

Bodenkundliche Baubegleitung – Bodenschutz beim Trassenbau –

Dr. agr. Norbert Feldwisch

Vizepräsident des Bundesverband Boden e. V. | www.bvboden.de

c/o Ingenieurbüro Feldwisch | Bergisch Gladbach | www.ingenieurbuero-feldwisch.de
Ö.b.v. Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten (IHK Köln)

Gliederung

- Zielsetzungen des Bodenschutzes
- Aufgaben einer Bodenkundlichen Baubegleitung
- Beispiele für Beeinträchtigung im Bauablauf
- Lösungswege – Bodenschutz in den verschiedenen Projektphasen

- Bauen ohne Bodenschutz ist ...

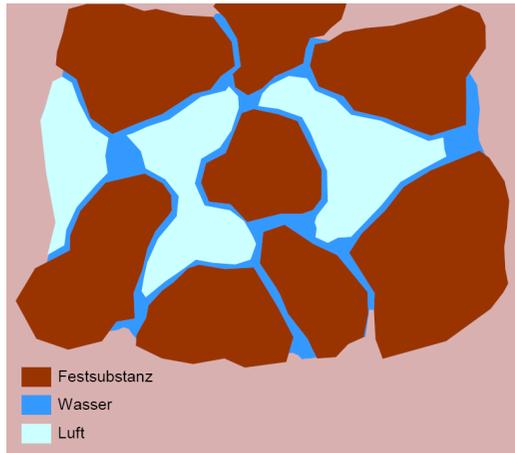
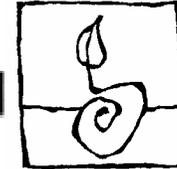


© <http://www.christiansholm.de/Tourismus/Koenigsmoor>, 13.02.2013

... Natur zerstörend, rechtswidrig, teuer und zeitraubend.

Zentrale Zielsetzungen des Bodenschutzes auf Baustellen

- Qualitative Ziele
 - Vermeidung / Minderung Bodenverdichtung + Gefügeschäden
 - Vermeidung / Minderung Bodenerosion
 - Erhaltung / Wiederherstellung naturnaher Böden
 - Vermeidung / Minderung Schadstoffeinträge + -freisetzungen
 - Schonender Umgang mit Bodenmaterial
 - Schonende und rechtskonforme Verwertung von Bodenaushub



Bodengefüge (locker \leftrightarrow fest; offen \leftrightarrow geschlossen)

- Porenvolumen: 45-55 Vol.-%
- Wasserspeichervermögen: bis zu 400 Liter je m² bis 1 m Bodentiefe

Info!

Das Bodengefüge bestimmt entscheidend die Leistungsfähigkeit der Böden in den Wasser- und Nährstoffkreisläufen.

Beispiele für Böden und Wasserrückhaltepotenziale



Lage des Bodenprofils:	Hangfuß
Bodentyp:	Kolluvisol
Feinbodenart:	mittel toniger Schluff (Ut3)
Verdichtung / Vernässung:	keine
effektiver Wurzelraum:	bis 140 cm Bodentiefe (bei geringer Trockenrohdichte)
Wasserspeicher im effektiven Wurzelraum (nutzbare Feldkapazität)	364 Liter je m²
vorherrschender Abflusstyp:	Tiefensickerung (Bei Ackernutzung: Infiltrationsüberschuss bzw. Horton'scher Abfluss)

Beispiel 2



Lage des Bodenprofils:	landwirtschaftlich genutzte Rekultivierungsschicht einer Deponie
Bodentyp:	staunasser Auftragsboden (120 cm)
Feinbodenart:	mittel toniger Schluff (Ut3)
Verdichtung/ Vernässung:	starker Stauwassereinfluss wegen baubedingter Dichtlagerung ca. 3 dm unter Flur
effektiver Wurzelraum:	3 dm
Wasserspeicher im effektiven Wurzelraum (nutzbare Feldkapazität)	aktuell: 69 Liter je m ² ohne Verdichtung: 276 Liter je m ²
vorherrschender Abflusstyp:	aktuell: Sättigungsabfluss ohne V.: Tiefensickerung

Fazit!

Baubedingte Schäden der natürlichen Bodenfunktionen können erfasst und bewertet werden.

