

BERGSCHADENSFORUM
PROGRAMM
12. MÄRZ 2014

MEDIO.RHEIN.ERFT
Konrad-Adenauer-Platz 1
50126 Bergheim

VOR**RWE**G GEHEN

MODERATION:

PROF. DR. DIETMAR PLACZEK

- | | | | |
|-------|--|-------|--|
| 09:30 | Begrüßung und Einleitung
Alois Herbst, RWE Power AG | 12:15 | Mittagessen |
| | Grußwort
Maria Pfordt, Bürgermeisterin Stadt Bergheim | 13:30 | Umfang der Bergschadenshaftung
Dr. Michael Neupert, KÜMMERLEIN Rechtsanwälte & Notare |
| 09:50 | Transparenz und Interessenausgleich im Umfeld des Braunkohlen- und Steinkohlenbergbaus in NRW
LMR Klaus Schumacher, MWEIMH NRW | 14:00 | Bergschadenssituation aus Sicht einer betroffenen Kommune
Hermann Heuser, Bürgermeister Gemeinde Niederzier |
| 10:20 | Transparenz- und Akzeptanzsteigerung in der Bergschadensbearbeitung
Markus Poths, RWE Power AG | 14:30 | Pause |
| 10:45 | Pause | 15:00 | Die Beurteilung von Setzungs- und Bergschäden in der Sachverständigen- und Gerichtspraxis
Johannes Schürken, geschäftsführendes Mitglied des VBHG |
| 11:15 | Einsatz der Radarinterferometrie zur Erfassung von Bodenbewegungen – Potentiale und Grenzen
Prof. Dr. Wolfgang Busch, TU Clausthal | 15:30 | Ein Erfahrungsbericht über die Arbeit der Anrufungsstelle
Gero Debusmann, Vorsitzender der Anrufungsstelle Bergschaden Braunkohle NRW

<i>Anm.: In Vertretung für Herrn Gero Debusmann hat Herr Jochem von der Heide, Leiter der Geschäftsstelle der Schlichtungsstelle Bergschaden in NRW, vorgetragen.</i> |
| 11:45 | Bergbaufremde Ursachen für Gebäudeschäden
Prof. Dr. Karl Josef Witt, Bauhaus-Universität Weimar | | |

Begrüßungsrede zum Bergschadensforum 2014

**Alois Herbst,
Leiter Umsiedlung und Flächenmanagement RWE Power,
12. März 2014, Bergheim**

– Es gilt das gesprochene Wort –

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich begrüße Sie ganz herzlich zu unserem Bergschadensforum 2014 im
MEDIO.RHEIN.ERFT in Bergheim.

Bevor ich Sie alle über den Ablauf und das diesjährige Programm informiere, möchte ich Sie auf einige Sicherheitshinweise aufmerksam machen. Im Fall einer Notlage, die ein kurzfristiges Räumen erforderlich machen sollte, befinden sich zwei Notausgänge an den Seiten dieses Saales und einer am hinteren Ende. An allen vier Ecken befinden sich gekennzeichnete Nottreppenhäuser, welche Sie bitte im Ernstfall nutzen. Benutzen Sie nicht die eben verwendeten Haupttreppen. Nun wünsche ich uns allen eine störungsfreie Veranstaltung.

Meine Damen und Herren, das diesjährige Bergschadensforum ist die dritte Veranstaltung dieser Art. Damit wollen wir den Dialog mit Ihnen fortsetzen und uns auch in unserer Bergschadensbearbeitung weiterentwickeln. Wir freuen uns über die positive Resonanz auf unsere Einladung. Wir schließen daraus, dass Sie ein Interesse am Thema Bergschäden in der Braunkohle haben und – genau wie wir – ein Vertiefung des Dialogs suchen. Wir möchten mit der heutigen Veranstaltung einen weiteren Beitrag zur Transparenz der Bergschadensbearbeitung leisten.

Die Fortführung des Bergschadensforums ist auch Gegenstand der Initiative für mehr Transparenz im Braun- und Steinkohlenbergbau, welche vom Wirtschaftsministerium NRW und den Bergbauunternehmen RWE Power und RAG Ende Februar unterzeichnet wurde.

Auch aus Transparenzgründen haben wir dieses Jahr nochmals den Kreis der Beteiligten um die Ortsvorsteher, die Ortsbürgermeister bzw. Vorsitzenden der Bezirksausschüsse der betroffenen Kommunen ausgedehnt. Sie sind oft erste Ansprechpartner der Bürger. Wir freuen uns deshalb, dass Sie unsere Einladung angenommen haben.

Es freut uns auch, dass so viele Vertreter der Kommunen, Behörden, Verbände und Hochschulen sowie Sachverständige den Termin heute wahrnehmen.

Einladungen haben wir auch wieder an alle Interessenvertretungen ausgesprochen. Hier würden wir uns über eine noch regere Beteiligung an einem Meinungs austausch freuen. Unser Angebot, durch einen eigenen Beitrag die Sichtweise der Vertreter der Betroffenen darzustellen, wurde leider nur vom VBHG angenommen. Ich freue mich dafür umso mehr, dass Herr Schürken, als Vertreter des VBHG, vortragen wird. Gerne möchten wir jedoch bereits heute unsere Dialogbereitschaft zu einer sachorientierten Auseinandersetzung für unsere nächsten Veranstaltungen wiederholen.

Bevor ich näher auf das Programm eingehe, möchte ich zunächst Frau Pfordt, die Bürgermeisterin der gastgebenden Stadt, begrüßen. Frau Pfordt wird im Anschluss das Grußwort sprechen. Als Repräsentantin der Stadt Bergheim ist sie schon seit vielen Jahren mit der Bergschadensthematik vertraut.

Die Stadt Bergheim war während des aktiven Betriebes des Tagebau Bergheim ein Schwerpunkt in der Bergschadensbearbeitung. In dieser Zeit haben wir eine Anzahl schwieriger Fälle gemeinsam lösen müssen. Ein herausragendes Beispiel für die Lösbarkeit auch schwieriger Projekte ist die Kirche St. Remigius, die wir durch eine technische Lösung in den Griff bekommen konnten.

Frau Pfordt kann aber auch bestätigen, dass die Thematik sehr komplex ist und es uns nicht immer gelingt, alle Zweifel auszuräumen. Transparenz und Nachvollziehbarkeit in der Bearbeitung und im Handeln sind hierfür zwingende Voraussetzung.

Auch von Seiten des Landtages werden wir zu mehr Transparenz aufgefordert. Die am 24. Februar vereinbarte Transparenzinitiative habe ich bereits erwähnt. In dieser Vereinbarung sind einige Aspekte enthalten, welche die Thematik Bergschäden betreffen. Herr Schumacher wird in seinem Vortrag auf die Transparenzinitiative eingehen. Herr

Schumacher, den ich an dieser Stelle begrüßen möchte, ist Leitender Ministerialrat im Wirtschaftsministerium NRW und war ganz maßgeblich an der Erarbeitung der Transparenzinitiative beteiligt.

Herr Poths, der ab August die Leitung der Abteilung Bergschäden von Herrn Schaefer übernehmen wird, berichtet anschließend über unsere bisherigen und geplanten Aktivitäten zur Transparenz- und Akzeptanzsteigerung. Hierzu zählen auch die zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten die von Hochschulen in unserem Auftrag durchgeführt werden und die zum Erkenntnisgewinn oder zur Verbesserung unserer Methoden beitragen. Über die Ergebnisse dieser Arbeiten wollen wir Sie zukünftig noch intensiver informieren. So wird Prof. Busch von der TU Clausthal heute über die satellitengestützte Erfassung von Bodenbewegungen berichten.

Bodenständiger ist das Thema „bergbaufremde Ursachen für Gebäudeschäden“ mit dem sich Prof. Witt von der Bauhaus-Universität Weimar auseinandersetzt. Oft gehen wir in unserer Schadensfallbearbeitung weit über die Klärung möglicher bergbaubedingter Ursachen hinaus und versuchen – im Sinne der Transparenz – die tatsächliche Schadensursache ausfindig zu machen. Welch vielfältigen Ursachen es neben dem Bergbau gibt, werden wir nachher von Prof. Witt erfahren.

Nach der Mittagspause wird Herr Dr. Neupert über die Bergschadenshaftung referieren. Ganz besonders gespannt bin ich auf die letzten drei Vorträge. Hier werden die Erfahrungen der Bergschadensbearbeitung im Fokus stehen. Alle Vortragenden werden ihre ganz eigene Sicht der Dinge darstellen, die durchaus sehr unterschiedlich sein kann. Zunächst wird Herr Heuser, Bürgermeister der Gemeinde Niederzier, aus Sicht einer bergschadensbetroffenen Kommune sprechen. Niederzier liegt zwischen den Tagebauen Inden und Hambach im Bereich bewegungsaktiver Störungen und ist von Bergschäden stark betroffen. Im Anschluss daran trägt Herr Schürken als Sachverständiger und Vertreter der Betroffenen vor.

Abschließend wird Herr von der Heide über die nunmehr über 3 jährige Arbeit der Anrufungsstelle berichten. Herr von der Heide vertritt heute die Anrufungsstelle Bergschaden Braunkohle NRW. Im Rahmen der Anrufungsverhandlungen werden immer wieder kritische Fragen an uns gerichtet und verlangt, dass wir einen plausiblen und

fundierten Beleg für unsere Einschätzungen liefern. Dadurch sind schon einige Fachdiskussionen angestoßen worden, denen wir uns aber auch gerne stellen.

Ich habe bereits mehrfach betont, dass Dialog und Diskussionen mit den Bürgern und Betroffenen bzw. deren Vertretern wesentliche Bestandteile unserer Arbeit sind. Zu den Vertretern der Bürger zähle ich in diesem Zusammenhang auch die Vertreter der Fachbehörden. Denn eines ist klar: bei einer so komplexen Thematik ist ein regelmäßiger fachlicher Austausch erforderlich. Wir versuchen Tag täglich nach bestem Wissen und Gewissen eine sachlich und fachlich fundierte Schadensfallbearbeitung zu erbringen. Uns muss es aber auch gelingen, den Betroffenen die Sachverhalte verständlich zu erläutern. Eine Akzeptanz bei den Betroffenen kann aber nur resultieren, wenn deutlich wird, dass mit Ihnen ein fachlicher Konsens bzgl. der grundsätzlichen Bergschadensfragen besteht. Der fachliche Konsens setzt immer eine vorangegangene sachliche Diskussion voraus, weshalb ich Sie heute um eine rege Beteiligung bitte.

Eine politisch oder ideologisch geprägte Auseinandersetzung mit dem Thema möchten wir hingegen meiden, denn diese hilft niemandem, führt zur Verunsicherung der Betroffenen und schadet der Region. Ich hoffe, dass die heutige Veranstaltung dazu beiträgt, noch mehr Transparenz zu schaffen und den Dialog nachhaltig zu fördern. In diesem Sinne wünsche ich der Veranstaltung einen erfolgreichen Verlauf und hoffe, dass Sie sich an einer regen Diskussion beteiligen.

Nun möchte ich das Wort an Prof. Placzek geben. Prof. Placzek ist Sachverständiger für Erd- und Grundbau und ein ausgewiesener Fachmann der Bergschadensthematik. Prof. Placzek wird uns heute als Moderator durch die Veranstaltung führen. Glückauf !



Braunkohlen- und Steinkohlenbergbau in Nordrhein-Westfalen

**Neue Ansätze für noch mehr Transparenz
und einen fairen Ausgleich der Interessen
der von bergbaulichen Auswirkungen Betroffenen
und der Bergbauunternehmen**

VORWEG GEHEN



BERGSCHADENSFORUM am 12.03.2014

Transparenz- und Akzeptanzsteigerung in der Bergschadensbearbeitung

Markus Poths

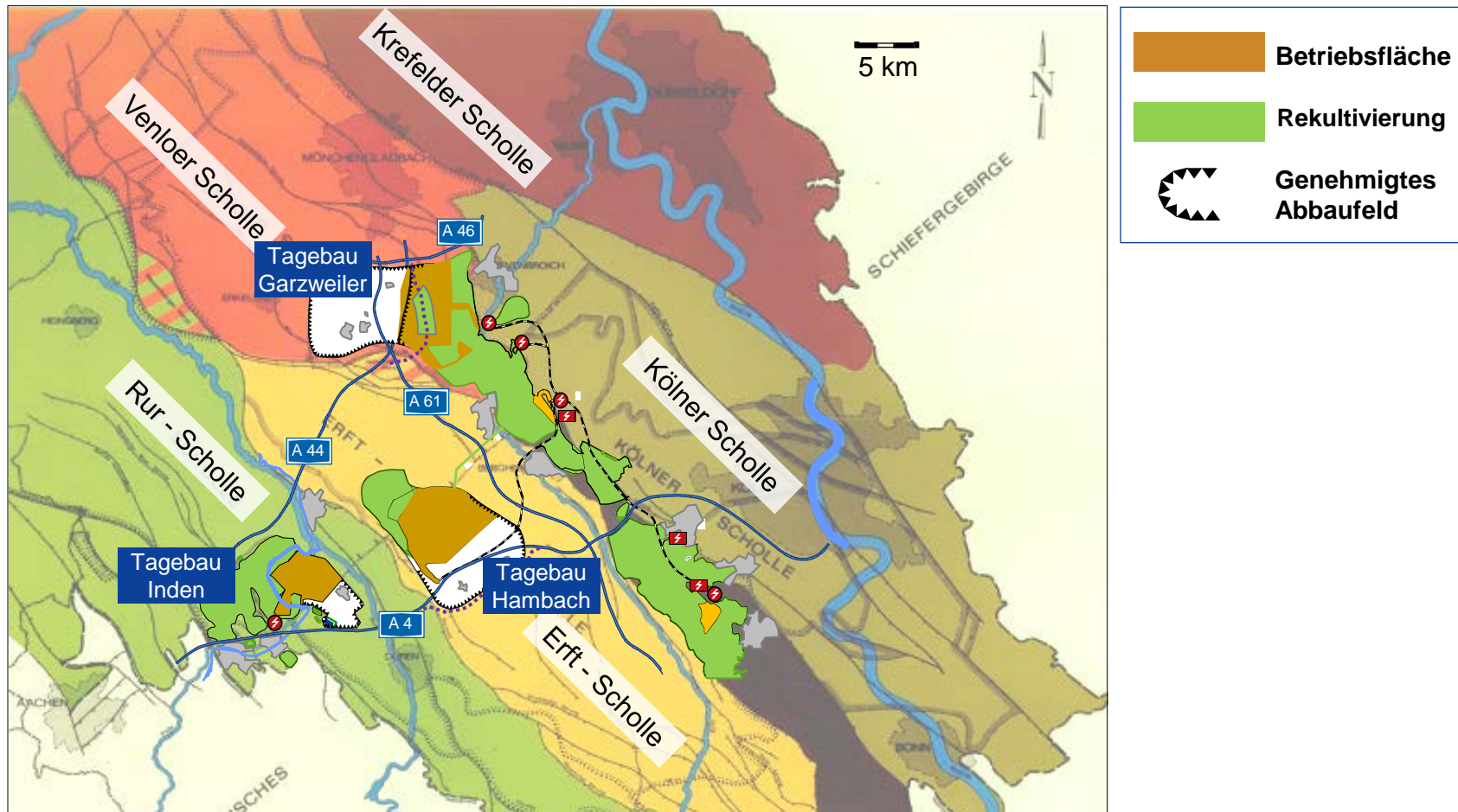


VORWEG GEHEN

Agenda

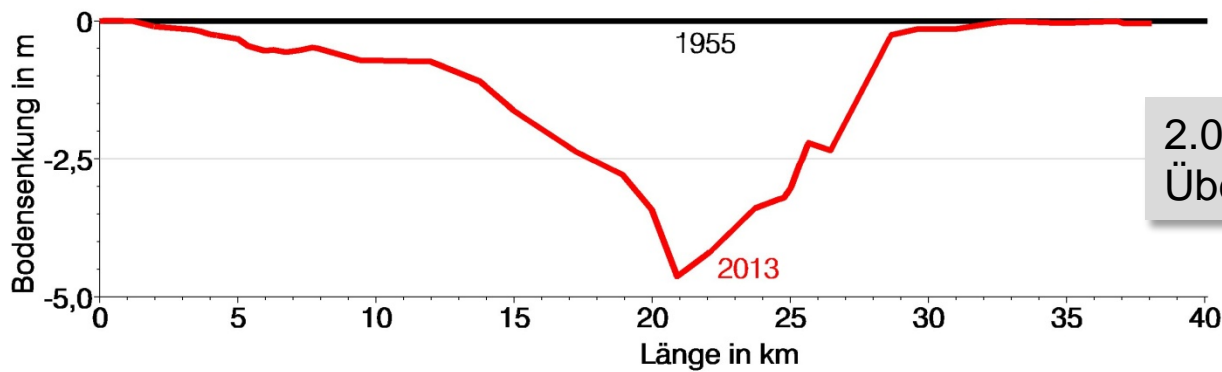
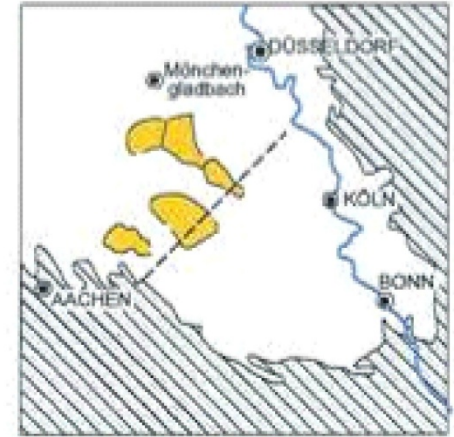
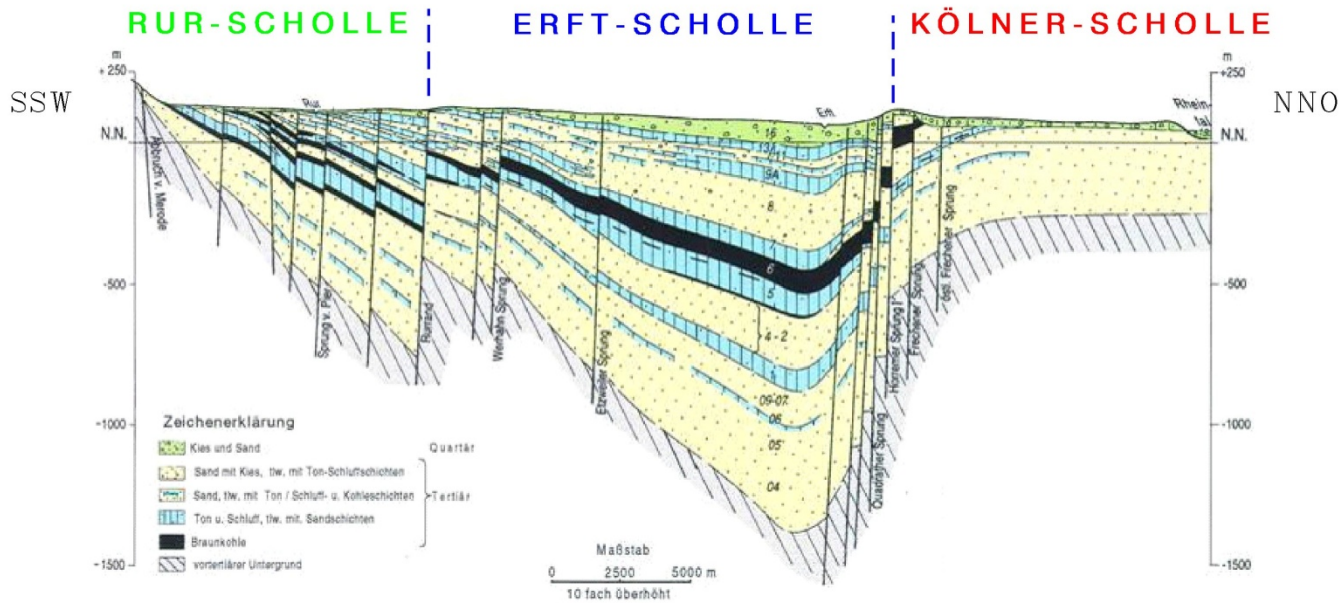
- 1 Einführung**
- 2 Grundsätze der Bergschadensbearbeitung bei RWE Power**
- 3 Maßnahmen zur Transparenz- und Akzeptanzsteigerung**
- 4 Ausblick**

Tektonische Übersichtskarte Rheinisches Revier



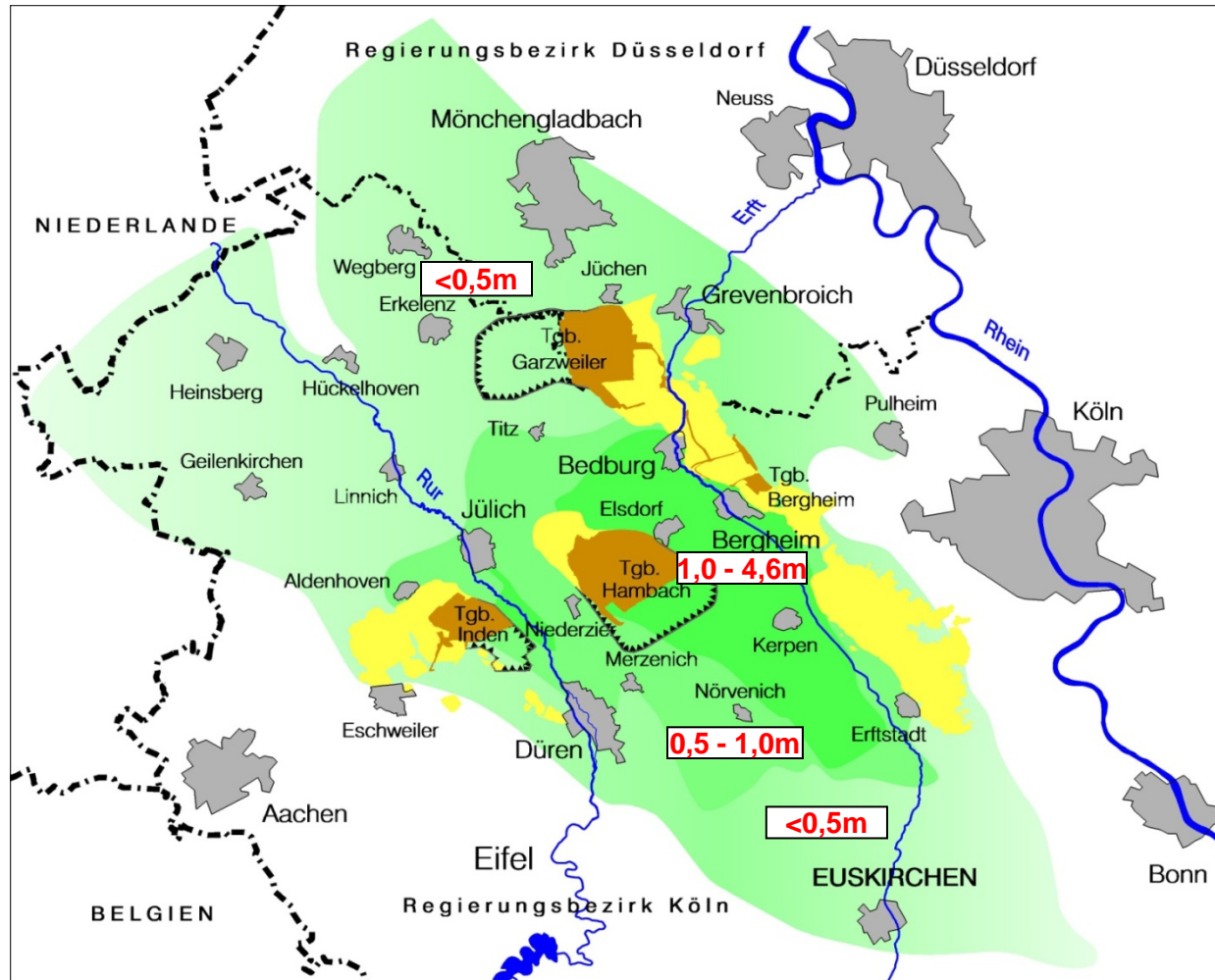
- ⇒ Entstehung vor 30 - 35 Mio. Jahren
- ⇒ Senkungsgebiet infolge Zerrungstektonik mit Aufteilung in mehrere Großschollen

Geologie und Bodenbewegungen



2.000-fache
Überhöhung

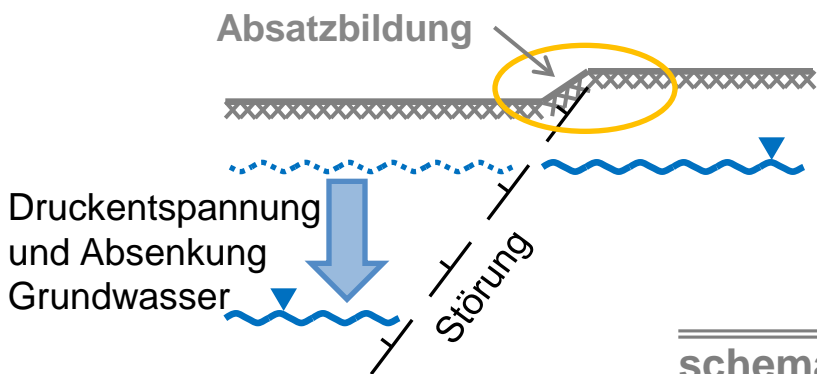
Bodensenkungen 1955 bis 2013



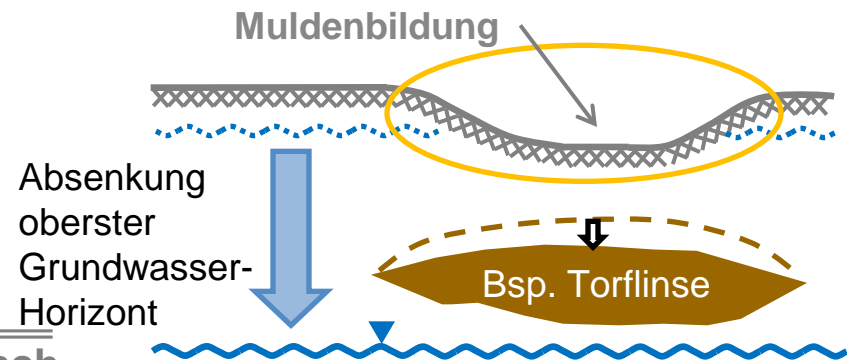
⇒ Bodenbewegungen verlaufen gleichförmig in Form von Schollensetzungen, die nicht typischerweise zu Bauwerksschäden führen

Ursachen für Bergschäden im Rheinischen Revier

- Im Vergleich zur Steinkohle, wo Bergschäden als unmittelbare Folge des untertägigen Abbaus verursacht werden, treten Bergschäden im Rheinischen Braunkohlenbergbau indirekt als Folge der großräumigen Grundwasserabsenkung auf.
- Das Auftreten von Bergschäden ist nach allgemein anerkanntem Verständnis auf Ausnahmefälle beschränkt.
- Ursachen hierfür sind lokale, ungleichförmige Senkungen der Oberfläche durch geologische Besonderheiten oder Inhomogenitäten:
- Durch Sumpfung aktivierte und hydraulisch wirksame **tektonische Störungen** (linienhaft, eng begrenzt)
- Lokale **Setzungsunterschiede in Aue-Gebieten** mit trockengefallenen humosen Böden (punktuell)



schematisch



Beispiele für Tektonik- und Aue-Auswirkungen



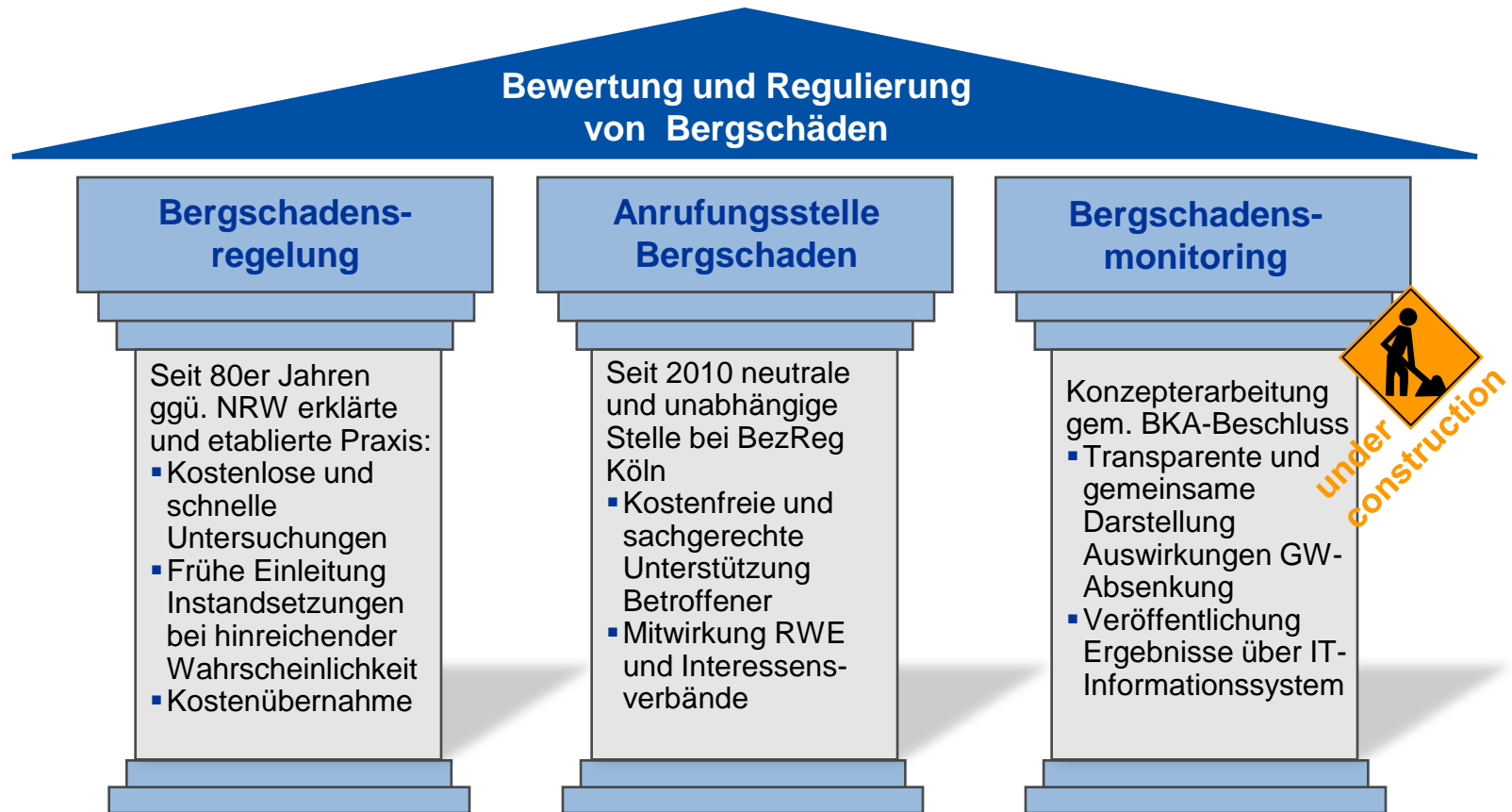
- Bewegungsaktive **tektonische Störung** mit linienhafter, eng begrenzter Absatzbildung



- Lokale, muldenförmige **Setzung in Aue-Gebieten** mit trockenengefallenen humosen Böden (punktuell)

⇒ Regelmäßige Bodenbewegungsmessungen ermöglichen eine sichere Erkennung und Lokalisierung von ungleichförmigen Setzungsverhalten

3-Säulenmodell für objektive Bergschadensbearbeitung und Gleichbehandlung der Betroffenen im Rheinland



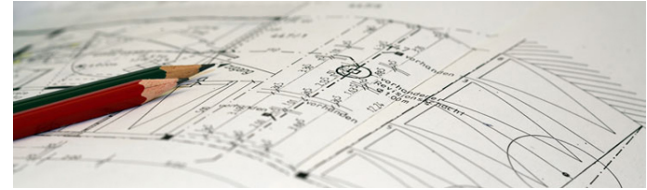
⇒ Bergschadensbearbeitung basiert auf bewährten Verfahren, fachliche Klärungs- und Verhandlungssituation etwaiger Betroffener wird durch unabhängige Einrichtungen gestärkt

Bergschadensregelung im Rheinischen Revier

Grundsätze:

RWE Power ...

- ...geht jeder Schadensmeldung nach,
- ...führt alle Untersuchungen durch, bis feststeht, ob ein Bergschaden vorliegt oder nicht,
- ...fordert keine Kosten zurück, wenn kein Bergschaden vorliegt,
- ...führt im Rahmen der „Schnellen Hilfe“ bei hinreichendem Verdacht auf Bergschäden Reparaturen vor Abschluss der Untersuchungen durch,
- ...händigt alle objektbezogenen Unterlagen mit einer schriftlicher Stellungnahme aus und
- ...leistet vollen Schadensersatz im Bergschadensfall.



