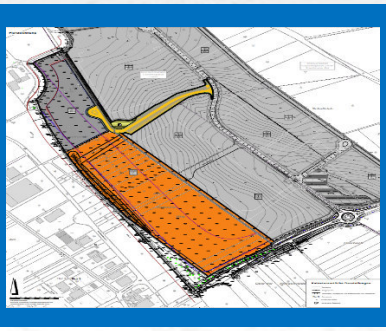
M&P
INGENIEURGESELLSCHAFT

Bauleitplanverfahren Westerweiterung Gewerbegebiet Limes
- Hydrogeologischer Fachbeitrag -

Angefertigt im Auftrag des

Zweckverbandes Interkommunales Gewerbegebiet Limes und der Gemeindeverwaltung Hammersbach



Hagen, 30.06.2021

Projekt	**Bauleitplanverfahren Westerweiterung Gewerbegebiet Limes**
Bericht	**Hydrogeologischer Fachbeitrag**
Interne Projektnummer	210309
Bearbeitung	M. Sc. Geow. Kerstin Wenzel
Umfang	19 Seiten zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis
Auftraggeber	Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Limes und Gemeindeverwaltung Hammersbach Köbler Weg 44 63546 Hammersbach
Auftragnehmer	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Altenhagener Straße 89-91 58097 Hagen Telefon: 0 23 31 – 976 83 00 Telefax: 0 23 31 – 976 83 20 Kontakt: info.hagen@mup-group.com Internet: http://www.mullundpartner.de
Hagen, Juni 2021	Dipl.-Geol. Christoph Richter (Geschäftsführer)

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 ALLGEMEINES 5
1.1 Vorgang, Veranlassung 5
1.2 Verwendete Unterlagen 5

2 STANDORTBESCHREIBUNG 6
2.1 Lage und Topografie 6
2.2 Vornutzung und aktuelle Nutzung 7

3 STANDORTRAHMENBEDINGUNGEN 8
3.1 Geologie 8
3.2 Hydrogeologische Verhältnisse 9
3.3 Wasserschutzzonen 10
3.4 Grundwasserleiter 10
3.5 Bodenschichten 10
3.6 Versickerungsfähigkeit der Böden 12

4 QUELLUNTERSUCHUNG 13
4.1 Vorbemerkung 13
4.2 Feldarbeiten (Wasser- / Grundwasserprobenahme) 13
4.3 Chemische Untersuchungen 14
4.4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen 14
4.5 Bewertung 14

5 WASSERHAUSHALTSBILANZ 14
5.1 Vorbemerkung 14
5.2 Berechnung Wasserhaushaltsbilanz 15
5.2.1 Ermittlung Referenzzustand (unbebauter Zustand) 15
5.2.2 Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen 15
5.2.3 Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen 16
5.2.4 Summe veränderter Zustand 16
5.2.5 Vergleich der Wasserbilanz im bebauten und unbebauten Zustand 16
5.2.6 Bewertung Wasserhaushaltsbilanz 17

6 ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN 18

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage I **Abbildungen**
Anlage I.1. Vorentwurf B-Plan „Gewerbegebiet Limes – Erweiterung West“ [Plan ES]
Anlage I.2. Schichten- und Ausbauprofil Zweitbrunnen [Bieske und Partner]

Anlage II **Bodenmechanische Laborversuche**
Anlage II.1. Versuchsprotokolle

Anlage III **Quelluntersuchung**
Anlage III.1. Probenahmeprotokoll Wasserprobe
Anlage III.2. Chemische Analyseergebnisse
Anlage III.3. Tabellarische Auswertung

Anlage IV **Wasserhaushaltsbilanz**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Seite

Abbildung 1: Lage der geplanten Westerweiterung Gewerbegebiet Limes, [14] 7
Abbildung 2: Westerweiterung Gewerbegebiet Limes, Blickrichtung Nordwest (07/2018) 8
Abbildung 3: Lage des Baufeldes in der Geologischen Kartierung, [16] 9
Abbildung 4: Bodenkarte des Untersuchungsgebiets, Maßstab 1:25.000 [17]. 11
Abbildung 5: Lage der Quelle [Quelle: Land und Forst Projektentwicklung GmbH, Stand: 18.03.2021]. 13

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

GOK	Geländeoberkante
KRB, RKS	Kleinrammbohrung, Rammkernsondierung
DPH	Schwere Rammsondierung (Dynamic Probing – heavy)
CPT	Drucksondierung (Cone Penetration Test)
ET	Endteufe
Kbf	kein Bohrfortschritt
OK	Oberkante
UK	Unterkante

UKF	Unterkante Fundamente / Gründungssohle
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall

1 ALLGEMEINES

1.1 Vorgang, Veranlassung

Der Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Limes plant die Westerweiterung des Gewerbegebietes Limes in Hammersbach.

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens sind unter Anderem wasserwirtschaftliche Belange zu berücksichtigen und in einem hydrogeologischen Fachbeitrag zu erläutern. Insbesondere die Auswirkungen der geplanten Westerweiterung des Gewerbegebietes Limes auf die Wasserhaushaltsbilanz sind zu beurteilen und zu bewerten.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH ist hier bereits seit 2015 als Bodengutachter tätig und hat u.a. geotechnische Berichte sowie Hydrogeologische Stellungnahmen zu den Bauabschnitten 1 - 3 (i.F. BA I - III) verfasst.

Mit Datum vom 10.03.2021 erhielt unsere Gesellschaft den Auftrag vom Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet den erforderlichen hydrogeologischen Fachbeitrag zu erarbeiten.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung lagen die folgenden Unterlagen vor:

<u>Eigene Berichte</u>

[1] Neubau Logistikhallen Hammersbach BA I, Geotechnischer Bericht, 10/2017

[2] Neubau Logistikhallen Hammersbach BA I, Nacherkundung der Bodensteifigkeiten und des Zeit-Setzungsverhaltens, 05/2018

[3] Neubau Logistikhallen Hammersbach BA I, Hydrogeologische Stellungnahme, 04/2018

[4] LGZ Hammersbach BA II, Geotechnischer Bericht, 10/2018

[5] Neubau Logistikzentrum Hammersbach (4 Units) BA II, Hydrogeologische Stellungnahme, 02/2019

[6] Neubau Logistikzentrum Hammersbach BA III, Geotechnischer Bericht, 11/2020

[7] Neubau Logistikzentrum Hammersbach BA III, Stellungnahme Grundlagenermittlung Hydrogeologie, 05/2020

[8] Erschließung des Baufelds Hammersbach BA III, Stellungnahme Grundlagenermittlung Boden, 02/2021

<u>Berichte Dritter / Planunterlagen</u>

[9] Bieske und Partner Beratende Ingenieure GmbH: Schichten- und Ausbauprofil Zweitbrunnen, Erneuerung Wassergewinnung Hammersbach, Maßstab H 1:100 L 1:20, Stand: 01.09.2017

[10] IWW Rheinisch-westfälisches Institut für Wasser: Rohwasseranalyse Brunnen Hammersbach, Langen-Bergheim, Prüfbericht 04019-1 MH17 zur Probe Nr. 17-000944-01, 02.03.2017

[11] Bieske und Partner Beratende Ingenieure GmbH: Hydrogeologische Stellungnahme und Dokumentation der zwei Vorfeldmessstellen Gewerbegebiet LIMES, 01/2021

[12] Plan ES: Vorentwurf Bebauungsplan „Gewerbegebiet Limes – Erweiterung West“, Maßstab 1:1.000, Stand: 15.03.2021

[13] Frank Laudage Büro für Bauwesen_ Antrag auf Anschlussgenehmigung, Neubau Logistikzentrum in Hammersbach, 3. Bauabschnitt, 07.01.2021

Regelwerke, Literatur mit besonderem Projektbezug

[14] Hess. Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von wasserwirtschaftlichen Belangen in der Bauleitplanung, 30.07.2014

[15] Geoportal Hessen (Web-Dienst): Luftbilder, Stand 17.02.2021

[16] HLNUG: Geologie Viewer Hessen (Web-Dienst), Stand 17.02.2021

[17] HLNUG: Boden Viewer Hessen (Web-Dienst), Stand 23.02.2021

[18] HLNUG: GruSchu Hessen (Web-Dienst), Stand 17.02.2021

[19] DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 (Entwurf Dezember 2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswasser. Arbeitsblatt-Entwurf

[20] HAD (2003b): Hydrologischer Atlas von Deutschland. Abrufbar im Geoportal der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz (Web-Dienst), Stand: 04.03.2021

2 STANDORTBESCHREIBUNG

2.1 Lage und Topografie

Die geplante Erweiterung des Gewerbegebietes Limes liegt westlich des bereits bestehenden ca. 24 ha großen Gewerbegebiet Limes (siehe Abbildung 1). Das Gewerbegebiet Limes ist ein interkommunales Gewerbegebiet, der Kommunen Hammersbach, Limeshain und Büdingen. Es liegt direkt an der Autobahnausfahrt (A 45) Hammersbach. Westlich des Gewerbegebiets verläuft die A 45 und südlich die L 3195. Nördlich liegt Limeshain, östlich Büdingen und südwestlich Hammersbach. Das Untersuchungsgebiet gehört zu der Kommune Hammersbach.

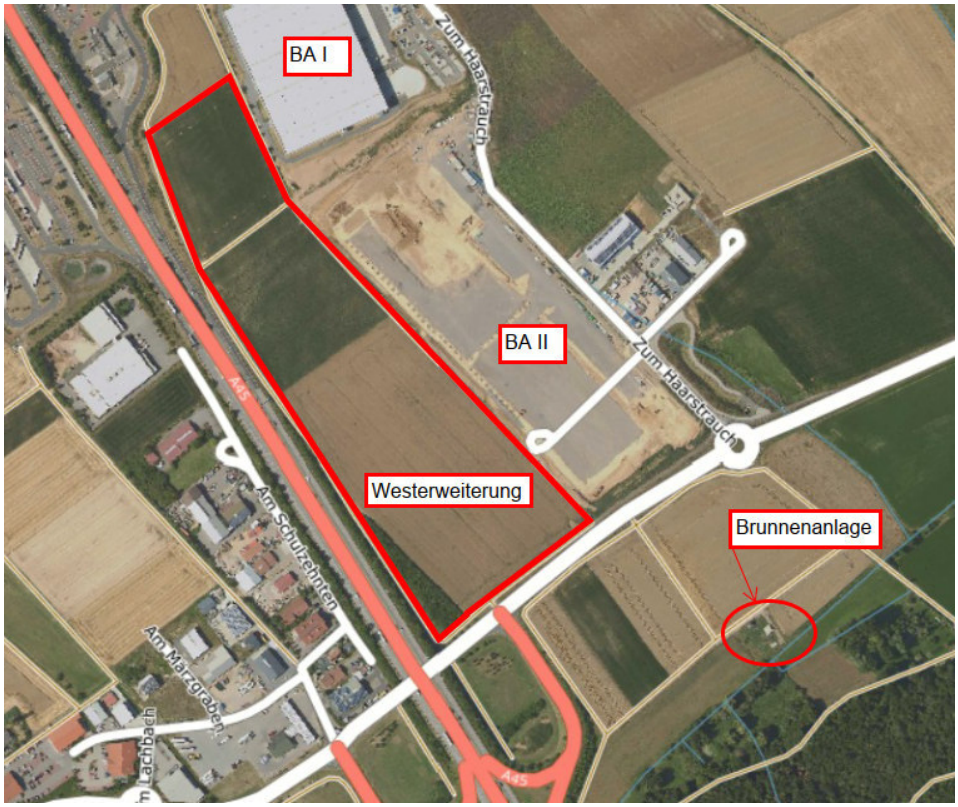


Abbildung 1: Lage der geplanten Westerweiterung Gewerbegebiet Limes, [14]

Die Höhe der Geländeoberfläche variiert gemäß der Höheneinmessung der Bodenaufschlüsse um rd. 7,0 m zwischen ca. 153,8 m NHN im Südosten und 160,8 m NHN im Nordwesten und weist somit ein kontinuierliches Gefälle in südöstlicher Richtung auf.

2.2 Vornutzung und aktuelle Nutzung

Gemäß der Aussage der zuständigen Behörden wurde die gegenständliche Fläche ausschließlich landwirtschaftlich genutzt. Es gibt keinen Altlastenverdacht oder Hinweise auf schädliche Bodenverunreinigungen. Auch zum aktuellen Zeitpunkt wird die Fläche landwirtschaftlich genutzt.

Abbildung 2: Westerweiterung Gewerbegebiet Limes, Blickrichtung Nordwest (07/2018)

3 STANDORTRAHMENBEDINGUNGEN

3.1 Geologie

Regionalgeologisch gehört die gegenständliche Fläche in die Wetterau-Senke, südwestlich des Vogelsbergs, östlich des Taunus und nördlich des Hanauer Beckens. Die Wetterau-Senke liegt im nördlichen, sich fächerförmig aufspaltenden Oberrheingraben. An den Gesteinen wird abgeleitet, dass die Wetterau-Senke in der Tertiärzeit eingesunken ist, da sie zu einer Schwächezone der Erdkruste gehört. Das Baufeld liegt gemäß der Geologischen Kartierung [16] im Bereich der Büdinger Permscholle, deren Untergrund sich aus Sedimenten des Rotliegenden und Perms (Grundgebirge) aufbaut. Überlagert wird das Festgestein von pleistozänen Löß- und Lößlehmschichten.

Im Zuge der zuletzt durchgeführten Baugrunderkundung im April 2018 [6] durch die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH wurde im Untersuchungsgebiet unter einem etwa 0,50 bis 0,70 m mächtigen Oberboden/Ackerboden bis in eine Teufe von 7,0 m u. GOK Löß und Lößlehm angetroffen.

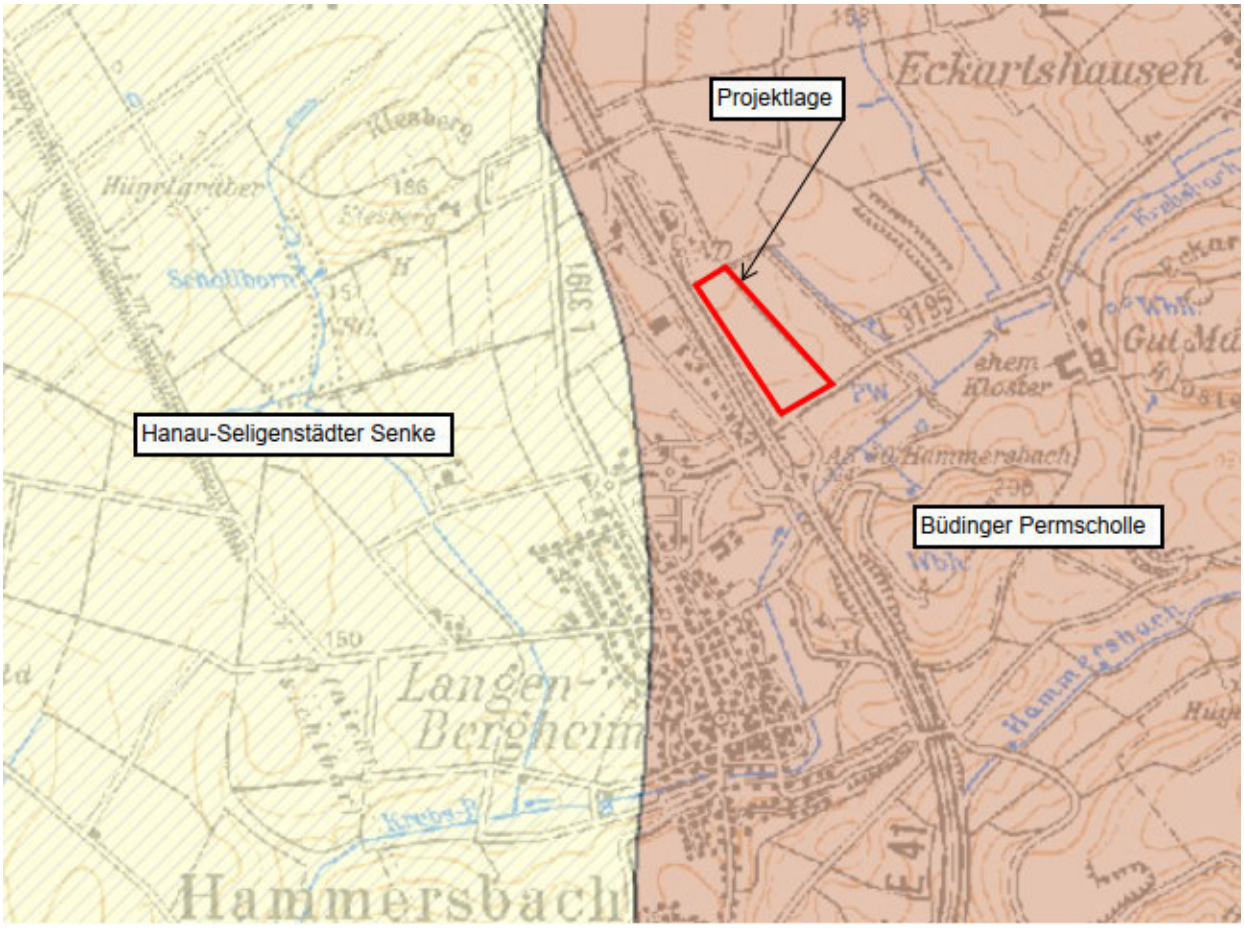


Abbildung 3: Lage des Baufeldes in der Geologischen Kartierung, [16]

3.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Hydrogeologisch ist die gegenständliche Fläche dem Großraum „Südwestdeutsches Grundgebirge“, dem Raum „Schwarzwald, Vorspessart und Odenwald“ sowie dem Teilraum „Kristalliner Vorspessart und Rotliegend der östlichen Wetterau“ zuzuordnen. Die hydrogeologische Einheit liegt als Rotliegend mit Sand-, Schluff- und Tonstein sowie als Kluft- und Porengrundwasserleiter vor.

