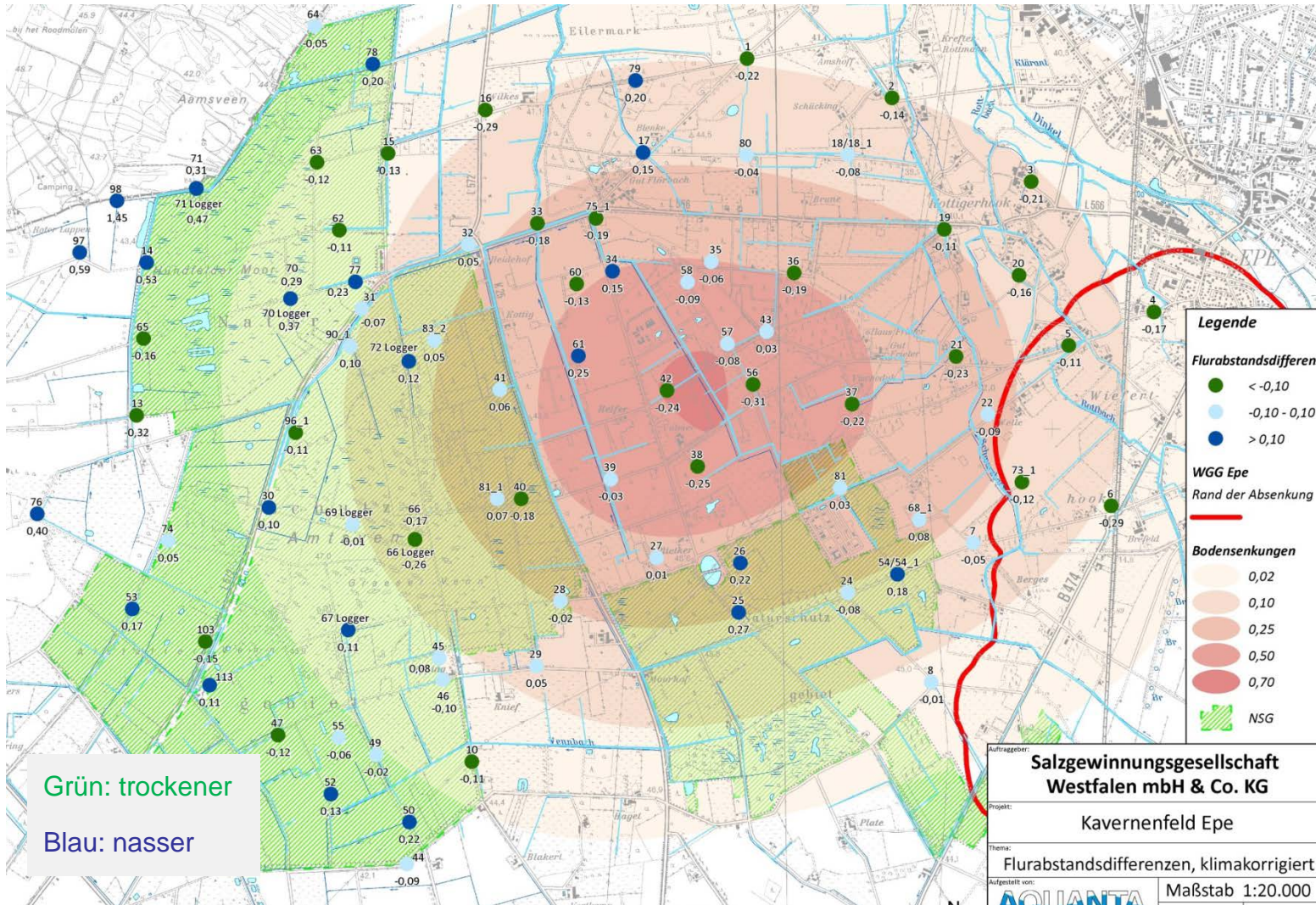
# Grundwasser - Flurabstände

- Auswertungen werden durchgeführt vom **Büro Aquanta** (Datteln)
- Daten aus GW-standsmessungen münden in Aussagen zur Änderung des Flurabstandes



GW-Messstelle 42 (Lage im Senkungszentrum)  
mit senkungskorrigierten Wasserstandsdaten

# Grundwasser - Flurabstände



Auswertung (1989-2015)

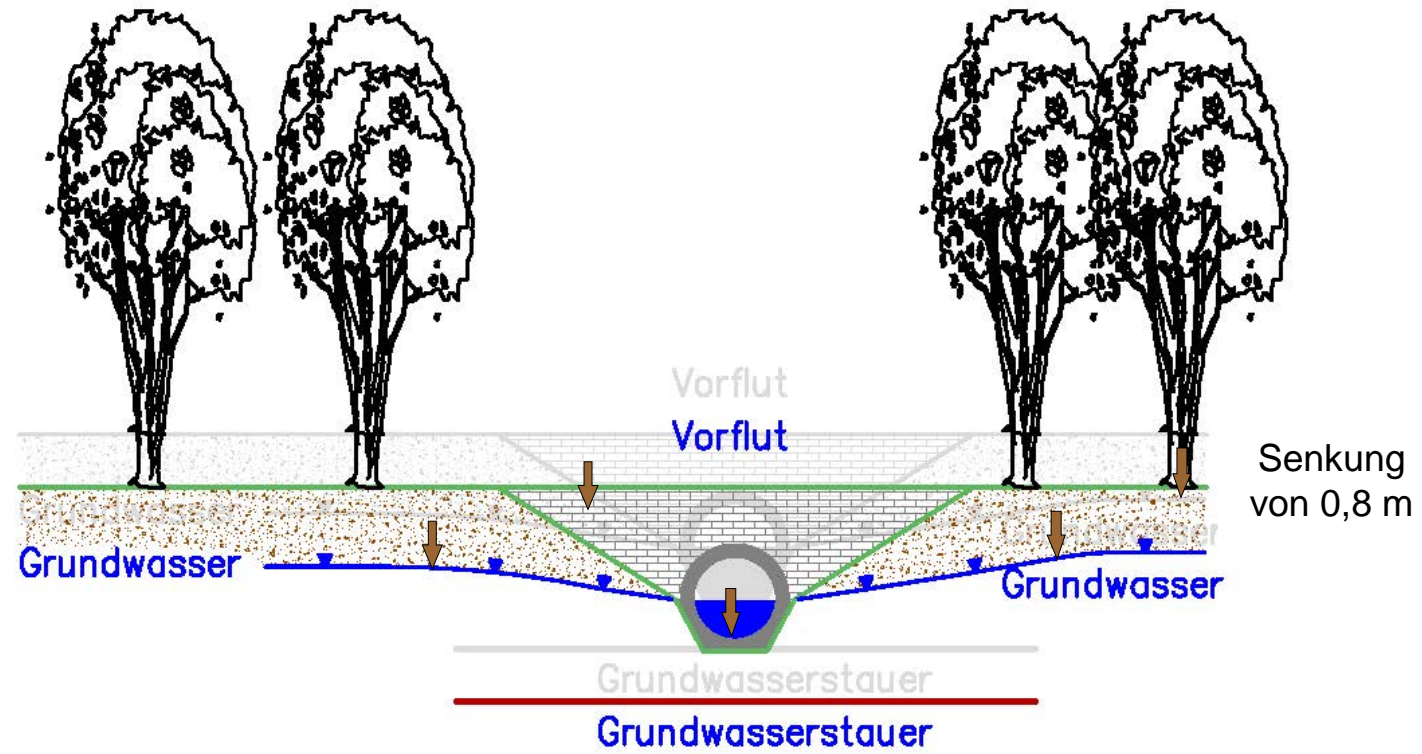
- 31 GWM: FA  $\geq 0,1$  m (trockener)
- 31 GWM:  $\pm 0,1$  m > unverändert
- 23 GWM: FA  $\leq 0,1$  m (nasser)  
davon 13  $\leq 0,20$  m  
davon 11 innerhalb/nahe NSG

