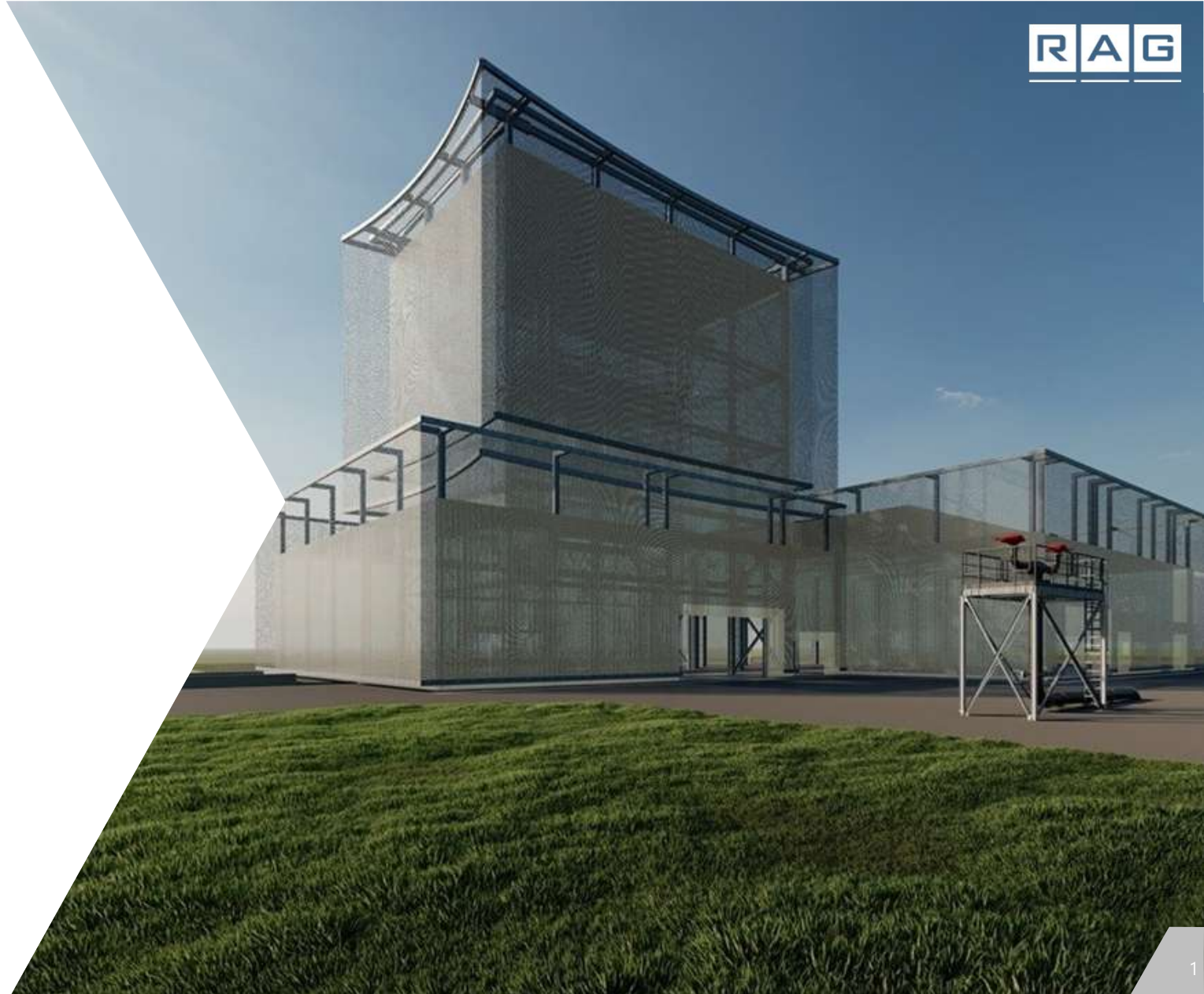


Integrales Monitoring Regionalgruppe Ost

Aktuelle Situation des Betriebes und
laufende Monitoringmaßnahmen



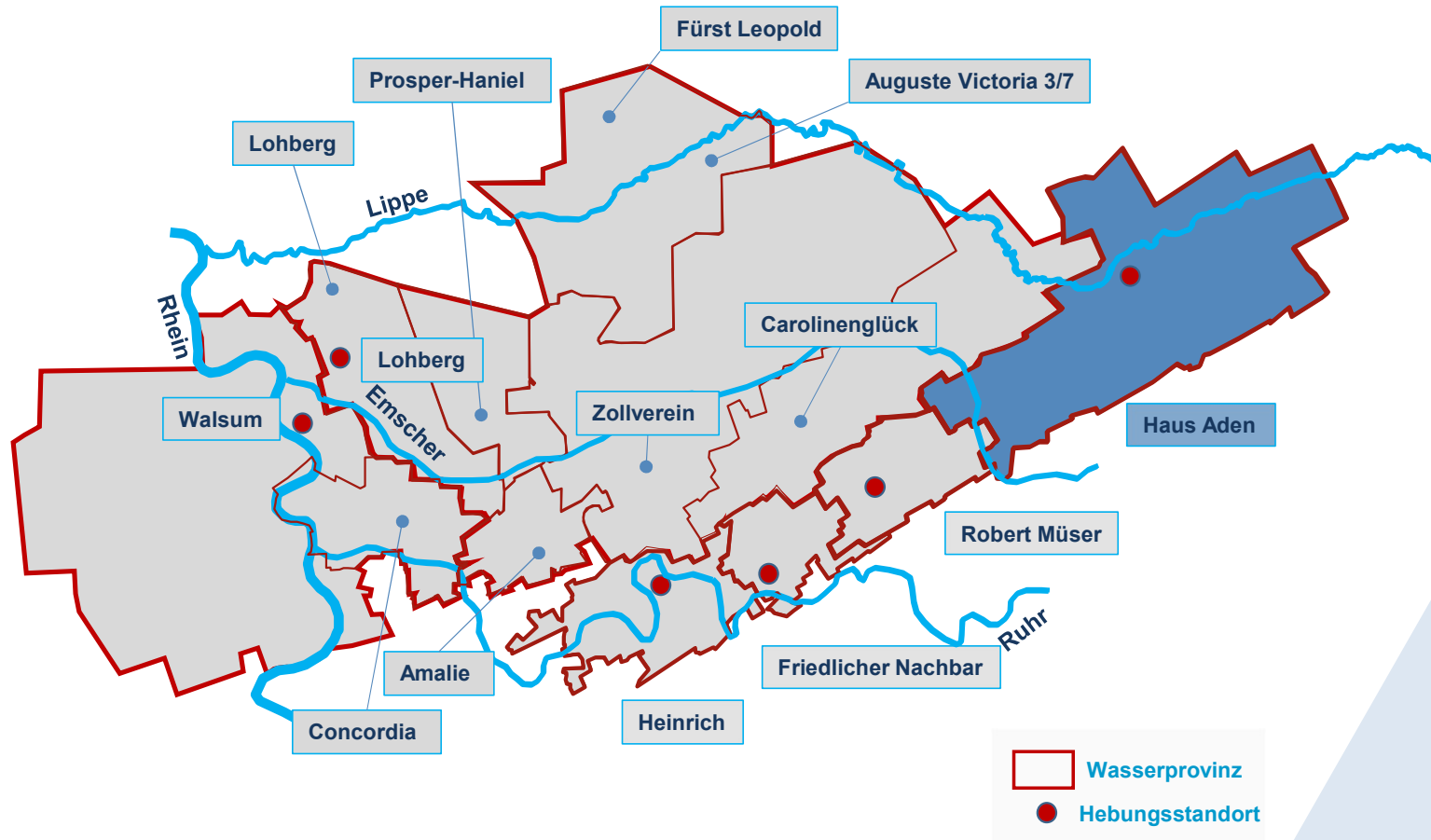
Top 4 Laufende Monitoringmaßnahmen

Aktuelle Situation des Betriebes
Beitrag der RAG AG

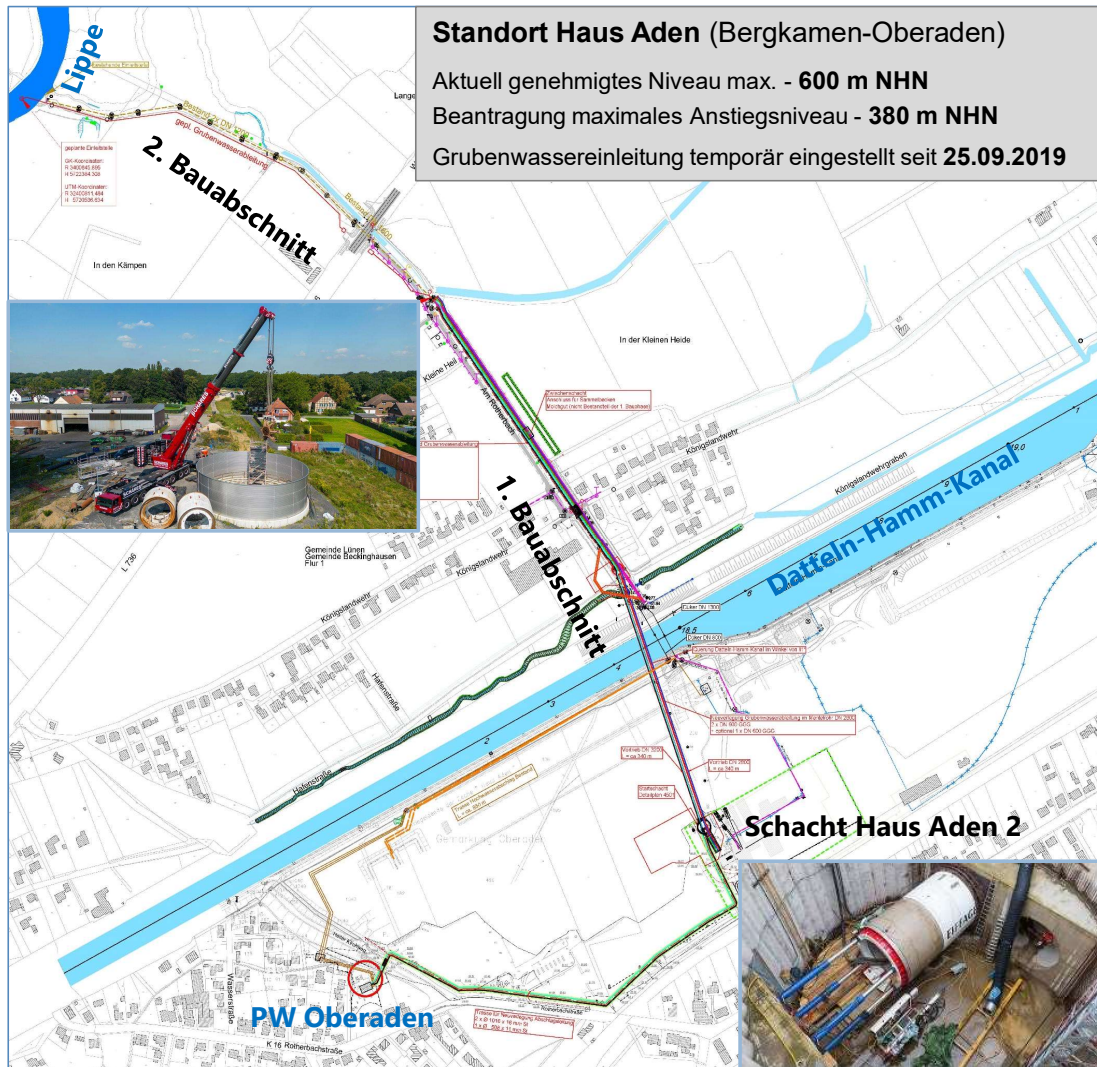


Wasserprovinzen

Grubenwasserkonzept Ruhrrevier



Zentrale Wasserhaltung Haus Aden



Neubau der Grubenwasserableitung

Start Januar 2023

1. Bauabschnitt in Bauausführung
 2. Bauabschnitt Ausführungsplanung:
Grubenwasserableitung von Übergabebauwerk zur Lippe
- Baubeginn voraussichtlich Ende 2027
Baufertigstellung voraussichtlich 2028

Zentrale Wasserhaltung Haus Aden - Lippe

Prüfung maximales Anstiegsniveau (max. - 380 m NHN)