Aufgaben einer Bodenkundlichen Baubegleitung



Aufgaben einer Bodenkundlichen Baubegleitung BBB

- BBB ist keine Art „zweite Genehmigungsinstanz“.
- Zentrale Aufgabe:
Begleitung / Kontrolle der Vorgaben aus Planung und Zulassung.
- Fehler in der Planung und Zulassung können auf der Baustelle kaum noch geheilt werden.

In der Praxis ...

- *Regelhaft sind die Planungs-, Zulassungs- und Vergabeunterlagen im Hinblick auf die Belange des Bodenschutzes mangelhaft.*
- *Aus diesem Grund sind die Planungs- und Zulassungsschritte zu qualifizieren (Fachbeitrag des Bodenschutzes).*

Von der Planung bis zum Bauabschluss ...



- Technische Entwurfsplanung
- Baugrundgutachten (geol. + hydrogeol.)
- Prüfung UVP-Pflicht und ggf. UVP mit
 - *FB Bodenschutz (häufig unzulänglich)*
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) mit
 - FB Artenschutz
 - *FB Bodenschutz (häufig unzulänglich)*
- Weitere Fachgutachten
- Ggf. Zulassungsberatung durch Behörde

- Prüfung der Antragsunterlagen, ggf. Nachforderungen
- Zulassung, ggf. mit Nebenbestimmungen wie *z. B. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen oder Pflicht zur bodenkundlichen Baubegleitung*

- Technische Ausführungsplanung
- Landschaftspflegerischer Ausführungsplan (LAP)
- Erstellen des Leistungsverzeichnisses, Ausschreibung und Vergabe
- **Bodenkundliche Baubegleitung**
 - Beratungsleistungen z. B. Kontrolle des Bau-LV auf bodenrelevante Inhalte

- Technische Bauleitung und Überwachung
 - *Weisungsbefugnis für alle LV-Positionen*
- **Bodenkundliche Baubegleitung**
 - *zumeist beratend, ggf. Weisungsbefugnis für Umsetzung des LAP*

Beispiele für Beeinträchtigung im Bauablauf



Schädliche Verdichtungen möglich während der

→ Bauphase

→ Rekultivierungsphase



Überschreiten der Tragfähigkeit der Böden

Vernässungen möglich während der
→ Bauphase oder
→ als Folge der Bodengefügeschäden



Vernässungen im Rohrgraben

Substratvermischungen bei geschichteten Böden



Geschichtete Böden machen eine getrennte Mietenlagerung der unterschiedlichen Substrate notwendig.

Getrennte Mietenlagerung



Vorbildliche Trennung unterschiedlicher Substrate → geordnete Rekultivierung möglich
Mietenabfolge → Ganz links: Mutterboden; Links-Mitte: Lösslehm; Rechts: sandiger Unterboden

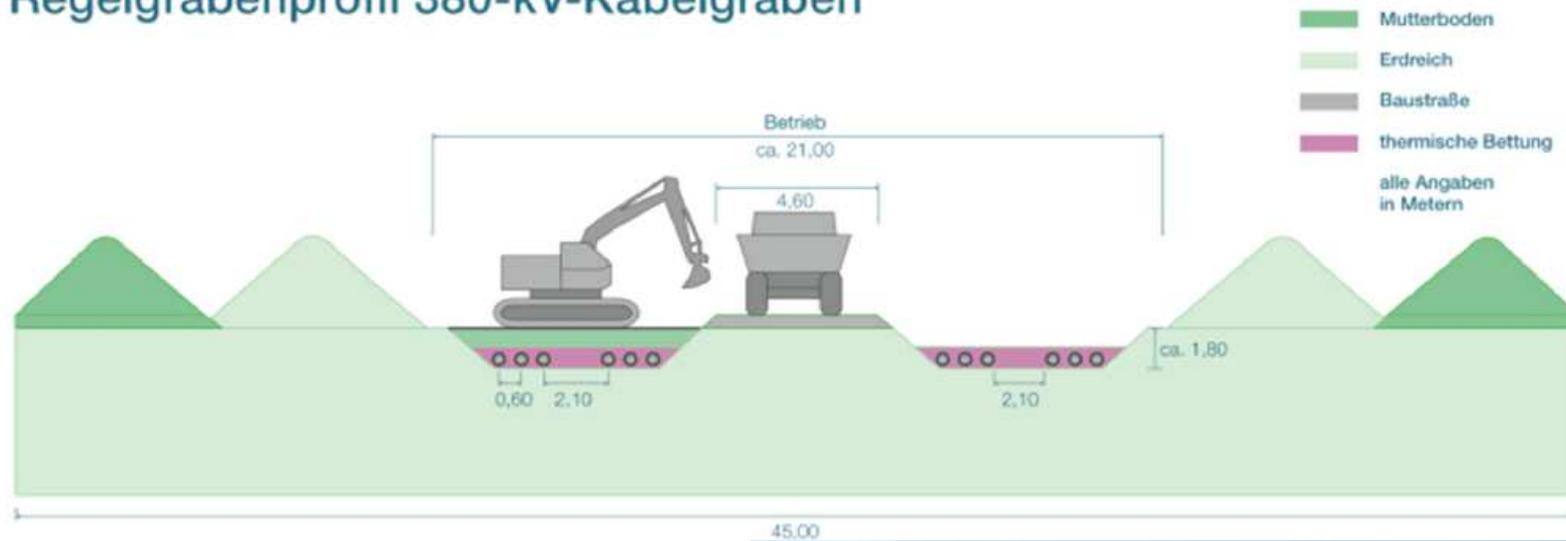
Bodenerosion möglich während der
→ Bauphase oder
→ als Folge der Bodengefügeschäden



