



Stadt Meppen
Landkreis Emsland

BEGRÜNDUNG

Zum Bebauungsplan Nr. 210

der Stadt Meppen
Ortsteil Bokeloh

Baugebiet:

„Südlich der Römerstraße“

**- mit Bauvorschriften über die Gestaltung -
im beschleunigten Verfahren gemäß § 13a BauGB**

Stand: Satzung

Juni 2021

Teil I Begründung

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1. Plangebiet.....	4
1.2. Planverfahren	5
1.3. Bodenschutzklausel und Umwidmungssperrklausel.....	7
2. Planungsanlass und Ziele der Planung	8
3. Planungsvorgaben	11
3.1. Raumordnung.....	11
3.2. Flächennutzungsplan.....	12
3.3. Bebauungspläne.....	13
3.4. Sonstige Planungen.....	14
4. Zu berücksichtigende Belange	15
4.1. Belange des Naturschutzes, Umweltverträglichkeit.....	15
4.2. Schall- und Immissionsschutz.....	18
4.2.1. Verkehrliche Immissionen	18
4.2.2. Gewerbliche Immissionen	19
4.2.3. Geruchsimmissionen.....	20
4.2.4. Schießlärm durch die Wehrtechnische Dienststelle	21
4.3. Klimaschutz	21
5. Festsetzungen/ Inhalte der Planung	22
5.1. Städtebauliches Planungskonzept	22
5.2. Art der baulichen Nutzung, höchstzulässige Zahl der Wohnungen in Wohngebäuden.....	24
5.3. Maß der baulichen Nutzung.....	24
5.4. Bauweise und überbaubare Grundstücksflächen.....	25
5.5. Verkehrsflächen.....	26
5.6. Flächen mit Bindungen für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen.....	27
5.7. Örtliche Bauvorschriften über die Gestaltung.....	27
5.8. Kinderspielplatz	27
6. Erschließung und Versorgung	28
6.1. Verkehrsmäßige Erschließung.....	28
6.2. Wasserwirtschaftliche Erschließung.....	28
6.3. Brandschutz.....	30
6.4. Energieversorgung	30
6.5. Telekommunikation.....	31
6.6. Abfallbeseitigung	31

7. Hinweise	32
7.1. Straßenbau- und verkehrsrechtliche Auflagen und Hinweise	32
7.2. Altlasten, Rüstungsaltlasten.....	33
7.3. Archäologische Denkmalpflege und Baudenkmalpflege.....	34
7.4. Artenschutz/ Gehölzschnittarbeiten	34
8. Abwägung	34
8.1. Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit.....	34
8.2. Öffentliche Auslegung und Beteiligung der Behörden	35
9. Städtebauliche Werte	46

Teil II Verfahrensbegleitende Angaben

1. Gesetzliche Grundlagen	47
2. Verfahrensvermerke	47

Anlagen

- _ Schalltechnische Untersuchung
- _ Konzept zur Oberflächenentwässerung zum Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“ in der Stadt Meppen - OT Bokeloh mit integrierter Baugrunduntersuchung mit Aussagen zur Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser
- _ Ersatzfläche (Auszug aus dem Kompensationskataster)

Teil I- Begründung

1. Einleitung

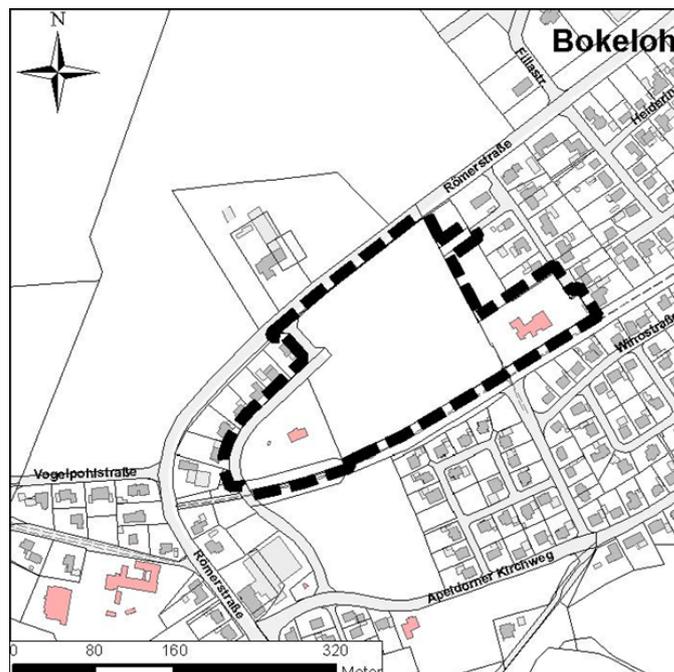
1.1. Plangebiet

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 210 umfasst u.a eine ca. 4,2 ha große Fläche im Ortsteil Bokeloh der Stadt Meppen. Es umfasst das 2,73 ha große, derzeit ackerbaulich genutzte Flurstück 3/14, Gemarkung Apeldorn, sowie das westlich angrenzende 0,57 ha große Flurstück 3/9 und das 0,1 ha große Flurstück 82/24 der Gemarkung Apeldorn, die derzeit vom Schützenverein als Schützenwiese genutzt werden. Hier befindet sich auch das Schützenhaus mit Schießstand. Im Osten des Plangebietes liegt auf einem Teil des Flurstücks 6/75, Gemarkung Apeldorn, die Kindertagesstätte.

Das Plangebiet befindet sich inmitten der Ortslage von Bokeloh und verfügt über kurze Wegeverbindungen zu öffentlichen Einrichtungen wie Schule, Kirche, Sporteinrichtungen oder Nahversorger. Die Kindertagesstätte befindet sich im Osten des Plangebietes.

Der Geltungsbereich wird im Norden von der Römerstraße, im Westen von der Straße „An der Klaus“ und im Süden vom ehemaligen Bahndamm, der heute als Rad- und Fußweg genutzt wird, begrenzt. Im Osten bildet eine mit Laubbäumen bestandene Gehölzfläche sowie daran anschließend die vorhandene Wohnbebauung am Hagebuttenweg die Grenze des Plangebietes. Bokeloh ist im Wesentlichen durch freistehende, meist eingeschossige Einfamilienhäuser geprägt.

Als Kartenunterlage für den Bebauungsplan wird eine Planunterlage im Maßstab 1:1.000 verwendet. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist aus dem nachfolgenden Übersichtsplan ersichtlich, in dem das Plangebiet durch eine schwarze unterbrochene Umrandung gekennzeichnet ist.



Das Plangebiet ist nahezu unbebaut und ist gekennzeichnet durch einen umfangreichen Baumbestand in den Randbereichen. Dabei handelt es sich in erster Linie um Laubbäume. Darüber hinaus wird das Plangebiet durch eine von Norden nach Süden verlaufende Baumreihe in zwei Bereiche geteilt: einen kleineren westlichen Bereich, wo sich zurzeit das Schützenhaus und der Schützenplatz mit Rasenfläche befindet und ein östlicher Bereich, der sich derzeit als Ackerfläche darstellt.

Östlich, südöstlich und südlich schließen sich vorhandene Wohngebiete in Einfamilienhausbauweise an.



Luftbild des Plangebietes

1.2. Planverfahren

Für Planungsvorhaben für die Innenentwicklung („Bebauungspläne der Innenentwicklung“) kann das beschleunigte Verfahren nach § 13 a BauGB angewandt werden. Gemäß § 13 a BauGB kann die Gemeinde einen Bebauungsplan im beschleunigten Verfahren durchführen, sofern

- es sich um einen Bebauungsplan für die Wiedernutzbarmachung von Flächen, die Nachverdichtung oder andere Maßnahmen der Innenentwicklung (Bebauungsplan der Innenentwicklung) handelt,
- in ihm eine zulässige Grundfläche im Sinne des § 19 Abs. 2 BauNVO oder eine Größe der Grundfläche festgesetzt wird von

- a) weniger als 20.000 m²
 - b) 20.000 bis weniger als 70.000 m², wenn durch überschlägige Prüfung die Einschätzung erlangt wird, dass der Bebauungsplan voraussichtlich keine erheblichen Umweltauswirkungen hat.
- _ die Zulässigkeit von Vorhaben, die einer Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegen, nicht vorbereitet oder begründet wird und
 - _ keine Anhaltspunkte für eine Beeinträchtigung der in § 1 Abs. 6 Nr. 7 b des BauGB genannten Schutzgüter bestehen.

Das Plangebiet ist Teil der Ortslage von Bokeloh und ist von Bebauung umgeben. Mit Überplanung als Allgemeines Wohngebiet werden die umliegenden Wohngebiete ergänzt und die bebaute Ortslage abgerundet. Damit handelt es sich um einen Bebauungsplan der Innenentwicklung. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 4,18 ha. Der Schwellenwert für ein Verfahren gem. § 13 a Abs. 1 Nr. 1 BauGB liegt bei einer zulässigen Grundfläche von max. 20.000 m². Dieser Wert wird im vorliegenden Fall bei einer festgesetzten Grundflächenzahl von 0,4 und einer zulässigen Grundfläche von ca. 17.000 m² nicht erreicht. Auch ein sonstiges UVP-pflichtiges Vorhaben wird nicht vorbereitet oder begründet. Das Plangebiet ist auch nicht Bestandteil eines Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebietes im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes. Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und der Schutzzwecke dieser in § 1 Abs. 6 Nr. 7 b BauGB genannten Gebiete ergeben sich nicht.

Die konkrete Ausfüllung des Begriffs der Innenentwicklung ist Aufgabe der planenden Gemeinde, d.h. es handelt sich immer auch um eine planerische Aufgabe. Die Gemeinde hat aus ihrer Verantwortung für die städtebauliche Ordnung und Entwicklung des Gemeindegebietes Gestaltungsräume dabei, das, was Innenentwicklung für das Gemeindegebiet bedeutet, im Rahmen der Vorgaben des § 13 a Abs. 1 Satz 1 auszuformen. Dies hat die Stadt Meppen sowohl durch das vom Rat beschlossene Stadtentwicklungskonzept als informelle Planung als auch durch die Ausweisung des Plangebietes als Baufläche im Flächennutzungsplan klar formuliert. In den nachfolgenden Ausführungen sind die Aussagen und Empfehlungen aus dem „Stadtentwicklungskonzept 2011 Wohnen“ und aus der Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes „Steuerung der Innenentwicklung“ (2016) für das Plangebiet hinreichend dargelegt. Danach ist das Plangebiet im STEK als „noch nicht in Nutzung genommene Reservefläche“ gekennzeichnet und soll die Lücke im Hauptwohnsiedlungsbereich Bokelohs zwischen Römerstraße und Apeldorner Kirchweg schließen und die bebaute Ortslage abrunden. Darüber hinaus ist das Plangebiet im rechtswirksamen Flächennutzungsplan der Stadt Meppen bereits als Wohnbaufläche dargestellt (vgl. Kap. 2).

Aus den Aussagen und Empfehlungen des Stadtentwicklungskonzeptes und aus der Darstellung im Flächennutzungsplan und damit aus der seit längerem vorgesehenen baulichen Entwicklung des Plangebietes lässt sich ausdrücklich die Zugehörigkeit zu dem Bereich der Innenentwicklung ableiten, auch wenn die Innenbereichsqualität per se nicht im Rechtssinne „geschaffen“ wird. Die Stadt Meppen hat aber damit zum Ausdruck gebracht, dass die bauliche und sonstige Nutzung des Plangebietes nach ihrer planerischen Konzeption eine Innenentwicklung der Stadt ist. Die konkrete Bestimmung der baulichen und sonstigen Nutzung

erfolgt aber gerade nicht – und das ist der grundsätzliche Unterschied zum Innenbereich nach § 34 BauGB – kraft Gesetzes, sondern durch den Bebauungsplan nach § 13 a BauGB (vgl. EZBK/Krautzberger, 125. EL Mai 2017, BauGB § 13a Rn. 24, beck-online). Der vorliegende Bebauungsplan dient somit einer „anderen Maßnahme der Innenentwicklung“ und kann insofern nach § 13a BauGB aufgestellt werden.

Für die vorliegende Planung sind damit die Voraussetzungen für ein beschleunigtes Verfahren gemäß § 13 a BauGB gegeben. Im beschleunigten Verfahren gelten die Vorschriften des vereinfachten Verfahrens nach § 13 Abs. 2 und 3 Satz 1 BauGB entsprechend. Somit wird von der Umweltprüfung, von dem Umweltbericht und von der Angabe, welche Arten umweltbezogener Informationen verfügbar sind, abgesehen.

1.3. Bodenschutzklausel und Umwidmungssperrklausel

Das Baugesetzbuch enthält in § 1a Abs. 2 BauGB Regelungen zur Reduzierung des Flächenverbrauches. Dies soll im Wesentlichen über zwei Regelungsmechanismen erfolgen:

- _ Nach § 1a Abs. 2 Satz 1 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam umgegangen werden (Bodenschutzklausel),
- _ § 1a Abs. 2 Satz 2 bestimmt, dass landwirtschaftlich, als Wald oder für Wohnzwecke genutzte Flächen nur im notwendigen Umfang umgenutzt werden sollen (Umwidmungssperrklausel).

Nach § 1a Abs. 2 Satz 3 BauGB sind die Bodenschutzklausel und die Umwidmungssperrklausel in der Abwägung nach § 1 Abs. 7 BauGB zu berücksichtigen. Damit handelt es sich bei beiden Zielsetzungen nicht um Planungsleitsätze, sondern um abwägungsrelevante Regeln. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG 4 BN 8.08 v. 12.08.2008) kommt ihnen kein Vorrang vor anderen Belangen zu, sie sind aber in der Abwägung zu berücksichtigen, wobei ein Zurückstellen der in § 1a Abs. 2 Satz 1 und 2 BauGB genannten Belange der besonderen Rechtfertigung bedarf. § 1a Abs. 2 Satz 1 und 2 BauGB enthält kein Verbot der Bauleitplanung auf Freiflächen, sondern verpflichtet die Gemeinde, die Notwendigkeit der Umwandlung landwirtschaftlicher Flächen zu begründen. Dabei sollen Möglichkeiten der Innenentwicklung betrachtet werden.

In Kapitel 2 sind der Planungsanlass und die Zielsetzung dargelegt. In rechtskräftigen Bebauungsplangebieten sind für Wohnbebauungen derzeit noch rd. 3 Grundstücke und im Innenbereich 6 Baulücken vorhanden. Allerdings stehen diese in Privatbesitz befindlichen Baugrundstücke eigentümerseitig für den Erwerb nicht zur Verfügung. Mit vorliegendem Bebauungsplan soll daher das in der Ortslage von Bokeloh noch vorhandene Flächenpotenzial für die Entwicklung von Wohnbauland genutzt werden. Durch die Inanspruchnahme von bislang un bebauten Flächen erfolgt eine Nachverdichtung im bestehenden Siedlungsbereich, so dass ein Flächenverbrauch im Außenbereich vermieden werden kann.

Der Bedarf nach neuen Wohnnutzungen ist gegeben. Im Zuge des demografischen Wandels, der damit einhergehenden steigenden Haushaltsanzahl, einer stetig steigenden Wohnfläche pro Kopf sowie einem zunehmenden Anteil älterer Bevölkerungsgruppen kann davon

ausgegangen werden, dass Wohnraum auch in den nächsten Jahren in Bokeloh nachgefragt wird.

Im Flächennutzungsplan der Stadt Meppen ist das Plangebiet bereits als Wohnbaufläche dargestellt. Somit war bereits zum Zeitpunkt der Aufstellung des Flächennutzungsplanes eine Zielplanung für die Wohnbauentwicklung gegeben. Auch im Stadtentwicklungskonzept der Stadt Meppen ist das Plangebiet als Wohnbau-Reservefläche gekennzeichnet (s. Kap. 2). Alternative Flächen stehen kurzfristig im Ort für Wohnbebauungen nicht zur Verfügung. Insofern ist es aus Sicht der Stadt Meppen gerechtfertigt, den Belang der Schaffung von Wohnbauflächen auf einer bisherigen Landwirtschaftsfläche höher zu gewichten, als den Belang zur Reduzierung des Freiflächenverbrauchs, der im Ergebnis einen Verzicht auf eine weitere wohnbauliche Entwicklung der Stadt Meppen im Ortsteil Bokeloh an dieser Stelle bedeuten würde.

2. Planungsanlass und Ziele der Planung

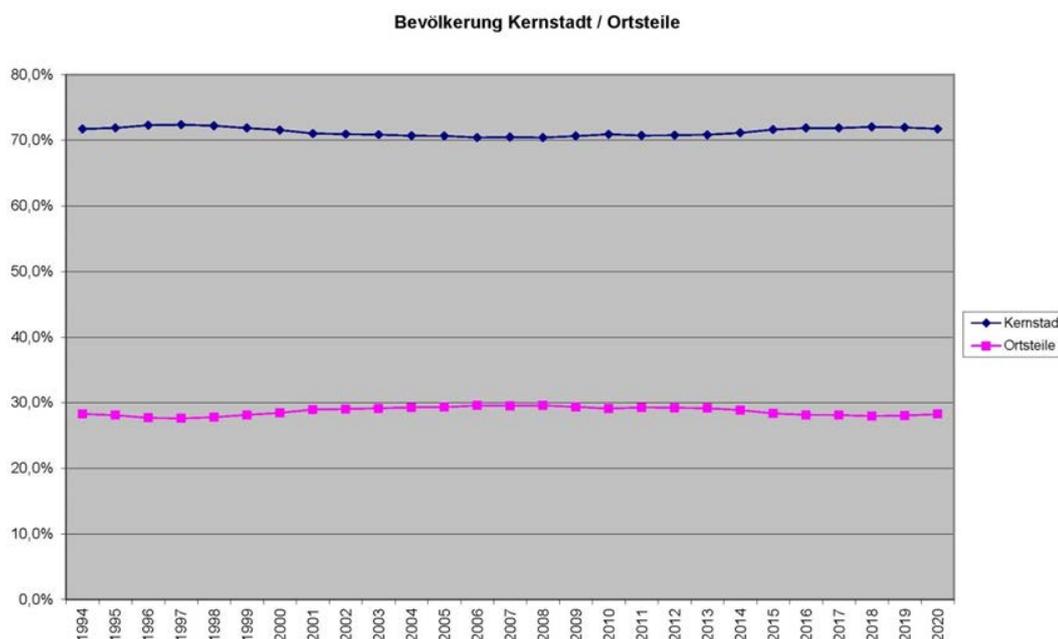
Anlass für die Aufstellung des Bebauungsplanes ist die große Nachfrage und der große Bedarf an Wohnbaugrundstücken im Ortsteil Bokeloh. Im Plangebiet soll die Nachfrage vornehmlich nach Baugrundstücken für Einfamilien- und Doppelhäuser gedeckt werden.

Seit der Gemeindereform im Jahr 1974, durch die verschiedene ehemals selbstständige Gemeinden dem Stadtgebiet angegliedert wurden, ist die Stadt Meppen bemüht, neben der Kernstadt auch die Ortsteile in angemessener Weise an einer städtebaulichen Entwicklung teilnehmen zu lassen, wobei hierbei die Eigenentwicklung im Vordergrund der Planung steht. Hierzu zählt insbesondere die Erhaltung und Auslastung bestehender Infrastruktureinrichtungen, wie z. B. Kindergarten und Grundschule, aber auch die Erhaltung und evtl. Neuansiedlung örtlicher Nahversorger wie Lebensmittelgeschäft, Friseur, kleinere Handwerksbetriebe und Ähnliches. Die vorliegende Planung hat darüber hinaus auch das Ziel, eine bedarfsgerechte Versorgung mit preisgünstigem Wohnbauland im Ortsteil Bokeloh zu schaffen.

Während im engeren Stadtbereich in den vergangenen Jahren auch vermehrt Baulücken und unbebaute Innenbereiche einer Bebauung zugeführt wurden, lässt die Struktur der Dörfer aufgrund ihrer landwirtschaftlichen Nutzung im Ortskern eine Verdichtung nur bedingt zu. In den Dörfern kann der Bedarf daher vornehmlich durch Ausweisung neuer Baugebiete, orientiert an einer sinnvollen Eigenentwicklung, erfolgen. Darüber hinaus reduzieren sich die Bauformen auf den ein- bis zweigeschossigen Bereich, da dies die typische Bebauung der Dörfer ist.

Zu der positiven Bevölkerungsentwicklung Meppens seit Jahrzehnten tragen auch die Dörfer, die zum Stadtgebiet gehören, bei. In diesem Zusammenhang ist seitens der Stadt Meppen auch untersucht worden, ob die Ausweisung in den verschiedenen Dörfern lediglich als Eigenentwicklung anzusehen ist oder ob sie zu einer Verlagerung der Entwicklung von der Innenstadt in die Dörfer beiträgt.

Die nachfolgende Grafik „Bevölkerung Kernstadt/Ortsteile“ zeigt auf, dass seit Jahrzehnten der Quotient nahezu unverändert geblieben ist und damit die bisherigen Baugebiete mit dem Ziel der Eigenentwicklung konform gehen.



Das erarbeitete „Stadtentwicklungskonzept 2011 Wohnen“ und die Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes „Steuerung der Innenentwicklung“ 2016 zeigen für Bokeloh eine kritische Altersstruktur auf. Die Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes 2016 stellt heraus, dass in Bokeloh der Anteil der Kinder und Jugendlichen unterdurchschnittlich und weiter sinkend ist. Auch der Anteil junger Erwachsener liegt leicht unter dem Durchschnitt. Während die Bevölkerungsgruppe 31 – 40 Jahre stark und die Gruppe der 41 – 50 Jahre zurückgegangen ist, nahm die Gruppe der über 51 Jahre und älter stark zu. Es wird daher empfohlen, die Potenziale zur Siedlungsentwicklung weiter auszubauen und die Funktion als Familien-Wohn-Standort zu stärken. Der vorliegende Bebauungsplan trägt diesen Empfehlungen Rechnung.

Im Sommer/Herbst 2016 hat die Stadt Meppen den Entwurf eines Wohnraumversorgungskonzeptes auf Basis der seinerzeit zur Verfügung stehenden Daten erstellt. Auf dieser Datenbasis, die von einem relativ geringem Bevölkerungswachstum bis 2020 und einem anschließendem Bevölkerungsrückgang ausging, beruhte auch die Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes 2015. Mitte 2017 lag dann eine aktualisierte Bevölkerungsprognose der NBank vor (Basisjahr 2015), die hinsichtlich ihrer Erwartungen für das Jahr 2035 deutlich von der vorherigen Vorausberechnung (Basisjahr 2013) abweicht. Vor diesem Hintergrund erfolgte im Sommer 2017 eine Abfrage des neuen Basisdatensatzes für die Stadt Meppen. Gegenüber der bisherigen Prognose (Basisjahr 2013), die bis 2035 einen Bevölkerungsrückgang für die Stadt Meppen um 1.743 Personen (- 5,1 %) voraussagte, geht die NBank in der aktuellen Prognose (Basisjahr 2015) von steigenden Bevölkerungsdaten bis ins Jahr 2030 und erst dann von einer negativen Entwicklung aus. Über den Gesamtzeitraum 2015 bis 2035 rechnet sie laut aktueller Prognose mit einem Plus von 1.326 Personen (+ 3,8 %).

Diese aktuellere Bevölkerungsprognose hat wiederum Auswirkungen auf die Prognose der Entwicklung der Haushaltszahlen in der Stadt Meppen und somit unmittelbar auf die Prognose der Wohnraumbedarfe auch im Ortsteil Bokeloh.

Für die Stadt Meppen geht die NBank von einem Wohnungsneubaubedarf bis 2035 in Höhe von 2.656 Wohnungen aus. Entsprechend der prognostizierten Haushaltsentwicklung wird ein Großteil dieser zusätzlichen Wohnungen kurz- bis mittelfristig benötigt, so bestand bis zum Jahr 2020 ein Wohnungsneubaubedarf von rund 1.270 Wohnungen, bis 2025 werden weitere 770 Wohnungen benötigt. Für die folgenden zehn Jahre bis 2035 wird der Bedarf dann nur noch mit 615 Wohnungen beziffert. Die NBank differenziert hinsichtlich der Wohnbedarfe zwischen den Segmenten Ein- und Zweifamilienhaus-Wohnungen sowie Mehrfamilienhaus-Wohnungen. Der Prognose zufolge wird der Neubaubedarf an EZFH-Wohnungen bis 2020 etwas höher sein als im MFH-Segment – 2025 liegen die Bedarfe auf einem ausgeglichenen Niveau und zwischen 2026 und 2030 wird mit einem höheren Neubaubedarf im MFH-Segment als im EZFH-Segment gerechnet.

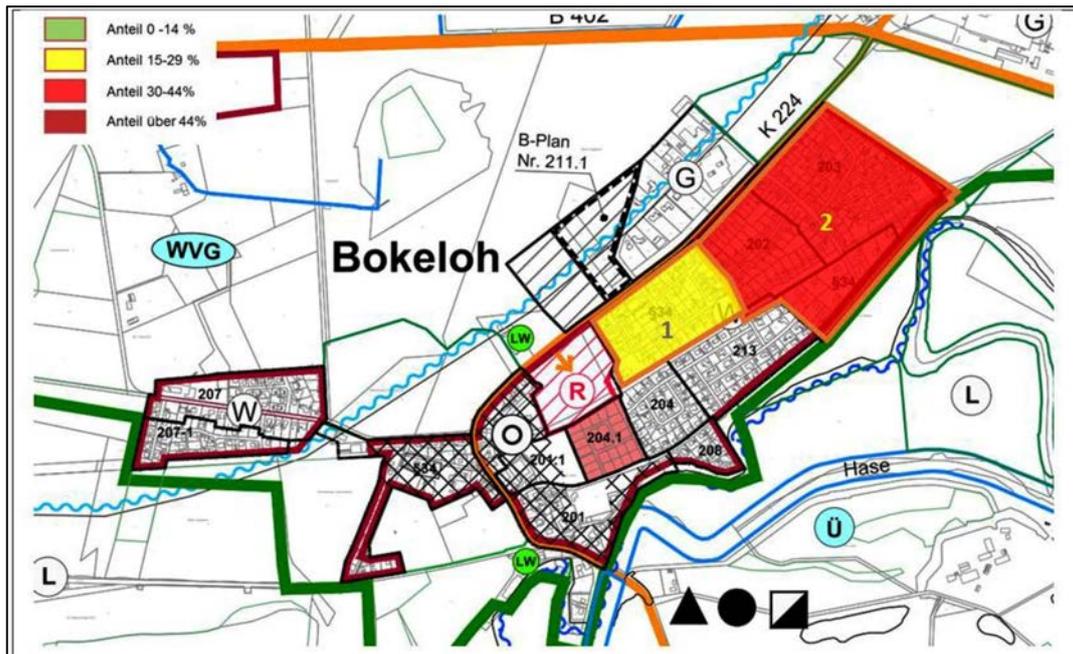
Durch die vorhandene Alters- und Infrastruktur und der landschaftlich reizvollen Lage an der Hase wird Bokeloh im Stadtentwicklungskonzept 2011 als Ortsteil mit Versorgungsfunktion mit touristischen Potentialen eingestuft. Als Ziel für Bokeloh wird Folgendes genannt:

„Aufgrund der infrastrukturellen Ausstattung sind die Potentiale zur Siedlungsentwicklung weiter auszubauen und die Funktion als Familien- und Wohnstandort ist zu stärken.“

Für die weitere Wohnbauentwicklung empfiehlt das Stadtentwicklungskonzept die Fläche der vorliegenden Planung zu verwenden.

Das Stadtentwicklungskonzept 2011 gibt weiter explizit folgende Planungsempfehlungen zu Bokeloh:

„Bokeloh übernimmt mit seinen infrastrukturellen Einrichtungen (Kindergarten und Schule) Versorgungsfunktionen für die umliegenden Ortschaften (Apeldorn und Helte). Der Ortskern von Bokeloh erstreckt sich westlich und östlich der Römerstraße. Hier befinden sich die Schule und die 1000-jährige Kirche. Nordöstlich erstreckt sich zwischen Römerstraße und Apeldorner Kirchweg der Hauptwohnsiedlungsbereich des Ortsteiles; hier befindet sich auch der Kindergarten. Die Siedlungsgrenzen der Ortschaft sind durch den südlich gelegenen Fluss Hase und dessen Überschwemmungsbereich und das vorhandene Landschaftsschutzgebiet definiert. Bokeloh ist zudem eingebettet in ein größeres zusammenhängendes Waldgebiet. Bokeloh weist wie Apeldorn eine negative Bevölkerungsentwicklung auf. Aufgrund der infrastrukturellen Ausstattung des Ortsteiles sollte die Wohnfunktion zukünftig gestärkt werden.“



Auszug aus dem Stadtentwicklungskonzept

Der vorliegende Bebauungsplan trägt diesen Empfehlungen Rechnung. Die Fläche nördlich des Apeldorner Kirchweges ist durch einen Bebauungsplan der Innenentwicklung, der im Jahr 2014 rechtskräftig geworden ist, einer Bebauung zugeführt worden (Bebauungsplan Nr. 204.1 „Lange Land II“). Alle Bauplätze sind inzwischen vergeben und sind bebaut. Im Anschluss an dieses Baugebiet soll nunmehr mit dem vorliegenden Bebauungsplan der nördliche Teil der im STEK mit rot schraffierten Fläche, die im STEK als „noch nicht in Nutzung genommene Reservefläche“ gekennzeichnet ist, überplant werden. Damit wird die Lücke im Hauptwohnsiedlungsbereich Bokelohs zwischen Römerstraße und Apeldorner Kirchweg geschlossen und die bebauten Ortslage abgerundet.

Die Flächen des Plangebietes hat der für die Stadt tätige Erschließungsträger erworben. Ein diesbezüglicher städtebaulicher Vertrag regelt die Details. Die Fläche steht daher für eine Bebauung zur Verfügung und soll nach Rechtskraft des Bebauungsplanes in Teilabschnitten entwickelt werden.

Insgesamt sollen mit der Aufstellung des Bebauungsplanes die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Bau von Wohnhäusern unter Berücksichtigung des vorhandenen Baumbestandes und der immissionsschutzrechtlichen Anforderungen geschaffen werden.

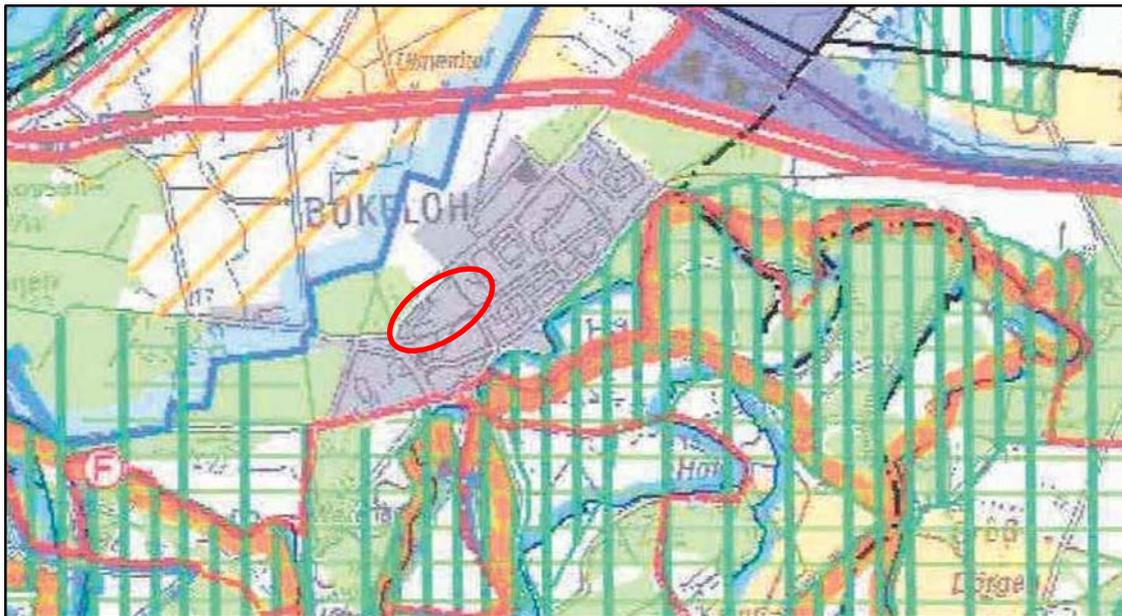
3. Planungsvorgaben

3.1. Raumordnung

Die Bauleitpläne sind gemäß § 1 Abs. 4 des Baugesetzbuches (BauGB) den Zielen der Raumordnung anzupassen.

Dem Ortsteil Bokeloh der Stadt Meppen ist im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) 2010 des Landkreises Emsland keine zentralörtliche Funktion zugeordnet worden. Um den Erhalt der Ortslage und des dörflichen Lebens zu sichern, ist eine bauleitplanerische Siedlungsentwicklung im Rahmen der Eigenentwicklung zulässig.

Im zeichnerischen Teil des Regionalen Raumordnungsprogramms des Landkreises Emsland ist das innerhalb des Siedlungsgebietes liegende Plangebiet mit der Signatur einer bebauten Fläche versehen. Für das Plangebiet sind in der zeichnerischen Darstellung des RROP 2010 keine weiteren Festlegungen getroffen worden.



Auszug aus dem Regionalen Raumordnungsprogramm 2010

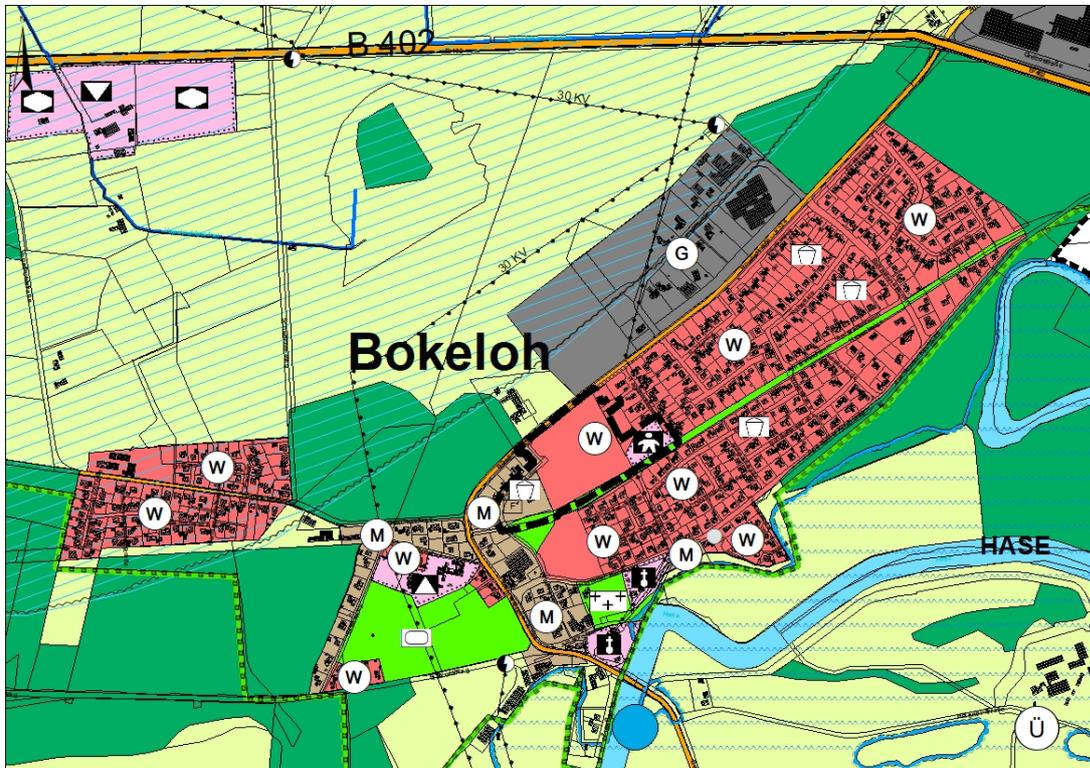
Als Grundsatz zur Entwicklung der Siedlungsstruktur definiert das RROP 2010 im Rahmen der beschreibenden Darstellung: „Die Ausweisung neuer Flächen für Wohnen und Gewerbe hat der Zentralörtlichen Funktion des Standortes und der Größe der Gemeinde zu entsprechen. Vor der Inanspruchnahme neuer Flächen für Siedlung und Verkehr sind flächensparende Alternativen zu prüfen. Generell ist auf eine Innenentwicklung (durch Nachverdichtung, Wiedernutzbarmachung brachgefallener Standorte etc.) hinzuwirken.“

Die mit der Bauleitplanung verbundene Entwicklung eines allgemeinen Wohngebietes dient dazu, Wohnbauland vornehmlich für ortsansässige Einwohner bereitzustellen. Dafür wird keine Fläche außerhalb der Ortslage in Anspruch genommen, sondern die Lücke im Hauptwohnsiedlungsbereich Bokelohs zwischen Römerstraße und Apeldorner Kirchweg geschlossen und die bebaute Ortslage abgerundet.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Aspekte ist die Planung mit den Zielen der Raumordnung vereinbar.

