

Landesamt für Straßenbau
Sachsen-Anhalt
Herrenstraße 20
06108 Halle / Saale

Richtlinien für die Ausarbeitung von
geotechnischen Berichten
sowie Berichten für die Bewertung der Restsubstanz
zur Erneuerung / Rückbau von Verkehrsflächen
für den Dienstaufsichtsbereich des
Landesamtes für Straßenbau Sachsen-Anhalt
(RiliGeoB)

- Juni 2001 -

Inhalt

1. KATEGORIEN	4
2. ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN AN GEOTECHNISCHE BERICHTE	4
3. STRAßENBAU / NEUBAUSTRECKEN.....	5
3.1 GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN	5
3.1.1 Direkte Aufschlüsse: Art und Umfang	5
3.1.2 Indirekte Aufschlüsse und Felduntersuchungen: Art und Umfang	6
3.1.3 Laboruntersuchungen: Art und Umfang.....	8
3.2 AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNGEN.....	11
3.2.1 Inhaltsverzeichnis	11
3.2.2 Erläuterungen zum Inhaltsverzeichnis.....	12
3.2.3 Anlagen	18
4. STRAßENBAU / ERNEUERUNG UND RÜCKBAU VON VERKEHRSLÄCHEN.....	22
4.1 BAUTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN	22
4.1.1 Grundsätze.....	22
4.1.2 Bewertung der Restsubstanz des vorhandenen Oberbaus / Feld-untersuchungen	23
4.1.2.1 Grundsätze.....	23
4.1.2.2 Probenahme.....	23
4.1.2.3 Probenahmehäufigkeit und -umfang	24
4.1.2.4 Oberflächenzustand.....	24
4.1.2.5 Pflasterdecke	24
4.1.2.6 Bauweisen mit Asphalt oder Betondecke	24
4.1.2.6.1 Entnahme von Bohrkernen für Laboruntersuchungen.....	24
4.1.2.6.2 Schichtdicke	25
4.1.2.6.3 Tragfähigkeit (Resttragfähigkeit) bei Bauweisen mit Asphaltdecke.....	25
4.1.2.6.4 Tragfähigkeit ungebundener Baustoffgemische	26
4.1.2.7 Ungebundener Oberbau.....	26
4.1.2.7.1 Entnahme von Proben für Laboruntersuchungen.....	26
4.1.2.7.2 Schichtdicke	27
4.1.2.7.3 Tragfähigkeit.....	27
4.1.3 Wiederverwendungsfähigkeit von Straßenausbaustoffen - Laborversuche.....	28
4.1.3.1 Asphalt.....	28
4.1.3.2 Hydraulisch gebundene Baustoffgemische	28
4.1.3.3 Ungebundene Baustoffgemische.....	28
4.1.4 Geotechnische Untersuchungen - Untergrund / Unterbau	29
4.1.4.1 Felduntersuchungen	29
4.1.4.1.1 Grundsätze.....	29
4.1.4.1.2 Untersuchungsumfang.....	30
4.1.4.1.2.1 Entnahme von Proben für Laboruntersuchungen.....	30
4.1.4.1.2.2 Tragfähigkeit.....	30
4.1.4.1.2.3 Weitere Felduntersuchungen.....	31
4.1.4.2 Laboruntersuchungen	31
4.1.4.2.1 Untersuchungsumfang.....	31
4.2 UNTERSUCHUNGEN ZUM NACHWEIS DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT VON AUSBAUMATERIALIEN.....	32
4.3 AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNGEN.....	32
4.3.1 Inhaltsverzeichnis	32
4.3.2 Erläuterungen zum Inhaltsverzeichnis.....	34
4.4.3 Anlagenverzeichnis und -beschreibung.....	40

5. INGENIEURBAUWERKE	44
5.1 UNTERSUCHUNGSPHASEN	44
5.2 GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN	44
5.2.1 Aufschlüsse und Felduntersuchungen.....	44
5.2.2 Laboruntersuchungen: Art und Umfang.....	48
5.3 AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNGEN.....	50
5.3.1 Inhaltsverzeichnis	50
5.3.2 Erläuterungen zum Inhaltsverzeichnis.....	51
5.3.3 Anlagen	55
6. UMWELTRELEVANTE UNTERSUCHUNGEN UND BEWERTUNGEN IM RAHMEN GEOTECHNISCHER BERICHTE	60
6.1 ZIELSETZUNG	60
6.2 GELTUNGSBEREICH.....	60
6.3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	60
6.4 NORMEN FÜR DIE BEWERTUNG	61
6.4.1 Anwendungshinweise	62
6.5 FLÄCHEN MIT GRUNDSÄTZLICHEM UNTERSUCHUNGSBEDARF.....	62
6.6 UNTERSUCHUNGSUMFANG.....	63
6.7 AUFSCHLUSSPUNKTE / PROBENNAHME	63
6.8 ANALYSEBEWERTUNG	64
6.9 VERTRAGSGESTALTUNG.....	64

Anhang:

A.1	Normen
A.2	Richtlinien und Vorschriften des Landesamtes für Straßenbau Sachsen-Anhalt
A.3	Sonstige Empfehlungen und Richtlinien
A.4	Altlasten / Abfall – Bewertungsrichtlinien
B	Richtlinien, Merkblätter und Vorschriften der FGSV
C	Prüfvorschriften für Fels
D	Zulässige Bohrverfahren
E	Untersuchungsumfang zum Nachweis der Umweltverträglichkeit von Ausbaumaterialien

1. Kategorien

Unter Berücksichtigung der Art des Bauvorhabens werden folgende Kategorien der geotechnischen Berichte unterschieden:

Straßenbau / Neubau

- Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung von Streckenabschnitten; ausschließlich der Ingenieurbauwerke

Straßenbau / Um- und Ausbau sowie Erneuerung

- Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung von bestehenden Streckenabschnitten, unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung der Restsubstanz der vorhandenen Verkehrsflächen; ausschließlich der Ingenieurbauwerke

Ingenieurbauwerke

- Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für Ingenieurbauwerke; sowohl bei Neubau-, als auch bei Um- und Ausbaumaßnahmen

2. Allgemeine Anforderungen an geotechnische Berichte

Die allgemeinen Anforderungen an geotechnische Berichte für Straßen- und Ingenieurbauwerke sind in den einschlägigen Regelwerken und Richtlinien ausführlich beschrieben. Explizit verwiesen wird auf folgende Unterlagen:

- DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- "Richtlinien für die Beschreibung und Beurteilung der Bodenverhältnisse" der FGSV
- Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI in der jeweils geltenden Fassung

Eine Zusammenstellung von Normen, Richtlinien, Merkblättern und Vorschriften für geotechnische Leistungen ist im Anhang (Teil A, B und C) beigefügt.

Abweichend von den o.a. technischen Regelwerken, wird eine explizite Unterscheidung in Vor- und Hauptuntersuchungen im Regelfall nicht mehr vorgenommen. Durch den modularen Aufbau der Untersuchungsberichte, sind notwendige Ergänzungen bzw. weiterführende Untersuchungen – unter Nutzung der vorh. Ergebnisse – problemlos möglich.

Die Einstufung in geotechnischen Kategorien nach DIN 4020 bzw. Honorarzonon gem. § 93 HOAI bleibt hiervon unberührt.

Geotechnische Untersuchungen werden mit dem Ziel einer bautechnischen und finanziellen Optimierung der Gründung von Bauwerken durchgeführt. Alle Untersuchungen und bautechnischen Empfehlungen müssen auf dieses Ziel abgestimmt werden und für den Planer / Auftraggeber verständlich sowie praxisnah formuliert sein.

Die im Text definierten Arbeitsumfänge für Feld- und Laboruntersuchungen (Regelumfang, erweiterter Regelumfang und Sonderuntersuchungen) dienen bevorzugt dem Bearbeiter der Straßenbauverwaltung zur Beurteilung von Angeboten. Der Regelumfang ist nicht zwingend abzuarbeiten! Vor der Beauftragung von Sonderuntersuchungen sollte das LAS ST, Dezernat 24 bzw. bei Um- und Ausbau / Erneuerung bestehender Straßen das Dezernat 33 konsultiert werden.

3. Straßenbau / Neubaustrecken

3.1 Geotechnische Untersuchungen

Folgende Untersuchungsverfahren werden unterschieden:

- **direkte Aufschlüsse**
 - z.B. Rammkernsondierungen, Bohrungen, Schurfe
- **indirekte Aufschlüsse und Felduntersuchungen**
 - z.B. Ramm- und Drucksondierungen, Plattendruckversuche, Versickerungsversuche
- **Laboruntersuchungen**
 - bodenphysikalische, bodenmechanische und chemische Untersuchungen

3.1.1 Direkte Aufschlüsse: Art und Umfang

Für Leistungsanfragen wird ein Regelaufschlußabstand von $l = 100$ m empfohlen. Die Aufschlüsse werden i.d.R. als Rammkernsondierungen ($\varnothing \geq 36$ mm) realisiert.

Im Bereich potentieller Ingenieurbauwerke (kreuzende Straßen, Schienenwege, Vorfluter) ist jeweils eine Pilotbohrung mit einer Tiefe von ca. $t = 15$ m abzuteufen. Für diese geotechnischen Untersuchungen dürfen nur Bohrverfahren mit durchgehender Gewinnung gekernter Bodenproben der Güteklassen 1 – 4 nach DIN 4021 genutzt werden. Die zulässigen Bohrverfahren sind im Anhang (Teil D) aufgeführt.

Hand- oder Baggerschurfe sind z.B. in Bereichen einer geländegleichen Führung der Gradienten - zur Gewinnung ungestörter Proben -, im Anschlußbereich zu vorh. Straßen und Wegen oder zur Beurteilung des Trennflächengefüges im Fels notwendig.

Der Einbau temporärer oder dauerhafter Grundwassermeßstellen kann für spezielle Zwecke sinnvoll sein.

Die genaue Anordnung sowie die Tiefe der Aufschlüsse schlägt der Bodengutachter in Abhängigkeit von den geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen, der Lage der Gradienten sowie dem Planungsstand vor.

Es ist strikt darauf zu achten, daß alle maßgeblichen Bodenschichten erfaßt werden. Besonders in Einschnittbereichen sowie bei tieferen Einbauten muß die Aufschlußtiefe exakt den Forderungen der DIN 4020 entsprechen.

Regelumfang		
Aufschlußart	Abstand	Tiefe
Rammkernsondierung nach DIN 4021, ($\varnothing \geq 36$ mm)	100 m	$t_{\min} = 3,0$ m; allgem. nach DIN 4020
Hand- und Baggerschurfe	bei geländergleicher Gradienten sowie bei Einschnitten im Fels und im Bereich von Anschlüssen und vorh. Straßen	$t_{\min} = 1,5$ m; sonst nach Erfordernis

Tabelle 3.1: Untersuchungen durch direkte Aufschlüsse – Regelumfang; Streckenneubau

erweiterter Regelumfang		
Aufschlußart	Abstand	Tiefe
Bohrung nach DIN 4021	im Bereich potentieller Bauwerke und bei Einschnitten im Fels	$t_{\min} = 15 \text{ m}$

Tabelle 3.2: Untersuchungen durch direkte Aufschlüsse – erweiterter Regelumfang; Streckenneubau

Sonderuntersuchungen		
Aufschlußart	Abstand	Tiefe
Orientierte Kernbohrung nach DIN 4021	nach Erfordernis (z.B. tiefe Einschnitte)	nach Vorschlag Bodengutachter
Grundwassermeßstellen nach DIN 4021 (DN \geq 50)	nach Erfordernis (z.B. tiefe Einschnitte)	nach Vorschlag Bodengutachter
Untersuchungsstollen oder –schächte	nur für spezielle Tunnelbauwerke	nach Vorschlag Bodengutachter

Tabelle 3.3: Untersuchungen durch direkte Aufschlüsse – Sonderuntersuchungen; Streckenneubau

3.1.2 Indirekte Aufschlüsse und Felduntersuchungen: Art und Umfang

Für spezielle Aufgabenstellungen, sind die Bohrungen und Schurfe durch indirekte Aufschlüsse oder geotechnische Feldmessungen zu ergänzen. Hierzu gehören u.a.:

- Sondierungen nach DIN 4094 (z.B. Ramm- und Drucksondierungen)
- geophysikalische Messungen (z.B. Geoelektrik, Georadar, Seismik)
- Tragfähigkeitsmessungen (z.B. Plattendruckversuch DIN 18 134)
- Verformungs- und Verschiebungsmessungen (z.B. Inklinometer, Extensometer)
- Messungen im Grundwasser (z.B. Pumpversuche)
- Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens (z.B. Open-End-Tests)

Vorschläge für die o.a. Untersuchungen sind vom Bodengutachter zu unterbreiteten. Hierbei sind die Notwendigkeit, de Art und die Anzahl der Messungen genau und nachvollziehbar anzugeben und zu begründen.

Regelumfang	
Meßverfahren	Bemerkung
Rammsondierungen nach DIN 4094 (DPL, DPM, DPH)	Feststellung der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden; neben ausgewählten Rammkernsondierungen / Bohrungen

Tabelle 3.4: Felduntersuchungen – Regelumfang; Streckenneubau

erweiterter Regelumfang	
Meßverfahren	Bemerkung
Drucksondierung nach DIN 4094 (CPT)	Feststellung der Lagerungsdichte nichtbindiger Böden; neben ausgewählten Rammkernsondierungen / Bohrungen
Flügelsondierung nach DIN 4096	Messung der Scherfestigkeit in weichen oder organischen Böden
Plattendruckversuch nach DIN 18 134 Leichtes Fallgewichtsgerät gem. TP BF-StB, Teil 8.3	Messung der Tragfähigkeit des potentiellen Planums
Felduntersuchungen zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach ATV-A 138	im Bereich geplanter Versickerungsanlagen bzw. zur Dimensionierung von Maßnahmen nach RAS-Ew

Tabelle 3.5: Felduntersuchungen – erweiterter Regelumfang; Streckenneubau

Sonderuntersuchungen	
Meßverfahren	Bemerkung
Geophysikalische Messungen	für spezielle Aufgaben (z.B. Suche von unterirdischen Hohlräumen)
Pumpversuche nach DVGW Regelwerk W 111	zur Bemessung großer Wasserhaltungen
Verformungs- und Verschiebungsmessungen	z.B. Extensometer-, Inklinometereinsatz zur Überwachung von Böschungen / Hängen
Kraft- und Druckmessungen	z.B. Erddruck- oder Porenwasserdruckmessung

Tabelle 3.6: Felduntersuchungen – Sonderuntersuchungen; Streckenneubau

3.1.3 Laboruntersuchungen: Art und Umfang

Art und Umfang der bodenphysikalischen / bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen sind vom Bodengutachter vorzuschlagen.

In Angeboten / Honorarermittlungen sind für Laboruntersuchungen Einheitspreise und eine voraussichtliche Gesamtsumme anzugeben.

Es ist darauf zu achten, daß vorhandene Untersuchungsergebnisse genutzt werden!

