



/ Grubenwassertagung 2023, 18.10.2023, Kassel

# GEOPHYSIKALISCHE ÜBERWACHUNG DER GESTEUERTEN FLUTUNG DES NACHSORGEBERGWERKS (NSB) VOLKENRODA/PÖTHEN



1. Historie
2. Messnetz und Probenahme
3. Flutungsphase
4. Nachsorgephase

**Grube Volkenroda**  
(Foto: LMBV)



## HISTORIE BERGWERK VOLKENRODA/PÖTHEN

- Abbau Kalisalze von 1910 bis 1990
- teilweise Gewinnung von Erdöl und Erdgas
- Stilllegung 1990 bis 1998:
  - Abriss der Tagesanlagen und Verwahrung der Schächte Menteroda (Volkenroda) und Pöthen (Pöthen I und Pöthen II)
- Einleitung Haldenabwässer über offene Schächte von 1992 bis 1997
- Einleitung über Flutungsbohrung Volkenroda bis 2011
- Einleitung über Kontroll- und Beobachtungsbohrung Urbach ab 2011

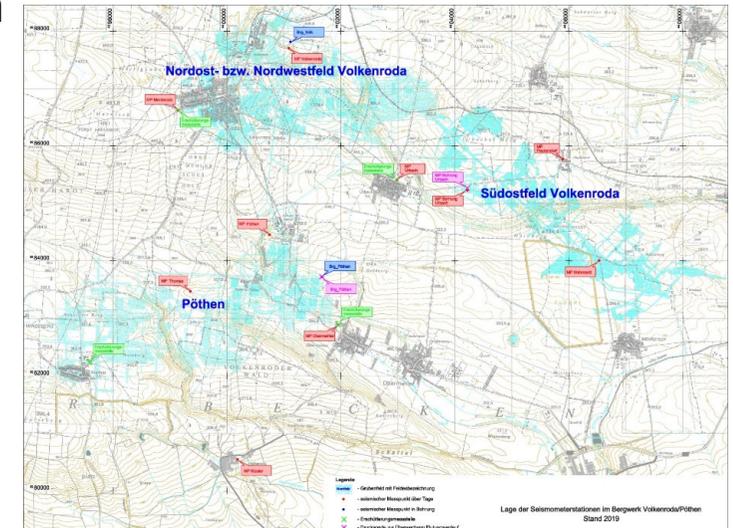


Bohrung Urbach 1-07  
Fotos: K-UTEC AG



## MESSNETZ GEOPHYSIKALISCHE ÜBERWACHUNG

- seismisches Überwachungssystem 2002 in Betrieb genommen
- kontinuierlich erweitert
- aktuelle Konfiguration:
  - 11 seismische Messstationen über Tage
  - 5 Erschütterungsmessstellen nach DIN 45669
  - 1 seismische Bohrlochsonde (Bohrung FVo 1/97)
  - 1 Kombisonde Drucküberwachung und Seismik (Bohrung Pöthen KB 1/2013)
  - 1 Sonde Drucküberwachung (Bohrung Urbach KB 1-07)
- Erfassung seismische Aktivität, Beweissicherung und Beobachtung des Flutungsverlaufes