In ca. 200 m südöstlicher Entfernung zum Baufeld befindet sich eine Brunnenanlage der Gemeinde Hammersbach. Hier wird seit 1953 Grundwasser aus den Rotliegenden Sandsteinen und Tonsteinen der Wetterau gefördert, [9].

Das Geländeniveau im Bereich der Brunnenanlage liegt bei ca. 146,1 m NHN. Gemäß Ausbau des Zweitbrunnen Langen-Bergheim [9] beginnt die charakteristische Ton- und Sandstein-Wechselfolge unterhalb der quartären Lößböden und tertiären Tone bei ca. 10,20 m u. GOK, entsprechend einem Höhenniveau von ca. 135,9 m HNH.

Aufgrund der bestehenden Trinkwasserschutzzone ist eine GW-Fließrichtung nach Süd-Osten in Richtung des Brunnens anzusetzen.

3.3 Wasserschutzzonen

Gemäß [18] befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Trinkwasserschutzzone III des „Brunnen Langen-Bergheim“ sowie in einem Heilquellenschutzgebiet HQS III. Südöstlich des Grundstückes gibt es einen Brunnen.

Bei dem Heilquellenschutzgebiet (ID 440-088) handelt es sich um den Oberhessischen Heilquellenschutzbezirk von 1929. In der Zone III bedürfen Aufschlüsse, Bohrungen etc. ab einer Tiefe von 60 m einer Genehmigung (Informationen vom Regierungspräsidium Darmstadt – Dezernat IV/F 41.1 - Grundwasser, Bodenschutz Ost).

Für die Wasserschutzzone III (Weiteres Schutzgebiet) sind Nutzungseinschränkungen etc. festgelegt worden. Diese sind für das Trinkwasserschutzgebiet (ID 435-059) „Brunnen Langen-Bergheim“ in der Verordnung im Staatsanzeiger für das Land Hessen Nr. 23/1979 S. 1202 am 09.05.1979 veröffentlicht.

3.4 Grundwasserleiter

Gemäß Schichten- und Ausbauprofil der Bieske und Partner Beratenden Ingenieure GmbH (siehe Anlage I) des Zweitbrunnen Langen-Bergheim liegt das untere Grundwasserstockwerk im Kluftgrundwasserleiter des Rotliegenden. Die charakteristische Ton- und Sandsteinwechselfolge beginnt bei ca. 10,20 m. GOK und wurde bis zur Endteufe der Bohrung von 41,00 m u. GOK nicht durchteuft.

Die durchgeführte Zuflussmessung in der Bohrung zeigt den größten Grundwasser-Zufluss mit 42 % zwischen 18,80 m und 20,40 m u. GOK und belegt, dass die Sandsteinbänke des Rotliegenden das Grundwasser führen.

3.5 Bodenschichten

Die erkundeten Bodenarten können auf Basis der Erkundungsergebnisse, der allgemeinen Geologie und der in Bezug genommenen Planung mit dem folgenden ingenieurmäßigen Schichtenmodell idealisiert werden, [6]:

Schicht A: Ackerboden & Lösslehm (U, t, fs‘, h; Schichtmächtigkeit 0,5 -2,5 m)
Schicht B: Verwitterungslehm (U, t-t*, fs‘)

Schicht A1: Ackerboden

Ab der Geländeoberfläche stehen zunächst schwach feinsandige, schwach organische und z.T. tonige Schluffe an. Sie ist gekennzeichnet durch geringe Steifigkeiten und organische Anteile.

Die Schichtmächtigkeit variiert zwischen ca. 0,5 und 1,2 m.

Laut [17] sind die Böden im Untersuchungsgebiet als Pseudogley-Parabraunerden bis Parabraunerden einzustufen. Die Bodenart wird als Lehm (L) bis lehmigen Ton (IT) klassifiziert, bei der von einer nutzbaren Feldkapazität von durchschnittlich 17 – 12 mm/dm auszugehen ist.

Bei dem angetroffenen Boden der Schicht A1 handelt es sich um schützenswerten und fruchtbaren Boden. Dieser enthält, im Gegensatz zu den tieferliegenden Bodenhorizonten einen hohen Anteil an Nährstoffen, organisch humoser Substanzen und Bodenlebewesen. Der Oberboden (Mutterboden) stellt eine wertvolle Ressource für Tiere, Pflanzen und den Wasserhaushalt dar und ist daher gesetzlich im § 202 des Baugesetzbuches (BauGB) geschützt. Demnach ist der Oberboden nach dem Aushub in einem nutzbaren Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Die Umlagerung des Oberbodens ist nach § 12 der BBodSchV geregelt

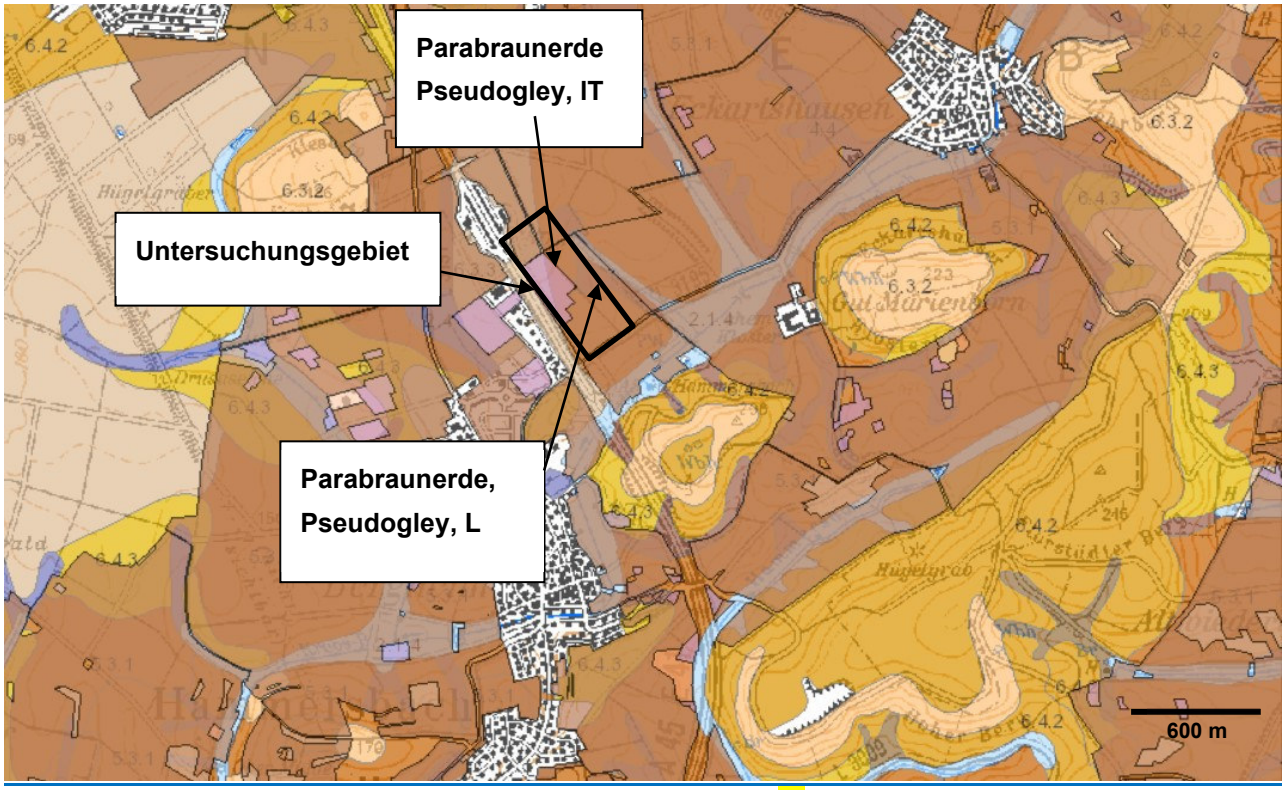


Abbildung 4: Bodenkarte des Untersuchungsgebiets, Maßstab 1:25.000 [11].

Schicht A2: Lösslehm

Unterhalb des Ackerbodens stehen tonige und sandig-tonige Lehme an.

Die Schichtmächtigkeit variiert zwischen ca. 0,5 m und 2,5 m. Ihre Schichtunterkante wurde bei ca. 0,5 bis 2,5 m u. GOK erreicht.

Schicht B: Verwitterungslehm
Die Bodenschicht kann anhand der Drucksondierungen als Ton und toniger Lehm beschrieben werden. Auf dem Feld hingegen wurden die Bodenproben als tonig bis stark toniger Schluff mit teilweise feinsandigen Anteilen angesprochen.

In Laborversuchen wurden anhand von Mischproben exemplarische Ergebnisse zur Kornverteilung, zu Zustandsgrenzen und zum Wassergehalt erzielt. Das Korninventar erreicht Feinkornanteile von rd. 86 % bei Tongehalten von 21 bis 32 %.

Die Unterkante dieses Horizonts konnte nicht erschlossen werden.

3.6 Versickerungsfähigkeit der Böden

Im benachbarten BA II wurden im Rahmen der Erdarbeiten (Austausch der aufgeweichten Böden zwischen 155,2 und 152,0 m NHN) drei Proben für geotechnische Laboruntersuchungen entnommen. Die Bodenproben wurden hinsichtlich ihrer Kornverteilung und Konsistenz sowie ihrer Wasserdurchlässigkeit untersucht. Die Laborberichte sind diesem Bericht als Anlage II.1 beigefügt.

Granulometrisch wurden dabei schwach tonige und schluffige Sande bzw. schwach tonige bis tonige und schwach bis stark sandige Schluffe festgestellt.

Die mittels der Proben ermittelten Wasserdurchlässigkeiten liegen zwischen $k_f = 1{,}4 \times 10^{-8}$ und $k_f = 1{,}8 \times 10^{-9}$. Die Böden sind demnach als sehr schwach durchlässig zu bewerten.

Gemäß Arbeitsblatt DWA – A 138 sind Böden für eine Versickerung von Niederschlagswasser als geeignet anzusehen, die eine Wasserdurchlässigkeit zwischen $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s aufweisen. Weiterhin ist zu beachten, dass die Sohlen der Versickerungsanlagen grundsätzlich mindestens 1 m über dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) liegen sollten und ausreichende Abstandsmaße zu Bauwerken und Nachbargrundstücken aufweisen (i.d.R > 6 m).

Die Voraussetzungen für eine Versickerung im Baufeld sind demnach innerhalb der anstehenden bindigen Böden i.S. der technischen Regelwerke ***nicht*** gegeben. Sofern dennoch eine Versickerung angestrebt wird, sind ausreichende Rückhalteräume sowie ein Notüberlauf vorzusehen. Weiterhin muss mit einer verstärkten Alterung gerechnet werden, die langfristig eine Reduzierung der Versickerungsleistung bewirkt.

4 QUELLUNTERSUCHUNG

4.1 Vorbemerkung

Im rechtskräftigen Bebauungsplan Gewerbegebiet Limes wird auf die Existenz einer Quelle hingewiesen. Dieser Bereich ist als schützenswert gekennzeichnet und steht unter Biotop-Schutz. Im Rahmen der geplanten Erschließung der Westerweiterung ist diese Quelle im Hinblick auf die Qualität des Wassers zu untersuchen.

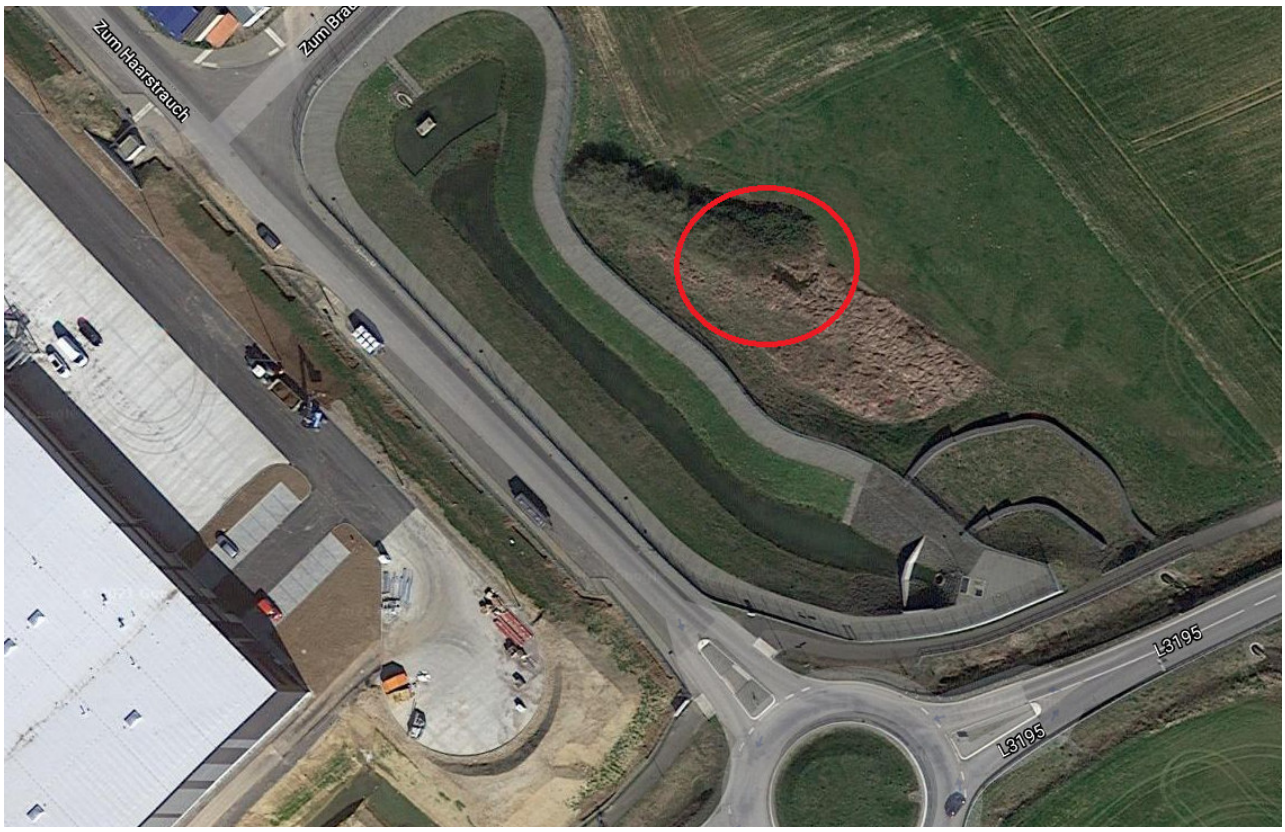


Abbildung 5: Lage der Quelle [Quelle: Land und Forst Projektentwicklung GmbH, Stand: 18.03.2021].

4.2 Feldarbeiten (Wasser- / Grundwasserprobenahme)

Am 25.03.2021 erfolgte die fachgerechte Entnahme der Wasserprobe durch einen Techniker aus unserem Hause. Nach der Wasserprobenahme erfolgte eine organoleptische Prüfung inkl. der Bestimmung der Vor-Ort-Parameter (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential und Wassertemperatur).

Die Wasserbeprobung und physikalisch-chemischen Kenngrößenbestimmung vor Ort erfolgten gemäß den Anforderungen der BAM bzw. der einschlägigen DIN, ISO-Richtlinien, des LAWA AQS-

Merkblattes P-8/2 sowie der DVWK Regeln 128. Die Vor-Ort-Parameter wurde in einem Probenahmeprotokoll festgehalten, welches in der Anlage III beigefügt ist.

4.3 Chemische Untersuchungen

Die Analysen der Wasserprobe wurden durch das akkreditierte und unabhängige Labor Eurofins in Wesseling durchgeführt. Der Parameterumfang orientierte sich dabei an der Trinkwasserverordnung (TVO). Der Untersuchungsumfang ist zusammen mit den Analysenergebnissen in der Anlage III beigefügt.

4.4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Die Ergebnisse der chemischen Analysen auf den Parameterumfang der Trinkwasserverordnung wurden den vorliegenden Analyseergebnissen vom Rohwasser des Brunnens Hammersbach, Langen-Bergheim vom 15.02.2017 [10] gegenübergestellt. Die Gegenüberstellung in Tabellenform findet sich ebenfalls in der Anlage III.

4.5 Bewertung

Im Vergleich zu den vorhandenen Rohwasser-Analysen zeigt das Quellwasser eine leicht abweichende Mineralisation, was den Schluss zulässt, dass es sich nicht um Wasser aus dem unteren Grundwasserstockwerk handelt. Die geringere Mineralisation des Wassers deutet auf ein oberflächennah gebildetes Schichtenwasservorkommen hin.

Aussagen zu einer Beeinflussung des Quellwassers sowohl qualitativ als auch quantitativ durch die bestehende und geplante Bebauung können aufgrund von fehlenden Vergleichswerten / Altuntersuchungen nicht getroffen werden.

5 WASSERHAUSHALTSBILANZ

5.1 Vorbemerkung

Im Hinblick auf die geplante Westerweiterung des Gewerbegebiet Limes sind die Auswirkungen der geplanten Erschließung auf den regionalen Wasserhaushalt zu prüfen. Eine Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung ist dabei auszuschließen.

Die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz erfolgt mit dem Softwaretool WABILA („Wasserbilanz-Expert“) der DWA.

5.2 Berechnung Wasserhaushaltsbilanz

5.2.1 Ermittlung Referenzzustand (unbebauter Zustand)

Die für die Ermittlung des Referenzzustandes (unbebauter Zustand) maßgebende Flächengröße des geplanten Erschließungsgebietes umfasst rd. 10,72 ha.

Als Referenzgröße für den unbebauten Zustand des Bilanzgebietes werden die Bilanzgrößen einer gebietscharakteristischen Kulturlandnutzung ohne Siedlungs- und Verkehrsflächen festgelegt.

Die örtlichen hydrogeologischen Daten de Bilanzgebietes werden aus dem Hydrologischen Atlas von Deutschland [20] entnommen.

