

Teil 2



- 
1. Anlass
 2. Zielsetzungen des Bodenschutzes bei Bauvorhaben
 3. Rechtliche Grundlagen und Normen
 4. Beispiele von Beeinträchtigungen im Bauablauf
 5. **Lösungswege - Bodenschutz in den verschiedenen Projektphasen**
 - > Planungsphase – Erstellen eines Bodenschutzkonzeptes
 - > Ausschreibungsphase – Baubeschreibung und Leistungsverzeichnis
 - > Ausführungsplanung – Vermeidungsmaßnahmen in den Bauablauf einplanen
 - > Bauausführung – Zusammenwirken von Vorhabenträger, Bodenkundlicher Baubegleitung und Baufirmen
 - > Rekultivierung des Baufeldes/Bauabschluss – Tieflockerung, Zwischenbegrünung etc.
 6. Praxisbeispiele

Zur Erinnerung:

Rechtliche und fachliche Anforderungen an die Erfassung und Bewertung des Schutzgutes Boden in der Planung

Bodenschutzrecht, zentrale Anforderungen

- § 1 BBodSchG: Erhalt oder Wiederherstellung der Bodenfunktionen (Vermeidungsgrundsatz)
- § 7 BBodSchG: Jede Person, die auf Böden einwirkt, hat Vorsorge gegen nachteilige Auswirkungen zu ergreifen (Besorgnisgrundsatz).
- § 4 BBodSchG: Die Pflichtigen müssen schädliche Bodenveränderungen (wenn sie trotz Vorsorge eingetreten sind) beseitigen / sanieren.

Bodenschutzfachliche, zentrale Anforderungen

- Kriterien und Parameter müssen Bezug zu Bodenfunktionen haben.
- Erhalt oder Wiederherstellbarkeit der Bodenfunktionen in Abhängigkeit von Empfindlichkeit der Böden bedeutsam.
- Differenzierung der Vorhabenswirkungen innerhalb des Baufeldes beachten, um zielgerichtete Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen zuordnen zu können.

Zielsetzungen des Bodenschutzes auf unterschiedlichen Planungsebenen

Raumordnungs-/Bundesfachplanverfahren

Raumwiderstandsbewertung / Alternativenbewertung

- Auswahl / Bewertung von (technischen) Planungsalternativen zur Eingriffsminimierung
- bodenschutzfachliche Lenkung auf weniger bzw. nicht empfindliche / schutzwürdige Böden
- Reduzierung der Eingriffsfläche, z.B. durch möglichst kurze Korridore

Genehmigungs-/Zulassungsverfahren (Planfeststellung)

Bewertung innerhalb der Vorzugsfläche bzw. des Vorzugskorridors

- bodenschutzfachliche Lenkung auf weniger bzw. nicht empfindliche / schutzwürdige Böden
- Reduzierung der Eingriffsfläche, z. B. durch möglichst kurze Trassen
- Vermeidung / Minderung schädlicher Verdichtungen
- Vermeidung / Minderung aerober Prozesse (Moore, sulfatsaure Böden)
- Vermeidung / Minderung von Störungen der Substratschichtungen
- Vermeidung / Minderung von Bodenerosionen
- Vermeidung / Minderung von Bodenaushub / Überschussmassen / Abfall

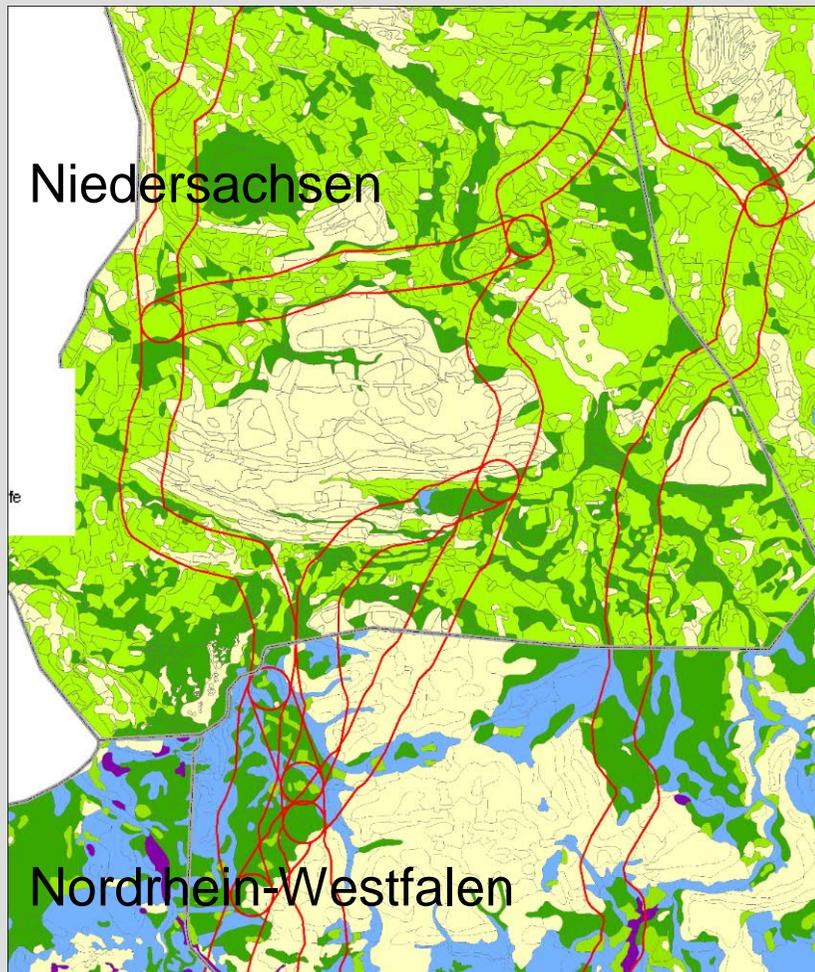
Inhalte des Planungsbeitrags Bodenschutz für UVP / LBP / Umweltbericht - Fachbeitrag Bodenschutz oder Bodenschutzkonzept -

1. Klären der Aufgabenstellung und Ermitteln des Leistungsumfangs

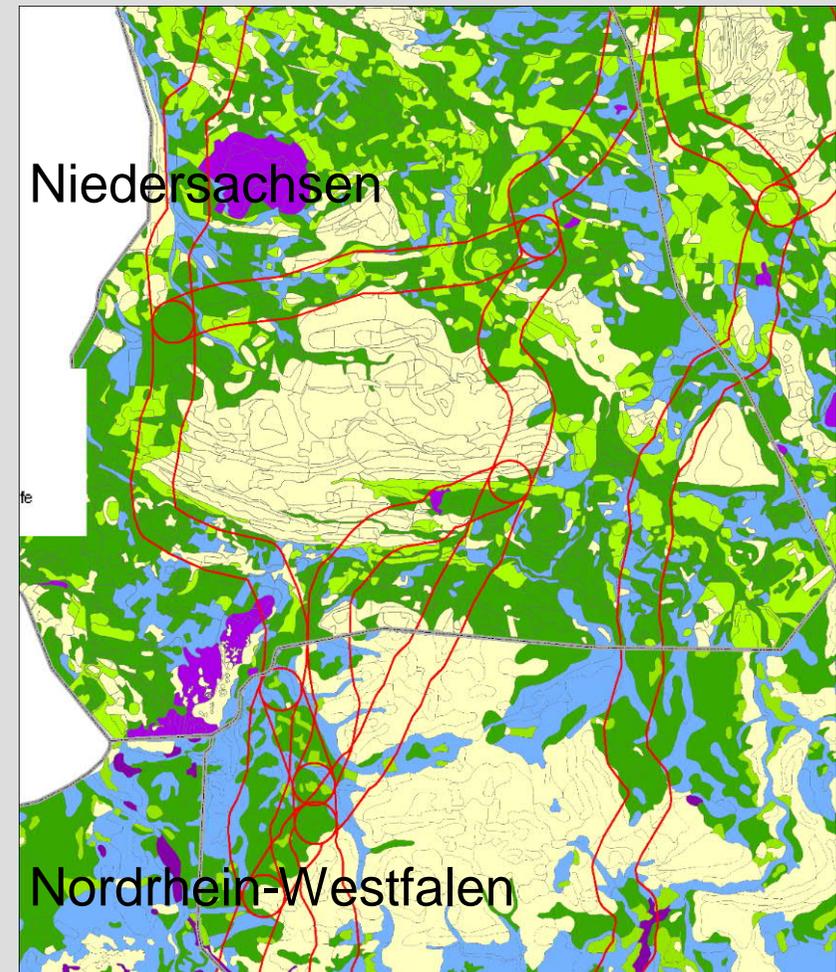
- Zusammenstellen und Prüfen der verfügbaren und untersuchungsrelevanten Unterlagen
(Bodenkarten inkl. vorhandener Auswertekarten zu Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten, TK, DGM, Hydrogeologische Karten, Grundwassergleichenspläne, Karten oder Daten zur Schadstoffsituation, Altlastverdachtsflächen etc.)
- Ortsbesichtigungen, nach Bedarf
- Abgrenzen der Untersuchungsräume (In der Regel: planungsübliche Untersuchungspuffer/-korridore. In begründeten Fällen: bodenbezogene Wirkbereiche)
- Ermitteln der Untersuchungsinhalte (siehe LPH 2)
- Konkretisieren weiteren Bedarfs an Daten und Unterlagen
- Beraten zum Leistungsumfang für ergänzende Untersuchungen und Fachleistungen (z. B. spezifische Bodenuntersuchungen/-kartierungen)

→ Parallelität zur Leistungsphase 1 HOAI

Bodenfunktionskarten - Überschreiten von Ländergrenzen → Methodenabgleich



Variante 1
in Niedersachsen mit Nutzungseinfluss
in Nordrhein-Westfalen ohne Nutzungseinfluss



Variante 2
in Niedersachsen ohne Nutzungseinfluss
in Nordrhein-Westfalen ohne Nutzungseinfluss

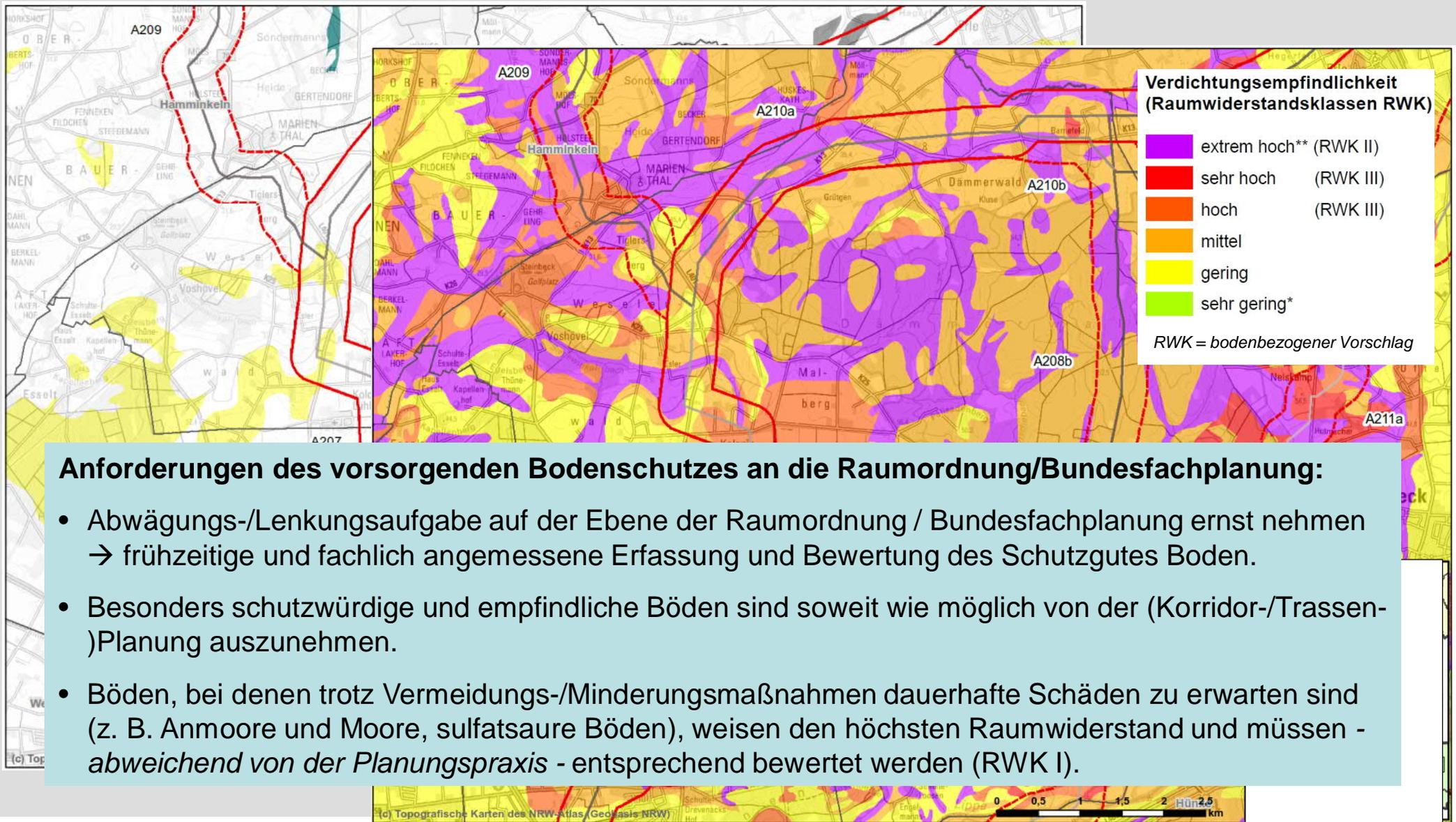
Inhalte des Planungsbeitrags Bodenschutz für UVP / LBP / Umweltbericht - Fachbeitrag Bodenschutz oder Bodenschutzkonzept -

2. Grundlagenermittlung

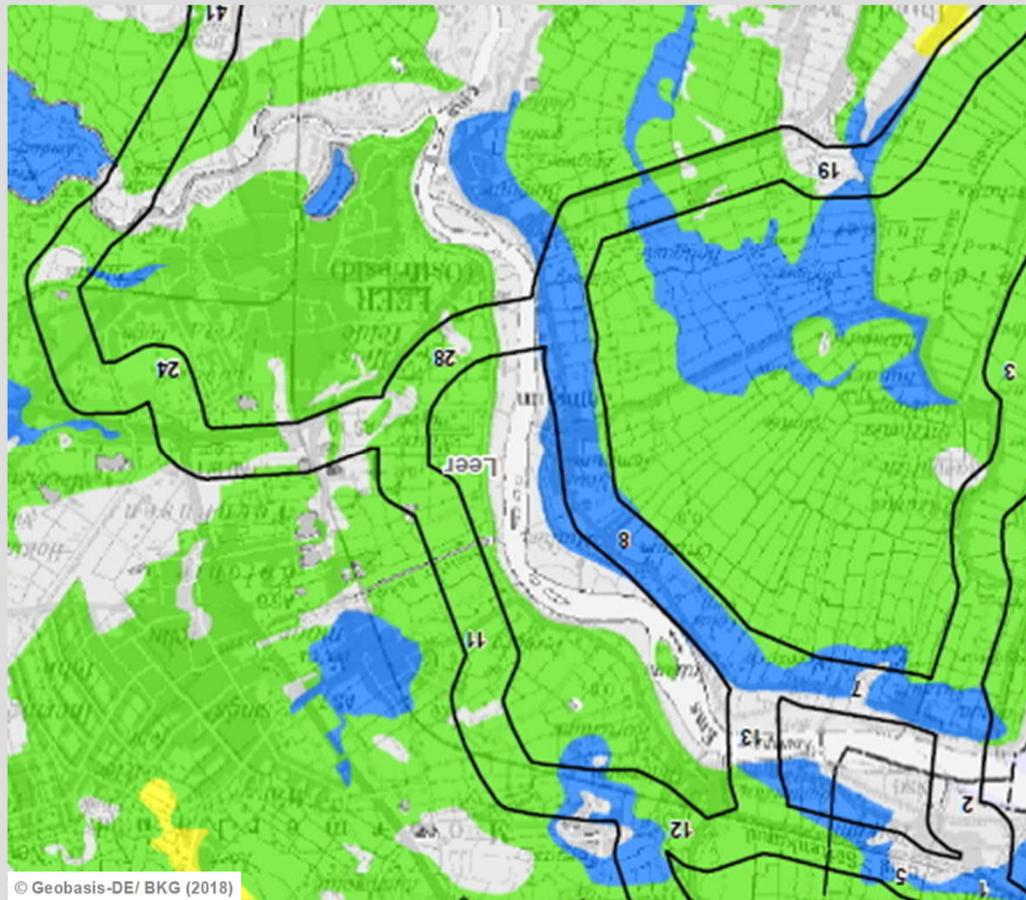
- Ermitteln und Bewerten der untersuchungsrelevanten Bodenfunktionen und -empfindlichkeiten (Bodenkarten, gesonderte Kartierungen)
- Beschreiben der Böden einschließlich des rechtlichen Schutzstatus, der fachplanerischen Vorgaben und Ziele (Bodenvergesellschaftung, Vorgaben aus Regional- und Flächennutzungsplanung)
- Beschreiben der vorhandenen Beeinträchtigungen (Altlastenverdacht, Punktdaten zu Schadstoffgehalten der FIS Boden der Bundesländer, ggf. flächenhafte Schadstoffkarten, Sonstiges)
- Raumwiderstandsanalyse, soweit nach Art des Vorhabens erforderlich (Raumordnungsebene), einschließlich des Ermitteln konfliktarmer Bereiche (Schutzwürdige Böden nach länderspezifischen Bewertungen, ~~ggf.~~ zusätzlich Empfindlichkeitsbewertungen)
- Erörterung der Ergebnisse mit dem Auftraggeber

