

Werk Zielitz



31.08.2023

H. Jahnke, K. Große-Allermann

**Abbauvorhaben im
Bereich der Ortschaft
Colbitz**



Lage Bergwerksfeld

Ausdehnungen

ZI 1,2,3:

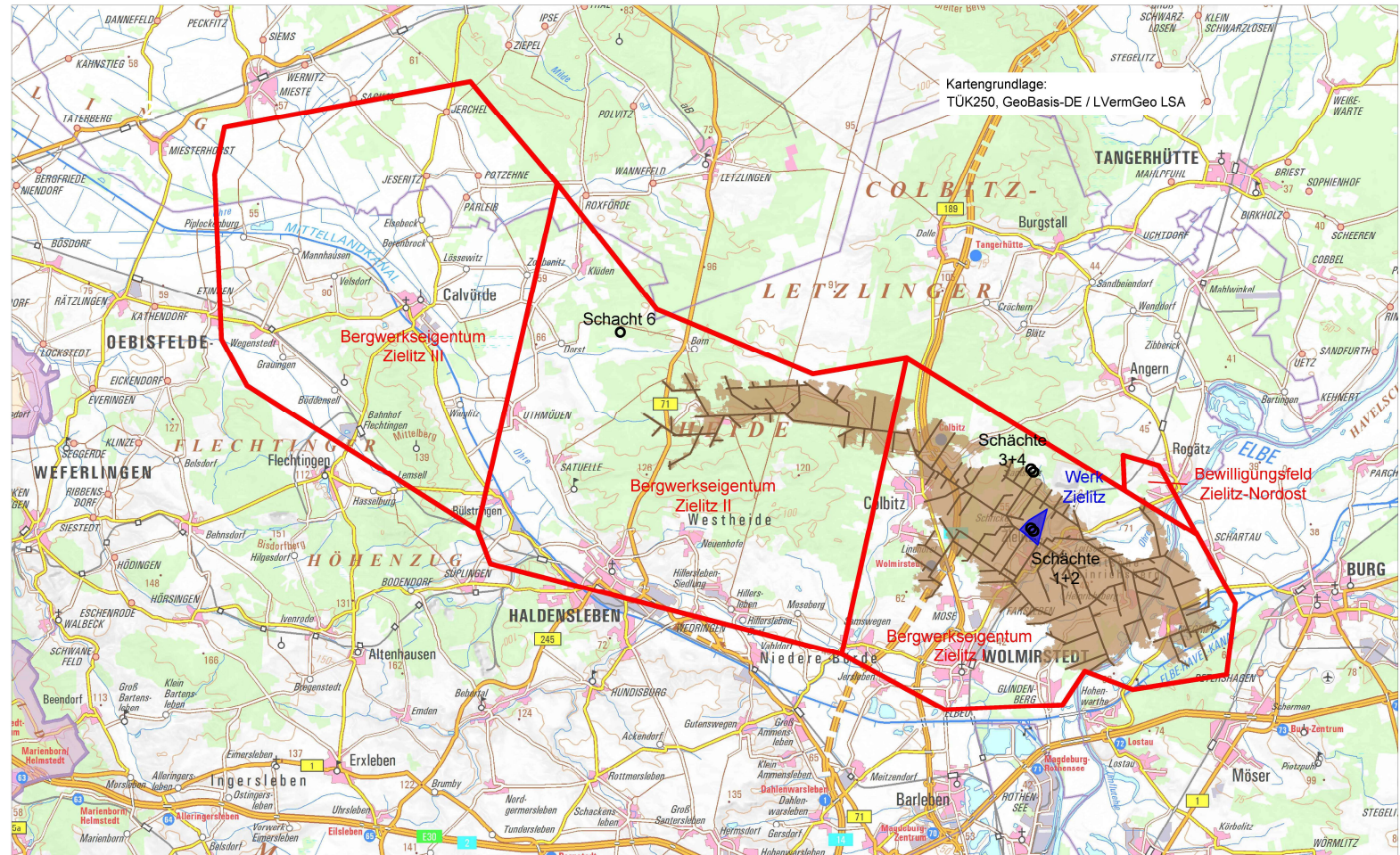
NW-SE 48 km

NE-SW 13 km

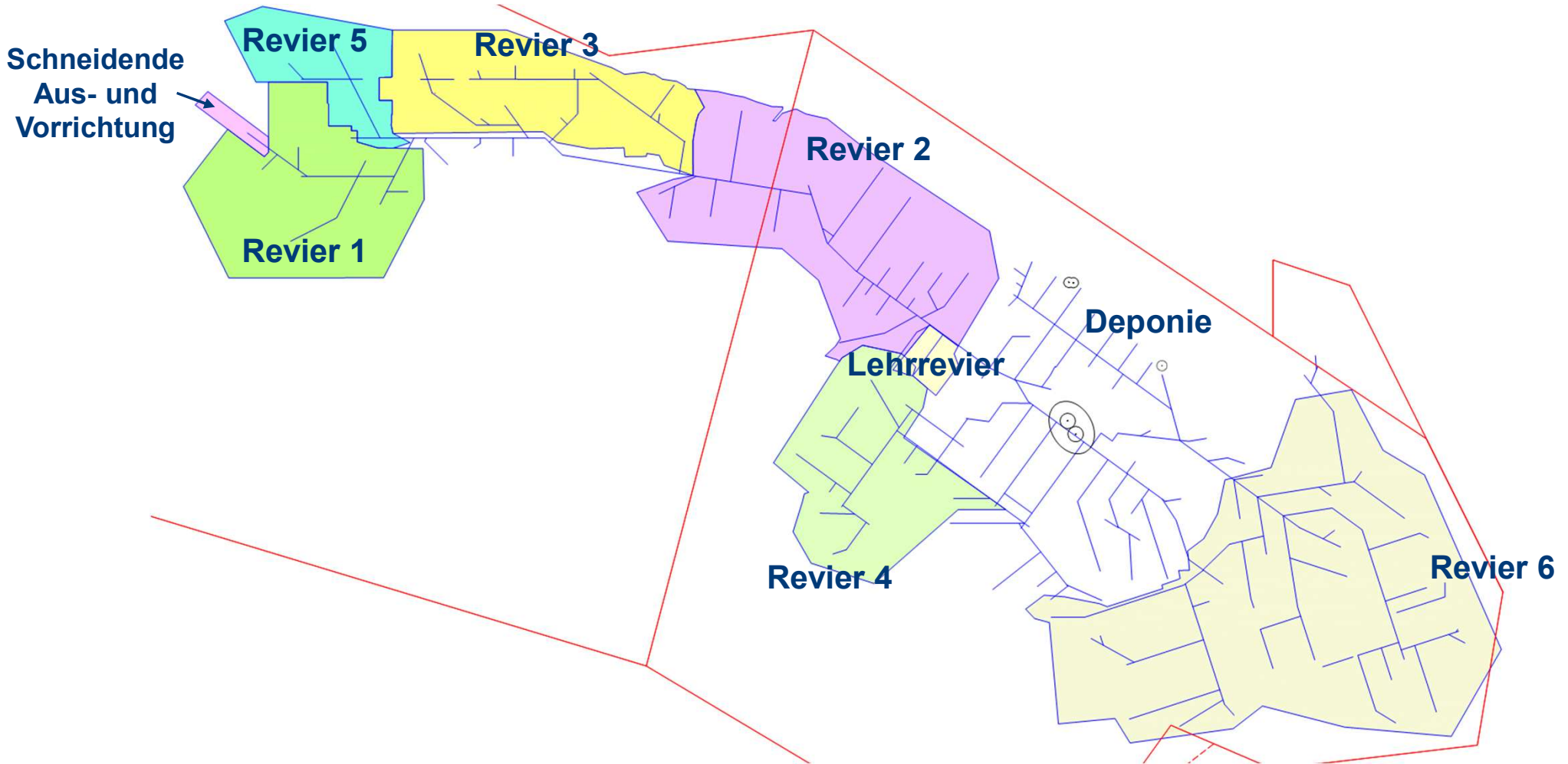
Grubengebäude:

NW-SE 26 km

NE-SW 5,5 km



Reviererteilung



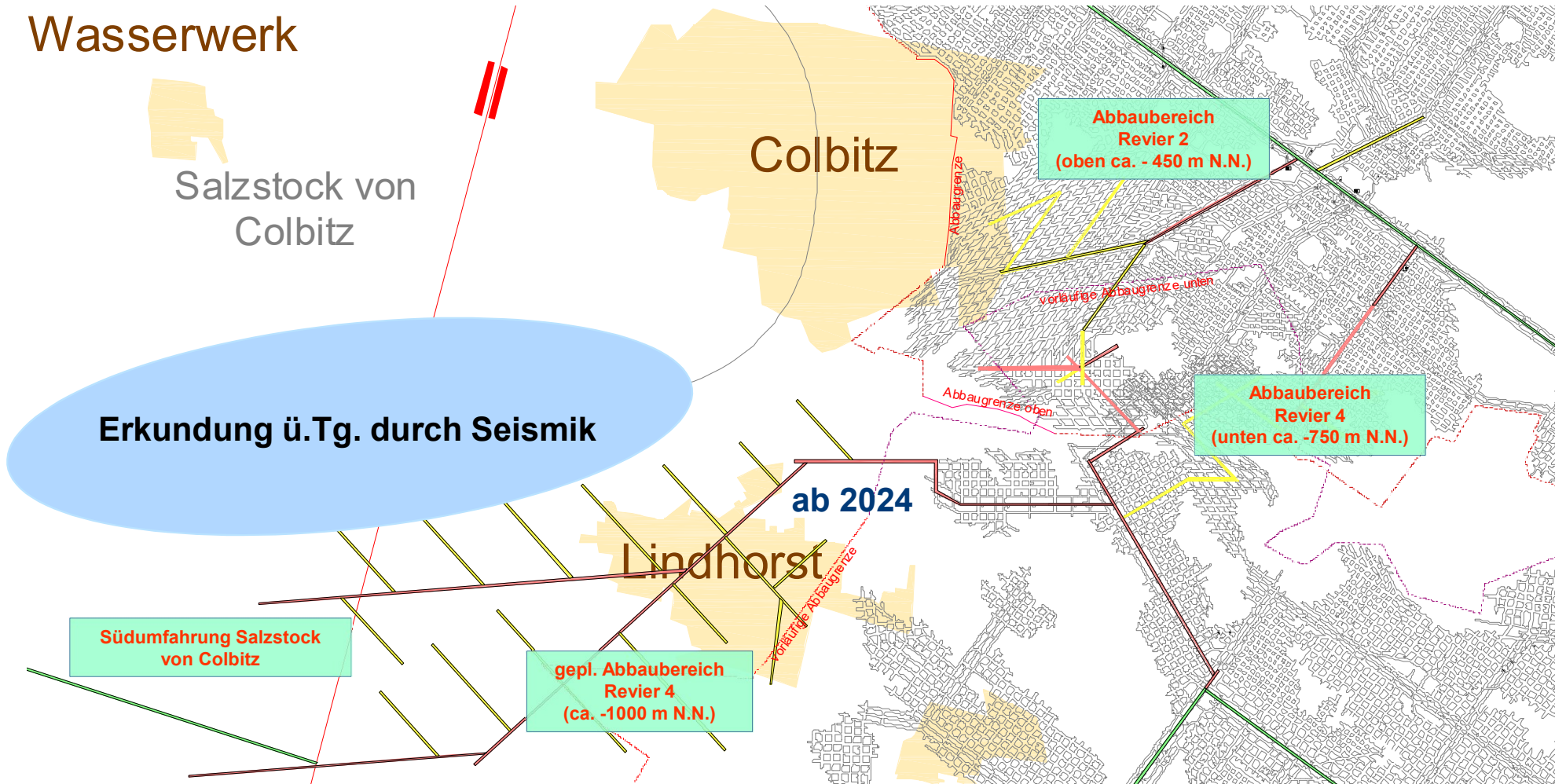


Abbauvorhaben Werk Zielitz
im Bereich der Gemeinde Colbitz

Aktuelle Abbauentwicklung

Übersichtsriss Abbaubereiche Revier 2 und 4

Wasserwerk



Übersichtsriss aktueller Betriebspunkte Revier 2 u. 4

Wasserwerk

Salzstock von
Colbitz

Colbitz

ab 2024

Lindhorst

erste Abbauphase
in 1994 - 2001

-  = Kippstellenstandort (in Betrieb)
-  = Kippstellenstandort (geplant bis 2026)
-  = aktuelle Betriebspunkte (Stand 08/23)

Legende:

-  gepl. Abbau 2024
-  gepl. Abbau 2025
-  gepl. Abbau 2026

Allgemein – Abbaubereiche Revier 2 und 4 / Colbitz

Abbausituation:

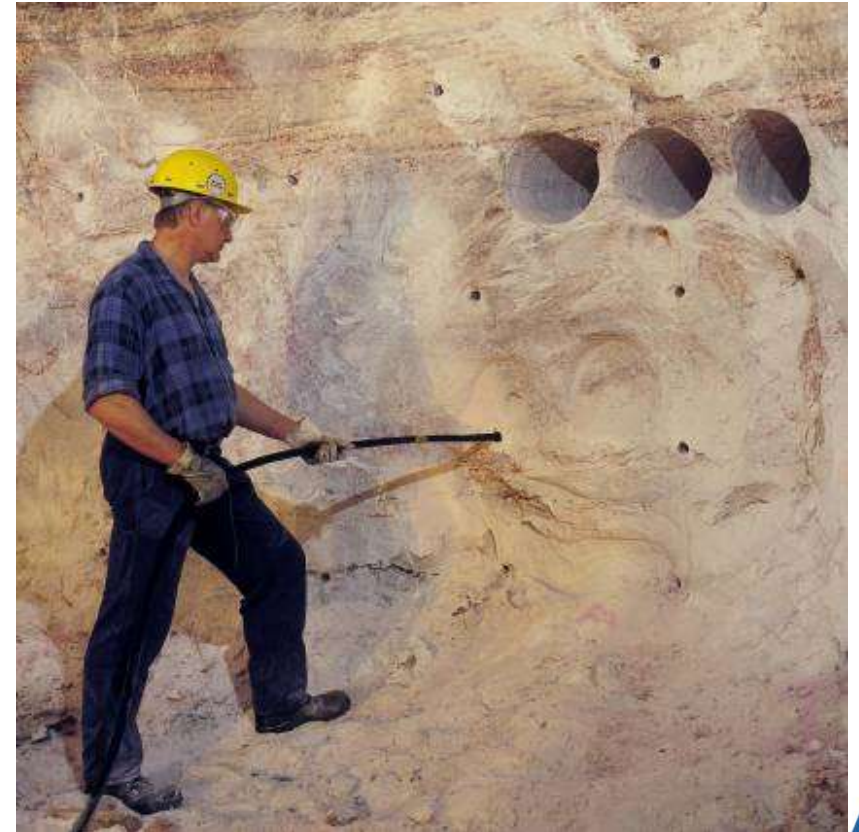
- Tagesproduktion in betroffenen Kippstellenbereichen zukünftig bis zu 6.000 t/d
- Vorratsflächen im Sylvinitflöz unter der Ortschaft Lindhorst z. Z. in u.Tg. Erkundungsphase

Maßnahmen zur Reduzierung der Sprengerschütterungen:

- Festgelegte Sprengzeiten
(So - Nacht – Sa. Mittag, bedarfsweise So Früh)
- Seismische Überwachung der Sprengungen (Dienstleister)
- Dokumentation der Sprengorte/Ladungsmengen, Begrenzung der Einzelladungsmengen

Schicht	Beginn		Ende
Früh	13:05 Uhr	-	14:15 Uhr
Mittag	21:05 Uhr	-	22:15 Uhr
Nacht	05:05 Uhr	-	06:15 Uhr

Prinzip Gewinnungssprengung





Abbauvorhaben Werk Zielitz
im Bereich der Gemeinde Colbitz

Sprengerschütterung

DIN 4150 – Erschütterungen im Bauwesen

normatives Instrument zur Überwachung von Sprengungen im Bergbau

Deutsche Norm

DIN 4150

Erschütterungen im Bauwesen

Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen

Teil 2: Einwirkung auf Menschen in Gebäuden

Teil 3: Einwirkung auf bauliche Anlagen

Grundlagen zur Immission

Anregungen aus Einzelereignissen (Sprengungen)

- Einzelereignisse sind Ereignisse, die zeitlich und räumlich so voneinander getrennt sind, dass die Wirkungen zweier aufeinander folgender Ereignisse nicht mehr zusammentreffen können.
- Die Stärke der Erschütterungen und der Einwirkungsbereich werden vor allem durch die Größe der Lademenge (pro Zündzeitstufe) und die Art der Sprengung bestimmt.