Tabelle 1: Daten zum Wasserhaushalt Hammersbach gemäß HAD (2003b)

Variable	Zeichen	Ermittelte Bilanzgrößen
Niederschlag	$P_{korr.}$	700 – 800 mm/a
Verdunstung (aktuelle Evapotranspiration)	ET_a	575 – 600 mm/a
Abfluss	R	150 – 200 mm/a
Grundwasserneubildung	GWN	100 – 150 mm/a

5.2.2 Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen

Die Flächenanteile ergeben sich gem. Planzeichnung des Vorentwurfes zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet Limes – Erweiterung West“ vom 15.03.2021 [12] wie folgt:

Flächenart	Fläche	befestigte Fläche	unbefestigte Fläche
Gewerbegebiet (GRZ 0,8)	2,59 ha	2,07 ha	0,52 ha
Sondergebiet Logistik (GRZ 0,8)	8,13 ha	6,21 ha	1,92 ha
B-Plan	**10,72 ha**	**8,28 ha**	**2,44 ha**

5.2.3 Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen

Nicht versiegelte unbefestigte Flächen:

Für den Anteil von Vegetationsflächen werden die Aufteilungswerte des Referenzzustandes angesetzt.

Nicht versiegelte unbefestigte Flächen:

Logistik:

Die Flächenanteile für das Sondergebiet Logistik werden entsprechend der Vorplanung [13] berücksichtigt. Sie sind der Wasserhaushaltsbilanz in der Anlage IV zu entnehmen.

Gewerbegebiet:

Für die Gebäude innerhalb der Gewerbeflächen wird ein Dachflächenanteil von 65 % der befestigten Fläche angesetzt. Berücksichtigt werden entsprechend der typischen Nutzung innerhalb von Gewerbegebieten Flachdächer mit einer Eindeckung aus Dachpappe/Faserzement.

Hofflächen fließen mit 35 % der befestigten Fläche in die Berechnung ein, dabei wird entsprechend der Nutzung von einer Oberflächenbefestigung mit Asphalt- oder Betondecke ausgegangen.

5.2.4 Summe veränderter Zustand

Nach Verknüpfung der Teilflächen ergeben sich die folgenden Aufteilungswerte für das Erschließungsgebiet zur Bewertung der Auswirkungen auf den naturnahen Wasserhaushalt:

a = Aufteilungswert für den Direktabfluss	0,534
g = Aufteilungswert für die Grundwasserneubildung	0,068
v = Aufteilungswert für die Verdunstung	0,398

5.2.5 Vergleich der Wasserbilanz im bebauten und unbebauten Zustand

Die folgende Tabelle zeigt die absoluten Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Aufteilungswerte gegenüber dem natürlichen Wasserhaushalt.

Flächenart	a	g	v
Potenziell naturnaher Referenzzustand	0,156	0,125	0,719
Westerweiterung Gewerbegebiet Limes	0,534	0,068	0,398
Abweichung	**0,378**	**-0,057**	**-0,321**

5.2.6 Bewertung Wasserhaushaltsbilanz

Aus den vorgenannten absoluten Abweichungen ergeben sich für die Bilanzgrößen Ableitung und Verdunstung Änderungen, was jedoch, bei der hier vorliegenden Fragestellung, eine weitergehende Überprüfung nicht erforderlich macht. Maßnahmen zur Förderung der Verdunstung innerhalb des Plangebietes können im B-Plan-Verfahren abgestimmt und berücksichtigt werden. Im Folgenden werden mögliche Maßnahme beispielhaft aufgelistet:

- Dach- oder Fassadenbegrünung (bereits auf der Logistikfläche berücksichtigt)
- Straßenbäume oder Baumrigolen
- Profilierung der Grünflächen und Schaffung von Wasserflächen
- Gezielte Pflanzung von verdunstungsfördernden Pflanzen (Röhricht, Binsen)

Im Hinblick auf die Versickerung ist die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand als gering einzustufen. Eine Schädigung des natürlichen Wasserhaushaltes ist derzeit nicht abzuleiten. Die Betrachtung der Wasserhaushaltsbilanz im B-Plan-Gebiet legt nahe, dass aufgrund der individuellen klimatischen und topographischen Gegebenheiten auch im unbebauten Zustand die Grundwasserneubildung als gering einzustufen ist.

Maßnahmen zur Förderung der Versickerung sind im B-Plan-Gebiet nur bedingt umsetzbar. Aufgrund der geringen Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden können Versickerungsbauwerke wie Versickerungsflächen, -mulden, -schächte oder -rigolen nicht eingesetzt werden.

Teildurchlässige Flächenbeläge (z.B. Poren- und Sickersteine, Schotterrasen, Kies, Rasengittersteine) können im B-Plan-Verfahren abgestimmt und berücksichtigt werden.

6 ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN

Zusammenfassend werden folgende Aspekte für den B-Plan festgehalten:

Schutzgut Oberboden:

Der Oberboden (Mutterboden) im B-Plangebiet stellt eine wertvolle Ressource für Tiere, Pflanzen und den Wasserhaushalt dar und ist daher gesetzlich im § 202 des Baugesetzbuches (BauGB) geschützt. Demnach ist der Oberboden nach dem Aushub in einem nutzbaren Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Einen Eingriff in den Boden schließt das BBodSchV nicht aus. Die Umlagerung des Oberbodens ist nach § 12 der BBodSchV geregelt.

Wir empfehlen eine bodenkundliche Baubegleitung durch einen nach dem BVB (Bundesverband Boden) zertifizierte Fachkraft während der geplanten Baumaßnahmen durchführen zu lassen, um die Auflagen aus der BBodSchG § 12 fachgerecht umsetzen zu lassen.

Versickerungsfähigkeit der Böden:

Die Voraussetzungen für eine Versickerung im Baufeld sind innerhalb der anstehenden bindigen Böden i.S. der technischen Regelwerke ***nicht*** gegeben. Sofern dennoch eine Versickerung angestrebt wird, sind ausreichende Rückhalteräume sowie ein Notüberlauf bei der Planung vorzusehen.

Quellgebiet:

Im Vergleich zu den vorhandenen Rohwasser-Analysen aus dem Wasserwerk zeigt das Quellwasser eine leicht abweichende Mineralisation, was den Schluss zulässt, dass es sich nicht um Wasser aus dem unteren Grundwasserstockwerk, welches im Wasserwerk gefördert wird, handelt. Die geringere Mineralisation des Wassers deutet auf ein oberflächennah gebildetes Schichtenwasservorkommen hin.

Wasserhaushaltsbilanz / Schutzgut Grundwasser:

Maßnahmen zur Förderung der Verdunstung innerhalb des Plangebietes sollten im B-Plan-Verfahren abgestimmt und berücksichtigt werden. Hierzu bieten sich die im vorgehenden Kapitel 5.2.6 aufgeführten Maßnahmemöglichkeiten an.

Teildurchlässige Flächenbeläge (z.B. Poren- und Sickersteine, Schotterrasen, Kies, Rasengittersteine) sollten im B-Plan-Verfahren dennoch abgestimmt und berücksichtigt werden.

Eine lokale bzw. regionale Veränderung oder Schädigung des natürlichen Wasserhaushaltes wird derzeit auf Basis der o.g. Berechnungen nicht abgeleitet, da auch im unbebauten Zustand die Grundwasserneubildung als gering einzustufen ist.

Desweiteren erfolgt die Entnahme von Trinkwasser im angrenzenden Wasserwerk aus dem tieferliegenden unteren Grundwasserstockwerk im Kluftgrundwasserleiter des Rotliegenden. Die größten Grundwassermengen stammen aus Sandsteinbänken des Rotliegenden aus Tiefen von 18,80 m bis 20,40 m u. GOK.

Dipl.-Geol. Christoph Richter
- Geschäftsführer-

i. A. M. Sc. Geow. Kerstin Wenzel
- Gutachterin -

Anlagen

Anlage I Abbildungen

Planzeichnung

Kartengrundlage:
Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, Gauss-Krüger (Februar 2019)

Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634); zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 08.08.2020 BGBl. I S. 1728,

Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786),

Planzeichenverordnung 1990 (PlanzV 90) vom 18.12.1990 (BGBl. I S. 58), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 04.05.2017 (BGBl. I S. 1057),

Hessische Bauordnung (HBO) i.d.F. vom 28.05.2018 (GVBl. I S. 198).

Zeichenerklärung

Art und Maß der baulichen Nutzung
§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB; § 16 BauNVO

SO — Sondergebiet Zweckbestimmung: Logistik

GE — Gewerbegebiet

0,8 — maximale Grundflächenzahl (GRZ)

10,0 — maximale Baumassenzahl (BMZ)

OKGeb. — Höhe baulicher Anlagen als Höchstgrenze in m über Bezugspunkt; hier: Gebäudeoberkante

Bauweise, Baugrenzen, Baulinien
§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB

Baugrenze

Verkehrsflächen
(§ 9 Abs.1 Nr.11 und Abs.6 BauGB)

Öffentliche Straßenverkehrsflächen

Straßenbegrenzungslinie

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
§ 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB

Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 Buchstabe a) und Abs. 6 BauGB)

Flächen für versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen; Anlagen, Einrichtungen und sonstige Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken
§ 9 Abs. 1 Nr. 12, 14 und Abs. 6 BauGB

Zweckbestimmung: Trafostation

Sonstige Planzeichen

Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung, z.B. von Baugebieten, oder Abgrenzung des Maßes der Nutzung innerhalb eines Baugebietes

Grenze des räumlichen Geltungsbereiches

Grenze des räumlichen Geltungsbereiches Bebauungsplan "Gewerbegebiet Limes - 1. Änderung"

Baufreihaltezone

70 dB(A) — maßgeblicher Außenlärmpegel 70 dB(A)

75 dB(A) — maßgeblicher Außenlärmpegel 75 dB(A)

Hinweis

Sicht- und Lärmschutzwall h= 4-6 m

Katasteramtliche Darstellungen

Flurgrenze

Polygonpunkt

vorhandene Grundstücks- und Wegeparzellen mit Grenzsteinen

Flur 19 Flurnummer

59 Flurstücksnummer

vorhandene Bebauung

Verfahrensvermerke

Der Aufstellungsbeschluss gem. § 2 Abs. 1 BauGB wurde durch die Zweckverbandsversammlung gefasst am ___.___.____

Der Aufstellungsbeschluss gem. § 2 Abs. 1 Satz 2 BauGB wurde ortsüblich bekanntgemacht:
Stadt Büdingen am ___.___.____
Gemeinden Hammersbach und Limeshain am ___.___.____

Die Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 3 Abs. 1 BauGB wurde ortsüblich bekanntgemacht
Stadt Büdingen am ___.___.____
Gemeinden Hammersbach und Limeshain am ___.___.____

Die Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 3 Abs. 1 BauGB erfolgte in der Zeit vom ___.___.____

bis einschließlich ___.___.____

Die Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 3 Abs. 2 BauGB wurde ortsüblich bekanntgemacht am
Stadt Büdingen am ___.___.____
Gemeinden Hammersbach und Limeshain am ___.___.____

Die Öffentlichkeitsbeteiligung gem. § 3 Abs. 2 BauGB erfolgte in der Zeit vom ___.___.____

bis einschließlich ___.___.____

Der Satzungsbeschluss gem. § 10 Abs. 1 BauGB sowie § 5 HGO i.V.m. § 9 Abs. 4 BauGB und § 91 HBO erfolgte durch die Zweckverbandsversammlung am ___.___.____

Die ortsüblichen Bekanntmachungen erfolgten
im Kreisanzeiger für die Stadt Büdingen
in der Niddatal Nachrichten für die Gemeinde Limeshain und
im Hanauer Anzeiger für die Gemeinde Hammersbach.

Ausfertigungsvermerk:
Es wird bestätigt, dass der Inhalt dieses Bebauungsplanes mit den hierzu ergangenen Beschlüssen der Gemeindevertretung übereinstimmt und dass die für die Rechtswirksamkeit maßgebenden Verfahrensvorschriften eingehalten worden sind.

Hammersbach, den ___.___.____

_____
Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Liemes
Vorstandsvorsitzender

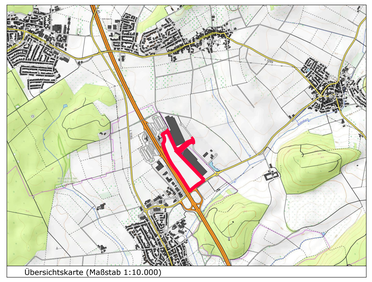
Rechtskraftvermerk:
Der Bebauungsplan ist durch ortsübliche Bekanntmachung gem. § 10 Abs. 3 BauGB in Kraft getreten am: ___.___.____

Hammersbach, den ___.___.____

_____
Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Liemes
Vorstandsvorsitzender

Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Limes

Bebauungsplan
"Gewerbegebiet Limes - Erweiterung West"

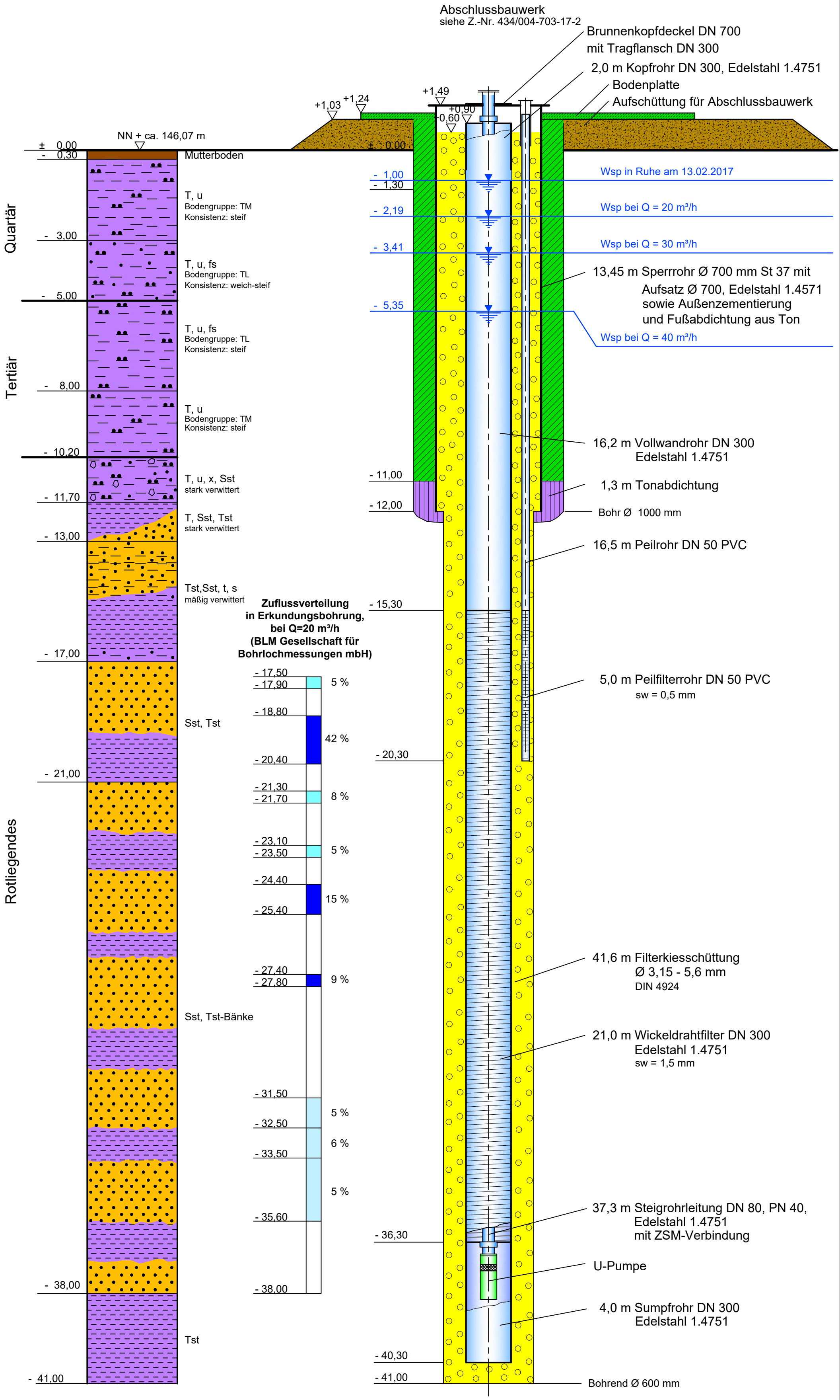


Übersichtskarte (Maßstab 1:10.000)

Vorentwurf

Stand:	07.02.2019 24.03.2020 02.04.2020 25.11.2020	11.03.2021 15.03.2021
Bearbeitet:	Schade	
CAD:	Schl.	
Maßstab:	1 : 1000	

Verfasser:
Plan ES
Elisabeth Schade Dipl.-Ing.
Städtebauarchitektin und Stadtplanerin, AKH
Alte Brauereihöfe Leihgesternerr Weg 37 35392 Gießen
Tel. 0641 / 87 73 634-0 / Fax. 0641 / 87 73 634-9 / info@plan-es.com



Anlage 4

Vermessung Brunnen
(UTM-Koordinaten)

R: 32500379,610
H: 5565748,510

(Vermessung nach Vermessungsbüro Schütz + Vollmer)

Dokumentation

BIESKE UND PARTNER
Beratende Ingenieure GmbH
Im Pesch 79· D-53797 Lohmar·Tel.: +492246/9212-0· Fax: +492246/9212-99

Auftraggeber: Gemeinde Hammersbach

bearb.	01.09.2017 rs
gepr.	
Maßstab:	H 1:100 L 1:20
Zeichnungs-Nr:	434/004-702-17-2

