

Technische
Hochschule
Georg Agricola

Herzlich Willkommen!





2. Informationsveranstaltung – Bergrecht, Bergschäden, Bergschadenkunde

Für die Forschungskooperation Epe:

Peter Goerke-Mallet, Benjamin Haske, Andre Homölle, Andreas Mütterthies, Holger Perrevort,
Martha Poplawski, Sebastian Teuwsen, Helmut Wüpping, Chia-Hsiang Yang, Tobias Rudolph

10. Juni 2022



DR.TOBIAS.RUDOLPH

tobias.rudolph@thga.de
www.thga.de
www.nachbergbau.org
www.eftas.de
www.monitoring-epe.de



Einladung zur Teilnahme an der Umfrage „Die Kavernen und ihre Nutzung in Gronau Epe“

Zielsetzung:

- Ihre Anliegen erkennen und verstehen
- Eine transparente und verständliche Kommunikation aus dem Forschungsprojekt anbieten
- Den aktuellen Arbeitsstand der Forschungstätigkeiten kommunizieren
- Als Ansprechpartner*in für Ihre Fragen fungieren

Sie finden die Umfrage online unter
www.monitoring-epe.de/umfrage



oder mit Hilfe dieses **QR-Codes**:



Bodenbewegungen – Rückschau

Natürliche Ursachen (u.a.):

- Wassergehalt des (Erd-)Bodens
- Unterirdische Abtragung von Kalk, Gips und Salz (Subrosion)
- Tektonische Ereignisse (Erdbeben)
- Temperaturschwankungen
- Pflanzenwachstum (Wurzelhebung)
- Eiszeitliche Ausgleichsbewegungen

Anthropogene Ursachen (u.a.):

- Wassergewinnung
- Bergbau
 - Steinkohle
 - Salzbergbau unter Tage
 - Erzbergbau
 - Erdgasgewinnung (Erdölgewinnung)
 - Kavernen
 - Unterspeicherung

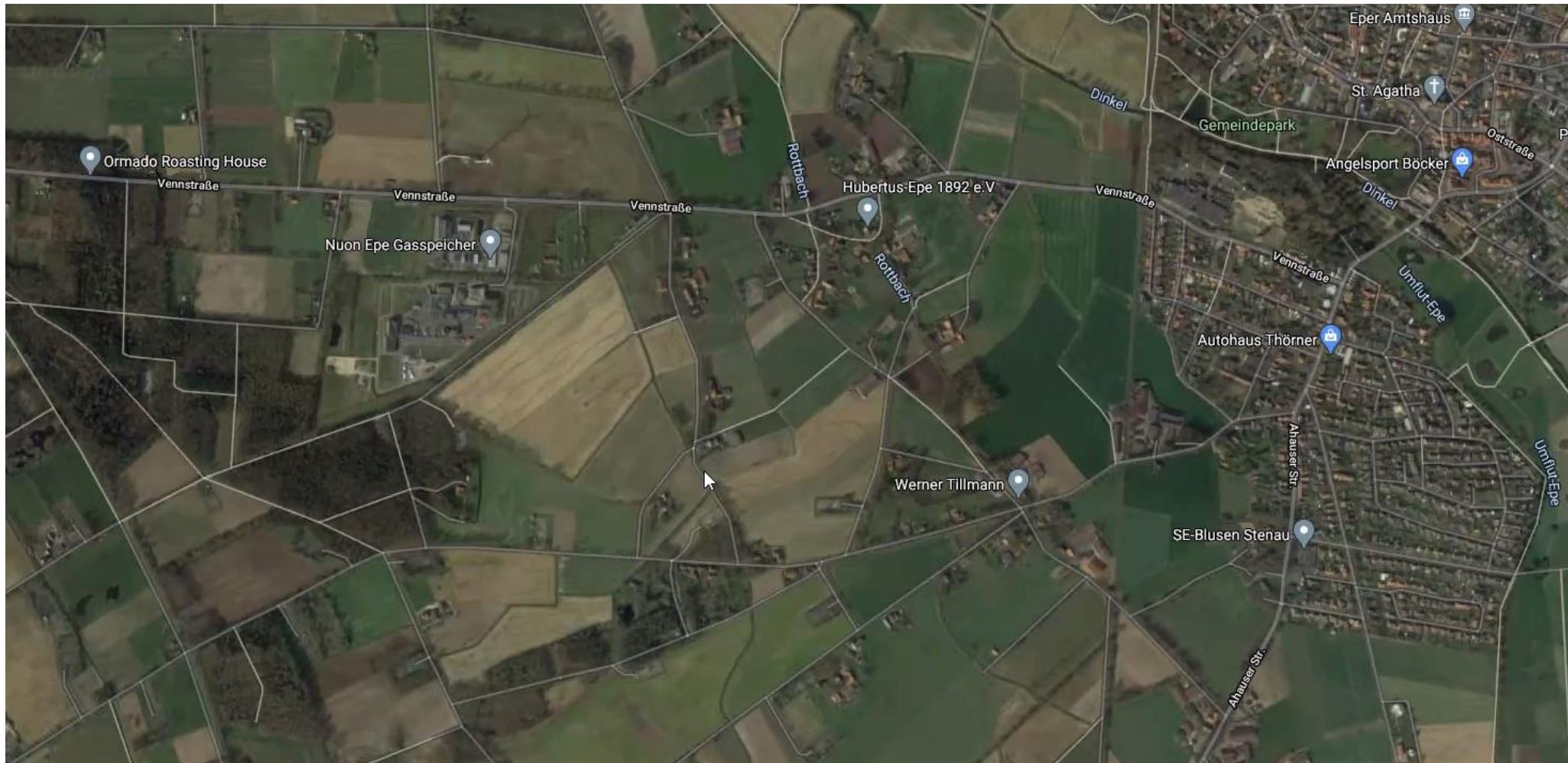
Die Auswirkungen der Bodenbewegungen z. B. auf Gebäude wird wesentlich durch die Geschwindigkeit der Bewegung beeinflusst.

Senkungsgeschwindigkeiten (Bsp.):

- Steinkohlenbergbau: 2 cm/Tag
- Speicher-Kavernen: 2 cm/Jahr

Unterschied!

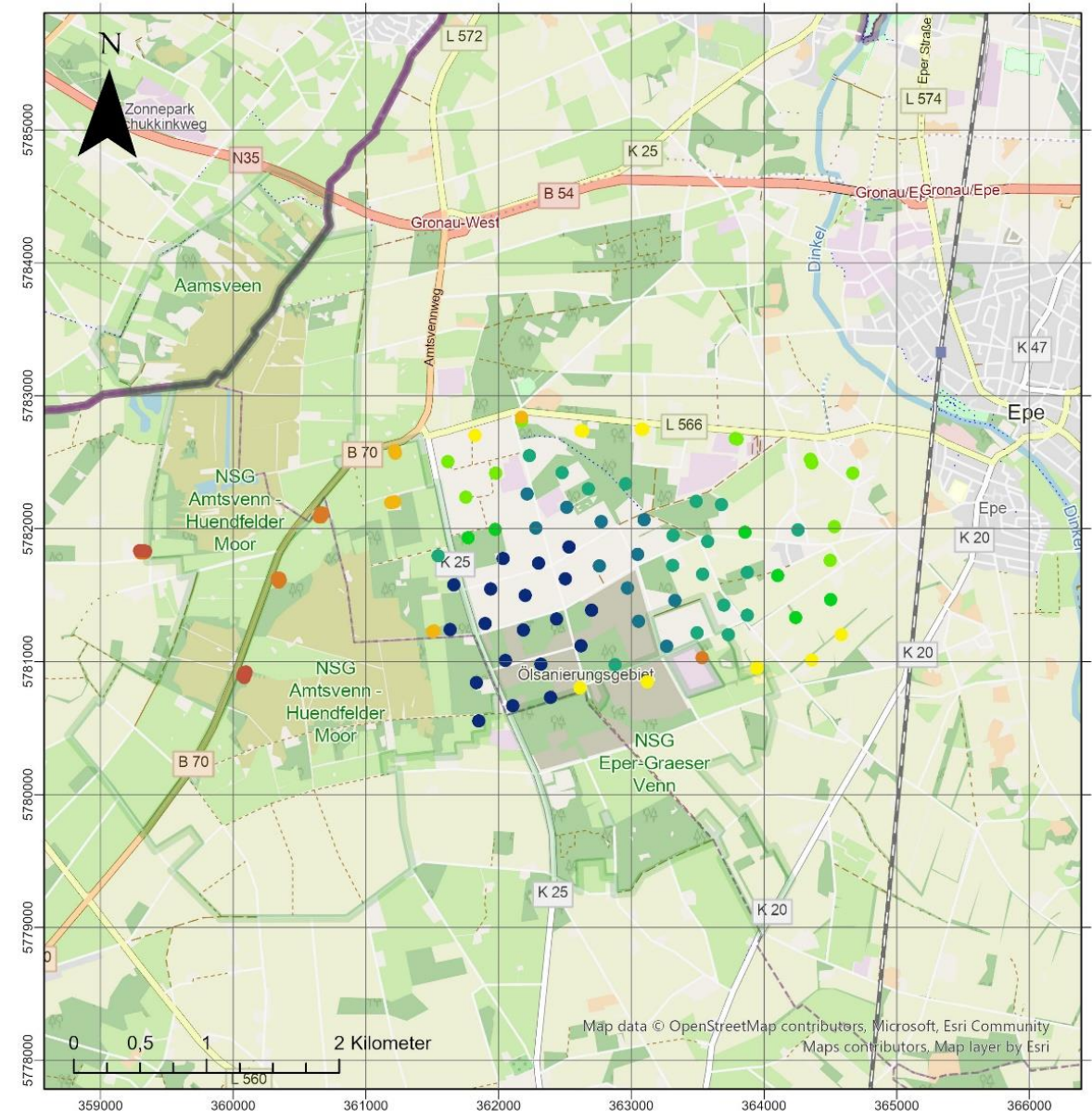
Die Tagesoberfläche in Gronau-Epe



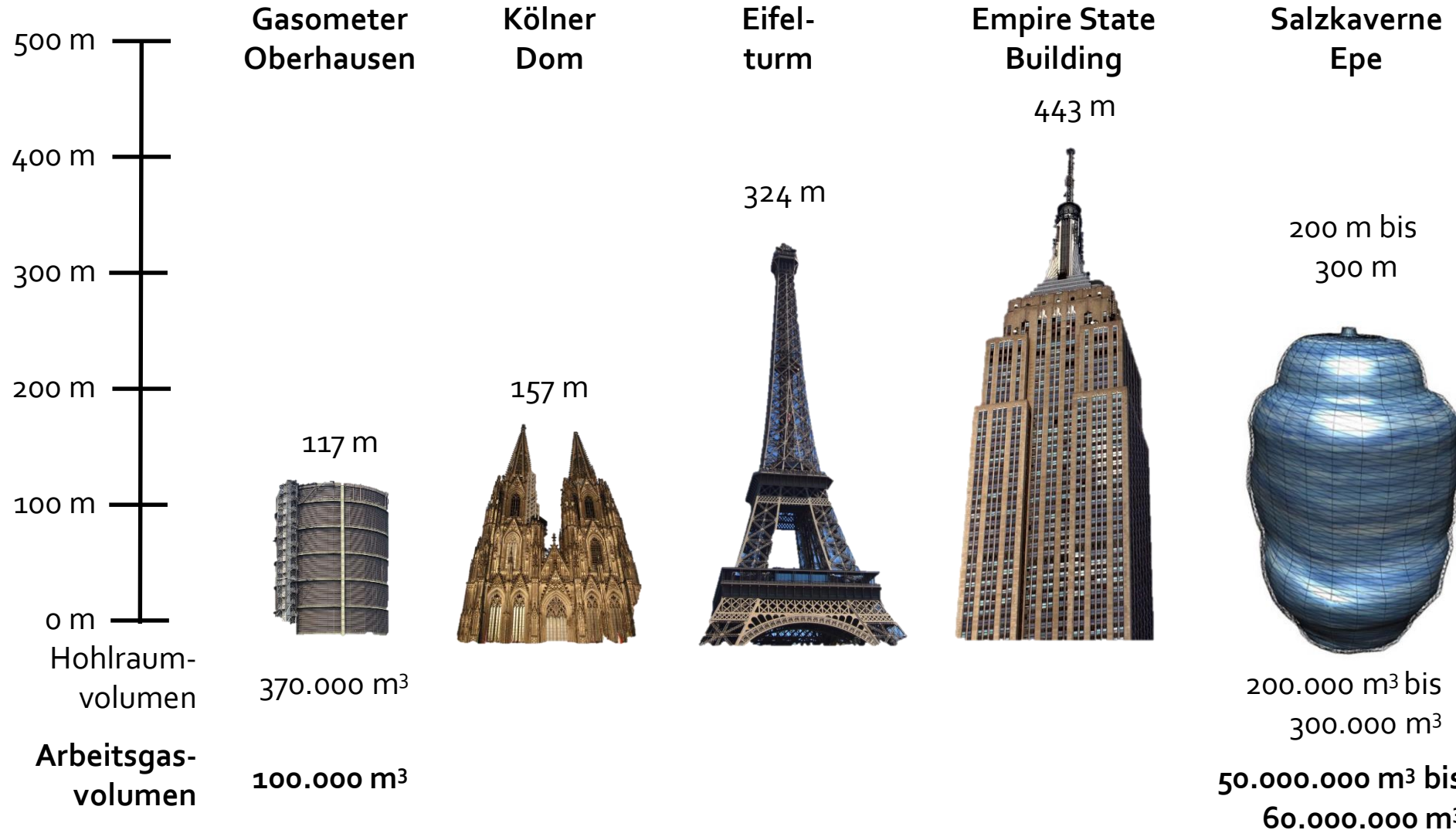
Kavernenanlage Gronau-Epe

Bohrungen Kavernenfeld

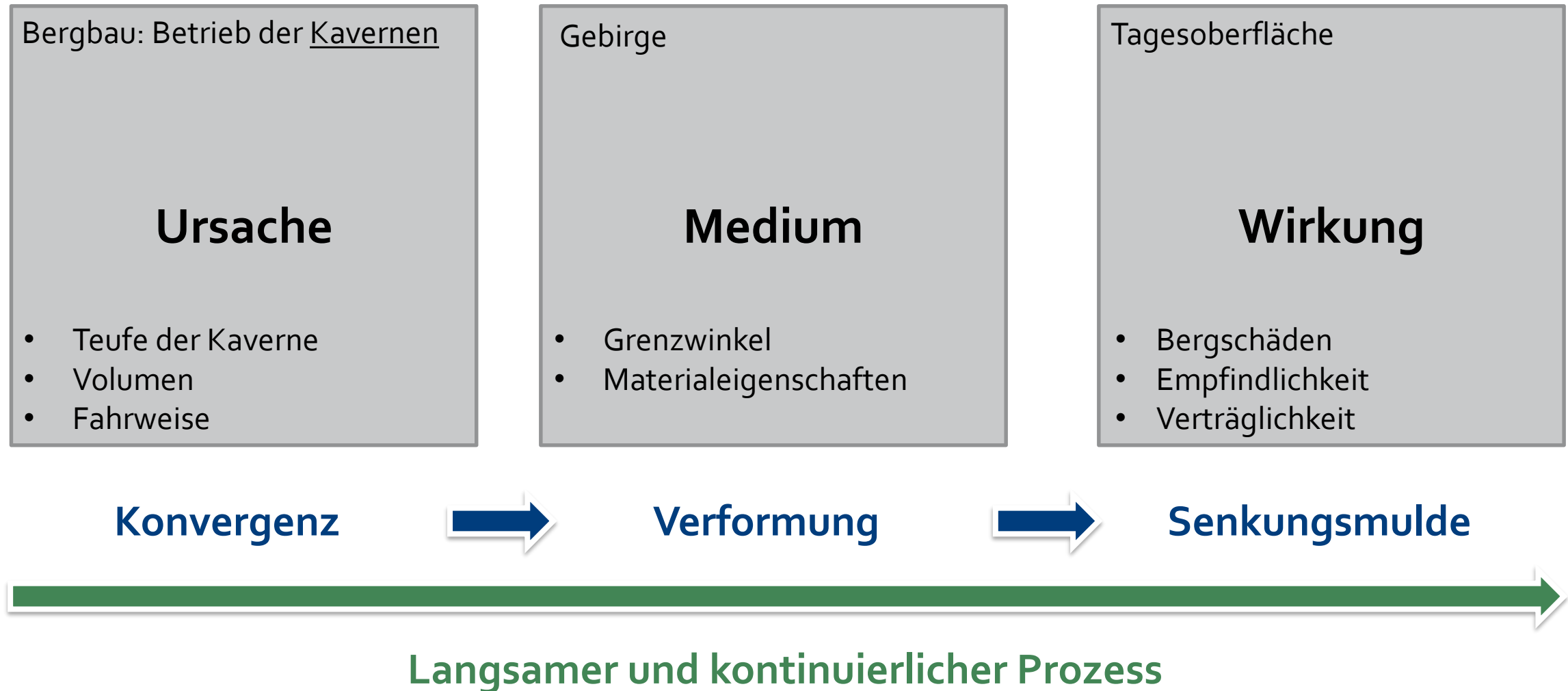
- 1970 - 1975
- 1975 - 1980
- 1980 - 1985
- 1986 - 1990
- 1990 - 1995
- 1995 - 2000
- 2000 - 2005
- 2005 - 2010
- 2010 - 2015