Abschlussbetriebsplanergänzung

- die **Überprüfung eines höheren Anstiegsniveaus** ist Inhalt einer Nebenbestimmung innerhalb der ursprünglichen Abschlussbetriebsplanzulassung und RAG **seitens der Bezirksregierung Arnsberg infolge von Landesgutachten des nordrhein-westfälischen Umweltministeriums (ahu, GEOS) festgelegt worden.**
- Dieser Prüfung folgend hat RAG den **Grubenwasseranstieg auf ein Niveau von max. - 380 m NHN als den Punkt identifiziert**, an dem sich angesichts der örtlichen Gegebenheiten **langfristig positive Auswirkungen auf den im Grubenwasser befindlichen Stoffaustrag ergeben.**
- Die Lippe wird somit langfristig **erheblich weniger Fremdstoffe aufnehmen müssen***. Damit erreicht RAG bereits durch den Grubenwasseranstieg eine **deutliche Verbesserung für die Lippe.** Eine vollständige Einstellung der Grubenwassereinleitung, wie bei der Emscher, ist aus heutiger Sicht nicht möglich.
- Einreichung der ABP-Ergänzung Anstiegsniveau - 380 m NHN am 29.02.2024
- TÖB-Beteiligung der ABP-Ergänzung abgeschlossen
- Synoptische Beantwortung der Stellungnahmen abgeschlossen
- Aufhebung des Erlasses durch das Umweltministerium erfolgt
- Anhörung der Zulassung des Abschlussbetriebsplans steht bevor



Zentrale Wasserhaltung Haus Aden - Lippe

Wasserrechtliches Erlaubnisverfahren mit UVP

- Antrag zum Heben und Einleiten von Grubenwasser in die Lippe bei der Bezirksregierung Arnsberg eingereicht am 14.04.2025
- neu beantragte Menge 14,9 Mio. m³/Jahr (inkl. Zuschlag)
- Beteiligung der TÖB lief bis 02.06.2025
- Ende öffentliche Auslegung 25.06.2025
- Ende Einwendungsfrist 25.07.2025
- Synoptische Beantwortung der Stellungnahmen/Einwendungen abgeschlossen
- Abschluss der Online Konsultation am 30.03.2026

Grubenwasseraufbereitung

Aufstellungsplan und Anlagenkonzept

Planungsziel

- Aufbereitung betriebsbereit ab ca. Mitte 2026
- 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

- Bau der AzGA* Phase 1 hat begonnen
- Aktuell erfolgt die Betonage der Reaktions- und Sedimentationsbecken und Eindicker
- Einbringung der ersten Anlagentechnik-Komponenten für Mai vorgesehen
- Die ersten landschaftspflegerischen Maßnahmen (Baum- und Strauchpflanzungen auf den Südwällen) sind abgeschlossen



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
- An 2 Stellen Ausdehnung der Messungen auch in Gebäude (Am Frienbusch/Kampstraße, Sandbochumer Straße), **wöchentliche Messungen**
- Zweite Messkampagne in der Fläche ist abgeschlossen. Anzahl der auffälligen Messpunkte war dabei geringer als in der ersten Kampagne
- Rückgang der Grubengasgewinnung führt zur Erhöhung von Gasaustritten in Schachtbereichen, Anzahl der gemessenen Schächte wurde daraufhin erweitert, Messintervalle angepasst
- Bei verdichteten Oberflächenmessungen wurden vier weitere Gasaustritte aufgefunden
- Die Messungen in anliegender Wohnbebauung werden entsprechend fortgeführt

Vorschlag zur Bewertung des Zustandes:

Stufe Gelb. Die durchgeführten Maßnahmen sind wirksam, keine weiteren Auffälligkeiten

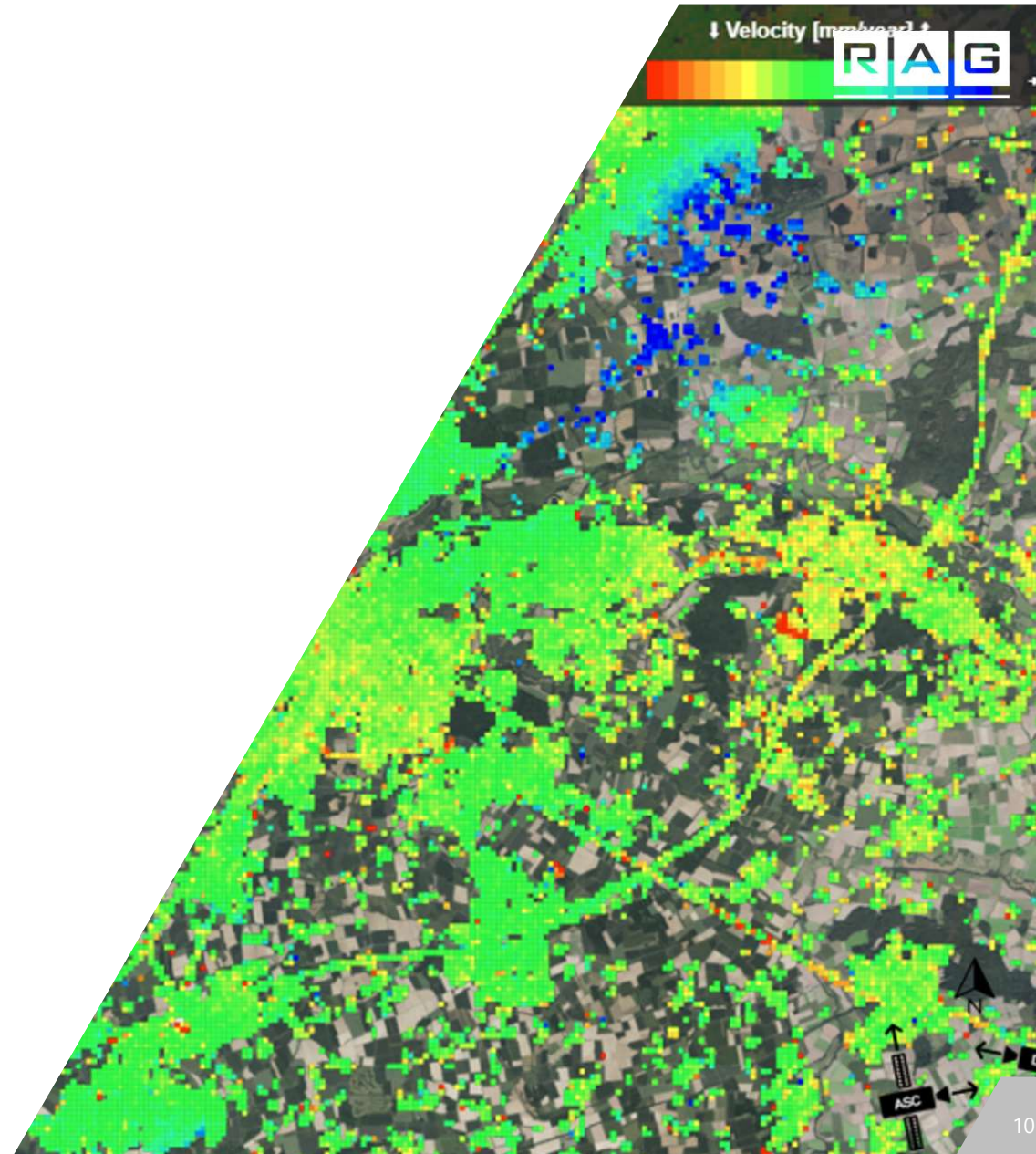
Maßnahmen RAG AG:

