

06.11.2024

Lehrte

2. Informationsveranstaltung zu den aktuellen Erkenntnissen „Lehrte Süd“

AGENDA

1. Einleitung

Dr. Randaxhe

2. Hydrogeologische Untersuchungen

Dr. Malsy, Dr. Kluge

3. Markscheiderische Messungen

Gunke, Dr. Schleinig, Schwarz

4. Geologische Erkenntnisse

Prof. Zeibig, Dr. Dressel

5. Fazit und Ausblick

Dr. Randaxhe

Rückblick 1. Informationsveranstaltung

- Vorkommnisse in der Köhlerheide (Gasaustritt und Senkungen)
- Ursächlich können Einflüsse aus dem Bergbau oder natürliche (geogene) Prozesse sein

Erkenntnisse 1. Informationsveranstaltung 27.06.2023

Weitere Untersuchungen / Maßnahmen

1. Hydrogeologische Untersuchungen

- Herkunft und Zusammensetzung der Gasblasen
- Versalzungen messen und bewerten



- Weitere Beprobung der GW-Messstellen
- Erweiterung der Grundwassermessstellen

2. Markscheiderische Messungen

- Senkungen an der Tagesoberfläche



- Senkungen an der Tagesoberfläche messen und bewerten
- Schäden an Gebäuden durch externen Gutachter

3. Geologische Untersuchungen

- Ursachenforschung für den Bereich „Lehrte Süd“



- Geophysikalische Messkampagne (Seismik)

Vorstellung der Untersuchungsergebnisse

AGENDA

1. Einleitung

Dr. Randaxhe

2. Hydrogeologische Untersuchungen

Dr. Malsy, Dr. Kluge

3. Markscheiderische Messungen

Gunke, Dr. Schleinig, Schwarz

4. Geologische Erkenntnisse

Prof. Zeibig, Dr. Dressel

5. Fazit und Ausblick

Dr. Randaxhe

Hydrogeologische Untersuchungen

Fragestellung

- Möglichkeit aufsteigender Salzwässer
- Lage der Salz-Süßwassergrenze

Maßnahmen

- Ortsbegehung Stadt Lehrte -> Identifizierung und Verwendung vorhandener Messstellen
- Beprobung der vorhandenen Grundwassermessstellen und des Lehrter Bachs

Informationsveranstaltung Juni 2023

- Beprobung der Grundwassermessstellen fortsetzen
- Neubohrungen planen

Hydrogeologische Untersuchungen

Planung von Neubohrungen im Bereich Lehrte Süd

- Erlangung weiterer Kenntnisse zum geologischen und hydrogeologischen Aufbau des Untergrundes

➔ Errichtung Monitoringmessnetz als Vorsorge

Aktivitäten seit 1. Informationsveranstaltung

Sommer 2023

- Ausschreibung und Vergabe der Bohrarbeiten für die neuen GW-Messstellen

Oktober 2023

- Weitere Beprobung der vorhandenen GW-Messstellen
- Beprobung Lehrter Bach (Wasserprobe → Hydrochemische Parameter)



Hydrogeologische Untersuchungen

Januar 2024

- Datenauswertung der vorhandenen GW-Messstellen an Stadt Lehrte übergeben

April 2024

- Weitere Beprobung der vorhandenen GW-Messstellen
- Beprobung Lehrter Bach (Wasserprobe → Hydrochemische Parameter)

Dezember 2023 - Mai 2024

- Errichtung der neuen Grundwassermessstellen

August 2024

- Einmessung der neuen Messstellen

September 2024

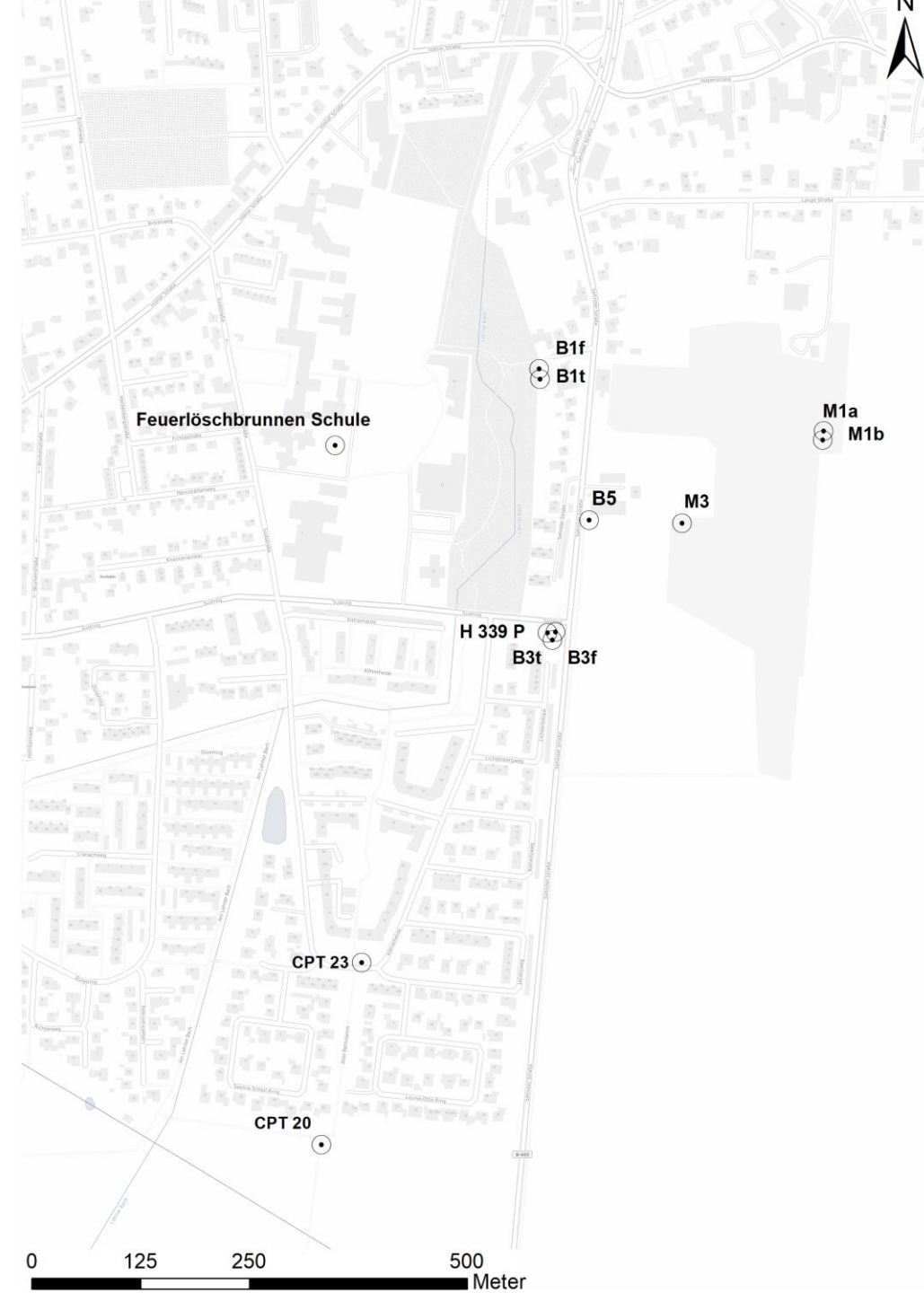
- Erstbeprobung der neuen Grundwassermessstellen

Oktober 2024

- Weitere Beprobung der vorhandenen GW-Messstellen
- Beprobung Lehrter Bach (Wasserprobe → Hydrochemische Parameter)

Messstellen Lehrte Süd

- Zehn Bestandsmessstellen
 - Insbesondere Monitoring Hausmülldeponie
 - Bis ca. 20m Tiefe
 - Beprobung im halbjährlichen Turnus



Messstellen Lehrte Süd

- Zehn Bestandsmessstellen
 - Insbesondere Monitoring Hausmülldeponie
 - Bis ca. 20m Tiefe
 - Beprobung im halbjährlichen Turnus
- Bestandsmessstellen durch 13 Neubohrungen ergänzt
 - Sechs flachere und sieben tiefere Messstellen
 - Tiefste Messstelle bis 39m



Messstellen Lehrte Süd

- Zehn Bestandsmessstellen
 - Insbesondere Monitoring Hausmülldeponie
 - Bis ca. 20m Tiefe
 - Beprobung im halbjährlichen Turnus
- Bestandsmessstellen durch 13 Neubohrungen ergänzt
 - Sechs flachere und sieben tiefere Messstellen
 - Tiefste Messstelle bis 39m

➔ Umfangreiches Messstellennetz vorhanden



Zusammenfassung der hydrogeologischen Untersuchungen

Grundwasser

Sachstand

- Erkenntnisse anhand lokaler Messergebnisse:
Deponieeinfluss an einer Messstelle, Einfluss durch Streusalz an Straßenkreuzung (Südring/B443), steigende Konzentrationen am Feuerlöschbrunnen
- keine flächenhafte Versalzung in den flachen Messstellen anhand der Analysen erkennbar
- Neue Messstellen: Auswertung nach Vorliegen der Analysen der Erstbeprobung
 - erste Hinweise aus Leitfähigkeitsmessungen: Tiefere Messstellen mit höheren Mineralisationen

Maßnahmen

- Weitere Beprobung der GW-Messstellen im Bereich Lehrte Süd

AGENDA

1. Einleitung

Dr. Randaxhe

2. Hydrogeologische Untersuchungen

Dr. Malsy, Dr. Kluge

3. Markscheiderische Messungen

Gunke, Dr. Schleinig, Schwarz

4. Geologische Erkenntnisse

Prof. Zeibig, Dr. Dressel

5. Fazit und Ausblick

Dr. Randaxhe

Umfang der markscheiderischen Untersuchungen

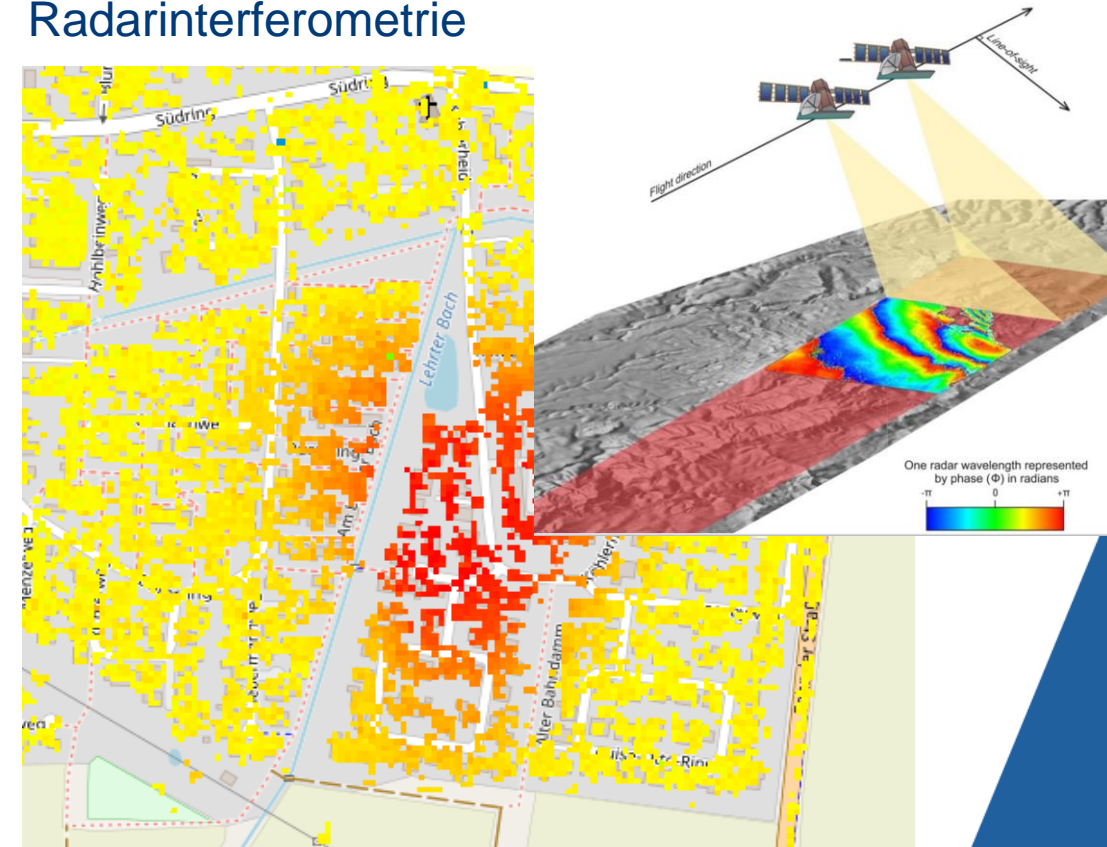
➔ Senkungen an der Tagesoberfläche messen und bewerten

