

Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer GmbH

Heimerdinger Straße 24, 71229 Leonberg

Tel. 07152 / 56 43 89 Mobil 0152 / 22 11 09 92

E-Mail: [geotechnik.pfeiffer@arcor.de](mailto:geotechnik.pfeiffer@arcor.de)

[www.baubodenumwelt.de](http://www.baubodenumwelt.de)



Leonberg, den 05. November 2021

Bearbeiter: J.Jambrek

## **BODENSCHUTZKONZEPT**

**Zur Erschließung des “Sondergebiet Neue Ramtelstraße“**

**Flurstücksnummern 2270/1, 2274, 2275, 2276**

**(Teilfläche) 2229/3, 2270/3, 2270/4, 2271**

**Gemeinde Leonberg**

**Gemarkung Leonberg**

### **Auftraggeber:**

Stadtverwaltung Leonberg,

Abteilung Stadtentwicklung, Umweltplanung und Geoinformation

Belforter Platz 1

71229 Leonberg

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>2 VORHERGEHENDE UNTERSUCHUNGEN &amp; WEITERE LITERATUR</b> .....	<b>4</b>
<b>3 BODENKUNDLICHE KARTIERUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>4 BODENSCHUTZKONZEPT</b> .....	<b>7</b>
4.1 Leitlinien des Bodenschutzes (eigene Zusammenstellung) .....	7
4.2 Grundlagen zur Verdichtungsempfindlichkeit.....	8
4.3 Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit des anstehenden Bodens.....	11
4.4 Relief und Erosionsgefährdung .....	11
4.5 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen .....	12
4.5.1 Straßenbereich und Parkplätze.....	13
4.5.2 Nördliche Streuobst- und Grünfläche .....	14
4.5.3 Baueinrichtungsfläche.....	14
4.5.4 Übrige Flächen im Baufeld.....	14
4.5.5 Bodenabtrag .....	14
4.5.6 Zwischenlagerung.....	15
4.5.7 Bodenauftrag im Gebiet .....	15
4.5.8 Zwischenbewirtschaftung und Rekultivierung .....	16
4.5.9 Maßnahmen bei Funktionseinschränkung .....	16
4.5.10 Folgenutzung .....	16
4.5.11 Sonstiges .....	17
4.6 Witterungsbedingte Planung .....	17
<b>5 ERDMASSENAUSGLEICH UND HOCHWERTIGE VERWERTUNG</b> .....	<b>19</b>
<b>6 SCHLUSSBEMERKUNG</b> .....	<b>20</b>

## ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1            Bodenschutzplan

## 1 EINLEITUNG

Die Gemeinde Leonberg möchte einen Bebauungsplan für das „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“, auf aufstellen (s. Abb. 1). Die geplante Erschließung des Gebiets und die Erweiterung des Atrio Geländes stellen einen Eingriff mit mittlerer Beeinträchtigung in das Schutzgut Boden dar (Bewertung nach LUBW 2010). Um einen sparsamen und schonenden Umgang mit Boden und Fläche sicher zu stellen ist auf Grundlage von §2 Abs. 3 LBodSchAG dieses Bodenschutzkonzept durch die Stadtverwaltung Leonberg, Abteilung Stadtentwicklung, Umweltplanung und Geoinformation, beauftragt worden. Die Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer GmbH ist auch mit der Bodenkundlichen Baubegleitung beauftragt, um die Umsetzung dieses Bodenschutzkonzepts zu unterstützen und zu protokollieren.



Abb. 1: Übersicht über das zu erschließende „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“; Umriss skizziert (blau)

Die in diesem Erschließungsvorhaben relevanten Aspekte zum Bodenschutz zusammengefasst:

- Die Eingriffsfläche beträgt mehr als 0,5 Hektar.
- Als Gärten und für Streuobst genutzte Flächen gehen verloren.
- Kultivierbares Bodenmaterial soll sofern möglich und so viel wie möglich im Gebiet verbleiben. Erdmassenausgleich im Erschließungsgebiet ist vorzuziehen, überschüssige Erdmassen sollen möglichst hochwertig verwertet werden.
- Bei Zwischenlagerung ist Bodenmaterial nach Qualität und Eignung zu trennen.
- Anstehende Böden sind im Rahmen einer bodenkundlichen Kartierung nach ihrer Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit zu beurteilen.
- Maßnahmen zur Wiederherstellung der Funktionalität der Grünflächen bzw. Flächen mit Pflanzgebot sind zu beschreiben.

- Witterungsbedingte kritische Umstände sind zu definieren, im Bauzeitenplan zu berücksichtigen und Alternativen in einem „Schlechtwetterplan“ festzuhalten.

## 2 VORHERGEHENDE UNTERSUCHUNGEN & WEITERE LITERATUR

Auf folgende Unterlagen zum „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ wird im Bodenschutzkonzept Bezug genommen:

- Beschlussvorschlag „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ vom 19.09.2019, Stadtplanungsamt Leonberg
- Streuobstkartierung vom 17.01.2020, R. Hofbauer
- Ingenieursgeologisches Gutachten vom 19.02.2021, Institut Dr. Haag GmbH
- Bebauungsplan Entwurf vom 26.04.2021, Stadtplanungsamt Leonberg
- Entwässerungskonzept vom 19.07.2021, Bit Ingenieure AG
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7220 (Stuttgart Südwest), Maßstab 1:25.000
- Bodenkarte von Baden-Württemberg (LGRB Kartenvierer), Maßstab 1:50.000
- Lageplan Kanal, Vorentwurf vom 05.11.2021, IBB Wörn Ingenieure GmbH
- Lageplan Straßenbau, Vorentwurf vom 05.11.2021, IBB Wörn Ingenieure GmbH

Auf folgende Normen und Fachbeiträge zum Bodenschutz wird verwiesen:

- DIN 19731 Bodenbeschaffenheit-Verwertung von Bodenmaterial, Ausg. 1998-05
- DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Bodenarbeiten, Ausg. 2002-08
- DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Ausg. 2019-09
- Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg (1994) (Hrsg.): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme. Luft-Boden-Abfall, H. 10.
- LABO - Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2002) Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz.
- LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2010) (Hrsg.): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Bodenschutz 23.
- LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2006) (Hrsg.): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. 1. Auflage.
- LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2012) (Hrsg.): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. 2. überarbeitete Auflage.
- Strobel, P. (1989): Untersuchungen zur Abschätzung der potenziellen Verdichtungsempfindlichkeit von Böden unter Berücksichtigung der Auswertung von Bodenkarten. Dipl. Arbeit Geogr. Inst. der Univ. Hannover.
- Murer, E. (2009). Bericht über die Überprüfung der Anwendbarkeit von Modellen zur Beurteilung der Bodenverdichtung. Projektbericht des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Petzenkirchen.

### 3 BODENKUNDLICHE KARTIERUNG

Die Bodenkundliche Kartierung fand am 7. Oktober 2021, bei 11°C am Mittag, bei stark bewölkten Bedingungen und nach 14 mm/m<sup>2</sup> Niederschlag, verteilt in der Vorwoche, statt. Kartiert wurde im östlichen Bereich entlang der geplanten Erschließungsstraße (3 Profile), wo alternativ oder zusätzlich Parkplätze gebaut werden könnten, sowie angrenzend an die geschotterten Parkplätze im Westen, wo künftig die Wendeplatte für den Lieferverkehr entstehen soll. Das Gelände wurde zuvor als Gärtnerei genutzt. Im nördlichen Bereich, in welchem die Erschließungsstraße gebaut werden soll, werden die Flächen als Streuobstwiesen genutzt. Der Bodentyp, der hier auftritt, ist Braunerde-Pelosol aus Keuperfließerd. Diese Fließerd. am Unterhang sind hauptsächlich aus mergelig-tonigem teils aus lehmigem, schwach sandigem Substrat aufgebaut (s. Abb. 2). Der Oberboden ist in den untersuchten Profilen zwischen 10 und 18 cm mächtig. Die Bodenart ist überwiegend schluffiger Lehm, sehr schwach grusig, mittel bis stark humos und carbonatfrei bzw. carbonatarm. Der Oberboden ist feucht, aber nicht vernässt. Der Unterboden darunter ist zweigegliedert, in Bv-Horizont aus mittel tonigem Lehm und P-Horizont aus lehmigem Ton, teils mit diffusem Übergang. Diese Bodenhorizonte reichen bis zu 77 cm tief. Der Unterboden ist je nach Profil feucht oder schwach feucht, (sehr) schwach humos, im Straßenbereich carbonatfrei und schwach grusig. Das Bodengefüge wandelt sich von subpolyedrisch an der Oberfläche zu polyedrisch und schließlich kohärentem Gefüge. Der Carbonatgehalt nimmt im mergeligen, rötlich bis gräulich-grünen Gipskeuper-Untergrund auf 4 bis 6 Prozent zu. Dieser lehmige Ton ist mit 5 % etwas grusiger. Hydromorphe Merkmale sind in Profil 1 schwach ausgeprägt (leichte Senke) und in Profil 3 ist ein schmaler gebleichter Horizont (Stauwasser) kartiert. Details sind dem Kartierbogen (Tab. 1) zu entnehmen. Die Böden im Gebiet sind nach offizieller Bodenschätzung als T2a3 mit der Grünlandgrundzahl von 49 angegeben. Die Ertragsfähigkeit an diesem Standort ist lediglich eine mittlere.



Abb. 2: Bodentyp Braunerde-Pelosol; Spatengrube sowie Bohrstocksequenzen als Beispiel an Profil 2.