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
Beobachtungsobjekt	großflächige Bodenbewegungen	Kleinräumig unstetige Bodenbewegungen	Kleinräumig unstetige Bodenbewegungen
Charakteristik	langsam, stetig, unschädlich	unstetig, ggf. schädlich	unstetig, ggf. schädlich
Eintrittswahrscheinlichkeit	wahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich
Größenordnung	Zentimeter bis Dezimeter	Zentimeter bis Dezimeter	Zentimeter bis Dezimeter
Erfassungsmethode	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

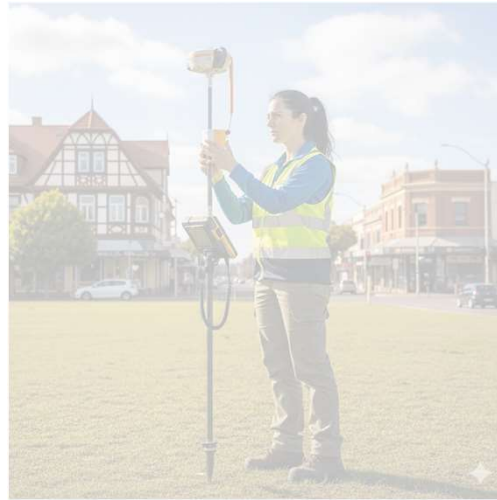


Geometrisches
Nivellement

angeordnet

$\sigma = \pm 1 \text{ mm pro Km}$

Höhenunterschiede



Statische GNSS-
Messung

angeordnet