3.2. Flächennutzungsplan

Im Flächennutzungsplan ist der überwiegende Teil des Plangebietes als Wohnbaufläche, im Westen ist ein Teilbereich als gemischte Baufläche dargestellt. Die Kindertagesstätte im Osten des Plangebietes ist im Flächennutzungsplan als Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Kindergarten ausgewiesen.



Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Meppen

Die Festsetzung des Bebauungsplanes als allgemeines Wohngebiet stimmt somit im überwiegenden Teil des Plangebietes mit der Darstellung als Wohnbaufläche im Flächennutzungsplan überein. Der westliche, flächenmäßig kleinere Teil des Plangebietes im Bereich des Schützenhauses ist im Flächennutzungsplan als gemischte Baufläche ausgewiesen.

Die Zuordnung der Bauflächen in diesem Bereich wird durch den Bebauungsplan nicht in grundlegend anderer Weise vorgenommen als im Flächennutzungsplan vorgegeben. Auch eine Mischbaufläche dient unter anderem der Wohnnutzung. Die Abweichung lässt sich mit dem Übergang von der Flächennutzungsplanung in die konkretere Planungsstufe des Bebauungsplans rechtfertigen. Sie bezieht sich nämlich lediglich auf wenige Grundstücke im Plangebiet. Zudem grenzen im Osten und Süden reine Wohnbebauungen an.

Insofern wird insgesamt das Entwicklungsgebot des § 8 BauGB beachtet.

3.3. Bebauungspläne

Für den überwiegenden, östlichen Bereich des Plangebietes liegt kein Bebauungsplan vor. Der westliche Bereich, in dem sich das Schützenhaus befindet, liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 201, 1. Änderung, Teil 1. Der Bebauungsplan setzt hier im südlichen Bereich eine Fläche für den Gemeinbedarf „Festplatz“ fest. Innerhalb der Fläche für den

Gemeinbedarf ist eine überbaubare Fläche für ein „Schützenheim“ in offener, maximal zweigeschossiger Bauweise ausgewiesen. Der nördliche Bereich ist als öffentliche Grünfläche „Spielplatz“ festgesetzt. Mit dem Inkrafttreten des vorliegenden Bebauungsplanes Nr. 210 werden die Festsetzungen des Bebauungsplanes Nr. 201, 1. Änderung, Teil 1 für den sich überschneidenden Teilbereich außer Kraft gesetzt und durch die in diesem Bebauungsplan für diesen Teilbereich getroffenen Festsetzungen ersetzt. Die westlich angrenzende Bebauung entlang der Römerstraße, die außerhalb des Geltungsbereiches des vorliegenden Bebauungsplanes liegt, ist im Bebauungsplan Nr. 201, 1. Änderung, Teil 1 als Mischgebiet festgesetzt.

Daran schließt sich südwestlich an das Plangebiet angrenzend der Bebauungsplan Nr. 201 I an, der ein Mischgebiet festsetzt. Südlich entlang des ehemaligen Bahndamms ist eine Fläche zum Erhalt und zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern und im Osten des Plangebietes des Bebauungsplanes 201 I eine öffentliche Grünfläche „Spiel- und Bolzplatz“ ausgewiesen.



Bebauungsplanübersicht

Südlich und südöstlich des Plangebietes weisen die Bebauungspläne 204 und 204 I allgemeine Wohngebiete für Einfamilienhäuser und Doppelhäuser aus.

Für die Wohnsiedlung östlich des Plangebietes liegt kein Bebauungsplan vor. Die vorhandene Wohnbebauung, Einfamilienhäuser in zumeist eingeschossiger Bauweise, wurde auf Grundlage von § 34 BauGB genehmigt.

3.4. Sonstige Planungen

Schutzgebiete oder geschützte Objekte im Sinne des nationalen Naturschutzrechts existieren im Plangebiet nicht.

Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung oder Europäische Vogelschutzgebiete liegen im Plangebiet oder seinem Umfeld ebenso wenig vor wie ein Lebensraumtyp nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH Richtlinie).

Die Aussagen und Empfehlungen aus dem „Stadtentwicklungskonzept 2011 Wohnen“, aus der Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes „Steuerung der Innenentwicklung“ (2016) sowie aus dem Wohnraumversorgungskonzept (2016) werden berücksichtigt (vgl. Kap. 2).

Der Dorfentwicklungsplan der Dorfregion Bokeloh, Dörgen und Lohe ist im September 2019 vom Amt für regionale Landesentwicklung genehmigt worden. Der vorliegende Bebauungsplan berücksichtigt die Hinweise und Empfehlungen aus dem Dorfentwicklungsplan, insbesondere den baulich-gestalterischen Handlungsrahmen.

4. Zu berücksichtigende Belange

4.1. Belange des Naturschutzes, Umweltverträglichkeit

Wie bereits in Kap. 1.2 ausgeführt, handelt es sich bei der vorliegenden Planung um die Aufstellung eines Bebauungsplanes der Innenentwicklung im beschleunigten Verfahren gemäß § 13a BauGB. Daher wird von der Umweltprüfung nach § 2 Absatz 4, von dem Umweltbericht nach § 2a, von der Angabe nach § 3 Absatz 2 Satz 2, welche Arten umweltbezogener Informationen verfügbar sind, sowie von der zusammenfassenden Erklärung nach § 10a Absatz 1 abgesehen. § 4c BauGB (Monitoring) ist nicht anzuwenden. Eingriffe gelten gemäß § 13a Abs. 2 Nr. 4 BauGB als bereits erfolgt bzw. zulässig; eine Kompensation ist nicht erforderlich.

Die zur Neubebauung von Wohnhäusern vorgesehenen Flächen stellen sich wie folgt dar: Der überwiegende Teil im Osten des Plangebietes ist eine Ackerfläche (zur Zeit der Bestandsaufnahme Maisacker). Im Westen befindet sich –von der Ackerfläche durch eine Baumreihe getrennte- Grünfläche. Auf dieser intensiv gepflegten Rasenfläche befindet sich auch das Schützenhaus des Schützenvereins Bokeloh. Das Schützenhaus ist von Pflasterflächen umgeben. Im Osten des Plangebietes befindet sich die Kindertagesstätte Bokeloh mit einer Spielfläche im Außenbereich. Die Kindertagesstätte soll mit dem vorliegenden Bebauungsplan planungsrechtlich gesichert werden.

Der umfangreiche Baumbestand im Osten und Westen in den Randbereichen des Plangebietes sowie entlang des ehemaligen Bahndamms und die Baumreihe sollen erhalten bleiben. Die Flächen werden entsprechend als „Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen“ festgesetzt.

Mit der vorliegenden Planung soll ein allgemeines Wohngebiet entwickelt werden. Mit diesem entstehenden Wohngebiet wird hier inmitten der Ortslage von Bokeloh die bereits vorhandene Wohnbebauung städtebaulich sinnvoll ergänzt und abgerundet.

Durch die Planung kommt es zum Verlust von unbebauter Landschaft. Für Natur und Landschaft (Arten und Lebensgemeinschaften, Boden, Wasser, Landschaftsbild) geht im Wesentlichen intensiv genutzte Ackerfläche als Nahrungsraum für Arten der Feldflur und des Siedlungsrandes verloren.

Durch die Bebauung wird bisher belebter Oberboden versiegelt. Es wird somit Versickerungsfläche reduziert und die Grundwasserneubildungsrate, bei gleichzeitiger Beschleunigung des Oberflächenwasserabflusses, verringert. Durch die geplante Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers innerhalb der Plangebietsfläche können erhebliche Beeinträchtigungen des Wasserhaushaltes jedoch vermieden werden.

Durch die festgesetzte Erhaltung des vorhandenen Baumbestandes sowie die festgesetzte Pflanzung von standortgerechten Laubbäumen im Bereich der Verkehrsfläche und auf den privaten Grundstücken und die festgesetzte Höhenbeschränkung der entstehenden Gebäude werden erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, der Arten und Lebensgemeinschaften und des Klimas bzw. der Luft an diesem Standort vermieden.

Unter Berücksichtigung der Geruchsmissionen ist das vorliegende Plangebiet für eine Wohnbebauung nutzbar. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Gewerbe- und Verkehrslärmimmissionen bestehen ebenfalls nicht.

Da keine wertvollen Kultur- oder Sachgüter im Plangebiet oder angrenzend bekannt sind, ergeben sich diesbezüglich keine erheblichen Beeinträchtigungen. Sollten ur- und frühgeschichtliche Bodenfunde gemacht werden, werden diese unverzüglich der Denkmalbehörde gemeldet.

Erhebliche negative Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern (Mensch, Natur und Landschaft sowie Kultur- und Sachgüter) sind im Plangebiet und der Umgebung nicht zu erwarten.

Es bestehen keine artenschutzrechtlichen Bedenken gegenüber dem geplanten Vorhaben, da sich der Verlust auf eine intensiv genutzte Ackerfläche sowie eine Rasenfläche beschränkt. Die im Plangebiet und in der Umgebung vorhandenen Bäume bleiben erhalten. Beeinträchtigungen während der Bauphase durch Baulärm und Fahrzeugbewegungen sind vorübergehend nicht zu vermeiden, aber nicht als wesentlich einzustufen. Die im Plangebiet vorhandenen und zu erhaltende Gehölzbestände können ganz allgemein eine Bedeutung als Nist- und Bruthabitat für gehölzbrütende Vogelarten haben. Gerade bei älteren Bäumen ist nicht auszuschließen, dass sie aufgrund von Hohlräumen strukturell ggf. auch für Höhlenbrüter (z.B. Vögel) oder ggf. auch als Wochenstube für Fledermausarten geeignet sein könnten. Aufgrund des gegebenen Strukturangebotes kann angenommen werden, dass das Plangebiet (Acker- und Grünflächen) auch räumlicher Bestandteil des Jagdhabitats von Fledermäusen ist. Jagdhabitats für bestimmte Fledermaus- und Vogelarten sind nicht generell auszuschließen. Für alle aufgeführten Arten sind die Möglichkeiten gegeben, in unmittelbar benachbarte Lebensräume bei zeitweiligen Störungen auszuweichen.

Die Bruthabitatsituation für bestimmte Gartenvögel könnte sich nach Anlage der Grünflächen und Gärten verbessern. Die bestehenden Baumbestände im Plangebiet werden erhalten. Mit der darüber hinaus festgesetzten Pflanzung von Einzelbäumen im Bereich der Verkehrsflä-

chen und der privaten Grundstücke wird eine kräftige Durchgrünung des zukünftigen Baugebietes erreicht und neue Nahrungs-, Rückzugs- und Lebensräume für die Fauna der Siedlungsgebiete geschaffen.

Die Bauflächenvorbereitung darf ausschließlich außerhalb der Brutzeit der Freiflächenbrüter, d.h. nicht in der Zeit vom 1. März bis zum 31. Juli stattfinden. Notwendige Fäll- und Rodungsarbeiten dürfen nur außerhalb der Brutzeit der Gehölzbrüter und außerhalb der Quartierzeit der Fledermäuse, d.h. nicht in der Zeit vom 1. März bis zum 30. September (siehe § 39 Abs. 5 BNatSchG) durchgeführt werden. Zu einem anderen Zeitpunkt ist unmittelbar vor Maßnahmenbeginn sicherzustellen, dass Individuen nicht getötet oder beeinträchtigt werden.

Der Baumbestand soll erhalten bleiben. Falls in den Randbereichen doch erforderlich, sind vor Beginn der Fällarbeiten die Gehölze, die entnommen werden müssen, auf das Vorhandensein von Höhlen zu überprüfen. Sofern Höhlen gefunden werden, erfolgt vor Fällung eine Prüfung, ob die Höhlen von Tieren, insbesondere von Fledermäusen besetzt sind. Bei Besatz sind entsprechende Maßnahmen umzusetzen, so dass die Tiere nicht getötet werden. Unter Berücksichtigung der vorgenannten Maßnahmen werden die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG nicht erfüllt.

Da der Bebauungsplan im beschleunigten Verfahren aufgestellt wird, entfällt die Notwendigkeit der Umweltprüfung einschließlich des Nachweises des naturschutzrechtlichen Eingriffs. Externe Kompensationsmaßnahmen sind daher nicht vorgesehen und gemäß §13a Abs. 2 Ziffer 4 BauGB nicht erforderlich. Durch die Planung werden daher zusätzliche landwirtschaftliche Freiflächen nicht in Anspruch genommen.

Im Nordosten des Plangebietes wird ein neuer Fußweg bis zum Hagebuttenweg angelegt. Dieser verläuft über ca. 57 m durch einen ökologisch wertvollen Baumbestand. Als Ersatz hierfür ist eine ca. 800 m² große Ersatzaufforstung erforderlich. Dieser wird extern umgesetzt und im Flächenpool der Stadt Meppen verbucht (K 034 – Flächenpool Kossentannen). Eine Übersicht der Kompensation ist der Begründung als Anlage beigefügt.

Die Karte des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS) weist für geringe Teilbereiche des Plangebietes einen Suchraum für schutzwürdige Böden aus. Zu den besonders schutzwürdigen Böden zählen Böden, deren natürliche Funktionen sowie deren Archivfunktion im Wesentlichen erhalten sind. Beeinträchtigungen dieser Funktionen sollen nach Bodenschutzrecht vermieden werden (vgl. §1 BBodSchG). Seltene Böden haben im Verhältnis zu einer räumlich definierten Gesamtheit nur eine geringe flächenhafte Verbreitung oder stellen Besonderheiten dar. Als selten gelten vor allem Böden, die infolge ungewöhnlicher Kombinationen der Standortbedingungen (Ausgangsgestein, Klima, Relief) seltene Eigenschaften oder Ausprägungen aufweisen. Im konkreten Fall ist hier der Suchraum für seltene Böden (podsolierter Regosol) ausgewiesen. Nach Rücksprache mit dem Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie ist die Ausweisung des Areals nicht zwingend flächenscharf abgegrenzt, sondern basiert vielmehr aus vorliegenden Daten wie Relief oder klimatische Informationen. Somit wäre es rein theoretisch möglich, dass innerhalb des Plangebietes dieser Bodentyp aufgefunden werden könnte.

Für das Plangebiet wurde eine orientierende Baugrunduntersuchung in Auftrag gegeben. In dieser wurden die Bodenschichtungen an mehreren Stellen sondiert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind dem Gutachten im Anhang zu entnehmen. Dabei wurde innerhalb des Plangebietes an keiner Stelle ein podsolierter Regosol und damit auch kein schutzwürdiger Boden festgestellt.

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) gibt folgende Hinweise:

Mit Grund und Boden ist gemäß §1a BauGB sparsam und schonend umzugehen und flächenbeanspruchende Maßnahmen sollten diesem Grundsatz entsprechen (LROP 3.1.1, 04).

Aus bodenschutzfachlicher Sicht gibt das LBEG einige allgemeine Hinweise zu den Maßnahmen der Vermeidung und Verminderung von Bodenbeeinträchtigungen. Vorhandener Oberboden sollte aufgrund § 202 BauGB vor Baubeginn schonend abgetragen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt werden. Im Rahmen der Bautätigkeiten sollten einige DIN-Normen aktiv Anwendung finden (v.a. DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial). Um dauerhaft negative Auswirkungen auf die von Bebauung freizuhaltenen Bereiche zu vermeiden, sollte der Boden im Bereich der Bewegungs-, Arbeits- und Lagerflächen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Überfahrungsverbotzonen, Baggermatten) geschützt werden. Boden sollte im Allgemeinen schichtgetreu ab- und aufgetragen werden. Die Lagerung von Boden in Bodenmieten sollte ortsnah, schichtgetreu, in möglichst kurzer Dauer und entsprechend vor Witterung geschützt vorgenommen werden (u.a. gemäß DIN 19639). Außerdem sollte das Vermischen von Böden verschiedener Herkunft oder mit unterschiedlichen Eigenschaften vermieden werden. Der Geobericht 28 „Bodenschutz beim Bauen“ des LBEG dient als Leitfaden zu diesem Thema.

Hinweise

Sofern im Zuge des o.g. Vorhabens Baumaßnahmen erfolgen, wird für Hinweise und Informationen zu den Baugrundverhältnissen am Standort auf den NIBIS-Kartenserver verwiesen. Die Hinweise zum Baugrund bzw. den Baugrundverhältnissen ersetzen keine geotechnische Erkundung und Untersuchung des Baugrundes bzw. einen geotechnischen Bericht. Geotechnische Baugrunderkundungen/-untersuchungen sowie die Erstellung des geotechnischen Berichts sollten gemäß der DIN EN 1997-1 und -2 in Verbindung mit der DIN 4020 in den jeweils gültigen Fassungen erfolgen.

4.2. Schall- und Immissionsschutz

Es ist zu prüfen, ob für das Plangebiet Immissionen von Bedeutung sind. Die Prüfung hat Folgendes ergeben:

4.2.1. Verkehrliche Immissionen

Das Plangebiet ist über die Römerstraße (K 224) an die Bundesstraße 402 angebunden. Im Zuge des Planverfahrens wurde die zu erwartende Lärmsituation durch den Straßenverkehr

auf der Römerstraße (K 224) von der Ingenieurgesellschaft Zech mbH ermittelt und beurteilt (siehe Anlage). Die schalltechnischen Untersuchungen haben dabei folgendes ergeben:

Die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen erfolgt im Rahmen der städtebaulichen Planung auf der Grundlage der DIN 18005-1. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 sind schalltechnische Orientierungswerte enthalten, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 6:00 zu Grunde zu legen. Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55dB(A) tags und 45 dB(A) nachts.

In der DIN 18005-1 wird darauf hingewiesen, dass der Schallschutz bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen, z.B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen, zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 gibt Hinweise, dass sich in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen, z.B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Im Ergebnis liegen in einem 11 m breiten Randstreifen entlang der "Römerstraße" im Plangebiet Beurteilungspegel von > 50 dB(A) in der Nachtzeit vor. Sollten in diesem Bereich Wohngebäude errichtet werden, sind die darin zum Schlafen geeigneten Räume auf die zur Straße abgewandten Fassadenseiten anzuordnen oder andernfalls mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen. Letzteres wird durch die Festlegung der Baugrenze auf einen Abstand von mindestens 11 m zur Plangebietsgrenze vermieden.

Außenwohnbereiche sind innerhalb des im Bebauungsplan markierten Bereiches auf Grund einer Überschreitung des Orientierungswertes tags von 55 dB(A) nicht ohne schallabschirmende Maßnahmen zulässig. Eine abschirmende Wirkung in Richtung Südosten wird durch eine geeignete Ausrichtung der Gebäude erreicht, in deren Schallschatten Außenwohnbereiche angelegt werden können.

4.2.2. Gewerbliche Immissionen

Im Zuge des Planverfahrens wurden die zu erwartenden Lärmsituationen durch Gewerbelärm ermittelt und beurteilt. Der schalltechnische Bericht der Zech GmbH ist der Begründung als Anlage beigefügt. Südwestlich des Plangebietes befinden sich zwei Gewerbebetriebe, zum einen eine Kfz-Werkstatt und zum anderen eine Tischlerei. Beide Betriebe wurden

schalltechnisch aufgenommen und die betrieblichen Gegebenheiten mit den Betreibern besprochen.

Demnach sind zur Tageszeit im Plangebiet keine unzulässigen Gewerbelärmimmissionen - ausgehend von dem südwestlich gelegenen Autohaus mit Werkstatt und der südlich gelegenen Tischlerei - zu erwarten. Es ist mit einem Beurteilungspegel tags von < 54 dB(A) im südlichen Teilbereich des Plangebietes zu rechnen.

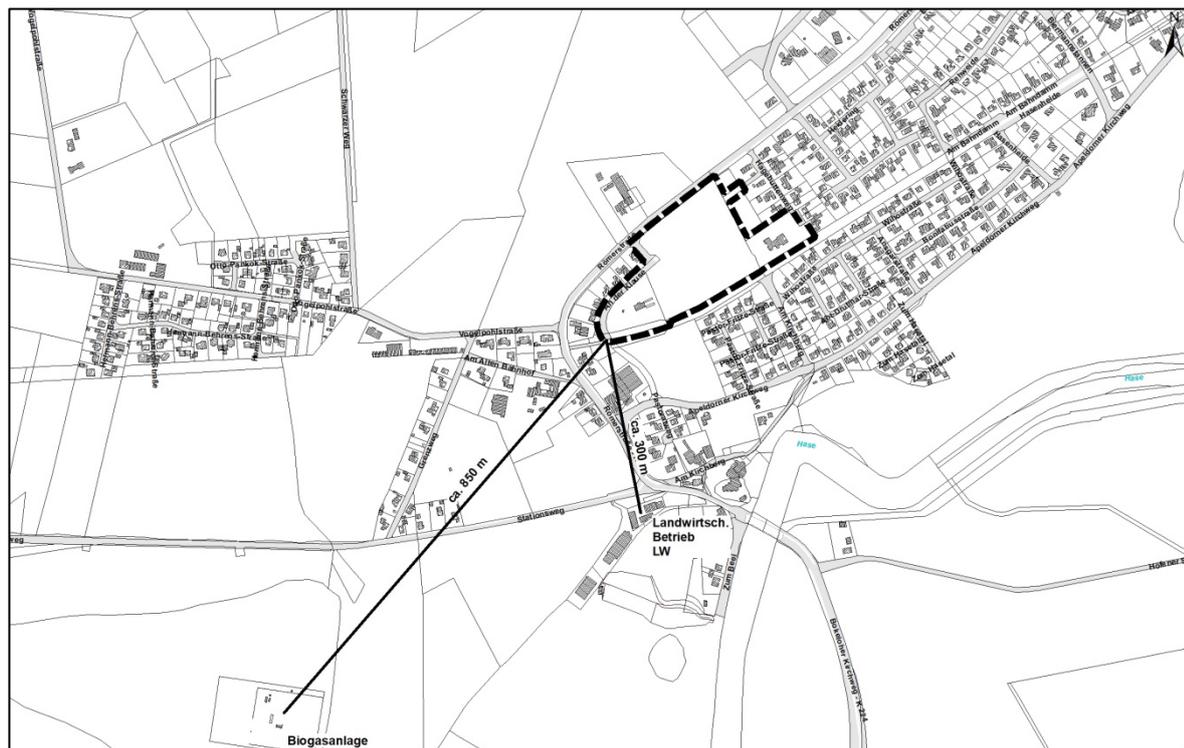
In der Nachtzeit erfolgt regulär kein Betrieb. Für die Werkstatt des Autohauses ist jedoch eine mögliche Anlieferung von Kleinteilen mittels Kleintransporter zwischen 05:00 Uhr und 06:00 Uhr zu berücksichtigen. Erfolgt diese Belieferung von der Römerstraße aus (nach Auskunft des Betreibers ist das möglich), ist in der Nachtzeit mit einem Beurteilungspegel < 35 dB(A) zu rechnen.

Einzelne Geräuschspitzen werden auf den Betriebsgeländen durch Tätigkeiten wie LKW-Containerwechsel, LKW-Betriebsbremse oder Heck- und Kofferraumklappenschließen PKW hervorgerufen. Die hierdurch verursachten Spitzenpegel durch einzelne kurzzeitige Geräusche unterschreiten den maximalen Immissionswert eines Allgemeinen Wohngebietes sowohl am Tage als auch in der Nachtzeit um mindestens 10 dB.

4.2.3. Geruchsimmissionen

Da ausreichende Aussagen zur Beurteilung der Immissionssituation vorliegen, ist ein gesondertes Immissionsgutachten nicht erforderlich. Im Zusammenhang mit Erweiterungs- und Nutzungsänderungsabsichten des südwestlich des Plangebietes liegenden landwirtschaftlichen Betriebes (LW) ist ein Immissionsgutachten erarbeitet worden. Für die inzwischen realisierte Plansituation ergeben sich für die vorhandenen Wohnhäuser auf der nördlichen Seite des Apeldorner Kirchweges Geruchswerte von 5,3 – 6,8 % der Jahresstunden. Für ein allgemeines Wohngebiet sieht die Richtlinie Geruchsstundenhäufigkeiten von bis zu 10 % der Jahresstunden vor. Dieser Wert wird weit unterschritten.

Die Lage des nächstgelegenen landwirtschaftlichen Betriebes mit Tierhaltung und den vorhandenen Abständen sowie die Lage und der Abstand der Biogasanlage ergeben sich aus dem nachstehenden Übersichtsplan:



Übersicht Lage des landwirtschaftlichen Betriebes

In diesem Zusammenhang ist auch zu berücksichtigen, dass Bewohner eines Dorfes sich in ihren Wohnvorstellungen an das dörfliche Leben anpassen müssen. Sie dürfen, sofern aus der Stadt herausgezogen, ihre freiwillig aufgegebenen städtischen Lebensgewohnheiten nicht zum Maßstab dessen machen, was sie bisher als nachbarschützend ansehen konnten. Die zeitweise auftretenden Geruchsbelästigungen durch die ordnungsgemäße Bewirtschaftung der angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen ist als Vorbelastung hinzunehmen.

4.2.4. Schießlärm durch die Wehrtechnische Dienststelle

Die Bauflächen befinden sich ca. 3 km südöstlich der Wehrtechnischen Dienststelle. Die Anlage besteht seit Jahrzehnten und die Immissionen sind als Vorbelastung anzuerkennen. Die bei Erprobungs- und Versuchsschießen entstehenden und auf das Plangebiet einwirkenden Schallimmissionen sind hinzunehmen. Diese Schießen finden regelmäßig tags und auch nachts statt. Vorkehrungen gegen diese Lärmimmissionen sind nur in begrenztem Umfang, z. B. durch eine entsprechende Gebäudeanordnung oder Grundrissgestaltung, möglich. Die künftigen Eigentümer sollen auf diese Sachlage hingewiesen werden. Abwehransprüche gegen die Bundeswehr, den Betreiber des Schießplatzes, können daher diesbezüglich nicht geltend gemacht werden.

4.3. Klimaschutz

Der Klimaschutz ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Auf der Basis des von der Stadt Meppen im Jahre 2009/2010 erarbeiteten Leitbildes 2020 ist unter dem Oberbegriff „Modellstadt Klimaschutz und regenerative Energien“ die Erstellung eines Klima-

schutzkonzeptes angeregt worden. Mit Stand vom 31.10.2012 liegt sowohl das „Integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept“ als auch das „Klimaschutzteilkonzept zur Erschließung der Erneuerbaren-Energien-Potenziale“ für das Gebiet der Stadt Meppen vor. Das Konzept gibt u. a. Handlungsempfehlungen für eine „Innovative Stadtentwicklung“, die bei jeder Bauleitplanung zu prüfen sind. Eine zielgerichtete Bauleitplanung kann auch zum Klimaschutz beitragen und es können orientiert am Baugesetzbuch schwerpunktmäßig folgende bauleitplanerische Handlungsziele und -möglichkeiten genannt werden:

- _ Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Entwicklung/Verdichtung der Innenflächen
- _ Sicherung und Schaffung wohnortnaher öffentlicher und privater Dienstleistungen
- _ Durchgrünung von Siedlungen durch CO²-absorbierende Anpflanzungen von Bäumen, Sträuchern, Hecken oder Ähnliches
- _ Gebäude- und energieeinsparungsbezogene Maßnahmen durch eine lagemäßig effektive Ausrichtung der Gebäude und die Nutzung erneuerbarer Energien.

Der vorliegende Bebauungsplan berücksichtigt diese Handlungsziele wie folgt:

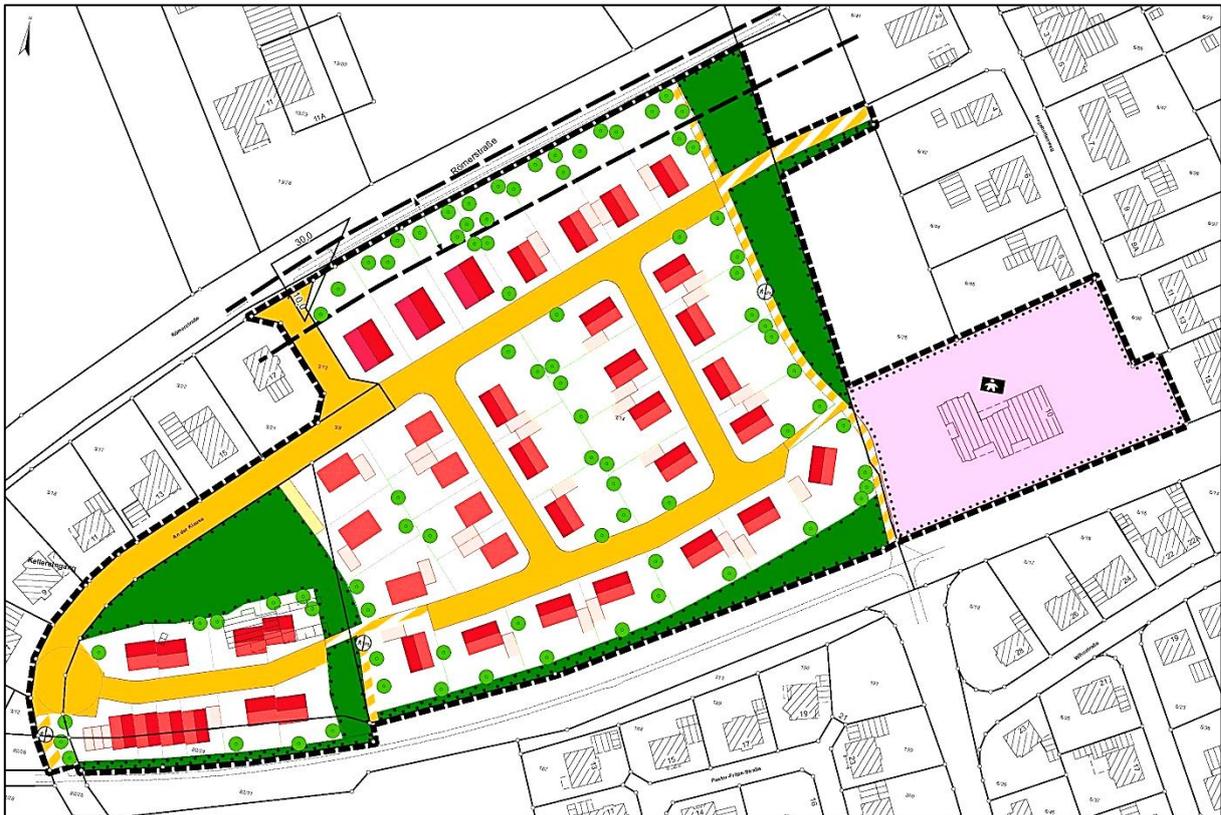
- _ Reduzierung der Flächeninanspruchnahme im Außenbereich durch Ausweisung von Wohnbaugrundstücken in integrierter Lage
- _ Sicherung der vorhandenen Infrastruktur durch bedarfsbezogene Baugrundstücke
- _ Festsetzungen zum Erhalt der umfangreichen Gehölze auf öffentlichen Flächen
- _ Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers auf den Grundstücken
- _ eine offene lockere Bebauung, die die Zufuhr und Durchströmung von Frisch- und Kaltluft durch das Baugebiet ermöglicht
- _ Möglichkeiten der effektiven Ausrichtung der Gebäude durch Verzicht auf die Festlegung einer Firstrichtung
- _ Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien und des anfallenden Oberflächenwassers als Brauchwasser.

Darüber hinaus hat jeder Bauherr durch einen entsprechenden Gebäudegrundriss, Auswahl der Baustoffe und Materialien vielfältige Möglichkeiten zum Klimaschutz beizutragen. Auf der Bebauungsplanebene sind lediglich die in § 9 des Baugesetzbuches (BauGB) genannten Festsetzungsmöglichkeiten gegeben, weiter gehende Festsetzungen sind nicht möglich.

5. Festsetzungen/ Inhalte der Planung

5.1. Städtebauliches Planungskonzept

Das Plangebiet ist nahezu unbebaut und ist gekennzeichnet durch einen umfangreichen Baumbestand in den Randbereichen. Eine von Norden nach Süden verlaufende und zu erhaltende Baumreihe gliedert das Plangebiet in zwei Bereiche: ein westlicher Bereich, wo sich zurzeit das Schützenhaus und der Schützenplatz mit Rasenfläche befindet und ein östlicher Bereich, der sich derzeit als Ackerfläche darstellt.



Gestaltungsvorschlag zum Bebauungsplan

Da im westlichen Teilbereich der vorhandene Baumbestand erhalten bleibt, wird die für eine Bebauung zur Verfügung verbleibende Fläche eingegrenzt. Es entstehen zwei von einer Stichstraße getrennte Baufelder, auf denen sich aufgrund der geringen Tiefe der Grundstücke die Anordnung von Reihenhäuser oder Doppelhäuser anbietet. Die hohen Erschließungskosten im Verhältnis zur bebaubaren Fläche begründen hier eine verdichtete Bauweise. Dieser Teilbereich wird über einen neu anzulegenden Stichweg von der Straße „An der Klaus“ aus erschlossen und durch einen Fußweg mit dem östlichen Teilbereich des Plangebietes verbunden.

Der östliche Teilbereich wird über eine neu anzulegende ringförmige Erschließungsstraße von der Römerstraße aus erschlossen. Ein neu anzulegender, 5 m breiter Fuß- und Radweg von der neuen Erschließungsstraße zum Hagebuttenweg kann im Havariefall als Notausfahrt auch für PKWs aus dem neuen Baugebiet dienen. In diesem Bereich sind 29 Baugrundstücke für den Bau von freistehenden Einfamilien- oder Doppelhäusern vorgesehen. Davon stehen im WA 2 sieben Grundstücke für den Bau von eingeschossigen, ebenerdigen Wohnhäusern in barrierefreier Bauweise zu Verfügung. Im Einfahrtsbereich zum neuen Wohngebiet sind an der Römerstraße drei Grundstücke für den Bau von Mehrfamilienhäusern mit maximal fünf Wohneinheiten vorgesehen, um den in Bokeloh bei einer Einwohnerbefragung im Rahmen der Dorfentwicklungsplanung ermittelten Bedarf an Wohnungen zu decken.

Insgesamt orientiert sich die geplante Bebauung an die Bebauung im Umfeld und den Festsetzungen der südlich und südöstlich angrenzenden Bebauungspläne. Das Plangebiet soll sich zu einem kleinteiligen Wohngebiet entwickeln, in dem überwiegend freistehende Einfamilien- und Doppelhäuser errichtet werden sollen.