## Bodenschutzkonzept Sondergebiet Neue Ramtelstraße

Tab. 1: Bodenkundliche Kartierung der Eingriffsflächen im Sondergebiet Neue Ramtelstraße

Auftraggeber: Stadt Leonberg, Stadtplanungsamt			Projekt: Sondergebiet Neue Ramtelstraße				Ort: Leonberg, Böblinger Str. 30		Flurstück(e): 2270/1, 2274, 2275, 2276 2229/3, 2270/3, 2270/4, 2271 (Teilflächen)				
Datum der Aufnahme		Bearbeiter		Aufschlussart/Aufnahmeintensität/Probennahme		Witterung/Temperatur		Neigung	Exposition	Relief (formtyp 14)		Sonstiges	
Jahr	Monat	Tag	J.Jambrek	K	GB, BP	WT4, 11°C	1-3°	250° West	flacher Unterhang		Vegetation: Streuobstwiesen		



Horizontbezogene Daten																	
Profil-Bez.	Horizont				pedogene Merkmale					Gesamtbodenart				Hydromorphie		Weiteres/Proben	
	Lfd. Nr.	Unter-/Obergrenze (cm)	Symbol	Humusgehalt	Bodenfeuchte	Konsistenz	Gefüge Form und Aggr.-größe	Lagerungsdichte	Durchwurzelung (Tiefe)	Bodenart	Grobboden Fraktionen Anteilskl.	Summe Skelett (%)	Carbongehalt	Boden-ausgangsgestein	oxidativ		reduktiv
P1	1	0-13	Ah	h4	feu3	ko3	sub	Ld3	Wf4	Lu	fGr	<1	e0	Keuper-Fließerde	-	-	dunkelbraun (rötlich)
	2	13-35	Bv	h2/3	feu1/2	ko1/2	sub pol	Ld3/4	Wf1	Lt3	fGr	<1	e0	Keuper-Fließerde	-	-	braun
	3	35-75	P	h1/0	feu2	ko2	-	Ld3/4		Tl	fGr	2	e0	Gipskeup-Fließerde	(ch)	(rg)	(gräulich) braun
	4	>75	P:eC		feu3	ko3	-	Ld3/4		Tl	fGr	5	e0	Gipskeup-Fließerde	(ch)	(rg)	gräulich braun
P2	1	0-15	Ah	h4	feu3	ko3	sub	Ld2/3	Wf4	Lu	fGr	<1	e0	Keuper-Fließerde	-	-	dunkelbraun
	2	15-31	Bv	h2/3	feu3	ko3	sub pol	Ld3	Wf1	Lu/Lt3	fGr	<1	e0	Keuper-Fließerde	-	-	braun
	3	31-77	P	h1/0	feu2	ko2	-	Ld3/4		Tl	fGr	2	e0	Gipskeup-Fließerde	-	-	beige
	4	>77	eC		feu3	ko3	-	Ld3/4		Tl	fGr	5	c3.3	verwitt. Gipskeuper	-	-	beige
P3	1	0-10	Ah	h3/4	feu3	ko3	sub pol	Ld3	Wf3/4	Lu/Tu3	fGr	<1	e0	Keuper-Fließerde	-	-	rötlich braun
	2	10-30 30-70	Bv-P	h2/1	feu3	ko3	pol	Ld3/4	Wf1 bis >40cm	Tl	fGr	1-2	e0	Gipskeup-Fließerde	-	(rb)	rötlichbraun, heller, gebleicht
	3	>70	P:eC	h0	feu3/2	ko3/2	-	Ld4		Tl	fGr	2-4	e2	Gipskeup-Fließerde	-	-	rötlichbraun, gebleicht
P4	1	0-15	Ap	h3	feu3	ko3	(sub) pol	Ld3	Wf3	Lu/Lt3	Gr	2	e1	Keuper-Fließerde	-	-	rotbraun, dunkel
	2	15-32	Bv	h2/1	feu3/2	ko3/2	pol	Ld3/4	Wf1 bis >30cm	Lt3	Gr	2	e1	Keuper-Fließerde	-	-	rotbraun
	3	32-72	P	h1/0	feu2	ko2	-	Ld3/4		Tl	Gr	2	e1	Gipskeup-Fließerde	-	-	rotbraun
	4	>72	eC		feu2	ko2	-	Ld3		Tl/Ts2	Gr	6	c3.2	verwitt. Gipskeuper	-	-	rötlich, gräulich
P5	1	0-18	Ah	h4	feu3/2	ko3/2	sub	Ld3	W4	Lu	fGr	<1	e0	Keuper-Fließerde	-	-	rotbraun, dunkel
	2	18-63	Bv-P	h2	feu2	ko2	sub pol	Ld3	W1 bis >40cm	Lt3/Tl	fGr	<1	e0/1	Keuper-Fließerde	-	-	rötlich braun
	3	>63	eC	h0	feu2	ko2	-	Ld3/4		Tl/Ts2	Gr	4	c3.2	verwitt. Gipskeuper	-	-	rötlich bis gräulich-grün

Profilkennzeichnung						
Profilbez.	Lage	Bodentyp/Varietät	Substratklasse	Wasserstand	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
P1	geplante Straße, NW	BB-DD	l/t	-	-	43
P2	geplante Straße, Mitte	BB-DD	l/t	-	-	45
P3	geplante Straße, NO	BB-DD	t	-	-	40
P4	Alt. Parkplätze, O	BB-DD	l/t	-	-	45
P5	gepl. Anlieferbereich	BB-DD	l/t	-	-	48

Die abfalltechnische Voreinschätzung aus dem Ingenieursgeologischen Gutachten, Institut Dr. Haag GmbH, erfasst unauffälliges Bodenmaterial, welches als Z0 bzw. DK0 einzuschätzen wäre. Für eine konkrete Verwertung außerhalb des Gebiets sind weitere Analysen (i.d.R. je eine Analyse pro 500 m³) erforderlich.

Eine Beprobung von überschüssigem Bodenmaterial wurde nicht beauftragt. Diese sollte dann vor Beginn der Erschließungsmaßnahmen nach dem gültigen Regelwerk, in Baden-Württemberg nach der Verwaltungsvorschrift zur Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) bzw. bei Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen nach Bundesbodenschutzverordnung erfolgen. Bei Entsorgung des Aushubmaterials ist eine Beprobung nach Deponieverordnung notwendig.

## 4 BODENSCHUTZKONZEPT

### 4.1 Leitlinien des Bodenschutzes (eigene Zusammenstellung)

1. Oberboden und kulturfähiger Unterboden sind vor Verdichtung und Vernässung zu schützen!
2. Stark feuchte und nasse Bodenschichten sind nicht kulturfähig!
3. Kulturboden sollte möglichst nicht befahren werden. Wenn das Befahren unvermeidlich ist, darf es nur durch Kettenfahrzeuge mit geringer Bodenbelastung und nicht durch Radfahrzeuge erfolgen.  
(Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, 1994:14)
4. Boden ist nach Oberboden, Unterboden sowie nach Bodenhorizonten unterschiedlicher Eignung getrennt auszubauen und zu verwerten.
5. Die Zwischenlagerung von Bodenmaterial ist, wo nicht nötig, zu vermeiden. Muss Bodenmaterial zwischengelagert werden ist es vor schädlicher Veränderung zu schützen.
6. Mieten sind nicht mit Radfahrzeugen zu befahren. Sie sind zu profilieren und zu glätten. Sie sind bei längerer Lagerdauer mit tiefwurzelnenden, ggf. winterharten und stark wasserzehrenden Pflanzen zu begrünen.  
(nach DIN 19731; 1998:8)
7. Bei Neuaufbau von Böden sind die richtigen Maschinen einzusetzen und Verdichtungen im Unterboden sind vor dem Auftrag von Oberboden zu beseitigen.
8. Errichten von Bauzäunen, um besonders empfindliche Böden vor dem Befahren zu schützen.
9. Anlegen von Baupisten (temporäre Baustraßen) nach Erfordernis.
10. Berücksichtigung der erwarteten Witterung während der Bauphase schon in der Planung.
11. Für Regenrückhaltekörper sind Abgrabungen und Aufschüttungen erforderlich. Dies dient dazu, dass Niederschlagswasser dezentral versickern kann und verzögert dem Kanalsystem zugeführt wird. Diese Anlagen speichern nicht in gleicher Weise Wasser wie der natürliche Bodenkörper.  
(nach LUBW 2006:7f & 2012:14f)

## 4.2 Grundlagen zur Verdichtungsempfindlichkeit

Die potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit von natürlichen Böden hängt von der Bodenart ab. Dabei ist nicht nur der Oberboden zu betrachten, da die Druckwirkung von Radfahrzeuge wie LKWs bis in eine Tiefe von 1,5 m reichen kann. Das im Sondergebiet Neue Ramtelstraße meist ab ca. 30 cm anstehenden Bodenmaterial mit der Bodenart lehmiger Ton ist extrem empfindlich gegen Verdichtung (s. Abb. 3). Ein weiterer grundlegender Faktor der Verdichtungsempfindlichkeit ist die Bodenfeuchte und die davon abhängige Konsistenz des Bodens (s. Tab. 2). Trockene und schwach feuchte Böden sind befahrbar. In feuchtem und steifem Zustand ist das Befahren von Böden mit geeigneten Geräten mit geringem Kontaktflächendruck zulässig und bei feuchteren und weicheren Böden ist die Gefahr schädlicher Bodenverdichtung hoch bis extrem hoch. Weitere Zu- und Abschläge auf die Verdichtbarkeit von Böden ergeben sich aus dem Grobbodenanteil (bei hohem Steingehalt unempfindlicher), dem Carbonatgehalt und dem Humusgehalt (mehr bewirkt geringere Verdichtungsempfindlichkeit).