Regelumfang		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden	Wassergehalt	DIN 18 121
Boden	Korngrößenverteilung	DIN 18 123
Boden	Zustandsgrenzen	DIN 18 122
Boden	Glühverlust	DIN 18 128
Boden	Korndichte	DIN 18 124
Boden	Dichte	DIN 18 125
Boden	Grenzen der Lagerungsdichte	DIN 18 126
Boden	Proctorversuch	DIN 18 127
Straßenbaustoffe	Straßenbaustoffe in Anschlußbereichen sind entsprechend der Vorgaben für die Erneuerung von Verkehrsflächen (Abs. 4) zu untersuchen	-
Grund- und Oberflächenwasser	Betonaggressivität	DIN 4030

Tabelle 3.7: Laboruntersuchungen – Regelumfang; Streckenneubau

erweiterter Regelumfang		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden	Einaxialer Druckversuch	DIN 18 136
Boden	Rahmenscherversuch	-
Boden	Durchlässigkeitsversuch	DIN 18 130
Boden	Wasseraufnahme	DIN 18 132
Fels	Einaxialer Druckversuch	DGEG Nr. 1
Grund- und Oberflächenwasser	Aggressivität gegenüber metallischen Werkstoffen	DIN 50 929
Boden	Aggressivität gegenüber metallischen Werkstoffen	DIN 50 929
Boden (ohne Verdacht auf Kontamination)	Umweltrelevante Untersuchungen zur Entsorgung von Aushubmaterialien bei Abgabe an Dritte nach Abschnitt 6	BBodSchG BBodSchV TR LAGA
Straßenbaustoffe	Umweltrelevante Untersuchungen bei grundhaftem Ausbau und Abgabe an Dritte nach Abschnitt 6	RC Richtlinie

Tabelle 3.8: Laboruntersuchungen – erweiterter Regelumfang; Streckenneubau

Sonderuntersuchungen		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden / Grundwasser	umweltrelevante Untersuchungen im Bereich von Verdachtsflächen / Altlasten / Grundwasserkontaminationen mit Untersuchungsbedarf nach Abschnitt 6	BBodSchG BBodSchV TR LAGA TASI TA Abfall LAWA
Boden	Kompressionsversuch	-
Boden	Schwell- und Quelldruckversuch	-
Boden	Frosthebungsversuch	-
Boden	kapillare Steighöhe	-
Boden	Betonaggressivität	DIN 4030
Boden / Fels	mineralogische / petrographische Untersuchung	-
Fels	Dreiaxialer Druckversuch	DGEG Nr. 2
Fels	Spalt-Zugversuch	DGEG Nr. 10
Fels	Kompressions- und Scherversuch	DGEG Nr. 5
Fels	Punktlastversuch	DGEG Nr. 5
Fels	Quell- und Schrumpfvversuch	DGEG Nr. 11
Fels	Wasseraufnahmeversuch	DIN 52 106
Fels	Veränderlichkeit im Wasser	DIN 4022
Fels	Verwitterungsbeständigkeit	DIN 52 106

Tabelle 3.9: Laboruntersuchungen – Sonderuntersuchungen; Streckenneubau

3.2 Auswertung der Untersuchungen

3.2.1 Inhaltsverzeichnis

Die nachfolgenden Gliederungspunkte des Geotechnischen Berichtes sowie die Hinweise zur Gestaltung der Anlagen sind verbindlich. Fehlende, nicht zutreffende bzw. nicht erforderliche Gliederungspunkte sind mit dem Zusatz "entfällt" zu kennzeichnen!

Unterlagen

Anlagen

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

1. Bauvorhaben

2. Baugrund

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

2.2 Geologie

2.3 Hydrogeologie / Hydrologie

2.4 Besonderheiten

3. Untersuchungen

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

3.2 Felduntersuchungen

3.3 Laboruntersuchungen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und –verbreitung

4.2 Klassifizierung und Eigenschaften der Bodenschichten

4.3 Erdstatische Kennwerte

4.4 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

5.2 Maßgebliche Bemessungsparameter für den Straßenoberbau

5.2.1 Frostempfindlichkeit der Böden

5.2.2 Hydrologische Verhältnisse

5.3 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus

5.4 Entwässerung

-
- 5.5 Tragfähigkeit des potentiellen Planums
 - 5.5.1 Vorhandene Tragfähigkeit
 - 5.5.2 Maßnahmen zur Verbesserung des Planums
 - 5.6 Einschnitte
 - 5.7 Dämme
 - 5.8 Erdstatische Nachweise
 - 5.8.1 Verformungen
 - 5.8.2 Standsicherheit
 - 5.9 Ingenieurbauwerke
- 6. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser**
- 6.1 Wasserdurchlässigkeit der Böden
 - 6.2 Bemessungsgrundlagen
 - 6.3 Vorschläge zur Bauausführung
- 7. Bautechnische Hinweise**
- 7.1 Böschungen / Baugruben / Leitungsgräben
 - 7.2 Schutz des Planums
 - 7.3 Wasserhaltung
 - 7.4 Verlegung von Rohrleitungen
- 8. Umweltrelevante Untersuchungen**
- 8.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen
 - 8.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien
- 9. Seitenentnahmen und Eignungsnachweis**
- 10. Berücksichtigung der Belange Dritter**
- 11. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen**

3.2.2 Erläuterungen zum Inhaltsverzeichnis

Unterlagen

- Auftraggeber und Datum der Auftragserteilung / Nr. des Ingenieurvertrages, Angabe aller vorhandenen Planunterlagen, Spezialkarten, Stellungnahmen von Fachbehörden, Gutachten etc. mit genauer Angabe des Titels, Verfassers, Datums

Anlagen

- siehe Punkt 3.2.3

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

- tabellarische, stationsbezogene Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse
- Zusätzlich ist anzugeben, in welchen Abschnitten aus geotechnischer Sicht besondere Baumaßnahmen (Bodenersatz, -verbesserung, Entwässerungsmaßnahmen etc.) durchzuführen sind.

1. Bauvorhaben

- kurze Darstellung des Bauvorhabens (Lage, Bauklasse, bautechnische Parameter, Gradienten etc.); spezielle Anforderungen an den geotechnischen Bericht

2. Baugrund

- allgemeine Beschreibung der Morphologie, des Bewuchses, der vorh. Bebauung sowie Boden- und Grundwasserverhältnisse nach vorliegenden Unterlagen
- unter Pkt. 2.4: Erdbebenzone nach DIN 4149, Subrosions- bzw. Erdfallgefährdung, bergbauliche Gefährdung

3. Untersuchungen

- Darstellung aller Feld- und Laboruntersuchungen mit Angabe des Zeitraumes, der ausführenden Firma mit Hinweis auf die jeweilige Anlage
- bei Aufschlüssen muß die Art, Bezeichnung, Anzahl, Tiefe, der Durchmesser der Bohrungen bzw. der Ausbau von GMS ersichtlich sein
- alle Angaben können in tabellarischer Form erfolgen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und –verbreitung

- Darstellung der angetroffenen Bodenschichtung und Numerierung der einzelnen Böden (Schicht Nr.)
- stationsbezogene, verbale Beschreibung der Bodenschichtung und der Verbreitung der Böden mit Hinweis auf entsprechenden Anlagen (Baugrundschnitte, Karten)

4.2 Klassifizierung und Eigenschaften der Bodenschichten

- Darstellung der bautechnischen Eigenschaften und der Klassifizierung der einzelnen Böden (Schicht Nr.) unter Auswertung der Feld- und Laboruntersuchungen
- Angabe wesentlicher Kennwerte (vorh. Wassergehalt, Konsistenz, Dichte, k_f -Wert, etc.)
- Wertung der Eignung des Boden / Fels als:
 - Planum
 - Dammbaustoff
 - Oberbaumaterial
 - Filtermaterial
 - Hinterfüllmaterial
 - Boden zur Bodenverbesserung

-
- Klassifikation nach: DIN 4022, DIN 18 196 (Bodengruppe), DIN 18 300 (Boden- bzw. Felsklasse = Gewinnungsklasse), ZTVE-StB (Frostempfindlichkeit), ZTVA-StB (Verdichtbarkeit), ATV-A 127 (Leitungsverlegung), DIN 18 319 (unterirdischer Rohrvortrieb)

4.3 Erdstatische Kennwerte

- Angabe der erdstatischen Kennwerte (cal) für jede Schicht Nr. in tabellarischer Form:
 - Feuchtwichte, Wichte unter Auftrieb
 - Reibungswinkel
 - Kohäsion, undränierete Kohäsion
 - Steifemodul

4.4 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

- Beschreibung der hydrogeologischen Situation (Grundwasserleiter, -stauer, Abstromrichtung)
- Auflistung der Meßdaten des unterirdischen Wassers in den Aufschlüssen (Tabelle)
- stationsbezogene Angabe des Schwankungsverhaltens von Grund- bzw. Schichtenwasser; Angabe von HGW-Werten, Stauwassereinfluß etc. (Tabelle)
- Beurteilung der Beton- und Stahlaggressivität des unterirdischen Wassers

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

- kurze, zusammenfassende Beschreibung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

5.2 Maßgebliche Bemessungsparameter für den Straßenoberbau

5.2.1 Frostempfindlichkeit der Böden

- stationsbezogene Beurteilung der Frostempfindlichkeit der potentiellen Planumböden nach ZTVE-StB (Tabelle)

5.2.2 Hydrologische Verhältnisse

- stationsbezogene Beurteilung der hydrologischen Verhältnisse nach ZTVE-StB (Tabelle)

5.3 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus

- Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus nach RStO unter Bezug auf die vorliegenden Planungsparameter / Untersuchungsergebnisse

5.4 Entwässerung

- Darstellung der Notwendigkeit von Entwässerungsmaßnahmen (Planum oder ungebundene Tragschichten) nach RAS-Ew

5.5 Tragfähigkeit des potentiellen Planums

5.5.1 Vorhandene Tragfähigkeit

- Darstellung der Anforderungen an das Planum nach ZTVE-StB
- Angabe Verformungsmodul
- ggf. Angabe Verdichtungsgrad

5.5.2 Bodenverbesserung / Bodenverfestigung

- Ableitung notwendiger Maßnahmen zur Verbesserung / Verfestigung des Planums und möglicherweise Berücksichtigung bei der Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus
- Maßnahmen zur Verbesserung von wenig tragfähigem Untergrund / Unterbau
- Hinweise zur Gestaltung des Leistungsverzeichnisses
- Vorschläge zu Bauausführung

5.6 Einschnitte

- Die Brauchbarkeit der Abtragungsmassen als Dammbaustoff sowie ihre Boden- oder Felsklassen sind gemäß den Forderungen der ZTVE einzustufen. Darüber hinaus sollen unter Angabe der Kilometrierung Angaben gemacht werden über:
 - Böschungsneigungen und erforderliche Böschungssicherungen
 - Entwässerungsmaßnahmen
 - Frostschutzmaßnahmen
 - Tragfähigkeit des Untergrundes
 - Verdichtung, Bodenverbesserung oder Bodenaustausch
 - Sonderbaumaßnahmen
- Falls bei tiefen Einschnitten Standsicherheitsnachweise für hohe oder besonders gefährdete Böschungen vom AN für erforderlich erachtet werden, sind derartige Berechnungen durchzuführen

5.7 Dämme

- Hierbei ist in Abhängigkeit der vorkommenden Bodenarten einzugehen:
 - **beim Untergrund:** auf die Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Dammhöhe und der Böschungsneigung, gegebenenfalls Erhöhung der Tragfähigkeit und Verbesserung des Setzungsverhaltens (Verdichtung, Verfestigung, Geotextilien, Vorbelastung einschließlich zeitlichem Verlauf oder sonstige Maßnahmen)
 - **beim Dammkörper:** auf Verdichtbarkeit, in Sonderfällen Einbau und Verdichtung, Böschungsneigung bzw. Böschungsbildung, Böschungssicherung und Erosionsschutz, Frostschutzmaßnahmen, Bodenverbesserung, Eigensetzungen des Dammkörpers, Ge-

samtsetzungen Dammkörper einschl. Untergrund einschl. zeitlichem Setzungsverlauf. Falls es die angetroffenen Boden- und Felsarten erfordern, sind die entsprechenden Setzungsberechnungen als Anlage dem geotechnischen Bericht beizulegen

5.8 Erdstatische Nachweise

- Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen (Standicherheit von Böschungen, Setzungsberechnungen bei Dämmen)

5.9 Ingenieurbauwerke

- Vorabangaben zur Gründung der Ingenieurbauwerke (Auswertung der Pilotbohrungen)
- nur Pauschalangaben zur voraussichtlichen Gründungsart (Flach- oder Tiefgründung); Hinweise für den Bauwerksplaner (z.B. Beeinflussung von Tiefgründungselementen durch Fließdrücke, Berücksichtigung unterschiedlicher Setzungen im Anschlußbereich Damm / Brücke)

6. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

6.1 Wasserdurchlässigkeit der Böden

- kurze Einschätzung der Sickerfähigkeit der Böden; Angabe der Durchlässigkeitsbeiwerte

6.2 Bemessungsgrundlagen

- Angabe der Bemessungsgrundlagen für Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser nach ATV-A 138 (HGW, k_f -Werte)

6.3 Vorschläge zur Bauausführung

- Vorschlag zur Art der Versickerungsanlage bzw. zur baulichen Ausführung

7. Bautechnische Hinweise

7.1 Böschungen / Baugruben / Leitungsräben

- Hinweise zur Gestaltung von Baugruben und Böschungen (Böschungsneigung, Verbau, Sicherungsmaßnahmen)

7.2 Schutz des Planums

- Angaben von Maßnahmen zum Schutz des Planums bei witterungsempfindlichen Böden (Planumsneigung etc.)
- Hinweise zur Verdichtungstechnologie (z.B. bei verlagerungsempfindlichen Böden)

7.3 Wasserhaltung

- Hinweise zu Art und Dauer möglicher Wasserhaltungsmaßnahmen; evtl. Mengenabschätzung, Vordimensionierung von Wasserhaltungen

7.4 Verlegung von Rohrleitungen

- Eignung der Böden als Bettung (Rohraufleger), Verfüllung der Leitungsräben, Sonderbaumaßnahmen

8. Altlasten / Abfall

8.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen

- Aussagen zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten / altlastverdächtigen Flächen im Planungsraum sowie im unmittelbaren Eingriffsbereich gem. Stellungnahmen der zuständigen Behörden bzw. im Ergebnis der Aufschlüsse
- Hinweise auf das Erfordernis weiterer Untersuchungen zur Altlastensituation
- Nutzung / Auswertung bereits vorliegender Untersuchungsergebnisse bzw. Ergebnisdarstellung von im Rahmen der Maßnahme durchgeführten Untersuchungen, Darstellung zusätzlicher Sicherungs- / Sanierungsmaßnahmen sowie abfall- bzw. bodenschutzrechtliche Bewertung potentieller Aushubmassen
- Ergebnisdarstellung von Abstimmungen mit zuständigen Behörden

8.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien

- Darstellung der Eignung potentieller an Dritte abzugebender Aushubmassen zur Verwertung bzw. Notwendigkeit zur Beseitigung
- Begründung des empfohlenen Entsorgungsweges
- Ergebnisdarstellung von Abstimmungen mit zuständigen Behörden

9. Seitenentnahmen

- Sofern nach den geotechnischen Untersuchungen und aus der Zusammenarbeit mit dem Streckenplaner ein zusätzlicher Massenbedarf ermittelt wird, der nur aus Seitenentnahmen zu decken ist, muß der geotechnische Bericht einen begründeten Vorschlag enthalten, welche weiteren Maßnahmen zur Untersuchung von Seitenentnahmen erforderlich sind (geotechnische Feld- und bautechnische Laboruntersuchungen zum Eignungsnachweis sowie andere Maßnahmen).

