

K 24n Nord, Ibbenbüren
Westumgehung Laggenbeck
Abschnitt Nord: K 19 bis L 501

Abschlussbericht Altbergbau Steinkohle

Festgestellt gemäß Beschluss vom
heutigen Tage,

Münster, den

Bezirksregierung Münster
Dezernat 25 / Verkehr
- Planfeststellungsbehörde -

im Auftrag

(Dienstsiegel)

.....
(Unterschrift)

Satzungsgemäß ausgelegen:

in der Zeit vom

bis

in der Stadt / Gemeinde.....

Zeit und Ort der Auslegung sind mindestens
1 Woche vor der Auslegung ortsüblich
bekannt gemacht worden.

Stadt / Gemeinde.....

(Dienstsiegel)

.....
(Unterschrift)

Aufgestellt:

Steinfurt, den 17. Aug. 2021

Kreis Steinfurt

Dezernat III / 66 Straßenbauamt

im Auftrag

gez. R. Fehr

Proj.-Nr. 200220-n3

Ausf.-Nr.: 1 von 3

Datum: 27. April 2021

K24n Nord, Ibbenbüren Abschlußbericht Altbergbau Steinkohle

Auftraggeber: Kreis Steinfurt
Straßenbauamt
Tecklenburger Straße 10
48565 Steinfurt

Bearbeiter: Ingenieurbüro GEOtechnic GmbH & CO KG
Dipl.-Ing Michael Roehnert
Am Fuchsbau 87
29331 Lachendorf

Meßarbeiten: Geophysikalische Messungen
Klaus.-D. Stübs
Am Branddorn 22
58675 Hemer

Modellerstellung: ITASCA Consultants GmbH
Leithestraße 111
45886 Gelsenkirchen

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Veranlassung	5
2. Startgespräch	5
3. Angebots-, Auftrags- und Bearbeitungsphasen	6
4. Die Situation im Bereich Altbergbau Steinkohle	7
4.1 Grundlagen der Betrachtung Altbergbau Steinkohle	7
4.2 Analyse der Unterlagen der RAG	7
4.3 Datenrecherche LOBA	8
4.4 Prüfung weiterer Unterlagen	9
4.5 Ergebnisse der Unterlagenprüfung	10
5. Pachtgrube Bismarck (U 8)	11
6. Geophysikalische Untersuchungsmaßnahmen (U 10)	12
6.1 Meßergebnisse der Meßstrecke M1 (Nord Mitte, U 10)	12
6.2 Ergänzungsmessung I Südabschnitt (Süd Mitte, U 10)	13
6.3 Ergänzungsmessung II Südabschnitt (Süd Mitte, U 10)	13
6.4 Ergebnisse der Ostmeßstrecke (Nord Ost und Süd West, U 10)	14
6.5 Ergebnis der Messung zur Siedlung Fisbecker Forst (U 10)	14
6.6 Ergebnis der westlichen Meßstrecke (Nord West und Süd West, U 10)	15
6.7 Zusammenfassung der Meßergebnisse Altbergbau Steinkohle (U 10)	15
7. Abgleich der Meßergebnisse mit der Datenrecherche	16
8. Modell Altbergbau Steinkohle (aus U 13: Numerische Untersuchungen Altbergbau Steinkohle)	17
8.1 Ermittlung der Grundlagen für die Modellierung	18
8.1.1 Modellbereich	18
8.1.2 Geologie	18
8.2 Modellerstellung	19
8.3 Beschreibung der Modellvarianten	19
8.3.1 Modell Referenzfall	19
8.3.2 Modell Variante 1	21
8.3.3 Modell Variante 2	23
8.3.4 Modell Variante 3	25

8.4	Ergebnisbetrachtung der Modellvarianten	27
9.	Handlungsempfehlungen	28
10.	Zusammenfassung	30

Anlagen

- 1 RAG: Stellungnahme zur Trasse K24n Nord
- 2 RAG: Abbau Flöz Flottwell mit Trasse K24n Nord
- 3 Tagesöffnungen RAG
- 4 LOBA : Ibbenbüren Bauriß Flottwell (Hauptflöz) Grubenbild 13011-00040
- 5 LOBA: Ibbenbüren Bauriß Flottwell-Nebenflöz Grubenbild 13011-00043
- 6 LOBA: Revier und Flözkarte Tecklenburg-Lingenschen Bergamts Grubenbild 6832-02001
- 7 Luftbild: Senkungsbereich Schrägstollen
- 8 Vermutete Stollen Bereich Schacht Theodor
- 9 Baufelder der RAG
- 10 Senkungen (absolut) (12/2003 – 12 /2007)
- 11 Senkungsraten (mm/a) (01/2011 – 02/2015)
- 12 Nomogramme nach Hollmann / Nürnberg
- 13 Darstellung der Ergebnisse des numerischen Modells Altbergbau Steinkohle, Variantenbetrachtung aus U 13
- 14 Tabelle und Lageplan mit Koordinaten möglicher Erkundungs- und Sicherungsbereiche aus U 13
- 15 Geophysikalische Meßlinien und Reflektiogramme im Bereich Altbergbau Steinkohle (U 10)

Verwendete Unterlagen

- U 01 Schreiben der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH im Planfeststellungsverfahren K 24n Nord, Ibbenbüren, vom 17.01.2018
- U 02 Schreiben der RAG Aktiengesellschaft im Planfeststellungsverfahren K 24n Nord, Ibbenbüren, vom 12.12.2019
- U 03 Bergbauliche Stellungnahme im Planfeststellungsverfahren K 24n Nord, Ibbenbüren; Ingenieurbüro GEOtechnic, 29331 Lachendorf vom 15.03.2018
- U 04 RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH; Protokoll zum Gespräch K 24n vom 05.12.2019
- U 05 Bergwerk Ibbenbüren: Analyse von Senkungserscheinungen außerhalb des prognostizierten Einwirkungsbereiches; Institut für Geotechnik und Markscheidewesen, TU Clausthal 2016
- U 06 Abschlussbetriebsplan des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren; Anlage 19: Auswertung der Grubenbilder der Erzgruben südlich und östlich der Karbonrandverwerfung; DMT, Geo Engineering & Exploration, Geotechnik & Bergbaufolge, Am Technologiepark 1, 45307 Essen
- U 07 Abschlussbetriebsplan des Steinkohlenbergwerks Ibbenbüren; Anlage 11: Gutachterliche Stellungnahme zur Gefährdungsabschätzung und zum Monitoring bezüglich möglicher Gasaustritte an der Tagesoberfläche und in offene Grubenbaue im Bereich des Ostfeldes des Bergwerkes Ibbenbüren der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH; DMT, Geo Engineering & Exploration, Geotechnik & Bergbaufolge, Am Technologiepark 1, 45307 Essen
- U 08 Hans Röhrs: Ibbenbürener Kleinzechen und wilde Pütts; 1. Auflage 2009;
- U 09 Hans Röhrs Hubert Rickelmann: Der Ibbenbürener Steinkohlenbergbau von den Anfängen bis zur Gegenwart; 2. Auflage 1987;
- U 10 Stübs: Endbericht Steinkohle, Geophysikalische Untersuchungen, Altbergbau Kohle; Hemer, 15.01.2021
- U 11 Hollmann / Nürnberg: Nomogramme der potentiellen Gefahrenzonen aus tagesnahem Bergbau bezogen auf die Felsoberfläche; Auszug aus den Mitteilungen der WBK, Heft 30 vom Dezember 1972
- U 12 Planfeststellunterlagen, Objektplanung Verkehrsanlage , K24n Nord; Kreis Steinfurt, Straßenbauamt Dez. III / 66, 2017
- U 13 Numerische Untersuchungen Altbergbau Steinkohle; ITASCA Consultants GmbH, Gelsenkirchen, 25.02.2021

Glossar

Begriffserklärungen zum Thema Altbergbau

Quartäre Überdeckung	Jüngere Böden die innerhalb der letzten ca. 2,5 Millionen Jahre beispielsweise durch Sedimentation abgelagert wurden und das Gebirge überdecken
Tagesoberfläche	Im Bergwesen die Bezeichnung der Geländeoberkante
Risse / Risskundlich	Aufzeichnungen, beispielsweise Pläne & Karten, zur Lage und Größe von Grubenbauen und über die bergmännischen Abbautätigkeiten
Schacht	Vertikaler Zugang von der Tagesoberfläche zum Bergwerk
Strecke	Horizontaler oder leicht geneigter bergmännisch hergestellter unterirdischer Hohlraum im Gebirge
Stollen	Horizontaler oder leicht geneigter bergmännisch hergestellter Zugang von der Tagesoberfläche ins Bergwerk
Überhauen	Im Regelfall vertikaler, rechteckiger Grubenbau, der unterschiedliche Sohlen miteinander verbindet oder zur Tagesoberfläche führt
Tagebruch	Einsturz eines untertägigen bergmännisch erstellten Hohlraums, der zu einer Vertiefung an der Geländeoberkante führt
Doline	Trichterförmige Vertiefung an der Geländeoberkante durch Einsturz eines untertägigen Hohlraums
Verbruch	Einsturz der Firste und/oder Seitenwand einer Strecke oder eines Abbaus
Versatz	Bergmännische Verfüllung von Strecken / Stollen
LOBA	Ehemaliges Landesoberbergamt NRW in Dortmund

1. **Veranlassung**

Am 30.01.2020 wurde das Ingenieurbüro GEOtechnic vom Straßenbauamt des Kreises Steinfurt gebeten, ein Angebot für die bergbaukundliche Untersuchung und Stellungnahme zur geplanten Westumgehung Laggenbeck (K24n Nord) im Rahmen des laufenden Planfeststellungsverfahrens zu erarbeiten.

Hierzu wurden dem Unterzeichner die Objektplanung Verkehrsanlage, Lagepläne, Höhenpläne und Straßenquerschnitte ausgereicht.

Wesentlich für die Beurteilung der bergbaulichen Situation zum Altbergbau Steinkohle rund um Ibbenbüren waren die dem Unterzeichner vorliegenden Rißwerke im Untersuchungsbereich.

Diese sind Grundlage der Einschätzung der möglicherweise aus dem Altbergbau Steinkohle resultierenden Risiken.

In der Stellungnahme des Unterzeichners aus der Anhörung der Träger Öffentlicher Belange aus dem Jahre 2018 war bereits auf diese möglichen Risiken hingewiesen worden.

2. **Startgespräch**

Die Befahrung der geplanten Trasse der K24n Nord mit dem Vertreter des Straßenbauamtes des Kreise Steinfurt fand am 13.02.2020 statt.

In der anschließenden Besprechung wurden die o.a. Unterlagen zum alten Steinkohlenbergbau sowie mehrere Pläne und Karten zur geplanten Trasse der K24n Nord durch den Kreis Steinfurt vorgestellt und übergeben.

Das für die geplanten geophysikalischen Untersuchungen der Trasse hinzugezogene Büro Stübs nahm an der Besprechung ebenfalls teil.

Im Ergebnis der Besprechung wurden die beteiligten Büros, Ingenieurbüro GEOtechnic GmbH & CO KG und Stübs – Geophysikalische Messungen-, aufgefordert, Angebote für die Begutachtung und die vorausseilenden geophysikalischen Untersuchungen zu erarbeiten

3. Angebots-, Auftrags- und Bearbeitungsphasen

Der Kreis Steinfurt erteilte im April 2020 auf der Grundlage der zwischen dem Auftraggeber und den Ingenieurbüros GEOtechnic GmbH & CO KG (Dipl.-Ing. Michael Roehnert) und GEOSONAR Geophysikalische Messungen (Herr Klaus Stübs) fachlich abgestimmten Angebote die Aufträge für die geophysikalischen Messungen und die zugehörigen resultierenden gutachterlichen Bewertungen.

Grundlage des Gutachtens ist die Meßstrecke M 1, angegeben in Stationierungskilometer der K24n Nord. Die Ausdehnung der Meßstrecke in Richtung Süden wurde aufgrund der vorliegenden Kartenunterlagen zum Altbergbau Steinkohle der RAG festgelegt.

Im Rahmen der Durchführung und Auswertung der geophysikalischen Messungen der Meßstrecke M 1 in den Monaten Mai bis Juli 2020 wurde erkannt, das sich der Altbergbau Steinkohle weiter als aus den vorliegenden Rissen ersichtlich in Richtung Süden erstreckte.

Aus diesem Grunde wurde es erforderlich, die Meßstrecke M 1 weiter in Richtung Süden um die Meßstrecke 1 a zu ergänzen.

Die Ergebnisse des Gutachtens Altbergbau Steinkohle sowie die Ergebnisse der geophysikalischen Messungen für diesen Bereich (Bericht Fa. Geosonar vom 14.07.2020) wurden am 18.08.2020 im Kreishaus Steinfurt vorgestellt.

Neben Vertretern des Auftraggebers vom LK Steinfurt nahmen auch Vertreter der Stadt Ibbenbüren sowie der Fa. Itasca Consultants GmbH an dieser Präsentation der Ergebnisse teil.

Der Kreis Steinfurt erteilte entsprechend den vorgenannten Sachverhalten und Erkenntnissen einen Ergänzungsauftrag für geophysikalische Messungen, deren gutachterliche Bewertungen und die als erforderlich erachtete Modellerstellung im August 2020.

4. Die Situation im Bereich Altbergbau Steinkohle

Im vorliegenden Abschlußbericht wird nur der nördliche Teil der geplanten Trasse der K24n Nord im Bereich des ehemaligen Steinkohlenabbaus bis etwa zum Übergang des Erzbergbaus behandelt.

Der Übergang vom Steinkohlenbergbau zum Erzbergbau ist etwa auf der Linie vom ehemaligen Theodor Schacht im Osten zum Bismarckweg im Westen zu verorten.

4.1 Grundlagen der Betrachtung Altbergbau Steinkohle

Die Stellungnahme der RAG aus der Anhörung der Träger Öffentlicher Belange aus dem Jahre 2018 weist auf bautechnische Risiken aus alten tagesnahen Abbauen sowie möglichem, nicht rißkundlichem Grundeigentümerbergbau hin (Anlage 1).

Diese Annahme resultiert aus mehreren, tagesnah anstehenden und ausstreichenden Flözen der Flottwell Gruppe der ehemaligen Pachtgrube Bismarck im nördlichen Trassenverlauf (Anlage 2).

Weiterhin konnten seitens der RAG Einwirkungen auf die Tagesoberfläche, die von Einrichtungen der ehemaligen fiskalischen Schachtanlage Zeche Theodor, wie Strecken und Abbaue, ausgehen, nicht ausgeschlossen werden.

Einige, in der Nähe der geplanten Trasse der K24n Nord befindliche, in der TÖB - Liste des LOBA registrierte Tagesöffnungen und Tagebrüche verdeutlichen diese Annahmen (Anlage 3).

4.2 Analyse der Unterlagen der RAG

Die Stellungnahme der RAG aus der Anhörung der Träger Öffentlicher Belange aus dem Jahre 2018 weist auf bautechnische Risiken aus alten tagesnahen Abbauen sowie möglichem, nicht rißkundlichem Grundeigentümerbergbau hin (Anlage 1).

Diese Annahme resultiert aus mehreren, tagesnah anstehenden und ausstreichenden Flözen der Flottwell Gruppe der ehemaligen Pachtgrube Bismarck im nördlichen Trassenverlauf (Anlage 2).

Diese von der RAG aufgeführten Grubenbaue der Flöze Flottwell Hauptflöz und Flottwell Nebenflöz ziehen sich längs der Osnabrücker Straße über die gesamte Trasse der geplanten K24n Nord hin.

Die Flöze streichen ca. 220 m südlich der Osnabrücker Straße unter der quaritären Überdeckung in einer Teufe von 7- 8 m aus. Mehrere Schächte und Zugänge zur Grube bestätigen diese Lage.

Weiterhin konnten seitens der RAG Einwirkungen auf die Tagesoberfläche, die von möglichen Einrichtungen (Strecken / Abbaue) der ehemaligen fiskalischen Schachanlage Zeche Theodor ausgehen, nicht völlig ausgeschlossen werden.

4.3 Datenrecherche LOBA

Die im Rißarchiv bei der Bez.Reg. Arnsberg, Abteilung 6, Bergbau und Energie (vormals LOBA) am 12.06.2020 vorgefundenen Grubenrisse bestätigen diese Situation ganz eindeutig (Anlage 4 und Anlage 5).

Weiterhin konnte aus den Grubenrissen des LOBA ein weiterer Risikobereich eruiert werden:

Im Bereich der Zuwegung bzw. des Anschlusses der K24n Nord an die Theodorsiedlung, in Höhe der Emil Frank Straße, befindet sich der Stollenzugang zur Grundstrecke der Flöze Flottwell im Flözliegenden.

Der Zugangsstollen zur Grundstrecke ist als tonnlägiger Stollen ausgeführt; er verläuft vom Ansatzpunkt aus in südwestlicher Richtung und trifft nach ca. 50m auf die Grundstrecke der Flöze Flottwell.

Die Grundstrecke zieht sich vom Ansatz am Schrägstollen in nahezu westlicher Richtung am Flözausbiß lang und schließt weiter westlich andere Grubenbaue und Strecken auf (Anlage 6).

Die Auswertung der aktuellen Luftbilder zeigen an dieser Stelle eine deutliche Farbabweichung der Vegetation; nach Anwohneraussagen werden hier seit langer Zeit immer wieder Bodenauffüllungen vorgenommen. (Anlage: 7)

Es handelt sich mit großer Wahrscheinlichkeit um den zu Bruch gegangenen bzw. verfüllten Streckenansatz der Grundstrecke am Ende des Schrägstollens.

Die Prüfung der Schachtakte des Schachtes Theodor beim LOBA, wie auch zuvor bei der RAG, ergaben keine weiteren Hinweise auf vermutete oberflächennahe Strecken, Abgänge oder Umläufe, die dem Schacht Theodor zuzuordnen wären.

Oberflächennahe Kabelkanäle oder Leitungstrassen, die in Stollen ähnlichem Verbau ausgeführt sein könnten, können seitens des LOBA jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden (Anlage 8).

4.4 Prüfung weiterer Unterlagen

In den Jahren 2014 – 2015 hat die Bezirksregierung Arnsberg, vertreten durch die Abteilung Bergbau und Energie in NRW, Dezernat 65 (vormals LOBA) in Zusammenarbeit mit der TU Clausthal und zahlreichen anderen Wissenschaftlern und Institutionen ein Gutachten mit dem Thema

„Analyse von Senkungserscheinungen außerhalb der prognostizierten Einwirkungsbereiche aktiver und in jüngster Zeit stillgelegter Steinkohlenbergwerke der RAG AG“

erarbeitet und veröffentlicht.

Auf Basis klassischer Methoden (Dauer- und Feinnivellements), sowie mit Hilfe modernster Vermessungstechnik (Satellitenvermessung), werden in diesem Gutachten alle Aspekte der bergbaubedingten Senkungen und Setzungen innerhalb des prognostizierten Einwirkungsbereiches aus dem tiefen Abbau der Steinkohle der Ibbenbüren Anthrazit GmbH untersucht und ausgewertet.

Auswirkungen aus den Baufeldern im Südfeld auf die Tagesoberfläche dürften nach gängiger Lehrmeinung bereits abgeklungen sein.

Einwirkungen aus den Baufeldern im östlichen bzw. südöstlichen Mittelfeld hingegen können nach derzeitigen Kenntnisstand nicht vollständig ausgeschlossen werden. Das ist jedoch abhängig von der Abbaurichtung der Baufelder (Anlage 9).

Insgesamt werden in dieser Untersuchung Senkungen von 40 – 60 mm für den nördlichen Teil der K24n Nord und den Anschluß an die Osnabrücker Straße erwartet (Anlage 10). Die Senkungsraten können dabei zwischen 5 und 15 mm/a betragen. (Anlage 11)

4.5 Ergebnisse der Unterlagenprüfung

Im Ergebnis der Unterlagenrecherche und der Auswertung weiterer Gutachten und Unterlagen können die nachfolgende Untersuchungsergebnisse konstatiert werden:

1. Im nördlichen Teil der Trasse der K24n Nord ist mit einem hochgradig instabilem Baugrund aufgrund des oberflächennahen Abbaus der Flöze Flottwell Hauptflöz und Flottwell Nebenflöz zu rechnen.

Der einwirkungsrelevante Bereich beginnt spätestens bei ca. 100 m südlich der Osnabrücker Straße und endet hinter der Ausbißlinie der Flöze an der Festgesteinsgrenze ca. 280 m südlich der Osnabrücker Straße. Einwirkungen aus den tieferen Bereichen können zudem nicht ausgeschlossen werden .

Im Bereich der Zuwegung bzw. des Anschlusses der K24n Nord an die Theodorsiedlung in Höhe der Emil Frank Straße befindet sich der Stollenzugang zur Grundstrecke am Flözliegenden. Der Stollen ist als tonnlagiger Stollen ausgeführt; er verläuft vom Ansatzpunkt in südwestlicher Richtung und trifft nach ca. 50m auf die Grundstrecke der Flöze Flottwell.

Die Grundstrecke zieht sich vom Ansatz am Schrägstollen in nahezu westlicher Richtung am Flözausbiß lang und schließt weiter westlich andere Grubenbaue und Strecken auf (Anlage 6).

Die Auswertung der aktuellen Luftbilder zeigen an dieser Stelle eine deutliche Farbabweichung der Vegetation; nach Anwohneraussagen werden hier seit langer Zeit immer wieder Bodenauffüllungen vorgenommen (Anlage 7).

Es handelt sich mit großer Wahrscheinlichkeit um den zu Bruch gegangenen bzw. verfüllten Streckenansatz der Grundstrecke der Flöze Flottwell am Ende des Schrägstollens (Anlage 7).

2. Die Prüfung der Schachtakte des Schachtes Theodor beim LOBA, wie auch bei der RAG, ergaben keine weiteren Hinweise auf vermutete oberflächennahe Strecken, Abgänge oder Umläufe, die dem Schacht Theodor zu zuordnen wären.

Oberflächennahe Kabelkanäle oder Leitungstrassen, die in Stollen ähnlichem Verbau ausgeführt sein könnten, können jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden (Anlage 8).

5. Pachtgrube Bismarck (U 8)

Die RAG, wie auch ihre Rechtsvorgänger, haben keinen unmittelbaren oberflächennahen Abbau im Untersuchungsgebiet durchgeführt.

Vielmehr wurde der Abbau der Felder Bismarck I – III an Pächter abgetreten und auch ausgeführt.

Die Pächter der historischen Pachtgrube Bismarck führten nordwestlich vom Theodor Schacht auf beiden Seiten der Osnabrücker Straße den Abbau auf die oberflächennahe Steinkohle aus.

Es wurden die Pachtfelder Bismarck I-III für den Abbau der Flöze Flottwell (70 cm Kohle) und Flottwell-Nebenflöz (55 cm Kohle) verliehen und abgebaut.

Die Flöze hatten bei einem Einfallen von 10°- 15° gegen Norden nur einen geringen Flözabstand von 1 – 2 m.

Die beiden Flöze wurden etwa von der Ausbißlinie bis zur Förderstollensohle des Ostfeldes abgebaut.

Der Abbau kann als Strecken/Pfeilerbau oder Kammer/ Pfeilerbau bezeichnet werden. Dabei wird erst eine Förder- bzw. Gewinnungsstrecke aufgefahren; anschließend wird nach Versatz der Gewinnungsstrecke der verbleibende Kohlerestpfeiler abgebaut und ebenfalls versetzt.

Das höherliegende Hauptflöz Flottwell wurde in den Jahren 1890- 1891, das darunter liegende Nebenflöz Flottwell 1924 -1931 abgebaut.

Die Grubenbilder der Abbaufelder weisen zum Teil andere Zeiträume aus; generell kann jedoch konstatiert werden, daß der offizielle Steinkohlenbergbau auf den Pachtfeldern Bismarck I-III im Jahre 1940 beendet war. (U 8)

6. Geophysikalische Untersuchungsmaßnahmen (U 10)

Das Ingenieurbüro GEOtechnic schlug auf Grundlage der Unterlagen (siehe Kap. 4.1) vor, reflektionsseismische Untersuchungen des Baugrundes im Bereich der geplanten neuen Trasse der K24n Nord und der angrenzenden Umgebung durchzuführen (U10).

Diese Messungen sind grundsätzlich gut geeignet, oberflächennahe Strukturen aufzunehmen und darzustellen. Die Messungen wurden in der 20. KW von der Fa. GEOSONAR -Stübs Geophysikalische Messungen, durchgeführt.

Es wurde letztendlich festgelegt (siehe U 10: Ergebnisbericht Stübs, Kap. 1.2), nur eine Meßlinie über die gesamte Trasse mittig in der geplanten Fahrbahn zu legen.

Die gesamte Länge der Trasse wurde als notwendig erachtet, um mögliche Einwendungen auf unvollständige Aussagen hin von vornherein auszuschließen.

Sollten auf dieser zentralen Meßlinien im Zuge der Auswertung Verdachtsflächen oder -punkte eruiert werden, sollten in diesen Bereichen auf der Grundlage des Angebotes spezifizierende Messungen vorgenommen werden.

6.1 Meßergebnisse der Meßstrecke M1 (Nord Mitte, U 10)

Die Meßstrecke verläuft von Nord nach Süd und beginnt an der südlichen Grabenkante unterhalb der Osnabrücker Straße (L 501). Die Meßstrecke hat eine Länge von 221,25 m, der Messpunkt Abstand betrug 1,25 m und die Messzeit 120 ms.

Als Impulsgebers wurde der GS-eH P10 benutzt.

Der Verlauf der Meßstrecke führt über einen ehemaligen Kohleabbaubereich. Die ermittelten Senkungsstrukturen zwischen Messmeter 0 (Stationierung 2+671,5) und 87,50 (Stationierung 2+592) auf der Meßstrecke dürften ihren Ursprung in einer Teufe >35 m haben.

Als kritisch ist die Senkung zwischen Stationierung 2+640 und 2+600 anzusehen. Hier ist zu den Senkungen aus dem Kohleflöz (primär) eine zweite (sekundär) mit Mittelpunkt unter Stationierung 2+622 entstanden.

Unterhalb Stationierung 2+545 ist relativ oberflächennah mit sehr lockeren, eventuell sogar mit offenen Partien zu rechnen.

Im weiteren Verlauf nimmt ab Stationierung 2+520 die Überdeckung des Kohleflözes in südliche Richtung immer weiter ab. Dies zeigt sich deutlich durch die zunehmenden Brüche und Setzungen.

Hierbei ist die Struktur unterhalb von Messmeter 158,75 (Stationierung 2+517,5) als sehr markant anzusehen.

Bei ca. Stationierung 2+455 ist das Ausstreichen des Kohleflözes aus dem Deckgebirge anzusetzen.

Die Messung wurde noch bis Stationierung 2+447,50 weiter fortgeführt, um sicherzustellen, daß man aus dem Abbaubereich des Flöz Flotwell heraus ist.

Bei der Auswertung der Messergebnisse zeichneten sich unterhalb Stationierung 2+447,50 (Messmeter 221,25 Messstreckenende) Diffraktionshyperbeln ab, die eventuellen bergbaulichen Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Nebenflöz(en) von Flöz Flotwell zugeordnet werden können.

Dieser Sachverhalt war Anlaß für den Ergänzungsauftrag.

