

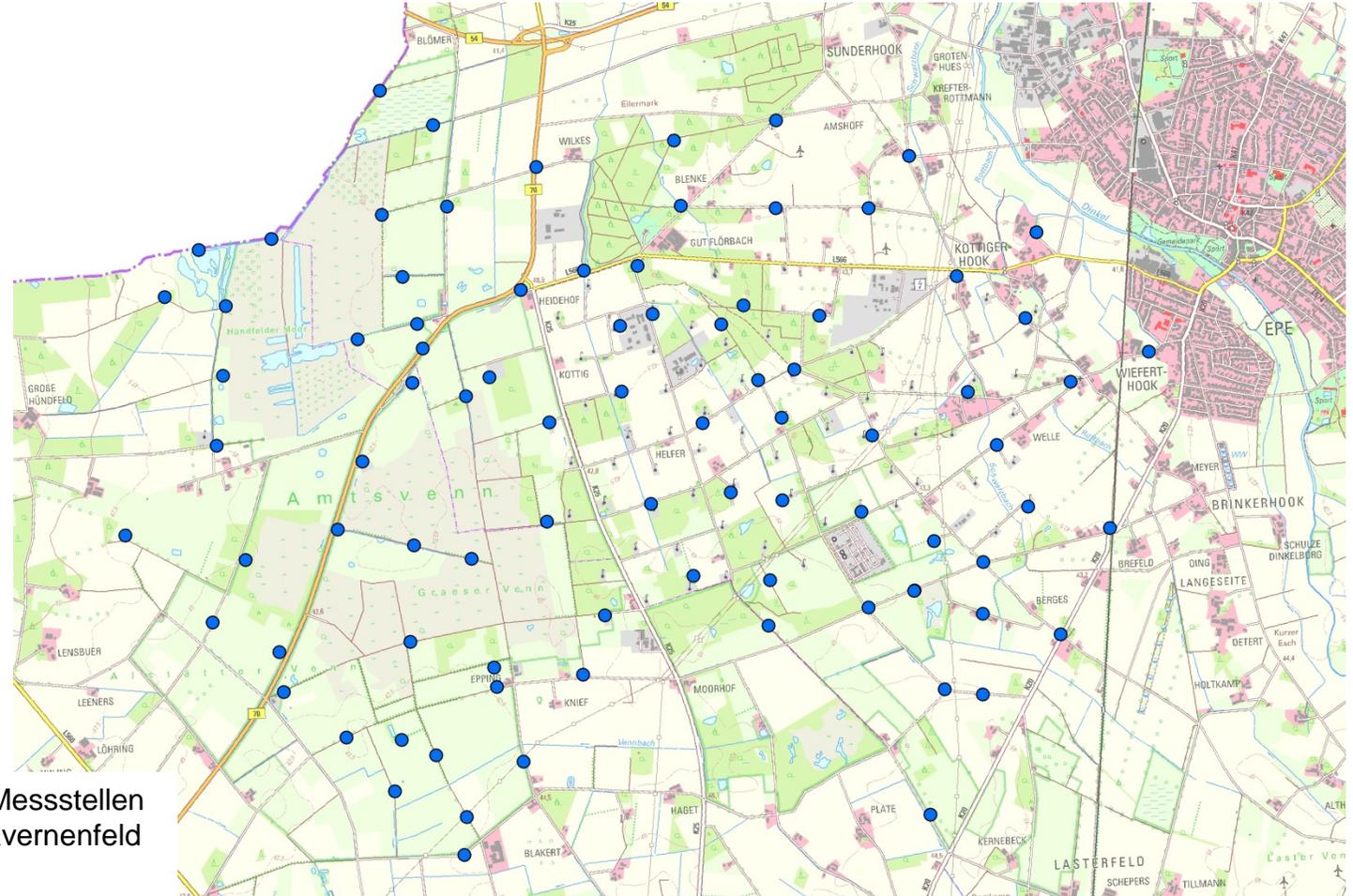
- **Entwicklung Grundwasserstände**
- Ausblick Grund- und Oberflächenwassermodell
- Ausblick Bergsenkung, Gebäudeschäden?
- Ausblick Kavernenfeld Epe

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

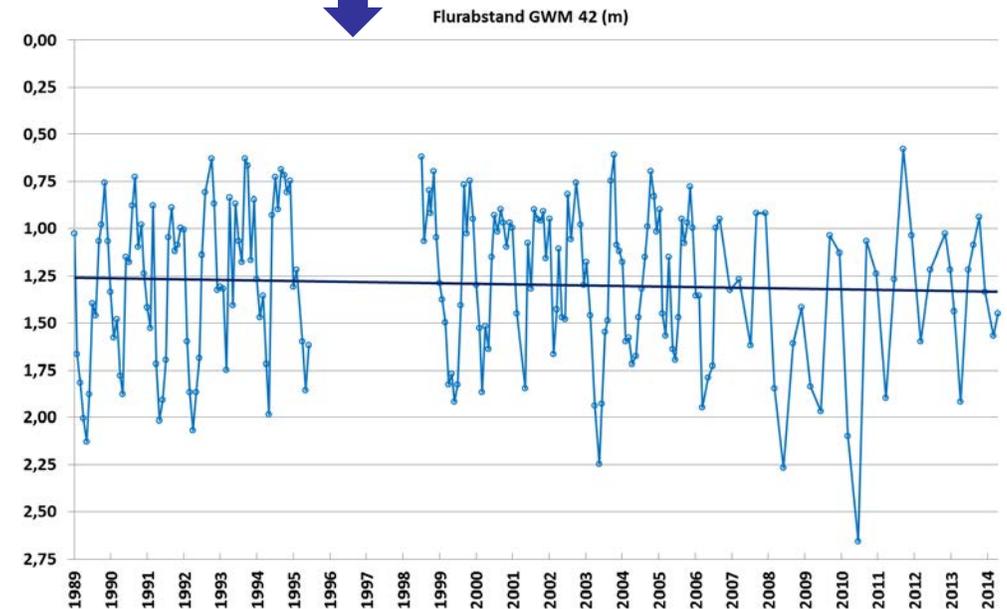
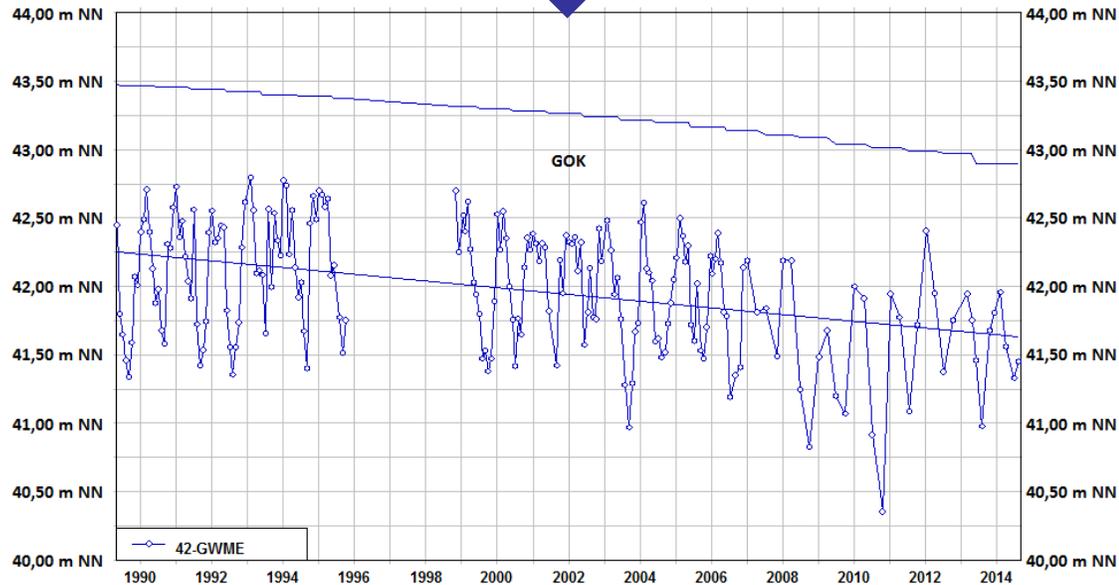