Fotos: K-UTEC AG

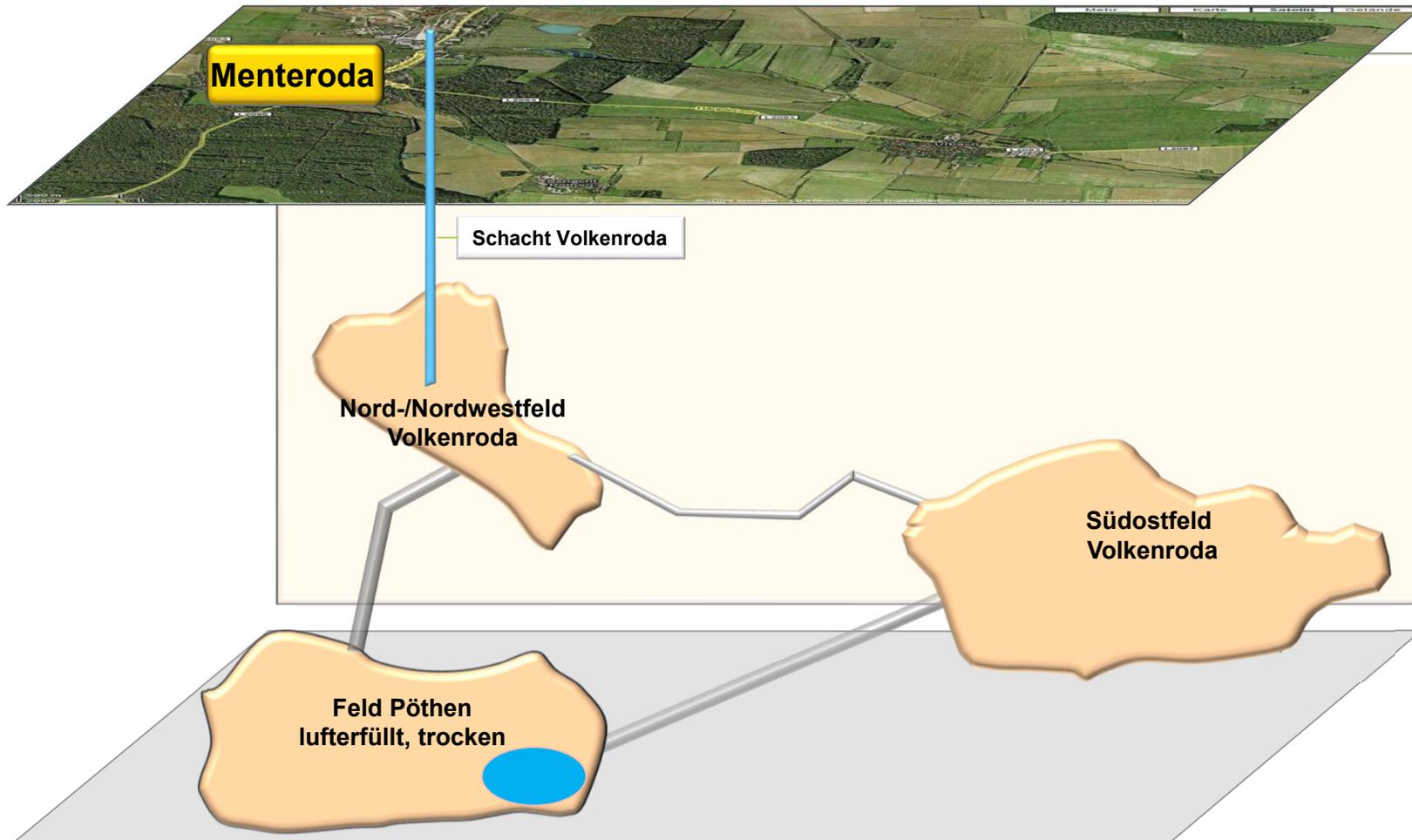
## PROBENAHEME

- bedarfsweise Tiefenlotung und Probenahme aus Bohrung Urbach KB 1-07 und Pöthen KB 1/2013
- chemische Analyse: Dichte, Salzkomponenten