Messverfahren

Nivellement

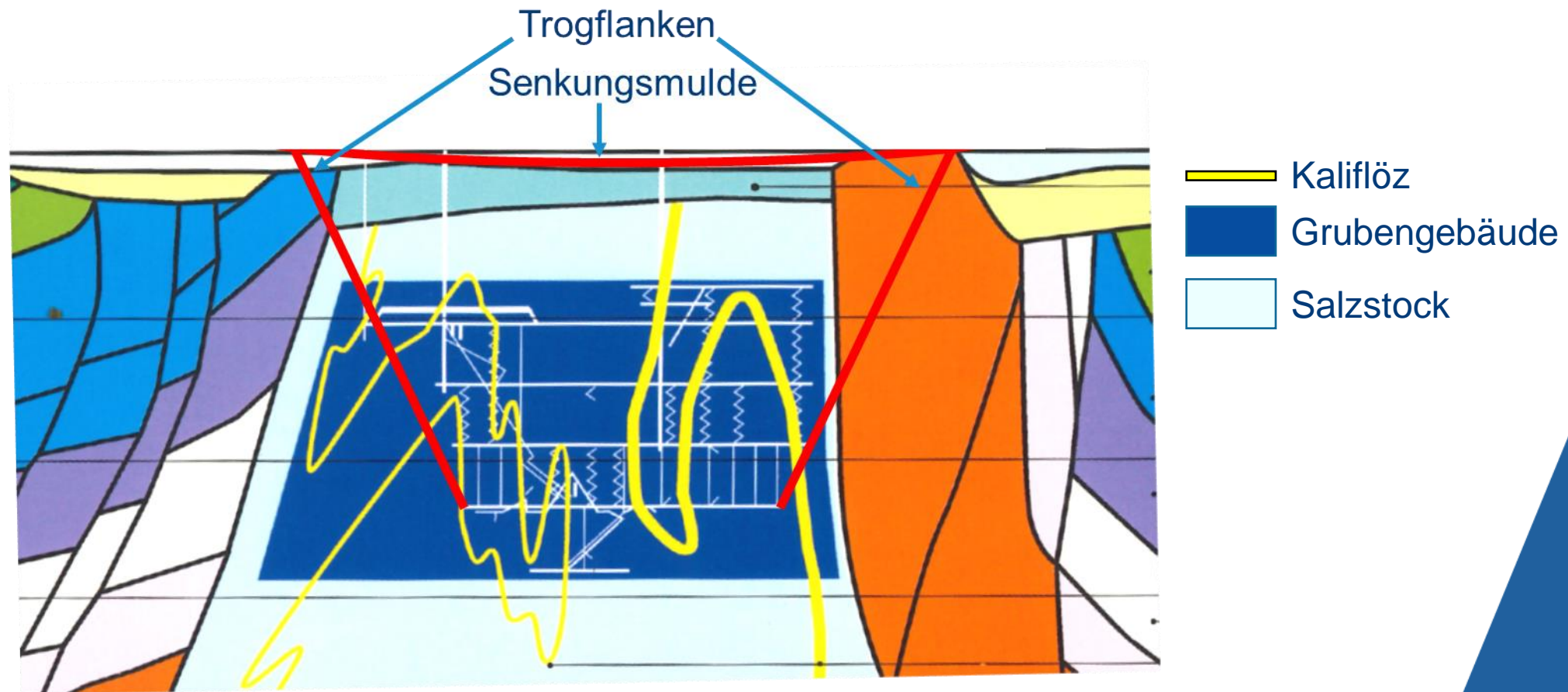


Radarinterferometrie



Schematische Darstellung von Senkungen über Abbauen der steilen Lagerung

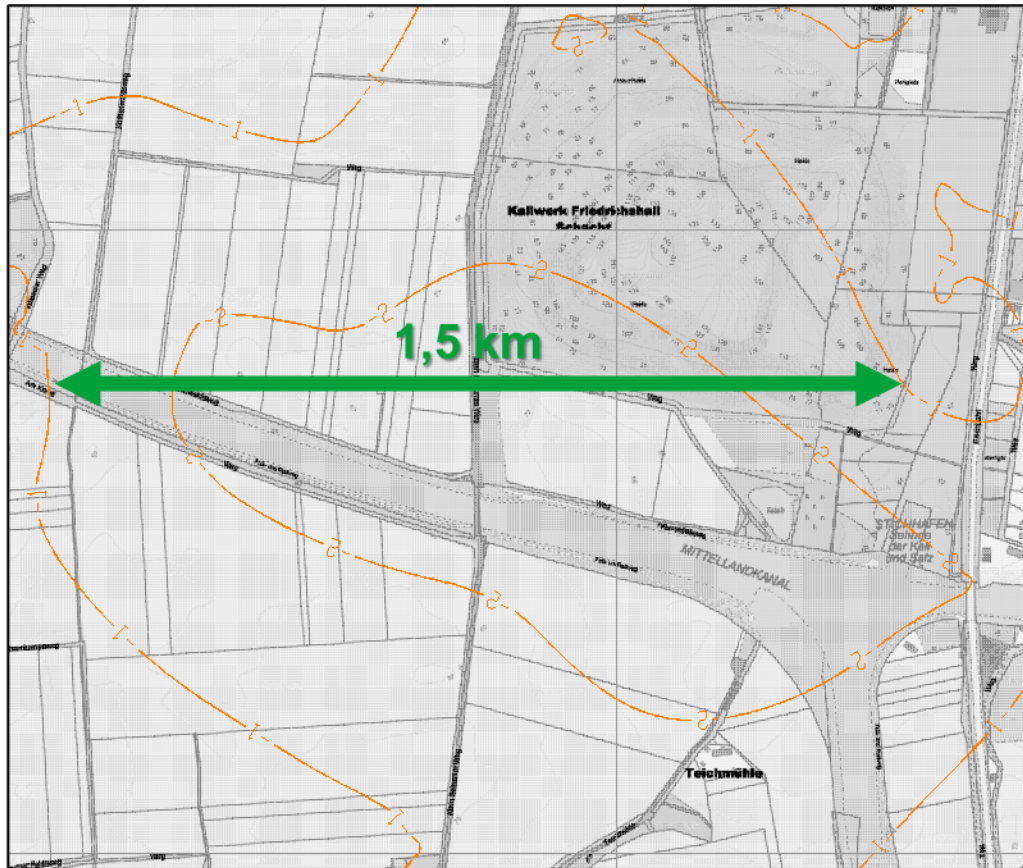
Ausbildung einer großen und flachen Senkungsmulde mit unschädlichen Wirkungen auf die Tagesoberfläche



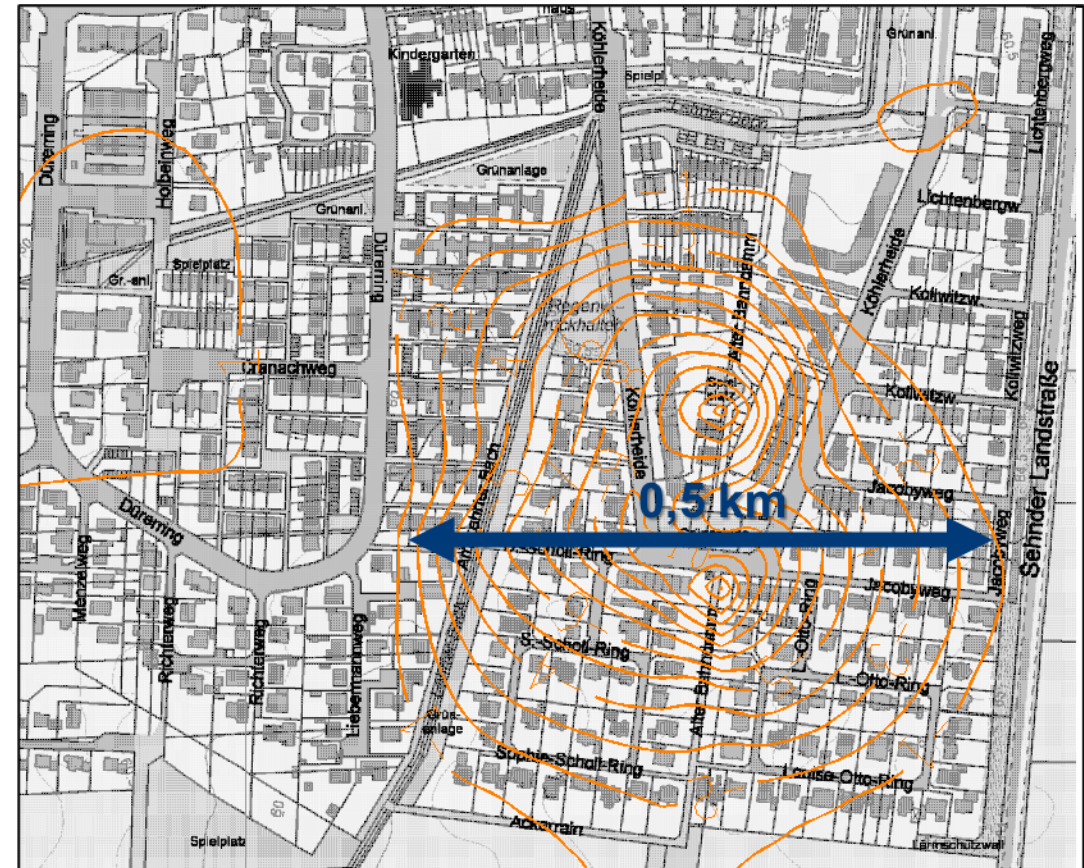
Senkungserscheinung im Bereich Lehrte Süd

Vergleich mit bergbauinduzierten Senkungen (Linien gleicher Senkung auf Basis des Nivellements in cm)

Bergbauinduzierte Senkungsmulde
(max. 2 cm bei ca. 1,5 km Muldendurchmesser)



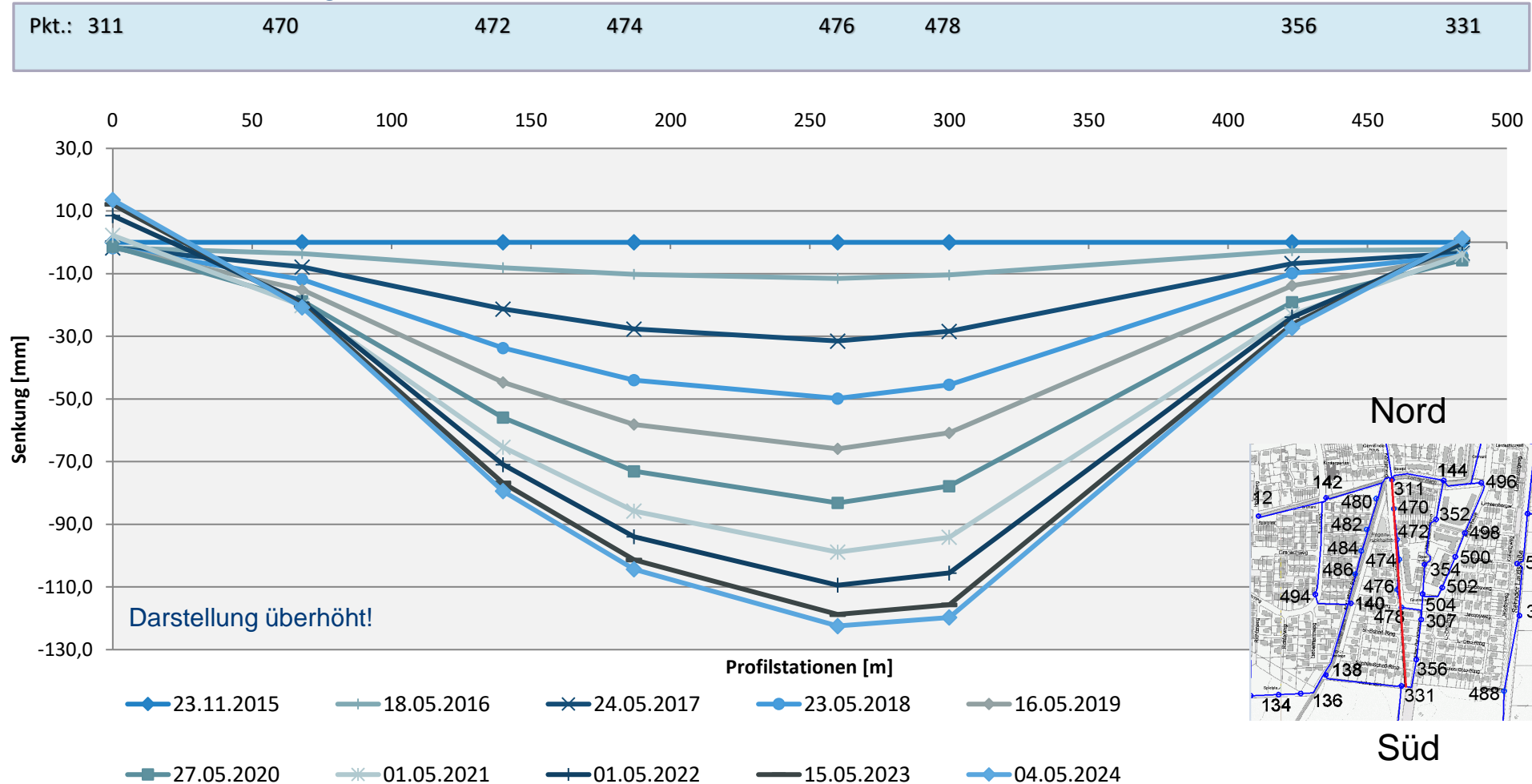
Senkungsmulde Lehrte Süd (bergbauuntypisch)
(max. 14 cm bei ca. 0,5 km Muldendurchmesser)



Erfassung Senkungsgeschehen: Nivellement

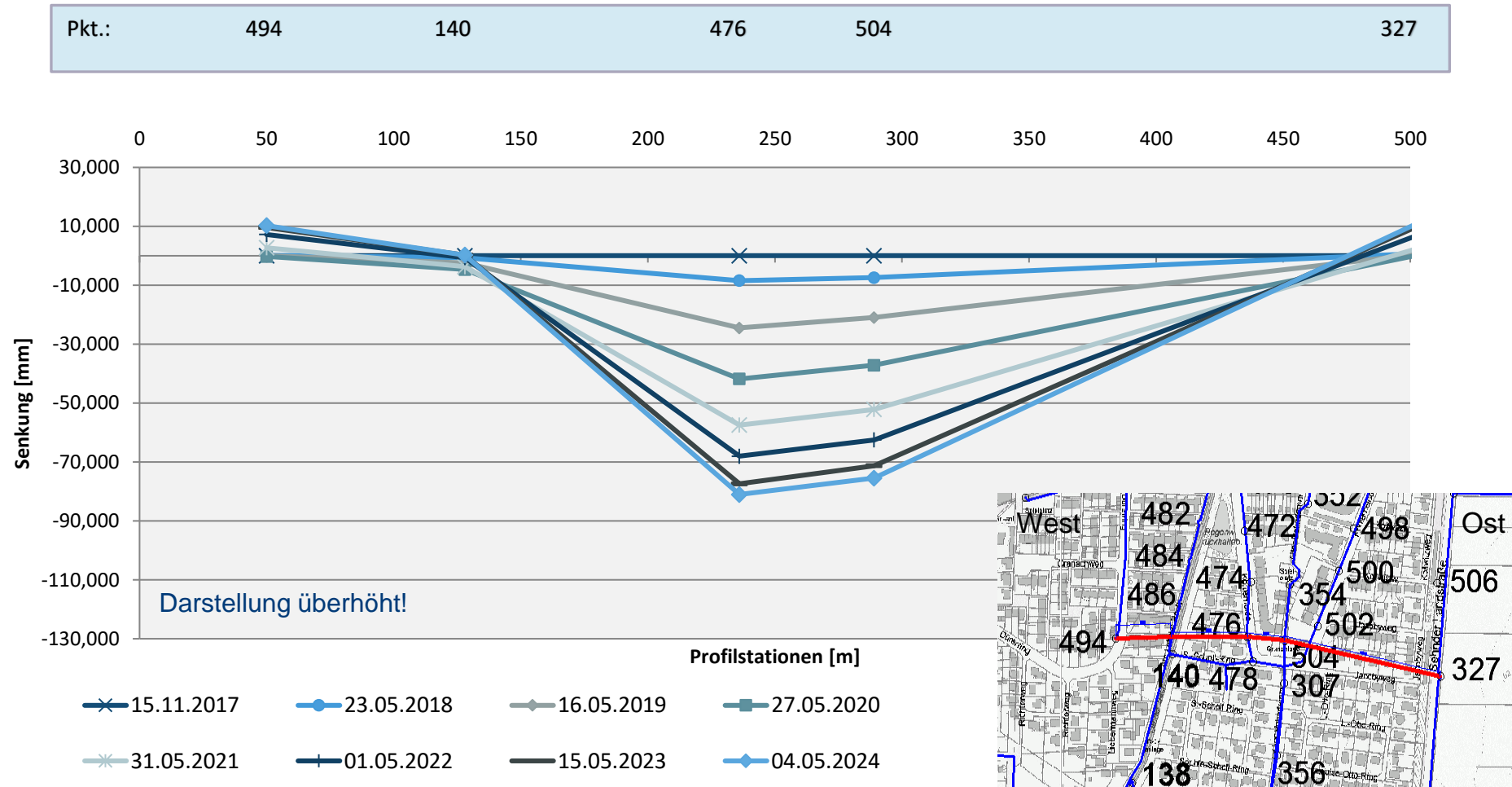
Absolutsenkungen von Höhenfestpunkten im Profil Nord-Süd

Beobachtungszeitraum 11/2015-05/2024 (8,5 Jahre)