GW-Messstellen
im Kavernenfeld
Epe



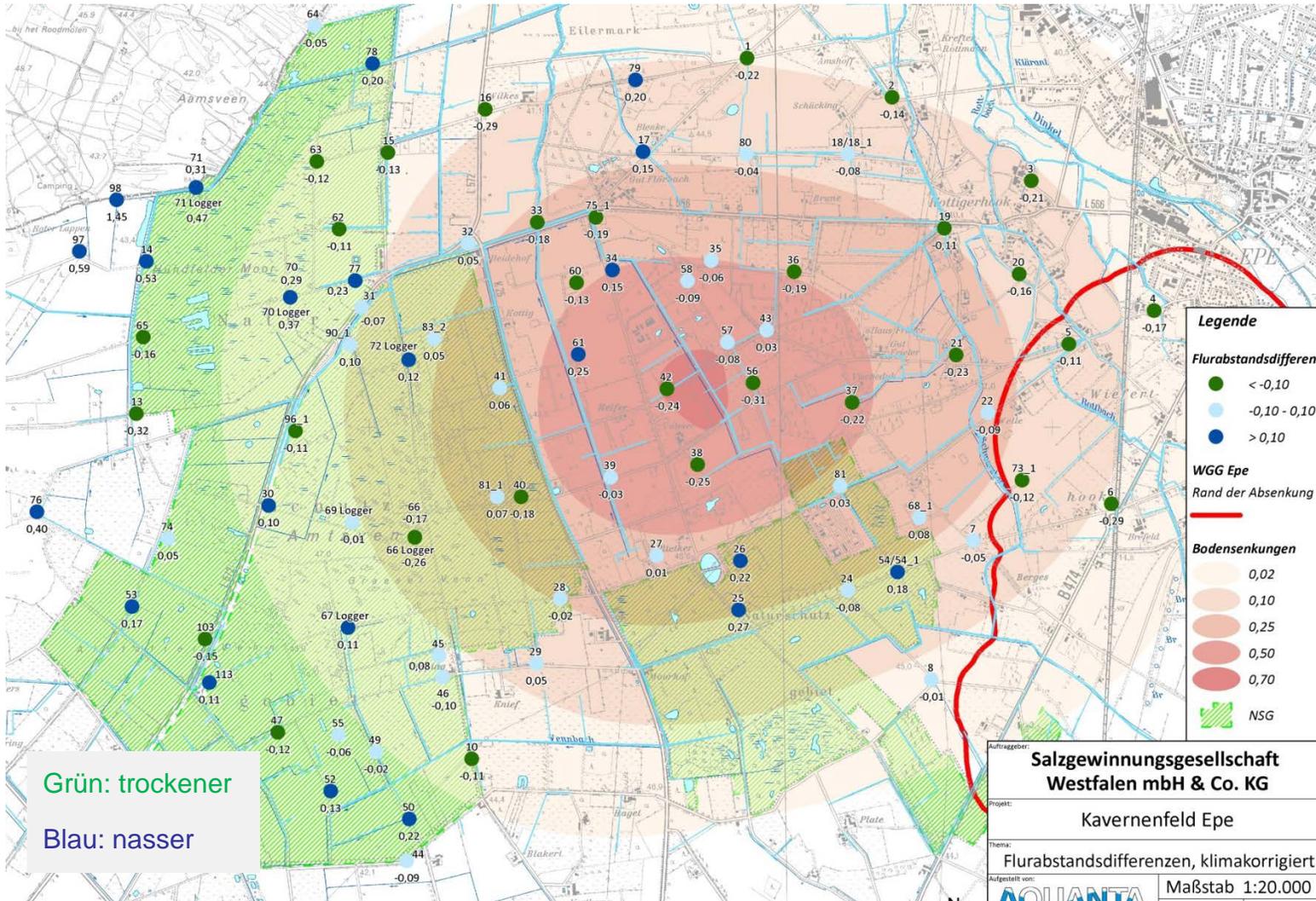
Grundwasser - Flurabstände

- 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)

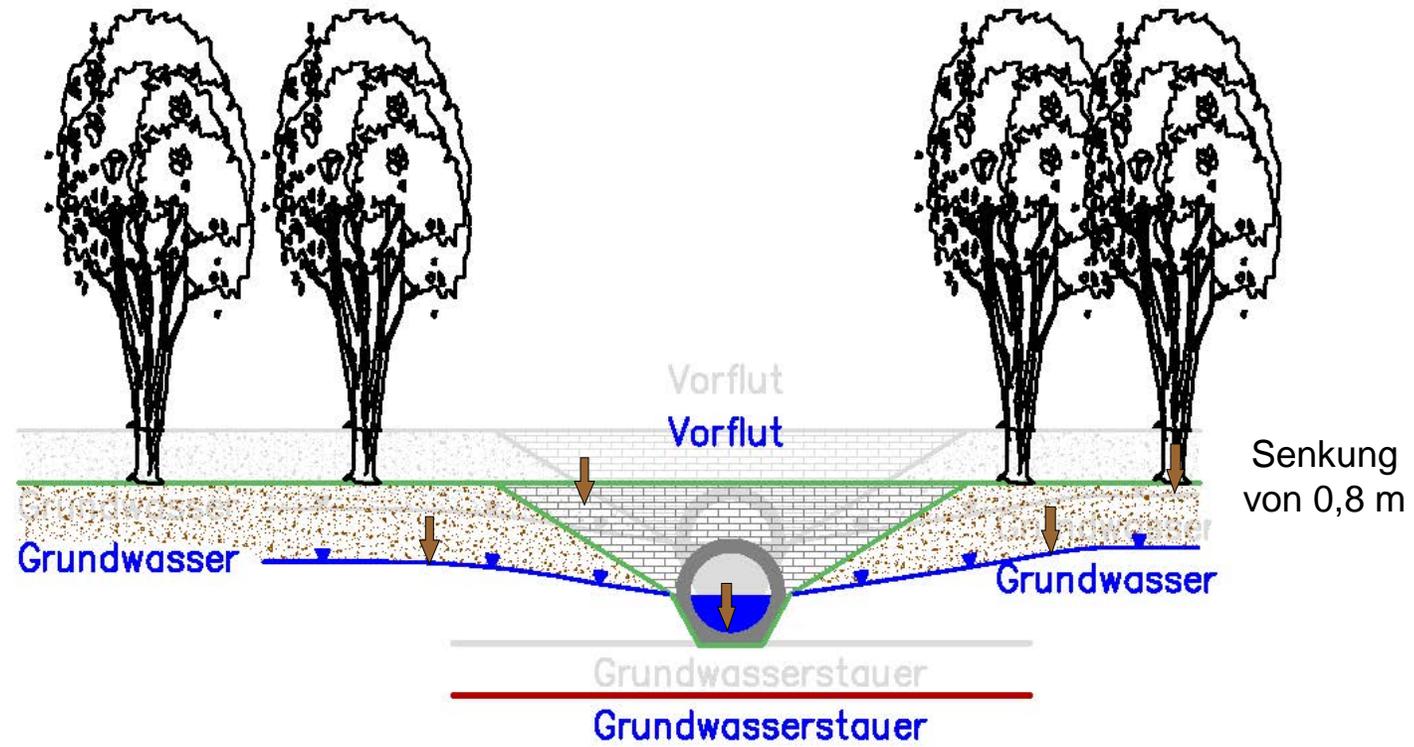
- 31 GWM: FA $\geq 0,1$ m (trockener)
- 31 GWM: $\pm 0,1$ m > unverändert
- 23 GWM: FA $\leq 0,1$ m (nasser)
davon 13 $\leq 0,20$ m
davon 11 innerhalb/nahe NSG

Fazit

Senkung durch andere Effekte
(Naturschutz, Flächendrainage)
überlagert!