Benennung: Erneuerung Wassergewinnung Hammersbach: Zweitbrunnen Langen-Bergheim

Schichten- und Ausbauprofil
Zweitbrunnen

Anlage II Bodenmechanische Laborversuche

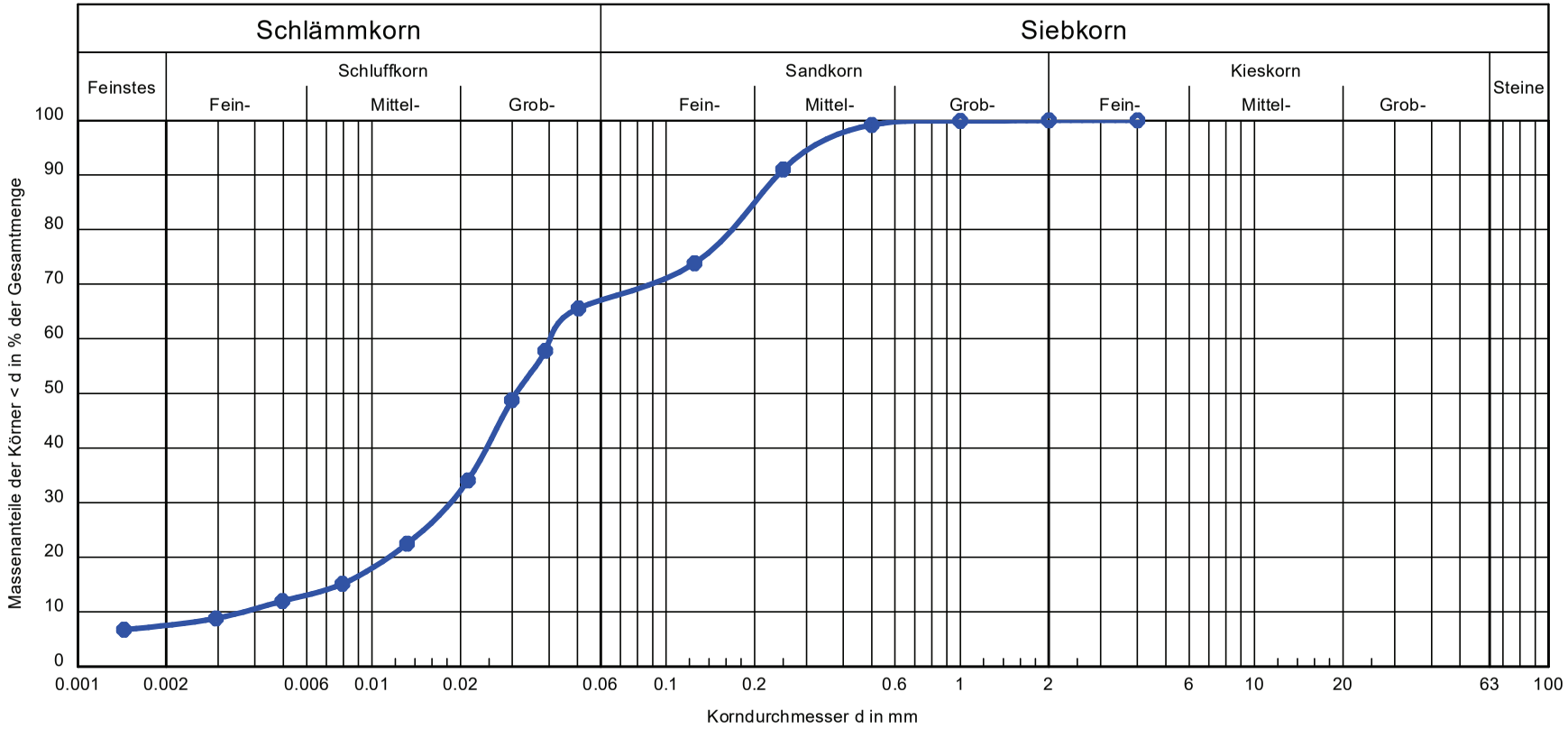
Anlage III: Bodenmechanische Laborversuche

Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 26.07.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190705907-02
Probe entnommen am: 15.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	MP 01
Entnahmestelle:	- 2,8m u. EP
Bodenart:	U, $\overline{s}$, t'
Bodengruppe:	TL
Cu/Cc	11.0/2.3
T/U/S/G [%]:	7.5/59.9/32.6/0.0
Wassergehalt [M%]	25,8

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

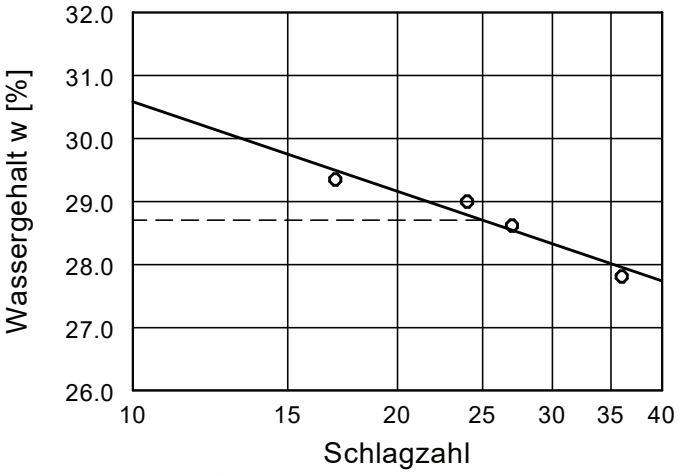
Datum: 26.07.2019

Prüfungsnummer: 190705907-02

Bezeichnung: MP 01

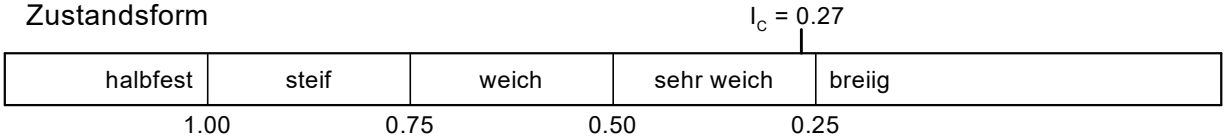
Bodenart: U, $\bar{s}$, t'

Probe entn. durch: AG

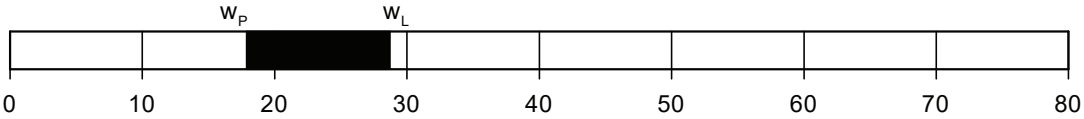


Wassergehalt w =	25.8 %
Fließgrenze w_L =	28.7 %
Ausrollgrenze w_P =	17.9 %
Plastizitätszahl I_P =	10.8 %
Konsistenzzahl I_C =	0.27

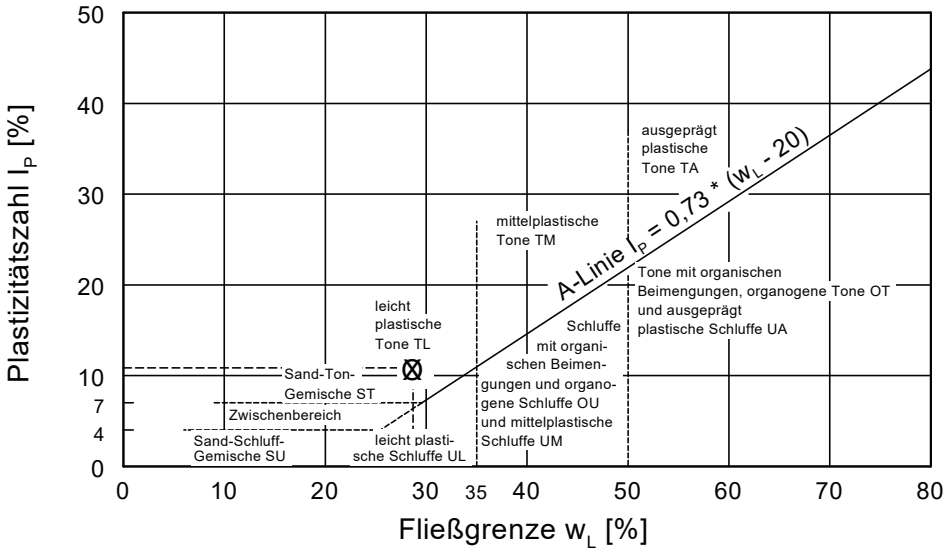
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

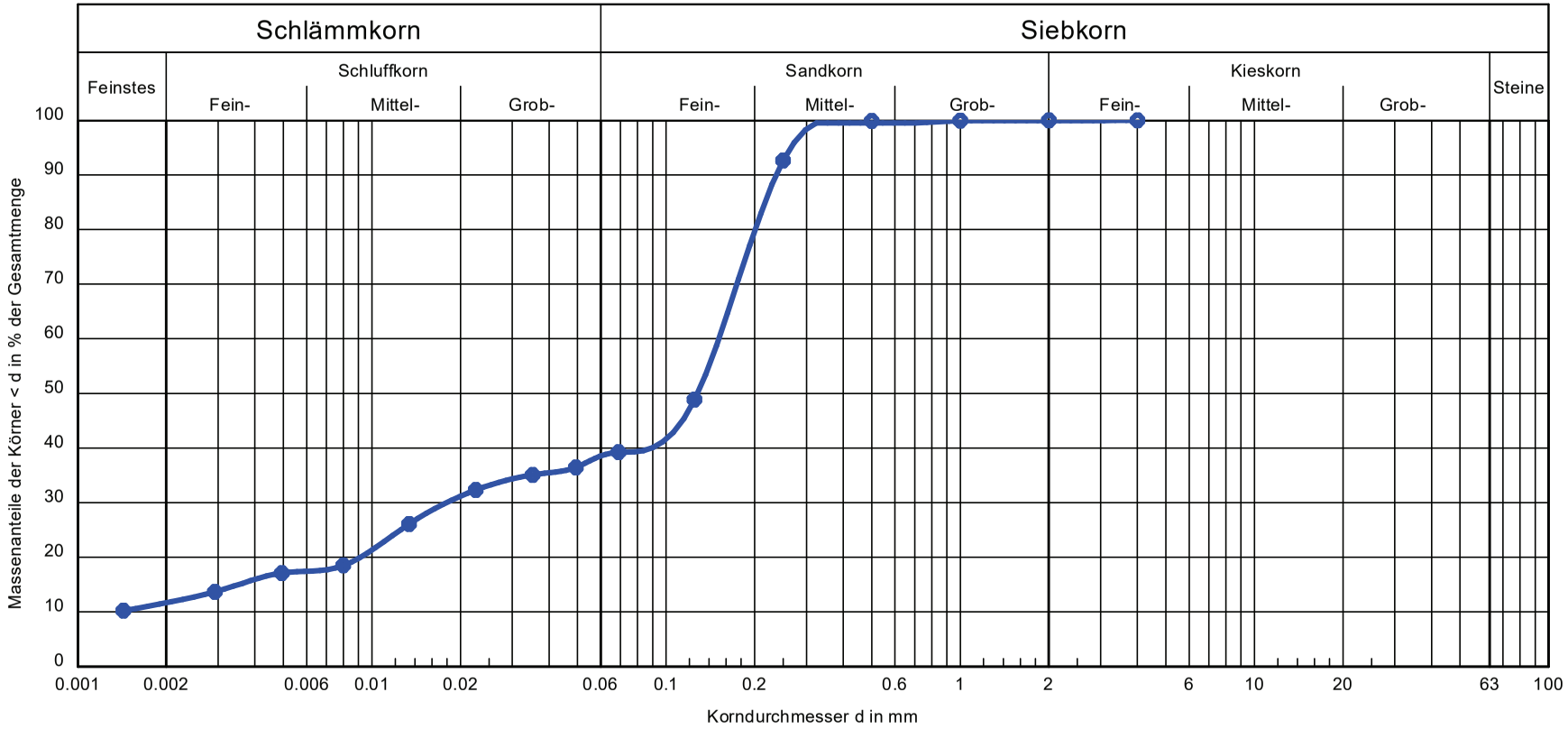


Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 26.07.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190705907-03
Probe entnommen am: 15.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	MP 02
Entnahmestelle:	- 3,4m u. EP
Bodenart:	S, u, t'
Bodengruppe:	SU*
Cu/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	11.7/27.2/61.0/0.1
Wassergehalt [M%]	25,1

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

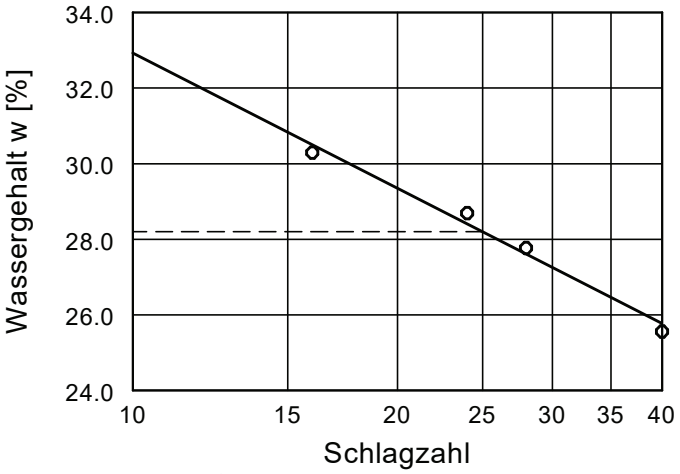
Datum: 26.07.2019

Prüfungsnummer: 190705907-03

Bezeichnung: MP 02

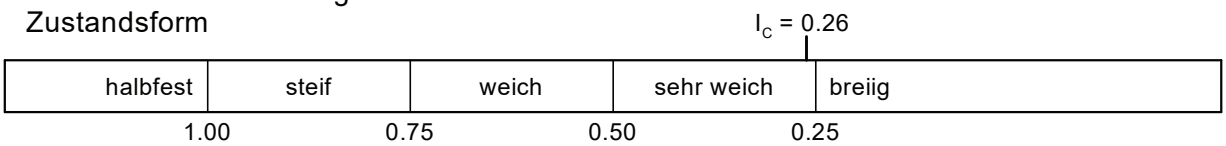
Bodenart: S, u, t'

Probe entn. durch: AG

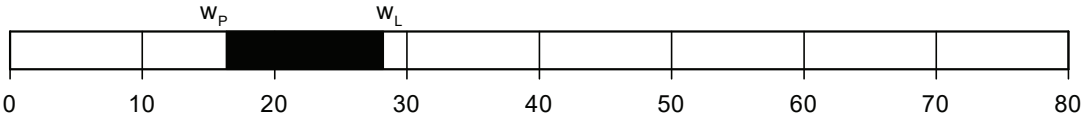


Wassergehalt w =	25.1 %
Fließgrenze w_L =	28.2 %
Ausrollgrenze w_P =	16.4 %
Plastizitätszahl I_P =	11.8 %
Konsistenzzahl I_C =	0.26

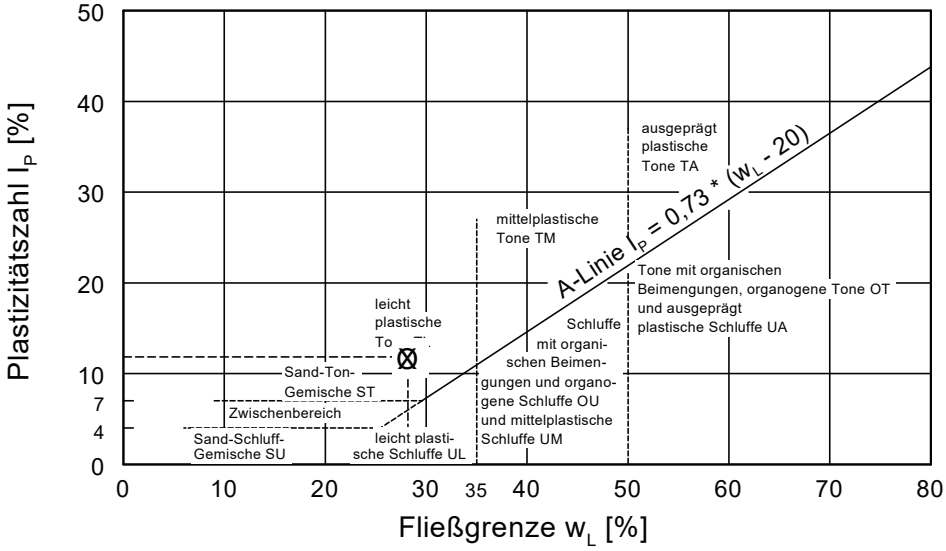
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

