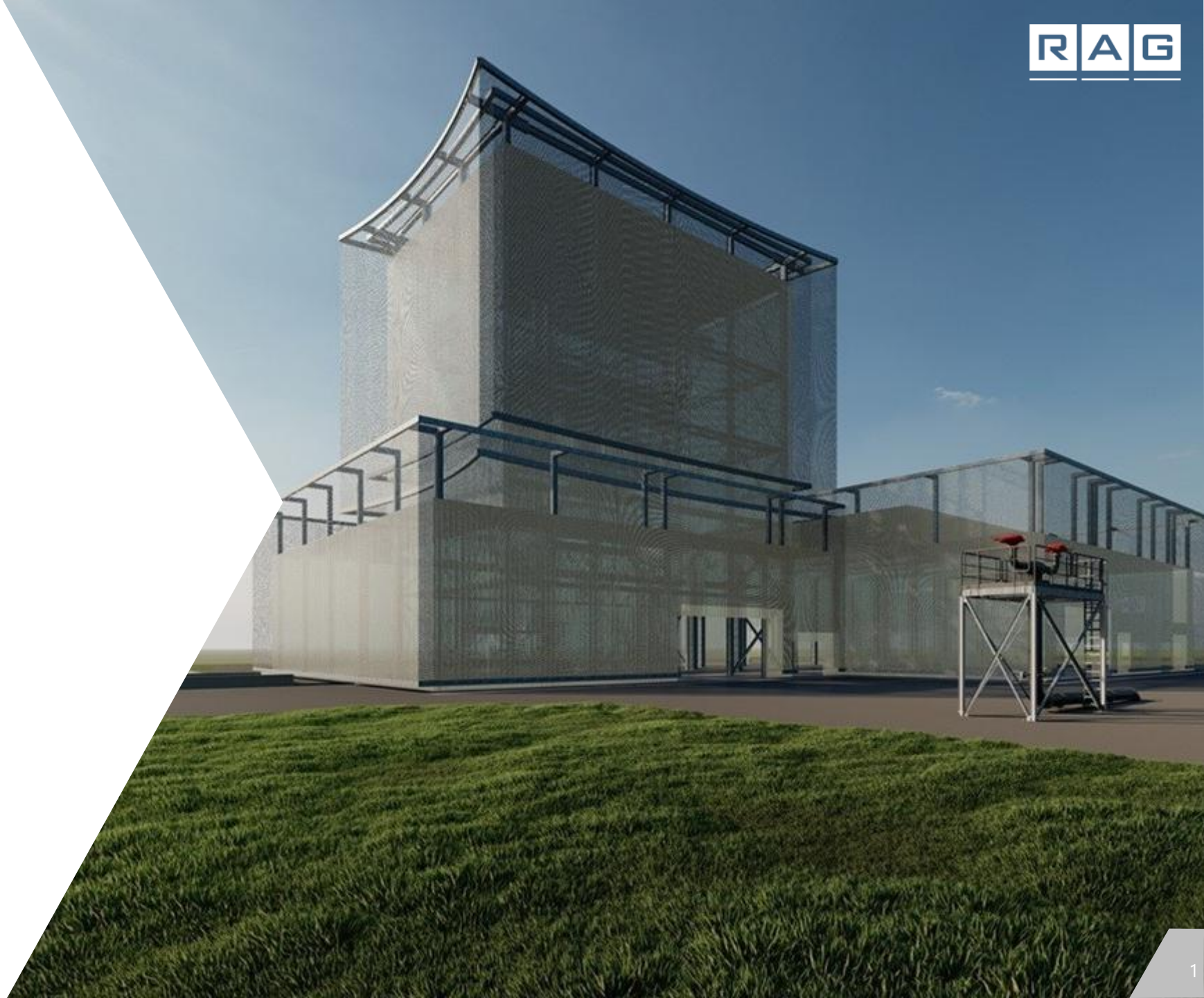
Integrales Monitoring Regionalgruppe Ost