Erschütterungen aus Einzelereignissen führen in der Regel nicht zu ausgeprägten Resonanzen von Gebäuden oder Bauteilen. (Bei der Kürze der Andauer von Sprengerschütterungen kann Resonanz nicht erreicht werden, weil der Einschwingvorgang bereits in der Anfangsphase abgebrochen wird)

DIN 4150 – Teil 1

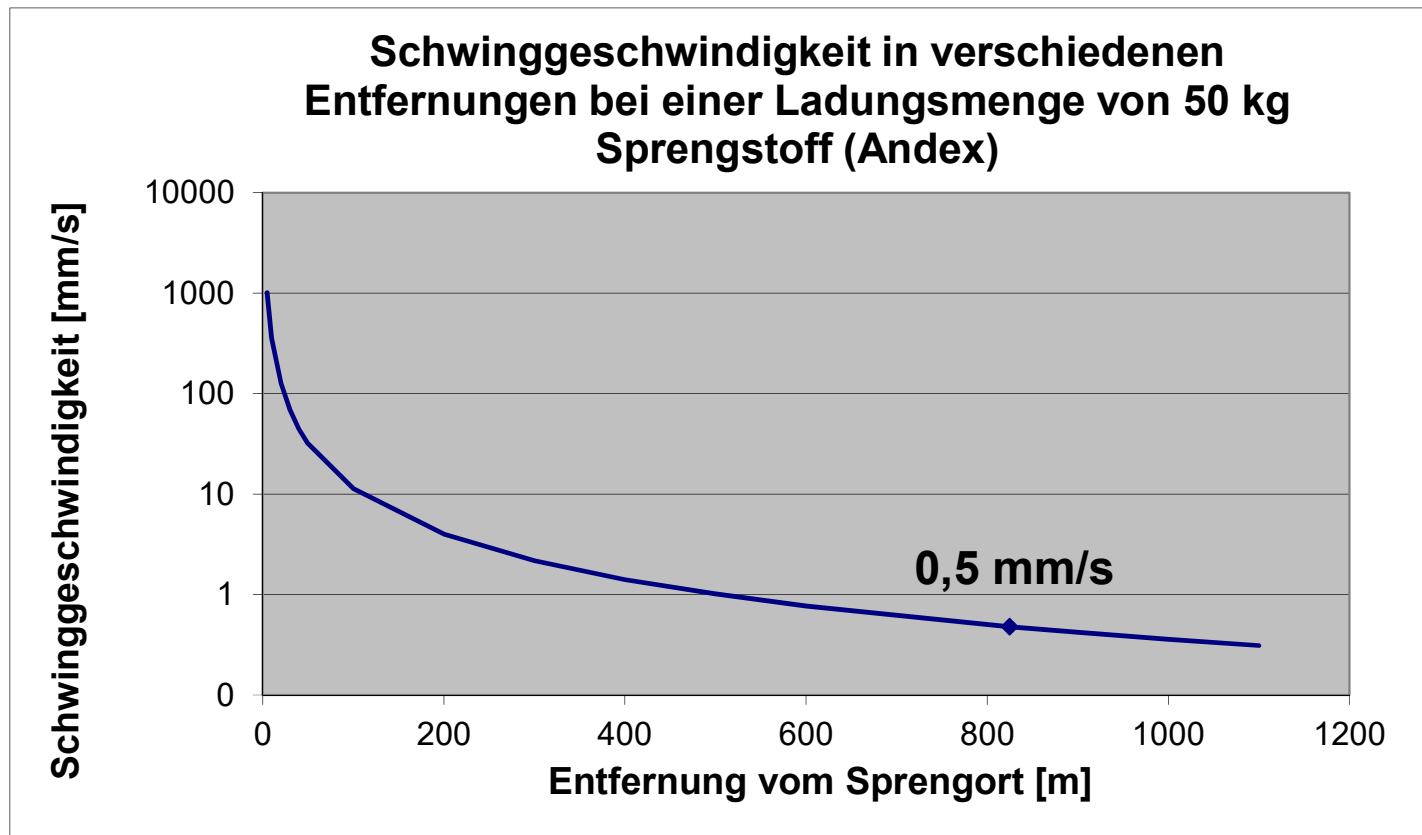
DIN 4150, Teil 1 – Vorermittlung von Schwingungsgrößen

Die Norm enthält

Angaben für die Vorermittlung von Erschütterungen und beschreibt Verfahren mit Hinweisen, auf deren Grundlage die Werte von Erschütterungsgrößen vorermittelt werden können.

Mit diesen Werten kann eine Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen nach DIN 4150, Teil 2 und DIN 4150, Teil 3 erfolgen.

DIN 4150 – Teil 1



DIN 4150 – Teil 2

DIN 4150, Teil 2 - Einwirkung auf Menschen in Gebäuden

Der Zweck der Norm

ist die angemessene Berücksichtigung des Erschütterungsschutzes im Immissionsschutz.

Es werden Anforderungen und Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen durch Erschütterungen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden!

DIN 4150 – Teil 2

**Wahrnehmung der Erschütterungen
durch den Menschen bereits ab
Schwinggeschwindigkeiten von 0,1 mm/s**

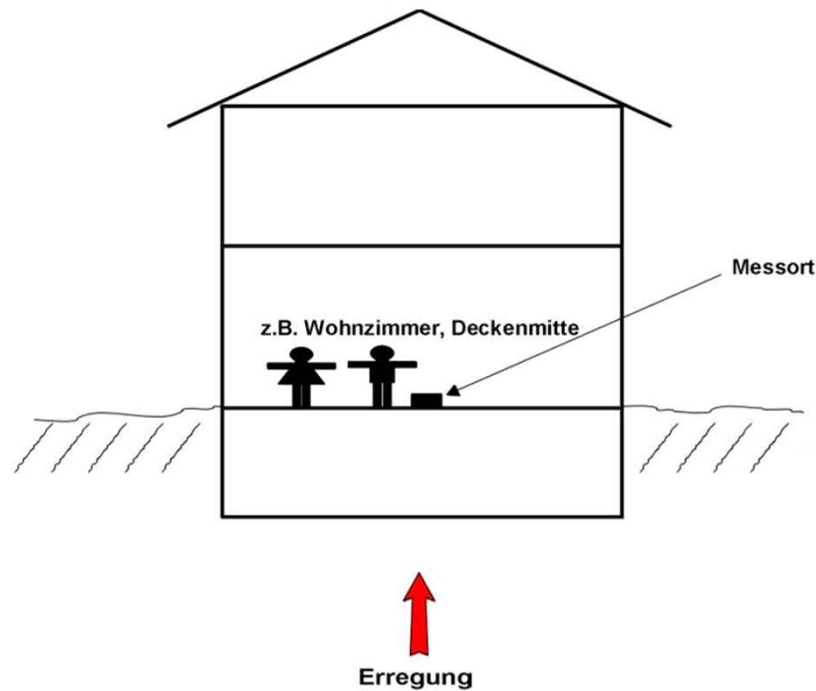


Eine Gefährdung kann auch dann ausgeschlossen werden, wenn Sprengungen im untertägigen Bereich an der Oberfläche akustisch wahrnehmbar sind.

DIN 4150 – Teil 2

Belästigung von Personen in Gebäuden

Zum Schutz vor erheblichen Belästigungen von Personen in Gebäuden (Wohnungen oder vergleichbar genutzten Räumen) werden die einwirkenden Sprengerschütterungen ermittelt und beurteilt.



DIN 4150 – Teil 3

DIN 4150, Teil 3 - Einwirkung auf bauliche Anlagen

Die Norm beschreibt ein Ermittlungs- und Beurteilungsverfahren für Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen.

Bei Einhaltung der dort aufgeführten Anhaltswerte treten in der Regel Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Bauwerken nicht ein.