$\sigma = \pm 1 - 2 \text{ cm}$

Koordinatenunterschiede

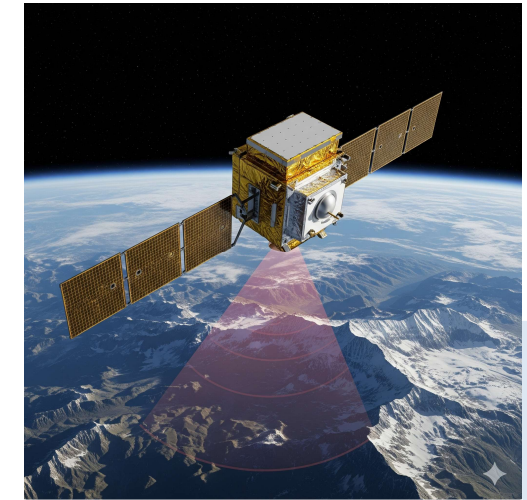


Permanente GNSS-
Messung

nicht angeordnet

$\sigma = \pm 5 \text{ mm}$

Koordinatenunterschiede



Satelliten-gestützte
Radarinterferometrie

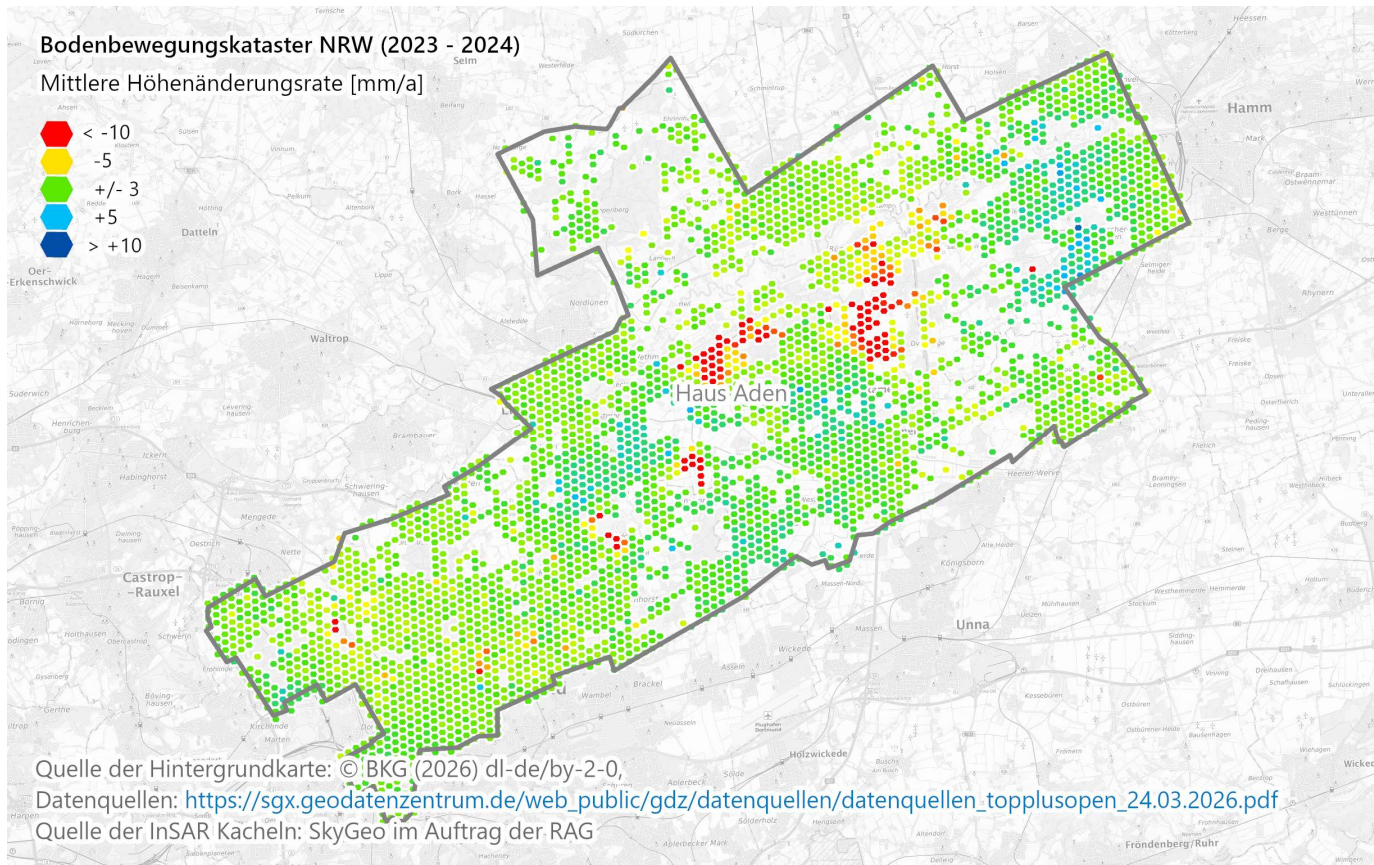
angeordnet

$\sigma = \pm 3 \text{ mm}$

Änderung in LOS

Laufende Monitoringmaßnahmen - Bodenbewegungen

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



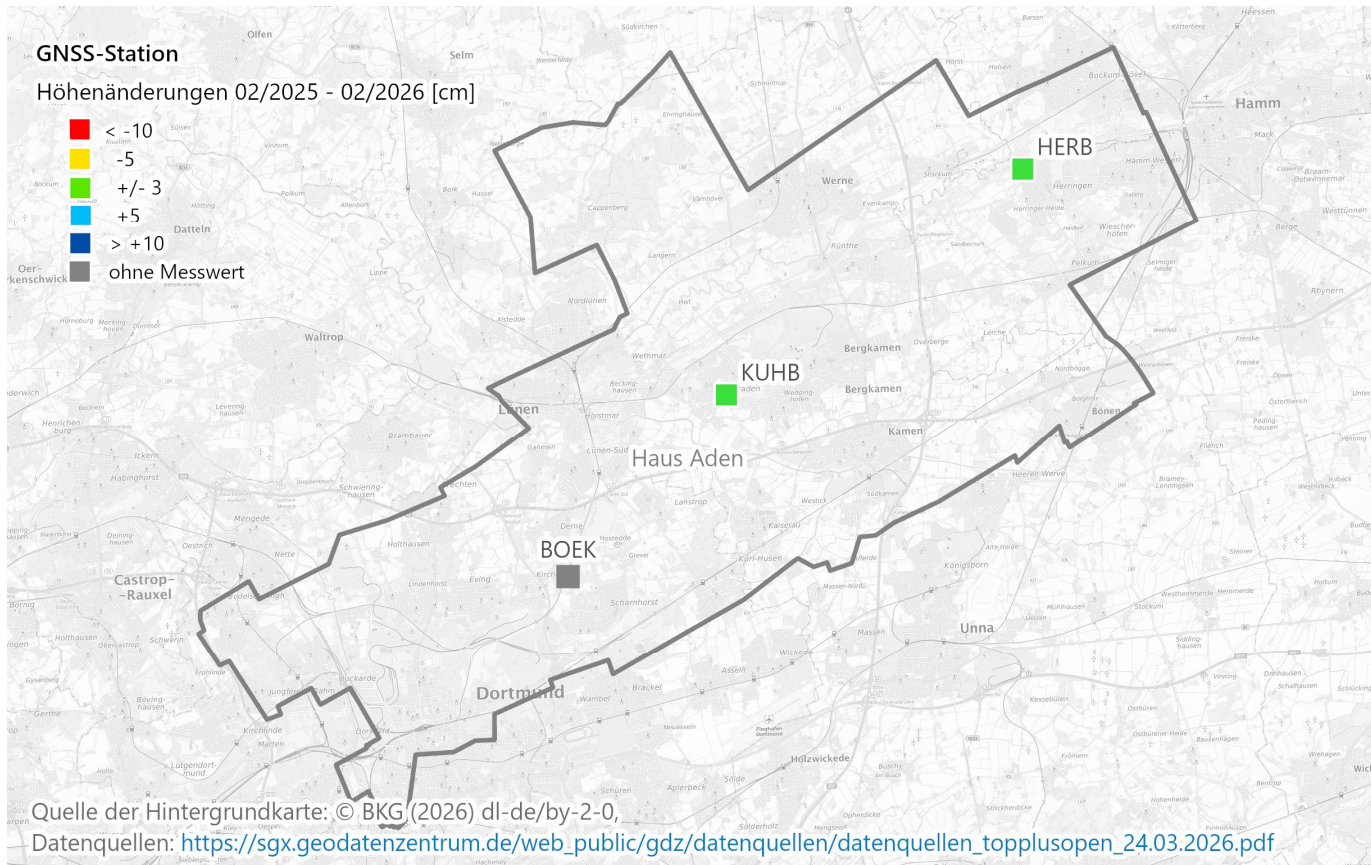
Höhenänderungsraten Radarinterferometrie (InSAR):

Bewegung	[mm/Jahr]
durchschnittlich	- 0.9
Min.	- 38.2
Max.	+ 8.8
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 statischen / permanenten GNSS-Messungen