Aktuelle Situation des Betriebes und laufende Monitoringmaßnahmen



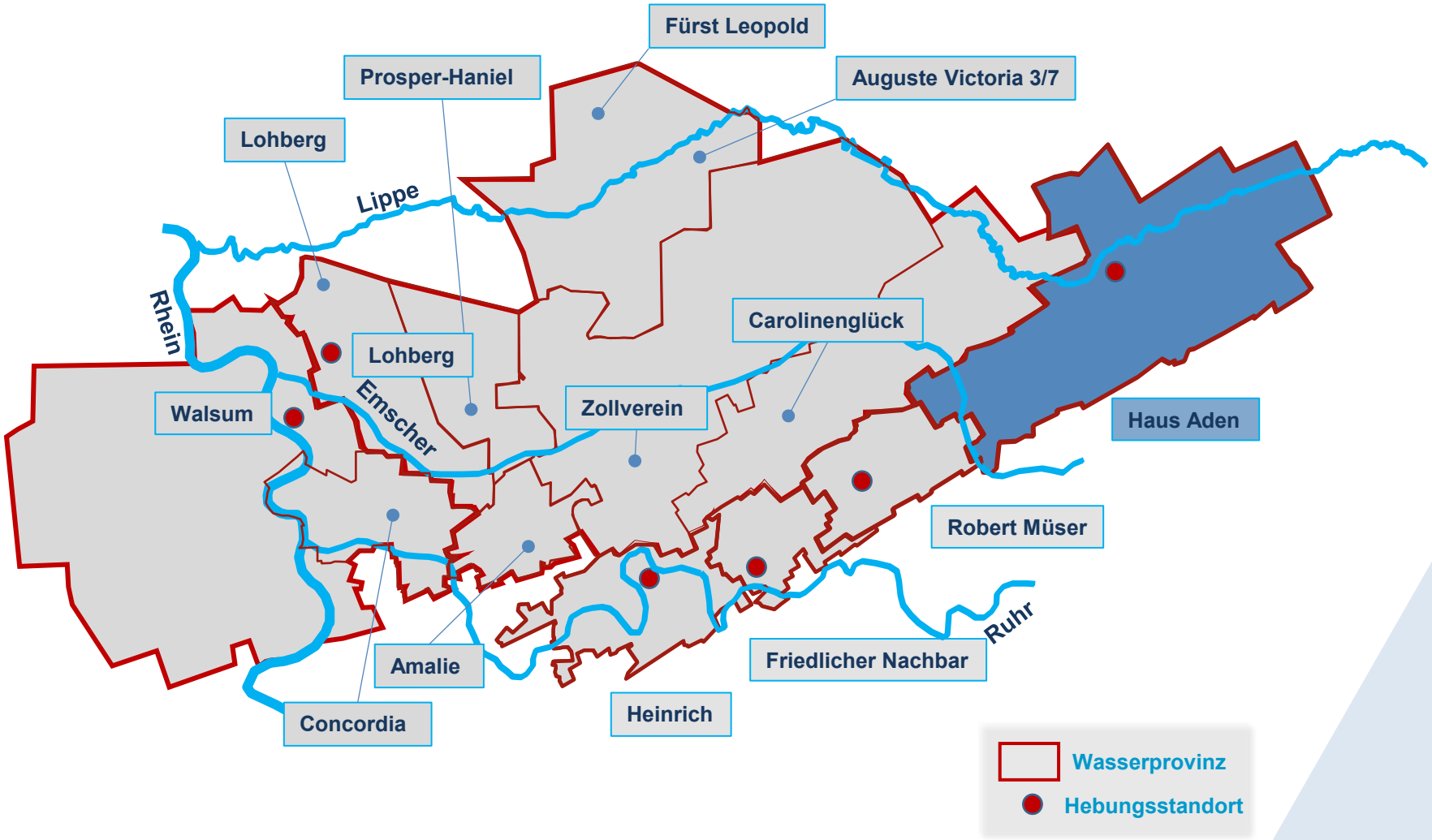
Top 4 Laufende Monitoringmaßnahmen

Aktuelle Situation des Betriebes
Beitrag der RAG AG

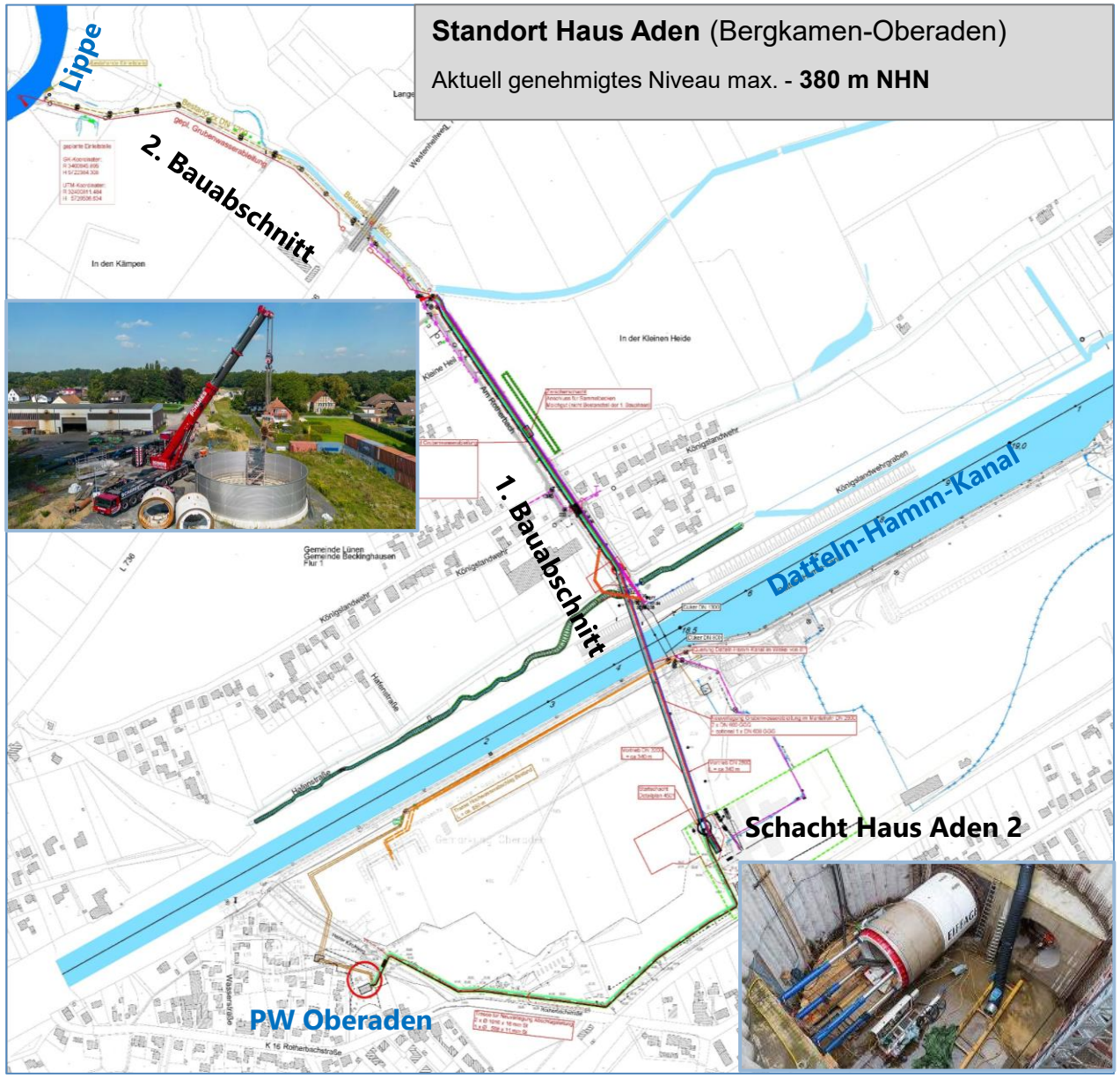


Wasserprovinzen

Grubenwasserkonzept Ruhrrevier



Zentrale Wasserhaltung Haus Aden



Neubau der Grubenwasserableitung

Start Januar 2023

1. Bauabschnitt in Bauausführung

2. Bauabschnitt in Genehmigungsplanung:

Grubenwasserableitung von Übergabebauwerk zur Lippe

Baubeginn voraussichtlich ab 2029

Zusätzliche Anforderungen haben eine grundlegende Überplanung des Ableitungssystems erforderlich gemacht.

Zentrale Wasserhaltung Haus Aden

Abschlussbetriebsplanergänzung für ein maximales Anstiegsniveaus bis-380 m NHN

- die Überprüfung eines höheren Anstiegsniveaus ist Inhalt einer Nebenbestimmung innerhalb der ursprünglichen Abschlussbetriebsplanzulassung auf -600m NHN und wurde RAG seitens der Bezirksregierung Arnsberg infolge von Landesgutachten des Nordrhein-Westfälischen Umweltministeriums (ahu, GEOS) auferlegt.
- die ABP-Ergänzung für einen Anstieg des Grubenwassers auf ein Niveau von -380 m NHN wurde am 10.08.2026 unter dem Az. 60.90.05-042/2024-002 zugelassen.

Wasserrechtliche Erlaubnis zum Heben und Einleiten von Grubenwasser in die Lippe

- Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis für das Heben und Einleiten von Grubenwasser in die Lippe durch die Bezirksregierung Arnsberg am 28.09.2026 unter dem Az. 60.90.05-042/2025-006
- Befristung bis 31.12.2039
- Einleitung des Grubenwassers erfolgt nach vorherigem Durchlaufen der AzGA
- Beginn der Einleitung in die Lippe am 07.10.2026
- Erlaubte Einleitmengen:

während Phase 1.1 (bis ca. Ende Q1 2027):	8,5 m^3/min	9,71 Mio. m^3/a
während Phase 1.2 (bis ca. Mitte 2027):	17,0 m^3/min	
während Phase 1.3 (bis ca. Herbst 2032):	34,0 m^3/min	

ab Phase 2, stationärer Dauerbetrieb (ab ca. Herbst 2032):

51,0 m^3/min 14,90 Mio. m^3/a



Grubenwasseraufbereitung

Aufstellungsplan und Anlagenkonzept

Planungsziel

- Aufbereitung 17 m³/min ab 2. Quartal 2027
- Grubenwasseranstieg erfolgt bis in ein Pumpniveau von -450m NHN bis -400m NHN; Pumpspiel notwendig aufgrund jahresszeitlicher Niederschlagsschwankungen bzw. Abflussschwankungen der Lippe
- Zu behandelnder Volumenstrom zwischen 8,5 und 34 m³/min für die Aufbereitungsanlage in Phase 1



Derzeitiger Bearbeitungsstand

- Inbetriebnahme der AzGA Haus Aden mit 8,5 m³/min hat begonnen
- paralleler Ausbau der 2. Linie
- landschaftspflegerische Maßnahmen (Baum- und Strauchpflanzungen auf den Südwällen) sind größtenteils abgeschlossen; die weiteren Maßnahmen werden derzeit geplant