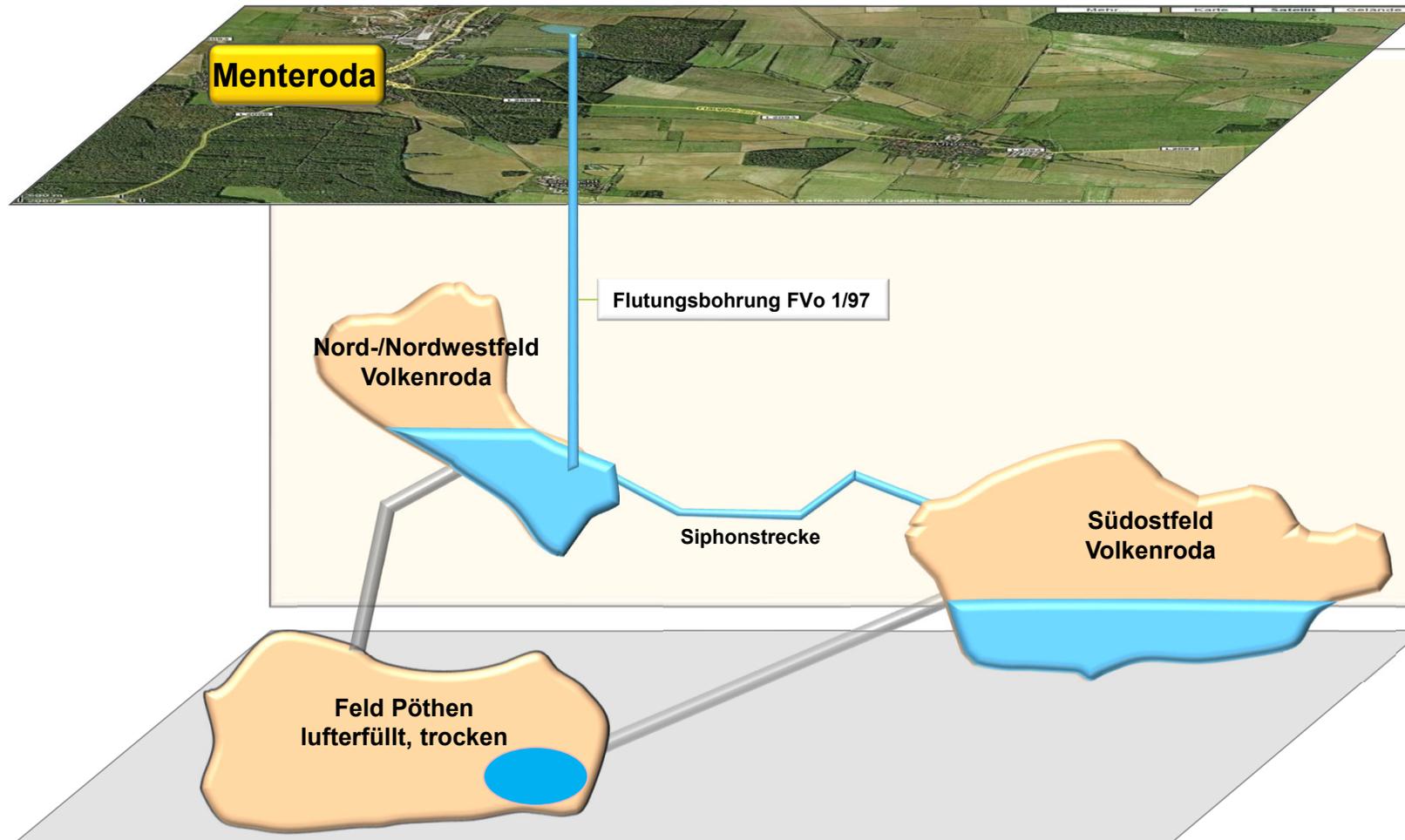
Fotos: K-UTEC AG

## FLUTUNGSVERLAUF - AUSGANGSSITUATION 1992



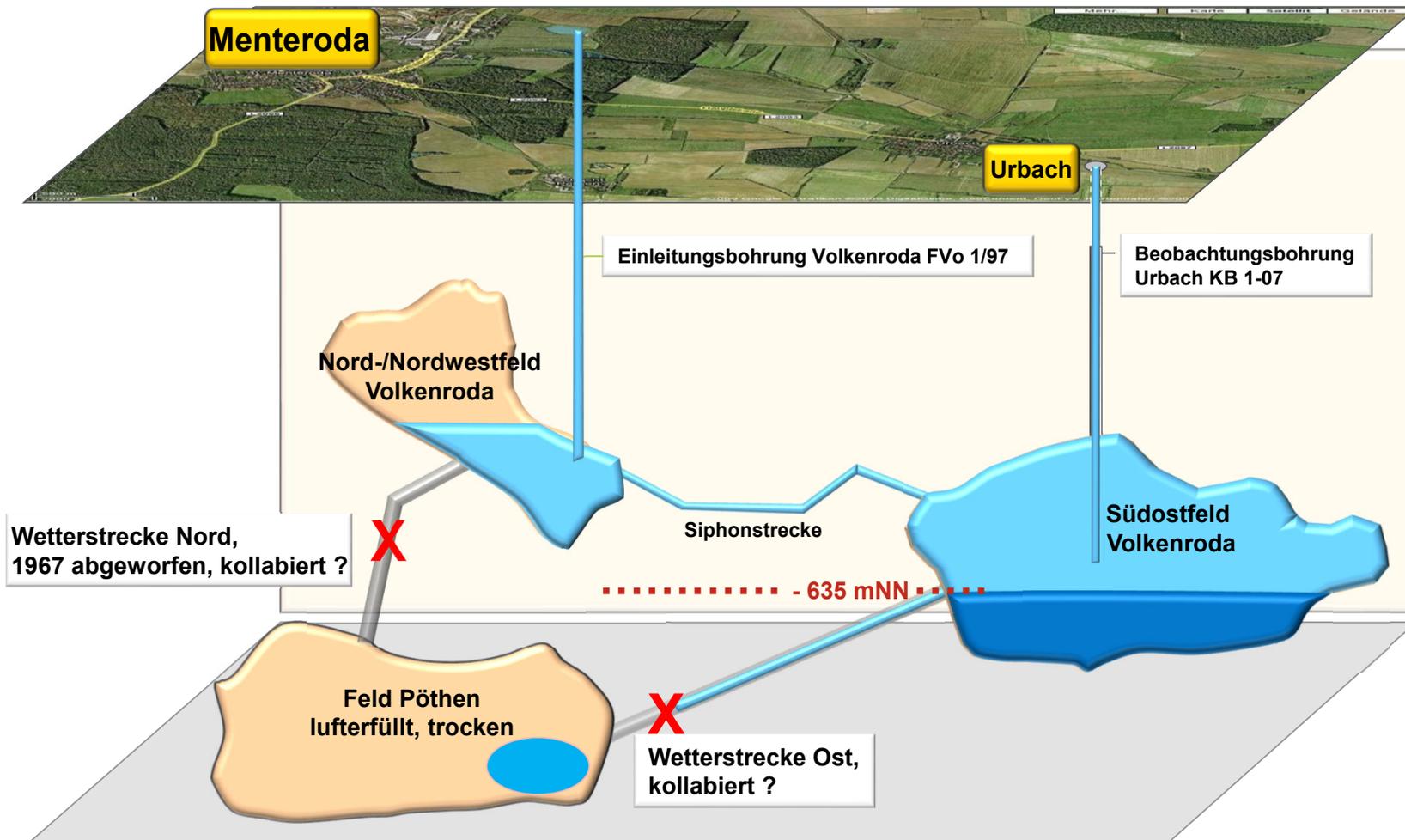
- 1992 Beginn der aktiven Einleitung über den Schacht Volkenroda (Menteroda)
- im Feld Pöthen betriebsbedingte Laugenmenge enthalten