## Fazit

Senkung durch andere Effekte  
(Naturschutz, Flächendrainage)  
überlagert!

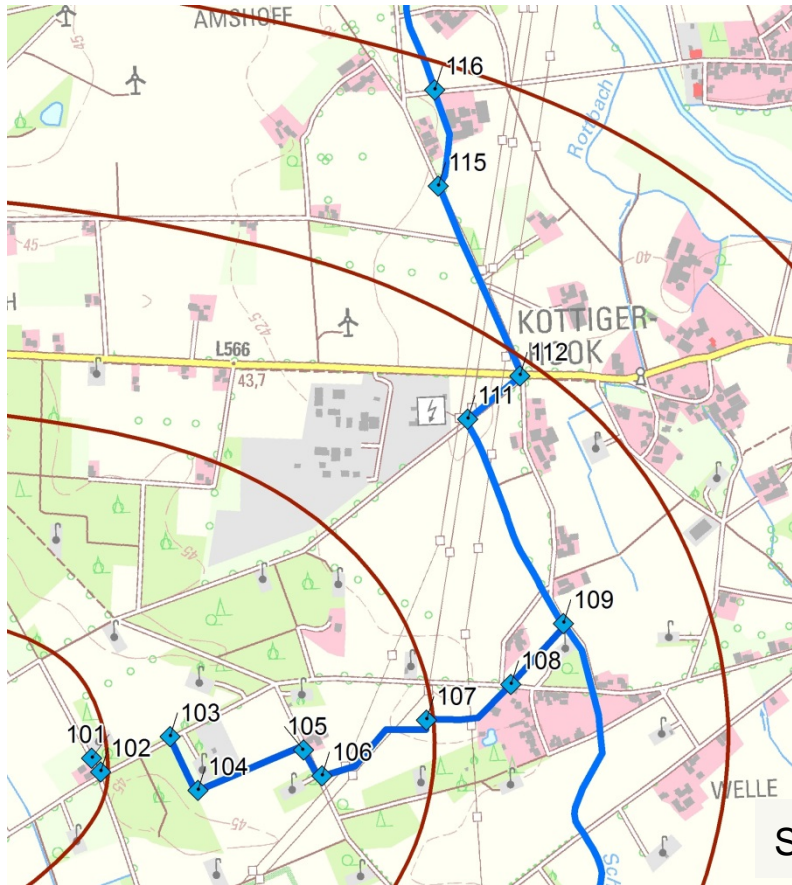
# Grund-/Oberflächenwasser

- **Fazit** der Auswertung der GW-Pegel: solange die Vorfluter noch funktionieren (ausreichend Gefälle haben), sind keine Vernässungen zu erwarten!



# Grund-/Oberflächenwasser

- exemplarische Auswertung der Gefälleänderung an 2 Beispielen

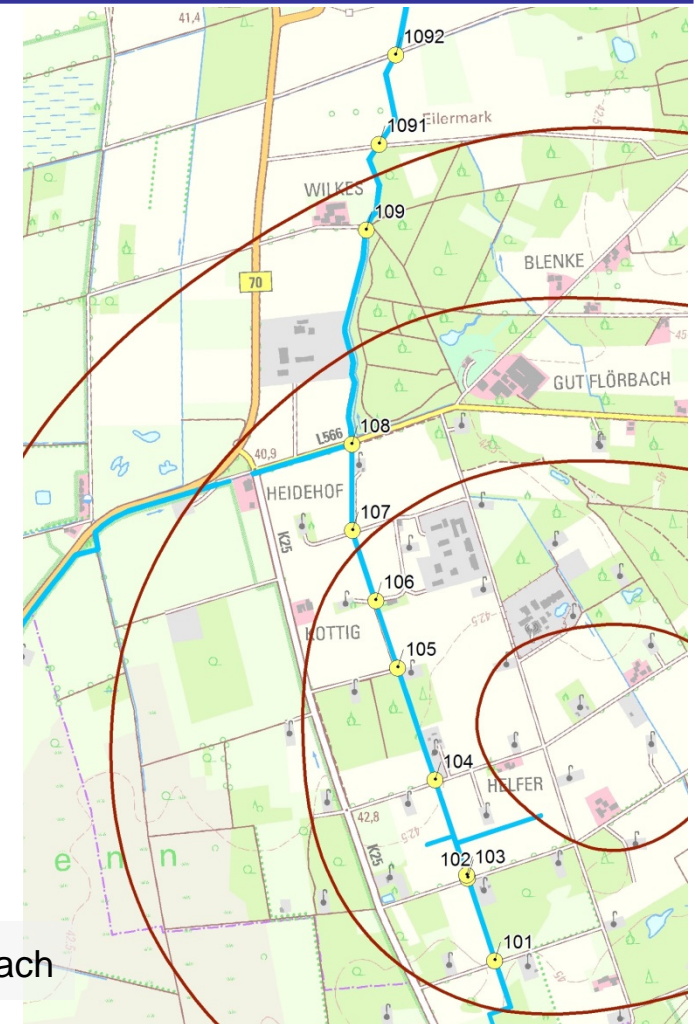


Pkt.	1972 [‰]	2017 [‰]	
101	-1,5	-1,6	-0,1
102	1,5	1,3	-0,2
103	0,4	0,3	-0,1
104	1,3	1,1	-0,2
105	2,5	2,3	-0,2
106	3,7	3,5	-0,2
107	2,0	1,7	-0,3
108	6,4	6,0	-0,4
109	1,6	1,5	-0,1
111	0,6	0,2	-0,4
112	1,0	0,8	-0,2
115	0,9	0,7	-0,2
116			