5.2. Art der baulichen Nutzung, höchstzulässige Zahl der Wohnungen in Wohngebäuden

Wie bereits unter Punkt 5.1 ausgeführt, sieht das Planungskonzept als Art der baulichen Nutzung ein „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ gemäß § 4 BauNVO vor und orientiert sich damit an die Bebauung im Umfeld und den Festsetzungen der südlich und südöstlich angrenzenden Bebauungspläne. Das Plangebiet soll sich zu einem kleinteiligen Wohngebiet entwickeln, in dem überwiegend freistehende Einfamilien- und Doppelhäuser (WA 1 und WA 2), aber auch Reihenhäuser und auf drei Grundstücken Mehrfamilienhäuser mit bis zu fünf Wohneinheiten zulässig sind. In den einzelnen Baugebieten wird die höchstzulässige Zahl der Wohnungen je Wohngebäude folgendermaßen festgesetzt:

- WA 1 maximal zwei Wohneinheiten je Einzelhaus bzw. eine Wohneinheit je Doppelhaus-hälfte
- WA 2 maximal zwei Wohneinheiten je Einzelhaus bzw. eine Wohneinheit je Doppelhaus-hälfte
- WA 3 maximal fünf Wohneinheiten je Einzelhaus
- WA 4 maximal eine Wohneinheit je Doppelhaus und maximal eine Wohneinheit je Reihenhäuser.

Im Osten des Plangebietes wird eine Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung Kindergarten festgesetzt. Der bestehende Kindergarten mit den dazugehörigen Außenanlagen wie Spielplatz und Stellplätze werden hierdurch planungsrechtlich gesichert.

5.3. Maß der baulichen Nutzung

Grundflächenzahl

Als Grundflächenzahl (GRZ) wird der gemäß § 17 Abs. 1 BauNVO zulässige Höchstwert von 0,4 für Allgemeine Wohngebiete festgesetzt. Diese Festsetzung soll eine optimale Bebauung der neuen Grundstücke und Unterbringung der erforderlichen Stellplätze auf diesen ermöglichen.

Das Allgemeine Wohngebiet wird differenziert durch unterschiedliche Festsetzungen zum Maß der baulichen Nutzung:

Zahl der Vollgeschosse, maximale Traufhöhe

- WA 1 max. zweigeschossig mit Höhenbeschränkung (mHb), Traufhöhe max. 3,90 m
- WA 2 eingeschossig mHb, Traufhöhe max. 3,20 m
- WA 3 max. zweigeschossig mHb, Traufhöhe max. 6,50 m
- WA 4 max. zweigeschossig mHb, Traufhöhe max. 5,50 m.

Die Bezugspunkte für die Traufhöhe sind gemäß § 18 Abs. 1 BauGB eindeutig bestimmt. Oberer Bezugspunkt ist die Schnittlinie der Wand mit der Dachhaut. Als unterer Bezugspunkt für die Höhenermittlung wird die Oberkante der im Endausbau fertiggestellten Straßenmitte der nächstgelegenen Erschließungsstraße, senkrecht zur Mitte der der Straße zugewandten Gebäudefassade festgesetzt. Mit der Festsetzung der Sockelhöhe auf 0,2 m bis 0,5 m gegenüber der endausgebauten Straße wird der Höhenbezugspunkt festgelegt.

Im größten Teil des Plangebietes wird im WA 1 die Anzahl der Vollgeschosse auf maximal 2 Vollgeschosse mit einer Höhenbegrenzung durch eine maximale Traufhöhe von 3,90 m festgesetzt. Durch diese Festsetzungen wird eine dem dörflichen Charakter entsprechende Bebauung ermöglicht. In einem Teilbereich des Plangebietes wird im WA 2 eine eingeschossige Bauweise mit einer zulässigen Traufhöhe von maximal 3,20 m und einer geringeren Dachneigung festgesetzt. In diesem Bereich soll es den künftigen Bauherren ermöglicht werden, ein barrierefreies Wohngebäude mit nur einer Wohnebene zu errichten. Auf den Grundstücken soll eine dörfliche, den Vorgaben des Dorfentwicklungsplanes entsprechende Wohnsiedlung im Grünen entstehen, städtische Bauformen in Form von Stadtvillen oder Toscana-Häusern fügen sich nicht in das Ortsbild ein. Aus diesem Grund ist hier die Traufhöhe auf maximal 3,20 m begrenzt. Die Festsetzungen der zulässigen Anzahl der Wohneinheiten in Verbindung mit der maximal zulässigen Traufhöhe im überwiegenden Teil des Plangebietes erfolgt aufgrund des beabsichtigten Charakters als Einfamilienhaussiedlung. Falls die Anzahl der Wohneinheiten nicht festgesetzt wird, besteht die Gefahr, dass die Baugrundstücke maximal ausgenutzt werden und durch die erhöhte Anzahl der Wohnungen und dem damit zusammenhängenden Pkw-Verkehr mit den erforderlichen Stellplätzen Unruhe in das Gebiet gebracht wird.

Im Norden des Plangebietes, im Einfahrtsbereich zum neuen Baugebiet, wird auf drei Grundstücken ein allgemeines Wohngebiet WA 3 mit 2 Vollgeschossen und einer Traufhöhe von 6,50 m festgesetzt. Damit wird die auch in Bokeloh bestehende Nachfrage nach Mietwohnungen, insbesondere für ältere Einwohner, die ihr Einfamilienhaus zugunsten einer Wohnung aufgeben möchten, berücksichtigt.

Der westliche Bereich des Plangebietes wird als WA 4 für eine Doppel- und Reihenhausbebauung vorgesehen. Wie bereits in Kap. 5.1 ausgeführt, bietet sich hier eine verdichtete Bebauung aufgrund der mit dem Erhalt des Baumbestandes einhergehenden geringen Tiefe der Grundstücke an. Es wird eine Bebauung mit maximal zwei Vollgeschossen und eine Traufhöhe von maximal 5,50 m festgesetzt, die eine optimale Ausnutzung des zweiten Geschosses zulässt.

5.4. Bauweise und überbaubare Grundstücksflächen

In der Planzeichnung werden für jedes Teilgebiet des festgesetzten allgemeinen Wohngebietes Baugrenzen in Form eines sog. Baufensters festgesetzt. Damit wird in Ergänzung der zulässigen GRZ die durch Hauptanlagen überbaubare Grundstücksfläche definiert. Grundsätzlich verlaufen die Baugrenzen in den festgesetzten allgemeinen Wohngebieten mit einem Abstand von 3,0 m zu den umgebenden Verkehrs- und Grünflächen. Damit werden Abstandsflächen definiert, zugleich aber auch den Bauwilligen mehr Flexibilität bei der Anord-

nung des Wohnhauses auf dem Grundstück ermöglicht. Dabei ermöglichen die Größen der Baufelder zusammen mit dem bewussten Verzicht auf die Festsetzung der Stellung der baulichen Anlagen eine hohe Flexibilität bei der Anordnung und Ausrichtung der einzelnen Gebäude auf den jeweiligen Grundstücken und gewährleisten so eine hohe Attraktivität für die Ansiedlung in diesem neuen Wohnquartier in Bokeloh. Im Norden des Plangebietes verläuft die Baugrenze entlang der Römerstraße unter Berücksichtigung der Bauverbotszone der Kreisstraße in einem größeren Abstand.

In den einzelnen Teilgebieten des Allgemeinen Wohngebietes werden folgende Bauweisen festgesetzt:

Im WA 1 und WA 2 sind Einzel- und Doppelhäuser in offener Bauweise zulässig. Zusammen mit der Grundflächenzahl mit Höhenbegrenzung ermöglicht die Festsetzung eine dem dörflichen Charakter entsprechende Bebauung.

Im WA 3 ist auf drei Grundstücken die Errichtung von Mehrfamilienhäusern mit bis zu fünf Wohneinheiten in offener Bauweise zulässig. Die Errichtung von Doppelhäusern ist nicht zulässig.

Im WA 4 wird ebenfalls eine offene Bauweise festgesetzt, in dem die Gebäude mit seitlichem Grenzabstand als Doppelhäuser oder Hausgruppen (Reihenhäuser) errichtet können. Die Länge der Hausgruppen darf höchstens 50 m betragen.

Um auch den internen Verkehrsfluss dieses neuen Wohngebietes durch zu viele Ein- und Ausfahrten nicht unnötig zu stören, dürfen die einzelnen Grundstücke nur jeweils eine Zufahrt zur öffentlichen Verkehrsfläche erhalten.

Zur Wahrung eines geordneten und durchgrüntes Erscheinungsbildes und Vermeidung zusätzlicher Versiegelungsflächen werden entlang der öffentlichen Straßen Nebenanlagen, Garagen und Carports zwischen Straßenbegrenzungslinie und vorderer Baugrenze ausgeschlossen.

5.5. Verkehrsflächen

Das Baugebiet wird über die Straße „An der Klaus“, die an die Römerstraße anbindet, erschlossen. Von hier aus verläuft eine neu anzulegende ringförmige Erschließungsstraße in das östliche Plangebiet. Das westliche Plangebiet wird von hier aus über das bis zur Wendeanlage bereits vorhandene Teilstück der Straße „An der Klaus“, dann über einen neu anzulegenden Stichweg erschlossen. Ferner werden zwei Fuß- und Radwege als Verbindung zum alten Bahndamm, ein Weg als Verbindung des östlichen und westlichen Plangebietes sowie ein Fuß- und Radweg von der Kindertagesstätte bis zur Römerstraße angelegt.

Die Breite der Verkehrsflächen für die Erschließungsstraßen wird auf 9,00 m, die Breite der Verkehrsfläche für den Stichweg auf 7,50 m festgesetzt. Dadurch können Trassen für die Ver- und Entsorgungsleitungen und für Großgrün bereitgestellt werden.

5.6. Flächen mit Bindungen für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

Die überbaubaren Grundstücksflächen wurden so festgelegt, dass der Baumbestand, trotz der angestrebten Nachverdichtung dieses innerörtlichen Bereichs, weitestgehend erhalten bleibt. Dafür sind Flächen mit Bindungen für den Erhalt der Bäume im östlichen, westlichen sowie südlichen Plangebiet entlang des alten Bahndamms festgesetzt. Durch textliche Festsetzung wird geregelt, dass auf diesen öffentlichen Flächen vorhandene standortgerechte Bäume zu erhalten, zu pflegen und falls notwendig zu ersetzen sind.

Damit werden nicht nur der Erhalt des Baumbestandes, sondern auch eine Durchgrünung des Gebietes und eine Einbindung der geplanten Bebauung sichergestellt.

5.7. Örtliche Bauvorschriften über die Gestaltung

In Abstimmung auf die Ziele des in Bokeloh zurzeit laufenden Dorfentwicklungsprozesses enthält der Bebauungsplan hieran orientierte örtliche Bauvorschriften über die Gestaltung. Hierdurch kann auch eine Integration der geplanten Bebauung in das bestehende bauliche Umfeld des Ortsteiles Bokeloh erreicht werden.

Das Erscheinungsbild des geplanten Wohngebietes wird nicht nur durch die äußeren Vorgaben, wie beispielsweise die Straßenführung oder die Begrünung geprägt sein. Vielmehr hat die Gestaltung des Einzelbaukörpers ebenfalls wesentlichen Einfluss auf das städtebauliche Gesamtbild. Insofern regeln gestalterische Festsetzungen insbesondere die Gestaltung der Dachflächen und Fassaden sowie die Zulässigkeit und Beschaffenheit von Einfriedungen. Es werden Gestaltungselemente festgesetzt, die ortsbildgerechte Bauformen entstehen lassen. Hierzu zählen die Festsetzungen über Dachneigung, Dachform, Baustoffe/Bauart, Dachgauben, Dacheinschnitte sowie Einfriedungen.

Die im Bebauungsplan getroffenen gestalterischen Regelungen stellen einen angemessenen Kompromiss zwischen den wirtschaftlichen Bedürfnissen an die Grundstücksnutzung einerseits und dem öffentlichen Interesse an einer gestalterischen Integration des Wohngebietes in das bauliche Umfeld dar.

5.8. Kinderspielplatz

Am 01.01.2009 ist das Niedersächsische Kinderspielplatzgesetz aufgehoben worden. Es liegt nunmehr in der Eigenverantwortung jeder Kommune, über die Erforderlichkeit eines Kinderspielplatzes im Plangebiet zu entscheiden. Die Aussagen, in welcher Entfernung ein Kinderspielplatz und in welcher Größe vorhanden sein muss, ist daher nicht mehr anzuwenden.

Der Bebauungsplan selbst sieht keinen Kinderspielplatz vor, es ist jedoch vorgesehen, unmittelbar südlich des Plangebietes im Bereich des bereits vorhandenen Bolzplatzes einen Spielplatz anzulegen. Im Rahmen der Dorfentwicklungsplanung haben sich mehrere Bokeloh-er zu einer Projektgruppe zusammengeschlossen, um die Planung und Anlage des Kinder-

spielplatzes zu begleiten. Der Standort des geplanten Spielplatzes wurde so gewählt, dass er sowohl von den Kindern des Neubaugebietes „Abt-Drutmar-Straße“ als auch künftig von den Kindern des neuen Wohngebietes im Plangebiet fußläufig erreicht werden kann.

Darüber hinaus sind im Umfeld des Baugebietes ausreichende Freiflächen vorhanden, so dass Kindern für ihre Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten genügend Möglichkeiten zur Entfaltung zur Verfügung stehen.

Die gewählten Grundstücksgrößen lassen darüber hinaus auch Spielmöglichkeiten auf den einzelnen Grundstücken zu.

6. Erschließung und Versorgung

Für die Erschließung des Baugebietes sind Ver- und Entsorgungsleitungen neu zu verlegen. In den ausgewiesenen Verkehrsflächen stehen entsprechende Flächen für die Leitungen zur Verfügung. Die Ver- und Entsorgungsträger sind rechtzeitig vor Realisierung des Planes zu informieren und die erforderlichen Arbeiten einschließlich der vorgesehenen Baumpflanzungen und deren Standorte abzustimmen. Die Leitungstrassen sind von tief wurzelnden Anpflanzungen freizuhalten und die Merkblätter der Versorgungsunternehmen zu beachten. Der von der Stadt Meppen beauftragte Erschließungsträger wird hierfür Sorge tragen.

6.1. Verkehrsmäßige Erschließung

Das Baugebiet wird über die Straße „An der Klause“, die an die Römerstraße anbindet, erschlossen. Das östliche Plangebiet wird über eine neu anzulegende ringförmige Erschließungsstraße, das westliche Plangebiet über einen neu anzulegenden Stichweg erschlossen. Beide Teilgebiete werden über einen Fuß- und Radweg miteinander verbunden. Ferner wird dieser Fuß- und Radweg durch die Anlage eines weiteren Weges an den Fuß- und Radweg auf dem ehemaligen Bahndamm angebunden. Ein weiterer Fuß- und Radweg wird im Osten des Plangebietes von der Römerstraße bis zum ehemaligen Bahndamm sowie von diesem aus bis zum Hagebuttenweg angelegt.

Die Breite der Verkehrsflächen wird auf 9,00 m, die des Stichweges auf 7,50 m festgesetzt. Dadurch können Trassen für die Ver- und Entsorgungsleitungen und für Großgrün bereitgestellt werden.

6.2. Wasserwirtschaftliche Erschließung

Die Grundstücke sind an die zentrale Wasserversorgung, die durch den Trink- und Abwasserverband (TAV) Bourtanger Moor erfolgt, anzuschließen. Der Anschluss an die zentrale Trinkwasserversorgung kann vom Verband für das geplante Gebiet, unter Berücksichtigung der gültigen Verbandsgrundlagen, sichergestellt werden. Die Sicherstellung der Löschwasserversorgung obliegt gemäß § 2 Abs. 1 Satz 3 Nr. 2 des Nds. Brandschutzgesetzes der Stadt/Gemeinde. Durch diese Angabe werden weder Verpflichtungen des TAV noch Ansprüche gegen diesen begründet.

Die jeweilige Kapazitätsberechnung erfolgt für jedes einzelne Planquadrat. Zur Bestimmung der möglichen mittleren Entnahmemenge werden alle vorhandenen Hydranten aus dem Planquadrat herangezogen.

Es wird darauf hingewiesen, dass geeignete und ausreichende Trassen von mindestens 2,0 m Breite für die Versorgungsleitungen im öffentlichen Seitenraum zur Verfügung stehen müssen. Die Gesamtbreite setzt sich zusammen aus einer benötigten Rohrgrabenbreite von bis zu 1,2 m und den Mindestabständen zur Endausbaustraße und den Grundstücksgrenzen von jeweils mindestens 0,3 m.

Diese Trassen sind von Bepflanzungen, Regenwassermulden, Rigolensystemen und von Versickerungsschächten freizuhalten, um eine ausreichende Rohrdeckung und Betriebssicherheit zu gewährleisten. Bei Baumbepflanzungen im Bereich bestehender und noch zu verlegender Versorgungsleitungen muss ein Mindestabstand von 2,5 m eingehalten werden.

In diesem Zusammenhang wird auf das Merkblatt DVGW GW 125 "Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle", verwiesen.

Die Grundstücke werden an die zentrale Abwasserbeseitigung der Stadt Meppen angeschlossen.

Zur Sicherstellung einer regelkonformen Oberflächenwasserbewirtschaftung ist ein Entwässerungskonzept erarbeitet worden (siehe Anlage). Aufgrund der für eine Versickerung optimalen vorliegenden Bodenverhältnisse sieht das Entwässerungskonzept zur Oberflächenbewirtschaftung die Versickerung des Niederschlagswassers sowohl von den öffentlichen Flächen als auch auf den Privatgrundstücken selbst vor. Für die Entwässerung der Verkehrsflächen soll die Versickerung über straßenbegleitende oberflächennahe Mulden erfolgen. Für die Entwässerung der einzelnen Privatgrundstücke eignen sich sowohl Versickerungsmulden oder flache Versickerungsbecken als auch andere Versickerungsanlagen wie z. B. Rigolen. Hierbei sind die Größe und das erforderliche Volumen der Versickerungsanlagen anhand der tatsächlichen Größe der jeweiligen Grundstücke zu ermitteln. Unbedingt einzuhalten ist auch hier der nach DWA-A 138 erforderliche Sickerraum von 1,0 m.

Über die Versickerung wird das anfallende Oberflächenwasser vor Ort dem Grundwasser und damit dem lokalen Wasserkreislauf zugeführt.

Für den Fall eines Überstaus werden die straßenbegleitenden Versickerungsmulden mit Abläufen ausgestattet, welche auf Höhe des maximalen Einstaus angeordnet werden. Das Niederschlagswasser wird über die Abläufe einem Kanalnetz zugeführt, welches an eine Füllkörper-Rigole angeschlossen ist. Über die Rigole wird das überschüssige Wasser ebenfalls in das Grundwasser eingeleitet. Das Entwässerungskonzept gliedert das Wohngebiet in vier Einzugsgebiete, welche jeweils ein eigenständiges Entwässerungssystem inkl. Rigole erhalten.

6.3. Brandschutz

Die Sicherstellung der Löschwasserversorgung obliegt gemäß § 2 Abs. 1. Satz 3 Nr. 2 des Nds. Brandschutzgesetzes der Stadt bzw. Gemeinde. Aus dem Rohrnetz des TAV ist für das Plangebiet zurzeit eine Entnahmemenge von 800 l/min. (48 m³/h) möglich. Durch diese Angabe werden weder Verpflichtungen des TAV noch Ansprüche gegen diesen begründet.

6.4. Energieversorgung

Strom

Die Stromversorgung erfolgt durch die Westnetz GmbH. Zur Versorgung des Baugebietes mit elektrischer Energie wird der Ausbau entsprechender Versorgungseinrichtungen erforderlich. Der Umfang derselben ist von der Westnetz GmbH zzt. noch nicht zu übersehen. Die Stadt Meppen wird gebeten zu veranlassen, dass sich die späteren Grundstückseigentümer rechtzeitig vor Baubeginn mit der Westnetz GmbH in Verbindung setzen und ihren Leistungsbedarf bekannt geben. Die erforderlichen Maßnahmen wird die Westnetz GmbH dann festlegen.

Zur Belieferung des o.g. Baugebietes mit elektrischer Energie wird es erforderlich, im Plangebiet eine Transformatorenstation (Kompaktstation) zu errichten (Flächenbedarf ca. 5 x 4 m). Die Westnetz GmbH bittet um Ausweisung einer entsprechenden Fläche im Sinne des § 9 Abs. 1 Ziffer 12 und 21 BauGB als Versorgungsfläche und um Berücksichtigung, dass die Zuwegung auch für Großfahrzeuge und Großgeräte von einem öffentlichen Weg aus gesichert ist.

Vorsorglich wird darauf aufmerksam gemacht, dass alle Arbeiten in der Nähe der Versorgungseinrichtungen der Westnetz GmbH mit besonderer Sorgfalt auszuführen sind, da bei Annäherung bzw. deren Beschädigung Lebensgefahr besteht. Bei eventuellen Tiefbauarbeiten ist auf die vorhandenen Versorgungsleitungen Rücksicht zu nehmen, damit Schäden und Unfälle vermieden werden. Schachtarbeiten in der Nähe von Versorgungseinrichtungen sind von Hand auszuführen.

Änderungen und Erweiterungen der Versorgungseinrichtungen behält sich die Westnetz GmbH unter Hinweis auf die §§ 13,30,31 und 32 BauGB ausdrücklich vor.

Die Stadt Meppen und die späteren Grundstückseigentümer werden gebeten, bei den vorgesehenen Maßnahmen auf die vorhandenen und geplanten Versorgungseinrichtungen Rücksicht zu nehmen.

Leitungstrassen sind grundsätzlich von Baumpflanzungen freizuhalten und nicht zu überbauen.

Im Bereich der erdverlegten Versorgungseinrichtungen sind nur flachwurzelnde Gehölze zulässig. In diesem Zusammenhang wird auf das Merkblatt DVGW GW 125 „Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle“ verwiesen. Eine Nichtbeachtung kann zu Schäden an den Versorgungseinrichtungen mit erheblichen Sicherheitsrisiken führen.

Gas

Die Gasversorgung erfolgt durch die EWE NETZ GmbH. Im Plangebiet bzw. in unmittelbarer Nähe zum Plangebiet befinden sich Versorgungsleitungen und/oder Anlagen der EWE NETZ GmbH.

Diese Leitungen und Anlagen sind in ihren Trassen (Lage) und Standorten (Bestand) grundsätzlich zu erhalten und dürfen weder beschädigt, überbaut, überpflanzt oder anderweitig gefährdet werden. Es ist sicher zu stellen, dass diese Leitungen und Anlagen durch das Vorhaben weder technisch noch rechtlich beeinträchtigt werden. Sollte sich durch das Vorhaben die Notwendigkeit einer Anpassung der Anlagen, wie z.B. Änderungen, Beseitigung, Neuherstellung der Anlagen an anderem Ort (Versetzung) oder anderer Betriebsarbeiten ergeben, sollen dafür die gesetzlichen Vorgaben und die anerkannten Regeln der Technik gelten. Gleiches gilt auch für die gegebenenfalls notwendige Erschließung des Plangebietes mit Versorgungsleitungen und Anlagen durch EWE NETZ. Es wird gebeten, in diesem Fall Versorgungsstreifen bzw. -korridore gemäß DIN 1998 (von min. 2,2 m für die Erschließung mit Telekommunikationslinien, Elektrizitäts- und Gasversorgungsleitungen) sowie die Bereitstellung notwendiger Stationsstellplätze mit einzuplanen. Die Kosten der Anpassungen bzw. Betriebsarbeiten sind von dem Vorhabenträger vollständig zu tragen und der EWE NETZ GmbH zu erstatten, es sei denn der Vorhabenträger und die EWE NETZ GmbH haben eine anderslautende Kostentragung vertraglich geregelt.

6.5. Telekommunikation

Die Versorgung mit Telekommunikationseinrichtungen erfolgt durch den zuständigen Telekommunikationsträger.

6.6. Abfallbeseitigung

Die Entsorgung der im Plangebiet anfallenden Abfälle erfolgt entsprechend den abfallrechtlichen Bestimmungen sowie der jeweils gültigen Satzung zur Abfallentsorgung des Landkreises Emsland. Träger der öffentlichen Abfallentsorgung ist der Landkreis Emsland.

Die Zufahrt zu Abfallbehälterstandplätzen ist nach den geltenden Arbeitsschutzvorschriften so anzulegen, dass ein Rückwärtsfahren von Abfallsammelfahrzeugen nicht erforderlich ist.

Die Befahrbarkeit des Plangebietes mit 3-achsigen Abfallsammelfahrzeugen ist durch ausreichend bemessene Straßen und geeignete Wendeanlagen gemäß den Anforderungen der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt in der aktuellen Fassung Ausgabe 2006) gewährleistet. An Abfuhrtagen muss die zum Wenden benötigte Fläche der Wendeanlage von ruhendem Verkehr freigehalten werden. Das geplante Rückwärtsfahren und das Befahren von Stichstraßen ohne Wendemöglichkeit sind für Entsorgungsfahrzeuge bei der Sammelfahrt nicht zulässig.

Am Ende von Stichstraßen (Sackgassen) werden geeignete Wendeanlagen eingerichtet. Sofern in Einzelfällen nicht ausreichend dimensionierte Wendeanlagen angelegt werden können, müssen die Anlieger der entsprechenden Stichstraßen ihre Abfallbehälter an der

nächstliegenden öffentlichen, von den Sammelfahrzeugen zu befahrenden Straße zur Abfuhr bereitstellen. Die Entfernungen zwischen den jeweils betroffenen Grundstücken und den Bereitstellungsstellen der Abfallbehälter an den ordnungsgemäß zu befahrenden Straßen überschreiten ein vertretbares Maß (i.d.R. ~80m) nicht.

7. Hinweise

7.1. Straßenbau- und verkehrsrechtliche Auflagen und Hinweise

Das Plangebiet liegt südöstlich der Kreisstraße 224 zwischen km 1,030 bis km 1,180 an freier Strecke mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h im Ortsteil Bokeloh der Stadt Meppen und grenzt unmittelbar an die Kreisstraßenparzelle an. Der vorhandene Radweg entlang der K 224 liegt auf der Plangebietsseite. Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes erfolgt über die Stadtstraße "An der Klause" an die K 224. Die Stadtstraße "An der Klause" ist in einer Breite von circa 4,50 m - 5,00 m befestigt. Aufgrund des geplanten Baugebietes und der damit verbundenen Erhöhung des Verkehrsaufkommens ist eine ausreichende Verbreiterung des Einmündungsbereiches herzustellen. Die erforderliche 20 m Anbauverbotszone ist im Plan dargestellt. Das Plangebiet liegt insgesamt deutlich höher als die Straßenparzelle, ein Konzept zur Oberflächenentwässerung für das Plangebiet ist beigefügt. Entlang des Radweges ist ein Füllkörper-Rigolensystem vorgesehen. Bei der weiteren Planung ist der Fachbereich Straßenbau beim Landkreis Emsland zu beteiligen.

Hinsichtlich der verkehrlichen Erschließung des Plangebietes über die Stadtstraße "An der Klause" in die Kreisstraße 224 ist vor Beginn der planungsrechtlichen Nutzung der Abschluss einer Kreuzungsvereinbarung zwischen dem Landkreis Emsland, Fachbereich Straßenbau und der Stadt Meppen über die Ausführung des sich daraus ergebenden Ausbaues des Einmündungsbereiches in die Kreisstraße 224 erforderlich.

Im Einmündungsbereich Stadtstraße "An der Klause"/Kreisstraße 224 ist das Sichtdreieck mit den Schenkellängen von 10 m auf der Stadtstraße und 110 m auf der Kreisstraße von jeglicher Bebauung und Bewuchs -einzelne Bäume ausgenommen-, welcher höher als 0,80 m über Fahrbahnoberkante der Straßen ist, dauernd fernzuhalten.

Es ist sicherzustellen, dass vom Plangebiet keine Einwirkungen durch Blendung, Licht, Rauch und Sonstiges auf die Kreisstraße 224 eintreten, welche die Sicherheit, Ordnung und Leichtigkeit des Verkehrs beeinträchtigen können.

Von der Kreisstraße 224 können Emissionen ausgehen. Für die in Kenntnis dieses Sachverhaltes errichteten baulichen Anlagen können gegenüber dem Träger der Straßenbaulast keinerlei Entschädigungsansprüche hinsichtlich des Immissionsschutzes geltend gemacht werden.

Weiter sind folgende straßenbau- und verkehrsrechtliche Hinweise zu beachten:

Bauverbotszone gemäß § 24 (1) NStrG

Gemäß § 24 (1) NStrG dürfen außerhalb der Ortsdurchfahrten längs der Landes- oder Kreisstraßen

1. Hochbauten jeder Art in einer Entfernung bis zu 20 m, gemessen vom äußeren Rand der für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn
2. bauliche Anlagen im Sinne der Niedersächsischen Bauordnung, die über Zufahrten unmittelbar oder mittelbar angeschlossen werden sollen

nicht errichtet werden.

Baubeschränkungszone gemäß § 24 (2) NStrG

Baugenehmigungen oder nach anderen Vorschriften notwendige Genehmigungen ergehen im Benehmen mit der Straßenbaubehörde, wenn

1. bauliche Anlagen im Sinne der Niedersächsischen Bauordnung längs der Landes- oder Kreisstraßen in einer Entfernung bis zu 40 m, gemessen vom äußeren Rand der für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn, errichtet oder erheblich geändert werden sollen,
2. bauliche Anlagen im Sinne der Niedersächsischen Bauordnung auf Grundstücken, die außerhalb der Ortsdurchfahrten über Zufahrten an Landes- oder Kreisstraßen unmittelbar oder mittelbar angeschlossen sind, erheblich geändert oder anders genutzt werden sollen.

7.2. Altlasten, Rüstungsaltlasten

Die Fläche des Plangebietes liegt im Ortsteil Bokeloh und wird zum großen Teil zurzeit landwirtschaftlich genutzt. Altlasten und Rüstungsaltlasten sind im Bereich des Plangebietes nicht bekannt.

Südwestlich zum Plangebiet ist ein Altstandort registriert. Diese Fläche wird im Altlastenverzeichnis des Landkreises Emsland unter der Anlagennummer 454 035 5 030 0001 mit der Bezeichnung "Freis TS Fiat Römerreisen Melisch" geführt. Zum Vorhaben liegen der unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde (UAB/UBB) bereits vorab folgende Unterlagen vor:

Durch das Sachverständigenbüro Dr. Lüpkes & Partner GmbH wurde vor der Verfüllung der Erdtanks eine Bodenbewertung (Bericht-Nr. 96.02.1109) im umgebenden Gelände durchgeführt. Im Einzugsbereich der Domschächte der Erdtanks wurden keine anthropogenen Einflüsse festgestellt. Sowohl die organoleptischen Vor-Ort-Befunde, als auch die analytische Bewertung der Bodenproben sowie der Bodenluftproben blieben ohne Befund (Stand: 15.03.1996). Aus abfall- und bodenschutzrechtlicher Sicht ergeben sich auf Basis der vorliegenden Unterlagen (Dr. Lüpkes & Partner GmbH, Bericht-Nr. 96.02.1109, Stand 15.03.1996) keine Bedenken zum o.g. Vorhaben.

Sollten bei Erdarbeiten Kampfmittel (Granaten, Panzerfäuste, Minen, etc.) gefunden werden, ist die zuständige Polizeidienststelle, das Ordnungsamt oder der Kampfmittelbeseitigungsdienst des LGLN - Regionaldirektion Hameln – Hannover zu benachrichtigen.

7.3. Archäologische Denkmalpflege und Baudenkmalpflege

Das Plangebiet wird zurzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Baudenkmäler sind nicht vorhanden.

Sollten bei den geplanten Bau- und Erdarbeiten ur- oder frühgeschichtliche Bodenfunde (das können u. a. sein: Tongefäßscherben, Holzkohleansammlungen, Schlacken sowie auffällige Bodenverfärbungen u. Steinkonzentrationen, auch geringe Spuren solcher Funde) gemacht werden, sind diese gemäß § 14 Abs. 1 des Nds. Denkmalschutzgesetzes (NDSchG) meldepflichtig und müssen der Unteren Denkmalschutzbehörde der Stadt Meppen unverzüglich gemeldet werden. Meldepflichtig ist der Finder, der Leiter der Arbeiten oder der Unternehmer.

Bodenfunde und Fundstellen sind nach § 14 Abs. 2 des NDSchG bis zum Ablauf von 4 Werktagen nach der Anzeige unverändert zu lassen bzw. für ihren Schutz ist Sorge zu tragen, wenn nicht die Denkmalschutzbehörde vorher die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.

7.4. Artenschutz/ Gehölzschnitarbeiten

Notwendige Fäll- und Rodungsarbeiten dürfen nur außerhalb der Brutzeit der Gehölzbrüter und außerhalb der Quartierzeit der Fledermäuse, d.h. nicht in der Zeit vom 1. März bis 30. September durchgeführt werden. Vor der Fällung von potentiellen Höhlenbäumen ist von fachkundigem Personal zu prüfen, ob die Bäume von Fledermäusen genutzt werden. Alternativ ist das Nichtvorhandensein von Nistplätzen unmittelbar vor dem Eingriff zu überprüfen.

8. Abwägung

8.1. Frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit

Zur frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung lag der Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 210 in der Zeit vom 16.06.2020 bis zum 16.07.2020 im Stadtbauamt Meppen, Kirchstraße 2, Aushang im Flur des Erdgeschosses im Haupteingangsbereich des Bauamtes, 49716 Meppen, zur Einsichtnahme öffentlich aus. Der Bebauungsplanentwurf konnte außerdem auf der Internetseite der Stadt Meppen eingesehen werden.

Anregungen wurden nicht vorgetragen.

8.2. Öffentliche Auslegung und Beteiligung der Behörden

Das Beteiligungsverfahren durch öffentliche Auslegung gemäß § 13a BauGB und § 3 Abs. 2 BauGB und die Beteiligung der Behörden gemäß § 4 Abs. 2 BauGB hat in der Zeit vom 02.02.2021 bis zum 04.03.2021 stattgefunden. Die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange erfolgt im Parallelverfahren.

Es sind Hinweise und Anregungen verschiedener Behörden und Träger öffentlicher Belange eingegangen, die wie folgt abgewogen wurden und in den Bebauungsplan bzw. die Begründung einfließen:

Der Landkreis Emsland, Fachbereich Städtebau, trägt vor, dass § 13a BauGB nur für die Wiedernutzbarmachung von Flächen, die Nachverdichtung oder andere Maßnahmen der Innenentwicklung angewendet werden kann. Die Aufstellung eines Bebauungsplans der Innenentwicklung ist im Außenbereich nur möglich, wenn die unbebauten Flächen von allen Seiten von Bebauung umgeben und damit dem Siedlungsbereich zuzurechnen sind und von diesem geprägt oder Teil einer solchen Fläche sind, so das OVG Niedersachsen im Urteil vom 22.04.2015-1 KN 126/13. Im vorliegenden Fall ist das Plangebiet zwar zum Teil innerhalb eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils gelegen, der Großteil des Plangebietes liegt jedoch im Außenbereich. Auch nördlich des Plangebietes schließt sich bauplanungsrechtlicher Außenbereich der Stadt Meppen an. Lediglich eine Hofstelle liegt dem Plangebiet gegenüber, sodass das Plangebiet nicht von allen Seiten und vollständig von Bebauung i. S. d. Urteils umgeben ist. Der Bauleitplan kann daher nicht nach § 13a BauGB aufgestellt werden.

Abwägung:

Der Anregung kann aus folgenden Gründen nicht gefolgt werden:

Die konkrete Ausfüllung des Begriffs der Innenentwicklung ist Aufgabe der planenden Gemeinde, d.h. es handelt sich immer auch um eine planerische Aufgabe. Die Gemeinde hat aus ihrer Verantwortung für die städtebauliche Ordnung und Entwicklung des Gemeindegebiets Gestaltungsräume dabei, das, was Innenentwicklung für das Gemeindegebiet bedeutet, im Rahmen der Vorgaben des § 13 a Abs. 1 Satz 1 auszuformen. Dies hat die Stadt Meppen sowohl durch das vom Rat beschlossene Stadtentwicklungskonzept als informelle Planung als auch durch die Ausweisung des Plangebietes als Baufläche im Flächennutzungsplan klar formuliert. In der Begründung zum Bebauungsplan Nr. 210 sind die Aussagen und Empfehlungen aus dem „Stadtentwicklungskonzept 2011 Wohnen“ und aus der Fortschreibung des Stadtentwicklungskonzeptes „Steuerung der Innenentwicklung“ (2016) für das Plangebiet hinreichend dargelegt. Danach ist das Plangebiet im STEK als „noch nicht in Nutzung genommene Reservefläche“ gekennzeichnet und soll die Lücke im Hauptwohnsiedlungsbereich Bokelohs zwischen Römerstraße und Apeldorner Kirchweg schließen und die bebaute Ortslage abrunden. Darüber hinaus ist das Plangebiet im rechtswirksamen Flächennutzungsplan der Stadt Meppen bereits als Wohnbaufläche dargestellt (vgl. Begründung Kap. 2).

