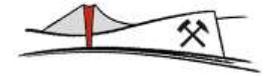


# Bürgerinformation in Mendig am 11. September 2018



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU



## Erkundung und Maßnahmen für Altbergbauhöhlräume in Mendig

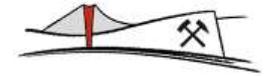
Ansgar Wehinger und Dr. Michael Rogall



## Gliederung

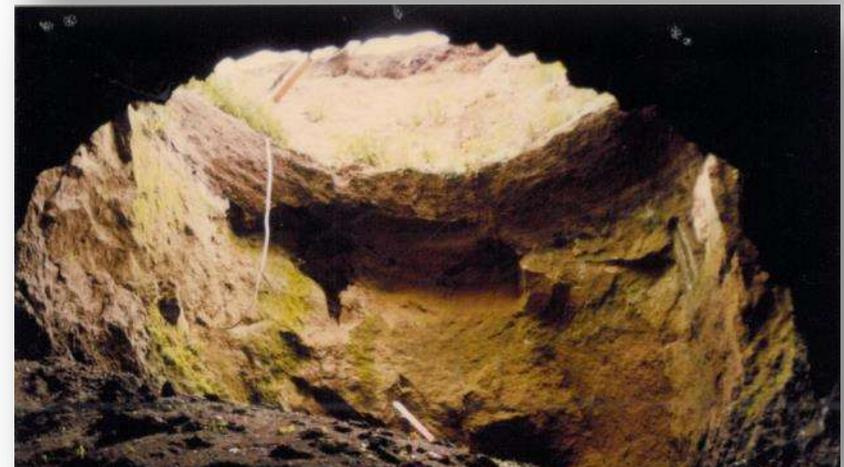
- (1) Projekthistorie und Team Mendig
- (2) Geologie und Bergbau
- (3) Erkundung
- (4) Maßnahmen





## Projekthistorie

- 1988: Tagesbruch am Sportplatz
- 1988 – 1996: Erkundung entlang Laacher See-Straße und Brauerstraße
- Ab 1988: Beobachtungsphase



**Tagesbruch 1988**



## Projekthistorie

- 2010: Sprengerschütterungen
- 2011: Pilotprojekt (150.000 €)
- 2012 – 2016: Hauptprojekt (1,4 Mio €)
- Seit 2016: Maßnahmenplanung

**Pressemitteilung des MWVLW**



Rheinland-Pfalz  
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT,  
VERKEHR, LANDWIRTSCHAFT  
UND WEINBAU

MINISTERIUM THEMEN PRESSE SERVICE SUCHE

22.12.2011

### Bergbau

Hohlräume finden und für Absicherung sorgen – das ist das Ziel der Landesregierung hinsichtlich möglicher Gefahren, die sich in Mendig aus dem Bergbau in früheren Jahrhunderten ergeben. „Wir werden alles dafür tun, dass keiner zu Schaden kommt“, stellt Wirtschaftsministerin Eveline Lemke fest. „Weil wir aus dem Pilotprojekt und aus alten Karten wissen, dass es gefährdete Gebiete geben kann, werden wir die Suche nach unterirdischen Hohlräumen fortsetzen. Dies dient der Gefahrenabwehr. Wir wollen so zur Sicherheit der Menschen in Mendig beitragen.“ Das Folgeprojekt ist auf etwa fünf Jahre angelegt und wird rund 1,4 Millionen Euro kosten.

In einer öffentlichen Veranstaltung hatten gestern Abend Wissenschaftler des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB) in Mendig jüngste Erkenntnisse über Auswirkungen der früheren Bergbautätigkeit unter Teilen der Stadt präsentiert. Während des Pilotprojekts, bei dem innerhalb von zwei Jahren zehn Prozent der Fläche unter Niedermendig geotechnisch untersucht wurden, musste bereits im Frühjahr eine Lagerhalle gesperrt werden. Infolge instabiler Untergründe besteht dort Einsturzgefahr. Weitere gefährdete Gebäude wurden bislang nicht identifiziert.

Die jetzt von Ministerin Lemke angekündigte Fortsetzung dieser Bestandsaufnahme unter Tage soll Erkenntnisse über weitere noch unbekannte Hohlräume erbringen. Die Hohlräume unter der Erde liegen zumeist nur wenige Meter unter der Oberfläche und sind durch den Abbau von Basalt in den letzten Jahrhunderten entstanden. Bei den Untersuchungen sollen vermessungstechnische und geophysikalische Messmethoden zur Anwendung kommen und die geotechnische Bestandsaufnahme oder auch Modellrechnungen zur Standsicherheit durchgeführt werden. In unzugänglichen Bereichen muss gegebenenfalls auch gebohrt werden. Die Vermessung von Hohlräumen erfolgt in 3-D. In den Fällen festgestellter Gefahren sollen auch Empfehlungen zu den zu ergreifenden Sicherungsmaßnahmen – etwa das Setzen von Stützpfeilern, Auffüllungen oder Absperrung – gegeben werden.

Lemke kündigte auch an, dass das Land Zuständigkeitsregelungen zur Abwehr von Gefahren aus verlassenen Grubenbauten, die nicht mehr der Bergaufsicht unterliegen, schaffen wird.

Anfragen zur Situation vor Ort beantwortet das Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz unter Telefon 06131-9254101

# Geologie und Bergbau





# Aktiver Basalt-Tagebau



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

Ehemaliger  
Tiefbau

Oberer  
Niedermendiger  
Lavastrom

Unterer  
Niedermendiger  
Lavastrom



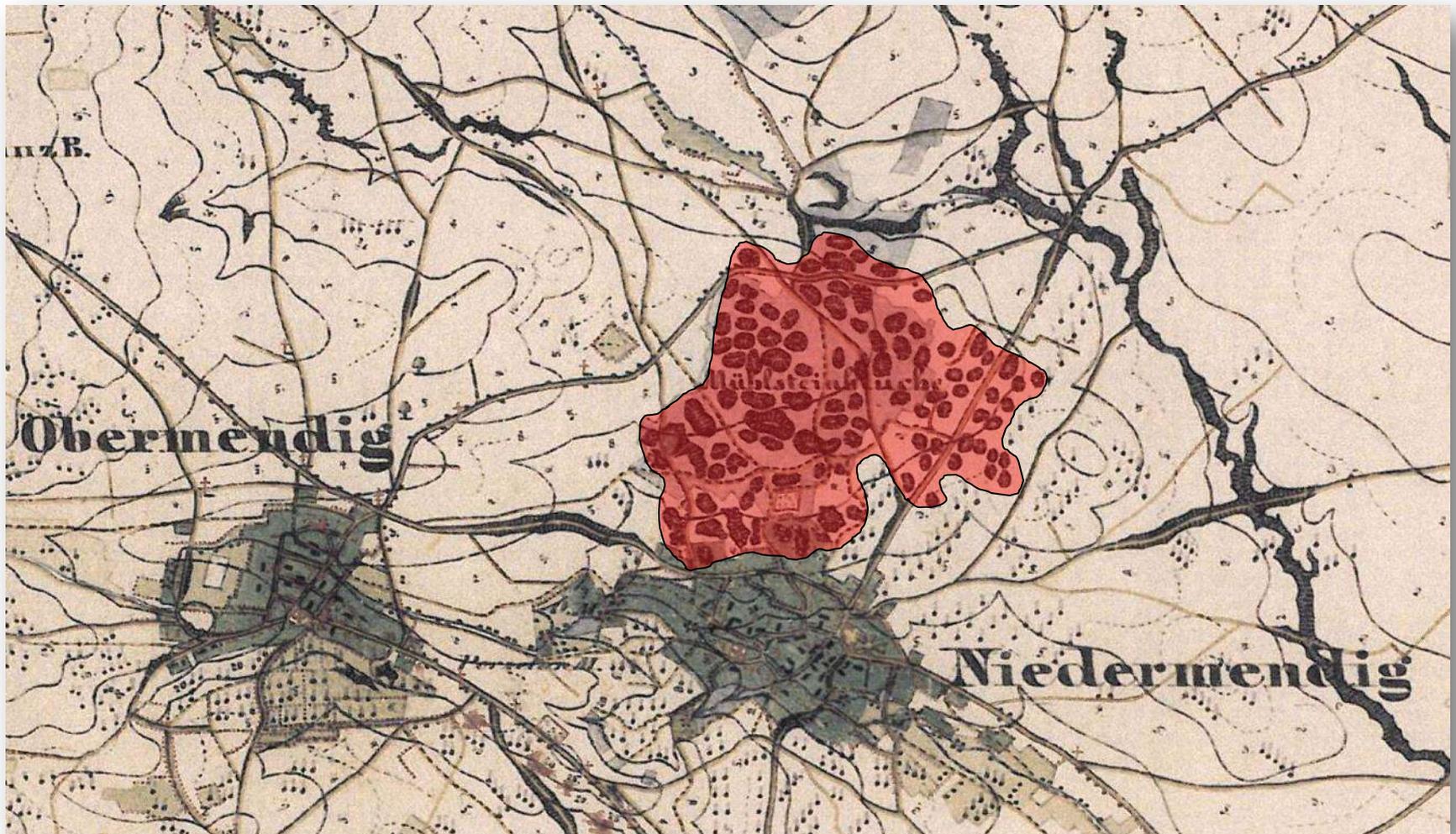
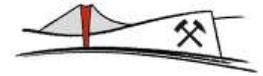
# Altbergbauhohlräume in Mendig