Erosionsgraben auf einer Baustraße
© Ingenieurbüro Feldwisch

Beispiel „Strom-Autobahnen“

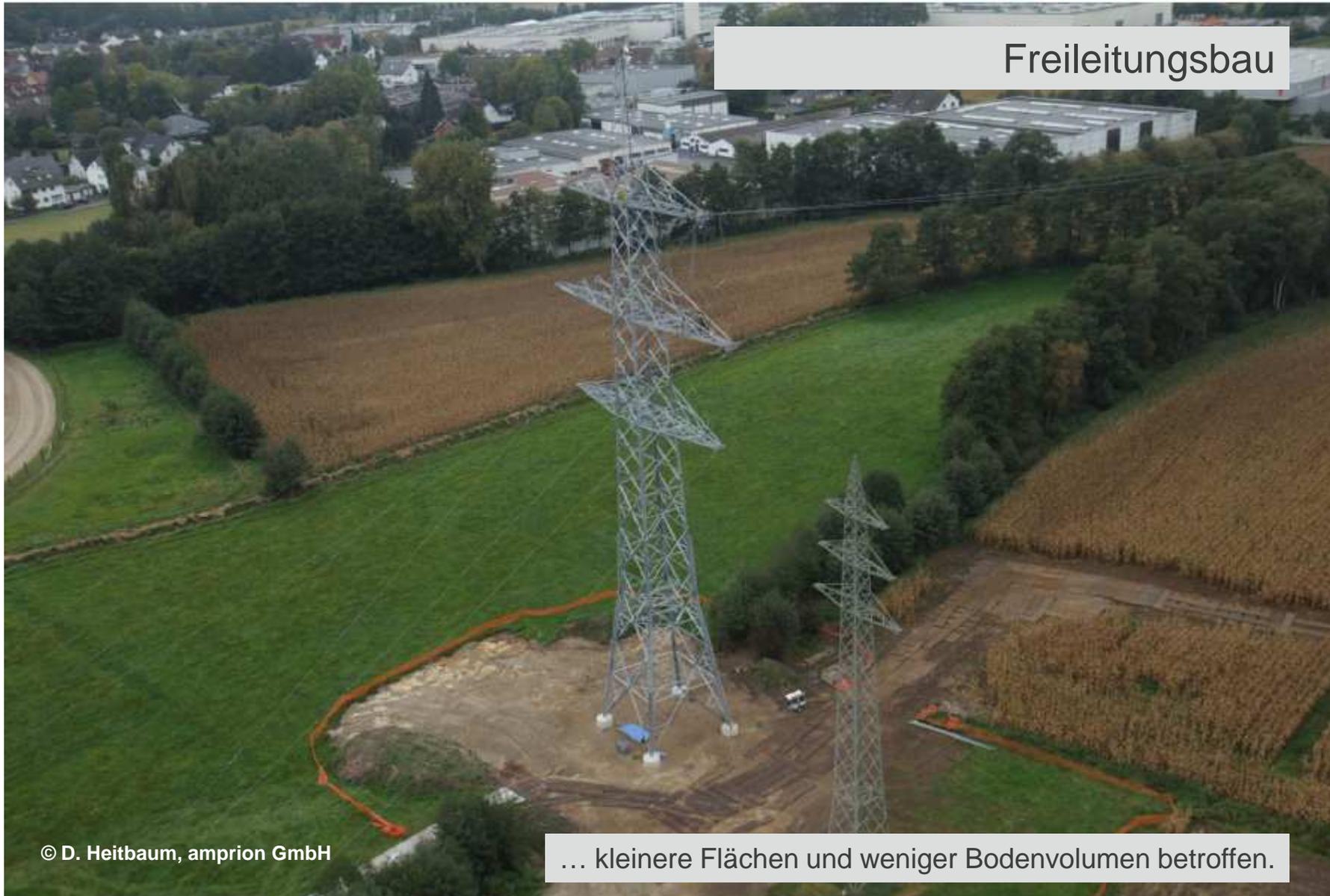
Boden ist mehr als Fläche – betroffenes Volumen berücksichtigen!
Regelgrabenprofil 380-kV-Kabelgraben