Aus den Aussagen und Empfehlungen des Stadtentwicklungskonzeptes und aus der Darstellung im Flächennutzungsplan und damit aus der seit längerem vorgesehenen baulichen Entwicklung des Plangebietes lässt sich ausdrücklich die Zugehörigkeit zu dem Bereich der

Innenentwicklung ableiten, auch wenn die Innenbereichsqualität per se nicht im Rechtssinne „geschaffen“ wird. Die Stadt Meppen hat aber damit zum Ausdruck gebracht, dass die bauliche und sonstige Nutzung des Plangebietes nach ihrer planerischen Konzeption eine Innenentwicklung der Stadt ist. Die konkrete Bestimmung der baulichen und sonstigen Nutzung erfolgt aber gerade nicht – und das ist der grundsätzliche Unterschied zum Innenbereich nach § 34 BauGB – kraft Gesetzes, sondern durch den Bebauungsplan nach § 13 a BauGB (vgl. EZBK/Krautzberger, 125. EL Mai 2017, BauGB § 13a Rn. 24, beck-online).

Der vorliegende Bebauungsplan dient somit einer „anderen Maßnahme der Innenentwicklung“ und kann insofern nach § 13a BauGB aufgestellt werden.

Weiter trägt der Landkreis Emsland, Fachbereich Städtebau, vor, dass die Flurstücksangabe des 0,1 ha großen Grundstückes (Flurstück 82/241) auf S. 4 der Begründung nicht korrekt und zu korrigieren ist. Die Gemarkungsangaben sowie die Flur sind zu ergänzen.

Abwägung:

Die Flurstücksangabe auf Seite 4 der Begründung ist korrigiert und um die Angaben der Gemarkung und Flur ergänzt worden.

Der Landkreis Emsland, Fachbereich Naturschutz und Forsten, weist darauf hin, dass das Plangebiet auf der West-, Süd-, und Ostseite durch Gehölz- bzw. Waldbestand eingerahmt wird. Aus diesem Grund ist eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung im Planverfahren erforderlich. Ferner sind die Vorgaben nach dem Niedersächsischen Gesetz über Wald und Landschaftsordnung (NWaldG) zu berücksichtigen. In einer ergänzenden Stellungnahme vom 23.03.2021 nach einer gemeinsamen Ortsbesichtigung mit der Stadt Meppen, ist die Stellungnahme mit folgendem Ergebnis korrigiert worden: Da der o. beschriebene Gehölzbestand, bis auf einen Fußweg (Richtung Hagebuttenweg) auf der Nordwestseite des Plangebietes, erhalten und gesichert wird, kann nunmehr auf eine artenschutzrechtliche Prüfung aus der Sicht der Unteren Naturschutzbehörde verzichtet werden. Der Fußweg verläuft über ca. 57 m durch einen ökologisch wertvollen Waldbestand. Als Kompensation ist eine ca. 800 m² große Ersatzaufforstung erforderlich. Hierfür ist der Nachweis einer Ersatzaufforstung vor Baubeginn noch zu erbringen.

Abwägung:

Die geforderte Kompensation wird extern umgesetzt und im Flächenpool der Stadt Meppen verbucht (K034 - Flächenpool Kossentannen).

Der Landkreis Emsland, Fachbereich Straßenbau, trägt vor, dass das Plangebiet südöstlich der Kreisstraße 224 zwischen km 1,030 bis km 1,180 an freier Strecke mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h im Ortsteil Bokeloh der Stadt Meppen liegt und unmittelbar an die Kreisstraßenparzelle angrenzt. Es handelt sich um ein neues Wohnbaugebiet mit etwa 42 Baugrundstücken. Der vorhandene Radweg entlang der K 224 liegt auf der Plangebietsseite. Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes erfolgt über die Stadtstraße "An der Klause" an die K 224. Die Stadtstraße "An der Klause" ist in einer Breite von circa 4,50 m - 5,00 m befestigt. Aufgrund des geplanten Baugebietes und der damit verbundenen Erhöhung des Verkehrsaufkommens ist eine ausreichende Verbreiterung des Einmündungsberei-

ches herzustellen. Die erforderliche 20 m Anbauverbotszone ist im Plan dargestellt. Das Plangebiet liegt insgesamt deutlich höher als die Straßenparzelle, ein Konzept zur Oberflächenentwässerung für das Plangebiet ist beigefügt. Entlang des Radweges ist ein Füllkörper-Rigolensystem vorgesehen. Bei der weiteren Planung ist der Fachbereich Straßenbau zu beteiligen. Eine schalltechnische Untersuchung liegt vor. Gegen die vorgelegte Bauleitplanung bestehen aus straßenbau- und verkehrlicher Sicht grundsätzlich keine Bedenken, wenn bei der weiteren Ausarbeitung die folgenden Punkte beachtet bzw. umgesetzt werden:

Hinsichtlich der verkehrlichen Erschließung des Plangebietes über die Stadtstraße "An der Klaus" in die Kreisstraße 224 ist vor Beginn der planungsrechtlichen Nutzung der Abschluss einer Kreuzungsvereinbarung zwischen dem Landkreis Emsland, Fachbereich Straßenbau und der Stadt Meppen über die Ausführung des sich daraus ergebenden Ausbaues des Einmündungsbereiches in die Kreisstraße 224 erforderlich. Die Stadt Meppen hat die vorgenannte Vereinbarung beim Landkreis Emsland, Fachbereich Straßenbau zu veranlassen.

Abwägung:

Die Anregungen werden beachtet. Vor Nutzungsbeginn wird die Stadt Meppen eine Kreuzungsvereinbarung beim Landkreis Emsland veranlassen und die sich hieraus ergebenden straßenbaulichen Maßnahmen abschließen.

Weiter trägt der Fachbereich Straßenbau vor, dass mit der planungsrechtlichen Nutzung im Plangebiet erst begonnen werden darf, wenn die aus der Kreuzungsvereinbarung zwischen dem Landkreis Emsland, Fachbereich Straßenbau und der Stadt Meppen sich ergebenden straßenbaulichen Maßnahmen (Ausbau des Einmündungsbereiches zur Kreisstraße 224) abgeschlossen sind. Eine direkte Erschließung der einzelnen Grundstücke von der K 224 ist auszuschließen. Entlang der Kreisstraße 322 ist das Plangebiet so begrenzt zu halten, dass ein willkürliches Zu- und Abfahren wirksam unterbunden wird.

Abwägung:

Die Anregungen werden beachtet. Durch die Festsetzung eines Bereiches ohne Ein- und Ausfahrt wird die direkte Erschließung der einzelnen Grundstücke von der K 224 ausgeschlossen und ein willkürliches Zu- und Abfahren außerhalb der Erschließungsstraße unterbunden.

Der Fachbereich Straßenbau beim Landkreis Emsland trägt weiter vor, dass er bei der Bebauung der angrenzenden Parzellen zur Kreisstraße hin zu beteiligen ist.

Abwägung:

Nach Rechtskraft des Bebauungsplanes werden die privaten Bauvorhaben, sofern die Festsetzungen des Bebauungsplanes beachtet werden, ohne Baugenehmigungsverfahren angezeigt. Bei Abweichungen/ Befreiungen von den Festsetzungen des Bebauungsplanes wird der Fachbereich Straßenbau erforderlichenfalls beteiligt.

Weiter weist der Fachbereich Straßenbau beim Landkreis Emsland darauf hin, dass er bei der weiteren Planung zur Oberflächenentwässerung durch das geplante Rigolen-System entlang des Radweges zu beteiligen ist.

Abwägung:

Die Anregung wird beachtet. Der Fachdienst Straßenbau wird bei der weiteren Planung der Oberflächenentwässerung beteiligt.

Der Fachbereich Straßenbau trägt vor, dass im Einmündungsbereich der Stadtstraße "An der Klausse"/Kreisstraße 224 das Sichtdreieck mit den Schenkellängen von 10 m auf der Stadtstraße und 110 m auf der Kreisstraße von jeglicher Bebauung und Bewuchs -einzelne Bäume ausgenommen-, welcher höher als 0,80 m über Fahrbahnoberkante der Straßen ist, dauernd fernzuhalten ist. Im Bebauungsplan ist eine Schenkellänge entlang der Kreisstraße 224 von nur 30 m eingetragen, das ist zu korrigieren.

Abwägung:

Die Anregungen werden beachtet. Das Sichtdreieck mit den Schenkellängen wird im Bebauungsplan korrigiert.

Schließlich trägt der Fachbereich Straßenbau vor, dass sicherzustellen ist, dass vom Plangebiet keine Einwirkungen durch Blendung, Licht, Rauch und Sonstiges auf die Kreisstraße 224 eintreten, welche die Sicherheit, Ordnung und Leichtigkeit des Verkehrs beeinträchtigen können. Von der Kreisstraße 224 können Emissionen ausgehen. Für die in Kenntnis dieses Sachverhaltes errichteten baulichen Anlagen können gegenüber dem Träger der Straßenbaulast keinerlei Entschädigungsansprüche hinsichtlich des Immissionsschutzes geltend gemacht werden.

Abwägung:

Eine Bebauung direkt entlang der Kreisstraße ist aufgrund der Bauverbotszone nicht möglich, insofern wird nicht davon ausgegangen, dass Einwirkungen von der geplanten Wohnbebauung auf die Kreisstraße eintreten. Ein entsprechender Hinweis wird in die Begründung aufgenommen.

Der Hinweis zu möglichen Emissionen wird zur Kenntnis genommen und in die Begründung zum Bebauungsplan aufgenommen.

Landkreis Emsland -Abfall und Bodenschutz- weist darauf hin, dass südwestlich zum Plangebiet ein Altstandort registriert ist. Diese Fläche wird im Altlastenverzeichnis des Landkreises Emsland unter der Anlagennummer 454 035 5 030 0001 mit der Bezeichnung "Freis TS Fiat Römerreisen Melisch" geführt. Zum Vorhaben liegen der unteren Abfall- und Bodenschutzbehörde (UAB/UBB) bereits vorab folgende Unterlagen vor:

Durch das Sachverständigenbüro Dr. Lüpkes & Partner GmbH wurde vor der Verfüllung der Erdtanks eine Bodenbewertung (Bericht-Nr. 96.02.1109) im umgebenden Gelände durchgeführt. Im Einzugsbereich der Domschächte der Erdtanks wurden keine anthropogenen Einflüsse festgestellt. Sowohl die organoleptischen Vor-Ort-Befunde, als auch die analytische Bewertung der Bodenproben sowie der Bodenluftproben blieben ohne Befund (Stand: 15.03.1996). Aus abfall- und bodenschutzrechtlicher Sicht ergeben sich auf Basis der vorlie-

genden Unterlagen (Dr. Lüpkes & Partner GmbH, Bericht-Nr. 96.02.1109, Stand 15.03.1996) keine Bedenken zum o.g. Vorhaben.

Abwägung:

Der Hinweis wird zur Kenntnis genommen und in die Begründung zum Bebauungsplan aufgenommen. Eine Abwägung ist nicht erforderlich.

Die EWE NETZ GmbH weist darauf hin, dass sich im Plangebiet bzw. in unmittelbarer Nähe zum Plangebiet Versorgungsleitungen und/oder Anlagen der EWE NETZ GmbH befinden. Diese Leitungen und Anlagen sind in ihren Trassen (Lage) und Standorten (Bestand) grundsätzlich zu erhalten und dürfen weder beschädigt, überbaut, überpflanzt oder anderweitig gefährdet werden. Es ist sicher zu stellen, dass diese Leitungen und Anlagen durch das Vorhaben weder technisch noch rechtlich beeinträchtigt werden. Sollte sich durch das Vorhaben die Notwendigkeit einer Anpassung der Anlagen, wie z.B. Änderungen, Beseitigung, Neuerstellung der Anlagen an anderem Ort (Versetzung) oder anderer Betriebsarbeiten ergeben, sollen dafür die gesetzlichen Vorgaben und die anerkannten Regeln der Technik gelten. Gleiches gilt auch für die gegebenenfalls notwendige Erschließung des Plangebietes mit Versorgungsleitungen und Anlagen durch EWE NETZ. Es wird gebeten, in diesem Fall Versorgungstreifen bzw. -korridore gemäß DIN 1998 (von min. 2,2 m für die Erschließung mit Telekommunikationslinien, Elektrizitäts- und Gasversorgungsleitungen) sowie die Bereitstellung notwendiger Stationsstellplätze mit einzuplanen. Die Kosten der Anpassungen bzw. Betriebsarbeiten sind von dem Vorhabenträger vollständig zu tragen und der EWE NETZ GmbH zu erstatten, es sei denn der Vorhabenträger und die EWE NETZ GmbH haben eine anderslautende Kostentragung vertraglich geregelt.

Abwägung:

Kenntnisnahme. Die Hinweise werden in die Begründung zum Bebauungsplan übernommen und sind bei der Erschließung des Plangebietes und der Planung und Umsetzung der Bauvorhaben zu beachten.

Die Telekom Deutschland GmbH wird die Voraussetzungen zur Errichtung eigener TK-Linien im Baugebiet prüfen. Je nach Ausgang dieser Prüfung wird die Telekom eine Ausbauteilung treffen. Vor diesem Hintergrund behält sich die Telekom vor, bei einem bereits bestehenden oder geplanten Ausbau einer TK-Infrastruktur durch einen anderen Anbieter auf die Errichtung eines eigenen Netzes zu verzichten. Die Versorgung der Bürger mit Universaldienstleistungen nach § 78 TKG wird sichergestellt. Es wird gebeten, Beginn und Ablauf der Erschließungsmaßnahmen im Bebauungsplangebiet der Deutschen Telekom Technik GmbH so früh wie möglich, mindestens drei Monate vor Baubeginn, schriftlich anzuzeigen.

Die Hinweise der Telekom Deutschland GmbH werden zur Kenntnis genommen. Eine Abwägung ist nicht erforderlich.

Gegen die Verwirklichung bestehen seitens der Westnetz GmbH keine Bedenken, wenn die folgenden Anregungen berücksichtigt werden: Zur Versorgung des Baugebietes mit elektrischer Energie wird der Ausbau entsprechender Versorgungseinrichtungen erforderlich. Der

Umfang derselben ist von der Westnetz GmbH zzt. noch nicht zu übersehen. Die Stadt Meppen wird gebeten zu veranlassen, dass sich die späteren Grundstückseigentümer rechtzeitig vor Baubeginn mit der Westnetz GmbH in Verbindung setzen und ihren Leistungsbedarf bekannt geben. Die erforderlichen Maßnahmen wird die Westnetz GmbH dann festlegen. Zur Belieferung des o.g. Baugebietes mit elektrischer Energie wird es erforderlich, im Plangebiet eine Transformatorenstation (Kompaktstation) zu errichten (Flächenbedarf ca. 5 x 4 m). Die Westnetz GmbH bittet um Ausweisung einer entsprechenden Fläche im Sinne des § 9 Abs. 1 Ziffer 12 und 21 BauGB als Versorgungsfläche und um Berücksichtigung, dass die Zuwegung auch für Großfahrzeuge und Großgeräte von einem öffentlichen Weg aus gesichert ist.

Die ungefähren Trasse der im Bereich des Plangebietes verlaufenden Versorgungseinrichtungen sind den Auszügen aus dem Planwerk (Bestand Strom) zu entnehmen. Vorsorglich wird darauf aufmerksam gemacht, dass alle Arbeiten in der Nähe der Versorgungseinrichtungen der Westnetz GmbH mit besonderer Sorgfalt auszuführen sind, da bei Annäherung bzw. deren Beschädigung Lebensgefahr besteht. Bei eventuellen Tiefbauarbeiten ist auf die vorhandenen Versorgungsleitungen Rücksicht zu nehmen, damit Schäden und Unfälle vermieden werden. Schachtarbeiten in der Nähe von Versorgungseinrichtungen sind von Hand auszuführen. Änderungen und Erweiterungen der Versorgungseinrichtungen behält sich die Westnetz GmbH unter Hinweis auf die §§ 13,30,31 und 32 BauGB ausdrücklich vor. Die Stadt Meppen und die späteren Grundstückseigentümer werden gebeten, bei den vorgesehenen Maßnahmen auf die vorhandenen und geplanten Versorgungseinrichtungen Rücksicht zu nehmen. Leitungstrassen sind grundsätzlich von Baumpflanzungen freizuhalten und nicht zu überbauen. Im Bereich der erdverlegten Versorgungseinrichtungen sind nur flachwurzelnde Gehölze zulässig. In diesem Zusammenhang wird auf das Merkblatt DVGW GW 125 „Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle“ verwiesen. Eine Nichtbeachtung kann zu Schäden an den Versorgungseinrichtungen mit erheblichen Sicherheitsrisiken führen.

Abwägung:

Kenntnisnahme. Die Hinweise werden in die Begründung zum Bebauungsplan übernommen und sind bei der Erschließung des Plangebietes und der Planung und Umsetzung der Bauvorhaben zu beachten.

Vodafone Kabel Deutschland GmbH trägt vor, dass sie eine Ausbauentscheidung nach internen Wirtschaftlichkeitskriterien trifft. Dazu erfolgt eine Bewertung entsprechend der Anfrage zu einem Neubaugebiet. Bei Interesse möge sich die Stadt Meppen bitte mit dem Team Neubaugebiete in Verbindung setzen.

Die Hinweise der Vodafone Kabel Deutschland GmbH werden zur Kenntnis genommen.

Das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) trägt folgende Hinweise vor:

Boden

Mit Grund und Boden ist gemäß §1a BauGB sparsam und schonend umzugehen und flächenbeanspruchende Maßnahmen sollten diesem Grundsatz entsprechen (LROP 3.1.1, 04). Im Plangebiet befinden sich laut den Daten des LBEG Suchräume für schutzwürdige Böden entsprechend GeoBerichte 8 (Stand: 2019). Im Plangebiet handelt es sich um folgende Ka-

tegorien: Seltene Böden (statistisch). Die Karten können auf dem NIBIS Kartenserver eingesehen werden. Gemäß dem Nds. Landesraumordnungsprogramm (LROP 3.1.1, 04) sind Böden, welche die natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktion in besonderem Maße erfüllen, vor Maßnahmen der Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung besonders zu schützen. Aus bodenschutzfachlicher Sicht gibt das LBEG einige allgemeine Hinweise zu den Maßnahmen der Vermeidung und Verminderung von Bodenbeeinträchtigungen. Vorhandener Oberboden sollte aufgrund § 202 BauGB vor Baubeginn schonend abgetragen und einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt werden. Im Rahmen der Bautätigkeiten sollten einige DIN-Normen aktiv Anwendung finden (v.a. DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, DIN 19731 Verwertung von Bodenmaterial). Um dauerhaft negative Auswirkungen auf die von Bebauung freizuhaltenden Bereiche zu vermeiden, sollte der Boden im Bereich der Bewegungs-, Arbeits- und Lagerflächen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Überfahrungsverbotzonen, Baggermatten) geschützt werden. Boden sollte im Allgemeinen schichtgetreu ab- und aufgetragen werden. Die Lagerung von Boden in Bodenmieten sollte ortsnah, schichtgetreu, in möglichst kurzer Dauer und entsprechend vor Witterung geschützt vorgenommen werden (u.a. gemäß DIN 19639). Außerdem sollte das Vermischen von Böden verschiedener Herkunft oder mit unterschiedlichen Eigenschaften vermieden werden. Der Geobericht 28 „Bodenschutz beim Bauen“ des LBEG dient als Leitfaden zu diesem Thema. Sofern im Zuge des o.g. Vorhabens Baumaßnahmen erfolgen, wird für Hinweise und Informationen zu den Baugrundverhältnissen am Standort auf den NIBIS-Kartenserver verwiesen. Die Hinweise zum Baugrund bzw. den Baugrundverhältnissen ersetzen keine geotechnische Erkundung und Untersuchung des Baugrundes bzw. einen geotechnischen Bericht. Geotechnische Baugrunderkundungen/-untersuchungen sowie die Erstellung des geotechnischen Berichts sollten gemäß der DIN EN 1997-1 und -2 in Verbindung mit der DIN 4020 in den jeweils gültigen Fassungen erfolgen. In Bezug auf die durch das LBEG vertretenen Belange werden keine weiteren Hinweise oder Anregungen vorgebracht.

Abwägung:

Die Hinweise werden zur Kenntnis genommen. In der Begründung zum Bebauungsplan werden die Aussagen zum Suchraum für schutzwürdige Böden (Kap. 4.1) um die allgemeinen Hinweise zu den Maßnahmen der Vermeidung und Verminderung von Bodenbeeinträchtigungen ergänzt.

Der TAV „Bourtanger Moor“ hat gegen die oben genannte Bauleitplanung unter Beachtung der nachfolgenden Punkte keine Bedenken: Der Anschluss an die zentrale Trinkwasserversorgung kann vom Verband für das geplante Gebiet, unter Berücksichtigung der gültigen Verbandsgrundlagen, sichergestellt werden. Die Sicherstellung der Löschwasserversorgung obliegt gemäß § 2 Abs. 1 Satz 3 Nr. 2 des Nds. Brandschutzgesetzes der Stadt/Gemeinde. Durch diese Angabe werden weder Verpflichtungen des TAV noch Ansprüche gegen diesen begründet. Ein Löschwasserplan ist beigefügt. Die jeweilige Kapazitätsberechnung erfolgt für jedes einzelne Planquadrat. Zur Bestimmung der möglichen mittleren Entnahmemenge werden alle vorhandenen Hydranten aus dem Planquadrat herangezogen.

Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Aufstellung des Bebauungsplanes geeignete und ausreichende Trassen von mindestens 2,0 m Breite für die Versorgungsleitungen im öffentli-

chen Seitenraum zur Verfügung stehen müssen. Die Gesamtbreite setzt sich zusammen aus einer benötigten Rohrgrabenbreite von bis zu 1,2 m und den Mindestabständen zur Endausbaustraße und den Grundstücksgrenzen von jeweils mindestens 0,3 m. Diese Trassen sind von Bepflanzungen, Regenwassermulden, Rigolensystemen und von Versickerungsschächten freizuhalten, um eine ausreichende Rohrdeckung und Betriebssicherheit zu gewährleisten. Bei Baumbepflanzungen im Bereich bestehender und noch zu verlegender Versorgungsleitungen muss ein Mindestabstand von 2,5 m eingehalten werden. In diesem Zusammenhang wird auf das Merkblatt DVGW GW 125 "Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle", verwiesen. Nach Verabschiedung und endgültigen Genehmigung des Bebauungsplanes durch den Rat sollte der TAV rechtzeitig von der voraussichtlichen Erschließung in Kenntnis gesetzt werden.

Abwägung:

Die Ausführungen werden zur Kenntnis genommen. Die Hinweise werden in die Begründung zum Bebauungsplan übernommen und sind bei der Erschließung des Plangebietes und der Planung und Umsetzung der Bauvorhaben zu beachten.

Während der öffentlichen Auslegung in der Zeit vom 02. Februar 2021 bis zum 04. März 2021 eingegangene Anregungen:

Private Anregungen Nr. 1

Folgende Kritik wird bzgl. des ausgelegten Bebauungsplanes Nr. 210 „Südlich der Römerstraße“ geäußert und sollen im Rahmen der Beschlussfassung berücksichtigt werden:

Laut Begründung zum Bebauungsplan Nr. 210 sind drei Mehrfamilienhäuser mit jeweils bis zu fünf Wohneinheiten vorgesehen. Begründet werden diese Mehrfamilienhäuser mit dem bei einer Einwohnerbefragung im Rahmen der Dorfentwicklungsplanung ermittelten Bedarf an Wohnungen in Bokeloh. Ferner sollen die Mehrfamilienhäuser den Bedarf an Mietwohnungen decken, „insbesondere für ältere Bewohner, die ihr Einfamilienhaus zugunsten einer Wohnung aufgeben möchten“. Diesbezüglich wird als in Bokeloh aufgewachsene und bis heute wohnende Bürger folgende Kritik geübt:

1) Selbstverständlich wurde im Rahmen der Befragung zur Dorfentwicklung Bedarf an Wohnungen in Bokeloh geäußert. Es besteht jedoch Bedarf an Wohnungen im Sinne von klassischen Einfamilien-, ggf. noch Doppelhäusern. Mehrfamilienhäuser entsprechen nicht dem tatsächlichen Bedarf der Bokelohler.

2) Für -wie angeführt- „ältere“ Bewohner kommt darüber hinaus eine (Miet-)Wohnung ohnehin nicht an diesem Standort in Betracht, da es schlicht realitätsfern ist. Der ÖPNV ist rudimentär ausgebaut, die Nahversorgung unzureichend (Nächster EZH K&K-Markt, 7 km Entfernung). Es befindet sich kein Hausarzt in Bokeloh. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die Errichtung von Mehrfamilienhäusern zur Bedarfsdeckung älterer Mitbewohner abwegig ist. Maximal beträfe es Einzelfälle, die jedoch die separate Errichtung von drei Mehrfamilienhäusern bei Weitem nicht rechtfertigen.

3) Ferner „passt“ die Errichtung von Mehrfamilienhäusern nicht in das äußere Erscheinungsbild des Dorfes sowie in das Selbstverständnis der Bewohner. Bokeloh ist ein langsam gewachsenes Dorf familiärer Prägung mit überschaubarer, üblicher Fluktuation der Einwohner. Renditeobjekte wie sie Mehrfamilienhäuser mit bis zu 5 Parteien je Objekt darstellen, zerstören diese Entwicklung und Konstanz und sind der Dorfontwicklung -speziell im Sinne als Dorfgemeinschaft- nicht zuträglich. Denn es ist fraglich ob sich die stetig wechselnden Bewohner/Mieter auf Zeit der Mehrfamilienhäuser in der Dorfgemeinschaft engagieren und sich in Vereinen einbringen.

Die Einwänder appellieren abschließend, die Festsetzung der drei Mehrfamilienhäuser aufzuheben und die Grundstücke für drei bzw. vier Einfamilienhäuser bereitzustellen für junge Menschen, die Familien gründen möchten und sich als „Bokeloh“ identifizieren.

Abwägung:

Die Datenauswertung im Rahmen des Wohnraumversorgungskonzeptes der Stadt Meppen hat ergeben, dass es in der Stadt Meppen eine relevante Zahl an Seniorenhaushalten gibt, die in Eigentum mit tlw. beträchtlicher Größe wohnen. Mit Blick auf die Bevölkerungsprognose ist zu erwarten, dass die Zahl dieser Haushalte weiter steigen wird. Im Rahmen des Stadtentwicklungskonzeptes 2016 der Stadt Meppen wurden ergänzend auf Grundlage einer quartiersweisen Altersstrukturanalyse Quartiere mit Überalterungstendenz bzw. anstehendem Generationenwechsel identifiziert, auch in Bokeloh. Der Anteil an Senioren in Bokeloh ist stark wachsend. Ein Teil dieser Bevölkerungsgruppe wird das Eigenheim veräußern, um sich hinsichtlich der Wohn- und Grundstückssituation zu verkleinern - diese Gruppe der Bevölkerung wird in Zukunft kleinere, altengerechte Wohneinheiten (Bungalows, Eigentumswohnungen, Mietwohnungen) nachfragen. Durch die Schaffung von Planungsrecht für Mehrfamilienhäuser im Plangebiet kann den geänderten Wohnbedürfnissen der ortsansässigen Einwohner in geeigneter, zentraler Lage innerhalb Bokelohs Rechnung getragen werden.

Kommunale Aufgabe ist die Sicherung der Wohnraumversorgung für unterschiedliche Zielgruppen. Neben dem klassischen Ein- oder Zweifamilienhaus (Doppelhaus), das ggf. auch vermietet werden und zu einer Fluktuation der Einwohner führen kann, bieten Mehrfamilienhäuser eine Alternative zu flächenintensiven Bauformen. Aufgrund der unterschiedlichen Lebensphasen können Mehrfamilienhäuser dazu beitragen, dass z.B. ältere Personen im Ort verbleiben oder jüngere Personengruppen sich ansiedeln, die sich nicht um ein Gartengefälle kümmern möchten oder Alleinerziehende.

Um dem wachsenden Bedarf nach Wohnungen Rechnung zu tragen, wird es als städtebaulich vertretbar angesehen, im Randbereich des neuen Wohngebietes in Einzelhäusern bis zu fünf Wohnungen zuzulassen. Die Festsetzung liegt der Überlegung zugrunde, dass in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Größe der drei Grundstücke von 800 qm bei einer aufgrund der festgesetzten Bauverbotszone zur Römerstraße eingeschränkten überbaubaren Fläche Gebäude in einer für Bokeloh verträglichen Dimensionierung errichtet werden können. Wohngebäude mit dieser Dimensionierung fügen sich noch in die vorhandene Bebauung ein und bieten die Möglichkeit, im Erdgeschoss und Obergeschoss bis zu zwei Wohnungen in angemessener Größe zu realisieren. Bei Mehrfamilienhäusern, in denen mehr Wohnungen zugelassen werden, ist davon auszugehen, dass die größere Anzahl der Wohnun-

gen durch Kleinstwohnungen oder durch ein größeres Bauvolumen erreicht wird, welches sich dann nicht mehr in die vorhandene Bebauungsstruktur einfügt.

Auch die zulässigen Gebäude- bzw. Traufenhöhen fügen sich in die vorhandene Bebauungsstruktur Bokelohs ein. So sind im Bereich Biermannstannen und Eichenweg in Nähe des Plangebietes bereits zweigeschossige Wohnhäuser mit einer im Bebauungsplan festgesetzten maximal zulässigen Traufhöhe von 6,00 m vorhanden. Auch an der Römerstraße befinden sich zweigeschossige Gebäude.

Die weiteren Festsetzungen des Bebauungsplanes, insbesondere zur Gestaltung der Gebäude, orientieren sich an die für Bokeloh typischen Materialien, Farben und Gestaltungselemente, so dass sich die geplanten Wohngebäude an das Umfeld anpassen und sich einfügen.

Weiter ist anzumerken, dass es sich bei den festgesetzten Trauhöhen und auch der zulässigen Anzahl der Wohnungen um Maximalwerte handelt, die auch unterschritten werden können. Auch die Errichtung eines eingeschossigen Einfamilienhauses ist hier zulässig.

Den Anregungen wird nicht gefolgt. Der Bebauungsplanentwurf wird nicht geändert.

Private Anregungen Nr. 2

Im Rahmen der Ausweisung des neuen Baugebietes in Bokeloh gibt es insbesondere Irritationen von Bauwilligen und Anliegern bzgl. der drei ausgewiesenen Bauplätze für den Mietwohnungsbau.

Baumöglichkeit für drei Mehrfamilienhäuser (WA 3):

Mit dieser Bauleitplanung ist beabsichtigt, im Ortsteil Bokeloh zusätzliche Baumöglichkeiten zur Eigenentwicklung zu schaffen. Zur Wohnbauentwicklung im Dorfentwicklungsplan ist zu lesen: "Um Bokeloh zukunftsfähig zu gestalten, ist eine Wohnbauentwicklung, die ein attraktives Angebot für junge Familien bietet, zu fördern". Weiterhin ist hier festgehalten: "Momentan gibt es in Bokeloh keine Einrichtung für Betreutes Wohnen. In den vorausschauenden Planungen ist in der Ortsmitte zu prüfen, ob hier ein Standort für die Schaffung und Vorhaltung einer solchen Einrichtung zur Verfügung steht". Ein Mehrfamilienhausgebiet wurde von der Arbeitsgruppe nicht gefordert und ist für Bokeloh auch nicht verträglich.

Der Charakter einer Eigenheimsiedlung geht hier verloren. Ich befürchte auch, dass die Bauplätze im Nahbereich zu diesen drei großen Mehrfamilienhausplätzen (Traufenhöhen von 6,5 m) gemieden werden. Zudem würde das Ortsbild von Bokeloh an der Römerstraße stark beeinträchtigt. Hier ist unbedingt eine ortsteiltypische Planung und Umfeldanpassung erforderlich.

Abwägung:

Dem Dorfentwicklungsplan ist zu entnehmen, dass „die Dorfregion ein attraktiver Wohnort ist. Daraus ergibt sich eine hohe Nachfrage sowohl von Neubürger*innen als auch von altingesessenen Einwohner*innen. Gerade die jüngere Generation als auch die Senior*innen

suchen für den jeweiligen Lebensabschnitt zielgruppengerechten Wohnraum. Dieser ist gemeinsam mit relevanten Akteuren bedarfsgerecht bereitzustellen, um allen Einwohner*innen in der Dorfregion eine Perspektive zu bieten ... Es fehlt vor allem an wohnortnahen, seniorengerechten Wohneinheiten. Durch die demografische Entwicklung haben sich in den vergangenen Jahren die Bedürfnisse und Anforderungen der Bevölkerung an das Wohnraumangebot verändert. Es sollen Wohnmöglichkeiten vorgehalten und Maßnahmen erarbeitet werden, die es älteren Menschen ermöglichen, möglichst lange in ihrem Dorf wohnen zu bleiben“.

Um dem wachsenden Bedarf nach Wohnungen Rechnung zu tragen, wird es als städtebaulich vertretbar angesehen, im Randbereich des neuen Wohngebietes in Einzelhäusern bis zu fünf Wohnungen zuzulassen. Die Festsetzung liegt der Überlegung zugrunde, dass in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Größe der drei Grundstücke von 800 qm bei einer aufgrund der festgesetzten Bauverbotszone zur Römerstraße eingeschränkten überbaubaren Fläche Gebäude in einer für Bokeloh verträglichen Dimensionierung errichtet werden können. Wohngebäude mit dieser Dimensionierung fügen sich noch in die vorhandene Bebauung ein und bieten die Möglichkeit, im Erdgeschoss und Obergeschoss bis zu zwei Wohnungen in angemessener Größe zu realisieren. Bei Mehrfamilienhäusern, in denen mehr Wohnungen zugelassen werden, ist davon auszugehen, dass die größere Anzahl der Wohnungen durch Kleinstwohnungen oder durch ein größeres Bauvolumen erreicht wird, welches sich dann nicht mehr in die vorhandene Bebauungsstruktur einfügt.

Auch die zulässigen Gebäude- bzw. Traufenhöhen fügen sich in die vorhandene Bebauungsstruktur Bokelohs ein. So sind im Bereich Biermannstannen und Eichenweg in Nähe des Plangebietes bereits zweigeschossige Wohnhäuser mit einer im Bebauungsplan festgesetzten maximal zulässigen Traufhöhe von 6,00 m vorhanden. Auch an der Römerstraße befinden sich zweigeschossige Gebäude.

Die weiteren Festsetzungen des Bebauungsplanes, insbesondere zur Gestaltung der Gebäude, orientieren sich an die für Bokeloh typischen Materialien, Farben und Gestaltungselemente, so dass sich die geplanten Wohngebäude an das Umfeld anpassen und sich einfügen.

Weiter ist anzumerken, dass es sich bei den festgesetzten Trauhöhen und auch der zulässigen Anzahl der Wohnungen um Maximalwerte handelt, die auch unterschritten werden können. Auch die Errichtung eines eingeschossigen Einfamilienhauses ist hier zulässig.