Schwarzbach mit Zulauf

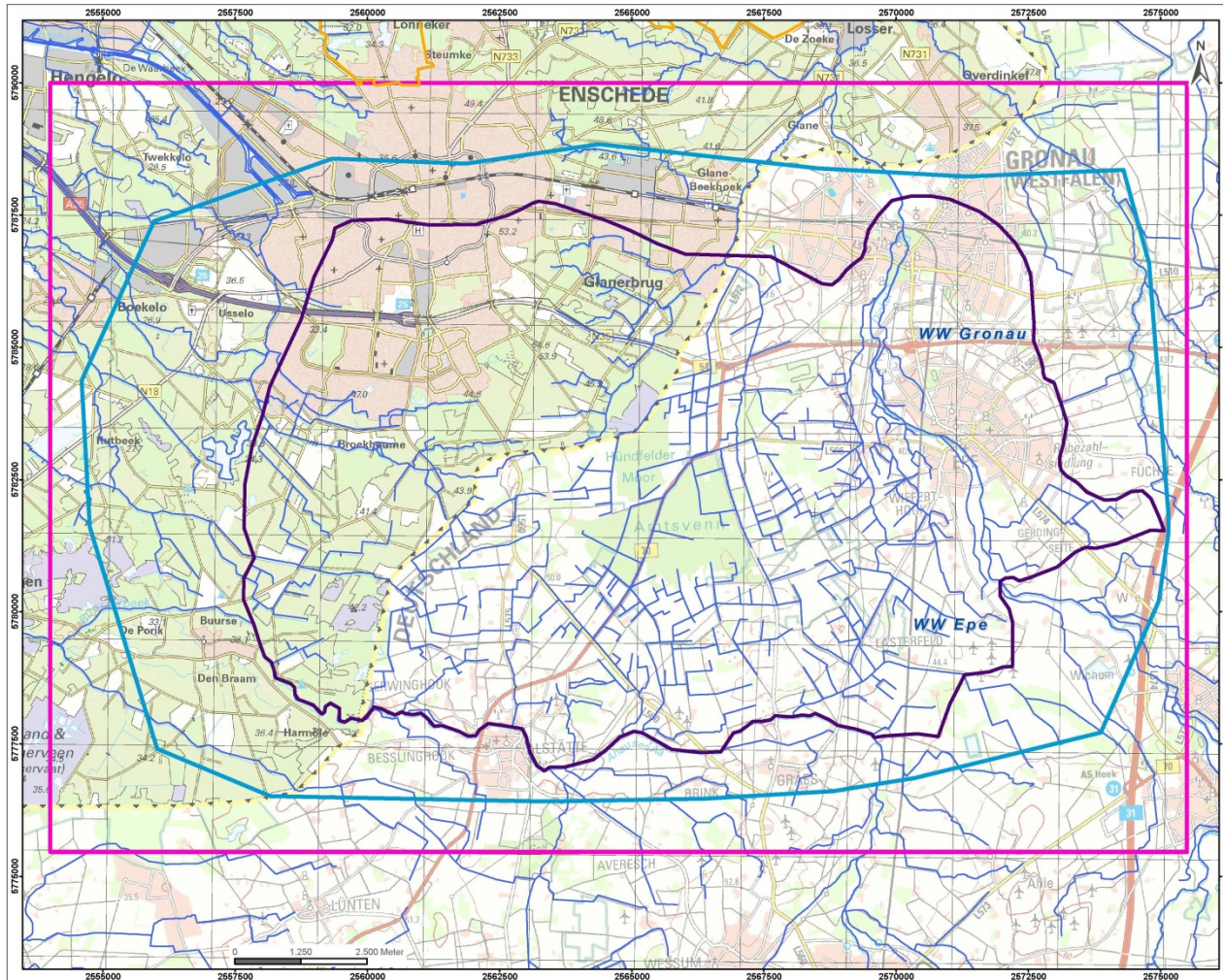
Pkt.	1972 [‰]	2017 [‰]	
101	3,1	3,5	0,4
102	25,9	26,2	0,3
103	3,2	3,3	0,1
104	2,3	2,2	-0,1
105	2,3	2,0	-0,3
106	2,5	2,0	-0,5
107	1,4	1,0	-0,4
108	0,6	0,3	-0,3
109	0,5	0,3	-0,2
1091	1,5	1,4	-0,1
1092			

Flörbach



- Entwicklung Grundwasserstände
- **Ausblick Grund- und Oberflächenwassermodell**
- Ausblick Bergsenkung, Gebäudeschäden?
- Ausblick Kavernenfeld Epe

# Grund-/Oberflächenwassermodell



**Legende**

- Recherchegebiet
- Geologisches Modellgebiet
- Grundwassermodellgebiet
- festgesetzte Wasserschutzgebiete NRW  
Quelle: <http://www.wms.nrw.de/umwelt/wasser/vsg/>
- Schutzzone I
- Schutzzone II
- Schutzzone III
- Wasserschutzgebiet Niederlande  
Quelle: [http://services.geodataoverijssel.nl:80/geoserver/B34\\_beheer\\_grondwater/vfs/](http://services.geodataoverijssel.nl:80/geoserver/B34_beheer_grondwater/vfs/)
- Gewässer
- Landesgrenze

Topographische Grundlagen:  
Deutschland: DTM100: [https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms\\_nrw\\_dsk100](https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nrw_dsk100)  
Niederlande: [http://www.wildernis.eu/chart-room/index\\_pelle.php?](http://www.wildernis.eu/chart-room/index_pelle.php?)

**SOLVAY** Salzgewinnungsgesellschaft  
Westfalen mbH & Co. KG  
Grassers Brook 9, 46683 Ahaus - Graes

**GCI GmbH**  
Bühnenstraße 19  
15711 Köpenick/Westberlin

Grundwasserströmungsmodell  
**Kavernfeld Epe**  
Konzeptionelle Modellvorstellung und Datengrundlagen

Übersichtskarte

Datum	Name	Maßstab	Zeichnungsnummer
bearbeitet: 15.06.2018	Möhler	1 : 70 000	GCI 17A23.36 - 01
gezeichnet: 15.06.2018	Horn		

Koordinatensystem: GK Bessel 2' Meridian **Anlage 1**

Für langfristige Prognosen des bergbaulichen Einflusses wird  
aktuell ein  
Grund-/Oberflächenwassermodell  
durch GCI GmbH erstellt.