6.2 Ergänzungsmessung I Südabschnitt (Süd Mitte, U 10)

Am 28.08.2020 fand eine erste Ergänzungsmessung auf dem südlichsten Teil des Kohleabbaugebietes statt. Aus agrartechnischen Gründe konnte jedoch nur eine Meßstrecke aufgenommen werden.

Wie schon auf der ersten Inaugenscheinnahme der Messaufnahme, sowie einer Feldbegehung und damit einhergehender Oberflächenfunde an Lesesteinen zu ersehen war, ergab sich, daß eine bergbauliche Tätigkeit im Bereich Altbergbau Steinkohle ab etwa Stationierung km 2+175,00 in nördliche Richtung anzunehmen ist.

Im ersten Bereich bis ca. Stationierung km 2+238,00 dürfte möglicher Bergbau in Pingen durchgeführt worden sein, ab ungefähr dieser Stationierung untertägig.

Bedingt durch das flache Einfallen des Flözes und damit geringmächtiger Überdeckung, läßt die Meßstrecke ein gebräches Deckgebirge erkennen

6.3 Ergänzungsmessung II Südabschnitt (Süd Mitte, U 10)

Auf Grund des Fruchtstandes auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen Osnabrücker Straße und der Theodorstraße sowie der unterschiedlichen Erntezeiten mußten die erforderlichen Messungen zu unterschiedlichen Zeiten durchgeführt werden.

Da in der darauffolgenden Zeit z.T. auch starke Niederschläge fielen, lagen keine optimalen Bodenbeschaffenheiten für eine Messung vor.

Alle auf der zu untersuchenden Fläche aufgenommenen Reflexiogramme wurden zu durchgehenden Schnitten zusammengefaßt, um ein aussagekräftiges Gesamtbild zu erhalten.

Die auf den Plänen eingetragenen „Gräben“ sind durch Ziehen einer tiefgepflügten Pflugspur auf den Grundstücks-/Anbaugrenzen entstanden.

Dadurch ergab sich jeweils eine Messlücke von 5 Messpunkten (6,25 m).

6.4 Ergebnisse der Ostmeßstrecke (Nord Ost und Süd West, U 10)

Der zu untersuchende Trassenabschnitt der K24n Nord zwischen Osnabrücker Straße und Theodorstraße wurde mit drei parallel verlaufenden Meßstrecken erkundet.

Ausgehend von der Trassenachse wurde auf der Ostseite und der Westseite jeweils eine Meßstrecke parallel gelegt.

Die im Abstand von 30 m östlich der Trassenachse der K24n Nord verlaufende Meßstrecke beginnt 30 m südlich der Osnabrücker Straße an der West/Südecke des Wohnbaugrundstückes Osnabrücker Straße 274.

Durch vorhergegangene Starkregen war eine Messung auf den ersten 30 m nicht möglich (Schlamm auf der Geländeoberfläche).

Im Verlauf der Meßstrecke zeichnen sich im Untergrund die durch den relativ tagesnahen Bergbau des Flöz Flottwell verursachten Strukturen analog zu den ermittelten unterhalb der Trassenachse ab.

Die Meßstrecke läßt auf Höhe der Stationierung km 2+365,00 den äußeren östlichen Rand des vorgehend erwähnten alten Erdfalles erkennen.

6.5 Ergebnis der Messung zur Siedlung Fisbecker Forst (U 10)

Die Messung auf dem Abzweig zur Theodorstraße läßt die auf dem Risswerk eingetragene tektonische Störung zwischen Messmeter 0 bis 7 erkennen.

Nachfolgend zeigt die Meßstrecke einen gleichmäßigen, feingeschichteten Aufbau, der die Aussage zuläßt, daß hier kein tagesnaher Abbau stattgefunden hat.

Eine Parallelmessung konnte auf Grund von Wanderungen der Messpföcke nicht durchgeführt werden.

6.6 Ergebnis der westlichen Meßstrecke (Nord West und Süd West, U 10)

Auch der Ausgangspunkt der westlichen Parallelmessstrecke im Abstand von 30 m zur Trassenachse der K24n Nord mußte, bedingt durch die schon erwähnten Regenfälle die den Ackerboden partiell tiefgründig aufgeweicht hatten, verlegt werden.

Auf dem vorliegenden Risswerk ist ein Tagesbruch zwischen dem Punkt VI- 107 und VI-106 eingetragen. Das Reflexiogramm der Messstrecke gibt dies eindeutig wieder. Auch auf dieser Meßstrecke ist ein gestörter, relativ oberflächennaher Untergrund analog zu beiden anderen Messstrecken angetroffen worden.

6.7 Zusammenfassung der Meßergebnisse Altbergbau Steinkohle (U 10)

Im Verlauf der Messstrecke zeichnen sich mehrere Senkungsstrukturen ab.

- zwischen km 2+671,50 und 2+646,50
- zwischen km 2+634,00 und 2+609,00
- unterhalb km 2+542,75
- zwischen km 2+521,50 und 2+509,00
- zwischen km 2+496,50 und 2+469,00

Der Meßstreckenabschnitt ab Stationierung 2+550,00 in südlicher Richtung läßt, bedingt durch die zunehmend geringer werdende Überdeckung, vermehrt Senkungsstrukturen erkennen. Teilweise haben sich hier ausgeprägte Bruchstrukturen im Deckgebirge gebildet.

Der Untergrund unter den drei Messprofilen der Ergänzungsmessungen läßt einen feingebankten Untergrund erkennen. Es konnten in diesem Areal mehrere z.T. deutliche Schichtgrenzen nachgewiesen werden.

Die vorgefundenen z.T. deutlichen Schichtgrenzen wurden auf Grund der vorliegenden Unterlagen (u.a. im Risswerk 'Revier und Flözkarte Tecklenburg – Lingenschen Bergamts Grubenbild 6832-02001) den in der Anlage 1 Meßstrecken Kohle genannten Flözen zugeordnet, soweit dies eindeutig war.

Aus den Strukturen der geophysikalischen Messaufnahme lassen sich eventuell Strukturen ableiten, die rißkundlich nicht erwähnt wurden.

Nichtrißkundlicher wilder Bergbau ist im Ergebnis der Messungen in diesem Areal nicht auszuschließen.

Die gewünschte Festlegung der Sohle der Flöze erfolgte gemittelt aus Strukturfragmenten, da innerhalb des stark gestörten Unteggrundes eine eindeutige Lage nicht ermittelt werden kann.

7. Abgleich der Meßergebnisse mit der Datenrecherche

Die Meßergebnisse der Fa. GEOSONAR -Stübs Geophysikalische Messungen- bestätigen die Ergebnisse der Datenrecherche:

1. Die Messung auf der Meßstrecke 1 zwischen Meßmeter 0 (Stationierung 2+671,5) und 87,50 (Stationierung 2+592) ergab, daß hier Setzungen und / oder Auflockerungszonen in einer Teufe von ca. 35 m vorhanden sind, die den Abbaubereichen der Flöze Flottwell Haupt- und Flottwell Nebenflöz zuzuordnen sind.
2. Bei Meßstation 158,75 m (Stationierung 2+517,5) zeigen die Diffraktionshyperbeln markante Profile, die den ausgehenden Flözen im Deckgebirge zu zuordnen sind.
3. Ab Meßstation 221,25 m (Stationierung 2+447,50) deuten weitere signifikante Diffraktionshyperbeln auf weitere bergbauliche Einflüsse hin.
4. Der im Bereich der Zuwegung bzw. des Anschlusses der K24n Nord an die Theodorsiedlung, in Höhe der Emil Frank Straße befindliche Stollenzugang zur Grundstrecke am Flözliegenden, konnte durch die Meßlinie M 1 nicht erfaßt werden, da die Messung nicht bis in diesen Bereich geführt wurde. Die in diesem Bereich durchgeführten Ergänzungsmessungen konnten den Tagebruch bestätigen. Demzufolge ist anzunehmen, daß auch die Grundstrecke und deren Zugangsstollen in diesem Bereich zu verorten sind.
5. Die Messungen im Übergangsbereich Steinkohle/Erzbergbau ergaben Hinweise auf Grubenbaue und/oder Strecken aus dem tagesnahen Bereich des Schachtes Theodor.

Die Prüfung der Schachtakte des Schachtes Theodor beim LOBA, wie auch bei der RAG, ergaben jedoch keine weiteren Hinweise auf vermutete oberflächennahen Strecken, Abgänge oder Umläufe, die dem Schacht Theodor zu zuordnen wären.

Oberflächennahe Kabelkanäle oder Leitungstrassen, die in Stollen ähnlichem Verbau ausgeführt sein könnten, können dennoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der in diesem Bereich ausgeführten Ergänzungsmessungen können jedoch auch als Schichtgrenzen oder Fazieswechsel interpretiert werden.

8. Modell Altbergbau Steinkohle (aus U 13: Numerische Untersuchungen Altbergbau Steinkohle)

Für die K 24n Nord verläuft deren nördlicher Abschnitt von der Osnabrücker Straße bis etwa zum Bismarckweg in einem Geländeeinschnitt. Für den südlichen Abschnitt vom Bismarckweg bis zur Alstedder Straße ist zum Teil eine Dammlage vorgesehen. Die Trasse verläuft durch zum Teil mit Altbergbau vorbelastetes Gebiet. Diese Bereiche werden bezüglich des Altbergbaus Steinkohle in [1*] und für den Altbergbau Erz in [2*] der Modellgrundlagen der Itasca Consultants GmbH (U 13) beschrieben. Daher soll im nördlichen Abschnitt der Trasse die Auswirkungen des oberflächennahen Kohlebergbaus und möglicher Sicherungsmaßnahmen auf den Neubau der K24n untersucht werden.

Die numerischen Untersuchungen werden in FLAC3D Version 7.0.130 [3*] durchgeführt. Dieses Programm bietet die Möglichkeit, komplexe räumliche Berechnungen für geotechnische Fragestellungen durchzuführen und zu analysieren. Die Festlegung des zu verwendenden Stoffmodells zur Abbildung des Spannungs-Dehnungsverhaltens erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen und der verfügbaren Bodenkennwerte.

Die Bewertung der Berechnungen erfolgt vergleichend, d.h. zunächst wird ein abgestimmter Referenzfall untersucht. Der Referenzfall stellt den abzubildenden Bereich mit möglichst realitätsnahen Annahmen dar. Darauf aufbauend schließt die Untersuchung von Varianten an. Die Varianten bieten die Möglichkeit Ungewissheiten oder angedachte Sicherungsmaßnahmen abzudecken und den jeweiligen Einfluss zu bewerten.

Die entsprechenden Varianten sind mit dem Auftraggeber und dem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altbergbau abgestimmt worden (vgl. [4*], [5*], [6*], [7*], [8*]).

Die Berechnungen und Beurteilungen in diesem Bericht fokussieren im Wesentlichen die gegenseitige Wechselwirkung des Altbergbaus mit dem Straßenneubau. Daher sollen die hier vorgestellten Ergebnisse aufgrund der Art der Modellbildung und der getroffenen Annahmen keine erdstatischen Nachweise für z.B. Böschungen oder Gründungen ersetzen.

Ein numerisches Modell abstrahiert die Realität und basiert zum Teil auf Annahmen und Vereinfachungen. Dies betrifft insbesondere den Kenntnisstand zum Baugrundaufbau und zu den Baugrundeigenschaften. Festgestellte Abweichungen von den getroffenen Annahmen oder Änderungen in der weiteren Planung bzw. beim Bau sind mit dem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altbergbau und dem Ersteller dieses Berichtes abzustimmen.

In der weiteren Beschreibung wird auf eine detaillierte Zitierung der verschiedenen Modellvarianten verzichtet und im Detail auf die Unterlage [14*] verwiesen.

Anmerkung: Die mit * gekennzeichneten Anlagen beziehen sich auf Unterlagen aus U 13

8.1 Ermittlung der Grundlagen für die Modellierung

8.1.1 Modellbereich

Das numerische Modell für den Altbergbau Kohle umfasst den geplanten Straßenverlauf von etwa Stationierung 2+050 im Süden bis etwa Stationierung 2+650 im Norden. In diesem Bereich findet sich rißkundlich erwähnter oberflächennaher Altbergbau für den Abbau von Steinkohle.

Mit diesem Modellbereich wird der nördliche Teil der geplanten Straßentrasse abgedeckt, der durch den Altbergbau Steinkohle beeinflusst werden kann. Zudem werden mit dem Modell die Lage des Hauptgebäudes des Grundstücks Kümperweg 48 sowie des Nebengebäudes Theodorstraße 9 berücksichtigt.

8.1.2 Geologie

Der geologische Aufbau in dem vorangehend beschriebenen Modellbereich zeigt zunächst eine quartäre Lockergesteinsüberdeckung. Darunterliegend finden sich nach Norden einfallende Sandstein-Kohle-Wechselagerungen. Das Flöz Flottwell (Haupt- und Nebenflöz), welches zur Pachtgrube Bismarck gehörte, und das 14“- (Zoll) Flöz weiter im Süden werden als geologische Schichten in dem Modell berücksichtigt. Die Flöze streichen unterhalb der quartären Überdeckung aus.

Auf Basis der geophysikalischen Untersuchungen konnte entlang der Meßtrasen nur eingeschränkt der Übergang zwischen der quartären Überdeckung und dem Festgesteinshorizont entwickelt werden. Dennoch kann eine quartäre Überdeckung von etwa 4 m im Süden und etwa 8 m im Norden angenommen werden.

Im Bereich der Trasse nur vereinzelt Staunässe angetroffen. Bei größeren Niederschlagsmengen kann auch mit einer gewissen oberflächennahen Vernässung gerechnet werden. Weitere Aussagen zu Grundwasserleitern erfolgen nicht. Daher wird für die weiteren Betrachtungen von dränierten Bedingungen und einen im Regelfall erdfeuchten Baugrund ohne Porenwasserdruck ausgegangen.

8.2 Modellerstellung

Für den beschriebenen Modellbereich ergibt sich die Modelloberkante aus den zur Verfügung gestellten Vermessungspunkten [18*] und dem digitalen Geländemodell des Landes Nordrhein-Westfalens [19*]. Die Modellabmessungen betragen in Ost-West Richtung 100 m und in Nord-Süd Richtung 610 m. Das Modell hat entsprechend der Topografie eine maximale Höhe von etwa 66 m an der nördlichen Modellgrenze. Die positive y-Achse ist Richtung Norden orientiert.

Die Vernetzung erfolgt vollständig mit 2.458.438 Quader-Elementen, wobei eine feinere Vernetzung in Bereichen des Straßenverlaufs, von Lasteinleitungsflächen, der Strecken, Abbaue und Überhauen sowie der geologischen Schichtgrenzen umgesetzt wird. Am unteren und an den seitlichen Modellrändern werden die Knoten in Normalenrichtung gegen Verschiebung gehalten.

8.3 Beschreibung der Modellvarianten

8.3.1 Modell Referenzfall

Die numerische Simulation für den Referenzfall wurde mit den in Tabelle 2 aufgeführten Materialparametern durchgeführt. Die Parameter für das Quartär lehnen sich an [21] und [10] an. Die Werte für das Festgestein und die Kohle sind Gebirgsparameter. Die Herleitung der Gebirgsparameter erfolgt mit Hilfe der Software RocLab (vgl. [22]) und in Anlehnung an [20] auf Basis von Gesteinsparametern, die anhand der Literatur auf ihre Plausibilität überprüft wurden, für den Ibbenbürener Sandstein und die nicht thermisch überprägte Steinkohle des Ruhrkarbons. Aufgrund der beschriebenen Wechsellagerung im Festgestein werden die Parameter als gewichtetes Mittel für 2 m Kohlemächtigkeit und 58 m Sandsteinmächtigkeit zwischen den diskret abgebildeten Flözen abgeleitet.

Tabelle 2: Materialparameter für den Referenzfall

Material	Dichte [kg/m ³]	E-Modul [GPa]	Quer-dehnzahl [-]	Kohäsion [MPa]	Reibungswinkel [°]	Zugfestigkeit [MPa]
Festgestein	2460	0,77	0,2	1,9	30,5	0,6
Kohle	1300	0,11	0,3	0,6	20	0,17
Quartär	2000	0,0125	0,25	0,005	27,5	0*
Auflocke-rungs-zone	2460	0,27	0,2	1,0	18,5	0,3
Kohle, ab-gebaut	390	0,033	0,1	0,18	6	0,051
Querschlag	1476	0,462	0,2	1,14	18,3	0,036
Damm-schüttung	2600	0,0108	0,2	0*	32,5	0*

Da in der numerischen Simulation die Lage der Querschläge von der Grundstrecke zum Flöz und der Flözabbau nicht diskret geometrisch abgebildet werden, werden diese Bereiche durch entsprechend abgeminderte Parameter im Modell berücksichtigt. Die Parameter der abgebauten Kohle entsprechen in etwa 30% der Kohleparameter.

Im Referenzfall und in den Variantenuntersuchungen wird der folgende Simulationsablauf verwendet:

- Initialspannungszustand anschließend Zurücksetzen der Verformungen;
- Ausbruch der Grundstrecke, Abminderung Parameter für Querschlag und Koh
- Ausbildung einer Auflockerungszone im Festgestein und oberhalb der abgebauten Flöze;
- Lasten für die Bebauung anschließend Zurücksetzen der Verformungen.

Die Setzungen an der Geländeoberkante werden in Anlage 13 (aus U 13: Modellierung ITASCA) dargestellt. Aufgrund des Einschnitts für die geplante Straßen-trasse und der daraus resultierenden Entlastung werden in diesen Bereich leichte Hebungen berechnet. Setzungen stellen sich im Bereich der geplanten Dammschüttungen und aufgrund der Verkehrslasten ein. Die Auswerteschnitte zeigen, daß sich die Setzungen im Allgemeinen maximal bis in die quartäre Überdeckung erstrecken.

Im Bereich der Grundstrecke zwischen Stationierung 2+350 und 2+400 kommt es zu einem Verbruch mit entsprechend großen Setzungen, da diese Strecke sehr oberflächennah liegt. Dieses Verhalten stimmt auch mit der Beobachtung eines Setzungstrichters in diesem Bereich vor Ort überein.

Die deutliche Setzung zwischen der Stationierung 2+100 und 2+150 ist auf die ungünstige Lasteinleitung aus der Gabionenwand in die Böschung zurückzuführen. Es empfiehlt sich die Gründung der Gabionenwand nachzuweisen und dementsprechend auszuführen.

Die vertikalen Verformungen die sich nach den Simulationsschritten Straßenbau und Verkehrslasten auf den Konturen der bergbaulich genutzten Bereiche einstellen, sind in Anlage 13 dargestellt. Während das 14“-Flöz im Süden gar nicht weiter beeinflusst wird, sind nördlich im Bereich der Querschläge leichte Setzungen unterhalb der Straßen-trasse zu erkennen. Die Grundstrecke zeigt Setzungen über die gesamte Länge aufgrund ihrer oberflächennahen Lage.

8.3.2 Modell Variante 1

Die Parameter für das Festgestein sind im Referenzfall entsprechend der beschriebenen Wechsellagerung als gewichtetes Mittel hergeleitet worden. Da die Wichtung mit einer Unsicherheit behaftet ist, werden für die Variante 1 die darauf basierenden Parameter etwas konservativer angesetzt, um die möglichen Auswirkungen bei ungünstigeren Materialeigenschaften zu erkennen. Die zugehörigen Materialparameter werden in Tabelle 3 aufgeführt:

Tabelle 3: Geänderte Materialparameter für Variante 1

	Dichte [kg/m ³]	E-Modul [GPa]	Quer- dehnzahl [-]	Kohäsion [MPa]	Reibungs- winkel [°]	Zugfestig- keit [MPa]
Festgestein	2460	0,62	0,2	1,52	30,5	0,48
Querschlag	1476	0,37	0,2	0,912	18,3	0,288

Zusätzlich werden die in den geophysikalischen Messungen beschriebenen auffälligen Strukturen im südlichen Modellbereich in dieser Variante berücksichtigt. Da keine genauen Erkenntnisse zu den Strukturen vorliegen, werden sie konservativ als offenstehende Strecken bzw. bis zur Geländeoberkante offenstehendes Überhauen abgebildet. Somit ergibt sich der folgende Simulationsablauf:

- Initialspannungszustand anschließend Zurücksetzen der Verformungen
- Ausbruch der Grundstrecke, Abminderung Parameter für Querschlag und Kohleabbau Ausbruch der Verdachtsstrecken und -überhauen
- Ausbildung einer Auflockerungszone im Festgestein
- Lasten für die Bebauung anschließend Zurücksetzen der Verformungen
- Straßenbau (Einschnitt und Dammschüttung)
- Lasten aus Lärmschutzwand und Straßenverkehr

Die Setzungen an der Geländeoberkante werden in Anlage 13 (aus U 13: Modellierung ITASCA) dargestellt. Aufgrund des Einschnitts für die geplante Straßen-trasse werden in diesen Bereich leichte Hebungen berechnet. Setzungen stellen sich im Bereich der geplanten Dammschüttungen und aufgrund der Verkehrs-lasten ein.

Die Auswerteschnitte zeigen, daß sich die Setzungen im Allgemeinen maximal bis in die quartäre Überdeckung erstrecken. Die zusätzliche Abminderung der Materialparameter für das Festgestein zeigt keinen relevanten Einfluss auf das Setzungsverhalten.

Im Bereich der Grundstrecke zwischen Stationierung 2+350 und 2+400 kommt es zu einem Verbruch mit entsprechend großen Setzungen, da diese Strecke sehr oberflächennah liegt. Dieses Verhalten stimmt auch mit der Beobachtung eines Setzungstrichters in diesem Bereich vor Ort überein.

Am süd-westlichen Modellrand tritt durch das Überhauen bedingt ein Setzungstrichter auf. Die zugehörigen Strecken prägen sich nicht als Setzungsspur an der Geländeoberkante aus, was sich mit der deutlich tieferen Lage im Festgestein begründen lässt.

Die deutliche Setzung zwischen der Stationierung 2+100 und 2+150 ist auch in Variante 1 auf die ungünstige Lasteinleitung aus der Gabionenwand in die Böschung zurückzuführen. Es empfiehlt sich die Gründung der Gabionenwand nachzuweisen und dementsprechend auszuführen.

Weitere Ergebnisse werden in der Anlage 13 dargestellt. Wie hier bereits diskutiert, zeigt sich, daß die durch die Straßenbaumaßnahme zu erwartenden Verformungen im Wesentlichen im Bereich der Straßentrasse auftreten. Eine direkte Wechselwirkung zwischen Straßenbau und Altbergbau ist, außer im Bereich der Grundstrecke, nicht zu erkennen.

Die vertikalen Verformungen, die sich nach den Simulationsschritten Straßenbau und Verkehrslasten auf den Konturen der bergbaulich genutzten Bereiche einstellen, sind in Anlage 13 dargestellt.

Während das 14“-Flöz und die beiden südlichen Verdachtsstrecken gar nicht weiter beeinflusst werden, sind nördlich im Bereich der Querschläge leichte Setzungen unterhalb der Straßentrasse zu erkennen.

Die Grundstrecke zeigt Setzungen über die gesamte Länge aufgrund ihrer oberflächennahen Lage. Auch das Überhauen am süd-westlichen Modellrand zeigt einen Verbruch insbesondere in den quartären Schichten.

Aufgrund der unklaren Situation bezüglich der Verdachtsstrecken ist zu empfehlen, diese zu erkunden und die tatsächliche Situation beispielsweise bezüglich Tiefenlage und Überdeckung mit Festgestein zu bewerten.

8.3.3 Modell Variante 2

Um die Auswirkungen eines weiteren Verbrauchs der abgebauten Flöze zu untersuchen, werden die Materialparameter im Bereich der abgebauten Kohle des Flöz Flottwell nach Simulation der geplanten Straße und der Verkehrslasten weiter auf etwa 30% der Parameter für die abgebaute Kohle abgemindert. Die zusätzlichen Materialparameter, die das verbrochene Flöz repräsentieren, werden in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4: Zusätzliche Materialparameter für Variante 2

Material	Dichte [kg/m ³]	E-Modul [GPa]	Quer-dehnzahl [-]	Kohäsion [MPa]	Reibungs-winkel [°]	Zugfestig-keit [MPa]
Kohle, verbrochen	117	0,0099	0,1	0,054	1,8	0,0153

Somit ergibt sich der folgende Simulationsablauf:

- Initialspannungszustand anschließend Zurücksetzen der Verformungen
- Ausbruch der Grundstrecke, Abminderung Parameter für Querschlag und Kohleabbau Ausbruch der Verdachtsstrecken und -überhauen
- Ausbildung einer Auflockerungszone im Festgestein
- Lasten für die Bebauung anschließend Zurücksetzen der Verformungen
- Straßenbau (Einschnitt und Dammschüttung)
- Lasten aus Lärmschutzwand und Straßenverkehr
- Verbrauch des abgebauten Flöz Flottwell

Die Setzungen an der Geländeoberkante werden in Anlage 13 (aus U 13: Modellierung ITASCA) dargestellt. Aufgrund des Einschnitts für die geplante Straßentrasse werden in diesen Bereich leichte Hebungen berechnet. Deutlich wird, daß ein nachträglicher Verbrauch des Flözes Flottwell die vertikalen Verschiebungen im nördlichen Teil des Modells dominieren.

Der Längsschnitt in Anlage 13 verdeutlicht, daß sich der Baugrund auf der Unterkante des Flözes absetzt. Die weiteren Setzungen stellen sich im Bereich der geplanten Dammschüttungen und aufgrund der Verkehrslasten ein. Die Auswerteschnitte in Anlage 13 zeigen, daß sich die Setzungen außerhalb des Einzugsbereichs von Flöz Flottwell im Allgemeinen maximal bis in die quartäre Überdeckung erstrecken.

Auch in Variante 2 kommt es im Bereich der Grundstrecke zwischen Stationierung 2+350 und 2+400 zu einem Verbruch mit entsprechend großen Setzungen, da diese Strecke sehr oberflächennah liegt. Dieses Verhalten stimmt auch mit der Beobachtung eines Setzungstrichters in diesem Bereich vor Ort überein.

Am süd-westlichen Modellrand tritt durch das Überhauen bedingt ein Setzungstrichter auf. Die zugehörigen Strecken prägen sich nicht als Setzungsspur an der Geländeoberkante aus, was sich mit der deutlich tieferen Lage im Festgestein begründen lässt.

Die deutliche Setzung zwischen der Stationierung 2+100 und 2+150 ist auch in Variante 2 auf die ungünstige Lasteinleitung aus der Gabionenwand in die Böschung zurückzuführen. Es empfiehlt sich die Gründung der Gabionenwand nachzuweisen und dementsprechend auszuführen.

Weitere Ergebnisse werden in Anlage 13 dargestellt. Die Variante 2 verdeutlicht, daß ein nachträglicher flächiger Verbruch des Flözes Flottwell zu einer größeren Setzungsmulde im geplanten Trassenbereich führt.

Aus diesem Grund empfiehlt es sich, im Vorfeld zur geplanten Baumaßnahme einen Überblick über den tatsächlichen Zustand des oberflächennahen Altbergbaus im Bereich der Flöze zu verschaffen und ggf. entsprechende Sicherungsmaßnahmen vorzusehen.