Weiter Erschließung trägt der Einwänder bezüglich des alten Schützenplatzes (WA 4) vor:

Die Erschließung dieses neuen Baugebietes ist in zwei Bauabschnitten geplant. Die Bebauung des Schützenplatzes ist erst möglich, nachdem ein neues Dorfgemeinschaftshaus am Stationsweg errichtet worden ist. Hierzu wird erst im Herbst (15. September 2021) der Förderantrag über das Dorferneuerungsprogramm gestellt. Der heutige Schützenplatz war bis in die 50er Jahre ein Holzlagerplatz für die Bahn und auch eine Sandentnahmestelle fürs Dorf. Deshalb ist hier ein deutlich tieferes Geländeniveau zu beobachten. Bei Starkregenereignissen steht der heutige Schützenplatz häufig für mehrere Stunden unter Wasser. Bei den Planungen zur Erschließung dieses Bereichs (WA 4) sollte deshalb frühzeitig eine Gelände-

gleichung berücksichtigt werden. Hierzu bieten sich die Bodenaushübe der Straßenzüge im 1. Abschnitt (Eschboden) an.

Abwägung:

Im Rahmen der Bauleitplanung ist eine ordnungsgemäße Oberflächenwasserbewirtschaftung anhand eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen. Hierfür wurde im Vorfeld eine orientierende Baugrunduntersuchung durchgeführt, um detaillierte Kenntnisse über den Untergrund des Plangebietes zu erlangen. Das Entwässerungskonzept der LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland ist der Begründung zum Bebauungsplan als Anlage beigefügt.

Den Anregungen wird insgesamt nicht gefolgt. Der Bebauungsplanentwurf wird nicht geändert.

9. Städtebauliche Werte

Gesamtgröße des Plangebietes	ca. 41.859 m²	(100 %)
davon:		
Verkehrsflächen	ca. 7.741 m ²	(18,5 %)
davon		
<i>Straßenverkehrsfläche</i>	<i>ca. 6.610 m²</i>	
<i>Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung</i> <i>(Fuß- und Radweg)</i>	<i>ca. 1.131 m²</i>	
öffentliche Grünfläche, Erhaltung von Bäumen	ca. 5.664 m ²	(13,5 %)
Bruttobauland (WA)	ca. 23.323 m ²	(55,7 %)
davon überbaubare Fläche	ca. 16.262 m ²	
Fläche für den Gemeinbedarf (KiTa)	ca. 5.131 m ²	(12,3 %)

Teil II Verfahrensbegleitende Angaben

1. Gesetzliche Grundlagen

Für die Aufstellung dieses Bebauungsplanes bildet das Baugesetzbuch in der aktuellen Fassung die Grundlage.

Darüber hinaus sind weitere Fachgesetze, Vorschriften und Richtlinien aus den diversen Bereichen und ihre Aussagen in die Planung eingeflossen.

Auf die in der Begründung in den verschiedenen Ziffern diesbezüglich gemachten Ausführungen wird verwiesen.

Die in der Begründung genannten Gesetze, Vorschriften und Richtlinien können bei Bedarf bei der Stadt Meppen – Fachbereich Stadtplanung – eingesehen werden.

2. Verfahrensvermerke

Aufgestellt:
Stadt Meppen
- Fachbereich Planung -
Meppen, den 16.07.2021

gez. Büring
(Diplom-Geografin)

Der Rat der Stadt Meppen hat am 15. Juli 2021 die vorstehende Begründung zum Bebauungsplan Nr. 210 beschlossen.

Meppen, den 16.07.2021

Stadt Meppen

(L.S.) i.V. gez. Ostermann
(Bürgermeister)

Anlage

Schalltechnische Untersuchung

SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. LL13254.1/02

zur Lärmsituation im Bereich des Plangebietes Nr. 210
"Römerstraße" in 49716 Meppen-Bokeloh

- ersetzt den Bericht Nr. LL13254.1/01 vom 19.02.2018 -

Auftraggeber:

Stadt Meppen
Markt 43
49716 Meppen

Bearbeiter:

Lars Bomhoff, B.Sc.

Datum:

07.06.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Lingen • Hessenweg 38 • 49809 Lingen
Tel +49 (0)5 91 - 8 00 16-0 • Fax +49 (0)5 91 - 8 00 16-20 • E-Mail Lingen@zechgmbh.de

- GERÄUSCHE**
- ERSCHÜTTERUNGEN**
- BAUPHYSIK**

www.zechgmbh.de

Zusammenfassung

Die Stadt Meppen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 210 "Römerstraße" im Bereich Meppen Bokeloh. Auf einem freien Areal südlich der "Römerstraße" zwischen der Straße "An der Klause" und dem "Hagebuttenweg" soll eine Wohnbaufläche mit einer Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet entstehen. Konkrete Planungen hinsichtlich möglicher Baugrenzen innerhalb des Plangebietes sind nicht vorhanden.

Im Zuge des Planverfahrens wurden die zu erwartenden Lärmsituationen durch Gewerbelärm (einem Autohaus mit Werkstatt und einer Tischlerei) sowie durch den Straßenverkehr auf der "Römerstraße" ermittelt und beurteilt. Die schalltechnischen Untersuchungen haben dabei Folgendes ergeben:

Gewerbelärm

Im Plangebiet sind auf der Grundlage der beschriebenen Emissionsansätze nach Kapitel 4.3 zur Tageszeit keine unzulässigen Gewerbelärmimmissionen - ausgehend von dem südwestlich gelegenen Autohaus mit Werkstatt und der südlich gelegenen Tischlerei - zu erwarten. Es ist mit einem Beurteilungspegel tags von < 54 dB(A) im südlichen Teilbereich des Plangebietes zu rechnen. Maximalpegel - durch kurzzeitige Einzelereignisse - unterschreiten den maximalen Immissionswert tags eines Allgemeinen Wohngebietes um rund 10 dB. Siehe hierzu die Anlage 1.1.

In der Nachtzeit erfolgt regulär kein Betrieb. Für die Werkstatt des Autohauses ist jedoch eine mögliche Anlieferung von Kleinteilen mittels Kleintransporter zwischen 05:00 Uhr und 06:00 Uhr zu berücksichtigen. Erfolgt diese Belieferung von der Römerstraße aus (nach Auskunft des Betreibers ist das möglich), ist in der Nachtzeit mit einem Beurteilungspegel < 35 dB(A) zu rechnen. Maximalpegel durch kurzzeitige Einzelereignisse (wie die Anlieferung) unterschreiten den maximalen Immissionswert nachts eines Allgemeinen Wohngebietes ebenfalls um rund 10 dB. Siehe hierzu die Anlage 1.2.

Verkehrslärm

In den typischen Außenwohnbereichen in Erdgeschosslage (2 m über Gelände) wird innerhalb des Plangebietes der Orientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes für den Tageszeitraum unmittelbar entlang der "Römerstraße" um bis zu 8 dB überschritten. Die Breite dieses Streifens beträgt ca. 27 m. Ähnliches gilt für die Geräuschbelastung in Höhe des ersten Obergeschosses. Hier beträgt die Breite des Überschreitungsbereiches ca. 34 m.

Die Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebietes für die Nacht werden unmittelbar entlang der "Römerstraße" um bis zu 7 dB überschritten. Die Breite dieses Überschreitungsbereiches beträgt rund 29 m bis zur nordwestlichen Plangrenze.

Die Berechnung der Lärmpegelbereiche erfolgt nach DIN 4109-2 für den Bereich innerhalb des Plangebietes mit der höchsten Überschreitung des Orientierungswertes für Verkehrslärm. Für einen rund 34 m breiten Streifen (s. o.) entlang der "Römerstraße" wurde eine derartige Überschreitung in der Tageszeit festgestellt. Dieser ist in die Lärmpegelbereiche III - IV einzustufen wie in Anlage 3 dargestellt.

Sollten in diesem Bereich Wohngebäude errichtet werden, sind die darin zum Schlafen geeigneten Räume auf den der Straße abgewandten Fassadenseiten anzuordnen oder andernfalls mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen. Letzteres kann durch eine Festlegung der Baugrenze auf einen Abstand von mindestens 11 m zur nordwestlichen Plangrenze vermieden werden.

Außenwohnbereiche sind innerhalb des im Lageplan (Anlage 3) blau schraffierten Bereiches nicht ohne schallabschirmende Maßnahmen zulässig. Eine abschirmende Wirkung in Richtung Südosten wird durch eine geeignete Anordnung von Wohn- oder Nebengebäuden erreicht, in deren Schallschatten Außenwohnbereiche angelegt werden können.

Der nachfolgende Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt.
Dieser Bericht besteht aus 35 Seiten und 3 Anlagen.

Lingen, den 07.06.2019 EL/GM/el (E)

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH

ZECH Ingenieurgesellschaft mbH
Geräusche · Erschütterungen · Bauphysik
Hessenweg 38 · 49809 Lingen (Ems)
Tel. 05 91 - 80 01 60 · Fax 05 91 - 8 00 16 20

geprüft durch:  i.V. Dipl.-Ing. Eckard Leute (Fachlicher Mitarbeiter)

Messstelle nach § 29b BImSchG für
Geräusche und Erschütterungen
(Gruppen V und VI)

erstellt durch:  i. A. Lars Bomhoff B.Sc. (Fachlicher Mitarbeiter)

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1 Situation und Aufgabenstellung.....	7
2 Beurteilungsgrundlagen	8
2.1 Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen.....	8
2.2 Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen	10
3 Beschreibung zu Gewerbeanlagen	12
4 Berechnungs- und Auswerteverfahren zum Gewerbelärm	14
4.1 Vorgehensweise - Gewerbelärm	14
4.2 Messprotokoll - Gewerbelärm	15
4.3 Emissionsdaten - Gewerbelärm	16
4.3.1 Geräusche durch schallabstrahlende Gebäudefassaden.....	16
4.3.2 Technische Geräuschquellen	17
4.3.3 Betriebsverkehre.....	17
5 Emissionsdaten - Straßenverkehrslärm	21
6 Berechnung der Geräuschimmissionen	22
6.1 Gewerbelärm.....	22
6.2 Straßenverkehrslärm.....	23
7 Berechnungsergebnisse und Beurteilung	25
7.1 Gewerbelärm.....	25
7.2 Verkehrslärm im Plangebiet	26
8 Passive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm.....	27
9 Empfehlungen für textliche Festsetzungen zum Immissionsschutz	30
10 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur.....	32
11 Anlagen	35

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Angaben zum Betriebsverkehr - Kfz-Werkstatt	12
Tabelle 2	Angaben zum Betriebsverkehr - Tischlerei.....	13
Tabelle 3	Technische Geräuschquellen	17

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Meppen beabsichtigt die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 210 "Römerstraße" [18] im Bereich Meppen Bokeloh. Auf einem freien Areal südlich der "Römerstraße" zwischen der Straße "An der Klause" und dem "Hagebuttenweg" soll eine Wohnbaufläche mit einer Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet entstehen. Konkrete Planungen hinsichtlich der möglichen Baugrenzen innerhalb des Plangebietes sind noch nicht vorhanden.

Im Zuge des Planverfahrens sind die zu erwartenden Lärmsituationen durch Gewebelärm (einem Autohaus mit Werkstatt und einer Tischlerei), durch den Straßenverkehr auf der "Römerstraße" zu ermitteln und zu beurteilen.

Die das Plangebiet umgebende vorhandene Bebauung ist zusammen mit der Topografie in ein schalltechnisches Computermodell zu übertragen. Auf Grund der unterschiedlichen Berechnungs- und Beurteilungsverfahren sind die beiden zu untersuchenden Lärmarten mittels getrennter Modelle separat zu untersuchen.

Die Gewerbebetriebe des Autohauses und der Tischlerei sind schalltechnisch aufzunehmen und in das Computermodell einzupflegen.

Für die Einwirkungen durch Verkehrslärm sind die Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-2 [5] zu berechnen und in Form einer Rasterlärmkarte anzugeben. Ferner sind ggf. zusätzliche Anforderungen in Hinblick auf schallgedämpfte Lüftungseinrichtungen und Einschränkungen für Außenwohnbereiche zu prüfen.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes darzustellen.

2 Beurteilungsgrundlagen

Für die Beurteilung der Geräuschimmissionen durch Gewerbe-, Straßenverkehrslärm wird der im Lageplan in der Anlage 1.1 dargestellte Geltungsbereich des Bebauungsplangebietes Nr. 201 "Römerstraße" der Stadt Meppen [18] mit einer Ausweisung als Allgemeines Wohngebiet (WA) betrachtet.

Die Geräuschsituationen werden getrennt für die verschiedenen Lärmarten in Form von Rasterlärmkarten dargestellt. Die flächenhaften Darstellungen erfolgen für eine Berechnungshöhe von 2 m über Gelände (dies entspricht typischerweise Immissionshöhen von Außenwohnbereichen wie Terrassen und dem Erdgeschoss bzw. den Freiflächen zwischen den geplanten Gebäuden) und für das erste Obergeschoss.

2.1 Beurteilung von Gewerbelärmimmissionen

Für die Beurteilung von Schallimmissionen im Rahmen der städtebaulichen Planung ist die DIN 18005-1 [8] in Verbindung mit der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm [2]) heranzuziehen. Die TA Lärm [2] bildet die Grundlage zur Ermittlung und zur Beurteilung von Geräuschimmissionen im Rahmen von Genehmigungsverfahren für gewerbliche und industrielle Anlagen. Neben dem Verfahren zur Ermittlung der Geräuschbelastungen nennt die TA Lärm [2] Immissionsrichtwerte, bei deren Einhaltung im Regelfall ausgeschlossen werden kann, dass schädliche Umwelteinwirkungen im Einwirkungsbereich gewerblicher oder industrieller Anlagen vorliegen. Die Immissionsrichtwerte sind abhängig von der Gebietsnutzung von der energetischen Summe der Immissionsbeiträge aller relevant einwirkenden Anlagen, die der TA Lärm [2] unterliegen, einzuhalten.

Die Beurteilungszeit tags ist die Zeit zwischen 06:00 Uhr und 22:00 Uhr. Als Beurteilungszeitraum nachts ist gemäß TA Lärm [2] die lauteste Stunde in der Zeit zwischen 22:00 Uhr und 06:00 Uhr zu betrachten.

Die in der TA Lärm [2] angegebenen Immissionsrichtwerte entsprechen mit Ausnahme der Werte für Kerngebiete (MK), die nach TA Lärm [2] gleichgestellt sind mit Mischgebieten (MI), den schalltechnischen Orientierungswerten für Industrie- und Gewerbelärm der DIN 18005-1 [8].

Da die TA Lärm [2] strengere Beurteilungskriterien für die gewerblichen Immissionen enthält, wird im Sinne des Schallimmissionsschutzes und zur Berücksichtigung des Bestandsschutzes für die Gewerbebetriebe zur Beurteilung der Schallimmissionen die Beurteilungsgrundlagen der TA Lärm [2] herangezogen. Demgemäß werden für die geplante Ausweisung des Plangebietes als Allgemeines Wohngebiet (WA) folgende Immissionsricht- bzw. Orientierungswerte herangezogen:

$$\text{OW/IRW} = 55 \text{ dB(A)}/40 \text{ dB(A)} \quad \text{tags/nachts}$$

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen den Immissionsrichtwert tags/nachts um nicht mehr als 30 dB/20 dB überschreiten.

Für folgende Zeiten wird in Kurgebieten, bei Krankenhäusern und Pflegeanstalten, in Reinen und Allgemeinen Wohngebieten sowie in Kleinsiedlungsgebieten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB berücksichtigt:

1. an Werktagen: 06:00 Uhr bis 07:00 Uhr
 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr
2. an Sonn- und Feiertagen: 06:00 Uhr bis 09:00 Uhr
 13:00 Uhr bis 15:00 Uhr
 20:00 Uhr bis 22:00 Uhr

Für Misch-, Kern-, Gewerbe- und Industriegebiete sind keine Zuschläge für die erhöhte Störwirkung von Geräuschen innerhalb der Tageszeit mit besonderer Empfindlichkeit zu berücksichtigen [2].

2.2 Beurteilung von Verkehrslärmimmissionen

Die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen erfolgt im Rahmen der städtebaulichen Planung auf der Grundlage der DIN 18005-1 [8]. Im Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [9] sind schalltechnische Orientierungswerte enthalten, deren Einhaltung oder Unterschreitung wünschenswert ist, um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Für die Beurteilung ist tags der Zeitraum von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr zu Grunde zu legen.

Für Verkehrslärmeinwirkungen gelten die folgenden schalltechnischen Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete (WA):

$$\text{OW} = 55 \text{ dB(A)}/45 \text{ dB(A)} \quad \text{tags/nachts}$$

In der DIN 18005-1 [8] wird darauf hingewiesen, dass der Schallschutz bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen ist. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen.

Das Beiblatt 1 zu DIN 18005-1 [9] gibt Hinweise, dass sich in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen. Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudestellung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.

Ggf. kann im Rahmen der Abwägung in der städtebaulichen Planung - mit plausibler Begründung - eine Überschreitung der schalltechnischen Orientierungswerte bis zu den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV [1]) ohne weitergehende aktive Lärmschutzmaßnahmen zugelassen werden, da die Immissionsgrenzwerte im Sinne der 16. BImSchV [1] mit gesunden Wohnverhältnissen in den jeweiligen Gebietskategorien vereinbar sind. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [1] sollten jedoch ohne weitergehende Maßnahmen nicht überschritten werden.

Für die geplante Wohnbaufläche mit der Einstufung als Allgemeines Wohngebiet (WA) gelten folgende Immissionsgrenzwerte gemäß § 2 der 16. BImSchV [1]:

IGW = 59 dB(A)/49 dB(A) tags/nachts.

3 Beschreibung zu Gewerbeanlagen

Südwestlich des Plangebietes befinden sich zwei Gewerbebetriebe, zum einen eine Kfz-Werkstatt und zum anderen eine Tischlerei. Beide Betriebe wurden schalltechnisch aufgenommen und die betrieblichen Gegebenheiten mit den Betreibern besprochen [17].

Kfz-Werkstatt

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die für den Betrieb anzusetzenden Betriebsvorgänge im Außenbereich aufgeführt. Hierbei wurden detaillierte Angaben des Betreibers zu den einzelnen Vorgängen gemacht [14]. Die Betriebszeit der Werkstatt wurde mit 08:00 Uhr bis 17:00 Uhr und die des Büros bis 18:00 Uhr angegeben.

Nach Angaben des Betreibers erfolgt eine mögliche nächtliche Anlieferung vor 06:00 Uhr nur über die Römerstraße.

Tabelle 1 Angaben zum Betriebsverkehr - Kfz-Werkstatt

Verkehr	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
LKW Verkehr		
Abholung Schrott-Container	1	08:00 Uhr - 17:00 Uhr
Kleintransporter Verkehr		
Anlieferung Kleinteile*	1	05:00 Uhr - 06:00 Uhr
Auslieferung	3	08:00 Uhr - 17:00 Uhr
Parkplatz		
Parkplatz tags	100 Bewegungen	07:00 Uhr - 19:00 Uhr
Parkplatz nachts	- Bewegungen	in der lautesten Nachtstunde zwischen 22:00 Uhr - 06:00 Uhr

* erfolgt nur über die Römerstraße

Tischlerei

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die für den Betrieb anzusetzenden Betriebsvorgänge im Außenbereich aufgeführt. Hierbei wurden detaillierte Angaben des Betreibers zu den einzelnen Vorgängen gemacht [17]. Die Betriebszeit wurde mit 07:00 Uhr bis 18:00 Uhr angegeben.

Tabelle 2 Angaben zum Betriebsverkehr - Tischlerei

Verkehr	Anzahl/ Art	Betriebszeit, Bemerkung
LKW Verkehr		
Anlieferung Rohware	6	07:00 Uhr - 18:00 Uhr
Auslieferung Fertigware	5	07:00 Uhr - 18:00 Uhr
Kleintransporter Verkehr		
Anlieferung	2	07:00 Uhr - 18:00 Uhr
Auslieferung	15	07:00 Uhr - 18:00 Uhr
Staplerverkehr		
Elektrostapler Bereich Verladung	1 Stapler	5 Stunden in der Zeit von 07:00 Uhr - 18:00 Uhr
Parkplatz		
Parkplatz Kunden	20 Bewegungen	07:00 Uhr - 18:00 Uhr
Parkplatz Mitarbeiter	8 Bewegungen	06:00 Uhr - 19:00 Uhr

4 Berechnungs- und Auswerteverfahren zum Gewerbelärm

4.1 Vorgehensweise - Gewerbelärm

Im Folgenden werden die gemessenen Schallemissionsansätze zur Berechnung der Schallimmissionen aufgeführt. Hierbei wurden im Rahmen des Messtermins Schallemissionsmessungen in relevanten Betriebsbereichen der beiden Betriebe und an relevanten Außenaggregaten durchgeführt.

Die Ansätze zum Betriebsverkehr im Tages- und Nachtzeitraum wurden mit dem Betreiber besprochen und aufgenommen [17].

Die Bauausführungen der schalltechnisch relevanten Gebäude wurden im Rahmen des Messtermins [17] in Augenschein genommen.

Die Ergebnisse der Betriebsaufnahmen und ermittelten Emissionsdaten werden in ein dreidimensionales Berechnungsmodell [11] eingearbeitet. Anschließend werden Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt, die durch die jeweilige Betriebssituation im Tages- und Nachtzeitraum hervorgerufenen Schallimmissionen im Plangebiet rechnerisch ermittelt und in Form von Rasterlärnkarten dargestellt. Dies erfolgt getrennt für die verschiedenen Lärmarten Gewerbe-, Freizeit und Verkehrslärm.

Die Lage relevanter Gewerbelärmquellen kann den Digitalisierungsplänen der Anlage 1 und deren ermittelte Schalleistungspegel bzw. Schalleistungs-Beurteilungspegel im Detail der Anlage 1.3 entnommen werden.

4.2 Messprotokoll - Gewerbelärm

Aufgabenstellung: Schalltechnische Aufnahme zweier Gewerbebetriebe

Ort: Meppen-Bokeloh

Messtermin: 24.10.2017

Messteam: Viktor Friesen

Beobachter: Herr Melisch (Kfz-Betrieb), Herr Dycker (Tischlerei)

Anlagen: Innengeräuschpegel, außen liegende stationäre Geräuschquellen

<u>Messgeräte:</u>	Bezeichnung	Hersteller + Typ	Serien-Nr.	DKD kalibriert im
	Präzisionsschallpegelmesser	Norsonic Typ 140	1406219	Feb. 2015
	Vorverstärker	Norsonic Typ 1209	20406	Feb. 2015
	Mikrofon	Norsonic Typ 1225	215313	Feb. 2015
	Kalibrator	Norsonic Typ 1251	34246	Feb. 2015

Vor und nach den Messungen fanden Gerätekalibrierungen mit den akustischen Kalibrator des Präzisionsschallpegelmessers inklusive Vorverstärker und Mikrofon statt. Hierbei wurden keine Abweichungen festgestellt.

<u>Witterungsbedingungen:</u>	Datum	Temperatur [°C]	Bewölkung	Niederschläge	Windgeschw. [m/s]	rel. Luftfeucht. [%]	Luftdruck [hPa]
	24.10.2017	15	7/8	keine	2	75	1020

Fremdgeräusche: Relevante Fremdgeräusche durch z. B. vorbeifahrende PKW wurden - soweit möglich - messtechnisch ausgeblendet. Sie wurden bei der Bildung der Schalleistungspegel ausgenommen.

4.3 Emissionsdaten - Gewerbelärm

4.3.1 Geräusche durch schallabstrahlende Gebäudefassaden

Die Schallabstrahlung von Außenflächen eines Gebäudes ins Freie ist insbesondere vom Rauminnenpegel $L_{p,in}$ und dem Schalldämm-Maß R' der Außenfläche in Verbindung mit der Größe der abstrahlenden Flächen abhängig.

Der Schalleistungspegel L_W einer Ersatzschallquelle für einzelne oder zusammengefasste Bauteile einer Gebäudehülle wie Wände, Dach, Fenster, Türen oder Öffnungsflächen berechnet sich in Anlehnung an die DIN EN 12354-4 "Schallübertragung von Räumen ins Freie" [7] wie folgt:

$$L_W = L_{p,in} + C_d - R' + 10 \cdot \log S/S_0 \text{ in dB}$$

mit

L_W \triangleq Schalleistungspegel der Ersatzschallquelle in dB

$L_{p,in}$ \triangleq Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m vor der Innenseite des Außenbauteils oder der Bauteilgruppe in dB

C_d \triangleq Diffusitätsterm für das Innenschallfeld am Bauteil/an der Bauteilgruppe in dB

R' \triangleq Bau-Schalldämm-Maß des jeweiligen Bauteils oder der Bauteilgruppe in dB

S \triangleq Fläche des Bauteils oder der Bauteilgruppe in m^2

S_0 \triangleq Bezugsfläche = 1 m^2

Der Wert des Diffusitätsterms C_d ist abhängig von der Diffusität des Schallfeldes im Gebäudeinneren und von der raumseitigen Absorption des betrachteten Bauteils oder der Bauteilgruppe in der Gebäudehülle. Der Diffusitätsterm wird im vorliegenden Fall auf den Wert -3 dB gesetzt.

Innerhalb aller Betriebsbereiche wurden Innengeräuschpegel gemessen, um die Schallabstrahlung über alle vorhandenen Außenbauteile rechnerisch zu ermitteln. Hierbei wurde - neben dem energieäquivalenten Mittelungspegel L_{AFeq} - zur Berücksichtigung der Impulshaltigkeit der Geräusche für die Berechnung jeweils der 5-Sekunden-Taktmaximalpegel gemäß TA Lärm [2] berücksichtigt.

Die Innenpegel werden - um das entsprechende Bau-Schalldämm-Maß und den Diffusitätsterm gemindert - über das jeweilige Außenbauteil abgestrahlt. Im Rahmen des Orts- und Messtermins [17] wurden die Bauteile aufgenommen und die entsprechenden Bau-Schalldämm-Mäße ermittelt und festgelegt.

Die ermittelten bzw. berücksichtigten Innenpegel, die entsprechenden Bau-Schalldämm-Maße und die jeweiligen Betriebszeiten der berücksichtigten Betriebsbereiche sind für den Kfz-Betrieb und die Tischlerei der Anlage 1.3 zu entnehmen. Die relevanten Innengeräuschpegel sowie die entsprechenden Bau-Schalldämm-Maße sind hierbei als Einzahlwerte angegeben. Die Berechnung erfolgt programmintern jedoch mit den jeweiligen Oktavspektren, um eine weitergehende Genauigkeit und Detailtreue des Modells zur Realität entsprechend [7] erreichen zu können.

4.3.2 Technische Geräuschquellen

Des Weiteren werden Schallemissionsdaten für die im Freien liegenden Geräuschquellen des Kfz-Betriebes zu Grunde gelegt, die auf der Grundlage akustischer Messungen im Rahmen des Orts- und Messtermins [17] ermittelt wurden und in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt sind.

Tabelle 3 Technische Geräuschquellen

Schallquelle	Lage	Schalleis- tungspegel* L _{WA} in dB(A)	Betriebszeit/ Bemerkung
KFZ-Betrieb, Absaugung Motorabgase	über Dach	82	1h tags

Messverfahren in Anlehnung an die DIN EN ISO 3744, Genauigkeitsklasse 2 [15]

Der Tischlereibetrieb hat keine außen liegenden Schallquellen. Die Späne-Absaugung erfolgt gebäudeintern in den Spänebunker.

4.3.3 Betriebsverkehre

Auf den Betriebsgeländen ist nach Betreiberangaben von den anlagenbezogenen Verkehren entsprechend der Auflistungen in Kapitel 3 auszugehen.

Im Folgenden werden die zur Berechnung der Geräuschemissionen der anlagenbezogenen Verkehre notwendigen Grundlagen aufgeführt.

PKW-Geräusche

Die Geräuschemissionen des Parkplatzes werden nach der Parkplatzlärmstudie 2007 [14] mit dem Eintrag "Besucher- und Mitarbeiter-Parkplätze" berechnet.

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \lg (B \cdot N) \text{ in dB(A)}$$

mit

L_{W0} \triangleq Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung/h auf einem Besucherparkplatz:

$$L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$$

K_{PA} \triangleq Zuschlag für die Parkplatzart

K_I \triangleq Zuschlag für das Taktmaximalpegelverfahren

für P+R-Parkplätze und Besucher-/Mitarbeiterparkplätze: $K_I = 4 \text{ dB}$

K_D \triangleq Schallanteil, der von den durchfahrenden KFZ verursacht wird

Pegelerhöhung infolge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs:

$$K_D = 2,5 \cdot L_g (f \cdot B - 9)$$

bei Mitarbeiter-/ Besucherstellplätzen

mit $f \cdot B \triangleq$ Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes ($f = 1$)

K_{StrO} \triangleq Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen:

$$K_{StrO} = 1 \text{ dB für Betonsteinpflaster, Fuge } \geq 3 \text{ mm}$$

N \triangleq Bewegungshäufigkeit je Bezugsgröße und Stunde

B \triangleq Bezugsgröße, die den untersuchten Parkplatz charakterisiert (z. B. Anzahl der Stellplätze), hier: 40 Stellplätze des Kfz-Betriebes, 12 Stellplätze der Tischlerei

N \triangleq Bewegungshäufigkeit je Bezugsgröße und Stunde

Die Ansätze zur Ermittlung der Geräuschemissionen berücksichtigen auch Einzelimpulse wie z. B. Türen-/Kofferraumschlagen, die beschleunigte Anfahrt, Motorstarten etc. Weiterhin wurde der Fahrbahnbelag im Bereich des Stellplatzes als Betonsteinpflaster, Fuge $\geq 3 \text{ mm}$ berücksichtigt.

LKW-Geräusche

Die Berechnung der zugehörigen Schallleistungspegel basiert auf den Angaben des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie [16]. Hiernach werden die auf die jeweilige Beurteilungszeit bezogenen Schallleistungspegel $L_{WA,r}$ wie folgt berechnet:

$$L_{WA,r} = L_{WA,1h}' + 10 \log n + 10 \log (l/1m) - 10 \log (T_r/1h)$$

mit

$L_{WA,1h}'$ \triangleq zeitlich gemittelter längenbezogener Schallleistungspegel für 1 LKW pro Stunde und 1 m Fahrweg

$$L_{WA,1h}' = 63 \text{ dB(A)}$$

n \triangleq Anzahl der LKW in der Beurteilungszeit T_r

l \triangleq Länge eines Streckenabschnittes in m

T_r \triangleq Beurteilungszeit in h

Für die einzelnen Fahrstrecken werden die zugehörigen Emissionen in Abhängigkeit von den o. g. Fahrzeugfrequentierungen und Einsatzzeiten einzeln berechnet.

Für die Geräuschemissionen der Stellvorgänge von LKW werden nach [16] und [14] die nachfolgend genannten Schallleistungspegel für Einzelereignisse von LKW zu Grunde gelegt:

- 1 x Motorstarten: $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$
- 3 x Türenschnagen: $L_{WAmax} = 100 \text{ dB(A)}$
- 5 Minuten Motorleerlauf: $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$
- 1 x Bremsen entlüften: $L_{WAmax} = 104 \text{ dB(A)}$

Hieraus errechnet sich nach dem 5-Sekunden-Taktmaximalpegelverfahren für den Stellvorgang eines LKW je Stunde ein Schallleistungs-Beurteilungspegel von

$$L_{WA,r,1h} = 84,8 \text{ dB(A)}.$$

Für Rangiervorgänge von LKW wird nach [16] ein längenbezogener Beurteilungs-Schallleistungspegel pro Stunde und Ereignis von

$$L_{WA,1h}' = 68,0 \text{ dB(A)}$$

angesetzt. Teilweise wird das Rangieren der LKW bereits durch die Lage der jeweiligen Fahrspuren berücksichtigt.

Geräusche Kleintransporter

Für Kleintransporter wird auf der Basis von Erfahrungswerten folgender längenbezogener Schalleistungspegel angesetzt:

$$L_{WA,1h}' = 59 \text{ dB(A) für Kleintransporter}$$

Für die Stellgeräusche von Kleintransportern wird auf Basis von eigenen Untersuchungen ein Beurteilungs-Schalleistungspegel von

$$L_{WA,r,1h} = 78,1 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht.

Stapler

Für den innerbetrieblichen Transport ist der Betrieb eines Elektrostaplers auf dem Betriebsgelände der Tischlerei zu berücksichtigen. Es wurde ein für E-Stapler (Lastfall) typischer Schalleistungs-Beurteilungspegel je Betriebsstunde von

$$L_{WA,r,1h} = 105 \text{ dB(A)}$$

inkl. eines anlagentypischen mittleren Zuschlages für die Impulshaltigkeit (Schlagen der Gabeln, Impulse beim Überfahren von Bodenunebenheiten etc.) berücksichtigt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Betriebszustand des Staplers sowie die Ausführung der zugehörigen Fahrwege dem Stand der Technik entsprechen und die Fahrweise so angepasst wird, dass darüber hinaus keine vermeidbaren erhöhten Impulse auftreten, die zu einem höheren Beurteilungsschalleistungspegel führen.

5 Emissionsdaten - Straßenverkehrslärm

Der Schallemissionspegel $L_{m,E}$ einer Straße wird auf der Grundlage der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke DTV, dem LKW-Anteil p in % sowie auf Grund von Zu- und Abschlägen für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen und Steigungen > 5 % berechnet.

Berücksichtigt wurden die Lärmemissionen der nördlich des Plangebietes verlaufenden "Römerstraße" (K224).

Die Ausgangsdaten für die Verkehrslärberechnung entstammen aus der Verkehrswirtschaftlichkeitsuntersuchung für die Planung der E233 und bilden die Verkehrsbelastung im Planfall 2030 ab:

Römerstraße

DTV = 1.856 Kfz/24 h

LKW-Anteil (>3,5 t) tags p_t = 10,7 %

LKW-Anteil (> 3,5 t) nachts p_n = 5,3 %

Bis zum Kreuzungsbereich Römerstraße / An der Kluse in Richtung Nordosten liegt die zulässige Höchstgeschwindigkeit bei 70 km/h. Ab dieser Kreuzung, die den Ortseingang Bokeloh markiert, liegt sie bei 50 km/h. Die Straßenoberfläche ist asphaltiert, Ampelanlagen sind hier nicht vorhanden.

6 Berechnung der Geräuschemissionen

6.1 Gewerbelärm

Die Immissionspegel, die sich in der Nachbarschaft ergeben, werden nach DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien" [6] mit folgender Gleichung berechnet:

$$L_{FT} (DW) = L_W + D_C - A \quad \text{in dB}$$

mit

$L_{FT}(DW)$ \triangleq der im Allgemeinen in Oktavbandbreite berechnete Dauerschalldruckpegel bei Mitwindbedingungen in dB

L_W \triangleq Schalleistungspegel in dB

D_C \triangleq Richtwirkungskorrektur in dB

A \triangleq Dämpfung, die während der Schallausbreitung von der Punktquelle zum Empfänger vorliegt in dB

Die Dämpfung A wird berechnet mit:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

mit

A_{div} \triangleq die Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung in dB

A_{atm} \triangleq die Dämpfung auf Grund von Luftabsorption in dB

A_{gr} \triangleq die Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes in dB

A_{bar} \triangleq die Dämpfung auf Grund von Abschirmung in dB

A_{misc} \triangleq die Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte in dB

Der A-bewertete Langzeit-Mittelungspegel $L_{AT}(LT)$ im langfristigen Mittel errechnet sich nach Gleichung (6) der DIN ISO 9613-2 [6] zu:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met} \quad \text{in dB(A)}$$

Hierbei ist C_{met} die meteorologische Korrektur zur Berücksichtigung der für die Schallausbreitung im Jahresmittel schwankenden Witterungsbedingungen. Die Konstante C_0 zur Berechnung von C_{met} wird hier als Maximalansatz für alle Berechnungen mit $C_0 = 0$ dB angenommen. Weiterhin wird das alternative Verfahren nach Absatz 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 [6] verwendet.

Bei der Schallausbreitungsberechnung wurde das Berechnungsprogramm SoundPLAN, Version 7.4 vom 20.10.2017 [11], verwendet.

