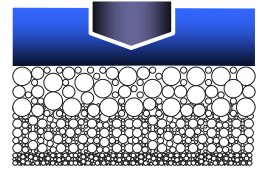


INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH

Ingenieure und Geologen für Erd- und Grundbau

Gründungsberatung
Baugrunderkundung
Erdbaustatik
Hydrogeologie
Altlastenuntersuchung
Erdbaukontrollprüfung
Mineralstoffprüfung
Strömungsberechnung
FE-Berechnung



INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH · Alfred-Nobel-Straße 12 · 30926 Seelze

Stadt Hemmingen
Rathausplatz 1

30966 Hemmingen

Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen / Datei :

Stadt Hemmingen, Göttinger Landstraße - Göttinger Straße, Baugrund,
Bohrkern, EBV, LAGA, PAK und Asbest

☎ : (05 11) 75 80 98-3
Dipl.-Ing. M. Marjeh

Seelze, den 01.08.2024

Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen Baugrunduntersuchungen sowie EBV-, LAGA-, PAK- und Asbest-Untersuchungen

Anlage:

1.	Lageplan, Sondier- und Schurfprofile
2.1 – 2.14	Schichtenverzeichnisse
3.1 – 3.12	Kornverteilungen
4.1 – 4.6	Aufmaß bit. Oberbau

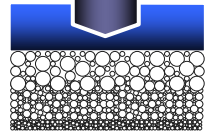
Anhang: Ergebnisse der Analytik, GBA Hamburg, NL Hildesheim

Vorgang und Bauvorhaben

Die Stadt Hemmingen plant im Bereich zwischen Hemmingen und Westerfeld (Göttinger Landstraße) und Arnum (Göttinger Straße) die Fahrbahn zwischen Bau-km 0+000 und 0+550 zu verengen und einen beidseitigen Geh- und Radweg herzustellen (s. Abb. 1 und Abb. 2 sowie Lageplan, Anlage 1).

Für die Planung und Ausführung der o. b. Arbeiten sollen geotechnische und abfalltechnische Baugrunduntersuchungen durchgeführt werden.

Unser Büro wurde von der Stadt Hemmingen beauftragt, den gebundenen und ungebundenen Oberbau, den Unterbau sowie den Baugrund durch 11 Kleinrammbohrungen und 11 Kernbohrungen an vorgegebenen Stellen zu untersuchen.



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

Zusätzlich sollen 3 Handschürfe im Bankett angelegt und die anstehenden Böden beprobt werden.

Weiterhin sollen die vorhandenen Auffüllungen und die anstehenden Böden hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß der **ErsatzbaustoffV**, Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke vom Juli 2021 und gemäß **LAGA M20** untersucht werden.

Zudem soll der bituminöse Oberbau beprobt und hinsichtlich PAK, Phenolindex und Asbest analysiert werden.

Die Untersuchungsergebnisse sollen in einer geotechnischen und abfalltechnischen Stellungnahme zusammengefasst werden.