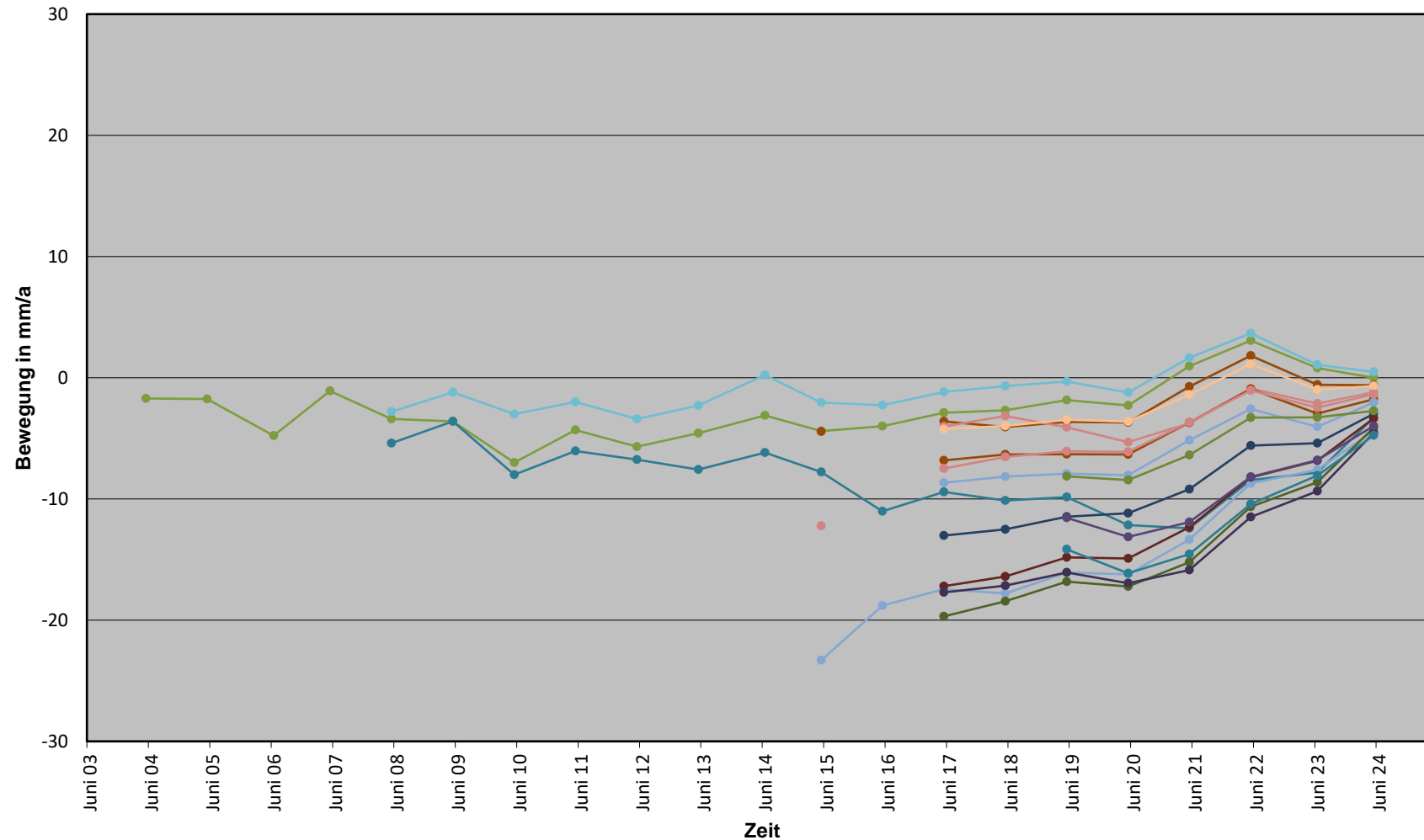
Erfassung Senkungsgeschehen: Nivellement

Absolutsenkungen von Höhenfestpunkten im Profil **West-Ost**
 Beobachtungszeitraum 11/2017-05/2024 (6,5 Jahre)



Erfassung der Senkungsgeschwindigkeit

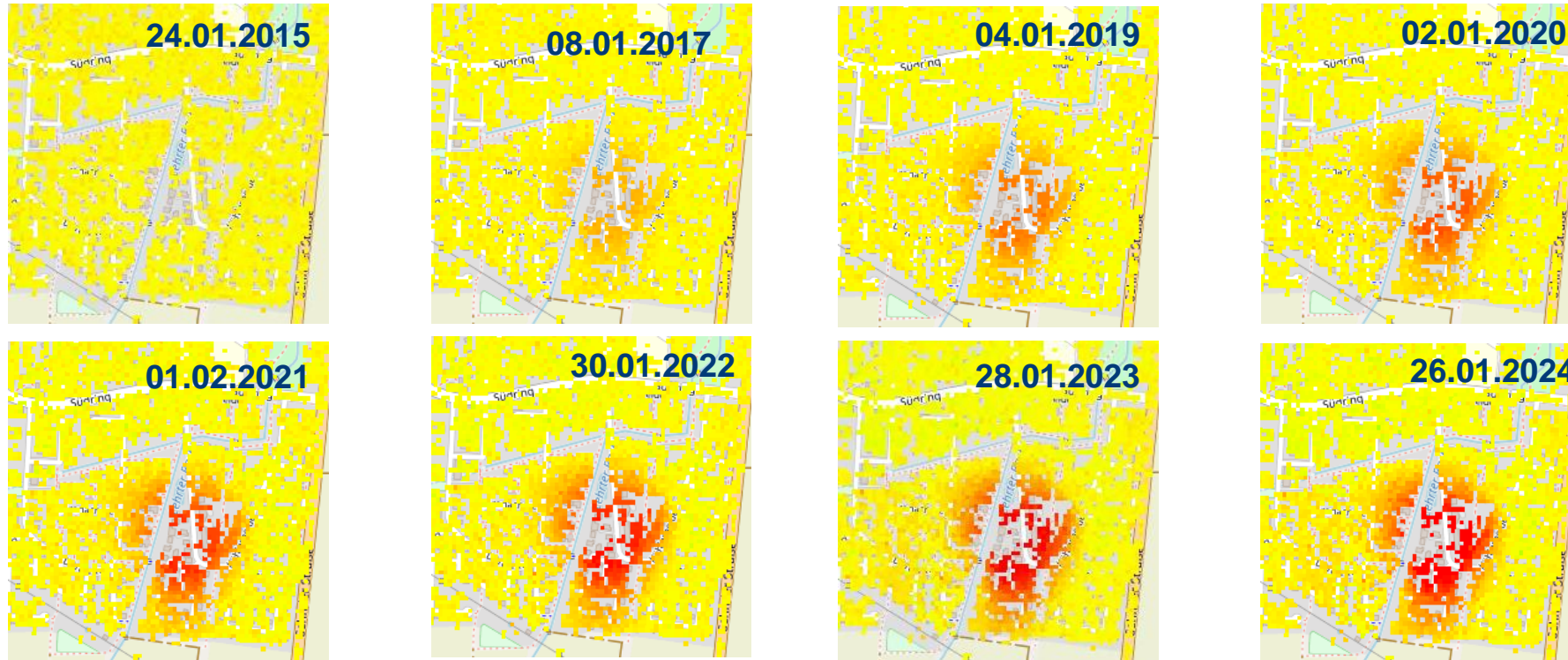
Senkungsgeschwindigkeiten von Höhenfestpunkten (Basis Nivellement)



- seit ca. 2015 abnehmende Senkungsgeschwindigkeiten
- die Bewegungen beruhigen sich

Radarinterferometrie im Bereich Köhlerheide

(Beginn der Beobachtung 2014)

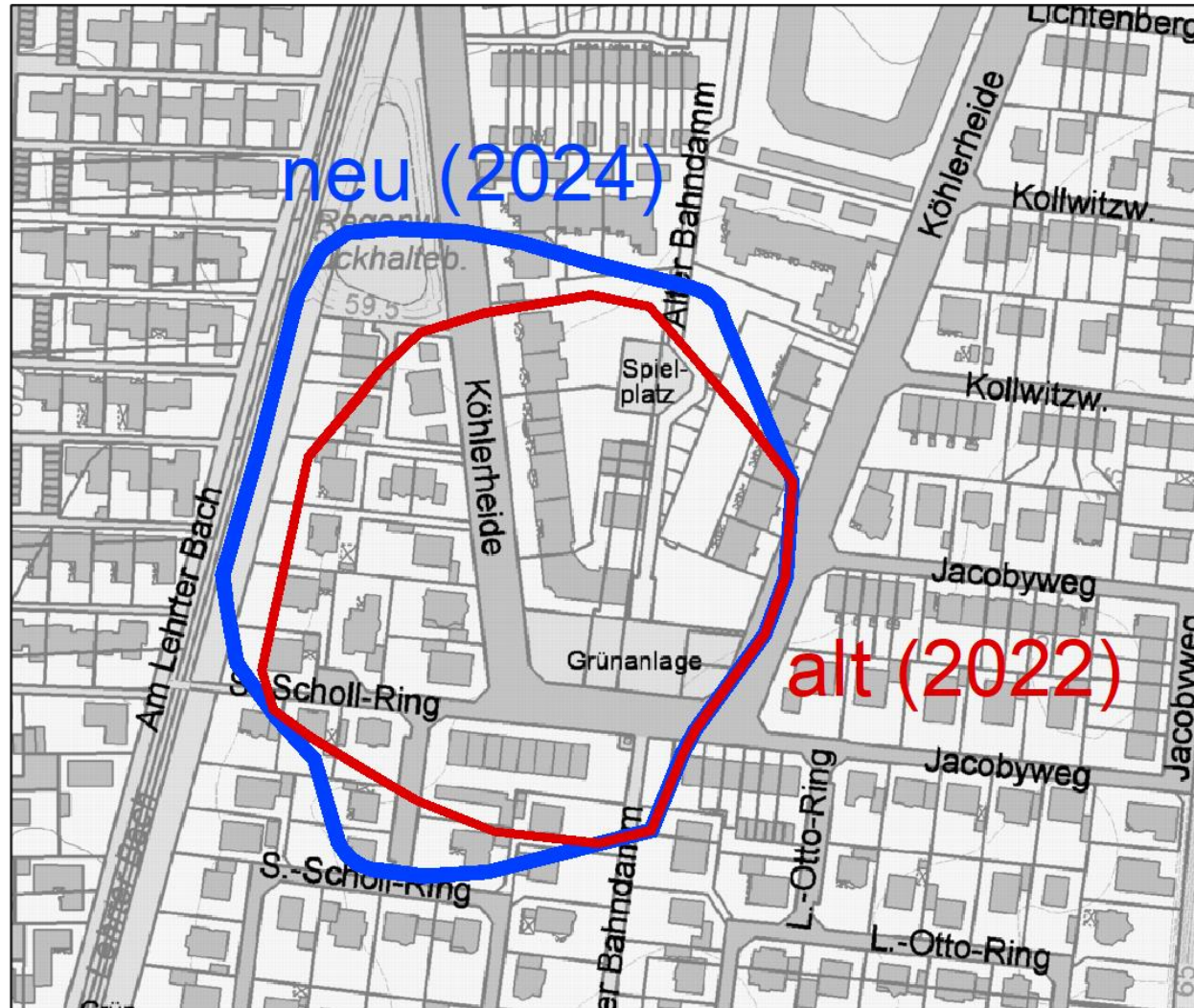


Gelbe Bereiche = keine Senkung

Rote Bereiche = Senkung

Räumliche Entwicklung der Senkungsmulde zeigt eine gleichbleibende Form über die Zeit

Veränderung des Einwirkungsbereiches



Zusammenfassung der Senkungserscheinung im Bereich Lehrte Süd

- Es ist keine signifikante Veränderung der Muldengröße und -lage feststellbar.
- Die bestimmten Senkungsgeschwindigkeiten sind konstant bis rückläufig.
Die Bewegungen beruhigen sich.
- Basierend auf diesen Messergebnissen wird ein Einwirkungsbereich festgelegt und gegebenenfalls angepasst.
- Das bisher angewandte Messkonzept hat sich bewährt und wird fortgesetzt.

AGENDA

1. Einleitung

Dr. Randaxhe

2. Hydrogeologische Untersuchungen

Dr. Malsy, Dr. Kluge

3. Markscheiderische Messungen

Gunke, Dr. Schleinig, Schwarz

4. Geologische Erkenntnisse

Prof. Zeibig, Dr. Dressel

5. Fazit und Ausblick

Dr. Randaxhe

Untersuchungen seit letzter Veranstaltung

Öffentlichen Veranstaltung im Juni 2023: Ausblick auf umfassende geophysikalische Messungen zur Erkundung des Untergrundes

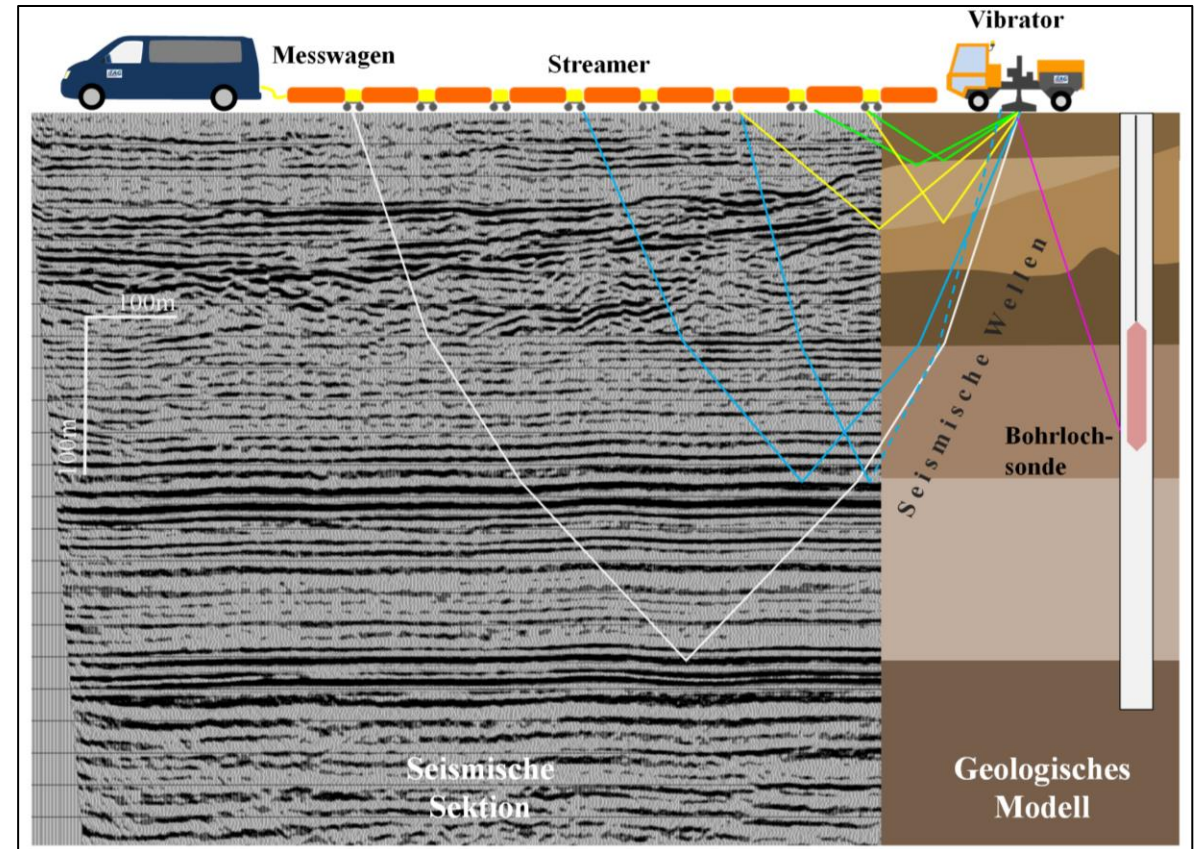
Seit Juni 2023 wurden die folgenden Arbeiten durchgeführt:

- Durchführung einer seismischen Messkampagne im (bis August 2023)
- Erste Auswertung der Messdaten (bis Dezember 2023/Januar 2024)
- Vorläufige Interpretation (bis März 2024)
- Auswertung der Bohrungen/Grundwassermessstellen zur geologischen Einordnung (bis Mai 2024)
- Interpretation der Messdaten durch neue Erkenntnisse aus vorherigen Erkundungen (bis Juni 2024)
- Geologische Ausarbeitungen und Profilkonstruktionen zur verbesserten Darstellung des oberflächennahen und tieferen Untergrundes (bis Oktober 2024)

Hintergrund seismischen Messkampagne August 2023

Ziel der Messung

- Erkenntnisse zum geologischen Aufbau des Untergrundes
- Messungen könnte evtl. anormale Ablagerungsverhältnisse/Unregelmäßigkeiten darstellen
- Detektion der Oberkante des Gipshutes