10. Berücksichtigung der Belange Dritter

- Falls Baumaßnahmen bzw. Bauverfahren, z.B. Baugruben, Grundwasserabsenkungen, Böschungen, Rammarbeiten usw. die Interessen Dritter berühren, ist hierauf einzugehen.

11. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

- Auflistung von erforderlichen / zu empfehlenden Untersuchungen oder Messungen in bautechnisch problematischen Streckenabschnitten oder für das nächste Entwurfsstadium; mit Angabe der Lage / des Abschnittes von Art, Tiefen, Dauer, besonderen Hinweise zur Durchführung usw..

3.2.3 Anlagen

Anlagenverzeichnis und -beschreibung

1 Übersichtsplan

Lageplan M = 1:50.000, 1:25.000 oder 1:10.000 mit Kennzeichnung des Untersuchungsabschnittes, kreuzender Wege, Vorfluter etc.

2 Aufschlußplan

Lageplan M = 1:5.000, 1:1.000 ... mit Darstellung der Aufschlußpunkte im Lagesystem der Planungsunterlage (i.d.R. LS 150)

Dabei sind folgende Symbole und Kurzbezeichnungen zu verwenden:

	Bohrung	BK
	Kleinbohrung (Rammkernsondierung)	BS
	orientierte Bohrung	KB
	Schurf	Sch
+	Rammsondierung	RS
+	Drucksondierung	DS
+	Flügelsondierung	FS
	Grundwassermeßstelle	GMS

3 Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse

nur für Bohrungen; vollständig ausgefüllt, mit Deckblatt, gemäß DIN 4022

4 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen

Bohr- und Sondierprofile gemäß DIN 4023, Höhenangaben im System HS 160 (HN), koloriert; Sondierdiagramme; Ausbaupläne; Darstellung weiterer Felduntersuchungen (z.B. Plattendruckversuche, Open-End-Tests, Geophysik) gem. geltenden Richtlinien

4.1 Bohrungen

4.2 Rammkernsondierungen

4.3 Schurfe

....

- Diagramme der Ramm- und Drucksondierungen sowie Ausbaupläne von Grundwassermeßstellen werden direkt neben den zugehörigen Bohrungen oder Rammkernsondierungen dargestellt

5 Laboruntersuchungen Boden

Zeichnerische Darstellungen gemäß geltenden Richtlinien

5.1 Korngrößenverteilungen

5.2 Zustandsgrenzen, Konsistenzgrenzen

5.3 Proctorversuche

5.4 Kompressionsversuche

5.5 Scherversuche, Triaxialversuche

5.6 Durchlässigkeitsbeiwerte

....

5.x Tabellarische Darstellung aller Laboranalysen

6 Laboruntersuchungen Fels

Zeichnerische Darstellungen gemäß DGEG-Empfehlungen Nr. 1 ff.

- 6.1 Einaxiale Druckversuche an Gesteinsproben
- 6.2 Dreiaxiale Druckversuche an Gesteinsproben
- 6.3 Dreiaxiale Druckversuche an geklüfteten Großbohrkernen im Labor
- 6.4 Scherversuch in situ
- 6.5 Punktlastversuche an Gesteinsproben
- 6.6 Doppel-Lastplattenversuch
- 6.7 Schlitzentlastungs- und Druckkissenbelastungsversuch
- 6.8 Dilatometerversuch in Felsbohrungen
- 6.9 Wasserdruckversuche
- 6.10 Indirekte Zugversuche an Gesteinsproben – Spaltzugversuch
- 6.11 Quellversuche an Gesteinsproben
-
- 6.x Untersuchungsergebnisse

7 Chemische Analytik

7.1 Grundwasser

tabellarische Darstellung der Analysenwerte mit Angabe von Aggressivitätsgraden gemäß DIN 4030 und DIN 50 929; bei DIN 50 929 Ermittlung der Abtragungsrate, umweltrelevante Analysenwerte mit Kennzeichnung der Richt- / Grenzwertüberschreitungen

- 7.1.1 Betonaggressivität
- 7.1.2 Stahlaggressivität
- 7.1.3 Umweltrelevante Analysenwerte
- 7.1.4 Probenahmeprotokolle / Laboranalysenberichte

7.2 Boden

tabellarische Darstellung der Analysenwerte mit Angabe von Aggressivitätsgraden gemäß DIN 4030, DIN 50 929, umweltrelevante Analysenwerte (Altlasten / Entsorgungswege) mit Kennzeichnung der Richt- / Grenzwertüberschreitungen

7.2.1 Betonaggressivität

7.2.2 Stahlaggressivität

7.2.3 Umweltrelevante Analysenwerte

7.2.4 Probenahmeprotokolle / Laboranalysenberichte

8 Baugrundprofile / Baugrundschnitte

Zeichnerische Darstellung von Schichtenverlauf und –verbreitung in Höhenplänen oder Schnitten (z.B. M = 1:1.000/100), koloriert mit Kennzeichnung besonderer Baumaßnahmen (Bodenaustausch, -verbesserung, Entwässerungsmaßnahmen etc.) **mit Darstellung der Stationierung, Höhenangaben im HS 160**

9 Erdstatische Nachweise - Verformungen

Angabe der untersuchten Stationen/Querschnitte, des Rechenverfahrens, des Baugrundprofils, der gewählten Bodenkennwerte, Berechnung, Zusammenstellung der Ergebnisse

10 Erdstatische Nachweise - Standsicherheit

Angabe der untersuchten Stationen / Querschnitte, des Rechenverfahrens, des Baugrundprofils, der gewählten Bodenkennwerte, Berechnung, Zusammenstellung der Ergebnisse

Die Gliederungspunkte sowie die Hinweise zur Gestaltung der Anlagen sind verbindlich. Fehlende oder nicht zutreffende Punkte (z.B. keine Laboruntersuchungen an Fels) sind mit dem Zusatz "entfällt" zu kennzeichnen!

4. Straßenbau / Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1 Bautechnische Untersuchungen

4.1.1 Grundsätze

Der Abschnitt 4 gilt für den Teil "Erneuerung" der "Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Bauliche Erhaltung von Verkehrsflächen – Asphaltbauweisen", ZTV BEA-StB 98. Für die ebenfalls der baulichen Erhaltung zuzuordnende Instandsetzung von Straßen gemäß ZTV BEA-StB 98, insbesondere für die Teilgebiete "Rückformen" und "Ersatz einer Deckschicht", wird die Anwendung empfohlen.

Mit den bautechnischen Untersuchungen im Sinne dieser Verfügung sind nur nach RAP-Stra anerkannte, in Sachsen-Anhalt ansässige Prüfstellen zu beauftragen.

Bei Vorhandensein eines gebundenen Oberbaus müssen diese Prüfstellen für den Prüfbereich Asphalt anerkannt sein.

Vor Beginn der Untersuchungen ist, soweit möglich, bereits festzulegen, in welchen Bereichen der Strecke welche der nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zustandsbedingt (Tragfähigkeit, Linienführung u.ä.) zur Ausführung kommen sollen:

- Erneuerung Hocheinbau und Verbreiterung,
- Erneuerung im Hocheinbau,
- Erneuerung im Tiefeinbau (grundhafter Ausbau),
- Verbreiterung,
- abschnittsweiser Abtrag des vorhandenen Ober- einschließlich Unterbaus (z.B. Kuppenbereiche),
- Rückbau.

Zu beachten ist, daß vorgenannte grundsätzliche Strecken- bzw. Ausführungseinteilung bereits Auswirkungen auf Art und Umfang der notwendigen Untersuchungen hat.

Grundlage der bautechnischen Planung der Erneuerung von Fahrbahnen bzw. deren Ausführung sind die "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 2001".

Bei der weiteren Vorgehensweise sind grundsätzlich

- die weitgehende Erhaltung vorhandener Straßenaufbauten,
 - die Einhaltung der Vorgaben der RStO unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit,
 - die Möglichkeit der Wiederverwendung auszubauender Straßenbaustoffe,
 - das Vermeiden des Anfallens von Abfällen zur Deponierung
- zu berücksichtigen.

Die vorgesehenen Untersuchungen sind auf diese Vorgaben auszurichten.

Die Untersuchungen müssen im unmittelbaren Fahrbahnbereich erfolgen. Die Verkehrsraumeinschränkungen müssen rechtzeitig beim zuständigen Straßenverkehrsamt beantragt werden.

4.1.2 Bewertung der Restsubstanz des vorhandenen Oberbaus / Felduntersuchungen

4.1.2.1 Grundsätze

Die Art der Erhaltungsbauweise im Hoch- oder Tiefbau richtet sich nach den maßgeblichen Zustandsmerkmalen im Sinne der RStO 2001. Zu bewerten sind:

- der Oberflächenzustand (Unebenheiten in Längs- und Querrichtung, Rißbildungen, Ausmagerungen, Flickstellen),
- Quer- und Längsneigung,
- Höhenzwangspunkte,
- die Eignung der vorhandenen Schichten für ihre künftigen Funktionen,
- die Dicke des frostsicheren vorhandenen Oberbaus bzw. die Gesamtdicke der gebundenen Schichten bei Bauweisen mit vollgebundenem Oberbau,
- die Wiederverwendbarkeit der Baustoffe,
- der Zustand der Entwässerungseinrichtungen
- sonstige Gegebenheiten an der zur Erneuerung vorgesehenen Strecke (z.B. querende Leitungen, Bauwerke, Bewuchs).

Die Bewertung der Restsubstanz der vorhandenen Befestigung richtet sich nach den RStO 2001 Abschnitt 4 Erneuerung von Fahrbahnen. Die entsprechenden Erneuerungsbauweisen und Erneuerungsklassen sind danach festzulegen.

Nachstehende Ergänzungen sind dabei zu berücksichtigen.

Insofern Unterlagen zur Verfügung stehen, aus denen Angaben über Art und Zustand der zu erneuernden Befestigung entnommen werden können, sind diese auszuwerten.

Liegen solche Unterlagen nicht vor, sind zur Bewertung von Art und Zustand der vorhandenen Befestigung Probenahmen nach Abschnitt 4.1.2.2 zu veranlassen.

4.1.2.2 Probenahme

Grundsätzlich sind zunächst die vorhandenen Unterlagen zum konstruktiven Aufbau zu sichten und die notwendigen Angaben aus diesen zu übernehmen. Ist dies nicht möglich oder stimmen die vorhandenen Angaben mit den Feststellungen vor Ort nicht überein, sind Felduntersuchungen und Probenahmen notwendig.

Die Art der Probenahmen hängt von der Bauweise und vom Zustand des Oberbaus ab. Bei noch ausreichend gebundenem Asphalt- bzw. Betonoberbau sind bevorzugt Bohrkernentnahmen zu übernehmen. Bei weitestgehend zerstörtem oder ungebundenem Oberbau sind Aufgrabungen bzw. Schürfe vorzunehmen. Zur Überprüfung der Homogenität des Aufbaus ist bei längeren Strecken bzw. größeren Flächen auch der Einsatz des Georadarverfahrens sinnvoll.

Der Untergrund / Unterbau kann über Sondierungen / Bohrungen erschlossen werden. Schürfe sind in den für Verbreiterungen vorgesehenen Bereichen in jedem Fall durchzuführen.

4.1.2.3 Probenahmehäufigkeit und –umfang

Der Grundsatz, soweit aus den Voruntersuchungen bekannt oder visuell einschätzbar möglichst gleichmäßige / gleichartige Abschnitte einer Probenahmestelle zuzuordnen, ist auch hier beizubehalten. Soweit notwendig, sind die Probenahmestellen für den Untergrund / Unterbau den Probenahmestellen für den Oberbau anzupassen. Vorgaben für die Probenahmehäufigkeit im Oberbau sind in den nachfolgenden Abschnitten enthalten.

Die Probenahmestellen sind möglichst auch zur Entnahme von Proben für die umweltrelevanten Untersuchungen zu nutzen. Ggf. können hierfür zusätzliche Probenahmestellen erforderlich sein (siehe hierzu Abschnitt 6).

Die jeweiligen Probemengen richten sich nach den maßgeblichen DIN.

4.1.2.4 Oberflächenzustand

Bei einer Erfassung des Oberflächenzustandes sind die im gleichnamigen Abschnitt 4.1.1. der RStO 2001 vorgegebenen Zustandsmerkmale zu berücksichtigen. Zusätzlich dazu sind auch solche Zustandsmerkmale zu berücksichtigen, die den Zustandswert 3,5 (Warnwert) erreicht oder überschritten haben.

Für die Bewertung des Oberflächenzustandes von Bundesautobahnen und Bundesstraßen sollten möglichst auch die im Auftrage des BMVBW durchgeführten aktuellen Zustandserfassungen und Bewertungen herangezogen werden. Dabei ist zu prüfen, ob zwischenzeitlich Erhaltungs- oder Erneuerungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

4.1.2.5 Pflasterdecke

Prinzipiell ist vorhandenes Pflaster für eine Wiederverwendung vorzusehen. In den Fällen, wo eine vorhandene Pflasterdecke bereits mit Asphalt überbaut wurde, ist im Sinne dieser Richtlinie zu prüfen, ob der Asphalt auszubauen und ggf. einer Wiederaufbereitung zuzuführen ist oder ob in Abhängigkeit seines Zustandes eine Erneuerung im Hocheinbau möglich ist.

Der Umgang mit Kupferschlackepflaster ist nicht Inhalt dieser Richtlinie.

4.1.2.6 Bauweisen mit Asphalt- oder Betondecke

4.1.2.6.1 Entnahme von Bohrkernen für Laboruntersuchungen

Die Anzahl der zu entnehmenden Bohrkern richtet sich nach der Größe der Maßnahmen (i.d.R. Baulänge), und der Gleichmäßigkeit der Abschnitte. Für die Entnahme der Bohrkern sind die in Tabelle 4.1 enthaltenen Mindestvorgaben einzuhalten. Die Entnahmestellen sind in der rechten Rollspur und abwechselnd in dem rechten und linken Fahrstreifen anzuordnen, um einen etwaigen Unterschied im Befestigungsaufbau zu erfassen.

Die Entnahme von Bohrkernen $\varnothing = 300$ mm kann mit Hinblick auf die für Voruntersuchungen benötigten Probemengen sowie der Möglichkeit, anschließend an diesen Stellen auch Probemengen für die Untersuchungen des ungebundenen Oberbaus zu gewinnen, von Vorteil sein.

Bei Vorhandensein einer darunterliegenden Tränkmakadamschicht erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, eine kompakte Bohrkernprobe zu erhalten.

Regelumfang		
Baulänge	Abstand der Entnahmestellen	Mindestanzahl der Bohrkerne
≤ 1000 m	je angefangene 500 m	2
> 1001 ≤ 2500 m	je angefangene 700 m	3
> 2501 ≤ 3500 m	je angefangene 800 m	4
> 3500 m	je angefangene 1.000 m	5

Tabelle 4.1: Anzahl der Bohrkernentnahmestellen bei Bauweisen mit Asphalt- oder Betondecke, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.2.6.2 Schichtdicke

Soweit möglich sind die Schichtdicken gem. Tabelle 4.2 an den Stellen zu ermitteln, an denen die Bohrkerne nach Abschnitt 4.2.5.1 entnommen oder Schürfe nach Abschnitt 4.2.7.1 angelegt wurden.