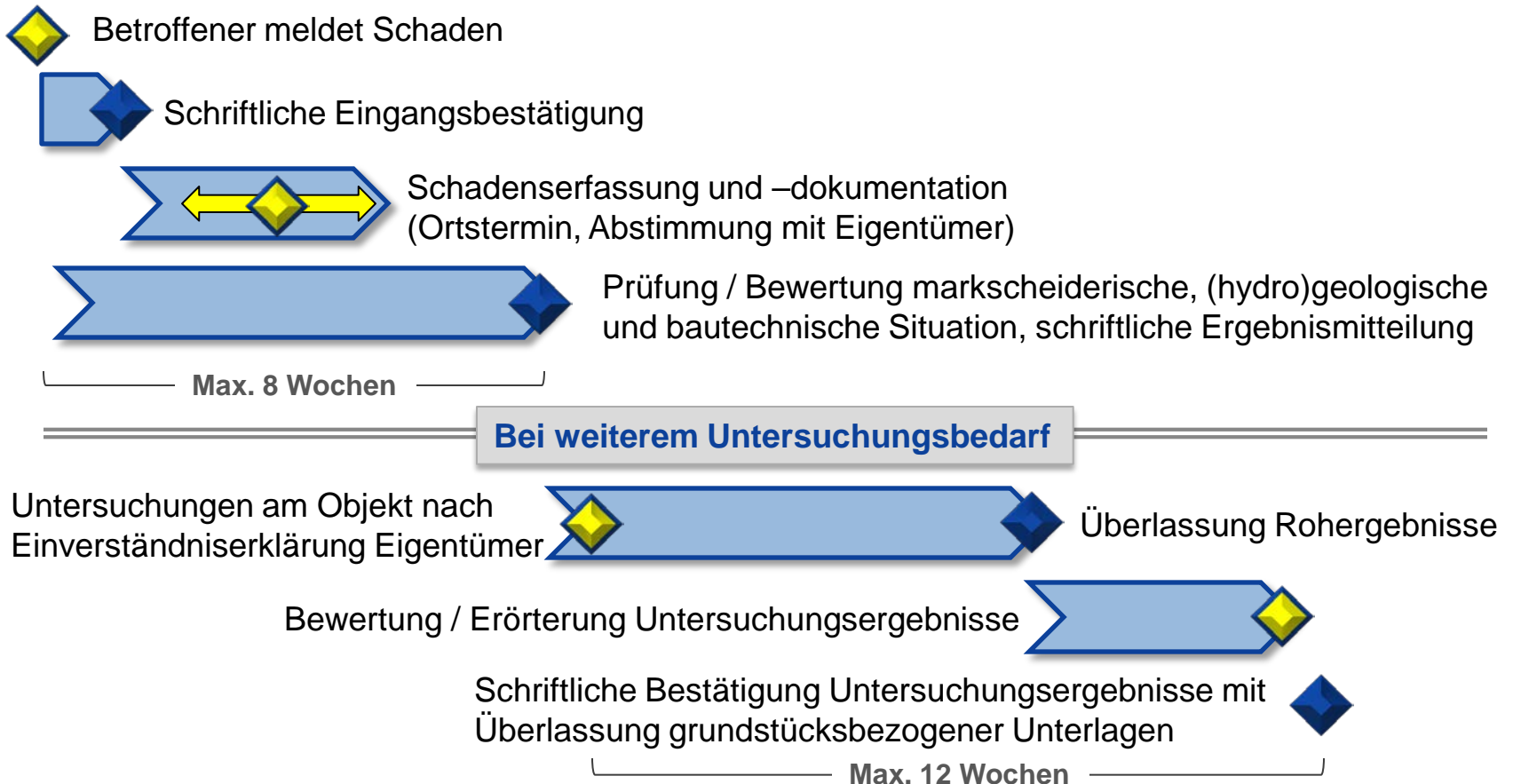
Ergänzende Maßnahmen

- Einrichtung einer kostenlosen Telefon-Hotline.
- Benennung eines Bergschadensbeauftragten, der Ansprechpartner für Betroffene ist und bei Bedarf zusätzliche Sprechstunden durchführt.

⇒ Umfangreiche Maßnahmen zur Unterstützung der Geschädigten und zur Verbesserung der Bergschadensbearbeitung umgesetzt

Bearbeitung von Schadensmeldungen

Abläufe optimiert, Bearbeitungsdauer verkürzt



⇒ Ca. 275 neue Schadensmeldungen p.a., davon 10-15% neue Bergschäden

⇒ Streitige Auseinandersetzungen sind Einzelfälle

Anrufungsstelle Bergschaden Braunkohle NRW

- Die Anrufungsstelle Bergschaden Braunkohle NRW startete am 01.09.2010, Sitz der Geschäftsstelle ist bei der Bezirksregierung Köln.
- Die Geschäftsordnung der Anrufungsstelle entspricht der Schlichtungsstelle der Steinkohle NRW.
- Die Überprüfung bei der Anrufungsstelle ist für den Betroffenen kostenlos.
- Die Aufklärung des Sachverhalts ist im Vergleich zur Steinkohle deutlich komplexer, daher ist häufig die Einschaltung von Sachverständigen erforderlich.
- Verfahrensablauf, wurde mit den bisherigen Erfahrungen optimiert:
 - ➔ Antrag durch Betroffenen, wenn Einigung mit RWE Power nicht möglich
 - ➔ Zustimmung und Stellungnahme der RWE Power
 - ➔ Ortstermine mit allen Beteiligten

Ziele:

- ⇒ Verbesserung bzw. Erhalt der Akzeptanz der Bergschadensbearbeitung
- ⇒ Vermeidung für Betroffene aufwendiger gerichtlicher Verfahren

Anrufungsstelle Bergschaden Braunkohle NRW

Übersicht

- Anrufungsfälle behandeln regelmäßig die Grundsatzfrage, ob ein Bergschaden vorliegt.
- Die Entschädigungshöhe ist selten strittig.
- Unsicherheit in der Schadensbeurteilung durch Betroffene bzw. deren Vertreter sowie die hohe Komplexität der Sachzusammenhänge führt zur Einschaltung der Anrufungsstelle.
- In den vergangenen Jahren gingen im Durchschnitt 43 Fälle pro Jahr ein, rund 2/3 der Anrufungsfälle sind abgeschlossen.
- Bei über 60% aller Fälle müssen Gutachten / Sachverständige zur Klärung herangezogen werden.

⇒ Die Tätigkeit der Anrufungsstelle hat insgesamt zu einer Beruhigung der öffentlichen Wahrnehmung der Bergschäden geführt

Weiterentwicklung Bergschadensbearbeitung

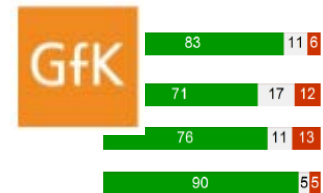
- Berichterstattung von RWE Power bzw. der Anrufungsstelle im Braunkohlenausschuss, im Unterausschuss Bergbausicherheit und in den Kommunen.
- Qualitätsgesicherte und zertifizierte Bergschadensbearbeitung sichert Gleichbehandlung und Transparenz für alle Betroffenen.
- Kontinuierliche Überprüfung und Verbesserung der Bearbeitungsprozesse hinsichtlich Effizienz und Kommunikation.
- Regelmäßige Fachveranstaltungen (Bergschadensforum, Sachverständigenkolloquium) dienen umfassenden Information und Diskussion über grundsätzliche Fragen zur Bergschadensthematik.
- Grundsatzgutachten zur Analyse der Bodenbewegungen eignen sich zur Festlegung homogener Bewegungsbereiche.
- Informationsdienst zu bergbaubedingten Bodenbewegungen und ihren Auswirkungen wird voraussichtlich Ende 2014 starten („Bergschadensmonitoring“).

Beispiele für Aktivitäten zur Erhöhung der Transparenz der Bergschadensbearbeitung

- DEKRA bescheinigte RWE Power im Mai 2011 die Erfüllung der Voraussetzungen eines Qualitätsmanagements gemäß ISO 9001. Zudem erfolgt regelmäßig externe Auditierung, zuletzt im April 2013.
- Die Ergebnisse der Kundenbefragung Anfang 2012 bestätigten RWE Power hohe Sachkompetenz und zeitnahe Schadensfallbearbeitung; Handlungsfelder im Bereich der Kommunikation wurden zwischenzeitlich aufgegriffen.
- Beim Sachverständigenkolloquium im März 2013 in Paffendorf diskutierten Fachleute aus Hochschulen, Behörden und Sachverständige den Stand der Wissenschaft zu Bergschadensthemen.



Zertifiziert nach ISO 9001 für die Analyse und Regulierung von Bergschäden im Rheinischen Braunkohlenrevier



Ausblick

- Erweitertes Informationsangebot auf der RWE Homepage soll Betroffene in der individuellen Situation unterstützen :

www.rwe.com/bergschaeden

- ➔ Ausführliche Erläuterung Bergschadensbearbeitung
- ➔ Hinweise auf die Anrufungsstelle sowie den geplanten Informationsdienst Bodenbewegung
- ➔ Übersichtskarten über Grundwasser-Beeinflussung und Bodenbewegung
- ➔ Auflistung relevanter Fachdaten und Links zu Behörden



- Intensiver Austausch mit Wissenschaft und Fachwelt zu Grundsatzfragen fördert das gemeinsame Verständnis und unterstützt die Einfallbewertung:
 - ➔ Wissenschaftliche Untersuchung relevanter Bergschadensthemen
 - ➔ Durchführung von Projekten und Erstellung von Grundsatzgutachten
 - ➔ Fortsetzung des öffentlichen Dialoges (z.B. Bergschadenforum)

⇒ Die verschiedenen Maßnahmen zur Steigerung von Transparenz und Akzeptanz haben sich bewährt und werden kontinuierlich weiterentwickelt

Besuchen Sie uns auf:

www.rwe.com/bergschaeden

Glückauf!

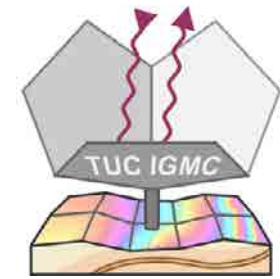




TU Clausthal

Institut für Geotechnik und Markscheidewesen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Busch



Bergschadensforum 2014

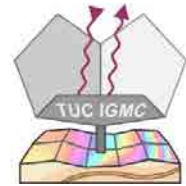
Bergheim

12. März 2014

Einsatz der Radarinterferometrie zur Erfassung von Bodenbewegungen – Potentiale und Grenzen



Technische Universität Clausthal, Institut für Geotechnik und Markscheidewesen
Abt. Markscheidewesen und Geoinformation, <http://www.igmc.tu-clausthal.de>



Vorüberlegungen

■ Aufgabenstellung

- Erfassung der zeitabhängigen Verformung (Vertikalkomponente) eines zusammenhängenden Teils der Erdoberfläche
- Bestimmung von Verformungsanomalien (lokale Abweichungen vom Modellverhalten)?

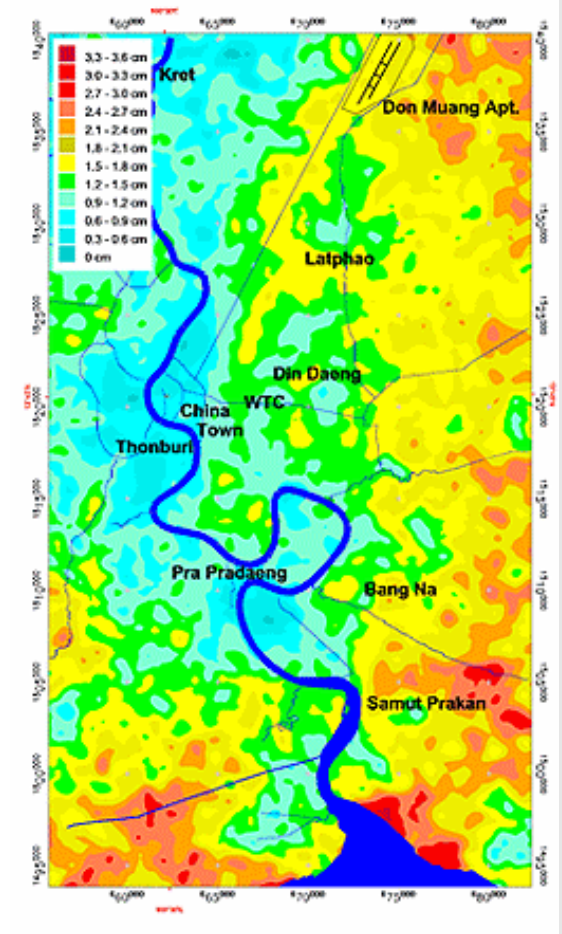
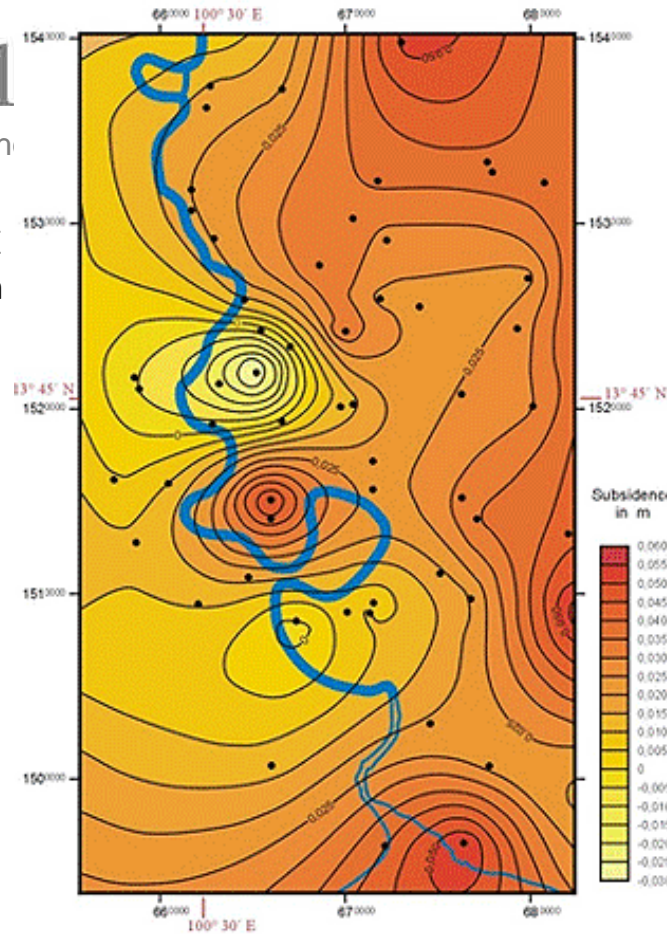
⇒ Festlegung der **Genauigkeit** mit der die **zeitliche und räumliche Veränderung** erfasst werden soll

⇒ **räumliche Dichte der Messpunkte**

⇒ **zeitlicher Abstand** der Messungen

Aus:

http://www.bgr.bund.de/nn_467486/DE/Themen/Georisiko/Projekte/Landabsenkungen/P-B-Kuehn-SAR-Interferometry.html



Ein **Vorteil** von Fernerkundungssensoren ist die **flächenhafte Sicht** auf das Gelände.

Der einzelne terrestrisch bestimmte Beobachtungspunkt besitzt sicher die **genaueren Informationen**. Auf Grund der **vergleichsweise geringen Anzahl von Beobachtungspunkten** ist die flächenhafte Aussage allerdings **ungenauer!**

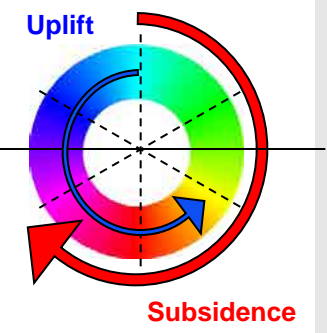


TerraSAR-X

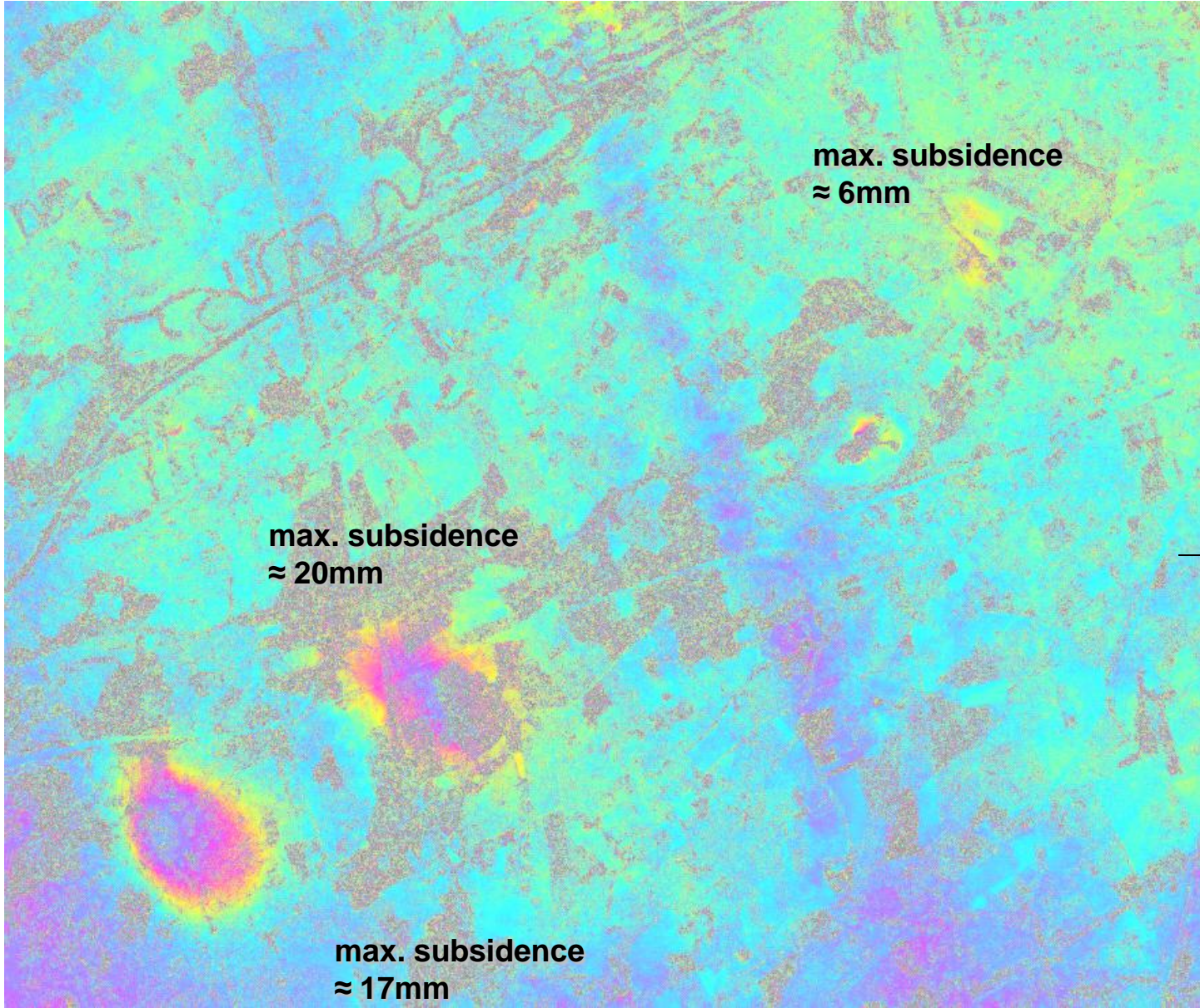
04.03.2008 –
15.03.2008

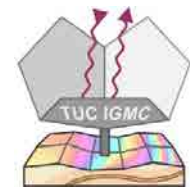
→11 days

1 fringe =
2,02 cm



Ground resolution
2m x 1.9m



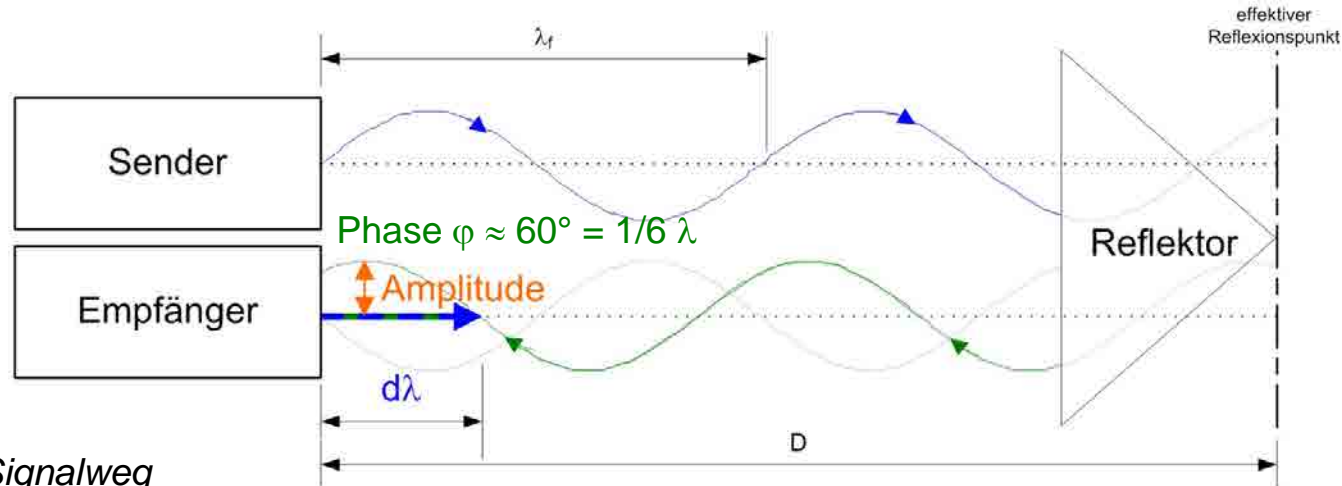


Radar = Radio Detection and Ranging (Funkmessverfahren)

(Begriff steht sowohl für die Technik als auch ein Gerät)

■ Grundprinzip der Radartechnik:

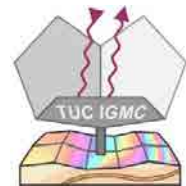
1. **aktive** Beleuchtung eines Zieles durch *Aussenden* von Mikrowellen des elektromagnetischen Spektrums (**extrem kurze und stark kohärente Impulse**)
2. *Empfang* des Zurückgestreuten Signals (Echo): **Amplitude** + **Phase** + Polarisation



Gesamter Signalweg

$$2 \cdot D = N \cdot \lambda + d\lambda$$

Phase φ = Schwingungszustand einer Welle [Winkelmaß]
(auch Phasenverschiebung genannt)



Phase als fundamentale Messgröße der Radarinterferometrie

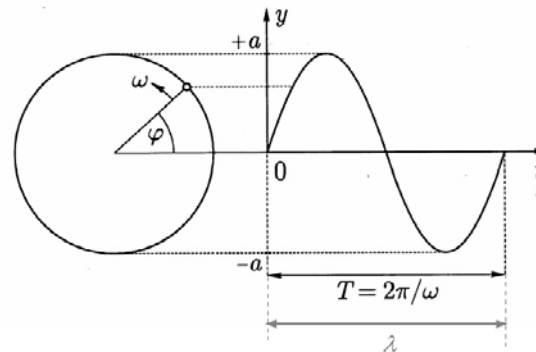
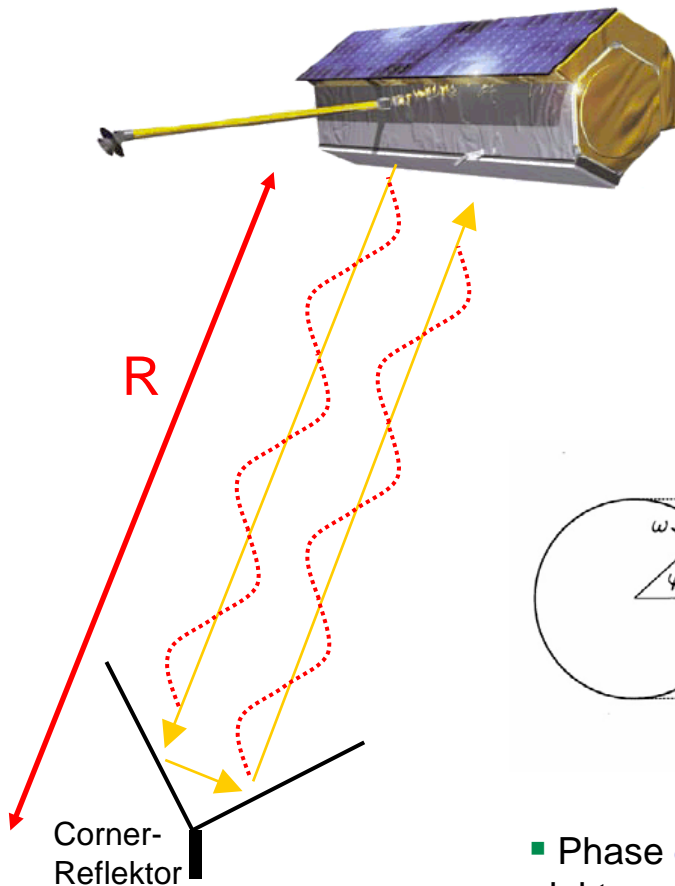
- Phase proportional zum gesamten Signalweg L (Sensor – Erde – Sensor)

$$L = 2 \cdot R = N \cdot \lambda + d\lambda$$

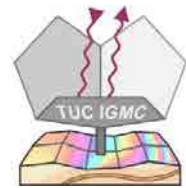
Wellenreststück

$$\varphi = 2\pi \cdot \frac{d\lambda}{\lambda}$$

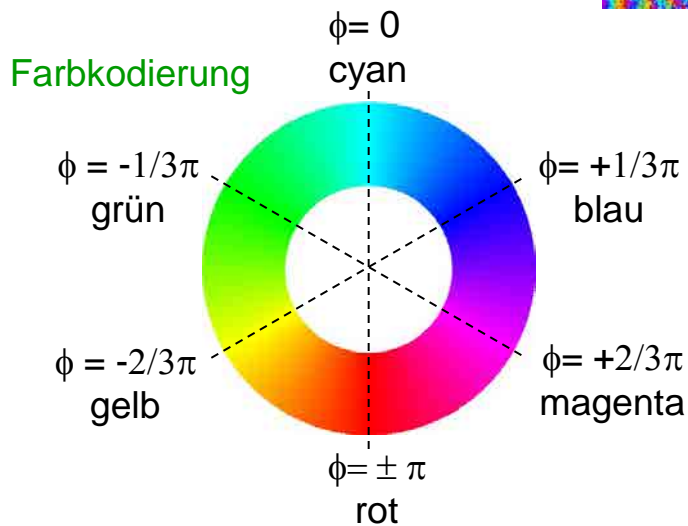
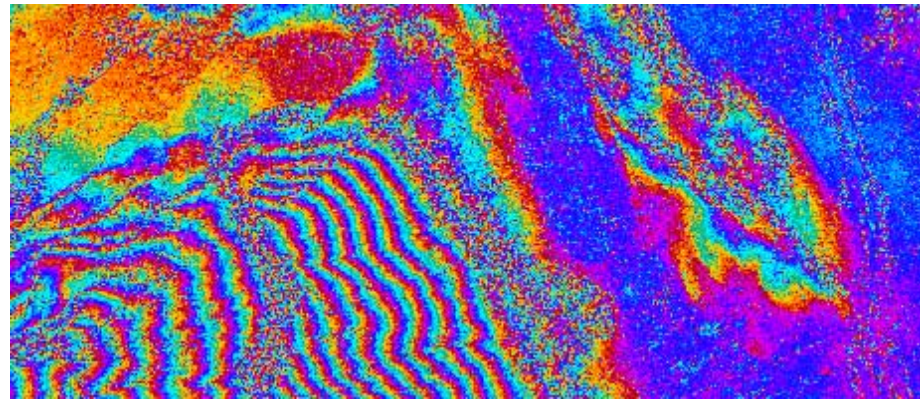
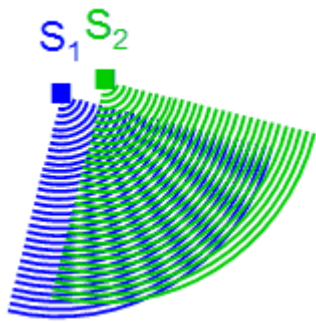
Wertebereich
0 bis 2π
oder $-\pi$ bis $+\pi$



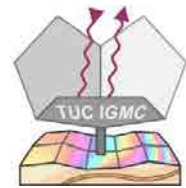
- Phase φ = Schwingungszustand, d.h. die Lage der elektromagnetischen Welle [Winkelmaß]



- Wenn man 2 SAR-Bilder miteinander interferiert, entstehen Interferenzmuster
- Das erzeugte **Phasendifferenzbild** ϕ_{InSAR} nennt man Interferogramm!

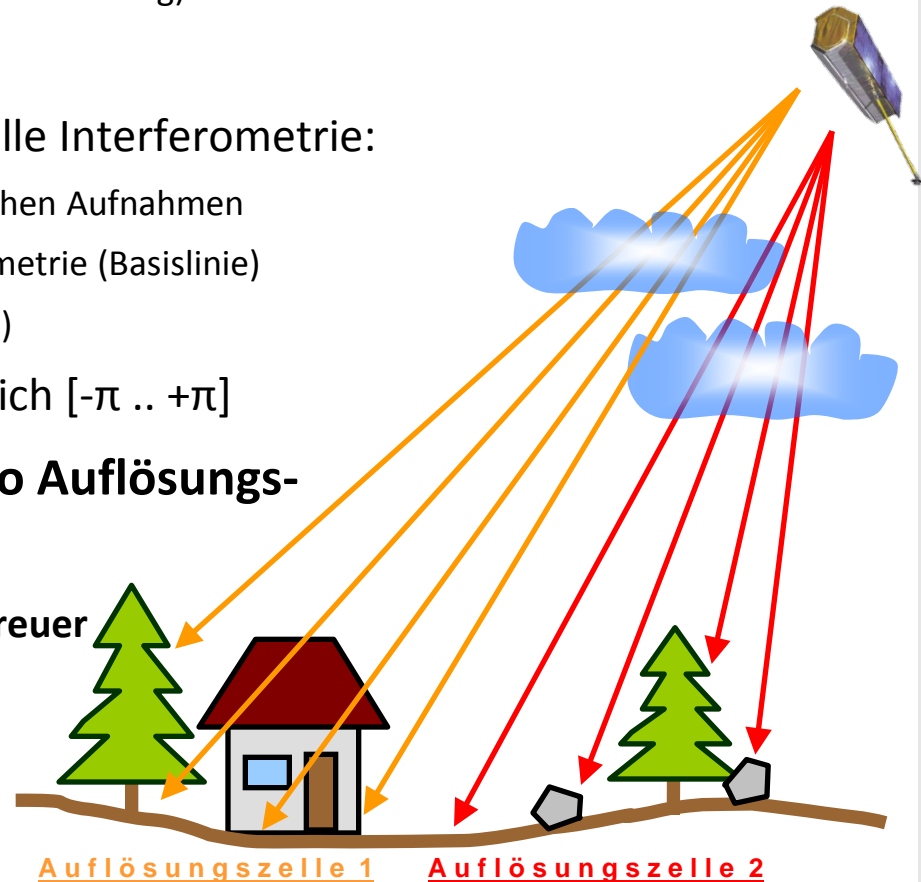


- Phasenwerte werden farbkodiert dargestellt, egal ob Phasendifferenz ϕ_{InSAR} oder gemessener Phasenwert in einer SAR Szene ϕ_{SAR1}
- 1 Farbzyklus = 1 FRINGE = 1 Phasenzyklus
[$-\pi$ bis $+\pi$]
- Gleiche Phasendifferenzen werden durch gleiche Farben dargestellt



Differentielle Radar-Interferometrie (DInSAR)

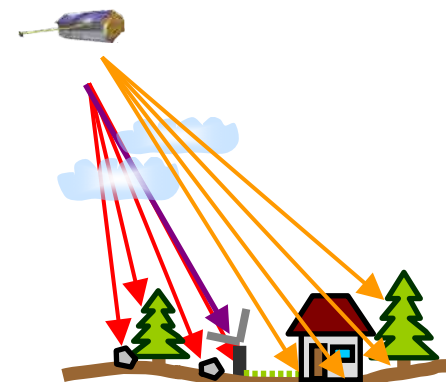
- Aktives Fernerkundungsverfahren
 - Unabhängig von Tageszeit, Beleuchtung
 - unabhängig von Atmosphäre (Wolken, Niederschlag)
- Keine Laufzeitmessung, nur Phase!
- Bodenbewegungen durch differentielle Interferometrie:
 - Vergleich von zwei (zeitlich) unterschiedlichen Aufnahmen
 - Leicht unterschiedliche Beobachtungsgeometrie (Basislinie)
 - Korrektur um Topographie (► differentiell!)
- Gemessene Phasendifferenz im Bereich $[-\pi .. +\pi]$
- In der Regel mehrere Objekte pro Auflösungszelle (ca. 20 m bei ENVISAT)
 - Punkthafte und flächenhafte Rückstreuer
- **Völlig anderes Messverfahren als z.B. ein Nivellement:**
⇒ **keine vermarkten Messpunkte!**

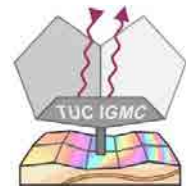




Persistent Scatterer Technik

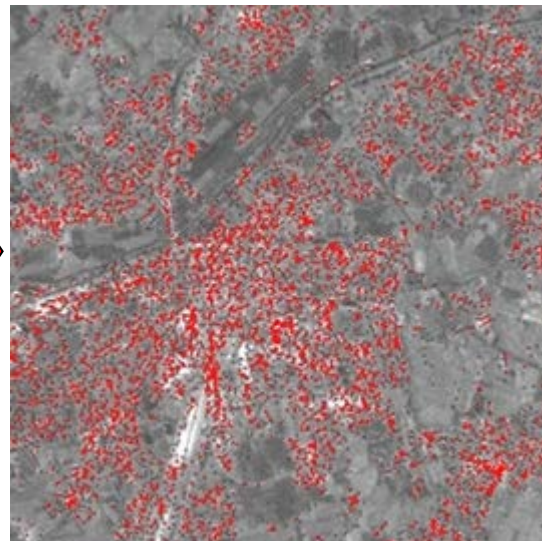
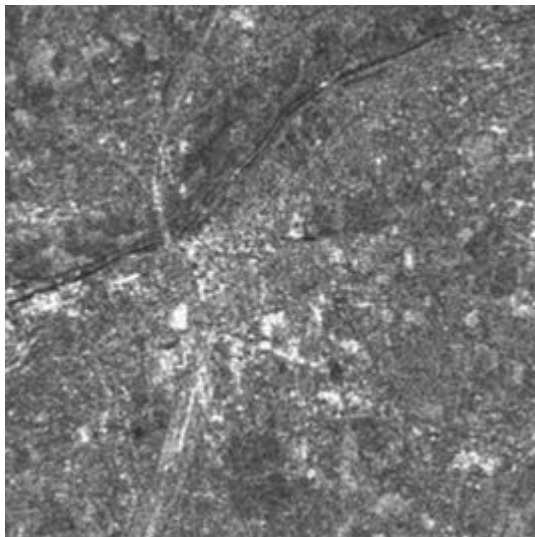
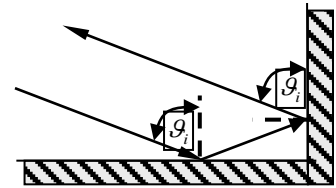
- Nutzung langzeitkohärenter Punkstreuer
= Permanent oder Persistent Scatterer (PS)
- PS-Technik = „Punkt“-Messverfahren!!!
- Kohärenz der umgebenden Pixel spielt keine Rolle!
→ **Kohärenzbedingung nicht für das gesamte Radarbild notwendig,**
um Bodenbewegungen zu erfassen!
- PS-Technik hat sich seit 1999 rapide entwickelt
- Höhenänderungen der Erdoberfläche mit **Genauigkeiten im mm-Bereich** erfassbar
- Anwendung vor allem in bebauten Bereichen
- Voraussetzung: mindestens 20 – 30 Szenen für eine Zeitreihenauswertung

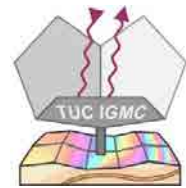




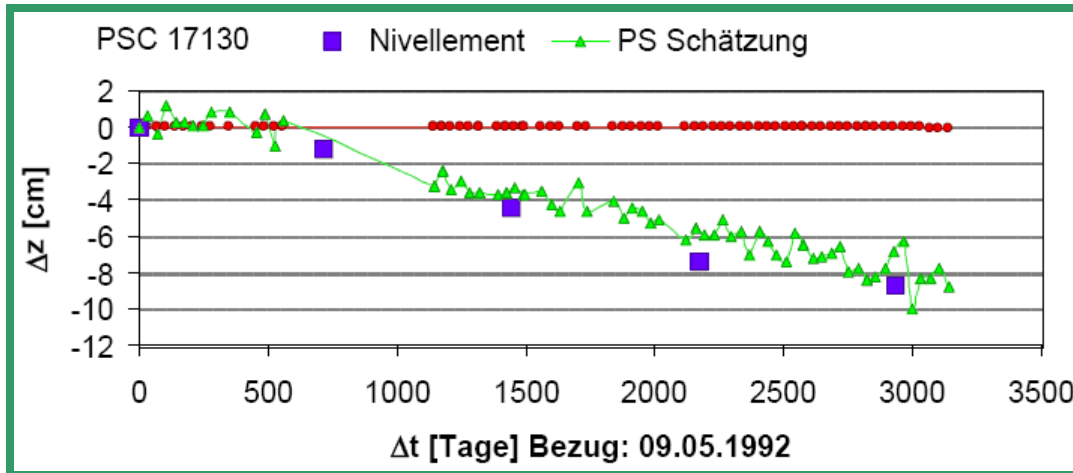
Persistent Scatterer (PS)

- Reflektoren/Punktstreuer, so genannte „man-made objects“
- besitzen über Jahre gute und stabile Rückstreuungseigenschaften, aufgrund der Geometrie der Objekte
- wirken ähnlich wie Corner-Reflektoren; können auch CR sein
- häufig kleiner als Auflösungszelle
- Beispiele: große Gebäude mit Wellblechdächern, Industrieanlagen, Brücken, Dächer, etc.
- besitzen hohe Intensitätswerte im SAR-Bild!!!