Quelle: www.leibniz-liag.de

Schematische Darstellung der Messung

Messkampagne August 2023

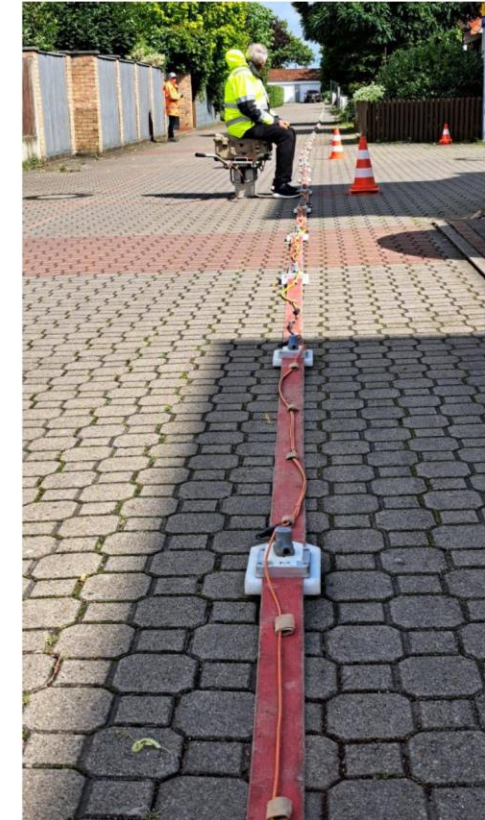
Messung 07.08. – 30.08.2023



GGL Geophysik und
Geotechnik Leipzig GmbH



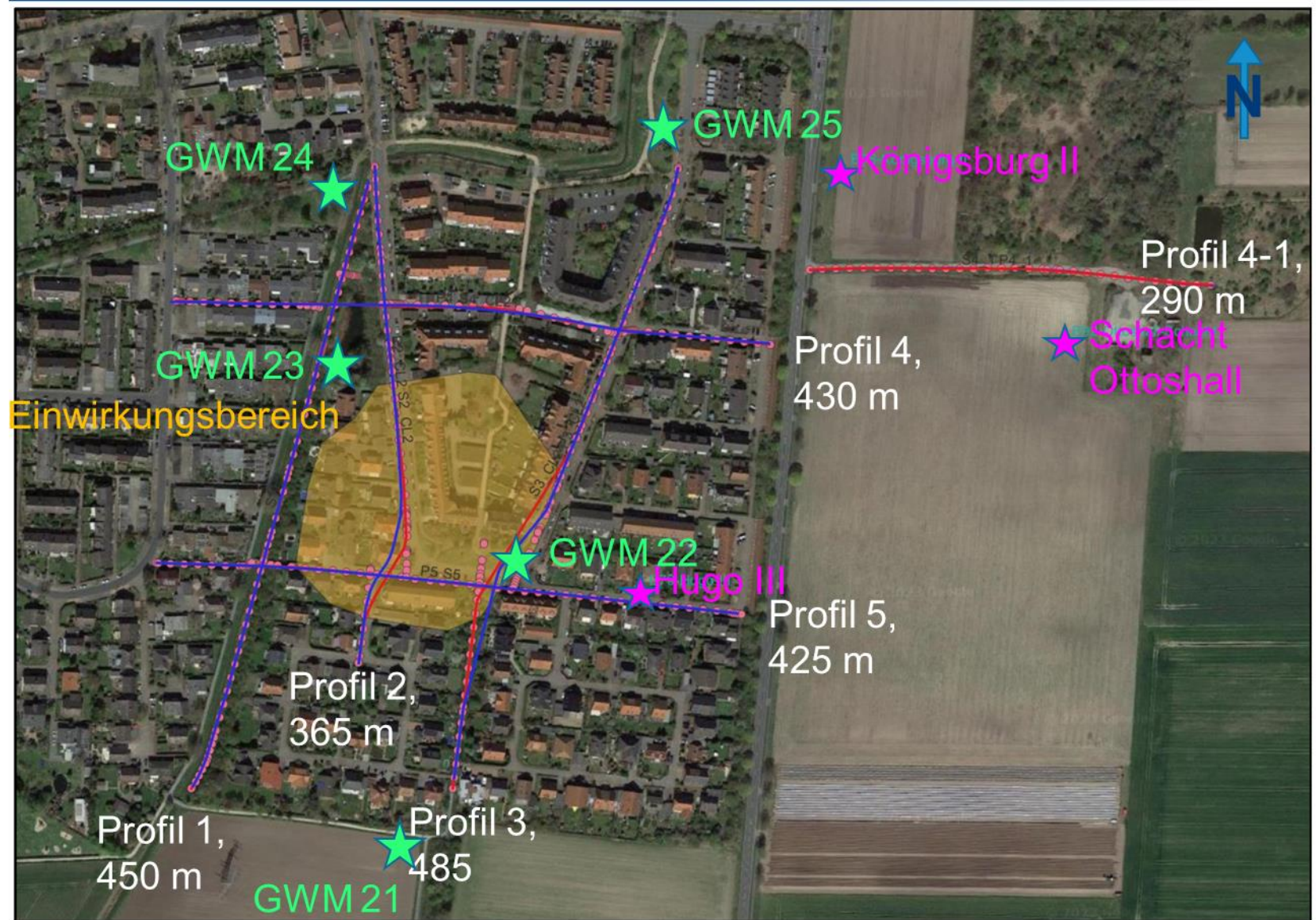
Köhlerheide (Westseite)



Jacobyweg

Eingangsdaten für die geologisch-geophysikalische Betrachtung

- Ca. 2,5 km P- und S-Wellen Seismik im August 2023 (Auftragnehmer: GGL GmbH)
- Bohrklein verschiedener Grundwassermessstellen
- Schichtenverzeichnisse von Tiefbohrungen



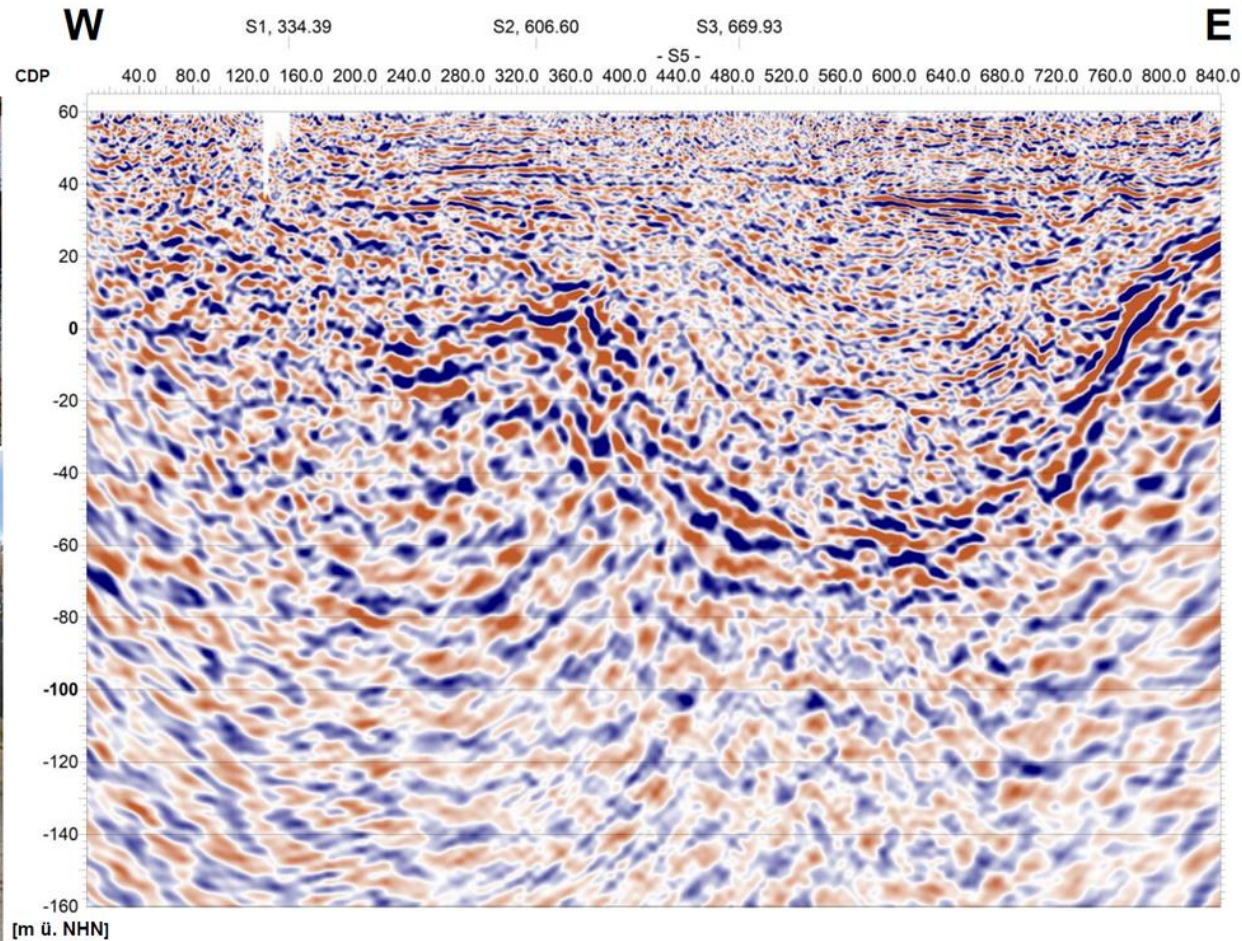
Luftbild von Lehrte Süd mit Lage des Einwirkungsbereiches, seismischen Profillinien und Bohrungen.

Seismische Sektion

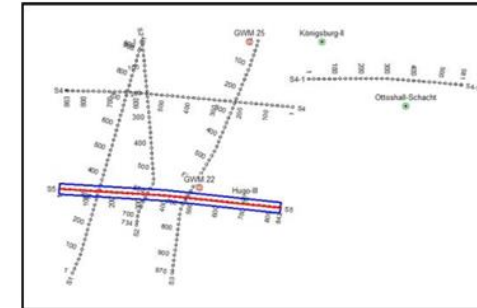
SH-Wellenmessung – Tiefenmigration



GGL Geophysik und
Geotechnik Leipzig GmbH

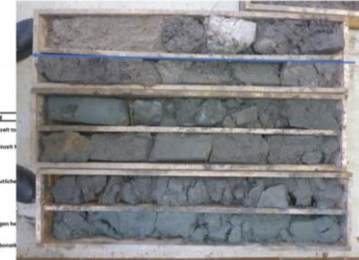
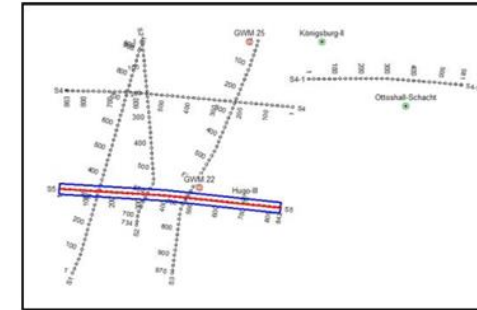
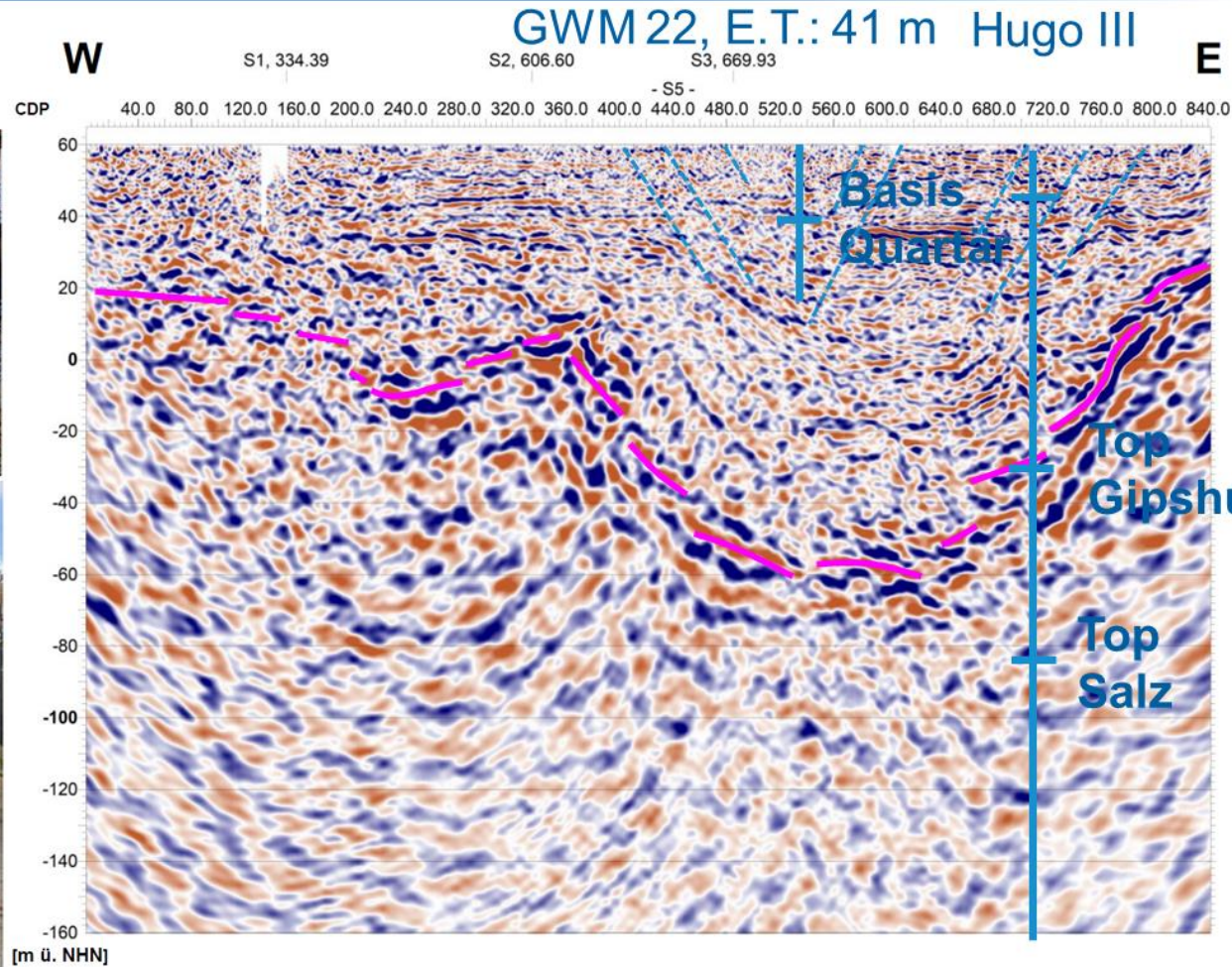


Profil S5



Seismische Sektion und Interpretation Top Gipshut

SH-Wellenmessung – Tiefenmigration



Bohrung: GWM 22-2023-001
 Bohrername: Schürmann (Schichtpunkte), Lehne
 Datum Aufnahme: 23.12.2023
 Ort Aufnahme: Bergangergraben, nahe Fördermaschine