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU

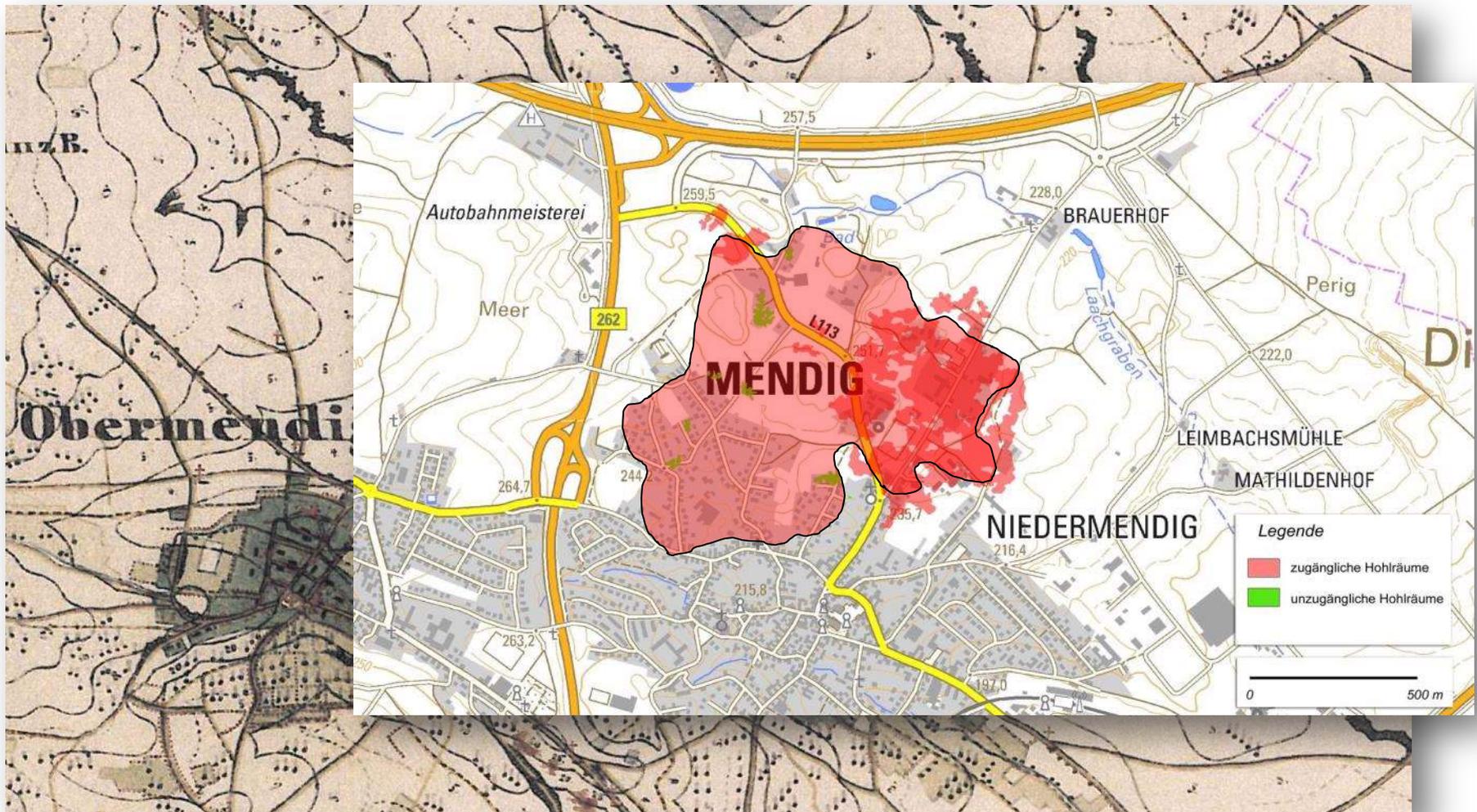
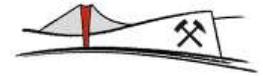
## Geologie und Bergbau Preußische Uraufnahme von 1847



# Altbergbauhohlräume in Mendig



## Geologie und Bergbau Preußische Uraufnahme von 1847



Erkundung





## Erkundung: Untersuchungsmethoden

- Historische Recherche
- Vermessung: 3D-Laser-Scanning zugänglicher Hohlräume von 200.000 m<sup>2</sup>
- Geotechnische Aufnahme Kartierung zugänglicher Hohlräume
- GIS-Dokumentation mit Erstellung von Hohlraum-, First- und Gefahrenkarten
- Erkundung unzugänglicher Hohlräume mit 45 Bohrungen bis  $\leq 36$  m Tiefe. Davon haben 22 Bohrungen 8 Hohlräume angetroffen



# Altbergbauhohlräume in Mendig

## Erkundung: Historische Recherche

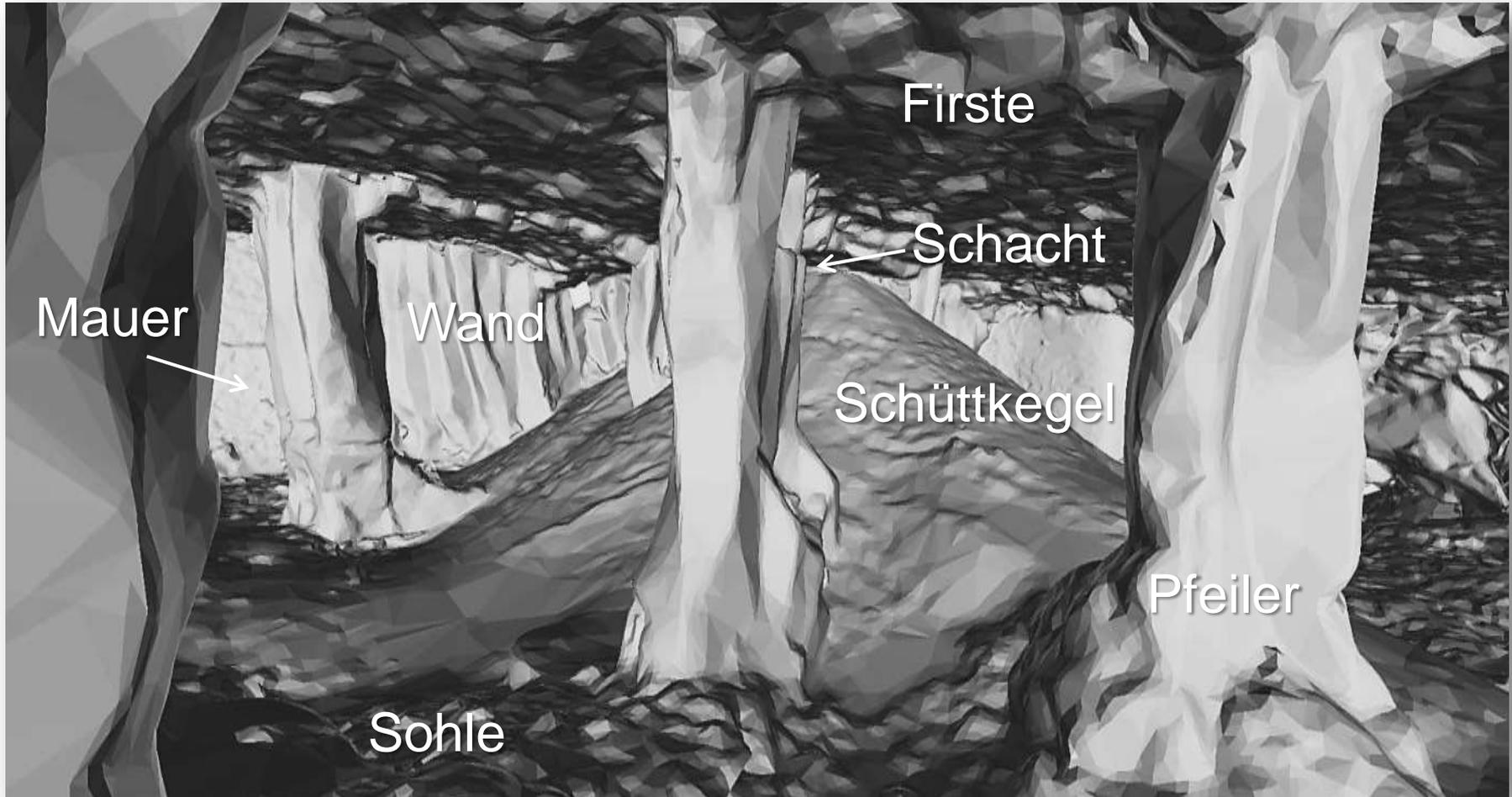
Karte aus Gerichtsakte von  
1730/40 im Landeshauptarchiv  
Koblenz: Darstellung von  
Tage- und Tiefbauten