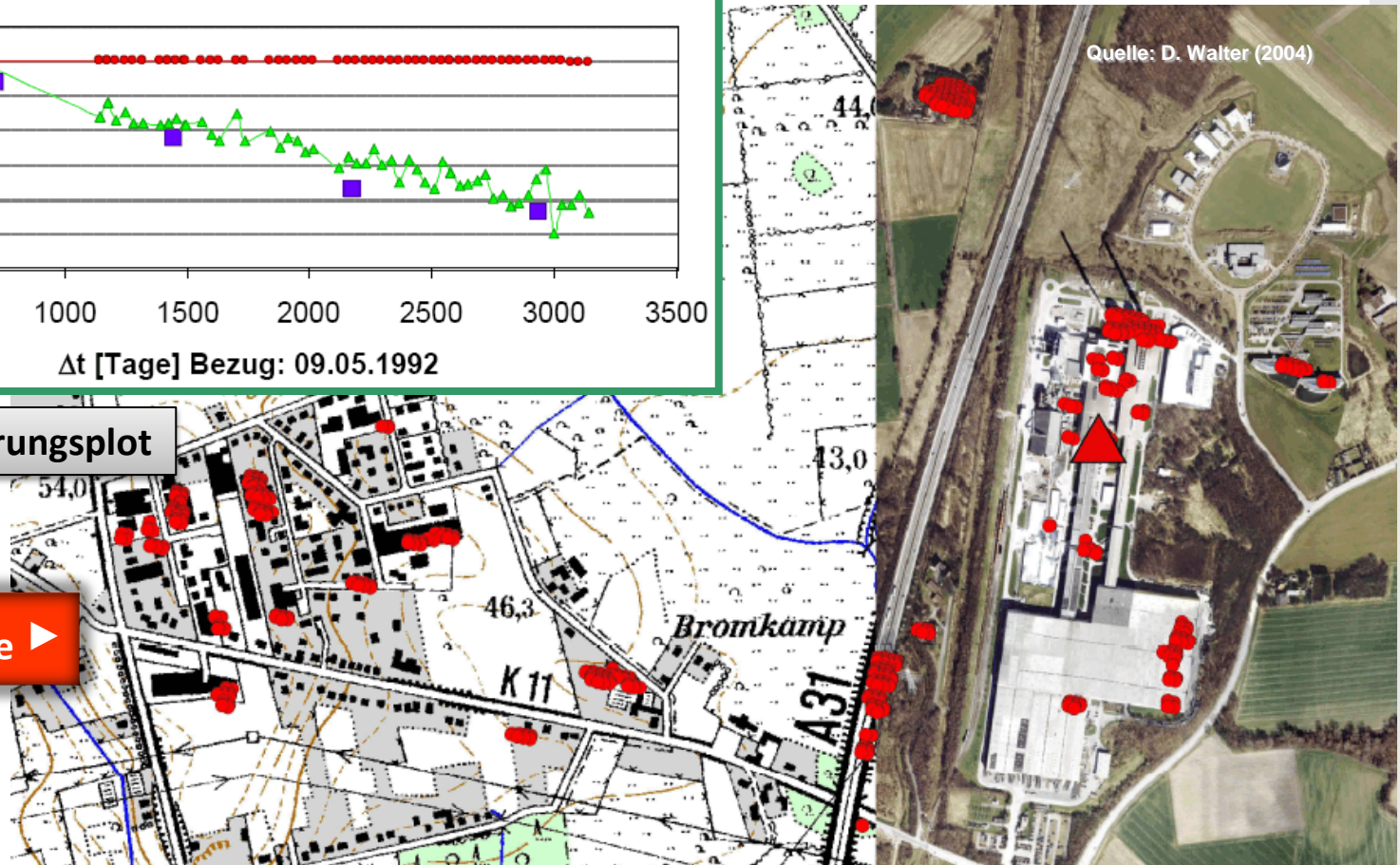


Das Ergebnis einer PS-Auswertung ist eine Zeitreihe der Höhenänderungen für jeden einzelnen Punkt (persistent scatterer)!



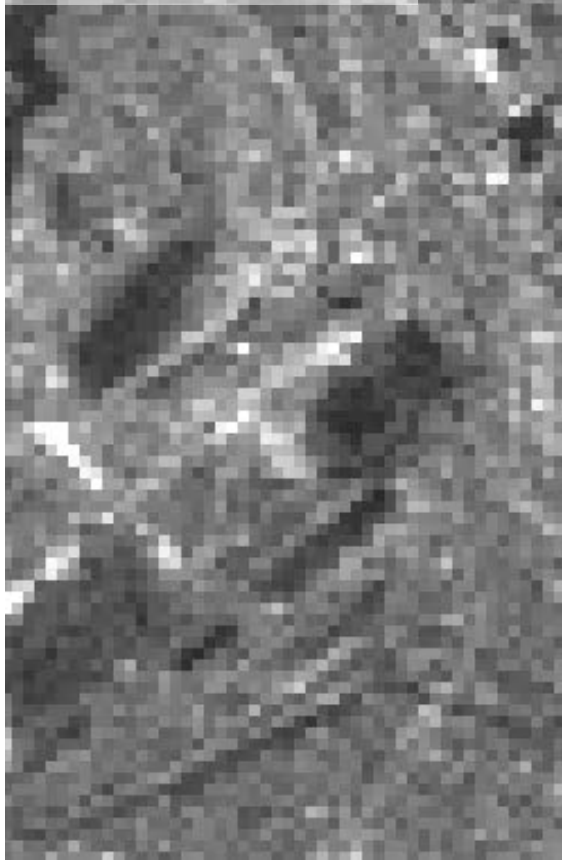
▲ Höhenänderungsplot

PS Punkte ▶



Name des Satelliten	Operator (Land)	verfügbar seit	verfügbar bis	Radar-Band	Bodenauflösung [m x m]	Wiederholrate [Tage]
ERS-1	ESA (EU)	07/1991	03/2000	C	25 x 5	35
ERS-2	ESA (EU)	04/1995	01/2001	C	25 x 5	35
Radarsat-1	CSA (Canada)	11/1995	03/2013	C	9 x 9; 25 x 9	24
ENVISAT	ESA (EU)	03/2002	11/2010	C	23 x 5	35
ALOS	JAXA (Japan)	01/2006	04/2011	L	15-30 x 5	46
TerraSAR-X	DLR, (Germany)	06/2007	heute	X	2 x 3	11
COSMO-Skymed-1 bis 4	ASI (France & Italy)	06/2007; 12/2007; 10/2008; 11/2010	heute	X	1-15 x 1-15	16
Radarsat-2	CSA (Canada)	12/2007	heute	C	3-21 x 1-8	24
TanDEM-X	DLR (Germany)	06/2010	heute	X	2 x 3	11
Sentinel-1A	ESA (EU)	2014	-	C	5 x 20	12

ENVISAT ASAR (Descending)



- Slant-Range: 7,8 m
- Incidence-Angle: 22,8 °
- Range-resolution: 20,1 m
- Azimuth-resolution: 20,1 m

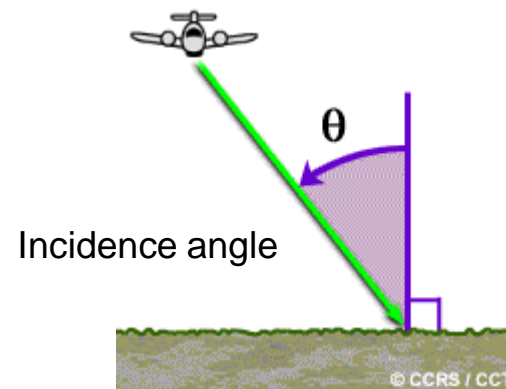
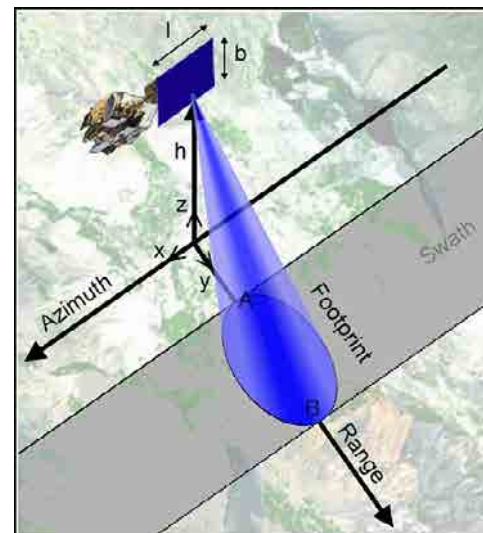
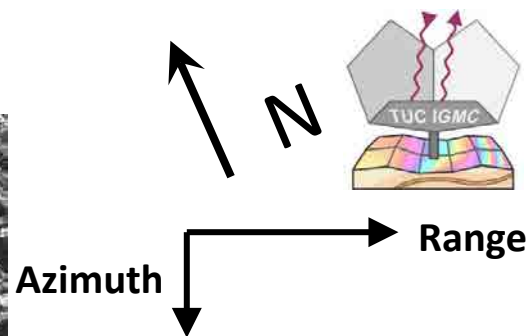
RWE Bergschadensforum 2014

scheide

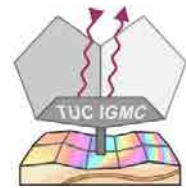
TS-X Stripmap (Descending)



- Slant-Range: 0,91 m
- Incidence-Angle: 35,3 °
- Range-resolution: 1,57 m
- Azimuth-resolution: 1,90 m



W. Busch 12. März 2014



Ausgewählte Eigenschaften (Auswahl) von X-, C- und L-Band

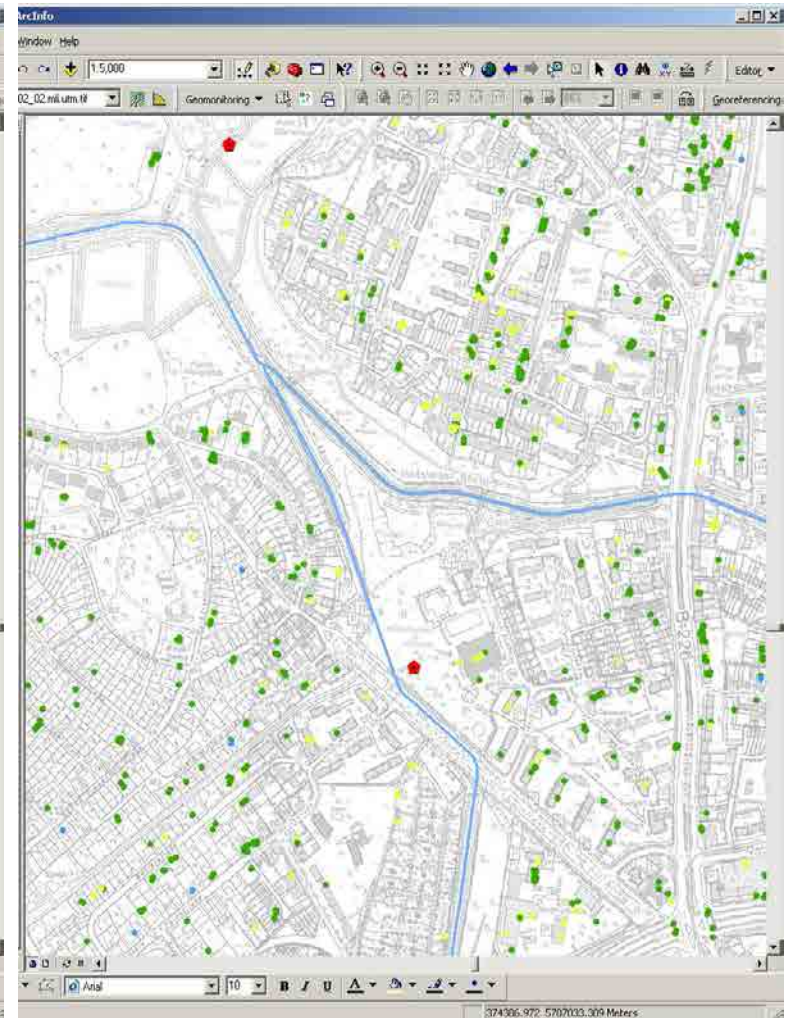
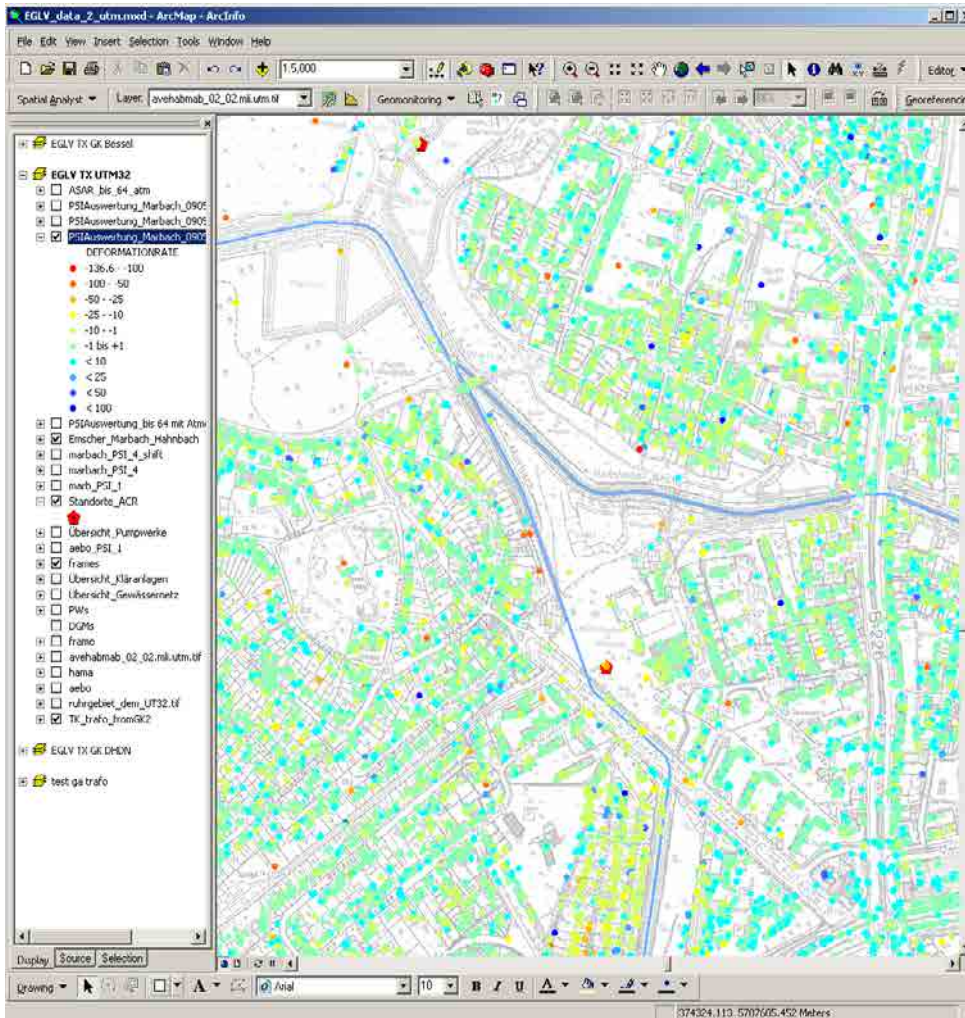
Radarsensor	Wellenlänge	Bodenauf- lösung [m x m]	Wiederhol- zyklus (Tage)	Θ_{inc}	Δz pro Fringe [cm]
ENVISAT ASAR	$\lambda = 5.6\text{cm}$	20 x 4	35	23°	3.04
ALOS PALSAR	$\lambda = 23.6\text{cm}$	7.5 x 3	46	34°	14.3
TerraSAR-X	$\lambda = 3.1\text{cm}$	2.1 x 1.9	11	41°	2.02

- **Kleinere Wellenlänge → höhere Sensibilität gegenüber kleinen Bewegungen**
- **Höhere Bodenauflösung und kleiner zeitlicher Abstand aufeinanderfolgender Szenen (Wiederholrate) → Erfassung schnellerer Bewegungen und größerer Bewegungsgradienten**
- **Hohe Bodenauflösung (und hohe Wiederholraten) → deutliche Steigerung der Anzahl von PS-Punkten (auch an Infrastruktureinrichtungen, wie Strommasten, Eisenbahnschienen)**

PSI-Punktdichte in Abhängigkeit vom Sensor

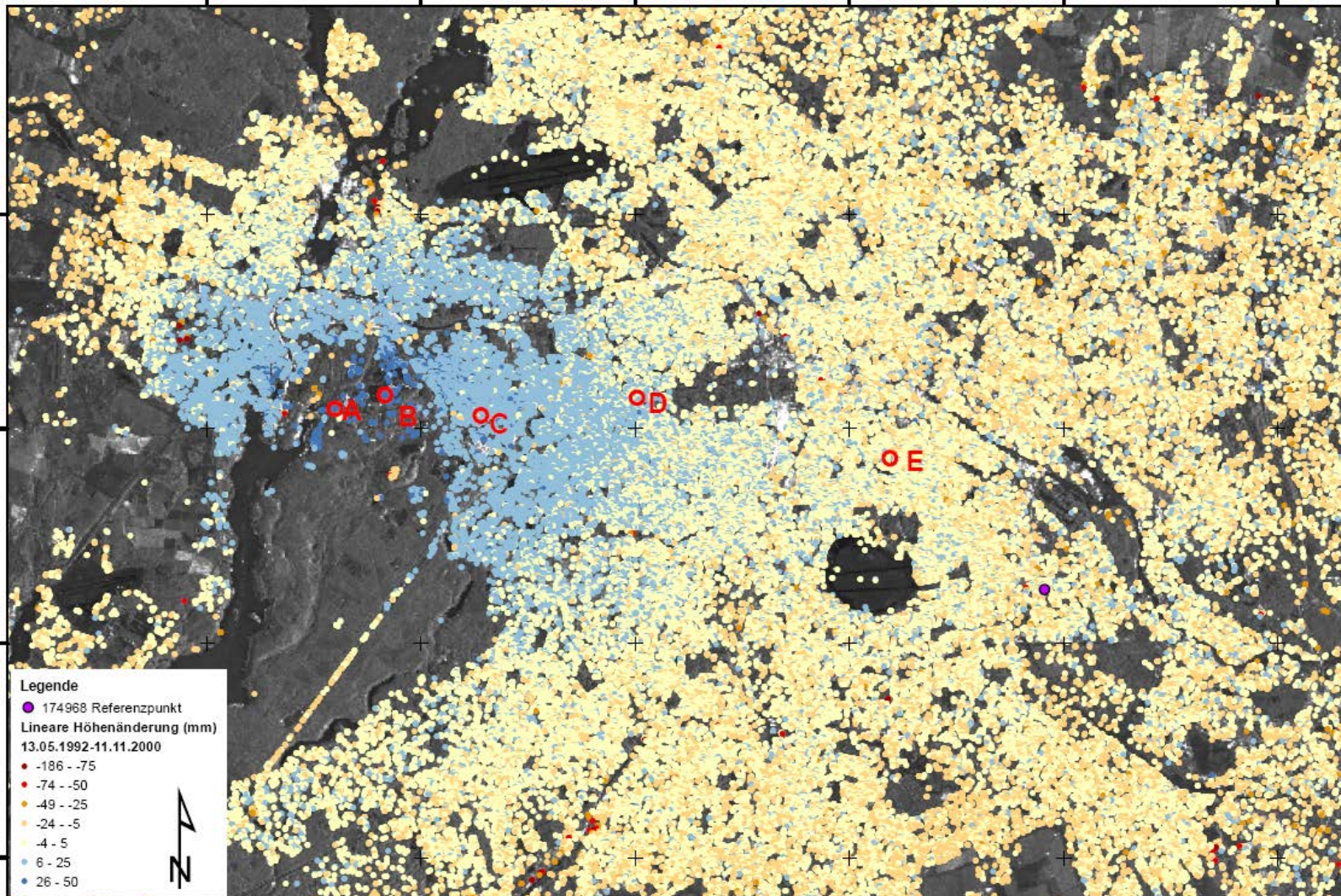
TerraSAR-X (25 Szenen)
≈ 15000 Punkte/km²

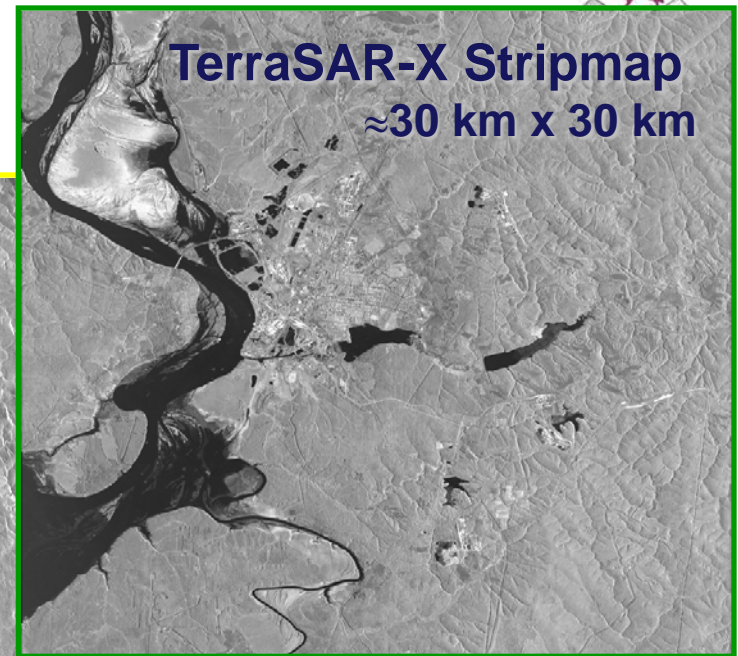
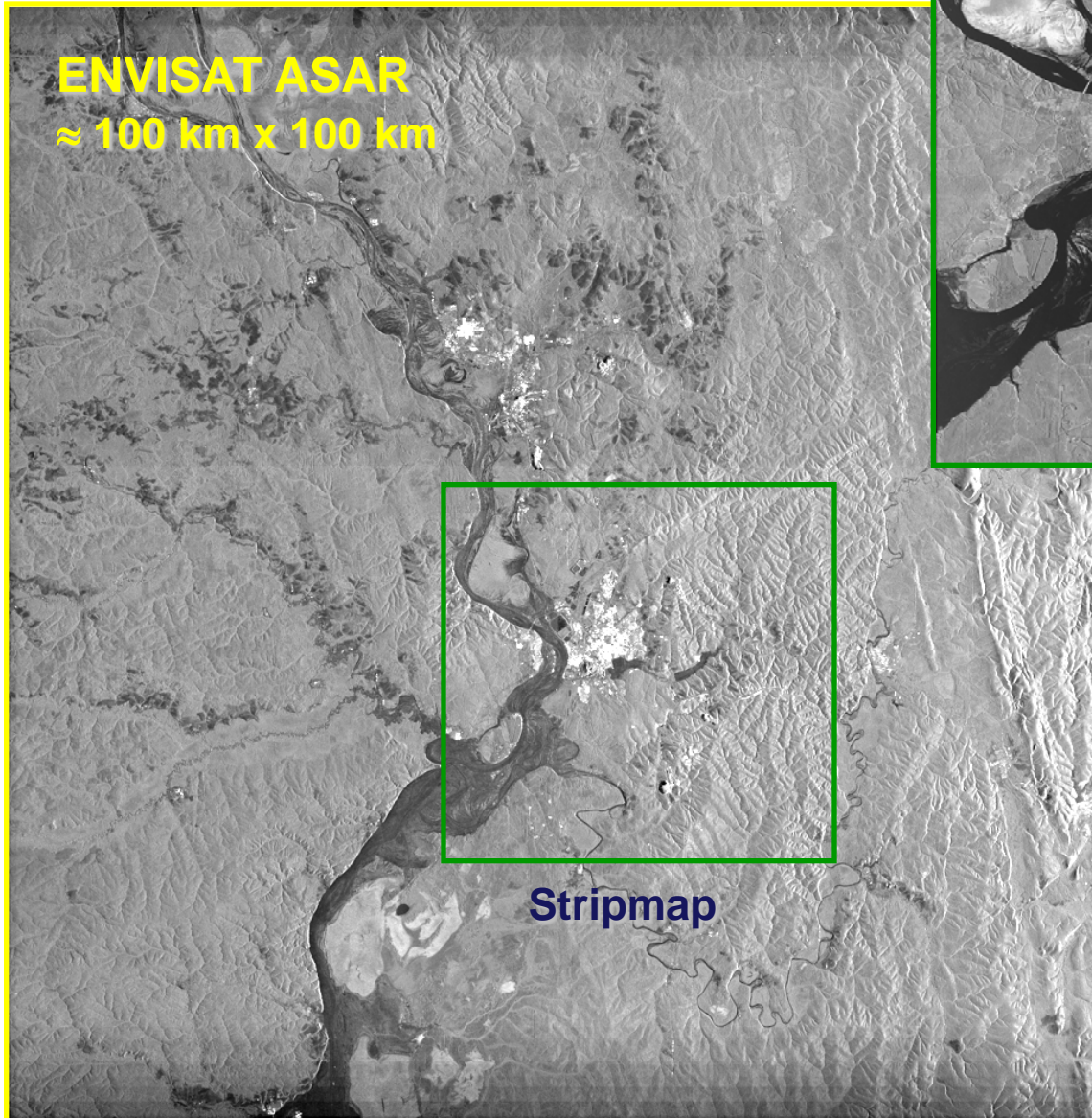
ENVISAT-ASAR (46 Szenen)
≈ 500 Punkte/km²



PS-Punkte mit Höhenänderungsraten

ERS 1/2





üblich 30 km x 50 km

**Großes und altes
Kaliabbaugebiet
(Russland)**

⇒ unkontrollierte Flutung
der unterirdischen Hohl-
räume

⇒ andauernder
Subrosionsprozess

Tagesbruch

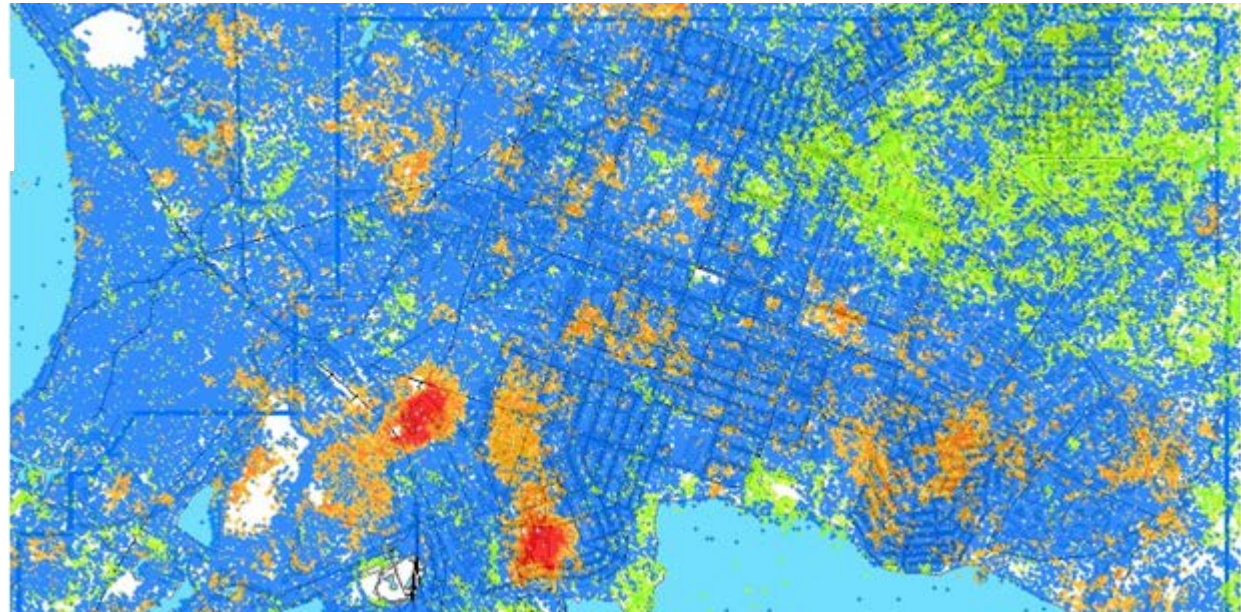


Höhenänderungen infolge Subrosionsprozess

PSI Punkte: 22.04.2013 - 04.10.2013

Höhenänderung in Millimeter

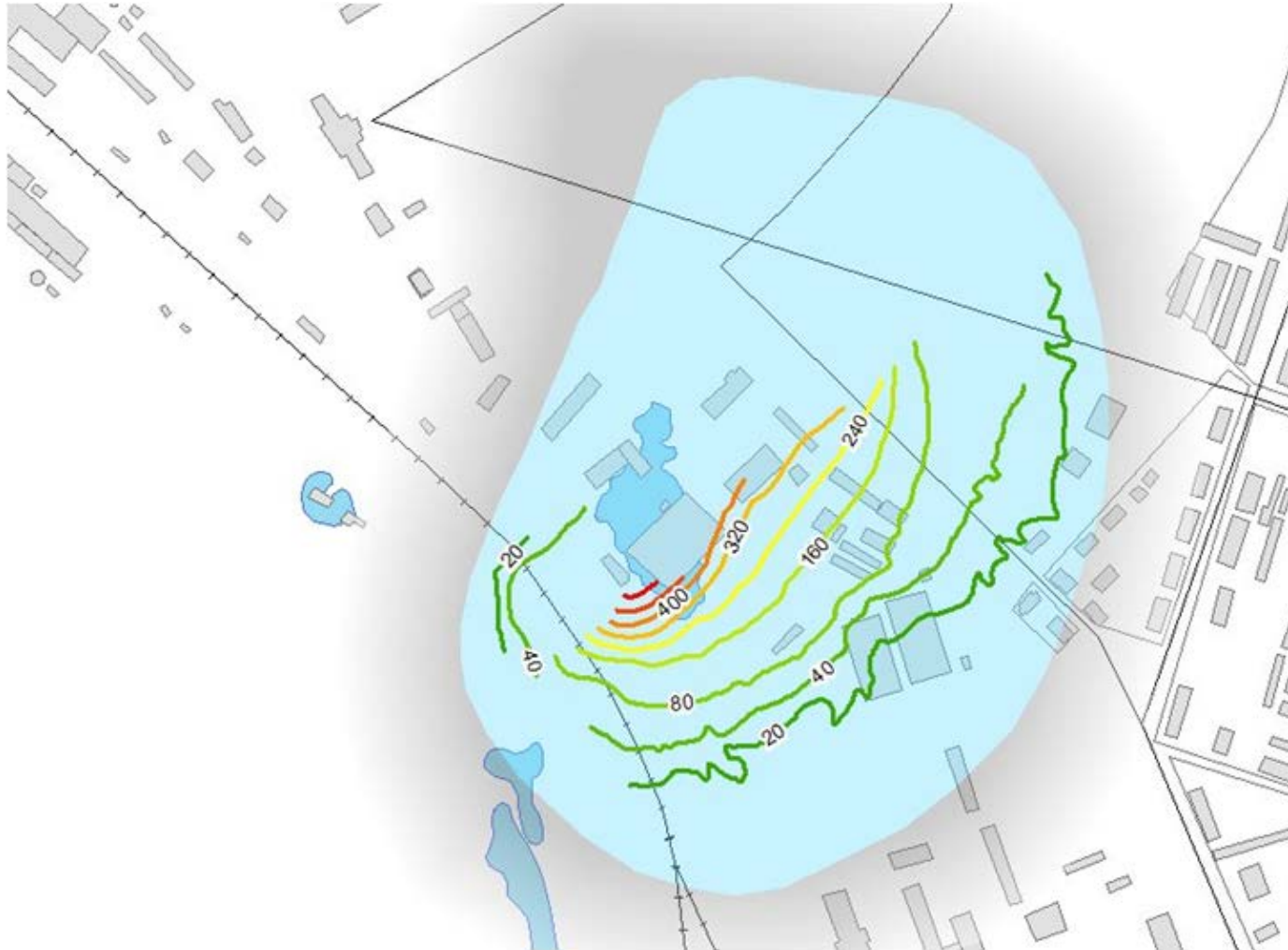
- ◆ -107 - -50
- ◆ -49 - -30
- ◆ -29 - -15
- ◆ -14 - 12
- ◆ 12 - 24
- ◆ 24 - 50
- ◆ 50 - 87

