

Baugrundgutachten

Projekt: **Stadt Celle**
Bebauungsplan Nr. 16 Gar
„Wohnbaugebiet Blaues Land“
Zum Hartsteinwerk
29664 Celle-Garßen

Projekt-Nr.: **1811410**

Sachbearbeiter: **Dipl.-Geol. Volker Jörke**
Dipl.-Geol. Carsten Grambow

Auftraggeber: **Niedersächsische Landgesellschaft mbH**
Lindhooper Straße 59
27283 Verden

Datum: **14. Januar 2019**

Inhaltsverzeichnis

1.0 Einleitung	4
2.0 Untersuchungsumfang	4
3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	5
3.1 Geographischer und geologischer Überblick	5
3.2 Schichtenfolge	5
3.3 Grundwasser	6
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	6
3.5 Bodenklassifikation	6
3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 17	7
4.0 Bau- und gründungstechnische Maßnahmen	7
4.1 Kanalbau	7
4.1.1 Bauzeitliche Wasserhaltung	7
4.1.2 Sicherung der Kanalgräben	7
4.1.3 Stabilisierung der Kanalgrabensohle, Rohrauflagerung	7
4.1.4 Grabenverfüllung und Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden	8
4.2 Straßenbau	8
4.2.1 Erdplanum bzw. Unterbau	8
4.2.2 Oberbau bzw. Frostschutz- und Tragschicht	9
4.3 Gebäudebau	9
5.0 Oberflächenwasserversickerung	10
5.1 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	10
5.2 Hinweise zum Versickerungsverfahren	11
6.0 Abfalltechnische Beurteilung	11
6.1 Oberboden	11
6.2 Sand	11
7.0 Baugrubenabnahme	12
8.0 Fazit und Schlusswort	12

Anlagen

- Nr. 1:** Übersichtsplan und Lageplan mit eingetragenen Aufschlusspunkten, ohne Maßstab
- Nr. 2:** Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramme gem. DIN 4094, Höhenmaßstab 1 : 30
- Nr. 3:** Prüfberichte Bodenmechanik
- Nr. 4:** Prüfberichte Umweltanalytik
- Nr. 5:** Fotodokumentation Schürfe

Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Übersichtsplan, ohne Maßstab
- Nr. 2:** Vorentwurf Bebauungsplan, Maßstab 1 : 1.000
- Nr. 3:** Bestandspläne, Maßstab 1 : 250
- Nr. 4:** Archivunterlagen (Geologische Karten, Fachliteratur etc.)

1.0 Einleitung

Die Niedersächsische Landgesellschaft mbH beabsichtigt die Erschließung des Bebauungsgebietes „Blaues Land“ in der Flur 9 im Norden von Celle-Garßen.

Das Büro für Umwelt und Geologie Jörke wurde am 03.12.2018 auf Grundlage des Angebots vom 19.11.2018 vom Planer beauftragt, im Erschließungsgebiet Bodenuntersuchungen durchzuführen und das vorliegende Baugrund- und Versickerungsgutachten auszuarbeiten.

Die Tiefe der Kanalgrabensohlen ist nicht bekannt und wird zwischen 2 m und 3 m unter Geländeoberkante (GOK) angenommen.

2.0 Untersuchungsumfang

Im Rahmen der Geländeuntersuchungen am 27./28.12.2018 wurden 10 Rammkernsondierungen (Bohrdurchmesser 40 mm und 36 mm) und 10 Rammsondierungen mit der Mittelschweren Rammsonde (DPM) bis max. 5,0 m unter GOK exemplarisch im Bereich der künftigen Weg- und Leitungstrassen in einem Abstand von ca. 80 m niedergebracht. Ergänzend dazu wurden 3 Schürfe bis max. 1,8 m u.GOK durchgeführt. Aufgrund der angetroffenen einheitlichen Baugrundverhältnissen war die Anzahl der Rammkernsondierungen gegenüber dem Leistungsverzeichnis reduziert worden. Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen.