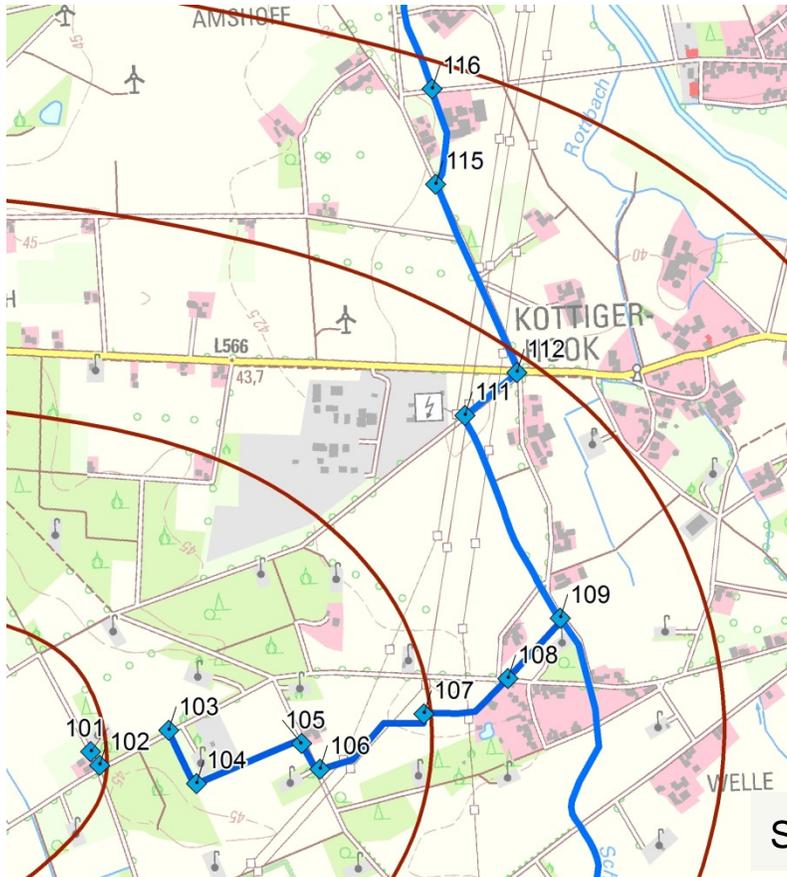
Grund-/Oberflächenwasser

- **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

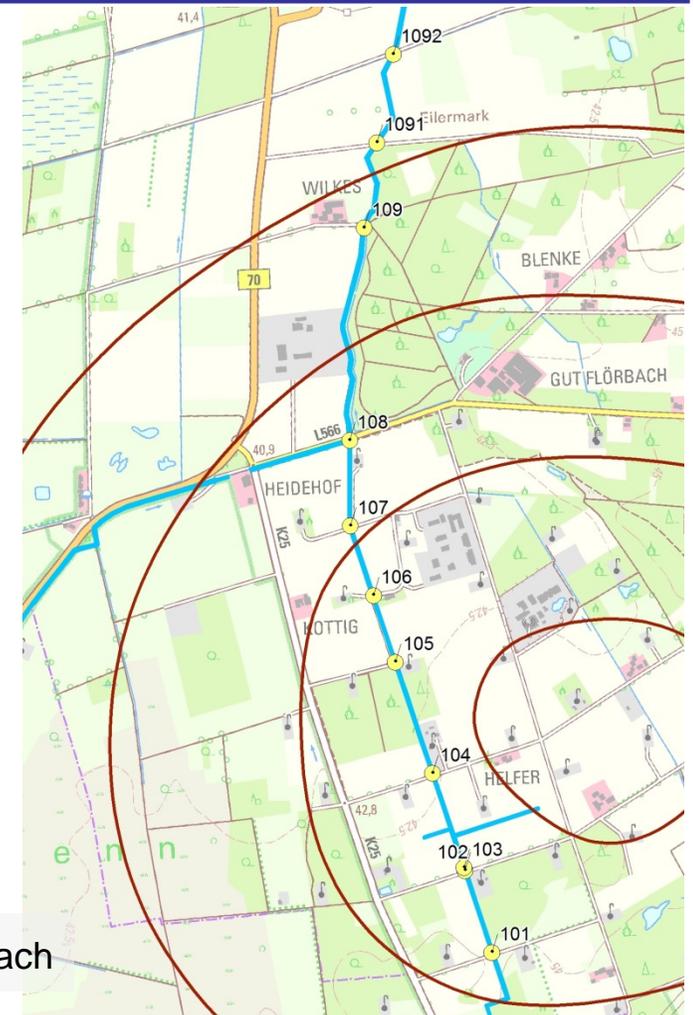


Pkt.	1972 [‰]	2017 [‰]	
101	-1,5	-1,6	-0,1
102	1,5	1,3	-0,2
103	0,4	0,3	-0,1
104	1,3	1,1	-0,2
105	2,5	2,3	-0,2
106	3,7	3,5	-0,2
107	2,0	1,7	-0,3
108	6,4	6,0	-0,4
109	1,6	1,5	-0,1
111	0,6	0,2	-0,4
112	1,0	0,8	-0,2
115	0,9	0,7	-0,2
116			