## SITUATION 1998



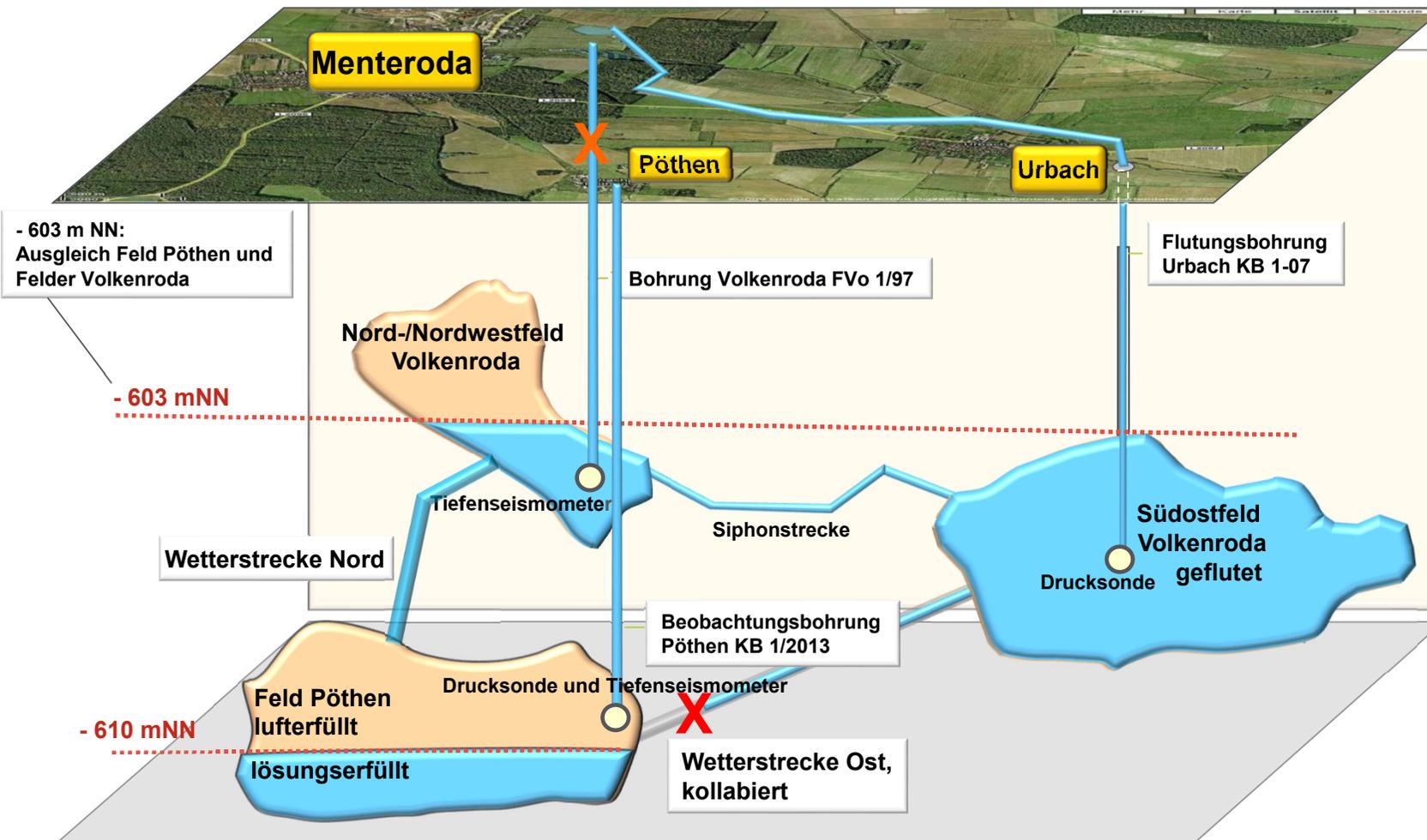
- Einleitung über Bohrung FVo 1/97 via Siphonstrecke in Südostfeld Volkenroda
- Aufsättigung der Lösungen über den Fließweg erreicht

## SITUATION 2007 - 2015



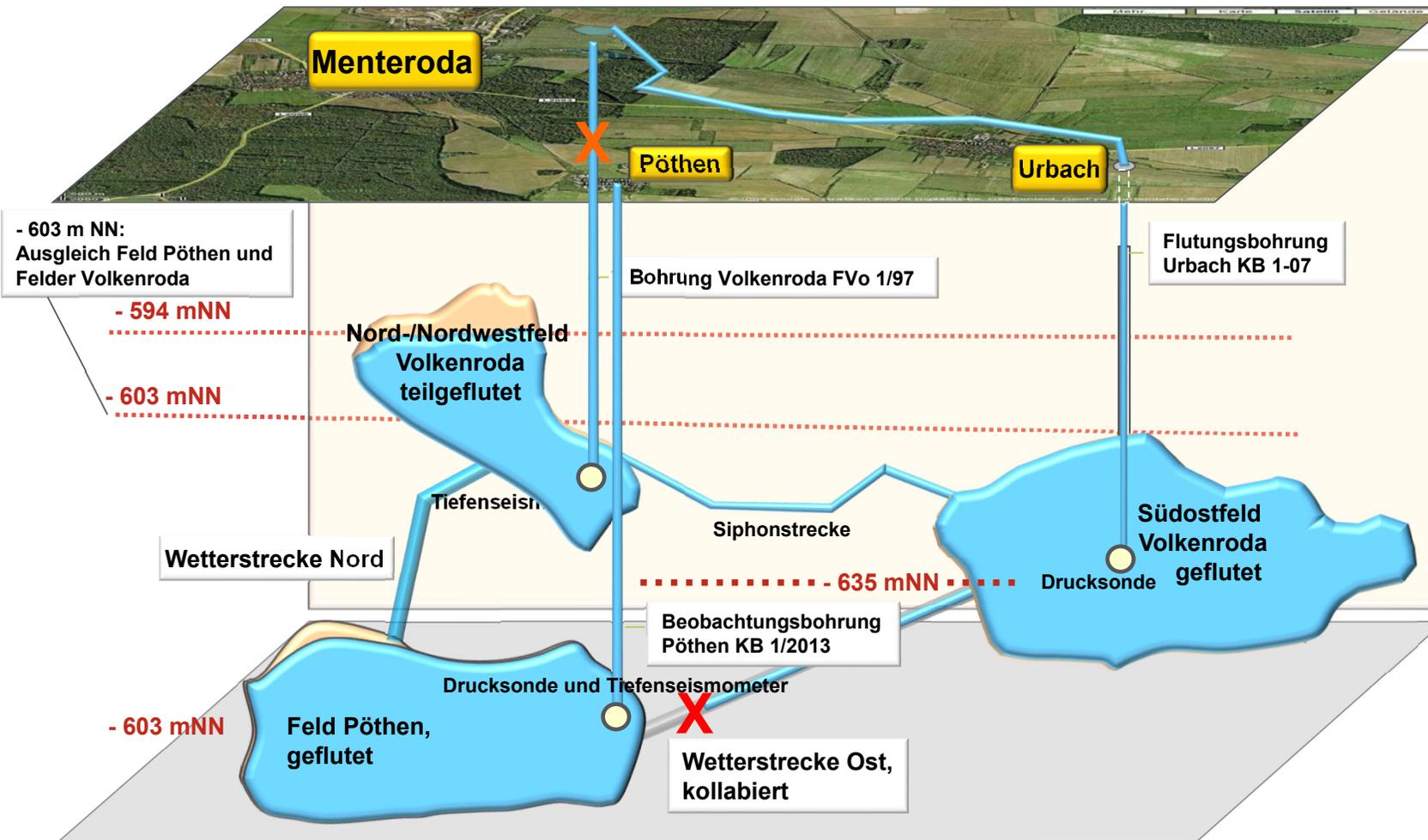
- ab 2010 Übertrittspunkt vom Südostfeld in Feld Pöthen bei - 635 mNN erreicht
- Anstieg Flutungspegel – kein Übertritt nach Pöthen
- Anpassung der Flutungskonzeption
- 2011 Umstellung der Einleitung auf Bohrung Urbach KB 1-07
- Verschluss der Bohrung FVo 1/97 in 08/2012