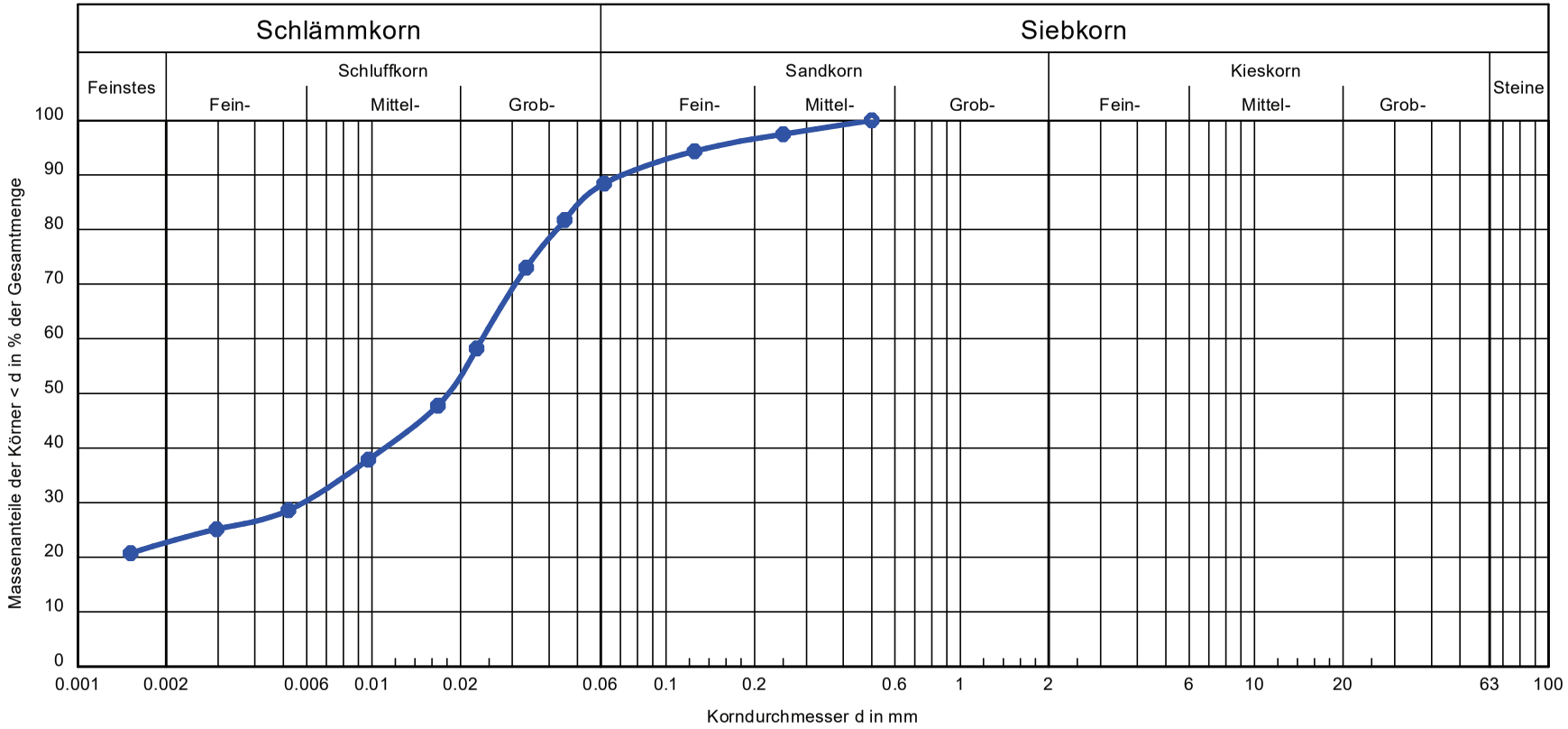


Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 26.07.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190705907-02
Probe entnommen am: 15.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	Stechzylinder
Entnahmestelle:	Weichzone -2,5m u. EP
Bodenart:	U, t, s'
Bodengruppe:	TL
Cu/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	22.7/66.0/11.3/ -
Wassergehalt [M%]	23,3

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

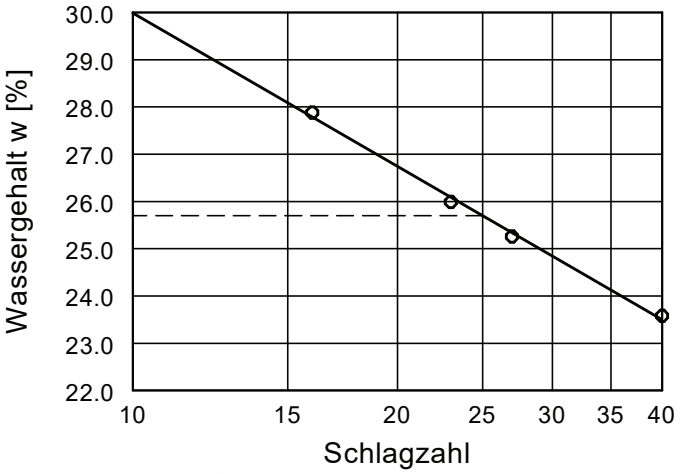
Datum: 26.07.2019

Prüfungsnummer: 190705907-01

Bezeichnung: Stechzylinder

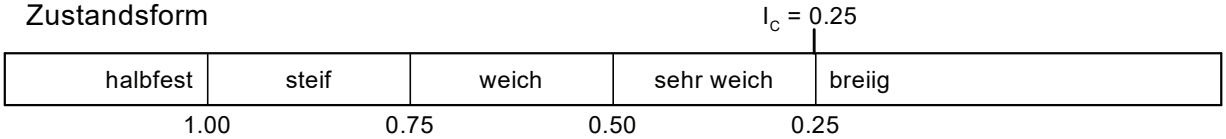
Bodenart: U, t, s'

Probe entn. durch: AG

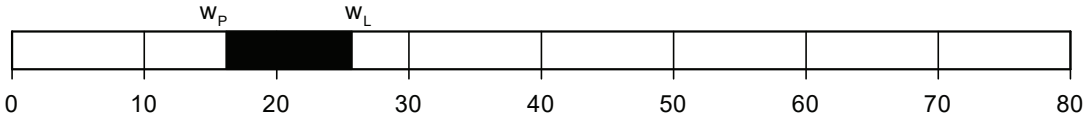


Wassergehalt w =	23.3 %
Fließgrenze w_L =	25.7 %
Ausrollgrenze w_P =	16.2 %
Plastizitätszahl I_P =	9.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.25

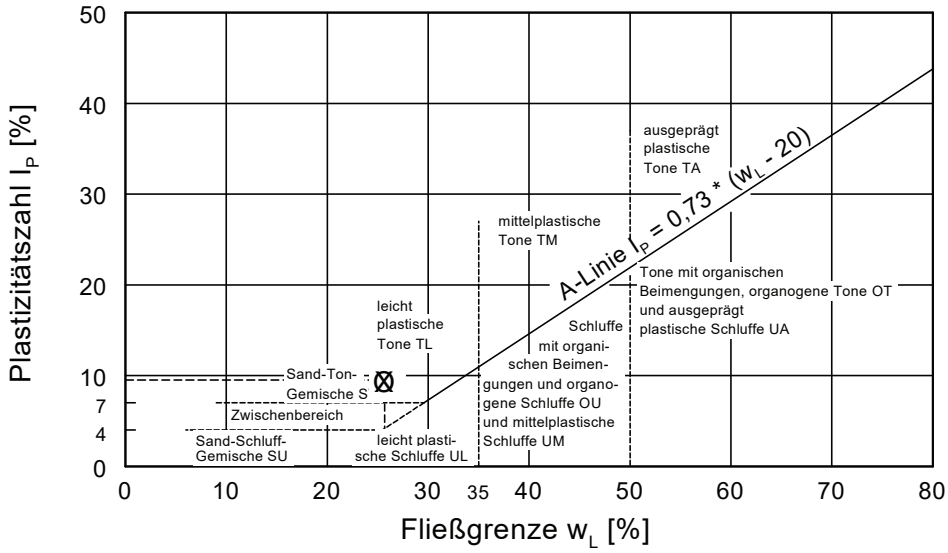
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

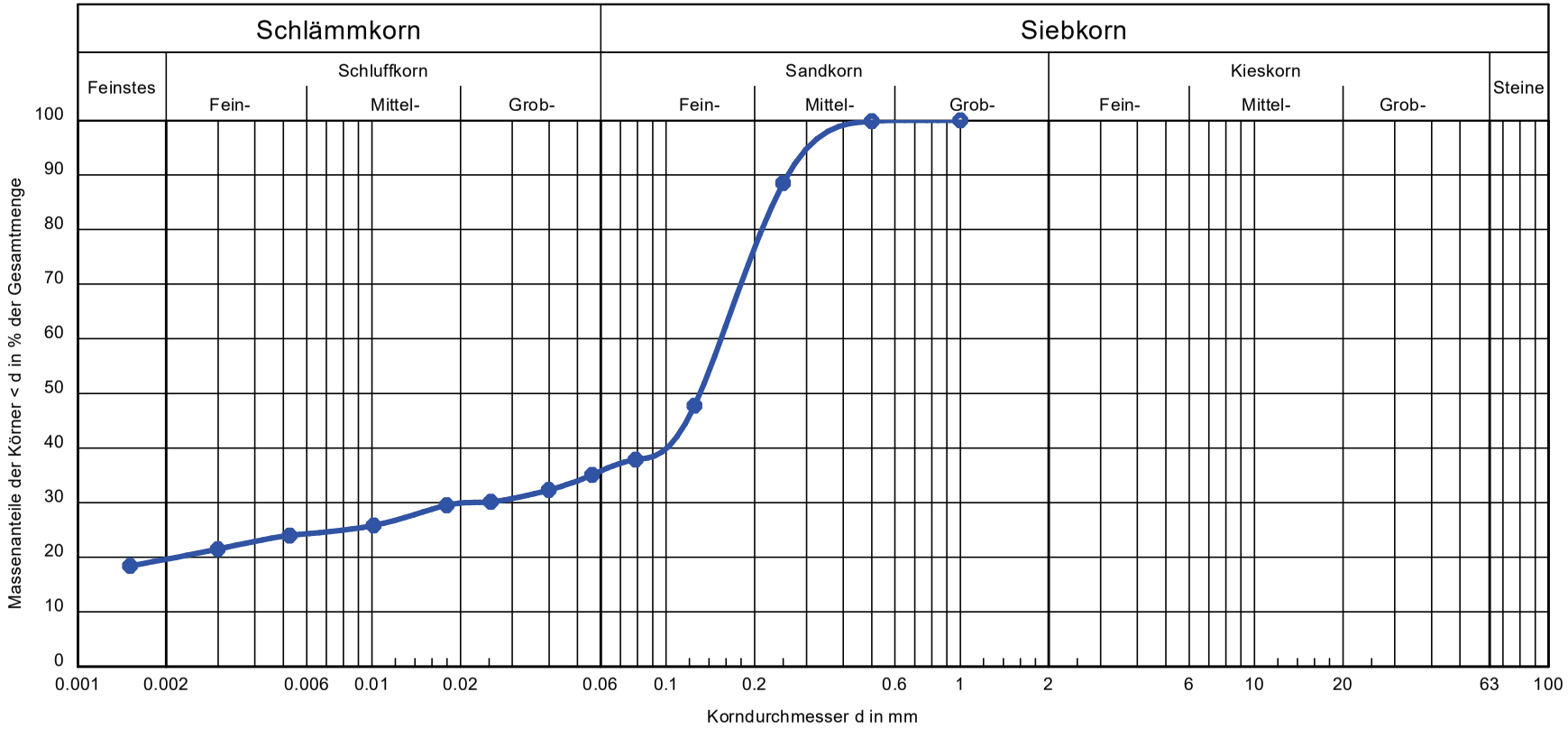


Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-01
Probe entnommen am: 18.07.2019
Art der Entnahme: ungestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	Stechzylinder 2
Entnahmestelle:	Weichzone -2,7 m u. EP
Bodenart:	S, t, u
Bodengruppe:	ST*
T/U/S/G [%]:	19.6/16.7/63.7/ -
Wassergehalt [M%]	21,7

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

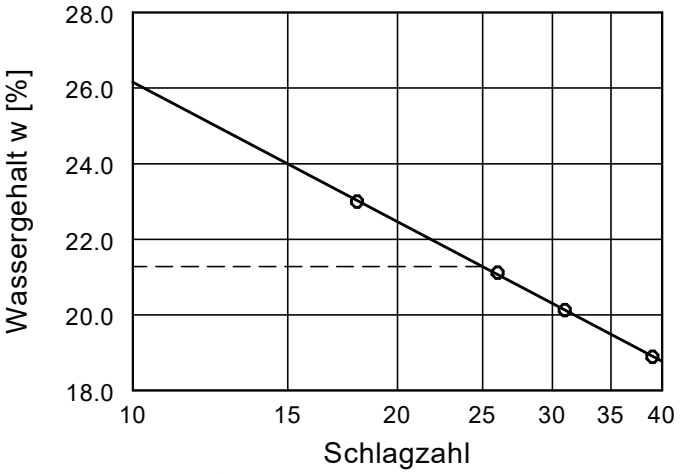
Datum: 02.08.2019

Prüfungsnummer: 190706064-01

Bezeichnung: Stechzylinder 2

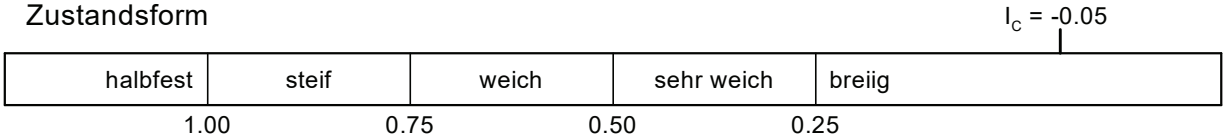
Bodenart: S, t, u

Probe entn. durch: AG

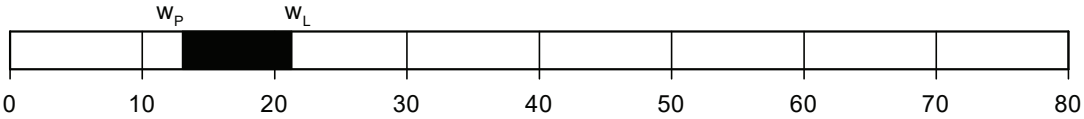


Wassergehalt w =	21.7 %
Fließgrenze w_L =	21.3 %
Ausrollgrenze w_P =	13.0 %
Plastizitätszahl I_P =	8.3 %
Konsistenzzahl I_C =	-0.05

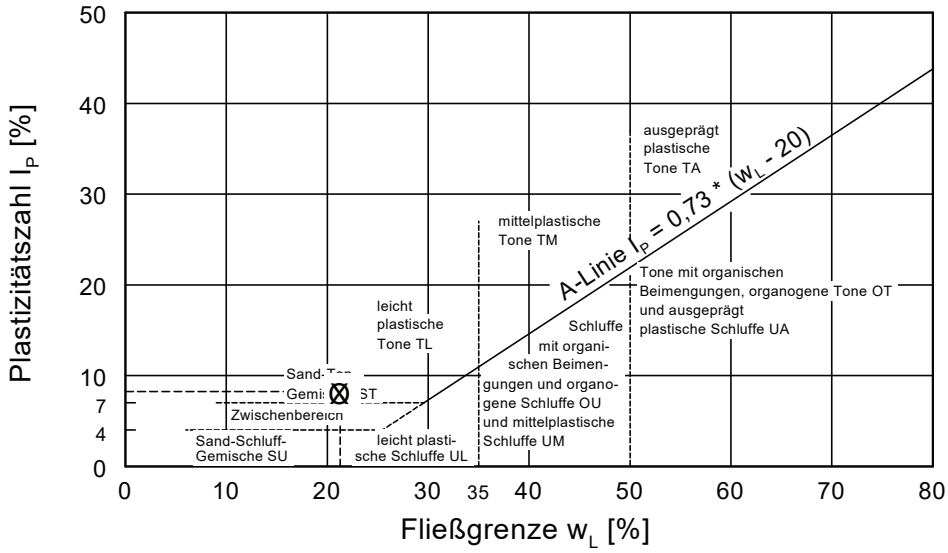
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

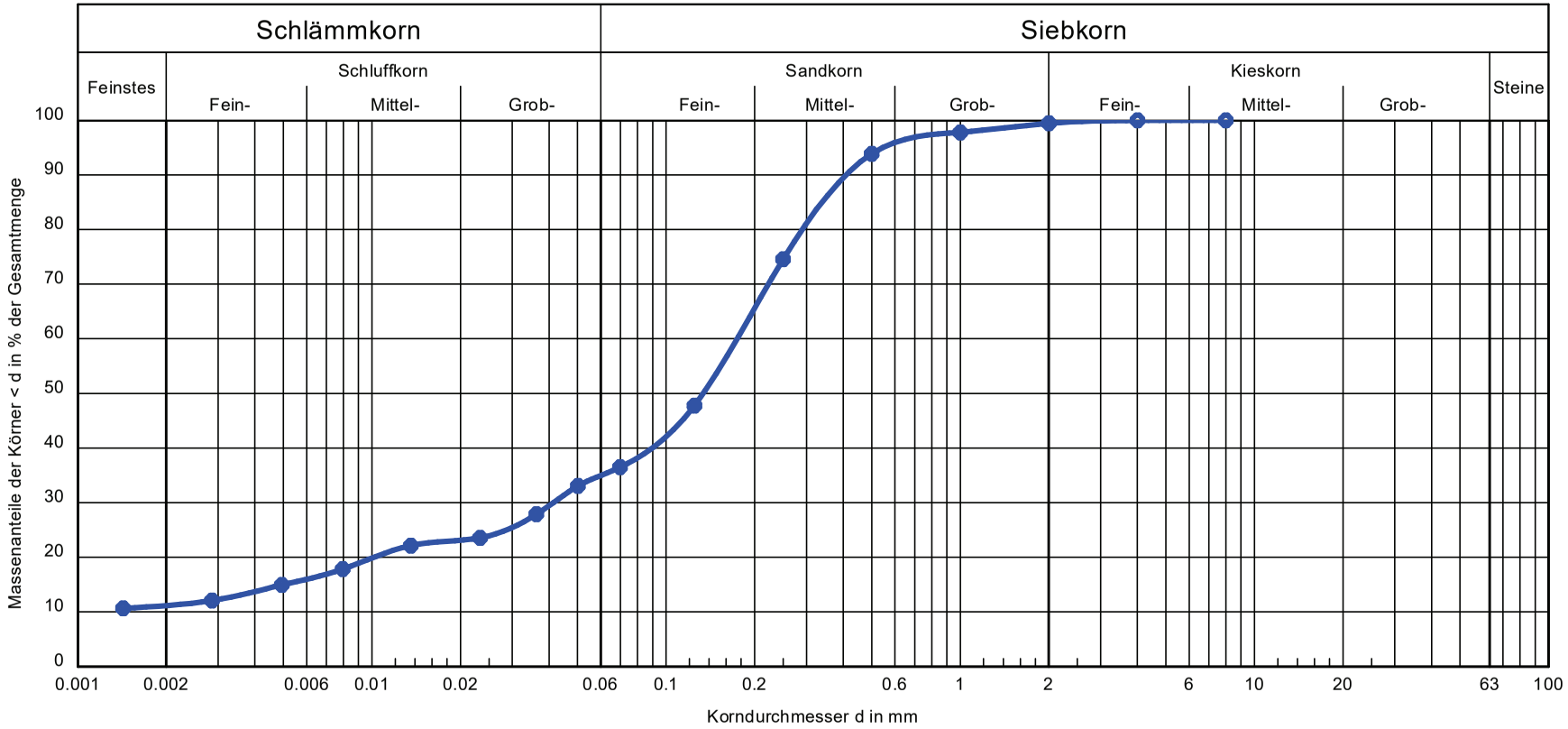


Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-02
Probe entnommen am: 18.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	MP 3
Entnahmestelle:	-
Bodenart:	S, u, t'
Bodengruppe:	SU*
T/U/S/G [%]:	11.2/24.3/64.0/0.6
Wassergehalt [M%]	23,1