Regelumfang	
Parameter	Prüfverfahren
Dicke der einzelnen Oberbauschichten	TP D-StB 89, Abschnitt 2.1

Tabelle 4.2: Bohrkernentnahme zur Bestimmung der Schichtdicken bei Asphaltoberbau oder hydraulisch geb. Oberbau, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

Erforderlichenfalls können auch Schürfe am Fahrbahnrand angelegt werden.

4.1.2.6.3 Tragfähigkeit (Resttragfähigkeit) bei Bauweisen mit Asphaltdecke

Zusätzlich zu der gem. Abs. 4.1.2.1 / 4.1.2.4 durchgeführten Zustandserfassung kann es notwendig sein, die Tragfähigkeit (Resttragfähigkeit) des vorhandenen Oberbaus zu ermitteln. Die Messungen sind gemäß dem FGSV - "Merkblatt über Einsenkungsmessungen mit dem Benkelman-Balken", Ausgabe 1991 bzw. dem FGSV-Arbeitspapier „Einsenkungsmessungen Teil B 1: Benkelmann-Balken“ auszuführen. Liegen Ergebnisse aus diesen Messungen vor, ist gemäß dem Einführungsschreiben zur RStO 2001 des MWV und der ZTV LAS ST, Ausgabe 2001, Abschnitt 3 vorzugehen und eine entsprechende Erneuerungskategorie festzulegen.

Andere Meßmethoden sind vor ihrer Anwendung mit dem LAS ST, Dezernat 33, abzustimmen.

Regelumfang	
Parameter	Prüfverfahren
Resttragfähigkeit	Merkblatt über Einsenkungsmessungen mit dem Benkelmann-Balken, Ausgabe 1991

Tabelle 4.3: Messung der Resttragfähigkeit bei Bauweisen mit Asphaltdecke, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.2.6.4 Tragfähigkeit ungebundener Baustoffgemische

Insofern die vorhandenen ungebundenen Baustoffgemische unter einem gebundenen Oberbau oder einer Pflasterdecke dazu geeignet sind in die zukünftige Oberbaukonstruktion einbezogen zu werden, ist auf der Oberkante des vorhandenen, ungebundenen Oberbaus der Verformungsmodul nach Tabelle 4.4 zu ermitteln. Dazu sind die nach Abschnitt 4.2.7.1 angelegten Schurfe zu nutzen.

erweiterter Regelumfang	
Meßverfahren	Abstand
Messung mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil 8.3 bis $E_{vd} \leq 60 \text{ MN/m}^2$	je nach Erfordernis, mindestens je 300 m Baulänge
Plattendruckversuch nach DIN 18 134 oberhalb $E_{v2} > 120 \text{ MN/m}^2$	je nach Erfordernis, mindestens je 1.000 m Baulänge

Tabelle 4.4: Messung der Tragfähigkeit ungebundener Baustoffgemische bei geb. Oberbau, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.2.7 Ungebundener Oberbau

4.1.2.7.1 Entnahme von Proben für Laboruntersuchungen

Zur Klassifizierung der ungebundenen Schichten sind Aufgrabungen (Schurfe) vorzunehmen. Die Aufgrabungen sind in Abhängigkeit von der vorgesehenen Baulänge gemäß Tabelle 4.4 vorzunehmen. Zusätzliche Aufgrabungen sind erforderlich, wenn augenscheinliche Veränderungen (z.B. abschnittsweise Verbreiterungen, Wechsel Einschnitt oder Dammbereich) festzustellen sind.

Regelumfang	
Baulänge	Abstand der Aufgrabungen
≤ 1.000 m	drei Aufgrabungen gleichmäßig über die Baulänge verteilt
> 1.000 m	wie vorstehend, dazwischen je angefangene 1.000 m eine weitere Aufgrabung

Tabelle 4.5: Anzahl der Aufgrabungen bei ungebundenem Oberbau, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.2.7.2 Schichtdicke

Die Schichtdicken gem. Tabelle 4.6 sind an den Stellen zu ermitteln, an denen Schurfe nach Abschnitt 4.2.7.1 angelegt wurden.

Regelumfang	
Parameter	Prüfverfahren
Dicke der einzelnen Oberbauschichten	TP D-StB 89, Abschnitt 2.1

Tabelle 4.6: Bohrkernentnahme zur Bestimmung der Schichtdicken bei ungebundenem Oberbau, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.2.7.3 Tragfähigkeit

Insofern die vorhandenen ungebundenen Baustoffgemische unter Pflasterbefestigungen dazu geeignet sind in die zukünftige Oberbaukonstruktion einbezogen zu werden, ist auf der Oberkante des vorhandenen ungebundenen Oberbaus der Verformungsmodul nach Tabelle 4.7 zu ermitteln.

erweiterter Regelumfang	
Meßverfahren	Abstand
Messung mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil 8.3 bis $E_{vd} \leq 60$ MN/m ²	je nach Erfordernis, mindestens je 300 m Baulänge
Plattendruckversuch nach DIN 18 134 oberhalb $E_{v2} > 120$ MN/m ²	je nach Erfordernis, mindestens je 1.000 m Baulänge

Tabelle 4.7: Messung der Tragfähigkeit bei ungebundenem Oberbau, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.3 Wiederverwendungsfähigkeit von Straßenausbaustoffen - Laborversuche

4.1.3.1 Asphalt

Art und Eigenschaften vorhandener Asphalttschichten sind auf Grundlage von Asphaltkennwerten oder aus Kenntnissen vorhandener Eignungs- und Kontrollprüfungen zu ermitteln. Die in Tabelle 4.8 aufgeführten Kennwerte sind dabei, ggf. mit Hinblick auf eine bereits vorgesehene Wiederverwendung zu berücksichtigen. Die Mischgutart ist zu bestimmen.

In Abhängigkeit von der Gleichmäßigkeit des vorhandenen Oberbaus können dabei Sammelproben aus bis zu maximal 5 Entnahmestellen gebildet werden.

Regelumfang	
Parameter	Prüfverfahren
Dicke der konstruktiven Schichten	TP D-StB 89, Abschnitt 2.2
Korngrößenverteilung	DIN 1996 Teil 14
Bindemittelgehalt	DIN 1996 Teil 6
Bindemittleigenschaften	EN 1425, EN 1526, EN 1426, EN 1427
Hohlraumgehalt an der eingebauten Schicht	DIN 1996 Teil 7

Tabelle 4.8: Laborversuche zur Wiederverwendung von Asphalttschichten, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.3.2 Hydraulisch gebundene Baustoffgemische

Die Wiederverwendbarkeit vorhandener hydraulisch gebundener Schichten ist auf Grundlage von Prüfungen gemäß der "Richtlinie zur Verwertung mineralischer Abfälle im Straßenbau, Fassung 1998", GemRdErl. des MWV/MU vom 14.08.1998 (MBL. LSA Nr. 48/1998, Seite 1793), Abschnitt 4.3.2 zu ermitteln.

Die Dicke der hydraulisch gebundenen Schichten ist nach Tabelle 4.2 zu ermitteln.

4.1.3.3 Ungebundene Baustoffgemische

Die Eigenschaften vorhandener ungebundener Schichten sind auf Grundlage von Prüfungen nach Tabellen 4.9 und 4.10 zu ermitteln. Die Art des Gesteins ist anzugeben

Regelumfang	
Parameter	Prüfverfahren
Korngrößenverteilung	DIN 52098 / DIN 18123 DIN EN 933-1 (Naßsiebung)

Tabelle 4.9: Laborversuche zur Wiederverwendung ungebundener Baustoffgemische, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

Insofern eine Wiederverwendung der Baustoffgemische im Oberbau vorgesehen ist, sind zusätzliche Prüfungen gem. Tabelle 4.10 durchzuführen.

erweiterter Regelumfang	
Parameter	Prüfverfahren
Widerstand gegen Frost-Tauwechsel-Beanspruchung	DIN 52 104 Teil 1, Verfahren N
Widerstandsfähigkeit gegen Schlag	DIN 52 115 Teil 3
Reinheit	DIN 52 099
Proctorversuch	DIN 18 127

Tabelle 4.10: Laborversuche zur Wiederverwendung ungebundener Baustoffgemische, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.4 Geotechnische Untersuchungen - Untergrund / Unterbau

4.1.4.1 Felduntersuchungen

4.1.4.1.1 Grundsätze

Ist eine Erneuerung im Tiefenbau vorgesehen, ist die Untersuchungstiefe so zu wählen, dass sie mindestens die Dicke des für die Erneuerung notwendigen frostsicheren Aufbaus berücksichtigt. Um eine ausreichende Beurteilung des Planums zu ermöglichen, sollte sie jedoch den Baugrund mindestens 1,00¹⁾ Meter unter Gründungsplanum erschließen.

Für vorgesehene Verbreiterungen sind Schurfe unmittelbar am vorhandenen Fahrbahnrand und im gesamten Querschnitt der vorgesehenen Verbreiterung anzulegen. Die Schurfe sind so auszuführen, daß wechselnde Bodenarten in ihrer Dicke und ihrer Zusammensetzung einzeln bestimmt werden können. Die Tiefe der Schurfe muß mindestens die Dicke des vorgesehenen frostsicheren Aufbaus gem. RStO 2001 betragen, sollte jedoch zwischen 1,00 und 1,50¹⁾ Meter liegen und eine ausreichende Beurteilung des Gründungsplanums zu lassen.

Die Vorgaben der DIN 4021 Aufschluß durch Schurfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben sind zu berücksichtigen.

¹⁾ Insofern sich aus dem Zustand der vorhandenen Befestigung Hinweise darauf ergeben, dass ungünstige Wasserverhältnisse bei Frostbeanspruchung vorliegen, sind die Aufschlüsse bis auf eine Tiefen von 2,00 m unter Gründungsplanum anzulegen (s. ZTVE-StB 94/97 Abschnitt 2.3.3.3).

Bei einer (teilweisen) Neutrassierung bzw. bei sehr schwierigen geotechnischen Verhältnissen (z.B. Querung bruchgefährdeter Bereiche, sehr gering tragfähiger Untergrund) sind die Vorgaben des Abschnittes 3 dieser Richtlinie sowie die Inhalte der ZTVE-StB 94/97 Abschnitt 2.1.2 zu berücksichtigen. Für die Untersuchung einliegender Ingenieurbauwerke gilt Abschnitt 5.

4.1.4.1.2 Untersuchungsumfang

4.1.4.1.2.1 Entnahme von Proben für Laboruntersuchungen

Zur Klassifizierung der ungebundenen Schichten sind Proben vorrangig nach Tabelle 4.5 aus den Aufgrabungen gem. Abschnitt 4.1.2.7.1 zu entnehmen.

Regelumfang		
Aufschlußart	Baulänge	Aufschlußabstand
Hand- bzw. Baggerschurf nach DIN 4021 für größere Tiefen: Rammkernsondierung nach DIN 4021, ($\varnothing \geq 36$ mm)	≤ 1.000 m	drei Aufschlüsse gleichmäßig über die Baulänge verteilt
	> 1.000 m	wie vorstehend, dazwischen je angefangene 1.000 m ein weiterer Aufschluß

Tabelle 4.11: Aufschlüsse zur Untersuchung des Untergrundes / Unterbaues, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.4.1.2.2 Tragfähigkeit

Insofern der anstehende Boden dazu geeignet ist in den frostsicheren Oberbau einbezogen zu werden, ist auf dessen Oberkante der Verformungsmodul nach Tabelle 4.12 zu ermitteln.

erweiterter Regelumfang	
Meßverfahren	Abstand
Messung mit dem Leichten Fallgewichtsgerät nach TP BF-StB Teil 8.3	je nach Erfordernis, mindestens je 300 m Baulänge
Plattendruckversuch nach DIN 18 134	je nach Erfordernis, mindestens je 1.000 m Baulänge

Tabelle 4.12: Messung der Tragfähigkeit des Untergrundes / Unterbaues, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.4.1.2.3 Weitere Felduntersuchungen

Weitere Felduntersuchungen zur Ermittlung der Eigenschaften bzw. Klassifizierung des Untergrundes erfolgen auf Vorschlag des Bodengutachters. Sinnvoll sind z.B.:

erweiterter Regelumfang	
Meßverfahren	Bemerkung
Rammsondierungen nach DIN 4094 (DPL, DPM, DPH)	Feststellung der Lagerungsdichte rolliger Böden; nur in Verbindung mit Rammkernsondierung oder Bohrung auswertbar
Felduntersuchungen zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach ATV-A 138	im Bereich neu geplanter Versickerungsanlagen

Tabelle 4.13: Weitere Felduntersuchungen des Untergrundes / Unterbaues, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.1.4.2 Laboruntersuchungen

4.1.4.2.1 Untersuchungsumfang

Regelumfang und erweiterter Regelumfang zur bautechnischen Untersuchung anstehender Böden unter dem bisherigen Planum sind in den Tabellen 4.13 und 4.14 aufgeführt.

Regelumfang		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden	Wassergehalt	DIN 18 121
Boden	Korngrößenverteilung	DIN 18 123
Boden	Zustandsgrenzen	DIN 18 122
Boden	Glühverlust	DIN 18 128
Boden	Korndichte	DIN 18 124
Boden	Dichte	DIN 18 125
Boden	Proctorversuch	DIN 18 127
Grundwasser Oberflächenwasser	Betonaggressivität	DIN 4030

Tabelle 4.14: Laboruntersuchungen des Untergrundes / Unterbaues, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

erweiterter Regelumfang		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden	Durchlässigkeitsversuch	DIN 18 130
Boden	Betonaggressivität	DIN 4030
Grundwasser Oberflächenwasser	Aggressivität gegenüber metallischen Werkstoffen	DIN 50 929
Boden	Wasseraufnahme	DIN 18 132
Boden	Aggressivität gegenüber metallischen Werkstoffen	DIN 50 929

Tabelle 4.15: Laboruntersuchungen des Untergrundes / Unterbaues, Erneuerung und Rückbau von Verkehrsflächen

4.2 Untersuchungen zum Nachweis der Umweltverträglichkeit von Ausbaumaterialien

Auf die allgemeinen Anforderungen an umweltrelevante Untersuchungen (Punkt 6 der Richtlinie) wird verwiesen.

Ein detailliertes Untersuchungsschema findet sich im Anhang E.

4.3 Auswertung der Untersuchungen

4.3.1 Inhaltsverzeichnis

Die nachfolgenden Gliederungspunkte des Geotechnischen Berichtes sowie die Hinweise zur Gestaltung der Anlagen sind verbindlich. Fehlende, nicht zutreffende bzw. nicht erforderliche Gliederungspunkte sind mit dem Zusatz "entfällt" zu kennzeichnen!