(Quelle: LHA Ko Best. 1 C Nr.  
14490 fol. 33, 44 und 90. LHA Ko  
Best. 702 Nr. 14372)





## Erkundung: Vermessung mit 3D-Laserscanner



**Visualisierte Vermessung eines Hohlräume mit einem 3D-Laserscanner** (Grafik LGB)



**Pfeiler mit rezenter Spaltbruchentwicklung – Januar 2014 und August 2015 (Fotos BOCK)**



**Rezente Scherung eines natürlichen Pfeilers**  
(Foto Wehinger)

# Altbergbauhohlräume in Mendig

## Erkundung: Geotechnische Aufnahme

### Pfeileraufnahme *Beispiel*

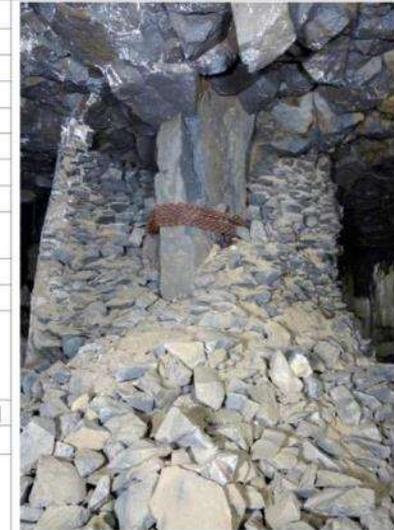
- Nummer *P180801*
- Pfeilergeometrie *H = 4,90 m*
- Trennflächenart *Spaltbruch*
- Trennflächen-  
ausbildung *bis 3 cm geöffnet*
- Pfeilerzustand *Ketten korrodiert*
- Gefährdungsgrad *sehr hoch*

Über 1.300 Pfeiler



Hohlraumkartierung Niedermendig		Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz	
HOHLRAUM:	H1808	Bearbeiter:	Kurz
PFEILER:	P180801	Datum:	Juli 2011
		ANLAGE:	3.2.11

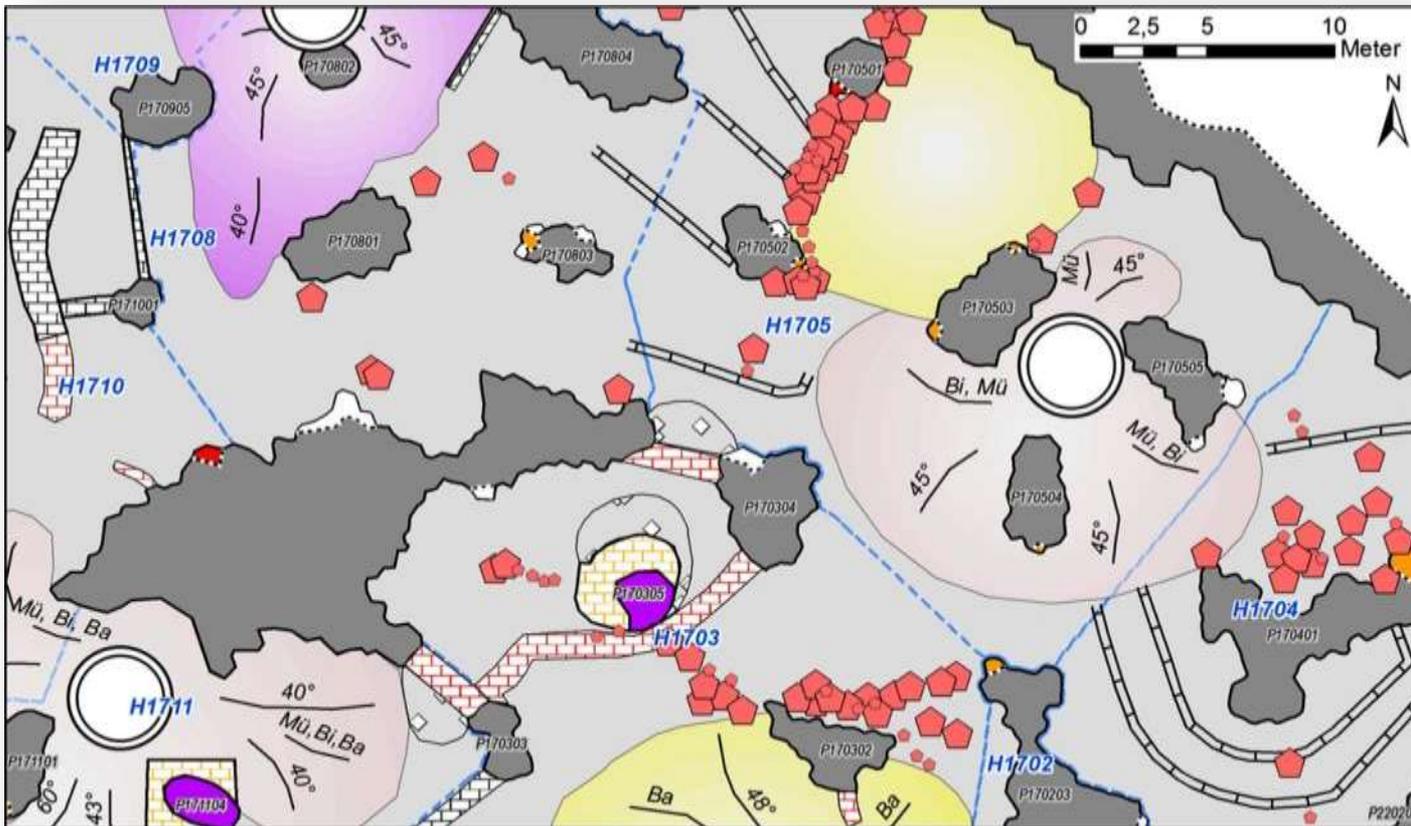
<b>Pfeilerausbildung:</b>			
Art:	natürlicher Restpfeiler, ummauert		
Pfeilerhöhe:	4,90 m		
ø minimal:	1,00 m		
ø maximal:	2,00 m		
Umfang:	n.e.		
Säulenzahl oben:	n.e.	ø oben:	n.e.
Säulenzahl unten:	n.e.	ø unten:	n.e.
Schlankheitsgrad:	maximal: 4,9	Ø:	3,3
Deformation:	stark [keine/schwach/stark]		
Felsspion:	ohne		
Sicherungen:	Pfeiler von Ketten umgürtet und ummauert. Ketten korrodiert und Mörtel tw. sandig verwittert. Ummauerung tw. eingestürzt.		
Gefährdungsgrad:	[keine/gering/mittel/hoch/sehr hoch]		
Gefährdung:	sehr hoch		
Bemerkungen:	Aufgeschlossene Teilsäulen durch Risse und Brüche zerrüttet / Tragfähigkeit des Pfeilers durch Einsturz der Ummauerung reduziert / Pfeiler sollte überwacht werden		



<b>Trennflächen:</b>	[HR: Haarriss]	[n.d.: nicht durchtr.]	[d.: vollst. durchtrennt]
Abkühlungsklüfte :	Öffnungsweite:	Durchtrennung:	Bemerkungen:
Vertikale Ab.Kl. (kA)			
Horizontale Ab.Kl. (kH)			
Gabelungsklüfte (kG)			
Rissbildungen:	Öffnungsweite:	Durchtrennung:	Bemerkungen:
Trennungsklüfte (kT) / Scherklüfte (kS)	bis 2 cm	n.d..	mehrere kT/kS
Bruchbildungen:	Öffnungsweite:	Bemerkungen:	
Spaltbruch (SpBr) / Scherbruch (SchBr)	bis 3 cm	mehrere SpBr/SchBr	
Bemerkungen:			
Abplatzungen (Abplz):			
Zerrüttungen (Zerr):	aufgeschlossene Teilsäule zerrüttet an mehreren SpBr/SchBr		



## Erkundung: Hohlraumkarte



### Legende

#### Hohlraumkarte Stützfeiler

- geringe Gefährdung
- mittlere Gefährdung
- hohe Gefährdung
- sehr hohe Gefährdung
- nicht tragend