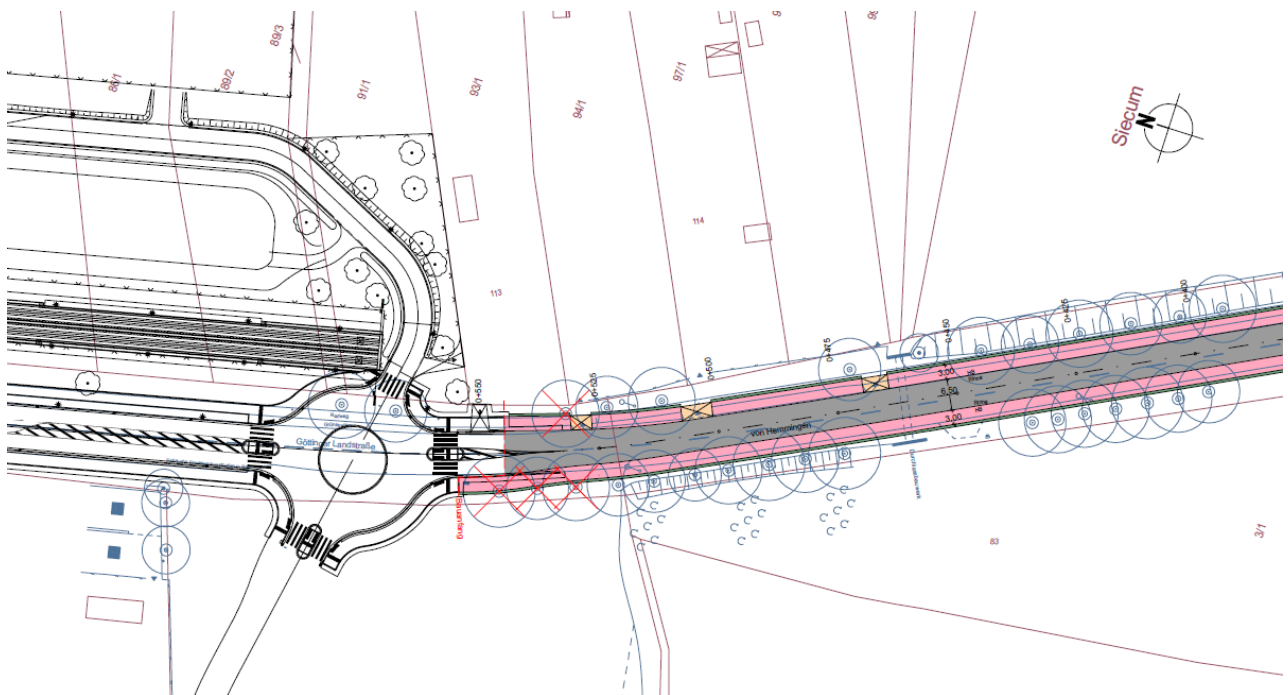
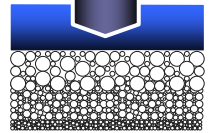


Abbildung 1: Lage des Ausbauabschnittes



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

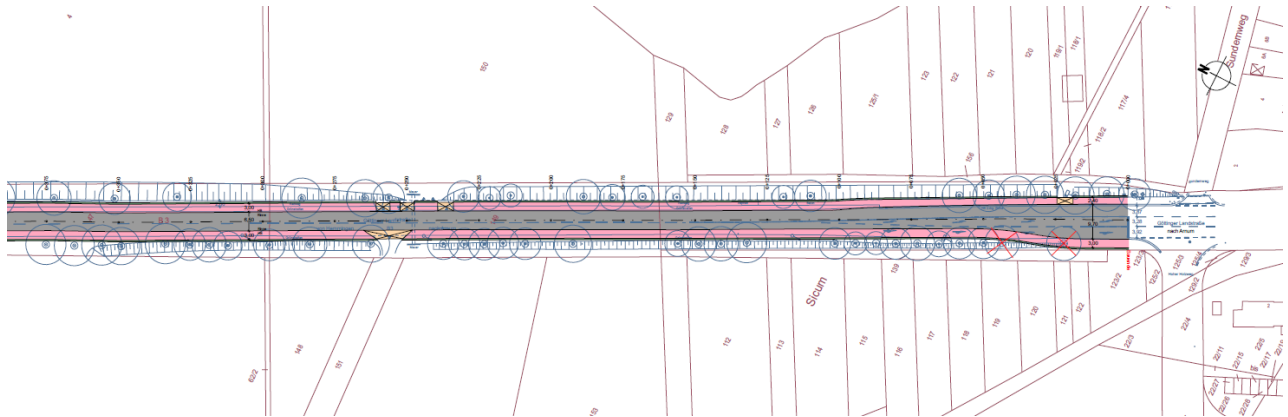


Abbildung 2: Lage des Ausbauabschnittes

Als Arbeitsunterlage wurden und die folgenden Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- U1/ 2 Lagepläne i. M. 1:500
- U2/ Systemschnitt 6-6 i. M. 1:50