# Hochwasserschutz

---

- Hochwasserschutz kommunale Aufgabe
- Hochwasser  $\neq$  Starkregen!
- Für Hochwasserschutz muss Gewässer länger als 10 km sein und mehr als 10 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet haben

- Entwicklung Grundwasserstände
- Ausblick Grund- und Oberflächenwassermodell
- **Ausblick Bergsenkung, Gebäudeschäden?**
- Ausblick Kavernenfeld Epe

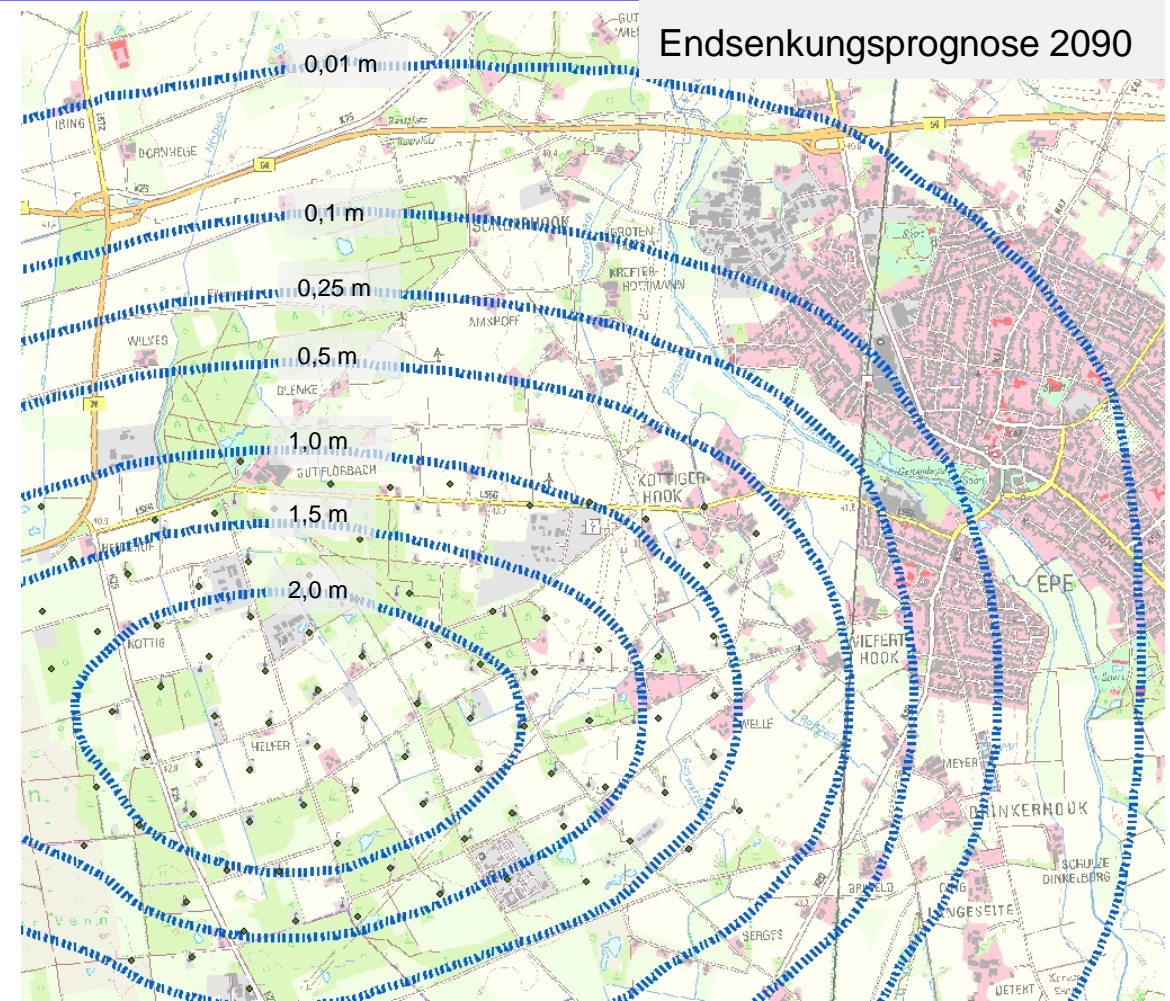
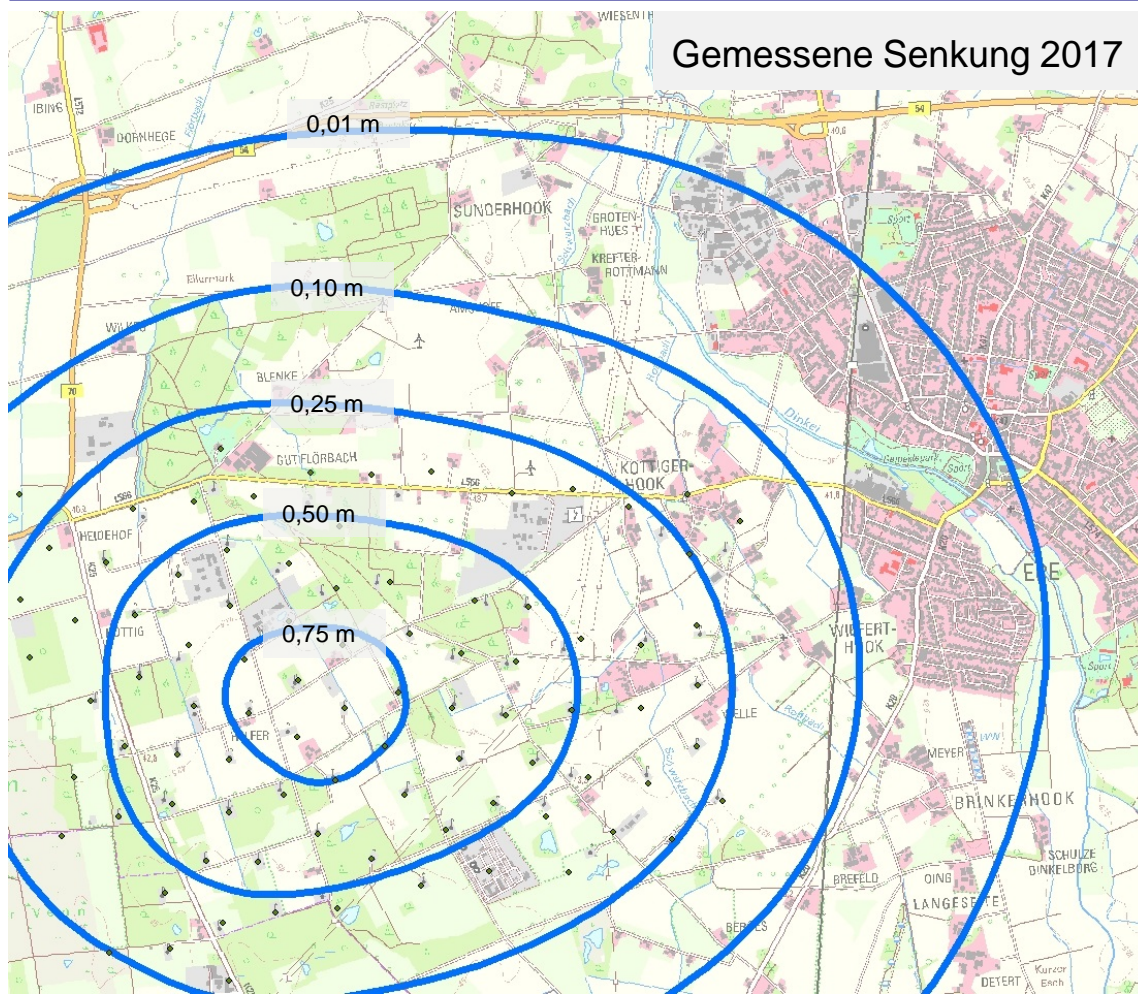
# Monitoring - Nivellement