→ Parallelität zur Leistungsphase 2 HOAI

Beispielhafte Auswertekarten (Schutzwürdigkeit, Verdichtungsempfindlichkeit)



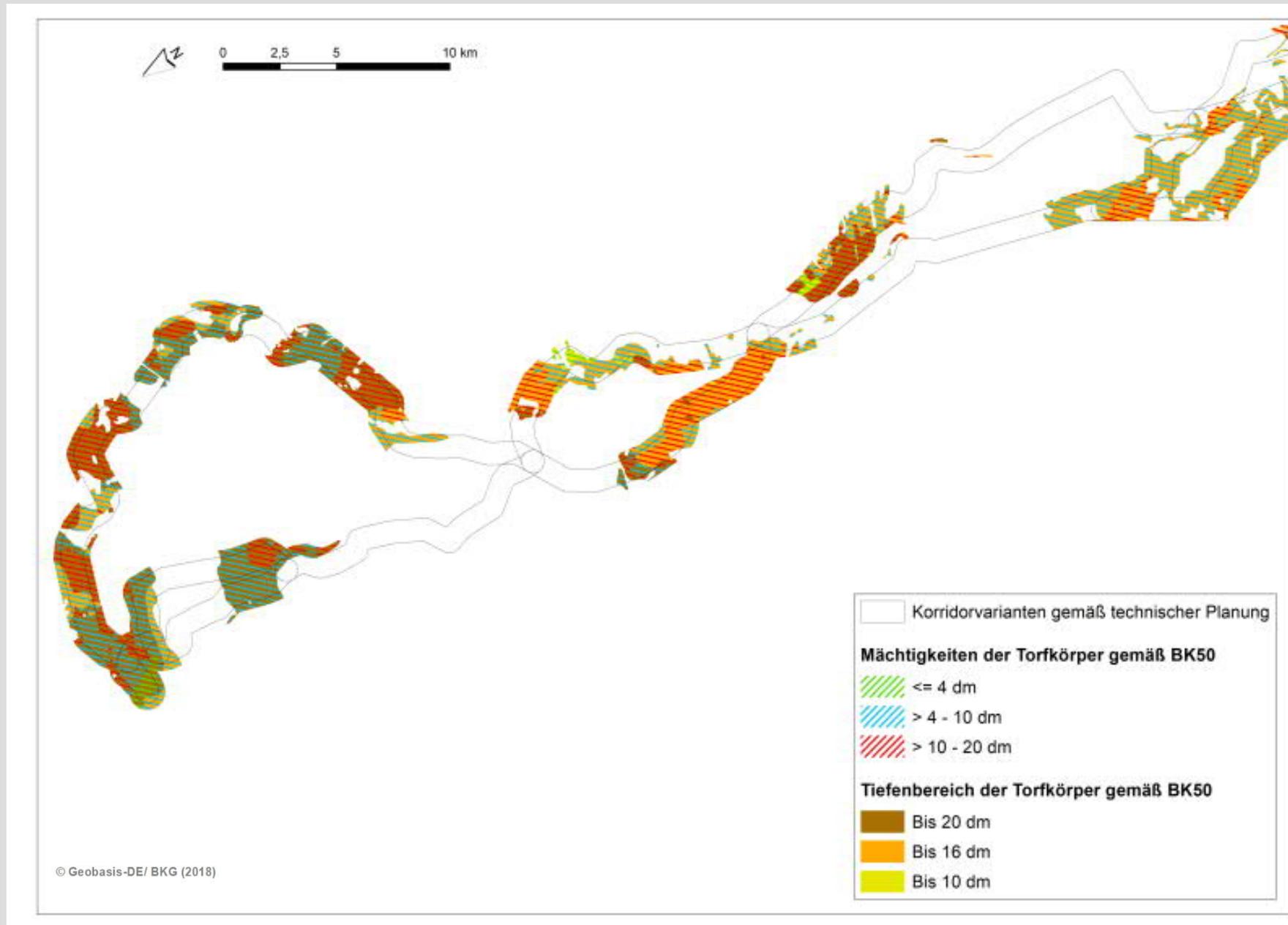
Beispielhafte Auswertekarten (Häufigkeit von Substratwechselln im Unterboden → getrennter Aushub + Zwischenlagerung)



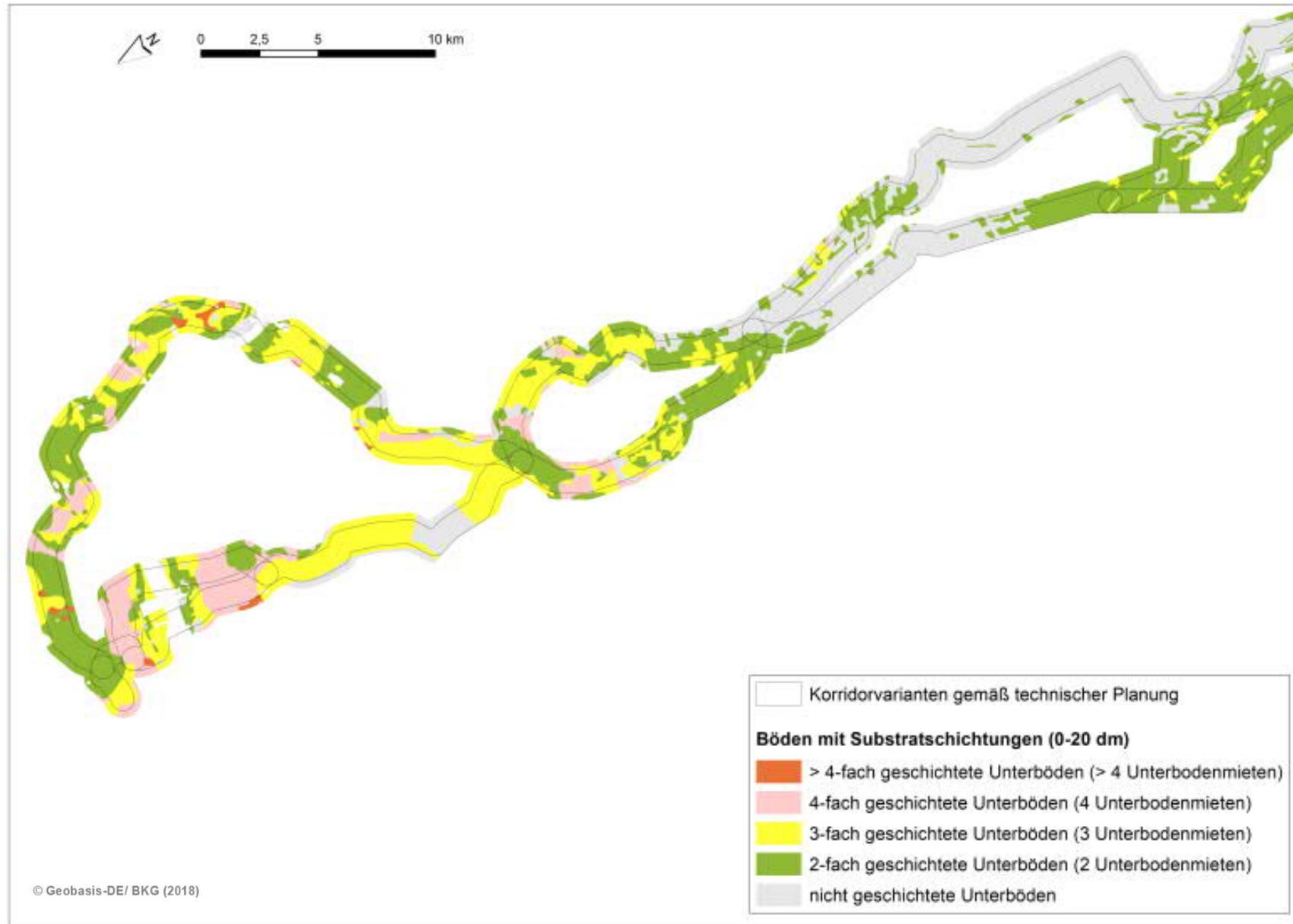
**Materialtrennung Unterboden
(Raumwiderstandsklassen RWK)**

- 4-fach (RWK III)
- 3-fach (RWK III)
- 2-fach
- 1-fach
- keine Trennung*

Auswertekarten für Bundesfachplanung (Torfkörper nach BK50 bis 2 m Tiefe)



Auswertekarten für Bundesfachplanung (Substratschichtung nach BK50 bis 2 m T.)



Wiederherstellung Bodenartenschichtung

Beispiel Plaggenesch (bei Borken)

- Vorher-Nachher-Vergleich -



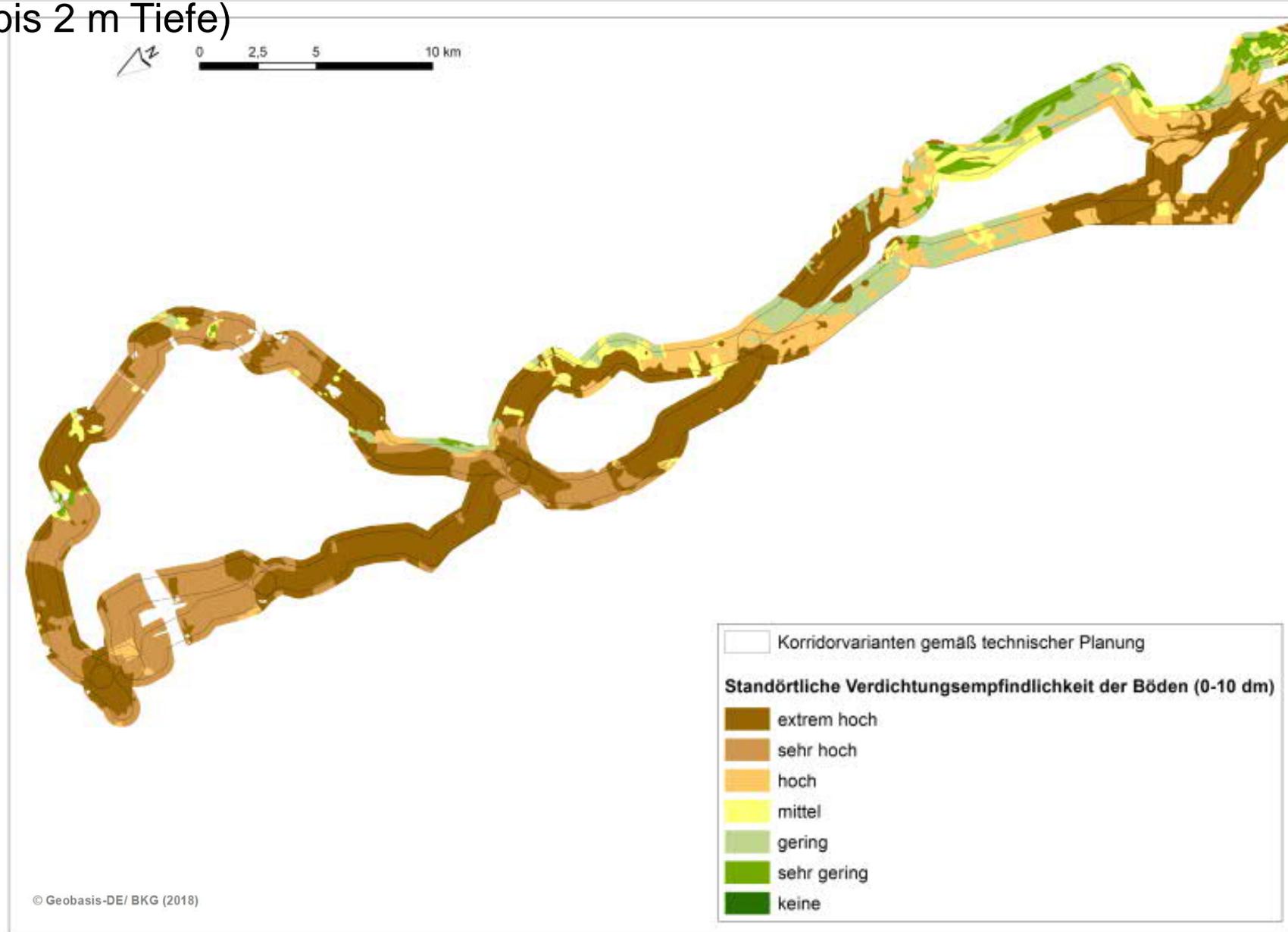
Wiederherstellung Bodenartenschichtung – hier Oberboden

Nicht ausreichende Mächtigkeit wiederhergestellt, so dass beim Pflügen heller Unterboden hochgepflügt wird → OBO-Mächtigkeit vorher erfassen