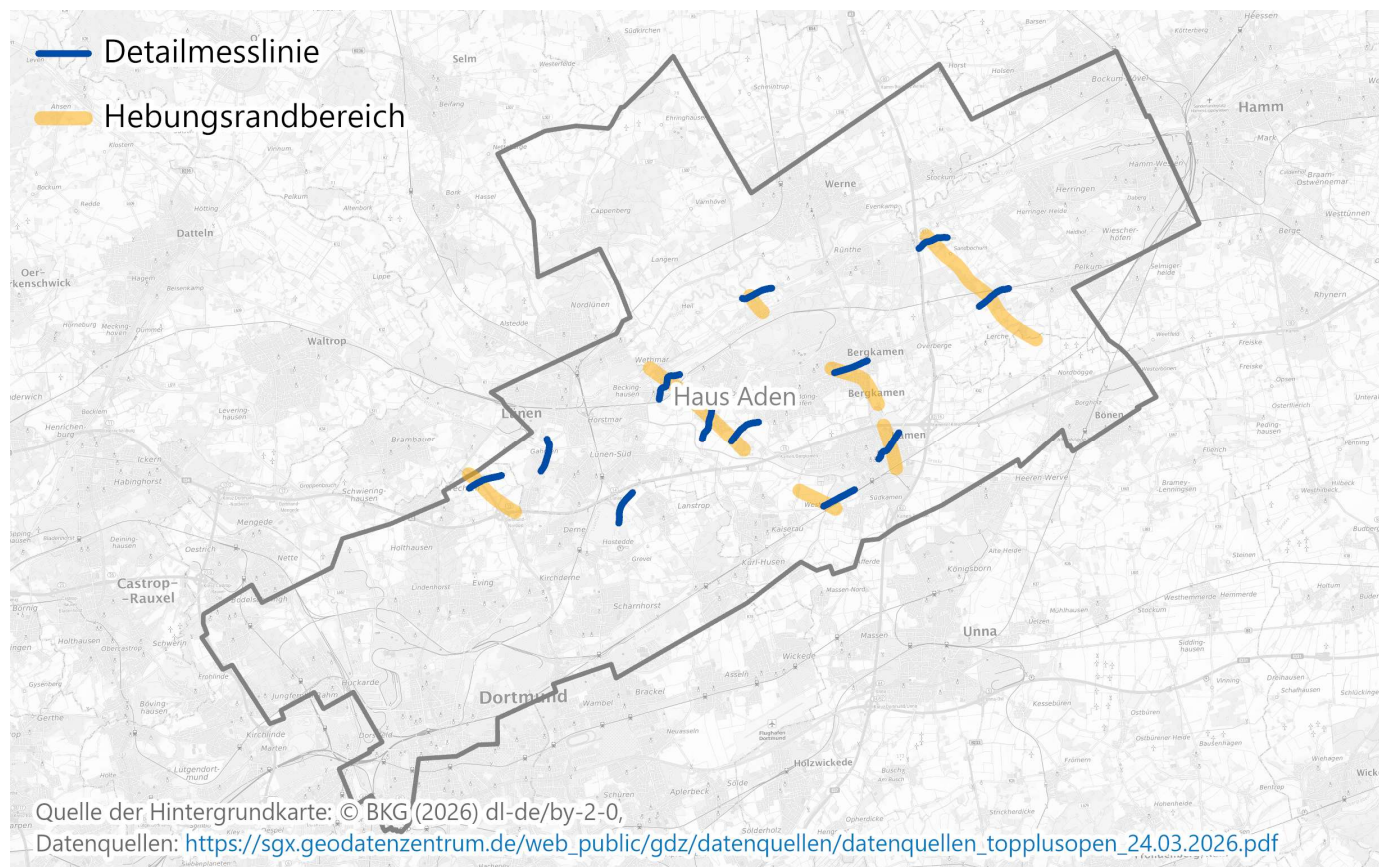
Bewegung	Statisch [mm/Jahr]	Permanent [cm/Jahr]
Durchschnitt		+ 0.3
Min.		+ 0.2
Max.		+ 0.4
Genauigkeit		± 1.0

- Die Station BOEK läuft noch kein ganzes Jahr

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 un stetigen Bodenbewegungen
- Lediglich vereinzelt scheinbare Senkungen in Bereichen, in denen vermutlich der Untergrund und somit die Wasserdurchlässigkeit verändert wurde oder Baumwurzeln Gehwegplatten bewegt haben

Vorschlag zur Bewertung des Zustandes:

Nach derzeitigem Stand normal

Maßnahmen RAG AG:

Keine weiteren Maßnahmen erforderlich

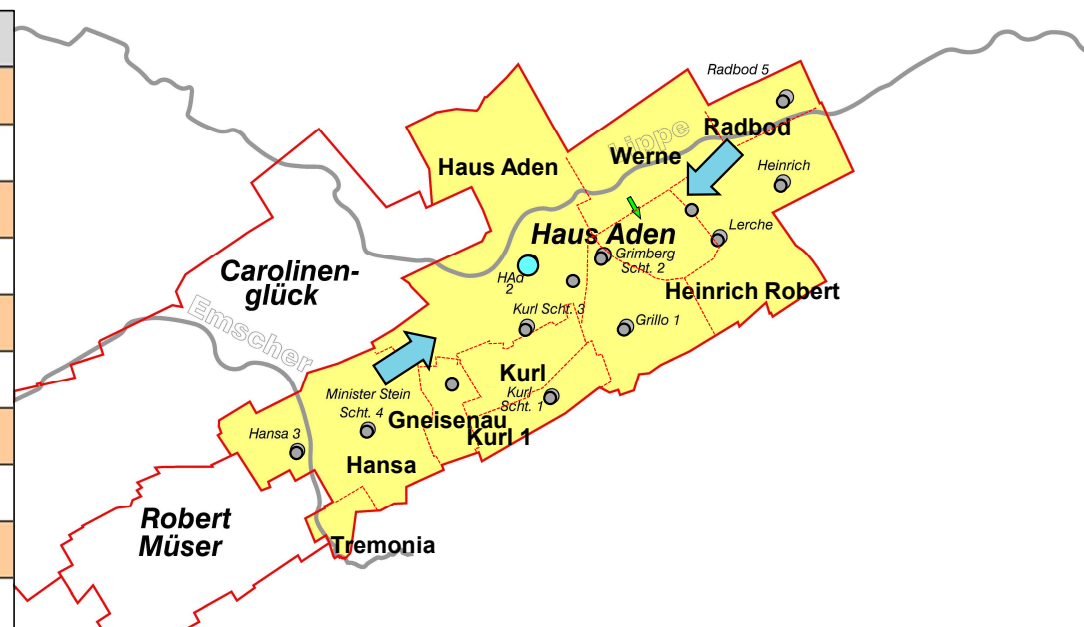
Top 4 Laufende Monitoringmaßnahmen

Themenblock Wasser
Beitrag der RAG AG

Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Lotungsstellen an denen der Grubenwasseranstieg aktuell und zukünftig beobachtet wird