Schwarzbach mit Zulauf

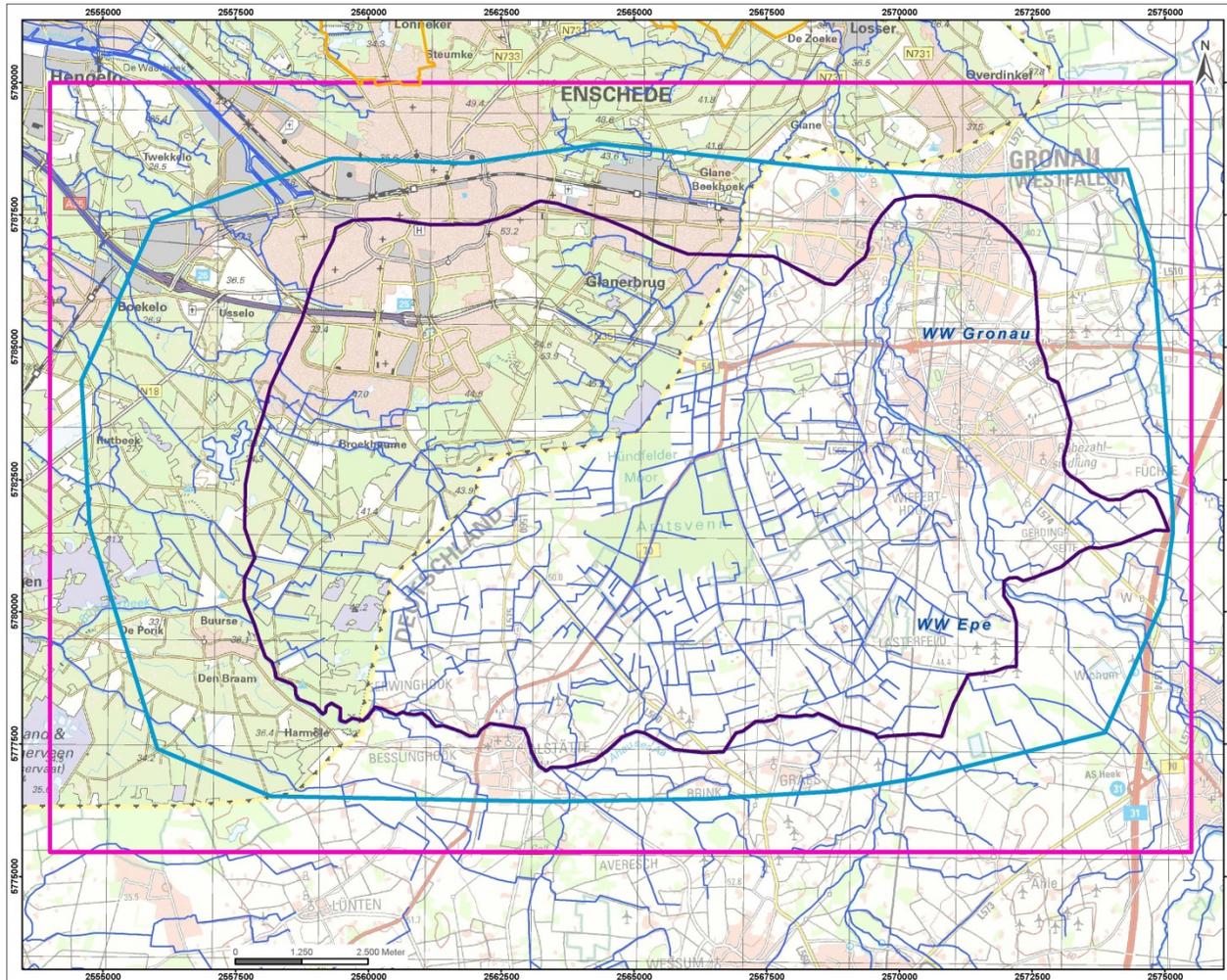
Pkt.	1972 [‰]	2017 [‰]	
101	3,1	3,5	0,4
102	25,9	26,2	0,3
103	3,2	3,3	0,1
104	2,3	2,2	-0,1
105	2,3	2,0	-0,3
106	2,5	2,0	-0,5
107	1,4	1,0	-0,4
108	0,6	0,3	-0,3
109	0,5	0,3	-0,2
1091	1,5	1,4	-0,1
1092			

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/
- Gewässer
- Landesgrenze

Topographische Grundlagen:
Deutschland: DTM100: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nrw_dsk100
Niederlande: 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	Möhrer	1 : 70 000	GCI 17A23.36 - 01
gezeichnet: 15.06.2018	Wern		

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

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

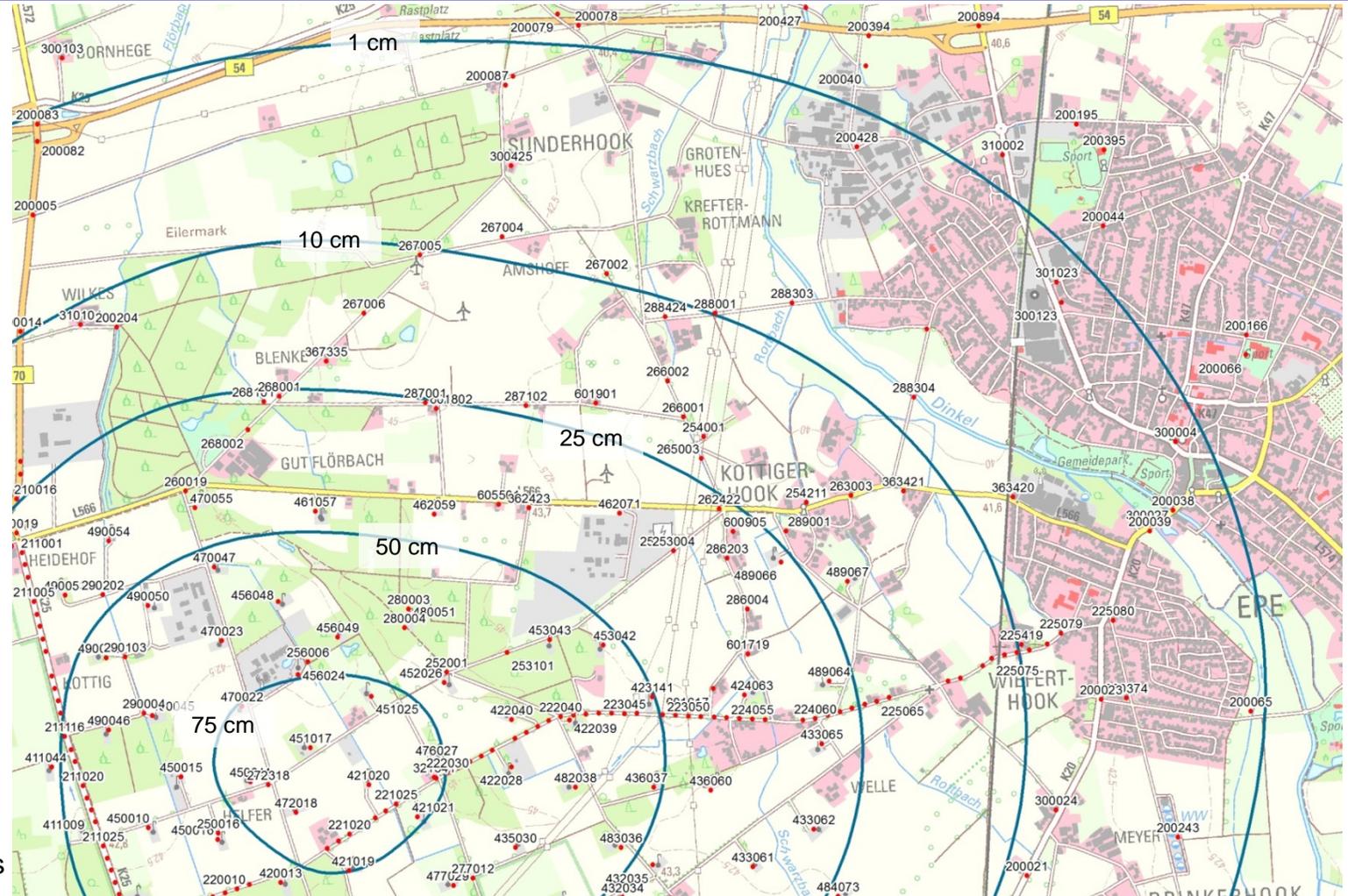
Hochwasserschutz

- Hochwasserschutz kommunale Aufgabe
- Hochwasser \neq Starkregen!
- Für Hochwasserschutz muss Gewässer länger als 10 km sein und mehr als 10 km² Einzugsgebiet haben