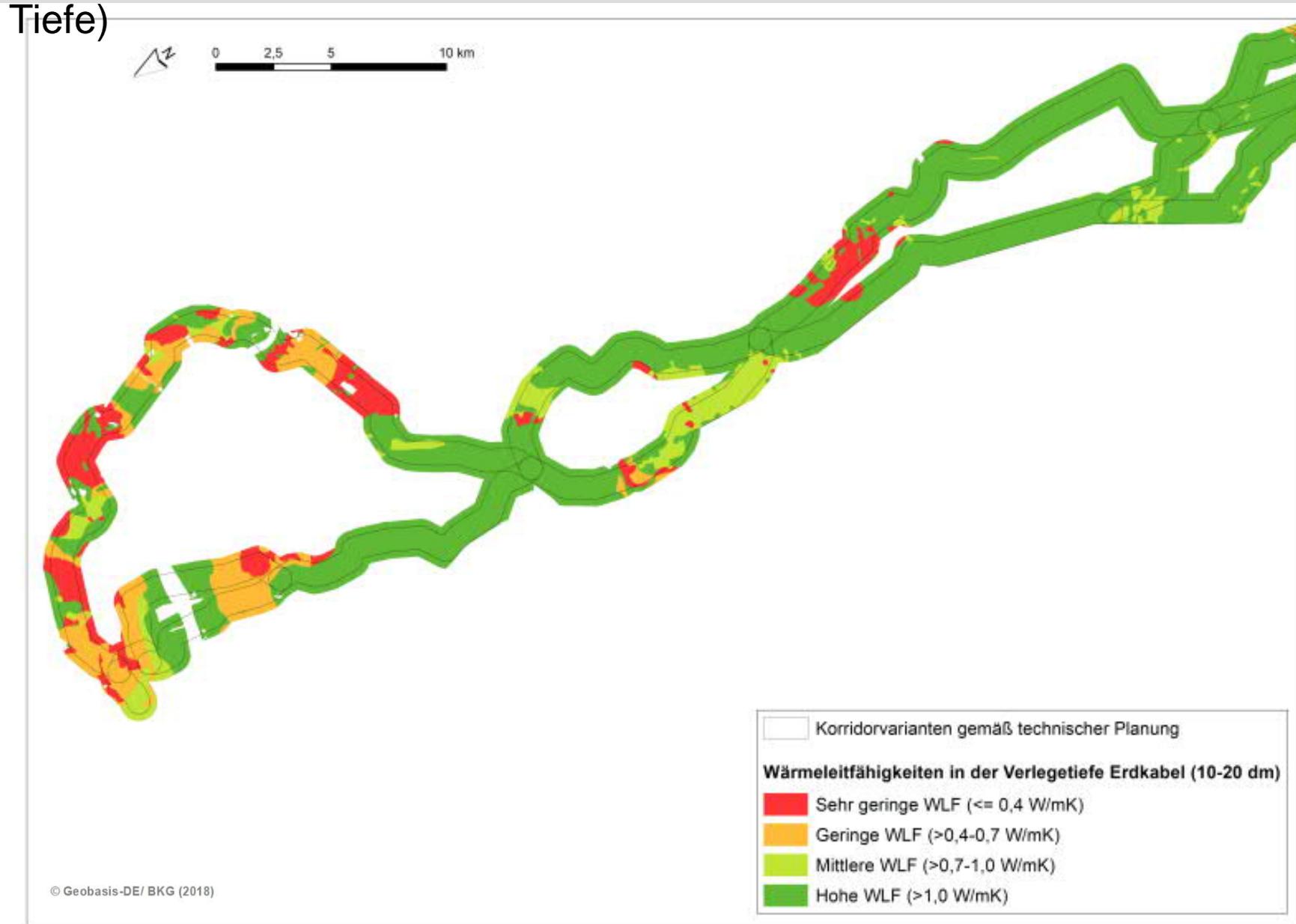


© Ingenieurbüro Feldwisch

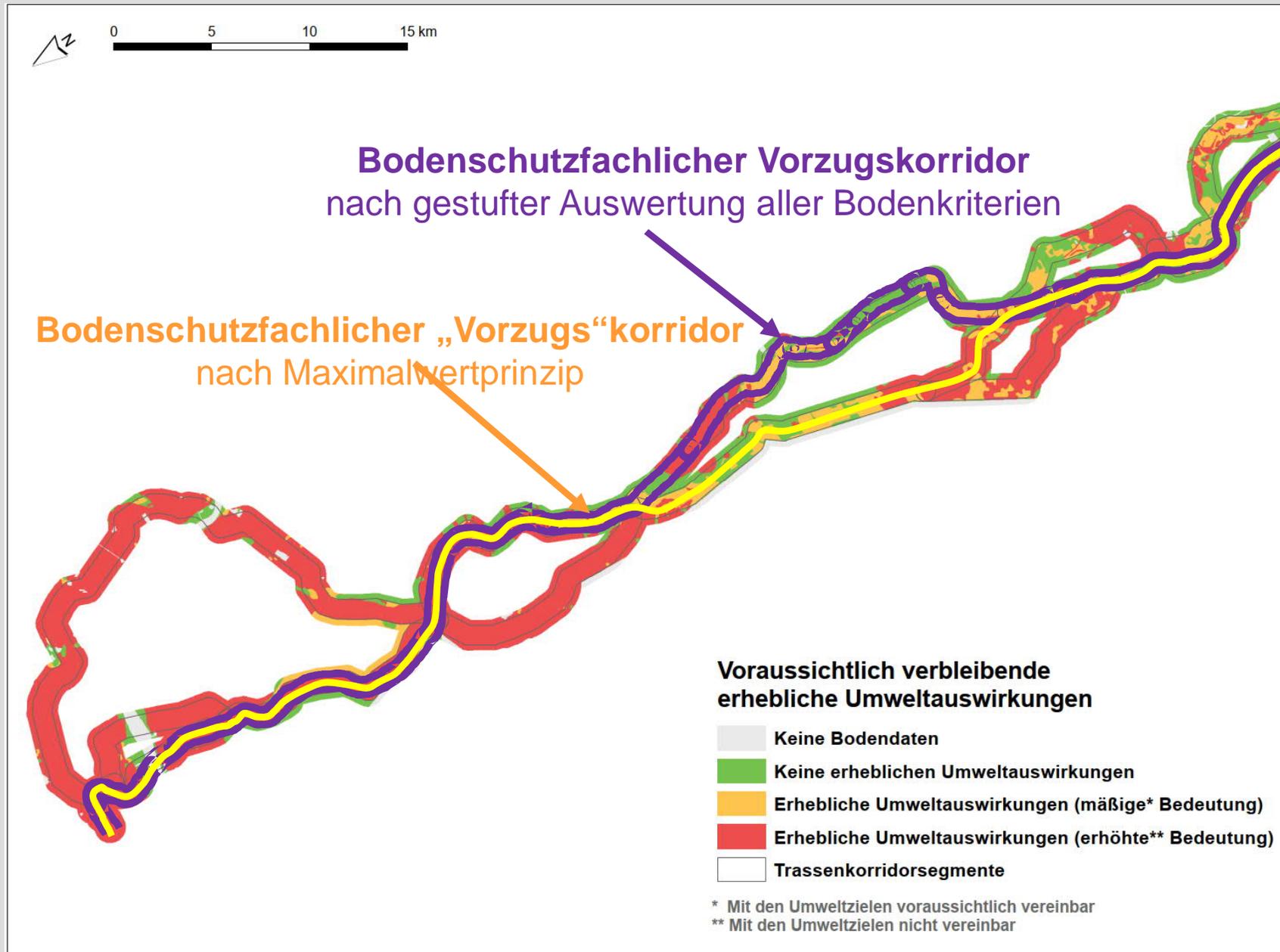
Auswertekarten für Bundesfachplanung (Verdichtungsempfindlichkeit nach BK50 bis 2 m Tiefe)



Auswertekarten für Bundesfachplanung (Wärmeleitfähigkeit nach BK50 bis 2 m Tiefe)



Boden-Gesamtkarte erheblicher Auswirkungen für Auswahl des Vorzugskorridors



Bodenkundliche Beweissicherung vor der Baumaßnahme

Leistungen der BBB	Zielsetzungen / Ergebnisse
Beweissicherung Zustand vor Baubeginn	<ul style="list-style-type: none">• Zustandserfassung ggf. vorhandener Vorschäden• Hilfsmittel:<ul style="list-style-type: none">- Luftbildern 1:5000 und größer- gesonderten Befliegungsdaten (Foto, Infrarot)- terrestrisch durch Begehung / bodenkundliche Kartierung- bei Bedarf Bodenprofile• Mögliche bodenkundliche Kontrollparameter: (Achtung, nicht standardmäßig nötig, weil Vergleichsflächen neben der Baumaßnahme zur Verfügung stehen!)<ul style="list-style-type: none">- Bodenarten und deren Schichtung- Mächtigkeit A-Horizont und Humusgehalt- (Grundnährstoffvorrat? I.d.R. nicht nötig)- <u>Erfassen des Bodengefüges</u>- Packungsdichte nach DIN 19682-10 (2014-07)- <u>Eindringwiderstand nach DIN 19662 (2012-07)</u>- Trockenrohdichte (Aufwand für repräsentative Beprobung bedenken! I.d.R. zu aufwändig.)- (kf, Porengrößenverteilung; i.d.R. zu aufwändig)• Weitere Kontrollparameter<ul style="list-style-type: none">- <u>insbesondere Aufwuchsbonitur!!!</u>

Erfassen des Bodengefüges

2. Bodenblock ausheben

Ausheben des Bodenblocks: Die eine Hand betätigt den Spaten als Hebel, die andere hält den Bodenblock auf dem Spaten.



3. Gefüge beurteilen

3a. Erste Variante der Gefügebeurteilung: Vorsichtiges Zerlegen des Bodenblocks mit den Händen oder einem Messer. Weiter mit 3c.



3b. Zweite Variante der Gefügebeurteilung – Abwurfprobe:

Beim Aufprall auf eine feste Unterlage (Brett) zerfällt der Bodenblock in seine Gefügeformen. Weiter mit 3c.



Erfassen des Bodengefüges

Die Durchwurzelung erfolgt nur an den Klufflächen.



Die Durchwurzelung endet abrupt am Übergang des bearbeiteten, lockeren Oberbodens hin zum stark verdichteten Unterboden.



ch

Gehemmte Durchwurzelung durch plattiges Gefüge im unteren Krümenbereich



Bayr. LfL 2012

Beinige Rüben als Folge starker Verdichtungen. Ohne Verdichtung bildet sich nur ein Rübenkörper mit einer Pfahlwurzel, die bis über 2 m Tiefe reichen kann.



Bläulich-graue Färbung* des aufgebrochenen Oberbodens weist auf Luftabschluss durch Verdichtungen hin. Der Boden riecht nicht mehr angenehm erdig, sondern faulig.



Im verdichteten Boden fällt an einzelnen luftführenden Klüften das im Bodenwasser gelöste Eisen als Rostflecken* wieder aus.



* Nicht zu verwechseln mit entsprechenden Färbungen von natürlich vernässten Bodentypen wie Gleye und Pseudogleye.

Erfassen des Bodengefüges



Abbildung 5: Beispiele von Makroporen (Regenwurmgänge); links: Aufsicht Regenwurmgänge in 40 cm Bodentiefe (Zollstock oben 60 cm); rechts: Regenwurmgänge in der Profilwand, mit Wurzeleinwachsungen

(Fotos: Otto Ehrmann)

Eindringwiderstand



Abbildung 6: Handsonde zur einfachen taktischen Erfassungen des Eindringwiderstandes

© Ingenieurbüro Feldwisch

Eindringwiderstand



Abbildung 7: Handpenetrologger bei der Rekultivierungskontrolle; Grafik des Eindringwiderstandes als Mittelwert von 10 Wiederholungen (rechts)

Achtung:

Eine fachlich valide Interpretation der Handsonde und des Penetrologgers setzt viel Erfahrung voraus (DIN 19662 beachten!!!).

© Ingenieurbüro Feldwisch

Aufwuchsbonitur

Zustand des Pflanzenbestandes (Aufwuchsbonitur)

Kümmerswuchs Getreide



Kein Auflaufen der Saat



Kümmerswuchs und gelbe Blattverfärbungen bei Zuckerrüben



Versunkene Kartoffeldämme ohne Aufwuchs



Pfützenbildung und Aufwuchsschäden im Getreide



Pfützenbildung und Aufwuchsschäden im Grünland



© Ingenieurbüro Feldwisch

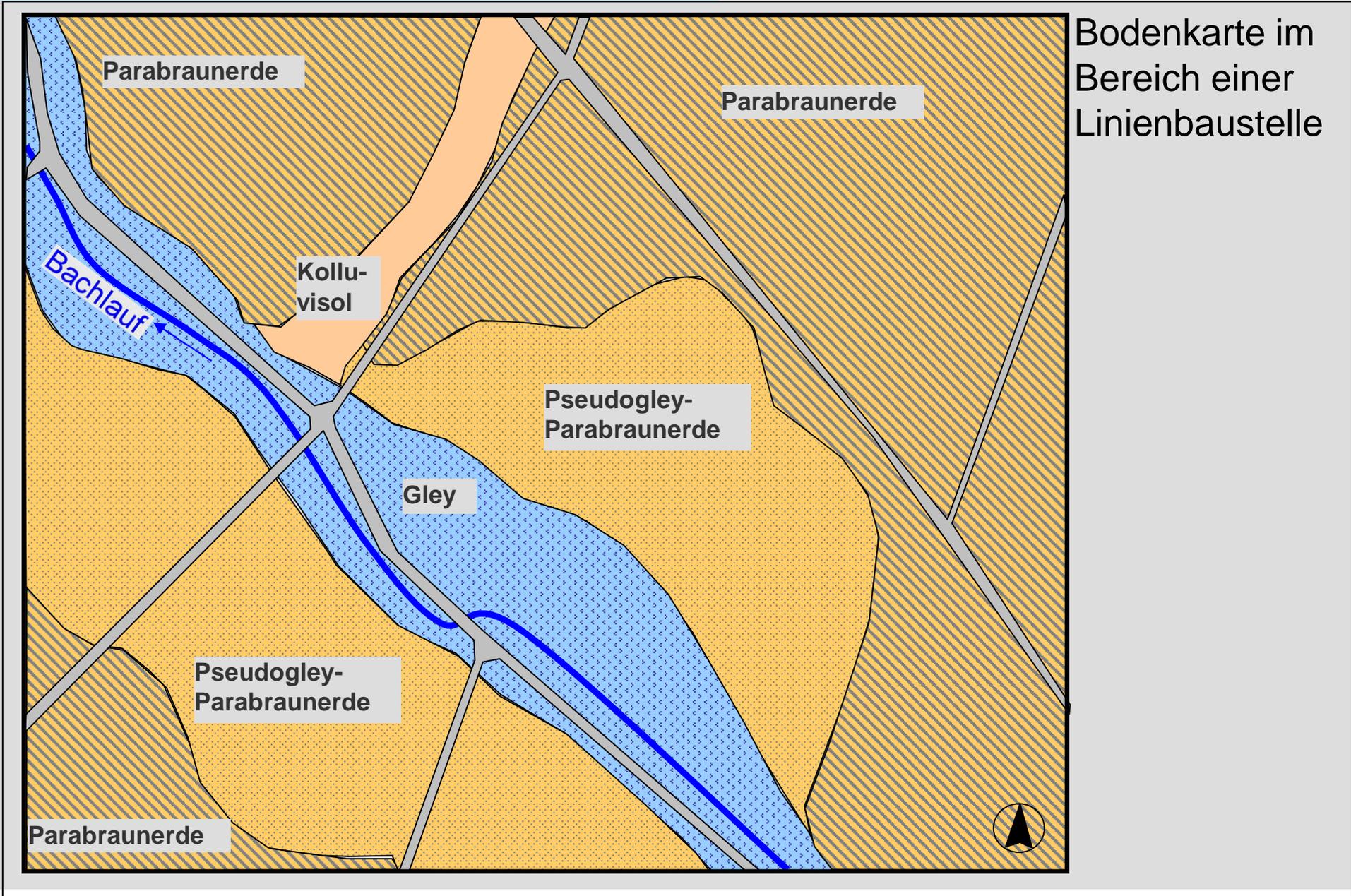
Inhalte des Planungsbeitrags Bodenschutz für UVP / LBP / Umweltbericht - Fachbeitrag Bodenschutz oder Bodenschutzkonzept -