6.2 Straßenverkehrslärm

Das Rechenverfahren für die Ermittlung von Lärmpegeln an Straßen wird durch die DIN 18005-1 [8] bzw. durch die 16. BImSchV [1] vorgegeben. Es wird in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90 [3]) näher beschrieben. Im vorliegenden Fall erfolgt die Berechnung der Geräuschmissionen - verursacht durch den Straßenverkehr - nach dem so genannten Teilstückverfahren gemäß Kapitel 4.4.2 der RLS-90 [3]. Danach werden die einzelnen Straßenverkehrswege als Linienschallquellen in 0,5 m Höhe über der Mitte der jeweils äußersten Fahrstreifen betrachtet.

Der Mittelungspegel eines Teilstückes der Linienschallquelle errechnet sich nach der Gleichung:

$$L_{m,i} = L_{m,E} + D_I + D_S + D_{BM} + D_B$$

mit

$L_{m,i} \triangleq$ Mittelungspegel von einem Teilstück in dB(A)

$L_{m,E} \triangleq$ Emissionspegel für das Teilstück in dB(A)

Der Emissionspegel $L_{m,E}$ ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Straßenachse bei freier Schallausbreitung unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren für unterschiedliche Höchstgeschwindigkeiten, Straßenoberflächen, Steigungen und Gefälle, einfache Reflexionen, maßgebliche stündliche Verkehrsstärke und prozentualen LKW-Anteil.

- $D_l \triangleq$ Korrektur zur Berücksichtigung der Teilstücklänge:
 $D_l = 10 \cdot \lg(l)$ in dB
- $D_s \triangleq$ Pegeländerung zur Berücksichtigung des Abstandes und der Luftabsorption in dB
- $D_{BM} \triangleq$ Pegeländerung zur Berücksichtigung der Boden- und Meteorologiedämpfung in dB
- $D_B \triangleq$ Pegeländerung durch topografische und bauliche Gegebenheiten in dB

Die Pegel der Teilstücke sind energetisch zum Mittelungspegel L_m zusammenzufassen:

$$L_m = 10 \cdot \lg \sum_i 10^{0,1 \cdot L_{m,i}}$$

mit

- $L_m \triangleq$ Mittelungspegel von einer Straße in dB(A)
- $L_{m,i} \triangleq$ Mittelungspegel eines Teilstücks in dB(A).

Der Beurteilungspegel L_r einer Straße ist dann:

$$L_r = L_m + K$$

mit

- $L_r \triangleq$ Beurteilungspegel einer Straße in dB(A)
- $L_m \triangleq$ Mittelungspegel einer Straße in dB(A)
- $K \triangleq$ Zuschlag für erhöhte Störwirkungen von lichtzeichengeregelten Kreuzungen und Einmündungen in dB

7 Berechnungsergebnisse und Beurteilung

Die Ergebnisse der Berechnungen zum Verkehrs- und Gewerbelärm sind den Anlagen 1 bis 3 zu entnehmen. Die Geräuschsituationen werden getrennt für die verschiedenen Lärmarten in Form von Rasterlärmkarten dargestellt. Die flächenhaften Darstellungen erfolgen für Berechnungshöhen von $h = 2$ m über Gelände (dies entspricht typischerweise Immissionshöhen von Außenwohnbereichen wie Terrassen und dem Erdgeschoss bzw. den Freiflächen zwischen den geplanten Gebäuden) sowie für die am stärksten betroffenen Obergeschosse.

7.1 Gewerbelärm

Die Rasterlärmkarten zur Darstellung der Gewerbelärmeinwirkung auf das Plangebiet sind in den Anlagen 1.1 (tags) und 1.2 (nachts) wiedergegeben.

Demnach sind auf der Grundlage der beschriebenen Emissionsansätze nach Kapitel 4.3 zur Tageszeit im Plangebiet keine unzulässigen Gewerbelärmimmissionen - ausgehend von dem südwestlich gelegenen Autohaus mit Werkstatt und der südlich gelegenen Tischlerei - zu erwarten. Es ist mit einem Beurteilungspegel tags von < 54 dB(A) im südlichen Teilbereich des Plangebietes zu rechnen.

In der Nachtzeit erfolgt regulär kein Betrieb. Für die Werkstatt des Autohauses ist jedoch eine mögliche Anlieferung von Kleinteilen mittels Kleintransporter zwischen 05:00 Uhr und 06:00 Uhr zu berücksichtigen. Erfolgt diese Belieferung von der Römerstraße aus (nach Auskunft des Betreibers ist das möglich), ist in der Nachtzeit mit einem Beurteilungspegel < 35 dB(A) zu rechnen.

Spitzenpegelbetrachtung

Einzelne Geräuschspitzen werden auf den Betriebsgeländen durch die unten stehenden Tätigkeiten hervorgerufen. Hierbei werden im Berechnungsmodell folgende maximale Schallleistungspegel angesetzt:

Ereignis	L_{WAmax} in dB(A)
LKW-Containerwechsel	116,0 dB(A)
LKW-Betriebsbremse beschleunigte Abfahrt und Vorbeifahrt LKW	104,0 dB(A)
Bremsen und beschleunigte Abfahrt Kleintransporter	99,5 dB(A)
Heck- und Kofferraumklappenschließen PKW	99,5 dB(A)

Die hierdurch verursachten Spitzenpegel durch einzelne kurzzeitige Geräusche unterschreiten den maximalen Immissionswert eines Allgemeinen Wohngebietes sowohl am Tage als auch in der Nachtzeit um mindestens 10 dB. Siehe hierzu auch die Teilgrafiken in den Anlagen 1.1 und 1.2.

7.2 Verkehrslärm im Plangebiet

In der Anlage 2.1 ist die Lärmsituation in Höhe der typischen Außenwohnbereiche in Erdgeschoss-lage (2 m über Gelände) dargestellt. Demnach wird innerhalb des Plangebietes der Orientierungswert eines Allgemeinen Wohngebietes für den Tageszeitraum unmittelbar entlang der "Römerstraße" um bis zu 8 dB überschritten. Die Breite dieses Streifens beträgt ca. 27 m.

Ähnliches gilt für die Geräuschbelastung in Höhe des ersten Obergeschosses, wie sie in der Anlage 2.2 dargestellt ist. Hier beträgt die Breite des Überschreitungsbereiches ca. 34 m.

In der Anlage 2.3 schließlich ist die Lärmsituation für die Nachtzeit dargestellt. Die Orientierungswerte eines Allgemeinen Wohngebietes für die Nacht werden unmittelbar entlang der "Römerstraße" um bis zu 7 dB überschritten. Die Breite dieses Überschreitungsbereiches beträgt rund 29 m bis zur nordwestlichen Plangrenze.

8 Passive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm

Im Sinne der Lärmvorsorge wurden die Beurteilungspegel im Untersuchungsgebiet bei freier Schallausbreitung ermittelt. Die Geräuschsituation für die Außenwohnbereiche (nur tags) und das 1. Obergeschoss (tags und nachts) ist den farbigen Lärmkarten der Anlage 2 zu entnehmen.

In einem rund 34 m breiten Streifen am nördlichen Randbereich des Plangebietes - in Richtung der "Römerstraße" - werden die schalltechnischen Orientierungswerte des Beiblattes 1 zu DIN 18005-1 [9] tags und nachts überschritten. Daher sind für den Fall, dass schützenswerte Wohn- und Aufenthaltsräumen in nordwestliche Richtung ausgerichtet werden sollen, passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich und im Bebauungsplan textlich festzusetzen.

Die schalltechnischen Anforderungen an die Bauausführung bei Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtigen Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen ergeben sich auf der Grundlage der DIN 4109:2018-01 [5]. Hiernach ergeben sich die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile für die unterschiedlichen Raumarten von schutzbedürftigen Räumen auf der Grundlage der vorliegenden maßgeblichen Außenlärmpegel L_a in dB(A).

Die Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels L_a erfolgt gemäß DIN 4109:2018-01 [5] aus dem zugehörigen Beurteilungspegel für die unterschiedlichen Lärmquellen (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe)

- für den Tageszeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) durch Addition von 3 dB;
- für den Nachtzeitraum (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) durch Addition von 3 dB zuzüglich eines Zuschlags zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung (größeres Schutzbedürfnis in der Nacht) von 10 dB; dies gilt für Räume, die überwiegend zum Schlafen genutzt werden können.

Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt. Im vorliegenden Fall ist dies die Tageszeit.

In Anlage 3 sind die resultierenden Lärmpegelbereiche gemäß DIN 4109:2018-01 [5] für das vom Verkehrslärm am stärksten betroffene 1. Obergeschoss dargestellt. Wie die Grafik zeigt, ist der Überschreitungsbereich im Plangebiet in die Lärmpegelbereiche III bis IV einzustufen. Im Sinne der DIN 4109:2018-01 [5] sind die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten wie folgt zu berechnen:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

mit

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109:2018-01 [5];

$K_{Raumart} = 25$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und ähnliches;

$K_{Raumart} = 35$ dB für Büroräume und ähnliches

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien und

$R'_{w,ges} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und ähnliches.

Im Sinne des vorbeugenden Immissionsschutzes in der Bauleitplanung kann zur Ermittlung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile der maßgebliche Außenlärmpegel L_a entsprechend den im Bebauungsplangebiet jeweils vorliegenden Lärmpegelbereichen nach Anlage 3 verwendet werden.

Im vorliegenden Fall ergibt sich damit ein gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß für die der Römerstraße zugewandten Fassadenseiten der ersten Bauzeile von

$$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB.}$$

In einem 11 m breiten Randstreifen entlang der "Römerstraße" liegen im Plangebiet Beurteilungspegel von > 50 dB(A) in der Nachtzeit vor. Sollten in diesem Bereich Wohngebäude errichtet werden, sind die darin zum Schlafen geeigneten Räume auf die zur Straße abgewandten Fassaden-seiten anzuordnen oder andernfalls mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen. Letzteres kann durch eine Festlegung der Baugrenze auf einen Abstand von mindestens 11 m zur Plangebietsgrenze vermieden werden.

Außenwohnbereiche sind innerhalb des im Lageplan in Anlage 3 markierten Bereiches auf Grund einer Überschreitung des Orientierungswertes tags von 55 dB(A) nicht ohne schallabschirmende Maßnahmen zulässig. Eine abschirmende Wirkung in Richtung Südosten wird durch eine geeignete Ausrichtung der Gebäude erreicht, in deren Schallschatten Außenwohnbereiche angelegt werden können.

9 Empfehlungen für textliche Festsetzungen zum Immissionsschutz

Für die Überschreitungsbereiche verursacht durch Verkehrslärm empfehlen sich folgende textliche Festsetzungen in den Bebauungsplan aufzunehmen:

"Schallschutz von Wohn- und Aufenthaltsräumen nach DIN 4109

Im Plangebiet sind für Neubauten bzw. baugenehmigungspflichtige Änderungen von Wohn- und Aufenthaltsräumen nach der DIN 4109 Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile (Wandanteil, Fenster, Lüftung, Dächer etc.) zu stellen.

Die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6) zu bestimmen. Dabei sind die Außenlärmpegel zugrunde zu legen, die sich aus den in der Planzeichnung gekennzeichneten Lärmpegelbereichen ergeben. Die Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und maßgeblichem Außenlärmpegel ist wie folgt definiert:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a in dB
1	I	≥ 55
2	II	≥ 60
3	III	≥ 65
4	IV	≥ 70
5	V	≥ 75
6	VI	≥ 80
7	VII	$>80^*$

* Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen behördlicherseits aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Abweichungen von den o. g. Festsetzungen zur Lärmvorsorge sind im Einzelfall im Rahmen des jeweiligen Baugenehmigungsverfahrens mit entsprechendem Nachweis zulässig, wenn aus dem konkret vor den einzelnen Fassaden oder Fassadenabschnitten bestimmten maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01 die schalltechnischen Anforderungen an die Außenbauteile unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach DIN 4109-1:2018-01, Kapitel 7.1, Gleichung (6), ermittelt und umgesetzt werden.

Innerhalb des in der Planzeichnung grün schraffierten Bereiches sind bei genehmigungspflichtigen Neu- oder Umbaumaßnahmen die zum Schlafen geeigneten Räume auf die zu den Straßen abgewandten Fassadenseiten anzuordnen oder andernfalls mit schallgedämmten Lüftungseinrichtungen zu versehen.

Außenwohnbereiche sind innerhalb des in der Planzeichnung blau schraffierten Bereiches nicht ohne schallabschirmende Maßnahmen zulässig. Eine abschirmende Wirkung wird z.B. durch eine geeignete Ausrichtung der Gebäude erreicht, in deren Schallschatten Außenwohnbereiche angelegt werden können."

Ferner möchten wir darauf hinweisen, dass sicherzustellen ist, dass Betroffene verlässlich und in zumutbarer Weise Kenntnis von den Inhalten von DIN-Vorschriften und Richtlinien erlangen können, soweit diese Vorschriften eine textliche Festsetzung erst bestimmen. Demzufolge ist es erforderlich, dass die Stadt Meppen die DIN-Normen und Richtlinien, auf die in den textlichen Festsetzungen Bezug genommen wird, zur Verfügung und zur Einsicht bereithält, soweit diese nicht selbst rechtswirksam publiziert sind. Die entsprechende Einsichtsmöglichkeit ist auf der Planurkunde aufzubringen. Hierzu ist ein gesonderter Hinweis im Bebauungsplan zwingend erforderlich.

10 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen, Literatur

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation werden folgende Normen, Richtlinien, Verordnungen und Unterlagen herangezogen:

Literatur	Beschreibung	Datum
[1] 16. BImSchV	Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) - geändert durch Art. 1 V vom 18.12.2014 / 2269 (Schienenlärm) -	12. Juni 1990 - geänderte Fassung vom 18.12.2014 -
[2] TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)	26. August 1998
[3] RLS-90, Ausgabe 1990	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Der Bundesminister für Verkehr)	April 1990
[4] Niedersächsisches Ministerialblatt	Freizeitlärm-Richtlinie	Januar 2001
[5] DIN 4109-2018	Schallschutz im Hochbau - Teil 2: rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	Januar 2018

[6]	DIN ISO 9613-2	Akustik: Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren	Oktober 1999
[7]	DIN EN 12354-4	Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften Teil 4: Schallübertragung von Räumen ins Freie	April 2001
[8]	DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung	Juli 2002
[9]	Beiblatt 1 zu DIN 18005-1	Schallschutz im Städtebau Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung	Mai 1987
[10]	VDI-Richtlinie 3770	Sport- und Freizeitanlagen Emissionskennwerte von Schallquellen	September 2012
[11]	SoundPLAN GmbH, 71522 Backnang	Immissionsprognosesoftware SoundPLAN, Version 7.4	24.01.2018
[13]	VDI-Richtlinie 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen	August 1987
[14]	Bayerisches Landesamt für Umwelt	Parkplatzlärmstudie, 6. überarbeitete Auflage	2007

[15] DIN EN ISO 3744 Akustik: Februar 2011
Bestimmung der Schalleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen - Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene

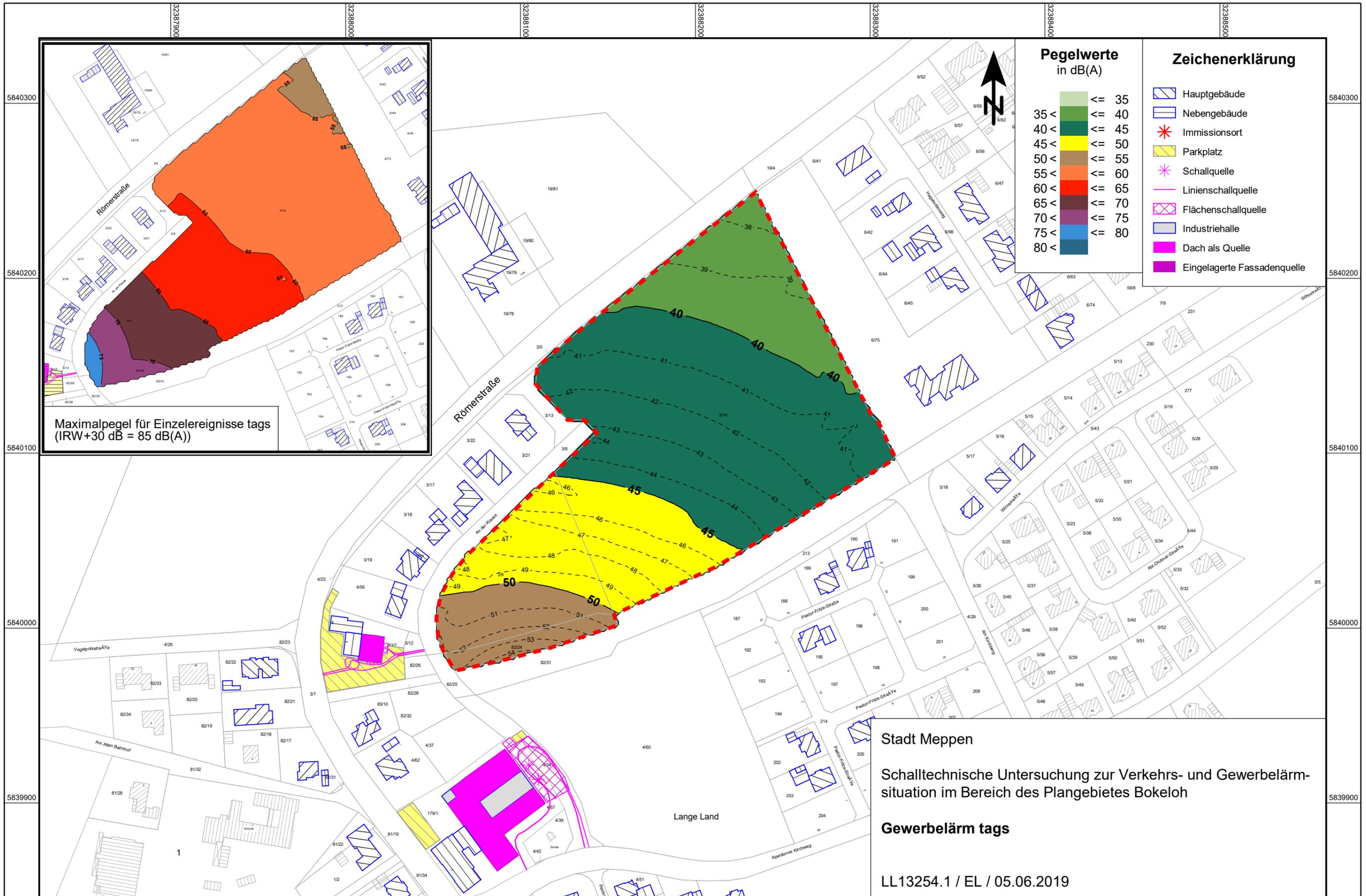
[16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie Lärm- schutz in Hessen, Heft 3 Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten 2005

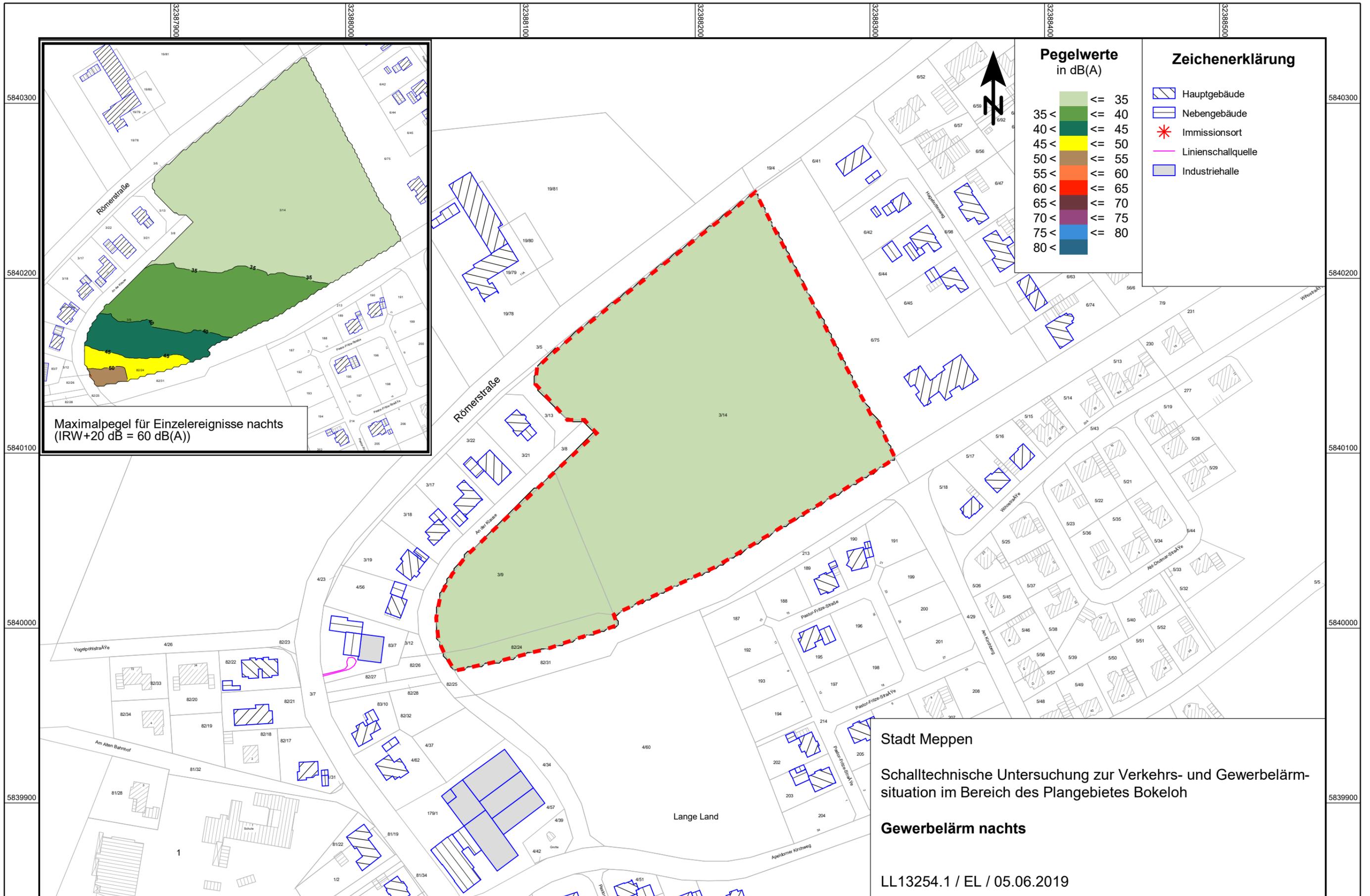
Zusätzl. Beurteilungs- grundl.	Beschreibung	Datum
[17] Orts-/Messtermin	Aufnahme des KFZ- /Tischlereibetriebes	24.10.2017
[18] Stadt Meppen	Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 210 ""Römerstraße""	25.09.2017

11 Anlagen

- 01 Rasterlärmkarten Gewerbelärm
- 02 Rasterlärmkarten Verkehrslärm
- 03 Lärmpegelbereiche

Anlage 1: Rasterlärmkarten Gewerbelärm





Stadt Meppen
2019-05-23 RLK Gewerbelärm



Legende

Name		Name der Schallquelle
Gruppe		Gruppenname
Kommentar		
Tagesgang		Name des Tagesgangs
Z	m	Z-Koordinate
l oder S	m,m ²	Größe der Quelle (Länge oder Fläche)
Li	dB(A)	Innenpegel
R'w	dB	Bewertetes Schalldämm-Maß als Einzahlwert
L'w	dB(A)	Leistung pro m, m ²
Lw	dB(A)	Anlagenleistung
LwMax	dB(A)	Spitzenpegel

Stadt Meppen
2019-05-23 RLK Gewerbelärm



Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	l oder S	Li	R'w	L'w	Lw	LwMax
				m	m,m ²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Absaugung Motorabgas	KFZ-Betrieb	1h tags	1h tags	22,0				82,0	82,0	
Containerwechsel	KFZ-Betrieb	1 LKW, 1 Wechsel tags	1 LKW, 1 Wechsel tags	17,0	11,8			85,8	96,5	116,0
Kleintransporter An- Auslieferung Autos	KFZ-Betrieb	3 Transporter tags	3 Transporter tags	17,5	99,9			59,0	79,0	99,5
Kleintransporter Anlieferung Teile	KFZ-Betrieb	1 Transporter 5-6 Uhr	1 Transporter 5-6 Uhr	17,5	48,2			59,0	75,8	99,5
LKW Fahrspur Abholung Müll	KFZ-Betrieb	1 LKW tags	1 LKW tags	18,0	44,4			63,0	79,5	104,0
Parkplatz	KFZ-Betrieb		Parkplatz KFZ-Betrieb	17,5	1050,7			57,5	87,7	99,5
Werkstatt; Dach	KFZ-Betrieb	8-17 Uhr 100% Warmdach	8-17 Uhr 100%	21,5	195,0	80,0	34,0	44,4	67,3	
Werkstatt; Fas. N; Fenster	KFZ-Betrieb	8-17 Uhr 100% Einfachverglasung	8-17 Uhr 100%	19,0	15,0	80,0	21,0	57,0	68,8	
Werkstatt; Fas. O; Fenster	KFZ-Betrieb	8-17 Uhr 100% Profilbauglas	8-17 Uhr 100%	19,5	44,5	80,0	36,0	41,8	58,3	
Werkstatt; Fas. S; Tor 1	KFZ-Betrieb	8-17 Uhr 100% Sektionaltor	8-17 Uhr 100%	18,8	14,0	80,0	21,0	55,8	67,2	
Werkstatt; Fas. S; Tor 2	KFZ-Betrieb	8-17 Uhr 100% Sektionaltor	8-17 Uhr 100%	19,0	16,0	80,0	21,0	55,8	67,8	
Containerwechsel	Tischlerei	1 LKW, 1 Wechsel tags	1 LKW, 1 Wechsel tags	17,0	31,6			81,5	96,5	116,0
Glasbearbeitung; Dach	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Warmdach	7-18 Uhr 100%	21,0	332,5	88,0	34,0	32,7	57,9	
Glasbearbeitung; Fas. NO; Fenster 1	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	18,8	3,0	88,0	21,0	62,5	67,3	
Glasbearbeitung; Fas. NO; Fenster 2	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	18,7	2,7	88,0	21,0	62,5	66,8	
Glasbearbeitung; Fas. NO; Tor	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Rolltor aus Aluminium	7-18 Uhr 100%	19,0	11,7	88,0	12,0	69,2	79,8	
Glasbearbeitung; Fas. SO; Fenster	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	19,3	44,2	88,0	21,0	62,5	79,0	
Holzmaschinenhalle; Dach	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Warmdach	7-18 Uhr 100%	21,0	462,5	85,4	34,0	49,7	76,3	
Holzmaschinenhalle; Fas. NO; Fenster 1	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	18,8	3,0	85,4	21,0	62,7	67,4	
Holzmaschinenhalle; Fas. NO; Fenster 2	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	18,8	3,0	85,4	21,0	62,7	67,4	
Holzmaschinenhalle; Fas. NO; Tor	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Rolltor aus Aluminium	7-18 Uhr 100%	19,0	15,6	85,4	12,0	69,4	81,3	
Holzmaschinenhalle; Fas. NW; Fenster	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	19,3	44,2	85,4	21,0	62,7	79,1	
Kleintransporter Fahrspur Anlieferung	Tischlerei	2 Kleintransporter tags	2 Kleintransporter tags	17,5	161,3			59,0	81,1	99,5
Kleintransporter Fahrspur Auslieferung	Tischlerei	5 Kleintransporter tags	5 Kleintransporter tags	17,5	161,3			59,0	81,1	99,5
Kleintransporter Fahrspur Kunden	Tischlerei	10 Kleintransporter tags	10 Kleintransporter tags	17,5	161,3			59,0	81,1	99,5
Kunden Parkplatz	Tischlerei		Kunden Parkplatz Tischlerei	17,5	267,2			52,8	77,0	99,5
LKW Fahrspur Abholung Fertigware	Tischlerei	5 LKW tags	5 LKW tags	18,0	161,3			63,0	85,1	104,0
LKW Fahrspur Abholung Müllcontainer	Tischlerei	2 LKW tags	2 LKW tags	18,0	161,3			63,0	85,1	104,0
LKW Fahrspur Anlieferung Material	Tischlerei	6 LKW tags	6 LKW tags	18,0	161,3			63,0	85,1	104,0
LKW Rangieren Abholung Fertigware	Tischlerei	5 LKW tags	5 LKW tags	18,0	15,0			68,0	79,8	104,0
LKW Rangieren Abholung Müllcontainer	Tischlerei	2 LKW tags	2 LKW tags	18,0	15,0			68,0	79,8	104,0
LKW Rangieren Anlieferung Material	Tischlerei	6 LKW tags	6 LKW tags	18,0	15,0			68,0	79,8	104,0

Stadt Meppen
2019-05-23 RLK Gewerbelärm



Name	Gruppe	Kommentar	Tagesgang	Z	I oder S	Li	R'w	L'w	Lw	LwMax
				m	m,m ²	dB(A)	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)
LKW Stellger. Abholung Fertigware	Tischlerei	5 LKW tags	5 LKW tags	18,0				84,8	84,8	104,0
LKW Stellger. Abholung Müllcontainer	Tischlerei	2 LKW tags	2 LKW tags	18,0				84,8	84,8	104,0
LKW Stellger. Anlieferung Material	Tischlerei	6 LKW tags	6 LKW tags	18,0				84,8	84,8	104,0
Mitabeiter Parkplatz	Tischlerei		Mitarbeiter Parkplatz Tischlerei	17,5	34,5			60,1	75,5	99,5
Montage mit Holzhacker; Dach	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Warmdach	7-18 Uhr 100%	21,0	295,8	93,7	34,0	56,6	81,3	
Montage mit Holzhacker; Fas. SW; Fenster	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	19,3	23,6	93,7	21,0	70,7	84,4	
PKW Fahrspur Mitarbeiter Parkplatz	Tischlerei	8 Bewegungen tags	8 Bewegungen tags	17,5	75,3			47,5	66,3	92,5
Profilzuschnitt; Dach	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Warmdach	7-18 Uhr 100%	21,0	486,0	95,5	34,0	43,6	70,4	
Profilzuschnitt; Fas. NO; Fenster	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	19,3	21,6	95,5	21,0	69,9	83,3	
Profilzuschnitt; Fas. NO; Tor	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Holztor	7-18 Uhr 100%	17,8	4,4	95,5	13,0	78,3	84,8	
Profilzuschnitt; Fas. SO; Fenster	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	19,3	22,3	95,5	21,0	69,9	83,4	
Profilzuschnitt; Fas. SW; Fenster	Tischlerei	7-18 Uhr 100% Einfachverglasung	7-18 Uhr 100%	19,3	22,2	95,5	21,0	69,9	83,4	
Stapler im Außenbereich zum Verladen	Tischlerei	5h tags	5h tags	17,5	623,6			77,1	105,0	115,0

Legende

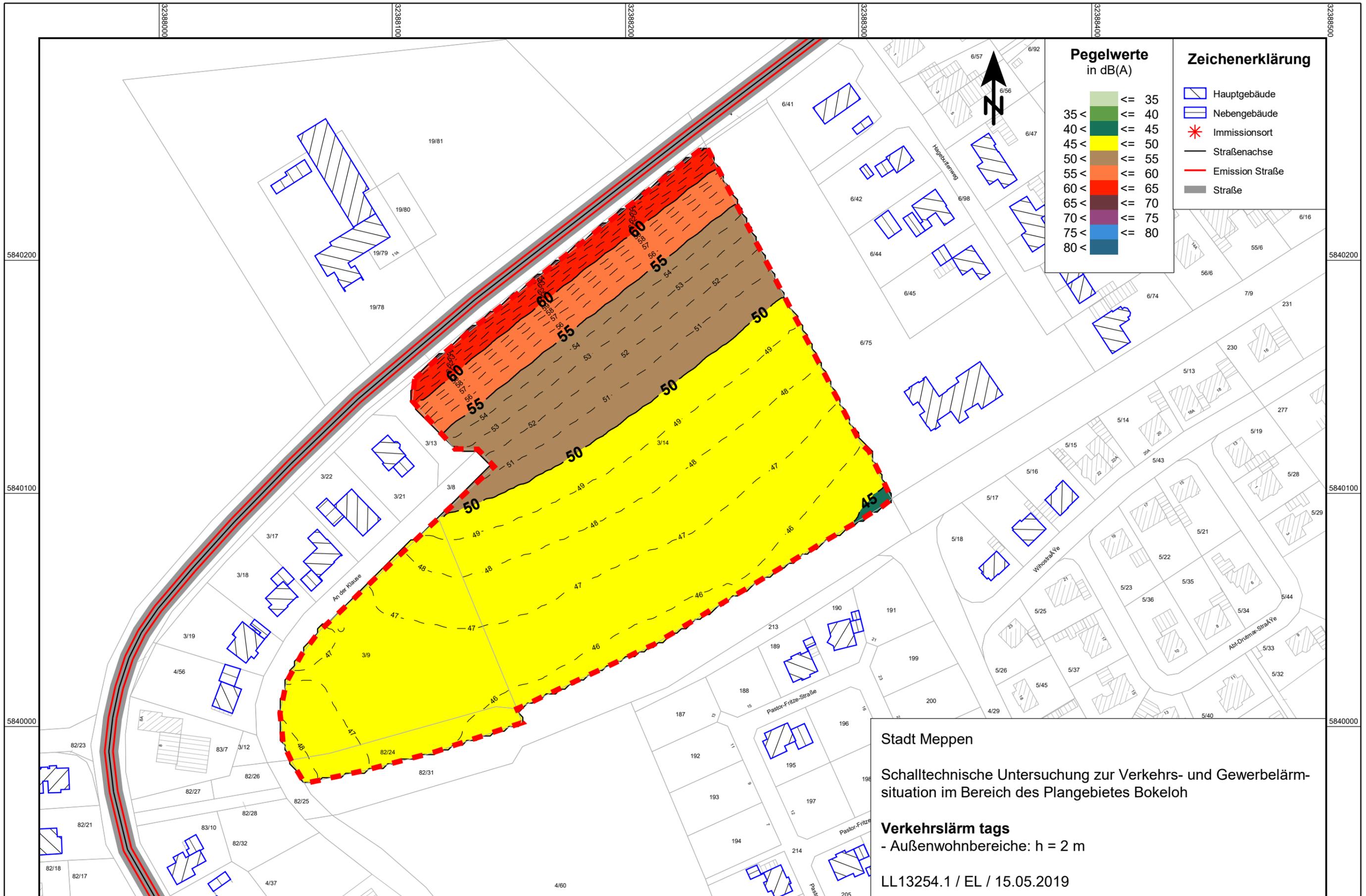
Parkplatz		Name des Parkplatz
Parkplatzart		Parkplatzart
Einheit B0		Einheit der Parkplatzgröße B0
KPA	dB	Zuschlag für Parkplatzart
KI	dB	Zuschlag für Impulshaltigkeit
KD	dB	Zuschlag für Durchfahr- und Parksuchverkehr
KStrO	dB	Zuschlag für Fahrbahnoberfläche
Größe B		Größe B des Parkplatzes
f		Faktor für Parkbuchten
Getrenntes Verfahren		Zusammengefasstes oder getrenntes Verfahren

Stadt Meppen
2019-05-23 RLK Gewerbelärm



Parkplatz	Parkplatzart	Einheit B0	KPA dB	KI dB	KD dB	KStrO dB	Größe B	f	Getrenntes Verfahren
Kunden Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	1 Stellplatz	0,0	4,0	0,0	1,0	8	1,00	
Mitabeiter Parkplatz	Besucher- und Mitarbeiter	1 Stellplatz	0,0	4,0	0,0	2,5	4	1,00	
Parkplatz Autohaus	Besucher- und Mitarbeiter	1 Stellplatz	0,0	4,0	3,7	1,0	40	1,00	

Anlage 2: Rasterlärmkarten Verkehrslärm



Pegelwerte in dB(A)