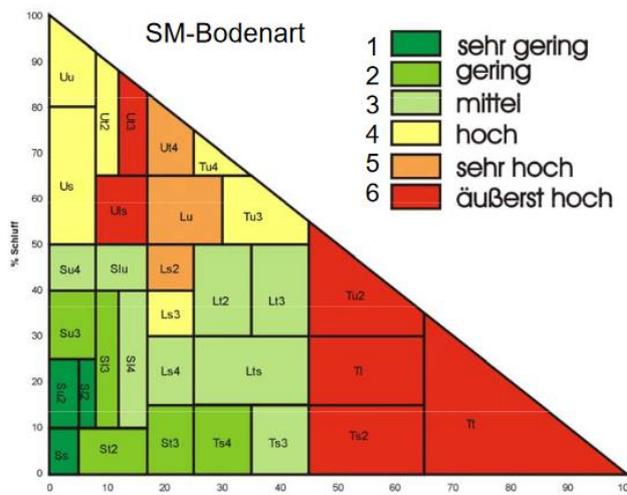


Abb. 3: potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit nach Bodenart. Quelle: Murer, 2009

Jedoch ist nicht die relative Feuchte des Bodens entscheidend für Verdichtungsempfindlichkeit, sondern die nutzbare Feldkapazität, d.h. der Anteil des Wassers der gegen die Schwerkraft im Porenraum des Bodens gehalten wird und pflanzenverfügbar ist. Somit ist der aussagekräftigste Parameter die Saugspannung im Boden. Im Frühjahr oder Herbst können bei Bedarf Tensiometer zur Messung der Saugspannung eingebaut werden. Zum Zeitpunkt der Kartierung waren die Böden im Gebiet schwach feucht bis feucht, entsprechend mit halbfester bis steifer Konsistenz. Bei einer Niederschlagssumme von 20 bis 30 mm/m<sup>2</sup> seit der Kartierung ist derzeit mit feuchten bis stark feuchten Bodenbedingungen zu rechnen. Unter Berücksichtigung des abgebildeten Nomogramms wäre eine Befahrung selbst mit Kettenfahrzeugen mit geringem Flächendruck kritisch.

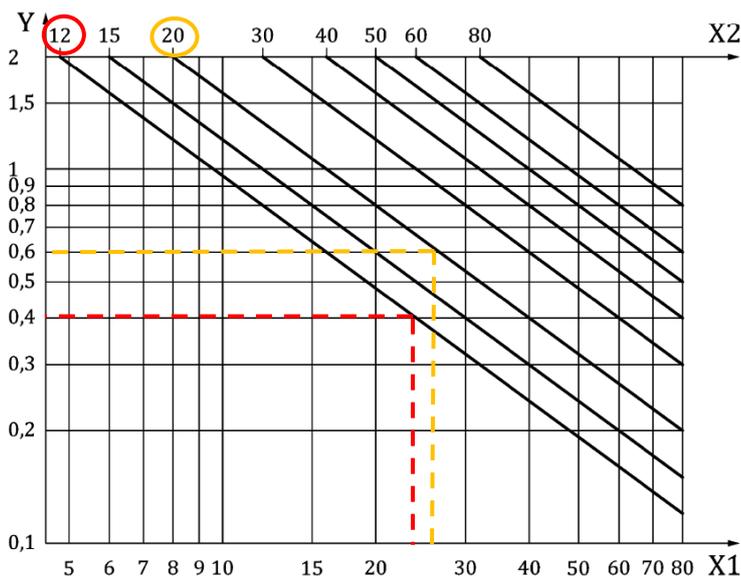
## Bodenschutzkonzept Sondergebiet Neue Ramtelstraße

Die Einsatzgrenzen nach DIN 19639 sind aus dem Nomogramm ablesbar, zur Einordnung ist zudem als Beispiel eine Maschinenliste (s. Tab. 3) angefügt, welche Maschinen bei welchen Witterungsbedingungen geeignet sind, und welche generell nicht.

Tab. 2: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit in Abhängigkeit von Konsistenz und Bodenfeuchte. Aus der DIN 19639.

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit <sup>b</sup>	Verdichtbarkeit
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa		Feuchtestufe Bezeichnung Kurzzeichen				
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend. Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig Nicht bindige Böden: optimal	gering
<b>Schrumpfgrenze</b>										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	optimal	optimal	mittel
<b>Ausrollergrenze</b>										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	nach Nomogramm	nach Nomogramm	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf > 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf Baustraßen und Baggermatten	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	< 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
<b>Fließgrenze</b>										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

<sup>a</sup> Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (LOG10).  
<sup>b</sup> Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.



### Legende

- X1 Gesamtgewicht in t
- X2 Wasserspannung in cbar
- Y Flächenpressung in kg/cm<sup>2</sup>

Abb. 4: Nomogramm zur Bestimmung zulässiger Kontaktflächendrucke in Abhängigkeit von Saugspannung und Maschinengewicht. Aus der DIN 19639

## Bodenschutzkonzept Sondergebiet Neue Ramtelstraße

Tab. 3: Maschinenliste zu spezifischem Bodendruck von ausgewählten Baumaschinen

Maschine	Hersteller + Typ	Einsatzgewicht	spezifischer Bodendruck
Moorraupe	Komatsu, D41P	11,3 t	0,28 kg/cm <sup>2</sup>
Planierraupe	Komatsu, D61PXi	19,6 t	0,32 kg/cm <sup>2</sup>
Planierraupe	Liebherr, 726 LGP	18,6 t	0,36 kg/cm <sup>2</sup>
Planierraupe	Cat D6N XL	16,5 t	0,45 kg/cm <sup>2</sup>
Laderaupe	Cat, 910M	8,3 t	0,93 kg/cm <sup>2</sup>
Bagger	CAT, 320	22,8 t	0,35 kg/cm <sup>2</sup>
Bagger	Komatsu, PC228USLC 3EO	22,9 t	0,41 kg/cm <sup>2</sup>
Bagger	Volvo, ECR235EL	26,1 t	0,54 kg/cm <sup>2</sup>
Radlader	Volvo, EW180E	20,5 t	>1,4 kg/cm <sup>2</sup>
Schlepper +Mulde	Deutz-Fahr 6215TTV, Krempe HP20	28-32 t	1,1-1,4 kg/cm <sup>2</sup>
Vierachser LKW	DAF, FAD CF85 8x4	32 t	>1,8/2,0 kg/cm <sup>3</sup>

Beispiele: Der Volvo Bagger ECR235EL wiegt 26,1 t. Bei feuchten Bodenbedingungen mit der Saugspannung -20 cbar ( $\cong$  -200 hPa) ist ein spezifischer Bodendruck von 0,6 kg/cm<sup>2</sup> akzeptabel, mehr nicht (gelbe Linie im Nomogramm, Abb. 4). Ein Bagger mit über 25 t und einem spezifischen Bodendruck von über 0,4 kg/cm<sup>2</sup> ist bei geringster noch zulässiger Saugspannung von -12 cbar (rote Linie im Nomogramm, Abb. 4) nicht mehr geeignet Bodenarbeiten auszuführen, ohne zwingend schädliche Bodenverdichtungen herbeizuführen.

Neben der Verringerung des Porenvolumens und der Änderung der Porengrößenverteilung durch Bodenverdichtung infolge (intensiver oder wiederholter) mechanischer Einwirkungen wirkt sich auch die Unterbrechung der Porenkontinuität für die Funktionsfähigkeit des Bodens nachteilig aus. Dadurch wird der Wasserkreislauf, der Lufthaushalt sowie die Durchwurzelbarkeit beeinträchtigt und die Verschlammungs- und die Erosionsneigung wird verstärkt (vgl. DIN 19731).

### 4.3 Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit des anstehenden Bodens

Die Bodenart (lehmgiger) Ton ist äußerst verdichtungsanfällig, insbesondere wenn die Tonböden feucht sind. Werden Bodenhorizonte schädlich verdichtet, so ist den meisten Pflanzen eine Durchwurzelung dieser Horizonte unmöglich. Die Wasserdurchlässigkeit wird ebenfalls stark reduziert, so dass zusätzlich Staunässe auftreten kann. Es ist fast unmöglich schädlich verdichtete Unterböden der Bodenart Ton zu meliorieren. Daher sollte das Befahren von Flächen, welche anschließend Funktionen des natürlichen Bodens übernehmen sollen, wie z.B. Grünflächen, unterlassen werden.

Die im Gebiet anzutreffenden Braunerde-Pelosole sind in Bezug auf die natürlichen Bodenfunktionen (natürliche Bodenfruchtbarkeit, Austauschkörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe) mit der Wertstufe 2 zu bewerten (nach LUBW 2010), d.h. sie sind für diese Bodenfunktionen von mittlerer Bedeutung. Das Gebiet stellt keinen Standort mit hoher oder sehr hoher Bedeutung für naturnahe Vegetation dar (Auswertung aus dem LGRB Kartenviewer). Es sind auch keine anderen schutzwürdigen Eigenschaften des Bodens im Erschließungsgebiet bekannt.

### 4.4 Relief und Erosionsgefährdung

Das Erschließungsgebiet weist in Ost-West-Richtung eine mittlere Hangneigung von 6 %, mit einer Höhendifferenz von 8,7 m auf. Von Norden und Süden ist ein Gefälle von durchschnittlich 4 % zur Tiefenlinie in der Mitte des Erschließungsgebiets vorhanden, mit 4 m Höhendifferenz zur Neuen Ramtelstraße.



Abb. 5: Hangprofil von Ost nach West (links) und Hangprofil von Süd nach Nord (rechts). Quelle: LUBW

Im Entwässerungsgutachten wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass nach der Starkregengefahrenkarte der Stadt Leonberg das Sondergebiet Neue Ramtelstraße bei einem entsprechenden Niederschlagsereignis überstaut ist. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass das „von Osten zufließende Außengebietswasser [...] nicht um das

## Bodenschutzkonzept Sondergebiet Neue Ramtelstraße

Gebiet herumgeleitet werden kann“. Es wird ein entsprechender Objektschutz empfohlen, so dass kein Wasser in die Gebäude eindringen kann. Die Außenanlage muss den Fließweg durch das Gebiet von Ost nach West ermöglichen. Es wird zudem empfohlen einen Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 anzufordern (siehe Entwässerungsgutachten 19.07.2021, Bit Ingenieure AG, S.14f.). Dies ist zur Sicherheit von Bewohnern und Arbeitenden zu beachten. Aus Bodenkundlicher Sicht ist bei Starkregenereignissen der Aspekt der Erosion sowie des Sedimenttransports zu beachten, der Schäden und Gefahren bei Überflutung nochmals erhöht.