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

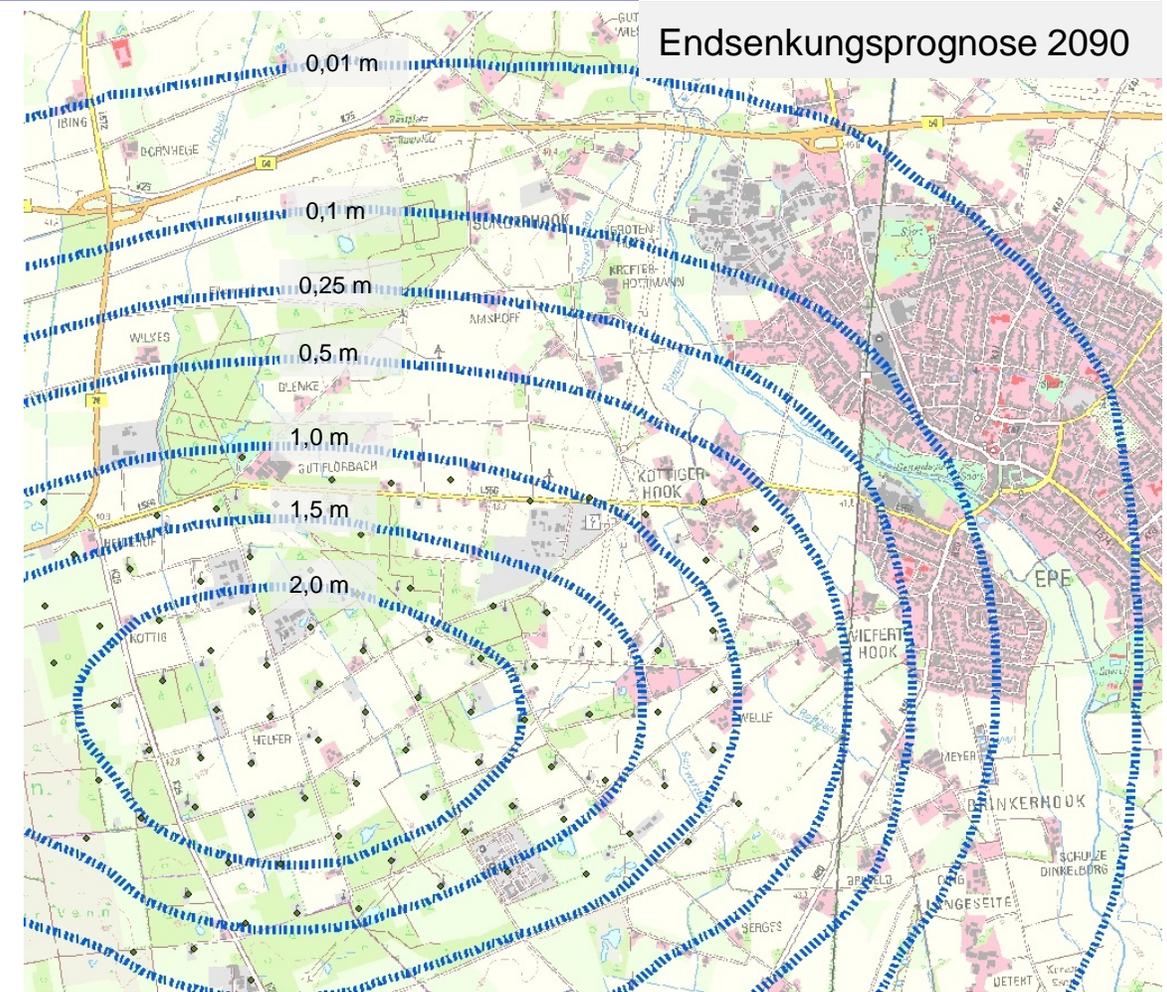
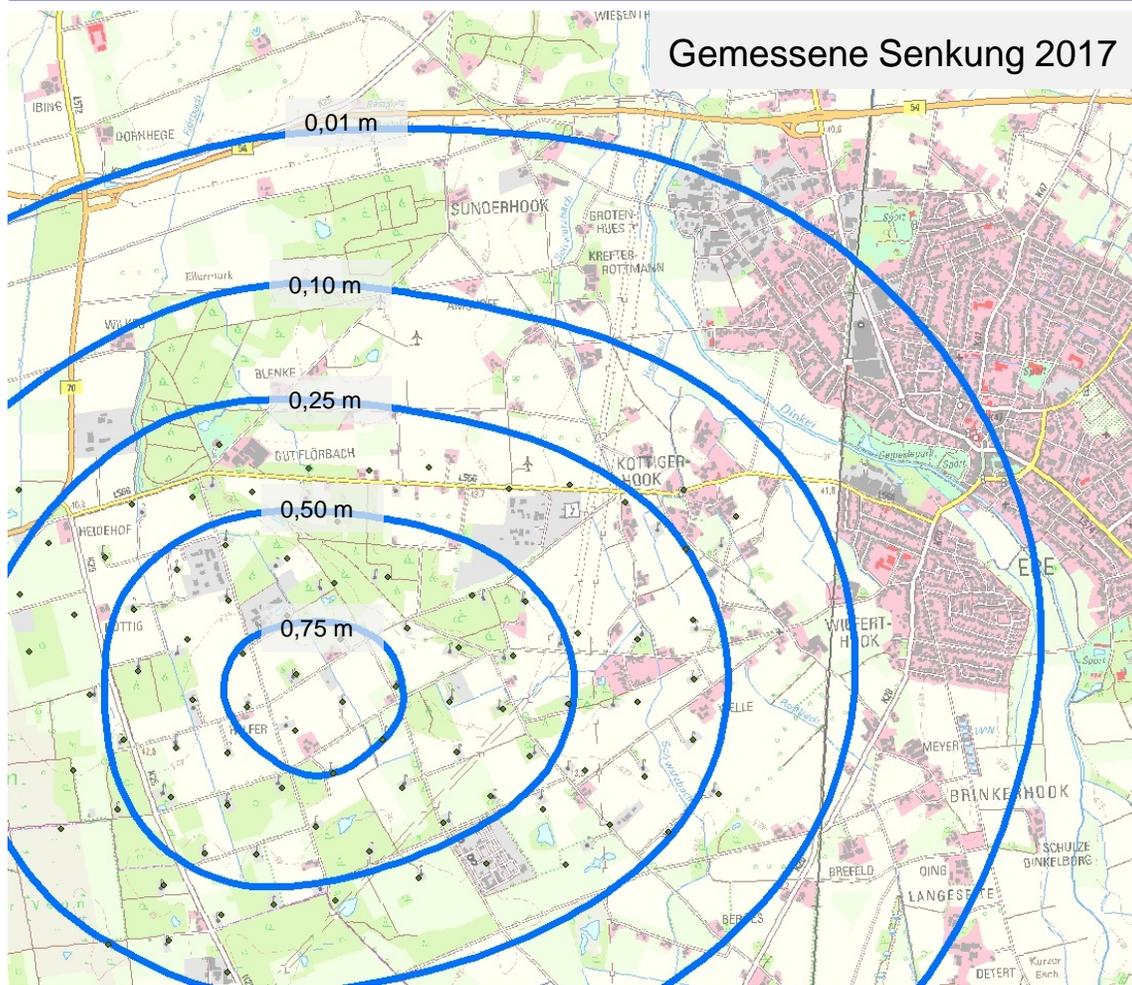
Monitoring - Nivellement