Die Abbildungen in Anlage 13 zeigen die vertikalen Verformungen, die sich nach dem Simulationsschritten Straßenbau, Verkehrslasten und Verbruch des Flözes Flottwell auf den Konturen der bergbaulich genutzten Bereiche einstellen.

Während im Vergleich zu Variante 1 das 14“-Flöz und die beiden südlichen Verdachtsstrecken gar nicht weiter beeinflusst werden, sind nördlich im Bereich der Querschläge leichte Setzungen unterhalb der Straßentrasse zu erkennen.

Die Grundstrecke zeigt Setzungen über die gesamte Länge aufgrund ihrer oberflächennahen Lage.

Auch das Überhauen am süd-westlichen Modellrand zeigt einen Verbruch insbesondere in den quartären Schichten. Allerdings wird auch hier deutlich, daß die Setzungen an der Oberkante des Flözes Flottwell die Gesamtverschiebungen dominieren

Wie in Variante 1 ist aufgrund der unklaren Situation bezüglich der Verdachtsstrecken zu empfehlen, diese zu erkunden und die tatsächliche Situation beispielsweise bezüglich Tiefenlage und Überdeckung mit Festgestein zu bewerten.

8.3.4 Modell Variante 3

In dieser Variante wird der Einfluss einer Stabilisierung des Altbergbaus durch eine generische Verfüllmaßnahme im Bereich der Straßentrasse untersucht. Bereiche die stabilisiert werden müssen, lassen sich erst nach einer entsprechenden Erkundung genauer festlegen. Hierzu werden Hohlräume mit einem ungefähren Abstand von 15 m zum linken bzw. rechten Straßenrand mit einem Beton der Güte C12/15 verfüllt.

Die zugehörigen Materialparameter für die Simulation werden in Tabelle 5 gezeigt. Die weiteren Materialparameter entsprechen der Variante 2.

Tabelle 5: Zusätzliche Materialparameter für Variante 3

Material	Dichte [kg/m ³]	E-Modul [GPa]	Quer- dehnzahl [-]	Kohäsion [MPa]	Reibungs- winkel [°]	Zugfestig- keit [MPa]
Verfüllung	2400	27	0,2	0,012	0	1,6

Der bisherige Simulationsablauf ändert sich wie folgt:

- Initialspannungszustand anschließend Zurücksetzen der Verformungen
- Ausbruch der Grundstrecke, Abminderung Parameter für Querschlag und Kohleabbau Ausbruch der Verdachtsstrecken und -überhauen
- Ausbildung einer Auflockerungszone im Festgestein
- Lasten für die Bebauung anschließend Zurücksetzen der Verformungen
- Verfüllung der bergbaulichen Hohlräume im Bereich der Straßentrasse
- Straßenbau (Einschnitt und Dammschüttung)
- Lasten aus Lärmschutzwand und Straßenverkehr
- Verbrauch des abgebauten Flöz Flottwell

Die Setzungen an der Geländeoberkante werden in Anlage 13 (aus U 13: Modellierung ITASCA) dargestellt Aufgrund des Einschnitts für die geplante Straßentrasse werden in diesen Bereich leichte Hebungen berechnet.

Durch die anfängliche Verfüllung der bergbaulich genutzten Bereiche im Modell zeigt sich insbesondere im Querschlagsbereich und der Grundstrecke, daß die Setzungen weitestgehend verhindert werden. Auch im Bereich des abschließend verbrochenem Flözes Flottwell treten im Bereich der geplanten Trasse keine daraus resultierenden Setzungen auf.

Der Längsschnitt in Anlage 13 zeigt, daß die Setzungen aufgrund des Straßenbaus und der Verkehrslasten sich lediglich auf die quartäre Überdeckung erstrecken. Das vertikale Verschiebungsverhalten ähnelt oberhalb des Flözes somit der Variante 1.

Am süd-westlichen Modellrand tritt, bedingt durch das Überhauen, ein Setzungstrichter auf. Die zugehörigen Strecken prägen sich nicht als Setzungsspur an der Geländeoberkante aus, was sich mit der deutlich tieferen Lage im Festgestein begründen lässt.

Die deutliche Setzung zwischen der Stationierung 2+100 und 2+150 ist auch in Variante 3 auf die ungünstige Lasteinleitung aus der Gabionenwand in die Böschung zurückzuführen. Es empfiehlt sich die Gründung der Gabionenwand nachzuweisen und dementsprechend auszuführen.

Weitere Ergebnisse werden im Anlage 13 dargestellt. Die Variante 3 verdeutlicht, daß Verfüllmaßnahmen im Vorfeld zum Neubau der Straße einen günstigen Einfluss auf die vertikalen Verschiebungen haben.

So kann der weitere Verbrauch der Grundstrecke und Setzung im Querschlagsbereich weitestgehend unterbunden werden. Auch reduzieren sich die Auswirkungen eines nachträglichen flächigen Verbrauchs des Flözes Flottwell auf die geplante Trasse umfänglich. Sämtliche Verfüllmaßnahmen sollten anhand konkreter Erkundungsergebnisse geplant werden.

Die Abbildungen der Anlage 13 zeigen die vertikalen Verformungen, die sich nach den Simulationsschritten Verfüllmaßnahmen, Straßenbau, Verkehrslasten und Verbrauch des Flözes Flottwell auf den Konturen der bergbaulich genutzten Bereiche einstellen.

Auch hier wird deutlich, daß die Verfüllmaßnahmen im Bereich der Straßentrasse Verschiebungen auf den Konturen der bergbaulich genutzten Bereiche unterbinden.

Die Grundstrecke verbricht nicht mehr im Bereich der Straße und auch die Setzungen im Querschlagsbereich werden vernachlässigbar. Direkte Auswirkungen der Verfüllmaßnahmen im südlichen Modellteil im Bereich der Verdachtsstrecken sind nicht erkennbar.

Dennoch sollte auch hier aufgrund der unklaren Situation bezüglich der Verdachtsstrecken eine Erkundung stattfinden, um die tatsächliche Situation beispielsweise bezüglich Tiefenlage und Überdeckung mit Festgestein zu bewerten.

8.4 Ergebnisbetrachtung der Modellvarianten

Im Zuge der Modellerstellung wurden 1 Referenzfallberechnung und 3 Variantenberechnungen durchgeführt.

In allen untersuchten Rechenfällen zeigt sich, daß eine Wechselwirkung zwischen Altbergbau und Straßenneubau, insbesondere im Bereich der Grundstrecke, zu erwarten ist. Ansonsten sind die Setzungen infolge der Baumaßnahme und der Verkehrslasten in der quartären Überdeckung zu erwarten.

Aufgrund der Ergebnisse der Berechnungen des Referenzfalls und der Variante 1 muß nicht zwingend angenommen werden, daß die Baumaßnahme und die Verkehrslasten zu einem Verbruch des Flözes führen.

Allerdings zeigt sich, daß die Trasse der geplanten Straße insbesondere nachträglich durch den oberflächennahen Bergbau, z.B. durch den (teilweisen) Verbruch des Flözes Flottwell, betroffen sein kann.

Aus diesem Grund empfiehlt es sich, den bergbaulich beeinflussten Bereich weiter zu erkunden und ggf. Sicherungsmaßnahmen, wie in Variante 3 beispielhaft gezeigt, zu ergreifen. Hierbei können zur Bewertung der Wirksamkeit von vorgesehenen Maßnahmen weitere detaillierte numerische Untersuchungen hilfreich sein.

Generell beschränken sich die zu erwartenden Setzungen in den untersuchten Rechenfällen auf die direkt durch die Straßenbaumaßnahmen betroffenen Flächen. Im näheren Umfeld des Nebengebäudes Theodorstraße 9 zeigen sich sehr lokale Schiefstellungen, die hier im Vorfeld zur Baumaßnahme eine Beweissicherung rechtfertigen können und während der Baumaßnahme ggf. messtechnisch zu beobachten wären. Das Gebäude Kümperweg 48 wird in den durchgeführten Untersuchungen nicht maßgeblich von der Baumaßnahme beeinflusst.

Eine maßgebliche Beeinflussung durch Straßenbau und Verkehrslasten der in den Varianten 1 bis 3 untersuchten Verdachtsstrecken im südlichen Modellbereich läßt sich nicht feststellen.

Dennoch sollte die Lage, die Überdeckung mit Festgestein und der genaue Zustand dieser Verdachtsstrecken erkundet und diese ggf. verfüllt werden. Wie eingangs schon aufgeführt, basiert ein numerisches Modell zum Teil auf Annahmen und Vereinfachungen und abstrahiert so die Realität.

Dies betrifft insbesondere den Kenntnisstand zum Baugrundaufbau und zu den Baugrundeigenschaften. Maßgebliche Abweichungen von den getroffenen Annahmen oder Änderungen in der weiteren Planung bzw. beim Bau sind mit dem öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Altbergbau und dem Ersteller dieses Berichtes abzustimmen.

9. Handlungsempfehlungen

Die Auswertung der Datenrecherche sowie die Prüfung der geophysikalischen Messungen der Fa. GeoSONAR erbrachten für den nördlichen Teil der K24n Nord im Bereich des oberflächennahen Steinkohlenabbaus die erwarteten Ergebnisse.

Dennoch zeigen sich aufgrund des eingeschränkten, ursprünglichen Untersuchungsumfanges Lücken in der Erkundung und demzufolge in den Ergebnissen. Erst die durchgeführten Ergänzungsmessungen brachten weitere Erkenntnisse.

Im Ergebnis der gutachterlichen Untersuchung, der geophysikalischen Messungen und der numerischen Modellierung ist festzustellen, daß

1. Der im Bereich der Zuwegung bzw. des Anschlusses der K24n Nord an die Theodorsiedlung, in Höhe der Emil Frank Straße befindliche Stollenzugang zur Grundstrecke am Flözliegenden sowie die Grundstrecke selbst konnte durch die detaillierte Ergänzungsmessungen erkundet und lagegenau spezifiziert werden.
2. Die vermuteten, oberflächennahen Kabelkanäle oder Leitungstrassen im Übergangsbereich Steinkohle/Erzbergbau konnten auch durch die Ergänzungsmessungen nicht konkretisiert werden. Es könnte sich daher auch um Fazieswechsel und/oder Schichtgrenzen handeln.
3. In allen untersuchten Rechenfällen des numerischen Modells zeigt sich, daß eine Wechselwirkung zwischen Altbergbau und Straßenneubau, insbesondere im Bereich der Grundstrecke, zu erwarten ist. Ansonsten sind Setzungen infolge der Baumaßnahme und der Verkehrslasten in der quaritären Überdeckung zu erwarten.
4. Aufgrund der Ergebnisse der Berechnungen des Referenzfalls und der Variante 1 muß nicht zwingend angenommen werden, daß die Baumaßnahme und die Verkehrslasten zu einem Verbruch der Abbaue auf den Flözen Flottwell Haupt- und Nebenflöz führen.
5. Allerdings zeigt sich, daß die Trasse der geplanten Straße insbesondere nachträglich durch den oberflächennahen Bergbau, z.B. durch den (teilweisen) Verbruch des Flözes Flottwell, betroffen sein kann.

Durch den großflächigen, oberflächennahen Abbau der beiden Flöze Flottwell Haupt- und Nebenflöz, sind Gefügezerrüttungen und Auflockerungszonen von der Osnabrücker Straße bis in einen Bereich ca. 280 m weiter südlich entstanden, die auch in den numerischen Modellen abgebildet werden.

Es wird daher empfohlen, diesen Bereich durch geeignete Bohrungen genauer zu erkunden. In der Erkundungs- und Sicherungstechnik haben sich Spülbohrungen mit mindestens 2" Durchmesser als geeignet erwiesen.

Die geologische Erfassung erfolgt über das ausgetragene Bohrgut; die Erfassung möglicher Grubenbaue und Störungszonen erfolgt über den Spülverlust und die Bohrungsteufe.

Die empfohlenen Erkundungsbereiche werden in Anlage 14 in Koordinaten abgegrenzt und beschrieben (U 13).

Sollten im Zuge der Bohrungen offene Partien der o.a. Abbaubereiche angetroffen werden, ist unter Umständen mit erheblichem Aufwand zur Stabilisierung des Untergrundes zu rechnen.

Diese Maßnahmen können weitere Bohrungen zur Verfüllung und Verpressung des Untergrundes mit Baustoff (z.B. Dämmen) aber auch andere, baugrundstabilisierende Maßnahmen, wie z.B. der Einbau von Geotextilien, sein.

Weiter südlich, ca. 280 – 290 m von der Osnabrücker Straße entfernt, befindet sich im Bereich der Zuwegung bzw. des Anschlusses der K24n Nord an die Theodorsiedlung, etwa in Höhe der Emil Frank Straße, der Stollenzugang zur Grundstrecke im Flözliegenden der Flöze Flottwell.

Der Stollenzugang zur Grundstrecke im Flözliegenden der Flöze Flottwell war als tonnlägiger Stollen (Schrägstollen) ausgeführt; er verläuft vom Ansatzpunkt in süd-westlicher Richtung und trifft nach ca. 50m auf die Grundstrecke der Flöze Flottwell. Die Grundstrecke zieht sich vom Ansatz am Schrägstollen in nahezu westlicher Richtung am Flözausbiß lang und schließt weiter westlich andere Grubenbaue und Strecken auf (Anlage 6).

Die Grundstrecke liegt max. 8-9 m unter GOK und kreuzt die Trasse der K24n Nord. Grundstrecke und Stollenzugang gefährden die geplante Trasse der K24n Nord unmittelbar.

Beide Grubenbaue sind im Vorfeld der Maßnahme genauer zu erkunden und gegebenenfalls zu sichern.

Im Anschnittbereich der Trasse der K24n Nord (Bereich Kümper Weg / Bismarckweg / Felder) wurden im Zuge der geophysikalischen Messungen zu dem Störungsbereiche eruiert (U 10).

Es könnte sich dabei um oberflächennahe Kabelkanäle oder Leitungstrassen handeln; es kann sich aber auch um Störungen und Fazieswechsel im Übergangsbereich der Steinkohle zum Erzbergbau handeln, die im Auffindungsfall ebenfalls gesichert werden müssen.

10. Zusammenfassung

Am 30.01.2020 wurde das Ingenieurbüro GEOtechnic vom Straßenbauamt des Kreises Steinfurt gebeten, ein Angebot für die bergbaukundliche Untersuchung und Stellungnahme zur geplanten Umgehung Laggenbeck (K24n Nord Nord) im Rahmen des laufenden Planfeststellungsverfahrens zu erarbeiten.

Es wurden mehrere Angebotsvarianten erarbeitet; mit Schreiben vom 21.04.2020 wurde der Auftrag erteilt.

Die geophysikalischen Untersuchungen wurden an das Büro GeoSonar, Geophysikalische Messung Stübs und die numerische Modellerstellung an ITASCA Consultants vergeben.

Die geophysikalischen Messungen fanden in der 20. KW statt und führten zu den nachfolgend aufgeführten Ergebnissen.

Im Verlauf der Messstrecke zeichnen sich mehrere Senkungsstrukturen ab.

- zwischen km 2+671,50 und 2+646,50
- zwischen km 2+634,00 und 2+609,00
- unterhalb km 2+542,75
- zwischen km 2+521,50 und 2+509,00
- zwischen km 2+496,50 und 2+469,00

Der Meßstreckenabschnitt ab Stationierung 2+550,00 in südlicher Richtung läßt, bedingt durch die zunehmend geringer werdende Überdeckung, vermehrt Senkungsstrukturen erkennen. Teilweise haben sich hier ausgeprägte Bruchstrukturen im Deckgebirge gebildet.

Im Ergebnis der Unterlagenrecherche, der Auswertung weiterer Gutachten und Unterlagen, der geophysikalischen Meßergebnisse sowie der numerischen Modellierungen können folgende Untersuchungsergebnisse konstatiert werden:

1. Im nördlichen Teil der Trasse der K24n Nord ist mit einem hochgradig gestörtem Baugrund aufgrund des oberflächennahe Abbaus der Flöze Flottwell Hauptflöz und Flottwell Nebenflöz zu rechnen.

Der einwirkungsrelevante Bereich beginnt spätestens ca. 100 m südlich der Osnabrücker Straße und endet hinter der Ausbißlinie der Flöze an der Festgesteinsgrenze ca. 280 m südlich der Osnabrücker Straße. Einwirkungen aus den tieferen Bereichen können zudem nicht ausgeschlossen werden (Anlage 4 und Anlage 5).

Im Bereich der Zuwegung bzw. des Anschlusses der K24n Nord an die Theodorsiedlung in Höhe der Emil Frank Straße, befindet sich der Stollenzugang zur Grundstrecke am Flözliegenden (Anlage 6).

Der Stollenzugang zur Grundstrecke im Flözliegenden der Flöze Flottwell ist als tonnlägiger Stollen ausgeführt; er verläuft vom Ansatzpunkt in südwestlicher Richtung und trifft nach ca. 50 m auf die Grundstrecke der Flöze Flottwell.

Die Grundstrecke zieht sich vom Ansatz am Schrägstollen in nahezu westlicher Richtung am Flözausbiß lang und schließt weiter westlich andere Grubenbaue und Strecken auf (Anlage 6).

Die Auswertung der aktuellen Luftbilder zeigen an dieser Stelle eine deutliche Farbabweichung der Vegetation; nach Anwohneraussagen werden hier seit langer Zeit immer wieder Bodenauffüllungen vorgenommen (Anlage 7).

Es handelt sich mit großer Wahrscheinlichkeit um den zu Bruch gegangenen bzw. verfüllten Streckenansatz der Grundstrecke der Flöze Flottwell am Ende des Schrägstollens.

2. Die Prüfung der Schachtakte des Schachtes Theodor beim LOBA, wie auch bei der RAG, ergaben keine weiteren Hinweise auf vermutete oberflächennahe Strecken, Abgänge oder Umläufe, die dem Schacht Theodor zu zuordnen wären.

Oberflächennahe Kabelkanäle oder Leitungstrassen, die in stollenähnlichem Verbau ausgeführt sein könnten, können seitens der RAG, wie auch vom Unterzeichner, jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden (Anlage 8). Aufgrund der nicht differenzierbaren Meßergebnisse könnte es sich aber auch um Störungen und Fazieswechsel im Übergangsbereich des Steinkohlenbergbaus zum Erzbergbau handeln, die im Auffindungsfall ebenfalls gesichert werden müssen

3. Generell beschränken sich die aus den Modellberechnungen zu erwartenden Setzungen in den untersuchten Rechenfällen auf die direkt durch die Straßenbaumaßnahmen betroffenen Flächen.

Im näheren Umfeld des Nebengebäudes Theodorstraße 9 zeigen sich sehr lokale Schiefstellungen, die hier im Vorfeld zur Baumaßnahme eine Beweissicherung rechtfertigen können und während der Baumaßnahme ggf. messtechnisch zu beobachten wären. Das Gebäude Kümperweg 48 wird in den durchgeführten Untersuchungen nicht maßgeblich von der Baumaßnahme beeinflusst.

Weitere Gebäude, zum Beispiel in der Theodorsiedlung, sind durch die geplante Baumaßnahme der K24n Nord im Abschnitt des Altbergbaus Steinkohle nicht beeinflusst.

Eine maßgebliche Beeinflussung der in den numerischen Modellen der Varianten 1 bis 3 untersuchten Verdachtsstrecken im südlichen Modellbereich durch Straßenbau und Verkehrslasten lässt sich nicht feststellen.

Dennoch besteht für die geplante Trasse der K24n Nord ein potentielles Risiko aus möglichem Verbruch offener Partien des Abbaus der Flöze Flottwell Haupt- und Nebenflöz.

Daher sollte die Lage, die Überdeckung mit Festgestein und der genaue Zustand dieser Verdachtsstrecken erkundet und diese ggf. verfüllt werden.

Die möglichen Erkundungs- und Sicherungsbereiche sind in der Anlage 14 in einer Tabelle mit den Koordinaten der Verdachtsbereiche charakterisiert (U13).

Die vorgenannten Bereiche sollten im Vorfeld der Baumaßnahme durch geeignete Bohrungen erkundet und gegebenenfalls gesichert werden.

Die Handlungsempfehlungen aus Kap. 9 sind zu beachten.

Ingenieurbüro GEOtechnic GmbH & Co KG



Dipl.-Ing. Michael Roehnert
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Altbergbau

Anlage 1:

RAG: Stellungnahme zur Trasse K24n



RAG Aktiengesellschaft • Postfach • 45058 Essen

Handelnd im Namen und auf Rechnung
der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH

Kreis Steinfurt
Tecklenburger Str. 10
48565 Steinfurt

Ihr Ansprechpartner:
Herr Ferges

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Telefon/Durchwahl	Datum
Herr Lütke Lanfer	09.12.2019	BGN2.2 FEB	Tel.: 02325 593-767 Fax.: 02325 593-563	12.12.2019

Bergwerk : **BW Ibbenbüren**
Objekt : **Ibbenbüren, Straßen allgemein**
: **Neubau der K 24n Nord**
Gemarkung : **Ibbenbüren Flur: 35 Flurstück: 1494**
Eigentümer : **Kreis Steinfurt**



Meldungs-Nr. : 950965023 Bitte bei Antwort unbedingt angeben

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf Ihr Schreiben vom 09.12.2019 teilen wir Ihnen Folgendes mit:

Das o. g. Grundstück liegt über der Berechtsame "Glücksburg-Reservat" der RAG Aktiengesellschaft. Der letzte auf dieses Grundstück einwirkende Tiefenabbau wurde Mitte 2018 eingestellt. Die Grundstücksfläche liegt im Randbereich der Einwirkungen. Nach einhelliger Lehrmeinung und bergmännischer Erkenntnis sind bergbaubedingte Bodensenkungen an der Tagesoberfläche 3 bis 5 Jahre nach Abbauende auf ein nicht mehr schadensrelevantes Maß abgeklungen. Daher halten wir bei einem Baubeginn, in dem o. a. Bereich, ab Mitte 2021 weder Anpassungs- noch Sicherungsmaßnahmen gegen bergbauliche Einwirkungen aus Tiefenabbau gemäß der §§ 110, 111 BBergG für erforderlich. Eine erneute Aufnahme von bergbaulichen Aktivitäten seitens der RAG Aktiengesellschaft ist auszuschließen.

Vorsorglich machen wir Sie aber auf Folgendes aufmerksam:

Es ist nicht ausgeschlossen, dass in der Baugrube ein Kohlenflöz angetroffen wird. Bei Auftreten von Kohle ist diese als schlechter Baugrund anzusehen, gegen dessen Auswirkungen der Bauherr sich selbst zu schützen hat.

Nach Überprüfung auf etwaigen tagesnahen Bergbau weisen wir Sie jedoch darauf hin, dass sich das Flöz Flottwell im Bereich des Grundstücks in einer tagesnahen Teufenlage befindet. Gemäß den uns vorliegenden Unterlagen ist Abbau in dem v. g. Flöz dokumentiert. Die dort vorhandenen Grubenbaue oder Abbau könnten noch einwirkungsrelevant sein.

RAG Aktiengesellschaft
Im Welterbe 10
45141 Essen
Telefon: 0201 378 - 0
Telefax: 0201 378 - 20 20
Internet: www.rag.de
E-Mail: post@rag.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates:
Bernd Tönjes

Vorstand:
Peter Schimpf, Vors.
Michael Kalthoff

Sitz der Gesellschaft: Essen
Registergericht:
Amtsgericht Essen
Handelsregister HRB 28810

Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass im Bereich des Baugrundstückes in früheren Jahrhunderten oberflächennaher Abbau umgegangen ist. Diese Auskünfte geben wir aufgrund der uns vorliegenden Übersichtskarten.

Weiter kann nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, dass der alte Bergbau auch über den in den vorliegenden Grubenbildern dokumentierten Stand der Kohlegewinnungsmaßnahmen hinaus ausgedehnt worden ist. Mögliche Nachwirkungen eines solchen Bergbaus hängen von der Teufenlage der Kohlelagerstätte unter der Gründungssohle des Bauobjektes ab.

Wir möchten außerdem darauf aufmerksam machen und hinweisen, dass nach den hier vorliegenden geologischen Gegebenheiten in Verbindung mit den Lagerstättenverhältnissen Kohlegewinnungsmaßnahmen Dritter – wie „Alter Bergbau“ und / oder sogenannter „Wilder Bergbau“ in den Notjahren nach den Weltkriegen – im tagesnahen Teufenbereich nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Dort möglicherweise vorhandene, nicht dokumentierte Grubenbaue oder Abbau könnten noch einwirkungsrelevant sein.

Sofern bergbauliche Aktivitäten im tagesnahen Teufenbereich unter dem geplanten Bauvorhaben umgegangen sind, können diese aus bergschadenstechnischer Sicht zeitlich unbegrenzt auf die Tagesoberfläche einwirken.

Erforderliche Erkundigungen, Schutzvorkehrungen und Sicherungsmaßnahmen stehen in der Verantwortlichkeit und im Ermessen der Bauherren.

Für weitere Informationen können Sie eine Einsicht in die bei der Bezirksregierung Arnsberg, Abt. "Bergbau und Energie in NRW", Goebenstr. 25/27, 44135 Dortmund, archivierten Amtlichen Grubenbilder und Verleihungsrisse beantragen und diese gegebenenfalls unter Mithilfe eines auf diesem Spezialgebiet tätigen Sachverständigen durchführen. Das Verzeichnis der Sachverständigen gemäß § 36 GewO im Geschäftskreis "Markscheidewesen/Bergschadenkunde" der Bezirksregierung Arnsberg gibt einen Überblick über die im Land Nordrhein-Westfalen für markscheiderische Sachgebiete öffentlich bestellte und vereidigte Personen. Das Verzeichnis ist unter folgender Internetadresse einsehbar oder bei der Bezirksregierung Arnsberg zu erfragen.

https://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/a/altbergbau_gefahrenabwehr/liste_sachverstaendige.pdf

Bezüglich des in dem Bereich vorhandenen Erzbergbau, verweisen wir auf die Ihnen vorliegende Stellungnahme der Salzgitter Klöckner Werke.