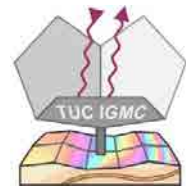


TerraSAR-X Stripmap - Daten

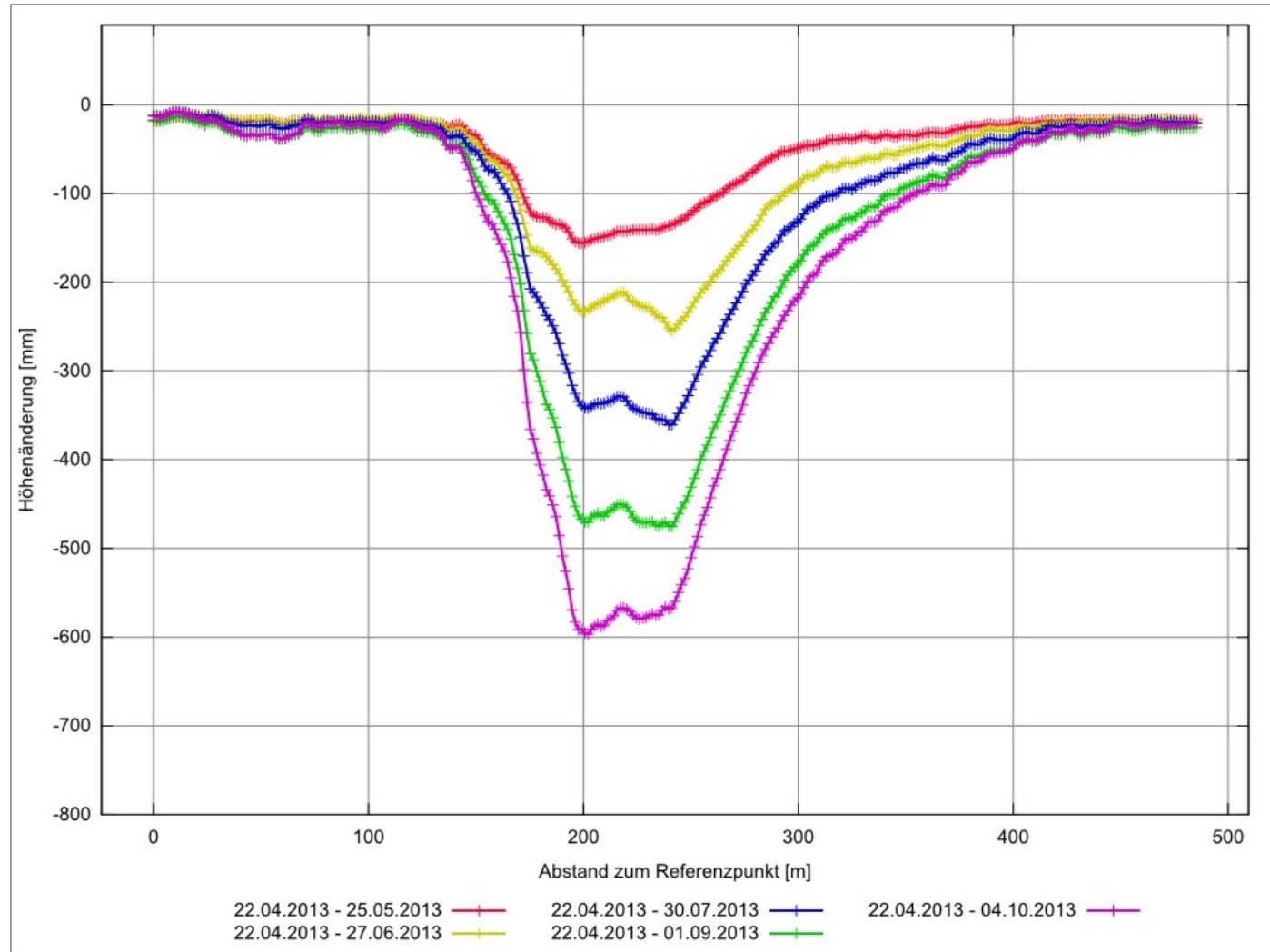


Linien gleicher Höhenänderungen für einen Zeitraum



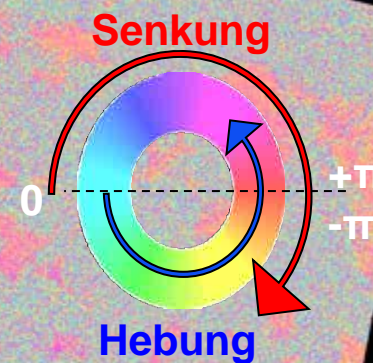


Höhenänderungen entlang einer Profilspur für verschiedene Zeiträume

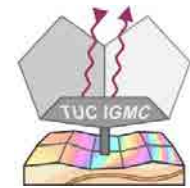


ERS 1/2 - Daten

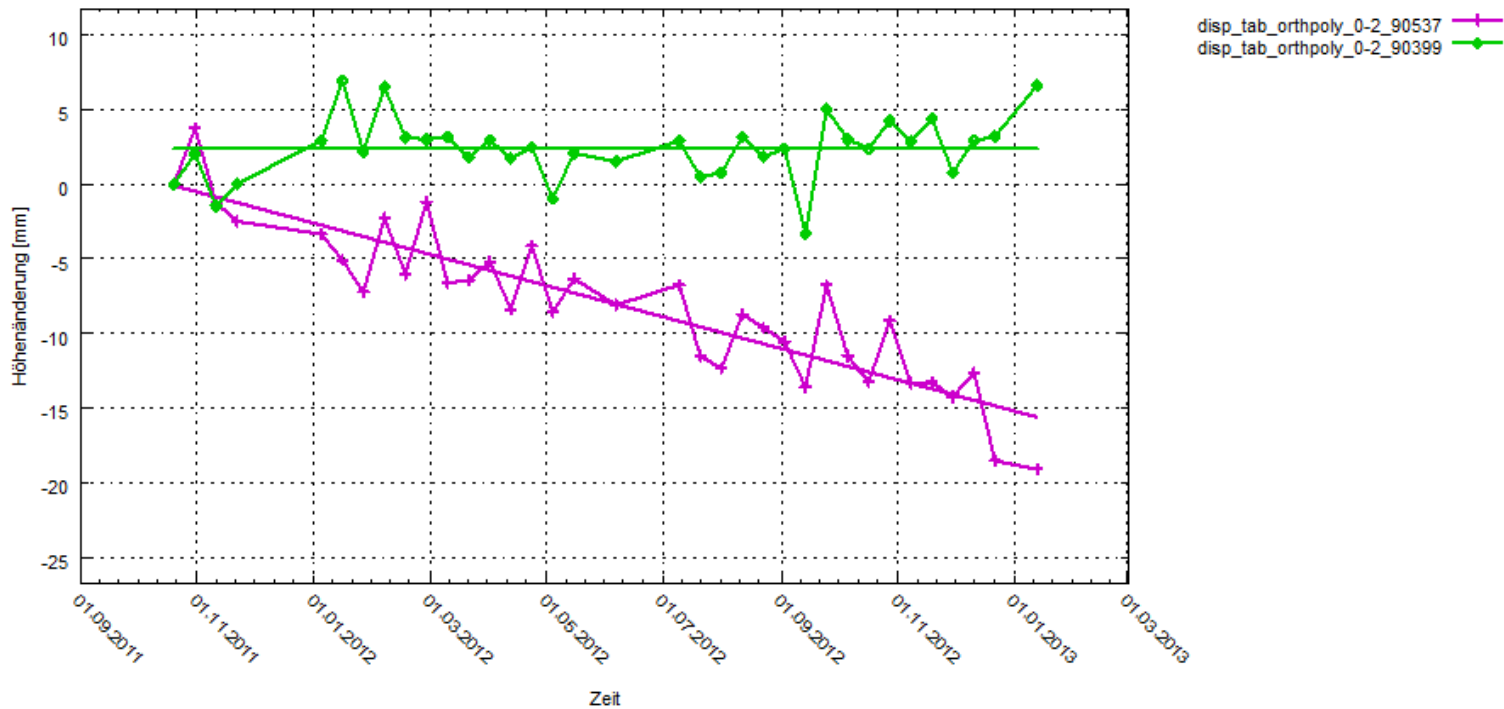
Unterschiedliche Höhenänderungen infolge Störungen



Differentielles Interferogramm
23.03.1999 – 12.12.2000



Zeitreihen von 2 PS-Punkten (Entfernung < 20m) auf zwei Seiten einer Störung



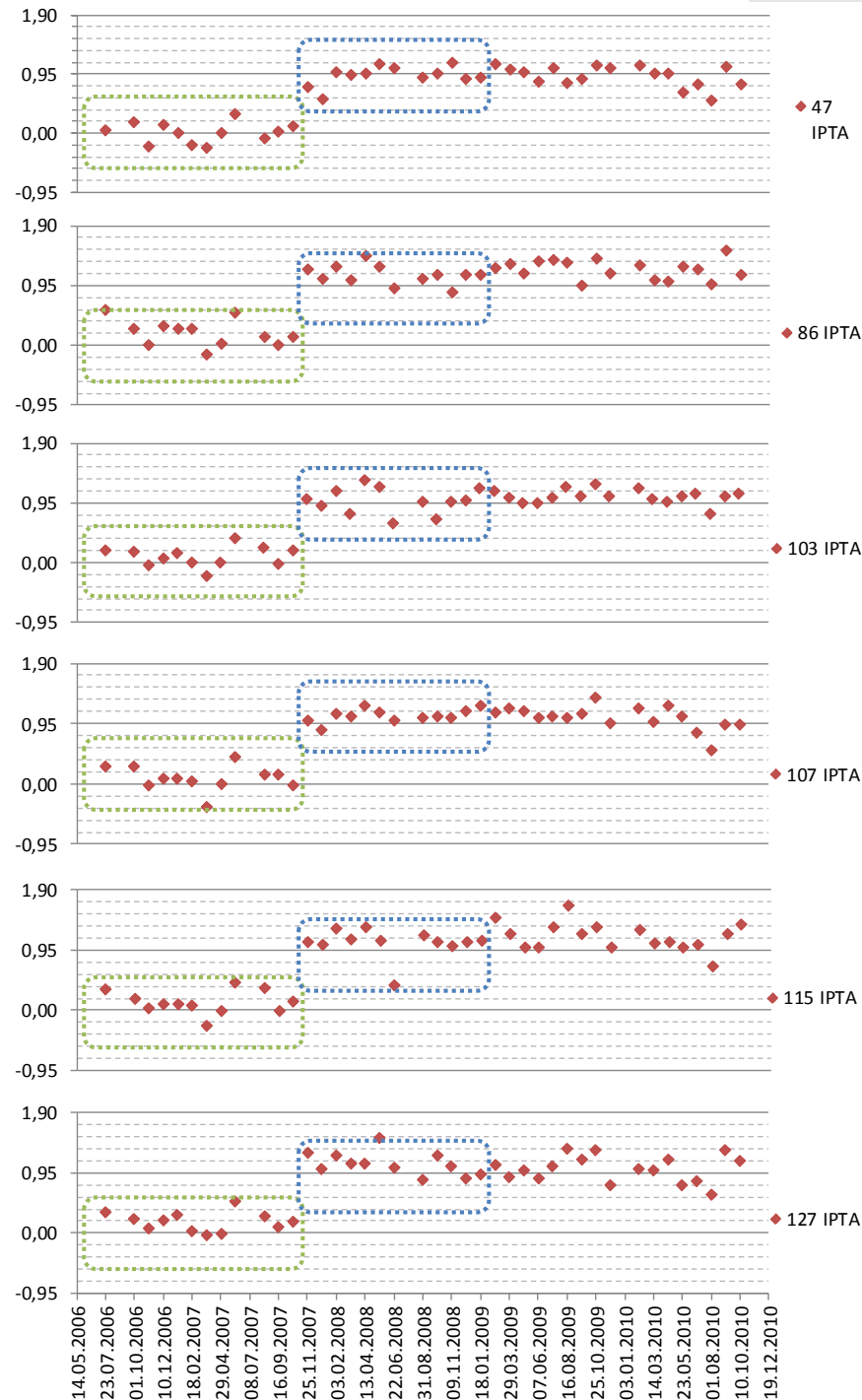


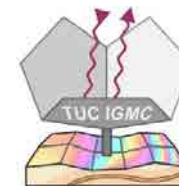
Experiment mit ENVISAT-Daten

Künstliche Anhebung von sechs Corner Reflektoren

Distanzscheibe mit 9.5 mm Dicke

Abweichungen : $-0,4 \text{ mm} \leq \Delta \leq +0,6 \text{ mm}$

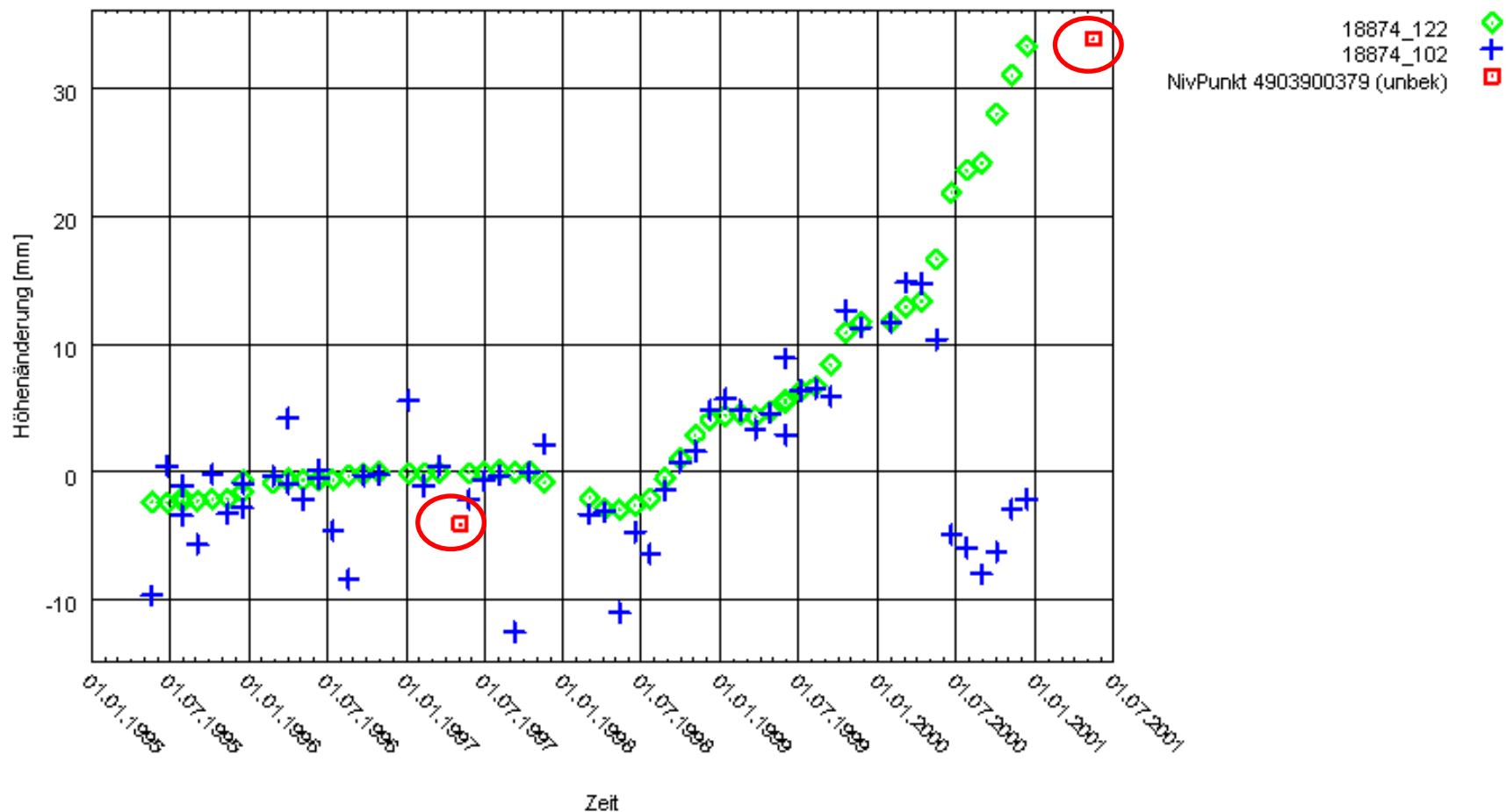


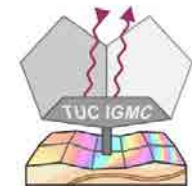


Kombination von Nivellement und Radarinterferometrie

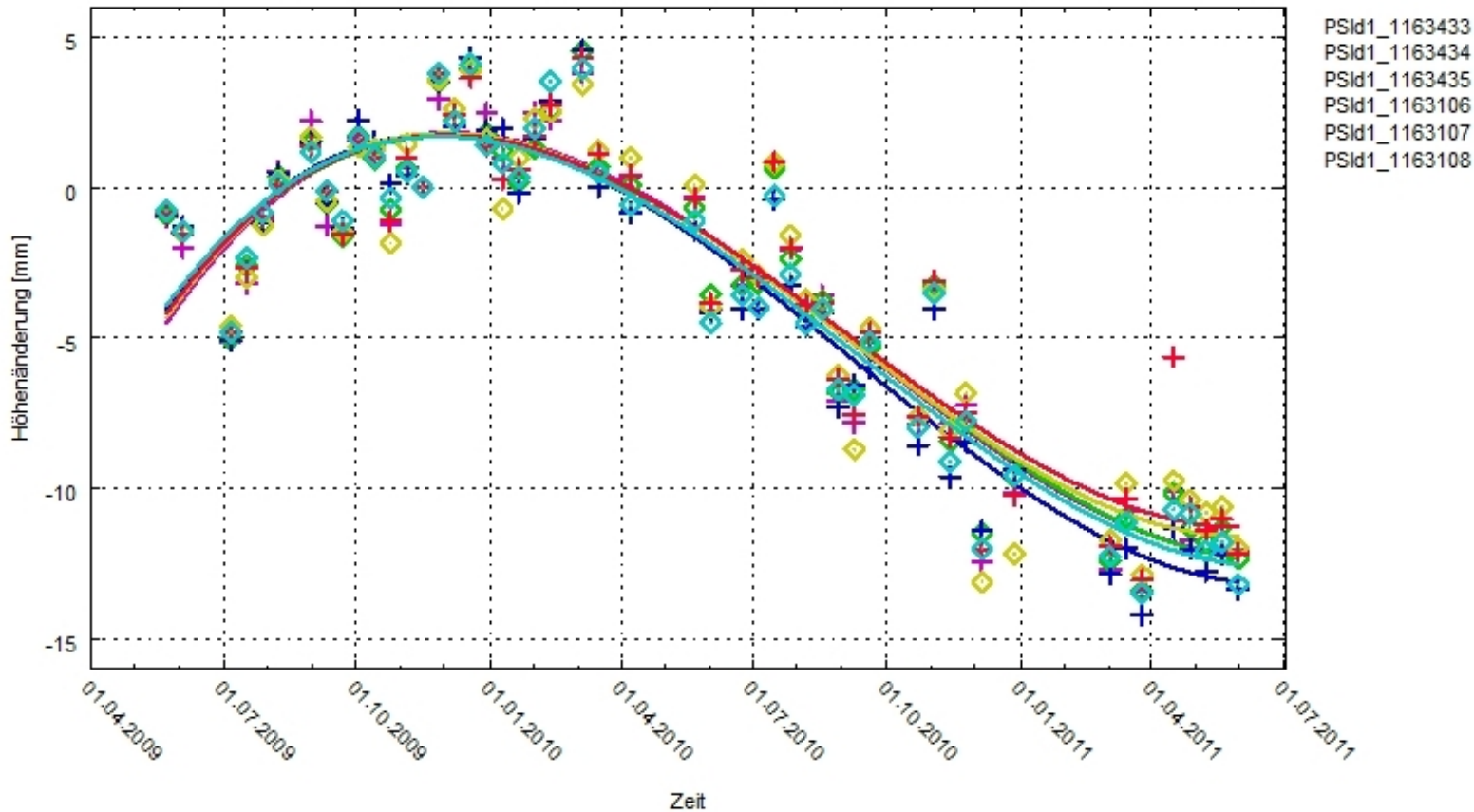
Ergänzung Nivellementsergebnisse durch PS-Punkt-Zeitreihen (ERS 1/2)

⇒ **Informationsgewinn** (und Überprüfung)

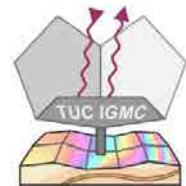




Trendermittlung durch Polynomausgleichung



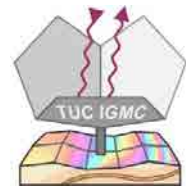
➡ Genauigkeitsableitung



Genauigkeiten radarinterferometrisch ermittelter Höhenänderungen

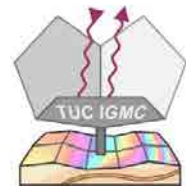
Sensor	Standardabweichung einer Höhenänderung [mm]
TerraSAR-X (Stripmap)	2 - 3
Radarsat-2 (Standard)	3 - 5
ERS-1/ -2	4 - 7
ENVISAT ASAR	4 - 7
ALOS PALSAR	13 - 15

Höhenänderungen, abgeleitet aus TerraSAR-X-Daten, besitzen Genauigkeit wie die eines Nivellement!



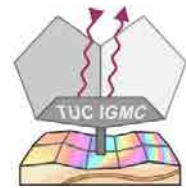
VORTEILE

- Unabhängig von Tageszeit, da aktives Verfahren; Strahlung durchdringt Dunst, Wolken,
- Messverfahren arbeitet **berührungslos**, d.h. Messobjekt muss nicht „begangen“ werden,
- Erfassung **flächenhafter und großräumiger** Höhenänderungen, anstatt punkt- oder linienhafter Messnetze, sowie gleichzeitig
- Erfassung **flächenhafter kleinräumiger** Höhenänderungen und von ausgewählten **Einzelobjekten**,
- **höhere räumliche Auflösung** der Ergebnisse (hohe Messpunktdichten),
- **höhere zeitliche Auflösung**, aufgrund der relativ vielen Wiederholungsmessungen pro Jahr (in Abhängigkeit vom Sensor),
- **Abgrenzung von Bereichen** mit und ohne Höhenänderung
- **Detektion** von lokalen Bereichen mit bisher **unbekannten Höhenänderungen**, die durch linien- und punkthafte Daten nicht erfasst werden,
- **retrospektive Erfassung** von Bodenbewegungen (ab 1991), falls Archivdaten vorhanden sind,
- Radarszenen (Intensitätsbilder und Phasenwerte) sind **bildhafte Dokumente** über einen Zustand des Betrachtungsgebietes zu einem Zeitpunkt (vergleichbar mit einem Luftbild).
- Je nach Anwendungsfall: Besseres Nutzen-Kosten-Verhältnis, unter Berücksichtigung gleicher räumlicher und zeitlicher Auflösung,



NACHTEILE GEGENÜBER TERRESTRISCHEN METHODEN

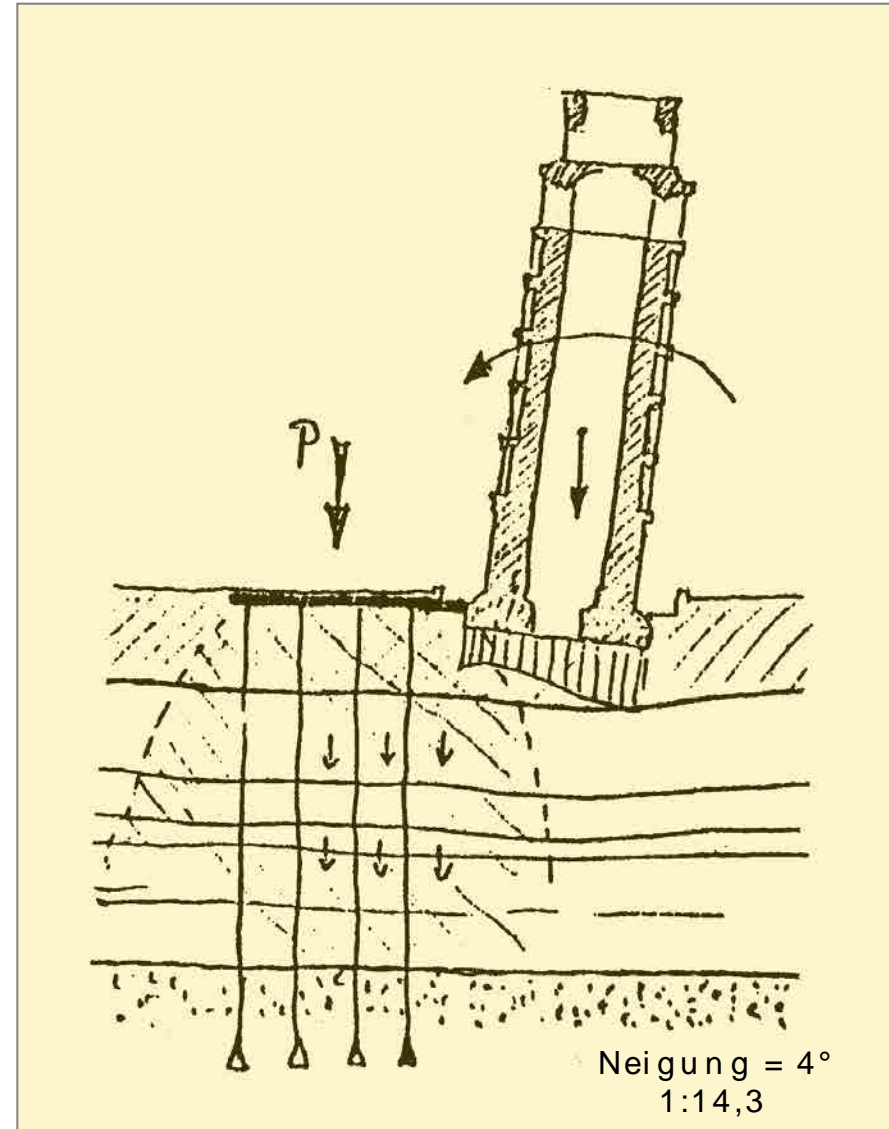
- **Räumliche Einschränkungen** bzgl. der Anwendbarkeit in Abhängigkeit von der Landnutzung, dem Bewegungsverhalten, den Objekteigenschaften und saisonalen Änderungen, der Aufnahmekonfiguration eines Sensors und zufällig auftretender Signalstörungen z.B. durch die Atmosphäre,
- Signalverluste in **Gebieten mit Vegetationsschichten** wegen den nicht bis zur Geländeoberfläche reichenden Eindringtiefen (Folge: keine flächendeckende Erfassung von Höhenänderungen, räumliche Lücken, inhomogene Informationsverteilung),
- Schwierigkeiten bei der exakten **Identifizierung** des Objekt-„Punktes“ (im Gegensatz zu einem vermarkten Messpunkt), von dem das Bewegungssignal kommt,
- Anwendung, Auswertung und Analyse sind hochkomplex ⇒ Spezialkenntnisse



Danke für Ihr Interesse!

Bergbaufremde Ursachen für Setzungsschäden an Gebäuden

Prof. Dr.-Ing. K. J. Witt



Ursachen und Indikation von Setzungsschäden

- *Einführung*
- **Setzungen und Hebungen**
- **Einwirkungsbedingte Ursachen**
 - Laständerungen*
 - Erschütterungen*
 - großräumige Verformungen*
- **Widerstandsbedingte Ursachen**
 - Schrumpfen / Quellen / Frost*
 - Aufweichen*
 - Zersetzung/Verwitterung*
 - Innere Erosion*
- **Zusammenfassung**

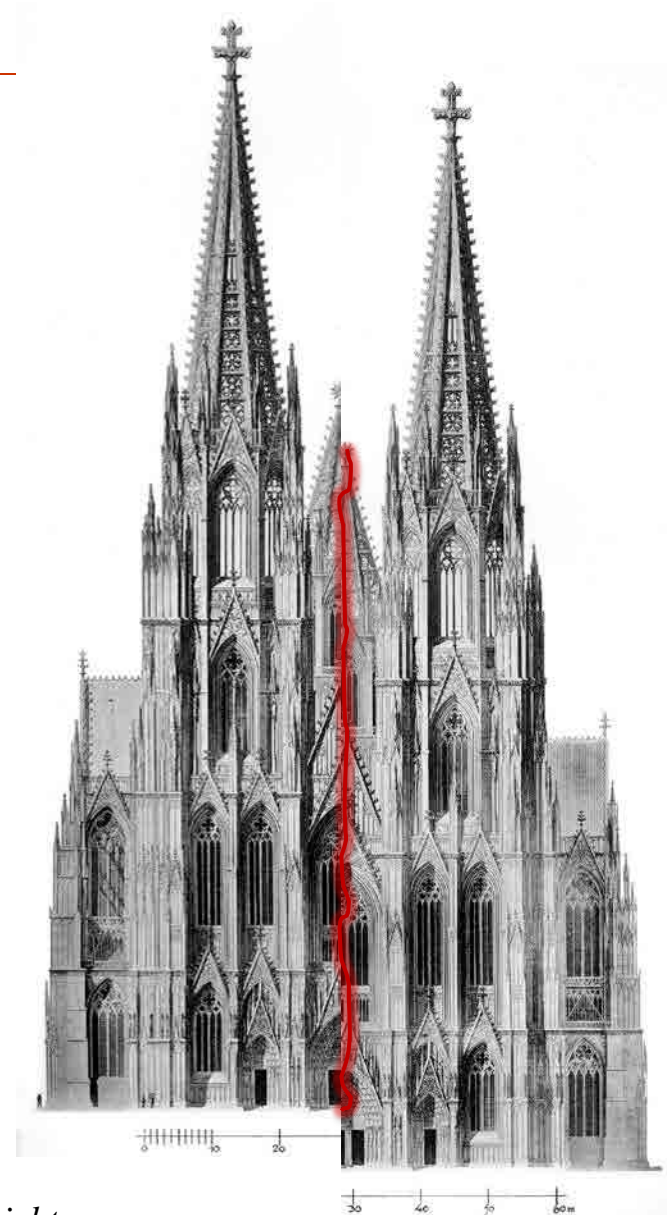
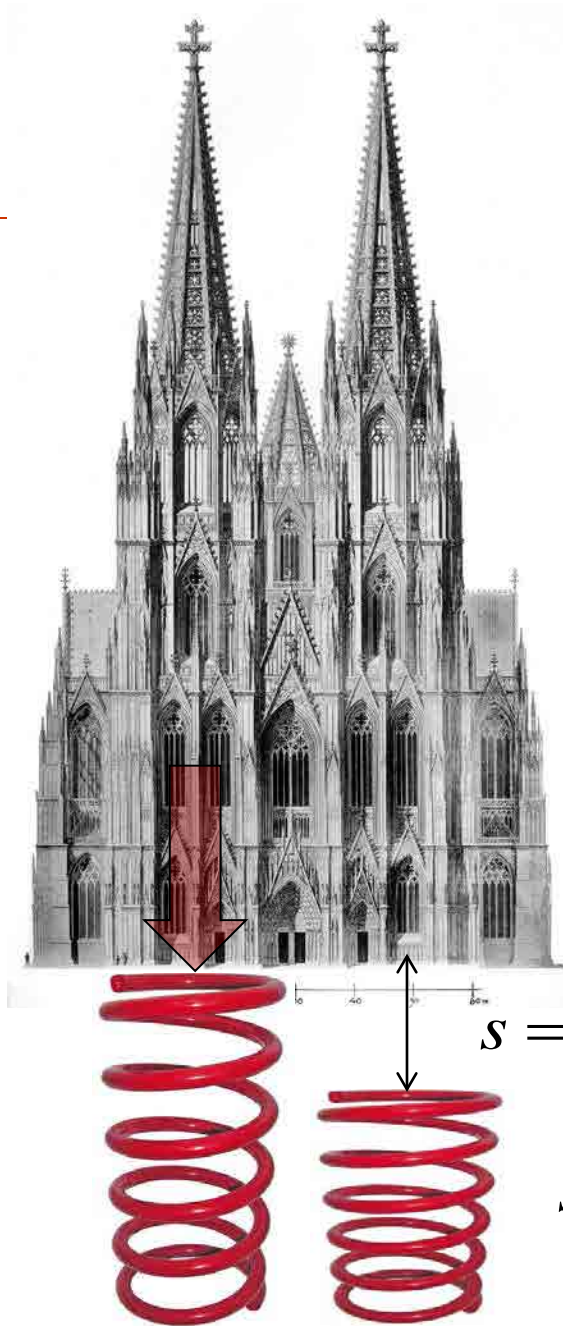