*Anlage zur Grubenwasseraufbereitung

Top 4 Laufende Monitoringmaßnahmen

Themenblock Ausgasung
Beitrag der RAG AG



Laufende Monitoringmaßnahmen - Ausgasung

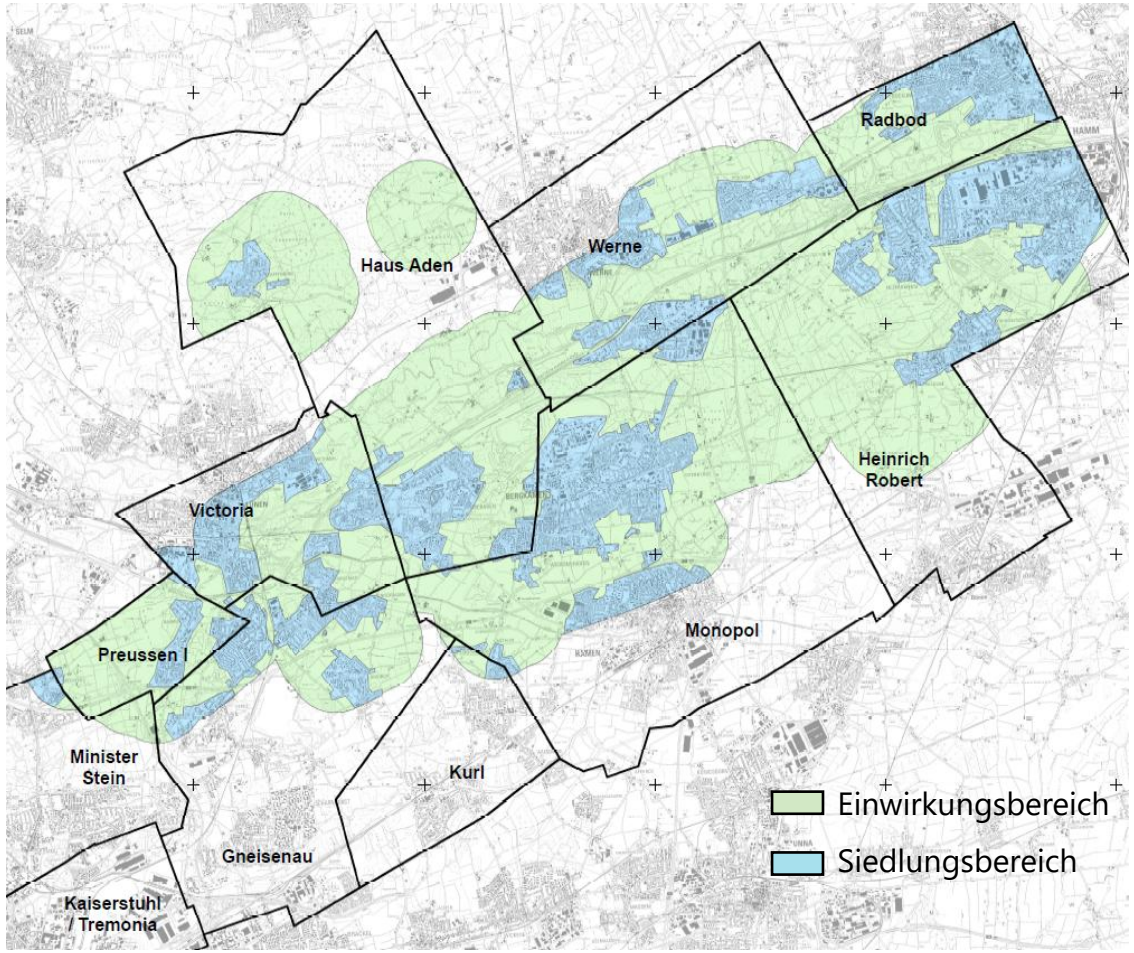
Derzeitiges Messprogramm:

- Auftreten von flächigen, geringen CH4-Gehalten - wie auch bereits zuvor festgestellt
- Ausdehnung der Messungen auch in Gebäude
- Gasfunde in Gebäuden werden nach den etablierten Verfahren geprüft und bewertet
- Vorsorglich durchgeführte Innenraummessungen im Umfeld von Gasfundpunkten an der Tagesoberfläche ergaben keine Hinweise auf eine Gefährdung
- Nach gutachtlicher Einschätzung handelt es sich bei den Gasfundpunkten um Deckgebirgsgasaustritte, die nicht mit dem Grubenwasseranstieg zusammenhängen
- Das Ausgasungsverhalten der Deckgebirgsgasaustritte wird dennoch weiter beobachtet
- Das Monitoring wird entsprechend des Konzepts für die -380m NHN fortgeführt



Monitoring Deckgebirgsgasaustritte

Einwirkungsbereiche bei -380 m NHN mit Kennzeichnung zusammenhängender Siedlungsbereiche



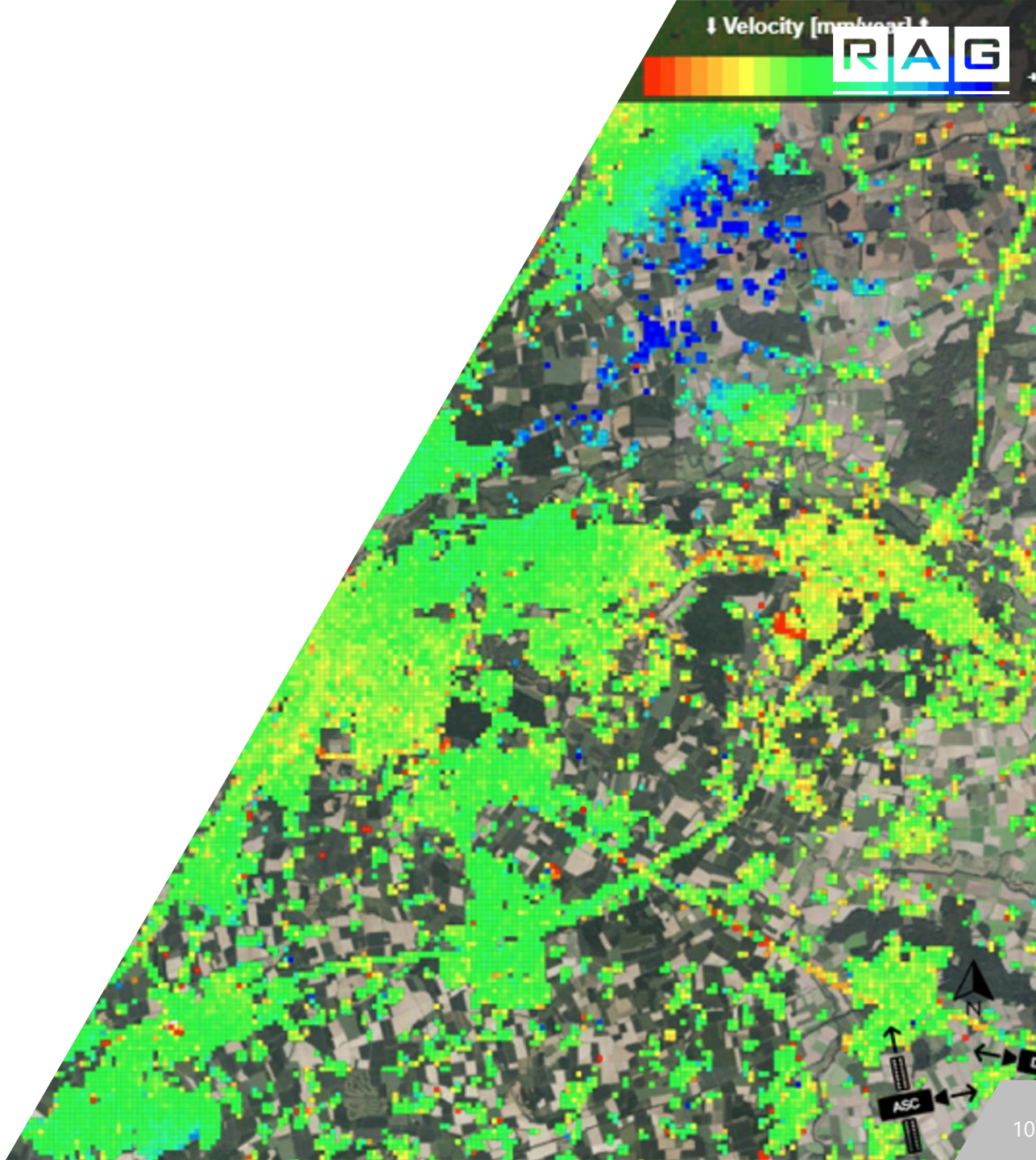
- Risikoorientierte Festlegung der Monitoringbereiche unter Berücksichtigung von Bergbau, Geologie und Grubenwasseranstieg
- Fokus auf potenzielle Gasaustrittspfade und deren langfristige Beobachtung
- Regelmäßige CH_4-Bodenluftmessungen mit > 12.000 Messpunkten je Kampagne
- Kontinuierliche Bewertung und Fortschreibung des Monitoringsystems