#### Mauern

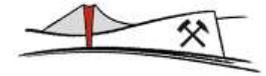
- bis Firste, standfest
- bis Firste, einsturzgefährdet
- nicht bis Firste, standfest
- nicht bis Firste, einsturzgefährdet
- eingestürzt

#### Schüttkegel

- Basalt-, Löss- und Bimsgemisch
- mit Müllanteilen
- vorwiegend Müll

#### Sonstiges

- Fassmauern
- Schacht, nachgewiesen
- Verbruchhaufwerk
- Hohlräume



## Erkundung: Geotechnische Aufnahme

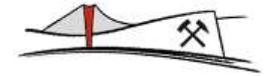


**Intakte Firste** (Foto Bock)

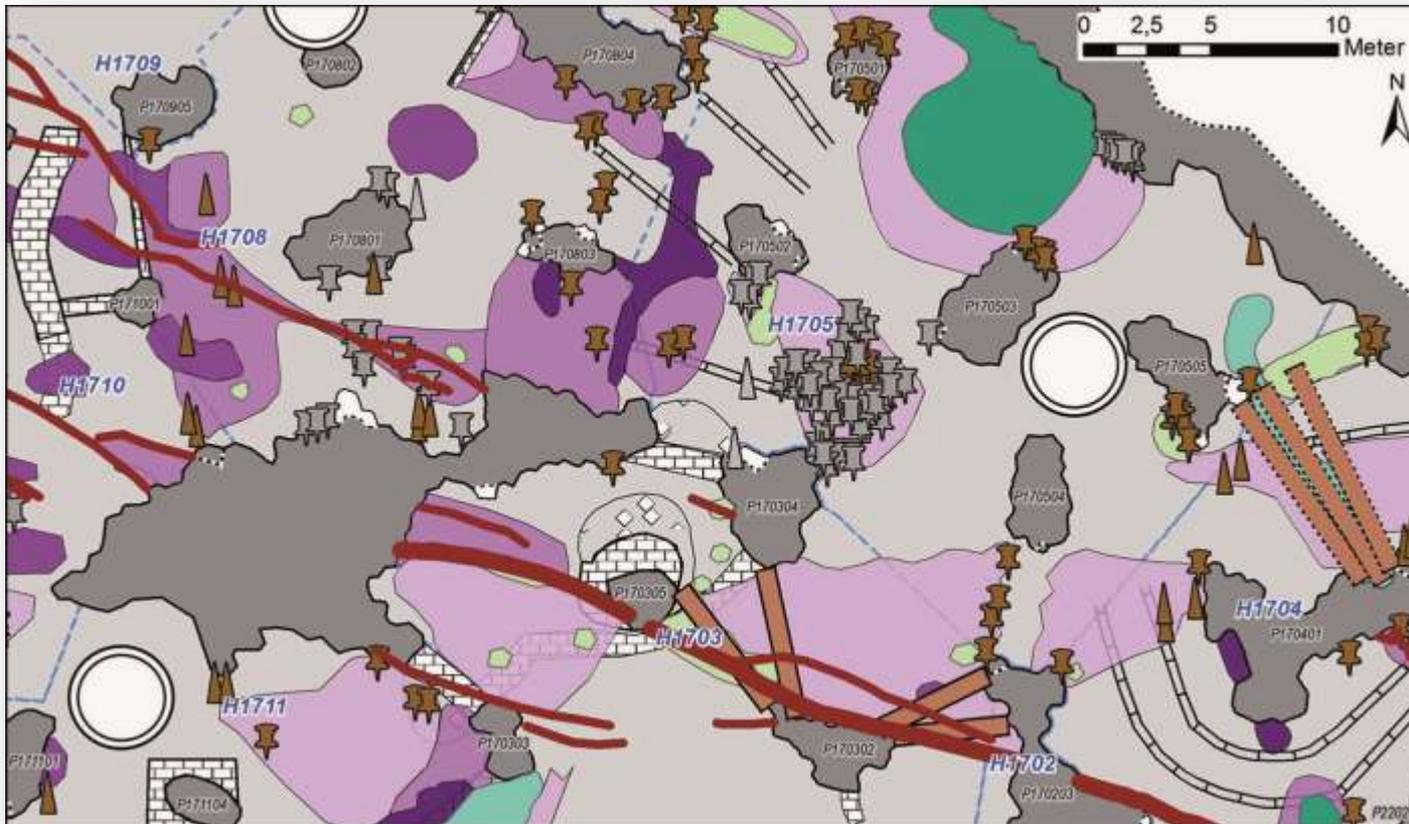


**Ausbruch der Firste** (Foto Wehinger)

# Altbergbauhohlräume in Mendig



## Erkundung: Firstkarte



### Firstkarte

#### Sicherungen

- Klemmkeil Holz
- Klemmkeil Metall
- Strebe Holz
- Eisenbolzen
- Klammern
- Strebe Eisen
- Unterzug an Firste
- Unterzug abgestuerzt
- Red Crack cm
- Red Crack dm

#### Ausbrüche

- bis in Glocken
- bis in Schweißschlacke
- bis in Mucken
- bis in Löss
- bis in Bims

#### Ausbildung

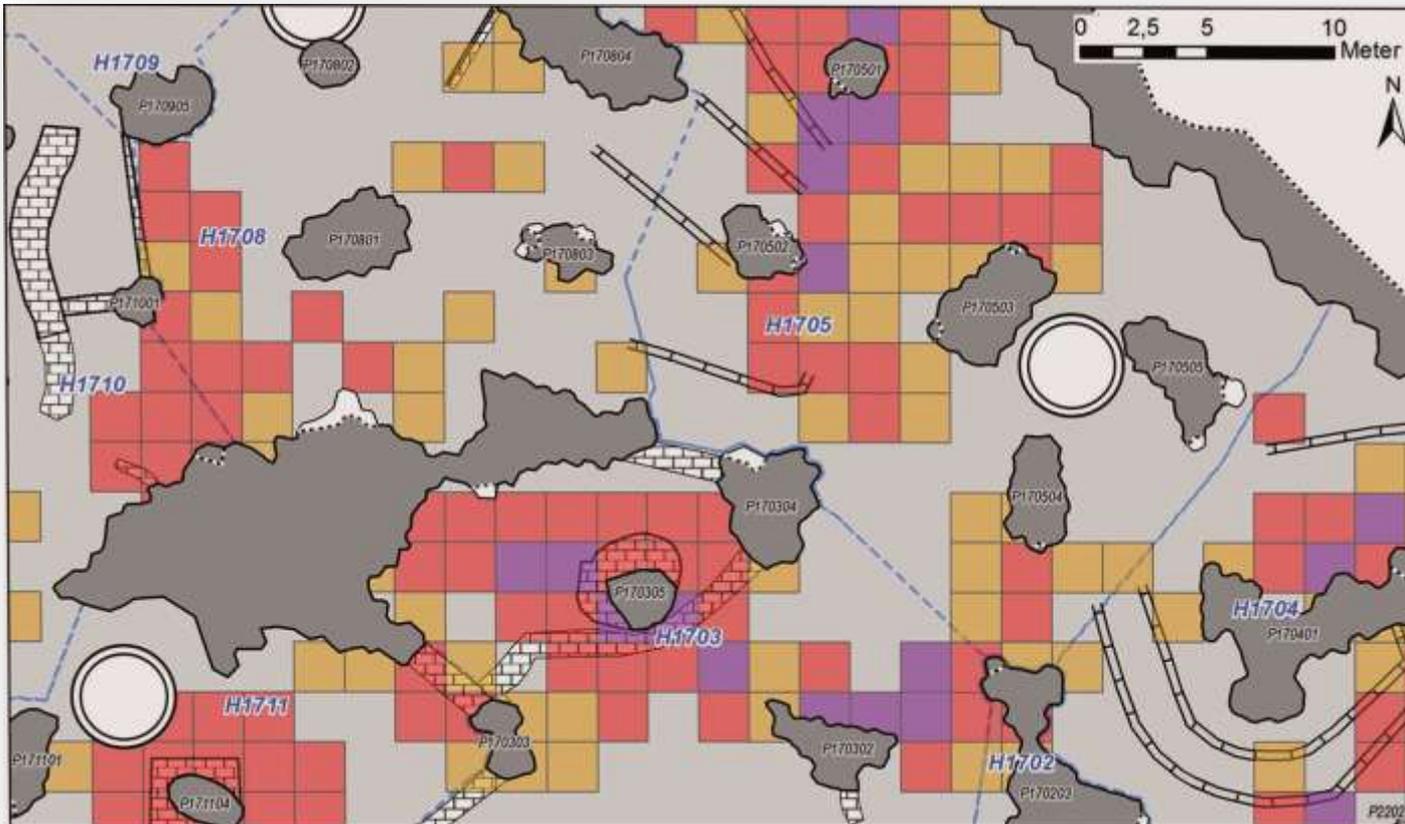
- Glocken aufgelockert
- Glocken unregelmässig
- Schweißschlacke
- Rauschpel Saess
- Horizontalklueschpel