Bild: Hasak, M.: Der Dom zu Köln - Bild 18 Westansicht

Setzungen



Kompression durch Zusatzlast

Schrumpfen von Böden

Vernässung bindiger Böden

Bodenentzug, Erosion

Grundwasserabsenkung

Zersetzung organischer Anteile

Erdfall

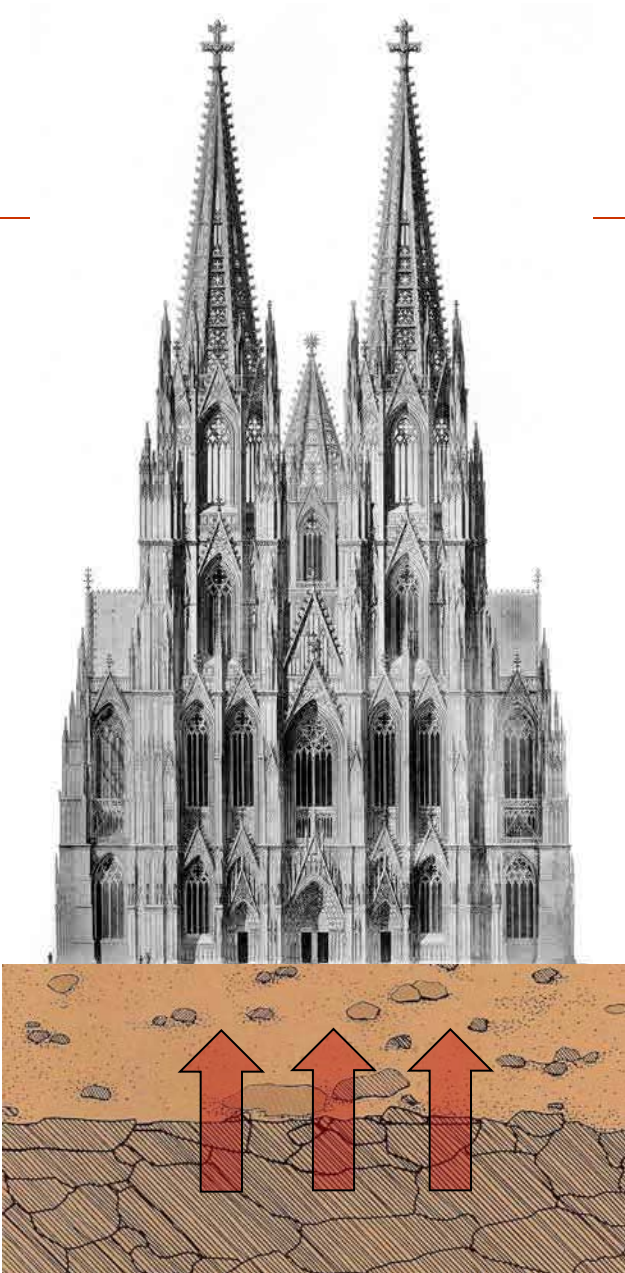
$$s = \frac{F}{D}$$

$$s = \varepsilon \cdot d = \frac{\Delta\sigma}{E_s}$$

Hebung

Quellen bindiger Böden

Frosthebung



Verträglichkeit von Relativsetzungen

DIN EN 1992 (Eurocode 2): Setzungen sind Einwirkungen



β

$$\tan \beta_{\max} = 1/150 ; \beta_{\max} = 0,38^\circ$$

Verträglichkeit von Relativsetzungen

Potentieller Schaden <i>Bjerrum, 1963</i>	β_{\max}
Grenzwert Mauerwerk, Risse in Wand	1/150
Gefährdung der Struktur, allgemein	1/150
Erkennbare Neigung bei hohen Gebäuden	1/250
Risse in tragenden Wänden	1/300
zuverlässige Rissvermeidung	1/500
Strukturprobleme ausgesteifter Rahmen	1/600

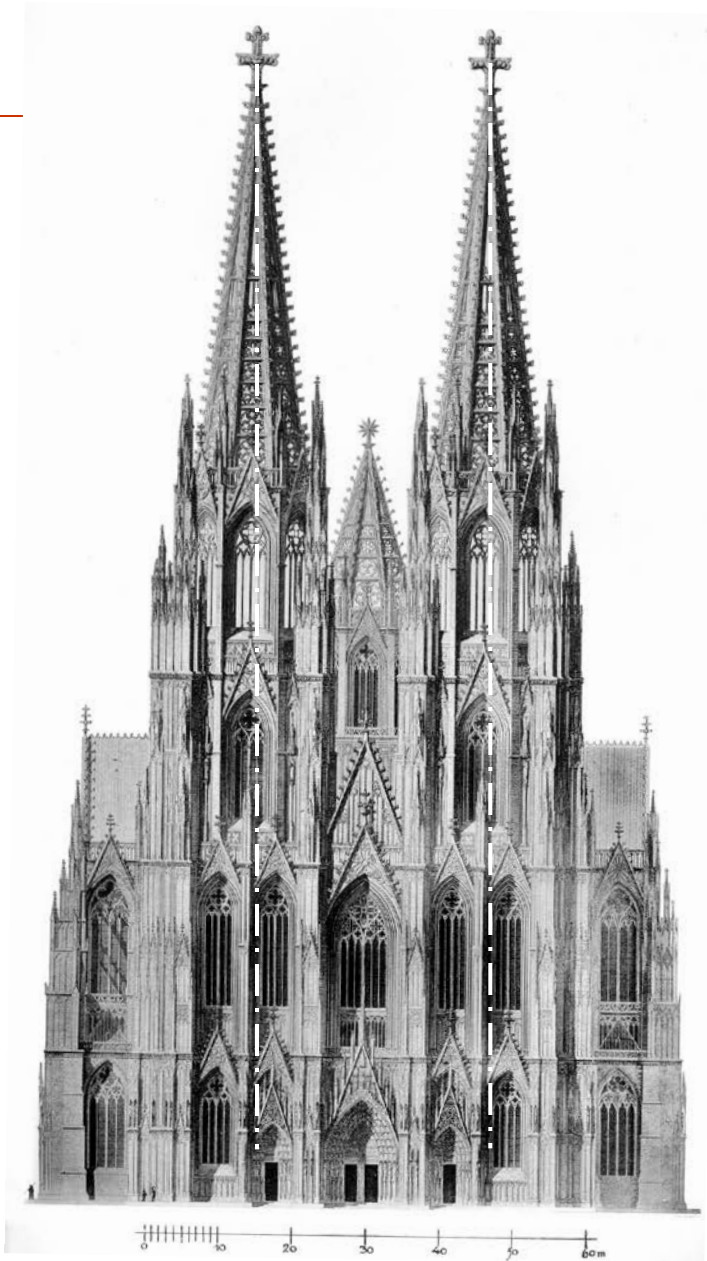
Fundamentabstand 6 m: 1/150 \rightarrow $\Delta s = 40$ mm

Verträglichkeit von Relativsetzungen

Grenzwerte EC Standardisierung	Größe
Zielwert Streifenfundament	< 50 mm
Zielwert Einzelfundament	< 25 mm
Größe Setzung Einzelfundamente	50 mm
Größe Relativsetzung Einzelfundamente	20 mm
Relativsetzung Rahmen, flexible Wände/Fassade	10 mm
Größe Schiefstellung	1/500

Fundamentabstand 6 m 1/500 $\rightarrow \Delta s = 12 \text{ mm}$

Verträglichkeit von Relativsetzungen



Rissvermeidung

1:500 $\beta = 0,115^\circ$

Δs Westfassade = 13,3 cm

Turmauslenkung = 31,4 cm

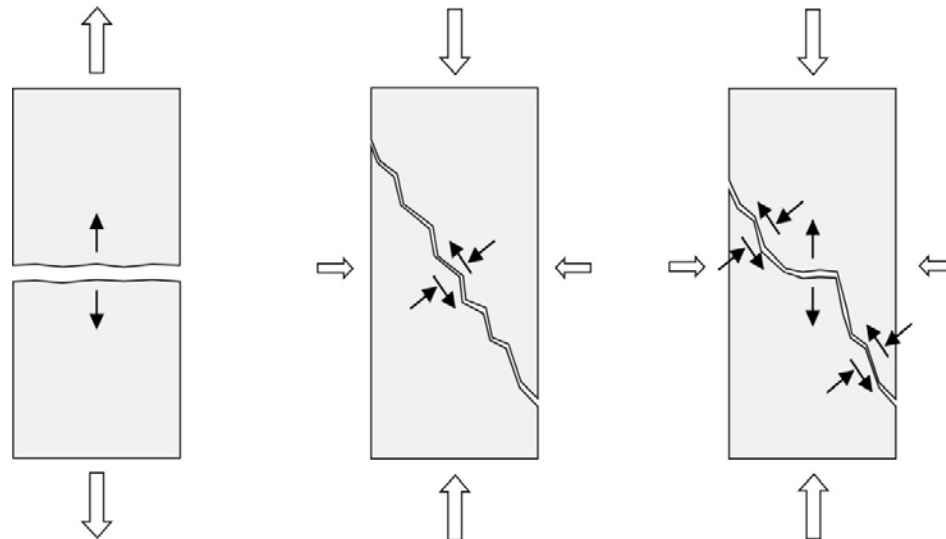
Δ Turmhöhe = 6,6 cm

Bild: Hasak, M.: Der Dom zu Köln - Bild 18
Westansicht

Analyse der Ursachen von Setzungsschäden

... *Grundsätzlich* ist das Gebäude in seiner Gesamtheit zu betrachten, die Interaktion der Tragstruktur mit dem Baugrund. Denn die Ursache von Setzungsschäden ist nie allein der Baugrund, sondern immer die wechselseitige Beeinflussung von Gründung und Bauwerk.

Am Anfang steht die Analyse der Tragstruktur der Risse in ihrer lokalen und zeitliche Ausprägung



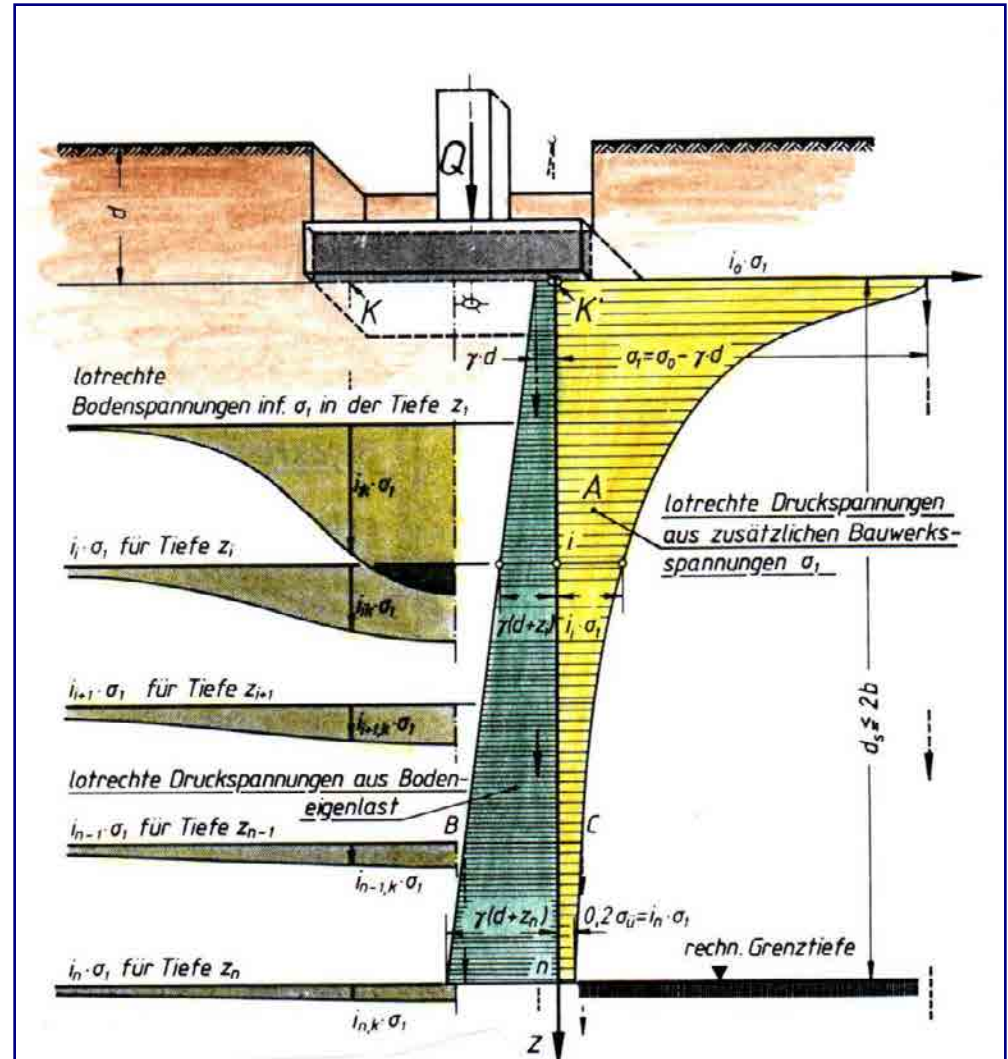
Setzungen infolge Zusatzlast

Steifemodul $E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$

Setzung $s = \sum \frac{\Delta\sigma_i}{E_{s_i}} di$

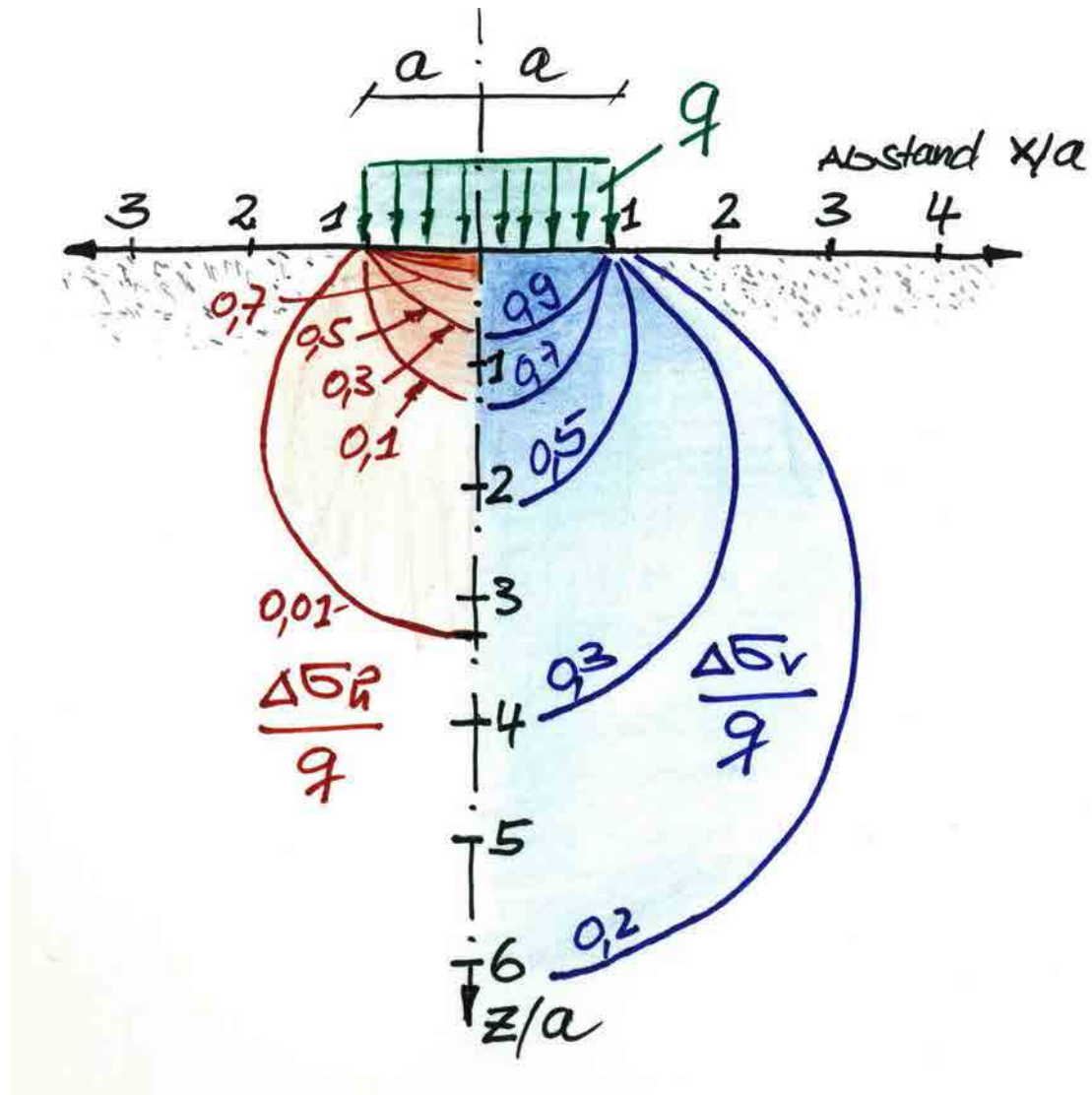
z.B.: Kies.. $E_s = 80-150 \text{ MN/m}^2$

Lößlehm $E_s = 8-15 \text{ MN/m}^2$

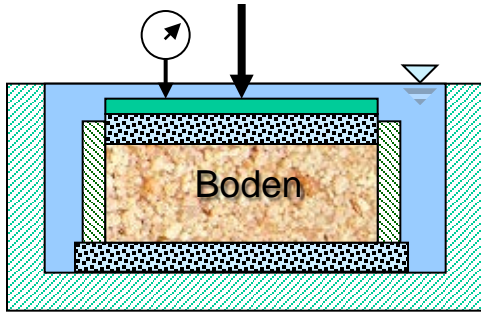


Setzungen infolge Zusatzlast

Lastausbreitung unter Streifenfundament

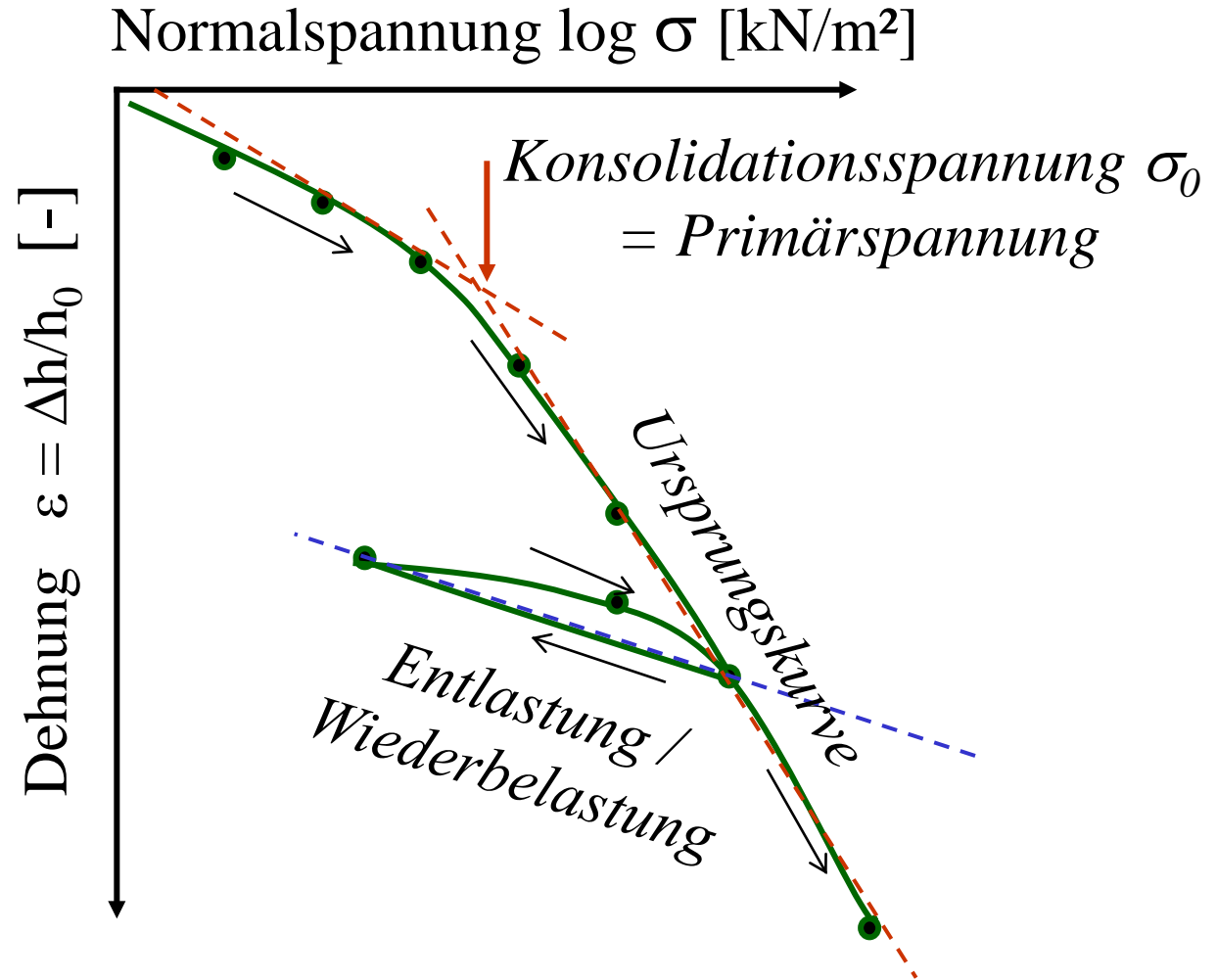


Setzungen infolge Zusatzlast



Steifemodul

$$E_s = \frac{\Delta\sigma}{\Delta\varepsilon}$$

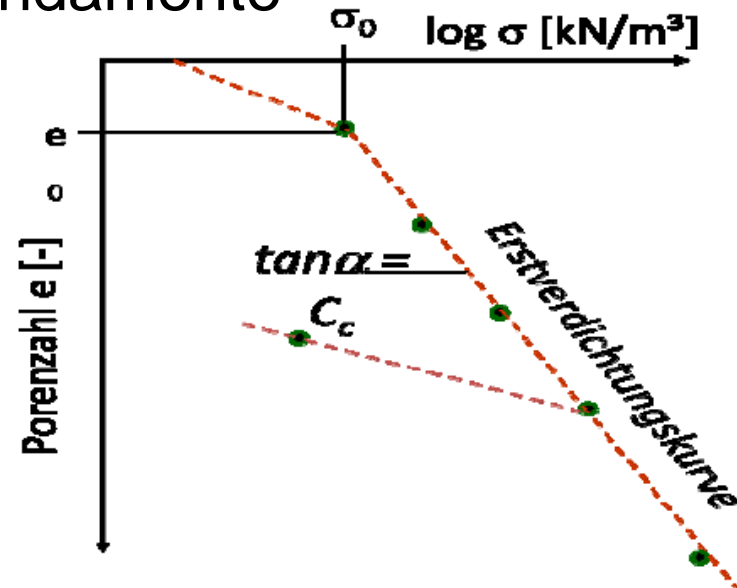


Setzungen infolge Zusatzlast und Spannungsänderungen

Ursachen von Zusatzlasten/Entlastungen

- Nutzungsänderungen im Bauwerk
- Erhöhte äußere Einwirkungen, Wind/Schnee
- Alterung der Tragstruktur, Lastumlagerung
- Setzungen benachbarter Fundamente
- Nachbarbebauung
- Abgrabungen §909 BGB
- Grundwasserabsenkung,
Grundwasseranstieg

→ ... *alles hat seine Wirkung*



Setzungen infolge Erschütterungen

durch benachbarte Baumaßnahmen
durch Verkehr
durch Maschinen

Effekt

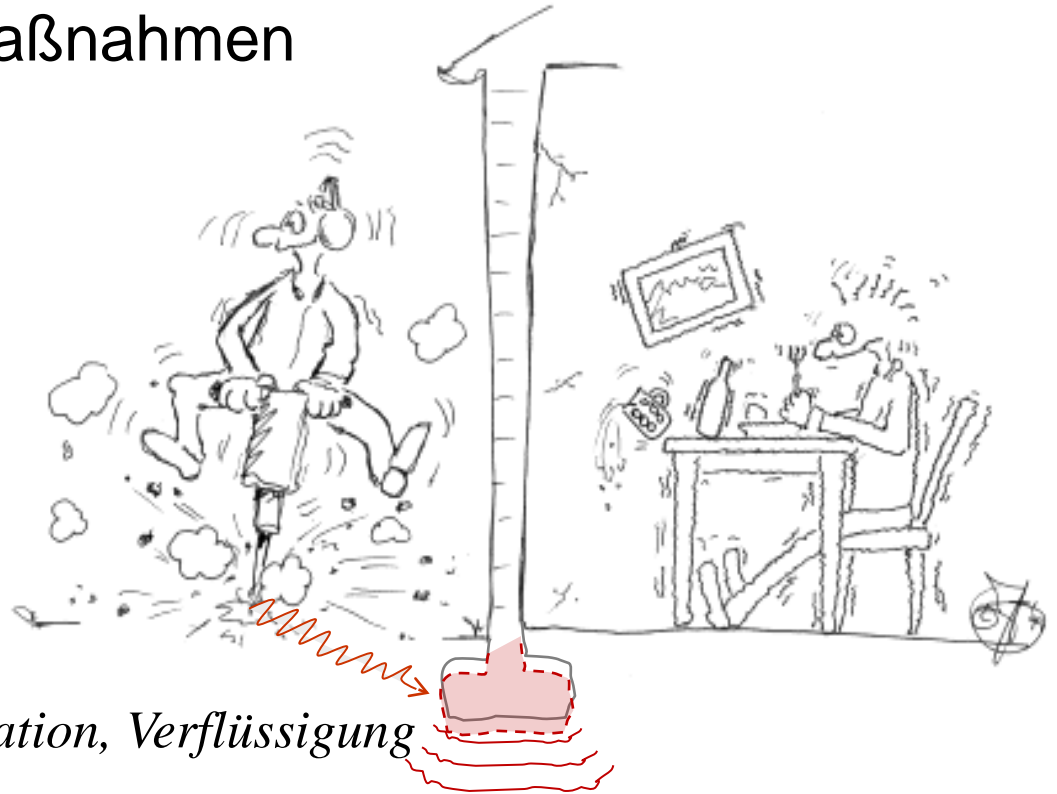
*Aufhebung effektiver Spannungen,
Trägheitskräfte*

Akkumulation plastischer Deformation, Verflüssigung

problematisch vorwiegend nichtbindige Böden

DIN 4150-3:1999-02 : Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

http://www.bvfs.at/htm/u/Sch_ers.htm



Setzungen infolge Zusatzlast oder Erschütterungen

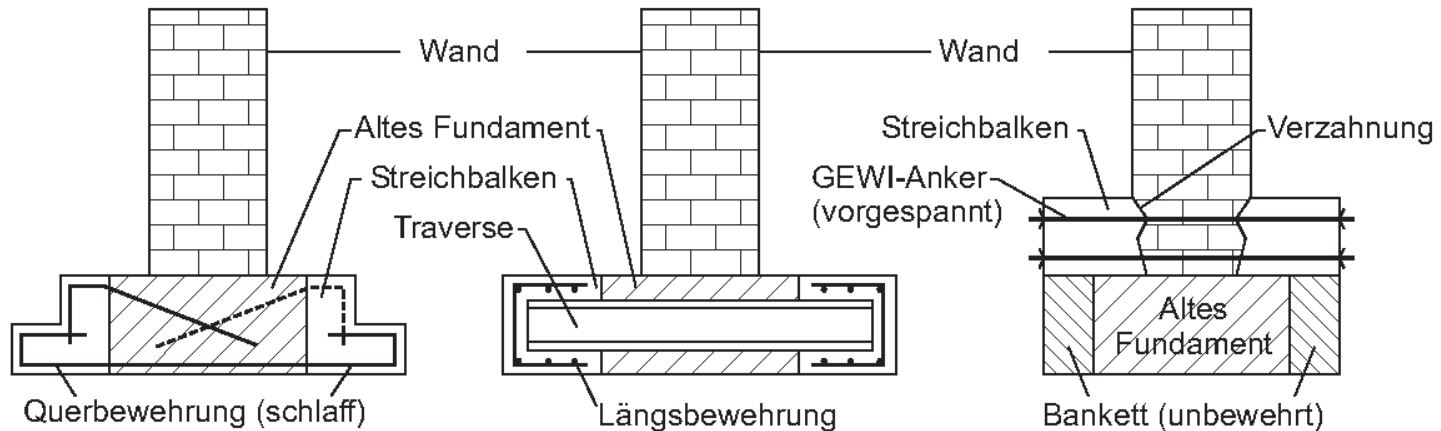
Indikation

Es besteht kein grundsätzliches Tragfähigkeitsproblem

Verbreiterung der Fundamente (vorher)

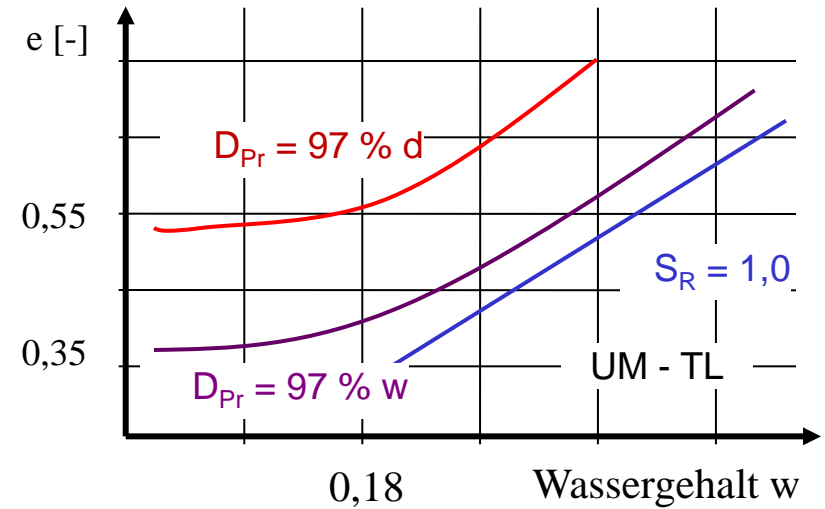
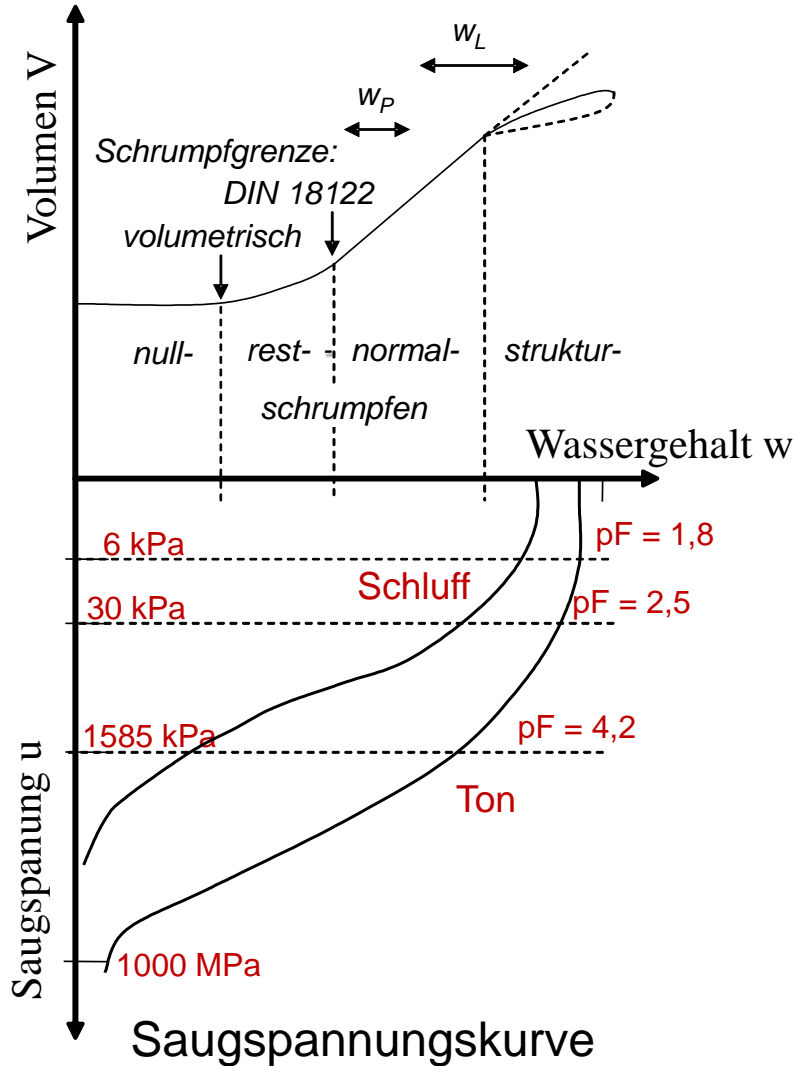
Akzeptieren der Setzungen nach Abklingen (nachher)

Hebungsinjektionen (nachher)

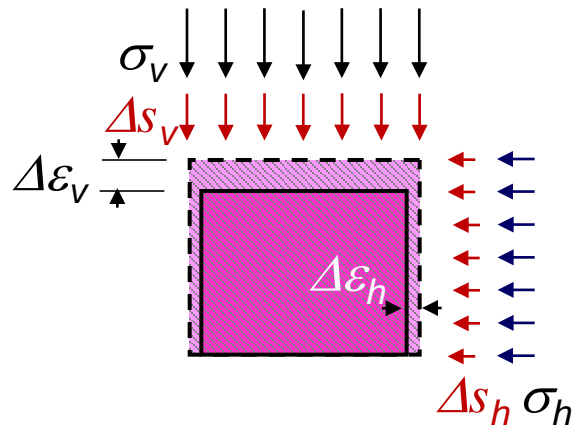


Schrumpfen und Quellen bindiger Böden

bodenmechanische Effekte

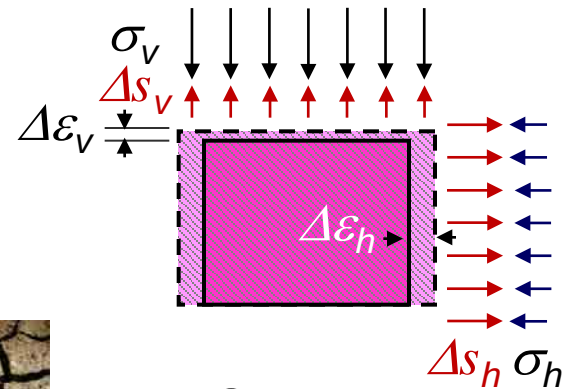


Schrumpfen und Quellen bindiger Böden zyklische Effekte



Schrumpfen

$$\varepsilon_v > \varepsilon_h$$



Quellen

$$\varepsilon_h > \varepsilon_v$$

Bodenphysikalische Ursache

Thermisch induzierte Feuchteschwankungen

Feuchteentzug durch Vegetation $\rightarrow S_R$ konstant, V nimmt ab

Bewässerung durch Infiltration $\rightarrow S_R$ konstant, V nimmt zu

Schrumpfen und Quellen bindiger Böden

sensible Böden

Quell- Schrumpf- Potential	Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$ [%]	Fließgrenze w_L [%]	Tongehalt < 0,002 mm [%]	Gruppe
Sehr hoch	> 35	> 70	> 60	TA, OT
hoch	25 - 40	50 - 70	> 50	UA, TA
mittel	15 - 28	35 - 50	< 30	TM, OU
gering	< 15	20 - 35	< 20	TL, UL, SU