Definition Anhaltswert:

Ein aus Erfahrung festgelegter Wert, bei dessen Einhaltung ein Schaden nicht eintritt, d.h. es nicht zu Schäden im Sinne einer Minderung des Gebrauchswertes kommt

		Anhaltswerte für Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/s			
		Fundament* Frequenzen			Oberste Deckenebene, horizontal**
Zeile	Gebäudeart	1 Hz bis 10 Hz	10 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 100 Hz*)	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	5
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	2,5

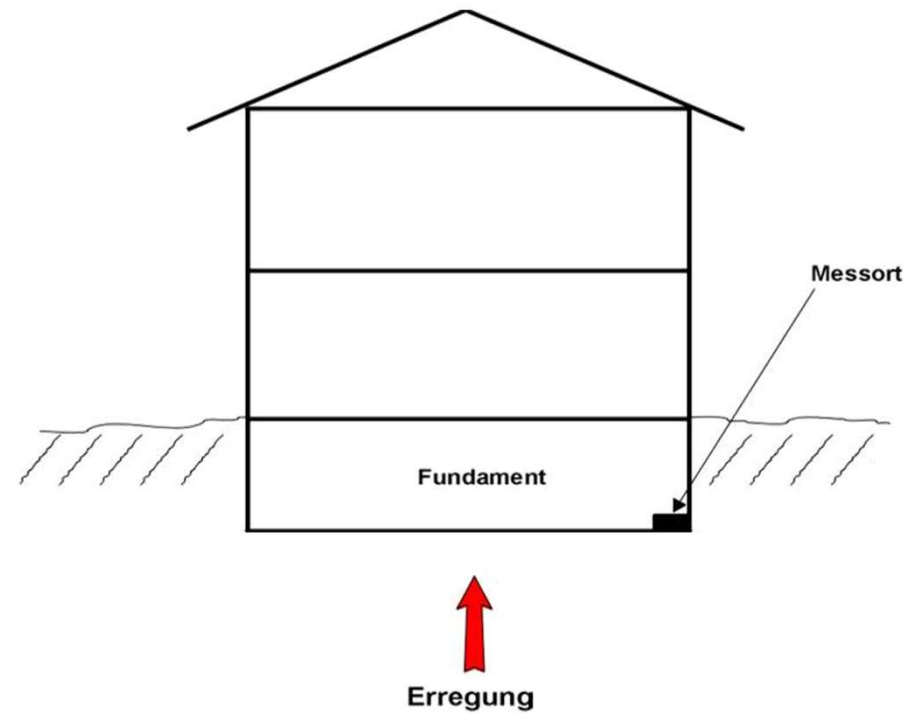
*) Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.

* Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke

DIN 4150 – Teil 3

Messort:

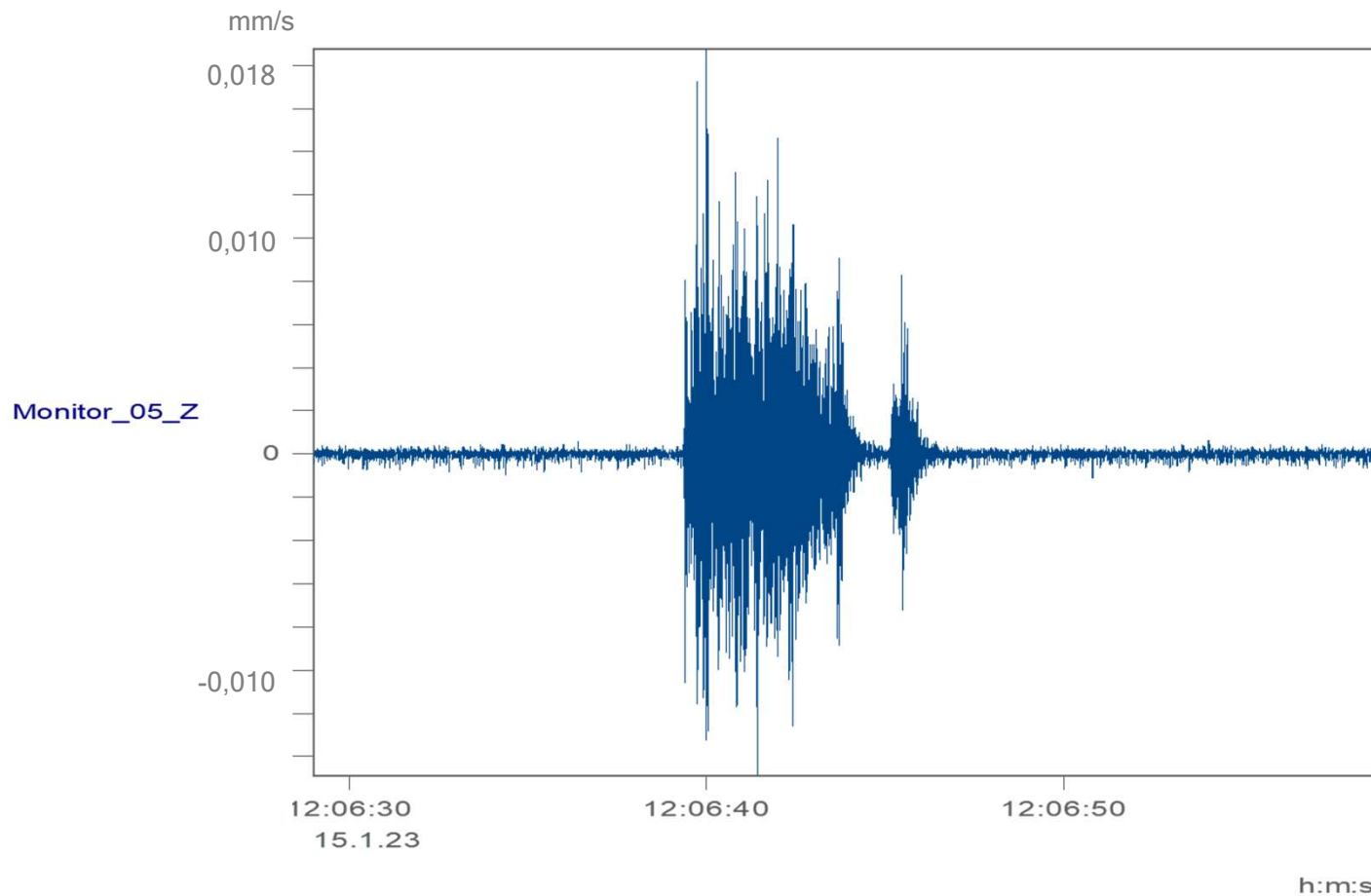
Fundament im Gebäude



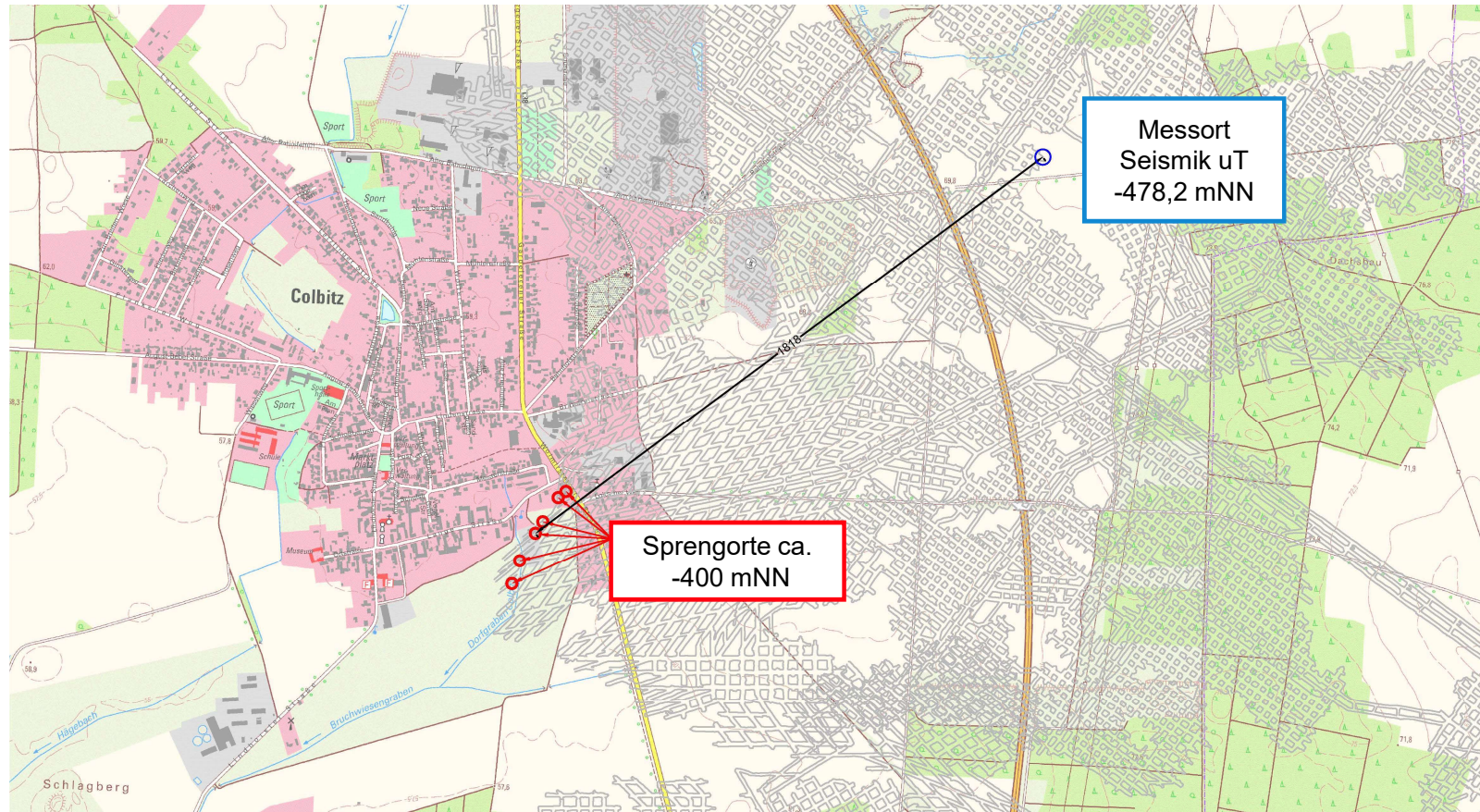
Schwingungsmessungen – mobile Messtechnik