Tiefe [m]	Bohrer	Farbe	Kategorie	Beschreibung
0 - 1	HS-41	hellbraun	+	Fossilien bis Mittelrand, verweicht (Schicht 1a 5 cm), verweicht bis
1 - 1	HS-41	über Braun	+	toniger, schwach schluffiger Feinsand bis Mittelrand, verweicht bis
1 - 3.5	T, N, V	über Braun	+	schwach feinsandiger, schwach schluffiger Ton
3.5 - 3.9	T, N, V	dunkelgrün	++	schwach feinsandiger, schwach schluffiger dunkler Ton, deutlich
3.9 - 4.2	HS-41		+	Fossilien bis Mittelrand, verweicht (Schicht 1b 5 cm)
4.2 - 5.6	T, N, V		+	homogener, grob korniger Ton (5 - 15 cm) in einer tonigen
5.6 - 6.1	T, N, V	dunkelbraun	+	Ton Feinsand Gemisch, karbon. Matrix, lokal reich an Karbonat
6.1 - 6.5	HS-41		+	Mittel bis Grob sand
6.5 - 7.6	T, N, V	dunkelgrün	+	Ausbleigruher Ton mit geringen Mengen an Fein- Mittel- und Schluff, verweicht (Schicht 2a 5 cm)
7.6 - 8	T, N, V	hellgrün	+	Ausbleigruher Feinsand bis mittelständiger Ton, Gerölle aus Quarz und Karbonat
8 - 8.7	HS-41	dunkelgrün	++	schwach toniger Schluffiger Feinsand
8.7 - 9.7	N, E	grün	+	schwach toniger Sand
9.7 - 10.9	HS-4		+	homogener, schwach grobkorniger Kies (Feinsand, Quarz, Gerölle, usw.)
10.9 - 11	HS-4		+	Kies (Schicht 3a gut gemischter Feinsand)
11 - 13.6	HS-4		+	Kies (Schicht 3b gut gemischter Feinsand)
13.6 - 14.6	HS-4	dunkelgrün	+	schwach toniger Feinsand
14.6 - 17.2	HS, U, I	dunkelgrün	+	Fossilien Schluff Gemisch mit verweichtem Tonbestand
17.2 - 18.5	T, V	dunkelgrün	+	Ausbleigruher schwach schluffiger Ton
18.5 - 20.4	S		+	verfestigter Sand
20.4 - 21	T, n	dunkel	+	Ausbleigruher Ton mit geringen Anteilen an Schluff und Feinsand
21 - 22	T, N, V	dunkelgrün	+	Ausbleigruher Ton mit geringen Anteilen an Schluff und Feinsand
22 - 22.6	T	dunkelgrün	+	Ausbleigruher reiner Ton
22.6 - 25	U, I		+	sehr toniger Schluff
25 - 25.5	0		+	schwach bis gut gemischter Kiesungs
25.5 - 36	U, V	dunkelgrün	+	Ausbleigruher bis leicht bläulicher schwach toniger Schluff
36 - 37	U, I	dunkelgrün	+	Ausbleigruher bis leicht bläulicher toniger Schluff
37 - 38	T, n	grünlich-grün	+	grünlich-grün Mischung eines stark schluffigen Tons
38 - 39	HS, V	grünlich-grün	+	grünlich-grün Feinsand mit verweichtem gröbkorn. (5 cm) Bestandteilen
39 - 41	HS	dunkel grün-grün	++	homogener, leicht Ausbleigruher Feinsand

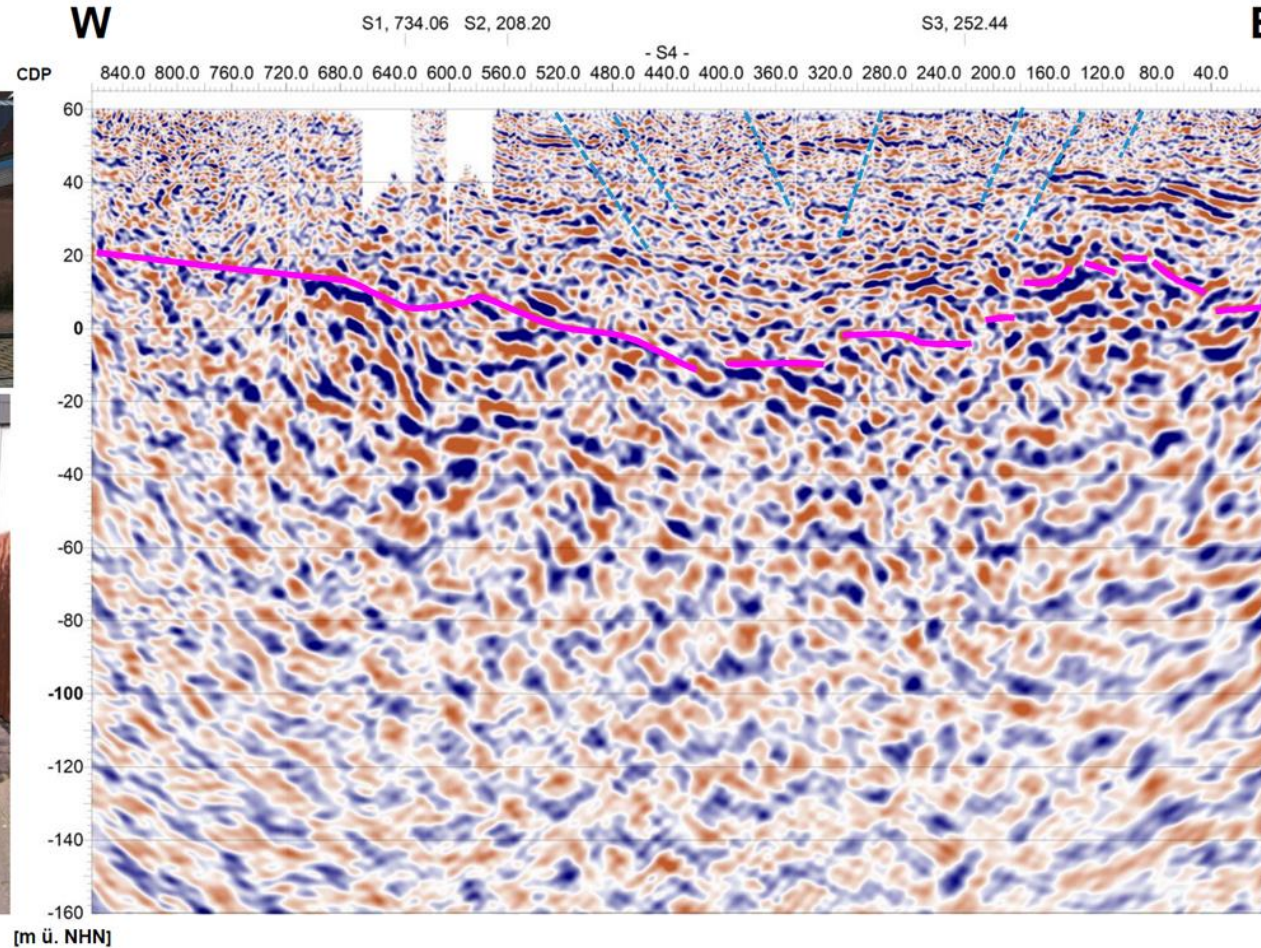
21 m Basis Quarz

Profil S5

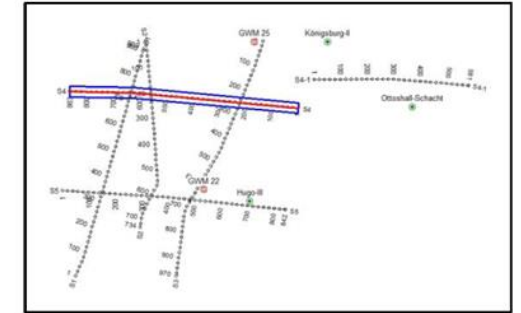


Seismische Sektion und Interpretation Top Gipshut

SH-Wellenmessung – Tiefenmigration



Profil S4



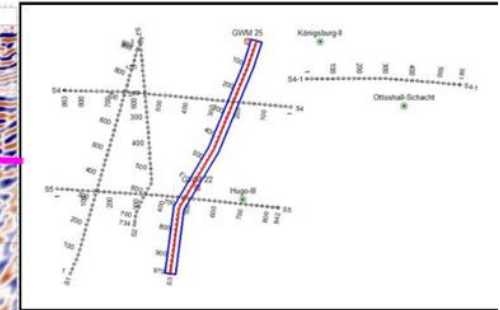
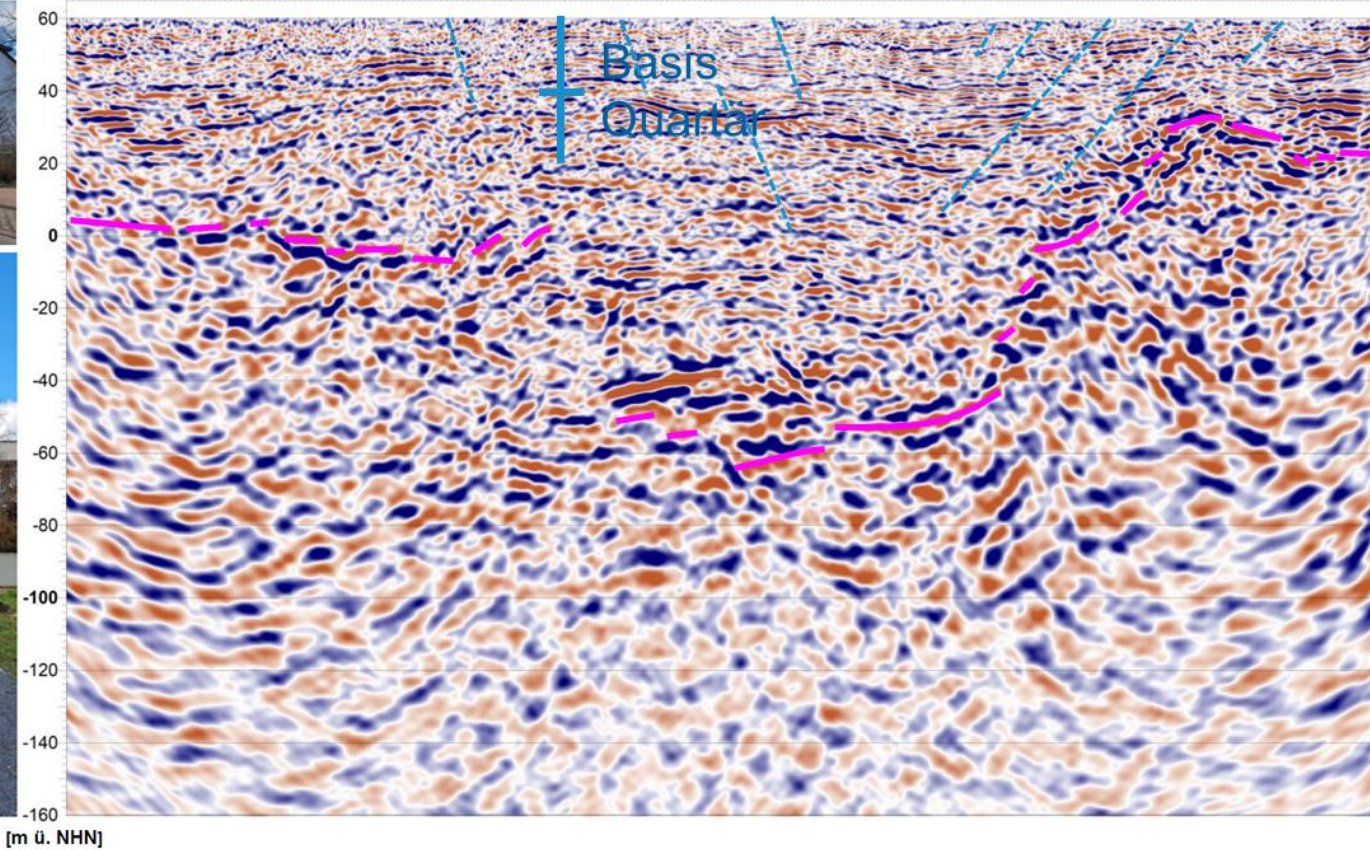
Seismische Sektion und Interpretation Top Gipshut

SH-Wellenmessung – Tiefenmigration



GGL Geophysik und Geotechnik Leipzig GmbH

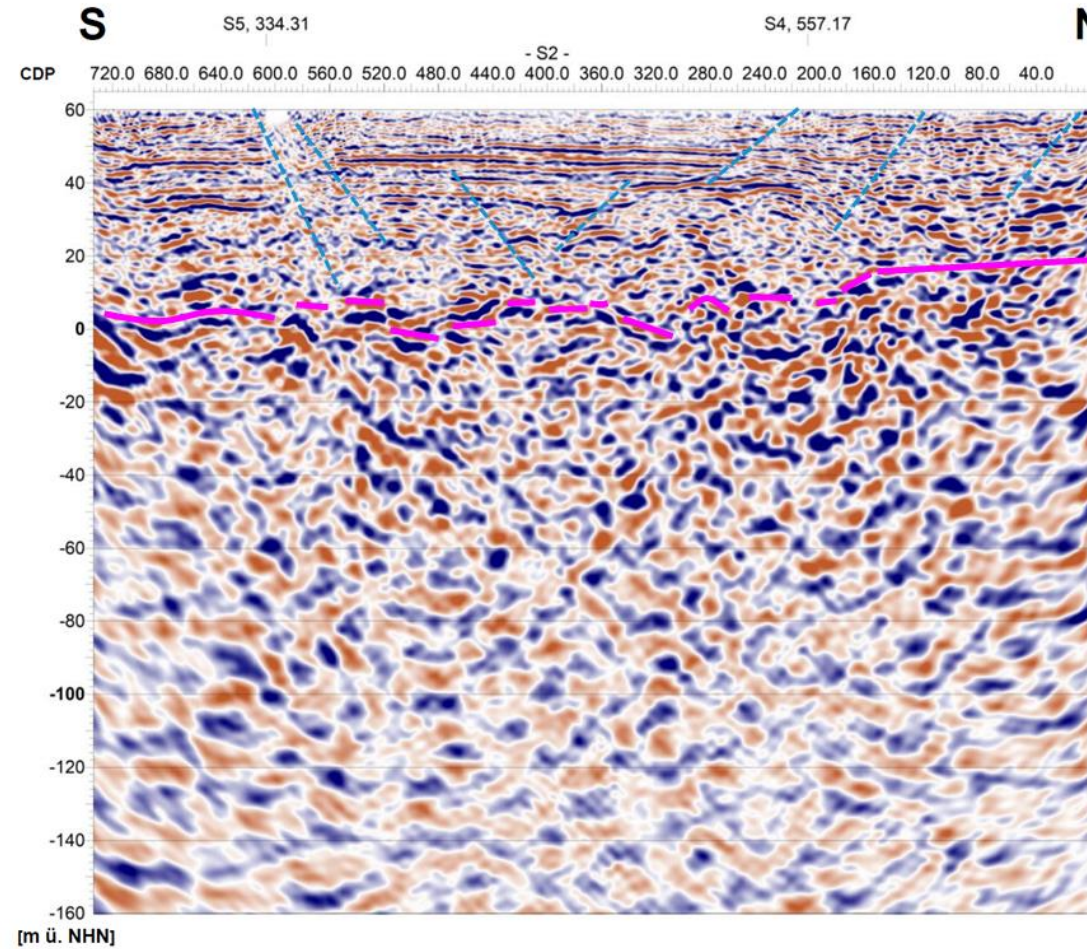
GWM 22, E.T.: 41 m
S S5, 485.19 S4, 220.91 N
- S3 -
CDP 960.0 920.0 880.0 840.0 800.0 760.0 720.0 680.0 640.0 600.0 560.0 520.0 480.0 440.0 400.0 360.0 320.0 280.0 240.0 200.0 160.0 120.0 80.0 40.0