3. Vorläufige Fassung

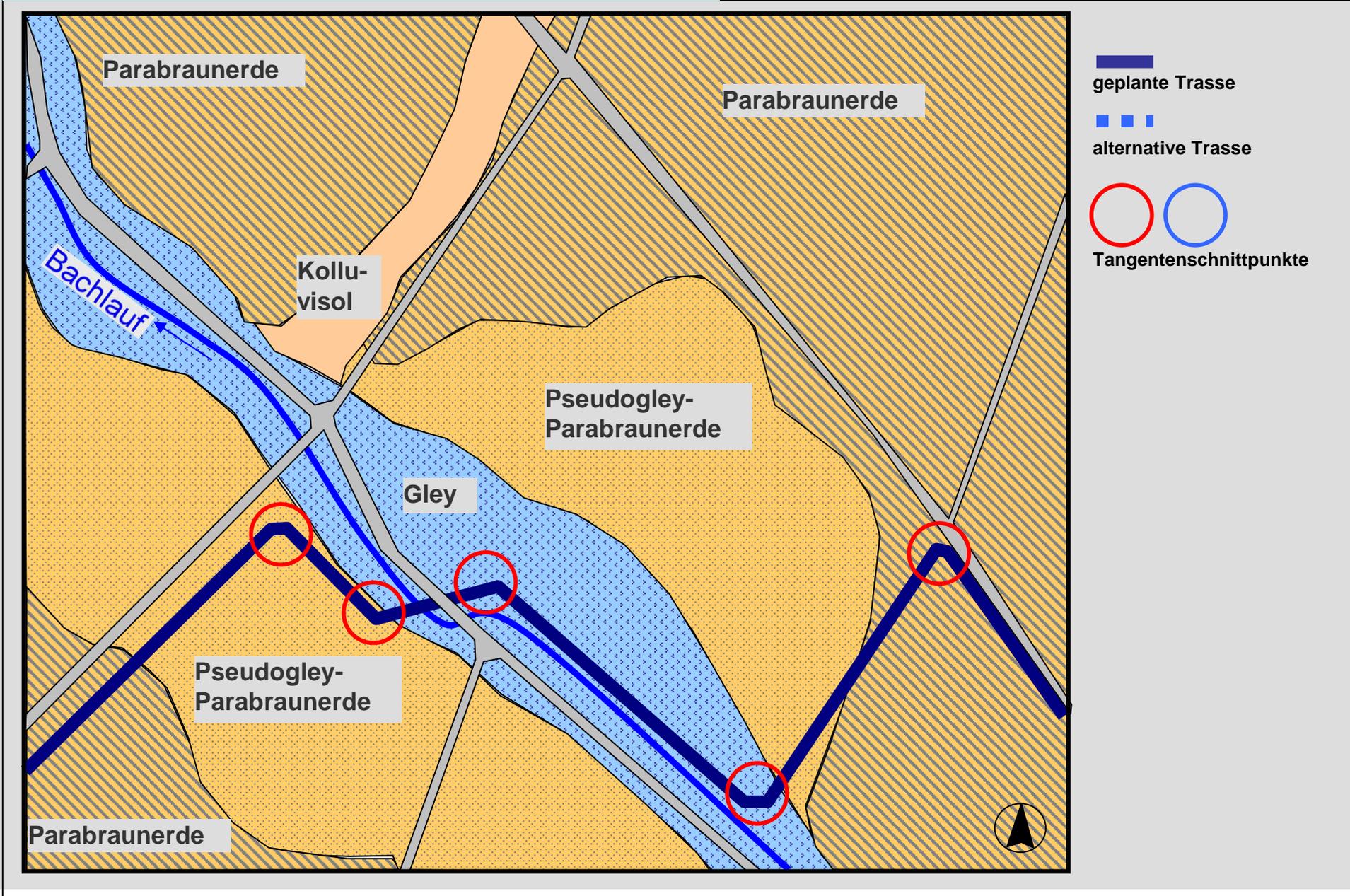
- Ermitteln und Bewerten der Auswirkungen auf die Böden
- Ableiten geeigneter und erforderlicher Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen sowie zur Ausgleichbarkeit der unvermeidbaren Beeinträchtigungen
- Einarbeiten vorhandener Gutachten zum Bodenschutz
- Im Falle von Variantenvergleichen (UVP / Raumordnungsebene): Mitwirken bei der Optimierung von bis zu drei planerischen Lösungen (Hauptvarianten) zur Vermeidung von Beeinträchtigungen im Zuge der Raumwiderstandsanalyse
- Erstellen der vorläufigen Fassung in Text und Karten
- Abstimmen der Ergebnisse mit dem Auftraggeber

→ Parallelität zur Leistungsphase 3 HOAI

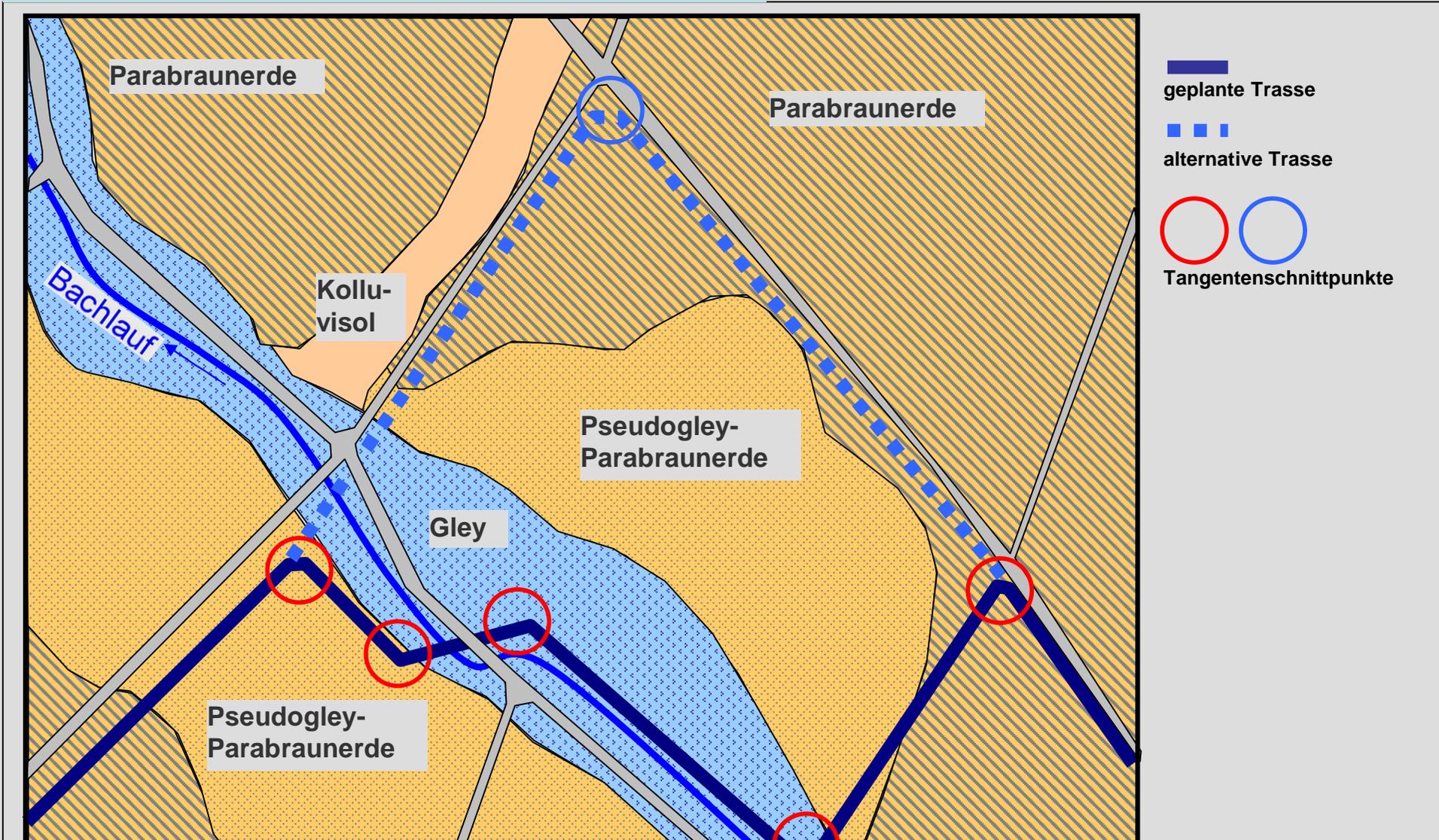
Optimierung der Trassenführungen



Optimierung der Trassenführungen



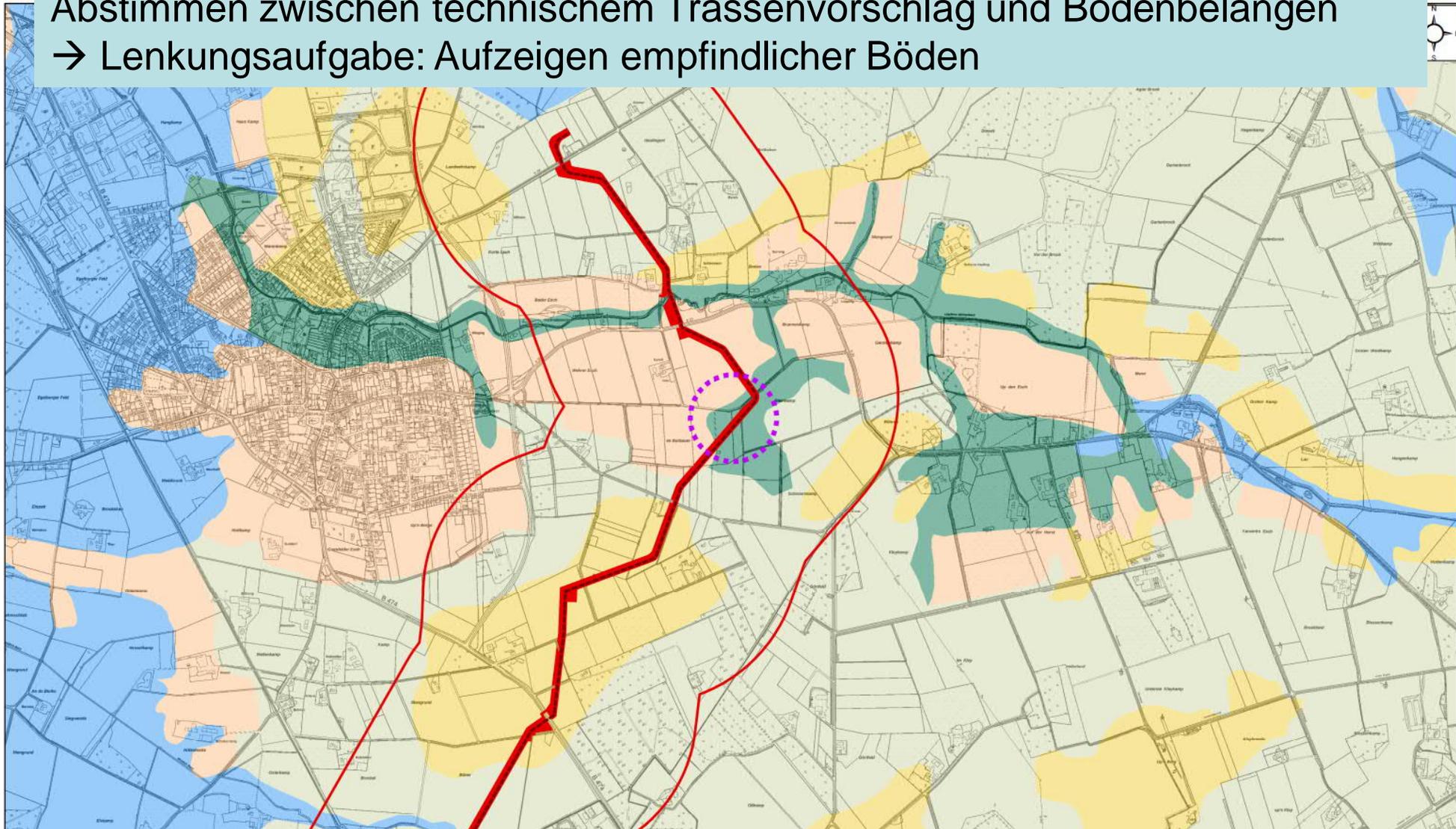
Optimierung der Trassenführungen



Info!

Alternativtrasse meidet vernässte / verdichtungsempfindliche Böden und reduziert die Anzahl der TS-Punkte → vorsorgender Bodenschutz

Abstimmen zwischen technischem Trassenvorschlag und Bodenbelangen
 → Lenkungsaufgabe: Aufzeigen empfindlicher Böden



(c) Topografische Karten des NRW-Atlas (Geobasis NRW)



Bodenkarte BK50 - Bodenklassen/-typen



Lenkung der Bauleitplanung mit Hilfe der Bodenfunktionsbewertung

Ämterübergreifende Abstimmung,

wie neue Siedlungsflächen in eine Rangfolge unterschiedlicher Eignung gebracht werden können (Siedlungsflächenpotenzial für Wohnbauflächen)

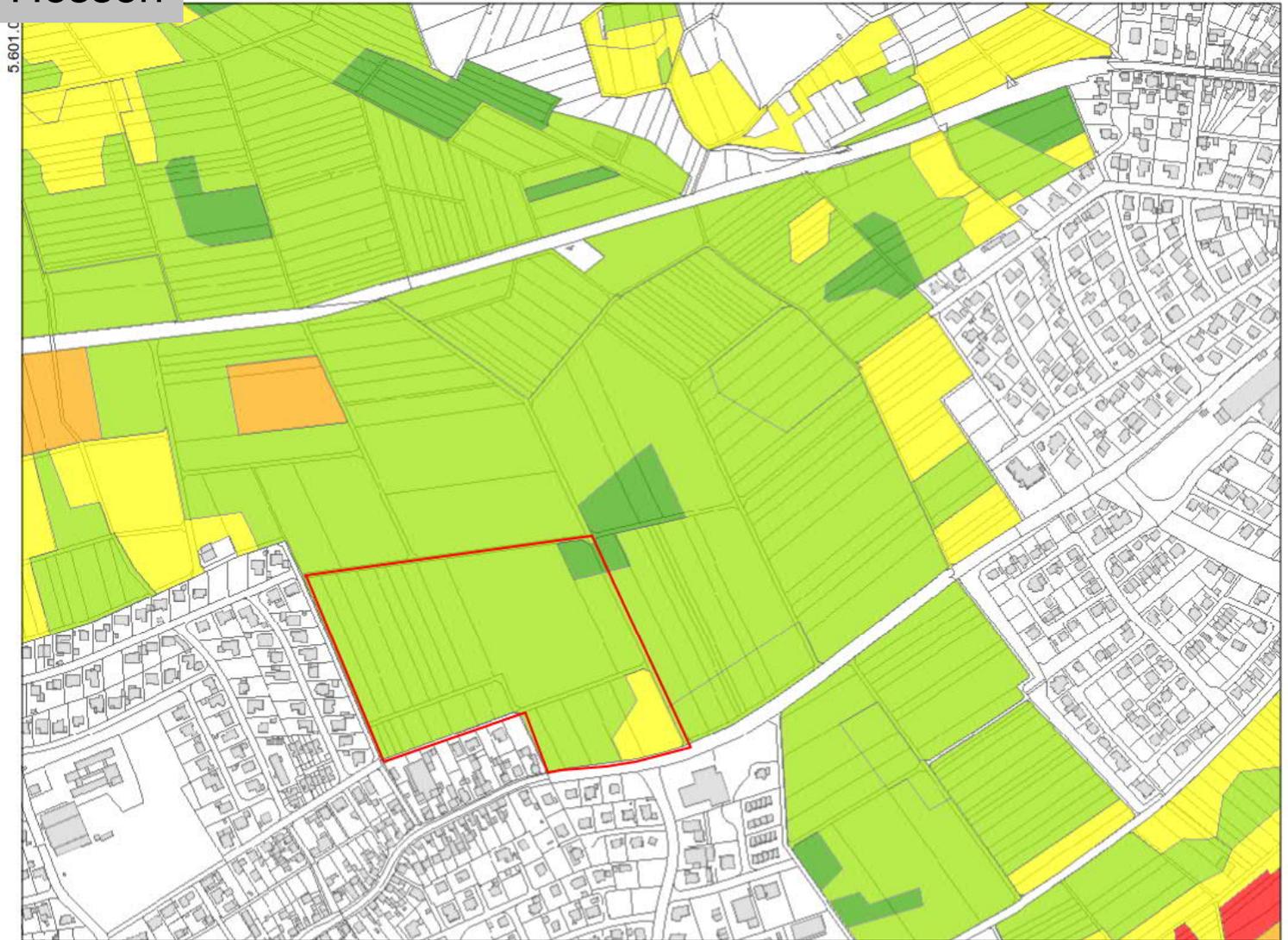
- Verständigung über geeignete Kriterien (insgesamt 16 Kriterien) wie z. B. Verfügbarkeit der Flächen, äußere verkehrsmäßige Erschließung, ÖPNV-Anbindung, Schutzwürdigkeit, Topographie etc.
- unter anderem auch die Kriterien Bodenfunktionsbewertung und Flächenrecycling / Natürlichkeit
- Je Kriterium können 0 bis 10 Punkte vergeben werden.
- Unterschiedliche Gewichtung der Kriterien.
- Aufsummierung der gewichteten Einzelpunkte je Kriterium
→ Je höher die Punktzahl, desto besser ist die Eignung als Siedlungsfläche.
- Anwendung des Bewertungskonzeptes
→ *Beispiele folgende Seiten*

Beispiel 1 Stadt Wetzlar, Hessen

für Naturschutz, Umwelt und Geologie



Bodenschutz in der Planung
Bodenfunktionsbewertung
"Schattenlänge I"
Münchholzhausen



— Override 1
Funktionserfüllungsgrad

- 0 - nicht bewertet
- 1 - sehr gering
- 2 - gering
- 3 - mittel
- 4 - hoch
- 5 - sehr hoch