© M. Strecker, TenneT TSO GmbH Oktober 2012



Freileitungsbau



© D. Heitbaum, amprion GmbH

... kleinere Flächen und weniger Bodenvolumen betroffen.

Vergleich des betroffenen Bodenvolumens bei Erdkabel und Freileitung

Freileitungsbau	Erdkabel
<ul style="list-style-type: none"> • betroffenes Bodenvolumen (Aushub): → vergleichsweise gering → verdrängtes Bodenvolumen durch Fundamente gering 	<ul style="list-style-type: none"> • betroffenes Bodenvolumen (Aushub): → sehr groß → verdrängtes Bodenvolumen durch Bettung abhängig vom Material des eingesetzten Materials
<p>Betroffenes <u>Bodenvolumen</u> (Aushub) Freileitung:Erdkabel = ca. 1:30 !!! Verdrängtes Bodenvolumen (Fundamente und z. B. Sandbettung) Freileitung:Erdkabel = ca. 1:30 !!!*</p>	

* Überschlägige Volumenabschätzung für 380kV-Wechselstrom-Erdkabel im Vergleich zum Freileitungsbau mit unterstellten Mastabständen von 500 m.

Fazit

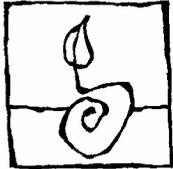
→ Aus Sicht des Bodenschutzes sind Freileitungen zu bevorzugen.

Fazit zu Beeinträchtigungen im Bauablauf!

1. Den Belangen des Bodenschutzes wird vielfach nicht ausreichend Rechnung getragen.
2. Die Vollzugsdefizite resultieren aus ...
 - ... fachlicher Unwissenheit (keine bodenkundlichen Kenntnisse)
 - ... rechtlicher Unbekümmertheit (Bodenschutzrecht vielfach noch unbekannt)
 - ... planerischen Mängeln
 - ... Fehlern bei der Ausschreibung
 - ... zum Teil aus Ignoranz „Wir tun doch was Gutes für die Umwelt, was will nun jetzt noch der Bodenschutz?“ Dabei wird die „Umwelt“ nicht selten auf Arten- und Biotopschutz sowie Gewässerschutz reduziert.
 - ... Zeit- und Kostendruck (Folgeschadensregulierung häufig billiger als Bauverzögerungen)

Lösungswege – Bodenschutz in den verschiedenen Projektphasen (ausgewählte Beispiele)