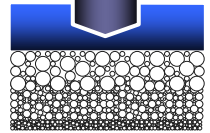
Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung des Baugrundes wurden durch unser Büro am 24.06. und 25.06.2024 an 11 vorgegebenen Stellen jeweils eine Kleinrammbohrung (BS 1 bis BS 11) gem. DIN EN ISO 22475-1 4021 bis in eine Tiefe zwischen 0,33 und 1,0 m unter aktuellem Straßenniveau abgeteuft. Aufgrund der Bohrwiderstände konnte die vorgesehenen Bohrtiefe von 1,0 m nicht bei allen Kleinrammbohrungen erreicht werden (**Stand**).

Die Kleinrammbohrungen BS 1, BS 2, BS 4, BS 5, BS 7 und BS 10 befinden sich in der Straßenfahrbahn. Die übrigen Kleinrammbohrungen BS 3, BS 6, BS 8, BS 9 und BS 11 wurden im Radweg angeordnet.

Zur Durchführung der Kleinrammbohrungen musste der gebundene Oberbau durch 11 Bohrkerne (**BK 1 bis BK 11**) geöffnet werden.

Im Bankett haben wir 3 Handschürfe (Schurf 1 bis Schurf 3) bis 60 cm Tiefe angelegt und aus den Schürfen gestörte Bodenproben entnommen.



Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und der Schürfe sind in Schichtenverzeichnissen gem. DIN 4022 in den Anlagen 2.1 – 2.14 dokumentiert und grafisch gem. DIN 4023 in Form von Bohrprofilen mit der Lage der Untersuchungsstellen in der Anlage 1 dargestellt.

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte bezogen auf NN eingemessen. Die Höhen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

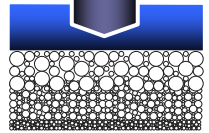
Tabelle 1: Höhen der Ansatzpunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m ü. NN]
BS 1	57,82
BS 2	57,25
BS 3	56,70
BS 4	56,88
BS 5	56,76
BS 6	56,51
BS 7	56,65
BS 8	56,27
BS 9	56,56
BS 10	56,40
BS 11	56,88
Schurf 1	56,65
Schurf 2	56,47
Schurf 3	56,65

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Erdbaulabor an repräsentativem Probenmaterial folgender Versuch durchgeführt:

- 12 Bestimmungen der Korngrößenverteilungen durch Siebanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind als Anlagen 3.1 – 3.12 beigelegt.



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

Aus den Einzelbodenproben sowie den Asphaltbohrkernen haben wir in unserem Labor die folgenden Mischproben (**MP**) erstellt:

MP 1, ungebundener Unterbau **Fahrbahn** Mineralgemisch,
Naturstein aus BS1/BS5/BS10

BS1/P1 = 0,32-0,35 m + BS5/P1 = 0,35-0,45 m + BS10/P1 = 0,21-0,35 m

MP 2, Auffüllung (Sand) **Fahrbahn** aus BS2/BS5/BS10

BS2/P1 = 0,39-1,00 m + BS5/P2 = 0,45-1,00 m + BS10/P2 = 0,35-1,00 m

MP 3, ungebundener Unterbau (Mineralgemisch) **Radweg** aus BS6/BS8/BS9/BS11

BS6/P1 = 0,10-0,25 m + BS8/P1 = 0,10-0,30 m + BS9/P1 = 0,11-0,25 m +
BS11/P1 = 0,11-0,30 m

MP 4, Auffüllung Kies-Sand-Gemisch, vermengt mit mineralischen Fremdbestandteilen
Radweg aus BS6/BS8/BS9/BS11

