

Erdbau, Boden

Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes

1. Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt den Bodenschutz bei der Planung und Projektierung von Verkehrswegen und übrigen tiefbaulichen Eingriffen (Abbildung 2). Sie kann aber auch bei der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung des Bodens beigezogen werden.

2. Gegenstand und Zweck

Die Norm beschreibt die Planungs- und Projektierungsarbeiten, die beim Aushub, Befahren und Überdecken sämtlicher vom Bau betroffener Böden durchzuführen sind, um den Bodenschutz sicherzustellen [4] (Abbildungen 1 und 2).

In der Norm werden behandelt

- die Erfassung des chemischen und physikalischen Ausgangszustandes aller Böden innerhalb des Projektperimeters [4], [5], [6], [10]
- die Triage des Bodenaushubes in Abhängigkeit von Bodenbeschaffenheit und Belastungszustand [4], [7], [8], [9]
- die Massnahmen zum Schutz in situ belassener, befahrener und temporär überdeckter Böden [12], [16]
- die bodenkundlichen Ausschreibungsvorgaben

Allgemeines und Grundlagen zum Thema Boden sind in [1] beschrieben. Bodenschutzmassnahmen während des Bauvorganges resp. zur Wiederherstellung von Böden sind Bestandteil von [2].

3. Erfassung des Ausgangszustandes

3.1 Übersicht

Tabelle 1 enthält eine tabellarische Zusammenstellung der Methoden zur Erfassung des Ausgangszustandes.

Terrassement, sol

Inventaire de l'état initial, tri des matériaux terreux manipulés

1. Domaine d'application

Cette norme traite des bases pour la protection du sol lors de la construction de voies de communication ou de toutes autres interventions de génie civil (figure 2). Elle peut également être utilisée pour l'agriculture et la sylviculture.

2. Objet et but

Cette norme décrit les étapes du projet et des études préliminaires indispensables pour assurer la protection des sols concernés par les travaux, qu'il s'agisse de décapages, d'excavations ou des diverses emprises [4] (figures 1 et 2).

La norme traite de

- la caractérisation de l'état initial physique et chimique de tous les sols dans le périmètre du projet [4], [5], [6], [10]
- du tri des matériaux terreux manipulés en fonction de leurs caractéristiques et de leur éventuel degré de pollution [4], [7], [8], [9]
- des mesures préventives de protection des sols non manipulés qui sont temporairement recouverts ou servent aux accès [12], [16]
- du cahier des charges des études pédologiques

Les concepts de base et les définitions utiles sont expliquées dans [1]. Les mesures de protection des sols à prendre durant la phase de construction et de remise en place font partie de [2].

3. Caractérisation de l'état initial

3.1 Aperçu

La tableau 1 donne un résumé des méthodes utilisables pour établir l'état initial des sols.

3.2 Bodenkartierung

Die Bodenkartierung umfasst die detaillierte Erkundung und die flächenhafte Erfassung von Böden und deren Darstellung auf Bodenkarten innerhalb eines definierten Gebietes (Projektperimeter). Die Bodenkartierung dient der Bewertung eines Bodens, der Beurteilung von Nutzungseignung, Fruchtbarkeit und Empfindlichkeit beim Bau.

Die Kartierung erfolgt nach einheitlichen Methoden [11], [14], [17]. Erhoben werden folgende Merkmale:

- Bodentyp [1]
- Bodenaufbau nach Horizonten (Schichten) inkl. deren Mächtigkeiten
- Bodenart und Bodenskelett [1]
- Luft- und Wasserhaushalt
- land- und forstwirtschaftliche Nutzung/Vegetation

Die Bestandesaufnahme stützt sich auf:

- vorhandene Unterlagen
- morphologische Beurteilung nach Kartierungseinheiten
- Feldaufnahmen – ein Baggerschlitz, sog. Bodenprofil, pro Kartierungseinheit und 10 bis 20 Bohrstockaufnahmen pro Hektare
- Laboruntersuchungen bei Bedarf

Die Resultate werden auf Bodenkarten im Massstab 1:5000 oder 1:10 000 dargestellt (Abbildung 3). Die entsprechenden Feld- und Laborprotokolle sind den zuständigen Fachstellen von Bund und Kantonen zur Verfügung zu halten.

Wird keine flächige Zustandserfassung in Form einer Bodenkartierung durchgeführt, so erfolgt eine punktuelle Bodenansprache mit Hilfe des Bohrstockes resp. der Spatenprobe (Abbildung 4).

3.3 Beprobung und Analyse

Die chemische Bodenbeurteilung dient der Triage, Zwischenlagerung und Weiterverwendung von Bodenaushub (Ziffer 4). Beprobung, Analyse und Bodenbeurteilung erfolgen gemäss [4] und [13]. Sämtliche Analysen sind von anerkannten Labors durchzuführen [15].

3.4 Beurteilung der Empfindlichkeit gegenüber mechanischen Einwirkungen

Die Ermittlung der Verdichtungsempfindlichkeit von Böden [18] geht aus Tabelle 2 hervor und fusst auf folgenden, bei der Bodenkartierung erhobenen Parametern [1], [14]:

- Feinerdekörnung/Bodenart
- Skelettgehalt
- Gehalt an organischer Substanz
- Luft- und Wasserhaushalt

3.2 Cartographie des sols

La cartographie des sols comprend pour une région donnée (périmètre du projet), la prospection détaillée du terrain et la délimitation des unités de sols ainsi que leur représentation cartographique. La cartographie des sols sert à évaluer un sol, à caractériser les utilisations possibles, l'état de fertilité et la sensibilité aux travaux du génie civil.

La cartographie est effectuée selon des méthodes reconnues [11], [14], [17]. Les caractéristiques suivantes seront relevées:

- nature du sol [1]
- structure du sol et horizons (couches), y c. épaisseur de ceux-ci
- type de sol et pierrosité [1]
- régime hydrique et aération
- utilisation agricoles et sylvicoles/végétation

La détermination de l'état actuel se base sur:

- les documents disponibles
- une délimitation morphologique des unités à cartographier
- des prospections de terrain – une tranchée à la pelle mécanique (profil) par unité cartographique et 10 à 20 sondages à la tarière par hectare
- des analyses en laboratoire selon les besoins

Les résultats seront présentés sur des cartes des sols à l'échelle 1:5000 ou 1:10 000 (figure 3). Les relevés de terrain et les rapports de laboratoire seront tenus à disposition des services spécialisés des cantons et de la Confédération.

Si l'état initial des sols n'est pas cartographié, des sondages ponctuels à la tarière ou à la bêche permettront de décrire le sol (figure 4).

3.3 Echantillonnage et analyses

L'analyse chimique des sols sert à trier les matériaux terreux, à leur stockage intermédiaire et à leur réutilisation (chiffre 4). L'échantillonnage, l'analyse et l'évaluation des sols s'effectuent selon [4] et [13]. Toutes les analyses seront confiées à des laboratoires reconnus [15].

3.4 Evaluation de la sensibilité des sols aux atteintes physiques

La détermination de la sensibilité des sols au compactage [18] découle du tableau 2 et est basée sur les paramètres suivants relevés lors de la cartographie des sols [1], [14]:

- Granulométrie/nature du sol
- Pierrosité
- Teneur en matière organique
- Régime hydrique et aération

4. Triage des Bodenaushubes

Die Kenntnis des Ausgangszustandes des gewachsenen Bodens dient als Basis für die Triage des Bodenaushubes. Ober- und Unterboden müssen separat behandelt werden. Dabei wird die Materialklassierung und Weiterverwendung des Bodenaushubes in drei Kategorien gemäss [4], [5], [6] und [9] geregelt (Abbildungen 5 und 6, Tabelle 3). Das Vorgehen für Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial aus dem C-Horizont ist Bestandteil von [7] (Abbildungen 2, 5 und 6, Tabelle 4).

Uneingeschränkte Weiterverwendung

Befinden sich die gemessenen Schadstoffgehalte unterhalb der Orientierungswerte I [9], so kann der Bodenaushub uneingeschränkt wiederverwendet werden.

Eingeschränkte Weiterverwendung

Liegen die Resultate zwischen Orientierungswert I und II [9], so gilt der Bodenaushub als schwach bis mittelstark belastet und ist nur eingeschränkt weiter verwendbar: Er darf grundsätzlich nicht auf Flächen, die der Futter- und Nahrungsmittelproduktion dienen, nicht in Hausgärten und auf Kinderspielplätzen, nicht in Wald-, Gewässer- und Naturschutzgebieten verwendet werden. Die Weiterverwendung ist mit den kantonalen Bodenschutzfachstellen abzusprechen.

Entsorgung, eventuell mit Vorbehandlung

Liegen die Messungen oberhalb der Orientierungswerte II [9], so darf der Bodenaushub nicht mehr als Boden weiterverwendet werden. Das weitere Vorgehen muss mit der zuständigen Behörde, unter Beizug der Bodenschutzfachstelle, abgesprochen werden.

5. Schutzmassnahmen

5.1 Grundsätze

Die wichtigsten allgemein gültigen Vorgaben zum Schutz des Bodens sind [3]:

- Die Fläche des Eingriffes ist in jedem Fall möglichst klein zu halten
- Der Boden ist in jeder Situation durch Begrünung zu schützen und biologisch aktiv zu halten
- Möglichst leichte Maschinen einsetzen. Je schwerer eine Maschine ist, um so tiefer verdichtet sie den Boden
- Nur bei trockenem Boden arbeiten. Schlechtwetterperioden mit partiellen oder vollständigen Bauunterbrüchen müssen bei der Planung im voraus berücksichtigt werden
- Frisch angeschütteter Boden muss sich während mehrerer Jahre regenerieren und neu strukturieren können

4. Tri des matériaux terreux

L'état initial des sols en place sert de base pour le tri des matériaux terreux. La couche supérieure du sol et le sous-sol seront manipulés séparément. Le classement et la réutilisation des matériaux terreux seront effectués selon [4], [5], [6] et [9] (figures 5 et 6, tableau 3). La procédure à suivre pour les matériaux excavés provenant de l'horizon C est fixée dans [7] (figures 2, 5 et 6, tableau 4).

Réutilisation sans problème

Si les teneurs en substances dangereuses sont en-dessous des valeurs d'orientation I [9], les matériaux terreux peuvent être réutilisés sans restrictions.

Restrictions à la réutilisation

Si les teneurs en substances dangereuses dépassent les valeurs indicatives, mais sont inférieures aux valeurs d'orientation [9], les matériaux terreux sont considérés comme étant faiblement à moyennement pollués et leur réutilisation est restreinte. Elle n'est pas autorisée pour les surfaces vouées aux aliments ou aux fourrages, de même pour les jardins ou les places de jeu, les forêts et les espaces naturels. Chaque réutilisation doit être déterminée d'entente avec le service cantonal de la protection qualitative des sols.