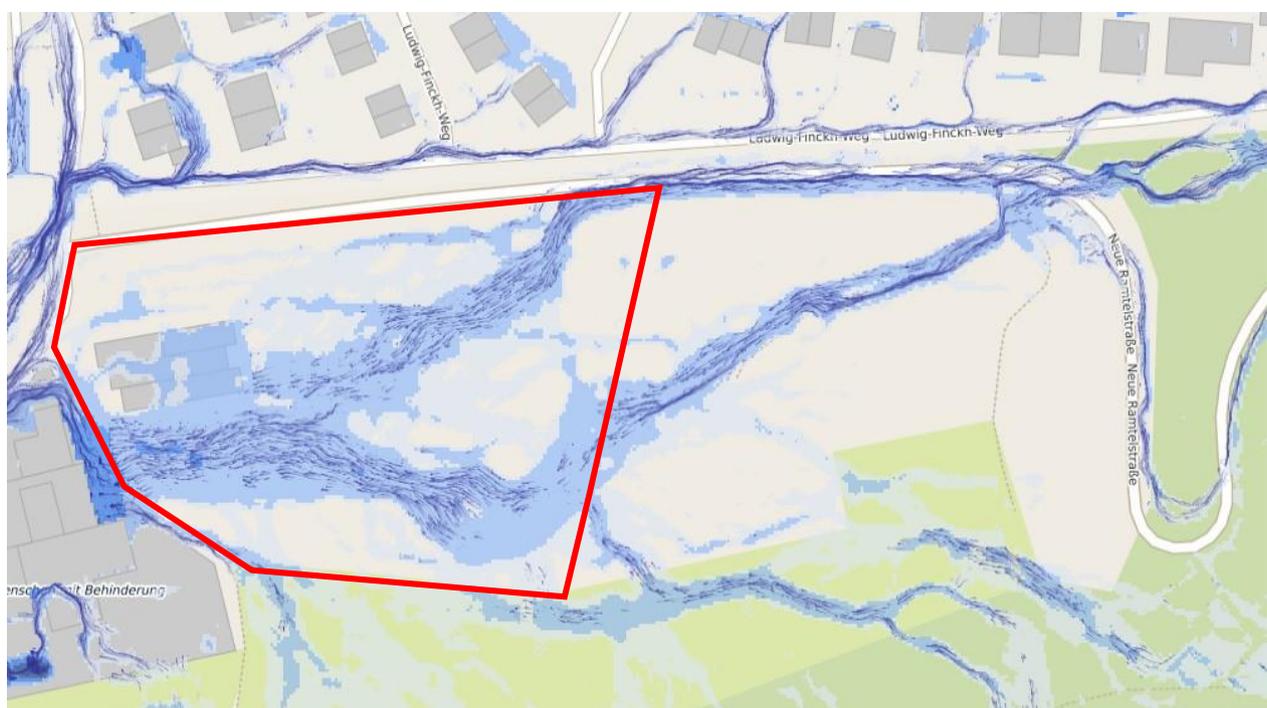


Abb. 6: Starkregengefahrenkarte Leonberg, Szenario "außergewöhnlich"; Sondergebiet Neue Ramtelstraße (rot skizziert). Quelle: geomer GmbH

### 4.5 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Die Bodenschutzmaßnahmen werden zunächst nach folgenden Bereichen gegliedert: Straßenbereich und Parkplätze, nördliche Streuobst- und Grünfläche, Baueinrichtungsflächen, sowie übrige Flächen im Baufeld (s. Abb. 7).

Im zweiten Schritt werden Hinweise zur technischen Durchführung von Bodenabtrag, Zwischenlagerung, Auftragen und zur Rekultivierung gegeben. Es werden zudem Szenarien dargelegt, wie sich feuchte Bodenbedingungen im Winter auf den Baufortschritt auswirken können und welche Lösungsmöglichkeiten hierfür bestehen.

## Bodenschutzkonzept Sondergebiet Neue Ramtelstraße

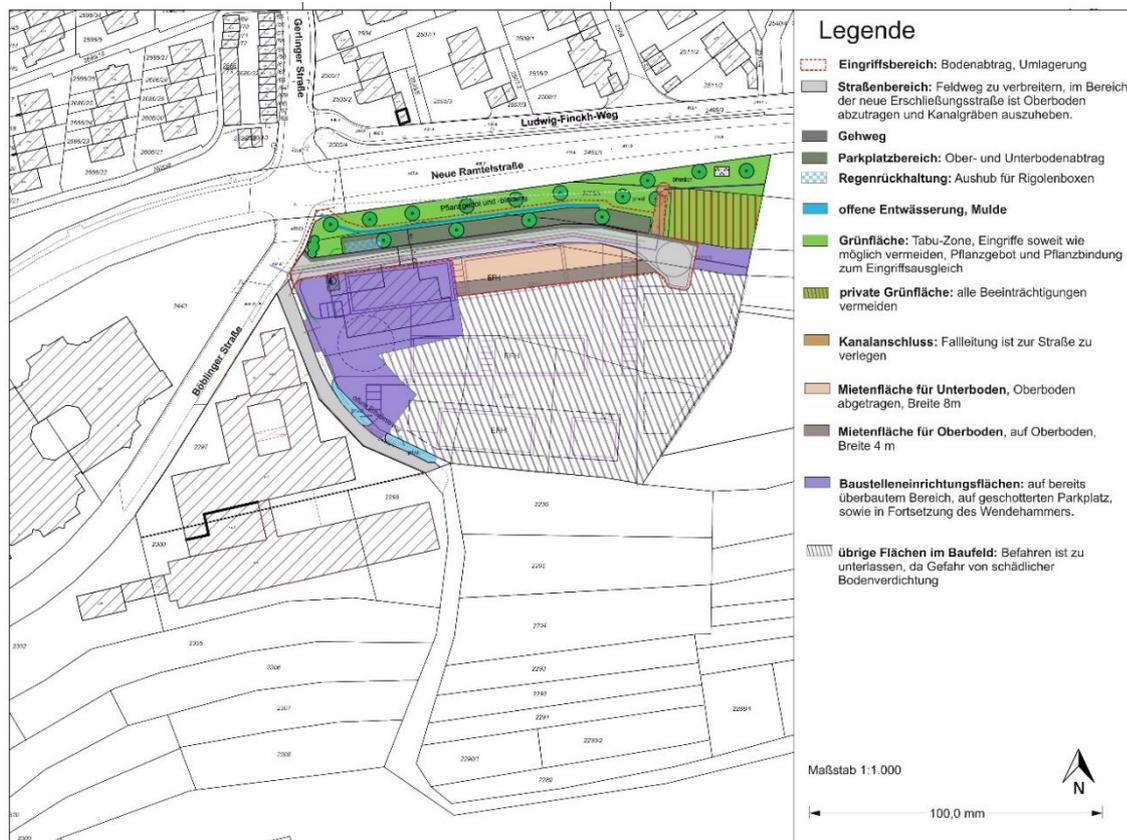


Abb. 7: Bodenschutzplan (verkleinert)

### 4.5.1 Straßenbereich und Parkplätze

- Die Abgrenzung des Straßen- und Parkplatzbereichs ist im Bodenschutzplan definiert. Der Arbeitstreifen, in welchem der Oberboden abgetragen wird, setzt sich zusammen aus 5,5 m Parkplatz-, 1,5 m Gehweg- sowie 5 m Straßenbreite. Die Gesamtbreite des Arbeitstreifens mit Zwischenlagerfläche für Aushub beträgt 20 m, plus einen 4 m breiter Streifen für die Oberbodenzwischenlagerung.
- Der Abtrag soll mit Kettenfahrzeugen mit geringem Kontaktflächendruck erfolgen. Bei feuchtem Boden können Baugeräte mit spezifischem Bodendruck unter  $0,4 \text{ kg/cm}^2$  noch arbeiten bis zur kritischen Grenze der weichen Bodenkonsistenz.
- Abtrag von Unterboden bis zum Planum für Straße und Parkplätze mit einem Regelaufbau von 60 cm Gesamtmächtigkeit.
- Parkplätze und Gehweg sind mit wasserdurchlässigem Pflasterbelag aufgebaut, damit Wasser im Boden versickern kann.
- Der Straßenbereich soll bis zu einer ausreichenden Tragfähigkeit verdichtet werden. Auf verdichteten, abgewalzten Untergrund kann während der Bauphase auch bei schlechter Witterung gefahren werden.

#### **4.5.2 Nördliche Streuobst- und Grünfläche**

- In die bestehende und zu erhaltende Grünfläche wird während der Bauphase eingegriffen. Durch Parkplätze wird die Fläche der Streuobstwiesen reduziert, hierfür wird ein Ausgleich geschaffen, welcher im Pflanzgebot des Bebauungsplans festzulegen ist. Da die Parkplätze unter dem Niveau der bestehenden Entwässerungsmulde liegen, wird angrenzend an die Parkplätze im Norden eine schmale Mulde zum Zweck der Entwässerung modelliert.
- Ein Befahren der Grünfläche mit Raupenfahrzeugen ist auf das notwendige Minimum zu beschränken. Bei Arbeiten im Grünstreifen müssen Bäume entfernt werden. Mit den zu erhaltenden Bäumen ist sorgsam umzugehen, so dass sie keine Schäden davontragen.
- Die private Grünfläche mit der Flurstücksnummer 2270/4 ist von jeglichen Bauaktivitäten auszunehmen. Beeinträchtigungen sind hier nicht zulässig.