Beispiel einer Schwingungsmessung



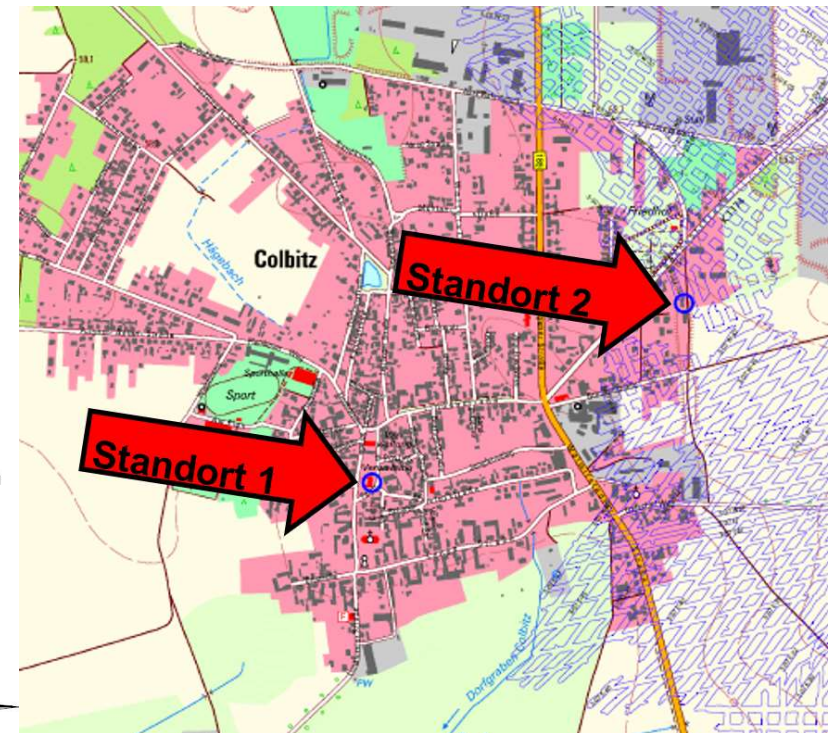
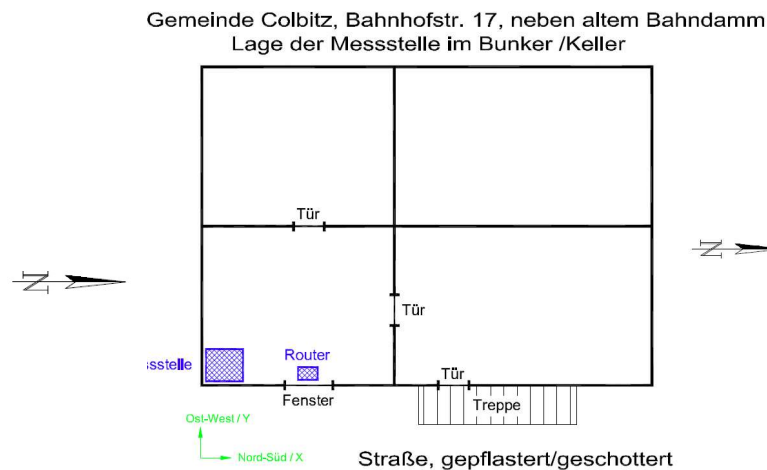
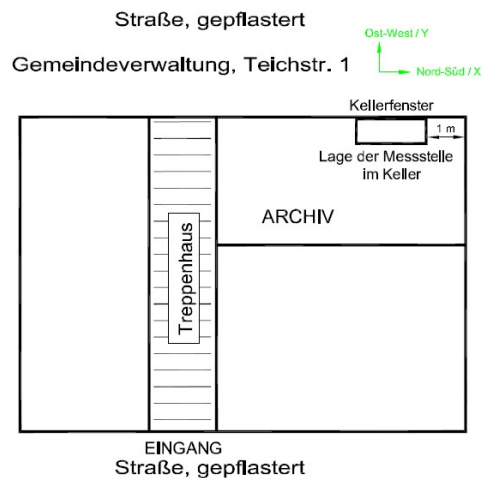
Untertägige Seismik-Messung (Bsp. Januar 2023)



Die Sprengungen finden in einer Tiefe von ca. 460 m unter Geländeoberkante statt.

Erschütterungsmessungen in Colbitz 2013-2014

- Messung an 2 Messorten:
 - Rathaus (07.03.2013-16.07.2013)
 - Bauhof (16.07.2013-04.04.2014)
- Durchführung durch Firma K-UTEC Salt Technologies
- da bei Messung im Rathaus alle Anhaltswerte der DIN deutlich unterschritten wurde, Versetzung der Messstelle in Gebäude auf Gelände des Bauhofs



Sprengungen fanden in einer Tiefe von ca. 540 m unter Geländeoberkante und in ca. 800 m bis 1100 m Entfernung (horizontal)

Erschütterungsmessungen in Colbitz 2013-2014

- Aufzeichnung der Schwinggeschwindigkeit über die Zeit
- Kontinuierliche Messung, ereignisorientierte (getriggerte) Aufzeichnung (Speicherung nur bei Überschreitung einer fest eingestellten Triggerschwelle)
- Schwellwert anfangs (bis 19.03.2013) $v_{i,max} = 0,01 \text{ mm/s}$
- danach auf $v_{i,max} = 0,1 \text{ mm/s}$ erhöht (DIN 4150-3: Schäden ab 3 mm/s)
- wöchentliche Kontrolle der Messstelle, Datenauslesen, Messprotokoll



Erschütterungsmessungen in Colbitz 2013-2014

Zusammenfassung

- zwischen 16.07.2013 und 04.04.2014 wurden 167 Sprengungen im Kaliwerk Zielitz erfasst
- Sprengungen: Schwinggeschwindigkeiten
 $0,027 \text{ mm/s} \leq v_{i,\text{max}} \leq 1,321 \text{ mm/s}$, Frequenzen $40 \text{ Hz} \leq f \leq 120 \text{ Hz}$
- maximale Schwinggeschwindigkeit: $v_{i,\text{max}} = 1,321 \text{ mm/s}$ bei $f = 82 \text{ Hz}$ an der Vertikalkomponente (z)
- es handelt sich um kurzzeitige Erschütterungen im Sinne DIN 4150-3
- Anhaltswerte DIN 4150-3 bei allen Sprengungen für alle Gebäudearten in Zeile 1 bis 3 und alle Frequenzen unterschritten ($< 2 \text{ mm/s}$)
- Erschütterungen durch Fahrzeugverkehr erreichten Werte um $0,05 \text{ mm/s}$ (Anhaltswerte der DIN 4150-3 ebenfalls für alle Gebäudearten und alle Frequenzen eingehalten)
- weitere Registrierungen unbekannter Ursache erreichten Werte bis zu $0,312 \text{ mm/s}$
- Besonderheit: Aufräummaßnahmen am 31.01.2014; mit anschließender Aufstellung des Aufnehmers in einer geänderten Richtung; aber: hatte keinen Einfluss auf den Messauftrag, da Drehung um 90°