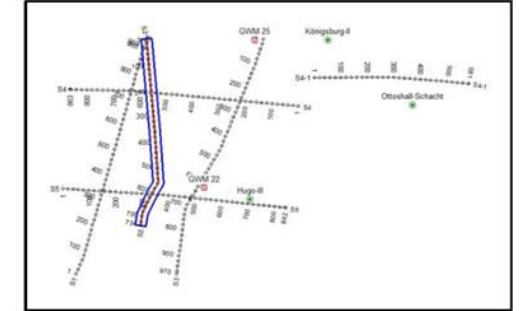
Profil S3

Seismische Sektion und Interpretation Top Gipshut

SH-Wellenmessung – Tiefenmigration



Profil S2

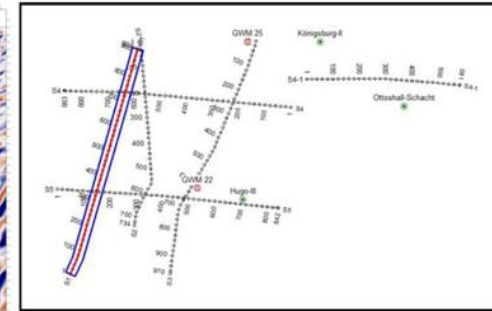
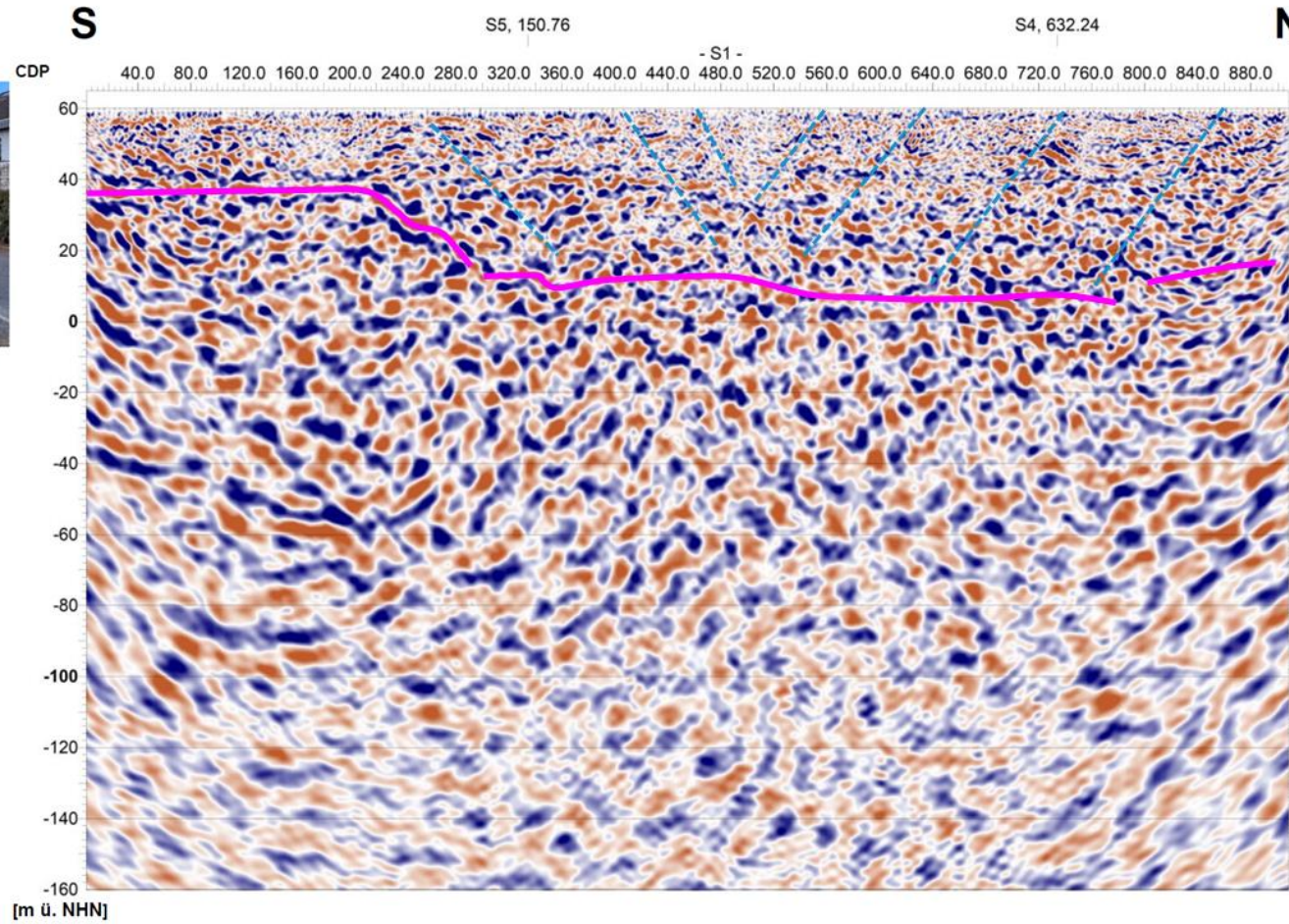


Seismische Sektion und Interpretation Top Gipshut

SH-Wellenmessung – Tiefenmigration

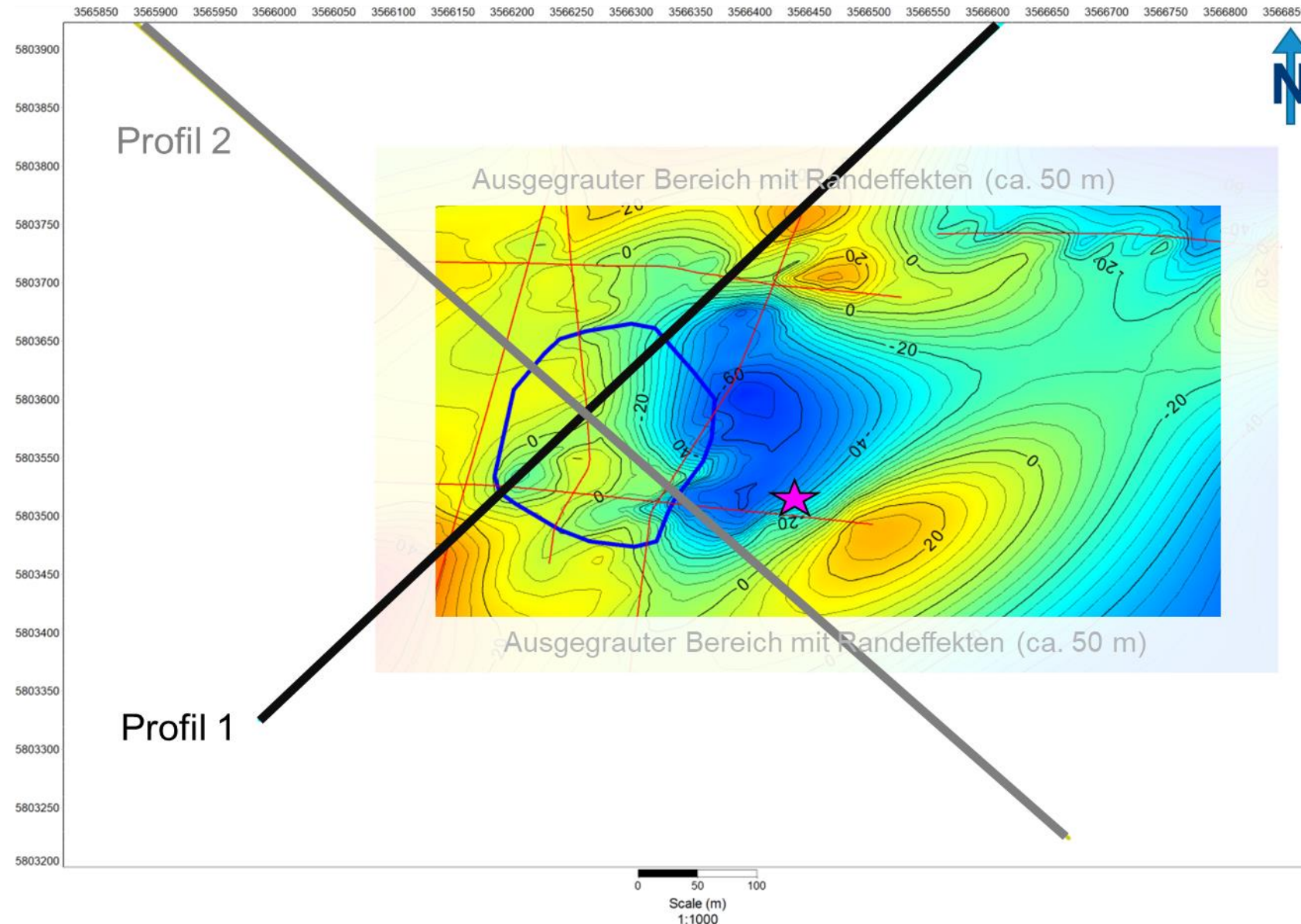


GGL Geophysik und
Geotechnik Leipzig GmbH

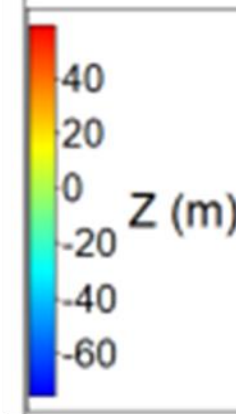


Profil S1

2D Konstruktion Oberfläche Gipshut



Tiefe zur Oberfläche
Gipshut [m NN]; GOK:
~61.5 m

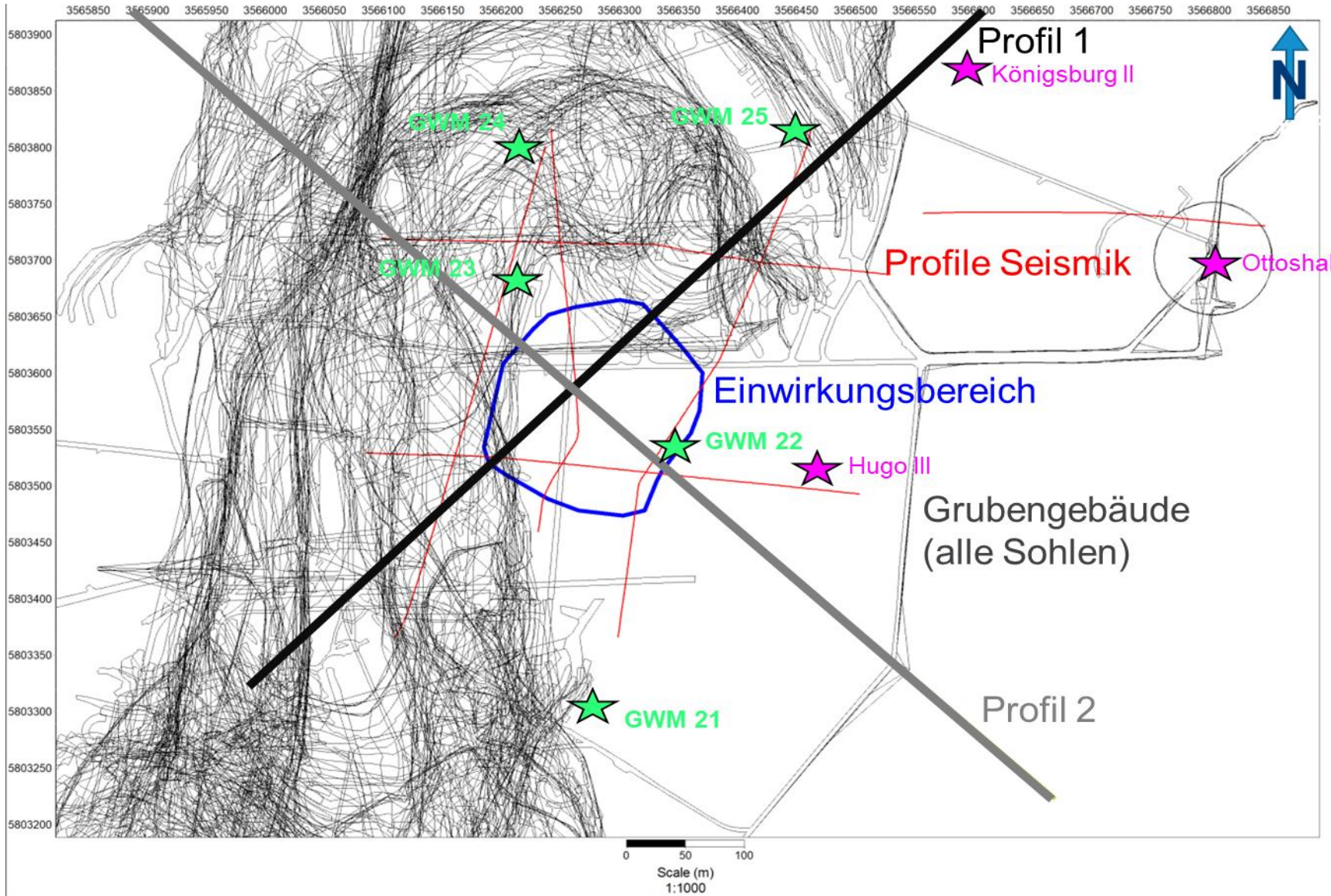


○ Einwirkungsbereich

— Profile Seismik

★ TB Hugo III mit Top
Gipshut bei -30 m NN
(entspricht -91.5 m u.
GOK)

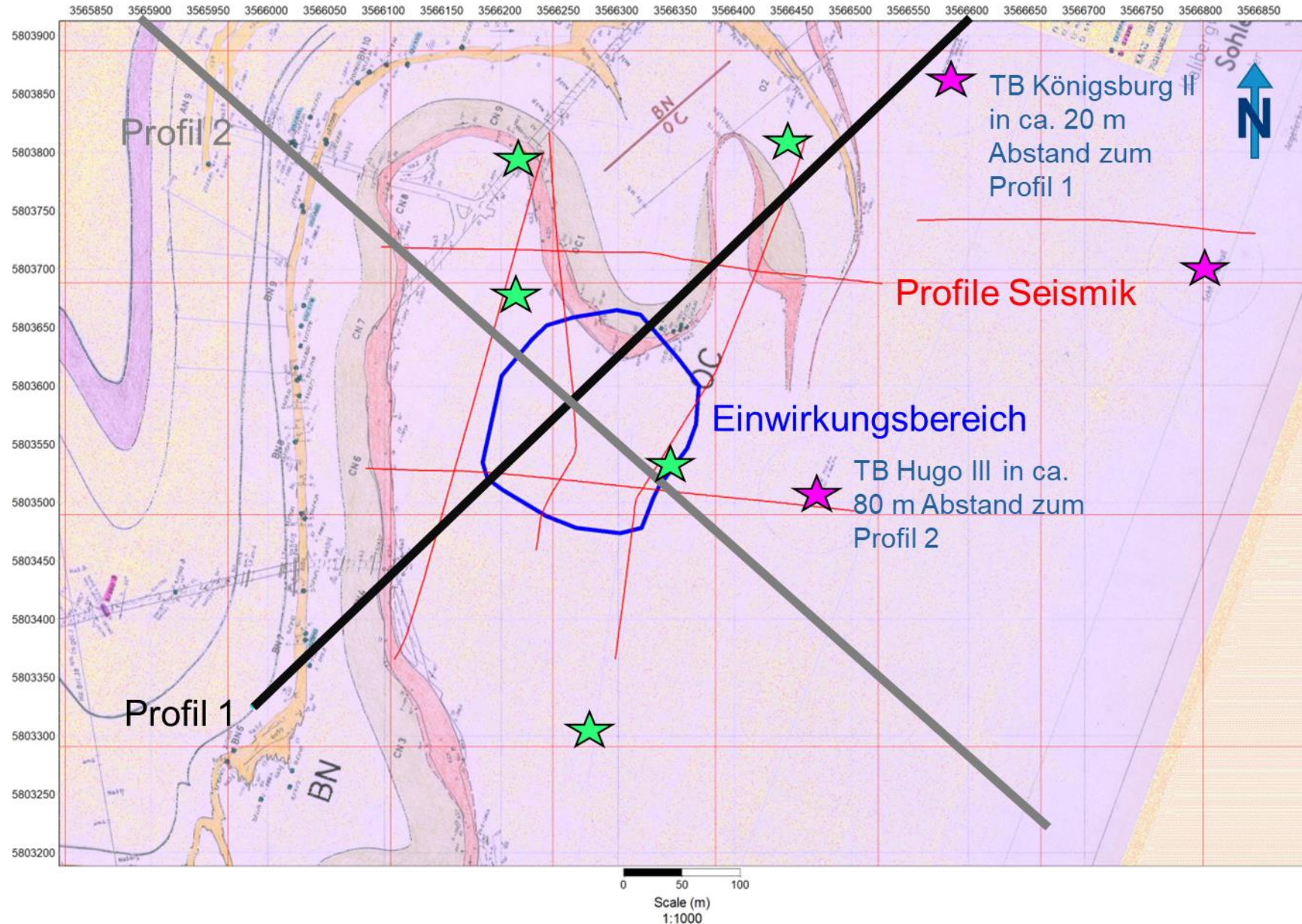
Konstruktion geologischer Profile – Lage Grubengebäude