Stockage définitif, éventuellement avec traitement préliminaire

Si les teneurs en substances dangereuses dépassent les valeurs d'orientation II [9], les matériaux terreux ne peuvent plus être réutilisés en tant que sol. Leur élimination définitive doit être réglée d'entente avec le service cantonal concerné, en consultant le service de la protection des sols.

5. Mesures de protection

5.1 Principes de base

Les principes généraux valables pour la protection qualitative des sols sont [3]:

- de minimiser les emprises tant que faire se peut
- d'assurer en tout temps la couverture végétale des sols et de maintenir leur activité biologique
- d'utiliser les machines les plus légères. Plus une machine est lourde, plus profondément le tassement se fera sentir
- de ne travailler que des sols bien ressuyés. Les périodes pluvieuses doivent être prises en compte et il faut planifier des interruptions partielles ou totales du chantier
- les sols reconstitués nécessitent plusieurs années pour se stabiliser et se régénérer

5.2 Fläche des Eingriffes

Die Eingriffsfläche beim Bodenabtrag ist klein zu halten durch:

- angepasste Baumethoden
- Begrenzung des Aushubbereiches
- Begrenzung der zusätzlich temporär beanspruchten Bodenfläche (z.B. Einrichtung des Installationsplatzes auf bereits befestigter Fläche)

Die Ausscheidung von Flächen für Zwischenlager von Ober- und Unterboden sind Gegenstand von [2].

5.3 Begrünung

Bestehende Flächen sind zu belassen (nicht abhumusieren).

Zur Erhöhung der Befahrbarkeit des Bodens ist offenes Ackerland rechtzeitig vor Baubeginn mit Kunstwiese zu begrünen (während der Vegetationszeit mindestens drei Monate vor Baubeginn, Aussaat wenn möglich vor Ende August des Vorjahres).

5.4 Maschinenwahl

Die zum Einsatz kommenden Baumaschinen sind nach folgenden Gesichtspunkten auszuwählen:

- geringes Gesamtgewicht
- geeignete Fahrwerke
- niedrige Flächenpressung

6. Bodenkundliche Ausschreibungsvorgaben

Für die Ausschreibung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Bodenschützerische Planungsvorgaben
- Vorgaben bei der Maschinenwahl
- Bereits während der Planungsphase ist eine ausgewiesene Bodenschutz-Fachperson mit Pflichtenheft für Bau und Eingriff [2] beizuziehen

5.2 Surface des emprises

La surface des emprises doit être minimisée par:

- l'adaptation des méthodes de construction
- la limitation des surfaces à décaper et excaver
- la limitation des emprises temporaires (p.ex. en plaçant des installations de chantier sur des surfaces déjà imperméabilisées)

La délimitation des surfaces pour l'entreposage de la couche supérieure et du sous-sol est traitée dans [2].

5.3 Végétalisation

Les surfaces vertes existantes doivent être maintenues (ne pas les décaper).

Pour améliorer la viabilité des sols, les terres arables doivent être végétalisées avec des prairies temporaires et maintenues dans cet état aussi longtemps que possible (durant la croissance de la végétation au moins trois mois avant le début des travaux et installation si possible en août de l'année qui précède les travaux).

5.4 Choix des machines

Les machines qui seront engagées seront choisies selon les critères suivants:

- poids total le plus bas possible
- Surface de contact adaptée
- Faible pression au sol

6. Cahier des charges pour l'étude pédologique

L'appel d'offre doit comporter les points suivants:

- mesures de protection des sols à déterminer lors de la phase de projet
- règles à appliquer pour le choix des machines
- dès la phase de projet et d'étude, un spécialiste reconnu de la protection des sols, avec un cahier des charges détaillé pour la phase de construction, doit participer aux travaux [2]

7. Literaturverzeichnis

- [1] SN 640 581 Erdbau, Boden: Grundlagen
- [2] SN 640 583 Erdbau, Boden: Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme
- [3] Forschungsbericht zu den Forschungsaufträgen 28/94 und 10/98 «Umgang mit Boden im Tiefbau», Ch. Salm, Januar 1999
- [4] Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo), 1. Juli 1998, SR 814.12
- [5] Technische Verordnung über Abfälle (TVA), 10. Dezember 1990, SR 814.015
- [6] Altlastenverordnung (AltIV), 26. August 1998, SR 814.860
- [7] BUWAL, «Abfall und Altlasten. Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie).», Vollzug Umwelt, Bern, 1999
- [8] BUWAL, «Abfall. Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle (Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Betonabbruch, Mischabbruch).», Vollzug Umwelt, Bern, 1997
- [9] BUWAL, «Wegleitung Beurteilung und Verwertung von Bodenaushub», Vollzug Umwelt, Bern, 1999
- [10] BUWAL, «Bereich Boden, UVP-Mitteilung Nr. 6», Bern, 1991
- [11] BEW, «Richtlinien zum Schutze des Bodens beim Bau unterirdisch verlegter Rohrleitungen (Bodenschutzrichtlinien)», Bern, 1997
- [12] BUWAL, Handbuch «Bodenschutz beim Bauen», Vollzug Umwelt, Bern, 1996
- [13] BUWAL & FAL Zürich-Reckenholz, «Wegleitung für die Probenahme und Analyse von Schadstoffen im Boden», in Revision
- [14] FAL, «Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden», Schriftenreihe der FAL, Nr. 24, Zürich-Reckenholz, 1997
- [15] FAL, «Öffentliche Laborliste – VBBo Ringversuch», Zürich-Reckenholz, jährlich überarbeitet
- [16] Amt für Umweltschutz des Kantons Graubünden, «Praktischer Bodenschutz; Anleitungen für tiefbauliche Eingriffe», Chur, 1997
- [17] Fachkommission Rekultivierung des Kantons Bern, «Merkblatt – Bodenkundliche Aufnahmen bei Deponien und Materialentnahmestellen», Bern-Zollikofen, 1995
- [18] Amt für Umweltschutz und Energie, Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel Landschaft, «Empfindlichkeit der Baselbieter Böden gegenüber mechanischen Einwirkungen», Liestal, 1998

7. Bibliographie

- [1] SN 640 581 Terrassement, sol: bases
- [2] SN 640 583 Terrassement, sol: emprises, stockage intermédiaire, mesures de protection, remise en place et restitution
- [3] Rapport de recherche 28/94 et 10/98 «Manipulation des sols dans le génie civil», Ch. Salm, janvier 1999
- [4] Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol), 1er juillet 1998, RS 814.12
- [5] Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD), 10 décembre 1990, SR 814.015
- [6] Ordonnance sur les sites contaminés (Osites), 26 août 1998, SR 814.860
- [7] OFEFP, «Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des déblais et matériaux d'excavation (Directive sur les matériaux d'excavation)», L'environnement pratique, Berne, 1999
- [8] OFEFP, «Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux», L'environnement pratique, Berne, 1997
- [9] OFEFP, «Instructions pratiques pour l'évaluation et la réutilisation des matériaux terreux (Instructions pratiques et valorisation pour les matériaux terreux)», L'environnement pratique, Berne, 1999
- [10] OFEFP, «SOL-EIE, Recommandations pour l'élaboration du domaine «qualité des sols» dans un rapport d'EIE», Informations EIE No 6, Berne, 1991
- [11] OFE, «Directives pour la protection des sols lors de la construction de conduites souterraines de transport (Directives pour la protection des sols, DPS), Berne, 1997
- [12] OFEFP, Manuel »Protection des sols et génie civil«, L'environnement pratique, Berne, 1996
- [13] OFEFP & FAL, Zurich-Reckenholz, «Directives pour le prélèvement d'échantillons de sols et l'analyse de substance polluantes», en révision
- [14] FAL, «Cartographie et estimation des sols agricoles», Publication FAL, No 24, Zurich-Reckenholz, 1997
- [15] FAL, «Liste publique des laboratoires – Essais Osol interlaboratoire», Zurich-Reckenholz, mise à jour annuelle
- [16] Amt für Umweltschutz des Kantons Graubünden, «Praktischer Bodenschutz; Anleitungen für tiefbauliche Eingriffe», Coire, 1997
- [17] Commission technique pour la reconstitution des sols du canton de Berne, «Fiche technique – relevés pédologiques pour les décharges et les sites d'extraction de matériaux», Berne-Zollikofen, 1995
- [18] Amt für Umweltschutz und Energie, Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel Landschaft, «Empfindlichkeit der Baselbieter Böden gegenüber mechanischen Einwirkungen», Liestal, 1998

Bodenschutz = Schutz der Bodenfruchtbarkeit

Qualitativer Schutz

Umweltschutzgesetz, Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö)

CHEMISCH:
Eintrag und Anreicherung
schädlicher chemischer
Substanzen verhindern

PHYSIKALISCH:
Bodenschädigende mecha-
nische Einwirkungen ver-
meiden

BIOLOGISCH:
Schutz der standorttypischen
biologischen Vielfalt. Vermeiden
lebensschädlicher Einwirkungen