Geofachdaten: © Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie - alle Rechte vorbehalten
Hintergrund: © GeoBasis-DE / BKG 2013, Hessische Verwaltung für eine lebenswerte Zukunft
HLNUG, Dez. G3 Boden und Altlasten
Wiesbaden 2016

Bewertungsergebnis Boden (Beispiel Schattenlänge I):

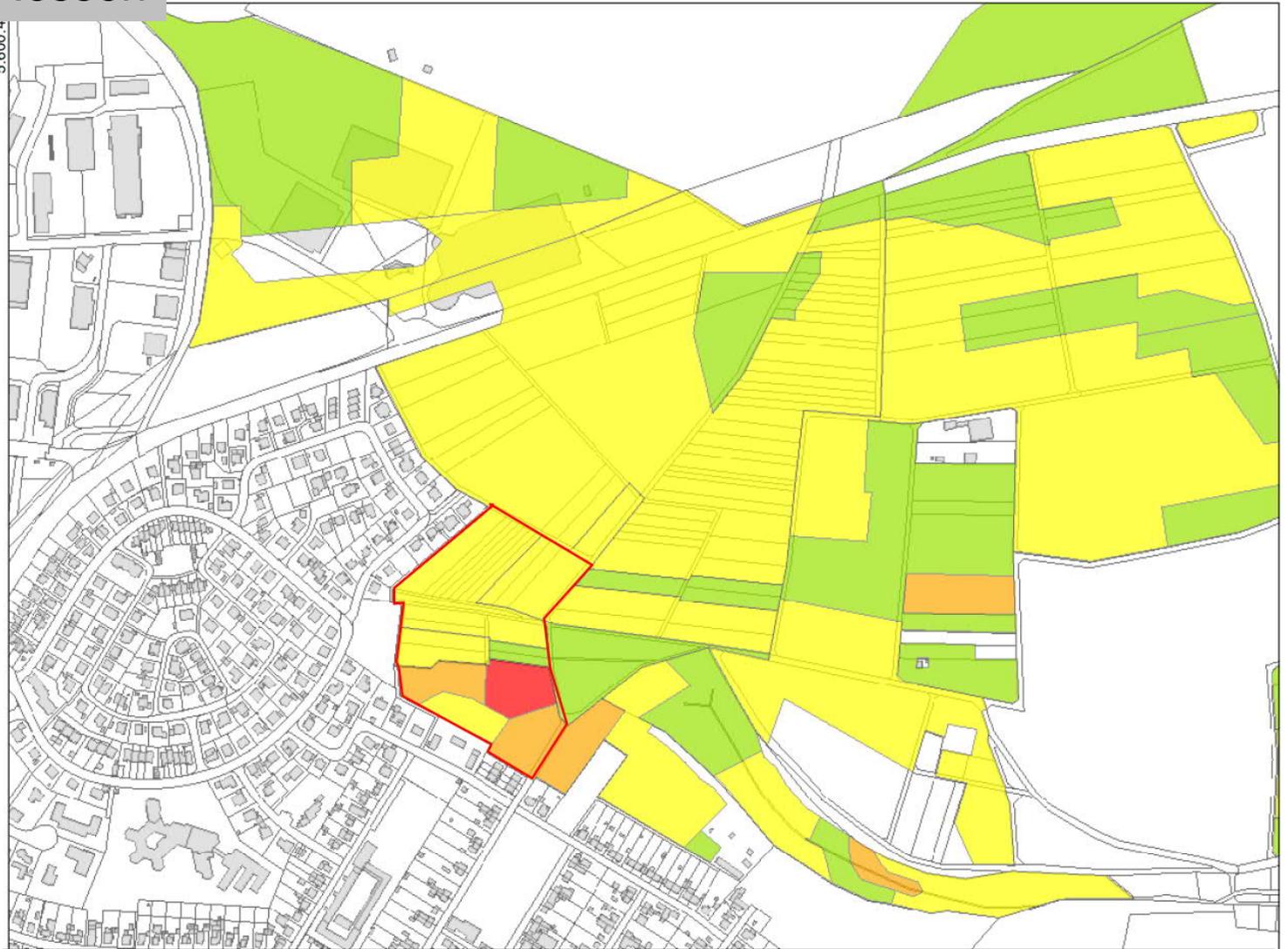
- Bodenfunktionen - hoher Anteil an Flächen mit geringer Funktionserfüllung → 9 Punkte (gute Eignung)
- Flächenrecycling / Natürlichkeit - durch Besiedlung bisher unbeeinflusste Böden → 2 Punkte (geringe Eignung)

Beispiel 1 Stadt Wetzlar, Hessen

für Naturschutz, Umwelt und Geologie



**Bodenschutz in der Planung
Bodenfunktionsbewertung
"Blankenfeld II" Wetzlar**



- Override 1
- Funktionserfüllungsgrad
- 0 - nicht bewertet
 - 1 - sehr gering
 - 2 - gering
 - 3 - mittel
 - 4 - hoch
 - 5 - sehr hoch

0 0,1 0,2 0,4
Kilometer

Geofachdaten: © Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie - alle Rechte vorbehalten
Hintergrund: © GeoBasis-DE / BKG 2013, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation
HLNUG, Dez. G3 Boden und Altlasten
Wiesbaden 2016

Bewertungsergebnis Boden (Beispiel Blankenfeld II):

- Bodenfunktionen - hoher Anteil an Flächen mit mittlerer bis hoher Funktionserfüllung → 2 Punkte (geringe Eignung)
- Flächenrecycling / Natürlichkeit - durch Besiedlung bisher unbeeinflusste Böden → 2 Punkte (geringe Eignung)

Bodenschutz bei der Ausschreibung → eindeutige Definition der Arbeiten.
Beispiel: Bodenabtrag



© Ingenieurbüro Feldwisch

Info!

Bodenabtrag mit Raupenbagger schonender als das Abschieben mit Planierraupen über lange Strecken.

Beispiel Vermeidungsmaßnahme beim Abtrag des Oberbodens



Abtrag des Oberbodens im Leitungsbau mit Raupenbagger, rückschreitend im Linienverfahren (Foto: Open Grid Europe GmbH)



© Ingenieurbüro Feldwisch

Baustraßen zum Bodengefügeschutz



© Ingenieurbüro Feldwisch



© Ingenieurbüro Feldwisch



Vorher

© Ingenieurbüro Feldwisch



Nachher

Längs ausgelegte Holzbohlen in den Fahrspuren sind häufig nicht ausreichend, weil sie während der Bauphase verrücken und somit keinen Bodenschutz mehr gewährleisten.

Begrünung der Fahrtrassen zur biologischen Entwässerung



Foto: Dr. Dumbeck

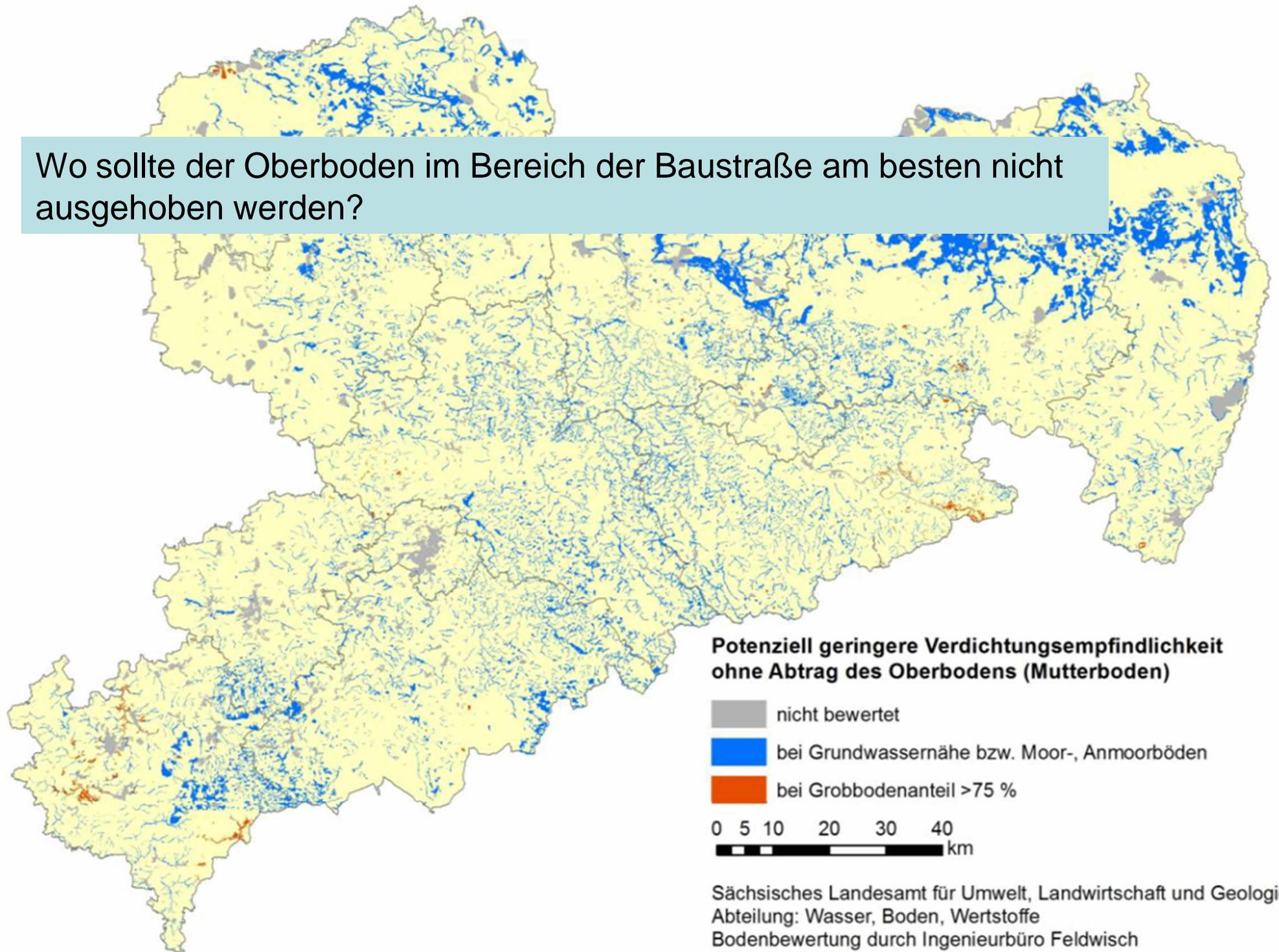
Begrünung der Fahrtrassen zur biologischen Entwässerung
kombiniert mit befestigter Baustraße auf dem Oberboden



8:47 16/Mai/2019

Foto: Ingenieurbüro Feldwisch

Wo sollte der Oberboden im Bereich der Baustraße am besten nicht ausgehoben werden?



Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung: Wasser, Boden, Wertstoffe
Bodenbewertung durch Ingenieurbüro Feldwisch
Februar 2016

Rückwärtiges Anschütten einer mineralischen Baustraße



© regioplus-Ingenieurgesellschaft

Seitlicher Überstand des Trennvlieses bedeutsam.



© Ingenieurbüro Feldwisch

Bodenkundliche Begleitung in der Ausführungsphase

Leistungen der BBB

- Begleitung der Umsetzung der Auflagen (Vermeidung und Minderung) aus Bodenschutzkonzept und ggf. Nebenbestimmungen der Zulassung sowie der Bau-LV-Inhalte zum Bodenschutz
- Situative Beratung zum Bodenschutz bei nicht vorhergesehenen Fragestellungen des Bodenschutzes
- Dokumentation des Bauablaufs aus bodenschutzfachlicher Sicht, insbesondere von Bodenbeeinträchtigungen/-schäden
- Vermitteln der Maßnahmen zum Bodenschutz an Baufirmen (Bauleiter, Polier, Geräteführer)
- Mutterbodenabtrag und Grabenöffnung; zeitlichen Vorlauf abstimmen → möglichst kurze Zeitspannen
- Zwischenlagerung von Bodenaushub getrennt nach MuBo, UBo und ggf. Untergrund, ggf. zusätzlich nach Substraten; Profilierung, Begrünung - angepasst an Witterung und Jahreszeit, Unkrautregulierung
- Beraten zu ggf. nötigen Ausnahmen von planerisch festgelegten Befahrungsrechte, Baustraßen ...
- Beraten zur Anpassung der planerisch festgelegten Rekultivierungsmaßnahmen an die Witterung und den Umfang der tatsächlich eingetretenen Bodenbeeinträchtigungen
- Beraten zur ggf. nötigen Zwischenbewirtschaftung
- ...

Frage aus dem LfULG zu einer „BBB-Checkliste“

→ Wie könnte eine solche Checkliste aussehen?

„BBB-Checkliste“

1. Zusammenstellen der Auflagen (Vermeidung und Minderung) aus Bodenschutzkonzept und ggf. Nebenbestimmungen der Zulassung sowie der Bau-LV-Inhalte
2. Vollständigkeitsprüfung – Fehlt etwas Zentrales?
 - Liegt ein Zeitplan der Baumaßnahme vor?
 - Liegt ein Bodenschutzplan, ggf. Ausführungsplan vor?
 - Sind die Bodenschutz-Maßnahmen im Bau-LV verankert?
 - etc.
3. Zuordnen der Maßnahmen zu den einzelnen Projektphase
 - Flächenvorbereitung (Holzeinschlag, Kampfmittelerkundung, Archäologische Prospektion)
 - Anlegen von Baueinrichtungsflächen / Baustraßen
 - Abtrag von Oberboden und Zwischenlagerung
 - Anlegen von Leitungsgräben / Baugruben (Trennung geschichteter Unterböden)
 - Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten (Verfüllung, Rückverdichtung)
 - Rekultivierung: (Tief-)Lockerung, ggf. Kalkung und org. Düngung, Zwischenbewirtschaftung nach DIN 19639 etc.

Vermitteln der Maßnahmen zum Bodenschutz an Baufirmen (vor Baustart)

- Bodenschutzfachliche Einführung des gesamten Bauausführungsteams (PowerPoint-Präsentation mit Positiv- und Negativbeispielen)
- Aushändigung Merkblatt / Maßnahmenblätter „Bodenschutz bei der Bauausführung“.
- Bildmaterial wirkt nachhaltig bei den Akteuren – insbesondere bei Darstellung der eigenen Baustelle (Positiv- wie Negativbeispiele).
- Subunternehmer werden (oft) nicht erreicht.
- Regelmäßige Wiederholung der Information neuer Mitarbeiter erforderlich (Urlaubsphasen, teils reger Personalwechsel).

BBB zur KBI. 4240 KÜS Marbeck – KÜS Lüninkamp

BBB zur KBI. 4240 KÜS Marbeck – KÜS Lüninkamp
Merkblatt zur Unterweisung Bodenschutz bei der Bauausführung
– 1. Teil zum Baubeginn –

1. Vermeidung schädlicher Bodenverdichtungen

- Keine Bodenarbeiten bei zu nassen Böden.
 - Bodenarbeiten bis maximal steif-plastische Konsistenz
 - nach ergiebigen Niederschlägen, bei Pfützenbildung oder weich-plastischer Konsistenz mit BBB abstimmen und ggf. Bodenarbeiten einstellen
- Maschinen- und Geräteeinsatz
 - Bodenarbeiten auf unbefestigten Flächen nur mit Kettenlaufwerken und geringer Bodenpressung < 0,65 kg/cm² = 6,5 N/cm² = 65 kPa (Ausnahme: reiner Sand ohne Feinsand: Bodenpressung < 1,60 kg/cm²)
 - Radfahrzeuge oder größere Bodenpressungen nur auf befestigten Baustraßen bzw. Bauflächen
 - Bodenarbeiten auf unbefestigten Flächen mit möglichst geringem Befahrungsaufwand erledigen



2. Bodenausbau

- Bodenabtrag mit Kettenbaggern rückschreitend, möglichst linear
- Bodenschichtung beachten. Keine Vermischung unterschiedlicher Schichten.



A - Bodenmiete (Mutter- bzw. Oberboden, humos)
B1 - Bodenmiete (Unterboden, nicht humos, heller als A-Boden)
B2 - Bodenmiete (stellenweise 2. Unterbodenschicht mit abweichenden Eigenschaften, insbesondere Körnungsunterschiede; bis zu 5 unterschiedliche B-Schichten trennen.)