Aus den Rammkernsondierungen wurden Bodenproben als Rückstellproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor wurde exemplarisch an 6 Bodenproben die Körnungslinie mittels kombinierter Sieb-/Schlammanalyse gem. DIN 18123, und der Wassergehalt gem. DIN 18121 ermittelt. Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit wurde daraus mit Hilfe empirischer Formeln sowie aus 3 Versickerungsversuchen der Durchlässigkeitsbeiwert k_f bzw. k_u abgeleitet.

Aus den Untersuchungsergebnissen (Schichtprofile, Rammogramme und bodenmechanische Laborversuche) wurden die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte abgeschätzt. 2 Bodenmischproben wurden abfalltechnisch gem. LAGA, und 2 Oberbodenproben nach BBodSchV untersucht. An den beiden Oberbodenproben wurde zudem der Humusgehalt über die Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128 bestimmt.

3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Geographischer und geologischer Überblick

Das Erschließungsgebiet „Blaues Land“ befindet sich im Norden des Celler Stadtteils Garßen in der Flur 9, südlich und westlich der Straße „Zum Hartsteinwerk“. Das flache Untersuchungsgelände liegt nördlich des Allerurstromtales in einer Höhenlage von 60 – 62 m ü.NN. Es wird derzeit ackerbaulich genutzt. Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen liegen nicht vor.

Nach einer Bohrung aus dem Bohrarchiv des LBEG, die 50 m nordnordwestlich des geplanten Baugebiets abgeteuft wurde, stehen bis 15 m unter GOK glazifluviale Sande der Saale-Kaltzeit an, die von Geschiebemergel unterlagert werden. Die quartären Schichten weisen eine Mächtigkeit von insg. 67 m auf. Im Liegenden folgt feinsandiger Schluff aus dem Tertiär.

3.2 Schichtenfolge

Die Sondierungen und Schürfe erbrachten folgenden, recht homogenen Schichtenaufbau für das Erschließungsgebiet:

Zunächst findet sich **Oberboden** in Stärken zwischen 0,25 m und 0,4 m. Er liegt als mittel humoser Fein- und Mittelsand (Humusgehalt: 3,6 – 3,7 %, s. Anlage 4) von sehr lockerer bis lockerer Lagerung mit stellenweise geringen bis mäßigen Grobsandanteilen vor.

Unter der Oberbodenzone steht bis zur Endtiefe bei max. 5,0 m Mittelsand mit variierenden Nebengemengteilen aus Fein- und Grobsand sowie Kies an. Nur sehr vereinzelt und in geringem Umfang treten schluffige und steinige Beimengungen auf. Die Sande sind erdfeucht bis feucht. In den untersuchten 6 Proben wurden Wassergehalte von 2,6 – 6,4 % ermittelt.

Es handelt sich hierbei um **Schmelzwasserablagerungen** der Saale-Kaltzeit, die nach den Ergebnissen der Rammsondierungen bis in Teufen zwischen 0,8 m und 1,1 m locker, und darunter mitteldicht bis sehr dicht gelagert sind. In den meisten Aufschlüssen ist eine tendenzielle Zunahme der Lagerungsdichte nach unten hin zu verzeichnen. Die Rammsondierungen RS 15 und RS 16 weisen zwischen 3,5 und 4,2 m u.GOK eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf.

3.3 Grundwasser

Bei den Geländeuntersuchungen am 27./28.12.2018 wurden hauptsächlich erdfeuchte bis feuchte, selten stark feuchte Böden vorgefunden. Ein mit dem Kabellichtlot frei meßbarer Grundwasserspiegel wurde nicht angetroffen. Mit örtlich auftretendem Schichtwasser ist insbesondere nach Niederschlägen jedoch zu rechnen.

Aus 2 Aufschlüssen in der Nähe des geplanten Baugebiets sind Grundwasserstände überliefert, nämlich ca. 200 m nordnordwestlich bei 53,85 m ü. NN, und ca. 100 m südöstlich bei 56,82 m ü. NN.