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

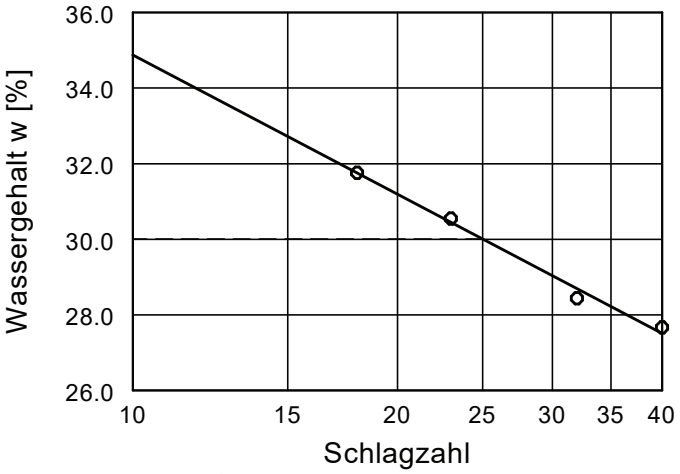
Datum: 02.08.2019

Prüfungsnummer: 190706064-02

Bezeichnung: MP 3

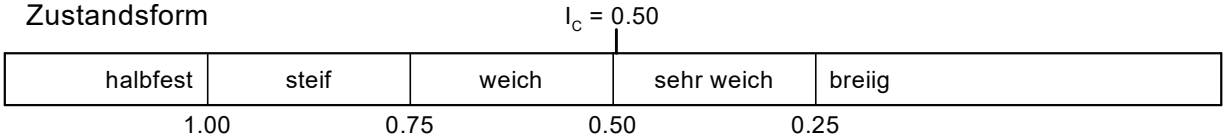
Bodenart: S, u, t'

Probe entn. durch: AG

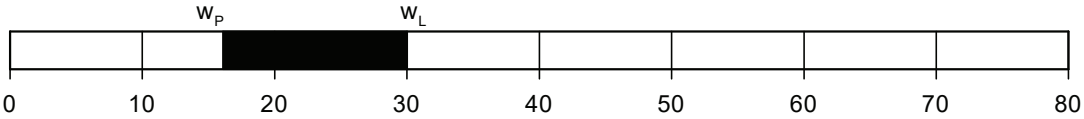


Wassergehalt w =	23.1 %
Fließgrenze w_L =	30.0 %
Ausrollgrenze w_P =	16.1 %
Plastizitätszahl I_P =	13.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.50

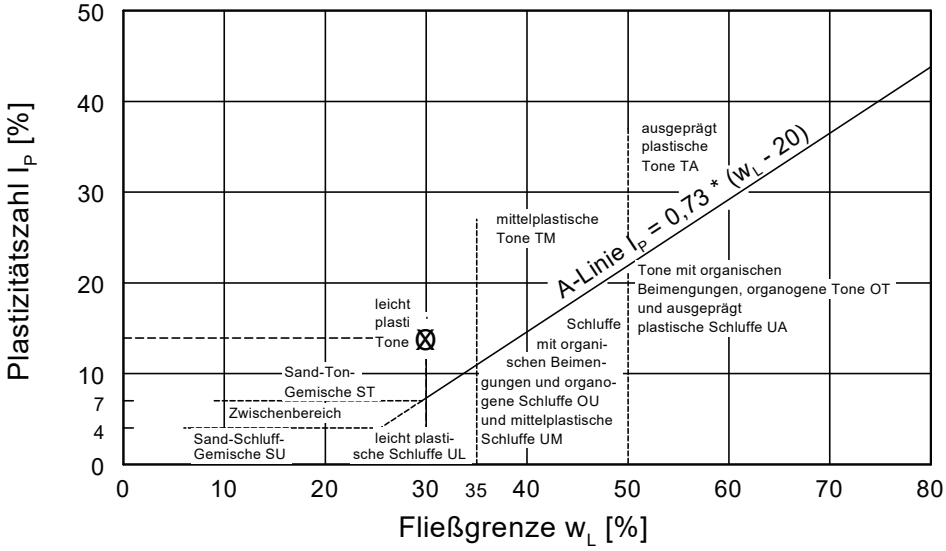
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

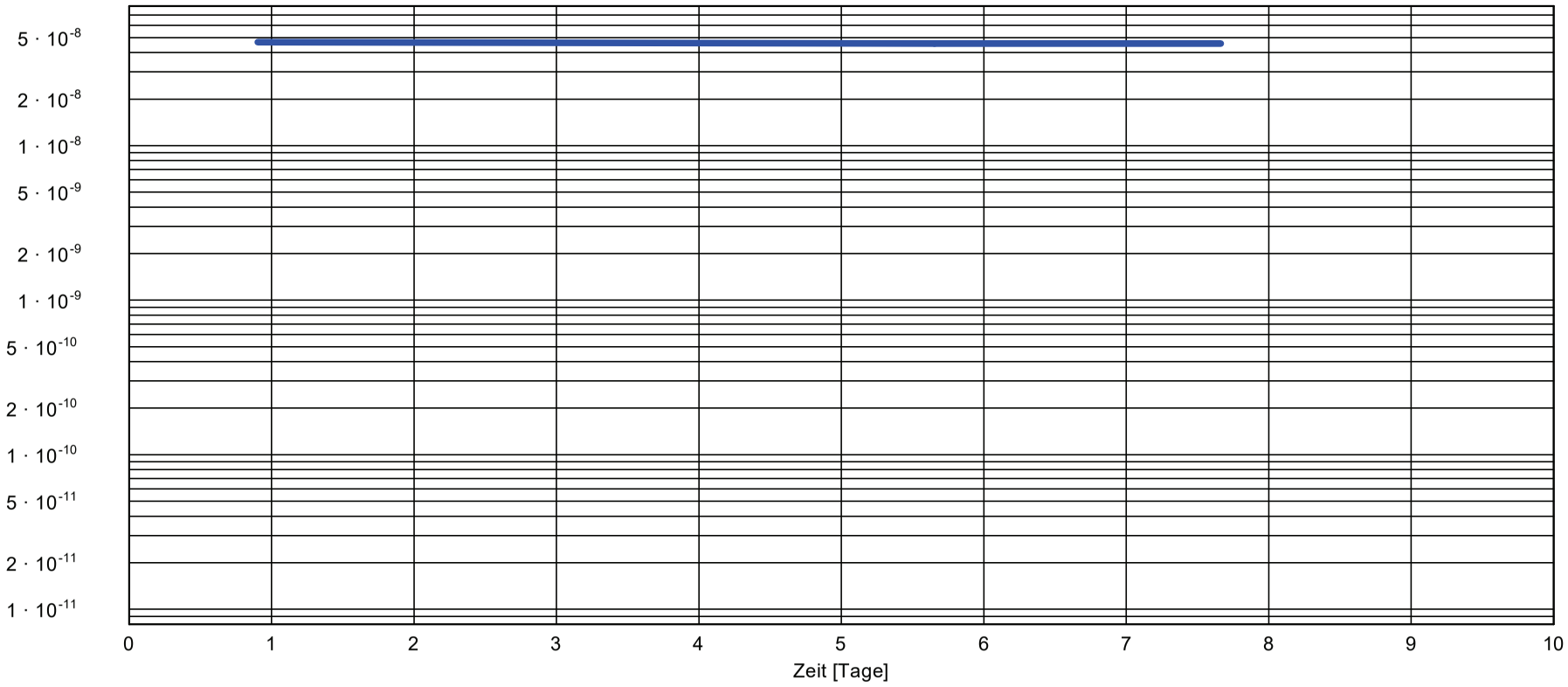


Auftraggeber:
Mull & Partner
Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Durchlässigkeitsversuch gem. DIN 18130
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-02
Probe entnommen am: 18.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG
Bodenart: S, u, t'



Bezeichnung:	MP 3	Bemerkungen
Versuchstyp:	Konstante Druckhöhe	
mittlere Durchlässigkeit [m/s]:	$4.6 \cdot 10^{-8}$	
Hydraul. Gefälle:	3.00	
Probendurchmesser:	10.00	
Signatur:		

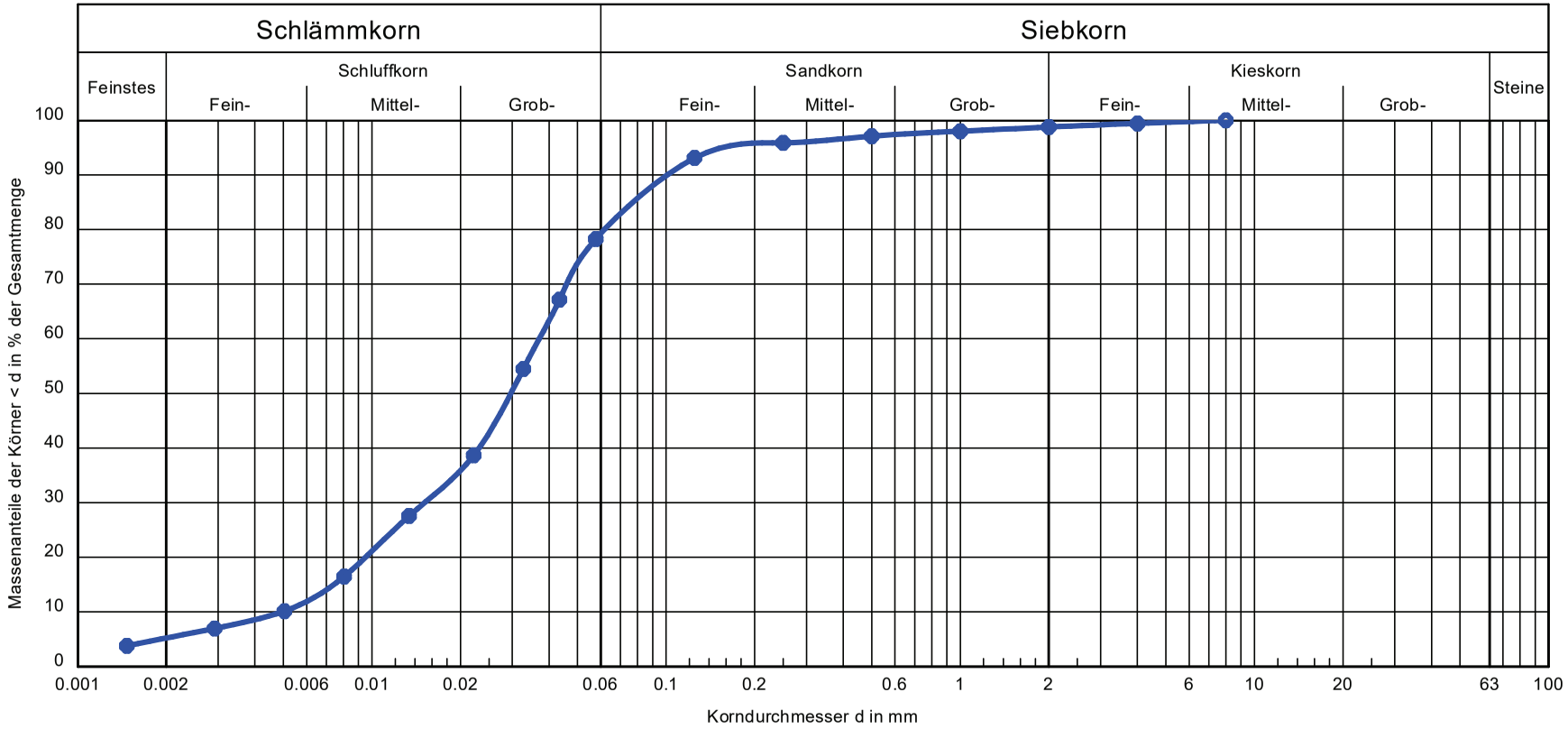
ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-03
Probe entnommen am: 22.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	MP 4
Entnahmestelle:	fS - 2,6m u. EP
Bodenart:	U, s, t'
Bodengruppe:	TL
T/U/S/G [%]:	5.2/75.3/18.3/1.2
Wassergehalt [M%]	22,6

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

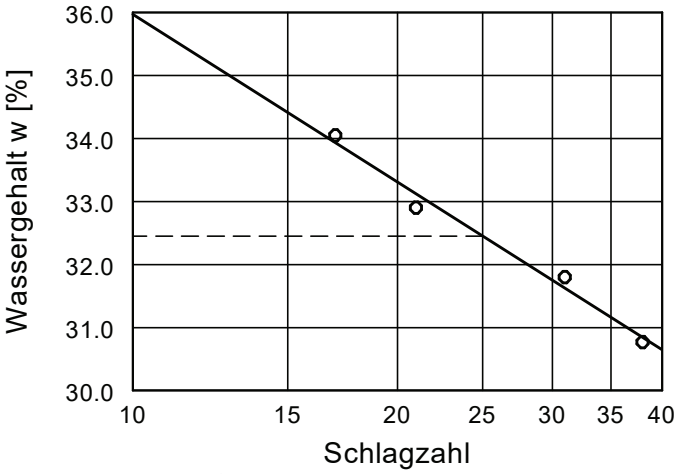
Datum: 02.08.2019

Prüfungsnummer: 190706064-03

Bezeichnung: MP 4

Bodenart: U, s, t'

Probe entn. durch: AG



Wassergehalt w =	22.6 %
Fließgrenze w_L =	32.5 %
Ausrollgrenze w_P =	19.1 %
Plastizitätszahl I_P =	13.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.74

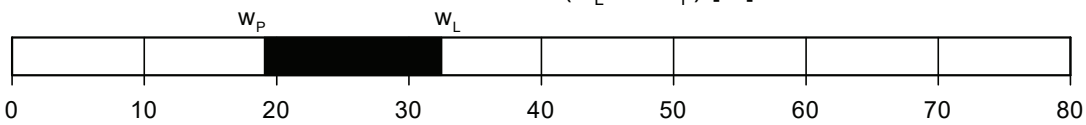
Zustandsform

I_C = 0.74

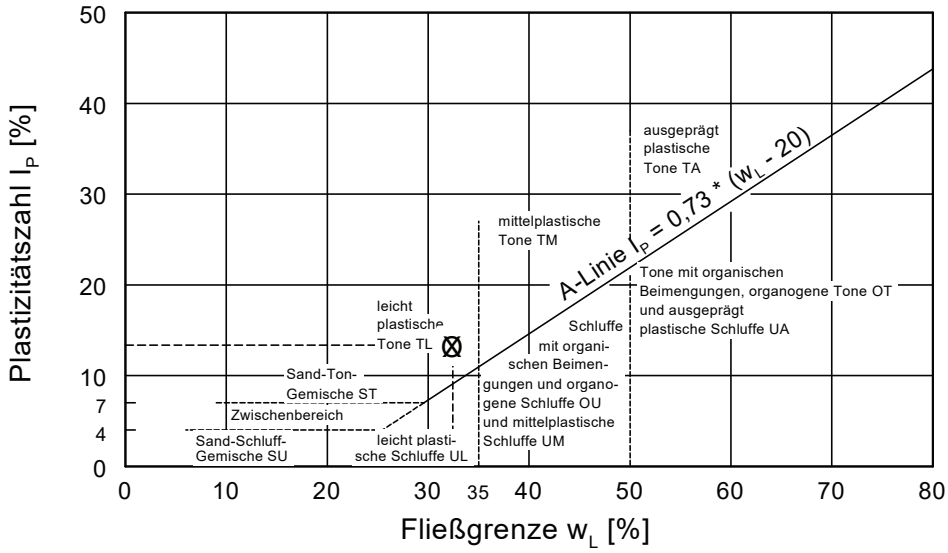
halbfest	steif	weich	sehr weich	breiig

1.00 0.75 0.50 0.25

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

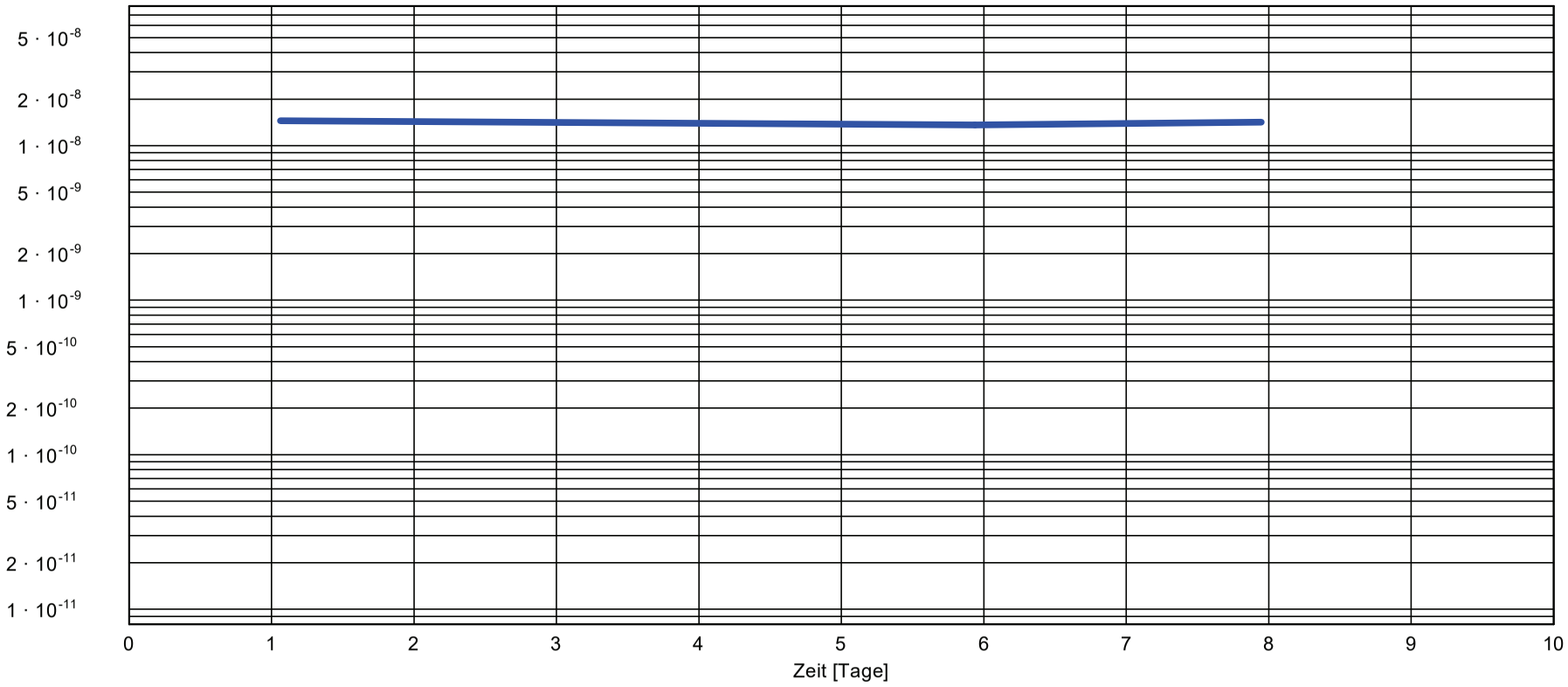


Auftraggeber:
Mull & Partner
Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Durchlässigkeitsversuch gem. DIN 18130
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-03
Probe entnommen am: 22.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG
Bodenart: U, s, t'