Höhenvergleich einer Kaverne

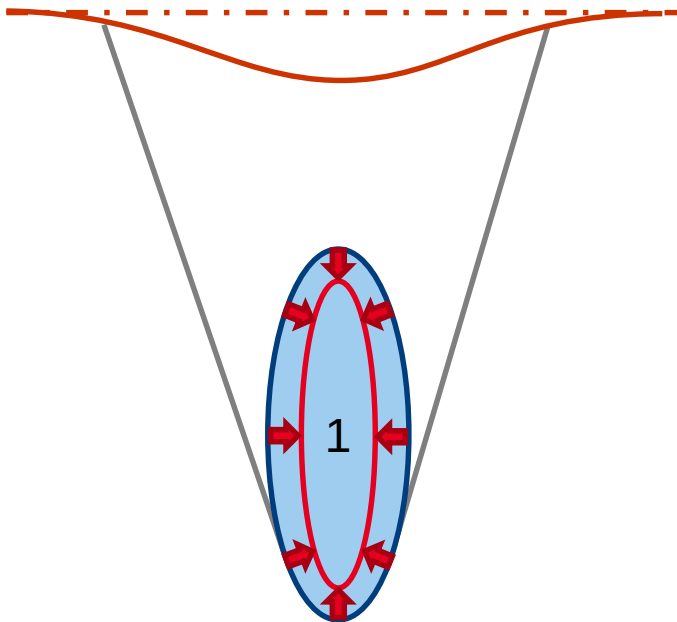


Parameter der Gebirgs- und Bodenverformung für Kavernen



Das Modell der Bodenbewegung durch Kavernen

Einzelfallbetrachtung Kaverne (Schnitt)

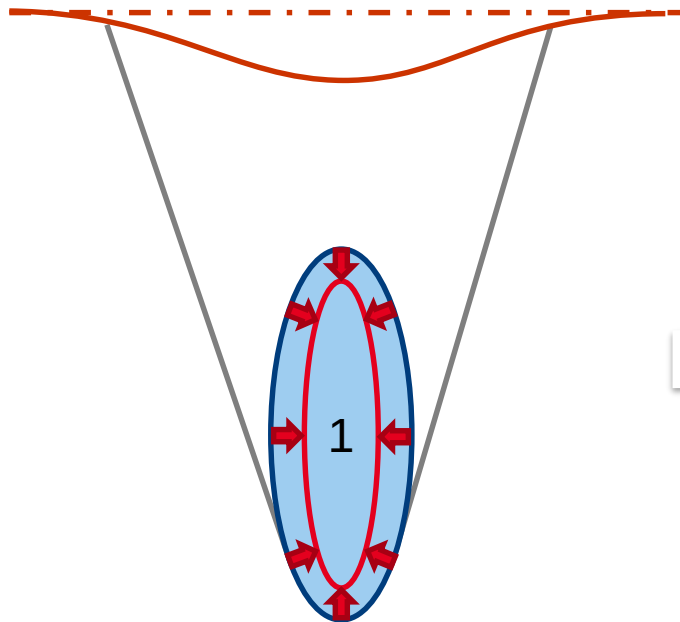


Schrumpfung (Konvergenz) einer Kaverne führt zu Bodenbewegungen an der Tagesoberfläche

- Die Konvergenz des gesolten Hohlraumes ist die Ursache für die Bodenbewegung an der Tagesoberfläche
- Die Konvergenz ist abhängig von der Nutzung der Kaverne (Fahrweise) und beträgt etwa 1% des Kavernenvolumens pro Jahr (Mittelwert!)

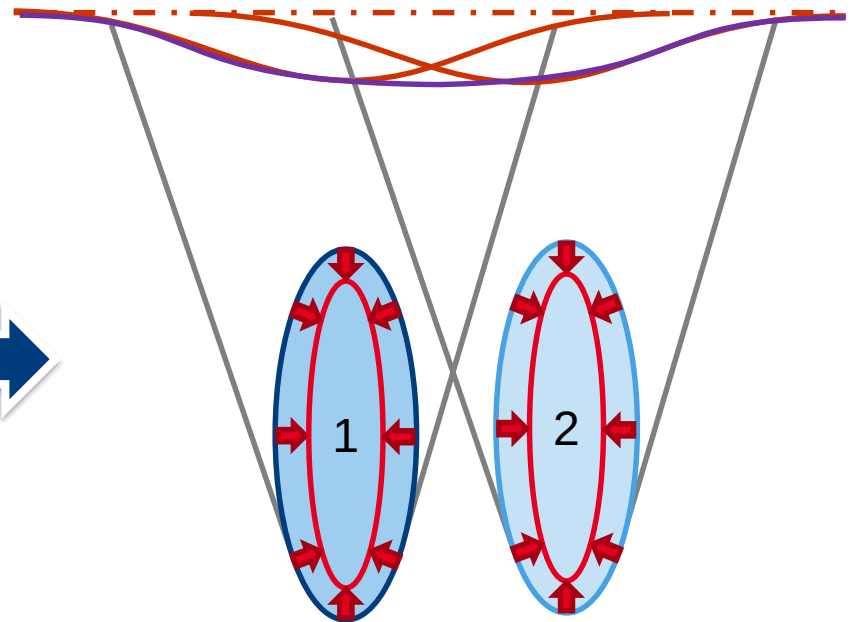
Das Modell der Bodenbewegung durch Kavernen

Einzelfallbetrachtung Kaverne
(Schnitt)



Schrumpfung (Konvergenz) einer Kaverne führt zu Bodenbewegungen an der Tagesoberfläche

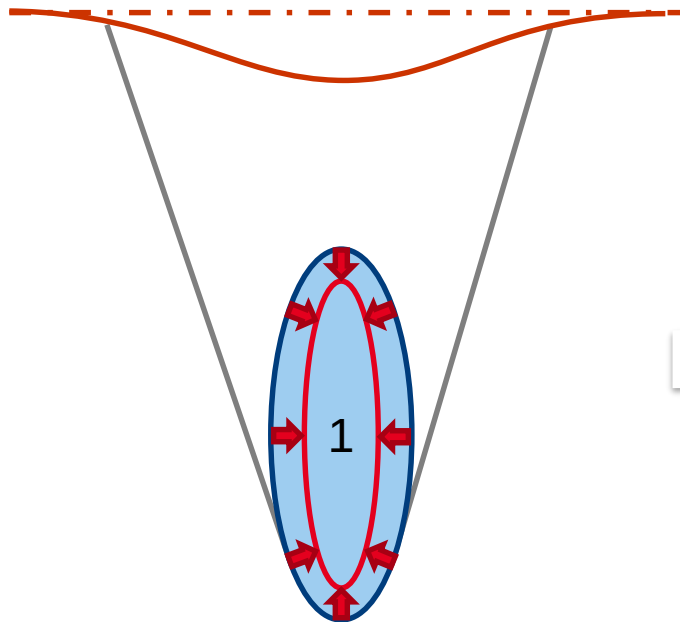
Betrachtung mehrerer Kavernen (Schnitt)



Die Schrumpfungen der einzelnen Kavernen überlagern sich an der Tagesoberfläche

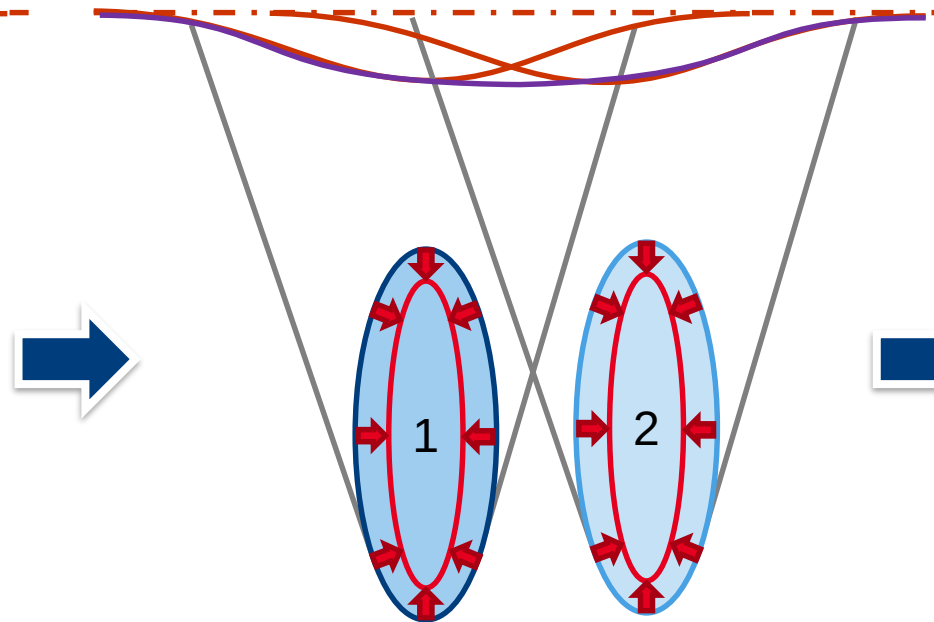
Das Modell der Bodenbewegung durch Kavernen

Einzelfallbetrachtung Kaverne
(Schnitt)



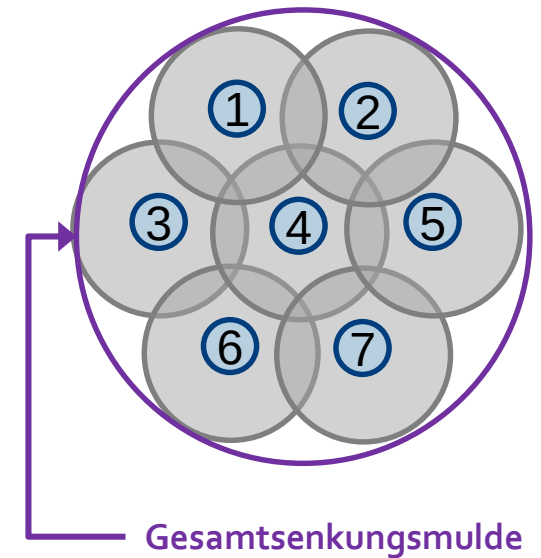
Schrumpfung (Konvergenz) einer Kaverne führt zu Bodenbewegungen an der Tagesoberfläche

Betrachtung mehrerer Kavernen (Schnitt)



Die Schrumpfungen der einzelnen Kavernen überlagern sich an der Tagesoberfläche

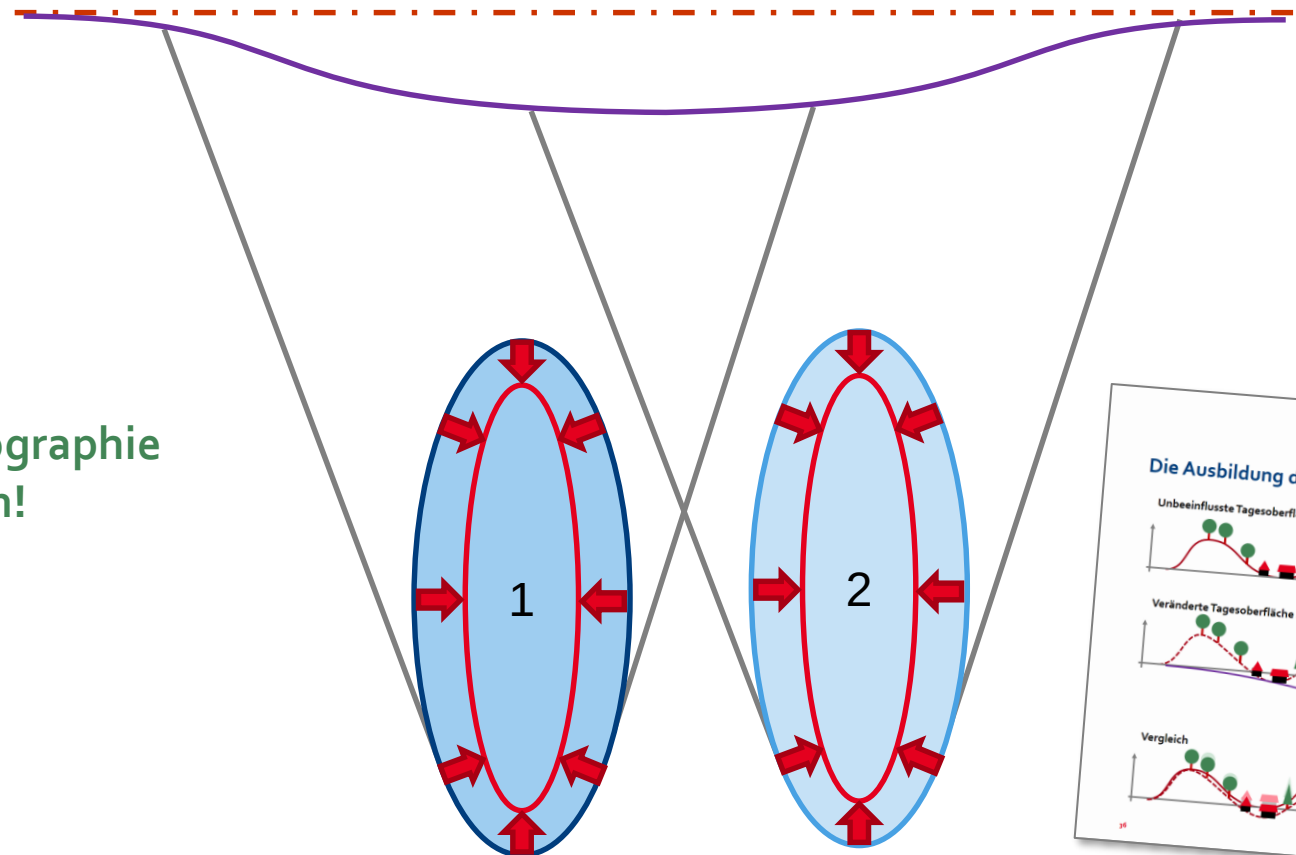
Gesamt Betrachtung eines Kavernenfeldes (Aufsicht)



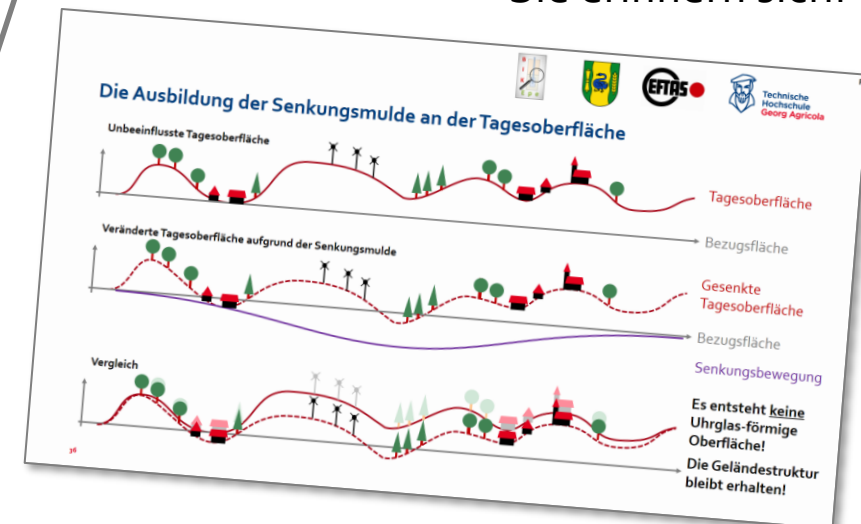
Ein Kavernenfeld hat eine Gesamtsenkungsmulde

Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

Hierbei muss die Topographie berücksichtigt werden!