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte sind gem. Erfahrungswerten wie folgt in Ansatz zu bringen:

Sand, locker gelagert

Raumgewicht (γ)	: 18,5	kN/m ³	unter Wasser	: 9,5	kN/m ²
Reibungswinkel (φ)	: 30,0 - 32,5°		Kohäsion (c)	: 0	kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 15 - 20	MN/m ²			

Sand, mitteldicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 19,0 – 19,5	kN/m ³	unter Wasser	: 9,5 - 10,0	kN/m ²
Reibungswinkel (φ)	: 32,5°		Kohäsion (c)	: 0	kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 30 – 40	MN/m ²			

Sand, dicht gelagert

Raumgewicht (γ)	: 19,5	kN/m ³	unter Wasser	: 10,0	kN/m ²
Reibungswinkel (φ)	: 35°		Kohäsion (c)	: 0	kN/m ²
Steifefziffer (E_s)	: 60 - 70	MN/m ²			

3.5 Bodenklassifikation

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten sind die angetroffenen Bodenarten in folgende Homogenbereiche (HB) und Bodengruppen einzuordnen:

HB 1: Oberboden

Bodenklasse DIN 18300 alt: 1
Bodengruppe DIN 18196: OH

HB 2: Sand

Bodenklasse DIN 18300 alt: 3
Bodengruppen DIN 18196: SE, SI, SW, SU, GW
DWA A 127: G 1

3.6 Klassifizierung der oberflächennahen Böden gem. ZTVE-StB 17

Die oberflächennahen Sande sind gem. ZTVE-StB 17, Tab. 1, in die Frostempfindlichkeitsklassen F 1 (nicht frostempfindlich), im Bereich S 1 auch in F 2 (mäßig frostempfindlich) einzuordnen.

4.0 Bau- und gründungstechnische Maßnahmen**4.1 Kanalbau****4.1.1 Bauzeitliche Wasserhaltung**

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist der Grundwasserspiegel unterhalb der geplanten Kanalsohlen von max. 3,0 m unter GOK zu erwarten. Im Rahmen der Aushub- und Gründungsarbeiten ist daher nur bei stärkerem Niederschlag eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

In diesem Zusammenhang wird auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter (vgl. Kap. 7.0) hingewiesen.

4.1.2 Sicherung der Kanalgräben

Aus bodenmechanischer Sicht ist generell die Herstellung von unter 45° abgebochten Kanalgräben möglich.

Um die erforderliche Menge des auszuhebenden bzw. einzubauenden Bodens zu minimieren, kann ggf. ein Kanalgrabenverbau (z.B. Gleitschienenverbau) kostengünstiger sein. In diesem Zusammenhang wird auf eine Wirtschaftlichkeitsberechnung hingewiesen.

4.1.3 Stabilisierung der Kanalgrabensohle, Rohrauflagerung

Wie aus den Schicht- und Rammprofilen der Anlage 2 zu ersehen ist, liegt die Sohlentiefe der geplanten Kanäle jeweils im Bereich ausreichend tragfähiger Sandablagerungen.

Nach Maßgabe der vorliegenden Bodenprofile ist somit ein Mehraushub bzw. Bodenersatz und eine zusätzliche Bettung nicht notwendig.

Eine kraftschlüssige Verlegung der Rohrleitungen ist in sämtlichen Streckenabschnitten zu gewährleisten.

4.1.4 Grabenverfüllung und Wiedereinbaufähigkeit der anstehenden Böden

Die beim Aushub anfallenden Sande können im erdfeuchten bis feuchten Zustand als Füllmaterial für die Kanalgräben verwendet werden. Der Aushubboden ist dann bis zur Unterkante des Straßenaufbaus (vgl. Kap. 4.2) in Lagenstärken von max. 0,3 m einzubringen und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf min. 98 % der Proctordichte zu verdichten.