Bezeichnung:	MP 4	Bemerkungen
Versuchstyp:	Konstante Druckhöhe	
mittlere Durchlässigkeit [m/s]:	$1.4 \cdot 10^{-8}$	
Hydraul. Gefälle:	3.00	
Probendurchmesser:	10.00	
Signatur:		

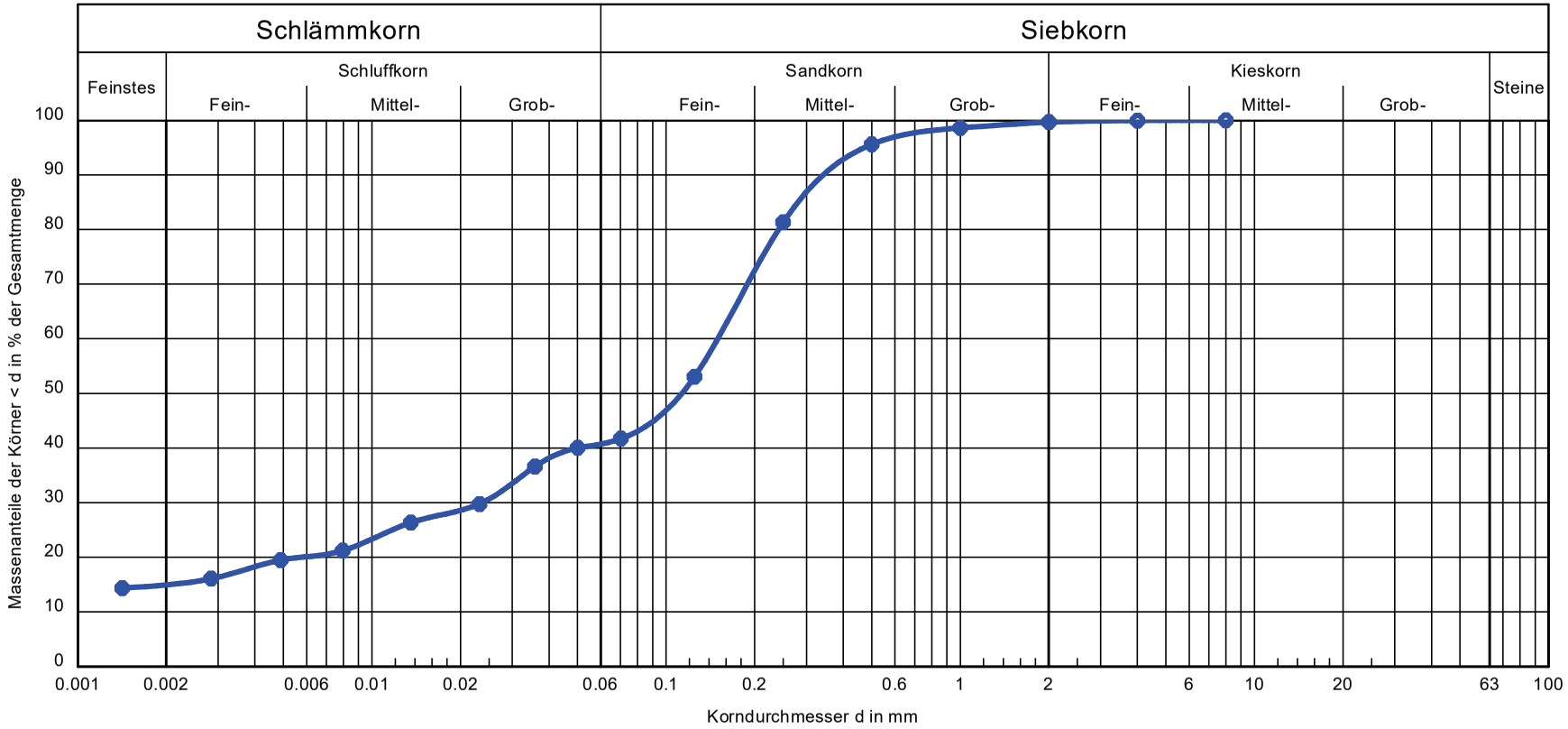
ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull und Partner Ingenieurgesellschaft
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-04
Probe entnommen am: 22.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG



Bezeichnung:	MP 5
Entnahmestelle:	U - 2,0m u. EP
Bodenart:	S, u, t'
Bodengruppe:	TL
T/U/S/G [%]:	14.9/26.0/58.7/0.4
Wassergehalt [M%]	22,1

Bemerkungen:

ALBO-tec
Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

ALBO-tec

Technologiezentrum für
Analytik und Bodenmechanik GmbH

Auftraggeber:
Mull & Partner Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bericht:

Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

15921

LGZ Hammersbach BA II

Bearbeiter: Füntmann

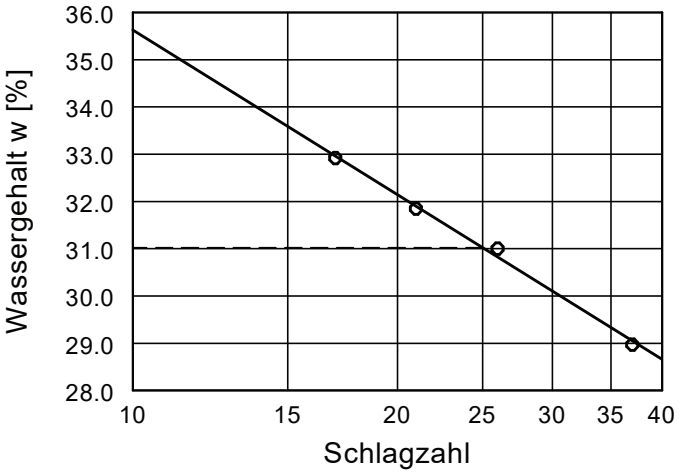
Datum: 02.08.2019

Prüfungsnummer: 190706064-04

Bezeichnung: MP 5

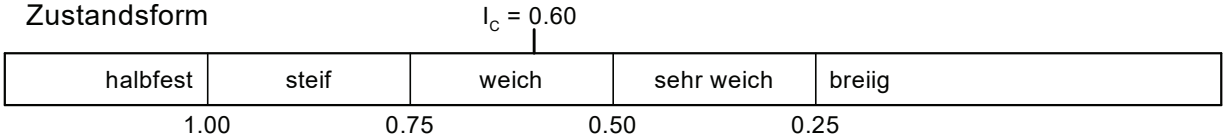
Bodenart: S, u, t'

Probe entn. durch: AG

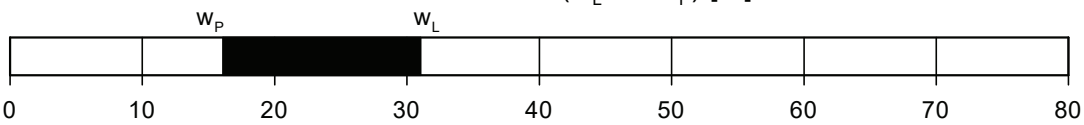


Wassergehalt w =	22.1 %
Fließgrenze w_L =	31.0 %
Ausrollgrenze w_P =	16.1 %
Plastizitätszahl I_P =	14.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.60

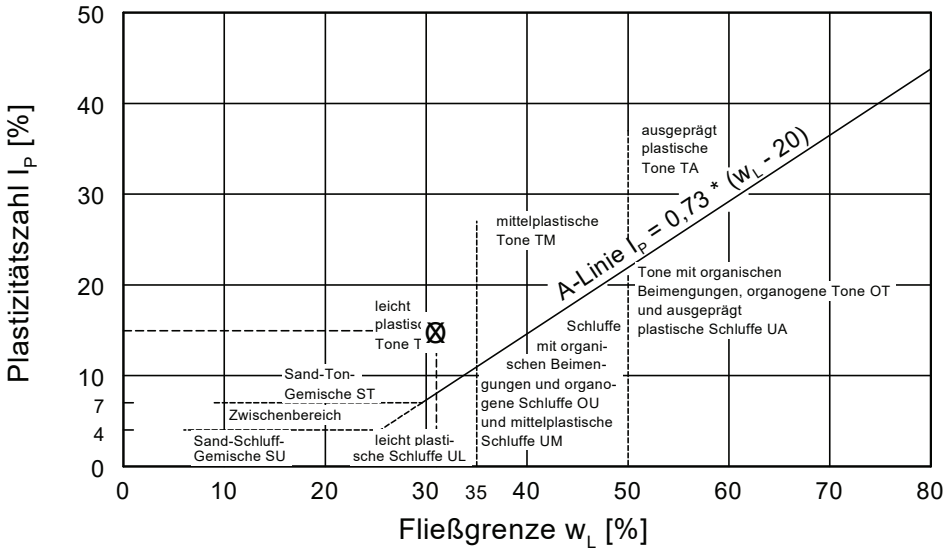
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm

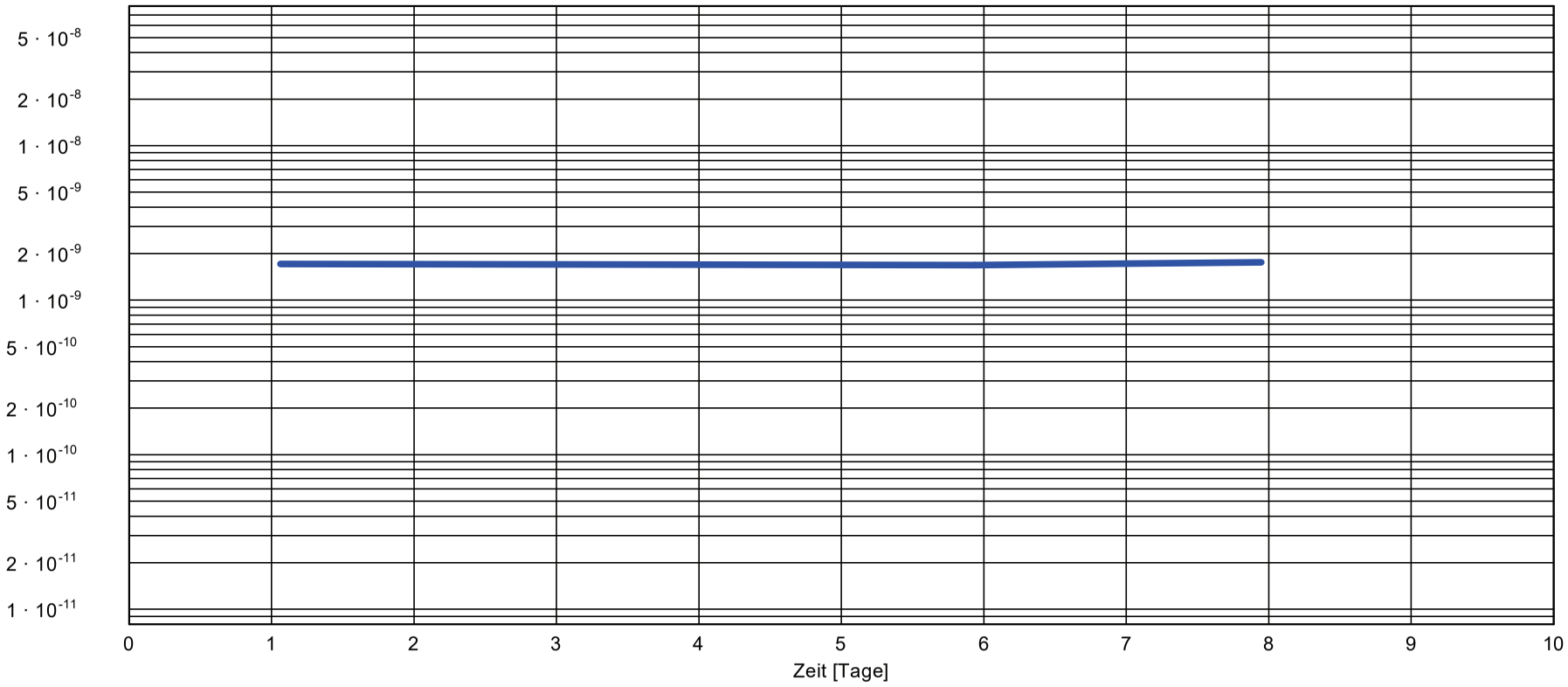


Auftraggeber:
Mull & Partner
Ingenieurgesellschaft GmbH
Hagen

Bearbeiter: Füntmann Datum: 02.08.2019

Durchlässigkeitsversuch gem. DIN 18130
15921
LGZ Hammersbach BA II

Prüfungsnummer: 190706064-04
Probe entnommen am: 22.07.2019
Art der Entnahme: gestört
Probenehmer: AG
Bodenart: S, u, t'



Bezeichnung:	MP 5	Bemerkungen
Versuchstyp:	Konstante Druckhöhe	
mittlere Durchlässigkeit [m/s]:	$1.8 \cdot 10^{-9}$	
Hydraul. Gefälle:	3.00	
Probendurchmesser:	10.50	
Signatur:		

ALBO-tec
Technologiezentrum für Analytik und Bodenmechanik GmbH

Anlage III Quelluntersuchung

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Altenhagener Straße 89-91

58095 Hagen

M&P
INGENIEURGESELLSCHAFT

Probenahmeprotokoll / Wasserparameter

Projekt:	BV Westerweiterung Gewerbegebiet Limes in Hammersbach	**Projekt-Nr.:**	210309
Anschrift der Untersuchungsfläche: Am Haarstrauch, Hammersbach			
Bearbeiter:	Gottmann	**Datum:**	25.03.2021
Auftraggeber:	Zweckverband Interkommunales Gewerbegebiet Limes	**Projektleiter/in:**	K. Wenzel
Probenbezeichnung:	210309_Probe1		

Art der Probennahme:	Einzelproben:	■
	Mischprobe:	□
Probennahmegerät:	Sonde:	□
	Braunglas:	■
	Spritze:	□
	Sonstiges:	□
Probennahmegefäß:	Braunglas:	■
	PE-Deckeleimer:	□
Probenmenge:	divers	

Materialbeschreibung:	Wasser
Färbung:	leicht trüb
Geruch:	kein Geruch

Untersuchungslabor:	Eurofins Umwelt West
Lagerung auf dem Transportweg:	Eurofins-Probenflaschen, verschlossen, Proben stabilisiert
Untersuchungsumfang:	Trinkwasserverordnung (TVO)
Bemerkung:	

Lufttemperatur	**11 [°C]**
Wassertemperatur	**7,6 [°C]**
spezifischer elektische Leitfähigkeit	**536 [µS/cm]**
pH-Wert	**6,9**
Redoxpotential	**58 [mV]**
Sauerstoffgehalt	**52,3 [%]**
Sauerstoffsättigung	**6,23 [mg/L]**

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Altenhagener Straße 89-91
58097 Hagen