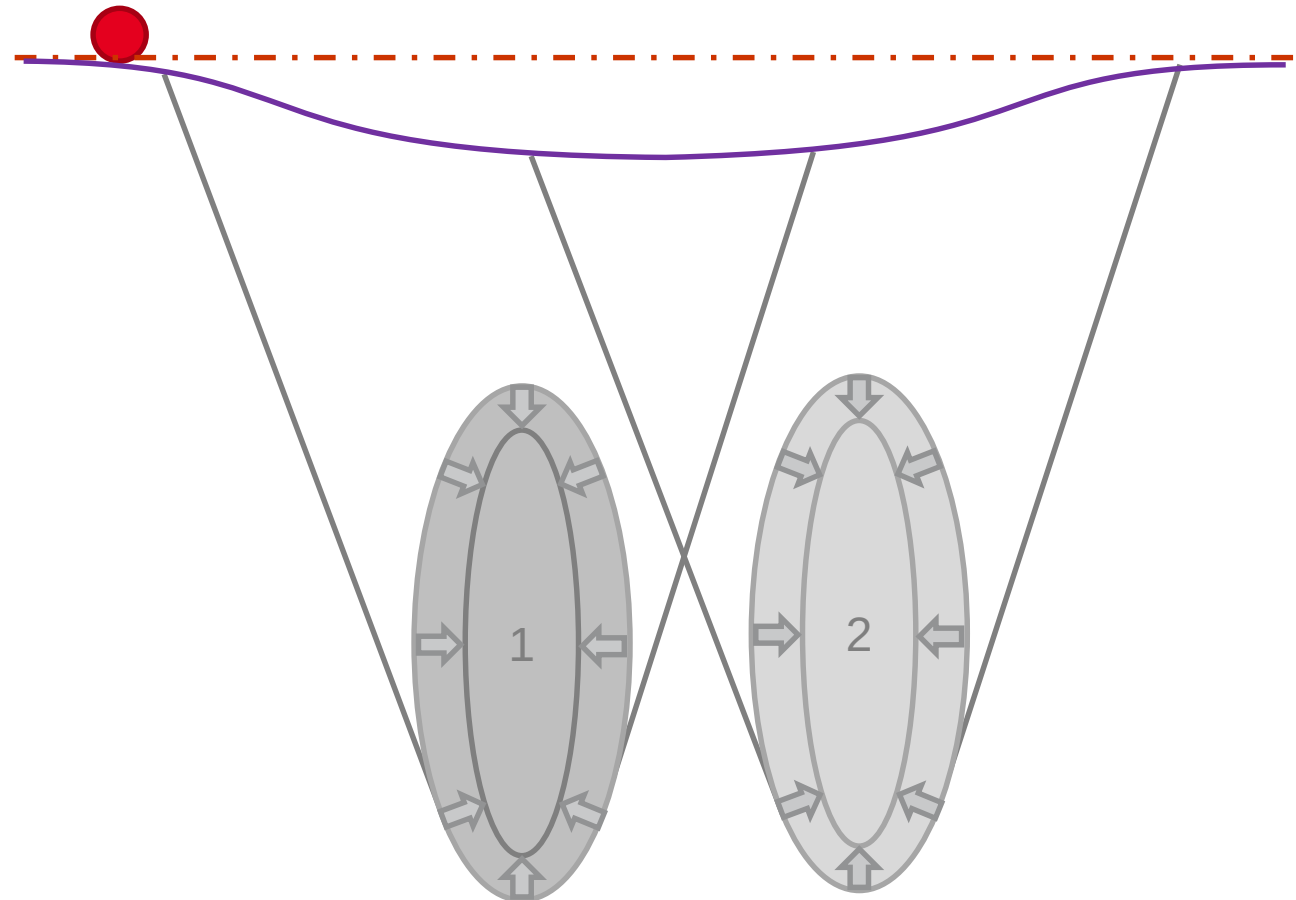


Sie erinnern sich?



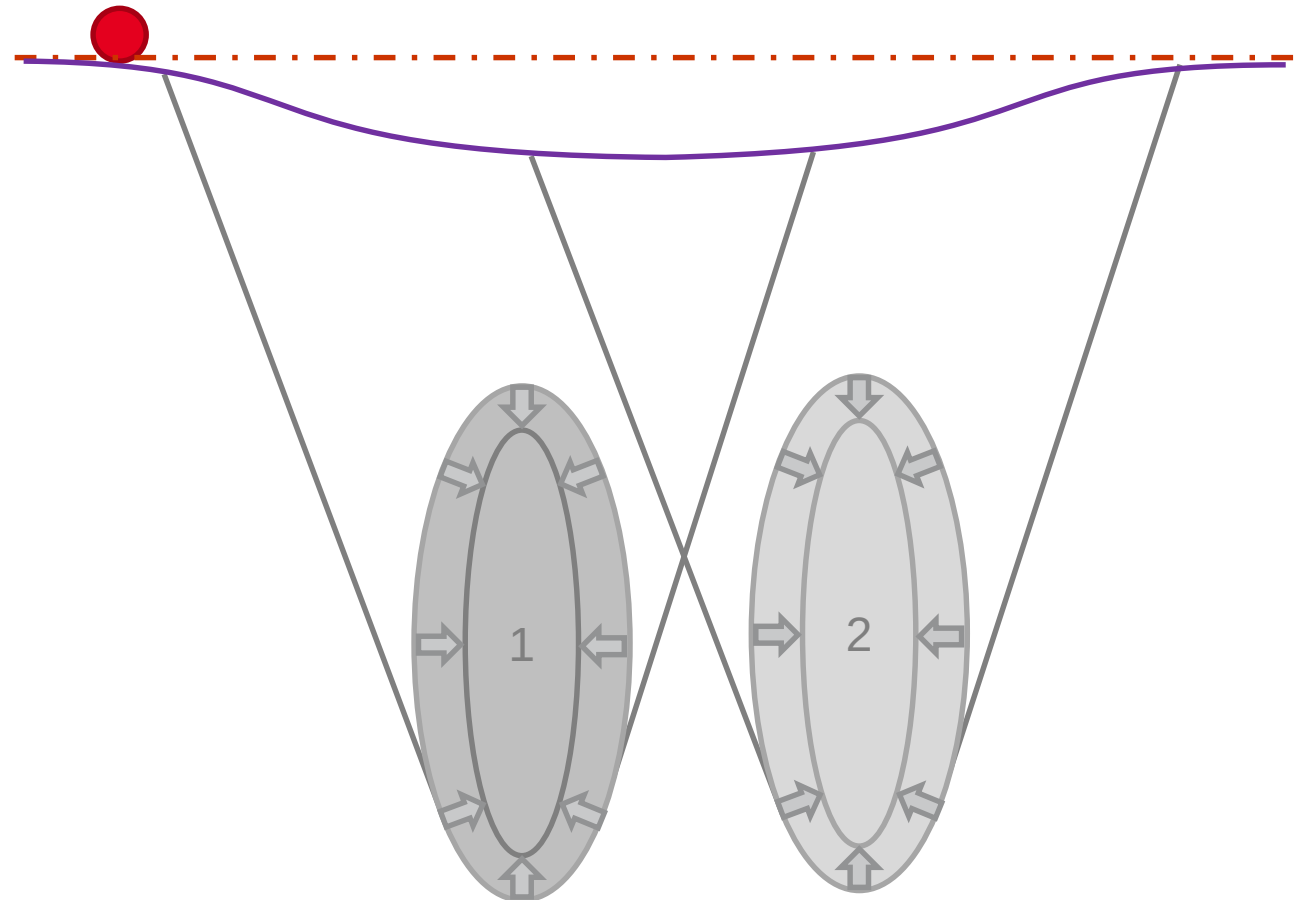
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

1. Der Ball liegt!



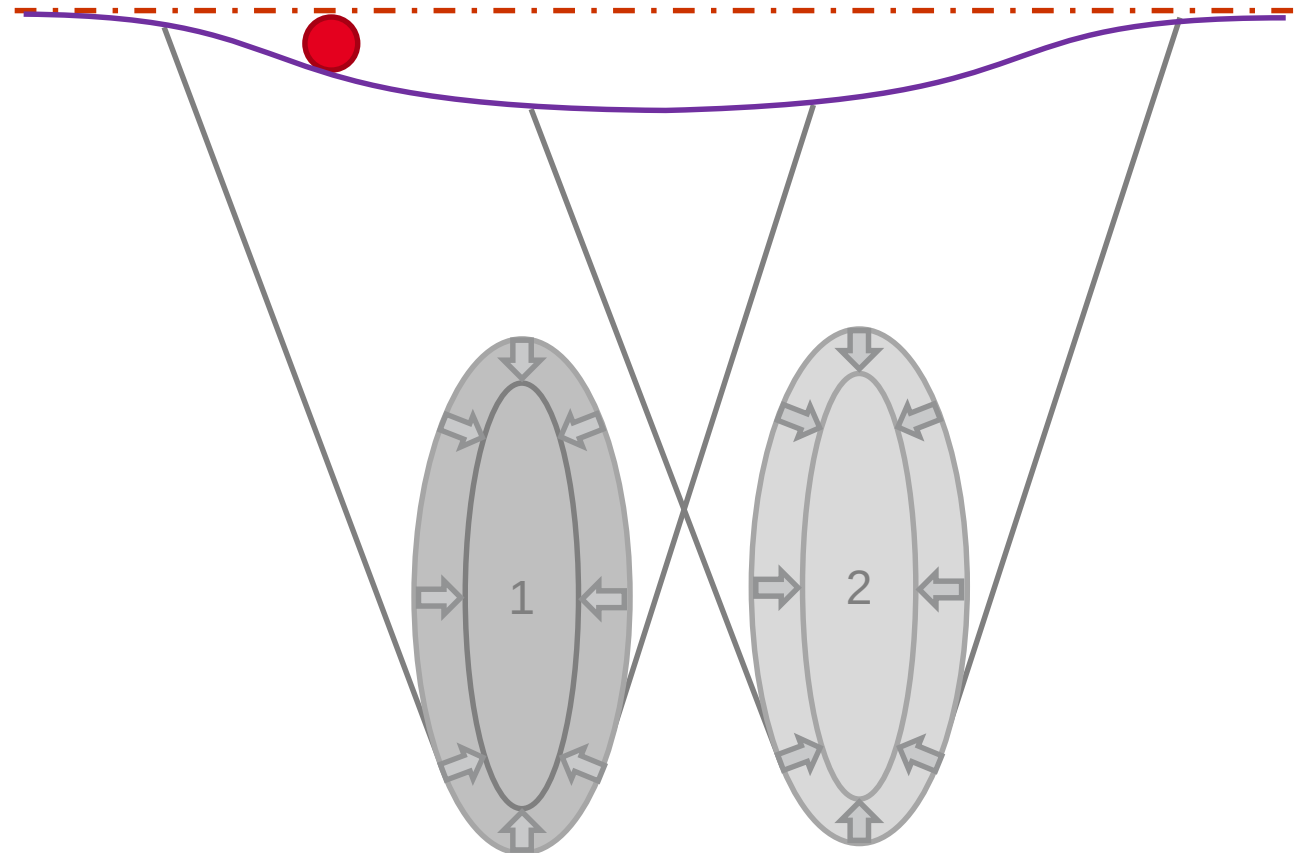
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

2. Zunahme des Gefälles -> Langsamer Aufbau von Beschleunigung



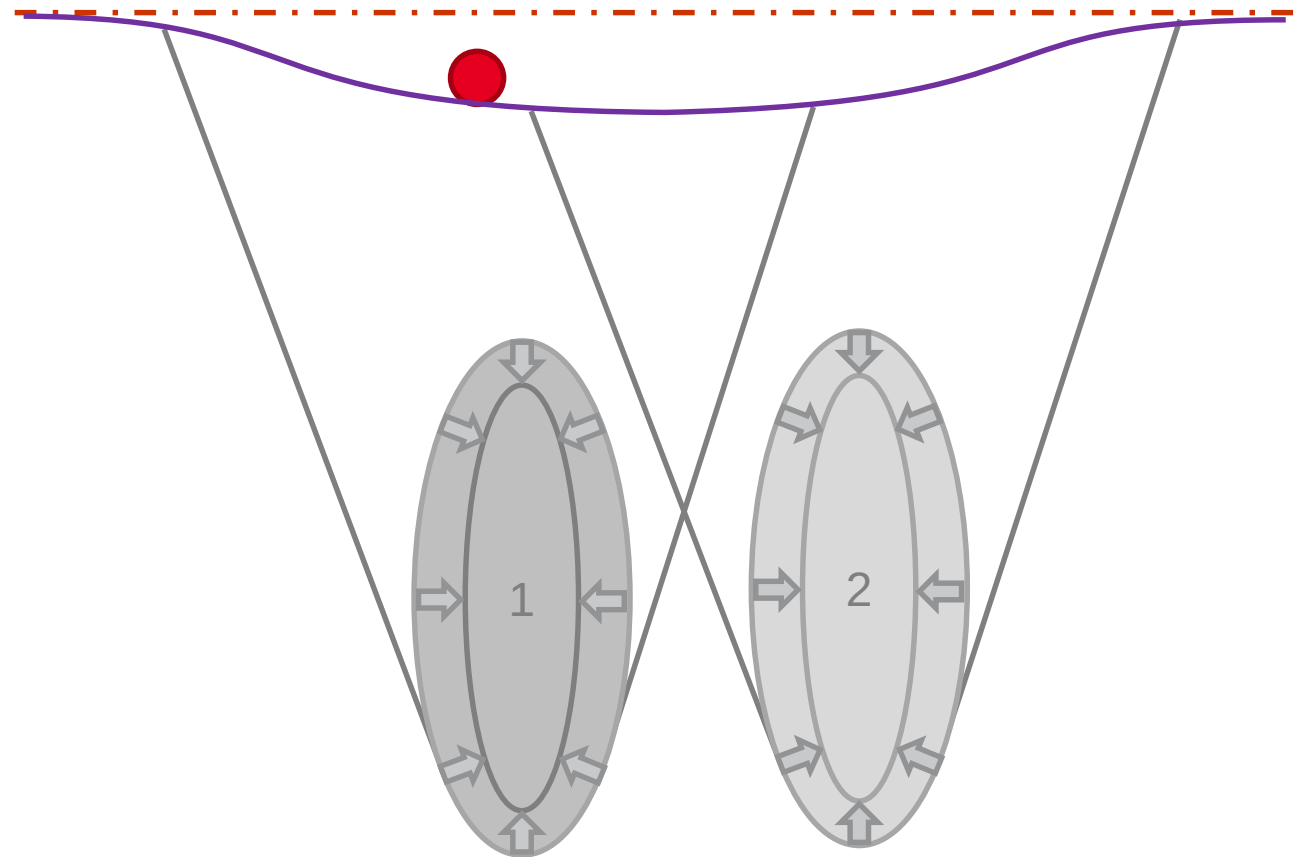
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