#### Sonstiges

- natürliche Pfeiler
- Mauer
- Fassmauer



## Erkundung: Gefahrenkarte

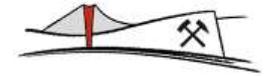


### Gefährdung

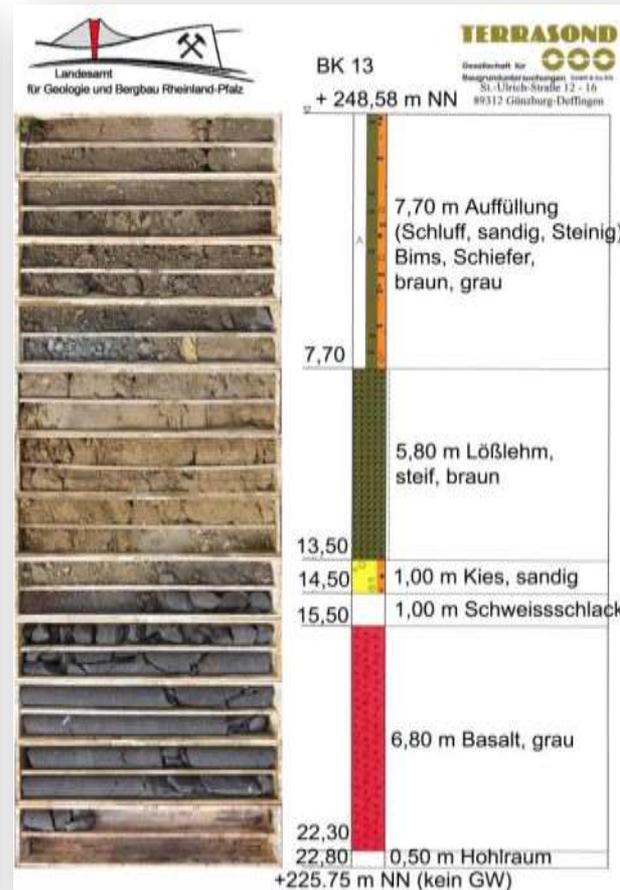
- mittlere Gefährdung
- hohe Gefährdung
- sehr hohe Gefährdung

### Sonstiges

- natürliche Pfeiler
- Mauer
- Fassmauer
- Schacht, nachgewiesen
- Verbrauchaufwerk
- Hohlräume



## Erkundung unzugänglicher Hohlräume



Nachweis unzugänglicher Hohlräume mit Bohrungen und Laserscanner



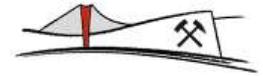


## Erkundung unzugänglicher Hohlräume

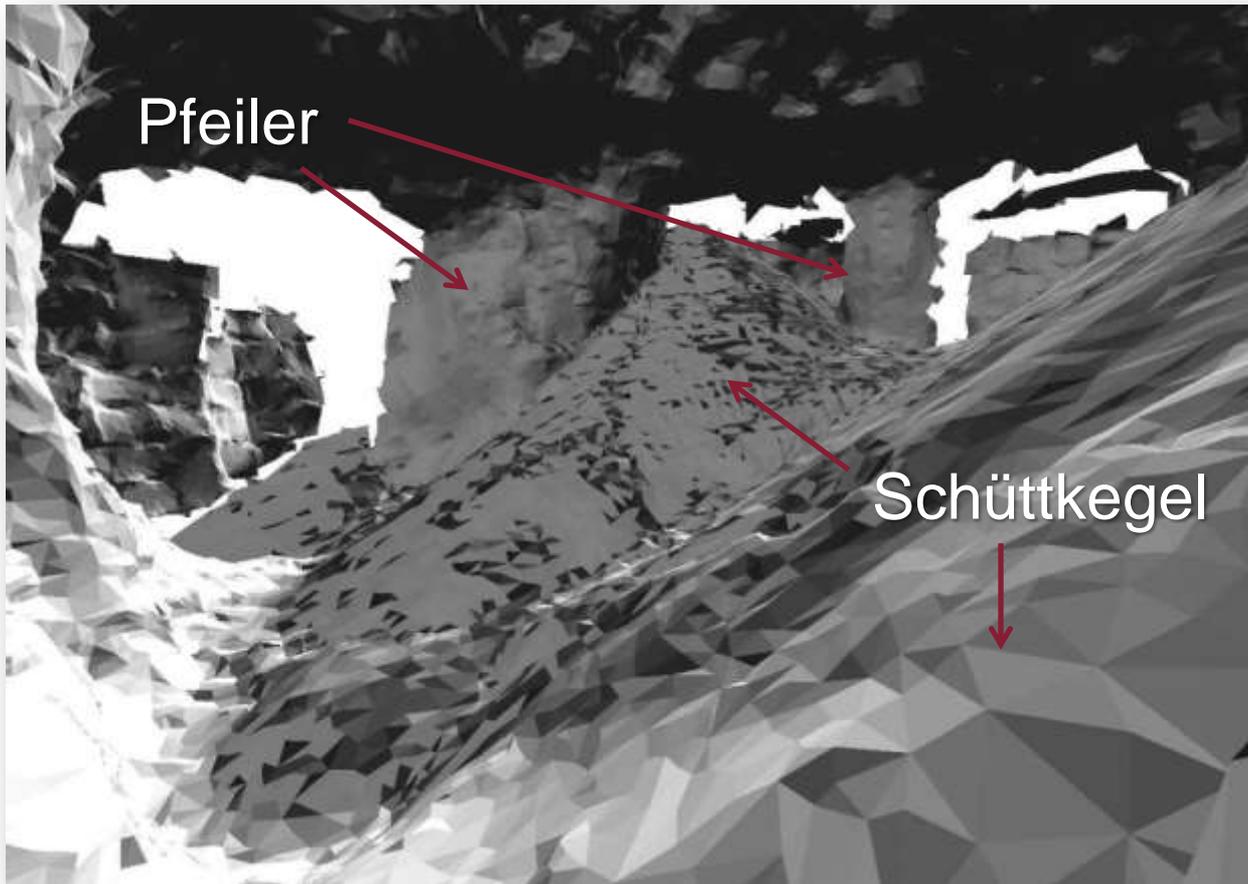


**Kamerabefahrung  
über eine Bohrung:**

Keine Aussagen zum  
Zustand und zur  
Gefahrensituation  
möglich!



## Erkundung unzugänglicher Hohlräume



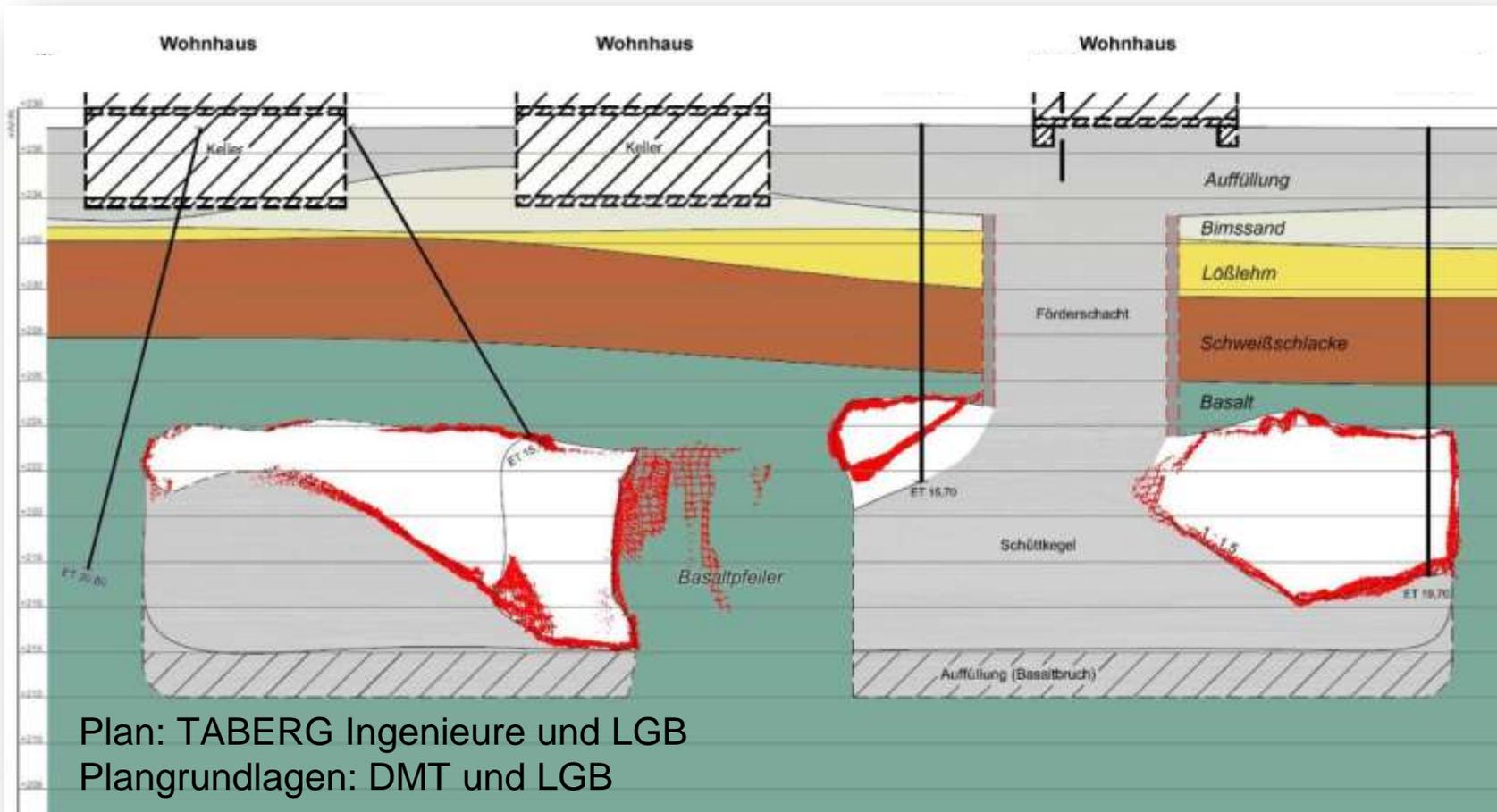
### 3D-Laserscan- Vermessung über eine Bohrung:

Gut geeignet zur  
Ermittlung der Tiefe,  
Erstreckung und  
Lage der Hohlräume!

Keine präzisen  
Aussagen zum  
Zustand und zur  
Gefahrensituation  
möglich!



## Erkundung unzugänglicher Hohlräume



# Maßnahmen





## Maßnahmen: Zugängliche Hohlräume

### Situation

- Die Vermessung und die geotechnische Aufnahme sind abgeschlossen

### Laufende Maßnahmen

- Schaffung und Ertüchtigung von Zugängen
- Sperrung, soweit erforderlich
- Untertägiges Monitoring mit 182 Felsspionen und 26 Firstmesspunkten
- Beteiligung bei Planungsvorhaben

### Weitere Maßnahmen

- Erstellen eines Abschlussberichtes mit weiteren Empfehlungen
  - Lokale Sicherungsmaßnahmen
  - Übertägiges Monitoring (Bodenbewegungsanalyse)

# Altbergbauhohlräume in Mendig

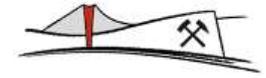
Maßnahmen:

Schaffung / Ertüchtigung von Zugängen



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE  
UND BERGBAU



Neuer Zugang

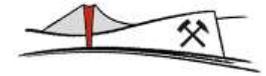


„Löwengang“



Ersatz einer Spindeltreppe





## Maßnahmen: Monitoring



Messeinrichtung zur Überwachung eines Spaltbruchs im Pfeiler P211504.



Laserdistanzgerät fixiert auf einem Messpunkt zur Kontrolle des Abstands zwischen der Sohle und der Firste eines Hohlräume.



## Maßnahmen: Monitoring





# Altbergbauhohlräume in Mendig

## Maßnahmen: Unzugängliche Hohlräume Handlungsempfehlungen

### **Situation**

- Für 6 von 8 ermittelten Hohlräumen ist die Erkundung abgeschlossen

### **Laufende Maßnahmen**

- Schaffung eines Zugangs, weitere Erkundung und ggfs. lokale Sicherungsmaßnahmen
- Verfüllung von zwei überbauten Hohlräumen
- Beteiligung bei Planungsvorhaben

### **Weitere Maßnahmen**

- Fortsetzung der Erkundung
- Ggfs. lokale Sicherungsmaßnahmen
- Übertägiges Monitoring (Bodenbewegungsanalyse)

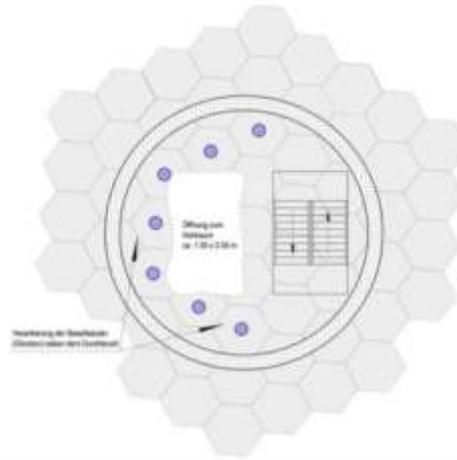
# Altbergbauhohlräume in Mendig

## Erkundung eines unzugänglichen, überbauten Hohlräume

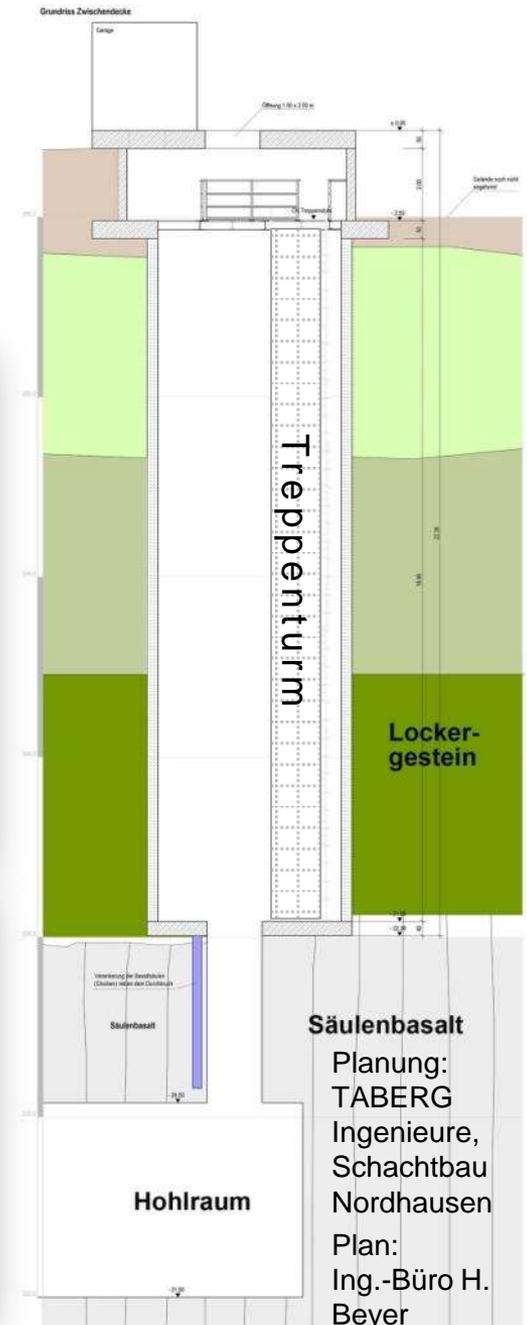
### Neuer Schacht:

- Vorerkundung mit 12 Bohrungen und 3D-Laserscans
- Hohlraum ab 26,5 m Tiefe
- Neuer Schacht zu ca. 2/3 auf Pfeiler und ca. 1/3 auf Hohlraum (Pfeilerfläche: ca. 150 m<sup>2</sup>)
- Spritzbetonbauweise mit 5,0 m Durchmesser
- Beweissicherung und Monitoring während der Ausführung