In diesem Zusammenhang wird auf die Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten durch den Gutachter (vgl. Kap. 7.0) hingewiesen.

Statt des Aushubmaterials können zur Verfüllung der Kanalgrabenzone nicht bindige Lockergesteine gem. DIN 1054 in Lagenstärken von bis zu 0,3 m eingebaut und mittels geeigneter Verdichtungsgeräte bis auf 98 % der Proctordichte verdichtet werden. Die erreichte Verdichtung ist nachzuweisen.

4.2 Straßenbau

Für die weiteren Ausführungen wird vorerst davon ausgegangen, dass die Straßen im Erschließungsgebiet zukünftig der Belastungsklasse 0,3 gem. RStO 12 zuzuordnen ist.

Gem. RStO 12 liegt das Bauvorhaben im Bereich der Frosteinwirkungszone II.

Frostempfindliche Böden wurden oberflächennah nicht angetroffen. Bauliche Maßnahmen zur Frostsicherheit brauchen daher nicht durchgeführt werden.

4.2.1 Erdplanum bzw. Unterbau

Auf dem Erdplanum ist, unabhängig von der Wahl des Oberbaus, bei Verdichtungsüberprüfungen ein Verformungsmodul E_{v2} von 45 MN/m^2 nachzuweisen. Solche Werte sind über der verdichteten Kanalgrabenverfüllung erreichbar. Außerhalb der Kanalgräben ist aufgrund der geringen Lagerungsdichte der oberflächennahen Sande eine Bodenverbesserung (z.B. Nachverdichtung bzw. Bodenverfestigung) erforderlich.

4.2.2 Oberbau bzw. Frostschutz- und Tragschicht

Ausgehend von einem Verformungsmodul E_{v2} von 45 MN/m^2 auf dem Untergrund bzw. dem hergestellten Unterbau (vgl. Kap. 4.2.1) kann dann der Oberbau je nach Ausführung der Oberflächenbefestigungen mit Asphalt- oder Pflasterdecke gem. Tafel 1 oder Tafel 3 der RStO 12 hergestellt werden.

In den vorgenannten Tafeln sind standardisierte Bauweisen mit den erforderlichen Mindestwerten der Verformungsmoduln und den Anhaltswerten für die jeweils erforderlichen Schichtdicken für die Tragschichten angegeben. es ist von einer Stärke der Schottertragschicht von 0,25 m auszugehen.

Zu beachten sind die entsprechenden Angaben der RStO 12, der ZTVT-StB 04 und der ZTVE-StB 17.

4.3 Gebäudebau

Der Baugrund weist im Allgemeinen eine ausreichende Tragfähigkeit für unterkellerte und nichtunterkellerte Ein- und Zweifamilienwohnhäuser auf.

Für mitteldicht bzw. dicht gelagerten Sande im Gründungsbereich kann bei Fundamentgründung gemäß DIN 1054 bei einer Einbindetiefe von 1,0 m und einer Fundamentbreite von 0,5 folgender Bemessungswert für den Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ angesetzt werden: 380 kN/m^2 .

Höhere Werte sind nur nach Baugrunduntersuchungen für den Einzelfall mittel Setzungsrechnungen nachzuweisen.

Aufgrund des in den Versuchen nachgewiesenen guten Durchlässigkeiten mit $k_f > 10^{-4} \text{ m/s}$ (s. Kap. 5) und des über 5 m u.GOK anstehenden Grundwassers (HGW) kann zur Abdichtung von erdberührten Gebäudeteilen zunächst die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E nach DIN 18533-1 angesetzt werden.