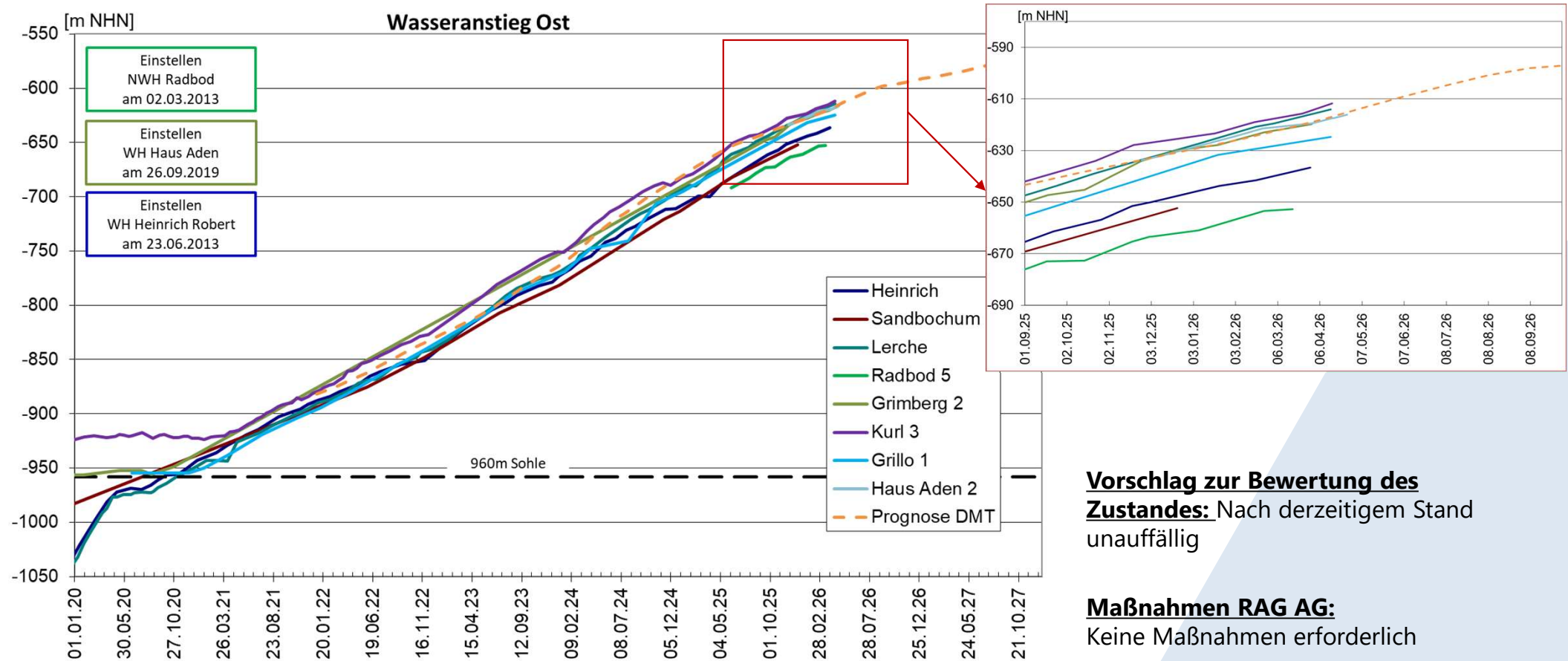
Standort	Frühjahr 2025	Herbst 2025	Frühjahr 2026
Lerche	-666,7 m NHN	-639,1 m NHN	-619,5 m NHN
Radbod 5	-698,3 m NHN	-672,7 m NHN	-652,7 m NHN
Heinrich	-700,1 m NHN	-661,3 m NHN	-641,6 m NHN
Grillo 1	-678,4 m NHN	kein Wert*	631,7 m NHN
Haus Aden 2	-663,3 m NHN	-641,3 m NHN	-621,4 m NHN
Grimberg 2	kein Wert*	-645,16 m NHN	-622,9 m NHN
Kurl 1	-75,7 m NHN	-76,5 m NHN	-78,3 m NHN
Kurl 3	-664,9 m NHN	-634,0 m NHN	-615,6 m NHN
Hansa 3	-589,4 m NHN	-586,1 m NHN	-585,1 m NHN
Minister Stein 4	-590,4 m NHN	-589,1 m NHN	-586,7 m NHN



kein Wert*: Loten aufgrund Sanierung Schachtgerüst nicht möglich (vgl. bis Ende 2025)

Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Lotungsstellen an denen der Grubenwasseranstieg aktuell und zukünftig beobachtet wird



Laufende Monitoringmaßnahmen – Wasser

Lotungs- und Schöpfstandorte – Hydrochemie Haus Aden 2 und Heinrich

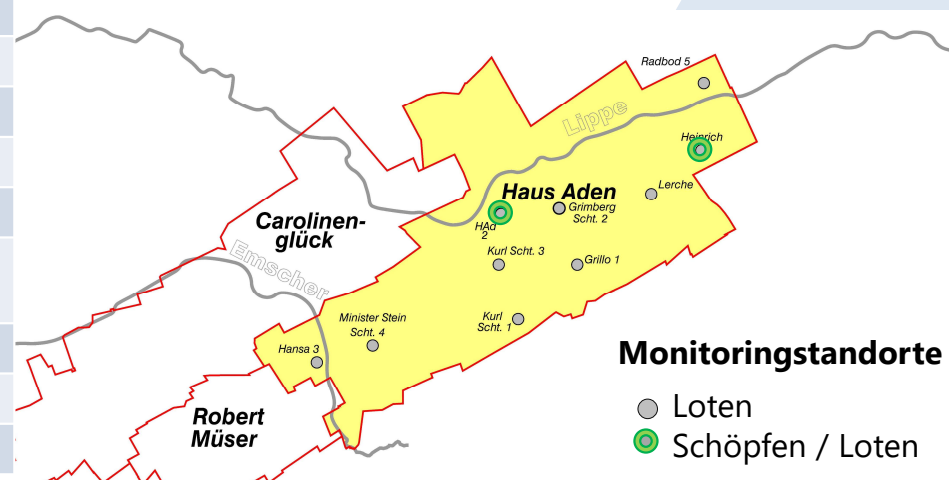
	Haus Aden 2 (Schöpfprobe)	Haus Aden 2 (Schöpfprobe)	Heinrich (Schöpfprobe)	Heinrich (Schöpfprobe)
Datum	28.10.2025	02.02.2026	05.05.2025	27.10.2025
Teufe [m]	989	989	1189	1189
pH	7,4	7,8	4,3	8,3
elektr. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	23.700	29.900	164.000	131.100
Kalium [mg/l]	54	50	398	377
Calcium [mg/l]	541	618	4.770	3.500
Magnesium [mg/l]	199	220	1.380	1.050
Natrium [mg/l]	4.670	4.660	52.700	31.900
Chlorid [mg/l]	8.200	8.500	100.000	59.000
Sulfat [mg/l]	530	590	< 50	140
Hydrogenkarbonat [mg/l]	470	380	< 10	21
Barium [mg/l]	0,88	0,96	81	25
Eisen [mg/l]	7,1	8,3	19	1,1
Strontium [mg/l]	32	32	375	245