- 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

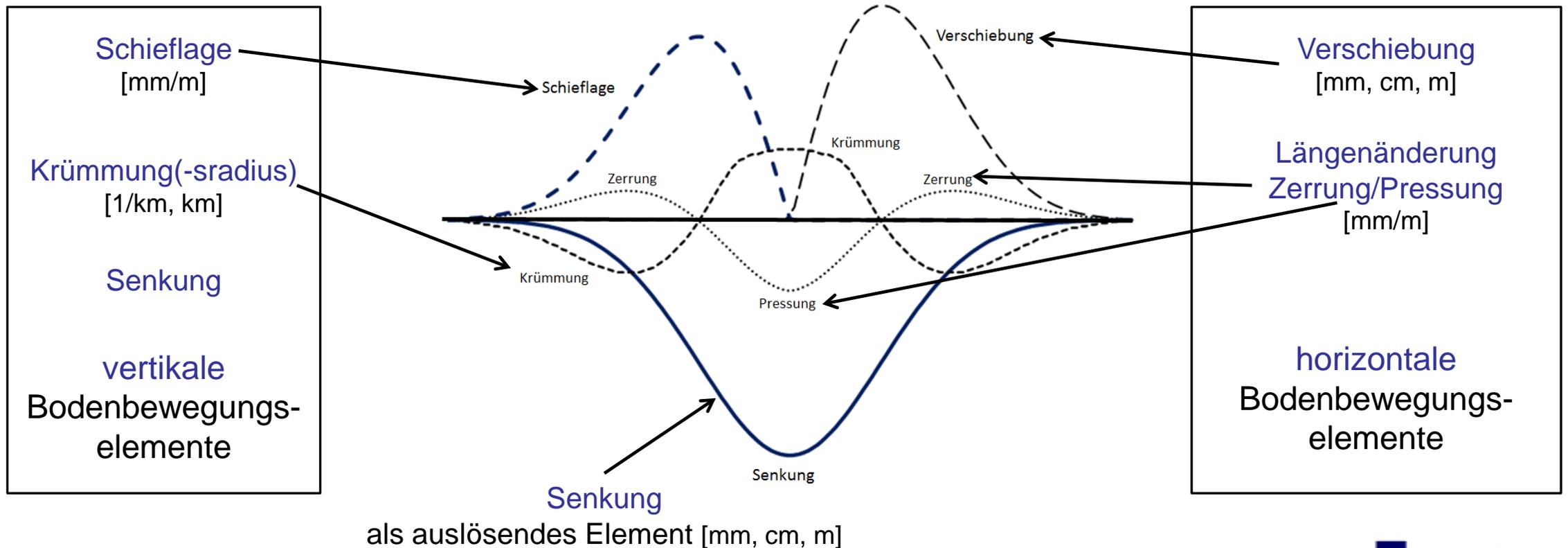


Erläuterung der Senkungsprognose

- 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 Verwehrphase (10-20 Jahre) treten fast keine Senkungen mehr auf > Endsenkung ca. im Jahr 2090 erreicht

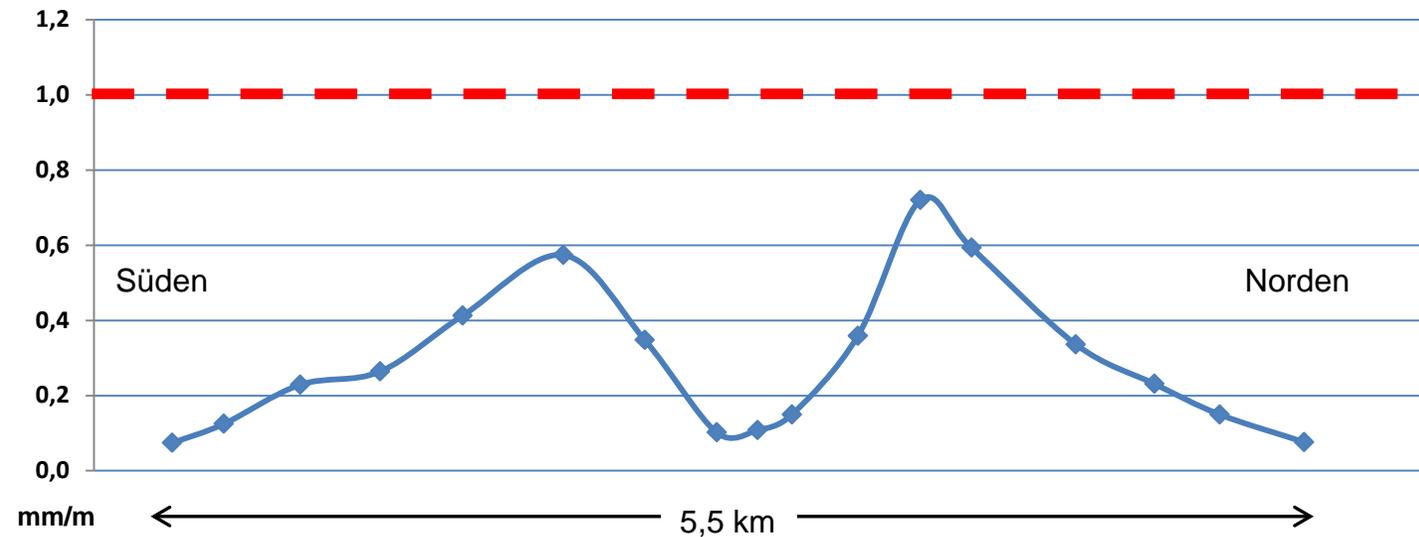
Monitoring - Bodenbewegung

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



Monitoring - Schiefelage

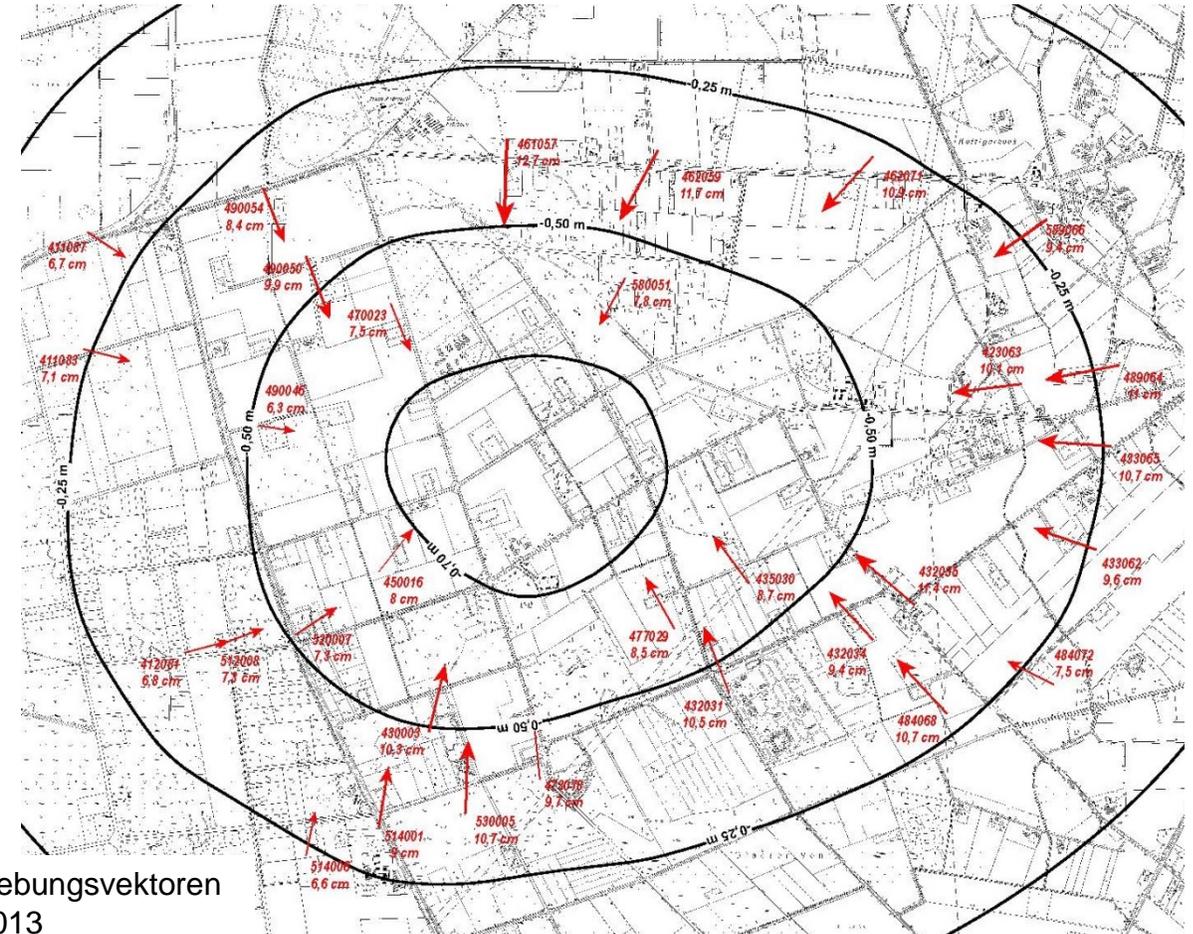
- neben Längenänderung ebenfalls **Schiefelage** von Relevanz
- akt. (2017) größte Schiefelage ca. **0,7 mm/m**, damit **geringer** als unterster Grenzwert für **empfindliche** bauliche Anlagen (1 mm/m)