3. Gleichmäßiges Gefälle -> Gleichmäßige Beschleunigung



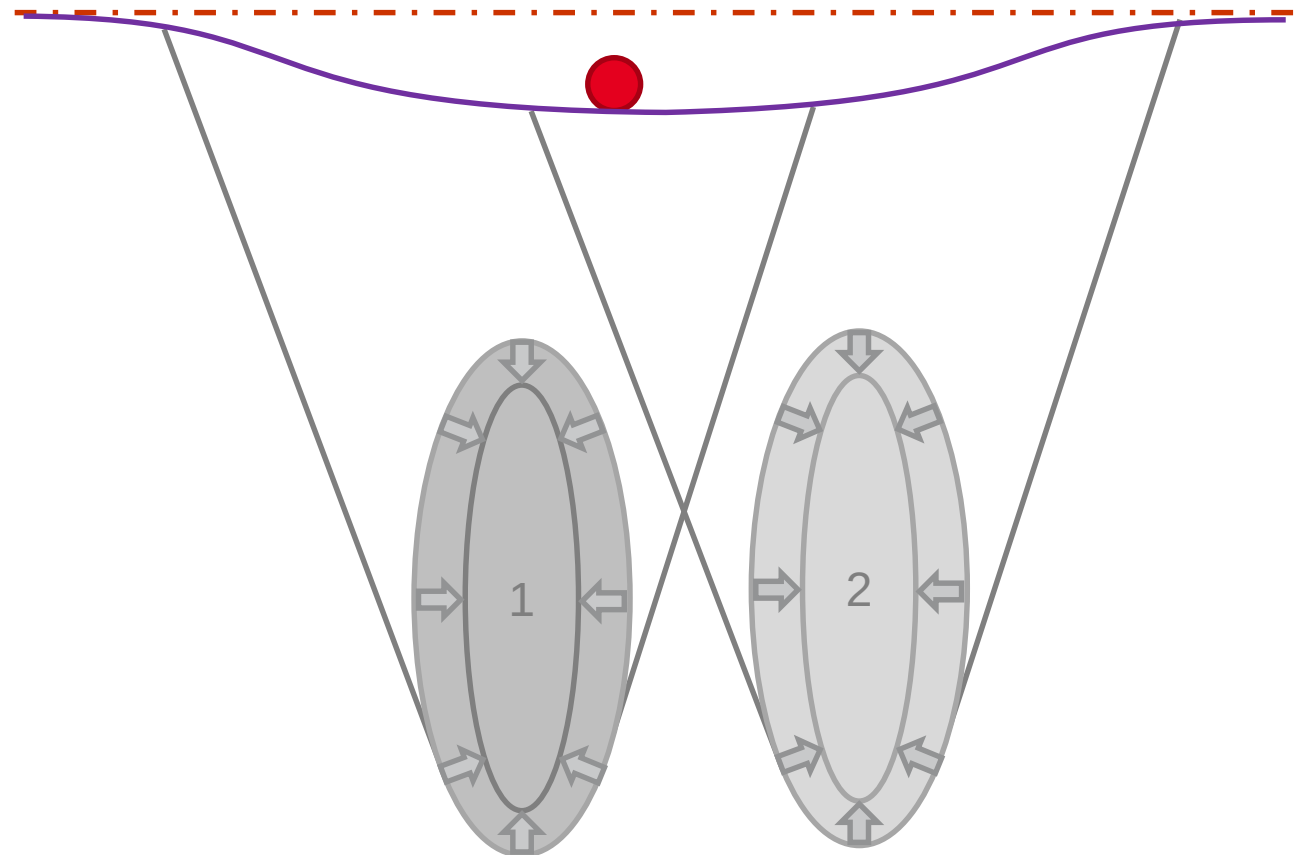
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

4. Abflachen des Gefälle -> Verringerung der Beschleunigung



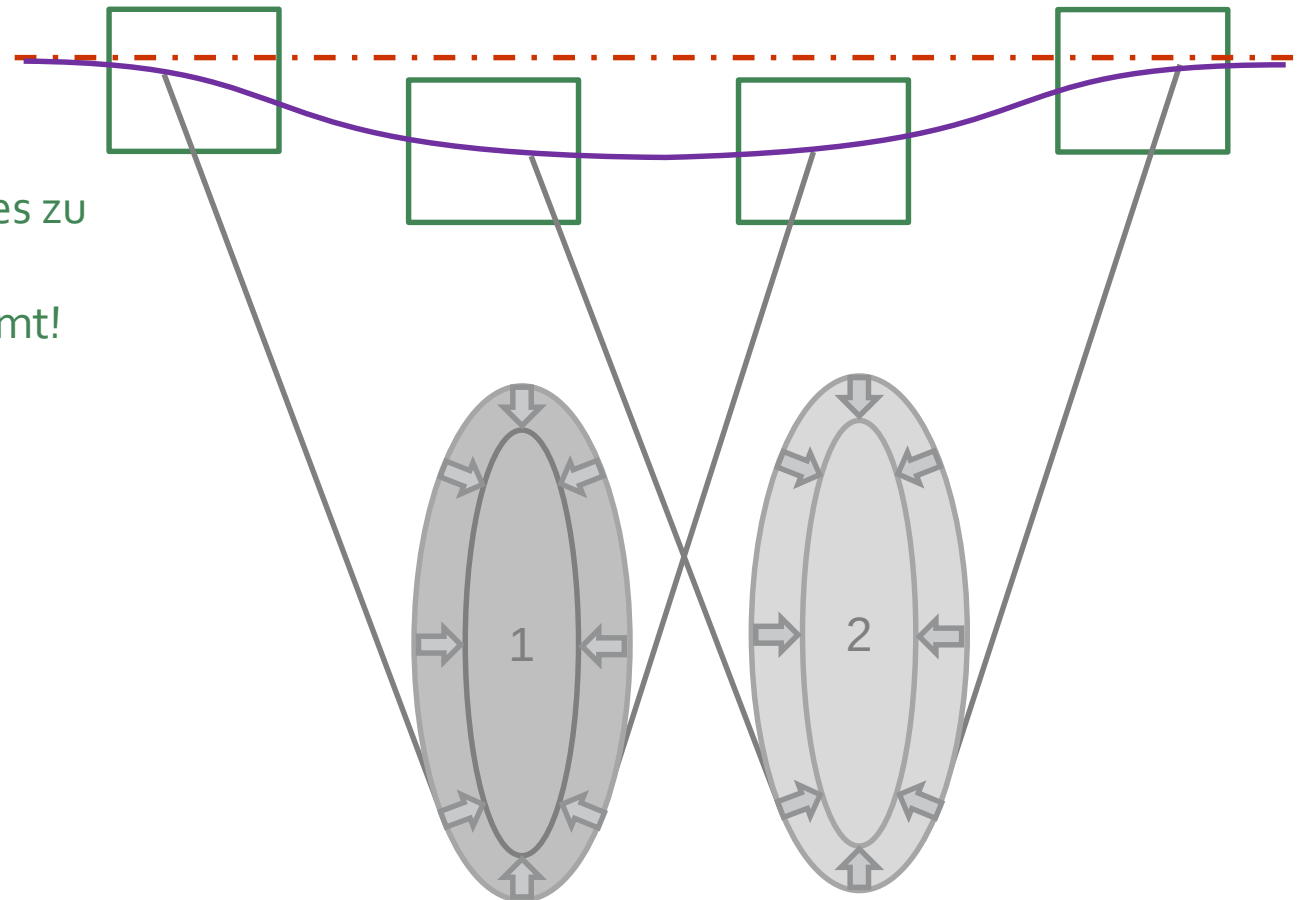
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

5. Kein Gefälle -> Senkungsmaximum



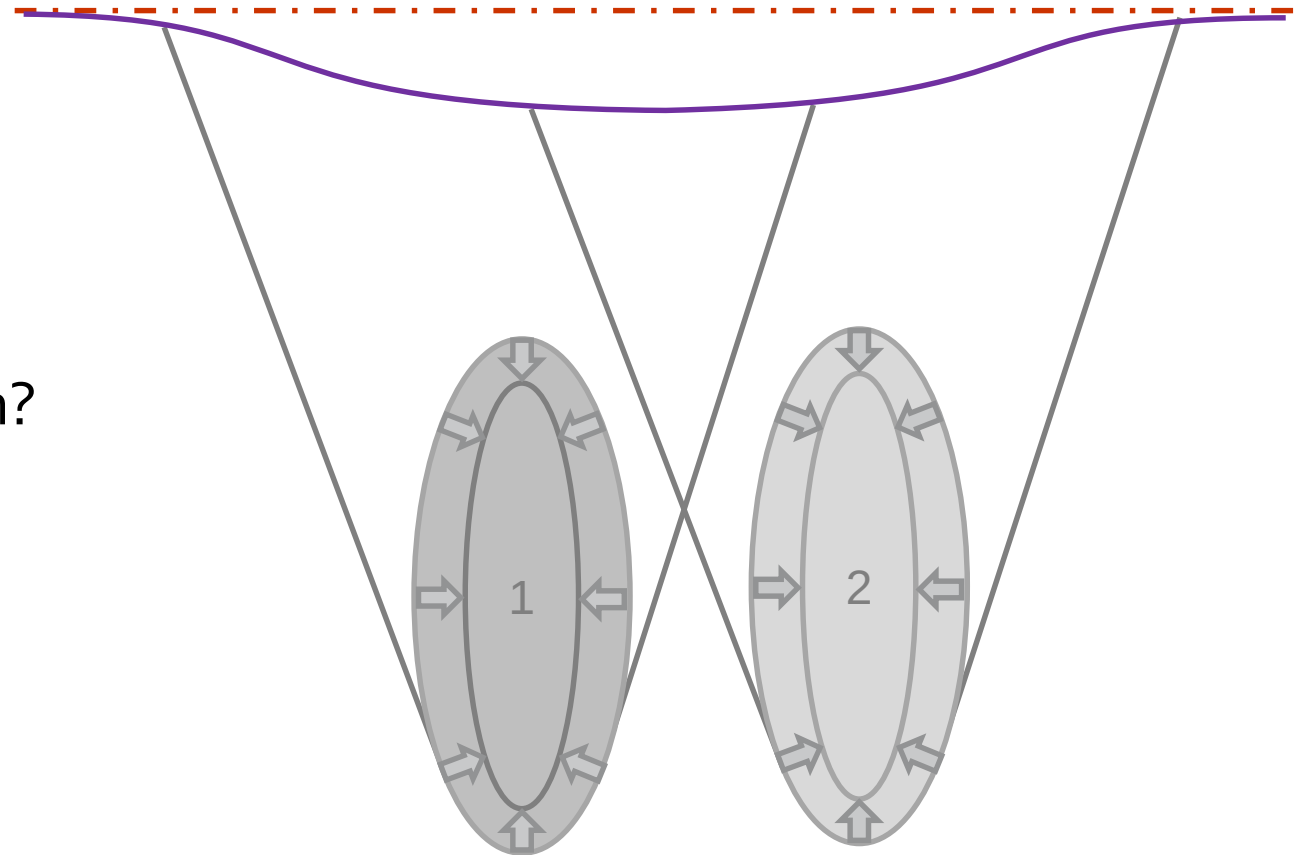
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

Kritische Bereiche, da es zu einer Veränderung der Neigung (Gefälle) kommt!