3. Bodenmieten

- Getrennte Lagerung von A- und B-Böden (siehe Punkt 2).
- 0,5 m Abstand zwischen unterschiedlichen Bodenmieten einhalten, zum Graben 2 m Abstand.
- Keinerlei Befahrung, auch nicht zur Profilierung.
- Bodenmieten sind keine Lagerflächen.
- Mieten profilieren, aber nicht oberflächlich verschmieren, weil ansonsten kein Ansaaterfolg.
- A-Böden: maximal 2 m hoch.
 - A-Miete kann unmittelbar auf dem abstehenden Mutterboden (A-Boden) angelegt werden.
- B-Böden: maximal 2 m hoch (bindige Böden) bzw. 4 m hoch (nicht bindige Böden), Überschreitung nur in Rücksprache mit der BBB.
 - B-Miete auf B-Schicht anlegen, zuvor A-Böden ausheben und seitlich lagern.
 - Unterschiedliche B-Schichten getrennt ausheben und auf getrennten Mieten lagern.
- Zwischenbegrünung der A-Bodenmiete.
 - Unmittelbar nach Aufmietung begrünen, Ansaatmischung nach Standortansprüchen (Rücksprache mit BBB).
 - Ziel: Mieten trocken halten und Nitratauswaschung minimieren → Grundwasserschutz



Ingenieurbüro **Feldwisch** Bergisch Gladbach 13.06.2016 Seite 1 von 2

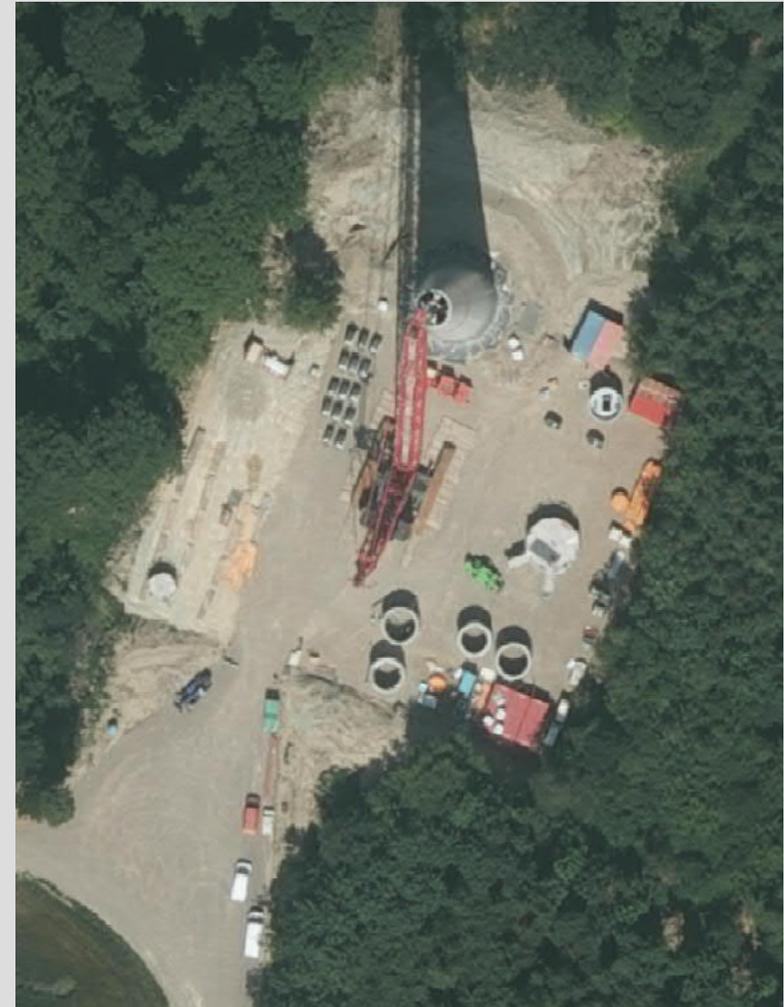
BBB während der Bauausführung

- **Achtung:**
Im Wesentlich Begleitung der Umsetzung der vorgegebenen Maßnahmen zum Bodenschutz.
- Keine zweite Zulassungsinstanz, die aufgrund fachlicher Überlegungen weitergehende Auflagen oder Anforderungen definieren darf.
- **Aber:**
Was tun, wenn Planung und Zulassung mangelhaft und gegen (bodenschutz)rechtliche Anforderungen oder allgemein anerkannte Regeln der Technik verstoßen?
→ Beratung des Vorhabenträgers zur Heilung des Mangels.

- 
1. Anlass
 2. Zielsetzungen des Bodenschutzes bei Bauvorhaben
 3. Rechtliche Grundlagen und Normen
 4. Beispiele von Beeinträchtigungen im Bauablauf
 5. Lösungswege - Bodenschutz in den verschiedenen Projektphasen
 - 6. Praxisbeispiele**
 - > Windenergieanlagenbau
 - > Gewässerbaumaßnahme Erft
 - > Gewässerbaumaßnahme Vereinigte Weschnitz
 - > Beispiele aus dem Leitungsbau

Bodenschutz bei WEA

- WEA nehmen Bodenflächen für
 - Fundament,
 - Kranaufstellfläche,
 - Montagefläche,
 - Lagerfläche,
 - Zuwegung und
 - Kabeltrassenin Anspruch.
- Flächenbedarf je WEA schwankt zwischen 0,5 und 2 ha
- Beansprucht werden zumeist naturnahe Böden im Außenbereiche.



Wirkorte

- **Flächendeckende physikalische Einwirkungen bei der Flächenfreimachung**



- **Fundament, Kranaufstellfläche und Zuwegung**

Dauerhafte, ortsfeste Anlagenteile, die mit einer (Teil-)Versiegelung der Böden einhergehen.



- **Ungeplante „Nebenflächen“**

Nicht Gegenstand der Zulassung, weil ungeplante Inanspruchnahmen durch „wildes“ Befahren und Lagern außerhalb der planerisch festgelegten Bauflächen.



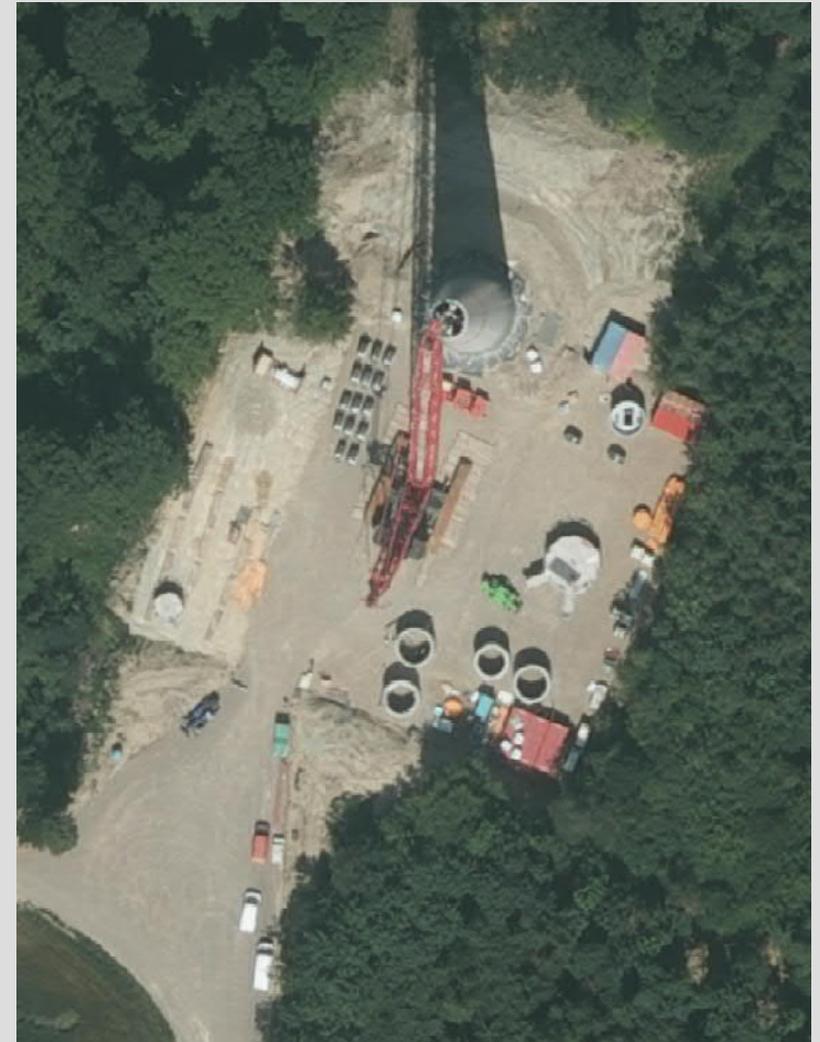
Luftbild: HLBG

Windpark Kemel



© Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Windpark Kemel



Flächenbedarf

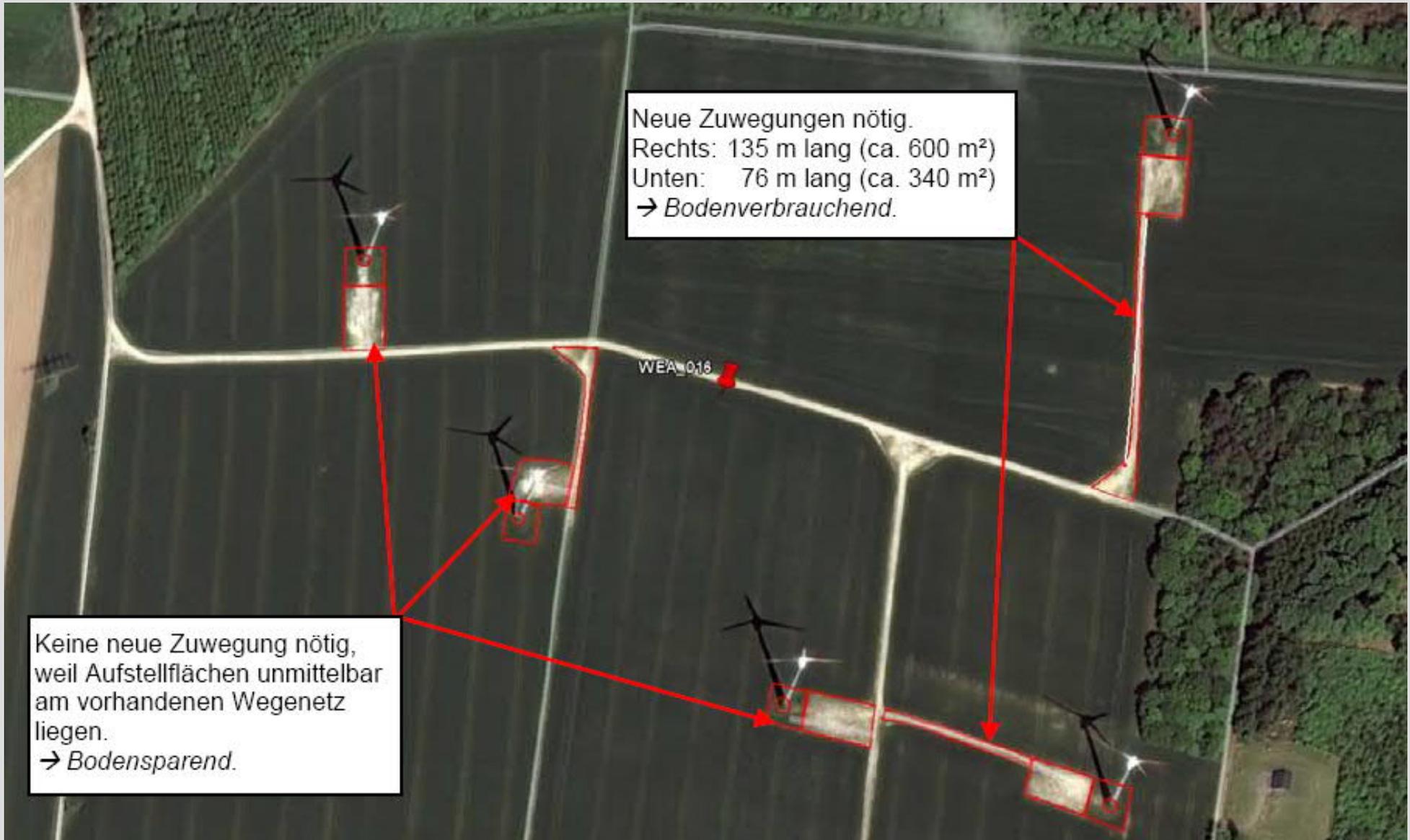
Kranaufstellfläche: Links ca. 2.800 m², Rechts ca. 1.200 m²

Gesamtfläche: Links ca. 12.600 m², Rechts ca. 5.000 m²

„Wilde“ Befahrung: Links ca. 1.800 m²

Beispiele Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen

→ Lage der WEA zu vorhandenen Wegen



Negativbeispiel

→ Lage der WEA zu vorhandenen Wegen (bei Parchim, Mecklenburg-Vorpommern)



© GoogleEarth

Auswahl der Krantechnik

→ Mobilkran versus Turmdrehkran



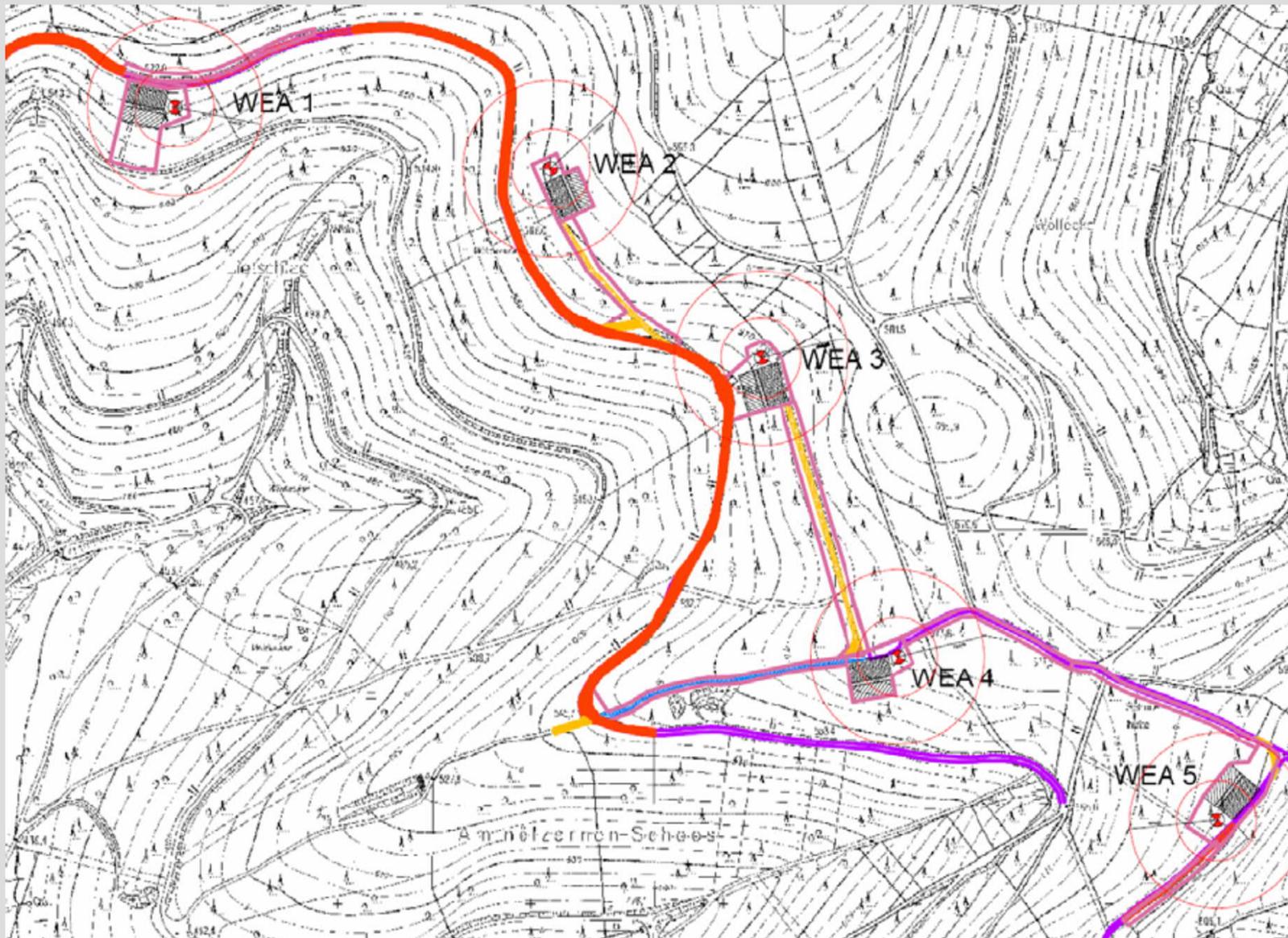
→ Turmdrehkran:
Einsparpotenzial 1000 bis
2000 m² Aufstell- und
Montageflächenbedarf,
allerdings technische
Grenzen