Vorschlag zur Bewertung des Zustandes:

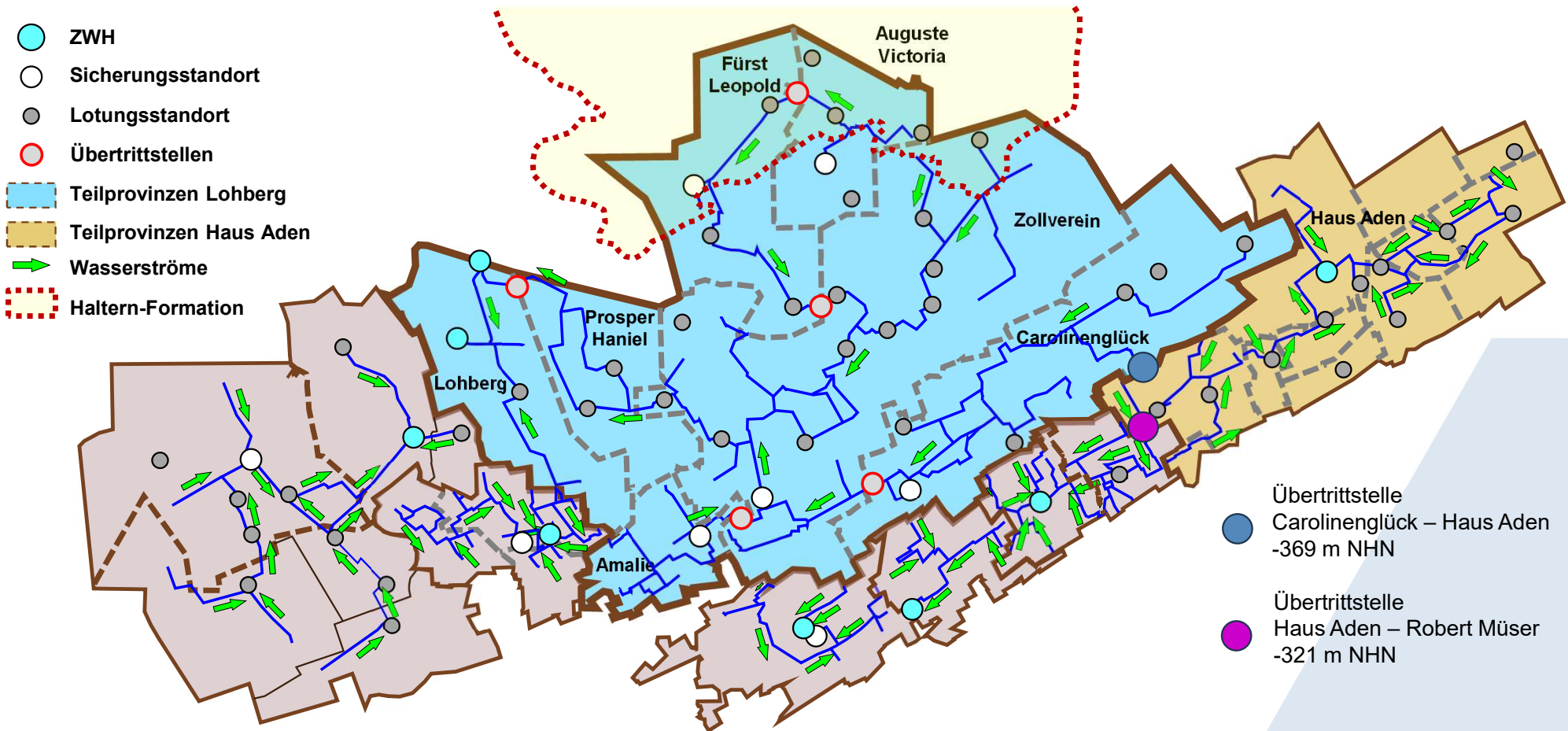
Nach derzeitigem Stand unauffällig

Maßnahmen RAG AG:

Keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich



Grubenwasserübertritte in der Wassergroßprovinz Lohberg & Haus Aden



Betrachtung weiterer Grubenwasserübertritte aus der Wassergroßprovinz Haus Aden

- Um unkontrollierte Übertritte in benachbarte Wasserprovinzen zu verhindern, werden die Übertrittstellen geschützt
- Ob weitere kontrollierte Wasserübertritte möglich, vertretbar oder sinnvoll sind, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht seriös geprüft werden
- Darüber hinaus hätte eine Überleitung Auswirkungen auf die gesamte Großprovinz Lohberg, in der sich das Grubenwasserkonzept derzeit ebenfalls in Umsetzung befindet
- Eine Umsetzung des aktuellen Grubenwasserkonzepts mit dem Wasserhaltungsstandort Haus Aden ist daher zum jetzigen Zeitpunkt alternativlos
- Das Modell wird kontinuierlich mit Erkenntnissen aus dem Monitoring kalibriert und auf dieser Grundlage das Optimierungspotenzial für das Grubenwasserkonzept geprüft

Weitere Anstiegsoptionen können erst seriös geprüft werden, wenn die Grubenwasserkonzepte in den Provinzen Haus Aden und Lohberg umgesetzt und funktionsfähig sind

Glückauf!

RAG Aktiengesellschaft