Quantitativer Schutz

Raumplanungsgesetz

FLÄCHENSCHUTZ:
Rationeller und sparsamer
Umgang mit der Boden-
fläche

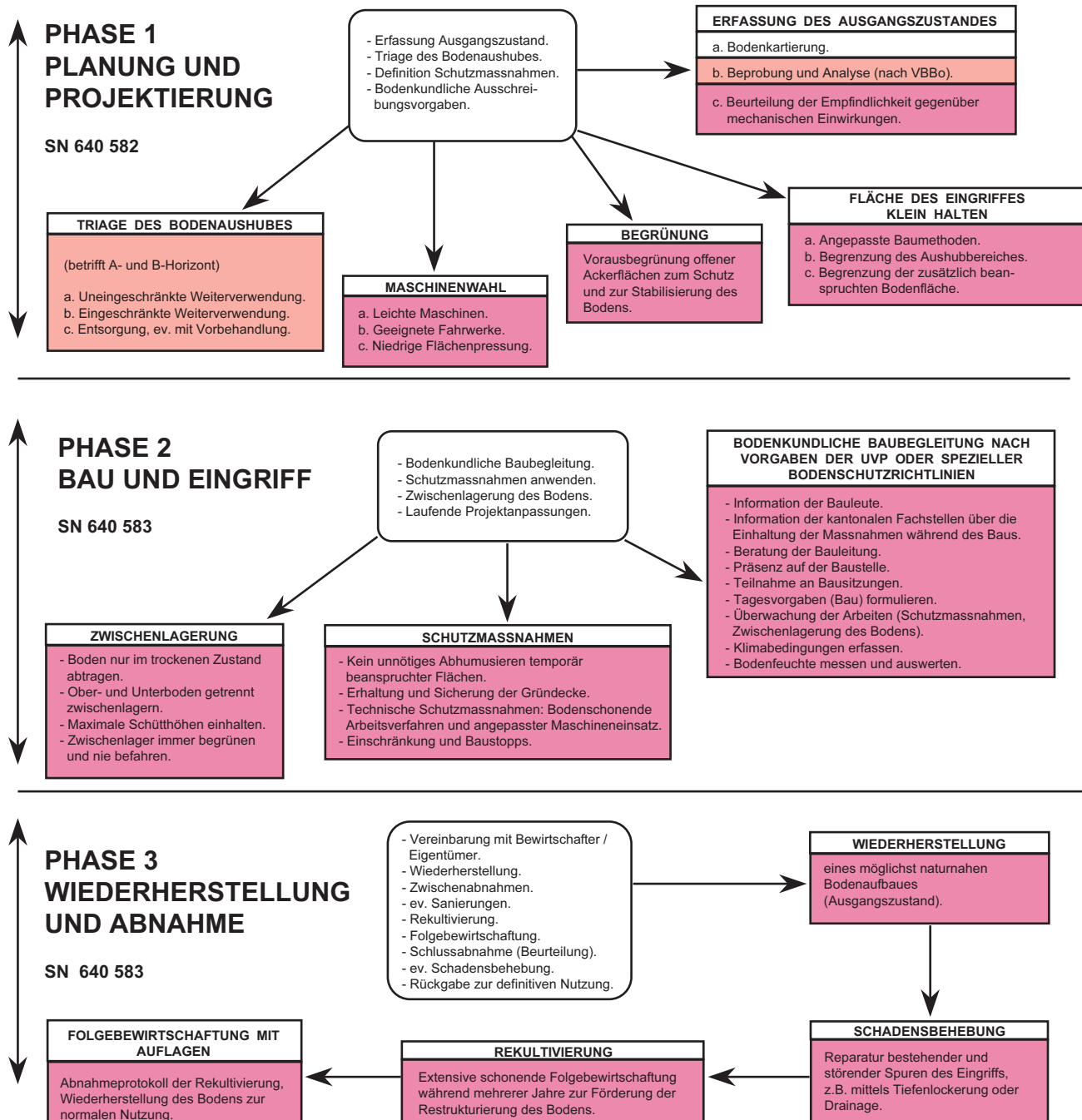


Abb. 1
Bodenschutz vor, während und nach dem baulichen Eingriff

Protéger le sol = Préserver sa fertilité

Protection qualitative du sol

Loi sur la protection de l'environnement,
Ordonnance sur la protection des sols contre les atteintes (OSol)

Protection quantitative

Loi sur l'aménagement
du territoire

CHIMIQUE:
Empêcher l'introduction et
l'accumulation de polluants
dans les sols

PHYSIQUE:
Eviter toute intervention
mécanique dommageable
pour les sols

BIOLOGIQUE:
Protéger la diversité biologique
typique d'une station. Eviter les
atteintes à la vie des sols

SURFACE:
Utiliser de manière
économique et rationnelle
les sols

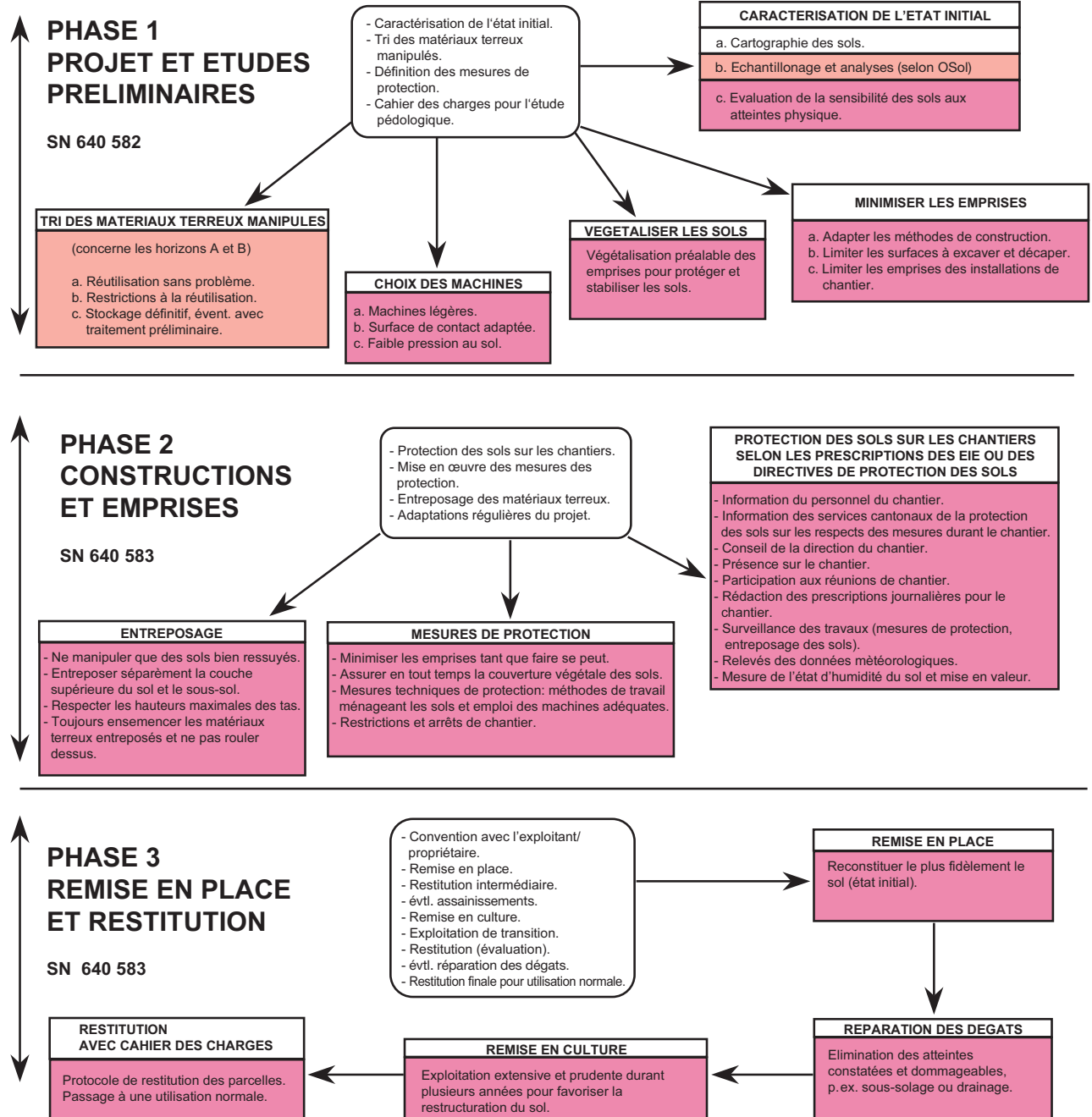


Fig. 1
Protection des sols avant, pendant et après les travaux

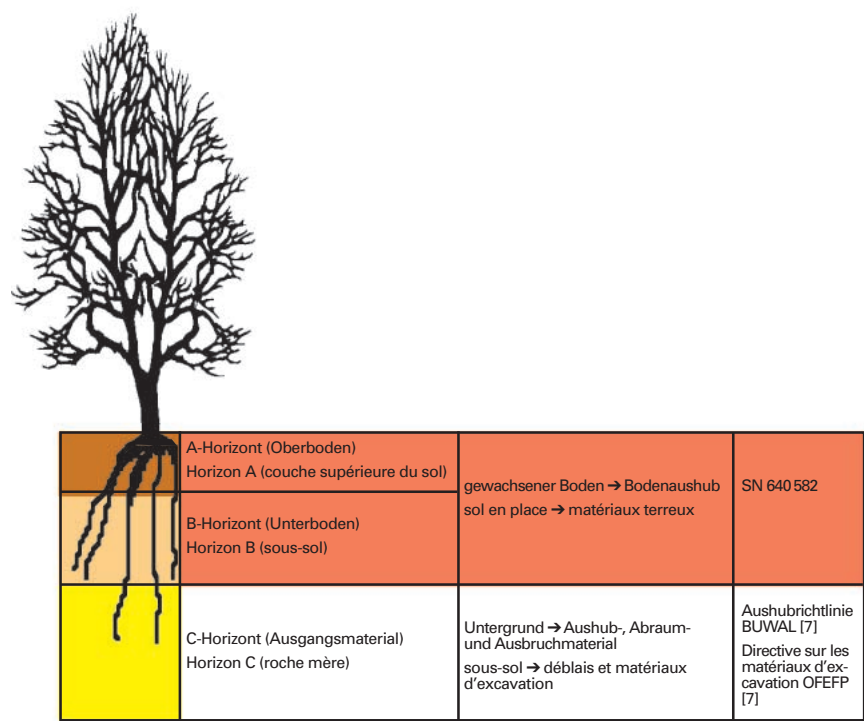


Abb. 2
Anwendungsbereich der Norm SN 640 582

Fig. 2
Domaine d'application de la norme SN 640 582

Tab. 1
Übersicht über die Verfahren bei der Erfassung
des Ausgangszustandes

Massnahmen / Mesures	Flächen- kartierung	Strecken- kartierung	Spatenprobe (Vergleich)	Boden- analysen*	Physikalische Messungen**
Vorhaben / Installations	Carte pédologique	Carte de sections	Test à la bêche (comparaison)	Analyse de terre*	Mesures physiques**
Grossbaustellen (Strasse/Bahn) <i>Grands chantiers (route/rail)</i>					
Abbaustätten (Kies, Fels, Ton) <i>Gravières, carrières, glaisières</i>					
Deponien und Auffüllungen <i>Décharges et remblais</i>					
Erdverlegte Leitungen <i>Conduites souterraines</i>					
Wiederherstellung <i>Reconstitutions de sols</i>					
Grosse Geländeanpassungen <i>Nivellements importants</i>					
Feststellung von Altschäden <i>Constats d'atteintes existantes</i>					
Bewirtschaftungsschäden <i>Atteintes dues à l'exploitation</i>					
Zufuhr von Boden/Substraten <i>Apports de sol ou de substrats</i>					
Abfuhr von Bodenmaterial <i>Utilisation hors du chantier de matériaux terreux</i>					

* Schadstoffe, Körnung, organische Substanz

** Lagerungsdichte, Vorbelastung etc.

Legende



Die Aufnahme des Ausgangszustandes bzw. eines Ist-Zustandes ist in der Regel bereits im Rahmen eines UVP/PGV gefordert oder kann zum Beispiel für die Beweissicherung verlangt werden.



Diese Massnahmen sind als Ergänzung, zu einer gesamthaft besseren Bewertung, als gängige Methode zur Beweissicherung oder als Vergleichsmöglichkeit empfehlenswert.