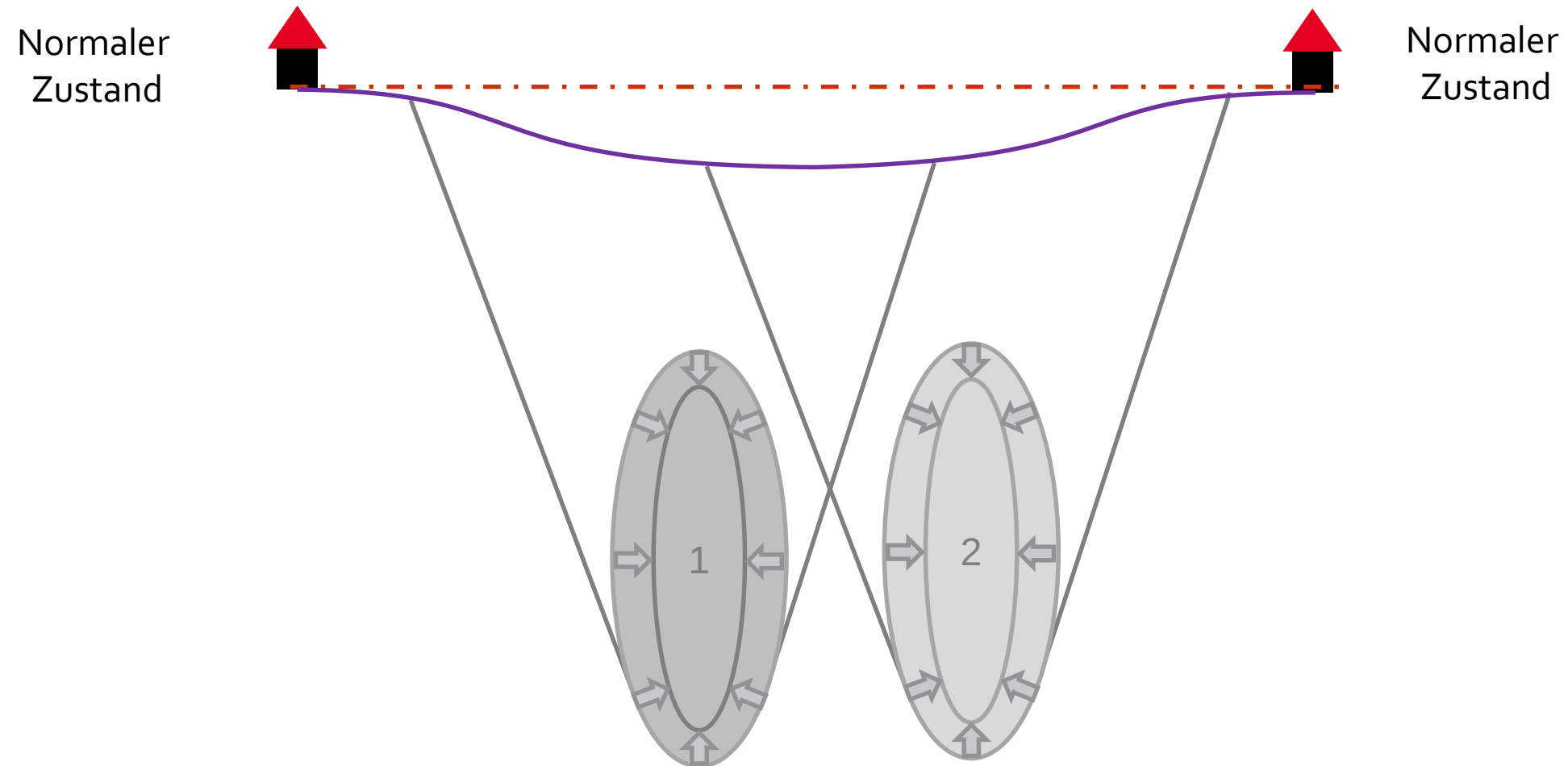


Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung

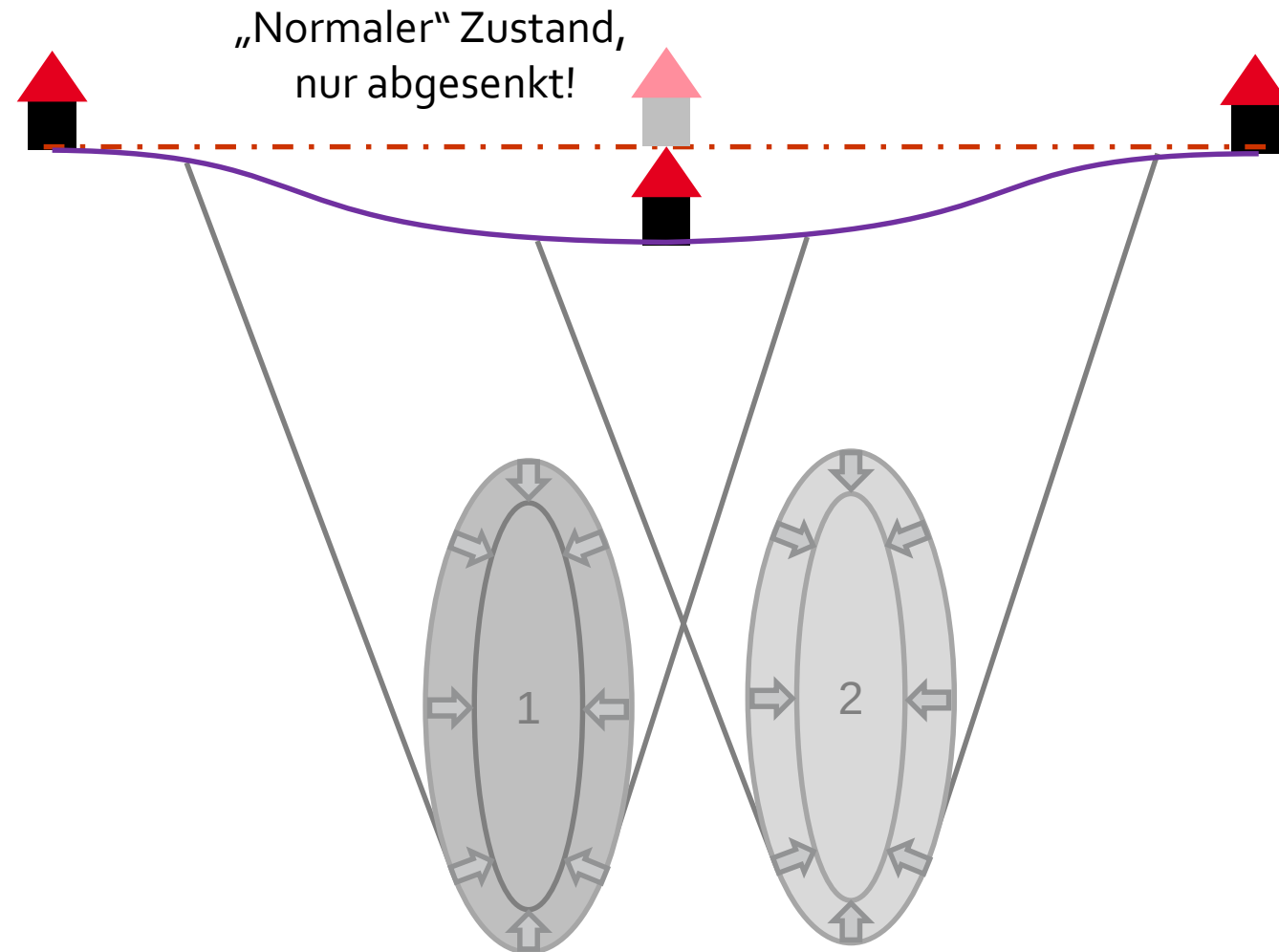
Wo entstehen
nun Bergschäden?



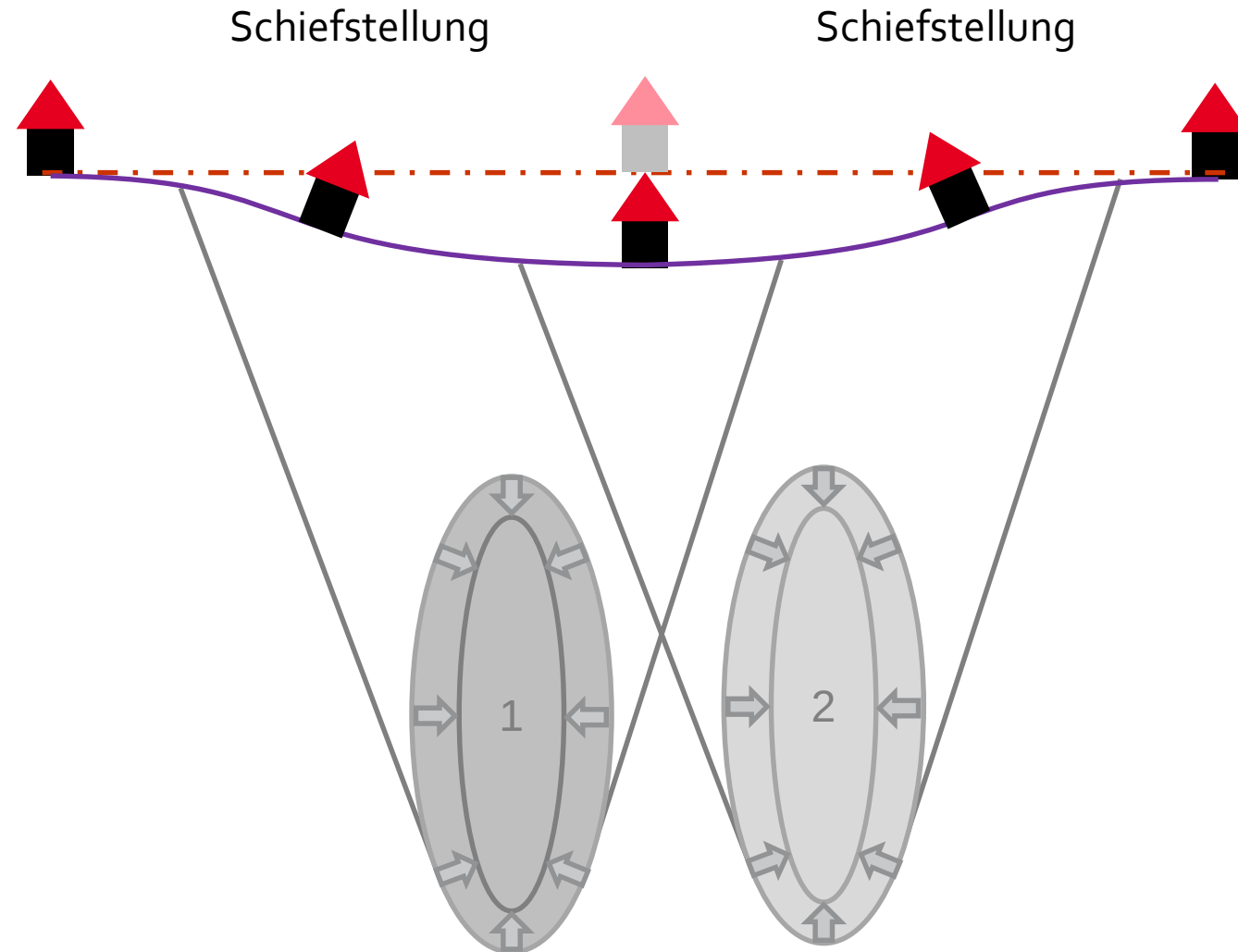
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung



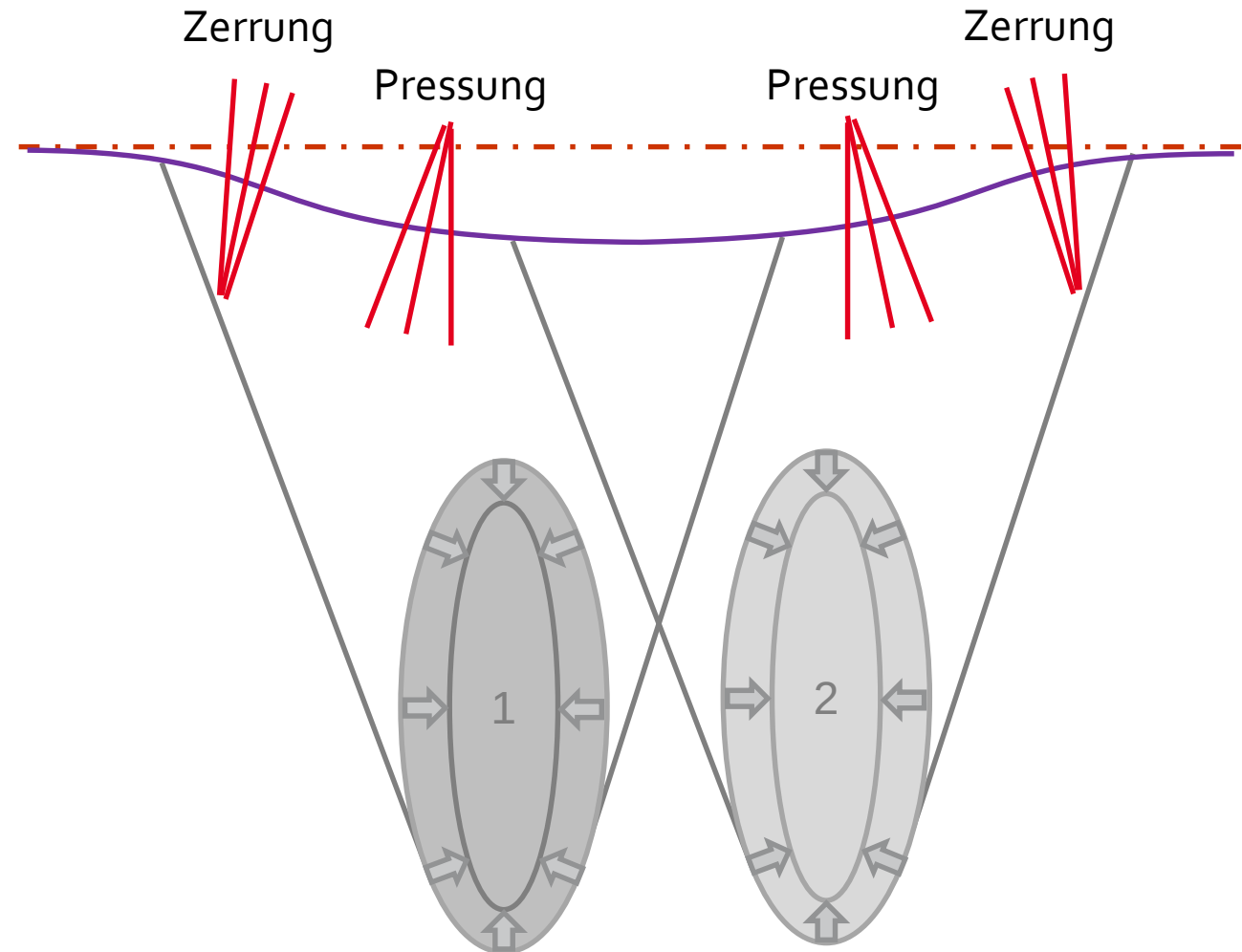
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung



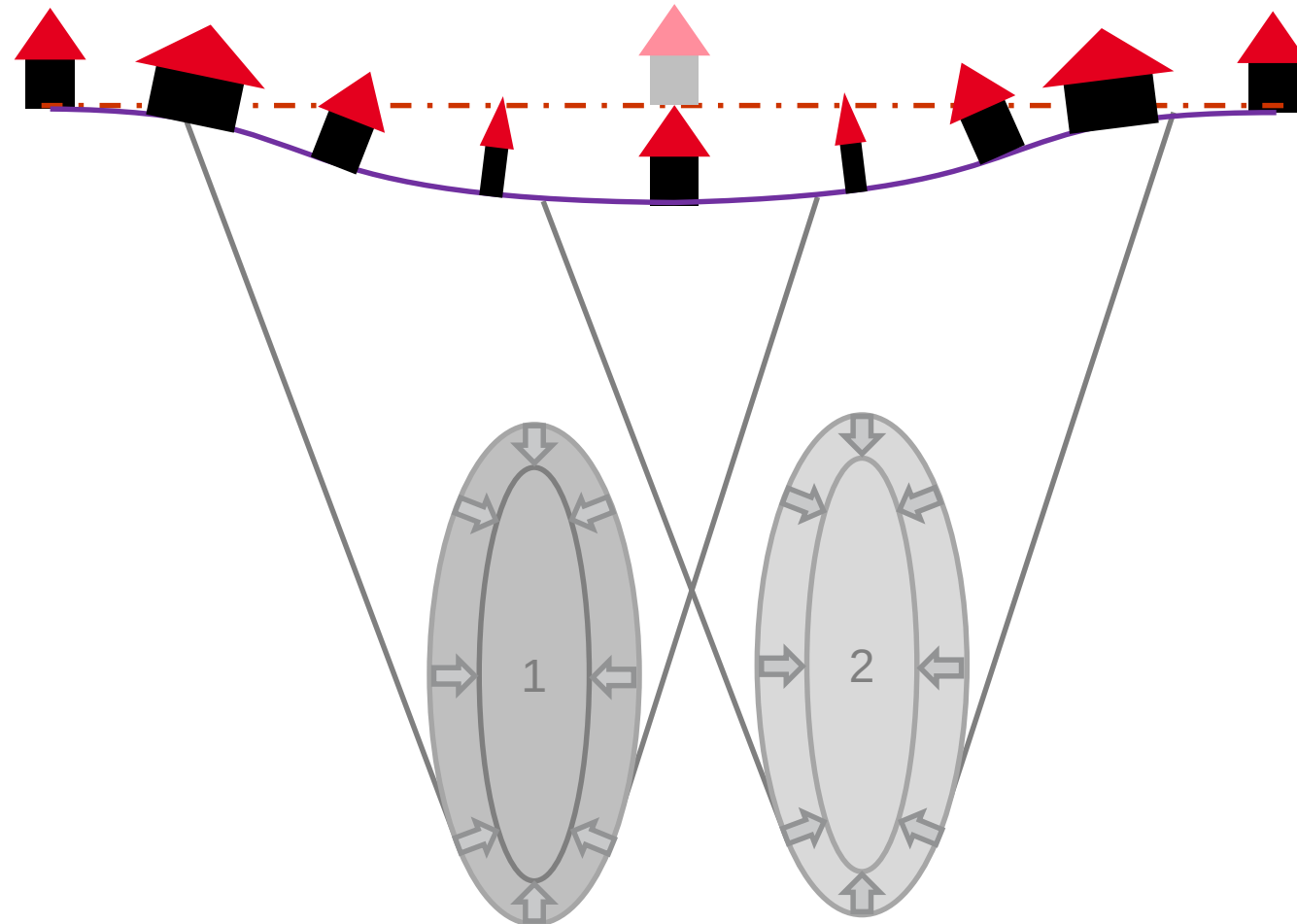
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung



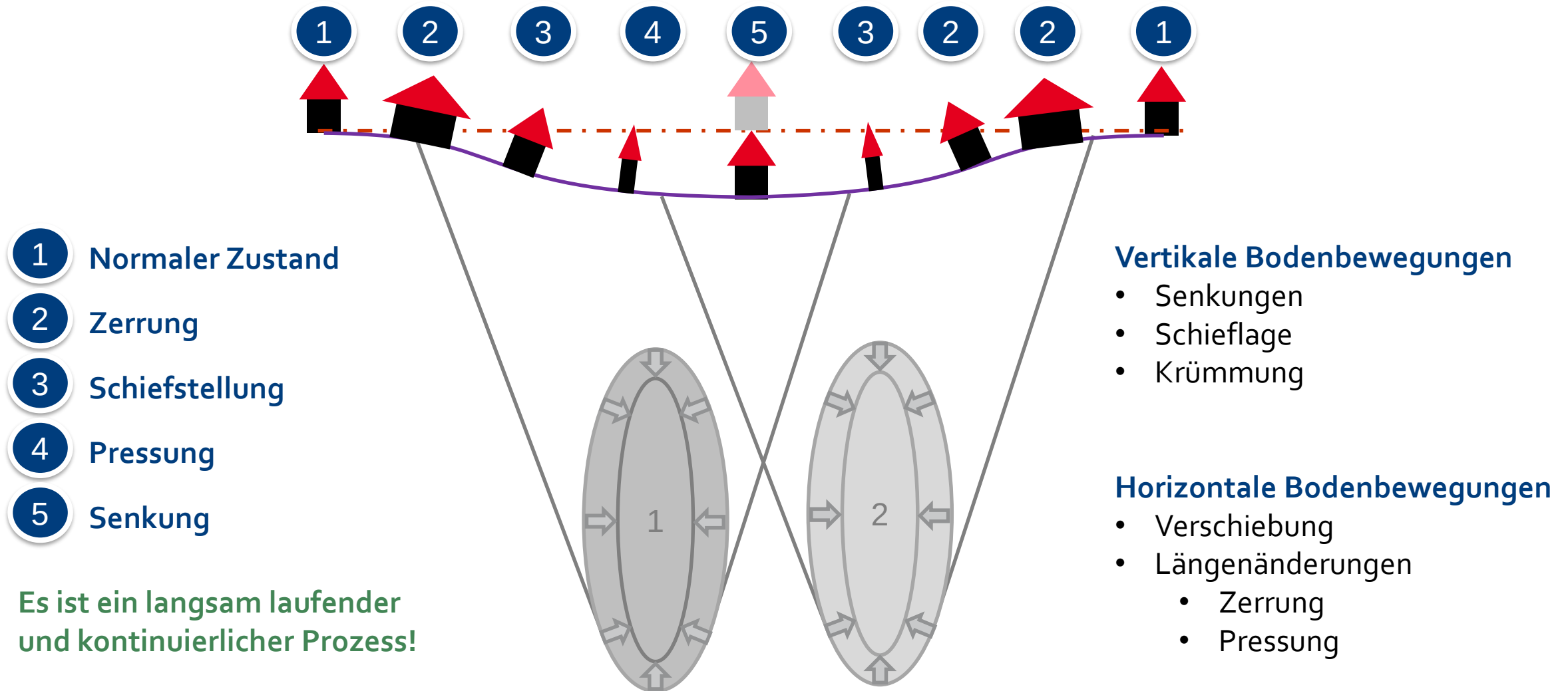
Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung



Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen – Statische Darstellung



Das Modell der Bodenbewegungen über Kavernen





Das Bergrecht

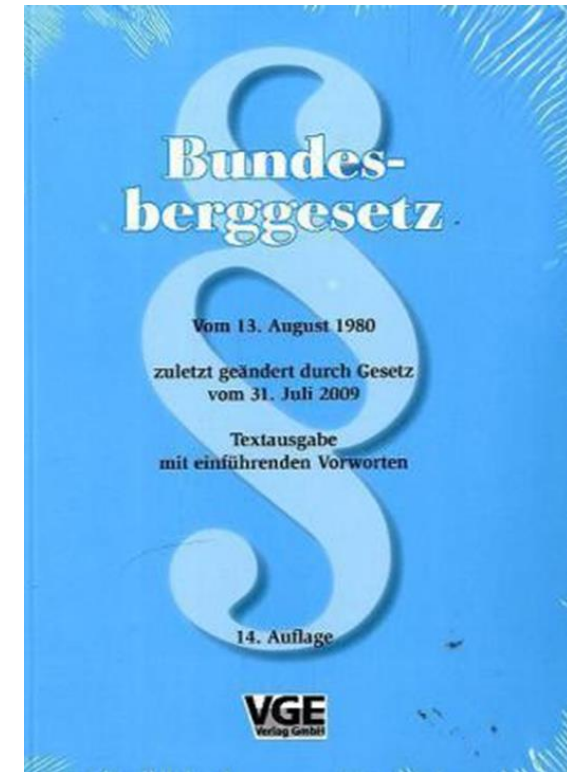
Bergrecht in Deutschland

Das deutsche Bergrecht besteht u. a. aus:

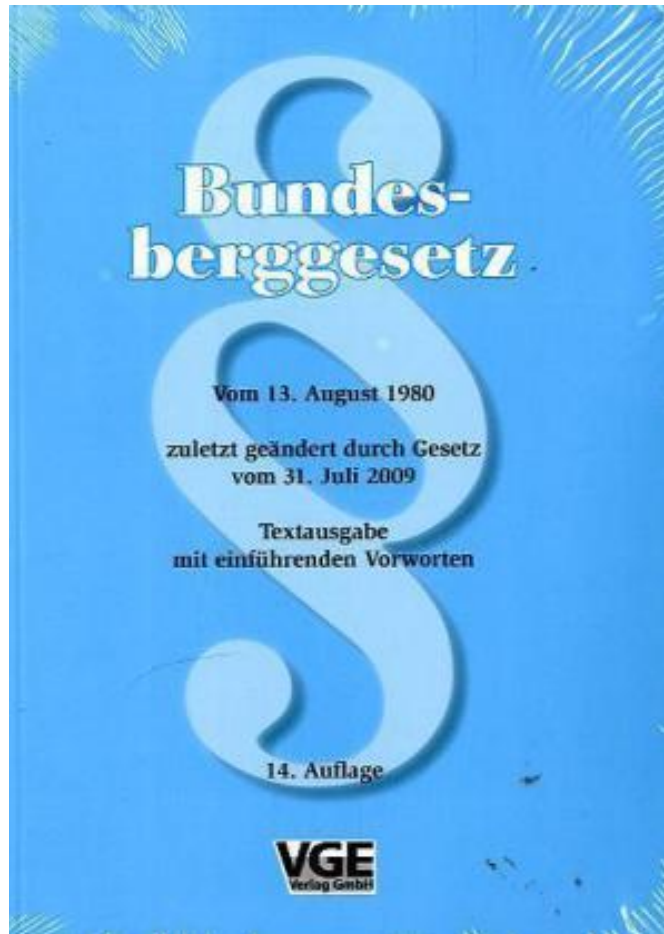
- Bundesberggesetz
- Gesetz über die Anerkennung als Markscheider
- Markscheider-Bergverordnung
- Einwirkungsbereichs-Bergverordnung
- UVP-V Bergbau
- Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher
- ...

Gesetze, die den Bergbau betreffen (Auswahl):

- Bürgerliches Gesetzbuch
- Bundesnaturschutz-Gesetz
- Bundesimmissionsschutz-Gesetz
-



Bundesberggesetz (BBergG)



Das BBergG ist das deutsche Bundesgesetz zur Regelung des Bergrechts. Es regelt alle bergrechtlichen Fragen von der Aufsuchung, über die Gewinnung eines Rohstoffes bis zur Schließung eines Bergwerkes.

Vollzitat:

"Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1760) geändert worden ist"

Bergbau und rechtlicher Rahmen (1)



Einleitende Bestimmungen

§ 1 Zweck des Gesetzes

§ 2 Sachlicher und räumlicher Geltungsbereich

§ 3 Bergfreie und grundeigene Bodenschätze

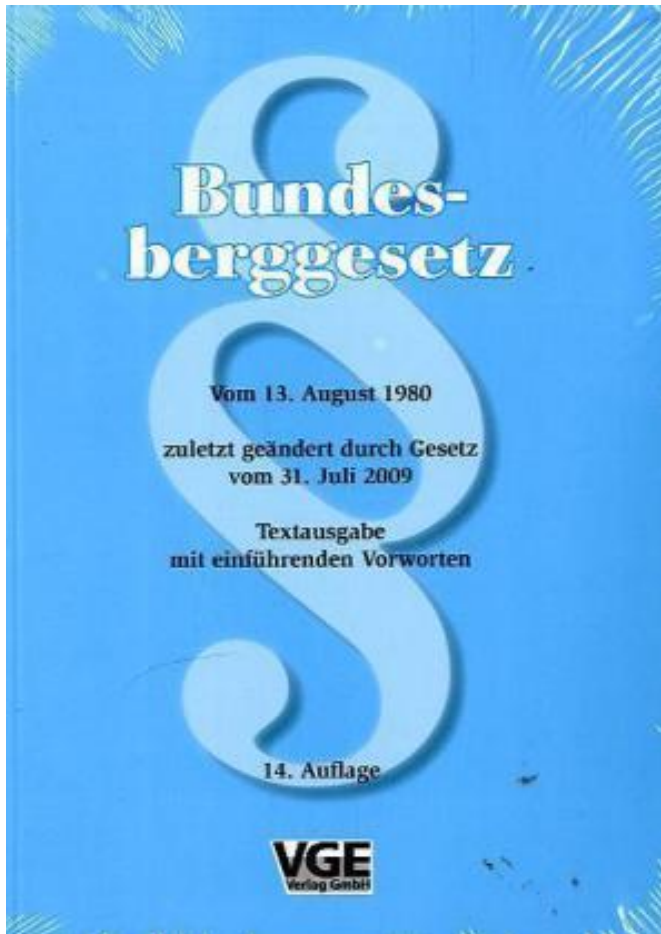
Bergbauberechtigungen

Erlaubnis, Bewilligung, Bergwerkseigentum

Betriebspläne

Risswerk, Markscheider

Bergbau und rechtlicher Rahmen (2)



Bergverordnungen

Bergaufsicht

Bergschaden

- Anpassung
- Haftung für Bergschäden
- Bergschadensvermutung
- Bergschadensausfallkasse
- Bergbau und öffentliche Verkehrsanlagen
- Beobachtung der Oberfläche

Markscheider (Bergnotar)

Ausbildung:

- Beflissenenausbildung (Praktikum unter Aufsicht der Bergbehörde)
- Hochschulstudium (Master, Dipl.-Ing.)
- Referendarausbildung
- **2. Staatsexamen (Assessor des Markscheidefachs)**
- **Anerkennung**

Inhalte der Ausbildung (Schwerpunkte):

- Vermessung/Monitoring
- Bergtechnik
- Geologie/Geophysik
- Bergrecht
- Bergschadenkunde
- Öffentlichkeitsarbeit

Zielrichtung und Anspruch:

Befähigung zum transdisziplinären Arbeiten

§ 114 BBergG: Bergschaden

(1) Wird infolge der Ausübung einer der in § 2 Abs. 1 Nr. 1 und 2 bezeichneten Tätigkeiten oder durch eine der in § 2 Abs. 1 Nr. 3 bezeichneten Einrichtungen (Bergbaubetrieb) ein Mensch getötet oder der Körper oder die Gesundheit eines Menschen verletzt oder eine Sache beschädigt (Bergschaden), so ist für den daraus entstehenden Schaden nach den §§ 115 bis 120 Ersatz zu leisten.

(2) Bergschaden im Sinne des Absatzes 1 ist **nicht**

....

3. ein Schaden, der durch Einwirkungen entsteht, die nach § 906 des Bürgerlichen Gesetzbuchs nicht verboten werden können,
4. ein Nachteil, der durch Planungsentscheidungen entsteht, die mit Rücksicht auf die Lagerstätte oder den Bergbaubetrieb getroffen werden und
5. ein unerheblicher Nachteil oder eine unerhebliche Aufwendung im Zusammenhang mit Maßnahmen der Anpassung nach § 110

§ 115 BBergG: Ersatzpflicht des Unternehmers

(1) Zum Ersatz eines Bergschadens ist der Unternehmer verpflichtet, der den Bergbaubetrieb zur Zeit der Verursachung des Bergschadens betrieben hat oder für eigene Rechnung hat betreiben lassen.

...

Das ist ein privatrechtlicher Vorgang!

§ 120 BBergG: Bergschadensvermutung

(1) Entsteht im **Einwirkungsbereich** der untertägigen Aufsuchung oder Gewinnung eines Bergbaubetriebes oder bei einer bergbaulichen Tätigkeit durch **Senkungen, Hebungen, Pressungen oder Zerrungen der Oberfläche** oder durch Erdrisse oder durch Erschütterungen ein Schaden, der seiner Art nach ein Bergschaden sein kann, so wird vermutet, dass der **Schaden durch diesen Bergbaubetrieb verursacht worden ist.**

Dies gilt **nicht**, wenn feststeht, dass

1. der Schaden durch einen **offensichtlichen Baumangel** oder eine baurechtswidrige Nutzung verursacht sein kann oder
2. die Senkungen, Hebungen, Pressungen, Zerrungen, Erdrisse oder Erschütterungen
 - a) durch **natürlich bedingte geologische oder hydrologische Gegebenheiten** oder Veränderungen des Baugrundes oder [verursacht sein können]

(2) Wer sich wegen eines Schadens an einer baulichen Anlage auf eine Bergschadensvermutung beruft, hat dem Ersatzpflichtigen auf Verlangen **Einsicht in die Baugenehmigung und die dazugehörigen Unterlagen** für diese bauliche Anlage sowie bei Anlagen, für die wiederkehrende Prüfungen vorgeschrieben sind, auch Einsicht in die Prüfunterlagen zu gewähren oder zu ermöglichen.

Bergschadensrecht (*Grundsätze*)

Bergschadensvermutung. Was steckt dort hinter? Beweislast?

Mit Datum vom 12.08.2016 hat der Bundestag die Regelungen der Bergschadenshaftung auf den Bohrlochbergbau und Kavernen (Untergrundspeicherung) erweitert. Damit sind Eigentümer in Kavernenfeldern denen in Bereichen mit untertägigem Bergbau (Grubenbetriebe) gleichgestellt.

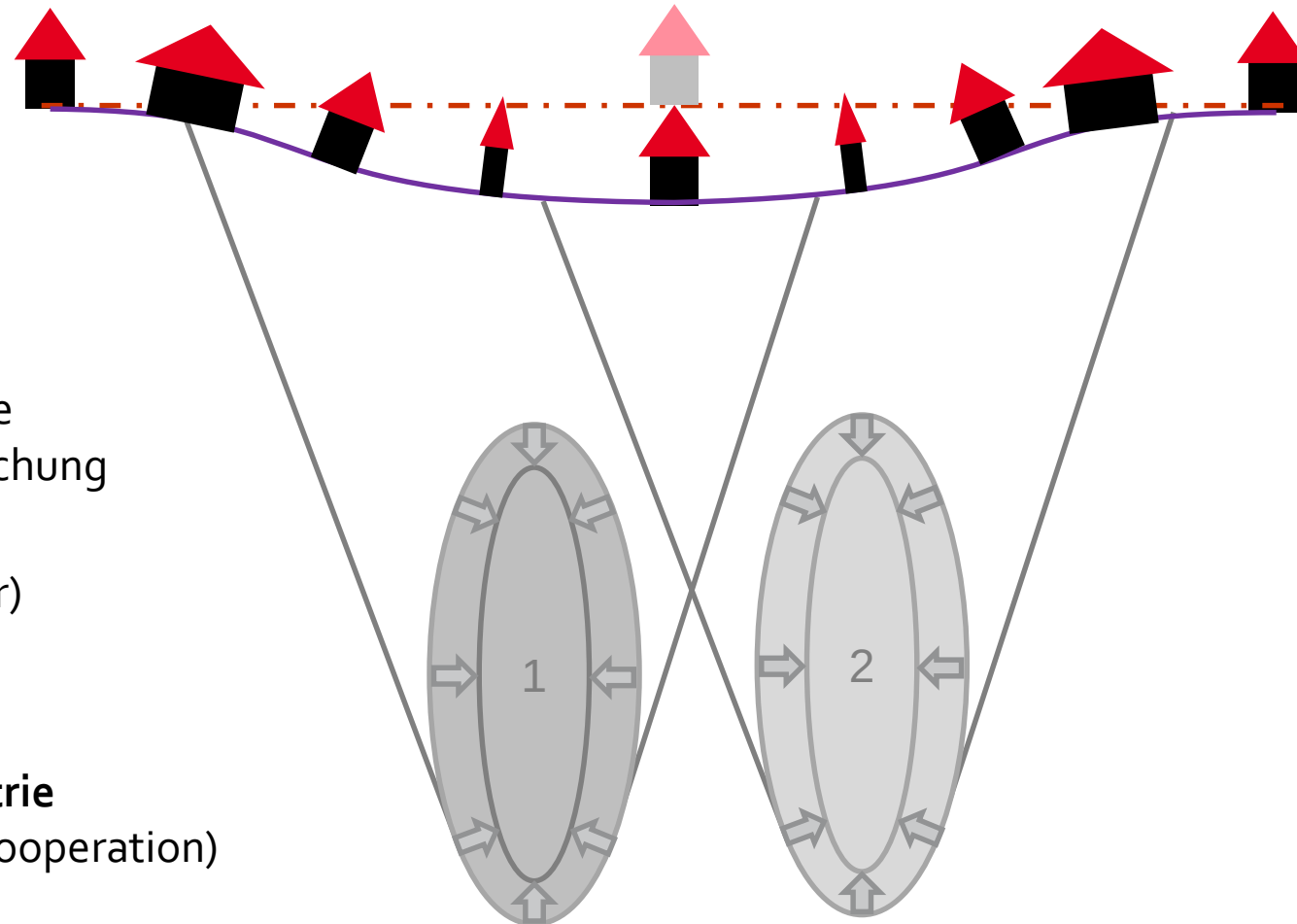
Die Einführung der Bergschadenvermutung im Einwirkungsbereich einer Kaverne bedeutet eine Beweiserleichterung und Rechtssicherheit für den Grundeigentümer.