#### **4.5.3 Baueinrichtungsfläche**

- Die Baueinrichtungsfläche ist auf den Bereich des abzureißenden Gärtnereigebäudes sowie die geschotterten Parkplatzflächen zu beschränken. Eine kleine Zwischenlagerfläche kann östlich angrenzend an den Wendehammer angelegt werden, da hier später möglicherweise die Straße weitergeführt wird.

#### **4.5.4 Übrige Flächen im Baufeld**

- Da der tonige Boden extrem verdichtungsempfindlich ist, soll das spätere Baufeld nicht befahren werden, so dass eine ungestörte Fläche übergeben werden kann. Diese behält somit ihre Funktion als Wasserspeicher.
- Die Erweiterungsbauten vom Atrio sollen nacheinander errichtet werden. Durch den Erhalt der Vegetationsschicht wird kein Bodenmaterial vorzeitig aus dem Baufeld erodiert.

#### **4.5.5 Bodenabtrag**

- Es soll Bodenmaterial im Bereich der Straße, der Parkplätze und der Entwässerungsmulde abgetragen werden.
- Bodenmaterial aus dem Gewächshaus der Gärtnerei ist schon vor Abriss abzufahren.
- Alle Arbeiten auf und mit kultivierbarem Boden sind bei ausreichend abgetrockneten Bodenzustand oder ggf. bei 20 cm tief gefrorenem Boden durchzuführen.

- Die Bodengüte im Erschließungsgebiet liegt im mittleren Ertragsbereich. Dieser tonige Boden eignet sich nur sehr eingeschränkt zur Bodenverbesserung. Dennoch handelt es sich beim den obersten 30 cm um kultivierbaren Boden, der frei von Fremdstoffen, humos, aggregiert und steinfrei ist.
- Unterschiedliche Bodenqualitäten von Oberboden, Unterboden sowie das Untergrundmaterial (C-Horizont, verwittertes Gestein) sind getrennt auszubauen, zu lagern und zu verwerten.
- Kultivierbares Bodenmaterial ist so zu gewinnen, dass übermäßige Verdichtungen des Materials vermieden werden.
- In verdichtungsanfälligen Bodenbereichen, insbesondere bei feuchten Bodenbedingungen (Konsistenz steif) sind Arbeiten mit Kettenfahrzeugen mit geringem Kontaktflächendruck auszuführen.
- Abhebendes arbeiten ist dem Abschieben vorzuziehen.
- Arbeiten sind aus Bodenschutzfachlicher Sicht bis Saugspannungen von 120 hPa tolerierbar (hier Kontaktflächendruck maximal 0,4 kg/cm<sup>2</sup>). Bei Saugspannungen unter 120 hPa, also bei sehr feuchtem oder nassem Boden (als Konsistenz weich bzw. breiig) ist eine Bearbeitung des Bodens nicht zulässig, da schädliche Bodenverdichtungen unter diesen Bedingungen unausweichlich sind (vgl. Tab. 2).

#### 4.5.6 Zwischenlagerung

- Kultivierbares Bodenmaterial (hier: Oberboden) ist so zu lagern, dass es nicht mit anderem Material vermischt wird.
- Bodenmieten mit humosem Bodenmaterial sollen eine Höhe von 2 m nicht übersteigen.
- Das Befahren von Bodenmieten mit kultivierbarem Bodenmaterial ist zu unterlassen.
- Bodenmieten sind durch das Abziehen mit der Baggerschaufel zu profilieren.
- Wenn Bodenmieten für länger als 3 Monate angelegt werden, sind diese unmittelbar danach zu begrünen. Im späten Herbstzeitraum ist die Begrünung problematisch. Es ist auf geeignete Pflanzenarten zu setzen (Aufwuchs auch bei kalten Bedingungen, ausreichend dicht, wasserzehrend) z.B. Wintergetreide.

#### 4.5.7 Bodenauftrag im Gebiet

- Bodenauftrag im Bereich der Tiefenlinie ist nicht zu befürworten, da Erosionen bei Starkregen zu erwarten sind.
- Im Bereich der zu erhaltenden Streuobstbestände soll auch kein Bodenmaterial aufgetragen werden.

- Lediglich Straßenböschungen sind mit kultivierbarem Bodenmaterial wieder anzudecken.
- Aufgrund fehlender geeigneter Flächen ist das überschüssige Bodenmaterial möglichst hochwertig außerhalb des Gebiets zu verwerten.

#### **4.5.8 Zwischenbewirtschaftung und Rekultivierung**

- In Anspruch genommene Flächen am Straßenrand sind zu lockern und zu begrünen. Durch den Bauzeitplan ist je nach Ansaatzeitpunkt die Auswahl an Pflanzenarten, die zur Begrünung taugen, beschränkt. Im Frühjahr und Sommer sollte in aller Regel ein Aufwuchs gelingen. Im späten Herbst ist eine Ansaat von spät keimenden, winterharten Arten wie Wintergetreide zu versuchen.
- Im Bereich der angelegten Mieten ist der Boden nach dem Abtrag, dem Ausgangszustand entsprechend wiederherzustellen.
- Grünstreifen sind entsprechend der Vorgaben im Bebauungsplan zu begrünen. Der Muldenbereich ist neu anzupflanzen.
- Die Bodenstruktur im übrigen Baufeld sollte weitestgehend ungestört geblieben sein.

#### **4.5.9 Maßnahmen bei Funktionseinschränkung**

- Wo eine Tiefenlockerung nötig ist, hat diese mit geeigneten Maschinen zu erfolgen. Dies ist mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.
- Beanspruchten Flächen sind umgehend zu begrünen. Bei der Erstantsaat ist eine Saatmischung mit mindestens 30 % tief- und intensivwurzelnden Pflanzenarten zu wählen. Bei stärkeren Verdichtungen ist der Anteil an Leguminosen oder anderen tiefwurzelnden Pflanzen zu erhöhen.
- Der Lockerungserfolg wird nach Abschluss der Erschließung überprüft, die Entwicklung der Vegetation etwa ein Jahr später.

#### **4.5.10 Folgenutzung**

- Auf der Grünfläche ist die Vegetation in gleicher Qualität wiederherzustellen, wie vor der Baumaßnahme.
- Mit den unbebauten Grundstücken ist sorgsam umzugehen. Insbesondere ist der Eintrag von Fremdstoffen und Abfall zu vermeiden und die Vegetationsschicht ist zum Zweck des Erosionsschutzes zu erhalten.

#### 4.5.11 Sonstiges

- Schmutzwasser oder zementhaltiges Schmutzwasser ist zu sammeln und fachgerecht zu entsorgen.

#### 4.6 Witterungsbedingte Planung

Auf Bodenfeuchte haben zwei Faktoren einen entscheidenden Einfluss, die Niederschlagssumme und die Evapotranspiration. Da die Sonneneinstrahlung im Winter sehr gering ist, kann kaum Wasser verdunsten, folglich ist dies der Hauptzeitraum für Grundwasserneubildung. Die Wahrscheinlichkeit, dass Bodengefüge geschädigt oder gar die Befahrbarkeit von Flächen unmöglich wird, ist im Zeitraum zwischen November und Februar durchgängig hoch. Die Witterungssituation ist zwar in keinem Jahr exakt gleich, doch die besonders nassen Bedingungen im Januar und Februar sind der Normalfall. Dies ist bei Baustart einzuplanen. Witterungsbedingte Stillstandszeiten sind einzukalkulieren. Erdbauarbeiten sind aus Bodenschutz-Sicht besser bei trockenem Witterungsverlauf von Frühjahr bis zum Spätsommer auszuführen, wenn dies keinen anderen Schutzgütern entgegensteht. Nach Niederschlägen im Sommer entstehen meist nur kurze Unterbrechungen im Bauablauf.

**Bei oder nach Regenereignissen ist das Befahren der Flächen außerhalb des Straßenbereichs mit jeglichen Maschinen einzustellen, bis wieder ein ausreichend trockener Zustand erreicht ist!**