- Höhenbeobachtung bei Kavernenfeldern folgt aus MarkschBergV und BVOT NRW, seit den 1970er Jahren jährlich
- 130 km Liniennivellement, über 800 Punkte, 10 Anschlusspunkte im „Bergfreien“



Auszug aus Höhenfestpunktriss  
Inkl. Linien gleicher Senkung

# Ausblick Bergsenkung

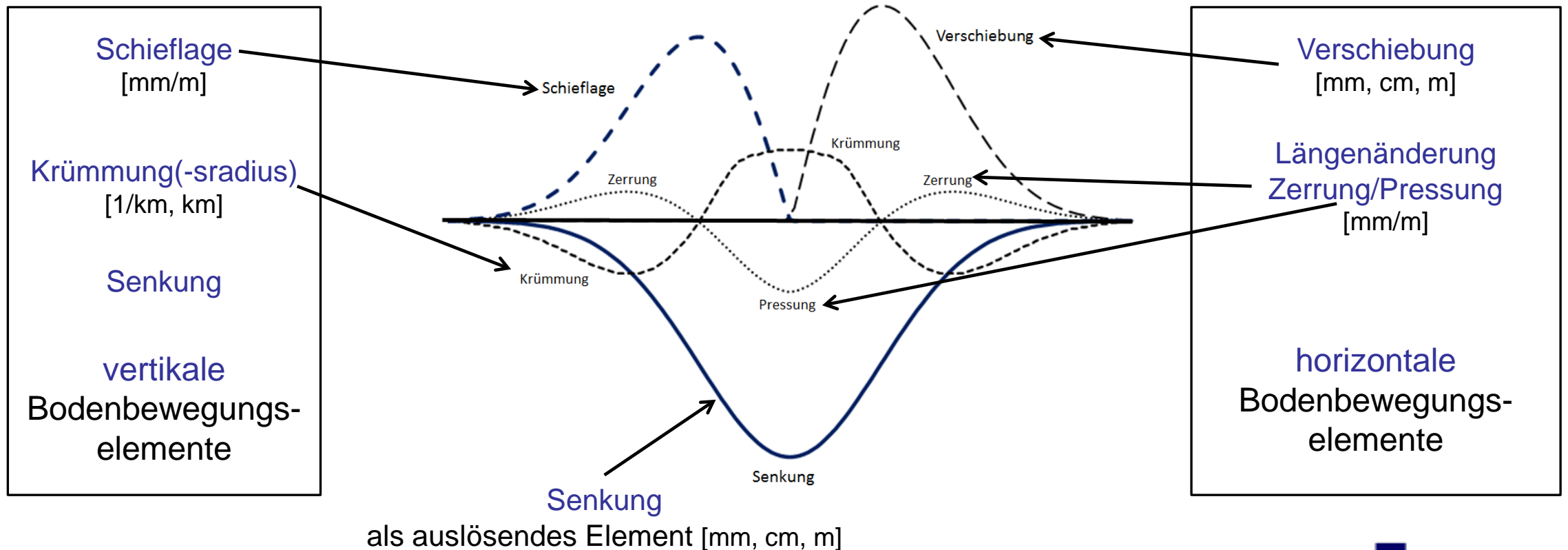


### Erläuterung der Senkungsprognose

- Modellgrundlage für die Ortslage Epe sind die bestehenden 114 Kavernen (Stand 2018)
- Gasspeicherung mit aktuellen Fahrweisen bis Ende der Konzession 2069
- Nach Beendigung der Speicherung und Abschluss der Verwahrphase (10-20 Jahre) treten fast keine Senkungen mehr auf > Endsenkung ca. im Jahr 2090 erreicht