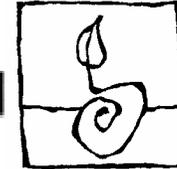


Planungsphase – Leistungen eines bodenkundlichen Fachbeitrags

Leistungen	Zielsetzungen / Ergebnisse
<p>Auswerten von Grundlegendaten/-karten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenkarte/Bodenschätzung 1:5.000 • hydrogeologische Karte • ggf. vorhandene Dränkarten • Baugrunduntersuchungen • Geologische Karte • Digitales Geländemodell • Altlastenkataster • digitale Bodenbelastungskarten • weitere Quellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassen vernässter, verdichtungs-empfindlicher u. schutzwürdiger Böden • Erfassen von Bodenartenschichtungen • Erfassen von Dränungen • Erfassen von reliefbedingten Zuflussbereichen • Darstellen der Schadstoffsituation (horizontal und vertikal) • Erfassen und Bewerten nat. Bodenfunktionen u. Archivfunktionen (Schutzwürdige Böden)
<p>Bodenkundliche Kartierung, nach Bedarf</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzen der digital vorliegenden Geodaten
<p>Identifizieren von kritischen Bauprozessen, die regelhaft Böden beeinträchtigen können</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus auf kritische Prozesse und Abläufe lenken
<p>Ableiten von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Darlegen in den Antragsunterlagen und Berücksichtigen im Bau-LV (Beispiele: Begrenzung des Baufeldes; Baustraßen / Baggermatratzen in empfindlichen Abschnitten; Vorhalten von ausreichend Flächen zur getrennten Bodenzwischenlagerung; Auspflockung/Abzäunung von Tabuflächen; etc.)

Ausschreibung / Bau-Leistungsverzeichnis
 (nach Baurechtserlangung beratende Leistungen
 der Bodenkundlichen Baubegleitung – BBB)

Leistungen der BBB	Zielsetzungen / Ergebnisse
Bodenschutzkonzept für die Ausschreibung / Bau-Leistungsverzeichnis	<ul style="list-style-type: none"> • Festschreiben der notwendigen Schutzmaßnahmen im Bauablauf
Überprüfen des Bau-Leistungsverzeichnisses auf bodenschädliche Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden von unnötigen Beeinträchtigungen
Technische Spezifikation notwendiger Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen wie z. B. Vorgaben zu Laufwerken, zu Baustraßen etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Gewährleistung eines notwendigen Schutzniveaus • Angebotstransparenz für die Bauunternehmer • Vermeiden von Nachträgen und unkalkulierbaren Kostensteigerungen • Vermeiden von Bauverzögerungen • Verfahrenssicherheit



Begrünung der Fahrtrassen zur biologischen Entwässerung



Spezifische Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen müssen in der Planung, Zulassung und Bauausschreibung geklärt bzw. festgelegt werden, nicht während der Bauausführung!

Foto: Dr. Dumbeck

BBB in der Bauphase

Leistungen der BBB

- Beratung der Bauleitung und Bauüberwachung bei bodenschutzfachlichen Aufgaben
- Fachliche Einweisung der am Bau Beteiligten hinsichtlich der Belange und Maßnahmen des Bodenschutzes
- Kontrolle der Auflagen (Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen) und LV-Inhalte zum Bodenschutz
- Dokumentation von Bodenbeeinträchtigungen/-schäden

Verfüllung der Baugrube – Verdichtung?



Walzenzug CAT CP433E mit Stampffußschalen,
→ 7,4 t Gesamtmasse
→ Verdichtungsleistung 134 kN
→ Stampffußbodendruck: 16,5 bar ~ ca. 16 kg/cm²



Grabenwalze RAMMAX RW 1504; © btr, wikipedia.de
→ 1,5 t Gesamtmasse
→ Verdichtungsleistung 82 kN

Kein Einsatz bei der Rekultivierung!

Info!

→ Ziel bedenken:

Herstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht, nicht eines Baugrunds!

→ Jedwede übermäßige Verdichtungen sind zu vermeiden.

Zielkonflikt zwischen „notwendiger Verdichtung“ und Bodengefügeschutz“



Versackte Maschinen und tiefe Fahrspuren im ehemaligen Rohrgrabenbereich.



Info!

→ Anhand der Standort- und Witterungsbedingungen ist eine geeignete Verdichtung der Baugrube / des Leitungsgrabens auszuwählen, um sowohl Schäden am Bodengefüge als auch Sackungen soweit wie möglich zu vermeiden.

Fazit zum Bodenschutz beim Bauen (1)

1. Praxisgerechte Konzepte stehen zur Verfügung.
→ *Vorhabensträger, Zulassungsbehörden, Baufirmen*
2. Frühzeitige Einbindung der BBB sinnvoll und förderlich.
 - Vermeiden und Mindern von Beeinträchtigungen
 - Vermeiden von Konflikten/Bauwiderständen während der Bauphase
 - Reduzieren der Rekultivierungskosten
 - Fördern der öffentlichen Wahrnehmung→ *Vorhabensträger*
3. Qualifikation des bodenkundlichen Baubegleiters
 - detaillierte Kenntnisse der Feldbodenkunde / Bodenphysik→ *Ausbildung: Hochschulen und Universitäten*