Mit freundlichem Glückauf
RAG Aktiengesellschaft

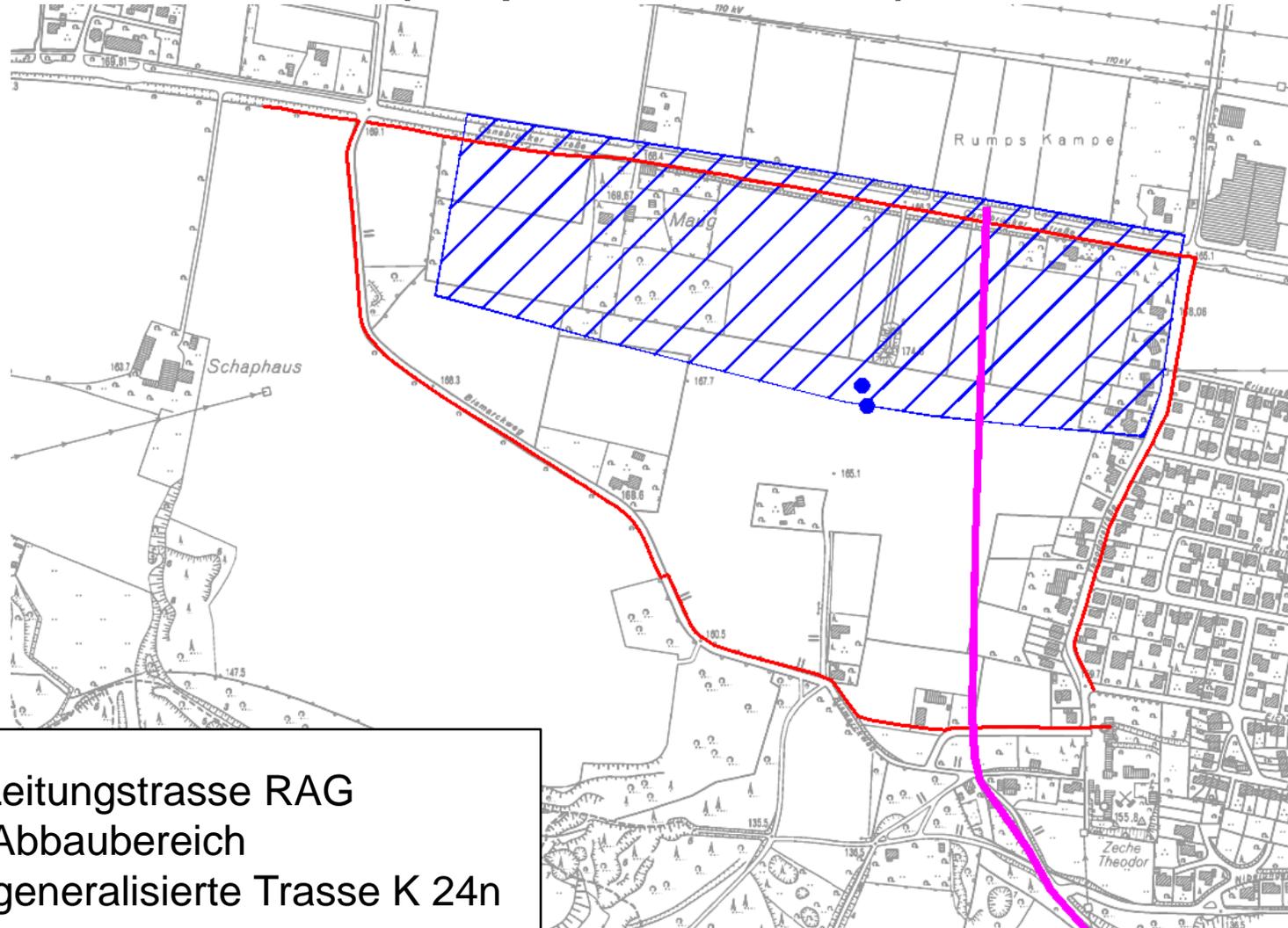
i. V. 

i. A. 

Anlage 2:

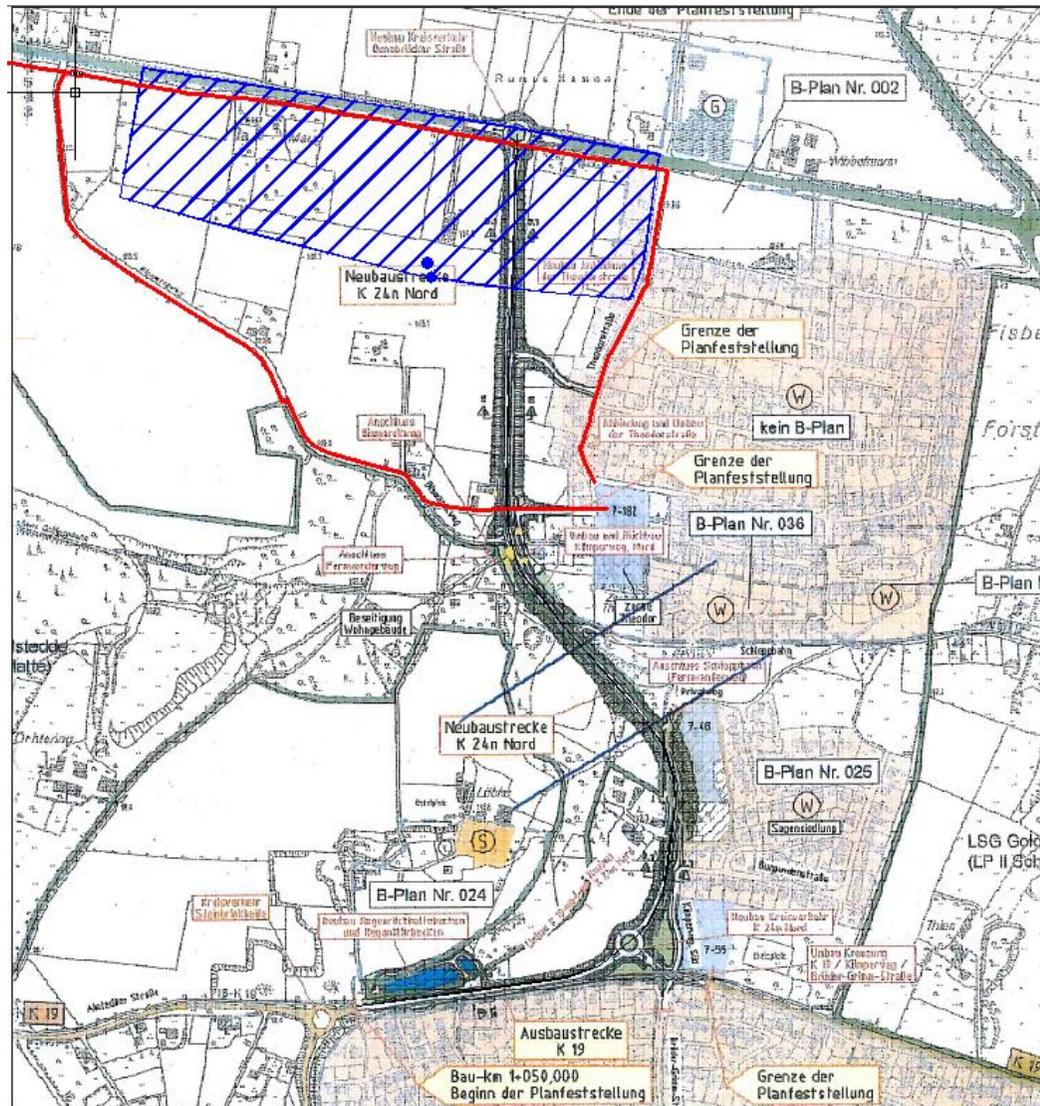
RAG: Abbau Flöz Flottwell mit Trasse K24n

Abbau Flöz Flottwell (Haupt- und Nebenflöz)

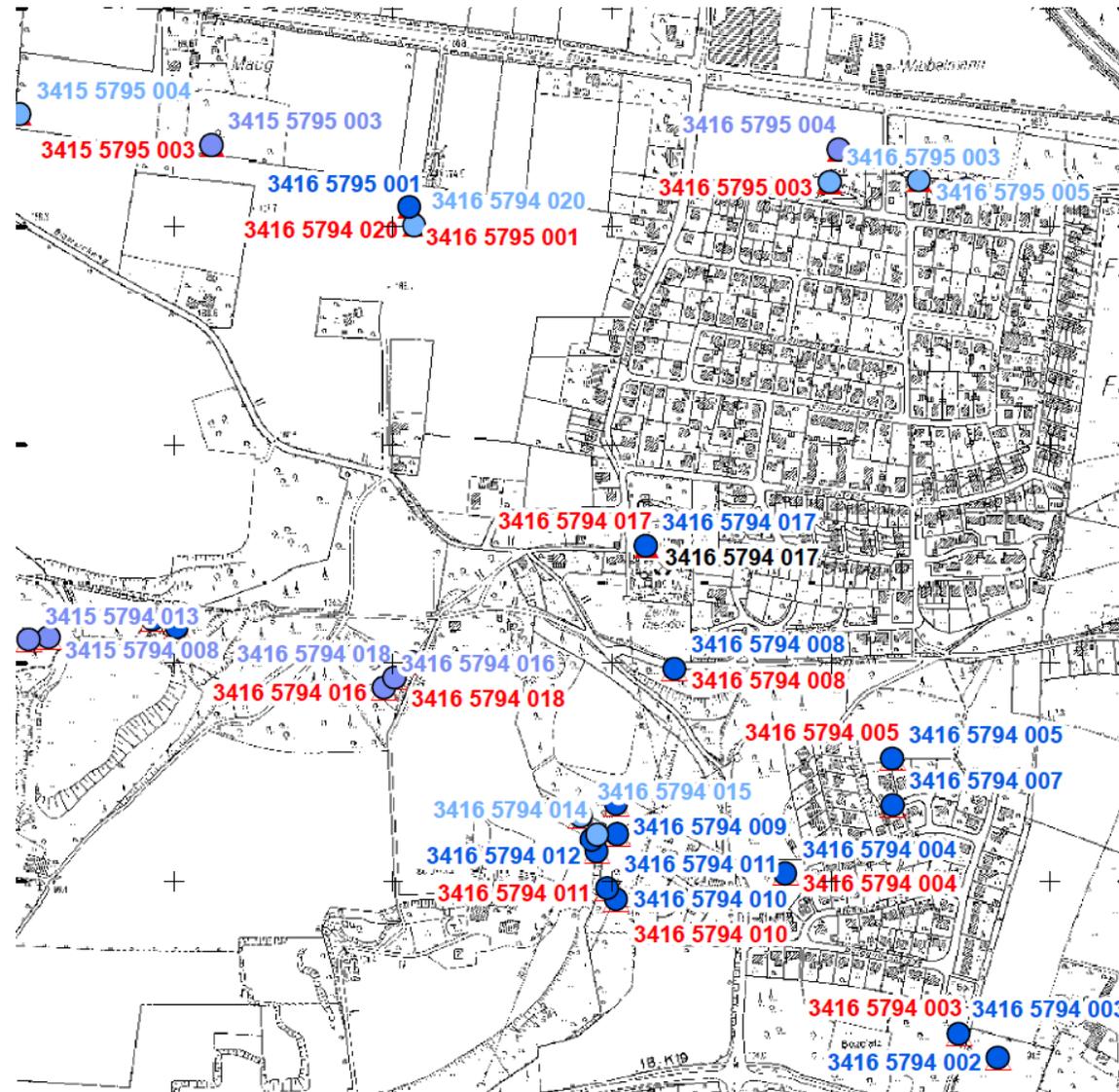


- Leitungstrasse RAG
- ▨ Abbaubereich
- generalisierte Trasse K 24n

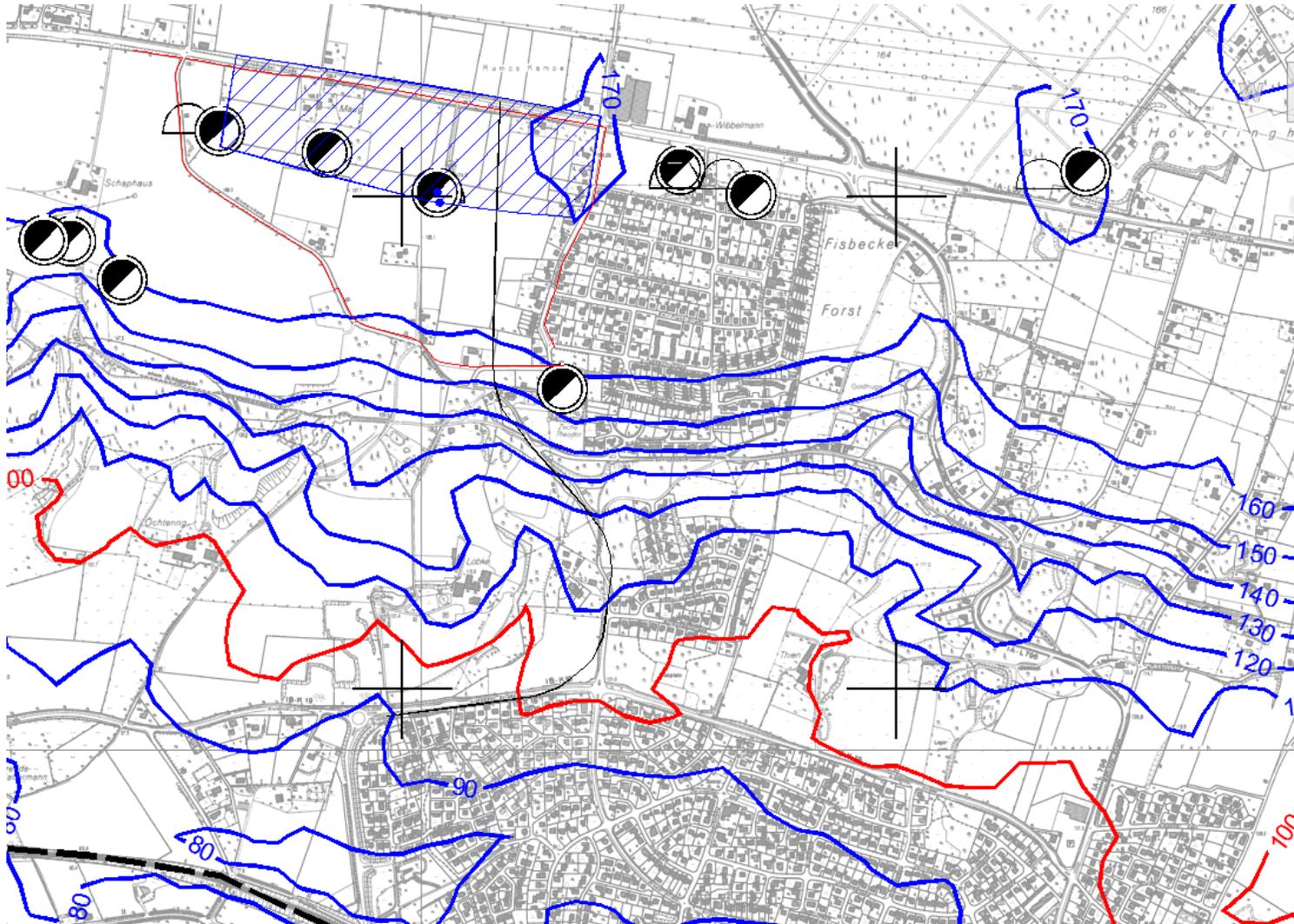
Verlauf K 24n



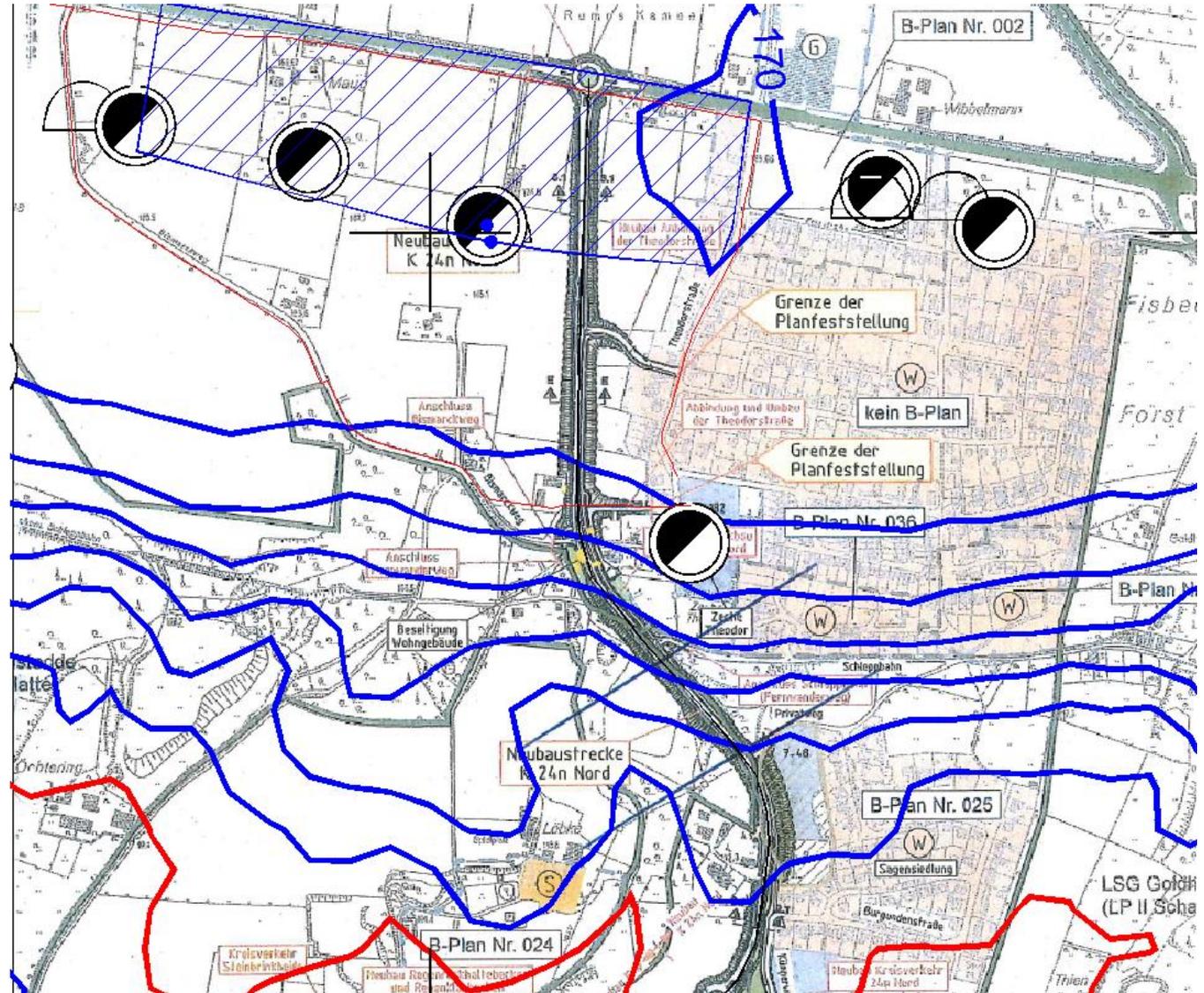
Tagesöffnungen (Erz u. RAG)



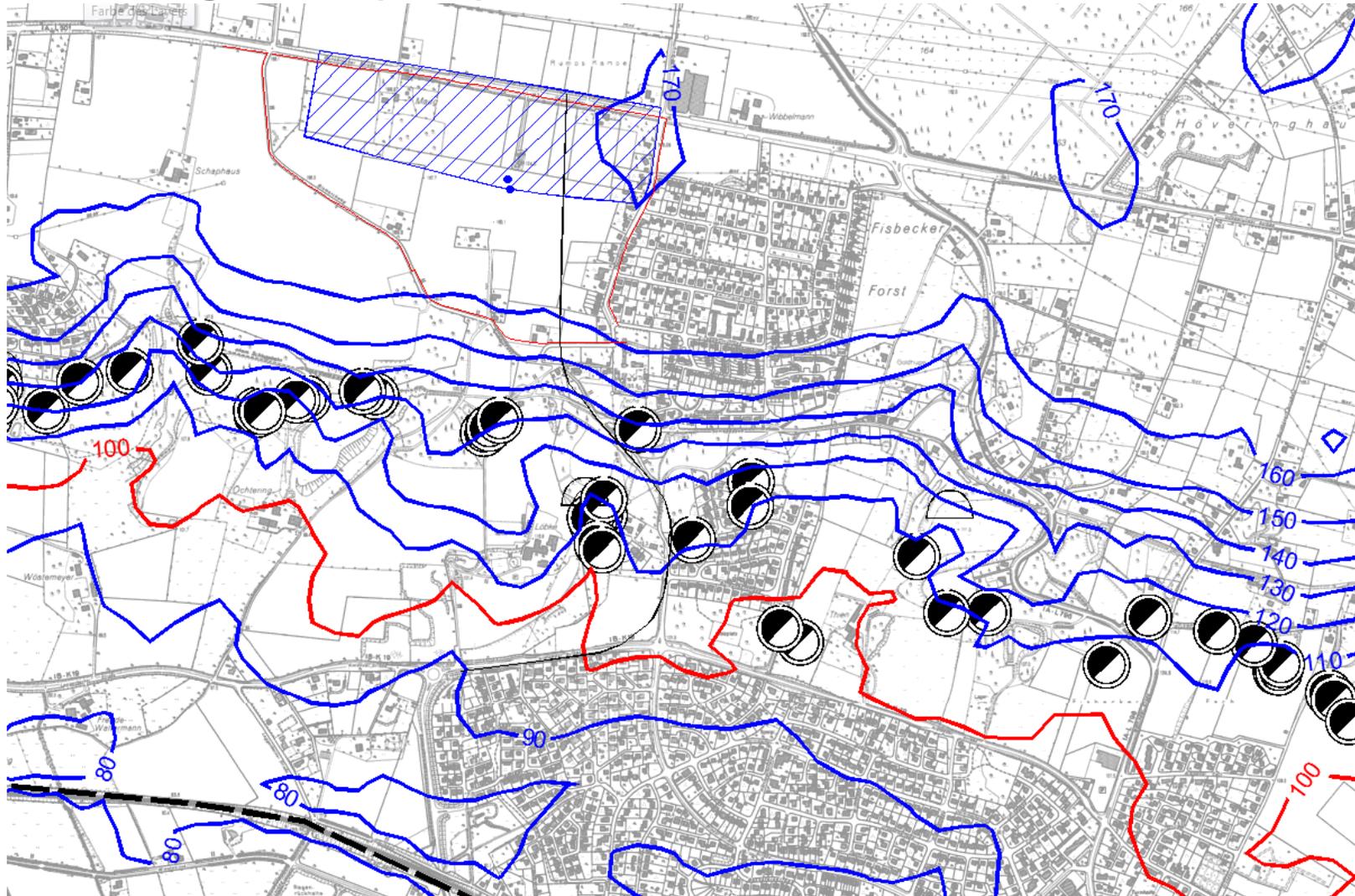
Tagesöffnungen RAG Steinkohle



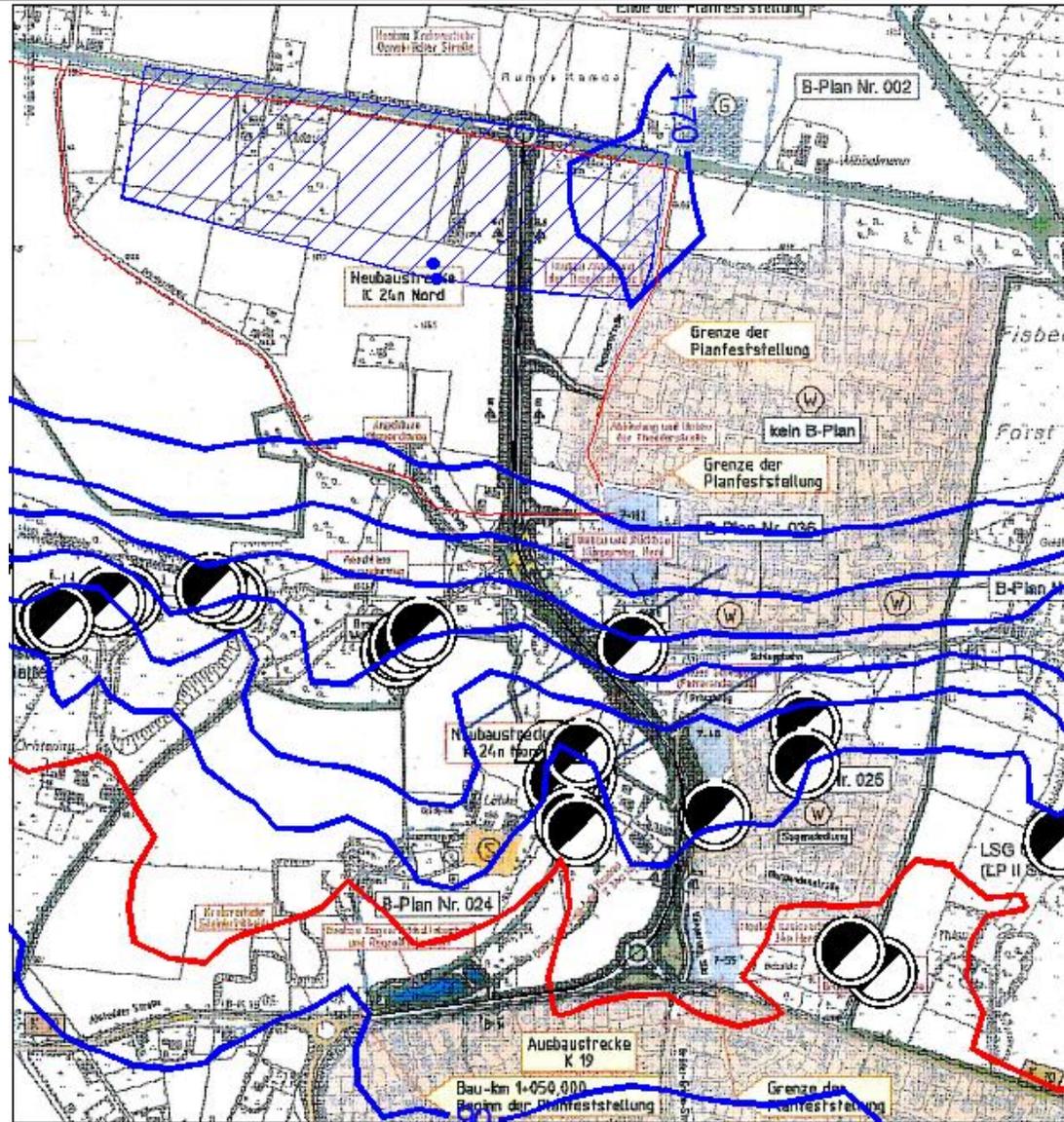
Verlauf K 24n mit RAG Tagesöffnungen



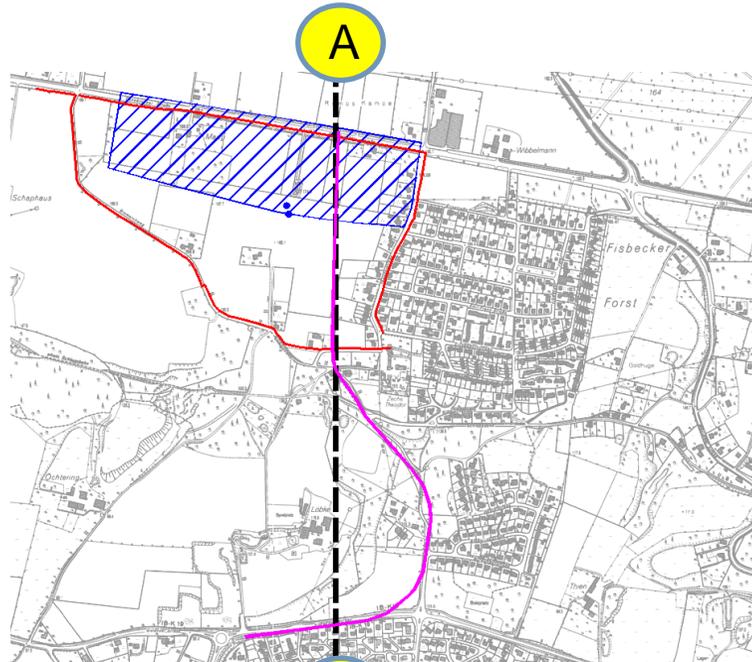
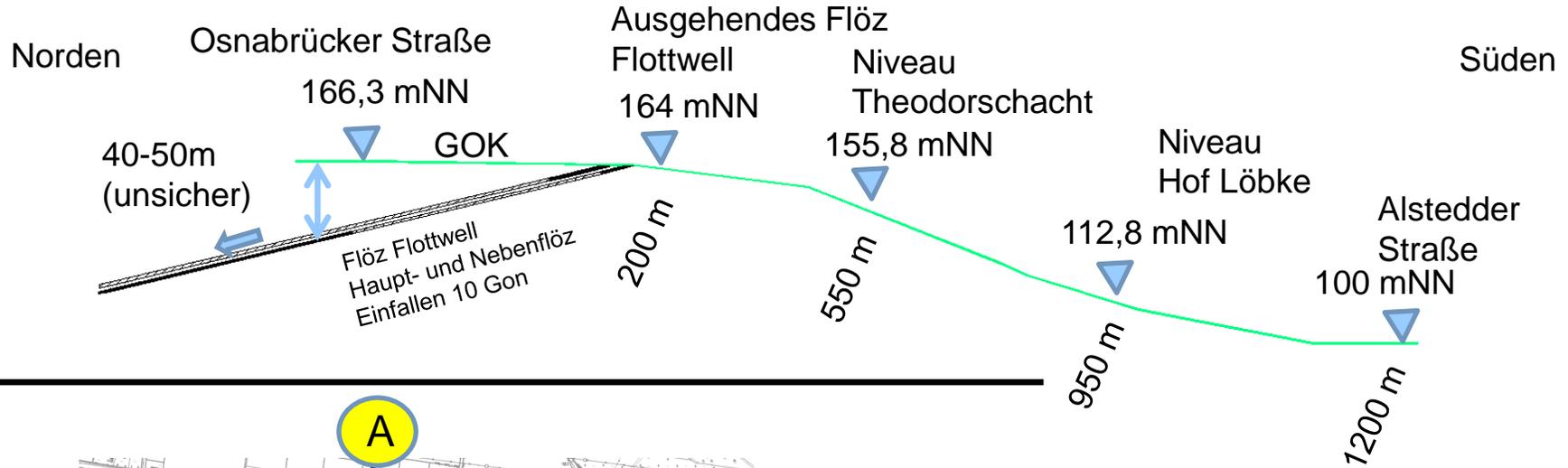
Tagesöffnungen Erz (RSE)