# SITUATION AB 2015



- Einleitung über Bohrung Urbach KB 1-07
- Kontinuierliche Drucküberwachung mit Sonden in den Bohrungen Pöthen KB 1/2013 and Urbach KB 1-07

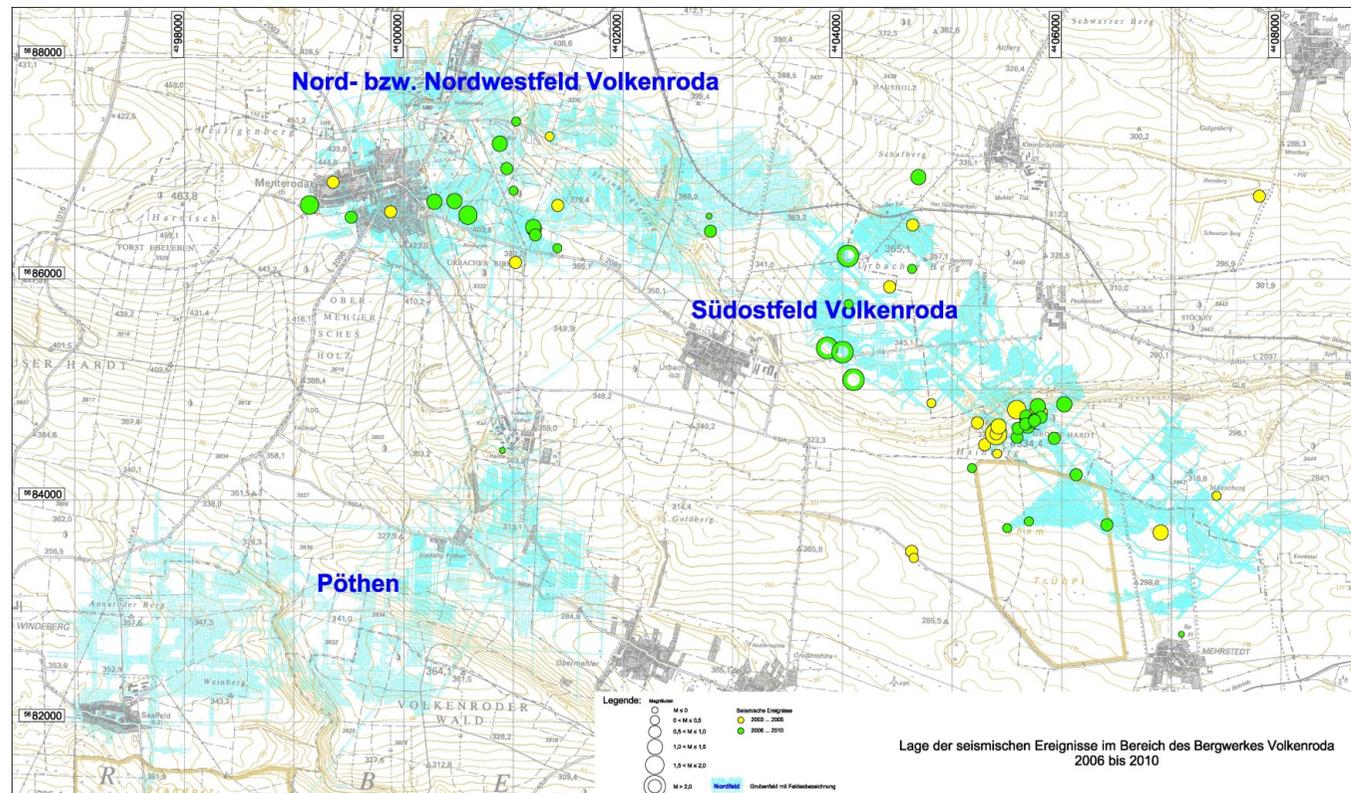
## SITUATION AB SEPTEMBER 2021



- Ausgleich Feld Pöthen und Felder Volkenroda im September 2021 erreicht
- Flutung der Resthohlräume in den Nordfeldern Volkenroda
- Einzelne Hochlagen bleiben luffertfüllt
- Kontinuierliche Drucküberwachung über Sonden Pöthen KB 1/2013 und Urbach KB 1-07 bis Erreichen des Flutungsziels (150 m u. GOK in Urbach)