Ansprechpartner

Möglichkeit der Benachrichtigung:
Werk Zielitz - Abteilung W/U

Frau Schulze, Kerstin

+49(39208)4-2254

+49(176)12349428

kerstin.schulze@k-plus-s.com



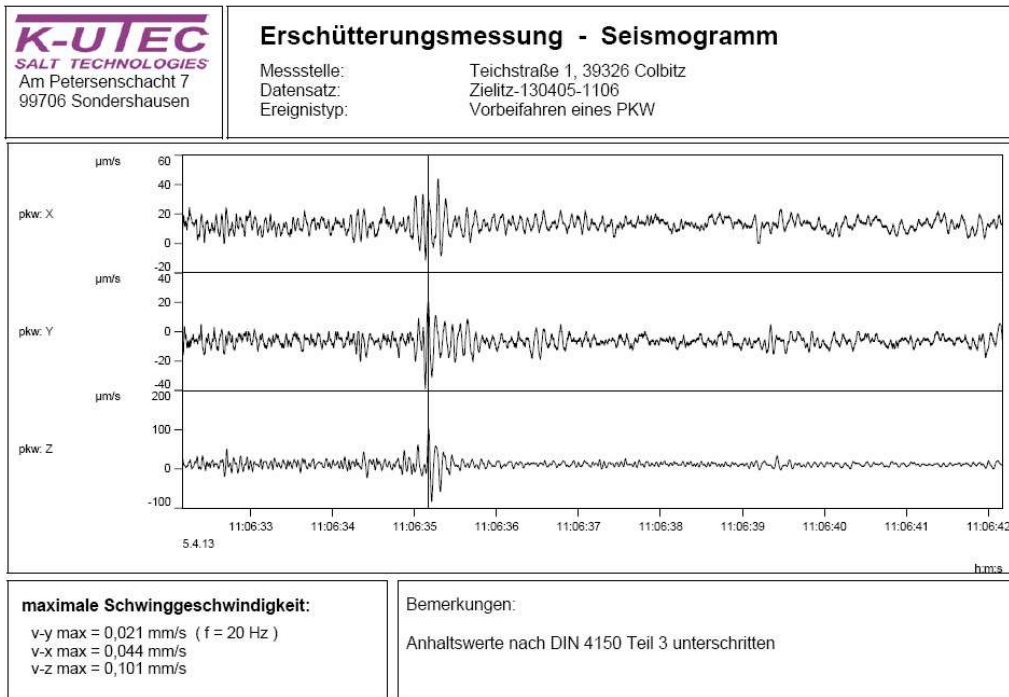
K+S

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

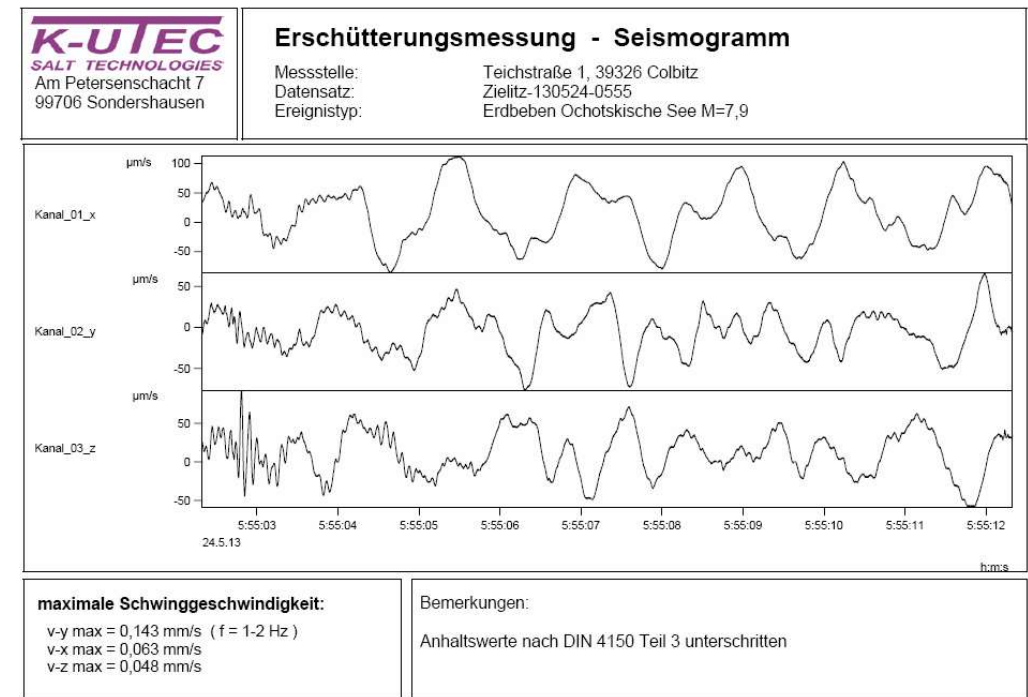
Backup

Erschütterungsmessungen in Colbitz 2013-2014

Vorbeifahren eines PKW

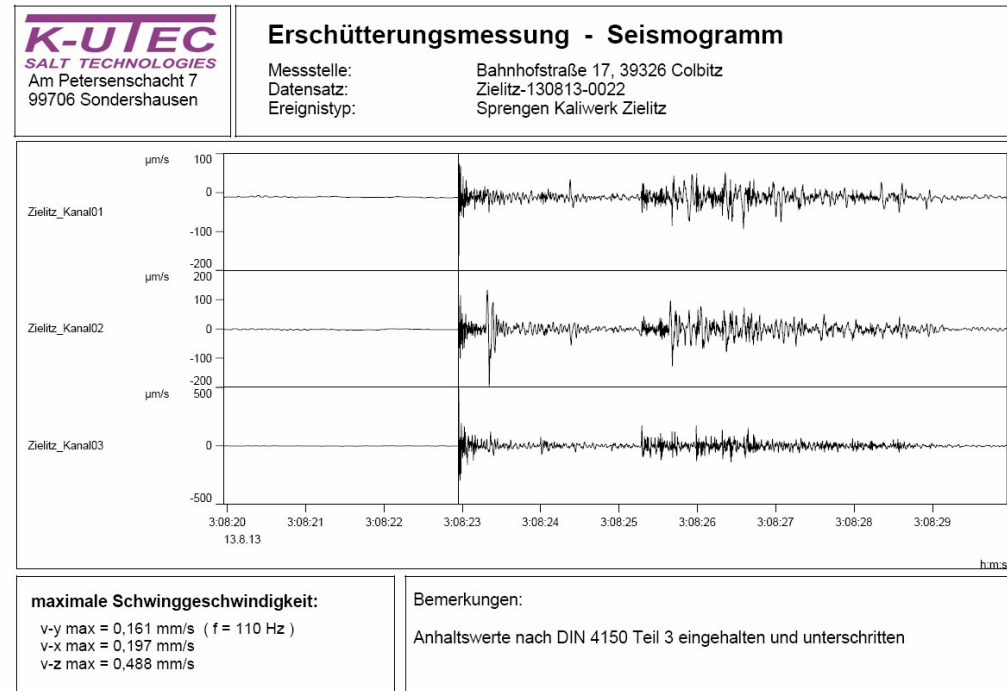
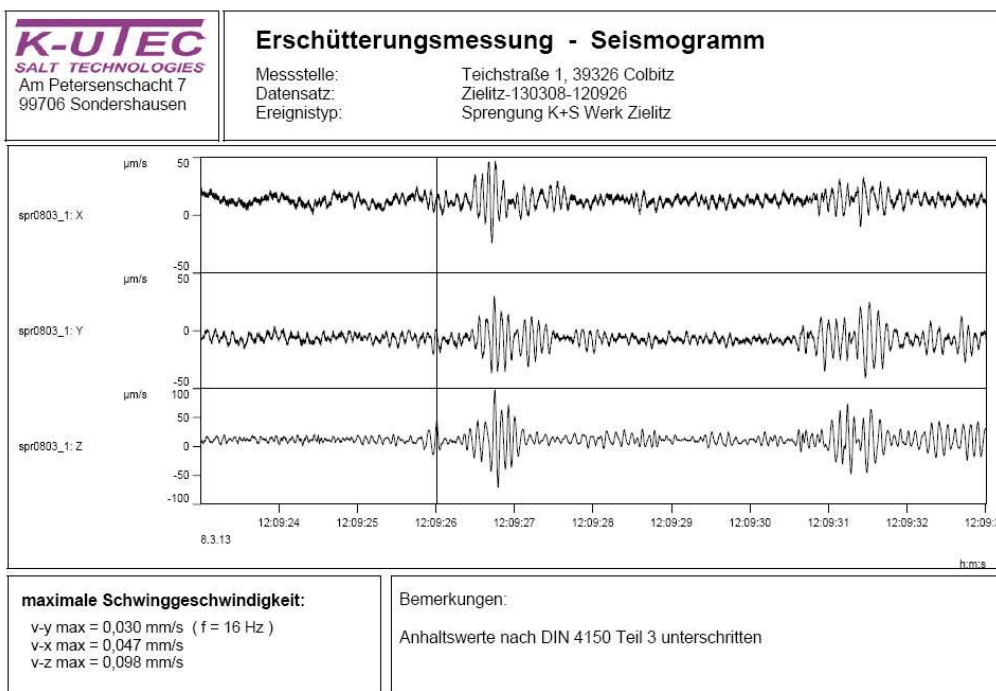