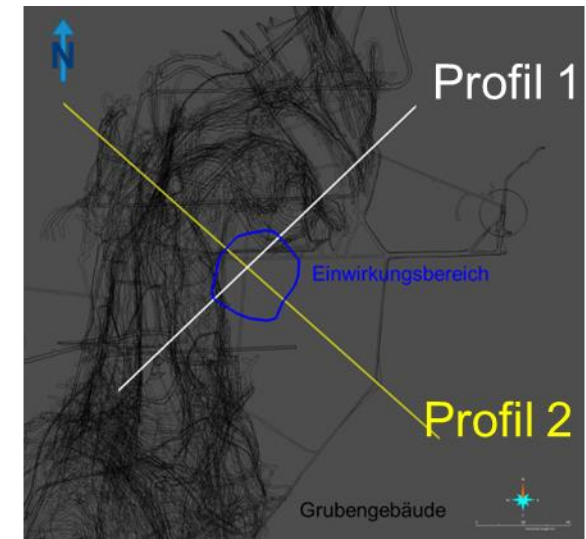
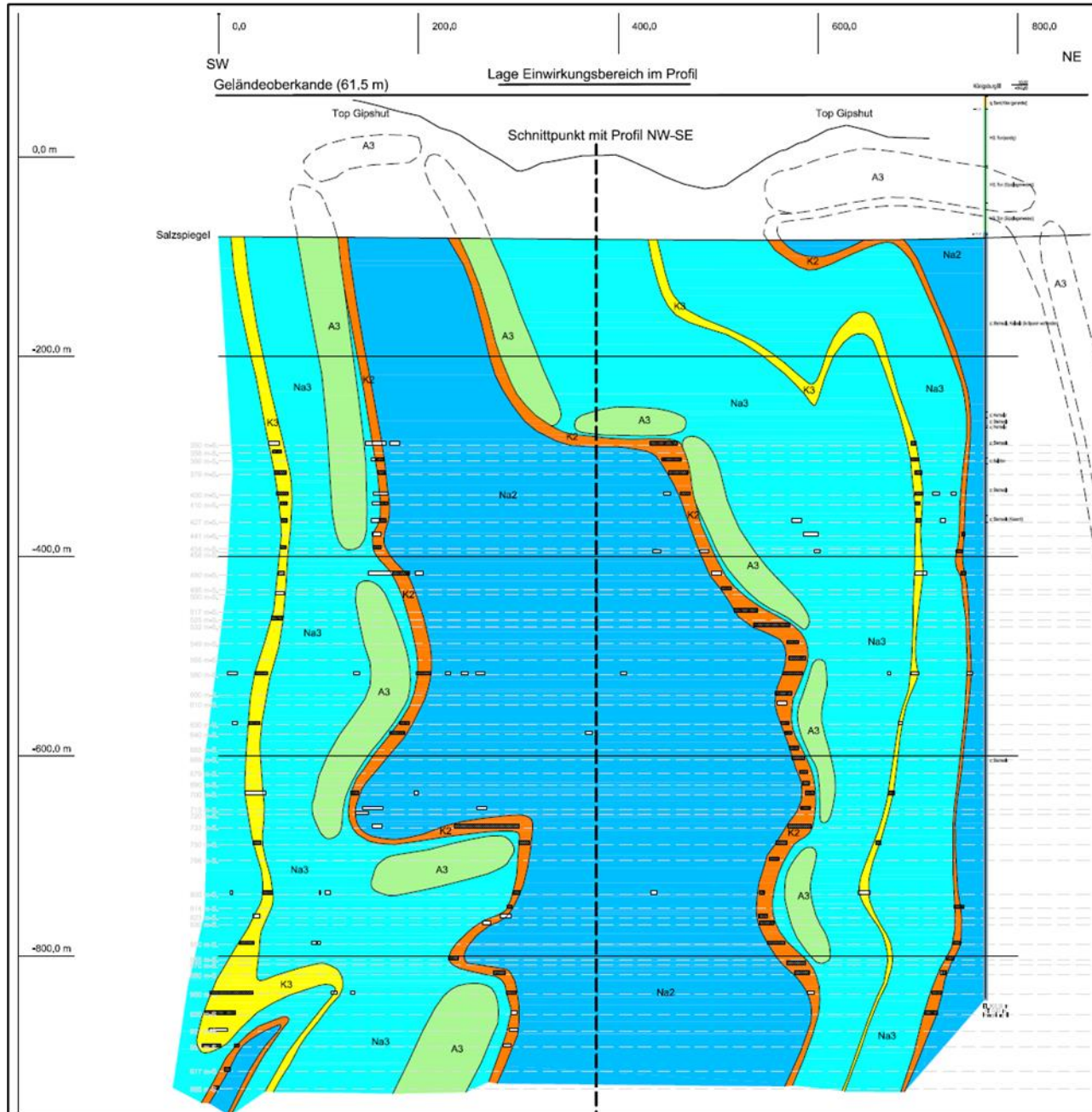
Eingangsdaten:

- Gipshutkonstruktion auf Grundlage der Seismik
- Lage des Grubengebäudes in Profilebene inkl. Information über Abbaue (Lage der Kaliflöze)
- Geologischer Grundriss der 350, 400 und 900 m-Sohle
- Salzspiegelkonstruktion aus Altdaten

Konstruktion geologisches Profil – Geol. Grundriss 350 m-S.

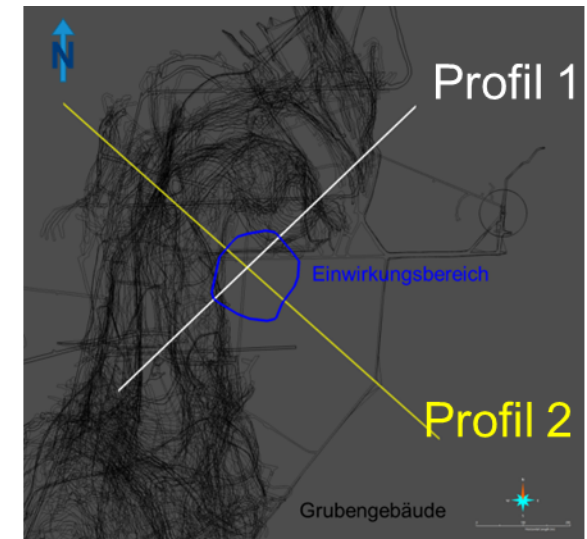
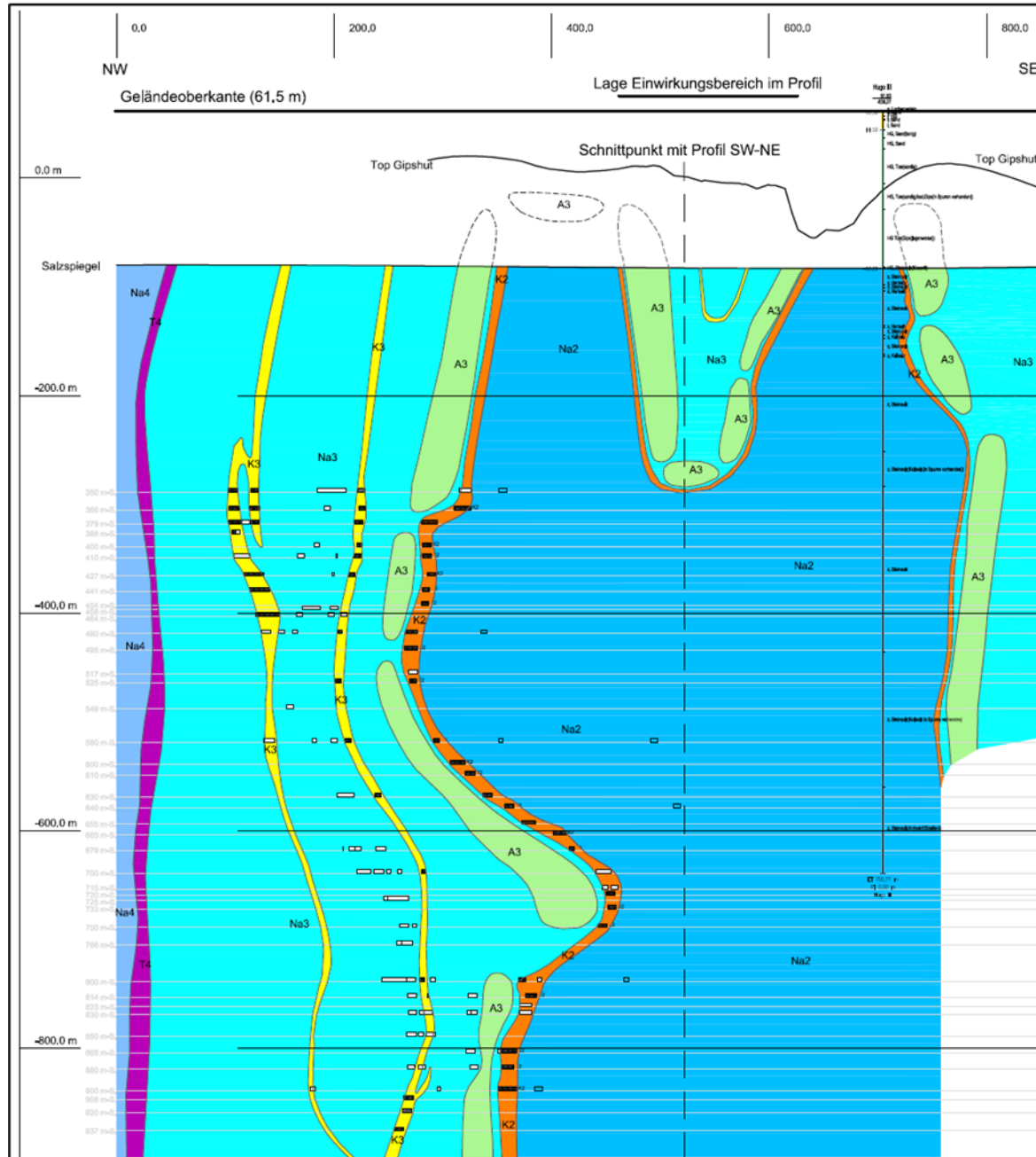


Übersicht Profil 1



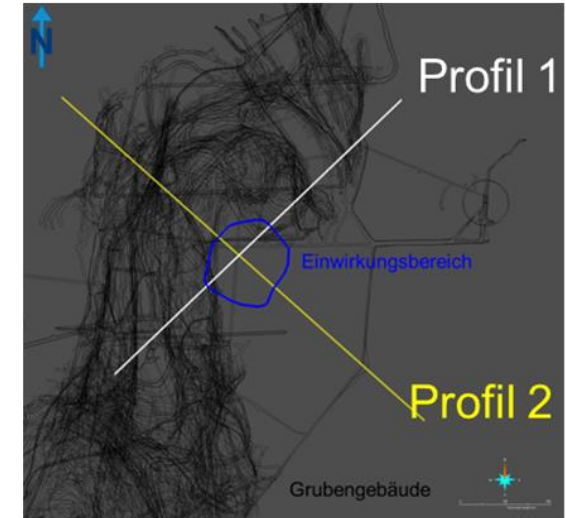
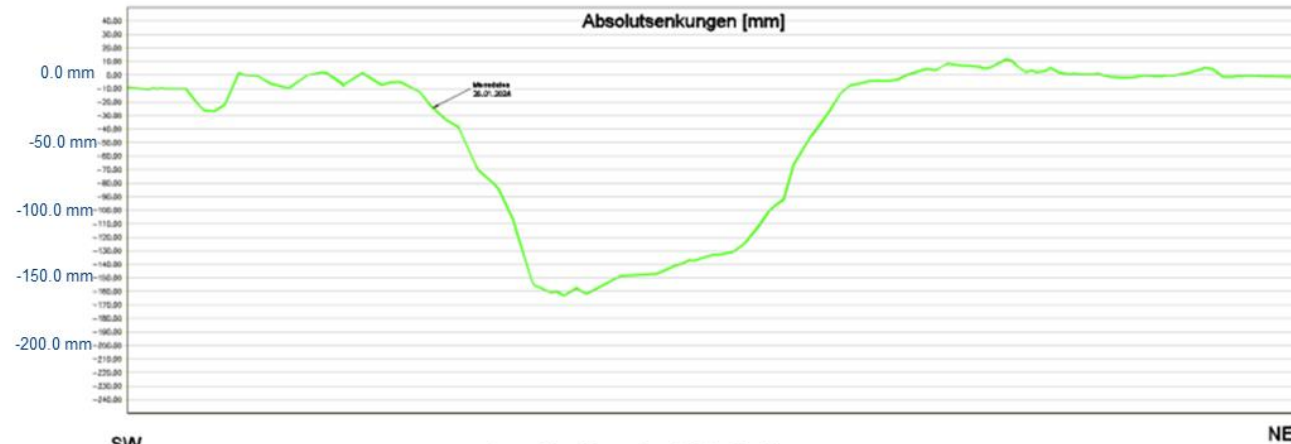
- Na2 (Staßfurt Steinsalz)
- K2 (Kaliflöz Staßfurt)
- A3 (Hauptanhydrit)
- A3 (Leine Steinsalz)
- A3 (Kaliflöz Ronnenberg)
- T4 (Roter Salzton)
- Na4 (Aller Steinsalz)

Übersicht Profil 2

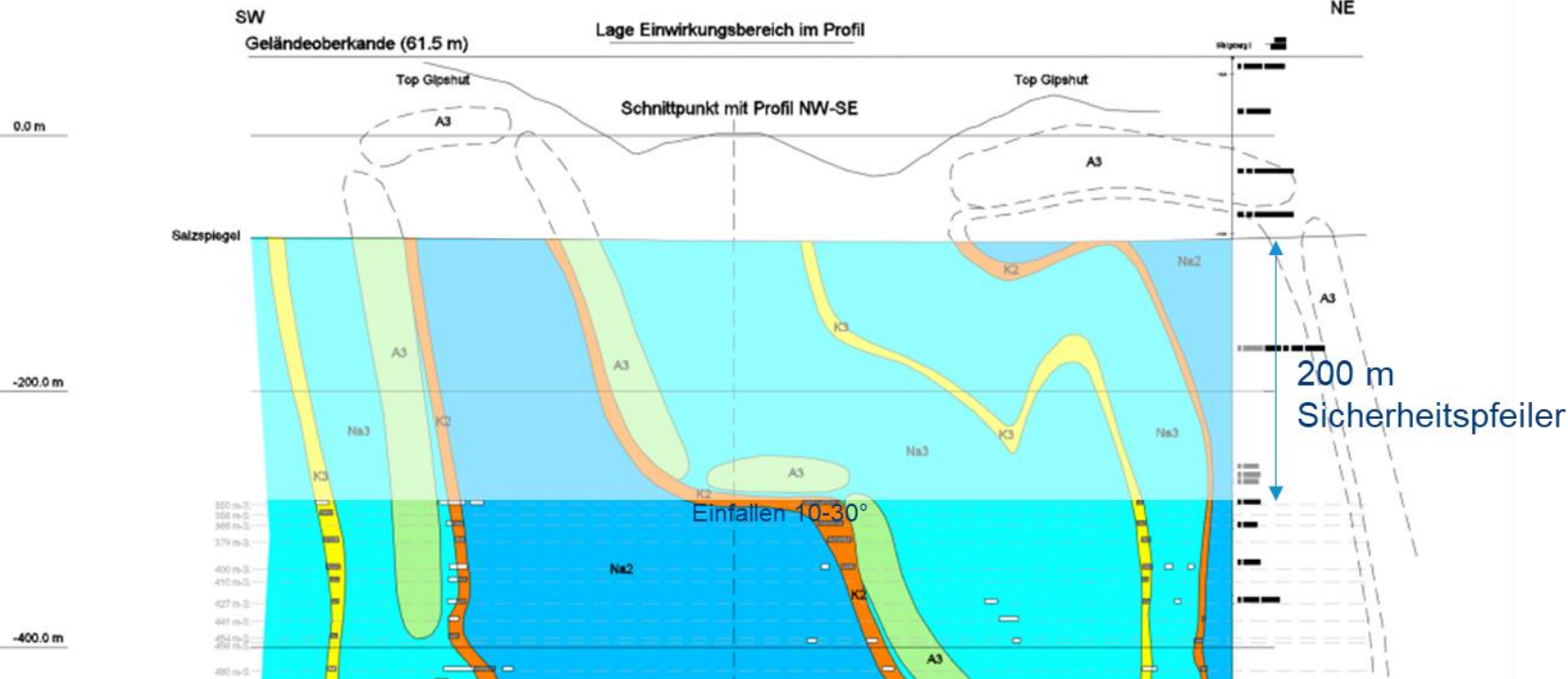


- Na2 (Steißfurt Steinsalz)
- K2 (Kaliflöz Steißfurt)
- A3 (Hauptanhydrit)
- A3 (Leine Steinsalz)
- A3 (Kaliflöz Ronnenberg)
- T4 (Roter Salzton)
- Na4 (Aller Steinsalz)