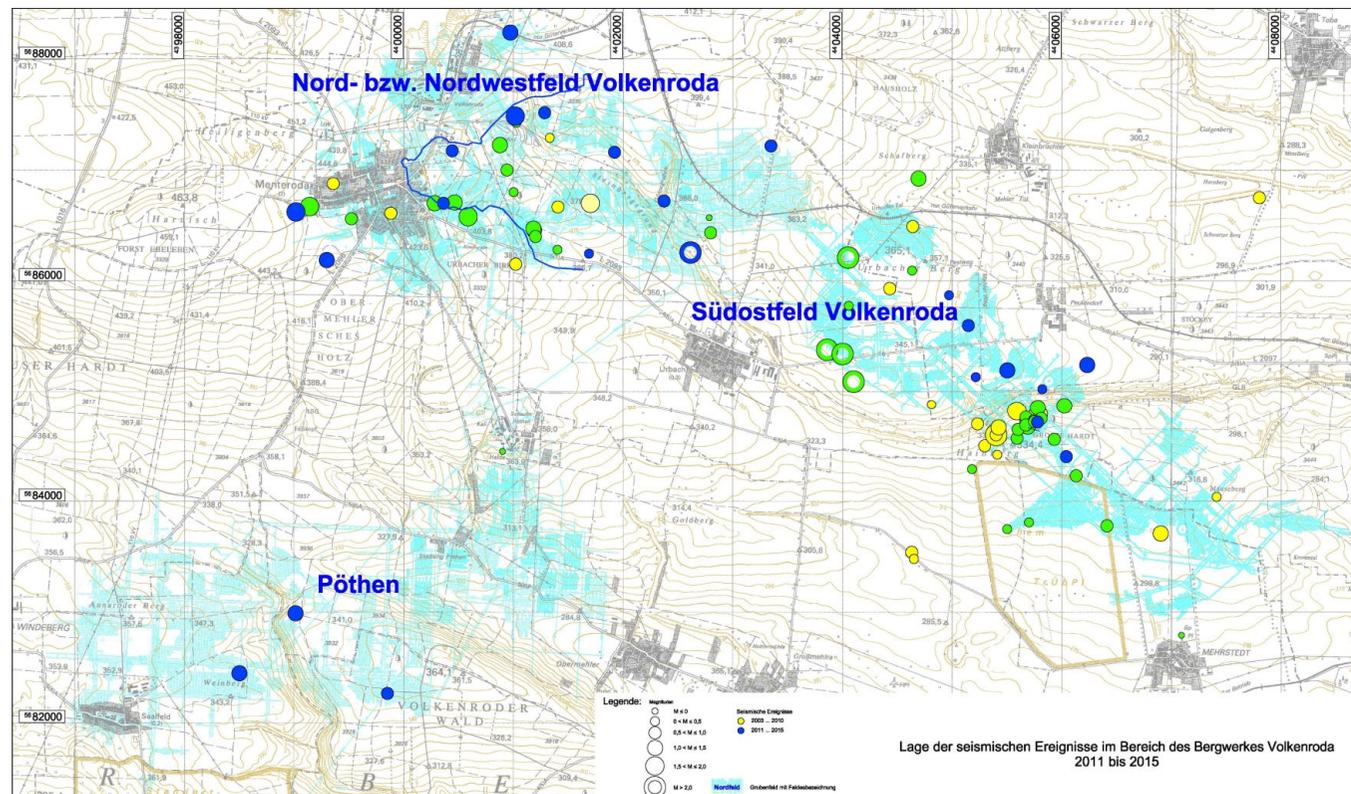
## VERTEILUNG DER SEISMISCHEN AKTIVITÄT 2006 BIS 2010

- Seismizität in Gewinnungsphase mit makroseismischen Wahrnehmungen
- bis 2009 Seismizität primär in östlichen Baufeldern
- Ereignisse erreichten Magnituden bis  $M_L = 2,5$  (z. T. deutliche Wahrnehmungen über Tage)
  - korreliert mit dem Flutungsverlauf (Durchfeuchtung der Pfeiler, teilweise Zersetzung des unterlagernden Carnallit)