Grundriss Schachtsohle

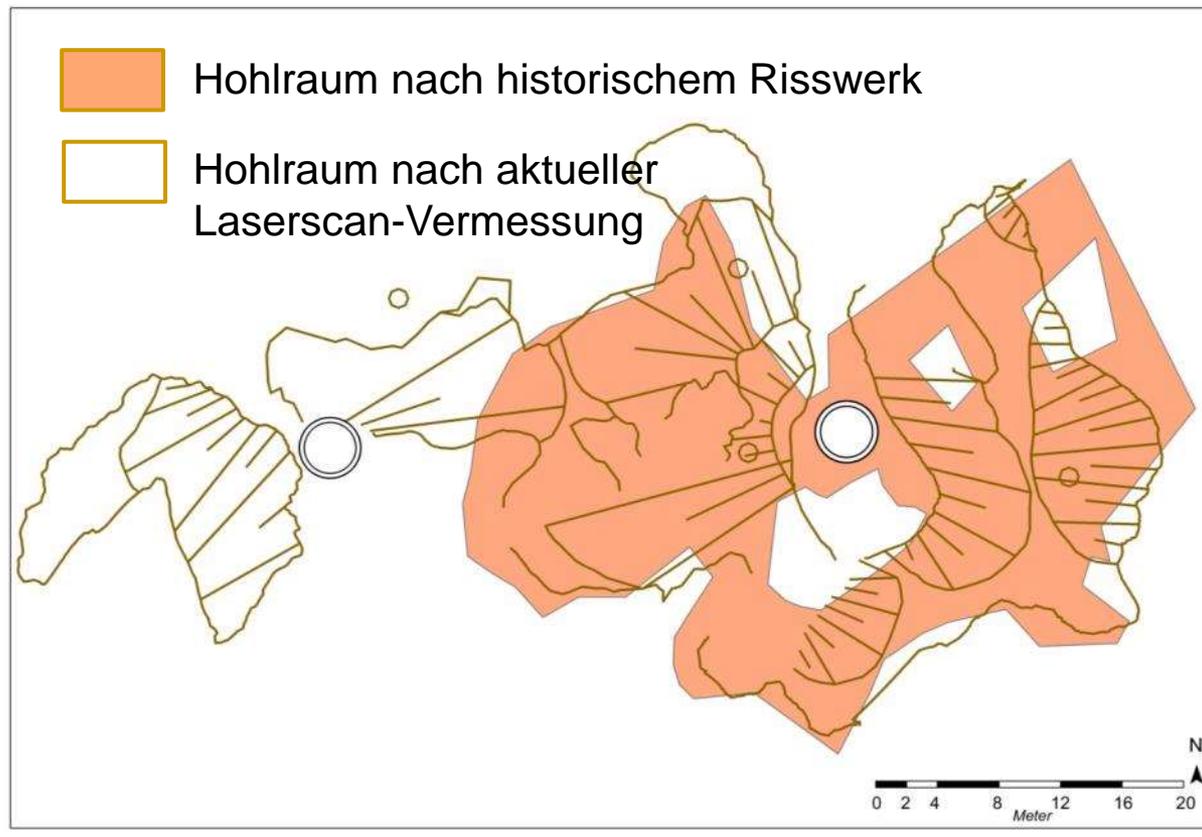


<b>Auftraggeber</b>  <b>Schachtbau Nordhausen GmbH</b> Industrieweg 2a 99734 Nordhausen		TS-Datum: _____ Unterschrift: _____ Unterschrift: _____
<b>Planer</b>  <b>Ingenieurbüro Döll-Ing. Hubert Beyer</b> Steinwegstraße 4-8 99089 Leipzig		TS-Datum: _____ Unterschrift: _____
<b>Projekt</b> <b>Tagesnaher Basaltabbau Stadtgebiet von Mendig</b>		
<b>Teil</b> Herstellung eines dauerhaften Zuganges zum bergbaulichen Hohlraum Nr. 5		Auflr. Nr.: _____ z. Ber. vom: _____
<b>Plan</b> Schachtsicherung Querschnitt, Grundriss Schachtsohle und Zwischendecke, Draufsicht Schachtdeckel		Gez.: P. Prange Gepr.: M. Meier Maßstab: 1:50
CAD Nr.:	dvg	Plan Datum: 27.08.2018
		Anl. Nr.:



**Säulenbasalt**  
 Planung:  
 TABERG  
 Ingenieure,  
 Schachtbau  
 Nordhausen  
 Plan:  
 Ing.-Büro H.  
 Beyer

## Verfüllung von unzugänglichen, überbauten Hohlräumen



### Beispiel:

- Vier Wohnhäuser mit untertägigen Hohlräumen
- Firste der Hohlräume in 12,0-20,1 m Tiefe
- bis 10 m Hohlräumhöhe
- Hohlräumvolumen ca. 6.000 m<sup>3</sup>
- Unter 2 Wohnhäusern ist ein Schacht vorhanden
- Verfüllung mit Dämmen (Flüssigbaustoff)

## Verfüllung von unzugänglichen, überbauten Hohlräumen

- Verfüllung mit dünnflüssiger Suspension, die vor Ort aus Trockenbaustoff und Wasser hergestellt wird
- Verfüllung über mehrere Bohrlöcher
- Vorkehrungen gegen Aufschwimmen von Bims
- Prüfung der Zugänglichkeit für schwere Silofahrzeuge; alternativ kleinere Fahrzeuge oder Baustraßen und/ oder Pumpstrecken
- Beweissicherung und Monitoring während der Ausführung: Kontrolle der Hohlräume, Höhen- und Lagekontrollen, Erschütterungsmessungen, Wachdienst



Beispielfoto: DMT

Verfüllbaustelle mit Silofahrzeug und Pumpe



Beispielfoto: DMT

Schlauchverbindung zu den Verfüllbohrungen

## Verfüllung von unzugänglichen, überbauten Hohlräumen

- Maßnahmen zum Schutz der Anwohner: Evakuierung der betroffenen Wohngebäude während der Verfüllarbeiten aus folgenden Gründen:
  - Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Verfüllmaterial der Schächte mobilisiert wird
  - Im Zuge der Verfüllung kann sich die Spannungsverteilung in den Tragelementen (Pfeiler und Firste) ändern
  - Das Vorhandensein weiterer, nicht erkundeter Hohlräume kann nicht vollständig ausgeschlossen werden

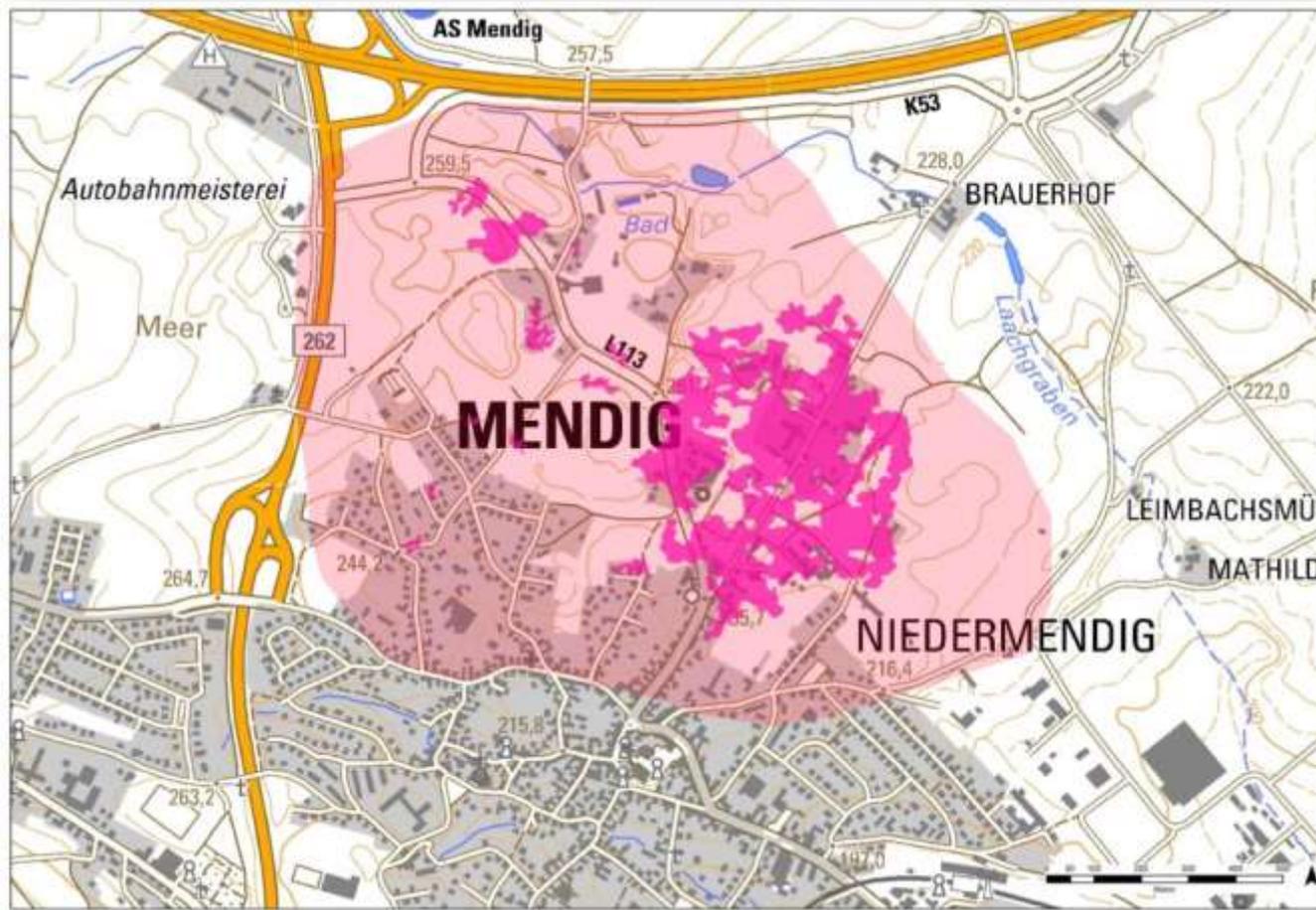


Aufschwimmversuche an Bimssand mit Flüssigbaustoff (06.04.2017)