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

Monitoring - Lagemessungen

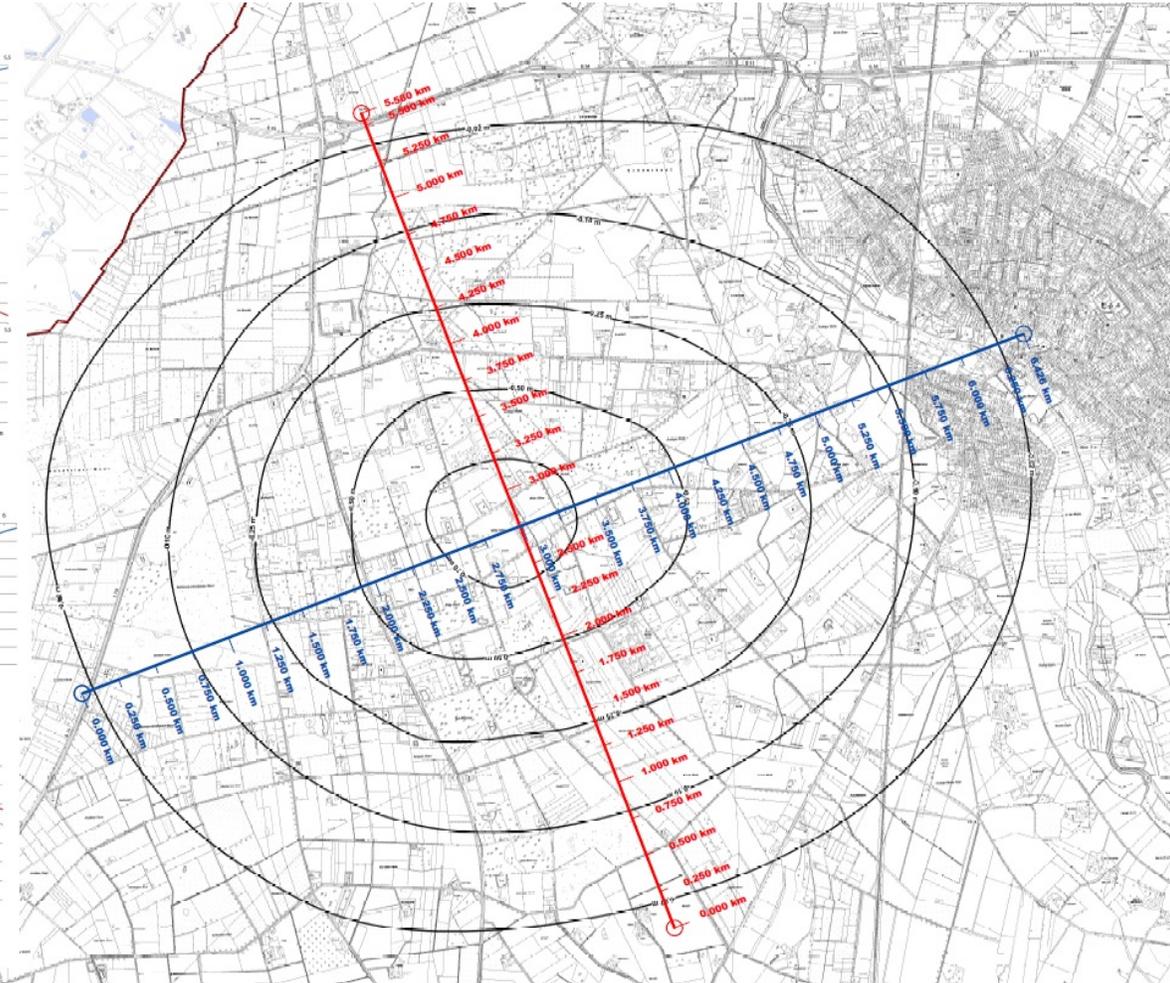
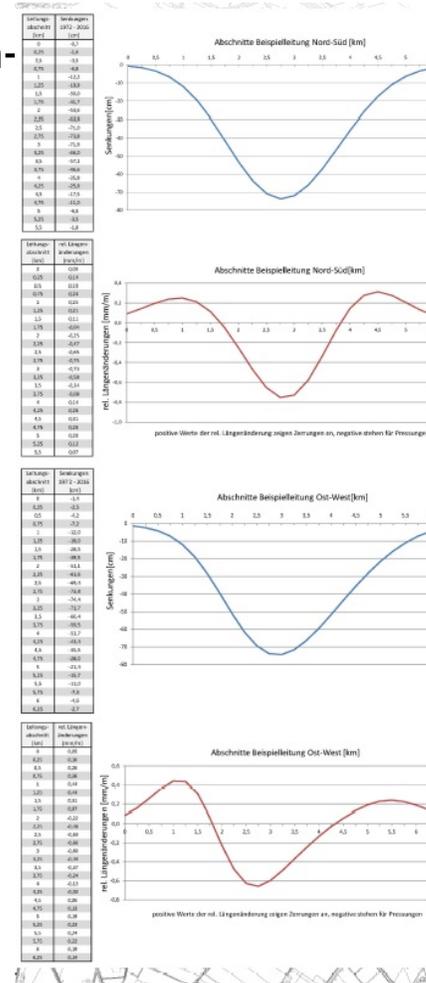
- freiwillige Lagemessungen mittels GPS/GNSS zur Feststellung horizontaler Bewegungen (seit 2006)
- Nov. 2017: Präzisions-GNSS durch SGW, Kreis Borken & Geobasis.NRW auf 44 TP's