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02114607**
Prüfberichtsnummer:	**AR-21-AN-014649-01**
Auftragsbezeichnung:	**210309 - Quelluntersuchung Hammersbach**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Wasser**
Probenahmedatum:	**25.03.2021**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**26.03.2021**
Prüfzeitraum:	**26.03.2021 - 16.04.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 20.04.2021
Tizian Bajon
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		**210309_Probe 1**
				Probenahmedatum/ -zeit		**25.03.2021**
				Probennummer		**021057989**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Physikalisch-chemische Kenngrößen						
Trübung	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 7027: 2000-04	0,1	FNU	18
pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,0
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,6
Calcitlösekapazität (ber.)	AN	RE000 GI	DIN 38404-C10: 1995-04	0,1	mmol/l	0,1
Calcitlösekapazität (ber.)	AN	RE000 GI	DIN 38404-10 (C10): 2012-12		mg/l	15
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5,0	µS/cm	501
Anorganische Summenparameter						
Basekapazität pH 8,2	AN	RE000 GI	DIN 38409-7 (H7-4): 2005-12	0,1	mmol/l	0,9
Temperatur Basekapazität pH 8,2	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,6
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	AN	RE000 GI	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	0,1	mmol/l	4,3
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,6
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	AN	RE000 GI	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	0,1	mmol/l	4,6
freie Kohlensäure (gel. CO2), ber.	AN	RE000 GI	DEV D 8: 1971	5	mg/l	38
Carbonathärte	AN	RE000 GI	DEV D 8: 1971	0,05	mmol/l	2,15
Gesamthärte	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mmol/l	2,43
Anionen						
Fluorid	AN	RE000 GI	DIN 38405-4 (D4): 1985-07	0,050	mg/l	0,34
Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	26
Bromat	JT/f	RE000 AE	DIN EN ISO 15061: 2001-12	0,0025	mg/l	< 0,0025
Nitrat (NO3)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Nitrit (NO2)	AN	RE000 GI	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,01	mg/l	< 0,01
Sulfat (SO4)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	12
ortho-Phosphat	AN	RE000 GI	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	< 0,05
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005
Kationen						
Ammonium	AN	RE000 GI	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	< 0,06

				Probenbezeichnung		**210309_Probe 1**
				Probenahmedatum/ -zeit		**25.03.2021**
				Probennummer		**021057989**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Elemente aus der Originalprobe						
Aluminium (Al)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01
Antimon (Sb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Bor (B)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	< 0,02
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Calcium (Ca)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	74,5
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Eisen (Fe)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	4,12
Kalium (K)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	mg/l	4,42
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Magnesium (Mg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	14,0
Mangan (Mn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	2,12
Natrium (Na)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	mg/l	12,1
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Phosphor (P)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/l	< 0,2
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Selen (Se)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Silicium (Si)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	6,03
Silicium als SiO2	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	12,9
Uran (U)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Organische Summenparameter						
TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	17,1
Spektr. Absorptionskoeff. (436 nm)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04	0,1	1/m	0,5
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe						
Benzol	AN	RE000 GI	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	0,5	µg/l	< 0,5

				Probenbezeichnung		**210309_Probe 1**
				Probenahmedatum/ -zeit		**25.03.2021**
				Probennummer		**021057989**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
LHKW						
Vinylchlorid	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Bromdichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Dibromchlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	0,5	µg/l	< 0,5
Tribrommethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	1,0	µg/l	< 1,0
Organische Einzelverbindungen						
Acrylamid	AN	RE000 GI	DIN 38413-6 (P6): 2007-02	0,05	µg/l	< 0,05
Epichlorhydrin	JT/f	RE000 AE	DIN EN 14207 (P9): 2003-09	0,05	µg/l	< 0,05
Organochlorpestizide						
HCH, gamma- (Lindan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	< 0,02
Triazinherbizide						
Atrazin	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Atrazin, desethyl-	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Atrazin, desisopropyl-	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Hexazinon	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Metamitron	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Propazin	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Sebuthylazin	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Simazin	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Terbuthylazin	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Harnstoffherbizide						
Chlortoluron	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Diuron	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Isoproturon	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Methabenzthiazuron	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Metobromuron	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Monuron	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Organophosphorpestizide						
Parathion-ethyl	JT/f	RE000 AE	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	0,02	µg/l	< 0,02

				Probenbezeichnung		**210309_Probe 1**
				Probenahmedatum/ -zeit		**25.03.2021**
				Probennummer		**021057989**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Saure Pestizide						
2,4-DB	AN	RE000 GI	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	0,02	µg/l	< 0,02
Dichlorprop	AN	RE000 GI	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	0,02	µg/l	< 0,02
Mecoprop (2,4-MCPP)	AN	RE000 GI	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	0,02	µg/l	< 0,02
MCPA	AN	RE000 GI	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	0,02	µg/l	< 0,02
Sonstige Pflanzenschutzmittel						
Bentazon	AN	RE000 GI	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	0,02	µg/l	< 0,02
Bromacil	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Carbofuran	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Chloridazon	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Metazachlor	AN	RE000 GI	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	0,025	µg/l	< 0,025
Mikrobiologische Parameter						
Koloniezahl bei 22°C	ES/f	RE000 GC	TrinkwV §15 Absatz (1c): 2020-06		KBE/1 ml	> 150
Koloniezahl bei 36°C	ES/f	RE000 GC	TrinkwV §15 Absatz (1c): 2020-06		KBE/1 ml	23
Escherichia coli	ES/f	RE000 GC	DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2017-09		KBE/100 ml	n.a.
Coliforme Keime	ES/f	RE000 GC	DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2017-09		KBE/100 ml	n.a.
Enterokokken	ES/f	RE000 GC	DIN EN ISO 7899-2 (K15): 2000-11		KBE/100 ml	n.a.

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit ES gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Hygiene Institut Berg GmbH (Aachen) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GC gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-18293-01-00 akkreditiert.

Die mit JT gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Institut Jäger GmbH (Tübingen) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000AE gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 D-PL-14201-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

angewendete Vergleichstabelle: TrinkwV (Stand 20.12.2019)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	210309_Probe 1	BR_LBH_2016	Grenzwerte	TMW	GOW	Prüfwerte
Probennummer				021057989	201710965				
Anzuwendende Klasse(n):				**TMW**					
Mikrobiologische Parameter gem. TrinkwV Anlage 1									
Escherichia coli	KBE/100 ml		DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2017-09	n.a.	0	0			
Enterokokken	KBE/100 ml		DIN EN ISO 7899-2 (K15): 2000-11	n.a.	0	0			
Chemische Parameter gem. TrinkwV Anlage 2, Teil I									
Acrylamid	mg/l	0,00005	DIN 38413-6 (P6): 2007-02	< 0,00005	< 0,05	0,0001			
Benzol	mg/l	0,0005	DIN 38407-9 (1): 1991-05 (MSD)	< 0,0005	<0,03	0,001			
Bor (B)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,02	< 0,02	1			
Bromat	mg/l	0,0025	DIN EN ISO 15061: 2001-12	< 0,0025	< 0,005	0,01			
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,001	<0,0050	0,05			
Cyanide, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10	< 0,005	<0,005	0,05			
1,2-Dichlorethan	mg/l	0,0010	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0010	<0,1	0,003			
Fluorid	mg/l	0,050	DIN 38405-4 (D4): 1985-07	0,34	0,20	1,5			
Nitrat (NO3)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	< 1,0	38,40	50			
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0001	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0001	<0,000002	0,001			
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,001	< 0,001	0,01			
Tetrachlorethen	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0005	<0,1				
Trichlorethen	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0005	<0,1				
Uran (U)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,0002	< 0,0002	0,01			
Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe									
Atrazin	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Atrazin, desethyl-	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	K.A.	0,0001			
Atrazin, desisopropyl-	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	K.A.	0,0001			
Bentazon	mg/l	0,00002	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	< 0,00002	<0,02	0,0001			
Bromacil	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Carbofuran	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Chloridazon	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Chlortoluron	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
2,4-DB	mg/l	0,00002	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	< 0,00002	<0,03	0,0001			
Dichlorprop	mg/l	0,00002	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	< 0,00002	<0,03	0,0001			
Diuron	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,03	0,0001			
HCH, gamma- (Lindan)	mg/l	0,00002	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	< 0,00002	K.A.	0,0001			
Hexazinon	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Isoproturon	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	K.A.	0,0001			
MCPA	mg/l	0,00002	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	< 0,00002	<0,02	0,0001			
Mecoprop (2,4-MCPP)	mg/l	0,00002	DIN 38407-35 (F35): 2010-10	< 0,00002	<0,02	0,0001			
Metamitron	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Metazachlor	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Methabenzthiazuron	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Metobromuron	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Monuron	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Parathion-ethyl	mg/l	0,00002	DIN EN ISO 6468 (F1): 1997-02	< 0,00002	<0,02	0,0001			
Propazin	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Sebuthylazin	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Simazin	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02	0,0001			
Terbuthylazin	mg/l	0,000025	DIN 38407-36 (F36): 2014-09	< 0,000025	<0,02,	0,0001			
Chemische Parameter gem. TrinkwV Anlage 2, Teil II									
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,001	<0,0001	0,005			
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	0,001	0,0008	0,01			
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,001	<0,0001	0,01			
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,0002	<0,00005	0,003			
Epichlorhydrin	mg/l	0,00005	DIN EN 14207 (P9): 2003-09	< 0,00005	<0,10	0,0001			
Kupfer (Cu)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,001	<0,005	2			
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	0,002	0,0067	0,02			
Nitrit (NO2)	mg/l	0,01	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	< 0,01	<0,03	0,5			
Chloroform (Trichlormethan)	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0005	K.A.				
Bromdichlormethan	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0005	<0,1				
Dibromchlormethan	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0005	K.A.				
Tribrommethan	mg/l	0,0010	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0010	0,30				
Vinylchlorid	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 10301 (F4): 1997-08	< 0,0005	<0,2	0,0005			
Indikatorparameter gem. TrinkwV Anlage 3, Teil I									
Aluminium (Al)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,01	0,029	0,2			
Ammonium	mg/l	0,06	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	< 0,06	<0,026	0,5			
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	26	27,50	250			
Coliforme Keime	KBE/100 ml		DIN EN ISO 9308-1 (K12): 2017-09	n.a.	0,00	0			
Eisen (Fe)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	4,12	0,02	0,2			
Spektr. Absorptionskoeff. (436 nm)	1/m	0,1	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04	0,5	K.A.	0,5			
Koloniezahl bei 22°C	KBE/1 ml		TrinkwV §15 Absatz (1c): 2020-06	> 150	0,00	100			
Koloniezahl bei 36°C	KBE/1 ml		TrinkwV §15 Absatz (1c): 2020-06	23	75,00	100			
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5,0	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	501	788,00	2790			
Mangan (Mn)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	2,12	<0,001	0,05			
Natrium (Na)	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	12,1	9,25	200			
TOC	mg/l	1,0	DIN EN 1484: 1997-08	17,1	0,62				
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-0	12	35,20	250			
Trübung	FNU	0,1	DIN EN ISO 7027: 2000-04	18	n.u.	1			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	7,0	7,05	6,5 - 9,5			
Zusätzliche Messungen: Physikalisch-chemische Kenngrößen									
Temperatur pH-Wert	°C		DIN 38404-4 (C4): 1976-12	23,6	20,10				
Calcitlösekapazität (ber.)	mmol/l	0,1	DIN 38404-C10: 1995-04	0,1	K.A.				
Calcitlösekapazität (ber.)	mg/l		DIN 38404-10 (C10): 2012-12	15	13,00				
Zusätzliche Messungen: Anorganische Summenparameter									
Basekapazität pH 8,2	mmol/l	0,1	DIN 38409-7 (H7-4): 2005-12	0,9	0,92				
Temperatur Basekapazität pH 8,2	°C		DIN 38404-4 (C4): 1976-12	23,6	K.A.				
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l	0,1	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	4,3	6,31				
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	°C		DIN 38404-4 (C4): 1976-12	23,6	K.A.				
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	mmol/l	0,1	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	4,6	K.A.				
freie Kohlensäure (gel. CO2), ber.	mg/l	5	DEV D 8: 1971	38	40,50				
Carbonathärte	mmol/l	0,05	DEV D 8: 1971	2,15	17,50				
Gesamthärte	mmol/l	0,002	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	2,43	4,00				
Zusätzliche Messungen: Anionen									
ortho-Phosphat	mg/l	0,05	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	< 0,05	K.A.				
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10	< 0,005	<0,005				
Zusätzliche Messungen: Elemente aus der Originalprobe									
Calcium (Ca)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	74,5	121,00				
Kalium (K)	mg/l	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	4,42	1,35				
Magnesium (Mg)	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	14,0	24,10				
Phosphor (P)	mg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	< 0,2	K.A.				
Silicium (Si)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	6,03	8,84				
Silicium als SiO2	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-0	12,9	18,90				

n.b. : nicht berechenbar
n.u. : nicht untersucht
Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

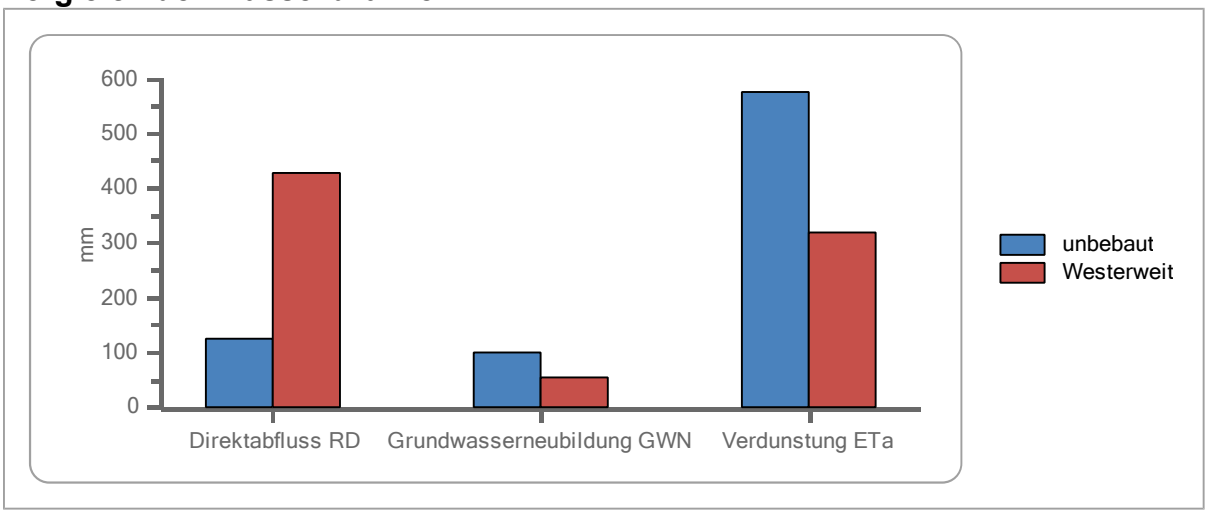
K.A. : Keine Angabe

Anlage IV Wasserhaushaltsbilanz

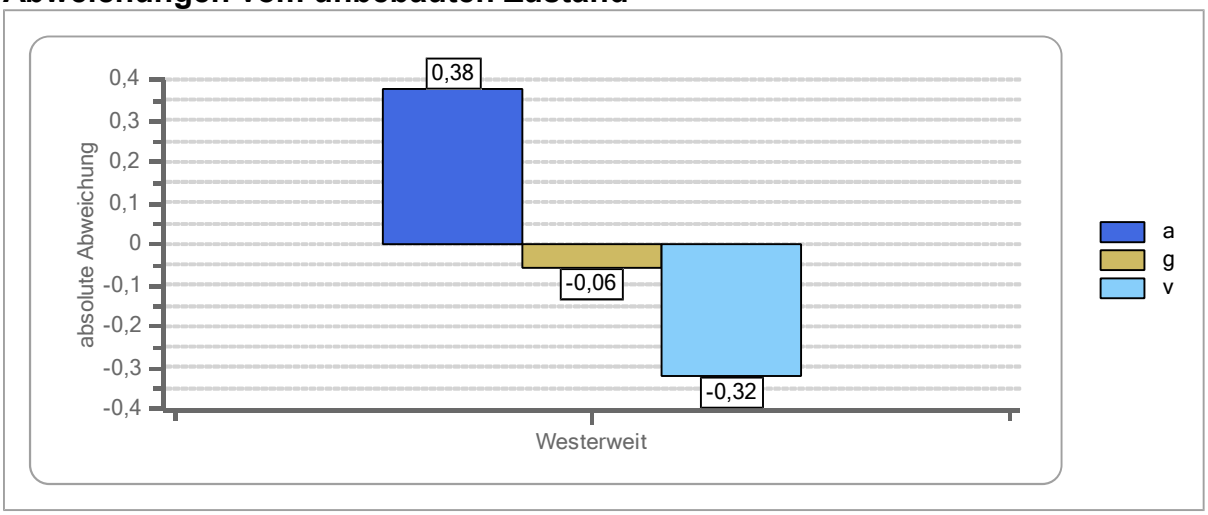
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	125	100	575	0,156	0,125	0,719			
Westerweit	427	54	319	0,534	0,068	0,398	0,378	-0,057	-0,320

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante Westerweiterung Gewerbegebiet Limes

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Halle (Logistik)	Gründach mit Extensivbegrünung	40.276	0,54	0,00	0,46	32.221	17.243	0	14.978	Ableitung
Fläche	Technik (Logistik)	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	102	0,83	0,00	0,17	82	68	0	14	Ableitung
Fläche	Asphalt/ Beton (Logistik)	Asphalt, fugenloser Beton	19.626	0,75	0,00	0,25	15.701	11.708	0	3.993	Ableitung
Fläche	PKW Stellplätze / Fußweg (Logistik)	Pflaster mit dichten Fugen	2.427	0,80	0,00	0,20	1.942	1.549	0	393	Ableitung
Fläche	Grünfläche (Logistik)	Garten, Grünflächen	19.189	0,10	0,30	0,60	15.351	1.535	4.605	9.211	Ableitung
Fläche	Gebäude (Gewerbe)	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	13.448	0,83	0,00	0,17	10.758	8.951	0	1.808	Ableitung
Fläche	Asphalt/ Beton (Gewerbe)	Asphalt, fugenloser Beton	7.241	0,75	0,00	0,25	5.793	4.320	0	1.473	Ableitung
Fläche	Grünfläche (Gewerbe)	Garten, Grünflächen	5.172	0,10	0,30	0,60	4.138	414	1.241	2.483	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte Westerweiterung Gewerbegebiet Limes

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Halle (Logistik)	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Technik (Logistik)	Speicherhöhe	1	0,6	3	NaN
Asphalt/Beton (Logistik)	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
PKW Stellplätze / Fußweg (Logistik)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Grünfläche (Logistik)	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Gebäude (Gewerbe)	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Asphalt/Beton (Gewerbe)	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	2,5
Grünfläche (Gewerbe)	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6