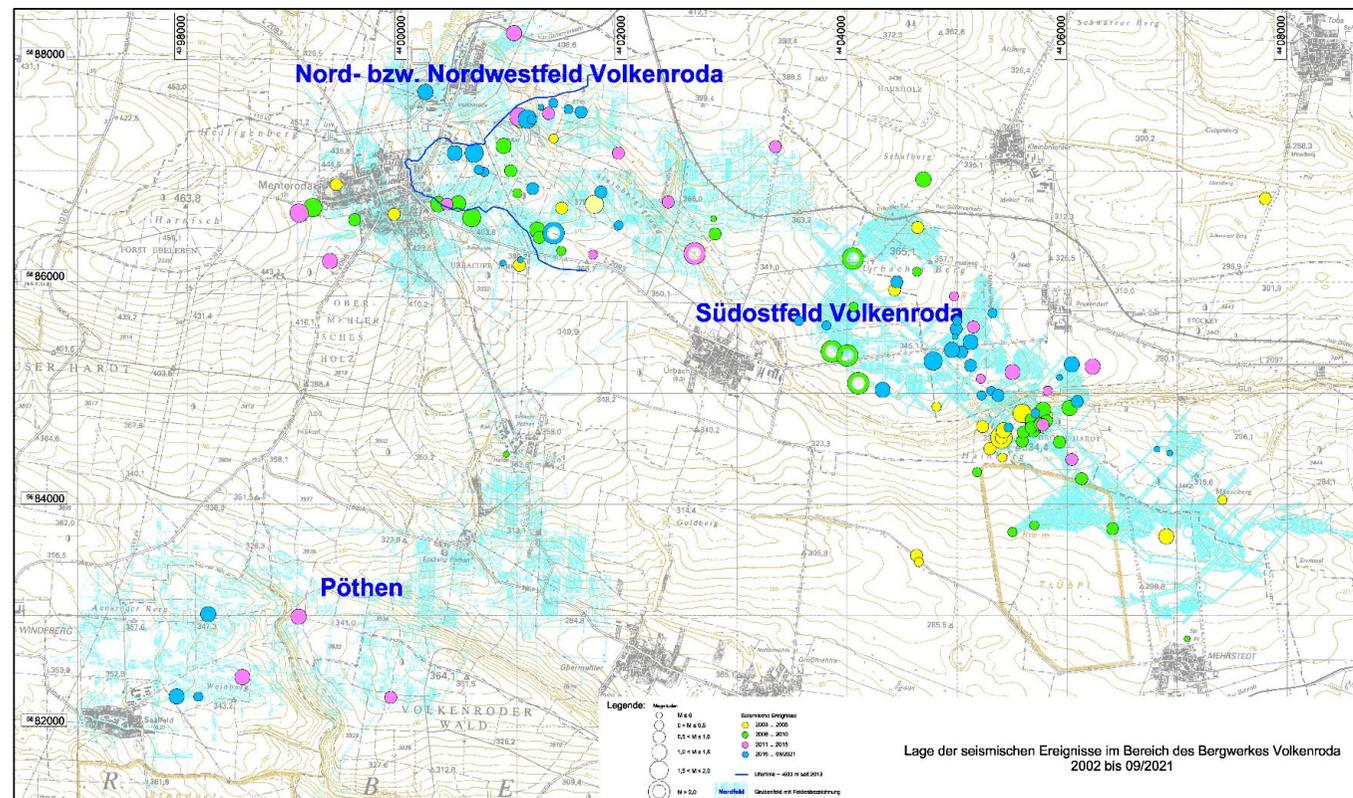
## VERTEILUNG DER SEISMISCHEN AKTIVITÄT 2011 BIS 2015

- ab 2009 Verlagerung der Seismizität in die nördlichen Baufelder
  - seismische Aktivität durch Versatzwirkung auf einem verträglichen Maß gehalten



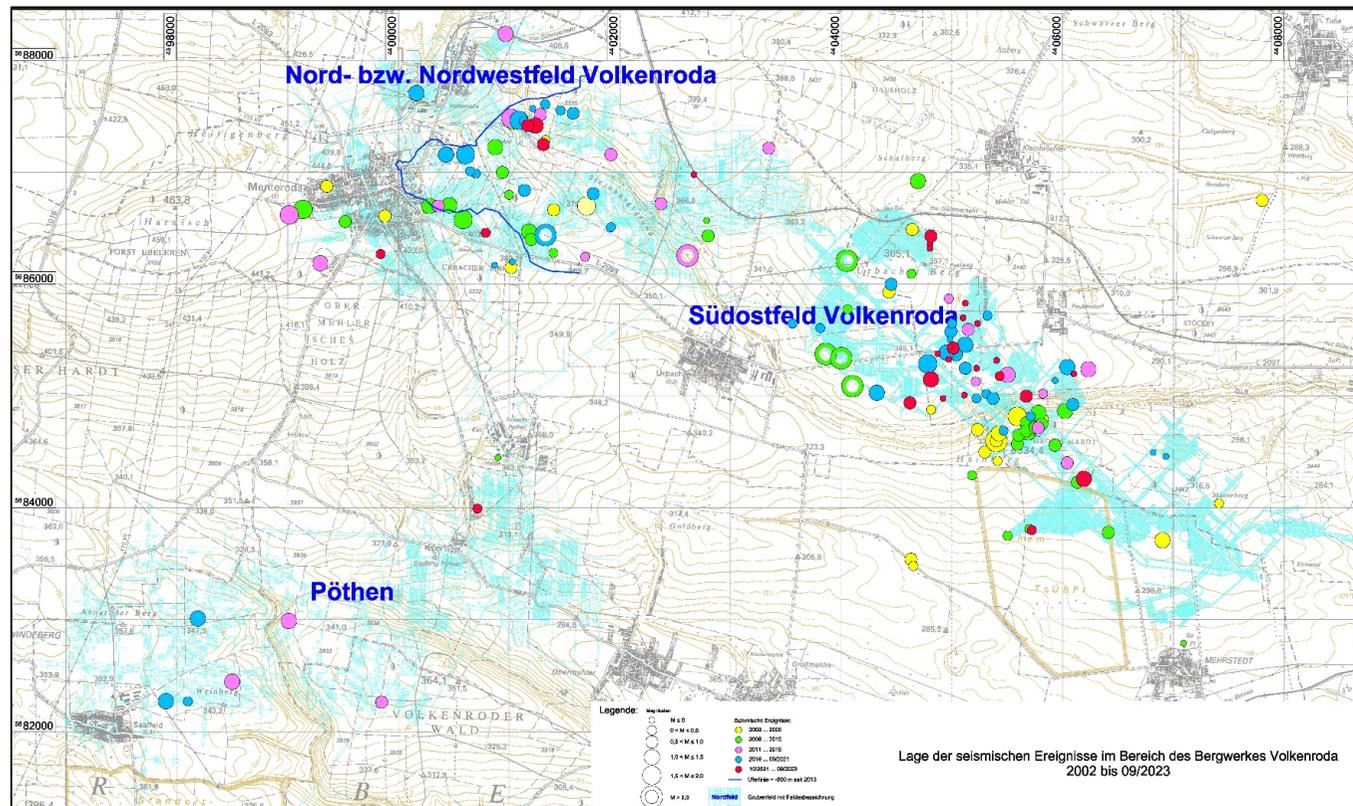
## VERTEILUNG DER SEISMISCHEN AKTIVITÄT 2015 BIS 2021

- 2013 Übertritt der Flutungslösungen in das Baufeld Pöthen
  - ab 2015 nimmt in Pöthen seismische Aktivität zu
- Südostfeld und Nordfelder Volkenroda bleiben seismisch aktiv durch starke tektonische Vorprägung