Vorschlag zur Bewertung des Zustandes:
Stufe Gelb. Die durchgeführten Maßnahmen sind wirksam, keine weiteren Auffälligkeiten

Maßnahmen RAG AG:
Situation wird weiterhin beobachtet, zusätzlich zum regulären Ausgasungsmonitoring werden weitere Untersuchungen zum Thema Deckgebirgsgas unabhängig vom Grubenwasseranstieg durchgeführt

Top 4 Laufende Monitoringmaßnahmen

Themenblock Bodenbewegungen
Beitrag der RAG AG



Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

Übersicht der Beobachtungsobjekte während des Grubenwasseranstiegs

	Tagesoberfläche im Beobachtungsraum	Hebungsrandbereiche	Bekannte Unstetigkeitszonen
Beobachtungs-objekt	großflächige Bodenbewegungen	Kleinräumig unstetige Bodenbewegungen	Kleinräumig unstetige Bodenbewegungen
Charakteristik	langsam, stetig, unschädlich	unstetig, ggf. schädlich	unstetig, ggf. schädlich
Eintritts-wahrscheinlichkeit	wahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich
Größenordnung	Zentimeter bis Dezimeter	Zentimeter bis Dezimeter	Zentimeter bis Dezimeter
Erfassungs-methode	Radarinterferometrie (InSAR) GNSS-Messungen	Nivellement (1000 m lange Messlinie quer zur Tektonik)	Inaugenscheinnahme

Mögliche Bodenbewegungen werden in ihrer Gesamtheit in den Blick genommen und durch geeignete Methoden erfasst

Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

Übersicht der Messmethoden zur Feststellung von Höhenänderungen



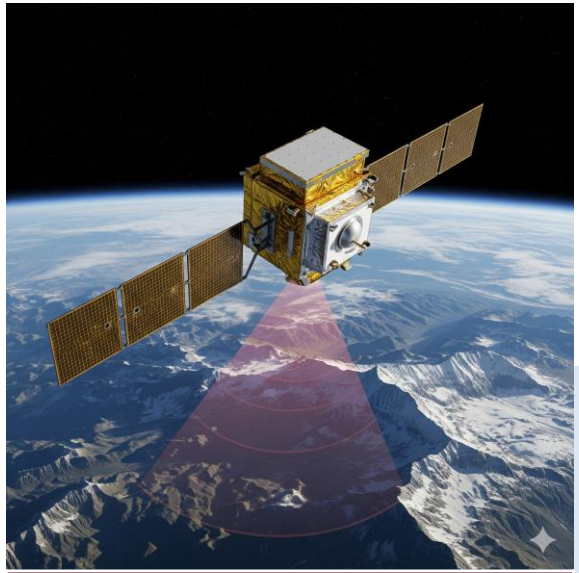
Geometrisches Nivellement
angeordnet
σ = ±1 mm pro Km
Höhenunterschiede



Statische GNSS-Messung
angeordnet
σ = ±1 – 2 cm
Koordinatenunterschiede



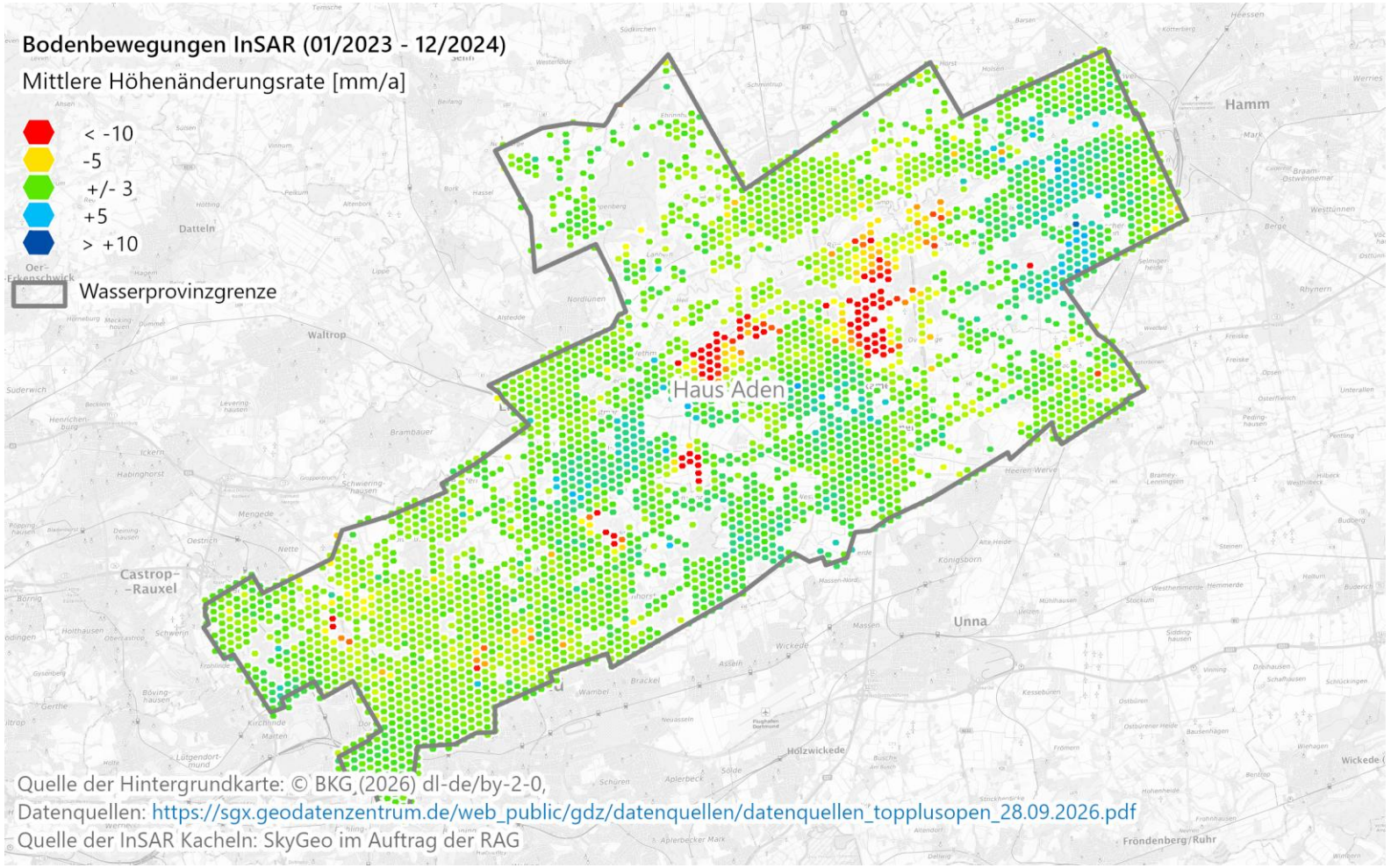
Permanente GNSS-Messung
nicht angeordnet
σ = ±5 mm
Koordinatenunterschiede



Satelliten-gestützte Radarinterferometrie
angeordnet
σ = ±3 mm
Änderung in LOS

Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

Großflächige Bodenbewegungen der Tagesoberfläche im Beobachtungsraum – Ergebnisse der satelliten-gestützten Radarinterferometrie (InSAR)