Erdbeben Ochotskische See



Erschütterungsmessungen in Colbitz 2013-2014

Sprengung im Kaliwerk Zielitz

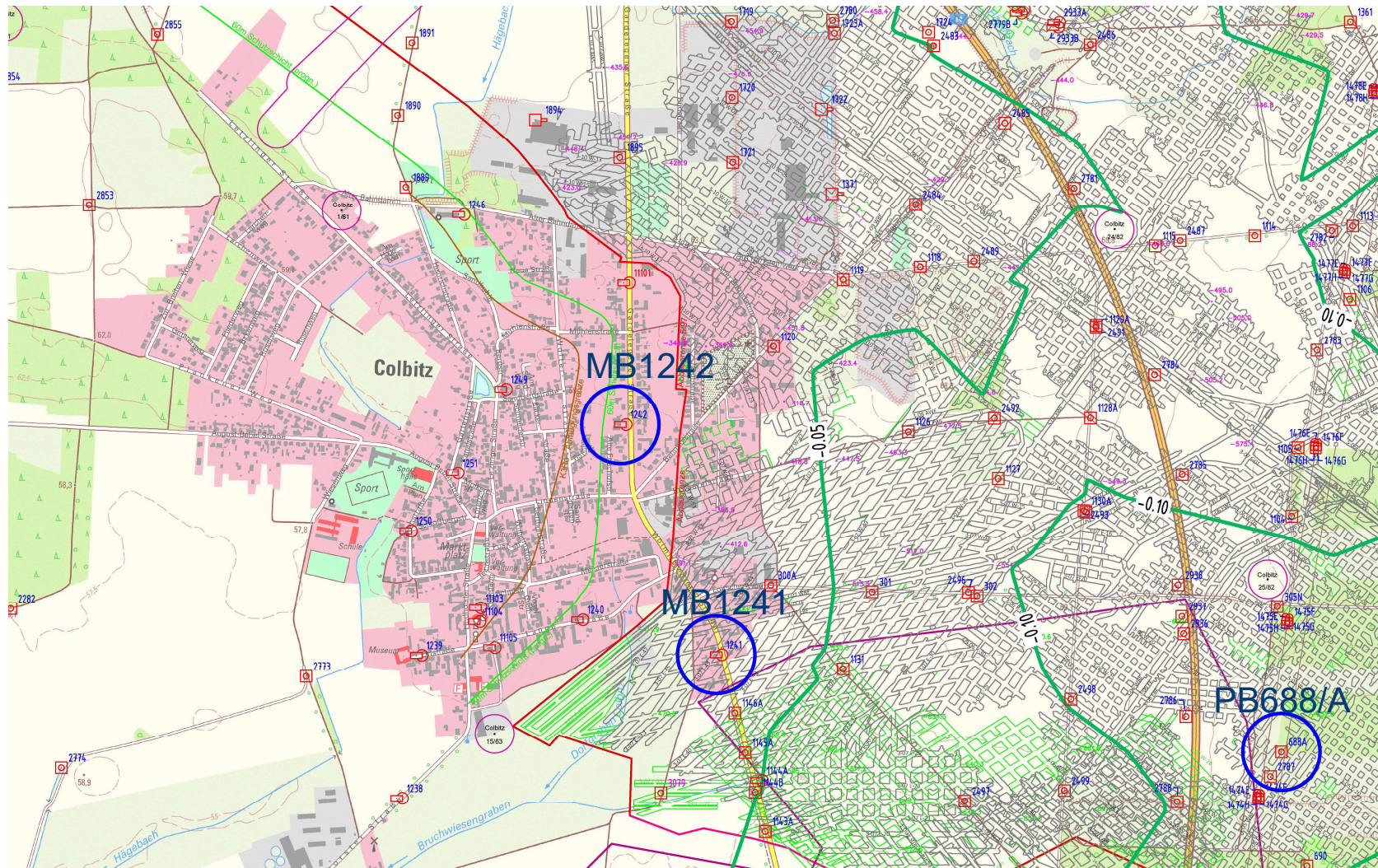




Abbauvorhaben Werk Zielitz
im Bereich der Gemeinde Colbitz

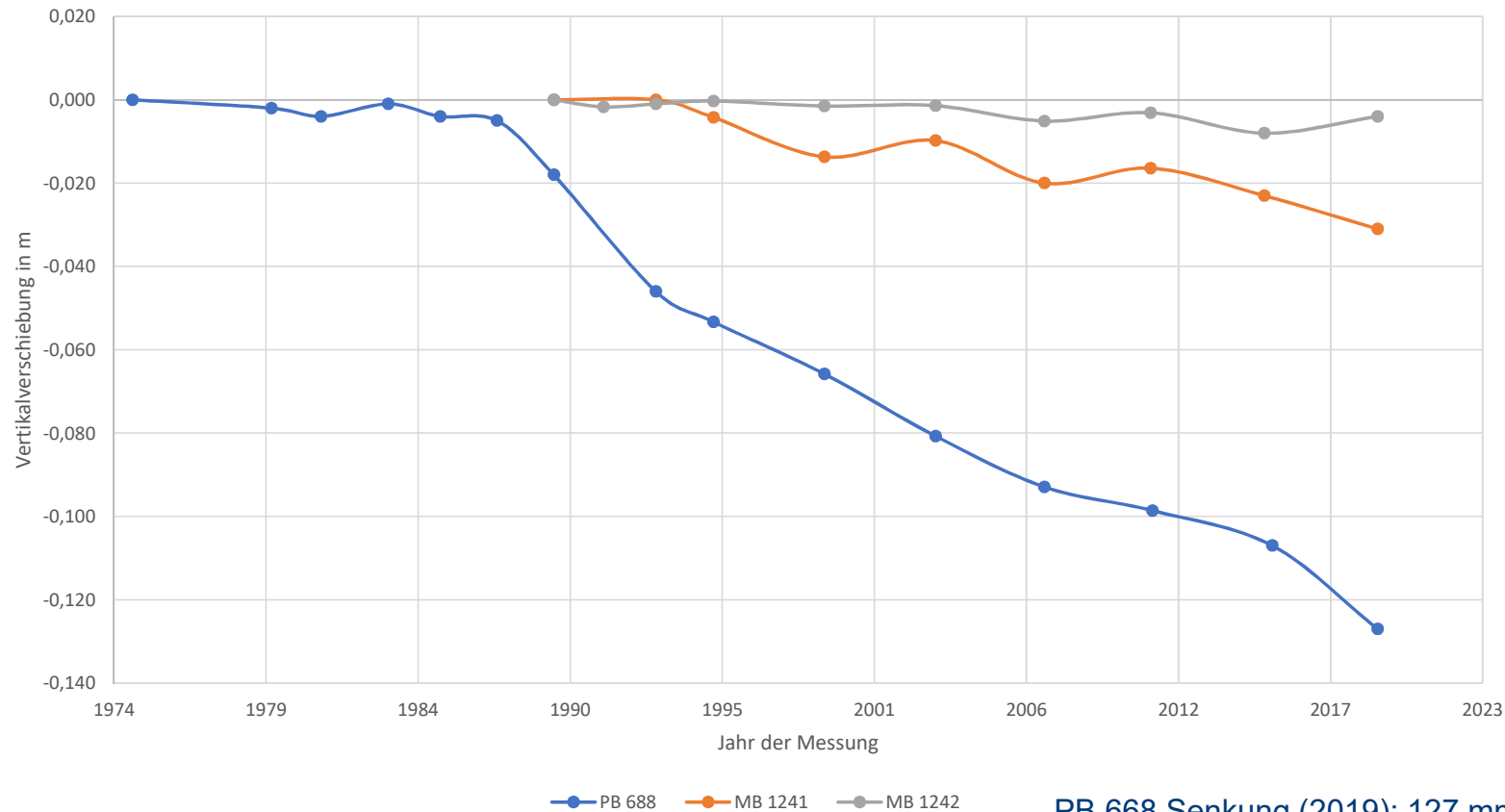
Senkung der Tagesoberfläche

Senkungsmessung – Isokatabasen 2019 - Colbitz



Senkungsmessung – Senkungsverläufe

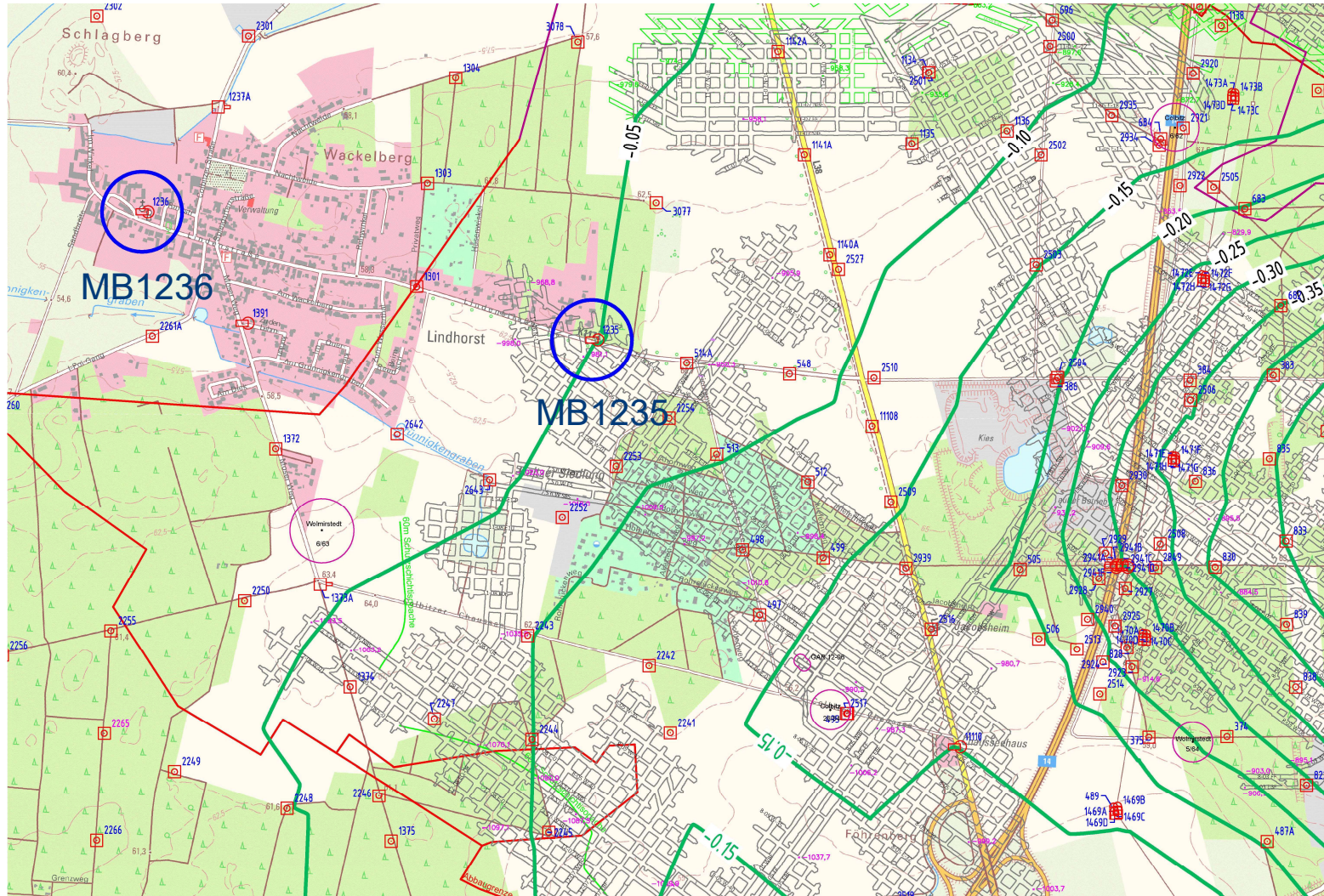
Vertikalverschiebung



PB 688 Senkung (2019): 127 mm
 MB 1241 Senkung (2019): 31 mm
 MB 1242 Senkung (2019): 4 mm

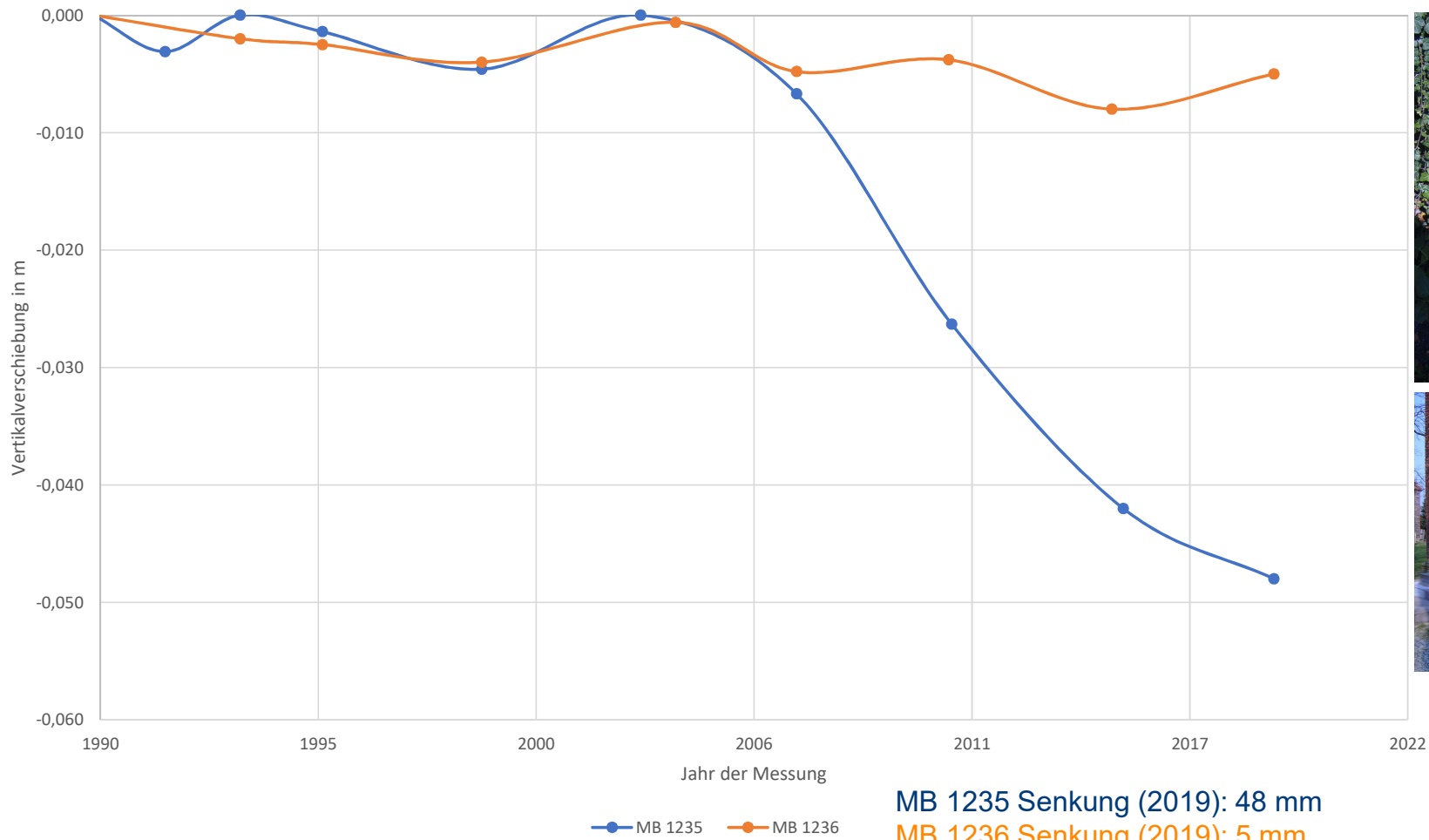


Senkungsmessung – Isokatabasen 2019 - Lindhorst



Senkungsmessung – Senkungsverläufe

Vertikalverschiebung



MB 1235 Senkung (2019): 48 mm

MB 1236 Senkung (2019): 5 mm



MB1235



MB1236

DIN 4150 – Teil 3

		Anhaltswerte für Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/s			
		Fundament* Frequenzen			Oberste Deckenebene, horizontal**
Zeile	Gebäudeart	1 Hz bis 10 Hz	10 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 100 Hz*)	alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	5
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	2,5
*) Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.					

* Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Bauwerke