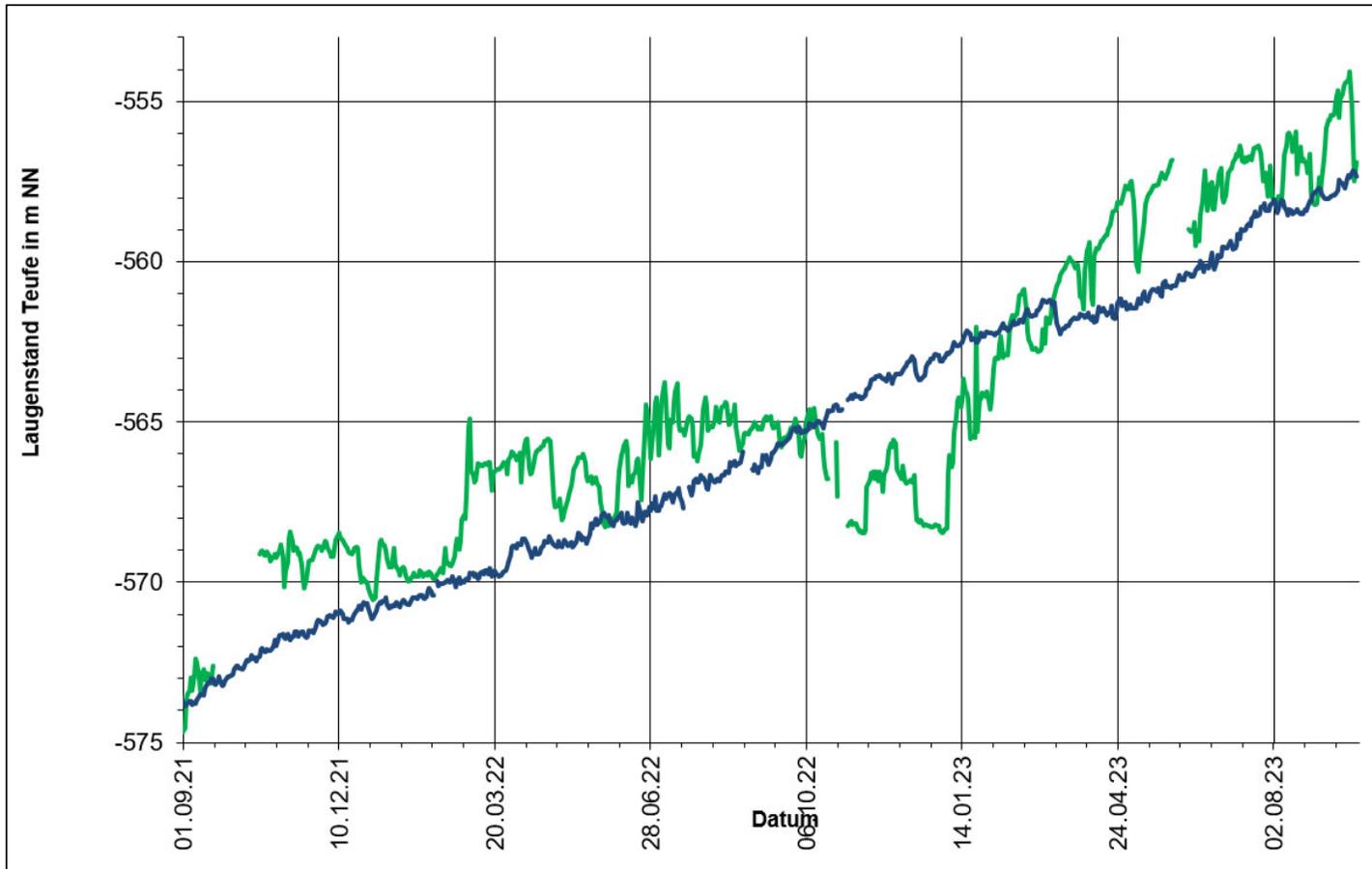


## VERTEILUNG DER SEISMISCHEN AKTIVITÄT 2021 BIS AKTUELL

- September 2021 Ausgleich der Laugenspiegel in Volkenroda und Pöthen
  - Flutung der Resthohlräume in den Nordfeldern
- Südostfeld und Nordfelder Volkenroda bleiben seismisch aktiv durch starke tektonische Vorprägung
  - häufiger energieschwache Vorgänge im Südostfeld



## ÜBERWACHUNG ENTWICKLUNG LAUGENSPIEGEL - BEISPIEL



- Urbach 1-07: Einleitungsbohrung
- Pöthen 1/2013: Beobachtungsbohrung

- Bohrung Urbach KB 1/2013 durch Einleitung beeinflusst
- in Endphase deutlicher exponentieller Anstieg erwartet
- bislang nur schwach erkennbar

- Abschluss der Flutung voraussichtlich 2024
- Planung und Bau von übertägigen Ausrüstungen zur Sicherung/Überwachung und Monitoring der Bohrungen Urbach KB 1-07 und Pöthen KB 1/2013
- Komplexe Analyse der Flutungsphase zur Präzisierung der Maßnahmen zum Monitoring
- Überprüfung der Integrität der Bohrungen und Ableitung von sicherheitstechnischen Maßnahmen bei Notwendigkeit
- Weiterführung der seismischen und vermessungstechnischen Überwachung bis zum Nachweis eines Gleichgewichtszustandes
- Mindestdauer Monitoring 5 Jahre
- Verwahrung der Bohrungen Volkenroda FVo 1/97, Urbach KB 1-07 und Pöthen KB 1/2013
- Entlassung aus der Bergaufsicht

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT !**

Errichtung Bohrung Urbach 1-07  
Foto: K-UTEC AG