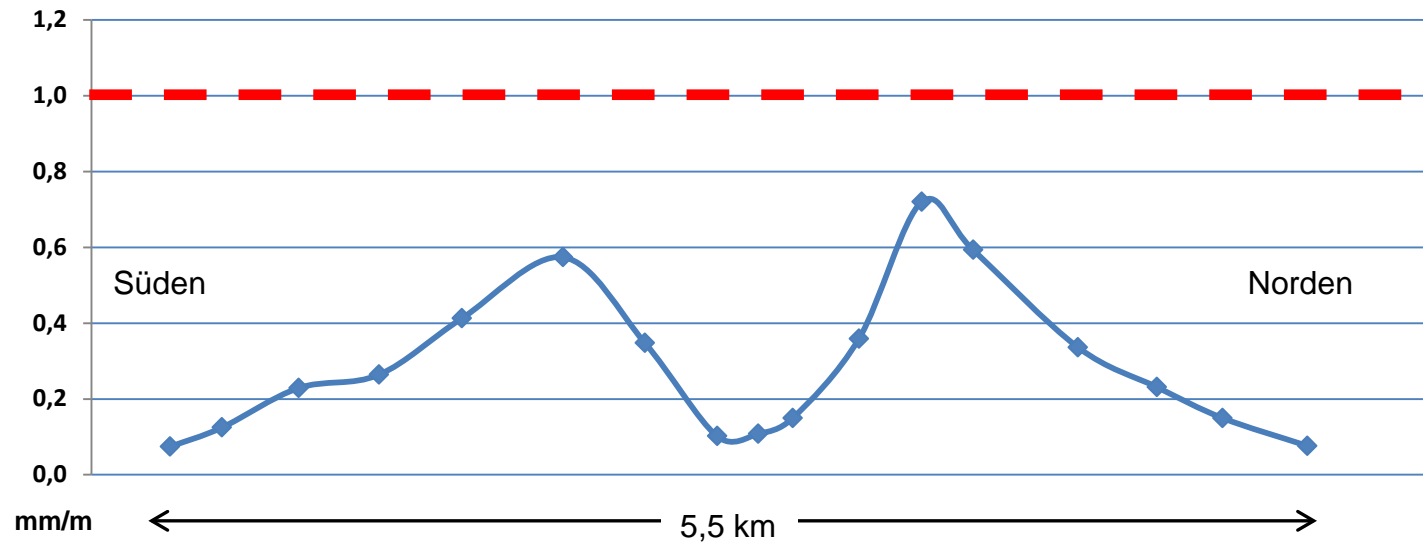
# Monitoring - Bodenbewegung

- (Gebäude-)Bergschäden nicht durch Senkung, weniger durch Schiefelage, im Wesentlichen durch horizontale Deformationen (Zerrungen/Pressungen) verursacht



# Monitoring - Schiefelage

- neben Längenänderung ebenfalls **Schiefelage** von Relevanz
- akt. (2017) größte Schiefelage ca. **0,7 mm/m**, damit **geringer** als unterster Grenzwert für **empfindliche** bauliche Anlagen (1 mm/m)

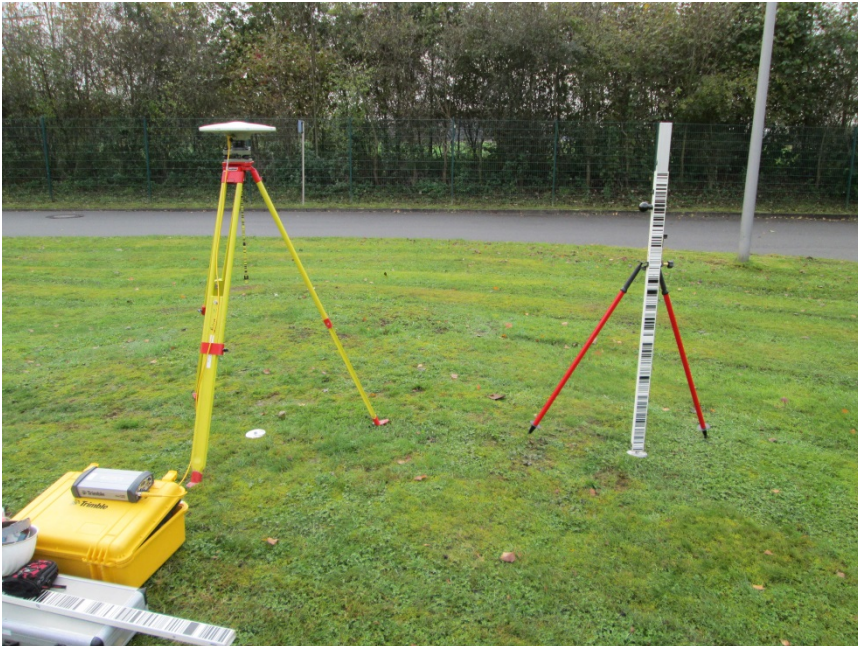


Längsschnitt durch die Senkungsmulde mit gemessener Schiefelage [mm/m]



# Monitoring - Lagemessungen

- freiwillige Lagemessungen mittels GPS/GNSS zur Feststellung horizontaler Bewegungen (seit 2006)
- Nov. 2017: Präzisions-GNSS durch SGW, Kreis Borken & Geobasis.NRW auf 44 TP's