# Bodenschutzkonzept Sondergebiet Neue Ramtelstraße

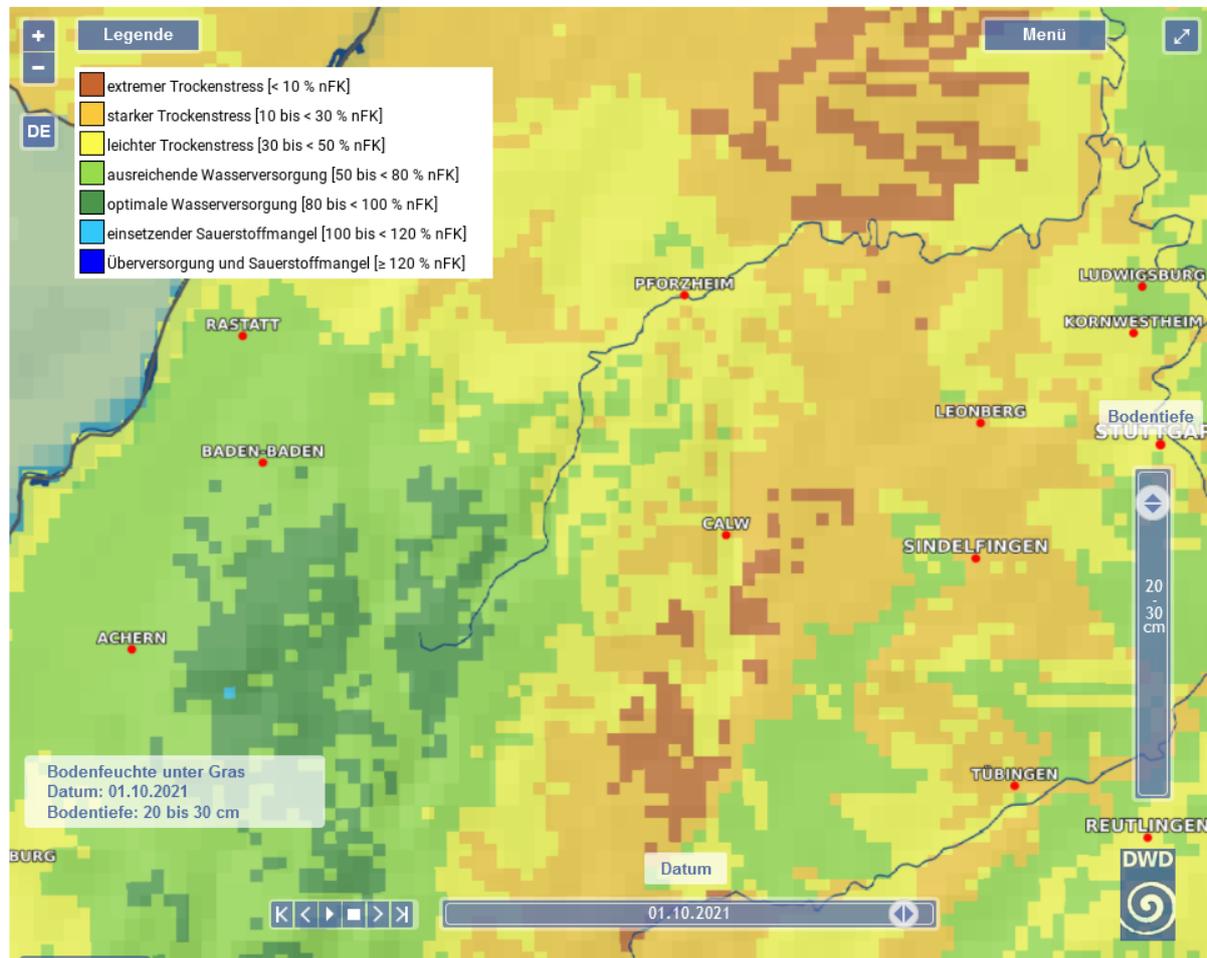


Abb. 9: Modell der aktuellen Bodenfeuchte nach AMBAV 2.0. Setting: Boden unter Gras, Bodentiefe 20-30 cm. Situation vom 1. Oktober 2021. Quelle: Deutscher Wetterdienst

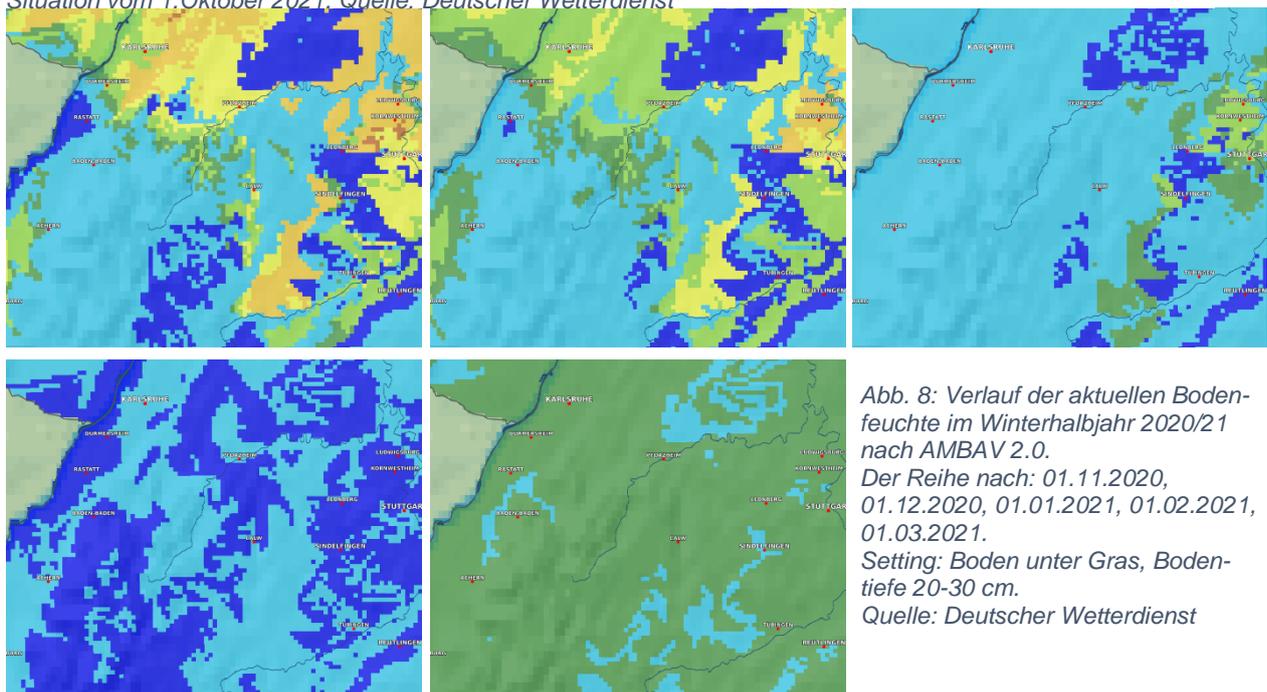


Abb. 8: Verlauf der aktuellen Bodenfeuchte im Winterhalbjahr 2020/21 nach AMBAV 2.0. Der Reihe nach: 01.11.2020, 01.12.2020, 01.01.2021, 01.02.2021, 01.03.2021. Setting: Boden unter Gras, Bodentiefe 20-30 cm. Quelle: Deutscher Wetterdienst

Es gibt auf bautechnischer Seite Bauabschnitte und bauliche Anlagen, die in einem Stück hergestellt werden müssen und deren Aufschub bzw. Nicht-Fertigstellung zu gravierenden Schäden oder unverhältnismäßigen Mehrarbeiten führen könnte. Diese Arbeiten sind trotz aller witterungsbedingten Umstände durchzuführen. Dabei ist trotz allem dem Bodenschutz zu genügen, soweit dies durch alternative Lösungen realisierbar ist. **Sind schädliche Bodenveränderungen unabwendbar, so ist der langfristige Funktionsverlust des Bodens so gering wie möglich zu halten.** Für die Erschließung des Sondergebiets „Neue Ramtelstraße“ sind konkret diese Überlegungen und Alternativen zu berücksichtigen:

- Bodenarbeiten außerhalb des Straßenbereichs sind an die Witterung anzupassen und so zu planen, dass sie gegebenenfalls vorgezogen werden können.
- Abtrag von Boden soll bei (gerade) noch umlagerbarem, feuchtem Bodenmaterial vor Kopf erfolgen.
- Von November bis Februar ist mit hohen Bodenfeuchten zu rechnen, somit könnte der Boden außerhalb des Straßenbereichs zu dieser Zeit nicht mehr befahrbar sein. Die Erschließungsarbeiten sind im Winter auf den Straßenbereich zu konzentrieren. Dort kann ggf. oberflächlich vernässtes Einbaumaterial abgeschoben werden.
- Bei zu feuchten Böden stellen Baggermatratzen und temporären Baustraßen eine Alternative dar.
- Der Vollständigkeit halber: Man kann den Einsatz von Moorraupen, Kompaktraupenladern (z.B. Bobcat T870) prüfen, sowie die Beladung von Transportfahrzeugen drastisch reduzieren. Eine höhere Anzahl an Überfahrten auf verdichtungsempfindlichen Flächen ist in der Summe womöglich aber nicht besser. Die Leistung kleinerer Geräte ist manchmal für Aushubarbeiten unbefriedigend.
- Bodenverdichtung bei tonigen Böden ist auch mit Spezialgeräten zur Tiefenlockerung kaum meliorierbar.

## 5 ERDMASSENAUSGLEICH UND HOCHWERTIGE VERWERTUNG

Bei der Erschließung fallen geschätzt 400 m<sup>3</sup> Oberboden und ca. 2.000 m<sup>3</sup> Unterboden an. Plastische Tone eignen sich nicht zur Bodenverbesserung bzw. zum Einbau unter Straßenflächen, da Bindemittel darin schlecht zu homogenisieren ist. Von einem Einbau unter der Straße wird im Ingenieurstechnischen Bericht, Institut Dr. Haag GmbH, abgeraten. Ein Bodenaustausch scheint erforderlich. Damit kann ein Erdmassenausgleich nur in geringem Maße, beispielsweise an der Straßenböschung, erfolgen. Eine Aufschüttung um und zwischen den geplanten Gebäuden des Atrio ist nicht anzuraten, da zwischen den

Gebäuden bei Starkniederschlägen Wasser abfließen soll und locker aufgetragenem Boden wegerodieren würde. Bei einem Geländeausgleich wären Auffüllungen mit Querriegeln bzw. Mauern gegen Erosion zu sichern.

Bei einer hochwertigen Verwertung ist zu beachten, dass der anfallende Oberboden nur eingeschränkt zur Bodenverbesserung, nur auf weniger ertragreichen Standorten mit (lehmig-) tonigem Boden geeignet ist. Für bodenähnliche Funktionen wie beispielsweise als Straßenbegleitgrün oder zur technischen Verwertung ist dieses Bodenmaterial geeignet, sofern es die Vorgaben nach der in Baden-Württemberg gültigen Verwaltungsvorschrift zur Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) einhält.

## 6 SCHLUSSBEMERKUNG

Die Erschließungsmaßnahmen im „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ sollen durch die Bodenkundlichen Baubegleitung beratend unterstützt werden, hierzu sind Zwischenprotokolle unsererseits zu erstellen. Detailliertere Informationen (z.B. Führenlisten, technische Qualitätsprüfung) sind dabei aus eigenem Interesse vom ausführenden Tiefbauunternehmen zu protokollieren.