Die stichpunkthaften Untersuchungen im Zuge der Erschließungsmaßnahme ersetzen aufgrund der geringen Untersuchungsichte aber nicht Baugrunduntersuchungen am konkreten Hausstandort. Auch die ausreichende Durchlässigkeit des Bodens ist bei Anwendung der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E nach DIN 18533-1 an jedem Standort durch einen Bau-

grundsachverständigen nachzuweisen, da insbesondere im Bereich von S 1 bis ca. 2 m u.GOK etwas geringere Durchlässigkeiten ermittelt worden waren. Auch auf die Verfüllung von Arbeitsräumen mit gut durchlässigem Boden ($k_f > 10^{-4}$ m/s) wird hingewiesen

5.0 Oberflächenwasserversickerung

5.1 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Anhand von 3 Versickerungsversuchen in den Schürftgruben und 6 Körnungsanalysen wurden nach verschiedenen empirischen Berechnungsverfahren (BEYER) in der ungesättigten Bodenzone recht einheitliche Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 2$ bis 6×10^{-4} m/s ermittelt (vgl. Tab. 1), was vereinfacht nach KEZDI einem Durchlässigkeitsbeiwert für die ungesättigte Zone von $k_u = 1 \times 10^{-4}$ bis 3×10^{-4} m/s entspricht. Insg. sind die anstehenden Sedimente als stark durchlässig bis durchlässig gem. DIN 18130, T 1, anzusehen.

Tab. 1: Wasserdurchlässigkeiten (rechnerisch aus der Kornverteilung nach BEYER ermittelt)

Aufschluss	SCH 1	S 3	S 9	S 10	S 13	S 16
Entnahmetiefe [m unter GOK]	0,5 – 1,3	1,9 – 3,0	1,4 – 3,0	3,0 – 4,7	2,65-4,75	0,3 – 1,3
k_f [m/s]	$5,5 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-4}$	$2,2 \times 10^{-4}$	$3,9 \times 10^{-4}$	$4,9 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$
k_u [m/s] (ungesättigte Bodenzone)	$2,8 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$

Tab. 2: Wasserdurchlässigkeiten (bestimmt aus Versickerungsversuchen Schurfgruben)

Schurf	SCH 1	SCH 2	SCH 3
Sohle [m unter GOK]	1,55	1,7	1,8
k_f [m/s]	$1,3 \times 10^{-4}$	$2,1 \times 10^{-4}$	$3,8 \times 10^{-4}$
k_u [m/s] (ungesättigte Bodenzone)	7×10^{-5}	$1,1 \times 10^{-4}$	$1,9 \times 10^{-4}$

Gem. DWA-A 138 sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes 1 m betragen. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse sollte für die Versickerungsbemessung ein Durchlässigkeitsbeiwert im Sickerraum von $k_u = 1,8 \times 10^{-4}$ m/s angesetzt werden.

Der Untergrund ist insgesamt als versickerungsfähig anzusehen. Im Bereich S 1 wurden oberflächennah bis ca. 2 m u.GOK geringer durchlässigere Feinsande angetroffen (k_f im Bereich 10^{-5} m/s).

5.2 Hinweise zum Versickerungsverfahren

Eine Versickerung von Oberflächenwasser hat gem. WHG nach dem Stand der Technik zu erfolgen. Zum Schutz des Grundwassers wird im Arbeitsblatt DWA-A 138 (Ausgabe April 2005) ein Mindestflurabstand zum Grundwasser von 1,5 m angesetzt. Aufgrund des angenommenen Höchstgrundwasserstandes von > 5 m unter GOK ist eine Versickerung sowohl über Versickerungsmulden als auch Rigolen- oder Schachtversickerungen möglich. Für die Bemessung und Ausführung der Versickerungsanlagen ist das Arbeitsblatt DWA-A 138 zu berücksichtigen.

6.0 Abfalltechnische Beurteilung

6.1 Oberboden

Aus dem humosen Oberboden wurden 2 repräsentative Mischproben für den nördlichen (M 1 aus S 1, S 3, S 5 und S 11, 0,0 m bis 0,25 m/0,4 m unter GOK) und dem südlichen Abschnitt der Neubaufäche (M 2 aus S 7, S 9, S 10, S 13 und S 14, 0,0 m bis 0,25 m/0,4 m unter GOK) erstellt, die im chemischen Labor auf ihre Gehalte an ausgewählten Parametern untersucht wurden, welche dann mit den Vorsorgewerten der BBodSchV verglichen wurden. Die Laborberichte sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Vorsorgewerte der BBodSchV werden hinsichtlich sämtlicher untersuchter Parameter unterschritten.