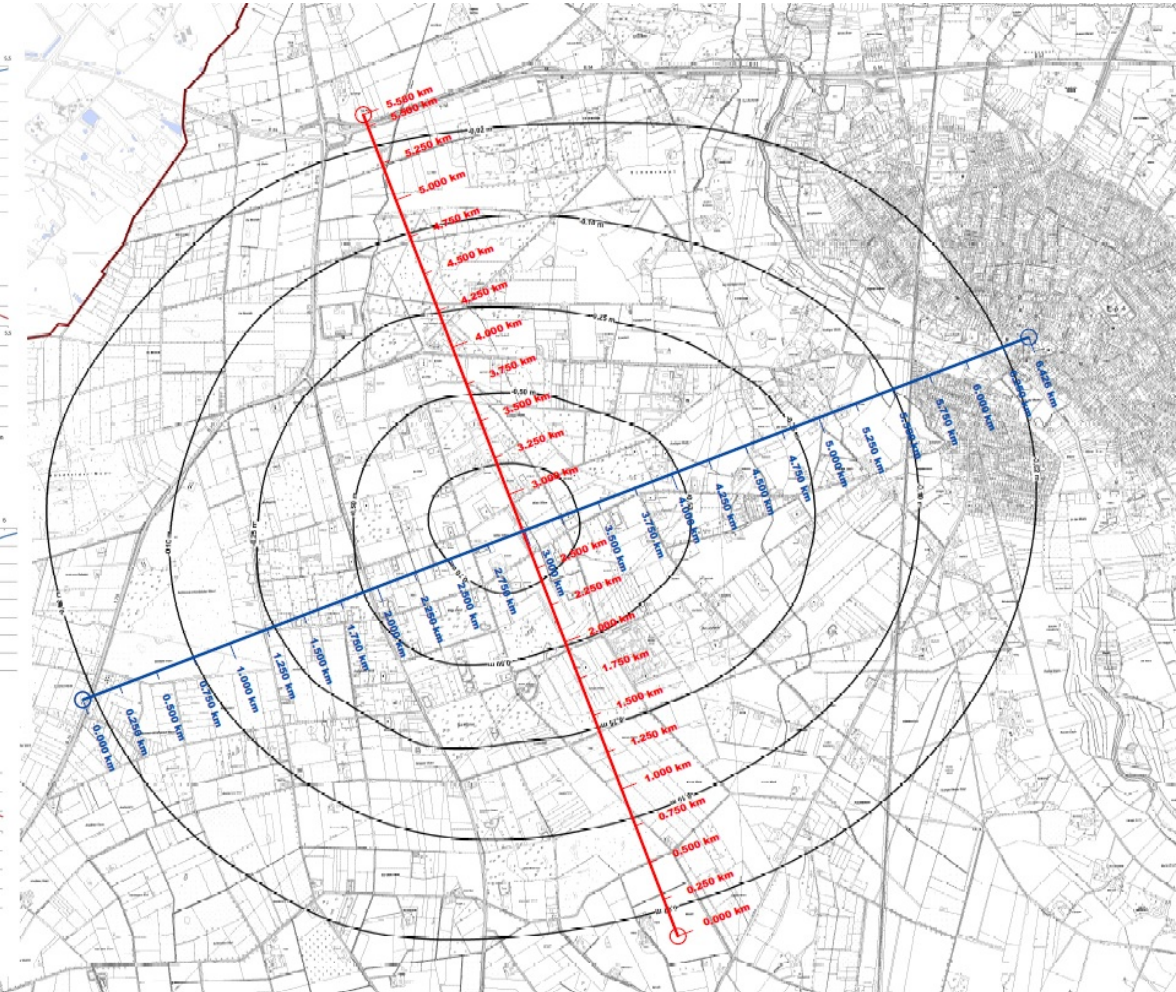
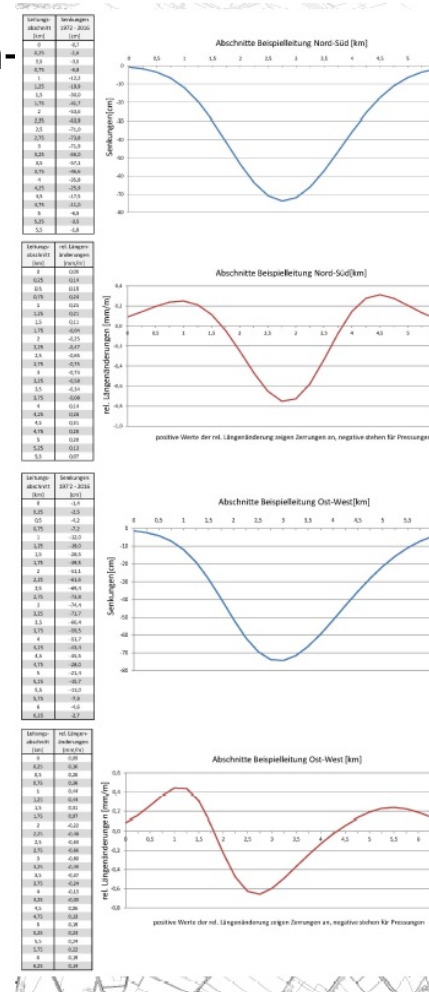


Verschiebungsvektoren  
2006-2013



# Monitoring - Horizontalbewegung

- Akt. Auswertung horizontaler Bodenbewegungen für das Jahr 2017
- Ergebnis:  
max. Pressung < 0,8 mm/m
- Randbereich der Mulde unkritisch (da hier Zerrungen), Pressungen nahe Senkungsmaximum wesentlicher



# Bearbeitung von Bergschäden

- Regulierung von Bergschäden gemäß §§ 110 BBergG, d.h. der/die Bergbautreibenden haften
- Bearbeitung von gemeldeten Schadensfällen im Kavernenfeld Epe durch die SGW
- bislang & zukünftig keine (Gebäude-)Bergschäden, da Bewegungen zu gering

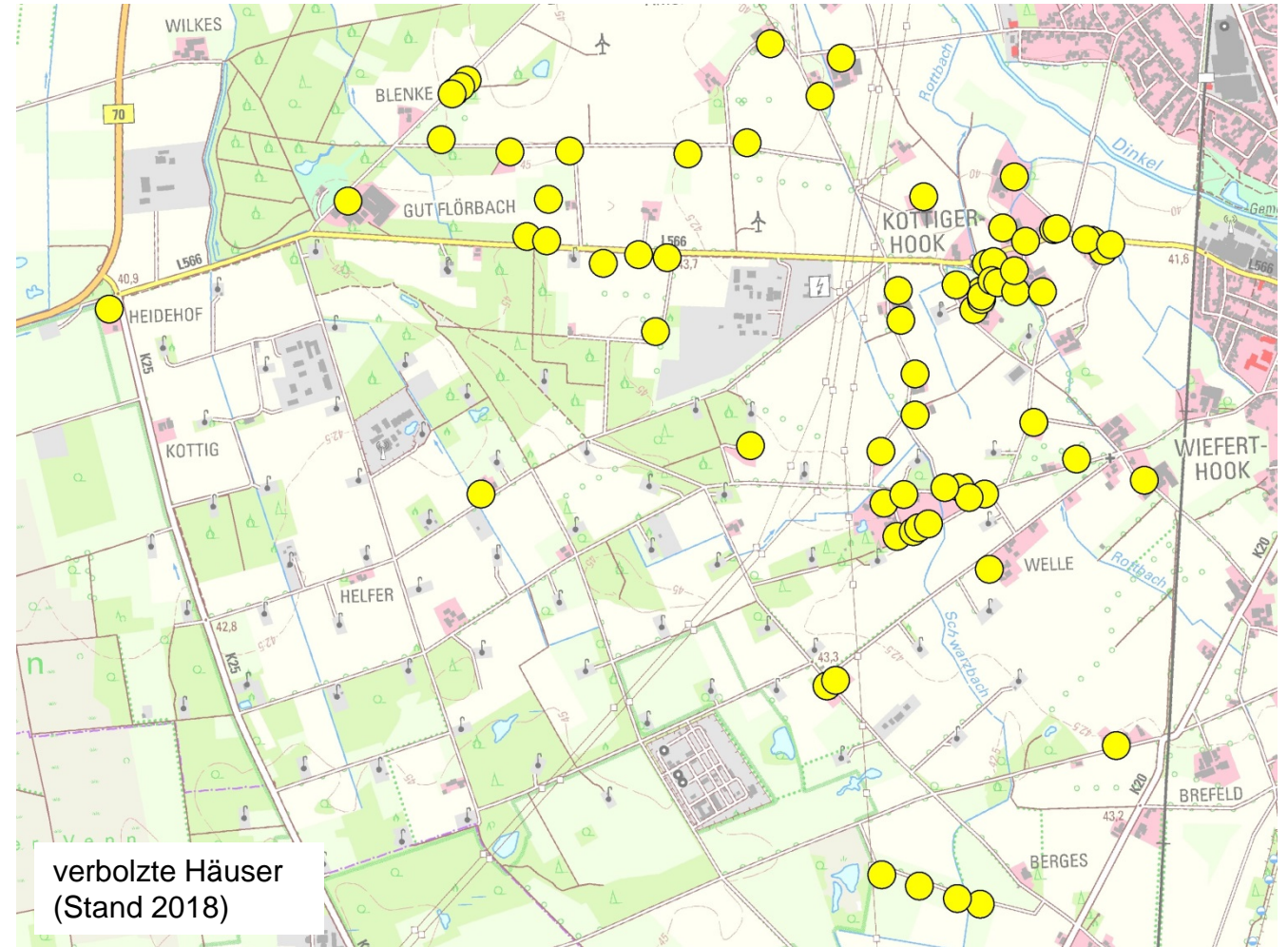
Objekt-kategorie	Beispiele	Schief-lage [mm/m]	Krümmungs-radius [km]	Längen-änderung [mm/m]
0	hist. Bauwerke, Chemieanlagen, Kraftwerke	1,0	50	0,5
1	Industrieanlagen, Denkmäler	2,5	20	1,5
2	städt. Bebauung, Bahngleise, Rohrleitungen	5,0	12	3,0
3	Flachbauten, Straßen, Kabel	10,0	6	6,0
4	Lagerhallen, Massivbauwerke	15,0	4	9,0