Fazit zum Bodenschutz beim Bauen (2)

4. Rechtliche Stärkung des vorsorgenden, physikalischen Bodenschutzes.
→ *Novellierung BBodSchV* → *Politik*
5. Gerechte Abwägung zwischen Artenschutz und Bodenschutz.
→ *Naturschutzbehörden und Naturschutzverbände*
6. Landschaftsbild-Betrachtungen dürfen Belange des Bodenschutzes nicht ausblenden.
→ *Bürgerinitiative für Erdkabel*
7. Böden brauchen Ruhe nach Bauabschluss.
→ *Landwirtschaft*

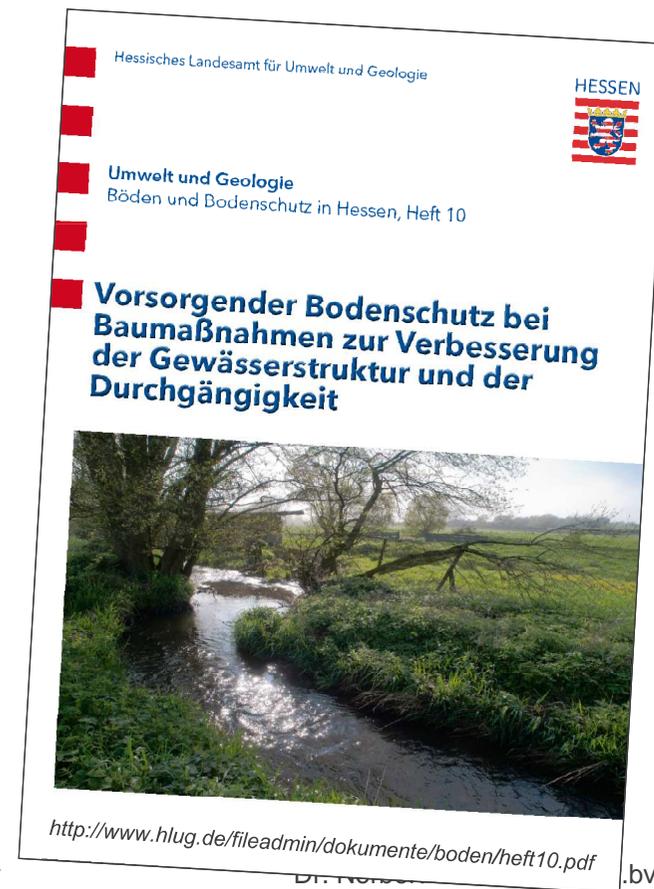
Leitfäden zum Bodenschutz beim Bauen (Auswahl)

Leitfaden “Bodenkundliche Baubegleitung”,
Bundesverband Boden e. V.
(Erich Schmidt Verlag)



www.ESV.info/978-3-503-15436-4

Feldwisch, N. (2012): Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit. Schriftenreihe: Böden und Bodenschutz in Hessen. Heft 10.



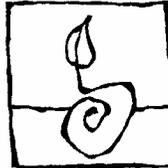
<http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/boden/heft10.pdf>

Schrift "Umweltbaubegleitung", 2012
 Ausschuss der Verbände und Kammern der
 Ingenieure und Architekten für die
 Honorarordnung e.V. – AHO



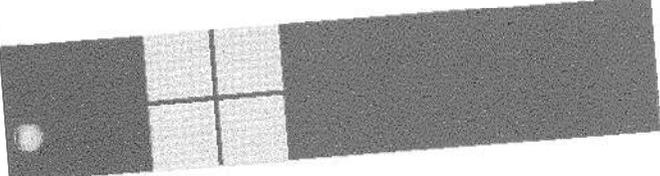
Merkblatt
 „Ökologische Baubegleitung ...“.
 DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
 Abwasser und Abfall e. V. (Veröff. In Vorbereitung)





DVGW
Regelwerk

Technischer Hinweis – Merkblatt
DVGW G 451 (M) | September 2013

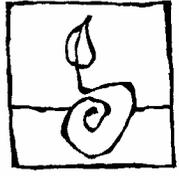


Bodenschutz bei Planung und Errichtung von
Gastransportleitungen

Z 40
/M / 451 (M)



Leitfaden
Bodenschutz auf Linienbaustellen





<http://www.bvboden.de>