# Altbergbauhohlräume in Mendig



## Beteiligung bei Planvorhaben



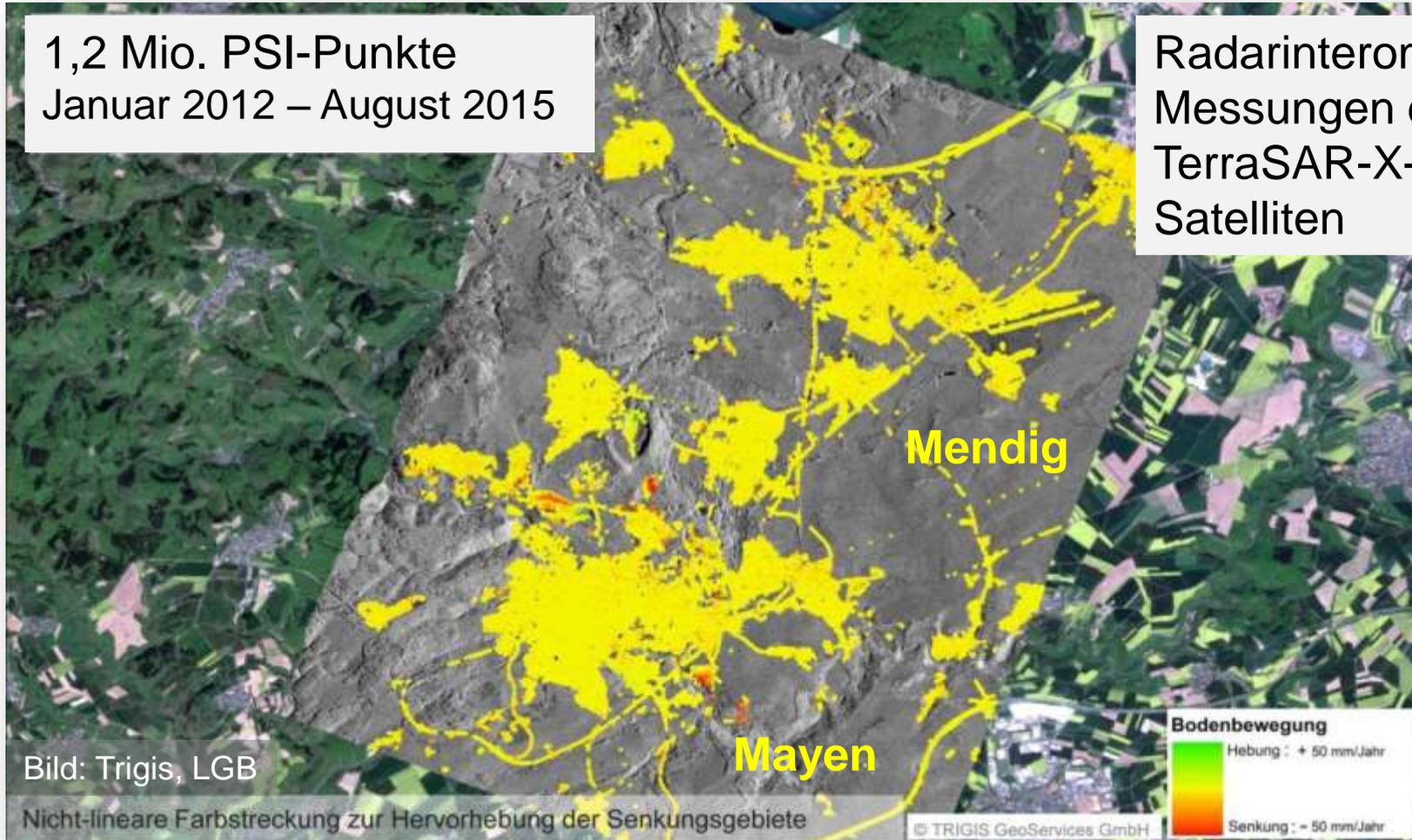
### Beteiligung des LGB bei Planvorhaben:

-  Prüfgebiet (potentielles Vorkommen von Hohlräumen)
-  nachgewiesene Hohlräume

## Bodenbewegungsanalyse

1,2 Mio. PSI-Punkte  
Januar 2012 – August 2015

Radarinterometrie-  
Messungen des  
TerraSAR-X-  
Satelliten





## Bodenbewegungsanalyse

PSI-Ergebnis  
Januar 2012 – August 2015

Nr. 1

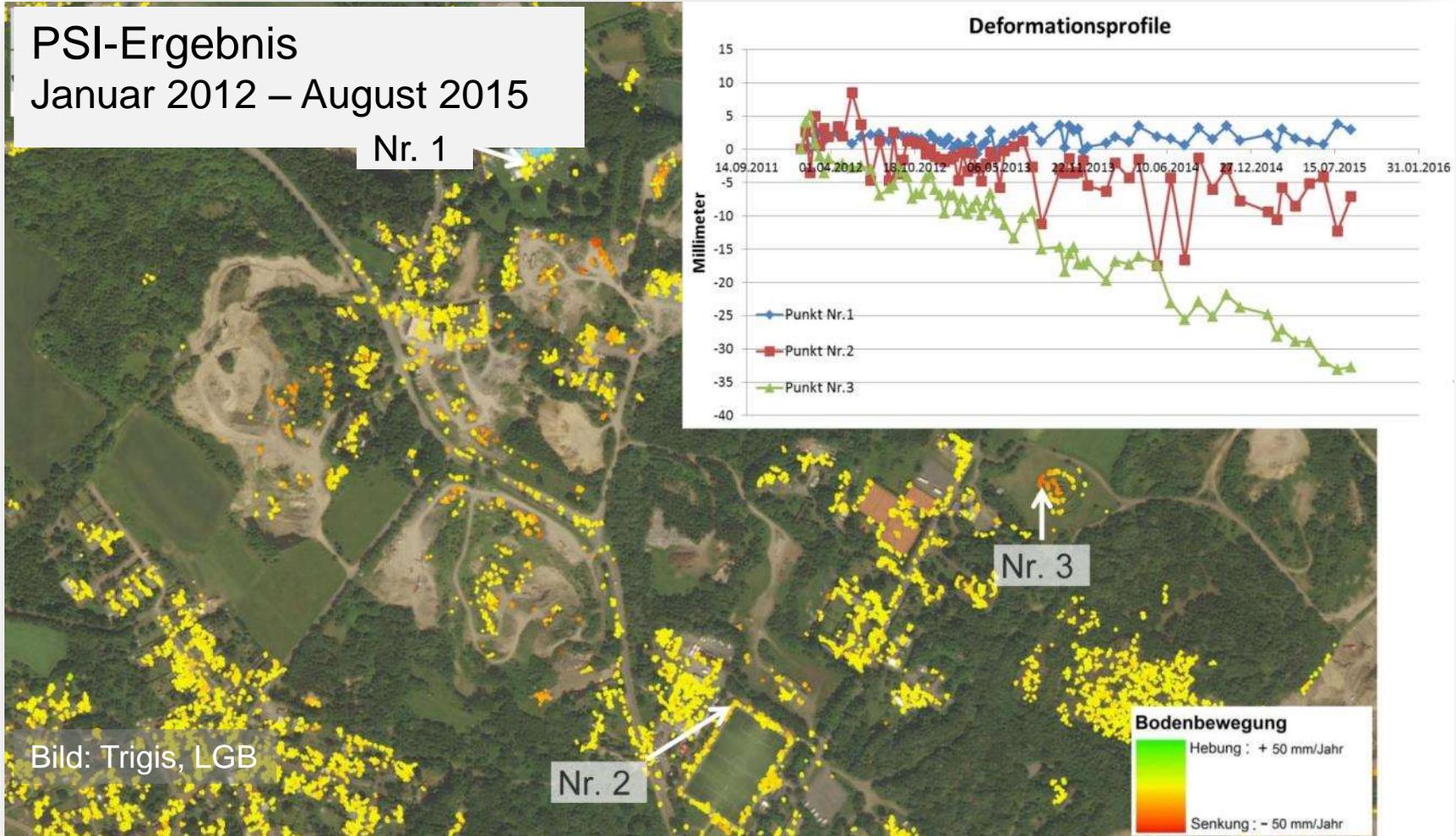


Bild: Trigis, LGB

Nr. 2

Nr. 3

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