Bislang erreichten bzw. in den nächsten Jahren erwartbaren Deformationen liegen -im Maximum- im Bereich der Objektkategorie 0, d.h. „normale“ Bebauung (Kat. 2) kann nicht bergbaulich geschädigt sein!

Bodenbewegungsgrenzwerte für zulässige Objektbeanspruchung (Grün, 1998)

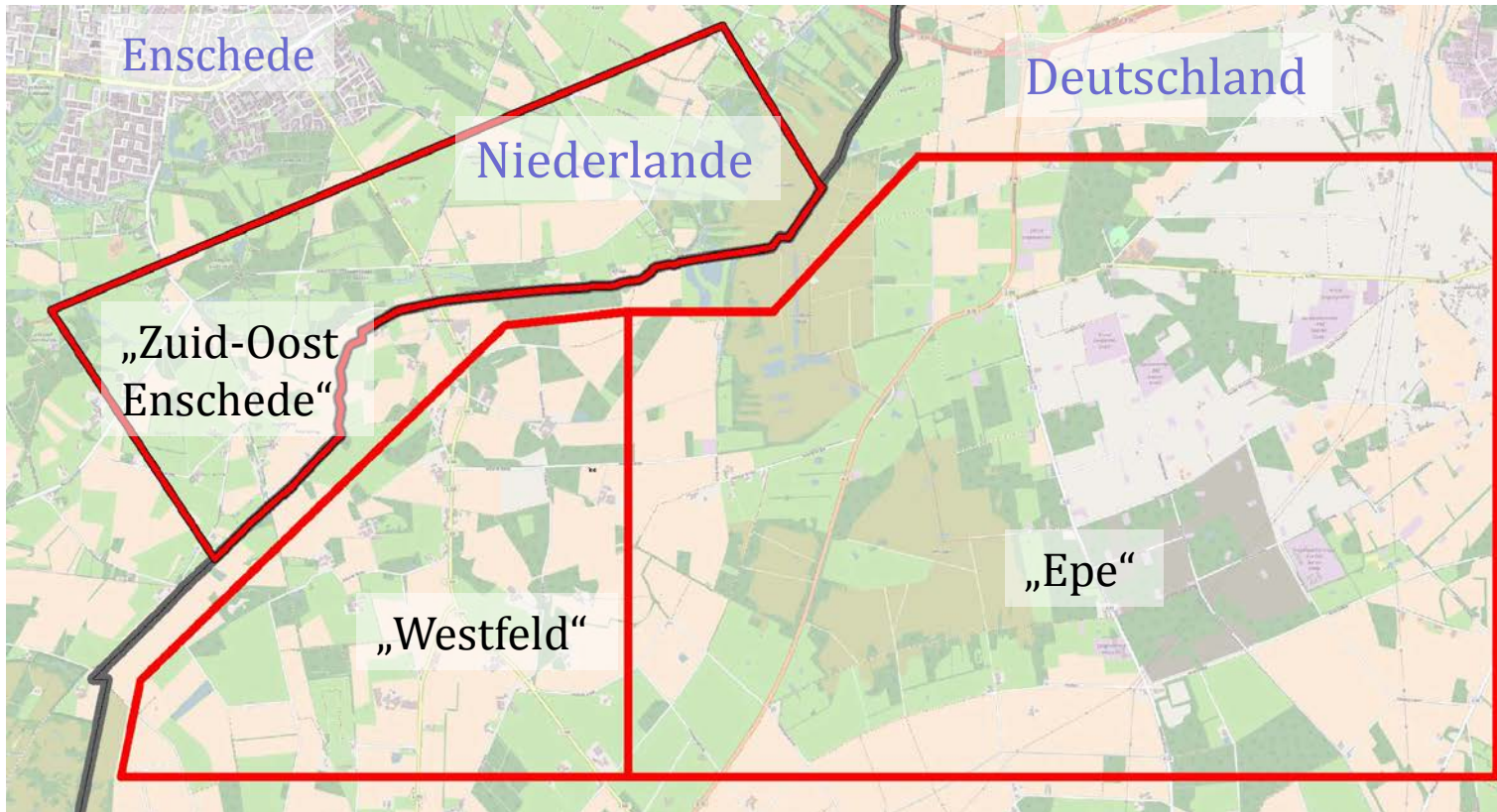
# Gebäudemonitoring

- freiwilliges Angebot an Hauseigentümer im Kavernenfeld zur **Verbolzung** und Einmessung der Gebäude (bislang 80)
- gebäudescharfe Aussagen durch Nivellement und Fotodokumentation



- Entwicklung Grundwasserstände
- Ausblick Grund- und Oberflächenwassermodell
- Ausblick Bergsenkung, Gebäudeschäden?
- **Ausblick Kavernenfeld Epe**

## Kavernenfeld - Ausblick



- Berechtsame Epe bietet nur noch wenig Potential für Solegewinnungskavernen
- Rahmenbetriebsplanverfahren für Westfeld, Zuid-Oost Enschede und „Grenzstreifen“ ermöglicht Westerweiterung, auch über die Grenze NL-D hinweg
- „Startschuss“ im Westen erfolgt durch 3D-Seismik (für Abbauplanung), ca. in 2021

Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt: Stefan Meyer  
Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG  
stefan.meyer@solvay.com  
02565 - 60 122