BS6/P2 = 0,25-0,40 m + BS8/P3 = 0,50-1,00 m +

BS9/P2 = 0,25-0,60 m + BS9/P3 = 0,60-1,00 m +

BS11/P2 = 0,30-0,60 m + BS11/P3 = 0,60-1,00 m

MP 5, **Bankett Boden** Sand, vermengt mit humosen Anteilen
Schurf1 – Schurf 3 (GOF bis -0,60 m)

MP 6, gebundener Oberbau (Beton) **Radweg** aus BK 9 + BK 11

MP 7, gebundener Oberbau Asphalt **Radweg** aus BK 3 + BK 6 + BK 8

MP 8, gebundener Oberbau Asphalt **Fahrbahn** aus BK 1

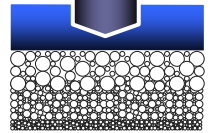
MP 9, gebundener Oberbau Asphalt **Fahrbahn** aus BK 2

MP 10, gebundener Oberbau Asphalt **Fahrbahn** aus BK 4

MP 11, gebundener Oberbau Asphalt **Fahrbahn** aus BK 5

MP 12, gebundener Oberbau Asphalt **Fahrbahn** aus BK 7

MP 13, gebundener Oberbau Asphalt **Fahrbahn** aus BK 10



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

Die Mischproben wurden der GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, Hildesheim übergeben.

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde durchgeführt:

MP 1 bis MP 5

- 5 chemische Untersuchungen nach der **ErsatzbaustoffV (EBV)**, Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke vom Juli 2021, Anl. 1, Tab 3 komplett, zusätzlich BTEX, LHKW und Cyanide, (2:1 Schütteleluat) [FS+EL], Kategorie BM Fremdbestandteile <10 Vol.-%

MP 6

- 1 chemische Untersuchung nach der ErsatzbaustoffV (EBV), Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke vom Juli 2021, Anlage 1, Tabelle 1 Materialwerte RC-1 bis RC-3, zusätzlich BTEX und EOX im Feststoff Eluat, PCB₆ und PCB-118 im Eluat gem. Anlage 1, Tabelle 4 und Anlage 4, Tabelle 2.2 Überwachungswerte

MP 1 bis MP 5

- 5 chemische Untersuchungen nach den Technischen Regeln der LAGA M20 2004 TR- Boden

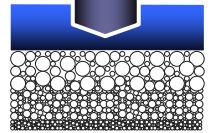
MP 6

- 1 chemische Untersuchung nach den Technischen Regeln der LAGA M20 1997 RC-Baustoffe

MP 7 bis MP 13

- 7 chemische Untersuchungen auf PAK-Gehalt und Phenolindex
- 7 chemische Untersuchungen auf Asbest-Gehalt gemäß TRGS 517

Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind als Anhang beigelegt.



Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen

Die Bohrkerne (**BK**) haben wir in unserem Labor wie folgt angesprochen:

BK 1, Straßenfahrbahn

4 cm SMA 0/11
9 cm Binderschicht 0/22
9 cm bit. Tragschicht 0/22
10 cm bit. Makadam

BK 2, Straßenfahrbahn

4 cm SMA 0/11
8 cm Binderschicht 0/22
15 cm bit. Tragschicht 0/22
12 cm bit. Makadam

BK 4, Straßenfahrbahn

5 cm SMA 0/11
8 cm Binderschicht 0/22
11 cm bit, Tragschicht 0/22
11 cm bit Makadam

BK 5, Straßenfahrbahn

4 cm SMA 0/11
8 cm Binderschicht 0/22
12 cm bit, Tragschicht 0/22
11 cm Makadam

BK 7, Straßenfahrbahn

7 cm SMA 0/11
6 cm Binderschicht 0/22
11 cm bit, Tragschicht 0/22
12 cm bit Makadam

BK 10, Straßenfahrbahn

4 cm SMA 0/11
17 cm bit. Tragschicht 0/22

BK 3, Radweg

2 cm Deckschicht 0/5
6 cm bit. Tragschicht 0/22
28 cm HGT

BK 6, Radweg

4 cm Deckschicht 0/5
6 cm bit. Tragschicht 0/22

BK 8, Radweg

4 cm Deckschicht 0/5
6 cm bit. Tragschicht 0/22

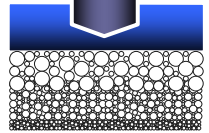
BK 9, Radweg

11 cm Beton

BK 8, Radweg

11 cm Beton

Der genaue Aufbau der geb. Oberbauten kann dem Aufmaß in den Anlagen 4.1 bis 4.6 entnommen werden.