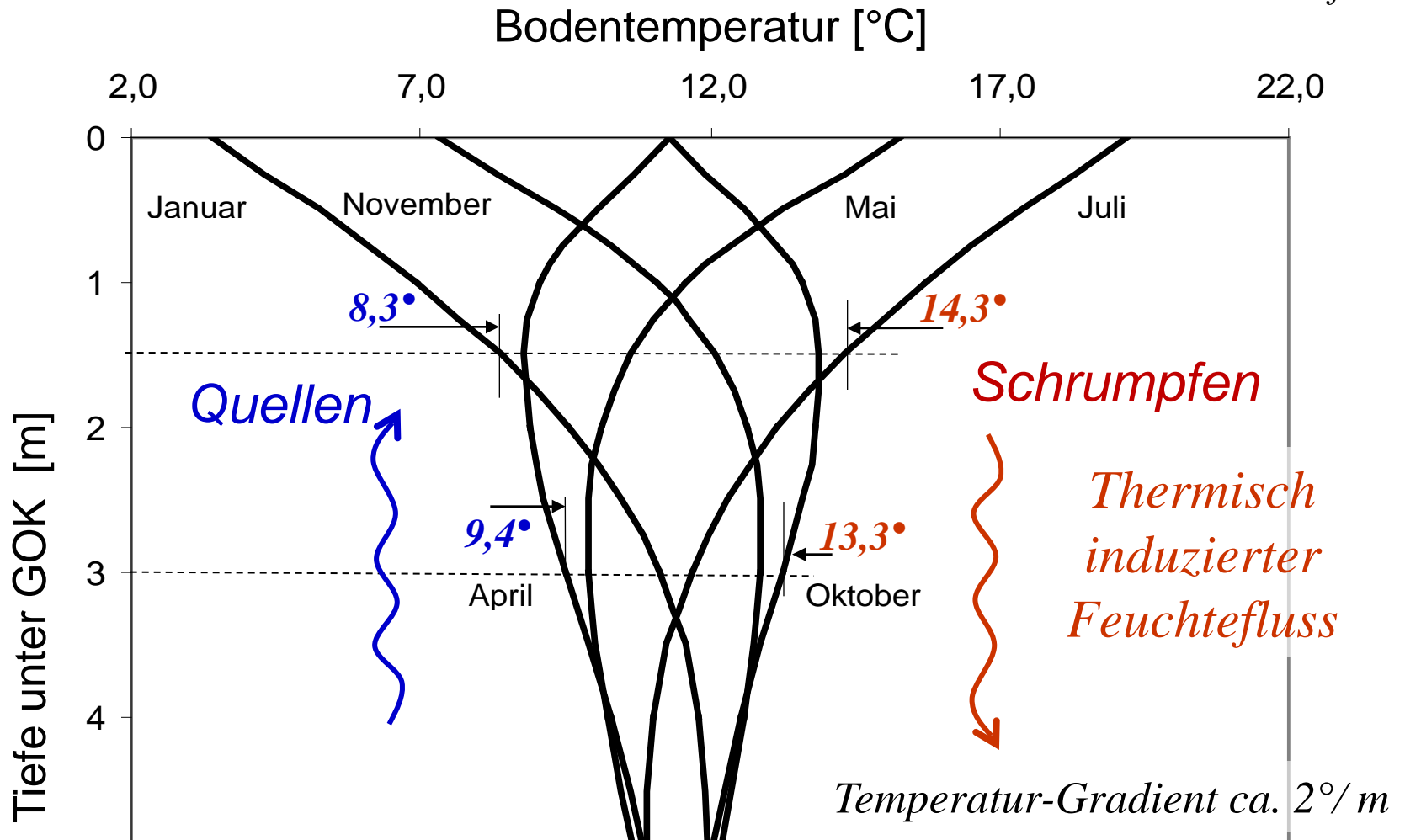
Quellen sulphathaltiger natürlicher Böden und Recyclingbaustoffe

Eigene Erfahrung, sowie Auswertung von Holtz, 1959; Anderson & Lade, 1981; in Bowles, J. E: Foundation Analysis and design, 5th ed. 1996, Mitchell, J. K. & Soga, K, 2005: Fundamentals of Soil Behavior, 3rd ed. J. Wiley & Sons

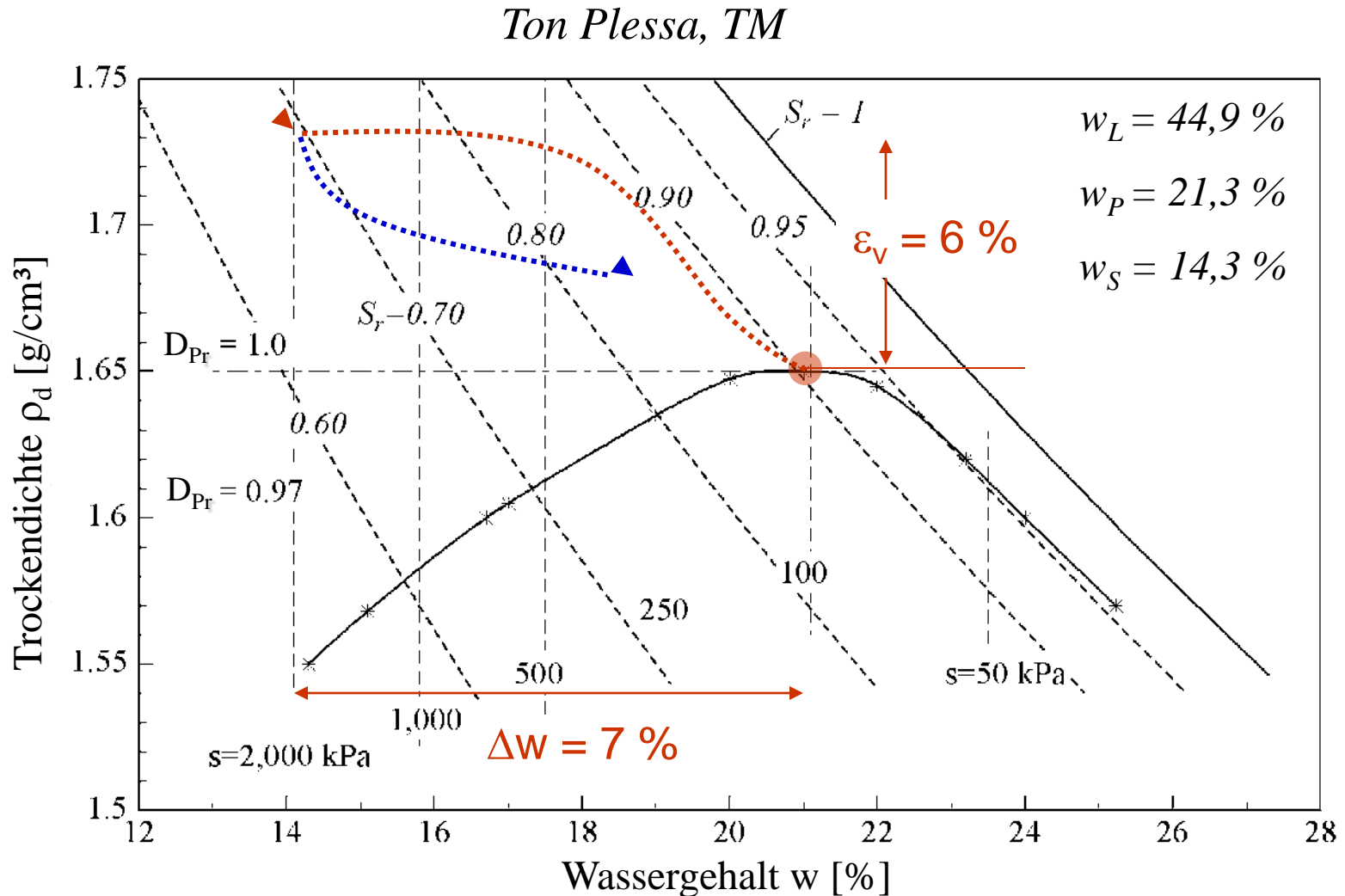
Temperaturverlauf im Boden

30-jähriges Mittel

Wetterdaten DWD,
Düsseldorf

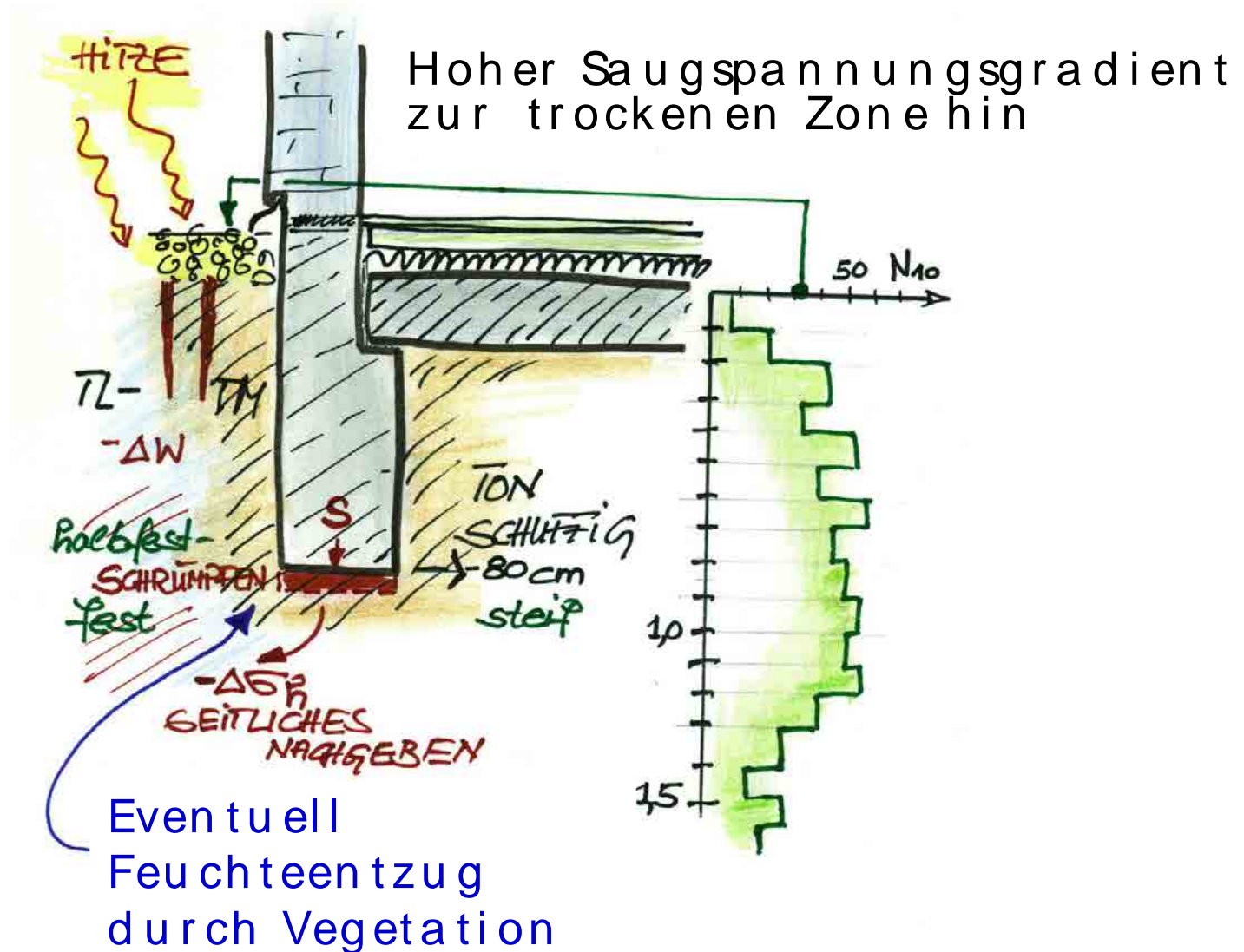


Trocknen bindiger Böden

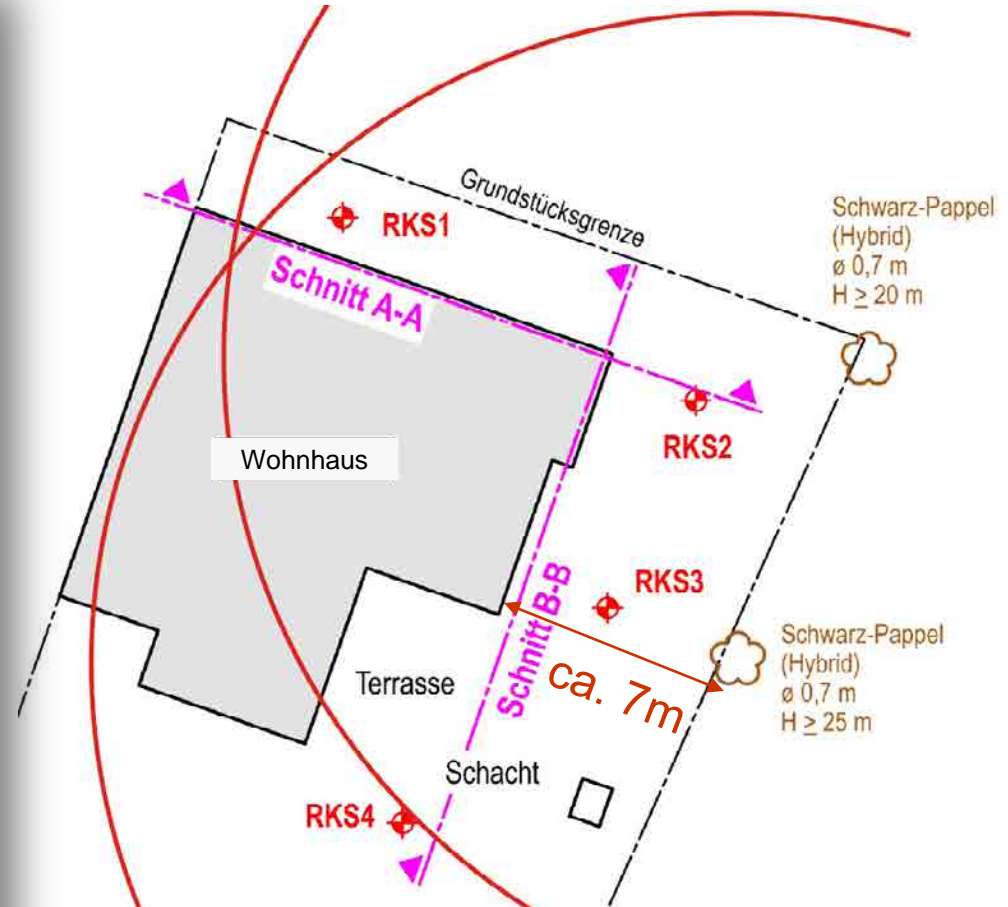


Thermisch und spannungsinduzierter Feuchtefluss

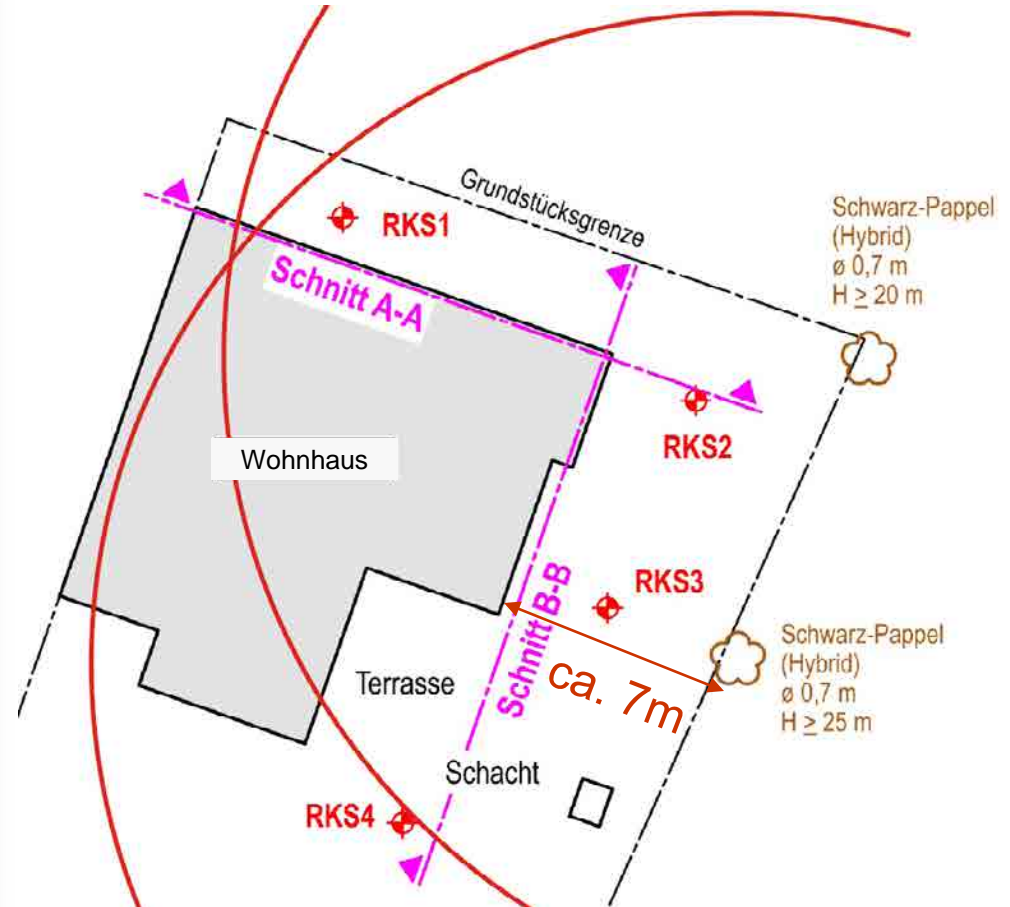
Ursache



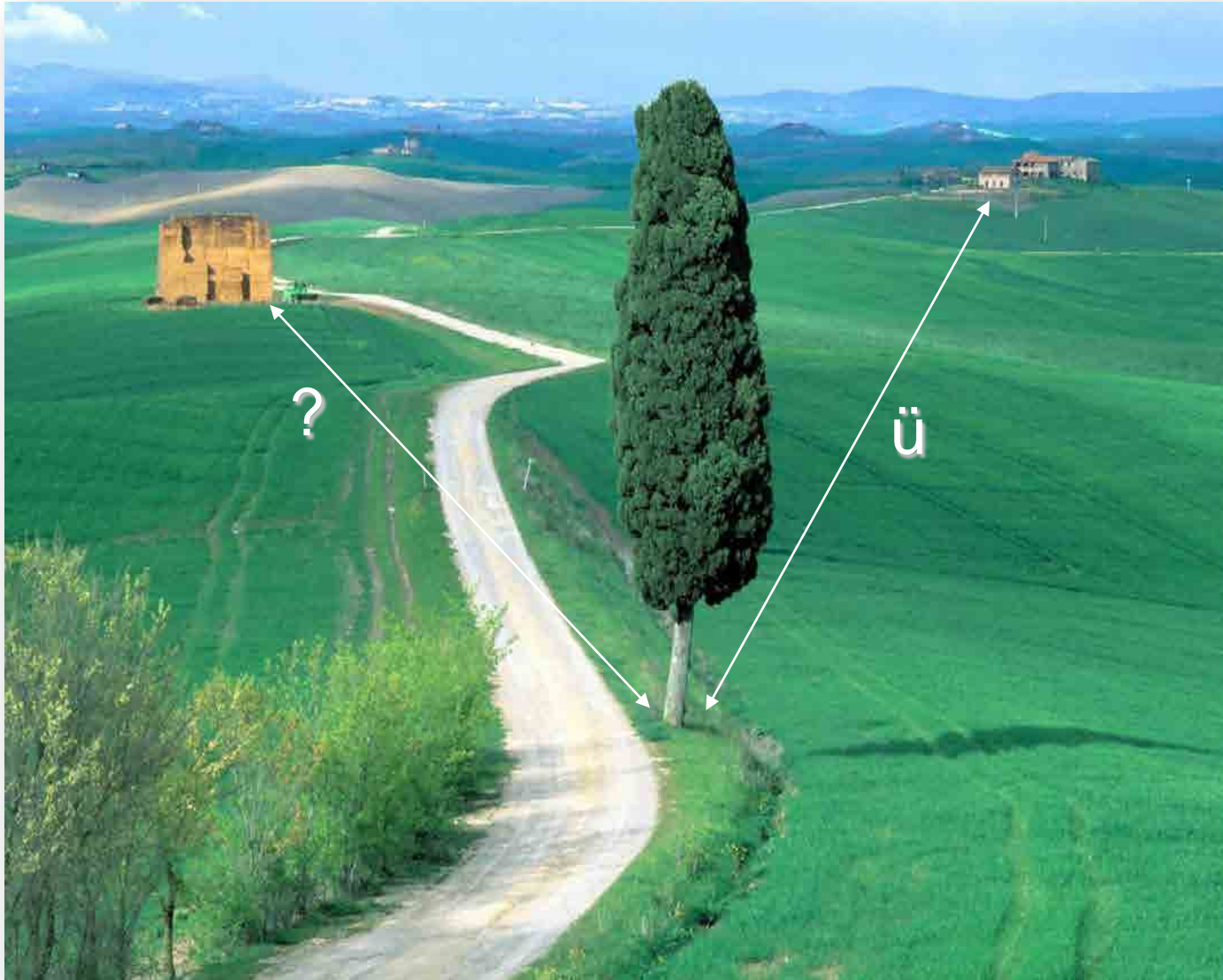
Feuchteentzug durch Vegetation *Beispiel*



Feuchteentzug durch Vegetation *Beispiel*



Feuchteentzug durch Vegetation *sicherer Abstand ?*



Feuchteentzug durch Vegetation



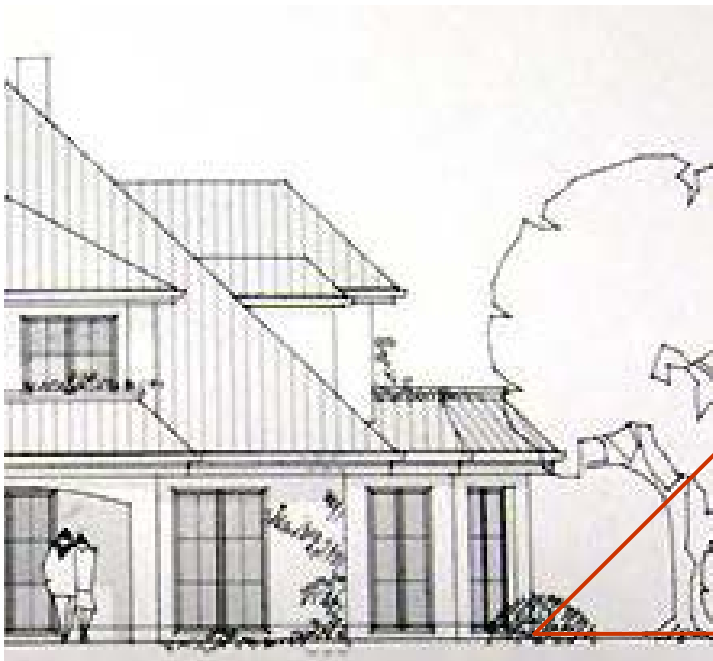
Sicherer Mindestabstand	[m]
Weide	30
Pappel	25
Roßkastanie	20
Esche, Linde, Ahorn	17
Buche	13
Obstbäume, Kirsche, Apfel, Weißdorn	10

Bullivant, R. A. u. Bradbury, H. W. 1996: Underpinning. Blackwell Science

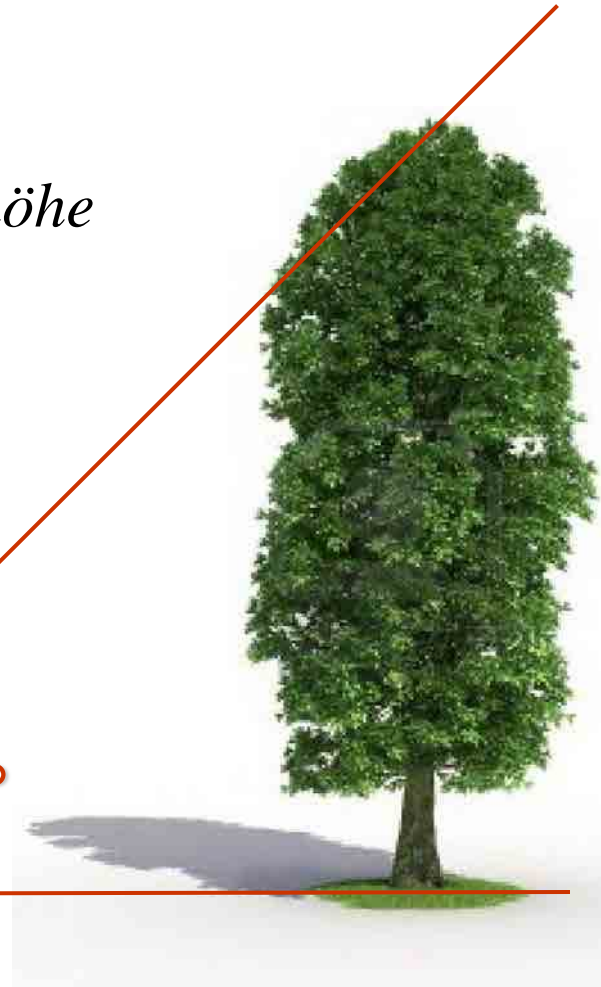
Feuchteentzug durch Vegetation *sicherer Abstand*

Faustregel

Mindestabstand = Baumhöhe



45°



Schrumpfen und Quellen

Indikation

Strategie

Vermeidung von unverträglichen Feuchteschwankungen
in der Lastzone der Gründung

Tiefergründung traditionell (DIN 4123)

Hebungsinjektion nach Schrumpfen

Bewässerung bei Schrumpfen

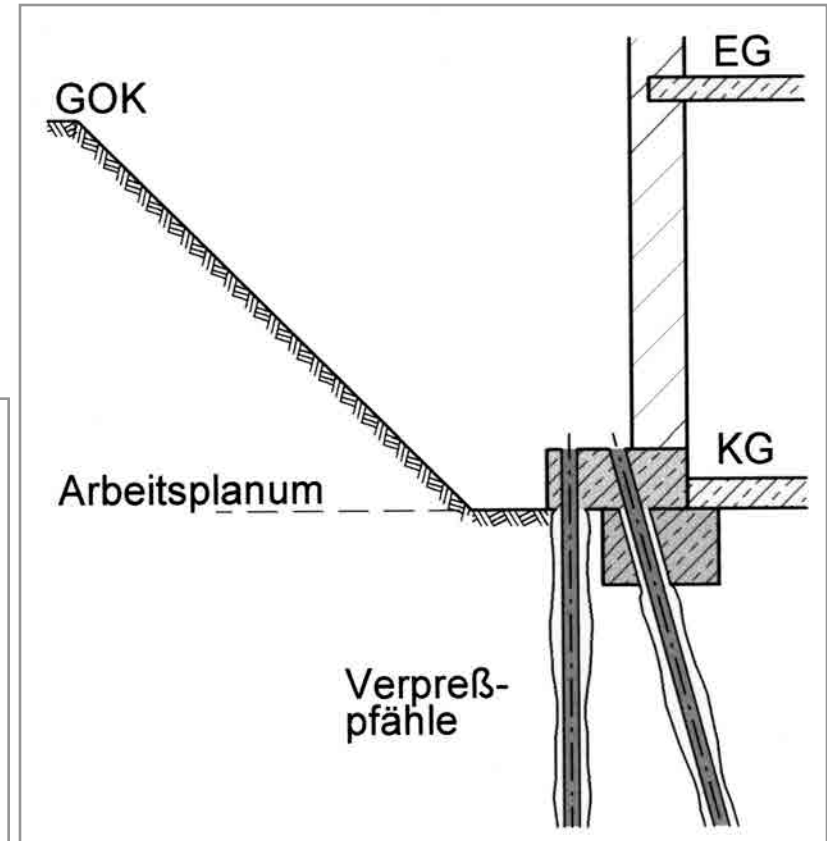
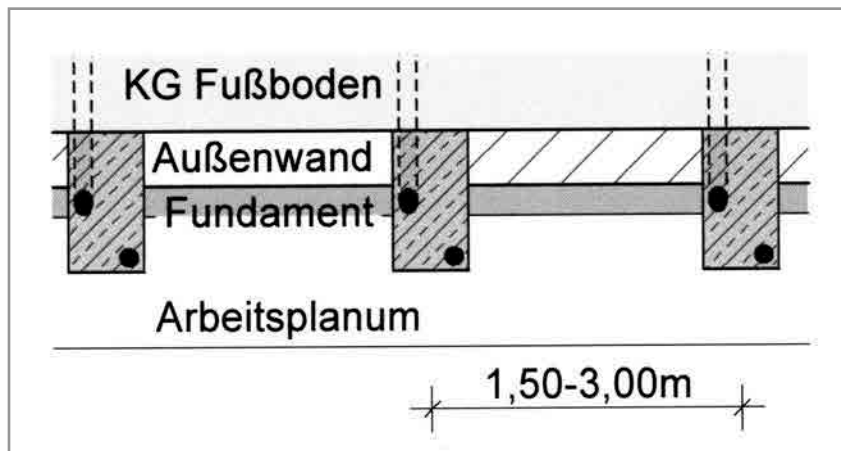
Nachgründung mit Pfählen (bei Quellen zugfeste Verbindung)

Wurzelsperre bei Vegetationseinfluss

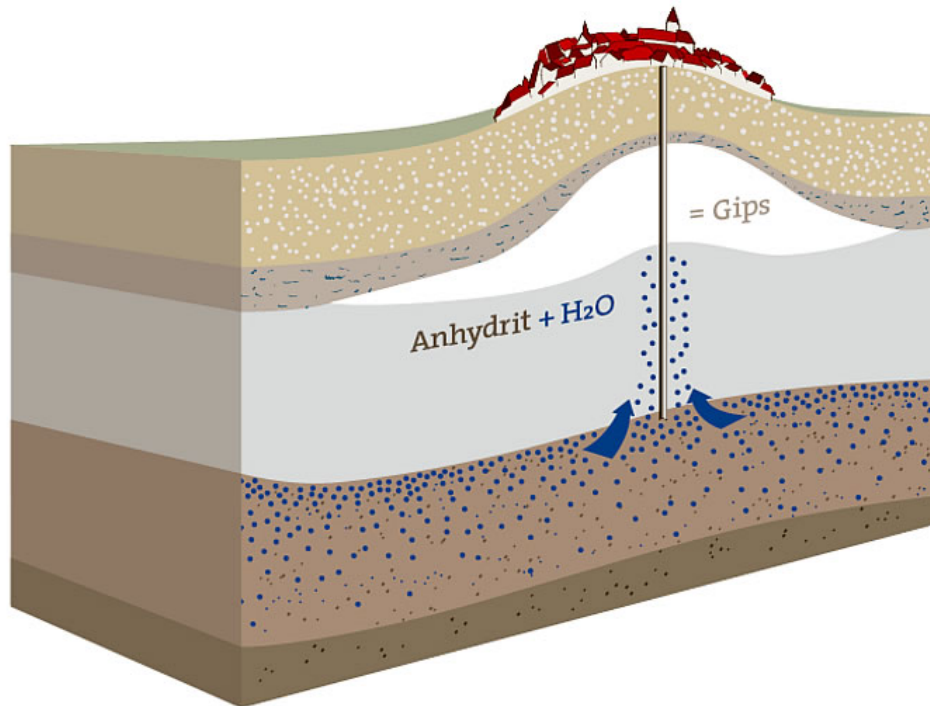
Entfernen oder Rückschnitt der Vegetation

Schrumpfen und Quellen Indikation

Kurzer Balken (Außen)