35 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 80

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße

Stadt Meppen

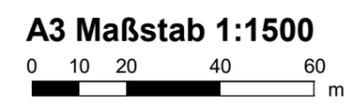
Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrs- und Gewerbelärm-situation im Bereich des Plangebietes Bokeloh

Verkehrslärm tags
- Außenwohnbereiche: h = 2 m

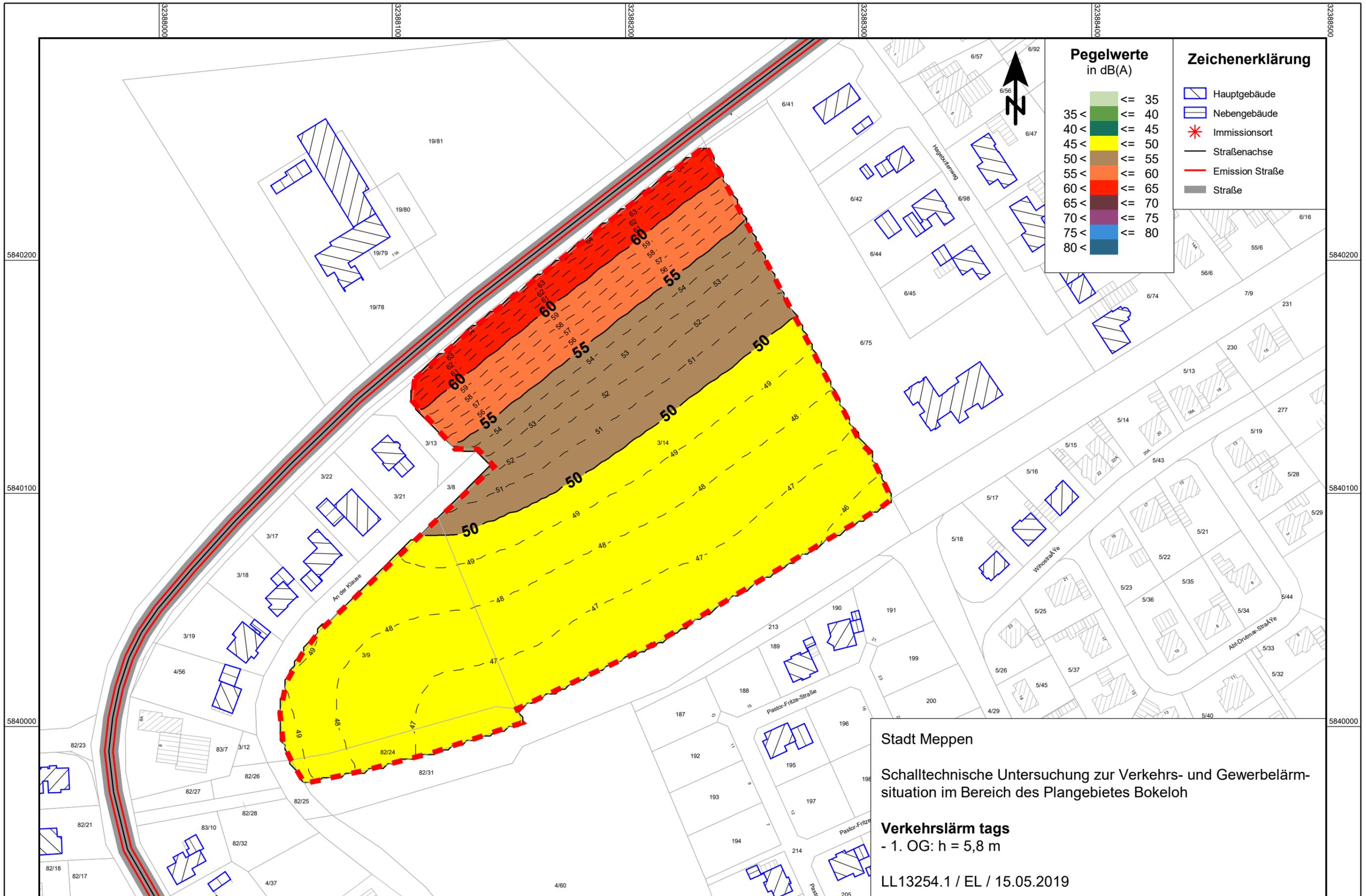
LL13254.1 / EL / 15.05.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 2.1



Pegelwerte in dB(A)

35 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 80

Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße

Stadt Meppen

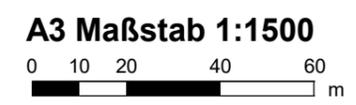
Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrs- und Gewerbelärm-situation im Bereich des Plangebietes Bokeloh

Verkehrslärm tags
- 1. OG: h = 5,8 m

LL13254.1 / EL / 15.05.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 2.2



**Pegelwerte
in dB(A)**

35 <	<= 35
40 <	<= 40
45 <	<= 45
50 <	<= 50
55 <	<= 55
60 <	<= 60
65 <	<= 65
70 <	<= 70
75 <	<= 75
80 <	<= 80

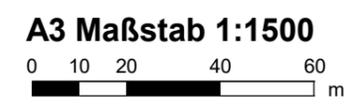
Zeichenerklärung

- Hauptgebäude
- Nebengebäude
- Immissionsort
- Straßenachse
- Emission Straße
- Straße

Stadt Meppen
 Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrs- und Gewerbelärm-
 situation im Bereich des Plangebietes Bokeloh
Verkehrslärm nachts
 - 1. OG: h = 5,8 m
 LL13254.1 / EL / 15.05.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 2.3

Anlage 3: Lärmpegelbereiche

Zeichenerklärung

-  **Verkehrslärm**
-  Einschränkungen für Außenwohnbereiche
-  nachts > 50 dB(A): schallgedämpfte Lüfter für zum Schlafen geeignete Räume

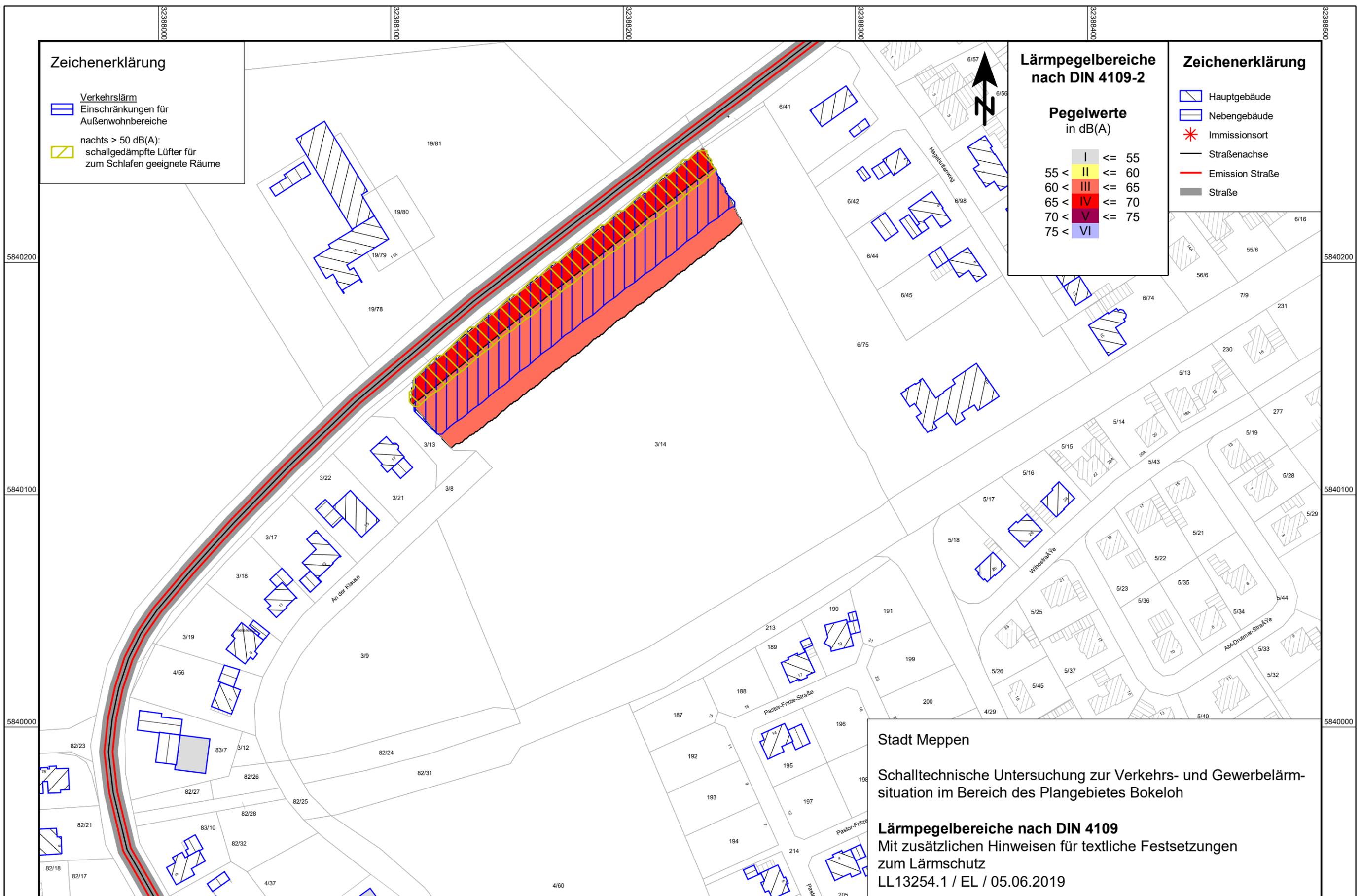
Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-2

Pegelwerte in dB(A)

I	<= 55
II	<= 60
III	<= 65
IV	<= 70
V	<= 75
VI	> 75

Zeichenerklärung

-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Immissionsort
-  Straßenachse
-  Emission Straße
-  Straße



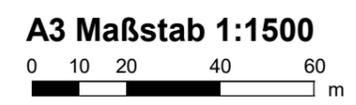
Stadt Meppen

Schalltechnische Untersuchung zur Verkehrs- und Gewerbelärm-situation im Bereich des Plangebietes Bokeloh

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109
 Mit zusätzlichen Hinweisen für textliche Festsetzungen zum Lärmschutz
 LL13254.1 / EL / 05.06.2019



ZECH Ingenieurgesellschaft mbH * Hessenweg 38 * 49809 Lingen * Tel.: 0591 / 8 00 16 - 0



Anlage 3

Anlage

**Oberflächenentwässerungskonzept
mit integrierter Baugrunduntersuchung**

**Niedersächsische
Landgesellschaft mbH**
Am Nachtigallenwäldchen 2
49716 Meppen



Niedersächsische
Landgesellschaft mbH

**Konzept zur Oberflächenentwässerung zum
Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“ in der Stadt
Meppen - OT Bokeloh**

LINDSCHULTE Ingenieures. mbH Emsland
Technologiepark Meppen
Lohberg 10 a – 49716 Meppen



Aufgestellt: Meppen, den 29. Oktober 2020

. **Ausfertigung**

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Standortbeschreibung	3
2.1	Geologie/ Hydrogeologie	4
2.2	Topografie	4
3	Oberflächenwasserbewirtschaftung	5
3.1	Entwässerungskonzept	5
3.2	Relevante versiegelte Flächen	6
3.3	Bemessungsregen	8
3.4	Bemessung der Versickerungsmulden auf den Privatgrundstücken	9
3.5	Bemessung der Versickerungsmulden im Straßenseitenraum	9
3.6	Bemessung der Füllkörper-Rigolensysteme	10
3.6.1	Füllkörper-Rigolensystem E1	10
3.6.2	Füllkörper-Rigolensystem E2	11
3.6.3	Füllkörper-Rigolensystem E3	11
3.6.4	Füllkörper-Rigolensystem E4	12
3.7	Oberflächenwasserbehandlung	12
3.8	Bewertung der Behandlungsdürftigkeit des Oberflächenwassers von den öffentlichen Flächen	13
3.9	Bewertung der Behandlungsdürftigkeit des Oberflächenwassers von den privaten Grundstücksflächen	15
4	Fazit	16

Anlagen

- Anlage 1: Orientierende Baugrunduntersuchung vom 03.03.2020, M & O Büro für Geowissenschaften, Spelle
- Anlage 2: Vorbemessung der Versickerungsmulden für die Einzugsgebiete 1-4 und für die Versickerung auf den Privatgrundstücken
- Anlage 3: Vorbemessung der Füllkörper-Rigolen 1-4 als Notüberlauf

Planbeilagen

- | | | |
|----------|---|------------|
| Blatt 1: | Lageplan Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“
Übersichtskarte | 1 : 25.000 |
| Blatt 2: | Lageplan Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“
Bestandslageplan | 1 : 500 |
| Blatt 3: | Lageplan Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“
Entwässerungslageplan | 1 : 500 |

1 Veranlassung

Die Niedersächsische Landgesellschaft mbH, Geschäftsbereich Meppen, Am Nachtigallenwäldchen 2, plant im Ortsteil Bokeloh die Erschließung eines neuen Wohngebietes südlich der Römerstraße (vgl. Bebauungsplan Nr. 210).

Für das Bauleitverfahren ist für das Plangebiet „Römerstraße“ eine ordnungsgemäße Oberflächenwasserbewirtschaftung anhand eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen.

Die LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland wurde von der Niedersächsischen Landgesellschaft mbH mit der Erstellung eines Konzeptes zur Oberflächenwasserbewirtschaftung für das Plangebiet „Römerstraße“ beauftragt.

2 Standortbeschreibung

Das geplante Wohngebiet „Römerstraße“ liegt zentral in der Ortschaft Bokeloh südlich der Kreisstraße K224 (Römerstraße). Der Bebauungsplan umfasst eine Fläche von rd. 4,17 ha. Die Flächen des Wohngebietes liegen insgesamt bei rd. 2,8 ha. Sie weisen derzeit eine überwiegend landwirtschaftliche Nutzung auf (siehe folgende Abbildung).

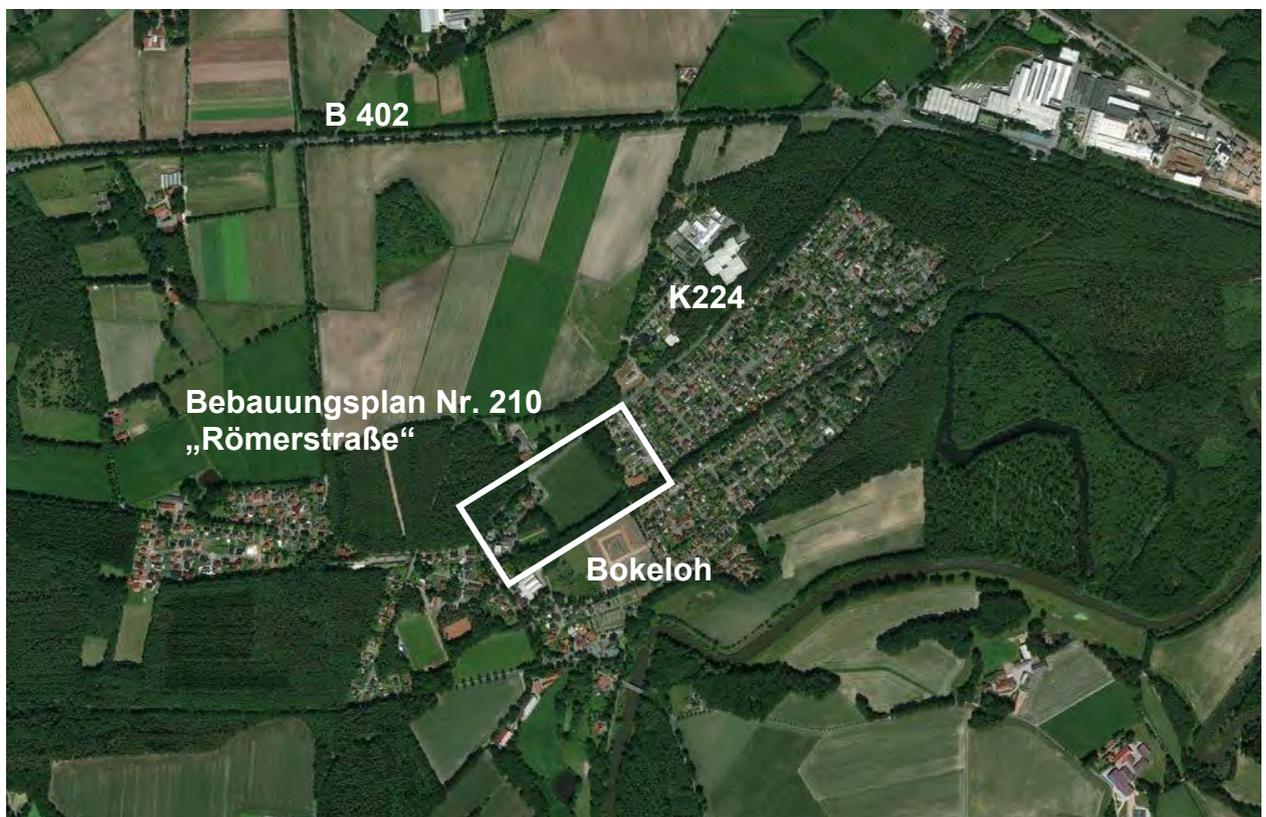


Abbildung 1: Plangebiet „Römerstraße“ (Quelle: www.bing.de)

2.1 Geologie/ Hydrogeologie

Um detaillierte Kenntnisse über den Untergrund innerhalb des Plangebietes zu erlangen, wurde im März 2020 durch das M & O aus Spelle eine orientierende Baugrunduntersuchung durchgeführt. Im Rahmen der Erkundung wurden sieben Rammkernsondierungen bis in eine Tiefe von 5 m unter GOK abgeteuft. Außerdem wurden zur Untersuchung der Scherfestigkeit und der Lagerungsdichte zwei leichte Rammkernsondierungen ebenfalls bis 5 m unter GOK durchgeführt. Gemäß dem beiliegenden Bericht wurde für das Plangebiet unter einer bis zu 1,20 m mächtigen Schicht aus humosem Oberboden bis in eine Tiefe von 5,0 m unter GOK z. T. sehr schwach kiesige, schwach mittelsandige, schwach schluffige Feinsande angetroffen.

An den Standorten der beiden leichten Rammkernsondierungen DPL 8 und DPL 9 wurden Versickerungsversuche mittels Feldpermeameter im Bohrloch durchgeführt. Die Auswertung der durchgeführten Versuche ergibt für den anstehenden Boden einen Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) von rd. 4×10^{-5} m/s.

Der Grundwasserstand wurde im Rahmen der Baugrunderkundung am 17. und 18.12.2019 mit Höhen zwischen 3,60 m bis 4,40 m unter GOK aufgenommen. Bezogen auf mNN ergeben sich aus den vorliegenden Geländehöhen Grundwasserstände zwischen NN +12,80 m und NN +15,32 m. Im Mittel ergibt sich ein Grundwasserstand von rd. 14,25 mNN. Der mittlere Grundwasserstand im Plangebiet wird aufgrund der der Untersuchung vorangegangenen Witterung ca. 0,5 m höher angenommen und liegt damit auf einer Höhe von rd. 14,75 mNN.

Nach den Daten des NIBIS-Kartenserver (Niedersächsisches Bodeninformationssystem) geben für das Plangebiet einen Grundwasserstand zwischen 12,5 mNN und 15,0 mNN an. Der ermittelte Grundwasserstand mit einer Höhe von 14,75 mNN kann damit bereits als maximaler Grundwasserstand hinsichtlich der Bemessung der Anlagen zur Oberflächenwasserbewirtschaftung angesetzt werden. Unter Berücksichtigung der angesetzten Ausbauhöhen, welche sich am Bestand orientieren, ergibt sich hieraus ein minimaler Grundwasserflurabstand von 1,85 m.

Innerhalb des Plangebietes und auch in unmittelbarer Nähe sind keine Vorfluter wie Entwässerungsgräben oder Gewässer II. und III. Ordnung vorhanden.

2.2 Topografie

Die Topografie des Geländes zeigt für das betrachtete Gebiet Geländehöhen zwischen rd. 16,60 mNN und 18,90 mNN. Das Gelände fällt von Südwesten in nördliche und östliche Richtung. Den tiefst liegenden Bereich bildet die Stichstraße zum ehemaligen Schützenhaus mit einer Geländehöhe von 16,60 mNN und 17,00 mNN. Die Ausbauhöhe der vorhandenen Straße

„An der Klausel“ liegt zwischen 17,50 mNN und 17,90 mNN. Die höchsten Geländehöhen liegen im Südwesten des Plangebietes, im Bereich der geplanten Verkehrsflächen liegt das Gelände bei rd. 19,0 mNN und steigt in Richtung Süden auf bis zu 19,60 mNN an. Im Bereich der geplanten Einmündung in die Römerstraße beträgt die Geländehöhe rd. 17,20 mNN. Da sich Ausbau des Plangebietes an den vorhandenen Höhen orientiert erfolgen wird, werden diese für die weiteren Ausführungen als Ausbauhöhen berücksichtigt.

3 Oberflächenwasserbewirtschaftung

3.1 Entwässerungskonzept

Gemäß den Forderungen an eine ökologische Niederschlagswasserbewirtschaftung ist das anfallende Niederschlagswasser möglichst dezentral am Ort des Anfalls zu bewirtschaften und dem Grundwasser durch Versickerung zuzuführen. Ist eine Versickerung des Oberflächenwassers z.B. auf Grund hoher Grundwasserstände nicht möglich, kann eine Ableitung in ein Gewässer erfolgen.

Aufgrund der für eine Versickerung optimalen vorliegenden Bodenverhältnisse sieht das Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“ zur Oberflächenbewirtschaftung die Versickerung des Niederschlagswassers sowohl von den öffentlichen Flächen als auch auf den Privatgrundstücken selbst vor. Für die Entwässerung der Verkehrsflächen soll die Versickerung über straßenbegleitende oberflächennahe Mulden erfolgen.

Für die Entwässerung der einzelnen Privatgrundstücke eignen sich sowohl Versickerungsmulden oder flache Versickerungsbecken als auch andere Versickerungsanlagen wie z. B. Rigolen. Hierbei sind die Größe und das erforderliche Volumen der Versickerungsanlagen anhand der tatsächlichen Größe der jeweiligen Grundstücke zu ermitteln. Unbedingt einzuhalten ist auch hier der nach DWA-A 138 erforderliche Sickerraum von 1,0 m.

Über die Versickerung wird das anfallende Oberflächenwasser vor Ort dem Grundwasser und damit dem lokalen Wasserkreislauf zugeführt.

Für den Fall eines Überstaus werden die straßenbegleitenden Versickerungsmulden mit Abläufen ausgestattet, welche auf Höhe des maximalen Einstaus angeordnet werden. Das Niederschlagswasser wird über die Abläufe einem Kanalnetz zugeführt, welches an eine Füllkörper-Rigole angeschlossen ist. Über die Rigole wird das überschüssige Wasser ebenfalls in das Grundwasser eingeleitet. Das vorliegende Entwässerungskonzept gliedert das

Wohngebiet in vier Einzugsgebiete, welche jeweils eine eigenständiges Entwässerungssystem inkl. Rigole erhalten.

3.2 Relevante versiegelte Flächen

Die für die Entwässerung relevanten Flächen setzen sich aus den privaten Grundstücksflächen und den öffentlichen Flächen der Gemeinde, hier den Verkehrsflächen zur Erschließung des Wohngebietes, zusammen. Für die Privatgrundstücke gibt der Bebauungsplan eine Grundflächenzahl (GRZ) von 0,4 vor, d.h. es dürfen maximal 40 % der Fläche befestigt werden. Der befestigte Anteil und die Befestigungsart der Verkehrsflächen wird durch die festgelegte Fahrbahnbreite von 4,75 m sowie einer Grundstückszufahrtsbreite von 6,0 m vorgegeben.

Für die Ermittlung der abfließenden Oberflächenwassermengen infolge von Regenereignissen ist der Abflussbeiwert Ψ_m , welcher das Verhältnis zwischen der Abflussmenge und der anfallenden Regenmenge beschreibt, maßgebend. Für die verschiedenen Flächenbefestigungen im betrachteten B-Plangebiet wurden in Anlehnung an die DIN 1989-1 „Regenwassernutzungsanlagen – Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung“ (April 2002) und das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) folgende Festlegungen hinsichtlich der mittleren Abflussbeiwerte getroffen:

Flächentyp	Art der Befestigung	mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	
Öffentliche Flächen	Verkehrsflächen (Asphaltbelag)	0,90	
Öffentliche Flächen	Verkehrsflächen (Pflasterbelag)	0,75	
Öffentliche Flächen	Versickerungsmulde	1,00	
Private Grundstücksflächen	Dachflächen (Metall, Glas, Schiefer, Faserzement)	0,90	i. M 0,85
	Dachflächen (Ziegel, Dachpappe)	0,80	
	Verkehrsflächen (Schotterrasen, Pflaster mit offenen Fugen, Rasengittersteine usw.)	0,15 – 0,5	
	Verkehrsflächen (Pflasterbefestigung mit dichten Fugen)	0,75	

Tab. 1: Festgelegte mittlere Abflussbeiwerte

In der folgenden Tabelle werden die relevanten Flächen des betrachteten Plangebietes zusammengestellt. Für die Privatgrundstücke wird der befestigte Anteil von maximal 40 % mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,85 berücksichtigt und die abflussrelevante Fläche A_u pro m^2 Grundstücksfläche angegeben.

Privatgrundstücke	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan* Abflussbeiwert gem. DWA-A 117	Abflussrelevante Fläche A_u
Private Grundstücksfläche	1 m ²	0,4 * 0,85	0,34 m ²

Tab. 2: Übersicht Flächen im Plangebiet

Die zu entwässernden öffentlichen Flächen werden entsprechend dem Höhenverlauf der geplanten Straßen in drei Versickerungsmulden-Systeme aufgeteilt, welche jeweils über eine Sammelleitung an eine eigene Rigole als Notüberlauf angeschlossen werden.

Einzugsgebiet E1	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan* Abflussbeiwert gem. DWA-A 117	Abflussrelevante Fläche A_u
Öffentliche Verkehrsfläche, Asphalt	894 m ²	0,9	804,6 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Pflaster	126 m ²	0,75	94,5 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Zufahrten, Pflaster	79,8 m ²	0,75	59,9 m ²
Mulden	180 m ²	1,0	180 m ²
Gesamt	1.279,8 m ²	-	1.139 m ²

Tab. 3: Übersicht Flächen Einzugsgebiet E1

Einzugsgebiet E2	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan* Abflussbeiwert gem. DWA-A 117	Abflussrelevante Fläche A_u
Öffentliche Verkehrsfläche, Asphalt	736 m ²	0,9	662,4 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Pflaster	126 m ²	0,75	94,5 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Zufahrten, Pflaster	352 m ²	0,75	264 m ²
Mulden	150 m ²	1,0	145 m ²
Gesamt	1.364 m ²	-	1.170,9 m ²

Tab. 4: Übersicht Flächen Einzugsgebiet E2

Einzugsgebiet E3	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan* Abflussbeiwert gem. DWA-A 117	Abflussrelevante Fläche A_u
Öffentliche Verkehrsfläche, Asphalt	482 m ²	0,9	433,8 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Pflaster	265 m ²	0,75	198,8 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Zufahrten, Pflaster	120 m ²	0,75	90 m ²

Mulden	136 m ²	1,0	136 m ²
Gesamt	1.003 m ²	-	858,6 m ²

Tab. 5: Übersicht Flächen Einzugsgebiet E3

Einzugsgebiet E4a	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan* Abflussbeiwert gem. DWA-A 117	Abflussrelevante Fläche A _u
Öffentliche Verkehrsfläche, Asphalt	280 m ²	0,9	252 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Zufahrten, Pflaster	96 m ²	0,75	72 m ²
Mulden	56,5 m ²	1,0	56,5 m ²
Gesamt	432,5 m ²	-	380,5 m ²

Tab. 6: Übersicht Flächen Einzugsgebiet E4a

Einzugsgebiet E4 gesamt	Flächengröße	GRZ gem. B-Plan* Abflussbeiwert gem. DWA-A 117	Abflussrelevante Fläche A _u
Öffentliche Verkehrsfläche, Asphalt	821 m ²	0,9	738,9 m ²
Öffentliche Verkehrsfläche, Zufahrten, Pflaster	96 m ²	0,75	72 m ²
Mulden	56,5 m ²	1,0	56,5 m ²
Gesamt	973,5 m ²	-	867,4 m ²

Tab. 7: Übersicht Flächen Einzugsgebiet E4 gesamt

Das Einzugsgebiet 4a ergibt sich aus den Flächen der neuen Stichstraße. Für diese Fläche ist die Regenwasserbeseitigung ebenfalls über Versickerung über straßenbegleitenden Mulden in den Untergrund geplant. Das Niederschlagswasser von den übrigen Flächen des Einzugsgebietes Nr. 4 soll wie bisher ungezielt im Seitenraum versickern. Hier ist allerdings trotzdem die Herstellung zweier Notabläufe vorgesehen, weshalb das gesamte Einzugsgebiet bei der Bemessung der Füllkörper-Rigole berücksichtigt wird.

3.3 Bemessungsregen

Bei den geplanten Anlagen zur Oberflächenwasserbewirtschaftung handelt es sich um Anlagen innerhalb eines Wohngebietes. Für die Bemessung der erforderlichen Anlage zur Bewirtschaftung des Oberflächenwassers wird daher ein 5-jähriges Regenereignis (Häufigkeit $n = 0,2$) angesetzt. Die Rigolensysteme, welche zur Notableitung dienen, werden ebenfalls auf ein 5-jähriges Bemessungsereignis (Häufigkeit $n = 0,2$) ausgelegt.

3.4 Bemessung der Versickerungsmulden auf den Privatgrundstücken

Die Versickerung des Niederschlagswassers von den privaten Baugrundstücken kann z. B. über flache Versickerungsmulden, die im unbefestigten Flächenbereich der privaten Grundstücke angelegt werden, erfolgen.

Unter Berücksichtigung des mittleren Abflussbeiwertes von 0,85 für die privaten Grundstücksflächen ergibt sich mit den angesetzten Bemessungswerten für die dezentrale Versickerung über oberflächennahe Versickerungsmulden bei einem max. Einstau von 0,20 m ein Mindestvolumen von $V_M = 0,02 \text{ m}^3/\text{m}^2$ versiegelter Fläche bzw. eine Versickerungsfläche von $A_{S,M} = 0,11 \text{ m}^2/\text{m}^2$ versiegelter Fläche.

3.5 Bemessung der Versickerungsmulden im Straßenseitenraum

Die Entwässerung der Verkehrsflächen soll über im Seitenraum angelegte oberflächennahe Versickerungsmulden erfolgen. Die Mulden werden als flache Mulden mit einer Tiefe von max. 0,25 m hergestellt. Bei einer minimalen Geländehöhe im Endausbau von rd. 17,00 mNN liegt die Sohle der Versickerungsmulde auf einer Höhe von min. rd. 16,75 mNN. Gegenüber dem maximal zu berücksichtigendem Grundwasserstand des Plangebietes von 14,75 mNN beträgt der Sickerraum rd. 2,0 m. Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) ist bei der Versickerung von Niederschlagswasser ein Sickerraum von mind. 1,00 m einzuhalten. Der geforderte Mindestsickerraum wird damit eingehalten. Durch den Mindestsickerraum soll die Filterung des Niederschlagswassers durch den anstehenden Boden gewährleistet werden. Die Mächtigkeit der Schicht oberhalb des Grundwasserspiegels sichert auch die Betriebssicherheit der Anlage und bestimmt in Verbindung mit der Durchlässigkeit der Schicht die Dauer bis zum Durchbruch nennenswerter Schmutzanteile aus dem Niederschlagswasser.

Den Versickerungsmulden wird unbelastetes Oberflächenwasser von den Verkehrsflächen innerhalb des Wohngebietes über ein entsprechend ausgebildetes Längs- und Quergefälle zugeführt. Die Versickerungsmulden werden über Abläufe an eine Sammelleitung angeschlossen, welche das Niederschlagswasser im Falle eines Überstaus zu einer Füllkörper-Rigole leitet. Die Oberkante der Abläufe wird auf Höhe des maximalen Einstaus gesetzt.

In der Anlage 2 sind die für die Bemessung der Versickerungsmulden relevanten Eingangswerte sowie die Ergebnisse der EDV-Berechnung zusammengestellt. Die geplanten Versickerungsfläche und das geplante Muldenvolumen wurde mittels des Programms AutoCAD aus dem Lageplan (Planbeilage 3) ermittelt. Die wesentlichen Ergebnisse der Bemessung sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die für die Bemessung relevanten Eingangsparameter sowie die wesentlichen Ergebnisse der Berechnung zusammengefasst dargestellt.

Mulde	Fläche $\sum A_{E,k} / \sum A_U$	erf. Versickerungsfläche/ gepl. Versickerungsfläche	erf. Muldenvolumen/ gepl. Muldenvolumen
Mulden E1	1.279,8 m ² / 1.139 m ²	174,4 m ² / 180 m ²	34,9 m ³ / 36 m ³
Mulden E2	1.364 m ² / 1.170,9 m ²	148,9 m ² / 150 m ²	29,8 m ³ / 30 m ³
Mulden E3	1.003 m ² / 858,6 m ²	109,2 m ² / 136 m ²	21,8 m ³ / 27,2 m ³
Mulden E4	432,5 m ² / 380,5 m ²	48,4 m ² / 56,5 m ²	9,7 m ³ / 11,3 m ³
Gesamt	4.079,3 m² / 3.549 m²	480,9 m² / 522,5 m²	96,2 m³ / 104,5 m³

Tab. 8: Übersicht Berechnungsergebnisse und Bemessungswerte der Versickerungsmulden

3.6 Bemessung der Füllkörper-Rigolensysteme

Das Plangebiet wurde im Rahmen der Erarbeitung des Entwässerungskonzeptes in vier Einzugsgebiete eingeteilt. Die vier Einzugsgebiete erhalten voneinander getrennte Notüberlauf-Systeme, welche das Niederschlagswasser im Falle eines Überstaus in eine Füllkörper-Rigole ableiten, über welche es in den Untergrund versickern kann.

Als Produkt-Beispiel für die Füllkörper-Rigolen wurde das HeitkerBloc Regenwasser-Entwässerungssystem gewählt. Die Bemessung wurde unter der Berücksichtigung aller relevanten projektbezogenen Kenndaten durch die Firma Heitker GmbH durchgeführt.

Die Bemessung der Versickerungsrigole wurde nach den Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) mit dem Programm RAINPLANER durchgeführt. Hierbei wurde ein Niederschlagsereignis mit einer Wiederkehrzeit von $T = 5$ Jahren (Häufigkeit $n=0,2$) zu Grunde gelegt.

In der Anlage 3 sind die für die Bemessung der Rigole relevanten Eingangswerte sowie die Ergebnisse der EDV-Berechnung zusammengestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die für die EDV-Berechnung relevanten Eingangsparameter sowie die wesentlichen Ergebnisse der Berechnung zusammengefasst dargestellt.