Mobilkran (links; Ingenieurbüro Feldwisch), Turmdrehkran (rechts; Werksfoto Liebherr, www.liebherr.com)

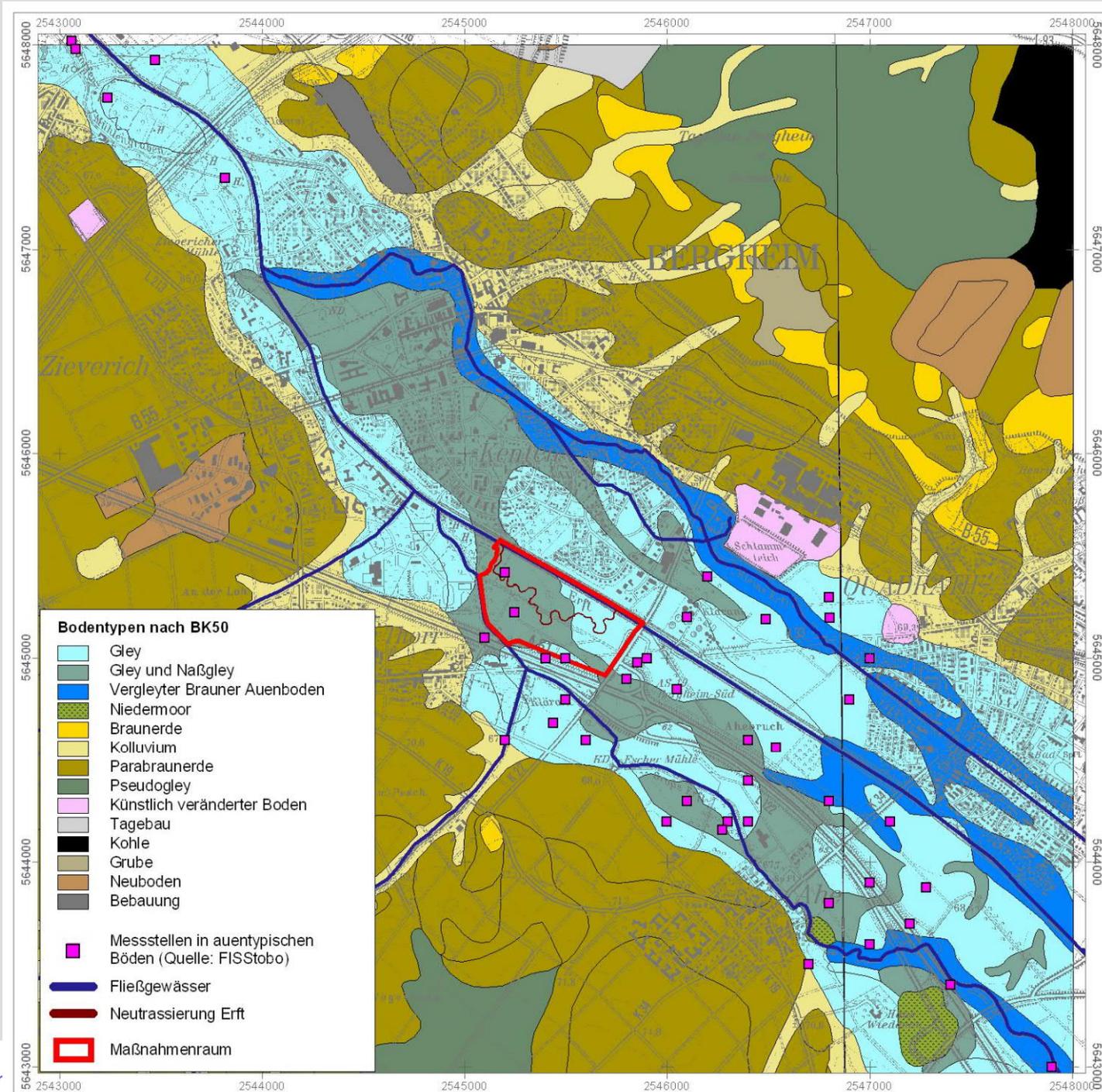
Nutzung der Wege als temporäre Bauflächen

→ Montagefläche für Kranausleger (Einsparpotenzial ca. 160 m Länge x 10 m Breite)

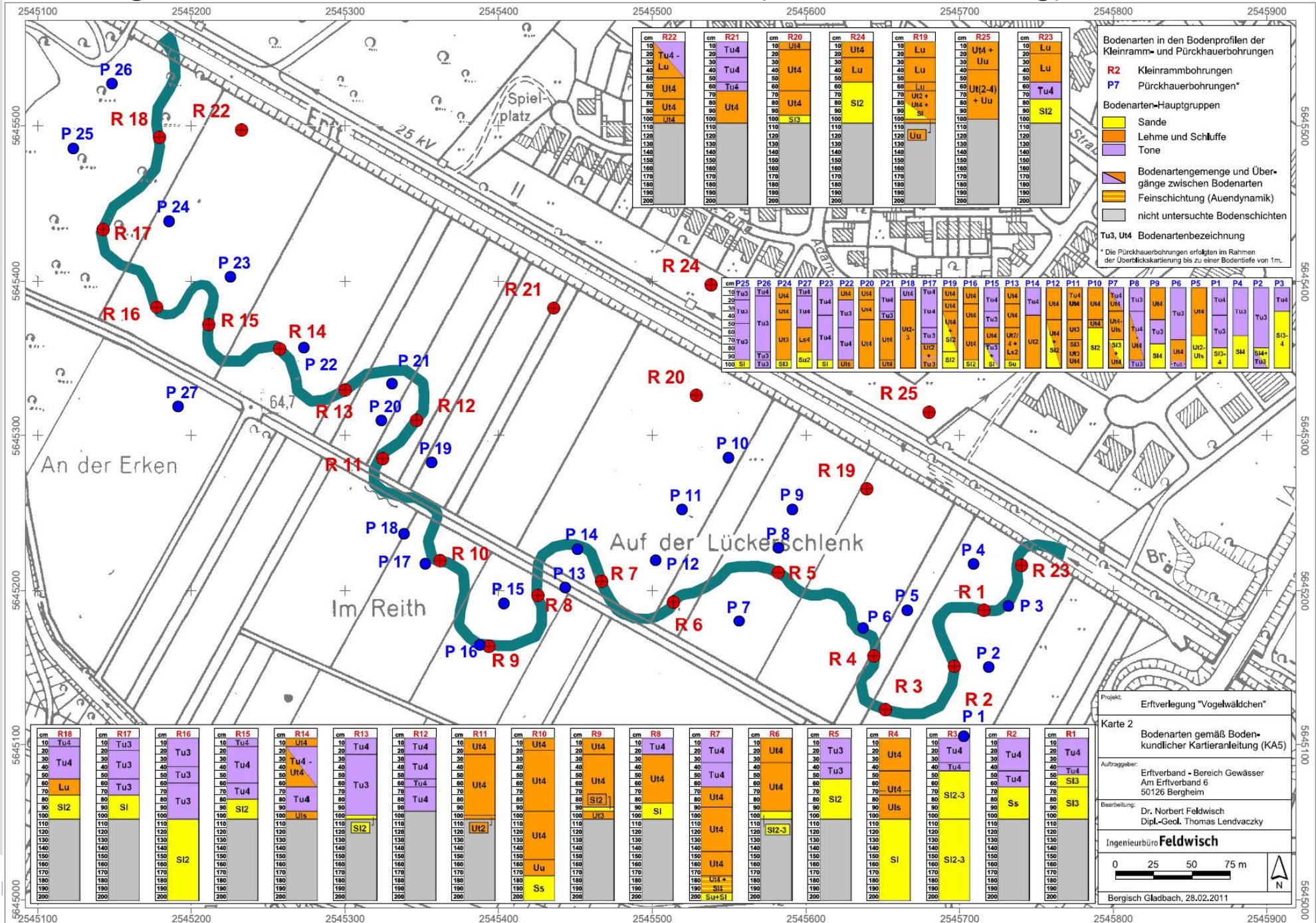


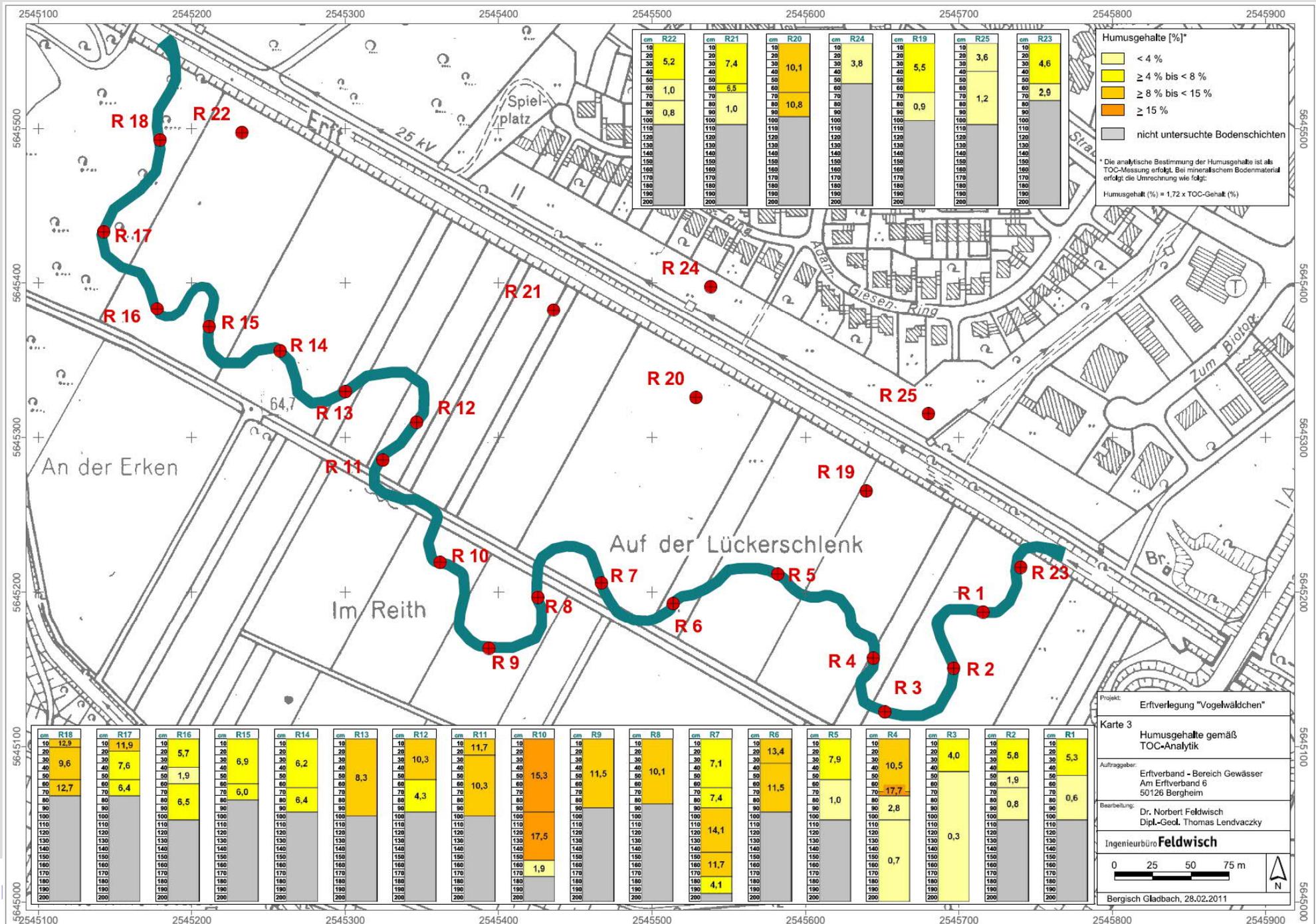
→ Vorkopfmontage des Kranauslegers auf vorhandenen Wegen





Schutzgut Boden - Erfassen und Bewerten (Bodenkartierung)





Ausführungsplan + Baustraßenkonzept



Massentransporte auf unempfindlichem Terrassenmaterial oder auf vorhandenen bzw. geplanten Wegen



Transport im neuen Gerinne



Transport im neuen Gerinne



Transport im neuen Gerinne

2013/09/04

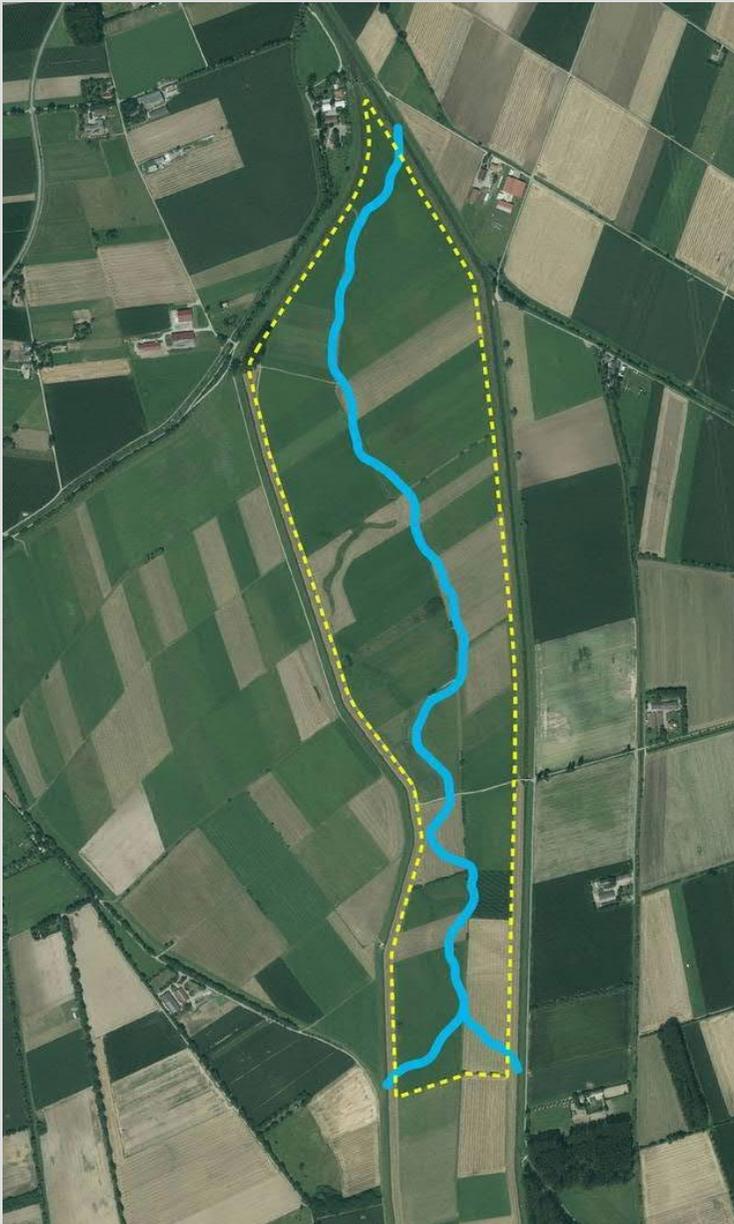
290° 17u
320 F4 334424_3
N:5645978_8



Transport auf Wegen

2013/08/06

302° 11u
200 F4 334469_1
N:5645817_1

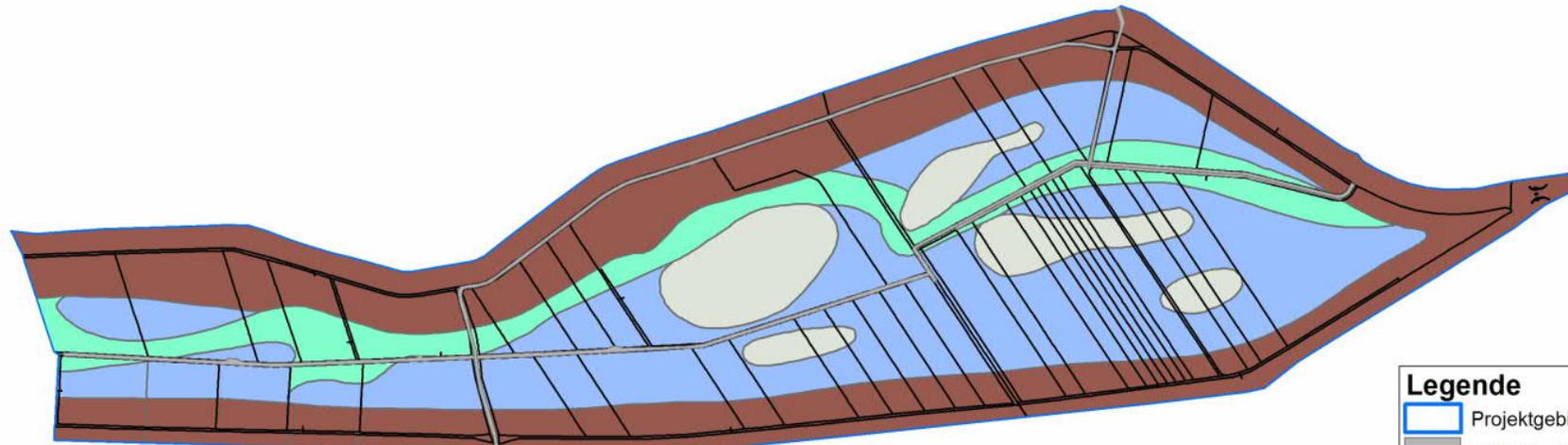


Zusammenlegung von Alter und Neuer Weschnitz Vorhabensträger: Gewässerverband Bergstraße