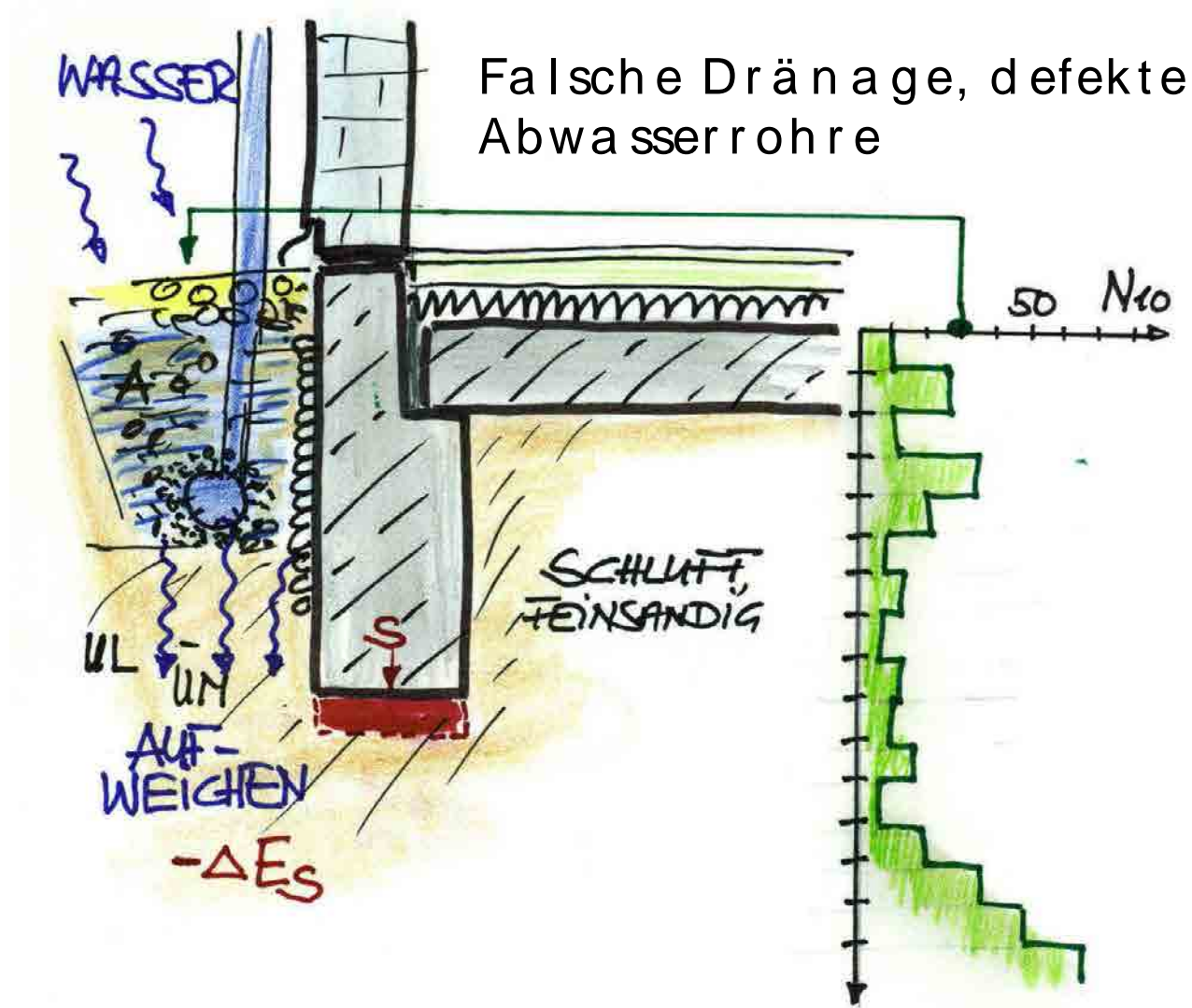
Quellen natürlicher Bodenschichten



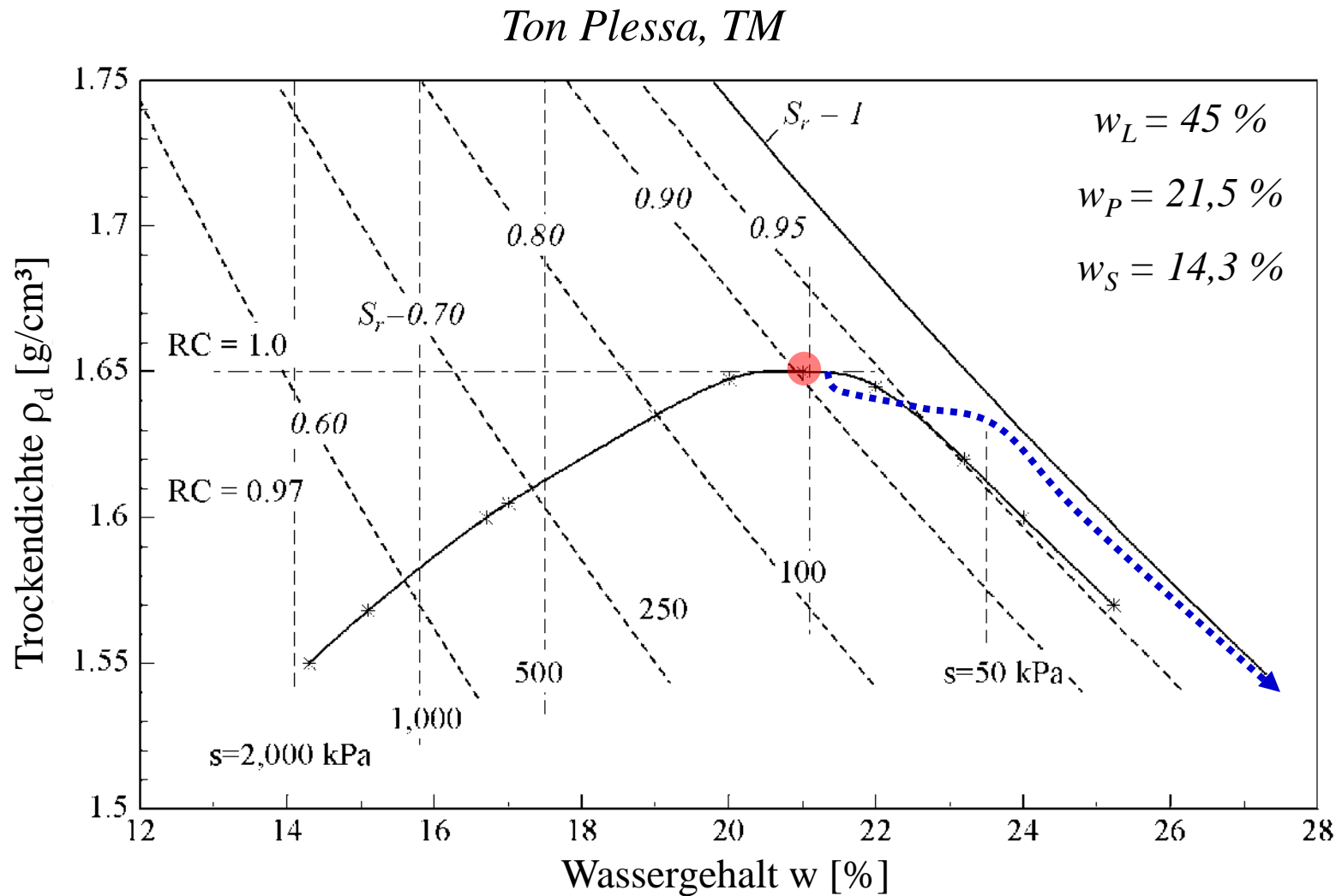
(Erd-) wärmende Grüße aus
Staufen im Breisgau

Vernässung schwach bindiger Böden

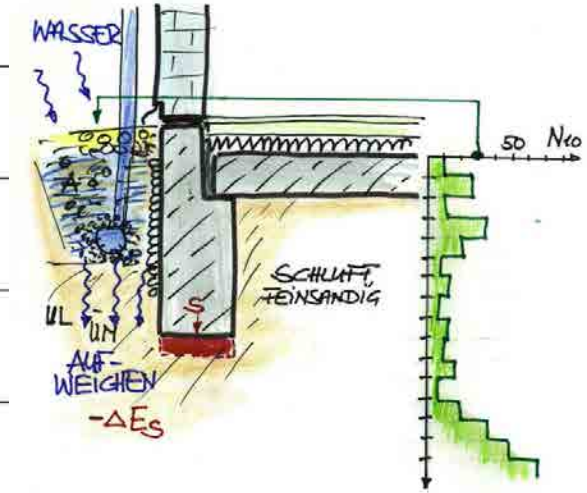
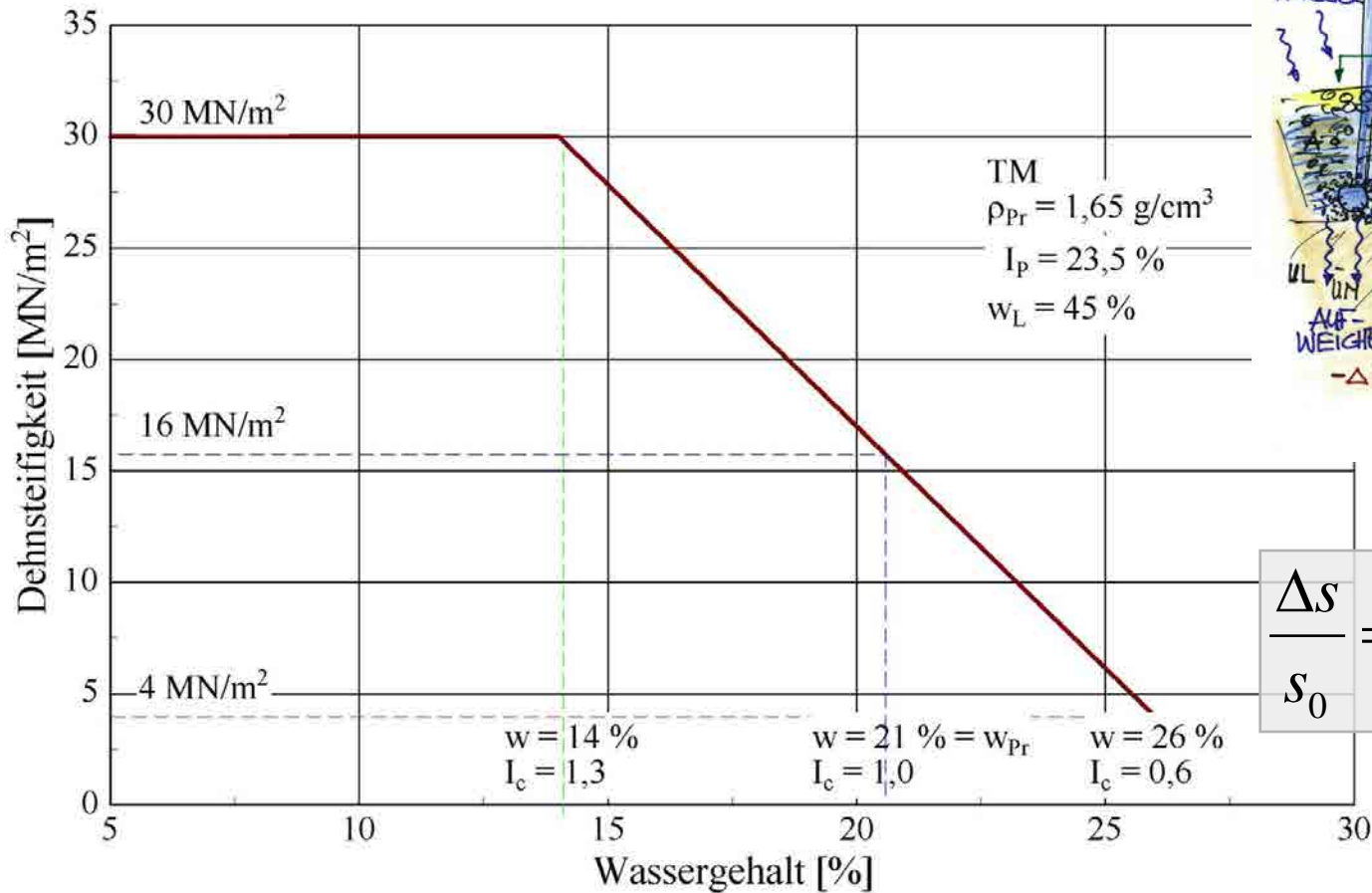
Ursache



Vernässung schwach bindiger Böden



Vernässung schwach bindiger Böden



$$\frac{\Delta s}{s_0} = \frac{s_1}{s_0} - 1 = \frac{E_0}{E_1} - 1$$

Besonders empfindlich sind leichtplastische und gemischtkörnige Böden mittlerer Wasserdurchlässigkeit

Vernässung schwach bindiger Böden

Indikation

Strategie : Vermeidung, Beseitigung
Tiefergründung in tragfähigen Baugrund

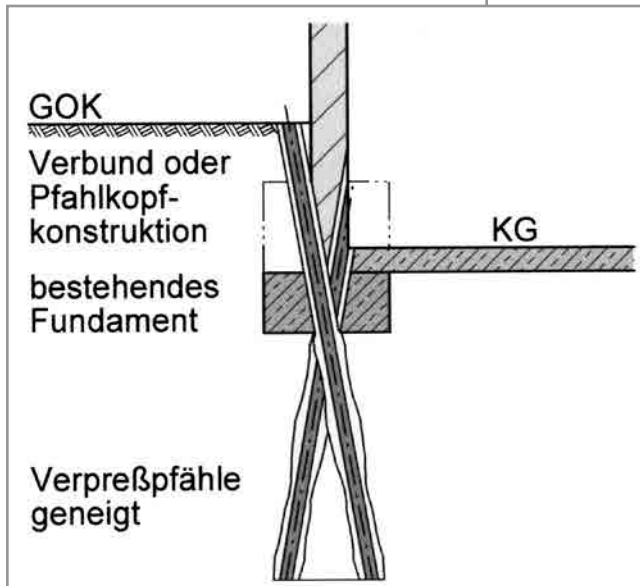
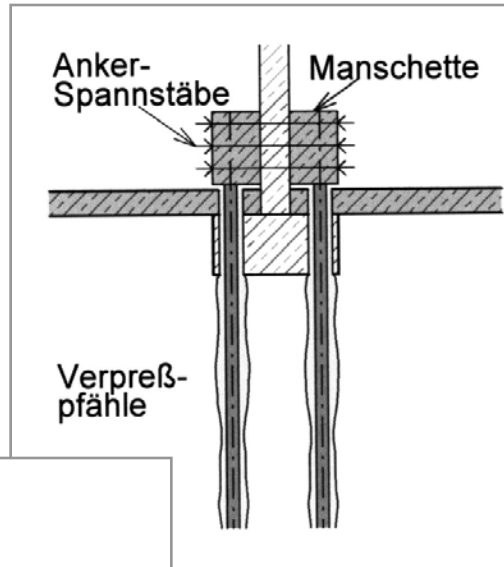


Vernässung schwach bindiger Böden



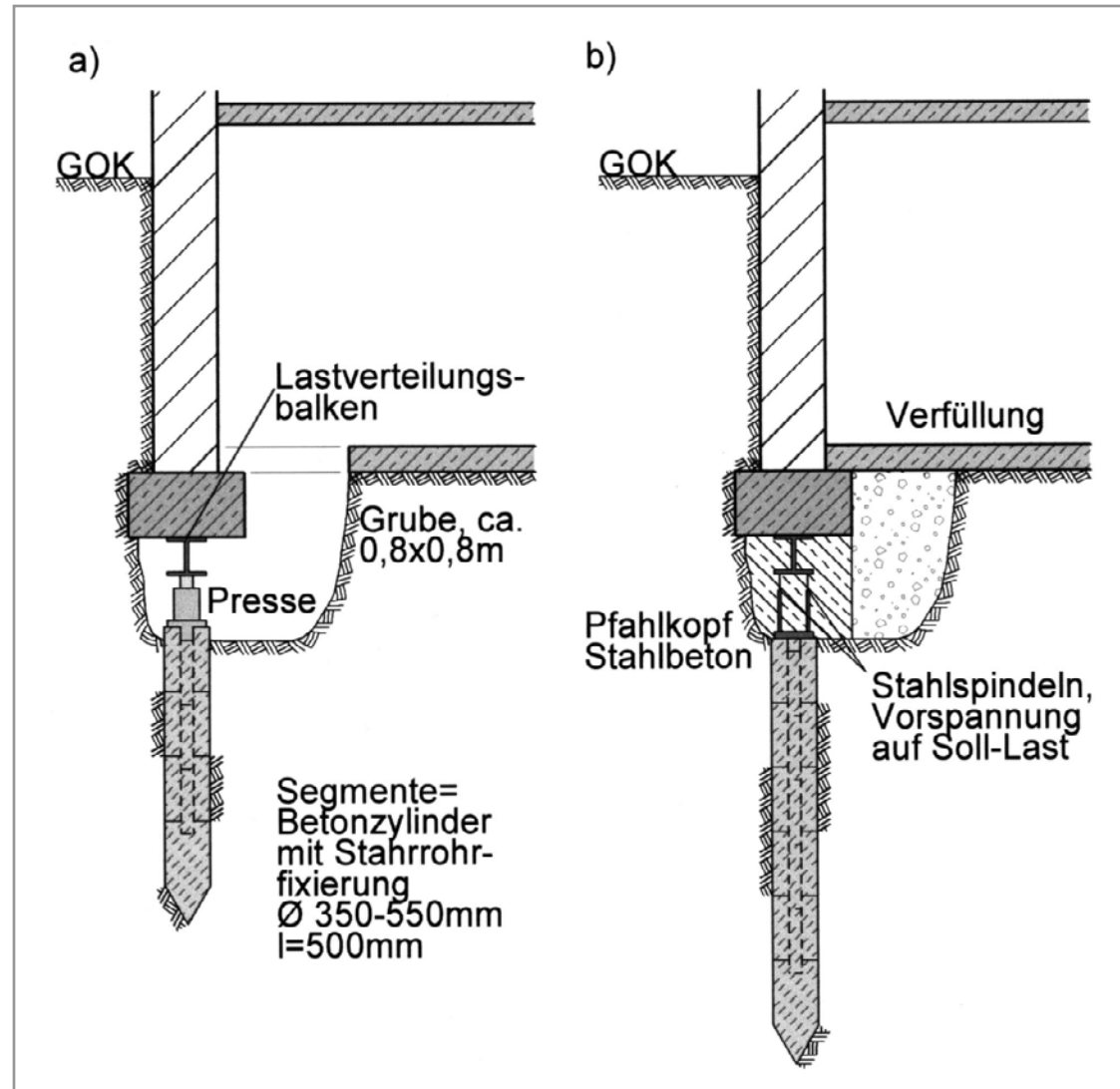
Vernässung schwach bindiger Böden

Indikation



Vernässung schwach bindiger Böden *Indikation*

*Segmentpfähle,
z. B. System Erka*



Vernässung schwach bindiger Böden

Segmentpfähle, System Erka



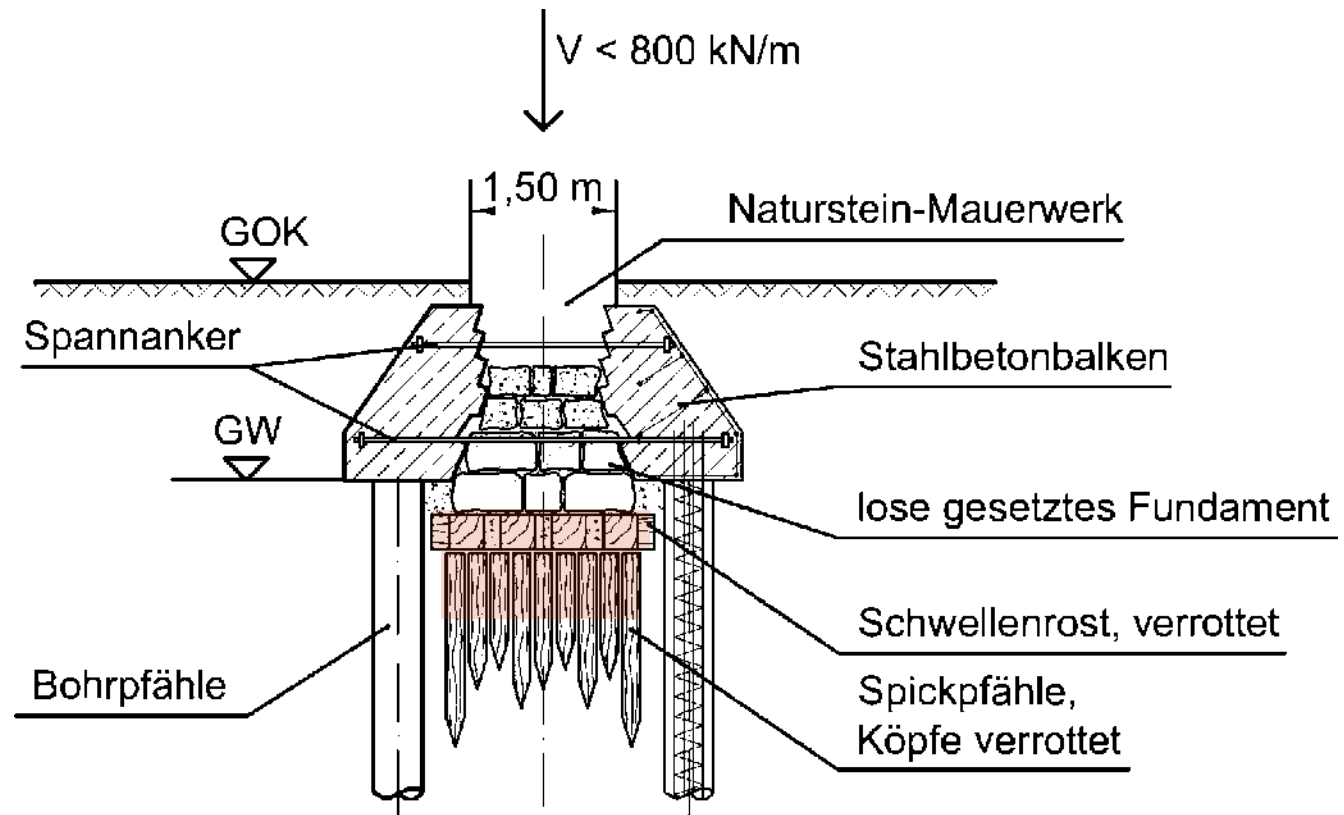
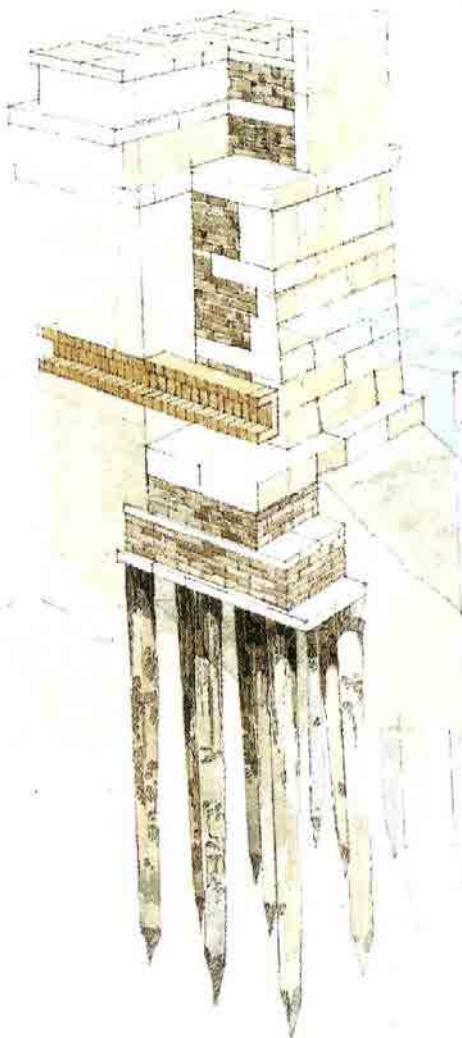
Zersetzung organischer Böden



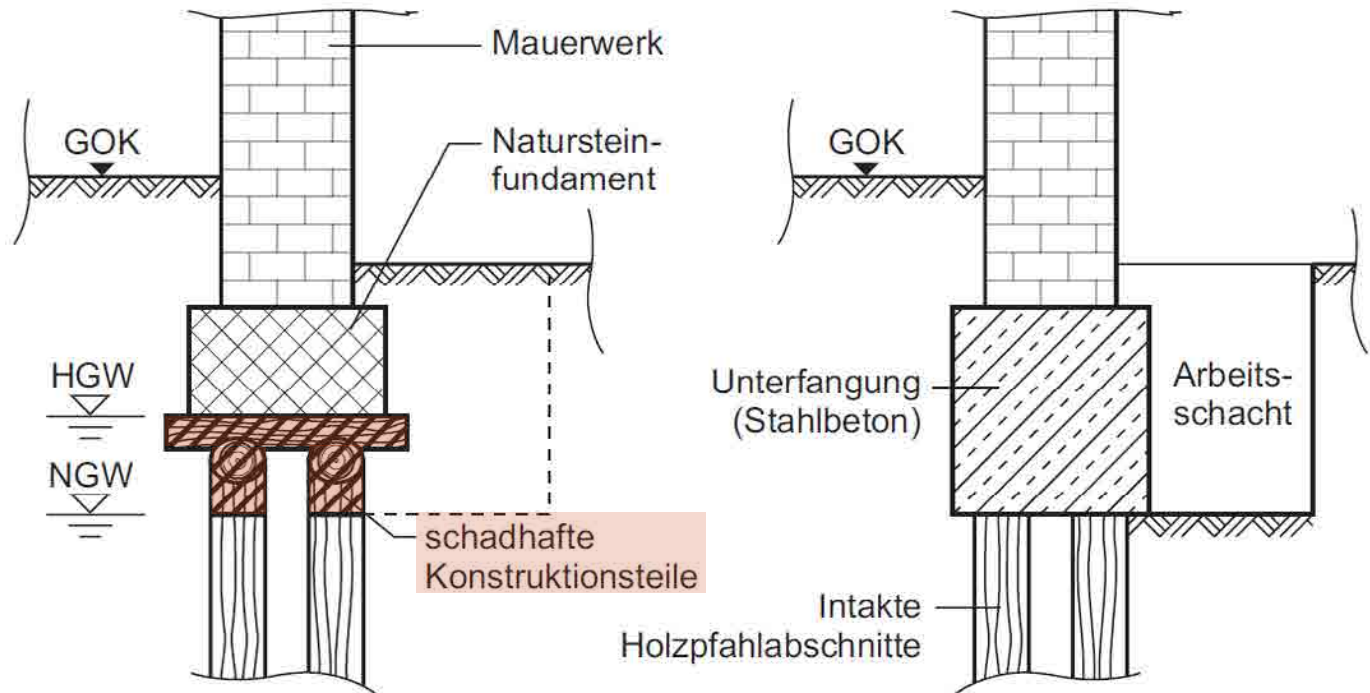
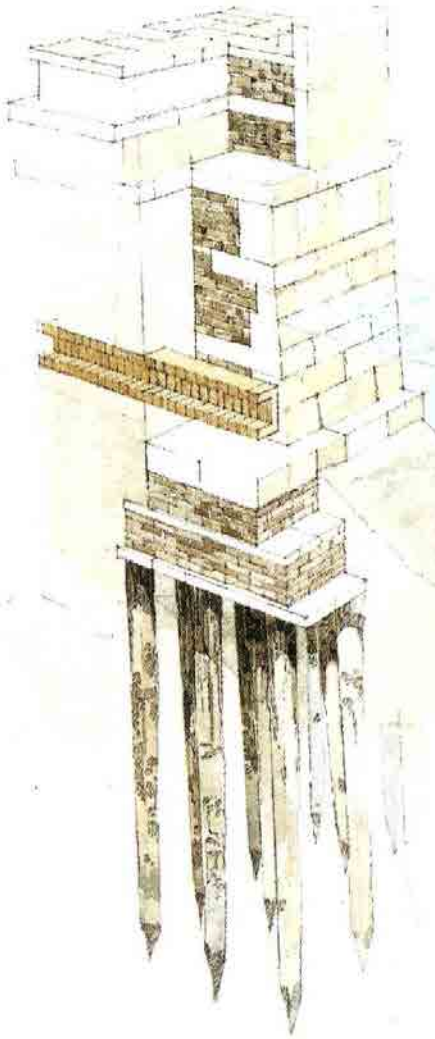
Zersetzung von Torf und organischen Böden bei Grundwasserabsenkung



Schäden an Holzpfehlgründungen bei Grundwasserschwankungen



Schäden an Holzpfehlgründungen bei Grundwasserschwankungen



da Mosto, J., Fletcher, C.: *The Science of Saving Venice*,

Witt, K. J. 2009 *Unterfangung und Verstärkung von Gründungen*.
Grundbau-Taschenbuch, Teil 2, Ernst&Sohn, S. 199ff

Weitere Ursachen

Frost

Sackung (Kollaps)

Hangkriechen

Erdfälle

Untergrunderosion



Schmalkalden 2011



Eisenach/Tiefenort, 2010

Subrosion, Auslaugung

... der schiefste Kirchturm steht in ?



<http://www.kyffhaeuser-nachrichten.de>

Zusammenfassung

Setzungsschäden haben oft regionaltypische Spezifika

Es gibt zahlreiche bergbaufremde, bauwerks- und baugrundbedingte Ursachen von Setzungsschäden an Gebäuden

....wie z. B. Laständerungen, Alterung der Tragstruktur, Erschütterungen, Frost, Vernässung, Austrocknung, Zersetzung und Erosion des Baugrundes, Erosion, Auslaugung, Sättigungssetzungen, großräumige Bodenbewegungen.....

Aber es gibt keine Standardlösungen für die Beseitigung von Setzungsschäden an Gebäuden

Zusammenfassung

Die Bewertung, Behandlung und Beseitigung von Setzungsschäden an Gebäuden hat drei technische Ebenen

I Analyse des Schadens

II Identifikation der Ursache

III Planung einer angemessenen, nachhaltigen Lösung

... Grundsätzlich ist das Gebäude in seiner Gesamtheit, in seiner Interaktion der Tragstruktur mit dem Baugrund zu betrachten. Denn die Ursache von Setzungsschäden ist nie allein der Baugrund, sondern immer die wechselseitige Beeinflussung von Gründung und Bauwerk

Bergbaufremde Ursachen für Setzungsschäden an Gebäuden

*Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt,
Bauhaus-Universität Weimar
kj.witt@uni-weimar.de*

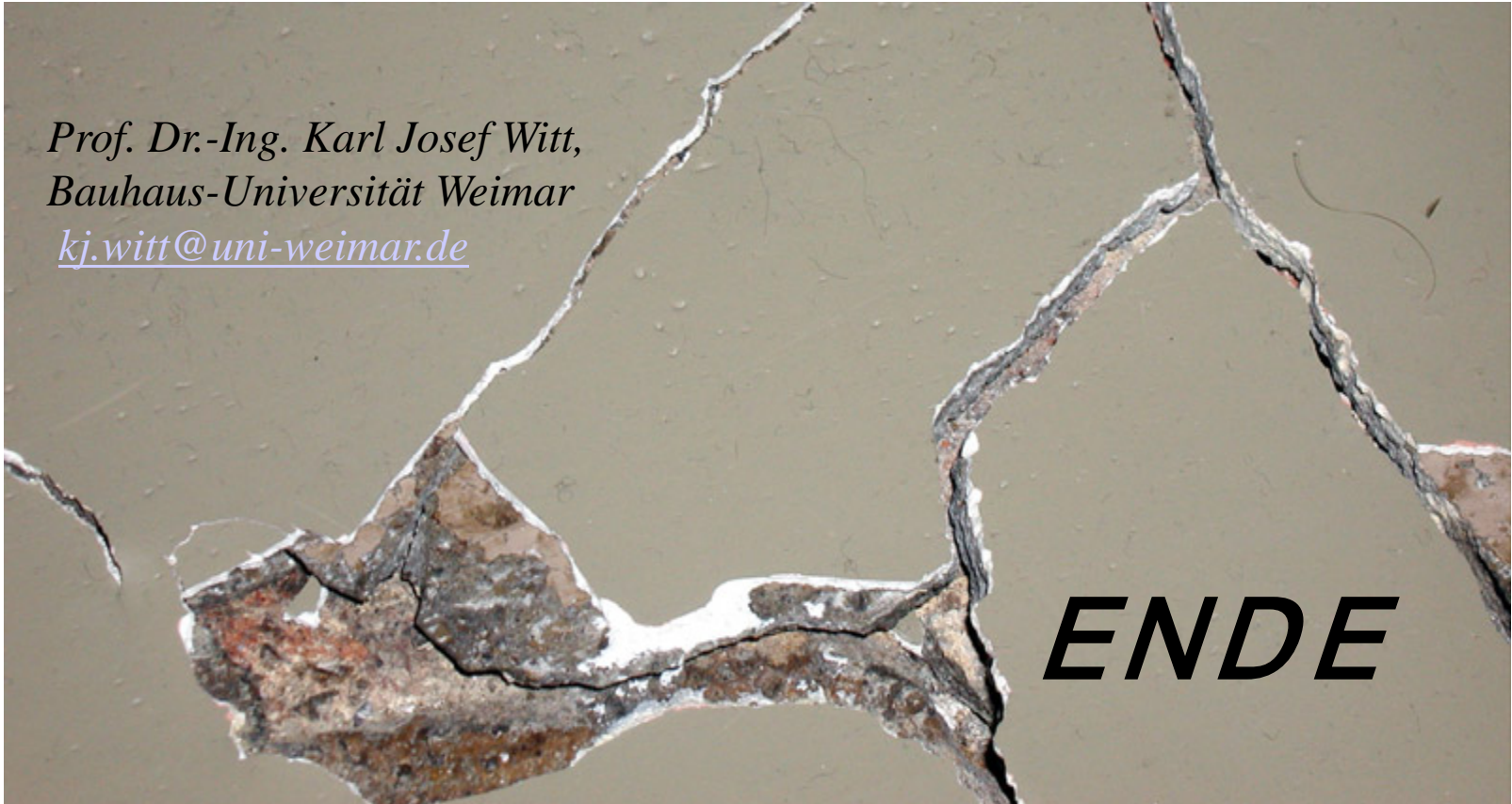


Foto: <http://www.fauststadt-staufen.de>

Umfang der Bergschadenshaftung

RA Dr. Michael Neupert

12. März 2014

Schadensersatz



Wiederherstellung in Natur



Geldbetrag zur Wiederherstellung

Zusammenhang zwischen Bergbau und Beschädigung



Berücksichtigung bei Haftungsumfang



Kein überschießender Ausgleich

- Wertzuwachs durch Erneuerung
- Verrechnung oder Kostenbeteiligung

Grenze der Wiederherstellung

- Keine feste Grenze (anders als Pkw)
- Verkehrswert und Wiederherstellungskosten abzuwägen (ggf. Abzug neu für alt berücksichtigen)
- Keine reine Geldfrage

Ausgleich für Schaden trotz Reparatur

- Technisch (verbleibende Beschädigung)
- Merkantil (Bemakelung)
 - Wenn objektiv Risiko verborgen gebliebener Schäden bestehen kann
 - Also keine Anknüpfung an jede Reparatur
 - Lage allein nicht ausreichend