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

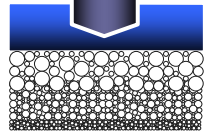
Unter den o. g. **gebundenen Oberbauten** sind in allen Kleinrammbohrungen bis zur Endtiefe **Auffüllungen** vorhanden. Diese bestehen vorwiegend aus sandigem, schwach schluffigem bis schluffigem, zum Teil schwach steinigem Kies und aus schwach kiesigem bis kiesigem, schwach schluffigem bis schluffigem Sand.

Es ist nicht auszuschließen, dass in der Auffüllung Ziegelsteine oder Betonteile vorhanden sind, die durch das eingesetzte Handsondiergerät nicht erkundet werden können.

Bei den 3 Schürfen im Bankettbereich wurden unter dem 0,10/0,20 m starken sandigen Mutterboden Auffüllungen erkundet. Diese wurden als steifer stark sandiger, schwach toniger Schluff (Schurf 1) und als schluffiger bis stark schluffiger, schwach sandiger bis sandiger Kies bzw. als feinsandiger, schwach grobsandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger Mittelsand angesprochen.

Die **Dicke des Mutterbodens** ist wegen der Stauchung in der Rammkernsonde nicht genau erfassbar. Auch sind bei den Kleinbohrungen mit geringem Durchmesser größere Bestandteile oder evtl. vorhandene Fremdstoffe häufig nicht erkennbar.

Während der Felduntersuchungen wurde in allen Kleinrammbohrungen kein Stau-, Sicker- oder Grundwasser festgestellt.



Ergebnisse der EBV-Untersuchungen und Bewertung gemäß Tabelle 3

MP 1 bis MP 5

Die Ergebnisse der orientierenden chemischen Analysen gemäß der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) Anlage 1, Tabelle 3 Materialwerte – Bodenmaterial und Baggergut / BM-0/BG-0 mineralische Fremdbestandteile bis 10 Vol.-% / Schütteleluat 2:1 sind im Anhang aufgeführt.

Nach EBV/BBodSchV ist Bodenmaterial (BM) in eine der drei Bodenarten-Hauptgruppen Sand, Lehm/Schluff oder Ton einzustufen, für welche unterschiedliche Materialwerte in der Kategorie BM-0 angegeben sind.

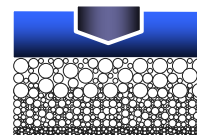
Näherungsweise können die Mischproben **MP 1 bis MP 5** in die Bodenarten-Hauptgruppe **Sand** eingestuft werden.

Natürliches Gestein wird wie Naturkies ebenfalls als BM eingestuft. Weiterhin ist der Anteil mineralischer Fremdbestandteile F (z. B. Beton, Ziegel, Asphalt, Schlacke) abzuschätzen. Folgende Materialklassen kommen häufig vor:

- BM (Bodenmaterial mit $F \leq 10$ Vol.-%, [F kaum sichtbar])
- BM-F (Bodenmaterial mit $F \leq 50$ Vol.-%, [F deutlich sichtbar, aber nicht über 50 %])
- RC (Bauschutt welcher zu RC-Material aufbereitet werden soll [F > 50 Vol.-%])

Für eine Zuordnung als Bodenmaterial dürfen Störstoffe S wie Plastik, Glas, Eisen usw. nicht bzw. nur in vernachlässigbaren Anteilen vorkommen.

Nach der Bodenansprache liegt die Materialklasse BM vor.