6.2 Sand

An 2 repräsentativ ausgesuchten Bodenmischproben des bis max. 3,0 m unter GOK (M 4) bzw. bis max. 5,0 m unter GOK (M 5) anstehenden Sandes wurden die Gehalte an ausgewählten Parametern nach LAGA-Mindestuntersuchung für Boden bei unspezifischem Verdacht, Tab. II 1.2-1, im Feststoff und Eluat ermittelt. Die Laborberichte finden sich in Anl. 4.

Die abfalltechnische Untersuchung der Mischproben ergab im Eluat von geringe pH-Wert von 6,18 und 6,58, was an der Untergrenze für Zuordnungswertes Z 0 (pH 6,5 – 9,5) liegt. Hinsichtlich der übrigen untersuchten Parameter sind die Proben unauffällig. Der niedrige pH-Wert ist geogen bedingt auf den sehr quarzreichen Schmelzwassersand zurückzuführen, was sich auch in eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit ausdrückt. Nach LAGA M 20 (2004) kann vereinfachend angenommen werden, dass ein uneingeschränkter Einbau des Bodenmaterials zulässig ist, wenn dessen Eluatkonzentrationen mit den Eluatkonzentrationen der regional vorkommenden Böden/Gesteine wie im vorliegenden Fall vergleichbar sind.

Die Böden entsprechen dann der Zuordnungsklasse Z 0 gem. LAGA. Sie gelten somit als unbelastet und sind frei in der Region verwertbar.

7.0 Baugrubenabnahme

Nach Freilegung der Aushubsohlen bzw. während der Ausschachtungsarbeiten ist der Gutachter zu einer abschließenden Baugrundbeurteilung (Baugrubenabnahme) aufzufordern. Es erfolgt ein Vergleich der Baugrundverhältnisse zu denen, die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegt wurden. Im Zuge der Baugrubenabnahme erfolgen die endgültigen Angaben zur Grabensicherung und zur bauzeitlichen Wasserhaltung.

8.0 Fazit und Schlusswort

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen für die Erschließungsarbeiten des Wohnbaugebietes „Blaues Land“ in Celle-Garßen lassen wie folgt grob zusammenfassen:

- Es liegt ein vergleichsweise einheitlicher Schichtenaufbau aus quartärzeitlichen Schmelzwasserablagerungen mit Mittelsand als Hauptgemengteil vor.
- Die angetroffenen Sande sind im obersten Meter locker und darunter überwiegend mitteldicht gelagert.
- Grundwasser wurde in den 5 m tiefen Sondierungen nicht angetroffen.
- Die Sande weisen insgesamt mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f = 2 - 6 \times 10^{-4}$ m/s gute Durchlässigkeiten auf und sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

- Der Baugrund weist im Allgemeinen eine ausreichende Tragfähigkeit für unterkellerte und nichtunterkellerte Ein- und Zweifamilienwohnhäuser auf. Bei nichtunterkellerten Plattengründungen werden Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich.
- Die Aushubböden können nach einer Übersichtsanalyse für eine Verwertung in der Region insgesamt als unbelastet (Z 0 nach LAGA) eingestuft werden.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

Das vorliegende Baugrundgutachten ersetzt nicht ein im Einzelfall für Wohnhäuser zu erstellendes Baugrund- und Gründungsgutachten.

Lachendorf, den 14. Januar 2018

Büro für Umwelt und Geologie
Dipl.-Geol. Volker Jörke
Lachendorfstr. 10
36098 Künzell
Tel./0561 4333 44 30



Dipl.-Geol. Volker Jörke

Dipl.-Geol. Carsten Grambow