Unterlagen

Anlagen

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

1. Bauvorhaben

2. Baugrund

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

2.2 Geologie

2.3 Hydrogeologie / Hydrologie

2.4 Besonderheiten

3. Untersuchungen

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

3.2 Felduntersuchungen

3.3 Laboruntersuchungen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Vorhandener Verkehrsflächenaufbau

4.2 Untergrund / Unterbau - Schichtenverlauf und –verbreitung

4.3 Eigenschaften und Klassifizierung der Straßenbaustoffe und Böden

4.4 Erdstatische Kennwerte

4.5 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Bewertung der Restsubstanz der vorhandenen Verkehrsflächen nach RStO

5.1.1 Zustandsmerkmale und Erneuerungsklassen

5.1.2 Wiederverwendbarkeit der vorh. gebundenen und ungebundenen Tragschichten

5.1.3 Vorschlag zur Erneuerungsart und -bauweise

5.2 Allgemeine Baugrundeinschätzung

5.3 Maßgebliche Bemessungsparameter für den Straßenoberbau

5.3.1 Frostempfindlichkeit der Böden

5.3.2 Hydrologische Verhältnisse

5.4 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus

5.5 Entwässerung

5.6 Tragfähigkeit des potentiellen Planums

5.6.1 Vorhandene Tragfähigkeit

5.6.2 Maßnahmen zur Verbesserung des Planums

5.7 Einschnitte

5.8 Dämme

5.9 Erdstatische Nachweise

5.9.1 Verformungen

5.9.2 Standsicherheit

5.10 Ingenieurbauwerke

6. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

6.1 Wasserdurchlässigkeit der Böden

6.2 Bemessungsgrundlagen

6.3 Vorschläge zur Bauausführung

7. Bautechnische Hinweise

- 7.1 Böschungen / Baugruben / Leitungsgräben
- 7.2 Schutz des Planums
- 7.3 Wasserhaltung
- 7.4 Verlegung von Rohrleitungen

8. Umweltrelevante Untersuchungen

- 8.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen
- 8.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien

9. Berücksichtigung der Belange Dritter

10. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

4.3.2 Erläuterungen zum Inhaltsverzeichnis

Unterlagen

- Auftraggeber und Datum der Auftragserteilung / Nr. des Ingenieurvertrages, Angabe aller vorhandenen Planunterlagen, Spezialkarten, Stellungnahmen von Fachbehörden, Gutachten etc. mit genauer Angabe des Titels, Verfassers, Datums

Anlagen

- siehe Punkt 4.3.3

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

- tabellarische, stationsbezogene Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (vorh. Verkehrsflächenaufbau, Bewertung nach RStO, Erneuerungsart, Bodenschichtung, Grundwasserverhältnisse etc.)
- Zusätzlich ist anzugeben, in welchen Abschnitten aus geotechnischer Sicht besondere Baumaßnahmen (Bodenersatz, -verbesserung, Entwässerungsmaßnahmen etc.) durchzuführen sind.

1. Bauvorhaben

- kurze Darstellung des Bauvorhabens (Lage, Bauklasse, bautechnische Parameter, Gradienten etc.); spezielle Anforderungen an den geotechnischen Bericht

2. Baugrund

- allgemeine Beschreibung der Morphologie, des Bewuchses, der vorh. Bebauung sowie Boden- und Grundwasserverhältnisse nach vorliegenden Unterlagen
- unter Pkt. 2.4: Erdbebenzone nach DIN 4149, Subrosions- bzw. Erdfallgefährdung, bergbauliche Gefährdung

3. Untersuchungen

- Darstellung aller Feld- und Laboruntersuchungen mit Angabe des Zeitraumes, der ausführenden Firma mit Hinweis auf die jeweilige Anlage
- bei Aufschlüssen muß die Art, Bezeichnung, Anzahl, Tiefe, der Durchmesser der Bohrungen und Schurfe bzw. der Ausbau von GMS ersichtlich sein
- alle Angaben können in tabellarischer Form erfolgen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Vorhandener Verkehrsflächenaufbau

- stationsbezogene Beschreibung des vorh. Verkehrsflächenaufbaus, Angaben zum Oberflächenzustand, zur Art und zum Zustand der Entwässerungseinrichtungen, zur generellen Tragfähigkeit sowie zu Art und Zustand der Befestigungsschichten etc.

4.2 Untergrund / Unterbau - Schichtenverlauf und –verbreitung

- Darstellung der angetroffenen Bodenschichtung und Numerierung der einzelnen Böden (Schicht Nr.)
- stationsbezogene, verbale Beschreibung der Bodenschichtung und der Verbreitung der Böden mit Hinweis auf entsprechenden Anlagen (Baugrundschnitte, Karten)

4.3 Eigenschaften und Klassifizierung der Straßenausbaustoffe und Böden

- Darstellung der bautechnischen Eigenschaften und Klassifizierung der vorh. gebundenen und ungebundenen Tragschichten und Böden (Schicht Nr.) unter Auswertung der Feld- und Laboruntersuchungen
- Angabe wesentlicher Kennwerte (vorh. Wassergehalt, Konsistenz, Dichte, k_f -Wert, Tragfähigkeit etc.)
- Wertung der Eignung der Straßenbaustoffe und Böden als:
 - Planum
 - Dammbaustoff
 - Oberbaumaterial
 - Filtermaterial
 - Hinterfüllmaterial
 - Boden zur Baugrundverbesserung
- Klassifikation nach: DIN 4022, DIN 18 196 (Bodengruppen), DIN 18 300 (Bodenklassen), ZTVE-StB (Frostempfindlichkeit), ZTVA-StB (Verdichtbarkeit), ATV-A 127 (Leitungsverlegung), DIN 18 319 (unterirdischer Rohrvortrieb)

4.4 Erdstatische Kennwerte

- Angabe der erdstatischen Kennwerte (cal) für jede Schicht Nr. in tabellarischer Form:
 - Feuchtwichte, Wichte unter Auftrieb
 - Reibungswinkel
 - Kohäsion, undrännierte Kohäsion
 - Steifemodul

4.5 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

- Beschreibung der hydrogeologischen Situation (Grundwasserleiter, -stauer, Abstromrichtung)
- Auflistung der Meßdaten des unterirdischen Wassers in den Aufschlüssen (Tabelle)
- stationsbezogene Angabe des Schwankungsverhaltens von Grund- bzw. Schichtenwassers; Angabe von HGW-Werten, Stauwassereinfluß etc. (Tabelle)
- Beurteilung der Beton- und Stahlaggressivität des unterirdischen Wassers

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Bewertung der Restsubstanz der vorhandenen Verkehrsflächen nach RStO

5.1.1 Zustandsmerkmale und Erneuerungsklassen

- Bewertung der Zustandsmerkmale nach RStO und Ableitung der Erneuerungsklassen in tabellarischer Form nach Bau-km:
 - Oberflächenzustand
 - Art und Zustand der Entwässerungseinrichtungen
 - Tragfähigkeit
 - Art und Zustand der Befestigungsschichten etc.

5.1.2 Wiederverwendbarkeit der vorh. gebundenen und ungebundenen Tragschichten

- Hinweise zur Weiternutzung / Wiederverwendbarkeit der vorhandenen Befestigungsschichten:
 - Pflasterdecken, Asphalt, hydraulisch gebundener Oberbau
 - ungebundene Tragschichten

5.1.3 Vorschlag zur Erneuerungsart und -bauweise

- Vorschlag zur Eneuerung (Entscheidung Hoch- oder Tiefeinbau oder Sonderbauweise)

5.2 Allgemeine Baugrundeinschätzung

- kurze, zusammenfassende Beschreibung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

5.3 Maßgebliche Bemessungsparameter für den Straßenoberbau

5.3.1 Frostempfindlichkeit der Böden

- stationsbezogene Beurteilung der Frostempfindlichkeit der potentiellen Planumböden nach ZTVE-StB (Tabelle)

5.3.2 Hydrologische Verhältnisse

- stationsbezogene Beurteilung der hydrologischen Verhältnisse nach ZTVE-StB (Tabelle)

5.4 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus

- Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus nach RStO unter Bezug auf die vorliegenden Planungsparameter / Untersuchungsergebnisse

5.5 Entwässerung

- Darstellung der Notwendigkeit von Entwässerungsmaßnahmen (Planum oder ungebundene Tragschichten) nach RAS-Ew

5.6 Tragfähigkeit der potentiellen Planumböden

5.6.1 Vorhandene Tragfähigkeit

- Beschreibung der vorh. Tragfähigkeit des Planums (Verdichtungsgrad, Verformungsmodul)
- Darstellung der Anforderungen an das Planum nach ZTVE-StB

5.6.2 Bodenverbesserung / Bodenverfestigung

- Ableitung notwendiger Maßnahmen zur Verbesserung / Verfestigung des Planums und möglicherweise Berücksichtigung bei der Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus
- Maßnahmen zur Verbesserung von wenig tragfähigem Untergrund / Unterbau
- Hinweise zur Gestaltung des Leistungsverzeichnisses
- Vorschläge zu Bauausführung

5.7 Einschnitte

- Die Brauchbarkeit der Abtragsmassen als Dammbaustoff sowie ihre Bodenklassen sind gemäß den Forderungen der ZTVE einzustufen. Darüber hinaus sollen unter Angabe der Kilometrierung Angaben gemacht werden über:
 - Böschungsneigungen und erforderliche Böschungssicherungen
 - Entwässerungsmaßnahmen
 - Frostschutzmaßnahmen
 - Tragfähigkeit des Untergrundes
 - Verdichtung, Bodenverbesserung oder Bodenaustausch
 - Sonderbaumaßnahmen
- Falls bei tiefen Einschnitten Standsicherheitsnachweise für hohe oder besonders gefährdete Böschungen vom AN für erforderlich erachtet werden, sind derartige Berechnungen durchzuführen

5.8 Dämme

- Hierbei ist in Abhängigkeit der vorkommenden Bodenarten einzugehen:
- **beim Untergrund:** auf die Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Dammhöhe und der Böschungsneigung, gegebenenfalls Bodenverbesserung (Verdichtung, Verfestigung, Vorbela- stung einschließlich zeitlichem Verlauf oder sonstige Maßnahmen);
- **beim Dammkörper:** auf Verdichtbarkeit, in Sonderfällen Einbau und Verdichtung, Bö- schungsneigung bzw. Böschungsbildung, Böschungssicherung und Erosionsschutz, Frostschutzmaßnahmen, Bodenverbesserung, Eigensetzungen des Dammkörpers, Ge- samtsetzungen Dammkörper einschl. Untergrund einschl. zeitlichem Setzungsverlauf. Falls es die angetroffenen Bodenarten erfordern, sind die entsprechenden Setzungsberechnun- gen als Anlage dem geotechnischen Bericht beizulegen

5.9 Erdstatische Nachweise

- Ergebnisse der erdstatischen Berechnungen (Standicherheit von Böschungen, Set- zungsberechnungen bei Dämmen)

5.10 Ingenieurbauwerke

- Vorabangaben zur Gründung von Ingenieurbauwerke (Auswertung der Pilotbohrungen)
- nur Pauschalangaben zur voraussichtlichen Gründungsart (Flach- oder Tiefgründung); Hinweise für den Bauwerksplaner

6. Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

6.1 Wasserdurchlässigkeit der Böden

- kurze Einschätzung der Sickerfähigkeit der Böden; Angabe der Durchlässigkeitsbeiwerte

6.2 Bemessungsgrundlagen

- Angabe der Bemessungsgrundlagen für Anlagen zur dezentralen Versickerung von Nie- derschlagswasser nach ATV-A 138 (HGW, k_f -Werte)

6.3 Vorschläge zur Bauausführung

- Vorschlag zur Art der Versickerungsanlage bzw. zur baulichen Ausführung

7. Bautechnische Hinweise

7.1 Böschungen / Baugruben / Leitungsräben

- Hinweise zur Gestaltung von Baugruben und Böschungen (Böschungsneigung, Verbau, Sicherungsmaßnahmen)

7.2 Schutz des Planums

- Angaben von Maßnahmen zum Schutz des Planums bei wasser- und frostempfindlichen Böden (Planumsneigung etc.)
- Hinweise zur Verdichtungstechnologie (z.B. bei verlagerungsempfindlichen Böden)

7.3 Wasserhaltung

-
- Hinweise zu Art und Dauer möglicher Wasserhaltungsmaßnahmen; evtl. Mengenabschätzung, Vordimensionierung von Wasserhaltungen

7.4 Verlegung von Rohrleitungen

- Eignung der Böden als Bettung (Rohraufleger), Verfüllung der Leitungsgräben, Sonderbaumaßnahmen

8. Altlasten / Abfall

8.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen

- Aussagen zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten / altlastverdächtigen Flächen im Planungsraum sowie im unmittelbaren Eingriffsbereich gem. Stellungnahmen der zuständigen Behörden bzw. im Ergebnis der Aufschlüsse
- Hinweise auf das Erfordernis weiterer Untersuchungen zur Altlastensituation
- Nutzung / Auswertung bereits vorliegender Untersuchungsergebnisse bzw. Ergebnisdarstellung von im Rahmen der Maßnahme durchgeführten Untersuchungen, Darstellung zusätzlicher Sicherungs- / Sanierungsmaßnahmen sowie abfall- bzw. bodenschutzrechtliche Bewertung potentieller Aushubmassen
- Ergebnisdarstellung von Abstimmungen mit zuständigen Behörden

8.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien

- Darstellung der Eignung potentieller an Dritte abzugebender Aushubmassen (Straßenbaustoffe, Böden) zur Verwertung bzw. Notwendigkeit zur Beseitigung
- Begründung des empfohlenen Entsorgungsweges
- Ergebnisdarstellung von Abstimmungen mit zuständigen Behörden

9. Berücksichtigung der Belange Dritter

- Falls Baumaßnahmen bzw. Bauverfahren, z.B. Baugruben, Grundwasserabsenkungen, Böschungen, Rammarbeiten usw. die Interessen Dritter berühren, ist hierauf einzugehen.

10. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

- Auflistung von erforderlichen / zu empfehlenden Untersuchungen oder Messungen in bautechnisch problematischen Streckenabschnitten oder für das nächste Entwurfsstadium; mit Angabe der Lage / des Abschnittes von Art, Tiefen, Dauer, besonderen Hinweise zur Durchführung usw..

4.4.3 Anlagenverzeichnis und -beschreibung

1 **Übersichtsplan**

Lageplan M = 1:50.000, 1:25.000 oder 1:10.000 mit Kennzeichnung des Untersuchungsabschnittes, kreuzender Wege, Vorfluter etc.

2 **Aufschlußplan**

Lageplan M = 1:5.000, 1:1.000 ... mit Darstellung der Aufschlußpunkte

Dabei sind folgende Symbole und Kurzbezeichnungen zu verwenden:

	Bohrung	BK
	Kleinbohrung (Rammkernsondierung)	BS
	Kernbohrung	KB
	Schurf	Sch
+	Rammsondierung	RS
+	Drucksondierung	DS
+	Flügelsondierung	FS
	Grundwassermeßstelle	GMS

3 **Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse**

nur für Bohrungen; vollständig ausgefüllt, mit Deckblatt, gemäß DIN 4022

4 **Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen**

Bohr-, Sondier- und Schurfprofile gemäß DIN 4023, koloriert; Sondierdiagramme; Ausbaupläne; Darstellung weiterer Felduntersuchungen (z.B. Messungen mit Benkelmann-Balken, Plattendruckversuche, Open-End-Tests, Geophysik) gem. geltenden Richtlinien

- 4.1 Bohrungen
- 4.2 Rammkernsondierungen
- 4.3 Schurfe
- 4.4 Kernbohrungen
- 4.5 Plattendruckversuche
- 4.6 Benkelmann-Balken

....