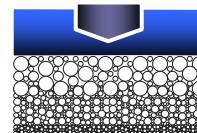


Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

In der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 3 gemäß EBV) sind die Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG) zusammengestellt.

Tabelle 2: Materialwerte für Bodenmaterial¹ und Baggergut gemäß EBV

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	Bis 10	Bis 10	Bis 10	Bis 10	Bis 50	Bis 50	Bis 50	Bis 50
pH-Wert ⁴						6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5–12,0
Elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	1000
Sulfat	mg/l	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	1000
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150
Arsen	µg/l				8(13)	12	20	85	100
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700
Blei	µg/l				23(43)	35	90	250	470
Cadmium	mg/kg	0,4	1,0	1,5	1 ⁶	2	2	2	10
Cadmium	µg/l				2(4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600
Chrom, gesamt	µg/l				10(19)	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320
Kupfer	µg/l				20(41)	30	110	170	320
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350
Nickel	µg/l				20(31)	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1				
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7
Thallium ¹²	µg/l				0,2(0,3)				
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200
Zink	µg/l				100(210)	150	160	840	1600
TOC	M%	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe ⁸	mg/kg				300(600)	300(600)	300(600)	300(600)	1000(2000)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3					
PAK15 ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20
PAK16 ¹⁰	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2				
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1				
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01				
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1				



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartsspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

³ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphthaline_{gesamt} ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. **Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.**

⁴ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

⁵ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

⁶ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C₁₀ bis C₄₀ mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

⁹ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[a]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno [1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

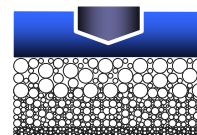
¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten

In der nachfolgenden Tabelle ist die Einstufung der untersuchten Mischproben gemäß der ErsatzbaustoffV, Anl. 1, Tabelle 3 Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut zusammengestellt.

Tabelle 3: Einstufung gem. ErsatzbaustoffV, Anl. 1, Tabelle 3 Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Bezeichnung	Einstufung	Bemerkung
MP 1	>BM-F3	PAK = 118,245 > 30 mg/kg
MP 2	BM-F2	PAK = 1,856 > 1,5 µg/l
MP 3	BM-0*	PAK = 5,228 > 3,0 mg/kg
MP 4	>BM-F3	PAK = 79,11 > 30 mg/kg
MP 5	BM-F0*	TOC = 1,8 > 1,0 Masse %



Ergebnisse der EBV-Untersuchungen und Bewertung gemäß Tabelle 1, MP 6

In der nachfolgenden *Tabelle* sind die Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut gem. EBV, Anlage 1, Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 4: (gemäß EBV, Anl. 1, Tabelle 1)

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

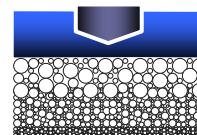
MEB		RC-1	RC-2	RC-3	HOS-1	HOS-2	HS	SWS-1	SWS-2	GKOS
Parameter	Dim.									
pH-Wert ¹		6 – 13	6 – 13	6 – 13	9 – 12	9 – 12	8 – 12	9 – 13	9 – 13	7 – 12
Elektrische Leitfähigkeit ²	µS/cm	2 500	3 200	10 000	5 000	7 000	4 000	10 000	10 000	1 500
Chlorid	mg/l									
Sulfat	mg/l	600	1 000	3 500	1 300	3 600	350			
Fluorid	mg/l							1,1	4,7	
DOC	mg/l									
PAK ₁₅ ³	µg/l	4,0	8,0	25						
PAK ₁₆ ⁴	mg/kg	10	15	20						
Antimon	µg/l									
Arsen	µg/l									
Blei	µg/l									90
Cadmium	µg/l									
Chrom, ges.	µg/l	150	440	900				110	190	150
Kupfer	µg/l	110	250	500						
Molybdän	µg/l							55	400	
Nickel	µg/l									30
Vanadium	µg/l	120	700	1 350			55	180	450	55
Zink	µg/l									

¹ Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

² Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

³ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

⁴ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[a]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.