Tab. 1
Aperçu des méthodes destinées à établir l'état initial
des sols

* substances dangereuses, granulométrie, matière organique

** densité apparente, précompaction, etc.

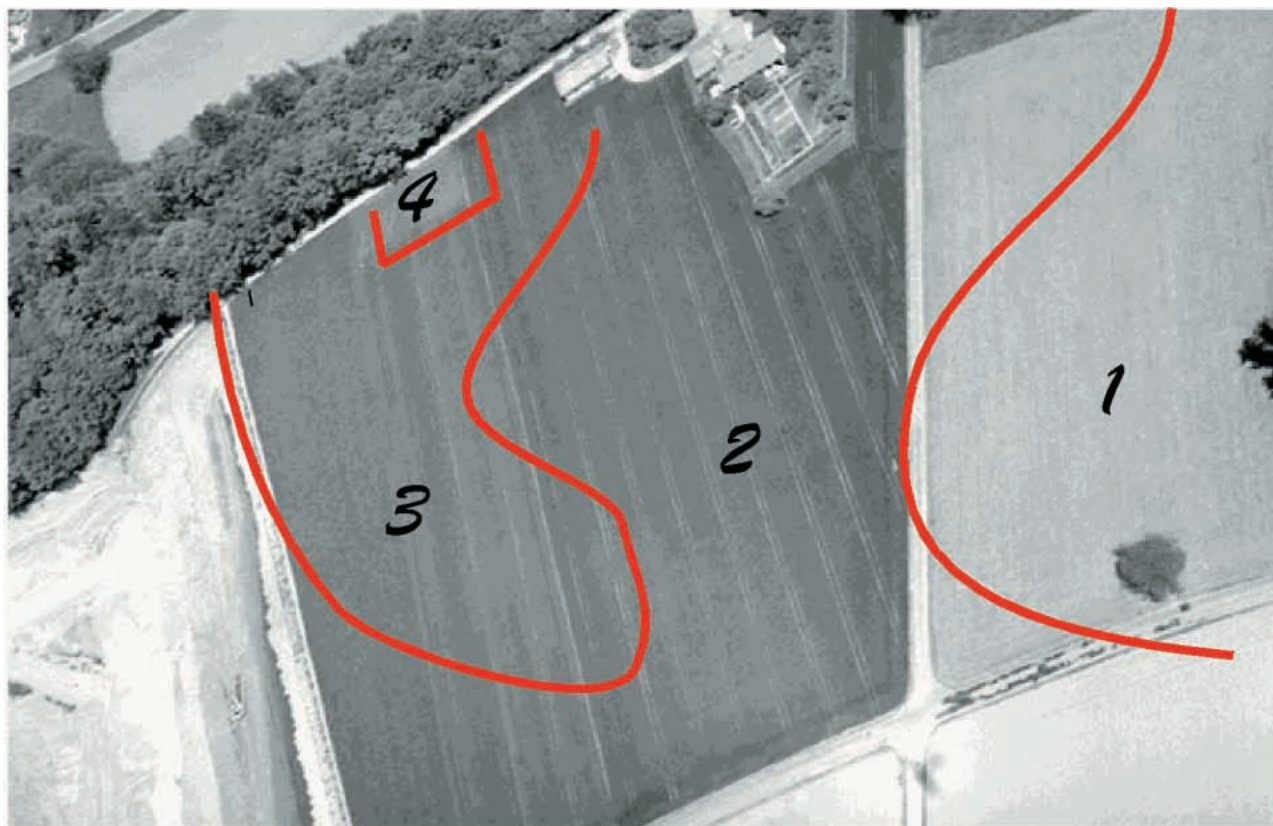
Légende



La détermination de l'état actuel est, en règle générale, exigée dans le cadre de la procédure d'EIE/APG ou peut être exigée pour établir la réalité de demandes de dédommagements.

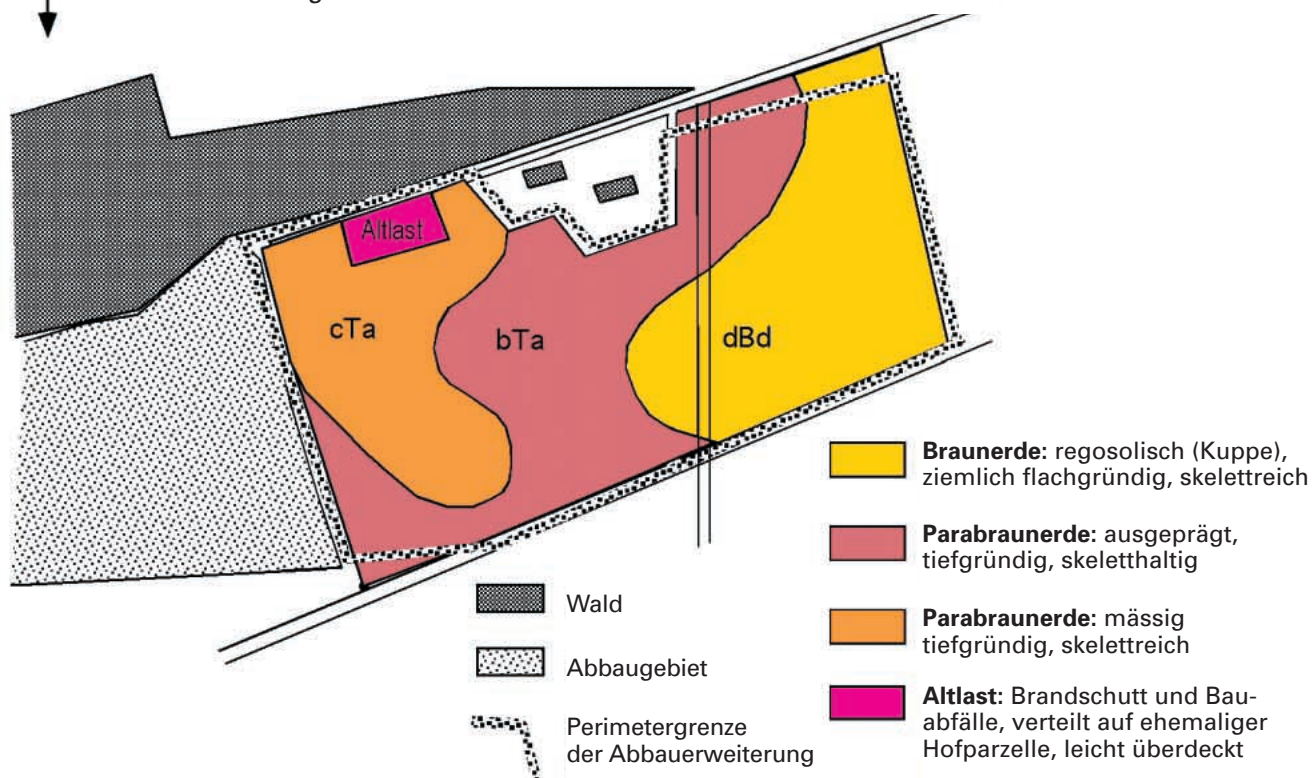


Ces mesures peuvent être utilisées pour une évaluation plus détaillée, dans le cadre d'expertises ou de comparaisons.



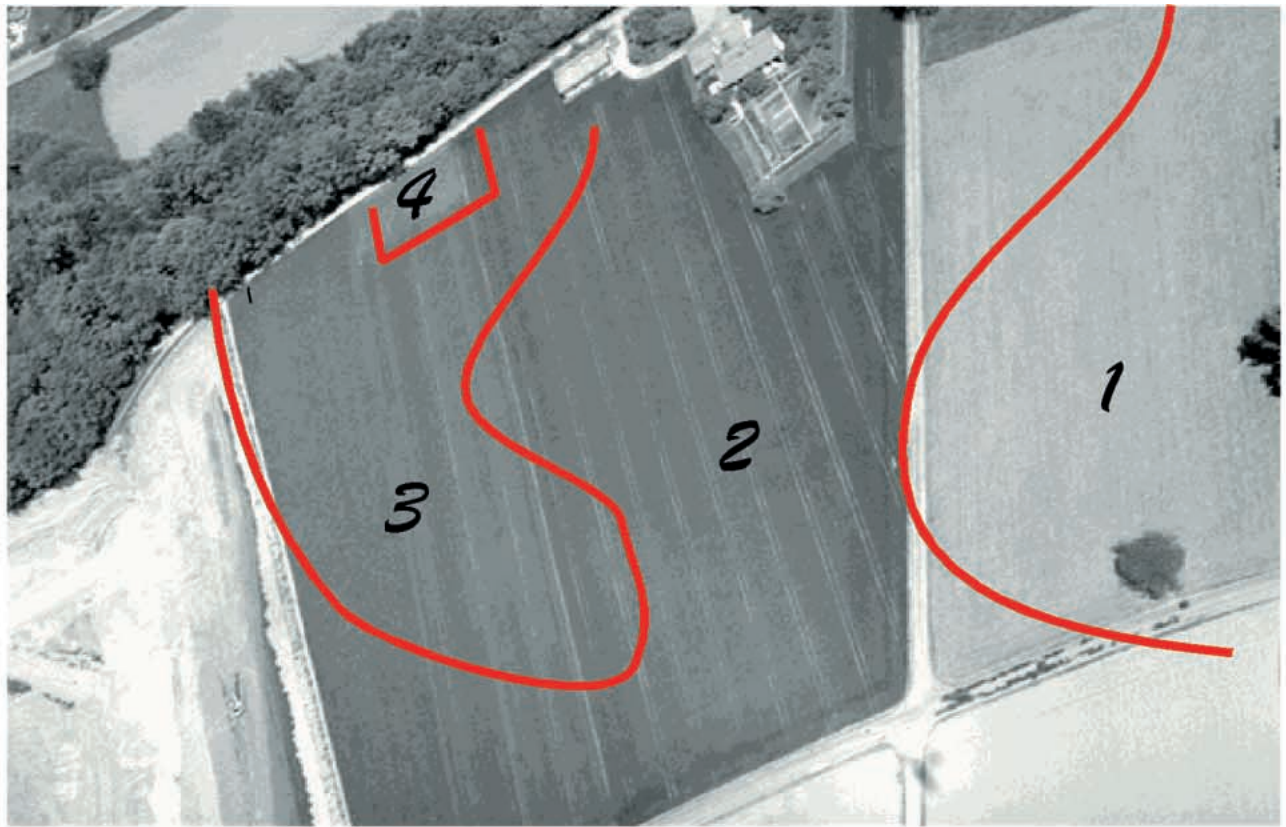
↑ Luftbildauswertung mit morphologischen Geländeeinheiten

↓ Bodenkarte mit korrigierten Einheiten gemäss Ergebnis der Detailkartierung



(Kartierungseinheiten cTa / bTa / dBd gemäss [14])