- Diagramme der Ramm- und Drucksondierungen sowie Ausbaupläne von Grundwassermeßstellen werden direkt neben den zugehörigen Bohrungen oder Rammkernsondierungen dargestellt

5 Laboruntersuchungen Straßenbaustoffe

Zeichnerische Darstellungen gemäß geltenden Richtlinien

- 5.1 Korngrößenverteilungen
- 5.2 Proctorversuche
-
- 5.x Tabellarische Darstellung aller Laboranalysen

6 Laboruntersuchungen Untergrund / Unterbau

Zeichnerische Darstellungen gemäß geltenden Richtlinien

- 6.1 Korngrößenverteilungen
- 6.2 Zustandsgrenzen, Plastizitätsdiagramme
- 6.3 Proctorversuche
- 6.4 Durchlässigkeitskoeffizienten
-
- 6.x Tabellarische Darstellung aller Laboranalysen

7 Chemische Analytik

7.1 Grundwasser

tabellarische Darstellung der Analysenwerte mit Angabe von Aggressivitätsgraden gemäß DIN 4030 und DIN 50 929; bei DIN 50 929 Ermittlung der Abtragungsrate, umweltrelevante Analysenwerte mit Kennzeichnung der Richt- / Grenzwertüberschreitungen

- 7.1.1 Betonaggressivität
- 7.1.2 Stahlaggressivität
- 7.1.3 Umweltrelevante Analysenwerte
- 7.1.4 Probenahmeprotokolle / Laboranalysenberichte

7.2 Boden

tabellarische Darstellung der Analysenwerte mit Angabe von Aggressivitätsgraden gemäß DIN 4030, DIN 50 929, umweltrelevante Analysenwerte (Altlasten / Entsorgungswege) mit Kennzeichnung der Richt- / Grenzwertüberschreitungen

- 7.2.1 Betonaggressivität
- 7.2.2 Stahlaggressivität
- 7.2.3 Umweltrelevante Analysenwerte
- 7.2.4 Probenahmeprotokolle / Laboranalysenberichte

8 Baugrundprofile / Baugrundschnitte

Zeichnerische Darstellung von Schichtenverlauf und -verbreitung in Höhenplänen oder Schnitten (z.B. M = 1:1.000/100), koloriert mit Kennzeichnung besonderer Baumaßnahmen (Bodenaustausch, -verbesserung, Entwässerungsmaßnahmen etc.) **mit Darstellung der Stationierung**

9 Erdstatische Nachweise - Verformungen

Angabe der untersuchten Stationen/Querschnitte, des Rechenverfahrens, des Baugrundprofils, der gewählten Bodenkennwerte, Berechnung, Zusammenstellung der Ergebnisse

10 Erdstatische Nachweise - Standsicherheit

Angabe der untersuchten Stationen / Querschnitte, des Rechenverfahrens, des Baugrundprofils, der gewählten Bodenkennwerte, Berechnung, Zusammenstellung der Ergebnisse

Die Gliederungspunkte sowie die Hinweise zur Gestaltung der Anlagen sind verbindlich. Fehlende oder nicht zutreffende Punkte (z.B. keine chemische Analytik) sind mit dem Zusatz "entfällt" zu kennzeichnen!

5. Ingenieurbauwerke

5.1 Untersuchungsphasen

Die im Rahmen der Streckenerkundung (Abschnitt 3) niedergebrachten Pilotbohrungen im Bereich potentieller Brückenbauwerke sind als Voruntersuchung für die Brückenstandorte zu werten. Weitere Voruntersuchungen können darüber hinaus bei sehr großen Bauwerken (z.B. Talbrücken) oder stark differenzierten Baugrundverhältnissen notwendig werden.

Bei der Baugrundhauptuntersuchung für Ingenieurbauwerke sind wegen der gegenseitigen Bedingtheit der Untersuchungsergebnisse und Bauwerkskonstruktion in der Regel zwei Arbeitsphasen zu berücksichtigen:

Phase 1: Erstellung des Baugrundgutachtens aufgrund überschlägiger, vorläufiger Angaben des Brückeningenieurs über das zu errichtende Bauwerk.

Phase 2: Konsultative Zusammenarbeit des Baugrundgutachters mit dem Brückeningenieur in der Phase der Entwurfsplanung der Brücke und abschließende schriftliche Stellungnahme des Baugrundgutachters zu der im Entwurf gewählten Gründungsvariante, einschließlich der Beurteilung der zu erwartenden Setzungen.

5.2 Geotechnische Untersuchungen

5.2.1 Aufschlüsse und Felduntersuchungen

Als Regelumfang zur Untersuchung der Baugrundverhältnisse bei Ingenieurbauwerken wird vorgegeben:

- **pro Unterstützungssachse (Widerlager oder Pfeiler):**

- 1 Stück Kernbohrung nach DIN 4021
- 1 Stück Rammkernsondierung nach DIN 4021
- 1 Stück Drucksondierung (CPT nach DIN 4094)
- **oder**
- 1 Stück Schwere Rammsondierung (DPH nach DIN 4094)

Dabei sind die Kernbohrung und die Rammkernsondierung jeweils auf der gegenüberliegenden Seite des betreffenden Unterbauteils, außerhalb des Bauwerksbereiches anzuordnen. Bei der nächstliegenden Unterbauachse ist jeweils ein diagonaler Wechsel zwischen Kernbohrung und Rammkernsondierung zur vorhergehenden Achse vorzunehmen.

Die Druck- bzw. Rammsondierung ist jeweils neben der Kernbohrung pro Widerlager- oder Pfeilerachse anzuordnen.

Für schmale Brücken kann die Rammkernsondierung pro Unterstützungssachse entfallen, wenn vom Baugrundgutachter ein annähernd gleichmäßiger Schichtenverlauf eingeschätzt wird.

Der alleinige Einsatz von Rammkernsondierungen (Kleinbohrungen nach DIN 4021) zur Baugrunderkundung ist i.d.R. nicht zulässig. Ausnahmen bilden sehr kleine Bauwerke mit geringen Bauwerks- und Verkehrslasten (z.B. kleine Durchlässe) sowie linienförmige Bauwerke mit geringen Bauwerkslasten (z.B. Stützmauern, Lärmschutzwände etc.).

Für Kernbohrungen im Rahmen geotechnischer Untersuchungen dürfen nur Bohrverfahren mit durchgehender Gewinnung gekernter Bodenproben der Güteklassen 1 – 4 nach DIN 4021 genutzt werden. Die zulässigen Bohrverfahren sind im Anhang D aufgeführt.

Sonderproben (Güteklasse 1 nach DIN 4021) sind, in der für die Prüfungen erforderlichen Anzahl, zu entnehmen.

Zur Beurteilung des Trennflächengefüges im Fels sowie bei stark gestörten Untergrundverhältnissen (z.B. hoher Bauschuttanteil) sind lokal Baggerschurfe sowie richtungsorientierte Kernbohrungen notwendig.

Der Einbau temporärer oder dauerhafter Grundwassermeßstellen kann für spezielle Zwecke sinnvoll sein.

Bezüglich des Einsatzes der indirekten Aufschlußverfahren sind Drucksondierungen den Schweren Rammsondierungen vorzuziehen.

Für spezielle Aufgabenstellungen, sind die Bohrungen und Schurfe durch weitere indirekte Aufschlüsse oder geotechnische Feldmessungen zu ergänzen. Hierzu gehören u.a.:

- Sondierungen nach DIN 4094 (z.B. SPT)
- geophysikalische Messungen (z.B. Geoelektrik, Georadar, Seismik)
- Tragfähigkeitsmessungen (z.B. Plattendruckversuch DIN 18 134)
- Verformungs- und Verschiebungsmessungen (z.B. Inklinometer, Extensometer)
- Messungen im Grundwasser (z.B. Pumpversuche)

Vorschläge für die o.a. Untersuchungen sind vom Bodengutachter zu unterbreiten. Hierbei sind die Notwendigkeit, die Art und die Anzahl der Messungen genau und nachvollziehbar anzugeben und begründen.

Die genaue Anordnung sowie die Tiefe der Aufschlüsse schlägt der Bodengutachter in Abhängigkeit von den geologischen / hydrogeologischen Verhältnissen, der Lage der Gradienten sowie dem Planungsstand vor.

Es ist strikt darauf zu achten, daß alle maßgeblichen Bodenschichten erfaßt werden. Besonders in Einschnittbereichen sowie bei tieferen Einbauten muß die Aufschlußtiefe exakt den Forderungen der DIN 4020 entsprechen.

Regelumfang		
Aufschlußart	Anzahl	Tiefe
Bohrung nach DIN 4021	1 Stück pro Unterstützungssachse (Widerlager oder Pfeiler)	$t_{\min} = 10 \text{ m}$; allgem. nach DIN 4020
Rammkernsondierung nach DIN 4021, ($\varnothing \geq 36 \text{ mm}$)	1 Stück pro Unterstützungssachse (Widerlager oder Pfeiler)	$t_{\min} = \text{wie Kernbohrung}$
Drucksondierung CPT DIN 4094 bzw. Rammsondierung DPH DIN 409	1 Stück pro Unterstützungssachse (Widerlager oder Pfeiler)	$t_{\min} = \text{wie Kernbohrung}$ (soweit techn. möglich)

Tabelle 5.1: Aufschlüsse und Felduntersuchungen – Regelumfang; Ingenieurbauwerke

erweiterter Regelumfang	
Aufschlußart / Meßverfahren	Anwendungshinweis
Baggerschurfe	bei Einschnitten im Fels oder bei stark gestörtem Untergrund, $t_{\min} = 1,5 \text{ m}$; sonst nach Erfordernis
Standard Penetration Test (SPT nach DIN 4094)	Feststellung der Lagerungsdichte / Konsistenz der Böden; zur Bemessung von Tiefgründungen; Ausführung während der Bohrung, pro Widerlager oder Pfeiler
Flügelsondierung nach DIN 4096	Messung der Scherfestigkeit in weichen oder organischen Böden

Tabelle 5.2: Aufschlüsse und Felduntersuchungen – erweiterter Regelumfang; Ingenieurbauwerke

Sonderuntersuchungen	
Aufschlußart / Meßverfahren	Anwendungshinweis
richtungsorientierte Kernbohrung nach DIN 4021	nach Erfordernis, z.B. tiefe Einschnitte
Grundwassermeßstellen nach DIN 4021 (DN \geq 50)	nach Erfordernis
Geophysikalische Messungen	für spezielle Aufgaben (z.B. Suche von unterirdischen Hohlräumen)
Pumpversuche nach DVGW Regelwerk W 111	zur Bemessung großer Wasserhaltungen
Verformungs- und Verschiebungsmessungen	z.B. Extensometer-, Inklinometereinsatz zur Überwachung von Böschungen / Hängen
Felduntersuchungen zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach ATV-A 138	im Bereich geplanter Versickerungsanlagen
Feldscherversuche	Bestimmung der Scherparameter für erdstatische Nachweise
Bohrlochaufweitungsversuche	Bestimmung E-Modul, Scherparameter oder Bettungsmodul für erdstatische Nachweise
Kraft- und Druckmessungen	z.B. Erddruck- oder Porenwasserdruckmessung

Tabelle 5.3: Aufschlüsse und Felduntersuchungen – Sonderuntersuchungen; Ingenieurbauwerke

5.2.2 Laboruntersuchungen: Art und Umfang

Art und Umfang der bodenphysikalischen / bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen sind vom Bodengutachter festzulegen.

In Angeboten / Honorarermittlungen sind für Laboruntersuchungen Einheitspreise und eine voraussichtliche Gesamtsumme anzugeben.

Es ist darauf zu achten, daß vorhandene Untersuchungsergebnisse genutzt werden!

Regelumfang		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden	Wassergehalt	DIN 18 121
Boden	Korngrößenverteilung	DIN 18 123
Boden	Zustandsgrenzen	DIN 18 122
Boden	Glühverlust	DIN 18 128
Boden	Kalkgehalt	DIN 18 129
Boden	Korndichte	DIN 18 124
Boden	Dichte	DIN 18 125
Boden	Proctorversuch	DIN 18 127
Boden	Einaxialer Druckversuch	DIN 18 136
Boden	Rahmenscherversuch	-
Boden	Durchlässigkeitsversuch	DIN 18 130
Boden	Kompressionsversuch (Druck-Setzungs-Verhalten) (Zeit-Setzungs-Verhalten)	-
Fels	Einaxialer Druckversuch	DGEG Nr. 1
Grundwasser und Oberflächenwasser	Betonaggressivität	DIN 4030
Grundwasser und Oberflächenwasser	Aggressivität gegenüber metallischen Werkstoffen	DIN 50 929

Tabelle 5.4: Laboruntersuchungen – Regelumfang; Ingenieurbauwerke

erweiterter Regelumfang		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden	Betonaggressivität	DIN 4030
Boden	Aggressivität gegenüber metallischen Werkstoffen	DIN 50 929
Boden	Dreiaxialer Druckversuch	DIN 18 137
Boden (ohne Verdacht auf Kontamination)	Umweltrelevante Untersuchungen zur Entsorgung von Aushubmaterialien bei Abgabe an Dritte nach Abs. 6	BBodSchG BBodSchV TR LAGA
Straßenbaustoffe	Straßenbaustoffe in Anschlußbereichen sind entsprechend der Vorgaben für die Erneuerung von Verkehrsflächen (Abs. 4) zu untersuchen	-

Tabelle 5.5: Laboruntersuchungen – erweiterter Regelumfang; Ingenieurbauwerke

Sonderuntersuchungen		
Medium	Meßverfahren	Prüfnorm
Boden / Grundwasser	umweltrelevante Untersuchungen im Bereich von Verdachtsflächen / Altlasten / Grundwasserkontaminationen mit Untersuchungsbedarf nach Abschnitt 6	BBodSchG BBodSchV TR LAGA TASI TA Abfall LAWA
Boden	Kreisringscherversuch	-
Boden	Schwell- und Quelldruckversuch	-
Boden	Frosthebungsversuch	-
Boden	kapillare Steighöhe	-
Boden / Fels	mineralogische / petrographische Untersuchung	-
Fels	Dreiaxialer Druckversuch	DGEG Nr. 2
Fels	Spalt-Zugversuch	DGEG Nr. 10
Fels	Kompressions- und Scherversuch	DGEG Nr. 5
Fels	Punktlastversuch	DGEG Nr. 5
Fels	Quell- und Schrumpfversuch	DGEG Nr. 11
Fels	Wasseraufnahmeversuch	DIN 52 106
Fels	Veränderlichkeit im Wasser	DIN 4022
Fels	Verwitterungsbeständigkeit	DIN 52 106

Tabelle 5.6: Laboruntersuchungen – Sonderuntersuchungen; Ingenieurbauwerke

5.3 Auswertung der Untersuchungen

5.3.1 Inhaltsverzeichnis

Die nachfolgenden Gliederungspunkte des Geotechnischen Berichtes sowie die Hinweise zur Gestaltung der Anlagen sind verbindlich. Fehlende, nicht zutreffende bzw. nicht erforderliche Gliederungspunkte sind mit dem Zusatz "entfällt" zu kennzeichnen!