In der nachfolgenden Tabelle ist die Einstufung der untersuchten Proben gemäß der ErsatzbaustoffV, Anl. 1, Tabelle 1 Materialwerte für Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter zusammengestellt.

Tabelle 5: Einstufung gem. ErsatzbaustoffV, Anl. 1, Tabelle 1 Materialwerte für Ersatzbaustoffe

Bezeichnung	Einstufung	Bemerkung
MP 6	RC-1	-/-

Bewertung der Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen, MP 1 bis MP 6

Tabelle 6: Zuordnung der untersuchten Proben gemäß LAGA

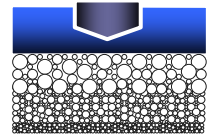
Bezeichnung	Zuordnungswert	Bemerkung
MP 1	>Z2 ¹⁾	PAK = 124,0 > 30,0 mg/kg
MP 2	Z2 ¹⁾	PAK = 3,11 > 3,0 mg/kg
MP 3	Z2 ¹⁾	PAK = 3,306 > 3,0 mg/kg
MP 4	>Z2 ¹⁾	PAK = 65,23 > 30,0 mg/kg
MP 5	Z2 ¹⁾	TOC = 2,3 > 1,5 Masse %
MP 6	>Z2 ²⁾	Leitfähigkeit = 3750 µS/cm

¹⁾ gemäß LAGA 2004, TR-Boden

²⁾ gemäß LAGA 1997, TR-RC-Baustoffe

Die Wiederverwendbarkeit von **mineralischen Abfällen** kann nach den Technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil I“ vom 06.11.2003 beurteilt werden.

In den Technischen Regeln der LAGA werden Orientierungswerte von Schadstoffen bestimmten Verwertungs- bzw. Einbauklassen zugeordnet. Diese Orientierungswerte können für die Beurteilung der Wiederverwendung von **mineralischen Abfällen** angewandt werden.



Göttinger Landstraße – Göttinger Straße in Hemmingen

In den Technischen Regeln werden die folgenden Einbauklassen bzw. Zuordnungswerte (Z) genannt (Abb. 3):

Einbauklasse 0 (Zuordnungswerte Z 0):

Ein Sonderfall, der die uneingeschränkte Verwertung von geeignetem **Bodenmaterial** in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) darstellt.

Einbauklasse 1 (Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2):

Eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise).

Einbauklasse 2 (Zuordnungswerte Z 2):

Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

Mineralische Abfälle mit Schadstoffgehalten oberhalb der Z2 Werte können ohne Behandlung nicht wiederverwendet werden und müssen entsorgt werden.

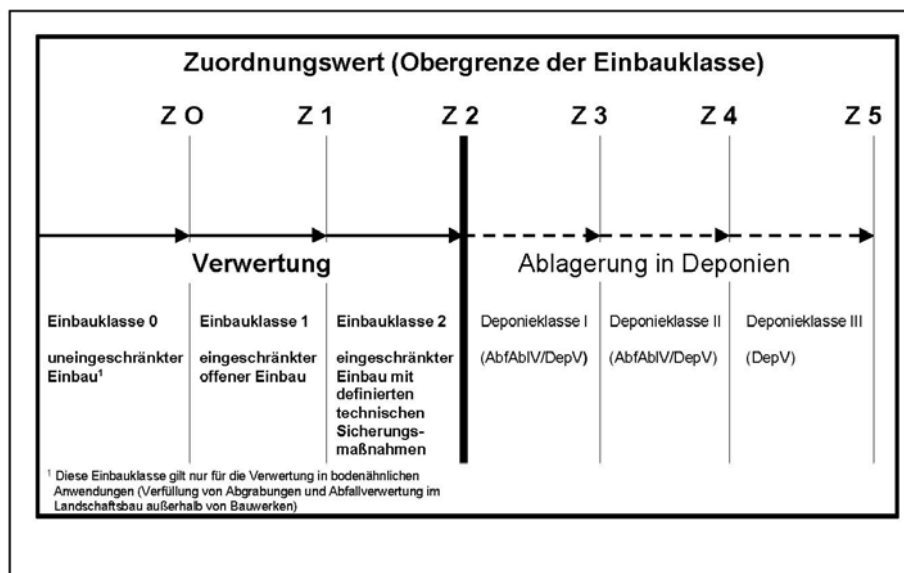
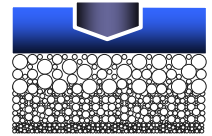