KÜMMERLEIN Rechtsanwälte & Notare

Dr. Michael Neupert

Messeallee 2

45131 Essen

Germany

Phone: +49 201 1756 624

Fax: +49 201 1756 77927

E-Mail: michael.neupert@kueggerleln.de

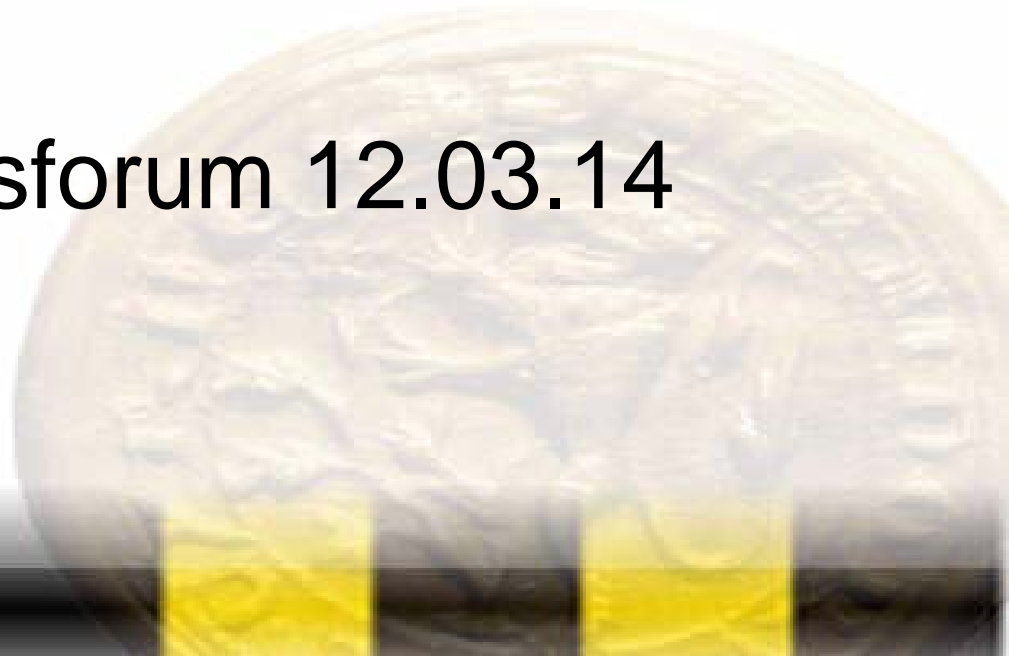
Internet: www.kueggerleln.de





Bergschadenssituation aus Sicht einer Kommune

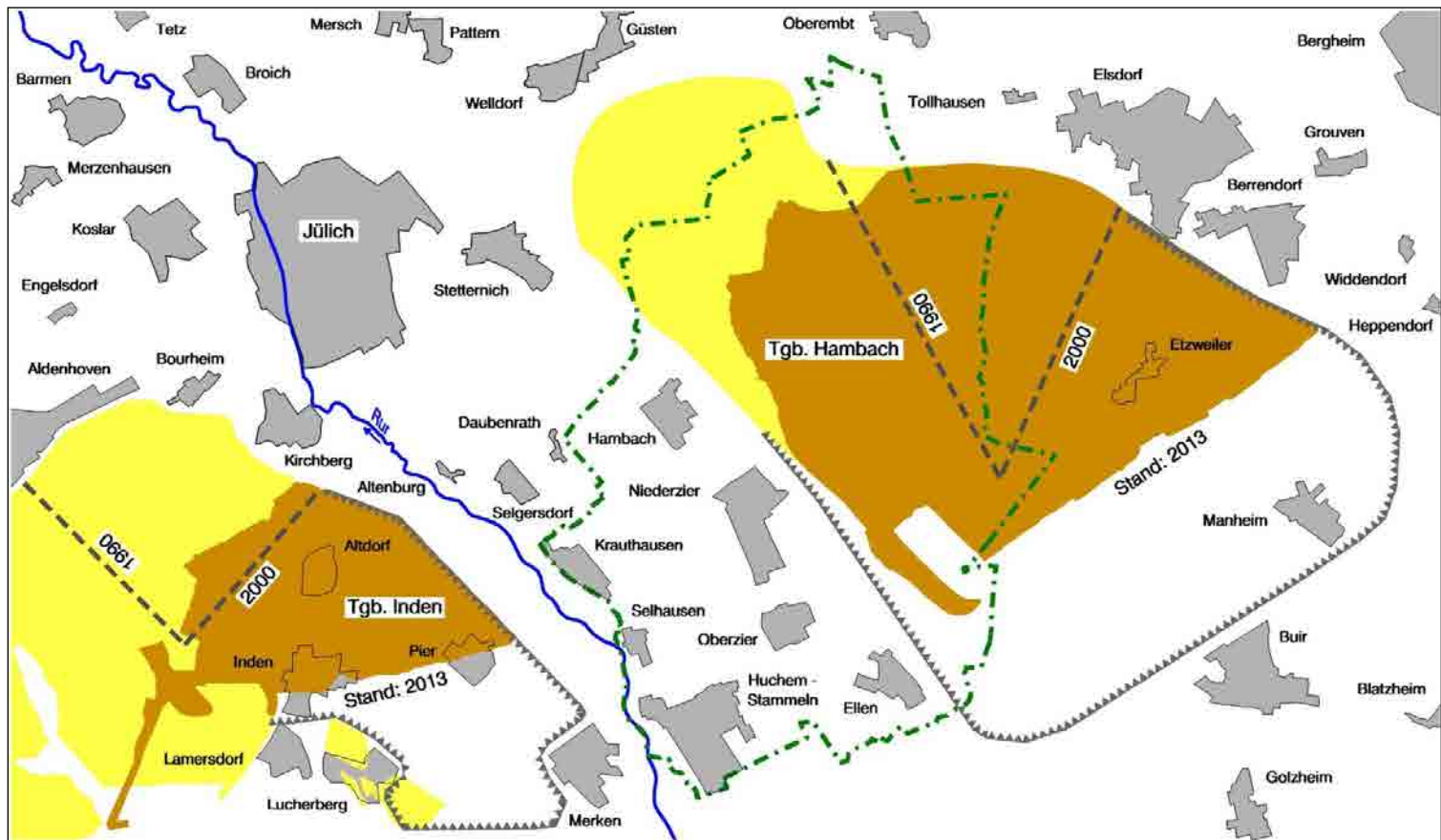
Bergschadensforum 12.03.14



niederzier · gemeinde mit geschichte,
gemeinde mit zukunft

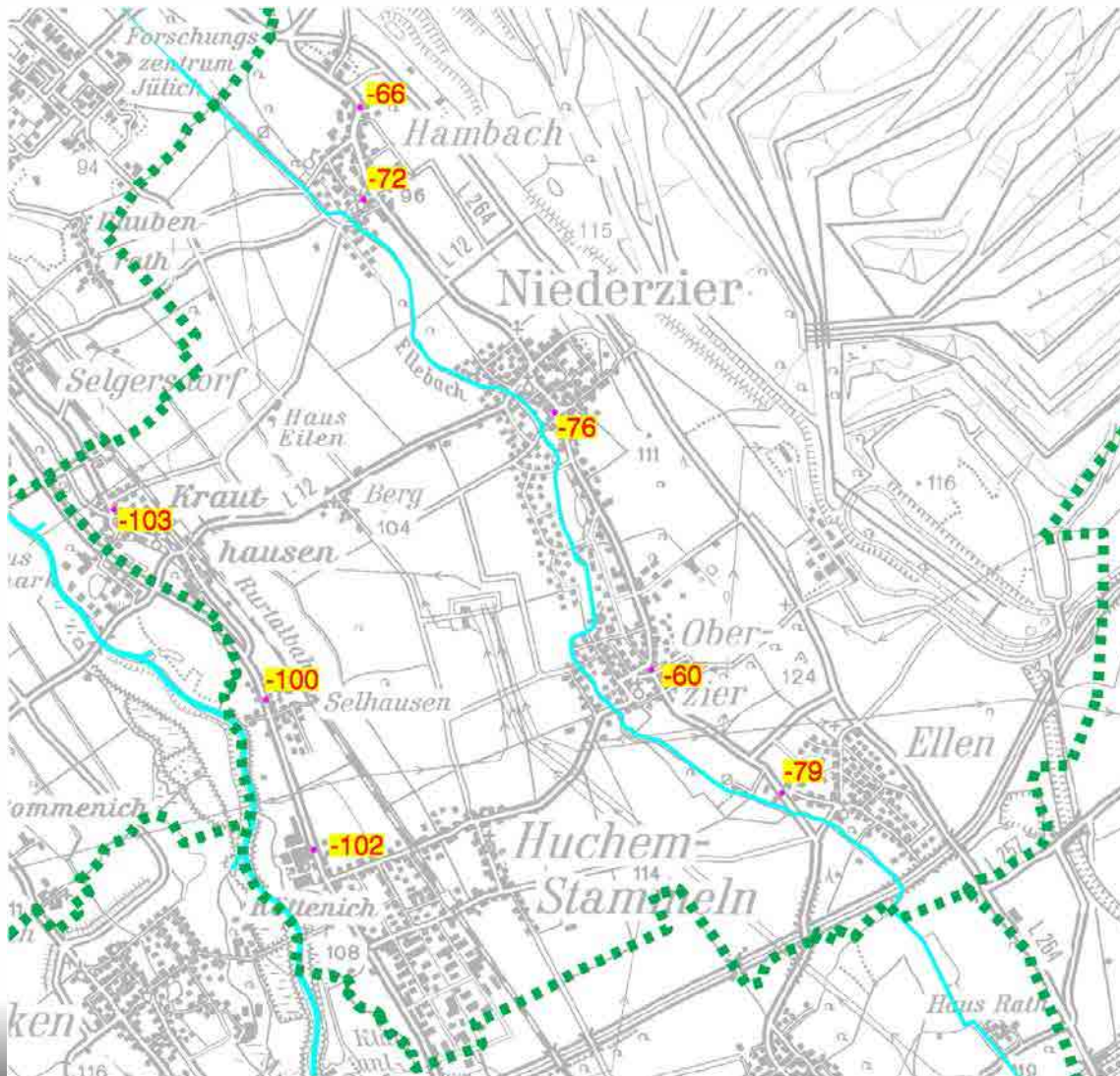


Übersicht Gemeindegebiet





Bodenbewegungen Niederzier 1955-2011



Die Bodensenkungen in Niederzier sind geprägt durch Sumpfungsmaßnahmen für die Tagebaue Hambach und Inden.

In mehr als 60 Jahren dokumentieren die Präzisionshöhenmessungen Senkungsbeträge bis zu 1,0 m.

Diese flächenhaften Bodensenkungen führen im Regelfall nicht zu Bergschäden.

-66 Bodensenkungen
in cm 1955 - 2011

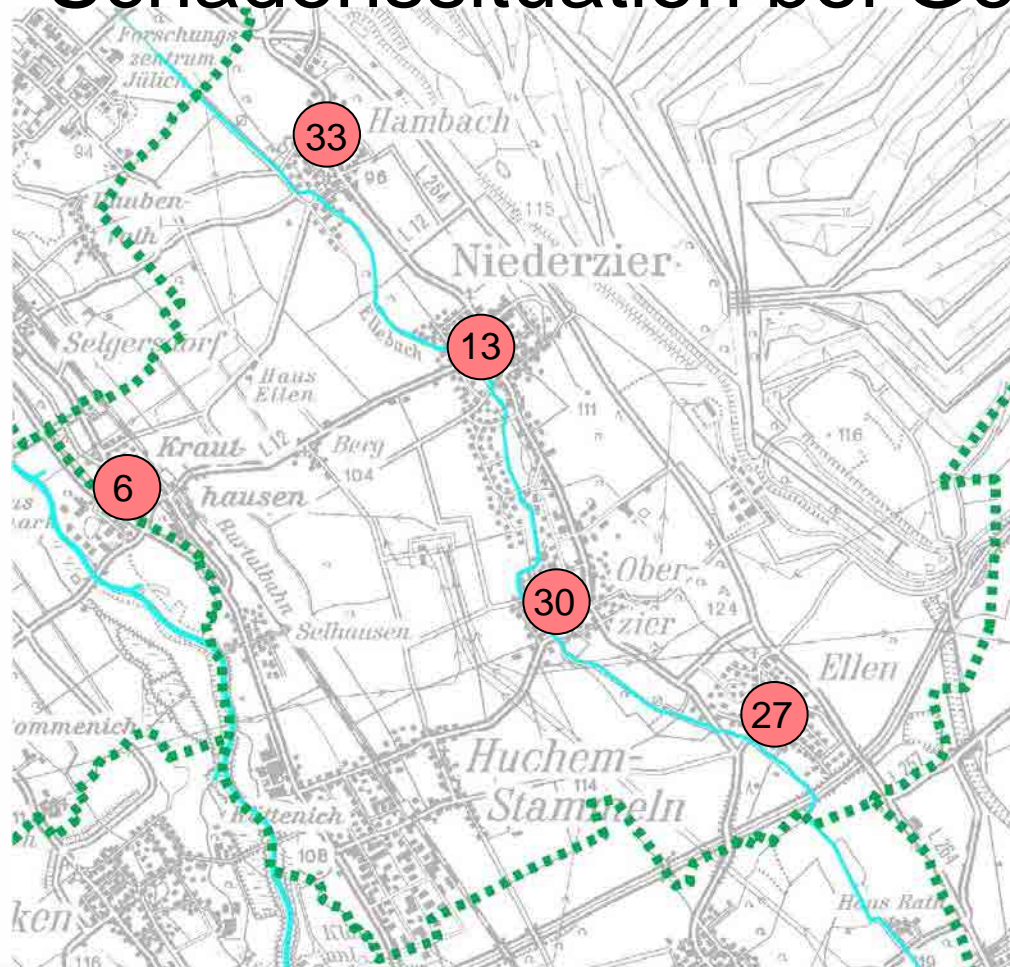


Schadenssituation bei Gebäuden

	2009	2010	2011	2012	2013
Erstmeldungen	12	17	24	31	12
Wiederholungsmeldungen	26	37	39	41	47
Anrufungsfälle		1	10	3	5
Neue Bergschäden	4	4	1	3	1



Schadenssituation bei Gebäuden absolut



Bergschäden treten im Bereich des Rursprungsystems auf:

In den 1980er Jahren als Folge der Sümpfungen zu Beginn des Tagebaus Hambach in Hambach, Niederzier und Oberzier und

in den letzten Jahren verlagerte sich die Bergschadenssituation nach Ellen wegen der zunehmenden Sümpfungen für den Tagebau Inden.



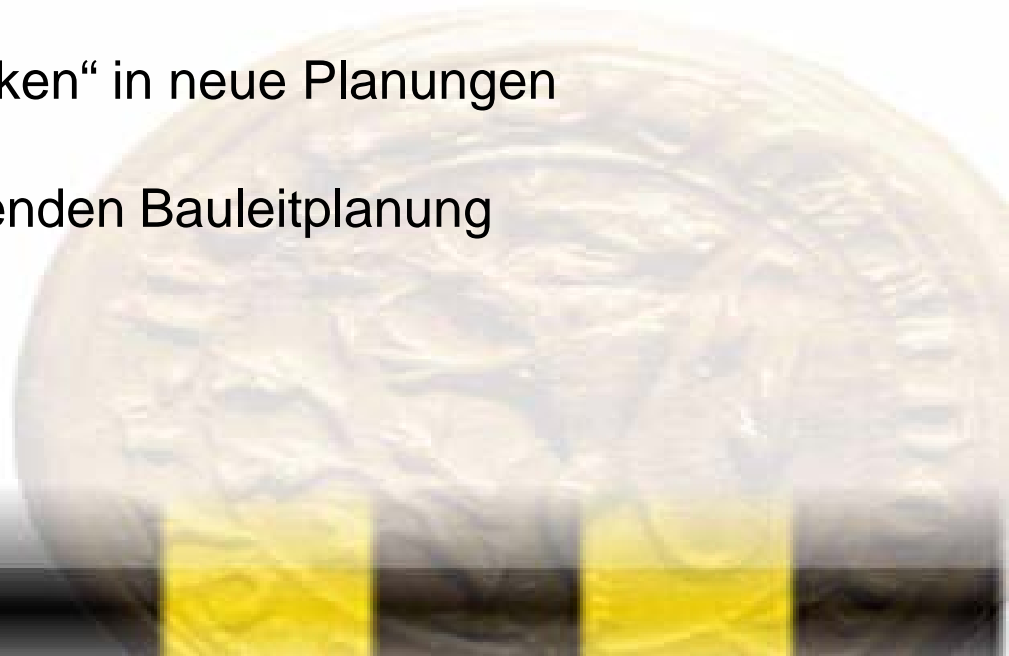
Vorsorgemaßnahmen

- Regelmäßiger Austausch zu Bauleitplanungen
Frühzeitige Abstimmung außerhalb der offiziellen Verfahren
- Beteiligung bei Freistellungsverfahren
Direkte Information der Grundstückseigentümer durch RWE
- Abstimmung von Straßen- und Kanalbaumaßnahmen
(bisher keine Relevanz, da sehr geringfügige Schiefstellungen)



Maßnahmen „Sondersituation Ellen“

- Verstärkte Schadensbildung aufgrund von Sümpfungsmaßnahmen
Tagebau Inden
 - „Integration von Baulücken“ in neue Planungen
 - Anpassung der bestehenden Bauleitplanung





„Integration von Baulücken“ in Planung Beispiel Ellen „Steinacker“



niederzier · gemeinde mit geschichte,
gemeinde mit zukunft



„Sophienhof Niederzier“



niederzier · gemeinde mit geschichte,
gemeinde mit zukunft



Schadensbild im Straßenbereich





Was kann die Kommune weiter tun?

- Die Gemeinde informiert und leistet Hilfestellung
 - Regelmäßige Hinweise im Amtsblatt
 - Erste Beratung bei Verdacht auf Bergschäden
- Mitgliedschaft im Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer (VBHG) (kostenlose Vorprüfung auf Bergschäden für alle Bürger); Gemeinde sieht sich als Vermittler und Bindeglied
- Regelmäßiger Informationsaustausch mit RWE Power und VBHG in Verwaltung und politischen Gremien



Was läuft gut? Was kann verbessert werden?

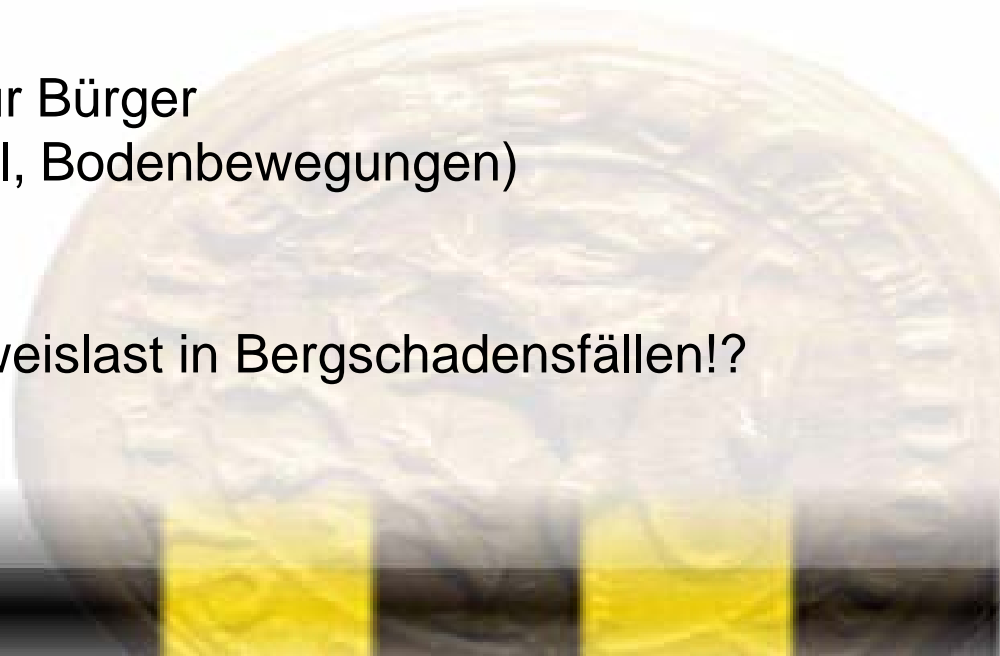
- 2010 Einrichtung der Anrufungsstelle bei der Bezirksregierung

Evtl. Entkopplung von der Bezirksregierung? (Geschäftsstelle im Revier, z. B. Jülich, Niederzier oder Erkelenz)

- Guter Informationsfluss zwischen RWE, VBHG und Gemeinde

Mehr Datentransparenz für Bürger
(z. B. Grundwasserspiegel, Bodenbewegungen)

- Forderung zur Umkehr der Beweislast in Bergschadensfällen!?





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

Hermann Heuser

Bürgermeister der Gemeinde Niederzier



- **Die Beurteilung von Setzungs- und Bergschäden in der Sachverständigen- und Gerichtspraxis**

- **Referent:**
Dipl.-Ing. Johannes Schürken
 - Geschäftsführendes Vorstandsmitglied des VBHG
 - Von der Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Bergschäden an Gebäuden

- Auftraggeber und Auftrag
 - Gerichte - Beweisbeschluss
 - Anrufungsstelle - Auftragschreiben
 - Außergerichtliche Streitbeilegung - Auftrag
 - Private - Vertrag

■ Beweisbeschluss

- Beantwortung der Fragen des Beweisbeschlusses
 - „Gerichtsakte“
 - Keine eigenen Recherchen
 - ggf. Grubenbildeinsichtnahme
 - Untersuchungen (z.B. Baugrund) nur in Abstimmung mit dem Gericht und den Parteien
- ## ■ Fazit: sehr enger Rahmen

- **Ortsbesichtigung**
 - Erfassung der Schäden (Lage, Verlauf, Rissbreitenentwicklung, Sonstiges)

- **Abgrenzung**
 - Risse mit Merkmalen von Setzungsschäden
 - sonstige Risse

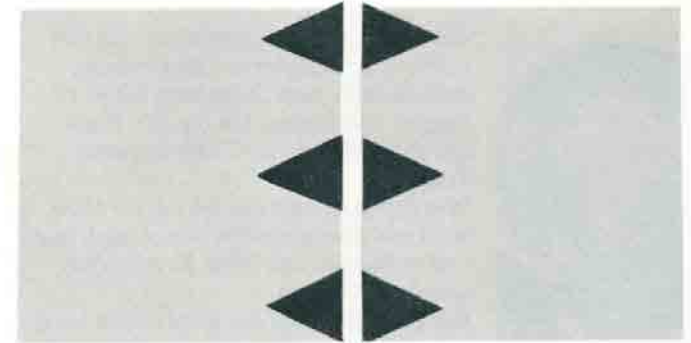
■ Ursache von Rissen

- Kräfte und Spannungen
- Verformungen
- Überschreitung von Festigkeiten
- Hooksches Gesetz:
 - Spannung = $E \times$ Verformung
(E = Elastizitätsmodul)
- Demonstration eines Bruchvorgangs

■ Zugrisse

Bild 1

Risse sind grundsätzlich Ausgleichslinien überwundener Zugspannungen in Bauteilflächen, ausgelöst durch behindert gewesene Kräfte, die senkrecht zu Rissen – hier gleichmäßig verteilt – gewirkt haben.



■ Biegerisse

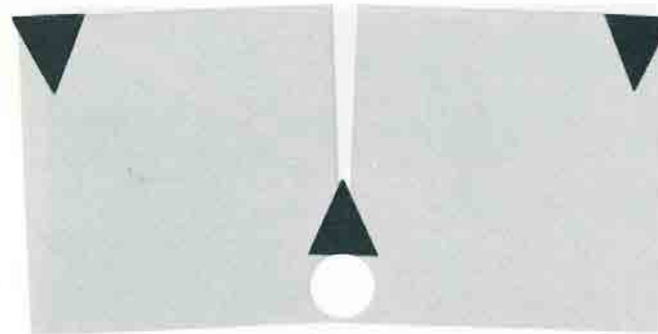


Bild 6

Bruchriß mit Drehpunkt.

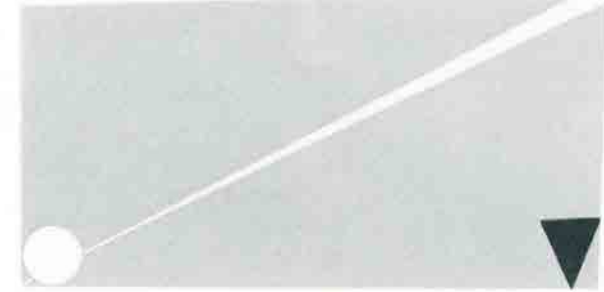
Bauteil-Heben mittig ist ebenso möglich wie Bauteil-Senken beiderseitig oder einseitig bei Betrachtung gravitatorisch-vertikal.

Die Analogie gilt auch horizontal.

Beispiel



*Bild 9
Breiter werdende steigende Risse »zei-
gen« auf Bauteilflächen-Teile, die abgeris-
sen, gesenkt oder geschoben sind.*



Beispiel



- **Aufstellen einer Theorie**
 - Was müsste im Untergrund passiert sein, um die Risse mit den Merkmalen eines Setzungsschaden entstehen zu lassen?
- **Überprüfung der Theorie**
 - z. B. Baugrunduntersuchung, Freilegungen, Messungen
- **Bestätigung der Theorie?**
- **Verwerfen der Theorie und Aufstellen einer neuen Theorie**

Beispiel 2



Beispiel 2

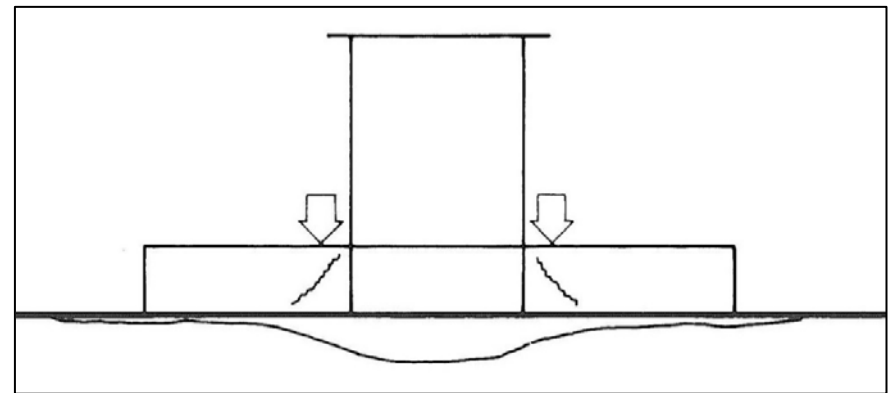
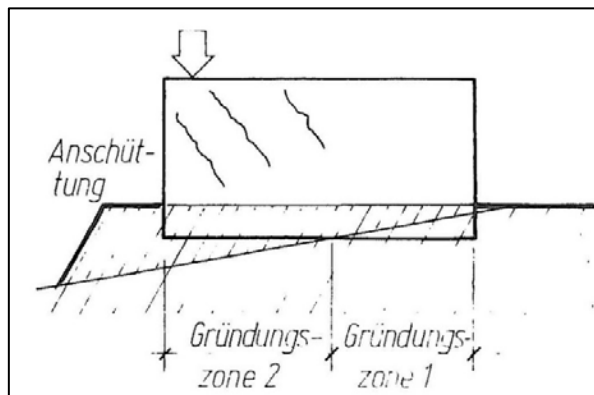
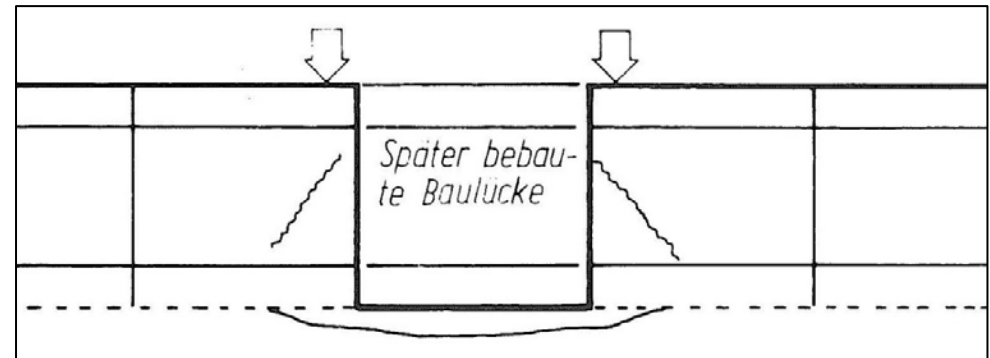
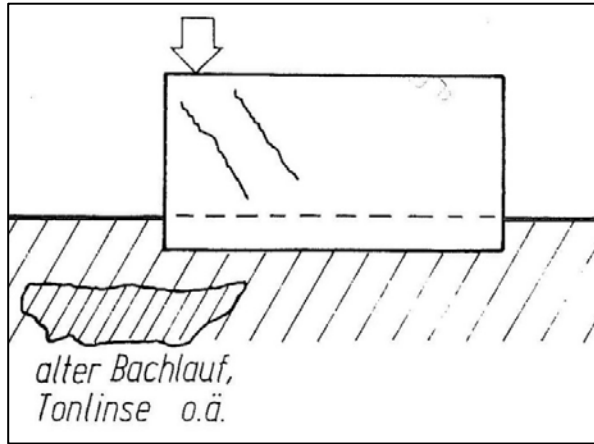


Beispiel 2



- **Notwendige Bedingungen für einen Setzungsschaden**
 - Ungleichmäßigkeiten im Baugrund innerhalb der lastableitenden Schichten (i.d.R. bis 6 m Tiefe)
 - Ungleichmäßigkeiten in der Gründung
 - Ungleichmäßigkeiten in der Lasteinleitung
- **Sonderfall**
 - Erdstufe
 - Tektonische Störung

Ungleichmäßigkeiten



- **Zusätzliche notwendige Bedingung für einen Bergschaden**
 - Grundwasserabsenkung in den lastabtragenden Schichten
- **Dilemma?!**
 - Kein Bergschaden ohne Baugrundmängel?
- **Abhilfe?**
 - Sachverständigengutachten

Fazit

- **Grundwasserentzug ist schon seit vielen Jahrzehnten bekannte Schadensursache.**
- **Erst im Zusammenwirken mit Baugrundmängeln entstehen Bergschäden.**
- **Erfahrene Sachverständige können abgrenzen oder zumindest Abgrenzungshinweise geben.**

- **Vielen Dank für Ihr Interesse**



Bergschadensforum

12. März 2014

**Gero Debusmann,
Vorsitzender der Anrufungsstelle
Bergschaden Braunkohle NRW**

Bewertung der Verfahren der Anrufungsstelle in Köln durch den Vorsitzenden

- Steigende Fallzahlen zeigen Akzeptanz der Anrufungsstelle.
- Verfahren in der Regel schwierig, weil Kausalitätsketten nur schwer verfolgbar bzw. beweisbar sind (Beispiel für Mischkausalitäten: Baugrundproblematik versus Sümpfungseinflüsse)
- Komplexe Aufgabe für die Sachverständigen, die entsprechenden Zeitbedarf auslöst. Daraus erklärt sich in aller Regel die Länge der Anrufungsverfahren.
- Die Anrufungsstelle fühlt sich durch der sie tragenden Institutionen – Bergbau auf der einen Seite und Verbände auf der anderen Seite – unterstützt und gefördert.

- Öffentlichkeitsarbeit und Akzeptanz bei den kommunalen Hoheitsträgern bleiben Arbeitsfelder, die es in den nächsten Jahren weiter zu bearbeiten gilt.
- Die Verfahrensweise hat sich insgesamt stabilisiert. Obligatorische Ortstermine und Schlusstermine an wechselnden Orten im Braunkohlerevier fördern die Verfahrensökonomie und zeitnahe Beendigung der Verfahren.
- Evaluation und kritische Selbstbetrachtung sind sichergestellt und werden möglichst zeitnah publiziert.
- Ein Fortbildungstermin im Frühsommer 2014 ist in Planung. Themenschwerpunkte:
 - Belastbarkeit von Messverfahren im Hinblick auf das Vorliegen von Bergschäden
 - Bodenkundliche Grundsatzfragen

I. Statistische Auswertung

Stand der Verfahren 2010

	Gesamt	Zustimmung zum Verfahren	Ablehnung	Verhandlungs- Ergebnis	aufgelaufene Zahlungen	Ø Verfahrens- dauer
RWE Power	6	6	/	3 abgeschlossen (+) (1 Gutachten) 2 abgeschlossen (-) 1 offen (1 Gutachten)	69.500,--€	10 Monate

Stand der Verfahren 2011

	Gesamt	Zustimmung zum Verfahren	Ablehnung	Verhandlungs- Ergebnis	aufgelaufene Zahlungen	Ø Verfahrensdauer
RWE Power	40	39	1	12 abgeschlossen (+) (3 Gutachten) 6 abgeschlossen (-) (5 Gutachten) 7 zurückgezogen (4 Gutachten) 15 offen (15 Gutachten)	573.238,--€	12 Monate

Stand der Verfahren 2012

	Gesamt	Zustimmung zum Verfahren	Ablehnung	Verhandlungs- Ergebnis	aufgelaufene Zahlungen	Ø Verfahrens- dauer
RWE Power	38	37	1 Weiterleitung Essen	13 abgeschlossen (+) (4 Gutachten) 6 abgeschlossen (-) (5 Gutachten) 3 zurückgezogen 15 offen (13 Gutachten)	60.611,--€	8 Monate

Stand der Verfahren 2013

	Gesamt	Zustimmung zum Verfahren	Ablehnung / ruhende Verfahren	Verhandlungsergebnis	aufgelaufene Zahlungen	Ø Verfahrensdauer
RWE Power	53	46	6 / 1	6 abgeschlossen (+) (1 Gutachten) 2 abgeschlossen (-) 5 zurückgezogen 33 offen (10 Gutachten)	35.500,--€	3 Monate

Stand der Verfahren 2014

	Gesamt	Zustimmung zum Verfahren	Ablehnung	Verhandlungs-Ergebnis	aufgelaufene Zahlungen	Ø Verfahrensdauer
RWE Power	6	2	/	/	/	/

Gesamtübersicht 2010 bis 2014

Stand 05.03.2014

	Gesamt	Abgelehnte / ruhende Verfahren	Abgeschlossen (+)	Abgeschlossen (-)	Zurückgezogene Verfahren	Offene Verfahren	aufgelaufene Zahlungen	Ø Verfahrensdauer
2010	6	/	3	2	/	1	69.500,--€	10 Monate
2011	40	1	12	5	7	15	573.238,--€	12 Monate
2012	38	1	13	6	3	15	60.611,--€	8 Monate
2013	53	6/1	6	2	5	33	35.500,--€	3 Monate
2014	6	/	/	/	/	6	0,--€	/
Gesamt	143	9	34	15	15	70	738.849,--€	8 Monate

* 2010

55.000,00,- € Bergschadensverzicht

* 2011

437.437,69,- € Erwerb eines Gebäudes