Die Bodenkundliche Baubegleitung richtet sich nach den Ausführungen des BBodSchG und BBodSchV, insbesondere beachtet ist §12. Dieses Bodenschutzkonzept wurde unter Befolgung der Vorschriften zum „Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ nach der E DIN 19639:2018-05, zur „Verwertung von Bodenmaterial“ nach DIN 19731:1998-05 und zur „Vegetationstechnik im Landschaftsbau“ nach DIN 18915:2002:08 erstellt.

Änderungen können in einer überarbeiteten Version vorgenommen werden und werden an dieser Stelle benannt.

**Sollten sich kurzfristige Änderungen im Bauablauf ergeben, so ist der bodenkundliche Baubegleiter per Telefon (+49 152 22110992) zu informieren.**

Leonberg, den 05.11.2021



Joel Jambrek  
B.Sc. Geographie  
zert. Bodenkundlicher Baubegleiter



Leonberg, den 03. Dezember 2021

Bearbeiter: J.Jambrek

## **ERGÄNZUNG ZUM BODENSCHUTZKONZEPT**

**“Sondergebiet Neue Ramtelstraße“**

**Flurstücksnummern 2270/1, 2274, 2275, 2276  
(Teilfläche) 2229/3, 2270/3, 2270/4, 2271  
Gemeinde Leonberg  
Gemarkung Leonberg**

**Auftraggeber:**  
Stadtverwaltung Leonberg,  
Abteilung Stadtentwicklung, Umweltplanung und Geoinformation  
Belforter Platz 1  
71229 Leonberg

## 1. VERANLASSUNG

Die Stadtverwaltung Leonberg beauftragte nach Erhalt des Bodenschutzkonzepts zur Erschließung des „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ vom 05.11.2021 eine ergänzende Kartierung im Bereich des geplanten Baufelds.

Es wurde vier weitere Profile bodenkundliche aufgenommen, jeweils an Spatengrube und Bohrstock. Zudem wurde aus diesen Profilen eine Mischprobe des kultivierbaren Bodens entnommen (0-35cm) und auf den Parameterumfang der für die Verwertung von Böden in Baden-Württemberg gültigen „VwV Boden“ durchgeführt.

## 2. VORUNTERSUCHUNGEN UND UNTERLAGEN

Dies ist eine Ergänzung des Bodenschutzkonzepts zur Erschließung des „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ vom 05.11.2021. Darin wird auf folgende Unterlagen Bezug genommen:

- Beschlussvorschlag „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ vom 19.09.2019, Stadtplanungsamt Leonberg
- Streuobstkartierung vom 17.01.2020, R. Hofbauer
- Ingenieursgeologisches Gutachten vom 19.02.2021, Institut Dr. Haag GmbH
- Bebauungsplan Entwurf vom 26.04.2021, Stadtplanungsamt Leonberg
- Entwässerungskonzept vom 19.07.2021, Bit Ingenieure AG
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7220 (Stuttgart Südwest), Maßstab 1:25.000
- Bodenkarte von Baden-Württemberg (LGRB Kartenviewer), Maßstab 1:50.000
- Lageplan Kanal, Vorentwurf vom 05.11.2021, IBB Wörn Ingenieure GmbH
- Lageplan Straßenbau, Vorentwurf vom 05.11.2021, IBB Wörn Ingenieure GmbH

## 3. BODENKUNDLICHE KARTIERUNG

Die ergänzende Kartierung im Bereich des Baufelds fand am 25. November 2021 statt. Es wurde 4 weitere Profile aufgenommen in Bereichen der geplanten Baufenster. Die Lage der Profile ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Aufnahme fand bei 0°C und bedecktem Himmel statt, mit schwachen Niederschlägen in der Vorwoche. Die detaillierte Kartierung (nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, KA5) ist dem Aufnahmebogen, Tabelle 1, zu entnehmen. Im nächsten Absatz ist die Charakteristik der untersuchten Böden zusammengefasst.



Abbildung 1: Lageplan zur Kartierung, Profile 6 bis 9.

Tabelle 1: Ergänzende Bodenkundliche Kartierung nach KA5 für die Profile 6 bis 9.

Auftraggeber: Stadtverwaltung Leonberg				Projekt: Sindergebiet Neue Ramtelstraße				Ort: Leonberg		Flurstück(e): 2271, 2275, 2276				
Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag			Bearbeiter		Aufschlussart/Aufnahmeintensität/Probenahme		Witterung/Temperatur		Neigung	Exposition		Relief (formtyp 14)		Sonstiges
2021 11 25			J. Jambrek		K G, BP		WT3, 0°C		~2°	untersch.		Tiefenbereich		



Horizontbezogene Daten																		
Profil-Bez.	Lfd. Nr.	Horizont		Humusgehalt	pedogene Merkmale			Lagerungsdichte	Durchwurzelung (Tiefe)	Gesamtbodenart			Carbonatgehalt	Boden- ausgangsgestein		Hydromorphie		Weiteres/Proben
		Unter-/Obergrenze (cm)	Symbol		Bodenfeuchte	Konsistenz	Gefüge Form und Aggr.-größe			Bodenart	Grobboden	Fraktions Anteilskl.		Summe Skelett (%)	oxidativ	reduktiv		
P6	1	0-17	Ah	h3	feu3	ko3	sub	Ld3	W3	Lt3	Gr	2	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rotbraun, dunkel	
	2	17-87	Bv-P	h2/1	feu3	ko3	pol	Ld3/4	W1	Lt3	Gr	3	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rotbraun	
	3	>87	p	h1	feu3	ko3	-	Ld4		Tl	Gr	4-5	c1/2	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rotbraun bis braun, grusig	
P7	1	0-17	Ah	h3	feu4	ko4	sub	Ld3	W3	Lt3	Gr	2	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rotbraun, dunkel	
	2	17-86	Bv-P	h1	feu3	ko3	pol	Ld3/4	W1	Lt3	Gr	3	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rötlich braun	
	3	86-90	P	h1/0	feu3	ko3	-	Ld4		Tl	Gr	3-4	c1	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rötlich braun	
	4	>90	II eC	h0	feu3	ko3	-	-	-	-	Gr	-	c3.3	kmGr	-	-	grau, Flecken in ooker	
P8	1	0-19	Ah	h3	feu4	ko4	sub	Ld3	W2/3	Lts	Gr	<2	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rotbraun	
	2	19-85	Bv-P	h1	feu3	ko3	pol	Ld3	W1	Lts Tl	Gr	2	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	Holzkohlestücke (Tiefe 20-30cm) rötlich braun	
	3	>85	P/eC	h1/0	feu3	ko3	-	Ld3		Ts	Gr	4-5	c3.3	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rötlich braun, Sand teils ockerfarben	
P9	1	0-19	Ah	h3	feu4	ko4	sub	Ld3	W3	Lts	Gr	<2	c0	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	rotbraun	
	2	>19	P	h1	feu3/4	ko3/4	-	Ld3	W2/1	Ts	Gr	2-4	c2	Keuper-Fließerde (kmGr)	-	-	Holzkohlestücke (Tiefe 20-30cm) rötlich (braun)	

Profilkennzeichnung					
Profilbez.	Bodentyp/Varietät	Substratklasse/-typ	Wasserstand	Vernässungsgrad	Bodenschätzung
P6	BB-DD	p-t (Tp)	-	-	~ 45
P7	BB-DD	p-t (Tp)	-	-	~ 45
P8	BB-DD	p-l(Lp)p-t (Tp)	-	-	~ 50
P9	DD	p-l(Lp)p-t (Tp)	-	-	~ 50



Abbildung 2: (von oben nach unten) Profil 6, Profil 7, Profil 8, Profil 9.



Abbildung 3: Spatengruben der Profile 6 bis 9 sowie Details der Kartierung. (Zuordnung zu Profilen in rot)

Die aufgenommenen Profile lassen sich den Bodentypen Braunerde-Pelosol (Profile 6,7,8) und Pelosol (Profil 9) zuordnen. Das Ausgangsmaterial der Böden ist tonreiche Fließerden des Keupers, vornehmlich Gipskeupermaterial. Der Sand und Grusanteil variieren zwischen den Profilen. Der Grobbodenanteil ist als gering (<10%) zu bezeichnen.

Die Mächtigkeit des Oberbodens liegt bei den kartierten Profilen zwischen 17 und 19 cm. Der Oberboden ist an den 4 Profilen mittel humos, rotbraun, teils etwas dunkler rot, ist carbonatfrei und besitzt ein subpolyedrisches Gefüge. Die Bodenart am Profil 6 und 7 ist der Hauptgruppe Ton zuzuordnen (mittel toniger Lehm), die Bodenart an den östlichen Profilen (P8, P9) ist noch der Hauptgruppe Lehm zuzuordnen. In Profil 8 und 9 wurden zwischen Ober und Unterboden Holzkohlestücke angetroffen, möglicherweise wurden diese zur Bodenverbesserung eingebracht.

Der Unterboden erstreckt sich in seiner Zusammensetzung von mittel tonigem Lehm, über lehmigen Ton bis schwach sandigen Ton, wobei die östlichen Profile etwas sandiger sind im Unterboden und Untergrund. Der Unterboden ist meist nur sehr schwach humos, rotbraun bzw. nur rötlich braun, er weist polyedrisches Gefüge auf und ist im Bv-P Horizont ebenfalls carbonatfrei. Im tieferen Bereich nimmt der Carbonatgehalt etwas zu, wobei der Untergrund dann mittel carbonathaltig ist (4-7%  $\text{CaCO}_3$ ).

Die kartierten Böden sind nicht vernässt. Der Boden ist überwiegend feucht und steif, der Oberboden zum Teil schon stark feucht und von weicher Konsistenz. Die Ertragsfähigkeit der Böden ist mit mittel zu beurteilen, mit Bodenzahlen zwischen 45 und 50, nach eigener Schätzung.