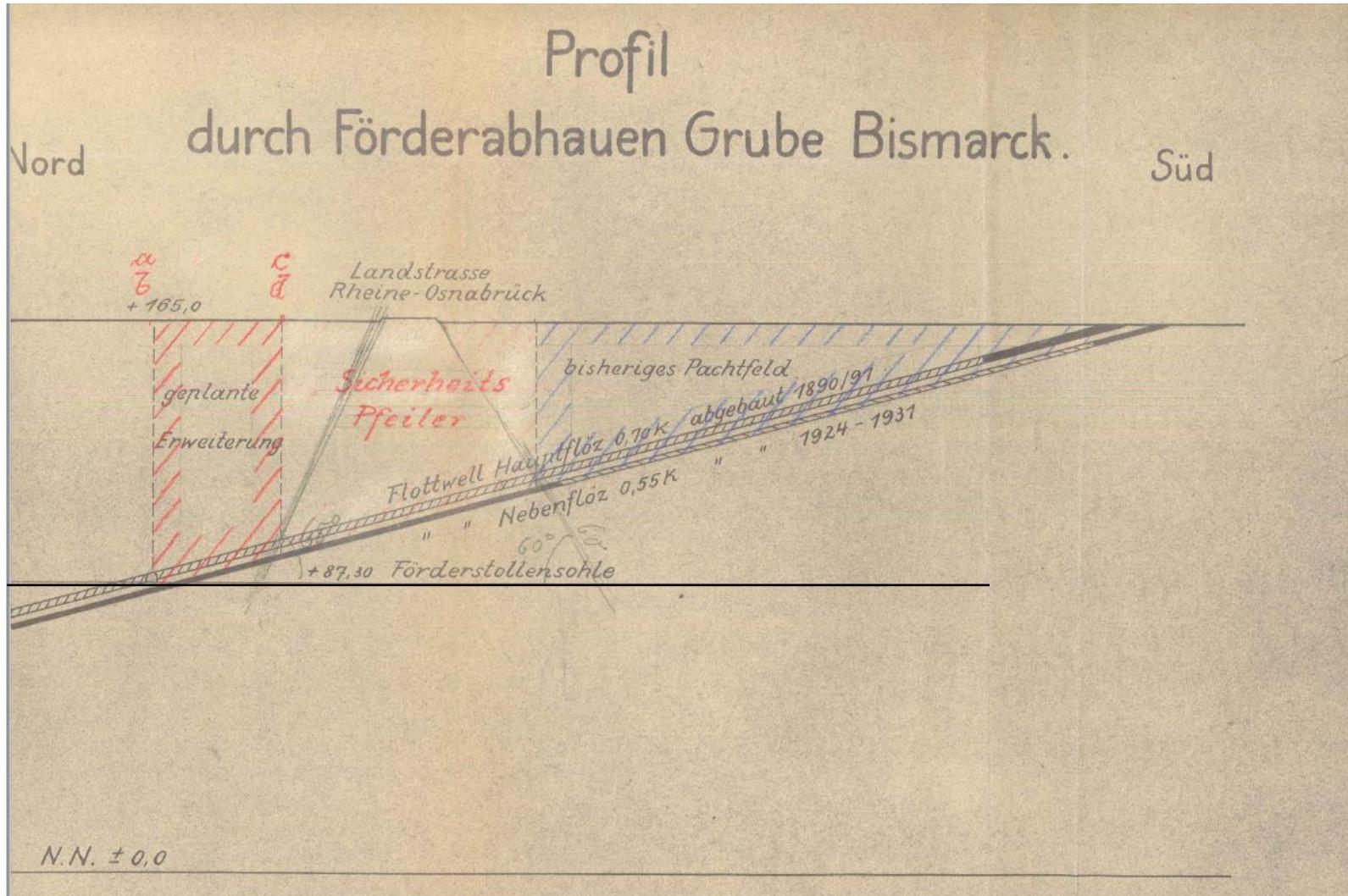
Verlauf K 24 n mit Tagesöffnungen Erz (RSE)



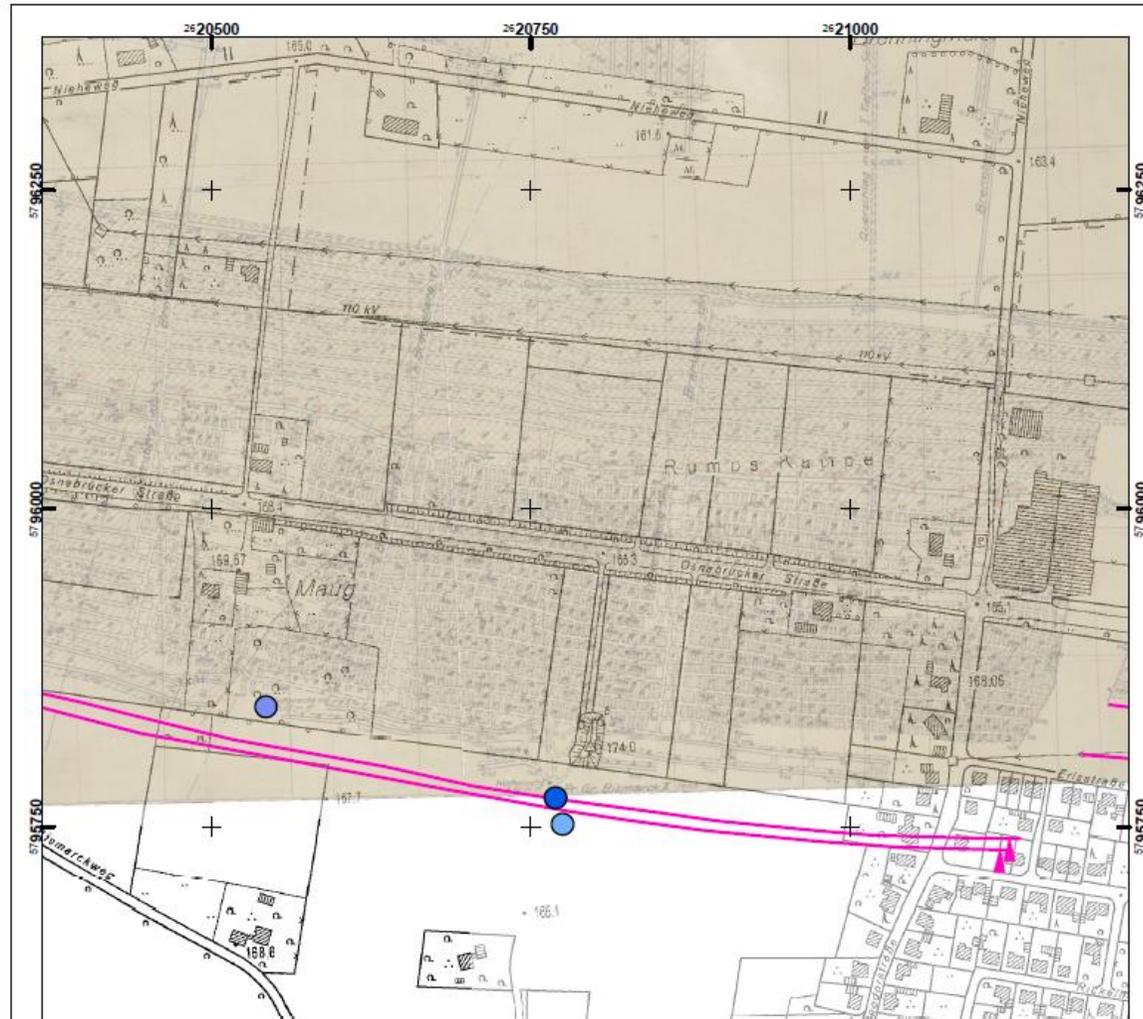
Schematischer Schnitt A-A



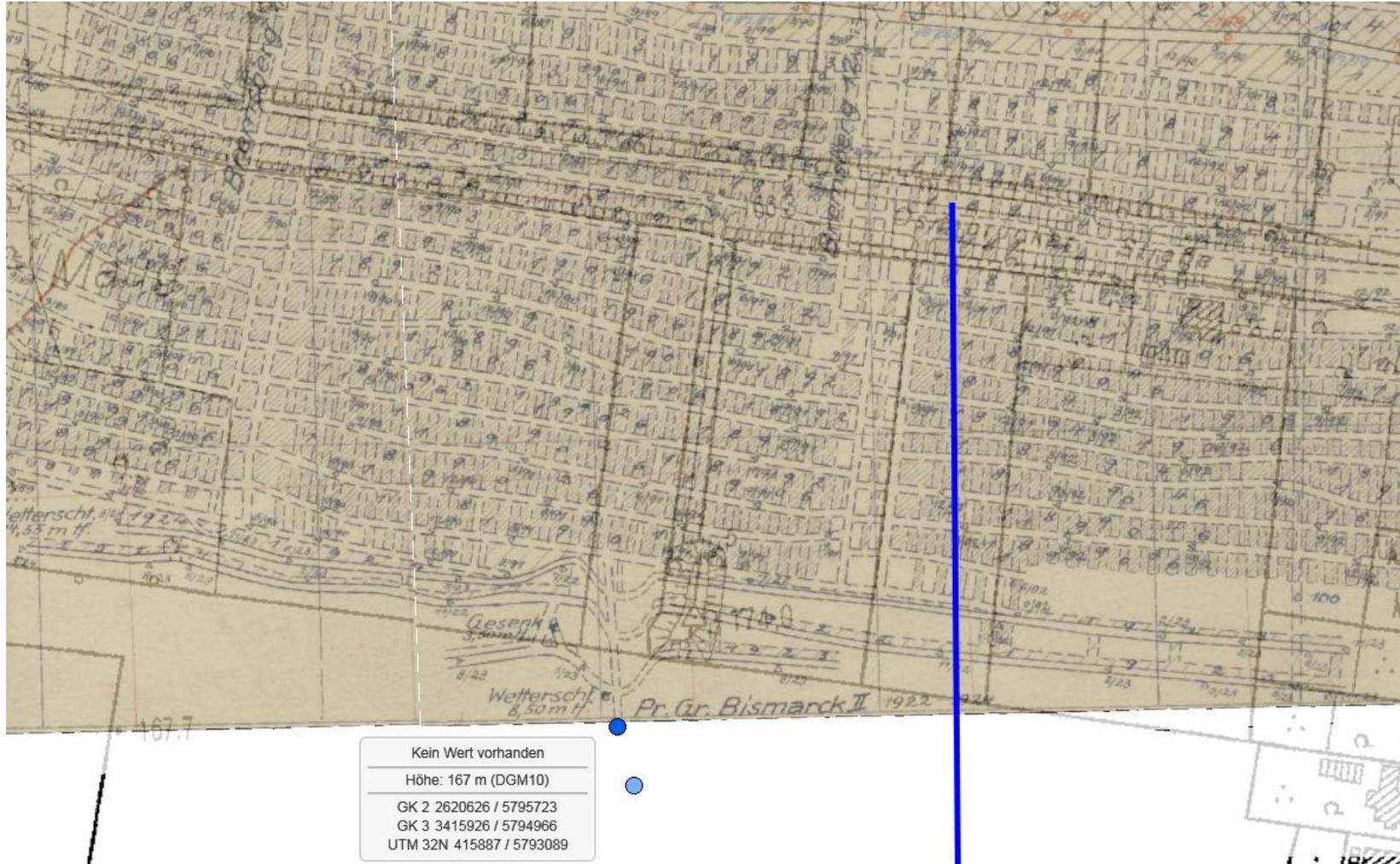
Schnitt Pachtgrube Bismarck (Hauptflöz 1890/ Nebenflöz 1924)



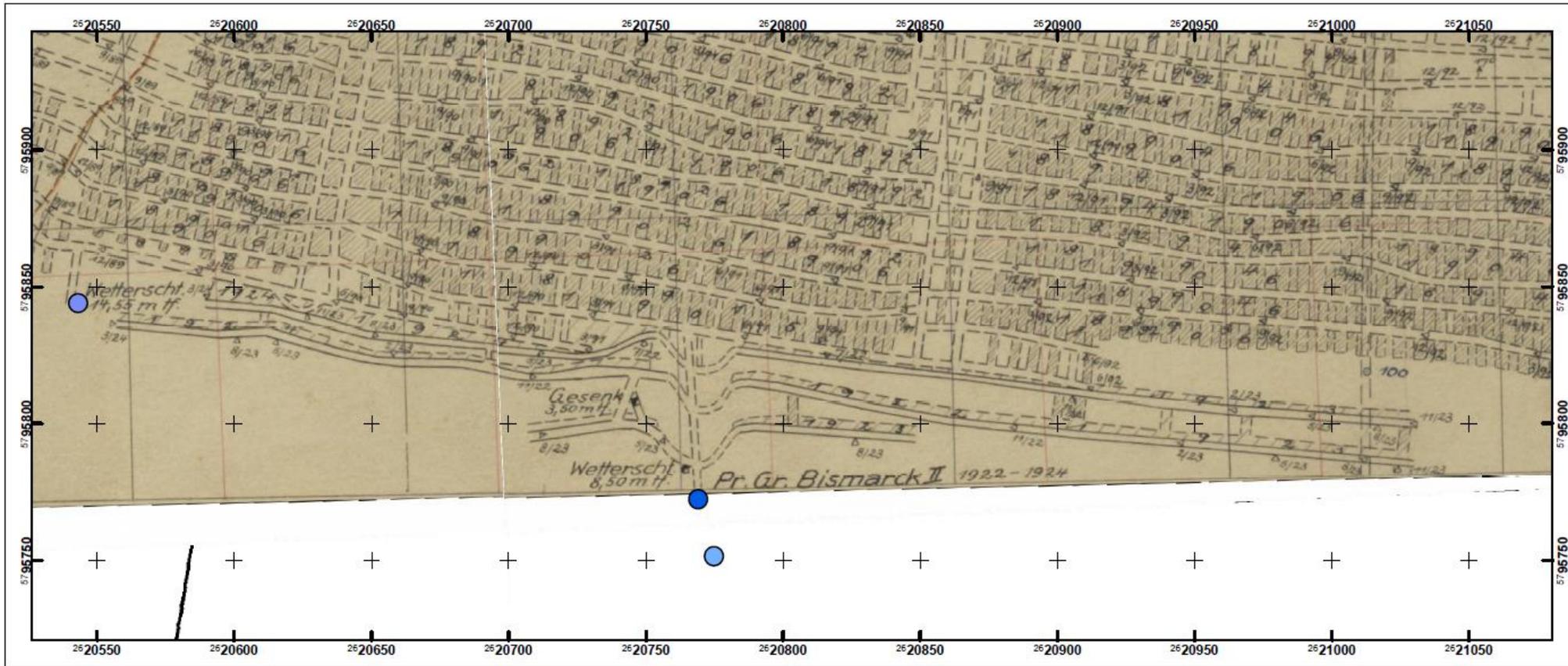
Flöz Flottwell (Haupt- und Nebenflöz)



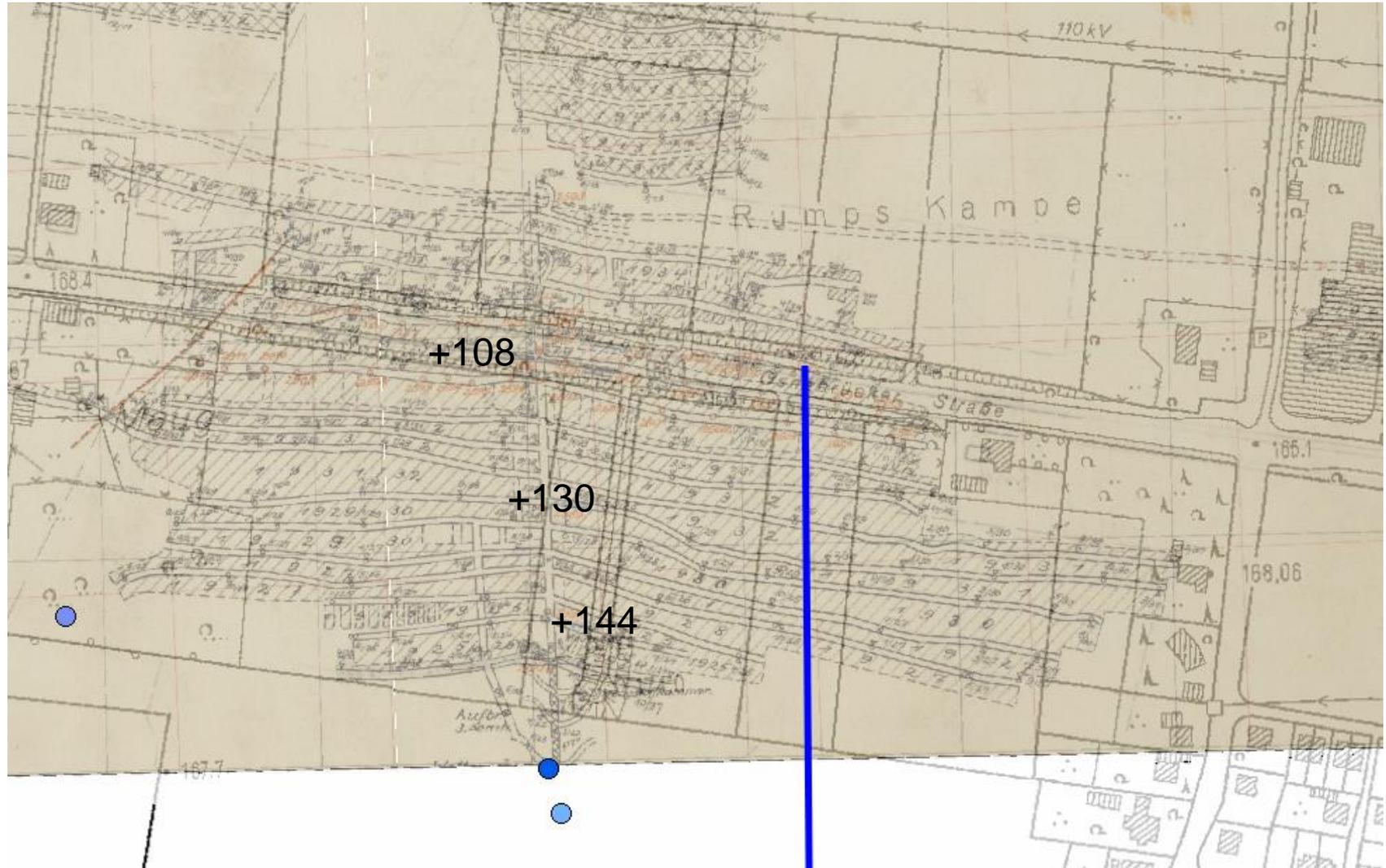
Flöz Flottwell (Hauptflöz)



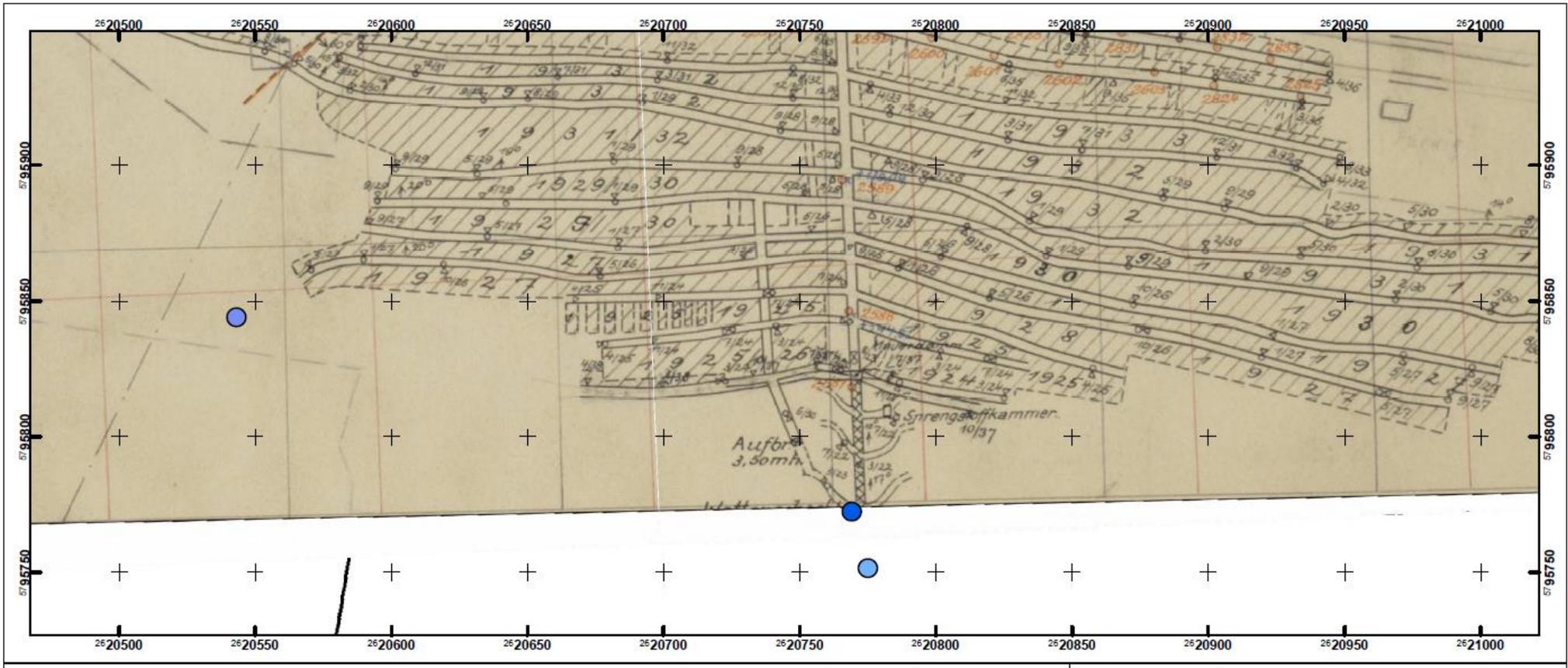
Flöz Flottwell (Hauptflöz)



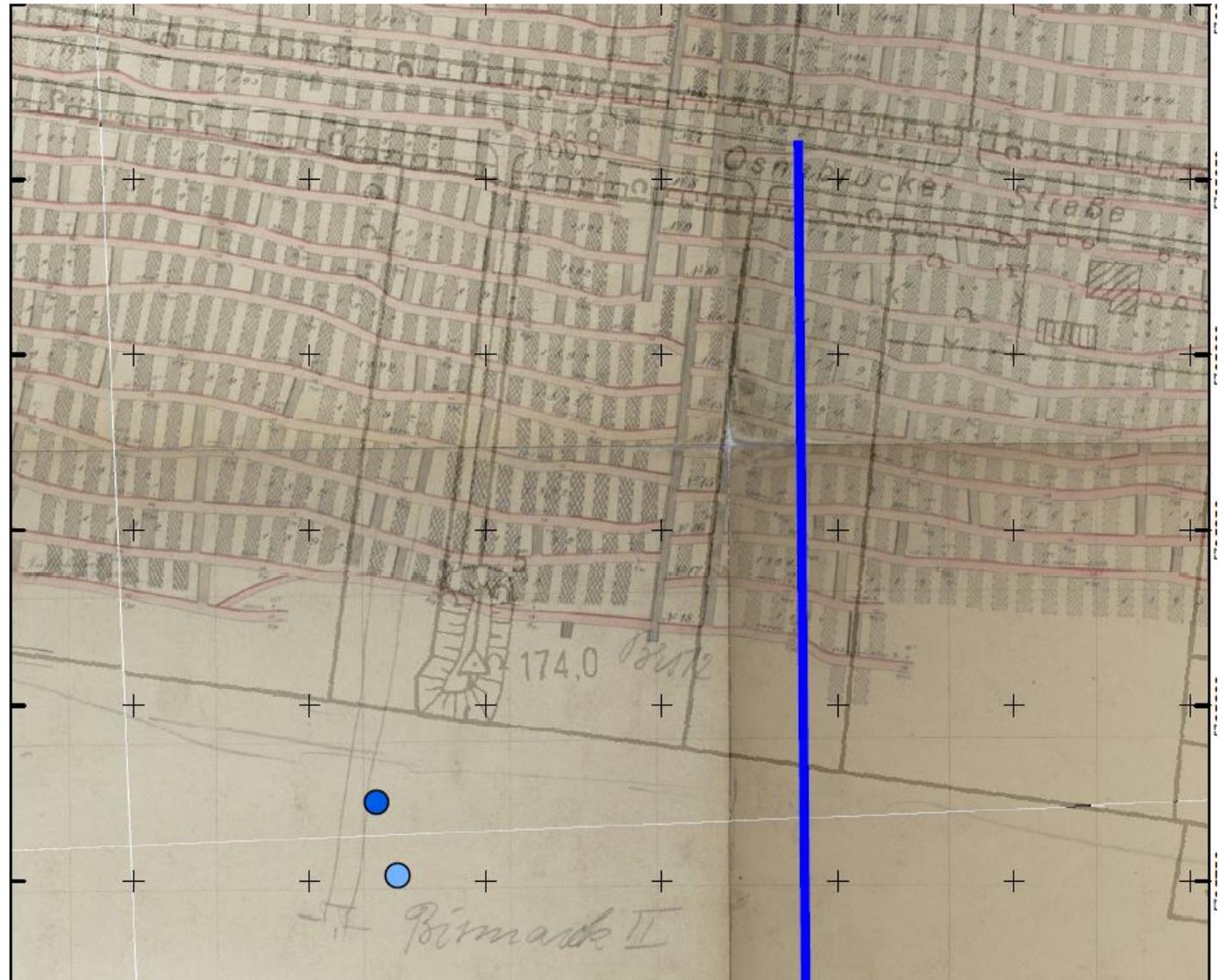
Flöz Flottwell (Nebenflöz)