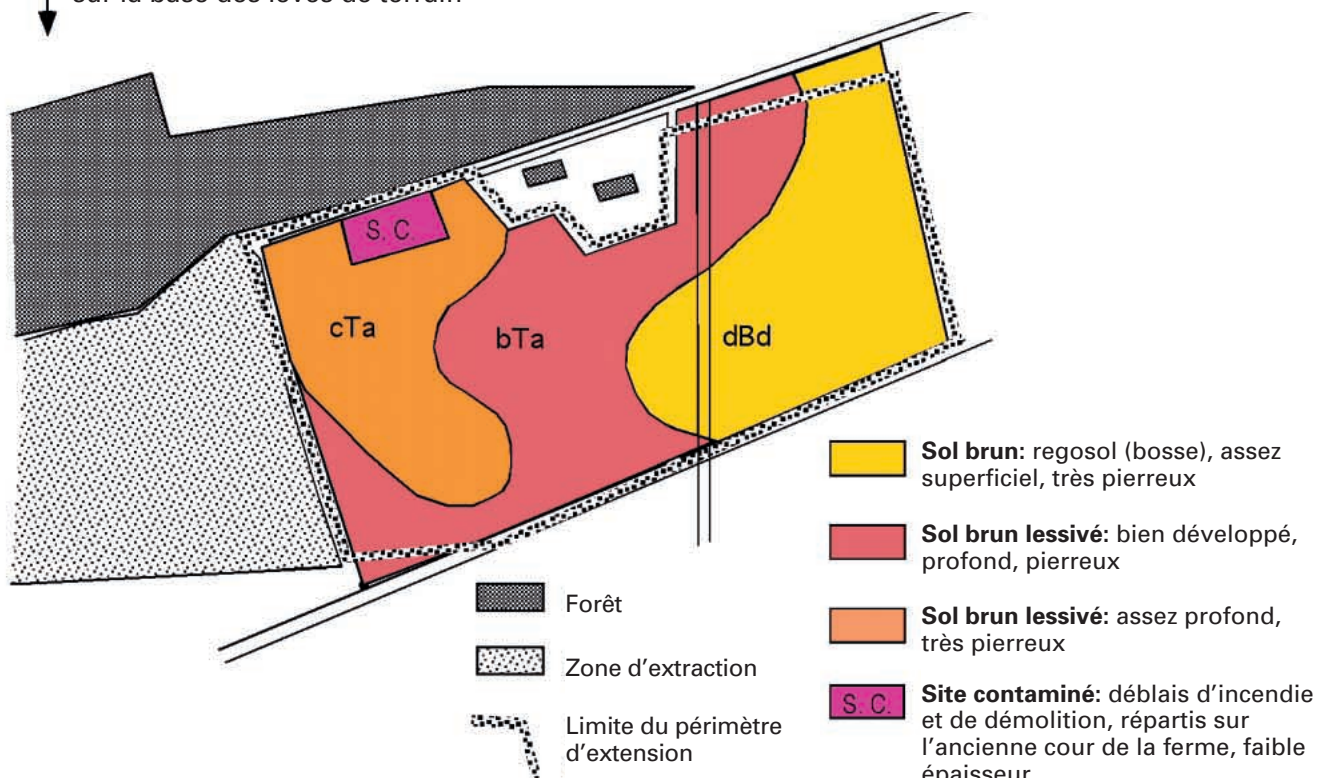
Abb. 3a
Konventionelle Kartierung für Materialentnahmestelle (Kiesgrube)



Exploitation des photos aériennes avec délimitation d'unités géomorphologiques



Carte des sols avec correction des unités géomorphologiques sur la base des levés de terrain



(Unités cTa / bTa / dBd selon [14])

Fig. 3a
Cartographie usuelle pour les carrières et gravières

Nutzungsseignungskarte einer Grossbaustelle (Ausschnitt) mit Situation der abgebildeten Leitprofile
Carte de la qualité des sols pour un chantier important (extraits) avec emplacement des profils types décrits



Schwach saure Braunerde
Sol brun légèrement acide

Parabraunerde über Schotter
Sol brun lessivé sur graviers

Pseudogley

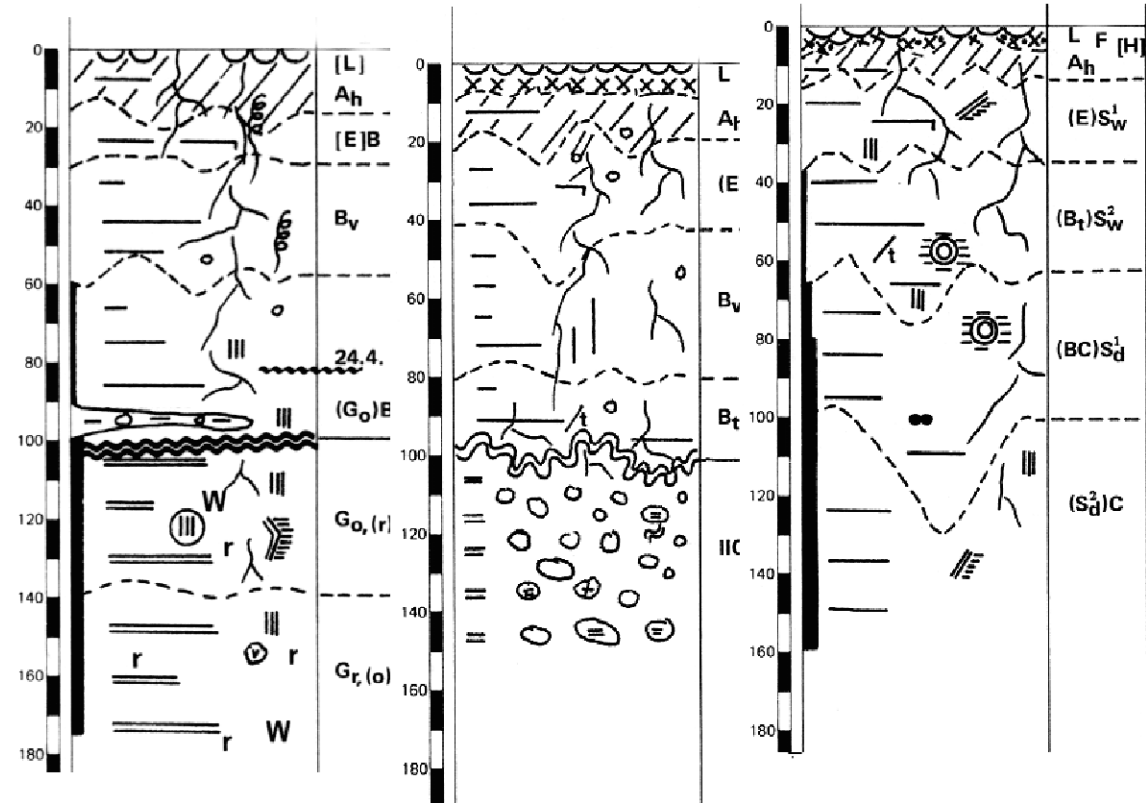
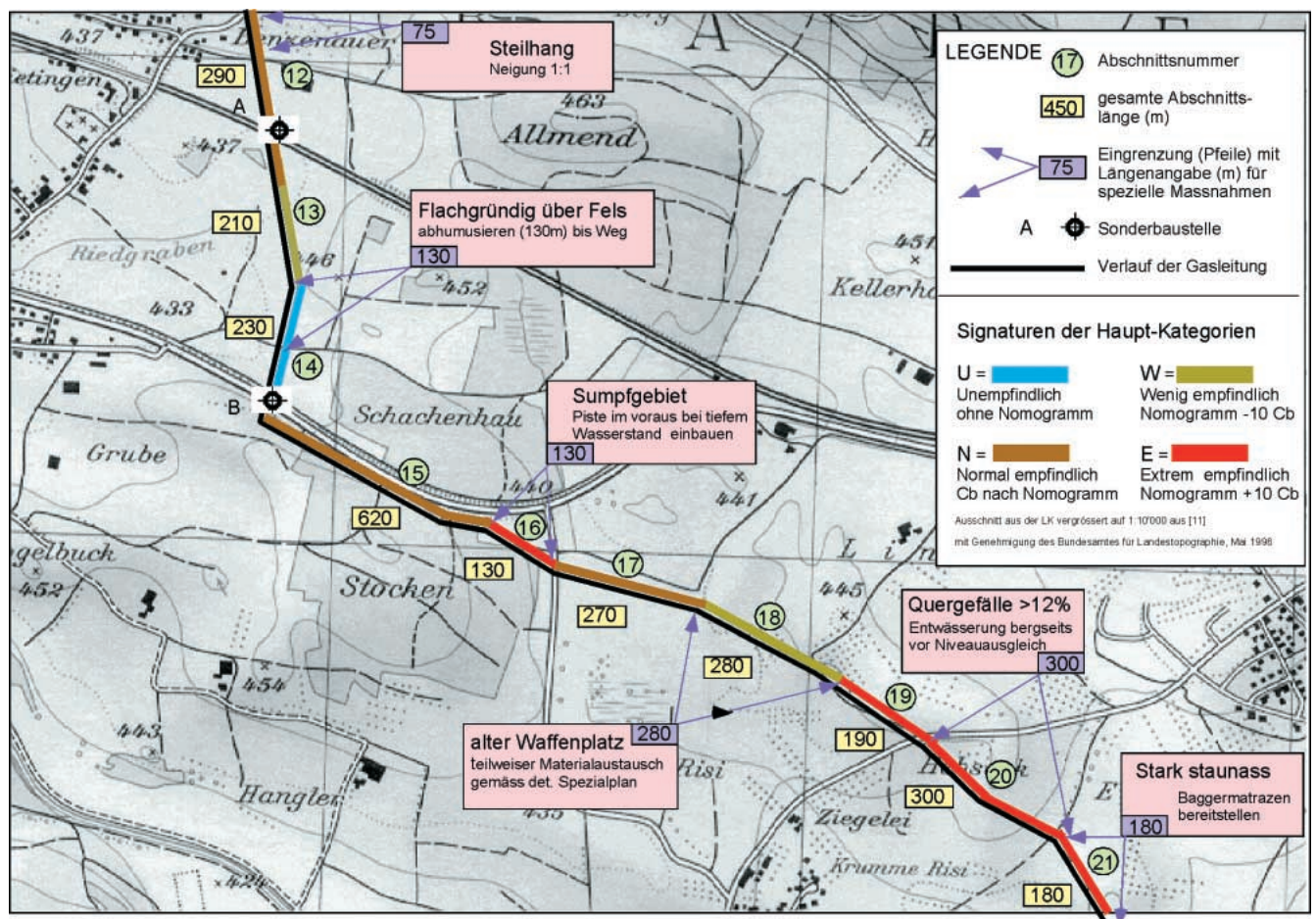