Innerhalb des Einwirkungsbereichs (10 cm Senkungslinie nach Einwirkungsbereichs-Bergverordnung) liegt die Beweislast bei Schäden, die ihrer Art nach ein Bergschaden sein können, beim Bergbauunternehmen.

Überwachung der Bodenbewegungen

Aktive und fortlaufende
Methoden der Überwachung

1. **Nivellement**
(SGW Markscheider)
2. **GNSS-Messungen**
(GeoBasis NRW)
3. **Radarinterferometrie**
(diese Forschungs Kooperation)



Höhennivellement

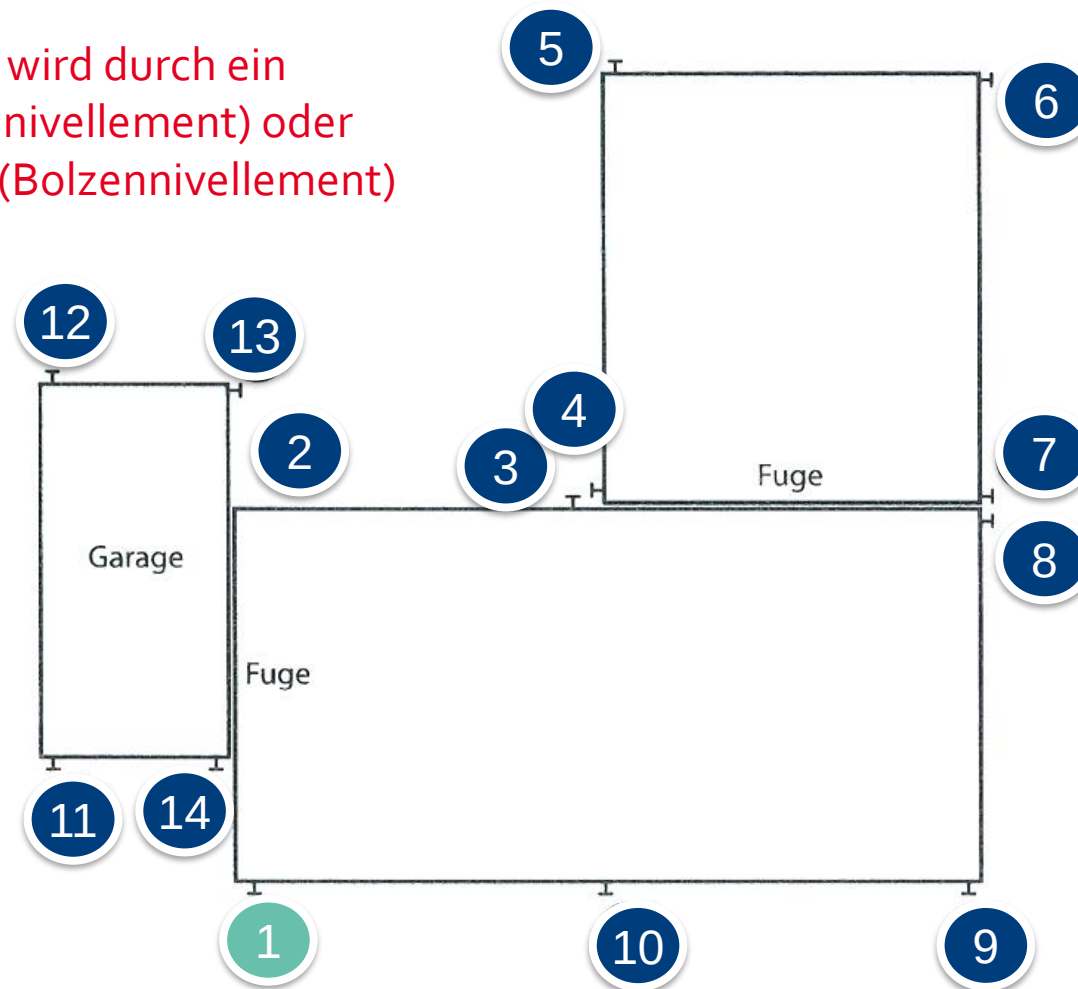


Höhenbolzen



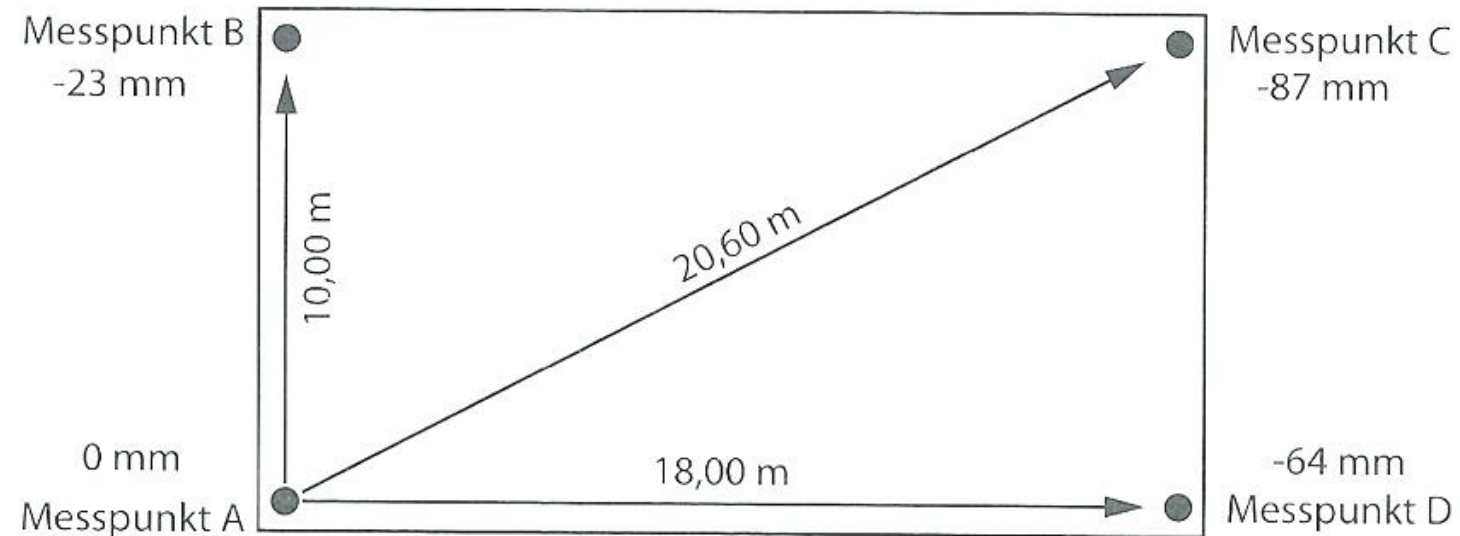
Gebäudegrundriss mit Bolzenlage

Die Schiefelage des Gebäudes wird durch ein Innennivellement (Fußbodennivellement) oder durch ein Außennivellement (Bolzennivellement) erfasst.



Auswertung einer Innenmessung

Bautoleranz:
2 mm/m



A-B	-23 mm	:	10,00 m	=	2,3 mm/m
A-C	-87 mm	:	20,60 m	=	4,2 mm/m
A-D	-64 mm	:	18,00 m	=	3,6 mm/m
					10,1 mm/m

Schiefelage:

$$10,1 \text{ mm/m} : 3 = 3,4 \text{ mm/m}$$

Ausgleich eines Schieflage-Schadens (Minderwert)

- Um eine praktikable und gerichts feste Abwicklung von Schadensansprüchen sicherzustellen, hat die RAG AG (**für die Steinkohle**) bereits vor mehreren Jahrzehnten das sog. **Minderwertabkommen** mit dem Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer (VBHG) abgeschlossen.
- **Demnach besteht unterhalb einer Schieflage von 2mm/m kein Entschädigungsanspruch. Oberhalb dieses Betrages wird je 2 mm/m ein Minderwertausgleich von 1% des Sachwertes des Gebäudes vergütet.** Beträgt die Schieflage mehr als 15 mm/m wächst der Entschädigungswert auf 1,75% je 2 mm/m.
- Jenseits einer Schieflage von 25 mm/m greifen Sondervereinbarungen und es besteht ein Anspruch auf Gebäudehebung.

Hinweis: Bautoleranz: 2mm/m

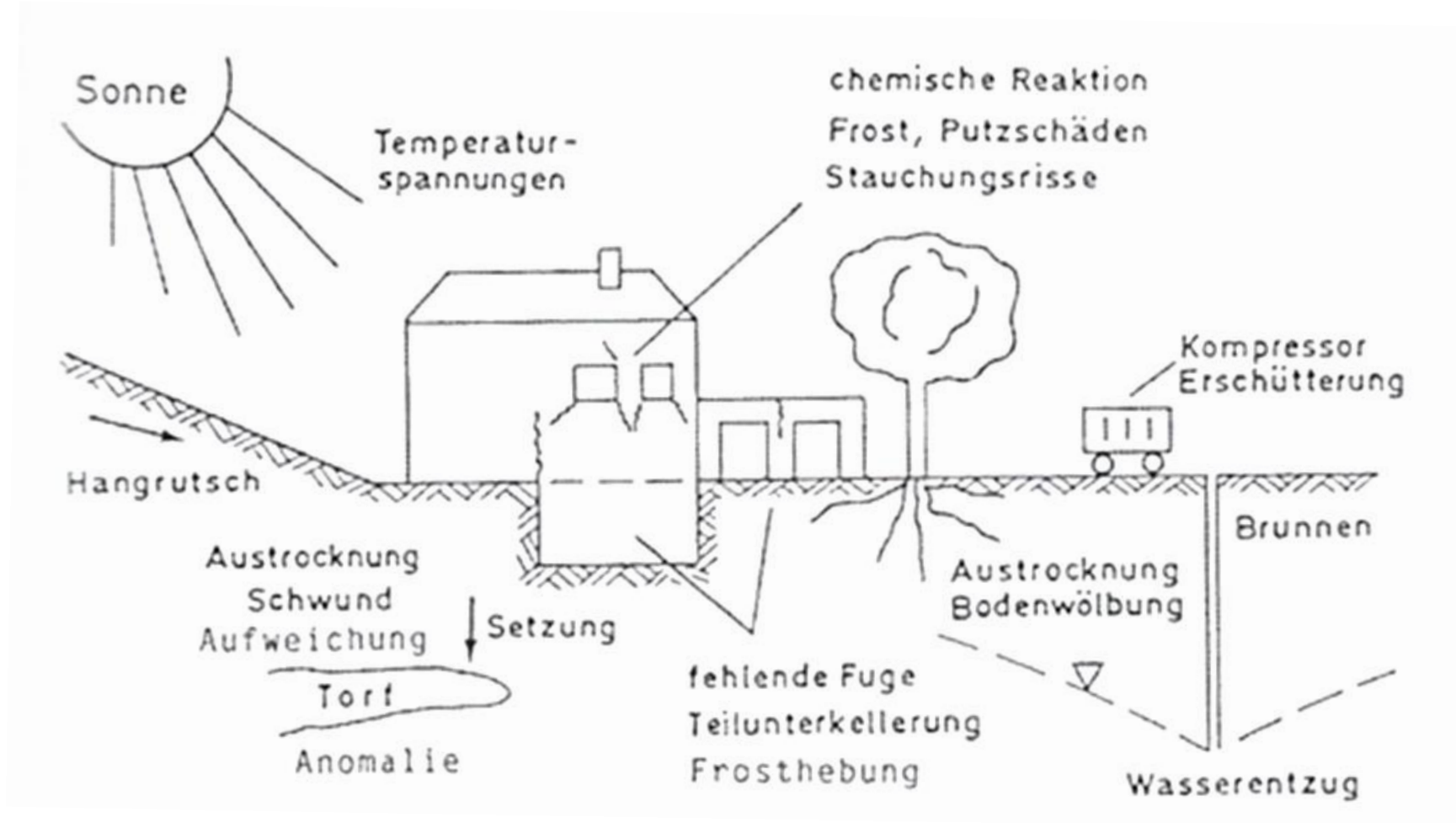
Begründung des Minderwertes

- Schiefelage/Schrägstellung
- Trotz vollständiger Rissbeseitigung verbleibende Gefügelockerung
- Verringerung der Standdauer/Lebensdauer/Nutzungsdauer
- Beeinträchtigung der Benutzbarkeit
- Verringerung der Erträge
- Erhöhte Unterhaltskosten
- Beeinträchtigung der Beleihbarkeit
- Erschwerte Veräußlichkeit

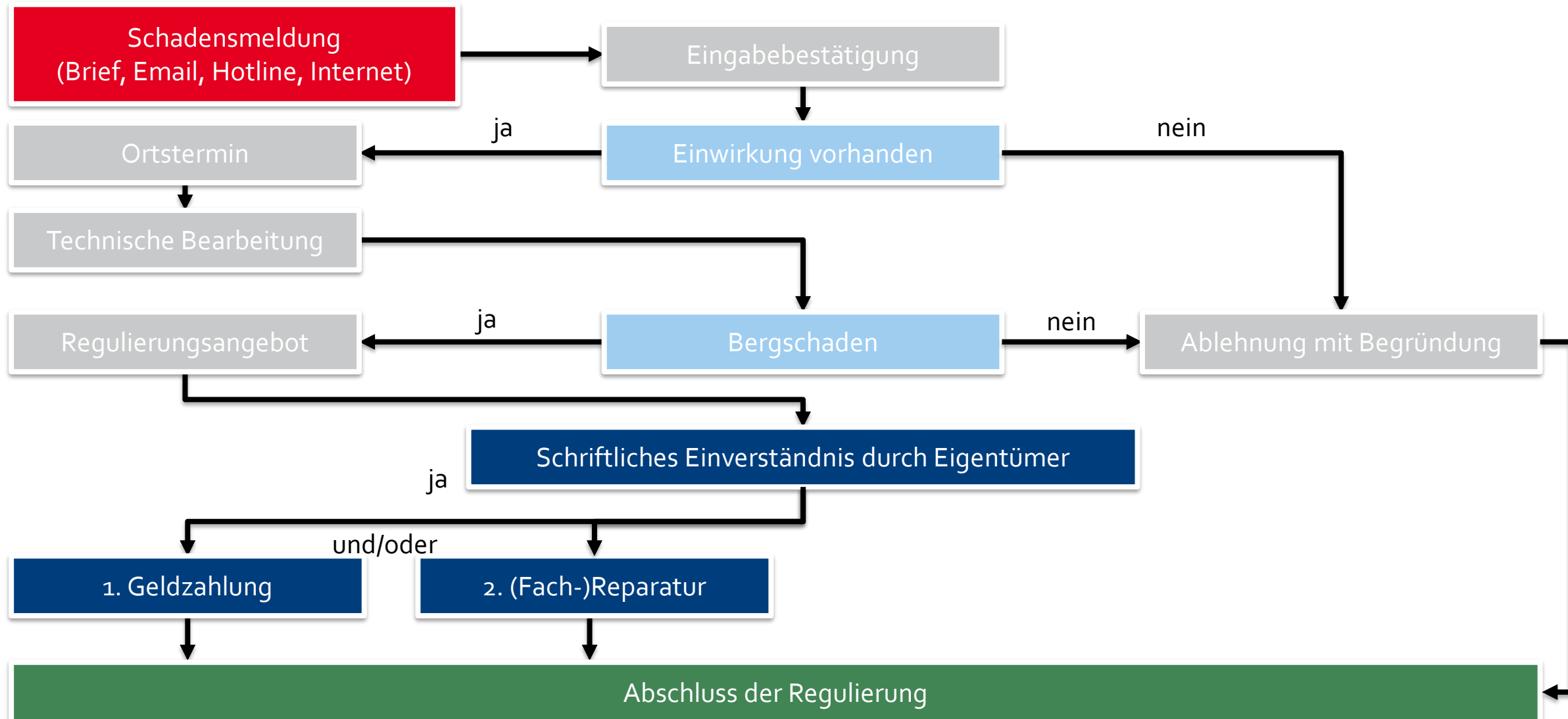
Bodenbewegungsgrenzwerte & Art der Bebauung