Unterlagen

Anlagen

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

1. Bauvorhaben

2. Baugrund

2.1 Morphologie, Bebauung und Bewuchs

2.2 Geologie

2.3 Hydrogeologie / Hydrologie

2.4 Besonderheiten

3. Untersuchungen

3.1 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Bodenaufschlüsse

3.2 Felduntersuchungen

3.3 Laboruntersuchungen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und –verbreitung

4.2 Eigenschaften und Klassifizierung der Bodenschichten

4.3 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

5.2 Gründungsvorschlag

5.3 Berechnungskennwerte Flächengründung

5.4 Bodenpressung / Setzungen / Verkantungen

5.5 Berechnungskennwerte Tiefgründung

6. Bautechnische Hinweise

- 6.1 Böschungen / Baugruben / Leitungsgräben
- 6.2 Wasserhaltung
- 6.3 Nachbarsicherung
- 6.4 Verlegung von Rohrleitungen
- 6.5 Bohr- und Rammpbarkeit der Böden

7. Umweltrelevante Untersuchungen

- 7.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen
- 7.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien

8. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

5.3.2 Erläuterungen zum Inhaltsverzeichnis

Unterlagen

- Auftraggeber und Datum der Auftragserteilung / Nr. des Ingenieurvertrages, Angabe aller vorhandenen Planunterlagen, Spezialkarten, Stellungnahmen von Fachbehörden, Gutachten etc. mit genauer Angabe des Titels, Verfassers, Datums

Anlagen

- siehe Punkt 6.4.3

0. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

- tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Bauvorhaben, Bodenschichtung, Grundwasser, Art und Tiefe der Gründung, Bodenpressung, Setzungen, Baugrubensicherung, Besonderheiten)

1. Bauvorhaben

- kurze Darstellung des Bauvorhabens (Lage, Bauart, Brückenklasse, Abmessungen, voraussichtliche Gründungstiefe, vorh. Sohlpressung etc.); spezielle Anforderungen an den geotechnischen Bericht

2. Baugrund

- allgemeine Beschreibung der Morphologie, des Bewuchses, der vorh. Bebauung sowie Boden- und Grundwasserverhältnisse nach vorliegenden Unterlagen
- unter Pkt. 2.4: Erdbebenzone nach DIN 4149, Subrosions- bzw. Erdfallgefährdung, bergbauliche Gefährdung

3. Untersuchungen

- Darstellung aller Feld- und Laboruntersuchungen mit Angabe des Zeitraumes, der ausführenden Firma mit Hinweis auf die jeweilige Anlage

-
- bei Aufschlüssen muß die Art, Bezeichnung, Anzahl, Tiefe, der Durchmesser der Bohrungen bzw. der Ausbau von GMS ersichtlich sein
 - alle Angaben können in tabellarischer Form erfolgen

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtenverlauf und –verbreitung

- Darstellung der angetroffenen Bodenschichtung, Idealisierung und Numerierung der einzelnen Böden (Schicht Nr.)
- verbale Beschreibung der Bodenschichtung und der Verbreitung der Böden mit Hinweis auf entsprechenden Anlagen (Baugrundschnitte, Karten)

4.2 Klassifizierung und Eigenschaften der Bodenschichten

- Darstellung der bautechnischen Eigenschaften und der Klassifizierung der einzelnen Böden (Schicht Nr.) unter Auswertung der Feld- und Laboruntersuchungen
- Angabe wesentlicher Kennwerte (vorh. Wassergehalt, Konsistenz, Dichte, k_f -Wert, etc.)
- Wertung der Eignung des Erdstoffes als:
 - Dammbaustoff
 - Oberbaumaterial
 - Filtermaterial
 - Hinterfüllmaterial
 - Boden zur Baugrundverbesserung
- Klassifikation nach: DIN 4022, DIN 18 196, DIN 18 300, ZTVE-StB (Frostempfindlichkeit), ZTVA-StB (Verdichtbarkeit), ATV-A 127 (Leitungsverlegung), DIN 18 319 (unterirdischer Rohrvortrieb)

4.3 Hydrologie und Grundwasserverhältnisse

- Beschreibung der hydrogeologischen Situation (Grundwasserleiter, -stauer, Abstromrichtung)
- Auflistung der Meßdaten des unterirdischen Wassers in den Aufschlüssen (Tabelle)
- Angabe des Schwankungsverhaltens von Grund- bzw. Schichtenwasser; Angabe von HGW-Werten, Stauwassereinfluß etc.
- Beurteilung der Beton- und Stahlaggressivität des ober- **und** unterirdischen Wassers

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

- kurze, zusammenfassende Beschreibung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse
- Angabe zur frostsicheren Einbindetiefe bzw. Überdeckungshöhe, zulässiger Abtreppungswinkel
- Baugrundeignung für Flächen- und Tiefgründung

5.2 Gründungsvorschlag

- Vorschlag zur Gründung für alle Bauwerksteile:
 - Gründungsart (Art der Fundamente, Pfähle, Spundwand- oder Brunnengründung)
 - Gründungsordinate
 - Gründungsschicht
- Angaben zu notwendigen Bodenverbesserungs- und Sonderbaumaßnahmen
- Angaben zur Wasser- und Frostempfindlichkeit der Gründungsböden

5.3 Berechnungskennwerte Flächengründung

- Angabe der erdstatischen Kennwerte (cal) für jede Schicht Nr. in tabellarischer Form:
 - Feuchtwichte, Wichte unter Auftrieb
 - Reibungswinkel
 - Kohäsion, undrained Kohäsion
 - Steifemodul

5.4 Bodenpressung / Setzungen / Verkantungen

- Angaben zur zulässigen Bodenpressung in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen:
 - Mittige Pressung
 - Kantenpressung
 - Eckpressung
 - zulässiger Gleitreibungsfaktor
- Angaben zum Setzungsverhalten:
 - wahrscheinliche und mögliche Setzung (max. und min.)
 - wahrscheinliche und mögliche Neigung des Widerlagers / Pfeilers nach vorn oder hinten
 - wahrscheinliche und mögliche Verdrehung der Auflagerlinien
 - für Durchlaufträger: wahrscheinliche und mögliche Setzungsdifferenz der Auflager für die größten positiven und negativen Stützmomente

5.5 Berechnungskennwerte Tiefgründung

- Angaben zur Bemessung der Tiefgründung:
 - Pfahlspitzenwiderstand
 - Bruchwerte der Mantelreibung
 - Bettungsmoduln zur Ermittlung der Biegemomente

6. Bautechnische Hinweise

6.1 Böschungen / Baugruben / Leitungsgräben

- Hinweise zur Gestaltung von Baugruben und Böschungen (Böschungsneigung, Verbau, Sicherungsmaßnahmen)

6.2 Wasserhaltung

- Hinweise zu Art und Dauer möglicher Wasserhaltungsmaßnahmen; evtl. Mengenabschätzung, Vordimensionierung von Wasserhaltungen

6.3 Nachbarsicherung

- Überprüfen der Auswirkungen der Baugrube, der Grundwasserabsenkung und Bauwerkes auf benachbarte bauliche Anlagen und ggf. Vorschläge für deren Sicherung

6.4 Verlegung von Rohrleitungen

- Eignung der Böden als Bettung (Rohraufleger), Verfüllung der Leitungsgräben, Sonderbaumaßnahmen

6.5 Bohr- und Rammpbarkeit der Böden

- Angaben zur Bohr- und Rammpbarkeit der Böden für Tiefgründungen und Verbauarbeiten

7. Altlasten / Abfall

7.1 Schädliche Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten, altlastverdächtige Flächen

- Aussagen zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten / altlastverdächtigen Flächen im Planungsraum sowie im unmittelbaren Eingriffsbereich gem. Stellungnahmen der zuständigen Behörden bzw. im Ergebnis der Aufschlüsse
- Hinweise auf das Erfordernis weiterer Untersuchungen zur Altlastensituation
- Nutzung / Auswertung bereits vorliegender Untersuchungsergebnisse bzw. Ergebnisdarstellung von im Rahmen der Maßnahme durchgeführten Untersuchungen, Darstellung zusätzlicher Sicherungs- / Sanierungsmaßnahmen sowie abfall- bzw. bodenschutzrechtliche Bewertung potentieller Aushubmassen
- Ergebnisdarstellung von Abstimmungen mit zuständigen Behörden

7.2 Entsorgungsweg für Aushubmaterialien

- Darstellung der Eignung potentieller an Dritte abzugebender Aushubmassen zur Verwertung bzw. Notwendigkeit zur Beseitigung
- Begründung des empfohlenen Entsorgungsweges
- Ergebnisdarstellung von Abstimmungen mit zuständigen Behörden

8. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

- Auflistung von erforderlichen / zu empfehlenden Untersuchungen oder Messungen in bautechnisch problematischen Bereichen, für das nächste Entwurfsstadium oder im Rahmen baubegleitender Prüfungen / Beratung; mit Angabe der Lage, der Art, Tiefe und Dauer der Messungen sowie besonderen Hinweise zur Durchführung usw..

5.3.3 Anlagen

Anlagenverzeichnis und -beschreibung

1 **Übersichtsplan**

Lageplan M = 1:50.000, 1:25.000 oder 1:10.000 mit Kennzeichnung des Untersuchungsabschnittes, kreuzender Wege, Vorfluter etc.

2 **Aufschlußplan**

Lageplan M = 1:5.000, 1:1.000 ... mit Darstellung der Aufschlußpunkte

Dabei sind folgende Symbole und Kurzbezeichnungen zu verwenden:

	Bohrung	BK
	Kleinbohrung (Rammkernsondierung)	BS
	orientierte Bohrung	KB
	Schurf	Sch
+	Rammsondierung	RS
+	Drucksondierung	DS
+	Flügelsondierung	FS
	Grundwassermeßstelle	GMS

3 **Schichtenverzeichnisse der Baugrundaufschlüsse**

nur für Bohrungen; vollständig ausgefüllt, mit Deckblatt, gemäß DIN 4022

4 Zeichnerische Darstellung der Baugrundaufschlüsse und Felduntersuchungen

Bohr- und Sondierprofile gemäß DIN 4023, koloriert; Sondierdiagramme; Ausbaupläne; Darstellung weiterer Felduntersuchungen (z.B. Open-End-Tests, Geophysik) gem. geltenden Richtlinien

4.1 Bohrungen

4.2 Rammkernsondierungen

4.3 Schurfe

....

- Diagramme der Ramm- und Drucksondierungen sowie Ausbaupläne von Grundwassermeßstellen werden direkt neben den zugehörigen Bohrungen oder Rammkernsondierungen dargestellt

5 Laboruntersuchungen Boden

Zeichnerische Darstellungen gemäß geltenden Richtlinien

5.1 Korngrößenverteilungen

5.2 Zustandsgrenzen, Plastizitätsdiagramme

5.3 Proctorversuche

5.4 Kompressionsversuche

5.5 Scherversuche, Dreiaxialversuche

5.6 Durchlässigkeitskoeffizienten

....

5.x Tabellarische Darstellung aller Laboranalysen

6 Laboruntersuchungen Fels

Zeichnerische Darstellungen gemäß DGEG-Empfehlungen Nr. 1 ff.

- 6.1 Einaxiale Druckversuche an Gesteinsproben
- 6.2 Dreiaxiale Druckversuche an Gesteinsproben
- 6.3 Dreiaxiale Druckversuche an geklüfteten Großbohrkernen im Labor
- 6.4 Scherversuch in situ
- 6.5 Punktlastversuche an Gesteinsproben
- 6.6 Doppel-Lastplattenversuch
- 6.7 Schlitzentlastungs- und Druckkissenbelastungsversuch
- 6.8 Dilatometerversuch in Felsbohrungen
- 6.9 Wasserdruckversuche
- 6.10 Indirekte Zugversuche an Gesteinsproben – Spaltzugversuch
- 6.11 Quellversuche an Gesteinsproben
-
- 6.x Untersuchungsergebnisse

7 Chemische Analytik

7.1 Grundwasser

tabellarische Darstellung der Analysenwerte mit Angabe von Aggressivitätsgraden gemäß DIN 4030 und DIN 50 929; bei DIN 50 929 Ermittlung der Abtragsrate, umweltrelevante Analysenwerte mit Kennzeichnung der Richt- / Grenzwertüberschreitungen

- 7.1.1 Betonaggressivität
- 7.1.2 Stahlaggressivität
- 7.1.3 Umweltrelevante Analysenwerte
- 7.1.4 Probenahmeprotokolle / Laboranalysenberichte

7.2 Boden

tabellarische Darstellung der Analysenwerte mit Angabe von Aggressivitätsgraden gemäß DIN 4030, DIN 50 929, umweltrelevante Analysenwerte (Altlasten / Entsorgungswege) mit Kennzeichnung der Richt- / Grenzwertüberschreitungen

7.2.1 Betonaggressivität

7.2.2 Stahlaggressivität

7.2.3 Umweltrelevante Analysenwerte

7.2.4 Probenahmeprotokolle / Laboranalysenberichte

8 Gründungsvorschlag

Zeichnerische Darstellung von Bauwerk und Baugrund in Längs- und Querschnitten (Querschnitte nur bei in Querrichtung stark uneinheitlichem Schichtenaufbau), Maßstab $M = 1:100$ bis $M = 1:250$, deutliche Kennzeichnung der empfohlenen Gründung mit Angabe der Gründungskoten, evtl. erforderlichem Bodenaustausch/-verbesserung, ggf. Art der Pfahlgründung usw.; Kennzeichnung und Farbgebung in Anlehnung an die DIN 4023.

8.1 Längsschnitt

8.2 Querschnitte

9 Grundbruchsicherheit

Angabe des untersuchten Querschnittes, des Rechenverfahrens, des Baugrundprofils, der gewählten Bodenkennwerte, Berechnung, Zusammenstellung der Ergebnisse.

10 Setzungsberechnung

Angabe der untersuchten Auflagerachse, des Rechenverfahrens, des Baugrundprofils, der gewählten Bodenkennwerte, Berechnung, Zusammenstellung der Ergebnisse.

11 Baugrube (bei Bedarf)

Zeichnerische Darstellung ($M = 1:100$ bis $M = 1:250$) der Baugrube im Grundriß mit Eintragung der Baugrubenböschungen, der Verbauarten, besonderer Maßnahmen, der GW-Absenkungsanlage, ggf. der Reichweite der Absenkung und des Absenktrichters, bzw. Beurteilung des Einflusses auf die Nachbarschaft.

12 Besonderes (bei Bedarf)

Lageplan mit Eintragung zusätzlicher Aufschlüsse und/oder Meßstellen bzw. der in eine Beweissicherung einzubeziehenden Nachbarbebauung.

Die Gliederungspunkte sowie die Hinweise zur Gestaltung der Anlagen sind verbindlich. Fehlende oder nicht zutreffende Punkte (z.B. keine Laboruntersuchungen an Festgesteinen) sind mit dem Zusatz "entfällt" zu kennzeichnen!

6. Umweltrelevante Untersuchungen und Bewertungen im Rahmen geotechnischer Berichte

6.1 Zielsetzung

Es besteht die Notwendigkeit, einen Mindestumfang an umweltrelevanten Untersuchungen für geplante Aushubmaterialien umzusetzen sowie alle im Zusammenhang mit dem Eingriff in eine altlastverdächtige Fläche oder Altlast erforderlichen Sicherungsmaßnahmen für das Straßenbauwerk zu erfassen.