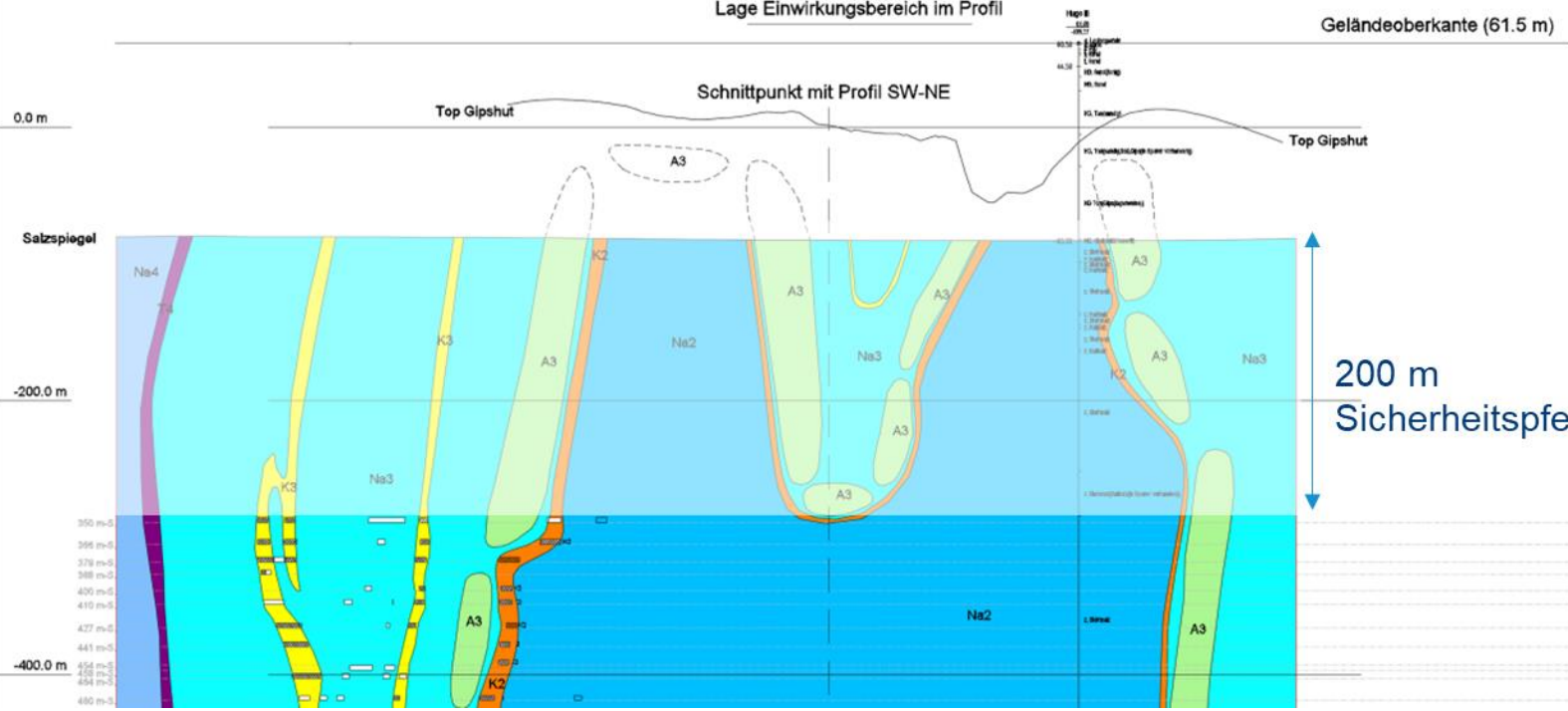
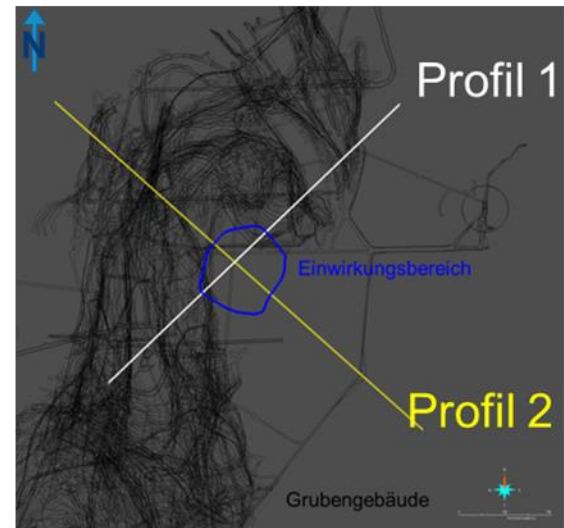
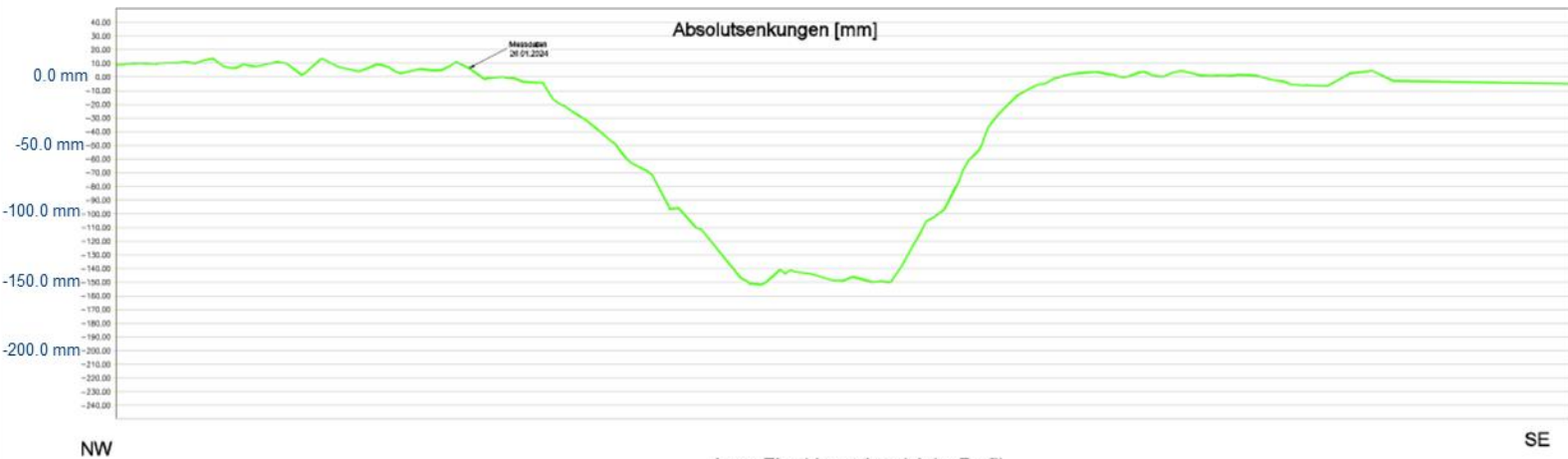
Geologisches Profil 1 – inkl. Absolutsenkungen



- Na2 (Steißfurt Steinsalz)
- K2 (Kaliflöz Steißfurt)
- A3 (Hauptanhydrit)
- A3 (Leine Steinsalz)
- A3 (Kaliflöz Ronnenberg)
- T4 (Roter Salzton)
- Na4 (Aller Steinsalz)



Geologisches Profil 2 – inkl. Absolutsenkungen



- Na2 (Steißfurt Steinsalz)
- K2 (Kaliflöz Staßfurt)
- A3 (Hauptanhydrit)
- A3 (Leine Steinsalz)
- A3 (Kaliflöz Ronnenberg)
- T4 (Roter Salzton)
- Na4 (Aller Steinsalz)

Geologisches Fazit aus Seismik, Bohrungen und Profilkonstruktionen

Beobachtungen

- Seismik: Oberflächennaher Untergrund (Quartär und Tertiär) sehr heterogen → keine durchgehenden Reflexionen
- Seismik: Starke Morphologie im Gipshut
- Seismik: Hinweise auf Störungen im oberflächennahen Untergrund
- Bohrungen: Heterogener Untergrund mit unterschiedlichsten Wechseln einzelner Materialien
- Profilkonstruktionen: Klärung der Lagerungsverhältnisse im Salzstock
- Profilkonstruktionen: Darstellung der Durchbauung (Abbaue und Strecken) unterhalb von Lehrte Süd
- Profilkonstruktionen: Korrelation zwischen Lage von Anhydritklippen mit Bereichen hoher Gipshutmächtigkeit
- Profilkonstruktionen: Korrelation zwischen Morphologie des Gipshutes und Absolutsenkungen

Geologisches Fazit aus Seismik, Bohrungen und Profilkonstruktionen

Interpretation und Ergebnis

- Die geologischen Profile zeigen neben dem Strukturbau, dass sich das Grubengebäude nicht bzw. nur randlich am Einwirkungsbereich befindet.
- Die geologischen Untersuchungen von K+S haben noch keine Sicherheit zur Ursache der Senkungen erbracht.
- Eindeutige Hinweise auf direkte und alleinige bergbauliche Auswirkungen haben sich bislang nicht ergeben.
- Es wird vermutet, dass geogene Prozesse (z. B. möglicherweise Verkarstung) im Deckgebirge stattfinden.
- Weitere Untersuchungen werden abgestimmt.

AGENDA

1. Einleitung

Dr. Randaxhe

2. Hydrogeologische Untersuchungen

Dr. Malsy, Dr. Kluge

3. Markscheiderische Messungen

Gunke, Dr. Schleinig, Schwarz

4. Geologische Erkenntnisse

Prof. Zeibig, Dr. Dressel

5. Fazit und Ausblick

Dr. Randaxhe

Kurzzusammenfassung der Ergebnisse

- Keine flächenhafte Versalzung feststellbar
- Umfangreiches Grundwassermessstellennetz aufgebaut
- Senkungsgeschwindigkeit weiterhin rückläufig
- Geringe Vergrößerung des Einwirkungsbereichs
- Geologischer Schichtaufbau des Deckgebirges ist sehr inhomogen
- Keine Hinweise, dass der Abbau direkten Einfluss auf den Einwirkungsbereich hat

Gebäudeschäden

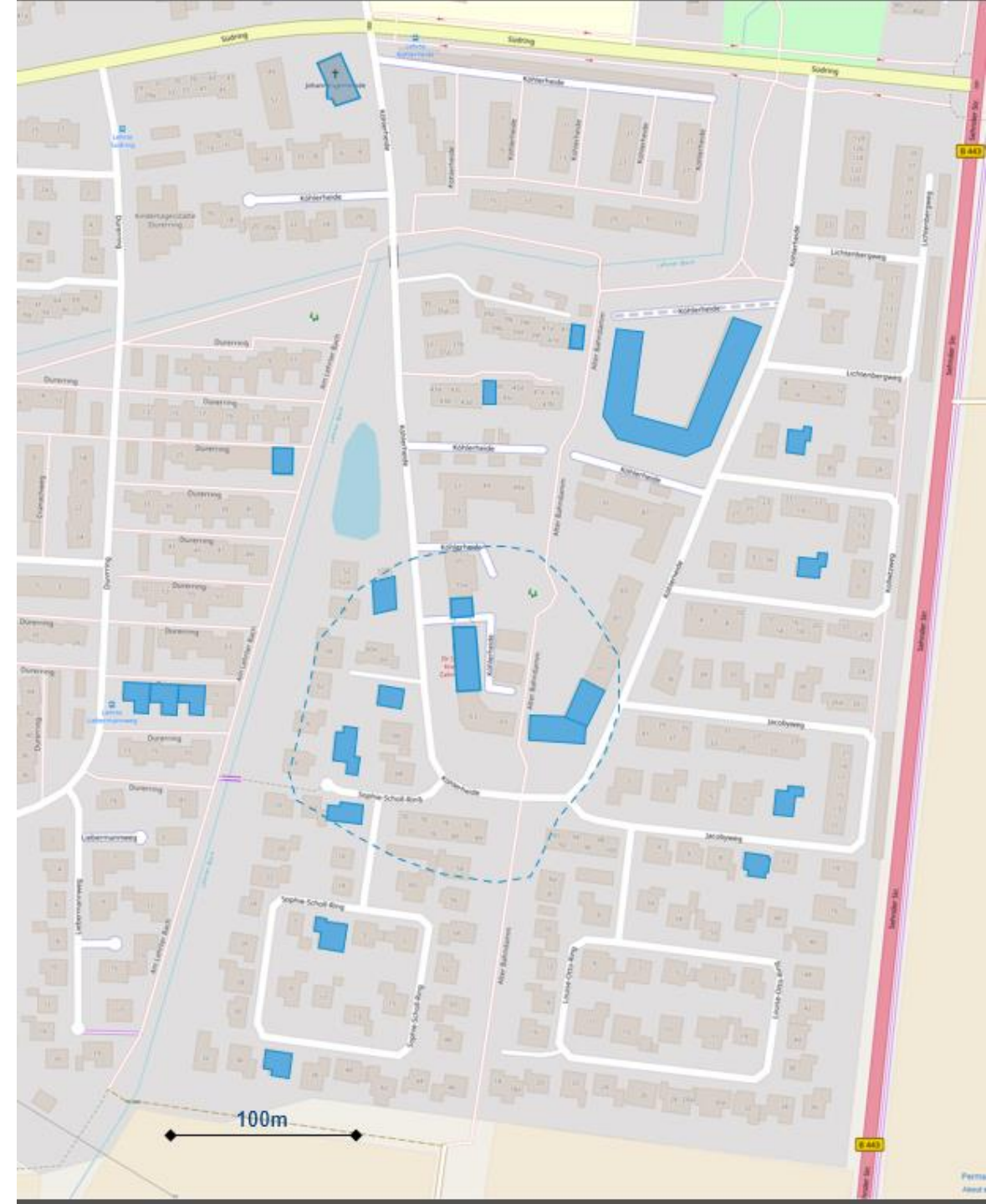
Die gemeldeten Gebäudeschäden werden durch einen externen, öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen beurteilt.



Es wurden bisher 30 Gutachten an 22 Objekten im gesamten Senkungsbereich erstellt:

- 15 innerhalb des Einwirkungsbereichs
- 15 außerhalb des Einwirkungsbereichs

Die letzten Ortsbesichtigungen haben im Frühjahr 2024 stattgefunden.



Ausblick

- Grundwassermessstellen werden weiterhin beprobt und bewertet
- Das Messkonzept zum Senkungsverhalten wird fortgeführt
- Schäden an Gebäuden innerhalb der Senkungsmulde werden weiterhin durch einen externen Gutachter bewertet
- Fachgespräche mit LBEG und Stadt Lehrte werden fortgeführt
- Weitere Maßnahmen werden mit LBEG und Stadt Lehrte diskutiert und abgestimmt
- K+S steht Ihnen als Ansprechpartner zur Verfügung

K+S

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**