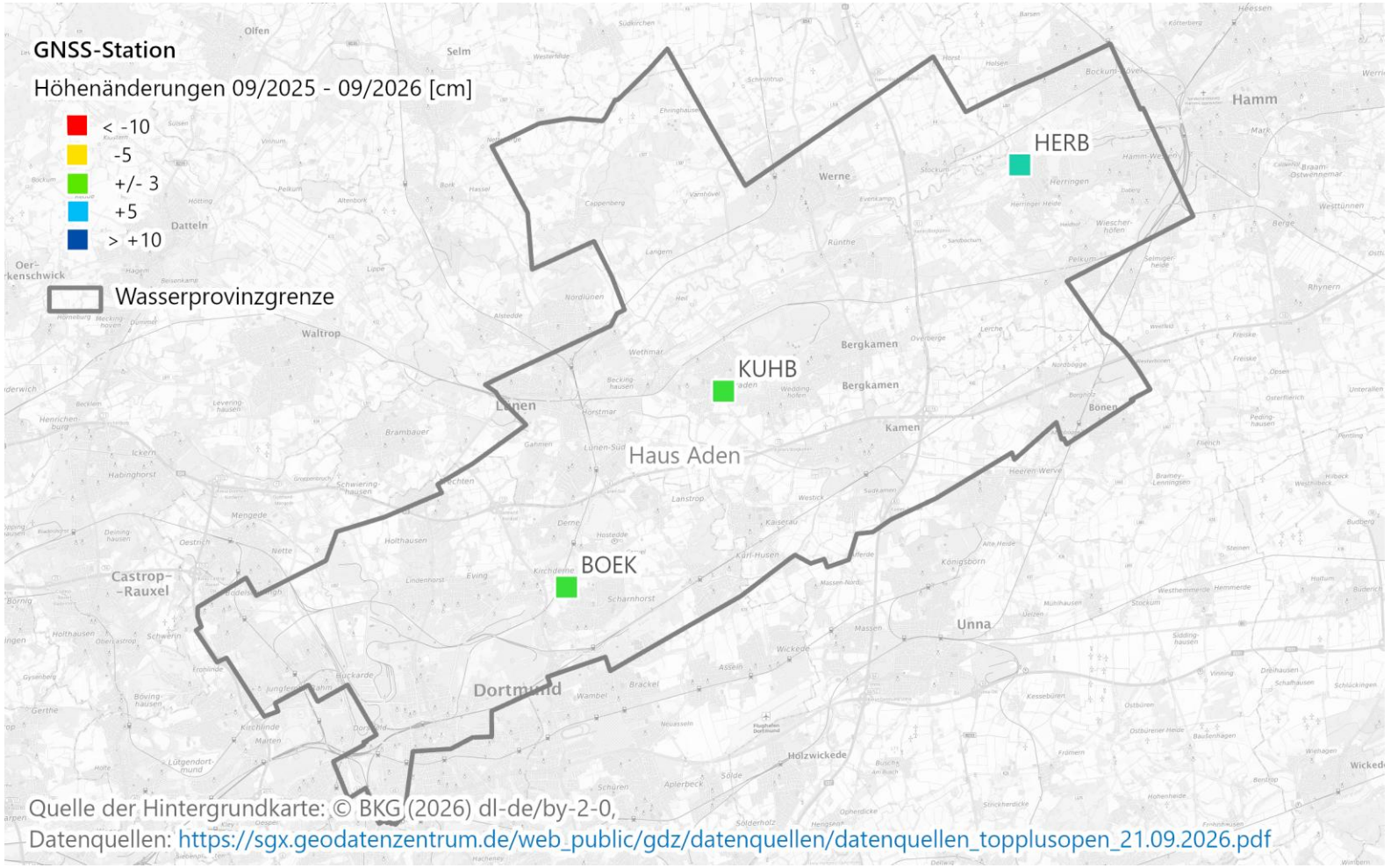
Höhenänderungsraten Radarinterferometrie (InSAR):

Bewegung	[mm/Jahr]
durchschnittlich	+ 0.1
Min.	- 13.7
Max.	+ 15.9
Genauigkeit	± 3

- Teilweise Bodenbewegungen in Form von Restsenkungen nahe der Senkungsschwerpunkte
- Erste Anzeichen von Hebungen im Osten

Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

Großflächige Bodenbewegungen der Tagesoberfläche im Beobachtungsraum – Ergebnisse der GNSS-Messungen

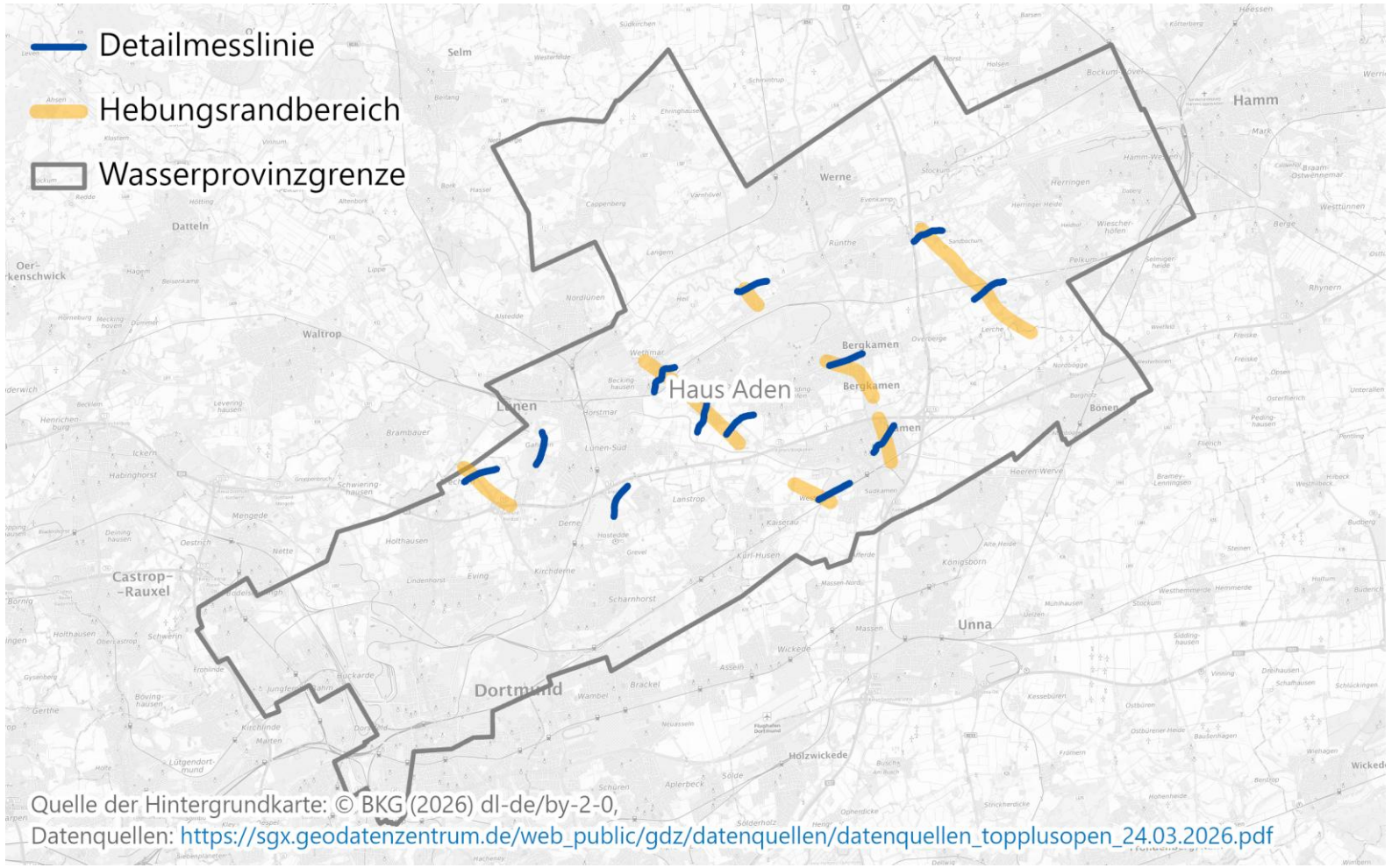


Höhenänderungen der permanenten GNSS-Messungen

Bewegung	Permanent [cm/Jahr]
Durchschnitt	+ 0.2
Min.	- 0.4
Max.	+ 0.5
Genauigkeit	± 1.0

Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

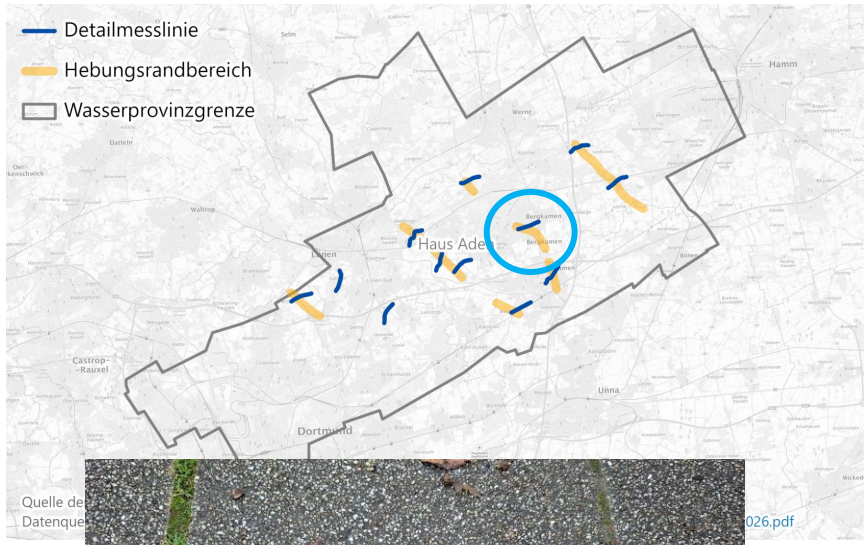
Großflächige Bodenbewegungen der Tagesoberfläche im Beobachtungsraum – Ergebnisse der Nivellements



Detailmesslinien an den Hebungsrandbereichen

Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

Großflächige Bodenbewegungen der Tagesoberfläche im Beobachtungsraum – Ergebnisse der Nivellements







Höhenänderungen der Nivellement-Punkte an den Hebungsrandbereichen

- Juni 2025: 7. Wiederholungsmessung der Detaillinien
- Bisher keine Feststellung von unstetigen Bodenbewegungen
- Lediglich vereinzelt scheinbare Bodenbewegungen in Bereichen, in denen vermutlich der Untergrund und somit die Wasserdurchlässigkeit verändert wurde oder Passanten/Fahrradfahrer Gehwegplatten bewegt haben (S. links Detaillinie 03)