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

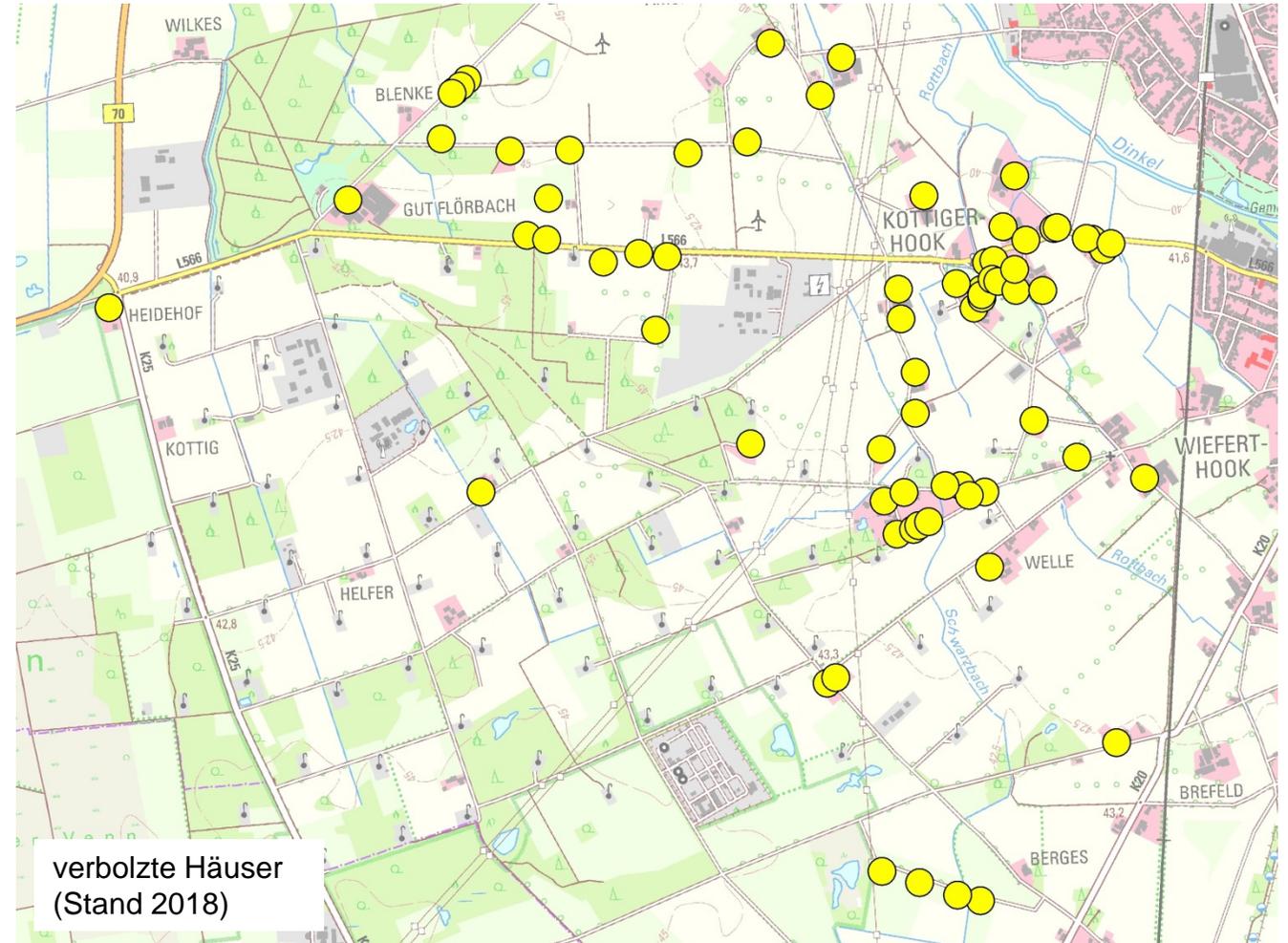
Objekt-kategorie	Beispiele	Schief-lage [mm/m]	Krümmungs-radius [km]	Längen-änderung [mm/m]
0	hist. Bauwerke, Chemieanlagen, Kraftwerke	1,0	50	0,5
1	Industrieanlagen, Denkmäler	2,5	20	1,5
2	städt. Bebauung, Bahngleise, Rohrleitungen	5,0	12	3,0
3	Flachbauten, Straßen, Kabel	10,0	6	6,0
4	Lagerhallen, Massivbauwerke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

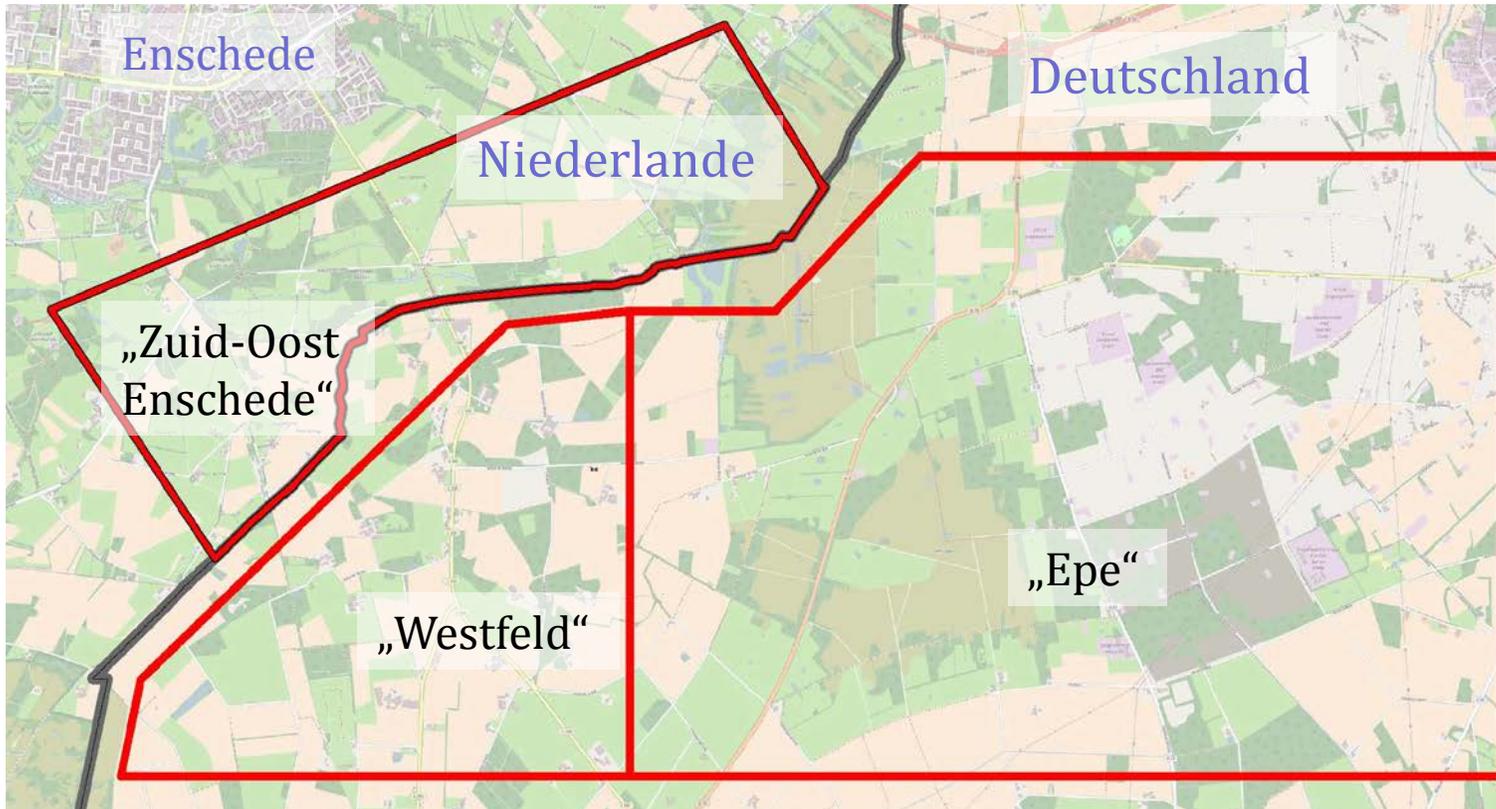
Gebäudemonitoring

- 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