Um einen guten ökologischen Gewässerzustand nach der WRRL zu erreichen, sollen in diesem Bereich die Gewässerabflüsse, die bisher in den Hochprofilen der eingedeichten Gewässerstrecken von sog. Alter und Neuer Weschnitz abfließen, zusammengelegt werden und in dem Gelände frei mäandrieren können. Die vereinigte Weschnitz wird vor dem Hauptabsperrbauwerk wieder in die Alte Weschnitz eingeleitet.

© <http://www.weschnitzinsel.de/>
Hessische Landgesellschaft Ökoagentur

Empfindliche Böden nach Bodenkarte 1:50.000 zu erwarten



Ergebnisse einer Bodenkartierung im Bereich des geplanten neuen Gerinnes

- Tonreiche (Tu3) und humose (h4) Auensedimente stehen über Terrassensanden/-kiesen an.
→ Einschränkung der Wiedereinbaufähigkeit / externen Verwertung
- Verdichtungsempfindliche Anmoorgleye konnten im geplanten neuem Gewässerverlauf nicht bestätigt werden.
- Anstelle der Anmoorgleye wurden Gley-Vegen ermittelt, die der weiteren Planung zugrunde gelegt worden sind.

Legende	
	Projektgebiet
	Gräben u. Feldwege

Ingenieurbüro **Feldwisch**
Nachhaltige Landschaftsplanung
Bodenschutz
Luftreinhaltung
Landschaft

Bearbeiter
K. Grönmeier-Handke

Datengrundlagen:
ALKIS, bereitgestellt durch den
Gewässerverband Bergstraße

September 2016
0 50 100 200 m

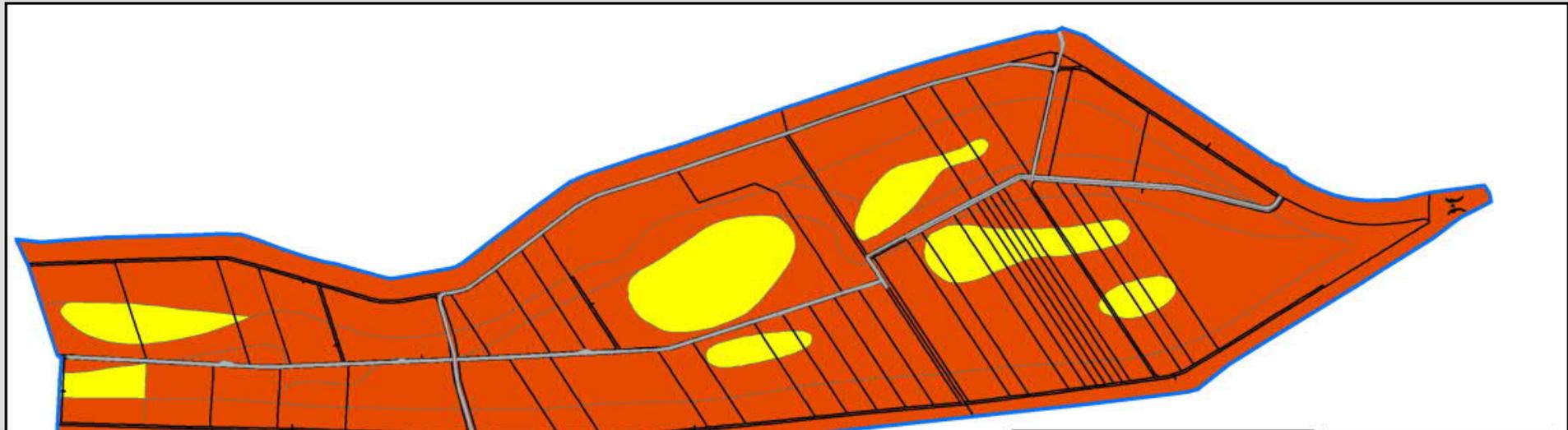
Einheiten nach BFD50

Anmoorgleye mit Auenanmoorgleyen
Pseudogleye
Influvisole mit Vega
Gleysol-Gleye

Räumliche Verteilung der zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung im Baufeld

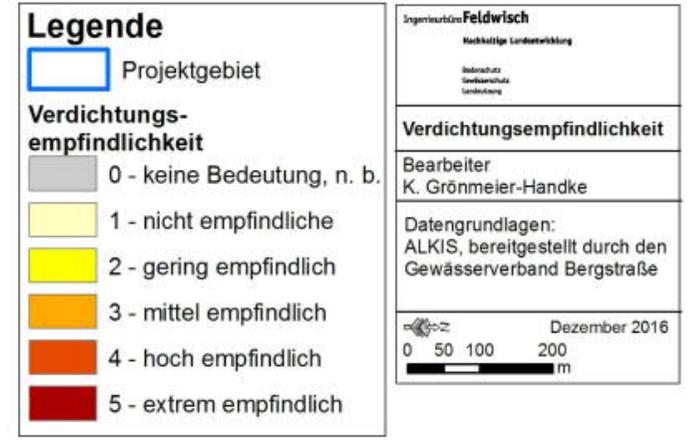


Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit



Weitere bodenbezogene Erfassungen und Bewertungen

- Schadstoffuntersuchungen (As > VSW/Z0)
- Flächenbetroffenheiten schutzwürdiger und empfindlicher Böden
- Bewertungen der Auswirkungen und Berücksichtigung von Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen
- Bodenbezogene Eingriffsbewertung
- Bodenmanagement (Massenbilanz und Verwertungskonzept Oberboden)





Nach Entfernen der Baustraßen, keine erheblichen Verdichtungen erkennbar.

© Ingenieurbüro Feldwisch

Baustraßen auf der bestehenden Grasnarbe vermieden effektiv Verdichtungen der anstehenden Böden. Es waren nur flache Lockerungsarbeiten nötig.



© Ingenieurbüro Feldwisch

Verwendung des Oberbodenaushubs auf umliegenden Ackerflächen unter Beachtung der Anforderungen des § 12 BBodSchV.



© Ingenieurbüro Feldwisch

Verteilen des Oberbodens mit Planierraupen.



Maisbestand einer Auftragsfläche.

© <http://www.weschnitzinsel.de/>
Hessische Landesgesellschaft Ökoagentur



© <http://www.weschnitzinsel.de/>
Hessische Landesgesellschaft Ökoagentur



© <http://www.weschnitzinsel.de/>
Hessische Landesgesellschaft Ökoagentur



Moorbodenschutz: Teil-Verzicht auf Mubo-Abtrag propagieren etc.



Moorbodenschutz: Ziel war es, 50 m Niedermoor zu schonen.



Moorbodenschutz: ... dann kam die unangekündigte Dränkolonne ...



Dränfräse im Einsatz → Mischboden im Fräsgang



Was ist zu sehen?



Wasserhaltung → Wenn der Platz für die Pumpen nicht eingeplant worden ist, wird Platz im Bereich der Bodenmiete geschaffen.

Mechanische (Tiefen-)Lockerung – MM100





Stechhublockerer TLG 470

© Fachhochschule Südwestfalen

Cultermatic -Untergrundlockerer



<https://www.imants.com>



Tiefengrubber am Baggerausleger

Ein Wechsel zwischen Baggerlöffel und Tiefengrubber ist mittels Schnellkupplung leicht möglich. Auch für beengte Verhältnisse geeignet.



Fotos: Dr. Gerhard Dumbeck

Die Open Grid Europe GmbH und der Bayerische Bauernverband

Beispiel Zwischenbegrünung → biologische Gefügeregeneration

Bei der Saatbettbereitung ist auf eine geringe Bodenbelastung zu achten. Auf keinen Fall dürfen der Pflug oder hochtourig rotierende Geräte eingesetzt werden, da diese das labile Bodengefüge nachhaltig schädigen können.

Grünlandflächen

Je nach Bauabschluss können die Grünlandflächen direkt eingesät werden. Eventuell ist auf erosionsgefährdeten Standorten eine Deckfrucht zu verwenden. Folgenutzung: kein Weidegang mit allzu schwerem Vieh und zu hoher Besatzdichte. Am bodenschonendsten ist eine späte Heunutzung mit nicht zu tiefer Mahd.

Ackerflächen

Bei Bauabschluss bis Mitte August kann auf Ackerflächen ein Luzerne-Gras-Gemisch angesät werden und entsprechend der vereinbarten Folgebewirtschaftung genutzt werden.

Bei späterem Bauabschluss bis Mitte/Ende September kann ein Landsberger Gemenge ausgesät werden. Danach bis Mitte Oktober kommen noch Mischungen aus Winterroggen/Triticale mit Wintererbsen/-wicken infrage. Die Winterzwischenfrüchte bleiben am besten bis zum Frühsommer stehen und werden dann flach eingearbeitet. Im Anschluss kann das Luzerne-Kleegras-Gemenge entsprechend der vereinbarten Folgebewirtschaftung angesät werden.

Infoblatt für Flächenbewirtschaftner
(Quelle: Open Grid Europe GmbH)

Vereinbarung zur bodenstabilisierenden Folgebewirtschaftung

Die zweijährige Ansaat eines Luzerne-Kleegras-Gemenges stellt die

renden Folgebewirtschaftung in den Rahmenvertrag einbringen:

Landwirte erhalten für eine Begrünung des Arbeitsstreifens mit einem Gemisch aus Luzerne und Kleegras eine Entschädigung in Höhe von 1.500 EUR/ha für das erste Jahr und 2.500 EUR/ha für das zweite Jahr. Zudem erstattet die Open Grid Europe GmbH dem Bewirtschaftner die Ansaatkosten. Die Flächen müssen einmal pro Jahr gemulcht oder abgeerntet werden. Dies darf jedoch nur bei absolut trockenen Bodenverhältnissen und mit möglichst leichtem Gerät erfolgen.

Ziel der Maßnahme ist ein gleichmäßig durchwurzelter Unterboden mit krümeliger Struktur und zahlreichen Regenwurmgängen, der für die Bewirtschaftner wieder gute Produktionsbedingungen bietet.



So sollte sich nach Abschluss der Maßnahmen der Unterboden idealerweise darstellen. Bildquelle: Dr. Dumbeck

Rekultivierung und Folgenutzung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Leitungsbau



Auszug aus der Rahmenvereinbarung zur Erdgasleitung Schwandorf-Forchheim-Finsing zwischen dem Bayerischen Bauernverband und der Open Grid Europe GmbH



Stand: Juli 2016



Open Grid Europe GmbH | Kallenbergstraße 5 | 45141 Essen | info@open-grid-europe.com | www.open-grid-europe.com



Bayerischer Bauernverband
Hauptgeschäftsstellen Oberbayern und Oberpfalz | Karolinenplatz 2 | 80333 München

Begrünung / Bodenruhe / biologische Lockerung mit tiefwurzelnden Pflanzen (z. B. Luzerne, Lupine, Kleearten etc.)

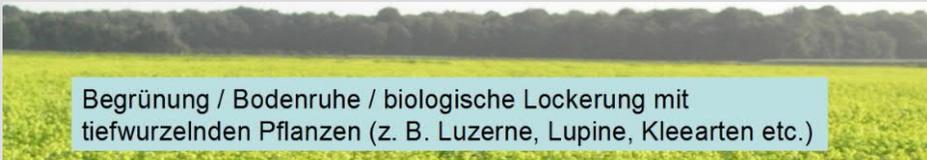


Esparsette



Luzerne

- **Schonende Zwischenbewirtschaftung**
Ziel → Aufbau eines stabilen Bodengefüges



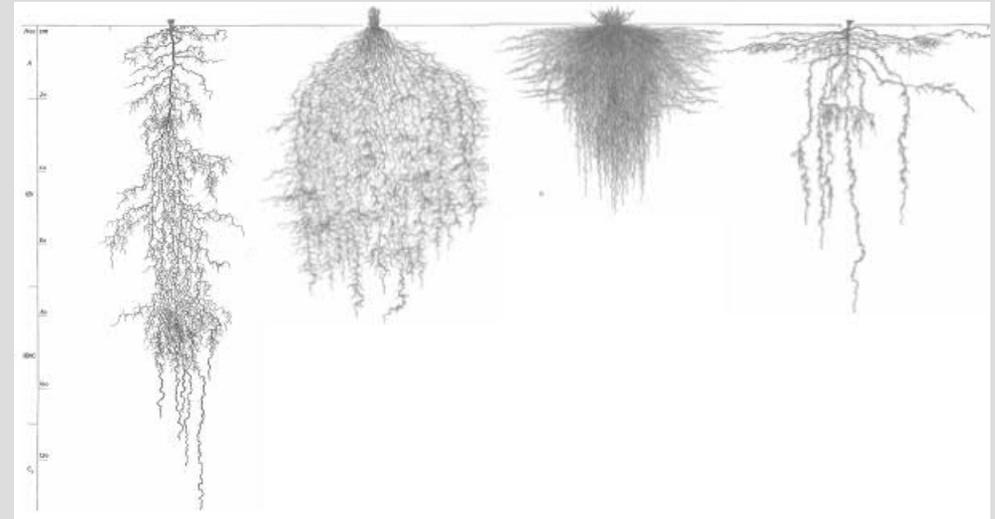
Begrünung / Bodenruhe / biologische Lockerung mit tiefwurzelnden Pflanzen (z. B. Luzerne, Lupine, Kleearten etc.)



Esparsette



Luzerne



Biologische Lockerung mit tiefwurzelnden Pflanzenarten.



Zum Abschluss: Das Wichtigste

1. Bodenschäden
Bauvorhaben können vielfältige Bodenschäden hervorrufen.

2. Böden schützen
Die Vermeidung von Schäden ist vorrangig vor deren Beseitigung.

3. Bodenschutz planen
Bodenschutzkonzept und Bodenschutzplan sind die Grundlage für die Bauphase.

4. Beweissicherung
... angemessen auf das Erforderliche begrenzen.

5. Schutzmaßnahmen
Geeignete und praxisgerechte Schutzmaßnahmen stehen zur Verfügung.

6. Rekultivierung
Garant für einen guten Projektabschluss ohne ewige Schadensregulierung

FRAGEN fragen!

<http://www.ingenieurbuero-feldwisch.de>

Nachhaltige Landentwicklung | Bodenschutz | Gewässerschutz | Landwirtschaft