Flöz Flottwell (Nebenflöz)



Flöz Flottwell (Historisch)



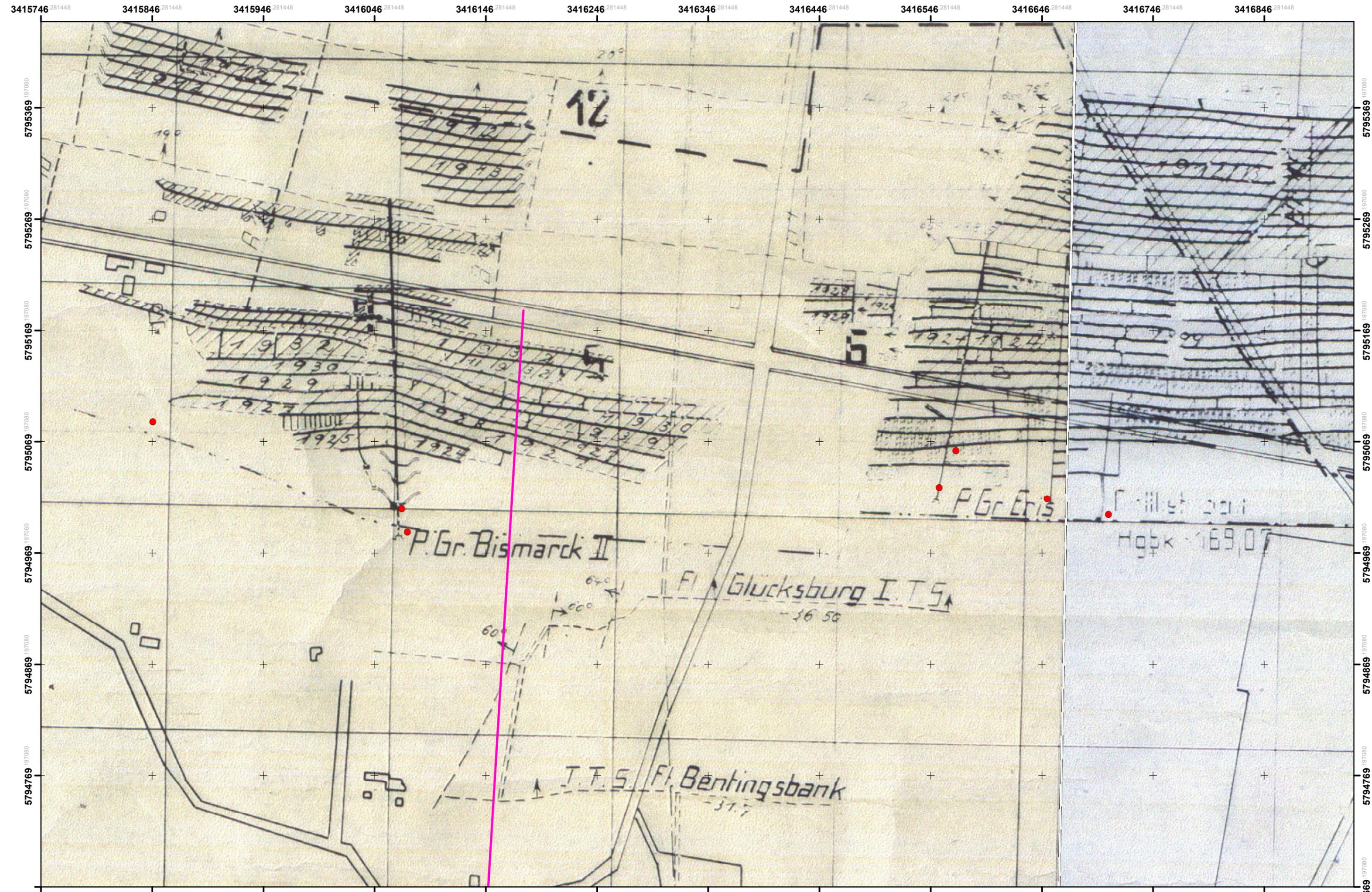
Anlage 3:
Tagesöffnungen RAG

Anlage 4:

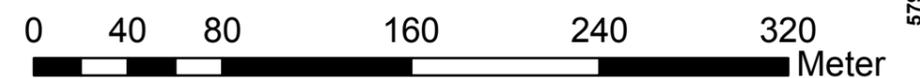
LOBA : Ibbenbüren Bauriss Flottwell
(Hauptflöz) Grubenbild 13011-00040

Anlage 5:

LOBA: Ibbenbüren Bauriss Flottwell-
Nebenflöz Grubenbild 13011-00043



Ibbenbüren Bauriss Flottwell-Nebenflöz Grubenbild 13011-00043



Anlage 6:

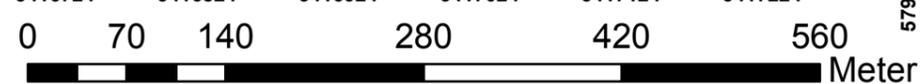
LOBA: Revier und Flözkarte
Tecklenburg-Lingenschen Bergamts
Grubenbild 6832-02001

3415324 417089 3415424 417089 3415524 417089 3415624 417089 3415724 417089 3415824 417089 3415924 417089 3416024 417089 3416124 417089 3416224 417089 3416324 417089 3416424 417089 3416524 417089 3416624 417089 3416724 417089 3416824 417089 3416924 417089 3417024 417089 3417124 417089 3417224 417089



5795123 80261 5795023 80261 5794923 80261 5794823 80261 5794723 80261 5794623 80261 5794523 80261 5794423 80261 5794323 80261 5794223 80261 5794123 80261 5794023 80261 5793923 80261

Revier und Flözkarte Tecklenburg-Lingenschen Bergamts Grubenbild 6832-02001



Anlage 7:

Luftbild: Senkungsbereich Schrägstollen



Bilder © 2020 Google, Kartendaten © 2020 GeoBasis-DE/BKG (©2009) 100 m

Entfernung messen
Entfernung gesamt: 287,59 m (943,54 ft)

Die weiße Linie beschreibt die Entfernung des Senkungstrichters auf dem Streckenkrenz Schrägstollen/Grundstrecke von der Osnabrücker Straße.

Anlage 8:

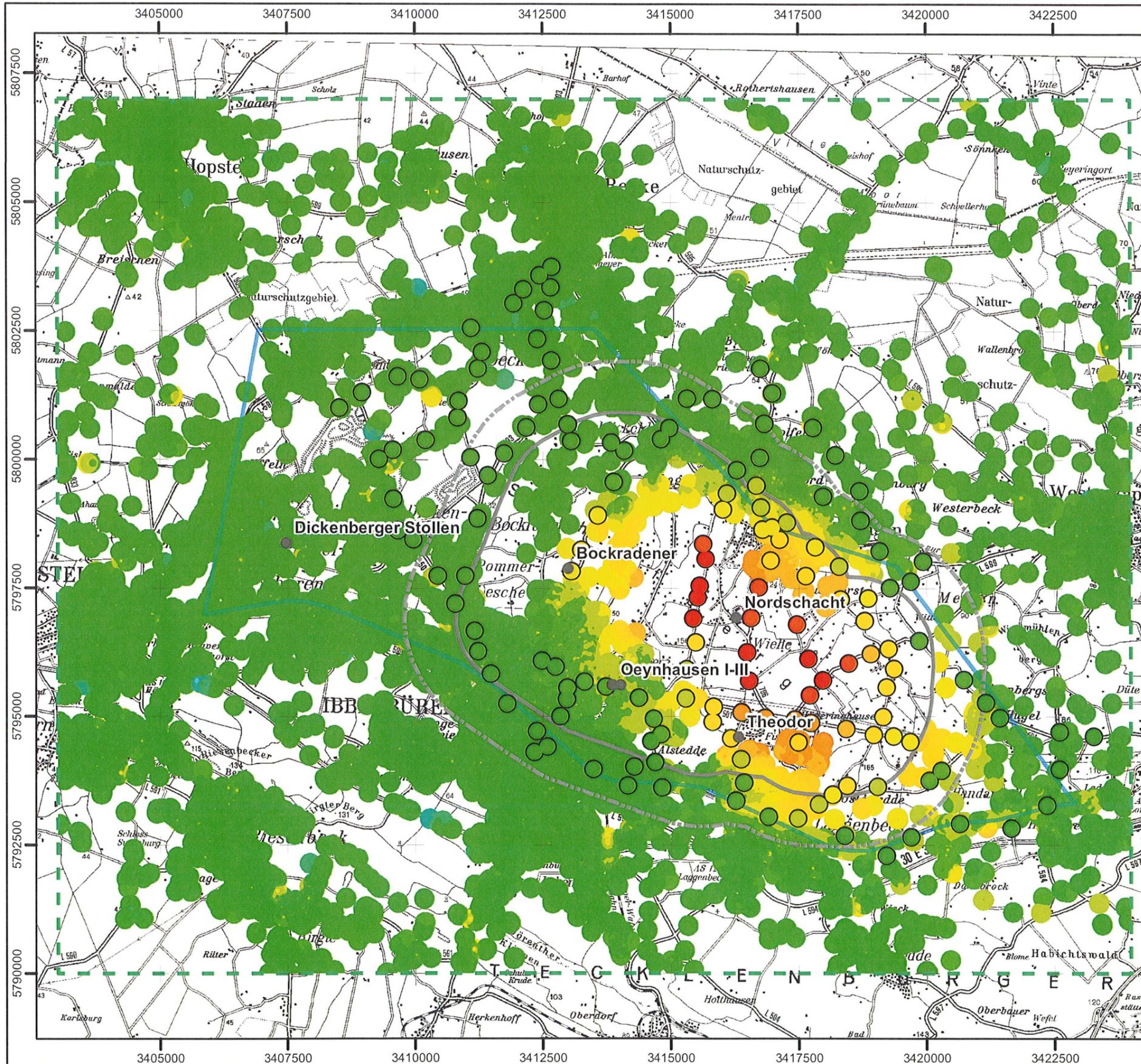
Vermutete Stollen Bereich Schacht Theodor



Anlage 9:

Baufelder der RAG

Anlage 10:
Senkungen (absolut)

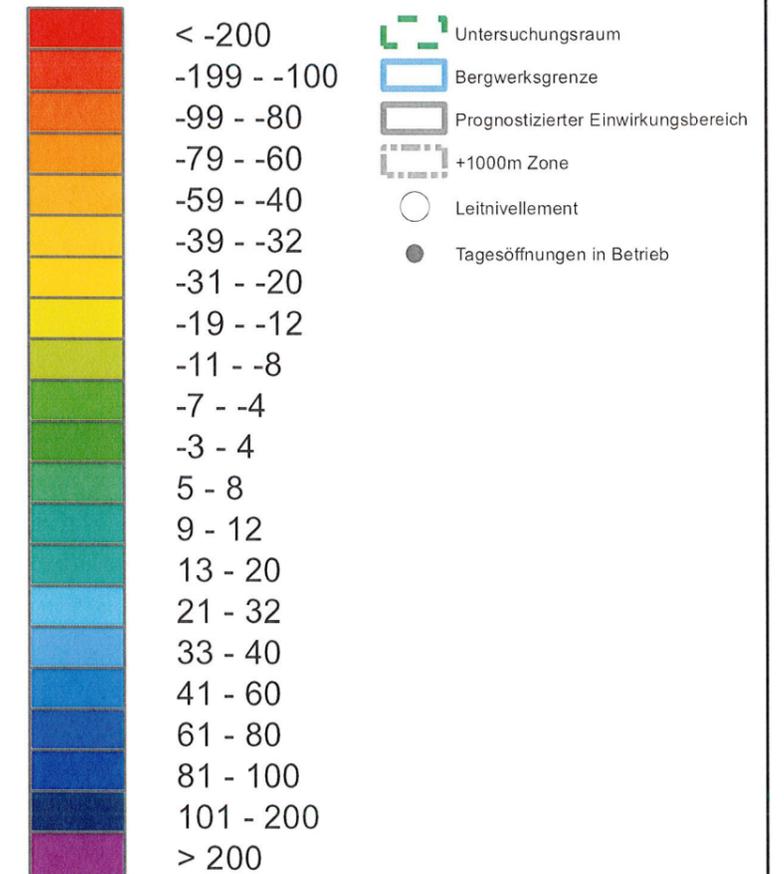


TU Clausthal

Institut für Geotechnik und Markscheidewesen

Legende

Höhenänderungen [mm]



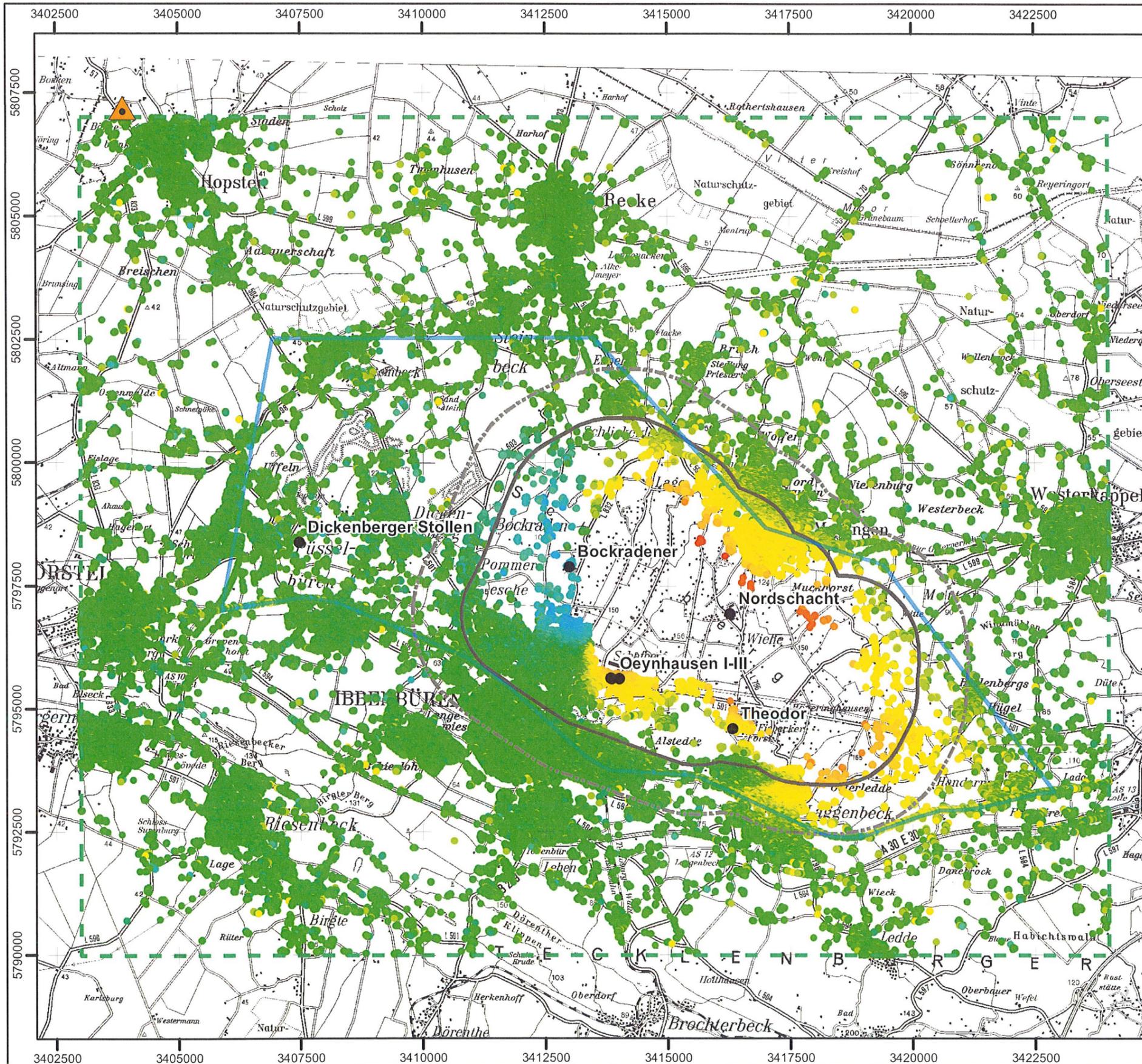
PSI-Ergebnis
 EW-Bereiche, Bergwerksgrenze und Tagesöffnungen
 Leitnivellement
 TK100

© IGMC, 2015
 © Bezirksregierung Arnsberg, 2015
 © Geobasis NRW, 2015
 © Geobasis NRW, 2012



Untersuchungsgebiet: Bergwerk Ibbenbüren		
Titel: Nivellitisch (10/2003 - 10/2007) und flächeninterpolierte, radarinterferometrisch ermittelte Höhenänderungen (ENVISAT, 12/2003 - 12/2007)		
Analyse von Senkungserscheinungen außerhalb prognostizierter Einwirkungsbereiche aktiver und in jüngerer Zeit stillgelegter Steinkohlenbergwerke der RAG AG Im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW		
Bearbeitung: TU Clausthal	Datum: 03.12.2015	Abbildung: 59

Anlage 11:
Senkungsraten (mm/a)



TU Clausthal

Institut für Geotechnik und Markscheidewesen

Legende

LOS-Bewegungsraten [mm/a]

- 70 - -50
- -50 - -25
- -25 - -20
- -20 - -15
- -15 - -10
- -10 - -8
- -8 - -5
- -5 - -3
- -3 - -2
- -2 - -1
- -1 - 1
- 1 - 2
- 2 - 3
- 3 - 5
- 5 - 8
- 8 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 50
- 50 - 70

- ▭ Untersuchungsraum
- ▭ Prognostizierter Einwirkungsbereich
- ▭ +1000m Zone
- ▭ Bergwerksgrenze
- ▲ Ref.Punkt Radarsat-2
- Tagesöffnungen in Betrieb

PSI-Ergebnis © IGMK, 2015
 Bergwerksgrenze, EW-Bereiche und Tagesöffnungen © Bezirksregierung Arnsberg, 2015
 TK100 © Geobasis NRW, 2012

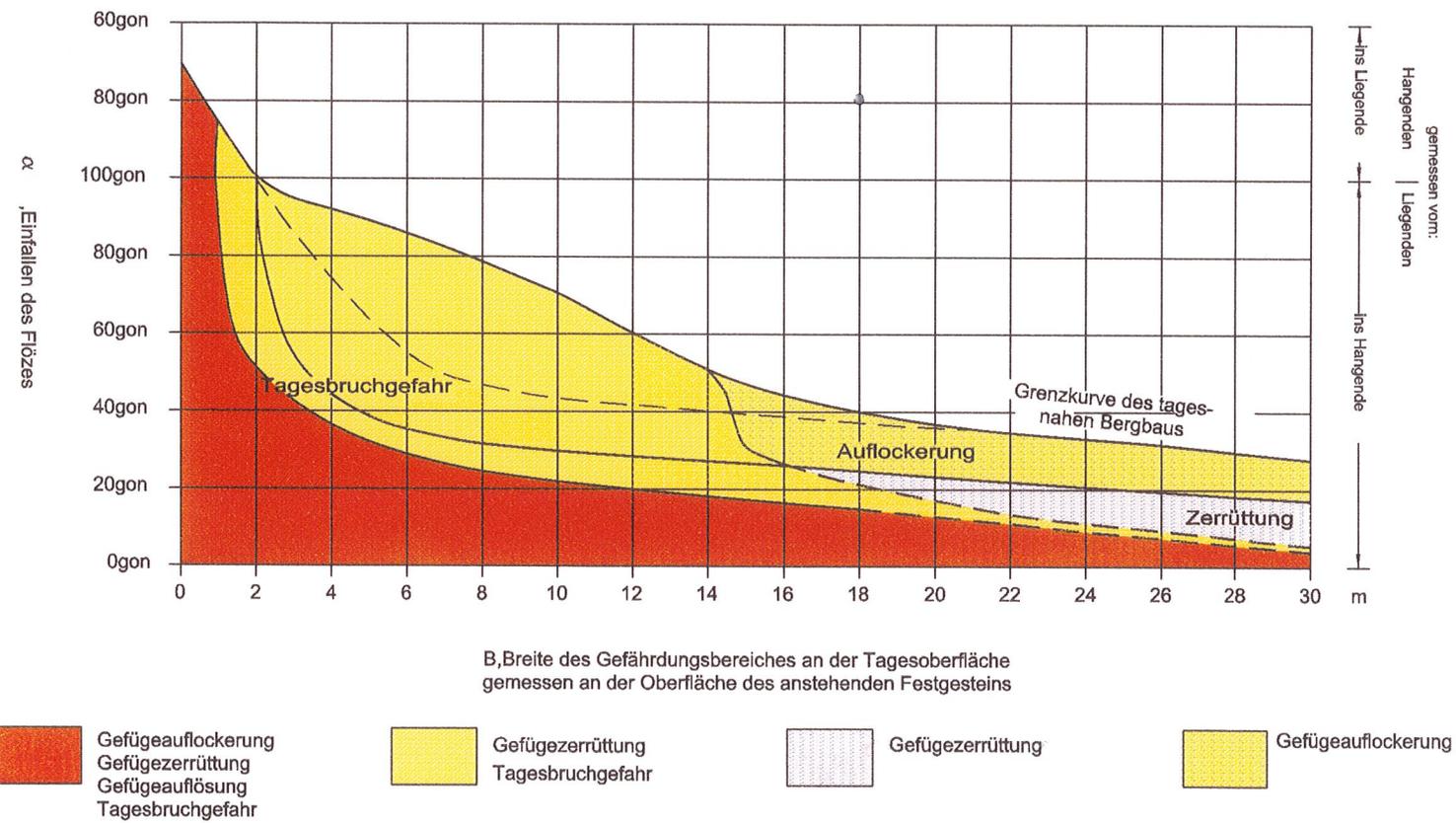


Untersuchungsgebiet: Bergwerk Ibbenbüren		
Titel: Bewegungsraten in LOS [mm/a] der Radarsat-2 PSI-Zeitreihen (16.01.2011 - 12.02.2015)		
Analyse von Senkungserscheinungen außerhalb prognostizierter Einwirkungsbereiche aktiver und in jüngerer Zeit stillgelegter Steinkohlenbergwerke der RAG AG Im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW		
Bearbeitung: TU Clausthal	Datum: 03.12.2015	Abbildung: 43

Anlage 12:

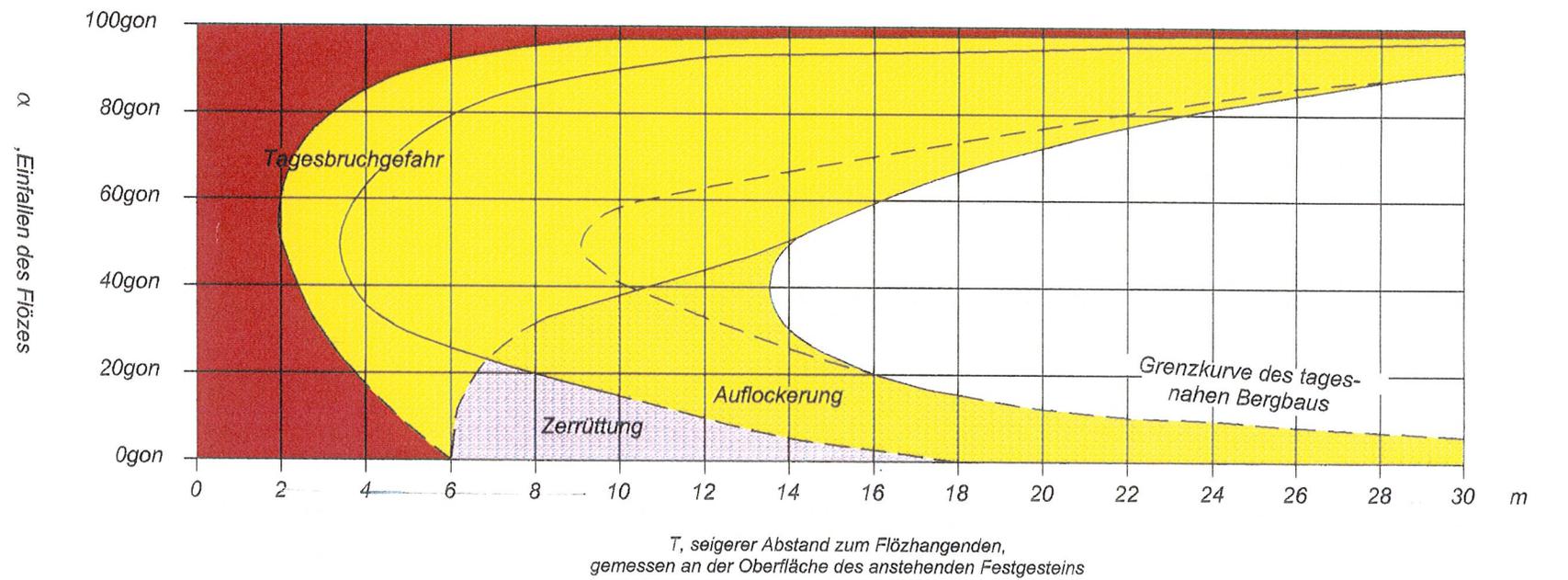
Nomogramme nach Hollmann / Nürnberg

Ausblößbreite der potenziellen Gefahrenzonen aus tagesnahem Bergbau an der Felsoberfläche



Auszug aus den Mitteilungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (jetzt DMT), Heft 30 vom Dezember 1972 (Hollmann/Nürnberg)

Grenzteufen der potenziellen Gefahrenzonen aus tagesnahem Bergbau bezogen auf die Felsoberfläche



Auszug aus den Mitteilungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (jetzt DMT), Heft 30 vom Dezember 1972
(Hollmann/Nürnberg)