<u>Vorschlag zur Bewertung des Zustandes:</u>
Nach derzeitigem Stand normal

<u>Maßnahmen RAG AG:</u>
Keine weiteren Maßnahmen erforderlich

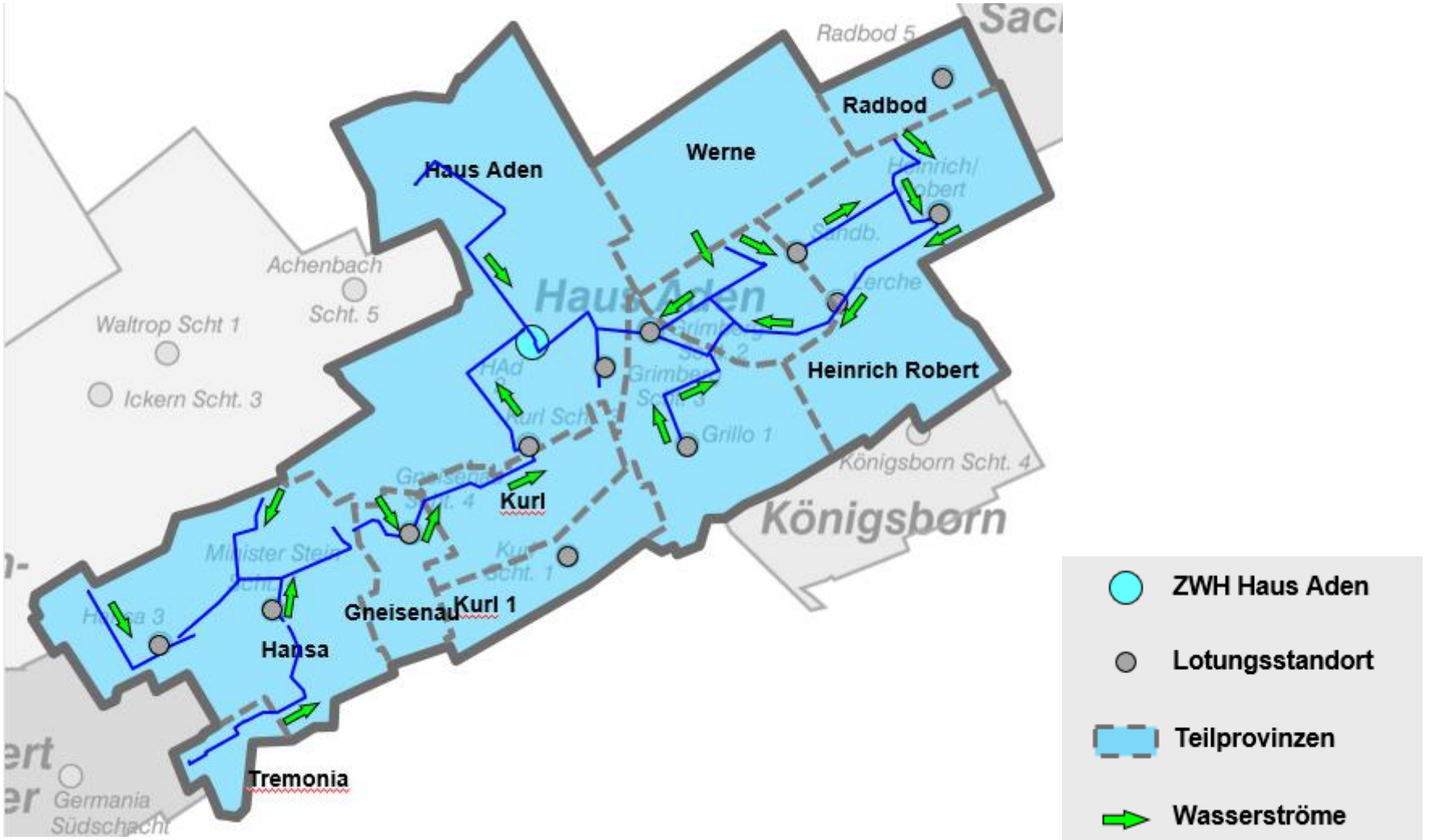
Top 4 Laufende Monitoringmaßnahmen

Themenblock Wasser
Beitrag der RAG AG



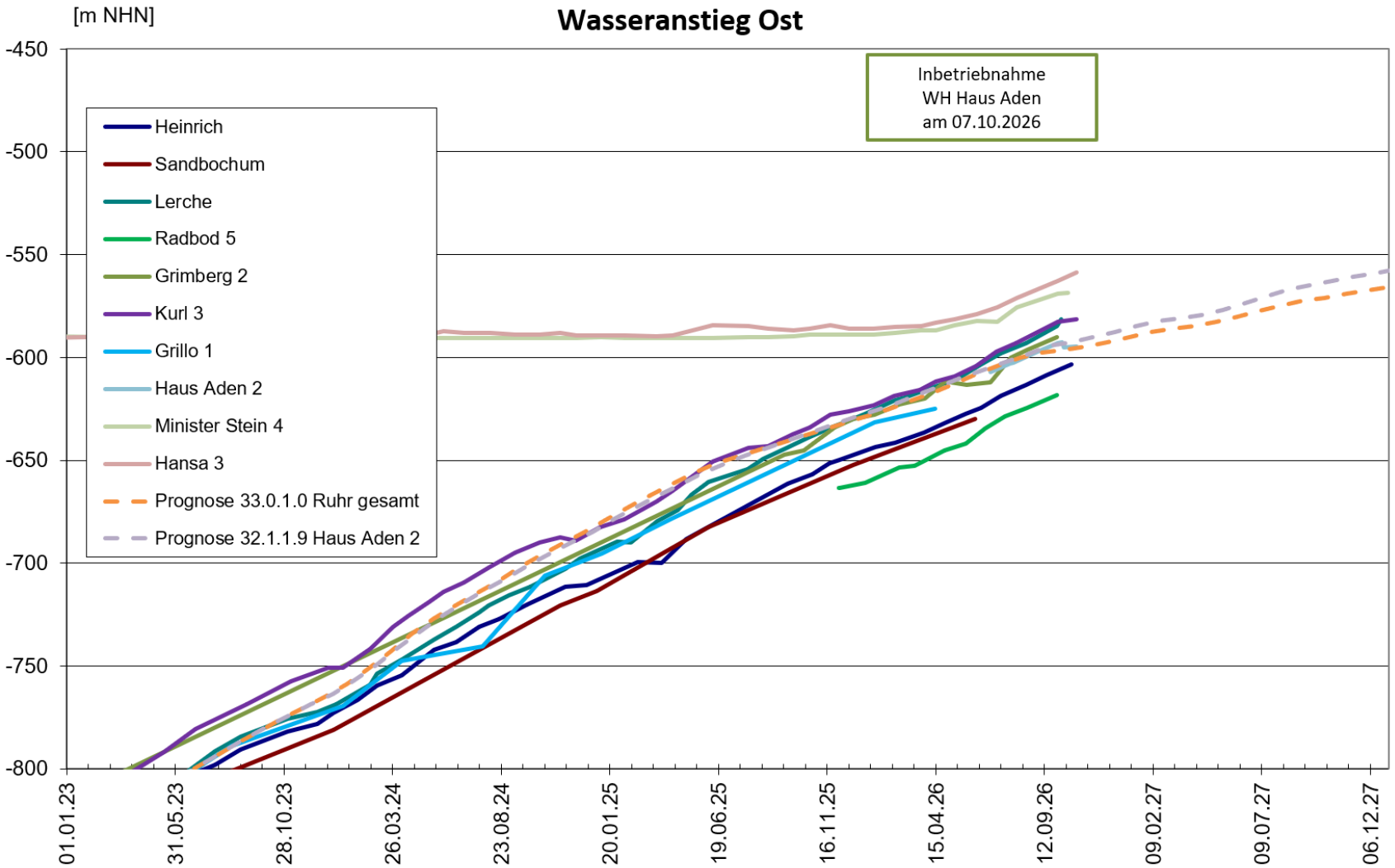
Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Lotungsstellen an denen der Grubenwasseranstieg aktuell und zukünftig beobachtet wird



Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Lotungsstellen an denen der Grubenwasseranstieg aktuell und zukünftig beobachtet wird



Boxmodell hydraulisch kalibriert; Berücksichtigung der Grubenwasserannahme ab dem 07.10.2026

Vorschlag zur Bewertung des Zustandes: Nach derzeitigem Stand unauffällig

Maßnahmen RAG AG:
Keine Maßnahmen erforderlich

Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Lotungs- und Schöpfstandorte – Hydrochemie Haus Aden 2 und Heinrich

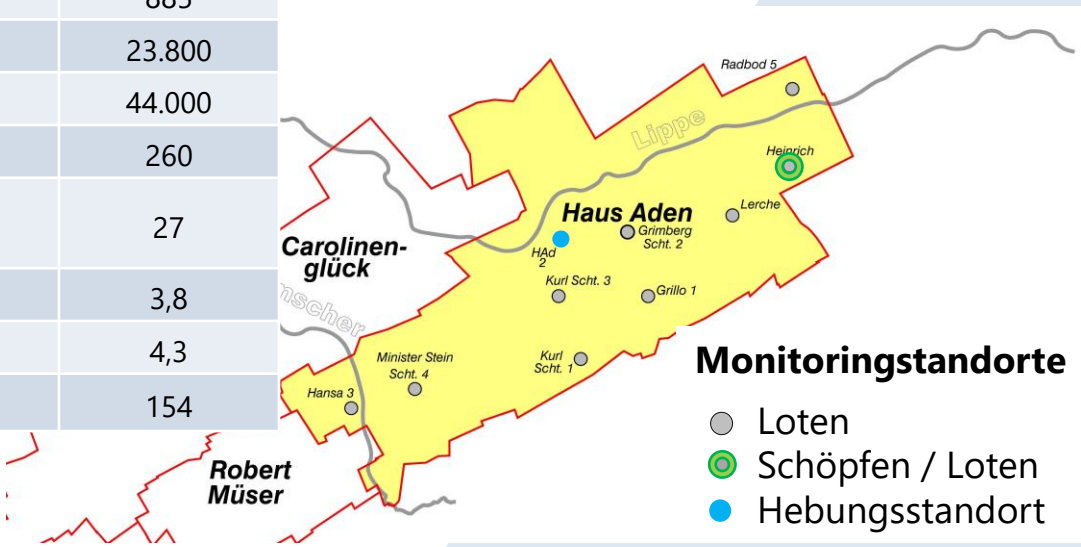
	Haus Aden 2 (Schöpfprobe)	Haus Aden 2 (Schöpfprobe)	Haus Aden 2 (Schöpfprobe)	Heinrich* (Schöpfprobe)	Heinrich* (Schöpfprobe)	Heinrich* (Schöpfprobe)
Datum	28.10.2025	02.02.2026	27.04.2026	05.05.2025	27.10.2025	15.04.2026
Teufe [m]	989	989	989	1189	1189	1189
pH	7,4	7,8	7,3	4,3	8,3	7,7
elektr. Leitfähigkeit [µS/cm]	23.700	29.900	23.500	164.000	131.100	99.200
Kalium [mg/l]	54	50	81	398	377	286
Calcium [mg/l]	541	618	633	4.770	3.500	2.420
Magnesium [mg/l]	199	220	253	1.380	1.050	885
Natrium [mg/l]	4.670	4.660	4.880	52.700	31.900	23.800
Chlorid [mg/l]	8.200	8.500	9.000	100.000	59.000	44.000
Sulfat [mg/l]	530	590	710	< 50	140	260
Hydrogenkarbonat [mg/l]	470	380	450	< 10	21	27
Barium [mg/l]	0,88	0,96	0,86	81	25	3,8
Eisen [mg/l]	7,1	8,3	7,7	19	1,1	4,3
Strontium [mg/l]	32	32	30	375	245	154

*Schacht Heinrich liegt in Sackgassenlage und nicht im direkten Fließweg

Nächste Beprobungsphase:
Letzte Schöpfprobe Heinrich am 12.10.2026, Ergebnisse liegen derzeit nicht vor; Schöpfproben Haus Aden entfallen durch Grubenwasserannahme