Abb. 3b
Nutzungsseignungskartierung bei Grossbaustellen

Fig. 3b
Carte pédologique de la qualité des sols pour les chantiers importants



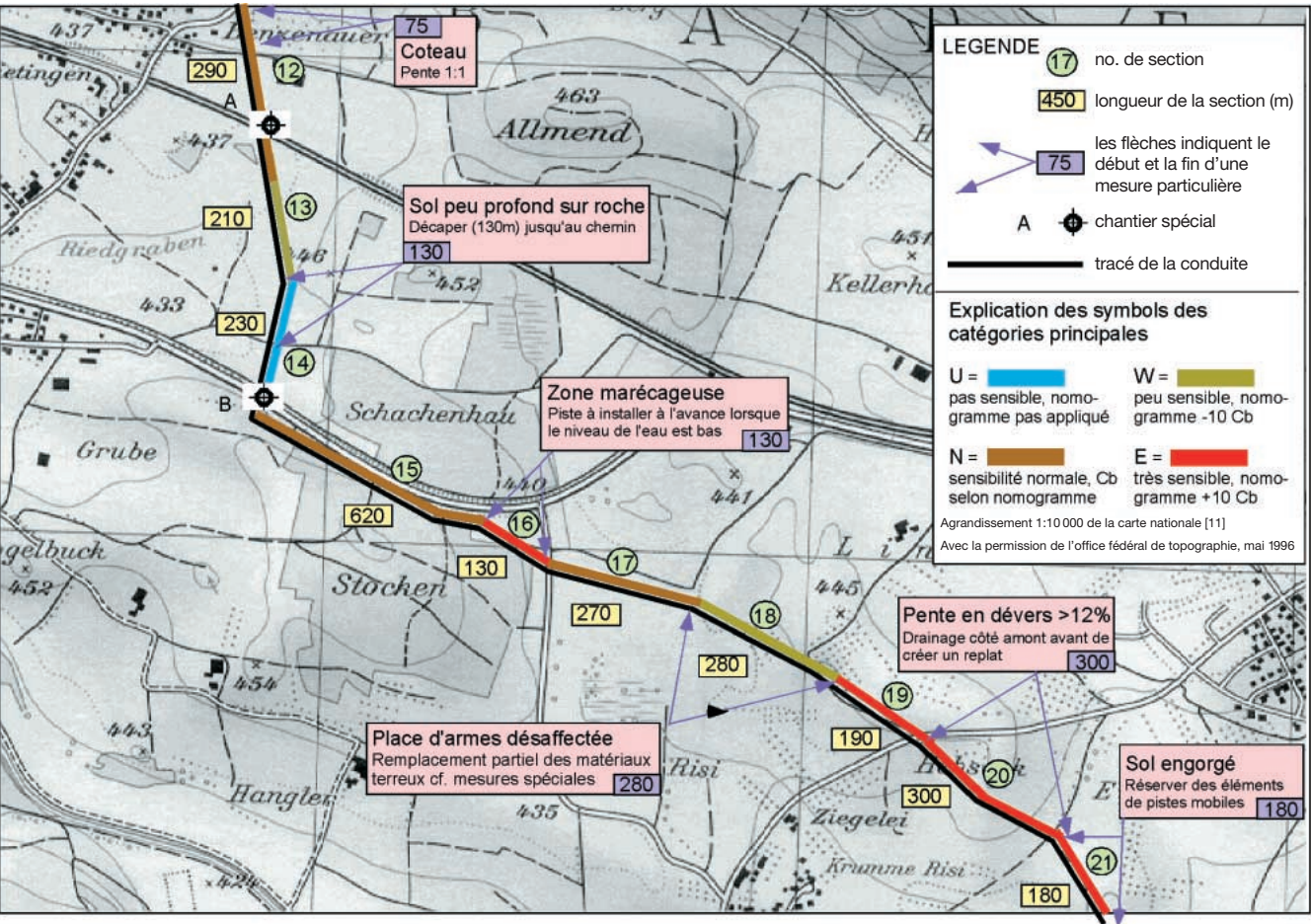
Legende:

Beschreibung der Abschnitte mit Massnahmen									Längen der Abschnitte			
Abschnitt Nr.	Textur Ton-/Skelettgehalt	Bodentyp	Mächtigkeit Oberboden	Wasserhaushalt	Empfindlichkeit Kategorie	Topographie	Massnahmen	Ausmass [m]	Kategorie U	Kategorie W	Kategorie N	Kategorie E
12	L/ska	tiefgründige Braunerde	30	durchlässig	N	Steilhang	Niveausgleich	75			290	
13	IS/skr	Braunerde regosolisch	15-20	sehr durchlässig	Ws					210		
14	S/eskr	Lithosol	<15	sehr durchlässig	U		Abhumusieren	130	230			
15	L/skh	tiefgründige Braunerde	25	durchlässig	N						620	
16	tU/skf	Moorboden	20	stark staunass	E		Piste einbauen	130				130
17	uL/skh	Parabraunerde	25	durchlässig	N						270	
18	sL/skr	Anthroposol *)	<20	undurchlässig	Wv		Sanierung	280		280		
19	tU/skf	Braunerde	25	staufeucht	E							190
20	uT/skh	Hanggley	20	hangwassergeprägt	E	starke Querneigung	Entwässern	300				300
21	tL/skh	Braunerde-Pseudogley	20	stauwasserbeeinflusst	E		Piste vorsehen	180				180
Total je Kategorie:									230	490	1180	800

Massnahmen (Kurzbeschreibung je betroffener Abschnitt):

- 12 Steilhang im Gebiet Lenzenauer. Bestehende Stützmauer oberhalb Zufahrtsstrasse durch Steinkörbe ersetzen, Buschlagen zur Hangsicherung vorsehen.
- 14 Im oberen Teil (Kuppe) Humus auf der ganzen Breite sorgfältig entfernen und seitlich deponieren (ca. 130 m ab Feldweg gegen Norden).
- 16 Bei tiefem Wasserstand (Sommer) provisorische Piste mit leichtem Bagger auf der gesamten Länge von 130 m vor Kopf auslegen (5 m breit).
- 18 *) Teilweise Auffüllung, ehem. Panzerschiessplatz (Aushub im Zielbereich, ca. 2500 m³, gemäss Spezialplan unter Aufsicht der Abt. Umweltschutz entsorgen bzw. ersetzen).
- 20 Vor Erstellung des Gefällsausgleichs bergseitigen Fangdrain mit Ableitung (PE Ø 12 cm, 1,5 – 2 m tief) einlegen, Kies bis 30 cm u.T., während dem Bau offen lassen.
- 21 Schlecht abtrocknender, empfindlicher Boden, genügend prov Piste (Baggermatratzen) für die ganze Abschnittslänge bereitstellen.

Abb. 3c
Streckenkartierung mit Massnahmenplan Gasleitungsbau



Légende:

Descriptions des sections avec mesures									Longueur(s) des classes			
Section No.	Texture argile/pierrosité	Type de sol	Epaisseur de la couche sup.	Régime hydrique	Classe de sensibilité	Topographie	Mesures	Longueur [m]	Catégorie U	Catégorie W	Catégorie N	Catégorie E
12	L/ska	sol brun profond	30	perméable	N	coteau	niveler	75			290	
13	IS/skr	sol brun régosolique	15-20	très perméable	Ws					210		
14	S/eskr	lithosol	<15	très perméable	U		décaper	130	230			
15	L/skh	sol brun profond	25	perméable	N						620	
16	tU/skf	sols organiques	20	fortement engorgé	E		pose d'une piste	130				130
17	uL/skh	sol brun lessivé	25	perméable	N						270	
18	sL/skr	anthroposol *)	<20	imperméable	Wv		assainir	280		280		
19	tU/skf	sol brun	25	nappe perchée	E							190
20	uT/skh	gley de pente	20	eaux de pente	E	fort dévers	drainer	300				300
21	tL/skh	sol brun-pseudogley	20	nappe perchée temporaire	E		prévoir des pistes	180				180
Total par catégorie:									230	490	1180	800
Mesures (brève description par section):												
12	Coteau dans la région Lenzenauer. Remplacer le mur de soutènement en-dessous de la route par des gabions, prévoir de fixer la pente avec des buissons.											
14	Dans la partie supérieure de la bosse décaper soigneusement (dès le chemin sur 130 m contre le nord).											
16	En été, lorsque la nappe est basse, installer une piste provisoire sur une distance de 130 m (5 m de large).											
18	*) Remblai partiel, ancienne place d'armes (excaver la zone des buts, env. 2500 m³ selon le programme spécial de l'instance cantonale concernée).											
20	Avant de niveler la pente, poser un drainage du côté de la pente (PE Ø 12 cm, 1,5-2 m de profondeur), remplir la fouille de 30 cm de gravier, laisser ouvert durant les travaux.											
21	Sols ressuyants très mal, garder en réserve des pistes en rondins pour toute la section.											

Fig. 3c
Carte synthétique des mesures à prendre pour les chantiers linéaires: conduite de gaz

Spatenprobe / Test à la bêche		Bodenart / Type de sol:							
Kriterien / Caractéristiques	Bodentiefe / Profondeur utile [cm]								
	5	10	15	20	25	30	35	40	
Genereller Bodenzustand / Etat général du sol									
locker, krümelig / meuble, grumeleux	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
hart, zäh, verklumpt / durci, ferme, pris en masse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
nicht abgebaute organische Substanz / matière organique non transformée	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Geruch / Odeur									
angenehm, erdig, frisch / agréable, odeur de terre, fraîche	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
stinkend, klärschlammähnlich / puante, fécale	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
geruchlos / inodore	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Farbe / Couleur									
warm, regelmässig / chaude, régulière	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
fahl, fleckig / pâle, mouchetée	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Feinstruktur / Structure des mottes									
weichbrüchig, rundlich / friable, grumeleuse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
hart brechend, scharfkantig / cassante, anguleuse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Durchwurzelung / Enracinement									
dicht, regelmässig / fourni, régulier	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
auf Risse und Wurmgänge beschränkt / uniquement dans les fissures et les galeries de vers de terre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
keine / absent	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Würmer / Vers de terre									
sichtbar, aktiv / visible, actif	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
keine Aktivität / pas manifeste	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Einfache Beprobung / Analyse sommaire	Empfehlungen / Recommandations
Bodenoberfläche / Surface du sol ☐ locker, gut aggregiert / meuble, grumeleuse ☐ verschlämmt, verkrustet / battante, croûtée ☐ erodiert / érodée	Massnahmen / Mesures ☐ keine / aucune ☐ striegeln, lockern / herser, sous-soler ☐ Einsaat / enherber
Bodenfeuchte/Umschreibung – Humidité du sol/état ☐ trocken, hartschollig / sec, en masse durcie ☐ erdfeucht, brüchig, gar / frais, friable, émiettable ☐ nass, breiig oder knetbar / humide, plastique ou pétrissable	Verdichtung vermeiden / Eviter le compactage ☐ befahren, aber nicht fein bearbeiten / traficable, mais ne pas travailler trop finement ☐ bearbeiten, aber nicht befahren / travaillable, mais ne pas rouler dessus ☐ weder befahren noch bearbeiten / ni travaillable, ni traficable
Lufthaushalt, biologische Tätigkeit / Aération, activité biologique Geruch, Farbe, Abbau organischer Masse / Odeur, couleur, résidus de récolte ☐ Graufärbung, stinkig / verte et bleue, putride ☐ Erntereste nicht abgebaut / résidus de récolte pas transformés	Aktivieren / Activation Grünbrache, Kunstwiese anlegen / Installer des herbages ☐ nicht nass bearbeiten, ev. pfluglos / travailler uniquement si bien ressuyé, év. semis direct ☐ flacher bearbeiten / travail superficiel du sol
Weitere Angaben (Kultur, Bestand, Vernässung etc.) / Autres informations (culture en place, peuplement, mouilles, etc.)	
Datum / Date: Unterschrift / Signature:	