#### **4. ERGÄNZUNGEN ZUM BODENSCHUTZKONZEPT**

##### **4.1 Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit des anstehenden Bodens**

Die angetroffenen Bodentypen sind ebenso wie im Bodenschutzkonzept vom 05.11.2021, Braunerde-Pelosole und Pelosole. Im östlichen Bereich ist der Oberboden etwas weniger tonig, die Bodenart wurde als sandig toniger Lehm kartiert. An der Oberfläche ist entsprechend der Bodenart eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit anzunehmen. Tonhorizonte (lehmiger bzw. schwach sandiger Ton) sind in Tiefen ab 19 bzw. ab 67cm kartiert. Ein solcher Ton ist äußerst verdichtungsanfällig, insbesondere wenn Tonböden feucht sind. Werden Bodenhorizonte schädlich verdichtet, so ist den meisten Pflanzen eine Durchwurzelung dieser Horizonte unmöglich, zusätzlich kann Staunässe auftreten.

## **4.2 Starkregengefahr und Erosion**

Die Hinweise aus dem Bodenschutzkonzept vom 05.11.2021 gelten für das Baufeld unverändert:

- Im Entwässerungsgutachten wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass nach der Starkregengefahrenkarte der Stadt Leonberg das „Sondergebiet Neue Ramtelstraße“ bei einem entsprechenden Niederschlagsereignis überstaut ist.
- Es wird ein entsprechender Objektschutz empfohlen, so dass kein Wasser in die Gebäude eindringen kann.
- Die Außenanlage muss den Fließweg durch das Gebiet von Ost nach West ermöglichen. Es wird zudem empfohlen einen Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 anzufordern (siehe Entwässerungsgutachten vom 19.07.2021, Bit Ingenieure AG, S.14f.).
- Aus Bodenkundlicher Sicht ist bei Starkregenereignissen der Aspekt der Erosion sowie des Sedimenttransports zu beachten, welcher Schäden und Gefahren bei Überflutung nochmals erhöht.

## **4.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen „Übrige Flächen im Baufeld“**

- Toniger Boden ist extrem verdichtungsempfindlich, daher sollen Flächen, welche nach Bauabschluss wieder eine bodenähnliche Funktion erfüllen sollen, nur bei ausreichend trockenen Bedingungen (nur schwach feucht und von halbfester Konsistenz) mit geeigneten Baugeräten befahren werden. Dies sind die Bereiche, welche als Grünfläche und als Porenraum zur Wasserspeicherung (wenn auch mit geringer effektiver Feldkapazität) genutzt werden sollen.
- Grasnarbe bzw. andere Vegetationsstücke sind zuerst, gesondert abzutragen.
- Der Abtrag des Oberbodens mittels Bagger (abhebend) ist einem Abschieben mittels Planierdrape vorzuziehen.
- Sofern (in geringem Maße) Oberbodenmaterial im Baugebiet wiederverwertet werden kann, ist es ordnungsgemäß zu lagern: Miete nicht befahren, Mietenhöhe soll 2 m nicht überschreiten, Bodenmaterial ist gegen Vernässung zu schützen, Begrünung bei Lagerzeiten von 3 Monaten und mehr.
- Die Erweiterungsbauten vom Atrio sollen nacheinander errichtet werden. Auf den unbebauten Flächen ist ein wildes Befahren zu unterbinden. Durch den Erhalt der Vegetationsschicht wird kein Bodenmaterial vorzeitig aus dem Baufeld erodiert.

## 5. VERWERTBARKEIT DES KULTIVIERBAREN BODENMATERIALS

Das kultivierbare Bodenmaterial ist, anhand der Analyseergebnisse der Mischprobe (0-35cm), gemäß der geltenden „VwV Boden“ als **Z0 (Ton) sowie Z0\* (Lehm)** einzustufen. Bei der Bodenart Lehm läge der Zinkgehalt von 190mg/kg über dem Grenzwert für Z0. Im Eluat liegen die Zinkgehalte mit 0,05mg/L lediglich auf Höhe der Bestimmungsgrenze. Das Bodenmaterial ist somit für die Verwertung, nach BBodSchV (§12 Abs. II) prinzipiell geeignet.

Zur Bodenverbesserung oder Rekultivierung ist Tonboden nach DIN 19731 nur eingeschränkt geeignet. Das Bodenmaterial ist lediglich auf Boden mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften, insbesondere gleicher Hauptbodenart, d.h. auf tonigen Boden, aufzubringen.

Das Bodenmaterial ist zur Auffüllung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht geeignet (70% der Vorsorgewerte sind überschritten).

Das Bodenmaterial kann in bodenähnlichen Anwendungen, z.B. zum Herstellen von Straßenbegleitgrün und technischen Anwendungen, wie zur Verfüllung von Abgrabungen, verwertet werden, entsprechend der „VwV Boden“.

## 6. SCHLUSSBEMERKUNG

Die Bodenkundliche Baubegleitung richtet sich nach den Ausführungen des BBodSchG und BBodSchV, insbesondere beachtet ist der §12.

Dieses Bodenschutzkonzept wurde unter Befolgung der Vorschriften zum „Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ nach der E DIN 19639:2018-05, zur „Verwertung von Bodenmaterial“ nach DIN 19731:1998-05 und zur „Vegetationstechnik im Landschaftsbau“ nach DIN 18915:2002:08 erstellt.

Änderungen können in einer überarbeiteten Version vorgenommen werden und werden an dieser Stelle benannt.

Leonberg, den 03.12.2021



Joel Jambrek  
B.Sc. Geographie  
zert. Bodenkundlicher Baubegleiter

**Anhang:** Bodenanalytik: BEFUND30\_T-3221154\_Vers\_1.pdf  
Probenahmeprotokoll

**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Ingenieurbüro für Geotechnik Pfeiffer GmbH  
 Herr Fritz Pfeiffer  
 Heimerdinger Straße 24  
 71229 Leonberg

Datum 02.12.2021  
 Kundennr. 27065289

**PRÜFBERICHT 3221154 - 190473**

Auftrag **3221154 BV Atrio // Hr. Jambrek**  
 Analysenr. **190473 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **26.11.2021**  
 Probenahme **25.11.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (Joel Jambrek)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Ober- & Unterboden 0-35cm**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse im Feinanteil n. Augenschein			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg ° <b>4,50</b>	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	% ° <b>81,0</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)	<b>7,6</b>	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg <b>&lt;0,3</b>	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg <b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg <b>6,7</b>	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg <b>36</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg <b>0,9</b>	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg <b>60</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg <b>26</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg <b>28</b>	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg <b>0,17</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg <b>0,3</b>	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg <b>190</b>	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg <b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg <b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg <b>0,15</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg <b>0,12</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg <b>0,09</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg <b>0,07</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg <b>0,10</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg <b>0,09</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg <b>0,06</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg <b>0,06</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* ) " gekennzeichnet.

Datum 02.12.2021  
 Kundennr. 27065289

**PRÜFBERICHT 3221154 - 190473**

Kunden-Probenbezeichnung **MP Ober- & Unterboden 0-35cm**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,74 <sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,02</b>	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>0,007</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>0,006</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>0,005</b>	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>0,02 <sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>0,02 <sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>21,7</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,2</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>107</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>0,006</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 02.12.2021  
Kundennr. 27065289

## PRÜFBERICHT 3221154 - 190473

Kunden-Probenbezeichnung **MP Ober- & Unterboden 0-35cm**

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.*

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 29.11.2021*

*Ende der Prüfungen: 02.12.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600**

**serviceteam3.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Auftraggeber: <b>Stadverwaltung Leonberg</b>	Ort der Probenahme: <b>Flst. 2271, 2275, 2276 Leonberg</b>			
Straße: <b>Belforter Platz 1</b>				
Ort: <b>71229 Leonberg</b>				
Auftrags-Nr.:	Probenahmedatum: 25.11.2021	Uhrzeit: 11:30-13:30	Witterung: bedeckt, 0°C	Probenehmer: J. Jambrek

## PROBENAHMEPROTOKOLL zu einer abfallcharakterisierenden Probenahme

Zweck der Probenahme:	<b>Einstufung hinsichtlich der Verwertung, bodenkundliche Beurteilung</b>
Herkunft des Materials:	<b>Leonberg, Flst. 2271, 2275, 2276</b>
Probenbezeichnungen:	<b>MP Ober- &amp; Unterboden 0-35cm</b>
Geschätzte Masse bzw. Volumen:	-
Materialart/allg. Beschreibung:	<b>toniger Lehm bis lehmiger Ton, rotbraun, humos, sehr schwach grusig, carbonatfrei, feucht, steif</b>
Korngröße der Materialien:	<b>0 – 2 mm</b>
Einflüsse auf das Material:	<b>keine</b>
Lagerungsdauer:	-
Anzahl der entnommenen Mischproben:	<b>1 Mischprobe</b>
Einzelproben je Mischprobe:	<b>16 Einzelproben</b>
Probenahmegerät:	<b>Spaten, Probenahmeschaufel</b>
Gesamte Probenmenge:	<b>1 x 5 l</b>
Probenbehälter:	<b>1 x 5 l PE-Eimer</b>
Probenaufbereitung:	<b>Homogenisieren, Mischen</b>
Vor-Ort-Untersuchung:	<b>Carbonatgehalt</b>
vermutete Schadstoffe/ Gefährdung:	<b>keine</b>
Untersuchungsparameter:	<b>VwV Boden</b>
Probentransport/Lagerung:	<b>im Kofferraum, lichtgeschützt, nicht beheizt</b>
Beauftragtes Labor:	<b>AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg</b>
Unterschrift Probenehmer:	

Ort  
Leonberg

Datum  
25.11.2021

Unterschrift