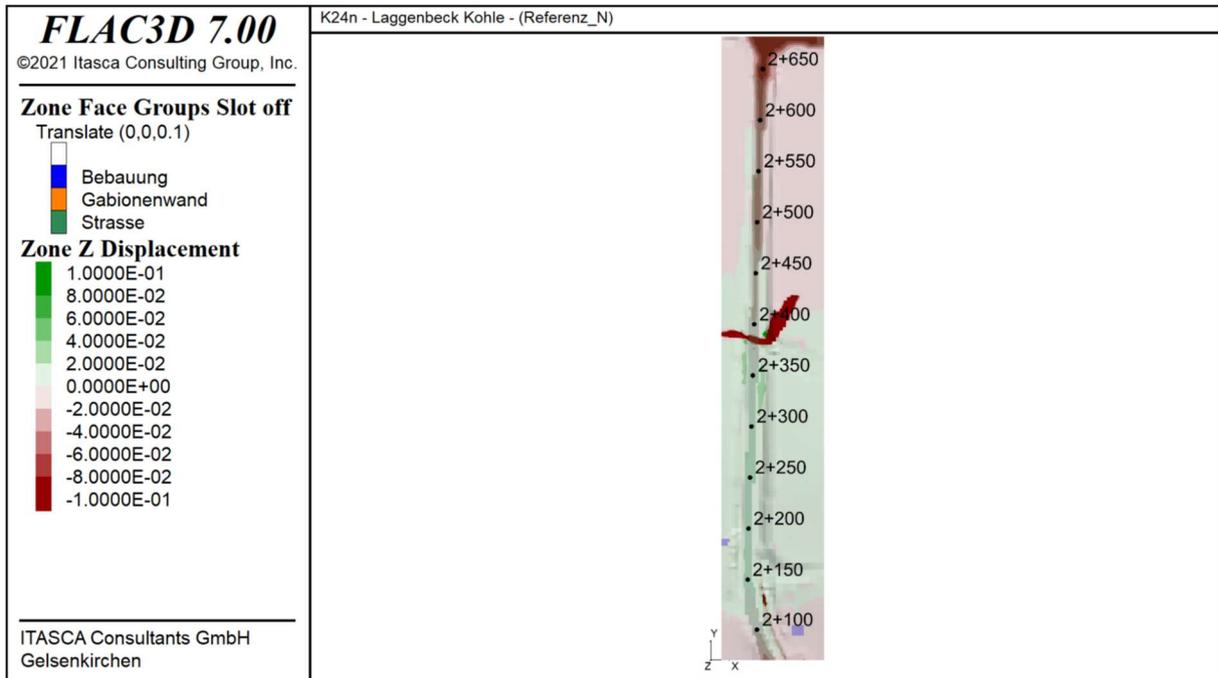
GB-GUC

Anlage 13:

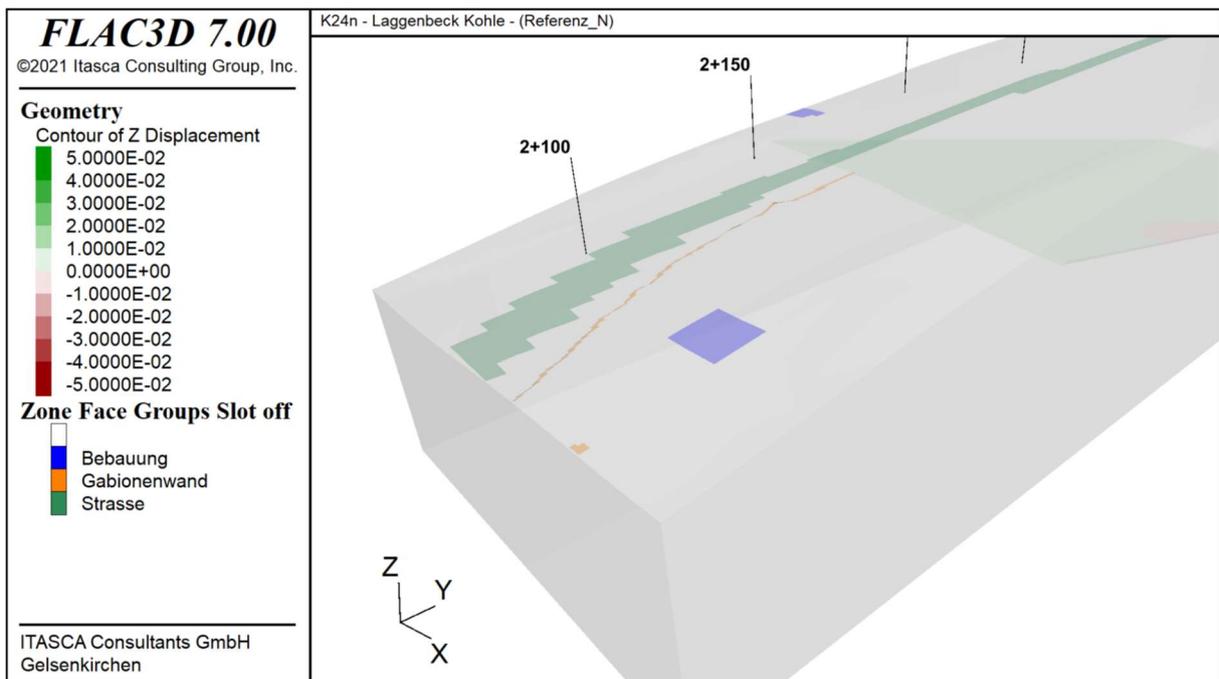
Darstellung der
Ergebnisse des numerischen Modells
Altbergbau Steinkohle
Variantenbetrachtung aus U 13

Modell Referenzfall

Vertikale Verschiebungen der Geländeoberkante aufgrund von Verkehrslasten

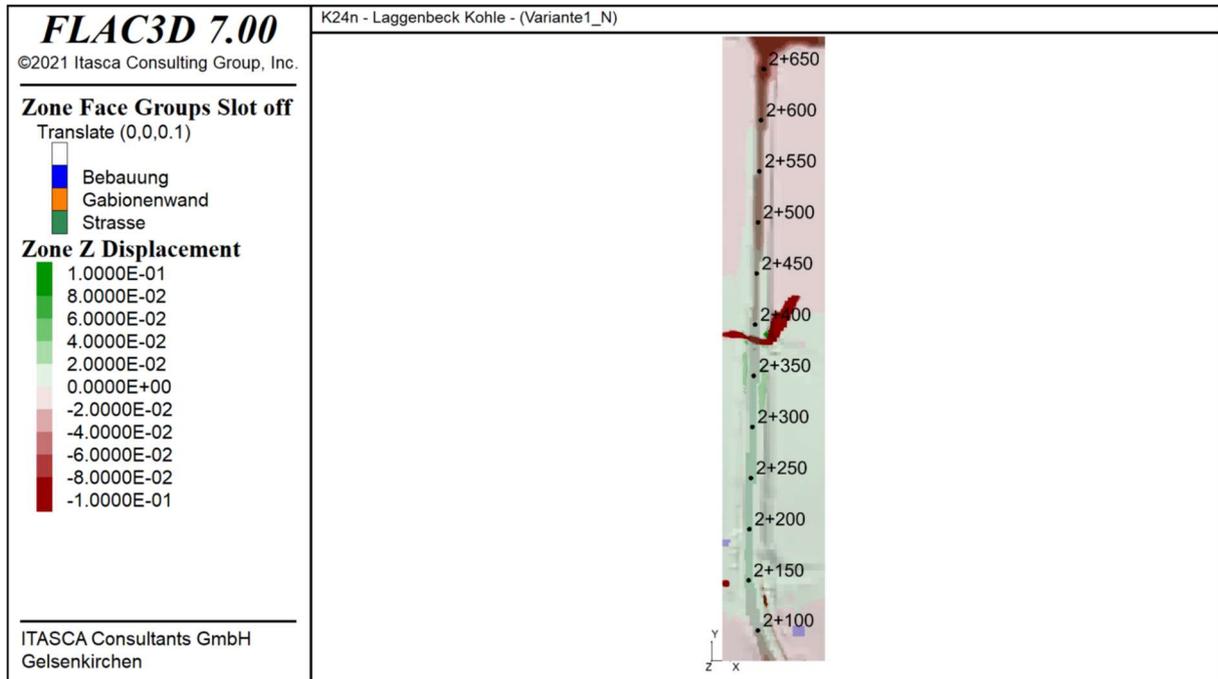


Vertikale Verschiebungen nach Straßenbau und Verkehrslasten auf der Kontur des Altbergbaus (14"-Flöz)

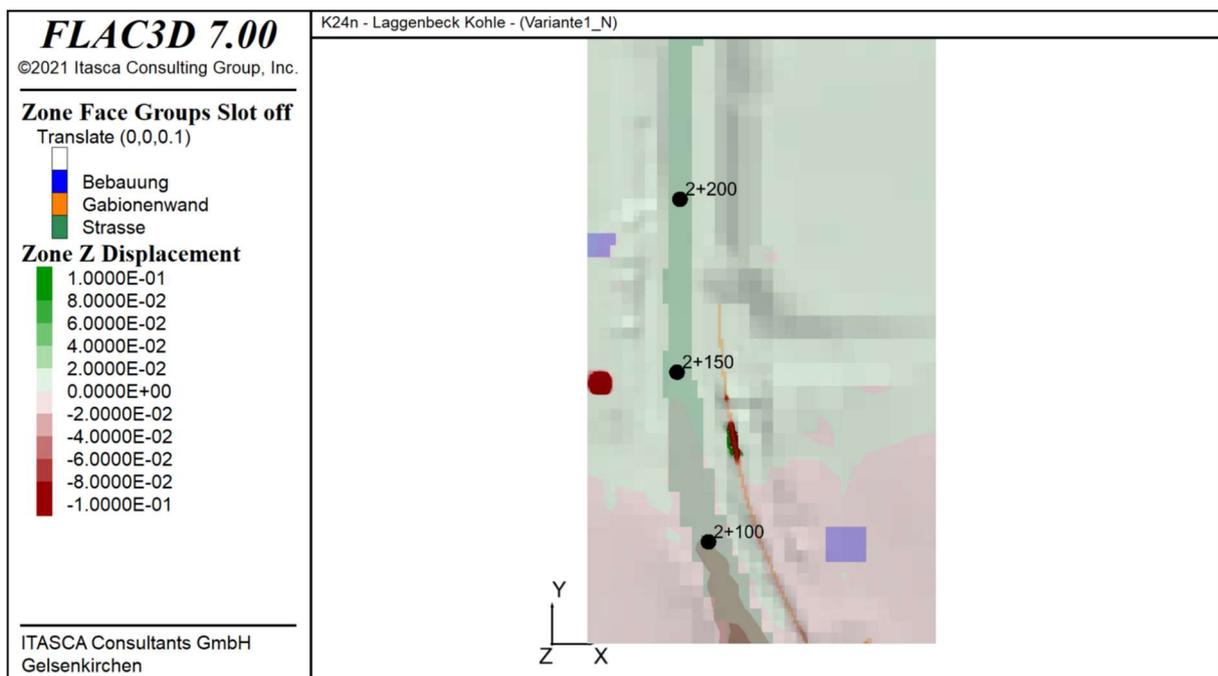


Modellvariante 1

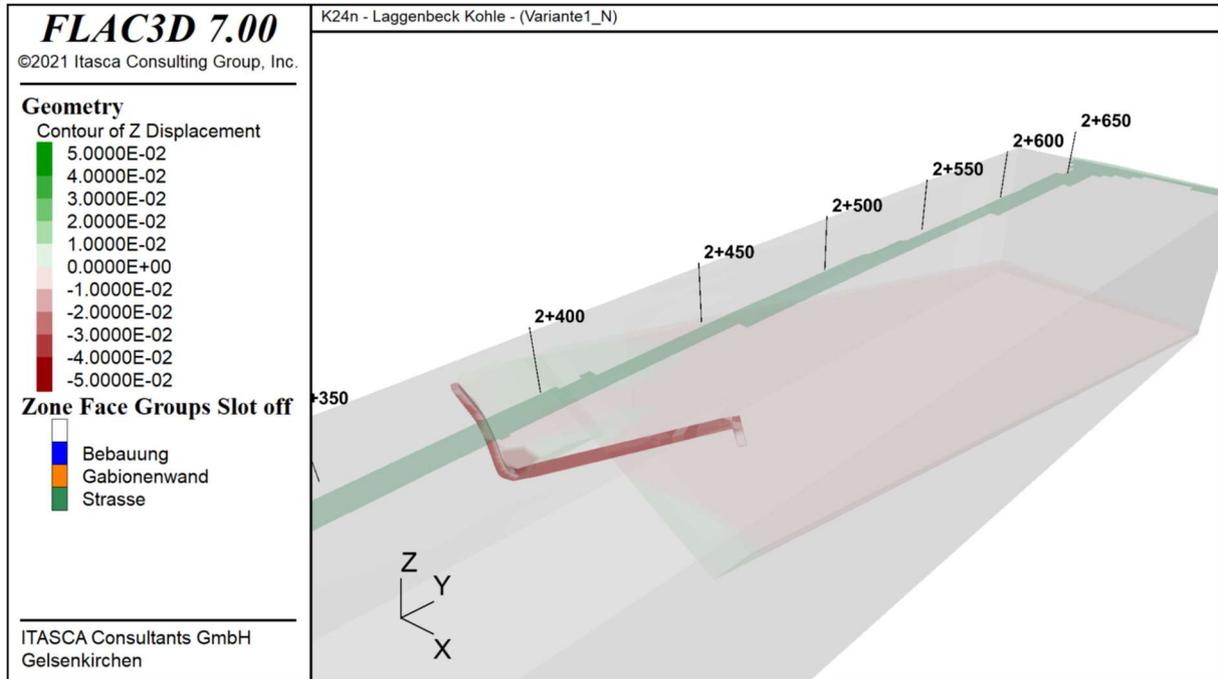
Vertikale Verschiebungen der Geländeoberkante aufgrund von Straßenbau und Verkehrslasten auf $\pm 0,1$ m skaliert



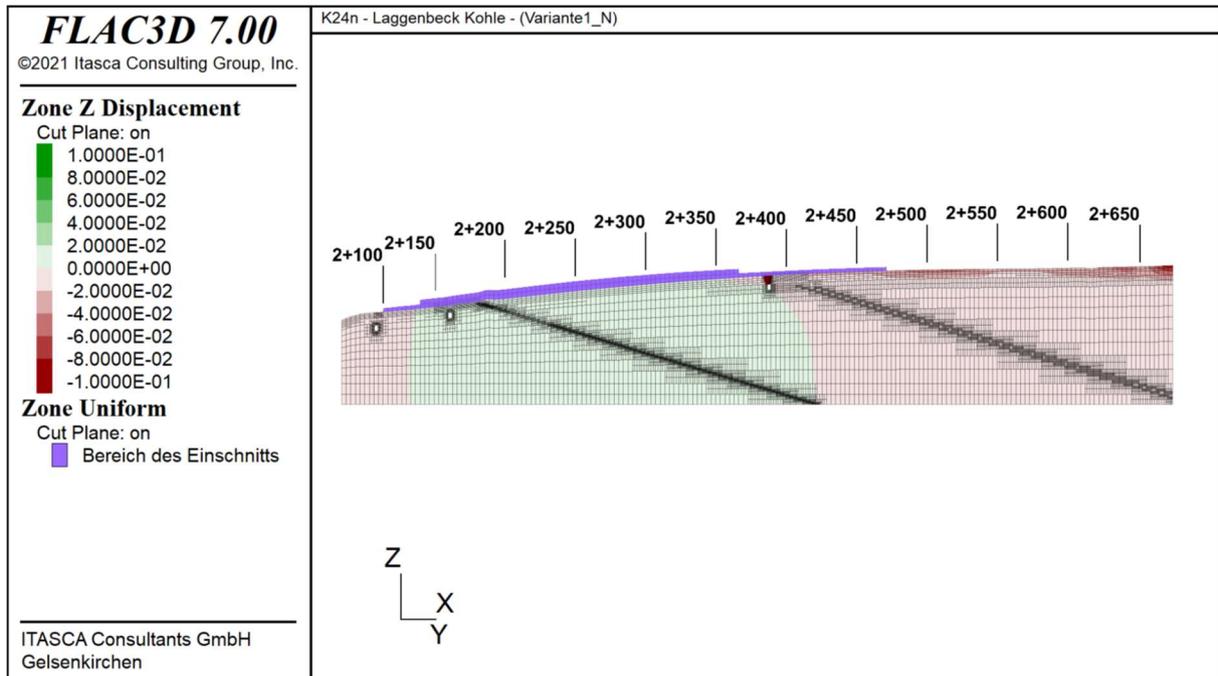
Vertikale Verschiebungen der Geländeoberkante aufgrund von Straßenbau und Verkehrslasten auf $\pm 0,1$ m skaliert (Detail südlicher Modellbereich)



Vertikale Verschiebungen nach Straßenbau und Verkehrslasten auf der Kontur des Altbergbaus, hier Flöz Flottwell, Bereich Querschlag und Grundstrecke auf $\pm 0,05$ m skaliert

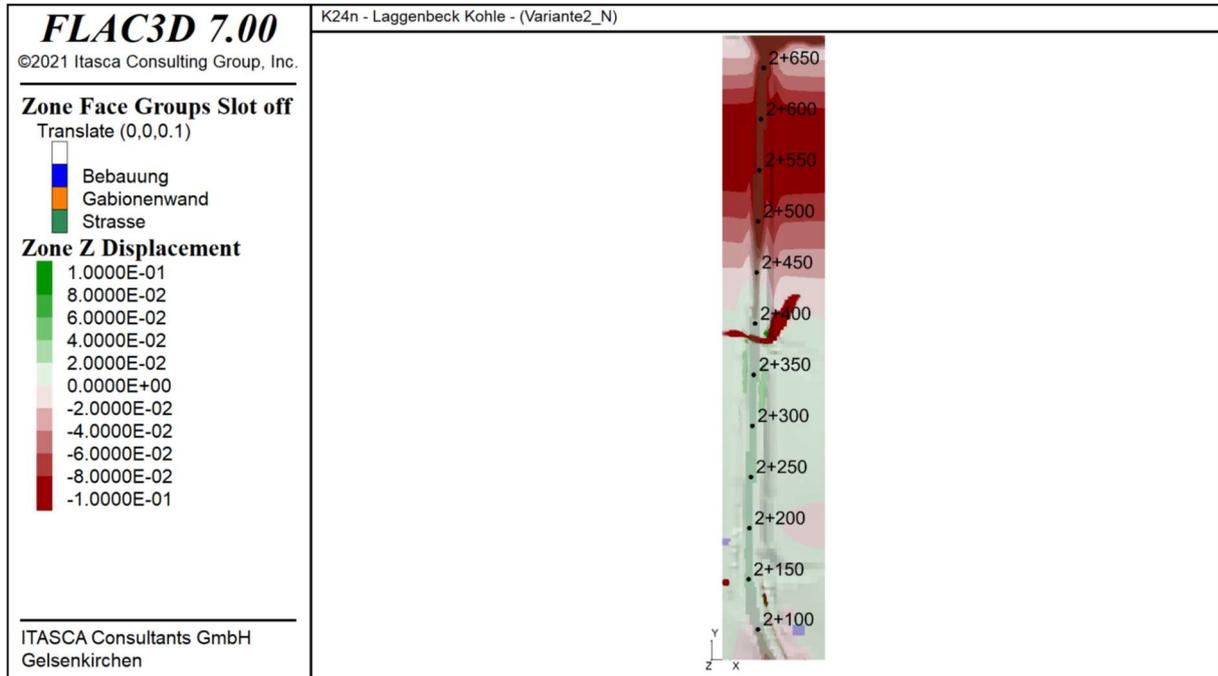


Längsschnitt vertikale Verschiebungen auf $\pm 0,1$ m skaliert

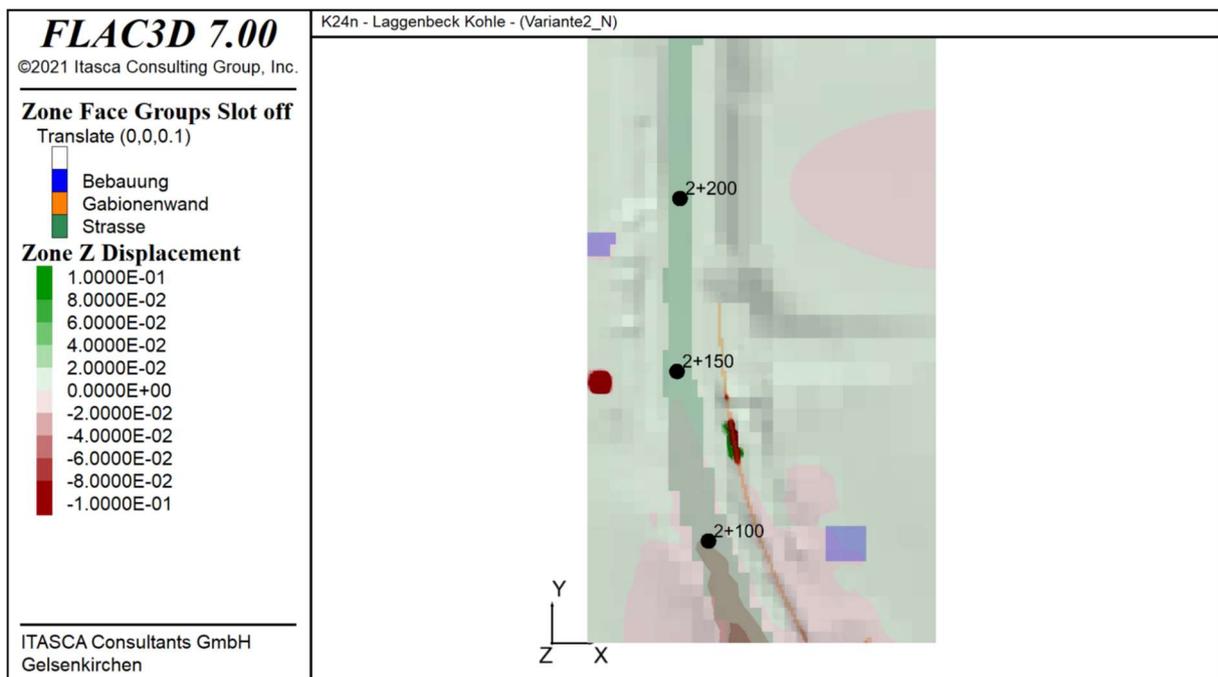


Modellvariante 2

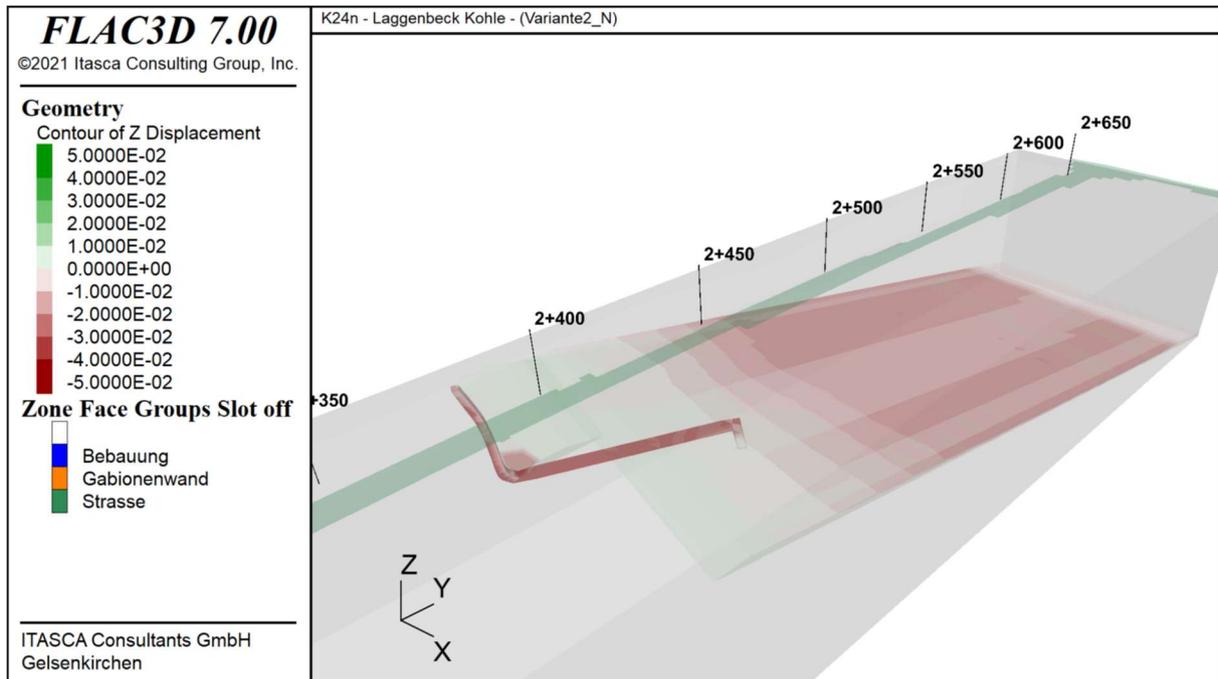
Vertikale Verschiebungen der Geländeoberkante aufgrund von Straßenbau und Verkehrslasten auf $\pm 0,1$ m skaliert



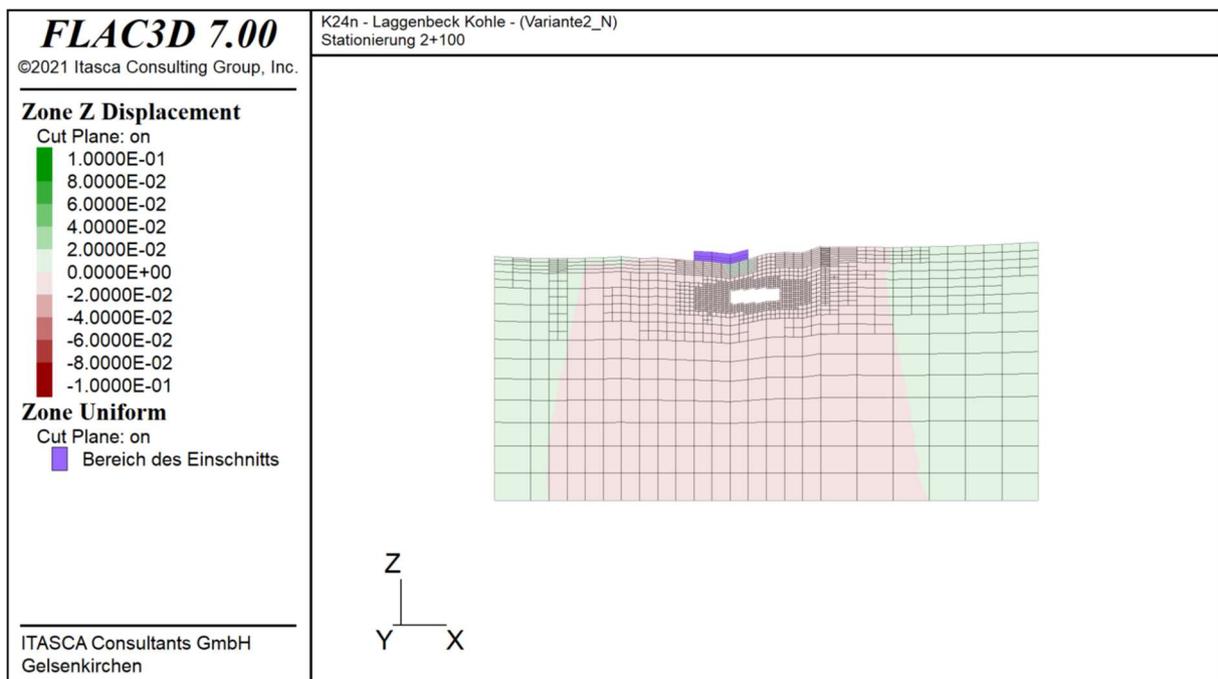
Vertikale Verschiebungen der Geländeoberkante aufgrund von Straßenbau und Verkehrslasten auf $\pm 0,1$ m skaliert (Detail südlicher Modellbereich)