Abb. 4
Formular Spatenprobe [3]

Fig. 4
Formulaire pour le test à la bêche [3]

Tab. 2
Tabellarische Darstellung der Bodenverdichtungsempfindlichkeit [18]

Bodentyp (gemäss [1] und [14])	Boden- verdichtungs- empfindlichkeit	Belastbarkeit/Befahrbarkeit
- organische Böden - häufig bis zur Oberfläche vernässte Böden - selten bis zur Oberfläche porengesättigte, stauwassergeprägte bzw. ton- oder schluffreiche Böden	extrem empfindlich	- dauernd verdichtungsgefährdet - schon geringe Auflasten können die Bodenstruktur irreversibel schädigen
- grund- oder hangwassergeprägte, jedoch selten bis zur Oberfläche porengesättigte Böden - stau-, hang- oder grundwasserbeeinflusste Schluffböden mit mehr als 50% Schluff und weniger als 10% Ton	stark empfindlich	- nur beschränkt mechanisch belastbar, ausser während längerer Trockenperioden - eingeschränkte Maschinenwahl
- stau-, hang- oder grundwasserbeeinflusste Böden - Schluffböden mit mehr als 50% Schluff und weniger als 10% Ton mit ausgeglichenem Wasser- und Lufthaushalt	normal empfindlich	- während längerer Nassperioden sowie ausserhalb der Vegetationszeit nur eingeschränkt mechanisch belastbar - Perioden mit abgetrocknetem Boden sind optimal zu nutzen - erhöhte Sorgfalt beim Befahren nötig
Böden mit ausgeglichenem Luft- und Wasserhaushalt und stabilem Gefüge (ohne Schluffböden mit mehr als 50% Schluff und weniger als 10% Ton)	schwach empfindlich	- nach entsprechender Abtrocknung im allgemeinen gut mechanisch belastbar - übliche Sorgfalt
- Böden mit Skelettanteil von mehr als 50% - kies-/steinreiche Sande, mit weniger als 50% Schluff und weniger als 10% Ton	kaum empfindlich	- kaum druckempfindlich - im allg. gut mechanisch belastbar - übliche Sorgfalt

Tab. 2
Classification des degrés de sensibilité à la compaction [18]

Type de sol (selon [1] et [14])	Sensibilité du sol au compactage	Sensibilité aux contraintes/traficabilité
- sols organiques - fréquemment engorgés jusqu'en surface - rarement saturés jusqu'à la surface ou riches en argiles et en silts	extrêmement sensible	- risque permanent de compactage - de faibles charges peuvent déjà causer des dégâts persistants
- sous l'influence d'eaux de pente ou souterraines, mais rarement saturés jusqu'à la surface - sols ayant plus de 50% de silt et moins de 10% d'argile sous l'influence d'eaux de pente ou souterraines et de nappes perchées	très sensible	- mis à part lors de périodes de sécheresses prolongées, très sensibles aux atteintes physiques - choix limité de machines engageables
- sols sous l'influence d'eaux de pente ou souterraines et de nappes perchées - sols ayant plus de 50% de silt et moins de 10% d'argile et une aération et un régime hydrique équilibrés	normal	- très sensibles aux atteintes physiques en périodes de pluies prolongées, ainsi que durant le repos de la végétation - les périodes où les sols sont bien ressuyés doivent être exploitées au maximum - prudence maximale pour rouler dessus
sols ayant une aération et un régime hydrique équilibrés, une structure stable (à l'exclusion des sols silteux ayant plus de 50% de silt et moins de 10% d'argile)	peu sensible	- en général peu sensible lorsque les sols sont bien ressuyés - niveau de précaution normal
- sols ayant une pierrosité de plus de 50% - sables riches en graviers et en pierres ayant moins de 50% de silt et moins de 10% d'argile	très peu sensible	- peu sensible au compactage - supporte en général bien les contraintes mécaniques

Grundregel / Règle de base:
 Ober- und Unterboden müssen getrennt abgetragen, zwischengelagert und weiterverwendet werden!
 La couche supérieure et le sous-sol doivent être enlevés, stockés et réutilisés séparément!

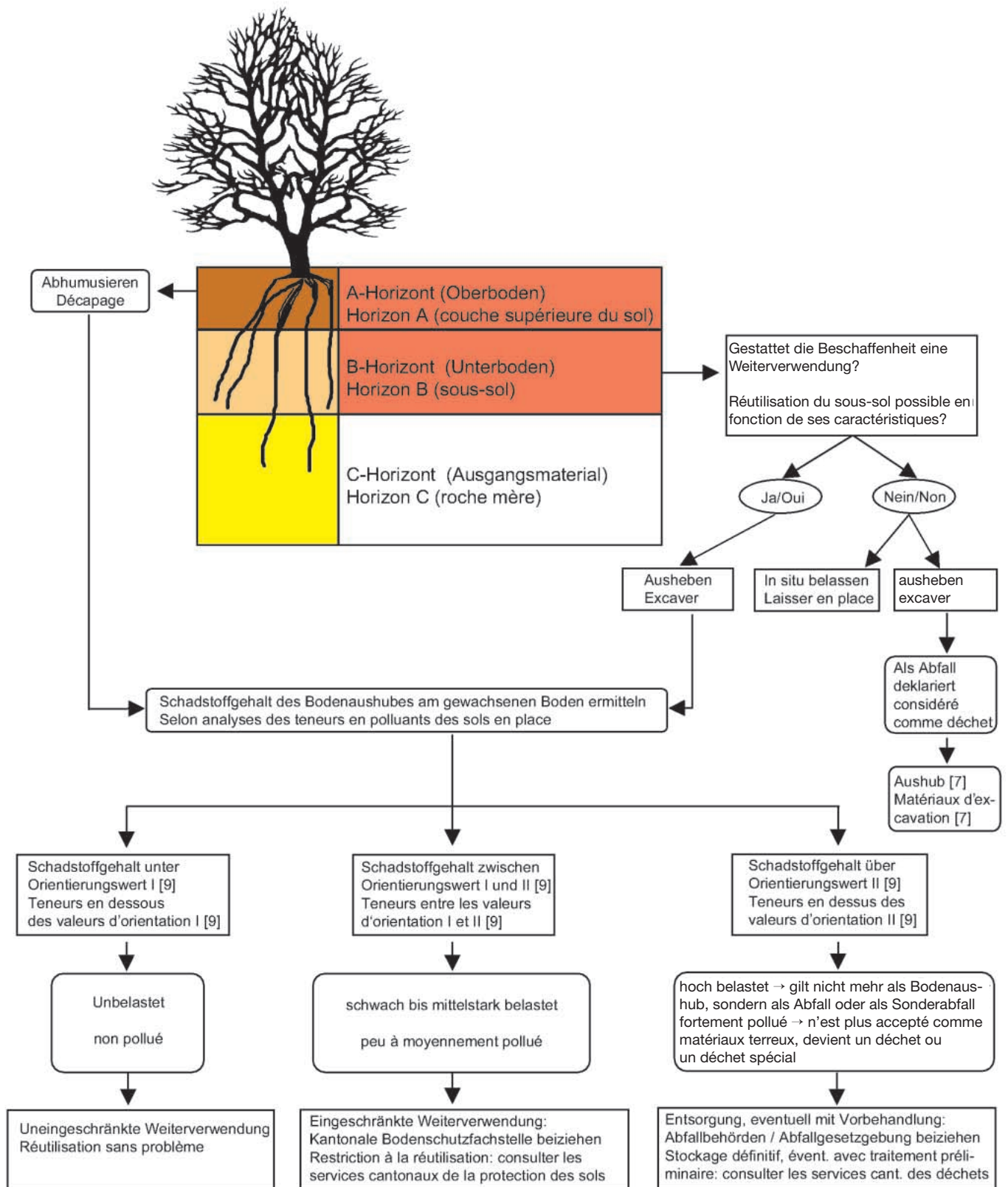


Abb. 5
 Schematische Darstellung der Triage von Bodenaushub

Fig. 5
 Schéma explicatif de la procédure de tri des matériaux terreux

Tab. 3

Orientierungswerte I und II für Bodenaushub
(Stand Mai 1999) [9]

Bodenaushub

Werden Ober- und Unterboden ausserhalb der Entnahmefläche weiterverwendet, so sind schadstoffbedingte Grenzen zu beachten. Die Ermittlung der Schadstoffgehalte erfolgt nach [4].

Tab. 3

Valeurs d'orientation I et II pour les matériaux terreux
(état mai 1999) [9]

Matériaux terreux

Lorsque la couche supérieure du sol et le sous-sol sont réutilisés hors de la surface de prélèvement, il faut respecter les prescriptions relatives aux substances dangereuses. Les teneurs en substances dangereuses seront déterminées selon [4].

Schwermetalle <i>Métaux lourds</i>		Orientierungswert I (OW I) <i>Valeurs d'orientation I (VO I)</i>		Orientierungswert II (OW II) <i>Valeurs d'orientation II (VO II)</i>	
		Totalgehalt <i>Teneur totale</i>	Löslicher Gehalt <i>Teneur soluble</i>	Totalgehalt <i>Teneur totale</i>	Löslicher Gehalt <i>Teneur soluble</i>
Blei / <i>Plomb</i> (Pb)	mg/kg TS ¹⁾	50	1,0	200	1,0
Cadmium (Cd)	mg/kg TS ¹⁾	0,8	0,02	2	0,02
Chrom / <i>Chrome</i> (Cr)	mg/kg TS ¹⁾	50	0,04	200	0,08
Kupfer / <i>Cuivre</i> (Cu)	mg/kg TS ¹⁾	40	0,7	150	0,7
Quecksilber / <i>Mercur</i> (Hg)	mg/kg TS ¹⁾	0,5	–	1,0	–
Nickel (Ni)	mg/kg TS ¹⁾	50	0,2	100	0,4
Zink / <i>Zinc</i> (Zn)	mg/kg TS ¹⁾	150	0,5	300	1,0

¹⁾ mg/kg TS für Böden mit bis zu 15% Humus
mg/dm³ für Böden mit mehr als 15% Humus

¹⁾ mg/kg MS jusqu'à 15% de matière organique
mg/dm³ au-dessus de 15% de matière organique

Ein Orientierungswert gilt als überschritten, wenn der lösliche oder totale Gehalt eines Schadstoffs in einer repräsentativen Mischprobe diesen Wert überschreitet.