Empfindlichkeitskategorie	Schiefelage T_{GR} (mm/m)	Vertikaler Krümmungsradius R_{GR} (km)	Relative horizontale Längenänderung $\pm \epsilon_{GR}$ (mm/m)	Beispiele für Bebauung
0	1,0	50	0,5	monumentale, historische Bauwerke, Dome, Kathedralen, Chemieanlagen, Großkraftwerke
1	2,5	20	1,5	Industrieanlagen, öffentliche Gebäude, Theater, Kirchen, Baudenkmäler, Hochdruckgasleitungen, dichte städtische Bebauung, Altstadt kern
2	5,0	12	3,0	Gelockerte städtische Bebauung, Bahngleise, Rohrleitungen
3	10,0	6	6,0	Flachbaute, Straßen, Kabel
4	15,0	4	9,0	Gesicherte Bauwerke

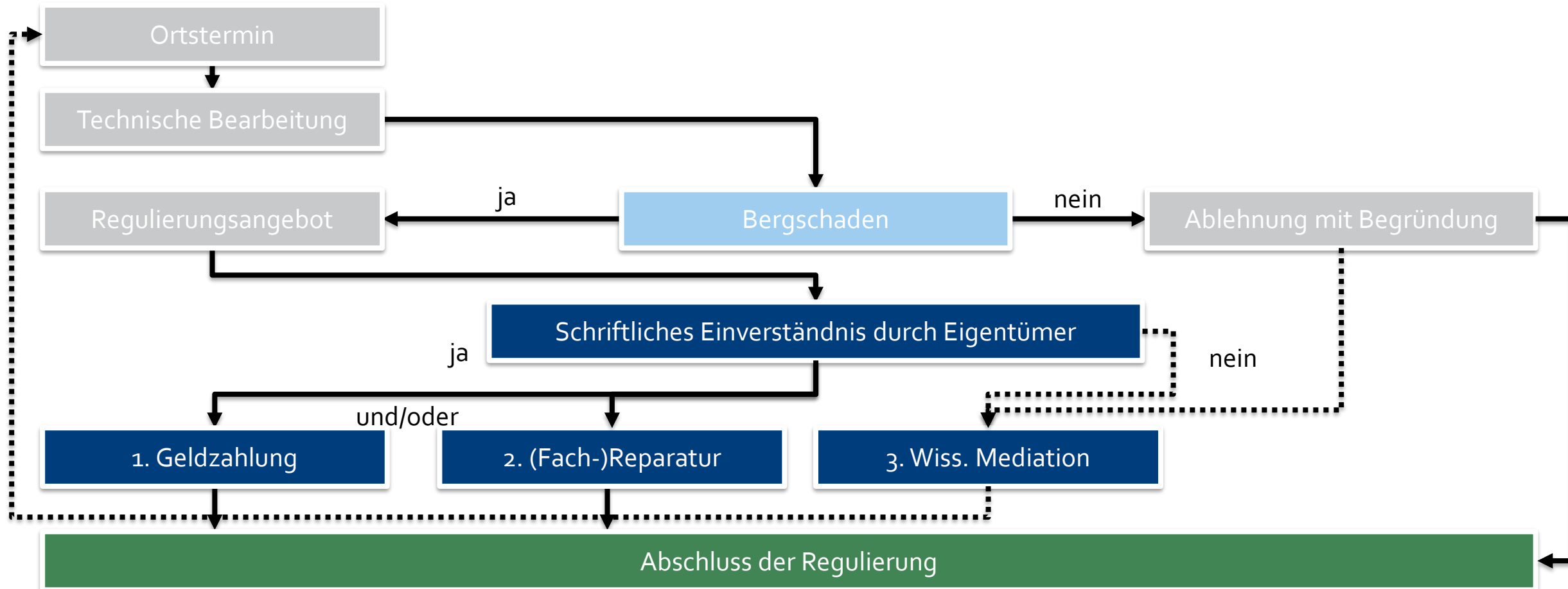
Ursache und Auswirkung bergbaufremder Gebäudeschäden



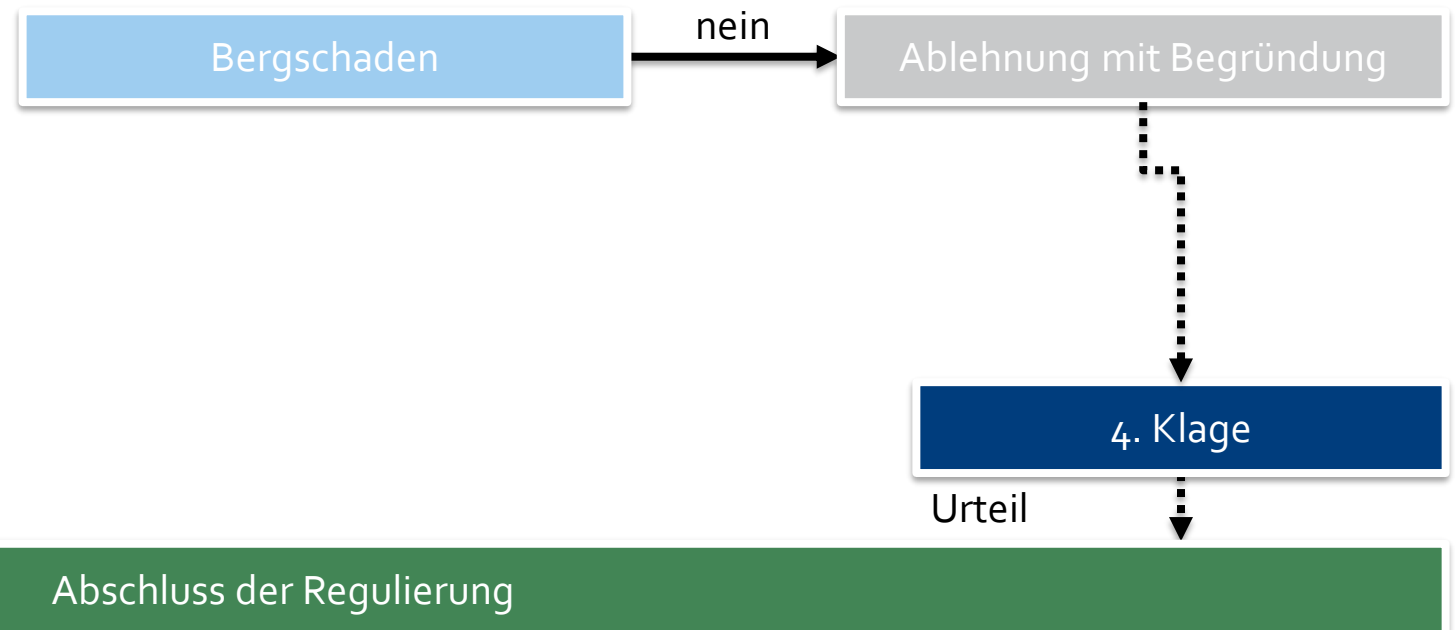
Ablauf der Bergschadenregulierung (Schema) – Normalfall



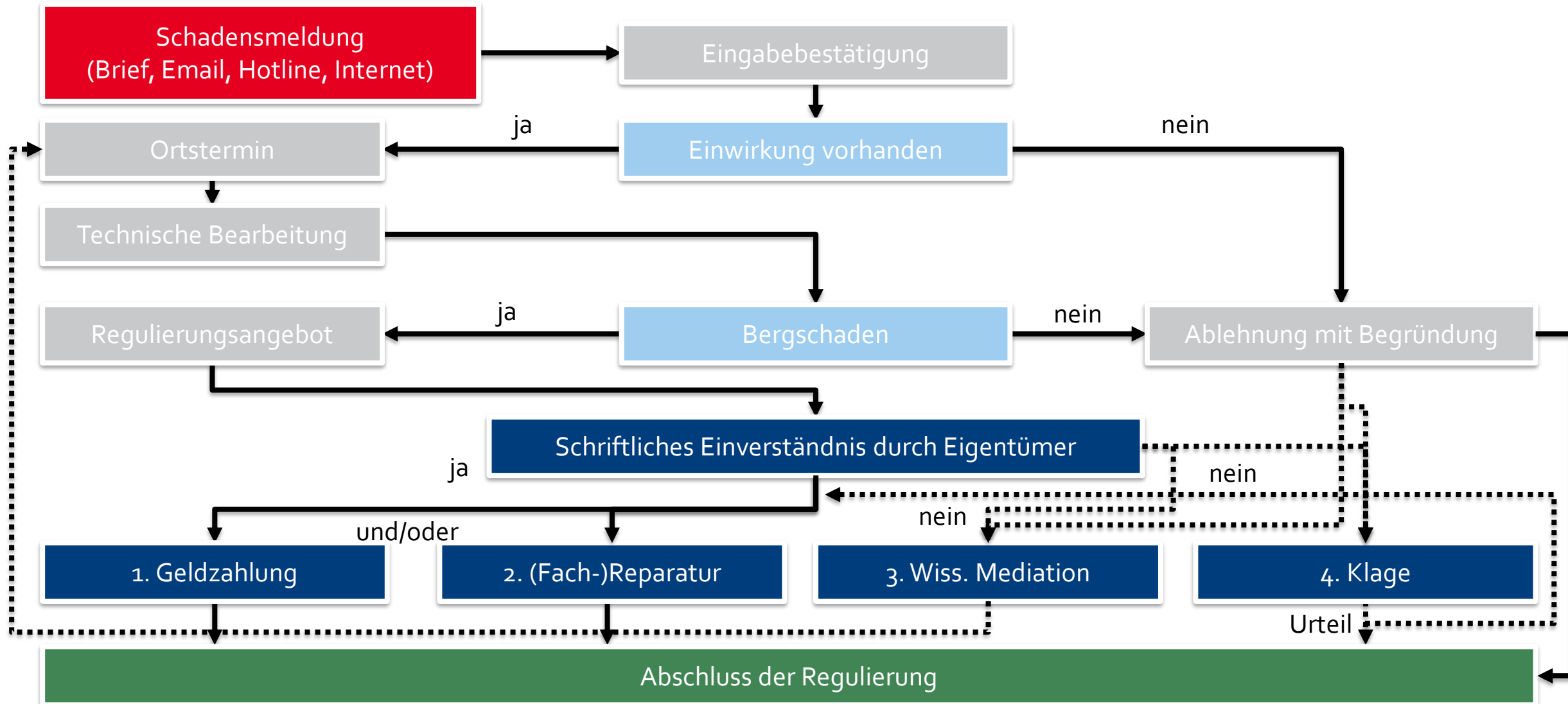
Ablauf der Bergschadenregulierung (Schema) – Mediation



Ablauf der Bergschadenregulierung (Schema) - Klage



Ablauf der Bergschadenregulierung (Schema) - Gesamtdarstellung



Rammelsberg-Urteil vom 09. 11. 1996 – BVerwG (Grubenwasserreinigung im Erzbergbau)

Unternehmerverantwortung bei der teilweisen Betriebseinstellung eines Bergwerks für die Abwehr gemeinschädlicher Einwirkungen; Beseitigung von Sauerwasser in einem Erzbergwerk

1. Zu den gemeinschädlichen Einwirkungen im Sinne des § 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 9 BBergG gehören auch Veränderungen der Wasserbeschaffenheit, die nach dem Wasserhaushaltsgesetz die Merkmale einer Gewässerverunreinigung aufweisen.
2. **Bei der Einstellung eines Bergbaubetriebs kann ein Betriebsplan nur zugelassen werden, wenn betriebsbedingte gemeinschädliche Einwirkungen nicht zu erwarten sind. Dabei spielt keine Rolle, ob die gemeinschädlichen Einwirkungen eine Folge der Einstellungsmaßnahmen oder der vorangegangenen Betriebstätigkeit sind.**

Das Gericht hat dem Bergbauunternehmer auch für die Zeit nach Stilllegung des Bergwerks die Verantwortlichkeit für die Behandlung des Grubenwassers als Teil seiner Pflicht zur Vermeidung gemeinschädlicher Einwirkungen (vgl. § 55 Abs. 1 Nr. 9, Abs. 2 BBergG) zugewiesen.

Das Urteil gilt als "Meilenstein" in der bergrechtlichen Bewertung des Grubenwassers. Das BVerwG hat die Haftung auch begrenzt : Der Bergbauunternehmer haftet nicht schrankenlos für die Grubenwassernachsorge. Entscheidend für Maßstab und Grenze für die Haftung des Bergbauunternehmers ist der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz.

Obiter dictum (nebenbei gesagtes): Die Frage der „Ewigkeitshaftung“ bleibt offen.

Meggen-Urteil vom 18. 12 2014 – BVerwG (Grubenwasserreinigung im Erzbergbau)

Rechtsquellen: GG und BBergG

Stichworte: Rechtsschutzbedürfnis; Bergwerk; Einstellung; Abschlussbetriebsplan; Sonderbetriebsplan; Wasserhaltung; Absaufen; Grubenwasserreinigung; Gewässerbenutzung; Benutzungstatbestand; Quellwassertheorie; Nachsorgeverantwortung; Verhältnismäßigkeit; Zurechnung; Zustandsverantwortlichkeit; Verhaltensverantwortlichkeit; Näheverhältnis, zeitliches; Vertrauensschutz; Ewigkeitshaftung.

Leitsätze:

1. Die Bergbehörde kann auf der Grundlage des § 71 Abs. 1 Satz 1 BBergG vom Bergwerksunternehmer die Vorlage eines Sonderbetriebsplans zur Grubenwasserreinigung verlangen, wenn diese Frage im Abschlussbetriebsplan offengeblieben ist.
2. Die **Nachsorgeverantwortung des Bergwerksunternehmers** für die Reinigung des aus einem stillgelegten Bergwerk **austretenden Grubenwassers** ist nicht durch den Maßstab der wirtschaftlichen Vertretbarkeit begrenzt. Eine Haftungsgrenze nach Maßgabe des allgemeinen Verhältnismäßigkeitsgrundsatz ist erst dann erreicht, wenn das nach dem Verursacherprinzip maßgebliche Zurechnungskriterium der Ausübung einer gefahrgeneigten Tätigkeit nicht mehr trägt.

Zusammenfassung

1. **Bodenbewegungen** können durch eine **Vielzahl** an natürlichen und anthropogenen (menschlich ausgelöst) **Prozessen** entstehen
2. Die Bodenbewegungen oberhalb von **Kavernenspeichern verlaufen langsam und kontinuierlich**
3. Die Bodenbewegungen oberhalb von **Kavernenspeichern sind deutlich kleiner** als bspw. im untertägigen Steinkohlenbergbau
4. Die Erfassung und Dokumentation von **Bergschäden** ist in Deutschland mit dem Bundesberggesetz und den Verordnungen **gesetzlich geregelt**
5. In **Deutschland** liegen umfassende Erfahrungen in der **Bergschadenkunde und zu Grenzwerten für Gebäudeverträglichkeit** vor
6. Die **Regulierung von Bergschäden** ist ein transparenter, regulierter und privatrechtlicher Prozess



Nächste Veranstaltung

Fahrradexkursion durch das Kavernenfeld

13. August 2022, 10 Uhr

„Heidehof“ - Noa Garden Restaurant & Lounge;

Koordinate 52.17721980893903, 6.973309921765223