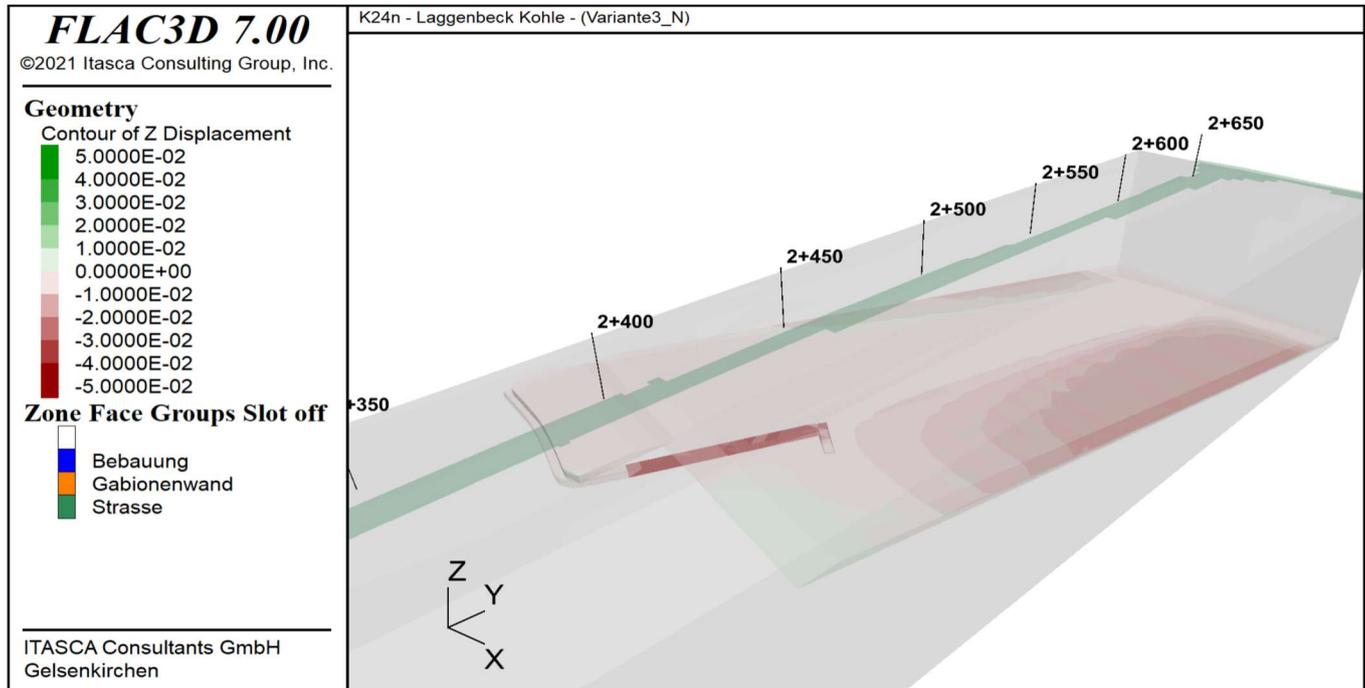
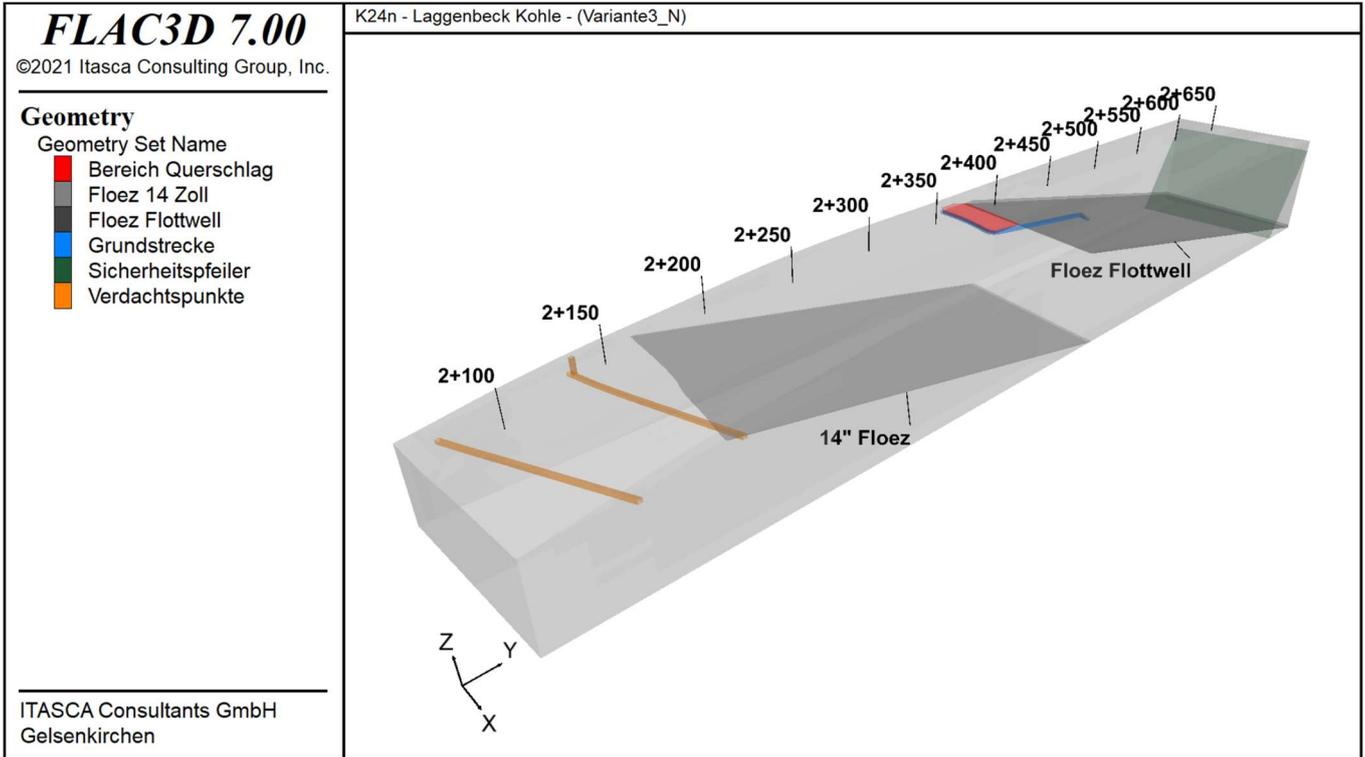
Vertikale Verschiebungen nach Straßenbau und Verkehrslasten auf der Kontur des Altbergbaus, hier Flöz Flottwell, Bereich Querschlag und Grundstrecke auf $\pm 0,05$ m skaliert



Querschnitt Stationierung 2+100 vertikale Verschiebungen auf $\pm 0,1$ m skaliert



Modell Variante 3



Anlage 14:

Tabelle und Lageplan
mit Koordinaten möglicher
Sicherungsbereiche (U 13)

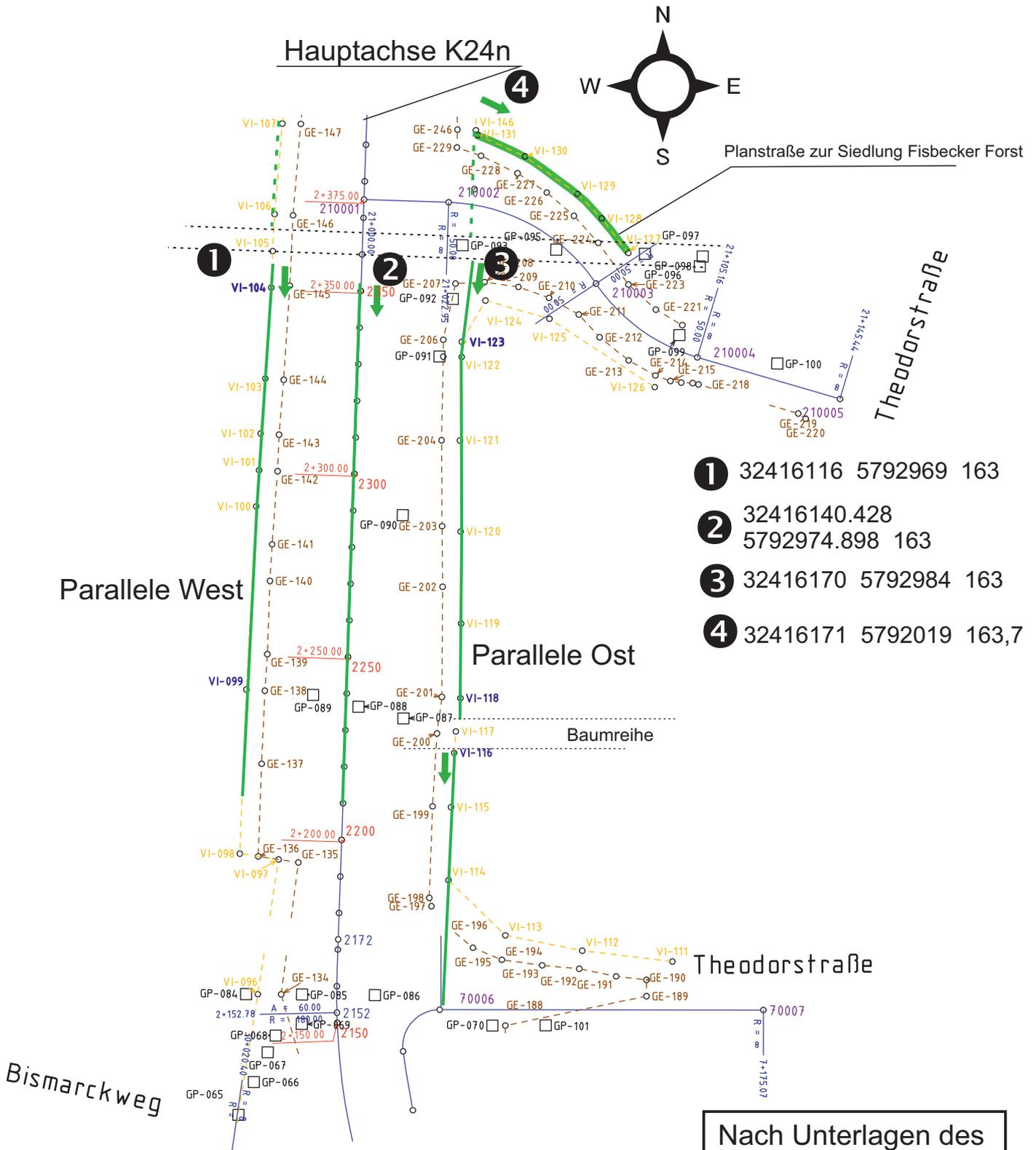
Ungefähre Lage der (möglichen) Grubenbaue und Ausbißlinien der Flöze in ETRS89/UTM32
 Koordinaten (U13)

Punkt	Beschreibung	Rechtswert	Hochwert
1	Nördliche Verdachtsstrecke (Westen)*	32416113,90	5792771,25
2	Nördliche Verdachtsstrecke (Osten)	32416149,45	5792777,10
3	Südliche Verdachtsstrecke (Westen)	32416125,40	5792716,50
4	Südliche Verdachtsstrecke (Osten)	32416166,80	5792728,50
5	Ausbiss 14'' Flöz (Westen)	32416110,35	5792804,23
6	Ausbiss 14'' Flöz (Osten)	32416209,99	5792781,22
7	Grundstrecke (Westen)	32416115,00	5793019,16
8	Grundstrecke (Osten)	32416154,80	5793010,17
9	Grundstrecke (Mundloch)	32416181,51	5793053,72
10	Ausbiss Flöz Flottwell (Westen)	32416116,00	5793041,54
11	Ausbiss Flöz Flottwell (Osten)	32416209,80	5793025,50

Anlage 15:

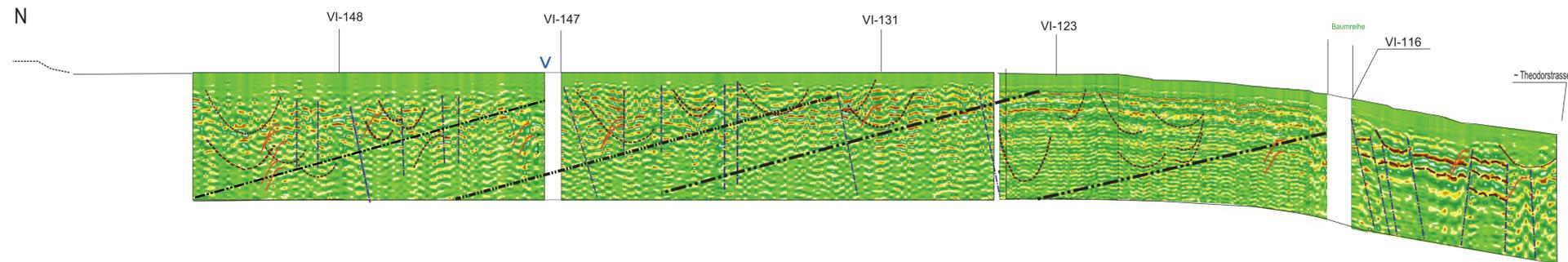
Geophysikalische Meßlinien im Bereich
Altbergbau Steinkohle (U 10)

GeoPHYSIKALISCHE MESSUNGEN

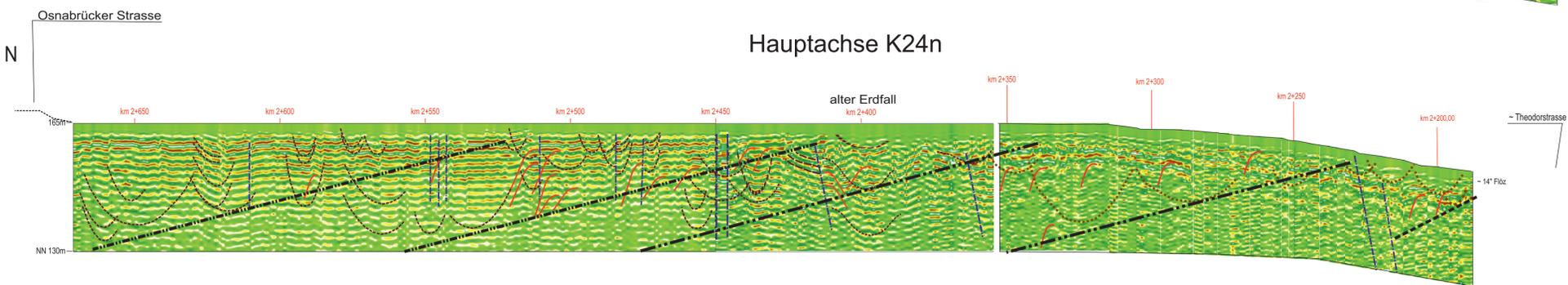


Nach Unterlagen des
Verm. u. Katasteramt
Steinfurt 06.05.2020
Maßstab 1:1500

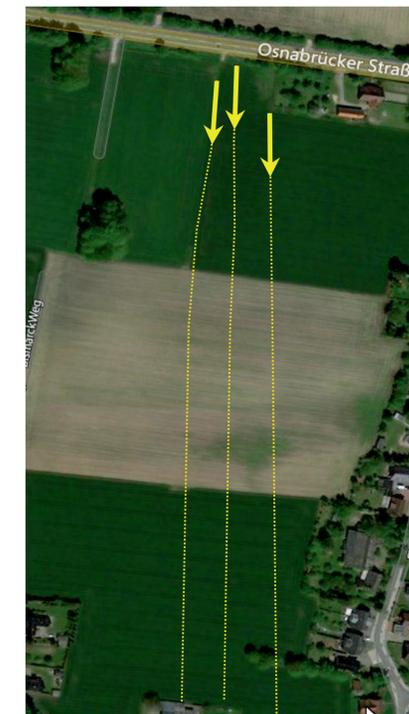
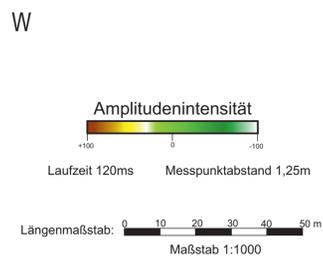
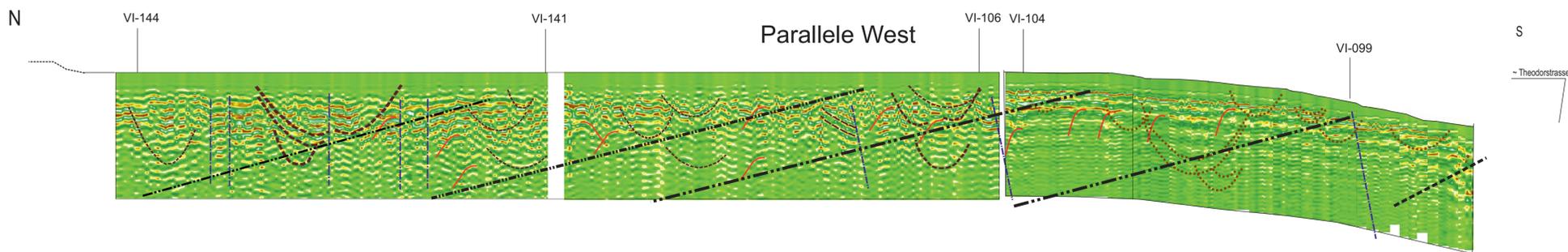
Parallele Ost



Hauptachse K24n



Parallele West



Schematische Darstellung zur Lage und Verlauf der Messstrecken auf dem Abschnitt südlich der Osnabrücker Straße

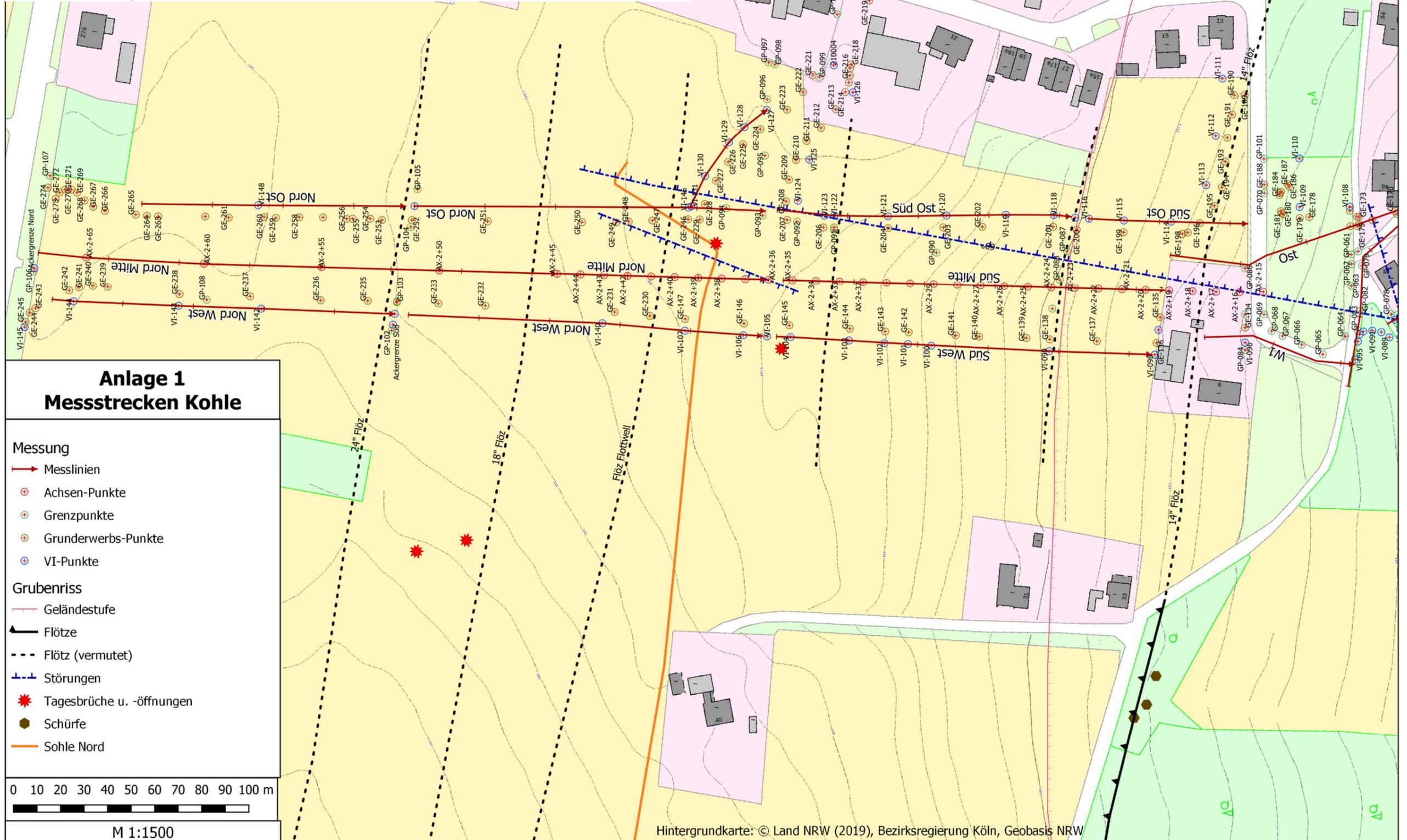
www.geosonar.de Klaus -D. Stübs
K 24n Nord Ibbenbüren
GeoPHYSIKALISCHE MESSUNGEN

Ibbenbüren Nordabschnitt
-Ackerfläche-
Reflexiogramme und Parallelstrecken

Anlage 3a

- Diffraktionshyperbel
- Tektonik/ Bruchlinien
- Strukturgrenzen
- Kohleflöz

Laufzeit 120ms Messpunktabstand 1,25m Maßstab 1:1000



Anlage 1 Messstrecken Kohle

Messung

- Messlinien
- ⊕ Achsen-Punkte
- ⊕ Grenzpunkte
- ⊕ Grunderwerbs-Punkte
- ⊕ VI-Punkte

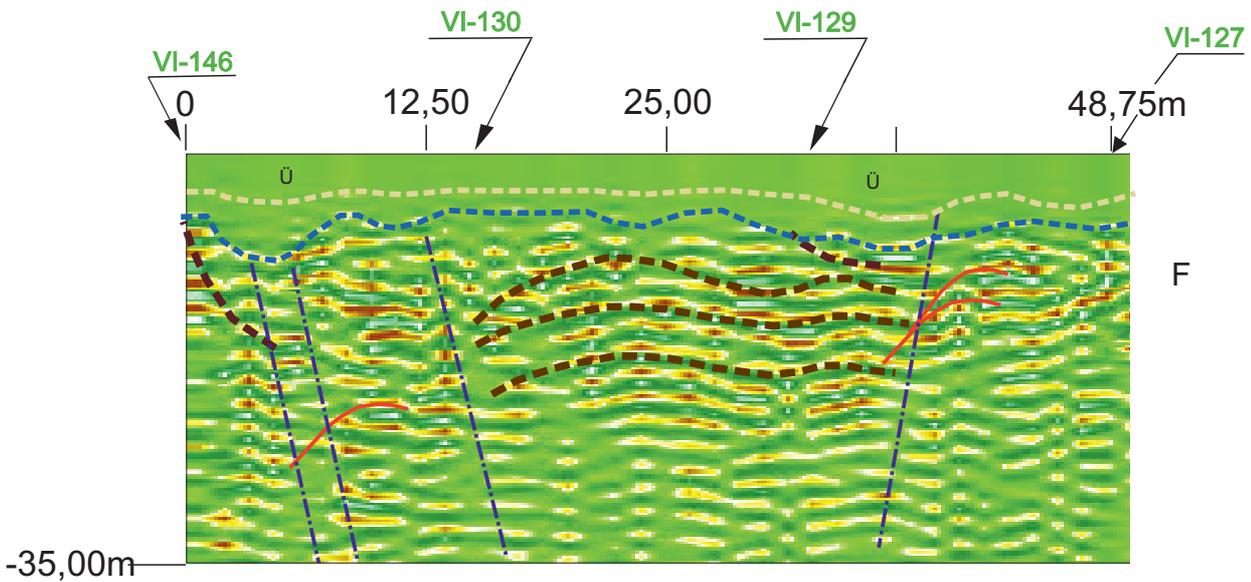
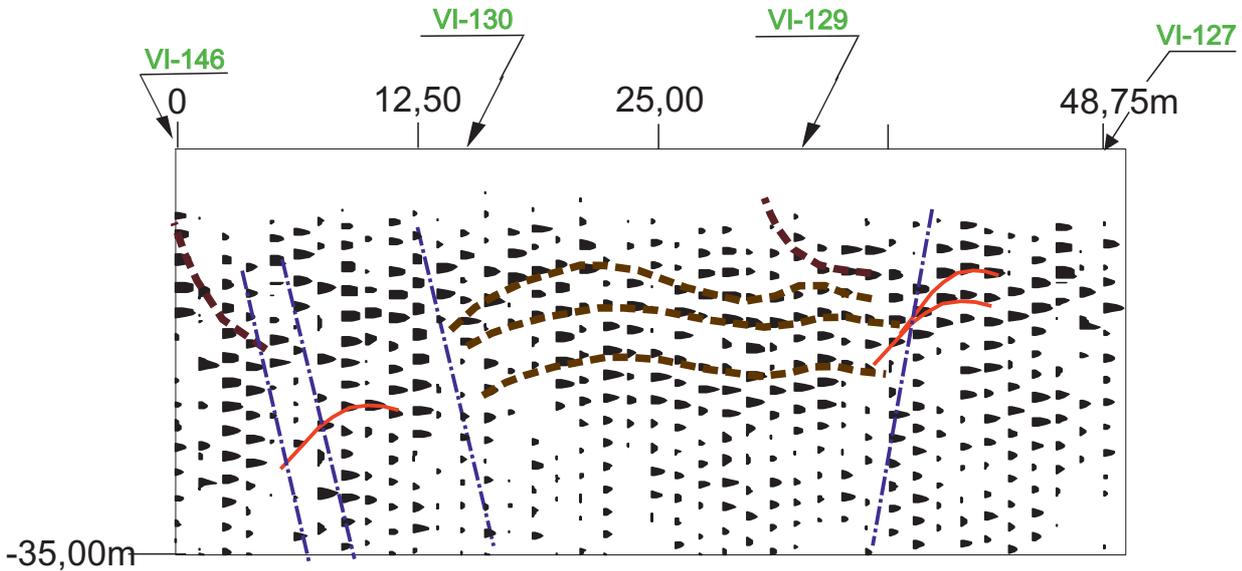
Grubenriss

- Geländestufe
- ▲ Flötze
- - - Flöz (vermutet)
- ⊕ Störungen
- ★ Tagesbrüche u. -öffnungen
- Schürfe
- Sohle Nord

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m

M 1:1500

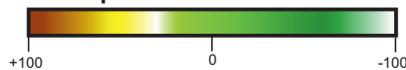
GeoPHYSIKALISCHE MESSUNGEN



Planstraße zur Siedlung Fisbecker Forst

- Diffractionshyperbel
- Tektonik
- Strukturgrenzen

Amplitudenintensität



Laufzeit 120ms

Messpunktabstand 1,25m



Maßstab 1:400