Zielsetzung ist die Festlegung und Ausweisung der zu wählenden Entsorgung (Verwertung, Beseitigung) sowie die Einstellung erforderlicher Kosten in der allgemeinen Kostenschätzung (AKS) im Rahmen der Planungsunterlagen.

6.2 Geltungsbereich

Die Regelungen gelten für Neubau-, Erneuerungs- bzw. Rückbaumaßnahmen an Bundesstraßen und Landesstraßen sowie Neubaumaßnahmen im Anschlußbereich an die bestehende Straße.

Die grundsätzliche Berücksichtigung von schädlichen Bodenveränderungen und Verdachtsflächen, Altlasten / altlastverdächtigen Flächen im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung ist mit der Dienstanweisung Nr. 3/96 vom 28.02.1996 geregelt.

6.3 Rechtliche Grundlagen

Das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten-Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) - vom 17.03.1998, (BGBl. I Nr.16 vom 24.03.1998) und die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, (BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999) regeln u.a.

- die nachhaltige Sicherung bzw. Wiederherstellung der Funktionen des Bodens,
- die Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen einschließlich der Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien,
- die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen, altlastverdächtigen Flächen, schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten,
- die Festlegung von Prüf- und Maßnahmenwerten sowie von Vorsorgewerten.

Der Straßenbaulastträger tritt bei Straßenbaumaßnahmen als Abfallerzeuger im Sinne des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen -Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz- (KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I Nr. 66 vom 06.10.1994 S. 2705) gemäß Erlass des BMVBW StB 15/14.85.05-01/5Ver 97 vom 15.01.1998 auf.

Nach § 4 KrW-/AbfG hat die Abfallvermeidung Vorrang vor der Abfallverwertung. Die Verwertung nicht vermeidbarer Abfälle hat im Sinne des § 5 KrW-/AbfG grundsätzlich Vorrang vor der Abfallbeseitigung.

Die Straßenbauverwaltung ist vom Gesetzgeber verpflichtet, die Wiederverwendung von Straßenausbaustoffen und Bodenaushub zu fördern und dafür die vertraglichen und technischen Voraussetzungen zu schaffen.

Eine Wiederverwendung setzt eine ordnungsgemäße und schadlose, d.h. umweltverträgliche Verwertung voraus.

6.4 Normen für die Bewertung

In Abhängigkeit von der zu bewertenden Abfallart wie Bodenmaterial oder Straßenausbaustoffe, dem geplanten Entsorgungsweg (Verwertung oder Beseitigung) und ggf. der beabsichtigten Verwertungsart wie der Einbau in oder auf Böden, ist der zutreffende Bewertungsmaßstab heranzuziehen.

- **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999 S. 1554).**

Materielle Anforderungen siehe: BBodSchV Anhang 2: Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte

Pkt.4 Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs.2 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes:

- 4.1 Vorsorgewerte für Metalle
- 4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe
- 4.3 Anwendung der Vorsorgewerte

- **Anforderungen an die Stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen –Technische Regeln – (TR) Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20 mit Stand vom 6.November 1997 durch Erlass des MRLU vom 26.10 2000 mit dem Titel „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ → bekannt gegeben mit Schreiben LAS ST vom 17.11 2000**
- **Richtlinie zur Verwertung mineralischer Abfälle im Straßenbau, Fassung 1998, Anlage 5 Tabellen 4 und 5 gemäß gem. RdErl. MWV/MU vom 14.08.1998 (MBI. LSA Nr. 48/1998, S. 1793) [RC-Richtlinie Straßenbau].**
- **Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch / physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen vom 12. März 1991 [TA Abfall]**

Materielle Anforderungen siehe: TA Abfall Anhang D: Zuordnungskriterien.

- **Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) vom 14. Mai 1993 [TA Siedlungsabfall]**

Materielle Anforderungen siehe: Anhang B: Zuordnungskriterien für Deponien.

- **Richtlinie zum Umgang mit teer- und pechhaltigen Straßenausbaustoffen, Verfügung V-14/99-33 des LAS ST.**

Es sind die jeweils geltenden Fassungen der vorgenannten Normen anzuwenden.

6.4.1 Anwendungshinweise

Die **Zwischenlagerung** und die **Umlagerung von Bodenmaterial** auf Grundstücken im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen und betrieblichen Anlagen **unterliegen nicht den Regelungen des § 12 BBodSchV, wenn das Bodenmaterial am Herkunftsort wiederverwendet wird.**¹

Bei einer geplanten **Verwertung von Bodenmaterial zu landschaftsbaulichen Zwecken** und für das **Auffüllen und Rekultivieren** von Trocken-/ Nassabgrabungen, die nicht der Bergaufsicht unterstehen, hat eine **Untersuchung und Bewertung nach „Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung“**, §12 unter Anwendung des Untersuchungsprogrammes nach Anhang 2 - Pkt. 4 zu erfolgen.

In Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verlagerung von Bodenmaterial innerhalb des Gebietes zulässig², wenn ausgewählte Bodenfunktionen³ nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und insbesondere die Schadstoffsituation am Ort des Aufbringens nicht nachteilig verändert wird. Die Gebiete erhöhter Schadstoffgehalte können im Land Sachsen-Anhalt von den unteren Bodenschutzbehörden festgelegt werden.

Desweiteren sind bei Überschreiten der Vorsorgewerte nach Anhang 2, Pkt. 4 BBodSchV die Regelungen nach §9 (2) und (3) als Öffnungsklausel bei Böden mit naturbedingt bzw. großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten zu beachten.

Eine Verwertung von **Bodenaushub für andere Nutzungen** ist nach TR LAGA Boden zu untersuchen und zu bewerten.

Die **Beurteilung der umweltverträglichen Verwertung von sonstigen Straßenausbaustoffen** erfolgt nach der Anlage 5, Tabellen 4 und 5 der RC-Richtlinie Straßenbau.

Die **Bewertung von teerhaltigem Ausbaupasphalt** hat nach der Richtlinie zum Umgang mit teer- und pechhaltigen Straßenausbaustoffen (V 14/99-33), zu erfolgen.

Sind **Straßenausbaustoffe, Bodenmaterial** eingeschlossen, **nicht für eine Verwertung geeignet**, sind sie nach den Grundsätzen des § 10 des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen – Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz zu behandeln ggf. gemeinwohlverträglich zu beseitigen.

Für die **Ablagerung auf Deponien** sind in der Regel die Zuordnungskriterien der TA Siedlungsabfall für die Deponieklassen DK I bzw. DK II [Anhang B] bzw. der TA Abfall [Anhang D] heranzuziehen.

6.5 Flächen mit grundsätzlichem Untersuchungsbedarf

Grundsätzlicher Untersuchungsbedarf besteht auf den im Planungsraum liegenden Flächen, die als **Verdachtsflächen** oder als **Altlast** i.S. des § 2 (4), (5) BBodSchG eingestuft sind oder auf denen **schädliche Bodenveränderungen** vorliegen **und** wenn daraus ausgebaute Materialien außerhalb dieser Bereiche⁴ verwendet werden sollen bzw. die ausgebauten Materialien an Dritte abgegeben werden:

- a) Flächen, auf denen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen worden ist
- b) Flächen, auf denen mit punktförmigen Belastungen wegen bekannter, nachfolgend beispielhaft genannter Ereignisse gerechnet werden muss:

-
- Leckagen in Rohrleitungen
 - Schadensfälle, z.B. beim Transport und beim sonstigen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
 - c) Flächen, auf denen mit räumlich ausgedehnten Belastungen gerechnet werden muss:
 - Überschwemmungsgebiete
 - Flächen, auf denen belastete Stoffe z.B. Schlämme ausgebracht wurden
 - Flächen, die durch industrielle Einwirkungen⁵ hohe Schadstoffbelastungen aufweisen
 - d) Umgebungsbereiche von Deponien⁶ und bergbaulichen Anlagen.
 - e) Bereiche von Park- und Halteflächen, Stau- und Aufstellräumen mit einer durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) von mehr als 15.000 Kfz/24 h

Ein **grundsätzlicher Untersuchungsbedarf** wird auch in **Einschnittslagen mit mengenrelevantem Aushub** bei Neubaumaßnahmen gesehen, wenn das Material außerhalb der eigenen Maßnahme verwertet werden soll.

6.6 Untersuchungsumfang

Auf die Abschnitte 3 bis 5 der Richtlinie wird hinsichtlich des umzusetzenden Untersuchungsumfanges in Abhängigkeit von der Baumaßnahme hingewiesen.

Grundsätzlich regeln die anzuwendenden Normen (Pkt.6.4) den zu untersuchenden Parameterumfang.

Handelt es sich bei dem zu verwertenden Ausbaumaterial um Bodenaushub ist generell gemäß der im Anhang 1 zur BBodSchV benannten Analytik (3.1 Untersuchungsverfahren für Böden, Bodenmaterial und sonstige Materialien) zu untersuchen. Der Untersuchungsumfang ist dem Anhang 2 Nummer 4⁷ BBodSchV zu entnehmen.

Im Falle der "Flächen mit grundsätzlichem Untersuchungsbedarf" (Punkt 6.5) sind in analoger Anwendung der §§ 4 (5) und 10 (2) BBodSchV⁸ ggf. weitere Parameter zu untersuchen. Das Ausmaß der Erweiterung auf zusätzliche Parameter hängt ab von Art und Dimension des Umgangs mit Schadstoffen (Historie).

Bei Straßenausbaustoffen (Bodenaushub ausgeschlossen) ist gemäß der Richtlinie zur Verwertung mineralischer Abfälle im Straßenbau zu verfahren.

6.7 Aufschlusspunkte / Probennahme

Die Aufschlusspunkte sind unter Berücksichtigung vorhandener Unterlagen, der Vorortsituation sowie im Falle der "Flächen mit grundsätzlichem Untersuchungsbedarf" (Punkt 6.4) von Art und Dimension des Umgangs mit Schadstoffen (Historie) festzulegen.

Die Probennahmestellen müssen für die Gesamtheit der zu bewertenden Fläche und / oder die konstruktiven Schichten repräsentativ sein.

Die Proben für die umweltrelevanten Untersuchungen sind zur Minimierung des Kostenaufwandes soweit möglich im Zuge der Aufschlüsse für die Baugrunduntersuchung / Zustandserfassung zu entnehmen.

Organoleptische Besonderheiten sind bei der Probennahme zu berücksichtigen.

Die Probennahmen sind durch Probennahmeprotokolle zu belegen.

6.8 Analysenbewertung

Die Bewertung der umweltrelevanten Untersuchungen nach den im Abschnitt 6.4 genannten Normen, hat unter Berücksichtigung aller Analyseergebnisse mit dem Ziel der Festlegung des ordnungsgemäßen Entsorgungsweges zu erfolgen und ist zu begründen.

Ergibt sich der Verdacht, dass erhöhte Einzelkonzentrationen auf geogen bedingte natürliche Hintergrundbelastungen zurückzuführen sind, ist der Sachverhalt mit der zuständigen Bodenschutzbehörde abzuklären.

Fachliche Informationen zur natürlichen Hintergrundbelastung einzelner Regionen sind beim Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt⁹ bzw. beim Geologischen Landesamt Sachsen – Anhalt¹⁰ einzuholen. Eine dementsprechende Information an das LAS ST – D 24 wird erbeten.

Werden für die Verwertung von Aushubmaterialien Zuordnungswerte > Z 1 ausgewiesen oder soll eine Zuordnung abweichend von den genannten Normen vorgenommen werden, wird empfohlen, das LAS ST – D 24 einzubeziehen.

6.9 Vertragsgestaltung

Die Leistungen für die umweltrelevanten Untersuchungen (Feld- und Laborleistungen) sind weitestgehend als Vertragsbestandteil der Baugrunduntersuchung / Zustandserfassung zu binden.

Mit umweltrelevanten Untersuchungen für den Bereich Boden / Grundwasser, sind nur Sachverständige im Sinne des § 18 BBodSchG zu beauftragen. Zur Untersuchung von Straßenbaustoffen muß eine RAP-Stra – Anerkennung für das jeweilige Prüfgebiet vorliegen.

Die chemische Analytik darf nur durch akkreditierte Labors erfolgen. Die Prüfstelle muß eine gültige BAM- oder DAR-Akkreditierung für die jeweiligen Untersuchungsparameter besitzen.

Unter Beachtung o.a. Maßgaben ist eine Weitervergabe von Teilleistungen möglich.

Es wird empfohlen, neben der geplanten Anzahl von Probennahmen und chemischen Analysen zusätzlich Bedarfspositionen für ergänzende Probennahmen und chemische Analysen aufzunehmen.

Die ausgewählte analytische Bestimmungsmethode muss den Forderungen der jeweiligen Norm entsprechen. (Die Bestimmungsgrenzen sind zu beachten.)

Im Angebot sind die Einzelleistungspreise auszuweisen.

Das Honorar ist mit einem Höchstpreis unter Berücksichtigung der Bedarfspositionen zu vereinbaren. Die Vergütung erfolgt nach tatsächlich erbrachtem Aufwand.

1 ... § 12 (2) Satz 2 BBodSchV

2 ... § 12 (10) BBodSchV

3 ... § 2 (2) BBodSchG

1. natürliche Funktionen als
 - a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
 - b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
 - c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
3. Nutzungsfunktionen als
 - b) Fläche für Siedlung und Erholung,
 - c) Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,

4 ... hierzu auch § 12 (2) Satz 2 BBodSchV: "Die Zwischenlagerung und die Umlagerung von Bodenmaterial auf Grundstücken im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen und betrieblichen Anlagen unterliegen nicht den Regelungen dieses Paragraphen, wenn das Bodenmaterial am Herkunftsort wiederverwendet wird."

5 ... Altstandort gemäß § 2 (5) Nr. 2 BBodSchG

6 ... Altablagerung gemäß § 2 (5) Nr. 1 BBodSchG

7 ... Anhang 2 BBodSchV Nummer 4 : Vorsorgewerte für Böden nach § 8 Abs. 2 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

- 4.1: Vorsorgewerte für Metalle
- 4.2: Vorsorgewerte für organische Stoffe
- 4.3: Anwendung der Vorsorgewerte

8 ... § 4 (5) BBodSchV: "Soweit in dieser Verordnung für einen Schadstoff kein Prüf- oder Maßnahmerwert festgesetzt ist, sind für die Bewertung die zur Ableitung der entsprechenden Werte in Anhang 2 herangezogenen Methoden und Maßstäbe zu beachten. ..."

§ 10 (2) BBodSchV: "Einträge von Schadstoffen im Sinne des § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2, für die keine Vorsorgewerte festgesetzt sind, sind nach Maßgabe von Absatz 1 soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar zu begrenzen. Dies gilt insbesondere für die Stoffe, die nach § 4a Abs. 1 der Gefahrstoffverordnung als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend eingestuft sind."

9 ... Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Reideburger Straße 47 in 06116 Halle, Abteilung Kreislaufwirtschaft / Bodenschutz Dezernat Bodenschutz / Altlasten

10 ... Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt, Köthener Straße 34 in 06118 Halle, Referat Umweltgeologie