Abbildung 3: Darstellung der Einbauklassen



Ergebnisse der PAK- Untersuchungen

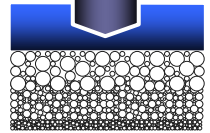
In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der PAK-Untersuchung der Asphaltmischproben zusammengefasst.

Tabelle 7: Ergebnisse der untersuchten Asphaltmischproben

Asphaltprobe	Summe PAK (EPA)	Eluat Phenolindex
	[mg/kg]	[mg/L]
MP 7	6,425	<0,005
MP 8	2,1	0,013
MP 9	0,29	<0,005
MP 10	0,21	<0,005
MP 11	158,67	<0,005
MP 12	9,29	<0,005
MP 13	88,88	<0,005

In den beiden Mischproben MP 7 bis MP 10 und MP 12 lag der PAK-Gehalt unter 25 mg/kg und der Phenolindex unter 0,10 mg/L. Somit können diese Proben gemäß den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ RuVA-StB 01, in die **Verwertungsklasse A** eingestuft werden.

Straßenausbaustoffe und Bitumengemische, die weniger als 25 mg/kg PAK (EPA) aufweisen sind als teerfrei unter dem Abfallschlüssel 170302 einzustufen. Soweit dieser Wert überschritten wird, sind teer-/pechhaltige Straßenausbaustoffe und Bitumengemische dem gefährlichen Abfallschlüssel 170301 zuzuordnen. Dieser Abfallschlüssel gilt auch für Straßenausbaustoffe, die als Bindemittel ausschließlich Teer aufweisen. Die untersuchten Mischproben **MP 11** und **MP 13** sind somit **teerhaltig** und die übrigen Mischproben **MP 7** bis **MP 10** und **MP 12** sind **teerfrei**.



Ergebnisse der Asbestuntersuchungen

Der Asbest-Gehalt wurde gemäß TRGS 517 bestimmt. Die Untersuchungsergebnisse sind als Anhang beigefügt und in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

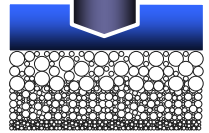
Tabelle 8: Ergebnisse der Asbestuntersuchungen

Asphaltprobe	Asbest [Gew.-%]		Faserzahl [1/mg]
	Asbest lungengängig	Asbest gesamt	
MP 7	0,002	0,002	1304
MP 8	n.n.	n.n.	n.n.
MP 9	n.n.	n.n.	n.n.
MP 10	0,006	0,042	2989
MP 11	n.n.	n.n.	n.n.
MP 12	<0,001	0,060	1075
MP 13	n.n.	n.n.	n.n.

n. n. = nicht nachweisbar

In **Niedersachsen** ist die Zuordnung und die Entsorgung von asbesthaltigem Straßenaufbruch im „Merkblatt zur Entsorgung von asbesthaltigen Abfällen“ Stand 07.2010 der NGS Niedersächsische Gesellschaft zur Endlagerung von Sonderabfall mbH geregelt.

Bei allen Mischproben lag der lungengängige Asbestgehalt nach WHO unter 0,008 % und sind diese Proben nach dem Merkblatt **asbestfrei**.



Für eine weitere Beratung steht Ihnen unser Büro gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

**INGENIEURBÜRO
MARIENWERDER GmbH
Ingenieure . Geologen**

Dipl.-Ing. M. Marjeh