Une valeur d'orientation est dépassée lorsque la teneur totale ou soluble en polluant d'un échantillon composé représentatif dépasse la teneur fixée.

Organische Schadstoffe <i>Substances organiques</i>		OW I VO I	OW II VO II
Aliphatische Kohlenwasserstoffe / <i>Hydrocarbures aliphatiques</i> (> C ₁₀)	mg/kg TS ¹⁾	50	250
Aliphatische Kohlenwasserstoffe / <i>Hydrocarbures aliphatiques</i> (C ₅ – C ₁₀)	mg/kg TS ¹⁾	1	1
Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe / <i>Hydrocarbures chlorés volatils</i> (LCKW)	mg/kg TS ¹⁾	0,05	0,05
Monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTX) <i>Hydrocarbures aromatiques monocycliques</i> (BTX)	mg/kg TS ¹⁾	1	5
Benzol / <i>Benzène</i>	mg/kg TS ¹⁾	0,1	0,1
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ³⁾ <i>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</i> (PAH) ³⁾	mg/kg TS ¹⁾	1	10
Benzo(a)pyren / <i>Benzo(a)pyrène</i>	mg/kg TS ¹⁾	0,2	1
Dioxine und Furane / <i>Dioxines et furanes</i> (PCDD/F) ⁴⁾	ng I-TEQ/kg ²⁾	5	20
Polychlorierte Biphenyle / <i>Polychlorobiphényles</i> (PCB) ⁵⁾	mg/kg TS ¹⁾	0,02	0,1

Ein Orientierungswert gilt als überschritten, wenn der Schadstoffgehalt in einer repräsentativen Mischprobe diesen Wert überschreitet.

Une valeur d'orientation est dépassée lorsque la teneur en polluant d'un échantillon composé représentatif dépasse la teneur fixée.

¹⁾ mg/kg TS für Böden mit bis zu 15% Humus
mg/dm³ für Böden mit mehr als 15% Humus.

²⁾ ng I-TEQ/kg für Böden mit bis zu 15% Humus
ng I-TEQ/dm³ für Böden mit mehr als 15% Humus.

³⁾ Die Orientierungswerte gelten für die Summe der 16 EPA-PAK-Leitverbindungen [4].

⁴⁾ Die Orientierungswerte gelten für die Summe der polychlorierten Dibenzo-p-dioxine und polychlorierten Dibenzofurane.

⁵⁾ Die Orientierungswerte gelten für die Summe der 7 Kongenere gemäss der Liste des IRMM (Institute for Reference Materials and Measurements), IUPAC-Nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 [4].

¹⁾ mg/kg MS jusqu'à 15% de matière organique
mg/dm³ au-dessus de 15% de matière organique.

²⁾ ng I-TEQ/kg de matière sèche de sol pour les sols jusqu'à 15% de matière organique et ng/dm³ pour les sols au-dessus de 15% de matière organique.

³⁾ La valeur d'orientation se fonde sur la somme des 16 congénères hydrocarbure aromatiques polycycliques PAH (liste des priority pollutants de l'EPA/USA) [4].

⁴⁾ La valeur d'orientation se fonde sur la somme des polychlorodibenzo-p-dioxines et des polychlorodibenzofuranes

⁵⁾ Somme des 7 isomères selon la liste de l'IRMM (Institute for Reference Materials and Measurements), No IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 [4].

Tab. 4

Richtwerte für Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Stand Mai 1999) [7]

Parameter <i>Paramètres</i>	Richtwert U für unverschmutzten Aushub <i>Valeurs indicatives U matériaux propres</i> [mg/kg]	Richtwert T für tolerierbaren Aushub <i>Valeurs indicatives T matériaux tolérés</i> [mg/kg]
Arsen / <i>Arsenic</i> (As)	15	40
Blei / <i>Plomb</i> (Pb)	50	250
Cadmium (Cd)	1	5
Chrom gesamt / <i>Chrome total</i> (Cr)	50	250
Chrom VI / <i>Chrome VI</i> (CrVI)	0,05	0,05
Kupfer / <i>Cuivre</i> (Cu)	40	250
Nickel (Ni)	50	250
Quecksilber / <i>Mercur</i> (Hg)	0,5	1
Zink / <i>Zinc</i> (Zn)	150	500
Cyanid (leicht freisetzbar) / <i>Cyanure (libre)</i>	0,05	0,1
Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) ¹⁾ <i>Hydrocarbures chlorés volatils</i> ¹⁾	0,1	0,2
Polychlorierte Biphenyle / <i>Polychlorobiphényles</i> (PCB) ²⁾	0,1	0,1
Aliphatische Kohlenwasserstoffe C ₅ –C ₁₀ ³⁾ <i>Hydrocarbures aliphatiques</i> ³⁾	1	5
Aliphatische Kohlenwasserstoffe > C ₁₀ <i>Hydrocarbures aliphatiques</i>	50	250
Monozyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) ⁴⁾ <i>Hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX)</i> ⁴⁾	1	5
Benzol / <i>Benzène</i>	0,1	0,5
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ⁵⁾ <i>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH)</i> ⁵⁾	1	15
Benzo(a)pyren / <i>Benzo(a)pyrène</i>	0,1	1
Methyl-tert-butylether / <i>Tert-butylméthyléther</i> (MTBE)	0,1	0,1

¹⁾ Summe der 7 LCKW: Methylenchlorid, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, cis-1,2-Dichlorethylen, 1,1,1-Trichlorethan, Trichlorethylen, Perchlorethylen

²⁾ Summe der 6 Isomere gemäss der IRMM-Liste 6 (Institute for Reference Materials and Measurements), IUPAC-Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180 [4]

³⁾ C₅- bis C₁₀-KW: Fläche FID-Chromatogramm zwischen n-Pentan und n-Decan, multipliziert mit dem Response Factor von n-Hexan, minus Summe der BTEX

⁴⁾ Summe der BTEX: Benzol, Toluol, Ethylbenzol, o-Xylol, m-Xylol, p-Xylol

⁵⁾ Summe der 16 EPA-PAK: Naphthalin, Acenaphthylen, Ace-naphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benz(a)anthracen, Chrysen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Dibenz(a,h)anthracen, Benzo(g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3-c,d)pyren

Tab. 4

Valeurs indicatives pour les matériaux d'excavation (état mai 1999) [7]

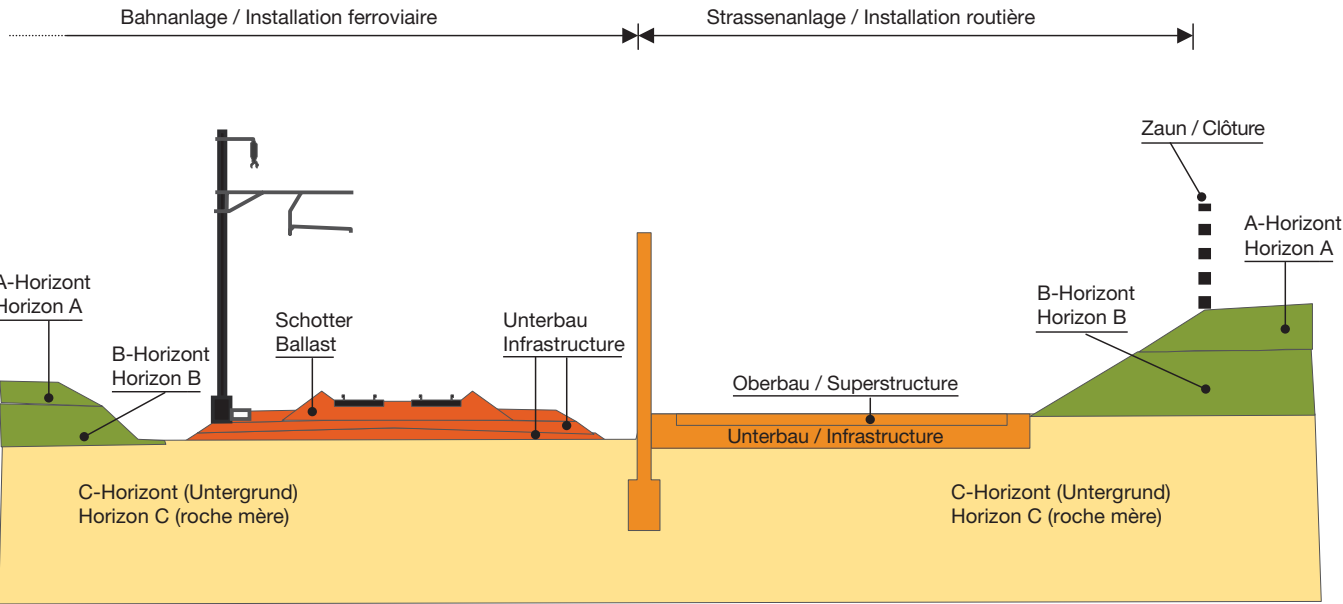
¹⁾ Somme des 7 hydrocarbures chlorés volatils: Chlorure de méthylène, chloroforme, tétrachlorure de carbone, cis – 1,2 – dichloréthène, 1,1,1 – trichloréthane, trichloréthène, perchloréthène

²⁾ Somme des 6 isomères selon la liste de l'IRMM (Institute for Reference Materials and Measurements), No IUPAC 28, 52, 101, 138, 153, 180 [4]

³⁾ Somme des hydrocarbures aliphatiques C₅ à C₁₀. Surface des chromatogrammes FID entre n-pentane et n-decane, multipliée par le facteur de réponse de n-hexane, réduite de la somme des BTEX

⁴⁾ Sommes des BTEX: Benzène, toluène, ethylbenzène, xylènes

⁵⁾ Somme des 16 EPA-PAH: Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(a)pyrène, Indéno (1,2,3c,d)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Benzo(g,h,i)perylène, Benzo(b)fluoranthène et Benzo(k)fluoranthène



- | | |
|--|--|
| <p> Wenn am Ort belassen: Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo [4])
 Wenn abgetragen: Wegleitung Beurteilung und Verwertung von Bodenaushub [9]
 Si laissé en place: Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol [4])
 Si manipulé: Instructions pratiques et valorisation pour les matériaux terreux [9]</p> <p> Aushubrichtlinie [7]
 Directive sur les matériaux d'excavation [7]</p> | <p> Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle [8]
 Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux [8]</p> <p> Gleisaushub-Richtlinie (BAV/BUWAL)
 Directive sur les matériaux d'excavation de la voie ferrée (OFT/OFEFP)</p> |
|--|--|

Abb. 6
Geltungsbereich von Rechts- und Vollzugsgrundlagen für Boden und Abfälle

Fig. 6
Domaine couvert par les divers textes légaux relatifs aux sols et aux déchets