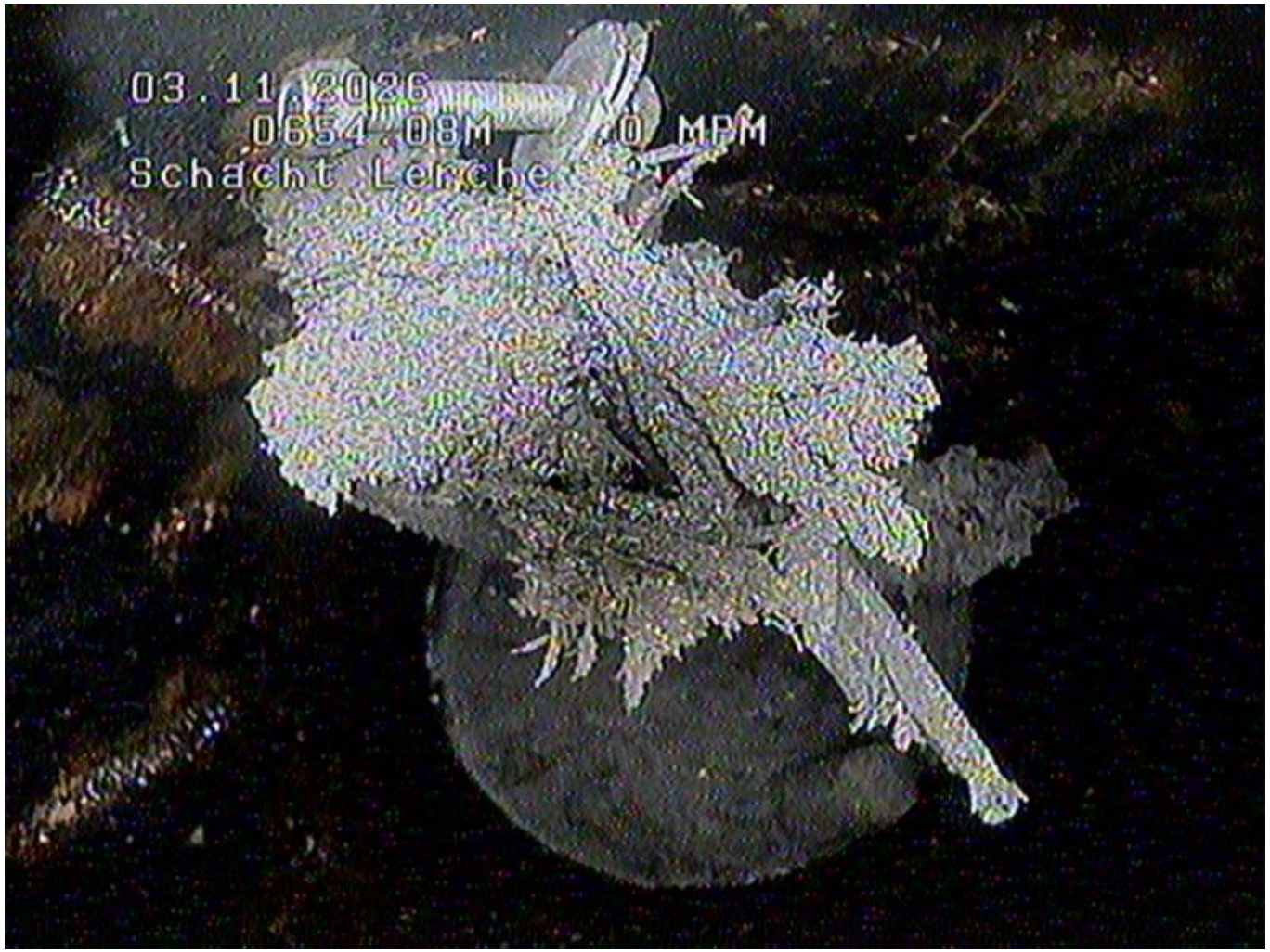
Vorschlag zur Bewertung des Zustandes:
Nach derzeitigem Stand unauffällig

Maßnahmen RAG AG:
Keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich



Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

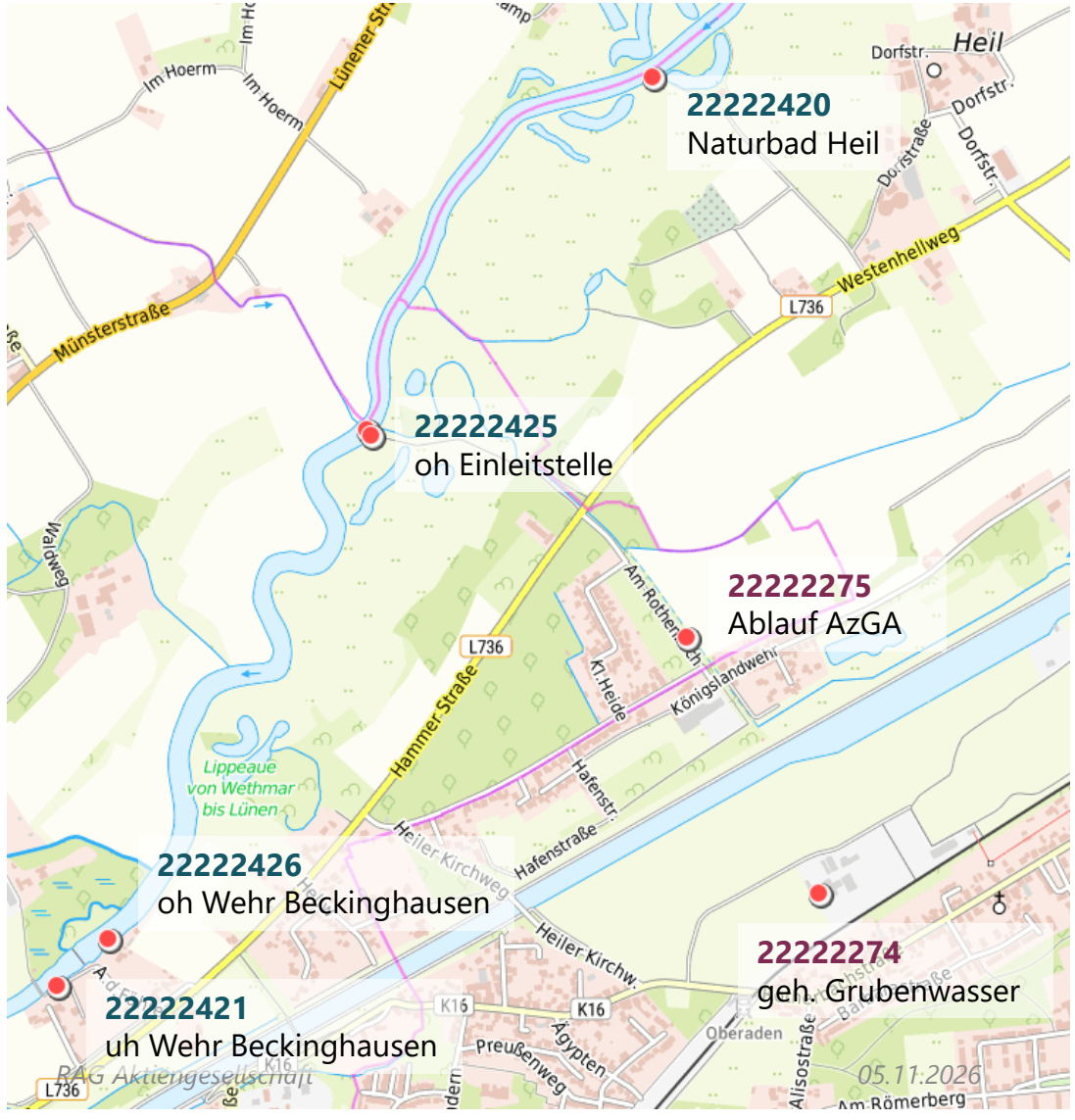
Kamerabefahrung Schacht Lerche



- Kamerabefahrung am 03.11.2026 am Schacht Lerche
- Hindernis in einer Teufe von 654 m
- Sanierungsmöglichkeiten in Prüfung

Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Monitoring gemäß wasserrechtlicher Vorgabe ab Oktober 2026



- **Erstuntersuchung** gemäß Parameterkatalog A (dann alle 6 Jahre)
- **Reguläre Untersuchung** im ersten Jahr ab Pumpbeginn monatlich, danach vierteljährlich

- Monitoringberichte im Integralen Monitoring
  - **Gewässermonitoring** ggf. inklusive **Ablaufwerte AzGA** in den Frühjahrssitzungen RG Ost
  - Monitoring **gehobenes Grubenwasser** in jeder Sitzung analog zu RG West (relevante Parameter und Prognose)

- Monitoringkonzept Grundwassermessstellen derzeit in Bearbeitung

Glückauf!