3.6.1 Füllkörper-Rigolensystem E1

Eingangsparameter	Rigolensystem E1
Angeschlossene Fläche A_E	1.279,8 m ²
Abflusswirksame Fläche A_U	1.139 m ²
Rigolenbreite	1,20 m
Höhe der Rigole	0,80 m
Anzahl Kunststoffelemente nebeneinander	1
Anzahl Kunststoffelemente übereinander	2

Abmessungen Kunststoffelement b/h/l [mm]	1200/400/200
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$4,0 \times 10^{-5}$ m/s
Speicherkoefizient Kunststoffelement s_R	95 %
Ergebnisse	Rohr-Rigole
Maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$	52,96 l/(s*ha)
Erforderliche Rigolenlänge L	35 m
Erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	350 Stk
Rigolenspeichervolumen V_R	31,92 m ³
Versickerungswirksame Fläche $A_{S, Rigole}$	55,87 m ²

Tabelle 9: Relevante Eingangsparameter und Ergebnisse der Bemessung der Rigole E1

3.6.2 Füllkörper-Rigolensystem E2

Eingangsparameter	Rigolensystem E2
Angeschlossene Fläche A_E	1.364 m ²
Abflusswirksame Fläche A_u	1.170,9 m ²
Rigolenbreite	2,40 m
Höhe der Rigole	0,80 m
Anzahl Kunststoffelemente nebeneinander	2
Anzahl Kunststoffelemente übereinander	2
Abmessungen Kunststoffelement b/h/l [mm]	1200/400/200
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$4,0 \times 10^{-5}$ m/s
Speicherkoefizient Kunststoffelement s_R	95 %
Ergebnisse	Rohr-Rigole
Maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$	52,96 l/(s*ha)
Erforderliche Rigolenlänge L	18,4 m
Erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	368 Stk
Rigolenspeichervolumen V_R	33,56 m ³
Versickerungswirksame Fläche $A_{S, Rigole}$	51,45 m ²

Tabelle 10: Relevante Eingangsparameter und Ergebnisse der Bemessung der Rigole E2

3.6.3 Füllkörper-Rigolensystem E3

Eingangsparameter	Rigolensystem E3
Angeschlossene Fläche A_E	1.003 m ²
Abflusswirksame Fläche A_u	858,6 m ²
Rigolenbreite	1,20 m
Höhe der Rigole	1,20 m
Anzahl Kunststoffelemente nebeneinander	1
Anzahl Kunststoffelemente übereinander	3
Abmessungen Kunststoffelement b/h/l [mm]	1200/400/200
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$4,0 \times 10^{-5}$ m/s

Speicherkoeffizient Kunststoffelement s_R	95 %
Ergebnisse	Rohr-Rigole
Maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$	41,81 l/(s*ha)
Erforderliche Rigolenlänge L	18,6 m
Erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	279 Stk
Rigolenspeichervolumen V_R	25,45 m ³
Versickerungswirksame Fläche $A_{S, Rigole}$	33,25 m ²

Tabelle 11: Relevante Eingangsparameter und Ergebnisse der Bemessung der Rigole E3

3.6.4 Füllkörper-Rigolensystem E4

Eingangsparameter	Rigolensystem E4
Angeschlossene Fläche A_E	973,5 m ²
Abflusswirksame Fläche A_u	867,4 m ²
Rigolenbreite	2,40 m
Höhe der Rigole	0,40 m
Anzahl Kunststoffelemente nebeneinander	2
Anzahl Kunststoffelemente übereinander	1
Abmessungen Kunststoffelement b/h/l [mm]	1200/400/200
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	4,0 x 10 ⁻⁵ m/s
Speicherkoeffizient Kunststoffelement s_R	95 %
Ergebnisse	Rohr-Rigole
Maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$	74,17 l/(s*ha)
Erforderliche Rigolenlänge L	24,6 m
Erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	246 Stk
Rigolenspeichervolumen V_R	22,44 m ³
Versickerungswirksame Fläche $A_{S, Rigole}$	63,57 m ²

Tabelle 12: Relevante Eingangsparameter und Ergebnisse der Bemessung der Rigole E4

3.7 Oberflächenwasserbehandlung

Um die natürlichen Funktionen des Bodens und der Gewässer dauerhaft zu erhalten sowie Boden und (Grund-) Wasser flächendeckend vor Verunreinigungen oder sonstigen nachteiligen Veränderungen zu bewahren, ist Niederschlagswasser, welches in der Luft und beim Abfluss von Flächen Schadstoffe aufnimmt, vor der Einleitung zu behandeln.

Die Beschaffenheit des Regenabflusses von befestigten Flächen ist je nach Belastung aus der Luft, aus der Flächennutzung usw. sehr unterschiedlich. Eine Behandlung des Regenwassers nach den Maßgaben des Merkblattes DWA-M 153 "Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser" (August 2007) kann einen dauerhaften Erhalt der natürlichen Funktionen des Bodens, vor allem seiner Leistungsfähigkeit als Filter, Puffer und Transformator, und eines von

menschlichen Einflüssen möglichst unbeeinflusstes Grundwassers sowie einen wirkungsvollen Schutz der Gewässer vor übermäßigen Belastungen erwarten lassen.

Als Regenwasserbehandlung wird nach den Arbeitshilfen Abwasser bzw. dem DWA-M 153 „...jeder natürlich oder künstlich herbeigeführte Vorgang verstanden, der eine Verminderung der stofflichen Belastung bewirkt.“ Dazu werden das vorhandene Gewässer, die zu erwartenden Einflüsse aus der Luft, die zu erwartenden Belastungen aus der Verschmutzung der Einzugsflächen und Wirkung der Regenwasserbehandlung bewertet.

Ziel der Behandlung ist es, dass die in das Gewässer einzuleitende Schadstofffracht kleiner als der vorhandene Schadstoffabbau des entsprechenden Gewässers ist. Somit wird jedem Gewässer eine bestimmte Punktezahl zugeordnet. Je größer die Möglichkeit zum Schadstoffabbau im Gewässer ist, desto höher ist die zugeordnete Punktebewertung. Die entsprechende Verschmutzung der Oberfläche wird ebenfalls über ein Punktesystem geregelt.

Die Notwendigkeit einer Oberflächenwasserbehandlung ergibt sich aus der Emissionsbewertung der angeschlossenen Flächen. Wird für das einzuleitende Niederschlagswasser eine nach dem Bewertungsverfahren des DWA-M 153 zu hohe Schadstoffbelastung festgestellt, so ist dieses Wasser vorab zu behandeln. Der Emissionswert E ist kleiner als die Gewässerpunktezahl G zu halten. Zur Ermittlung der Emissionswerte und der Gewässerpunktezahl wird auf die Tabellen des Anhanges 1 des DWA-M 153 unter Berücksichtigung der Hinweise für Planer zu Einleiterlaubnissen gem. § 10 WHG des Landkreis Emsland vom 21.02.2011 verwiesen.

3.8 Bewertung der Behandlungsdürftigkeit des Oberflächenwassers von den öffentlichen Flächen

Für die zu entwässernden Flächen ist gemäß den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 in der folgenden Übersicht eine Auflistung der möglichen Belastung des anfallenden Niederschlagswassers enthalten.

Gewässertyp und Emissionsquelle	Typ	Punkte
Gewässerzuordnung		
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten mit reduzierter Gewässerzahl	G 12	G = 5
Einflüsse aus der Luft (Emissionswerte)		
Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L 1	L = 1
Einflüsse aus der Herkunftsfläche (Emissionswerte)		
Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F 1	F = 5

Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F 3	F = 12
---	-----	--------

Tab. 13: Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit gem. DWA-M 153

Bei den befestigten Verkehrsflächen kann von einer geringen Flächenverschmutzung ausgegangen werden, da es sich um Verkehrsflächen innerhalb eines Wohngebietes handelt, die ausschließlich durch den Anliegerverkehr genutzt werden. Da die angrenzenden Flächen ebenfalls durch eine Wohnbebauung bzw. eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind, kann auch bei der Bewertung der Einflüsse aus der Luft von einer geringen Belastung ausgegangen werden.

Um die Belastungen des Oberflächenwassers aus den befestigten Flächen aufzunehmen, sind die Versickerungsanlagen mit einer 0,20 m mächtigen bewachsenen Oberbodenschicht anzudecken und anschließend mit Landschaftsrasen anzusäen. Die Filtration des Niederschlagswassers durch diese belebte Bodenzone wird als Behandlungsmaßnahme mit einem Durchgangswert von $D = 0,35$ (Typ D2b) gewertet und entsprechend im Bewertungsverfahren berücksichtigt.

In den Berechnungen unter Anlage 2 sind für die Oberflächenwasserbewirtschaftung die für die Abschätzung der Behandlungsbedürftigkeit erforderlichen Eingangsparameter sowie die Ergebnisse der Bewertung der Emissionen und Regenwasserbehandlung zusammengestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die für die Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit maßgeblichen Abflussbelastung B und der nach der Regenwasserbehandlung erreichte Emissionswert E sowie die maßgebenden Gewässerpunktzahl G zusammengefasst dargestellt.

Anlage	Gewässerpunkte G	Abflussbelastung B	Emissionswert E
Versickerungsmulde E1	5 Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	11,9	4,16
Versickerungsmulde E2		12,1	4,24
Versickerungsmulde E3		11,9	4,16
Versickerungsmulde E4a		12,0	4,19

Tab. 14: Relevante Eingangsparameter und Ergebnisse Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit

Aus der Punktebewertung wird deutlich, dass das auf den zu entwässernden Flächen anfallende Niederschlagswasser vor der Einleitung in das Grundwasser zu behandeln ist, da der Wert der Abflussbelastung B den zulässigen Wert der Gewässerpunktzahl G von 5 überschreitet.

Als Behandlungsmaßnahme für das Oberflächenwasser ist die Versickerung durch eine 20 cm dicke Schicht aus bewachsenem Oberboden vorgesehen. Aus der Bewertung der Regenwasserbehandlung wird deutlich, dass diese Maßnahme **ausreichend** ist und nach der Behandlung ein Emissionswert E von < 5 erreicht wird.

3.9 Bewertung der Behandlungsdriftigkeit des Oberflächenwassers von den privaten Grundstücksflächen

Für die privaten Grundstücksflächen ist gemäß den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 in der folgenden Übersicht eine Auflistung der möglichen Belastung des anfallenden Niederschlagswassers enthalten.

Gewässertyp und Emissionsquelle	Typ	Punkte
Gewässerzuordnung		
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten mit reduzierter Gewässerzahl	G 12	G = 5
Einflüsse aus der Luft (Emissionswerte)		
Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L 1	L = 1
Einflüsse aus der Herkunftsfläche (Emissionswerte)		
Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F 2	F = 8
Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F 3	F = 12

Tab. 15: Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit gem. DWA-M 153

Bei den befestigten Dachflächen sowie bei den befestigten privaten Grundstücksflächen innerhalb des geplanten Wohngebietes kann von einer geringen Flächenverschmutzung ausgegangen werden. Da die angrenzenden Flächen ebenfalls durch Wohnbebauung bzw. eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt sind, kann auch bei der Bewertung der Einflüsse aus der Luft von einer geringen Belastung ausgegangen werden.

Um die Belastungen des Oberflächenwassers aus den befestigten Flächen aufzunehmen, sind Versickerungsanlagen mit einer ausreichend mächtigen Oberbodenschicht anzudecken und anschließend mit Landschaftsrasen anzusäen. Auf diese Weise kann die natürliche Filtration über die belebte Bodenzone erfolgen und Schadstoffe aus dem Oberflächenabfluss werden vor Einleitung in das Grundwasser zurückgehalten und abgebaut.

Ein Nachweis ist individuell entsprechend der tatsächlichen Bebauung für das jeweilige Grundstück durchzuführen.

4 Fazit

Über die dezentrale Versickerung wird das anfallende Niederschlagswasser dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt. Einem Überstau der Versickerungsmulden, hervorgerufen durch ein über den Bemessungsregen hinausgehendes Regenereignis, wird durch ausreichend große Füllkörper-Rigolen als Notüberlauf vorgegriffen. Mit dem vorliegenden Entwässerungskonzept der Flächen des B-Plangebietes Nr. 210 „Römerstraße“ werden somit die Forderungen an eine gesicherte und ökologisch sinnvolle Oberflächenwasserbewirtschaftung nach dem Wasserhaushaltsgesetz umgesetzt und eingehalten.

Aufgestellt: Meppen, 29. Oktober 2020

LINDSCHULTE

Ingenieurgesellschaft mbH Emsland

Lohberg 10a

49716 Meppen



Dipl.-Ing. Eva Uchtmann

Anlagen

- Anlage 1: Orientierende Baugrunduntersuchung vom 03.03.2020, M & O Büro für Geowissenschaften, Spelle
- Anlage 2: Vorbemessung der Versickerungsmulden für die Einzugsgebiete 1-4 und für die Versickerung auf den Privatgrundstücken
- Anlage 3: Vorbemessung der Füllkörper-Rigolen 1-4 als Notüberlauf

Planbeilagen

Blatt 1:	Lageplan Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“ Übersichtskarte	1 : 25.000
Blatt 2:	Lageplan Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“ Bestandslageplan	1 : 500
Blatt 3:	Lageplan Bebauungsplan Nr. 210 „Römerstraße“ Entwässerungslageplan	1 : 500



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Dipl.-Geograph Ingo-Holger Meyer

&

Dr. rer. nat. Mark Overesch

Beratende Geowissenschaftler BDG und Sachverständige

Orientierende Baugrunduntersuchung

Projekt: 3854-2019-1

**Bebauungsplan Nr. 210,
„Römerstraße“ in Meppen OT Bokeloh**

Auftraggeber: Stadt Meppen
Fachdienst Stadtentwicklung u. Planung
Kirchstraße 2
49716 Meppen

Auftragnehmer: Büro für Geowissenschaften
M&O GbR
Bernard-Krone-Straße 19
48480 Spelle

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Ingo-Holger Meyer
Beratender Geowissenschaftler BDG
M. Sc. Geowiss. Nadja Keuters

Datum: 03. März 2020

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

Büro Spelle:
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle
Tel: 0 59 77 / 93 96 30
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

Büro Sögel:
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

e-mail: info@mo-bfg.de
Internet: www.mo-bfg.de

Die Vervielfältigung des vorliegenden Gutachtens in vollem oder gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

1	Vorgang und Allgemeines	2
2	Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse	2
3	Durchführung der Untersuchungen	2
3.1	Rammkernsondierungen (RKS)	3
3.2	Leichte Rammsondierungen (DPL-10)	3
3.3	Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)	3
4	Ergebnisse der Untersuchungen	4
4.1	Bodenschichtung	4
4.2	Grund- und Schichtwasserverhältnisse	4
4.3	Ermittelte Wasserdurchlässigkeit	5
5	Bautechnische Beurteilung des Untergrundes	6
5.1	Festigkeit und Verformungsverhalten	6
5.2	Bemessungswert des Sohlwiderstandes	7
5.3	Kennwerte für erdstatische Berechnungen	8
6	Allgemeine Baugrundbeurteilung und Gründungs-empfehlung für den Hochbau	8
7	Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für die Verkehrsflächen	9
8	Bauwasserhaltung	11
9	Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser	11
10	Schlusswort	12

1 Vorgang und Allgemeines

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR (Spelle und Sögel) wurde von der Stadt Meppen, Fachdienst Stadtentwicklung und Planung, mit der Durchführung von orientierenden Baugrunduntersuchungen für das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 210, Baugebiet „Römerstraße“ beauftragt. Das Plangebiet umfasst die Flurstücke 3/8, 3/9, 3/13, 3/14 und 82/24 der Flur 1, Gemarkung Apeldorn (siehe Übersichtskarte in Anlage 1). Die Gesamtfläche des Plangebietes beträgt ca. 35.000 m². Zum Untersuchungsdatum wurde das Areal vorwiegend als Ackerfläche genutzt.

2 Allgemeine geologische, bodenkundliche und hydrogeologische Verhältnisse

Laut Geologischer Karte 1:25.000 ist das Plangebiet im Tiefenbereich von 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) u.a. geprägt von glazifluviatilen Sanden (z.T. sehr schwach kiesige Fein- bis Mittelsande) aus dem Drenthe-Stadium des Saale-Glazials, die von Steinen (Steinsohle) aus der Weichsel-Kaltzeit überlagert werden sowie von fluviatilen Sanden (schwach schluffige Fein- bis Mittelsande) aus der Weichsel-Kaltzeit, die von Flugsanden aus dem Holozän überlagert werden.

Gemäß der Bodenübersichtskarte 1:50.000 ist im Plangebiet der Bodentyp Gley-Podsol zu erwarten.

Der mittlere Grundwasserspiegel ist im Untersuchungsgebiet entsprechend der Hydrogeologischen Karte 1:50.000 bei ca. >12,5 bis 15 m NHN zu erwarten. Aus der Geländehöhe im Plangebiet von ca. 17,0 bis 19,5 m NHN folgt ein mittlerer Grundwasserflurabstand von ca. 2 bis 7 m.

3 Durchführung der Untersuchungen

Die Durchführung der Untersuchungen auf dem Baufeld erfolgte am 17. und 18.12.2019 sowie am 10.02.2020. Hierbei wurde die räumliche Lage der Untersuchungspunkte entsprechend dem Bauvorhaben und den örtlichen Gegebenheiten festgelegt. Sie geht aus dem Lageplan in Anlage 2 hervor.

Als Höhenfestpunkt (HFP) zur relativen Höheneinmessung der Sondierungspunkte wurde ein Kanalschachtdeckel auf der nördlich des Plangebietes angrenzenden Straße „An der Klause“ gewählt. Die räumliche Lage der Sondierungspunkte wurde auf die Grundstücksgrenzen eingemessen.

3.1 Rammkernsondierungen (RKS)

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden sieben Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 7) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von 5 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 22475-1 und DIN 18196 wurde von den Unterzeichnern vorgenommen. Potentiell vorkommendes Grund- bzw. Schichtwasser wurde im Bohrloch mittels Kabellichtlot bzw. im Bohrgut ermittelt. In der Anlage 3 sind die im Gelände aufgenommenen Bohrprofile der Rammkernsondierungen dargestellt.

3.2 Leichte Rammsondierungen (DPL-10)

Es wurden zusätzlich zwei leichte Rammsondierungen (DPL 8 und DPL 9) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in eine Tiefe von 5 m unter GOK durchgeführt. Diese bieten ergänzend zu den Rammkernsondierungen Aussagen über die Scherfestigkeit und die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz der durchteuften Bodenschichten. Sie erlauben bei nichtbindigen Böden (z.B. Sande, Kiese) die Abschätzung der Lagerungsdichten locker, mitteldicht, dicht und sehr dicht. Bei bindigen Böden (Lehme, Tone) erlauben sie die Abschätzung der Konsistenzen breiig, weich, steif, halbfest und fest. Die Schlagzahlen pro 10 cm Eindringung gehen aus den Rammsondierprotokollen in Anlage 3 hervor.

Für eine für Gründungen ausreichende Lagerungsdichte (d.h. eine mindestens mitteldichte Lagerung) sind bei nichtbindigen Böden Schlagzahlen der DPL von mind. 10 Schlägen pro 10 cm Eindringung oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. Schlagzahlen von mind. 8 Schlägen pro 10 cm Eindringung unterhalb des Grundwasserspiegels nachzuweisen.

3.3 Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

Der Durchlässigkeitsbeiwert (k_f) des Bodens wurde an den Standorten DPL 8 und DPL 9 über die Versickerungsversuche (VU 1 und VU 2) im Bohrloch mittels Feldpermeameter ermittelt. Hierzu wurde neben dem Ansatzpunkt der Rammkernsondierung eine Bohrung mit dem Edelman-Bohrer niedergebracht ($\varnothing = 7$ cm). Die Messungen erfolgten in einer Tiefe von ca. 0,9 bis 1,0 m unter GOK mit konstantem Wasserstand über der Bohrlochsohle.

Die Eignung des untersuchten Standortes im Hinblick auf eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser wurde auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (DWA, 2005) geprüft.

4 Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Bodenschichtung

Im Zuge der durchgeführten Sondierungen wurden Bodenschichten erschlossen, die nachfolgend beschrieben werden. Es ist zu beachten, dass die Sondierungen eine exakte Aussage über die Baugrundsichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt bieten. Schichtenfolge und Schichtmächtigkeiten können zwischen den Untersuchungspunkten z.T. deutlich abweichen.

In den durchgeführten Rammkernsondierungen RKS 2 bis RKS 7 wurde ein vermutlich tiefgeplügter humoser Oberboden (Feinsand, humos, schwach mittelsandig, z.T. einzelne Kiese) bis zu einer Tiefe von 1,2 m unter GOK aufgeschlossen. Es ist möglich, dass der vermutlich tiefgeplügte humose Oberboden stellenweise in größere Tiefen reicht, als dieser in den Rammkernsondierungen aufgeschlossen wurde.

Der Standort der Rammkernsondierung RKS 1 war zum Untersuchungszeitpunkt mit einer 8 cm starken Pflasterung versiegelt. Darunter wurde eine ca. 12 cm starke Bettung aus Feinsand erbohrt, die von einer 15 cm starken Schottertragschicht unterlagert wird.

Unterhalb des humosen Oberbodens bzw. der Schottertragschicht wurde in allen Aufschlussbohrungen bis zur Sondierungsendtiefe von 5 m unter GOK z.T. sehr schwach kiesige, schwach mittelsandige, schwach schluffige Feinsande aufgeschlossen.

Entsprechend den Schlagzahlen der leichten Rammsonde liegen die durchteuften Sande in einer mitteldichten Lagerungsdichte vor.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten werden nachfolgend gemäß DIN 18300:2015-8 in Homogenbereiche unterteilt. Homogenbereiche repräsentieren die natürliche Vielfalt der geologischen Schichten jeweils in Einheiten mit vergleichbarer (erdbautechnischer) Beschaffenheit und Baugrundeignung.

Der humose Oberboden wird dem Homogenbereich 1 zugeordnet. Die darunter folgenden geogenen Sande sowie die aufgefüllten Sande werden zum Homogenbereich 2 zusammengefasst.

4.2 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Der in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen gemessene Grundwasserspiegel (Ruhewasserstand) ist in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Lage des Grundwasserspiegels

Messpunkt	Messdatum	Lage des Grundwasserspiegels	
		[m unter GOK]	[m rel. Höhe]
RKS 1	17.12.2019	4,40	-3,73
RKS 2	18.12.2019	3,85	-3,77
RKS 3		3,90	-3,81
RKS 4		3,80	-3,67
RKS 5		3,60	-3,77
RKS 6		4,40	-3,63
RKS 7		3,65	-3,90

Infolge der jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind Aussagen zum maximal bzw. minimal zu erwartenden Wasserstand ausschließlich nach Langzeitmessungen in geeigneten Messstellen möglich.

Aufgrund der vorangegangenen Witterung ist zu erwarten, dass der mittlere Grundwasserhöchststand ca. 0,5 m über den gemessenen Werten, d.h. bis auf eine rel. Höhe von -3,2 m (bezogen auf den Höhenfestpunkt), liegt. Es muss außerdem damit gerechnet werden, dass in extrem niederschlagsreichen Witterungsperioden der maximale Grundwasserhöchststand ca. 1 m über den gemessenen Werten, d.h. bis auf eine rel. Höhe von -2,7 m (bezogen auf den Höhenfestpunkt), liegen kann.

4.3 Ermittelte Wasserdurchlässigkeit

In den schwach schluffigen Fein- bis Mittelsanden wurden in den Versickerungsversuchen Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) von $1,8 \times 10^{-5}$ m/s (VU 1) bzw. 2×10^{-5} m/s (VU 2) ermittelt (Auswertung siehe Anlage 4). Der gemessene k_f -Wert ist nach DWA-A 138 mit dem Faktor 2 zu multiplizieren, da im Feldversuch meist keine vollständig wassergesättigten Bedingungen erreicht werden. Somit ergibt sich für die geprüften Sande ein k_f -Wert von rd. 4×10^{-5} m/s (s. Tab. 2).

Tabelle 2: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte)

Messpunkt	Bodenart	Messtiefe [m unter GOK]	aus den Messwerten abgeleiteter Durchlässig- keitsbeiwert k_f
VU 1 (DPL 8)	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig	0,90 – 1,00	4×10^{-5} m/s
VU 2 (DPL 9)	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig	0,90 – 1,00	4×10^{-5} m/s

5 Bautechnische Beurteilung des Untergrundes

5.1 Festigkeit und Verformungsverhalten

Generell können den einzelnen Homogenbereichen die in Tabelle 3 aufgeführten bautechnischen Eigenschaften zugeordnet werden. Die Bewertung bzw. Einstufung beruht dabei auf Angaben der DIN 18196 sowie eigener Beurteilung.

Tabelle 3: Übersicht über die bautechnischen Eigenschaften des erkundeten Untergrundes

Allgemeine Beurteilung			
Homogenbereich		1	2
Bodenart		Feinsand, humos, schwach mittelsandig, z.T. einzelne Kiese (vermutlich tiefgepflügter Boden)	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, z.T. sehr schwach kiesig
Tiefenbereich unter GOK [m]	OK	0	≥1,2
	UK	≥1,2	≥ 5
Lagerungsdichte		sehr locker bis mitteldicht	mitteldicht
Bodengruppen nach DIN 18196 bzw. Kurzzeichen		OH	SE, SU, [SE]
Boden- / Felsklasse nach DIN 18300		1	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 2017		F2	F1 – F2
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVE-StB 2017		k.A.	V1
Bautechnische Eigenschaften ^{A)}			
Scherfestigkeit		mittel	groß
Verdichtungsfähigkeit		mäßig	gut bis mittel
Zusammendrückbarkeit		groß bis mittel	gering bis sehr gering
Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit		gering bis mittel	groß
Frostempfindlichkeit		groß bis mittel	gering bis sehr gering
Bautechnische Eignung ^{A)}			
Baugrund für Gründungen		ungeeignet	gut geeignet

^{A)} Einstufung nach DIN 18196 und eigener Beurteilung

5.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Die nachfolgenden Bemessungswerte gelten nur bei einem zuvor durchgeführten Bodenaustausch, bei dem die Böden des Homogenbereiches 1 vollständig ausgekoffert und ggf. durch geeigneten Boden (s.u.) ersetzt worden sind.

Bei einem Lastabtrag der Fundamente über die Sande des Homogenbereiches 2 bzw. über eine eingebrachte Schicht aus gut verdichtungsfähigem, frostunempfindlichem, kornabgestuftem Material (z.B. Bodengruppen SE, SI, SW nach DIN 18196) kann für die Entwurfsplanung nach Tabelle A 6.2 der DIN 1054:2010-12 (Ergänzende Regeln zur DIN EN 1997-1) unter Voraussetzung einer mindestens mitteldichten Lagerung und einer senkrechten Richtung der Sohldruckbeanspruchung oberhalb des Grundwasserspiegels ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 380 \text{ kN/m}^2$ bei einer Breite der Streifenfundamente von 0,5 m und einer Einbindetiefe von 1,0 m (Tabelle 4) angesetzt werden.

Tabelle 4: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ in kN/m^2 für Streifenfundamente auf nichtbindigen und schwach feinkörnigen Böden (Bodengruppen GE, GW, GI, SE, SW, SI, GU, GT, SU)

DIN 1054	Tabelle A 6.1						Tabelle A 6.2						
Bauwerk	ohne Begrenzung der Setzung						mit einer Begrenzung der Setzung						
Breite des Streifenfundaments b bzw. b' in m	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
Einbindetiefe in m	0,5	280	420	560	700	700	700	280	420	460	390	350	310
	1,0	380	520	660	800	800	800	380	520	500	430	380	340
	1,5	480	620	760	900	900	900	480	620	550	480	410	360
	2,0	560	700	840	980	980	980	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,3 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210												
Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohl drücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054: 1976-11.													

(Tabellen A 6.1 und A 6.2, DIN 1054-2010-12 [Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1])

Bei Lage der Gründungsebene nahe oder unterhalb des Grundwasserspiegels ist eine Abminderung des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes um 40 % vorzunehmen.

Die Tabellen A 6.1 sowie A.6.2 (Tab. 4) erhalten nur Gültigkeit, wenn die Voraussetzungen aus Tabelle A 6.3 erfüllt (Tab. 5) werden.

Tabelle 5: Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes nach den Tabellen A 6.1 und A 6.2 bei nichtbindigem Boden (Tabelle A 6.3, DIN-2010-12 [Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1])

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl nach DIN 18196	mittlere Lagerungsdichte nach DIN 18126	mittlerer Verdichtungsgrad nach DIN 18127	mittlerer Spitzenwiderstand der Drucksonde
SE, GE, SU, GU, ST, GT	≤ 3	$\geq 0,30$	$\geq 95 \%$	$\geq 7,5$
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	> 3	$\geq 0,45$	$\geq 98 \%$	$\geq 7,5$

5.3 Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Nach den Untersuchungsergebnissen sowie den Angaben der DIN 1055 für vergleichbare Bodenarten können vorläufig die folgenden, in Tabelle 6 angegebenen Bodenkennwerte für überschlägige Berechnungen im Rahmen der Entwurfsplanung angenommen werden.

Die Werte gelten für die beschriebene Hauptbodenschicht im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

Tabelle 6: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2 und Erfahrungswerte für den Steifemodul

Homogenbereich	Bodenart	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
1	OH	17,0	9,5	30,0	keine	k.A.
2	SE, SU, [SE]	17,0 – 18,0	9,5 – 10,5	32,5	keine	40 – 80

6 Allgemeine Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für den Hochbau

Die Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung richtet sich nach dem, aus den Rammkernsondierungen und Rammsondierungen bekannten Bodenaufbau unter geotechnischen Gesichtspunkten. Da zum Berichtszeitpunkt noch keine Bebauungspläne vorlagen, hat die Gründungsempfehlung lediglich orientierenden Charakter. Sobald konkrete Entwurfsplanungen vorliegen, sollten nochmals objektbezogene Baugrunduntersuchungen durchgeführt werden.

Die im Gründungsbereich anstehenden Böden sind mit geeignetem Gerät bis zur Solltiefe (Einbindetiefe Fundamente bzw. Bodenplatte) auszuheben.

Hierbei sollte im Gründungsbereich anstehender humoser Oberboden (Boden des Homogenbereiches 1) vollständig abgetragen und ggf. durch geeigneten Füllboden ersetzt werden.

In Abhängigkeit von der Aushubtiefe und der vorgesehenen Einbindetiefe der Gewerke ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu beachten, d.h. erfolgt beispielsweise der Erdaushub bis 1 m unterhalb der vorgesehenen Gründungsebene (Einbindetiefe Fundamente / Bodenplatte) muss der Bodenaustausch mit einem seitlichen Überstand von mind. 1 m über die Gewerke hinaus hergestellt werden.

Gemäß DIN 4124 darf beim Aushub von Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m unter GOK ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit ein zulässiger Böschungswinkel von $\beta \geq 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden nicht überschritten werden. Bei mind. steif konsistenten, bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von $\beta \geq 60^\circ$ einzuhalten.

Sofern der Gründungsbereich aufgefüllt werden muss, sollte hierfür humusfreier, verdichtungsfähiger, frostunempfindlicher, kornabgestufter Boden (z.B. Bodengruppen SE, SW, SI gemäß DIN 18196) verwendet werden, welcher lagenweise einzubauen und in 4 - 6 Übergängen, bei Schüttstärken von max. je 0,4 m mit geeignetem Gerät auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten ist. Nach durchgeführten Verdichtungsarbeiten ist ein Verdichtungsgrad von $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ oder $D_{Pr} \geq 98 \%$ auf dem Planum nachzuweisen.

Die Fundamente sollten in frostsicherer Tiefe von mind. 0,8 m unter GOK einbinden.

Es muss damit gerechnet werden, dass der maximale Grundwasserhöchststand (Bemessungswasserstand) bis zu 1 m über dem zum Untersuchungszeitpunkt gemessenen Wert liegen kann. Für erdberührte Gewerke, welche oberhalb des Bemessungswasserstandes einbinden, kann eine Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W1-E „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden“ gemäß DIN 18533-1 Abs. 8.5 (ggf. in Kombination mit einer funktionsfähigen Dränung nach DIN 4095) erfolgen. Erdberührte Gewerke, welche unterhalb des Bemessungswasserstandes einbinden, sollten entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2-E „Drückendes Wasser (Grundwasser, Hochwasser, Stauwasser)“ gemäß DIN 18533-1 Abs. 8.6.1 abgedichtet werden.

7 Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für die Verkehrsflächen

Für den Verkehrsflächenaufbau werden die „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO 12) zu Grunde gelegt. Es wird hierbei von einer

Belastungsklasse Bk1,0 für die Verkehrsflächen ausgegangen. Gemäß der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) liegt das Baufeld in der Frosteinwirkungszone I.

Im Gründungsbereich der Verkehrsflächen sollten stark humose Oberböden vollständig abgetragen werden. In Abhängigkeit von der Planungshöhe der Verkehrsflächen kann das Planum bei Bedarf mit gut verdichtungsfähigem, frostunempfindlichem, kornabgestuftem Bodenmaterial (z.B. Bodengruppen SE, SI, SW nach DIN 18196) aufgehöhht werden.

Auf dem Planum kann der Aufbau der neuen Verkehrsflächen entsprechend RStO 12 bei einer Bauweise mit einer Asphaltdecke beispielsweise nach Tafel 1, Zeile 5 für die Belastungsklasse Bk1,0 erfolgen (siehe Tabelle 7):

Tabelle 7: Empfohlener Aufbau entsprechend RStO 12 (Tafel 1, Zeile 5, Bk1,0) bei Bauweise mit Asphaltdecke

Einbauschicht	Geforderter Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]	Einbaustärke [cm]
Asphaltdeckschicht	-	4
Asphalttragschicht	-	10
Schottertragschicht	150	30
Schicht aus frostunempfindlichem Material	80	12
Planum	45	-
Gesamtstärke frostsicherer Oberbau	-	56

Alternativ kann der Aufbau für die Verkehrsflächen entsprechend RStO 12 bei einer Bauweise mit einer Pflasterdecke nach Tafel 3, Zeile 3, für die Belastungsklassen Bk1,0 erfolgen (siehe Tabelle 8):

Tabelle 8: Empfohlener Aufbau entsprechend RStO 12 (Tafel 3, Zeile 3, Bk1,0) bei Bauweise mit Pflasterdecke

Einbauschicht	Geforderter Verformungsmodul E_{v2} [MN/m ²]	Einbaustärke [cm]
Pflasterdecke	-	8
Bettung	-	4
Schottertragschicht	150	30
Schicht aus frostunempfindlichem Material	80	13
Planum	45	-
Gesamtstärke frostsicherer Oberbau	-	55

Die für die Verkehrsflächen anzusetzende Belastungsklasse nach RStO 12 und der daraus resultierende Aufbau der Verkehrsflächen sind letztlich von planerischer Seite

entsprechend dem zu erwartenden Verkehr (Lasten, Beanspruchung) festzulegen. Gegebenenfalls ist der Aufbau der Verkehrsflächen entsprechend anzupassen.

Zur Überprüfung einer ausreichenden Verdichtung des eingebauten Materials, insbesondere der Schottertragschicht, sollten auf dem Planum statische Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 durchgeführt werden.

Bei der Herstellung des Planums, der Frostschutzschicht und der Tragschichten sind zudem die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTVE-StB 17) und die „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau“ (ZTV-SoB-StB 04) zu berücksichtigen.

8 Bauwasserhaltung

Aufgrund des gemessenen sowie des zu erwartenden maximalen Grundwasserstandes wird im Zuge der Erdarbeiten für nicht unterkellerte Gebäude sowie für den Verkehrsflächenbau voraussichtlich keine Wasserhaltung erforderlich werden. Gegebenenfalls ist anfallendes Tagwasser über eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf oder eine Horizontaldrainage abzuführen. Das anfallende Wasser kann nach Einholung einer entsprechenden wasserrechtlichen Genehmigung in einen nahegelegenen Vorfluter oder die Kanalisation eingeleitet werden.

Um den Umfang einer Wasserhaltung möglichst gering zu halten, sollten die Erdarbeiten vorzugsweise zu trockenen Witterungsperioden mit niedrigen Grundwasserständen (z.B. in den Sommermonaten) erfolgen.

9 Eignung des Untergrundes zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser

Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und der Versickerungsversuche zeigen, dass das untersuchte Areal für den Betrieb von Versickerungsanlagen grundsätzlich geeignet ist.

Gemäß DWA (2005) ist zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem mittleren Grundwasserhöchststand (ca. -3,2 m rel. Höhe bezogen auf den Höhenfestpunkt) eine Sickerstrecke von mindestens 1,0 m einzuhalten. Diese Bedingung ist bei der Planung einer Versickerungsanlage zu berücksichtigen.

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen kann für den humusfreien, schwach mittelsandigen Feinsand am untersuchten Standort ein k_f -Wert von (gemittelt) rd. 4×10^{-5} m/s angesetzt werden.

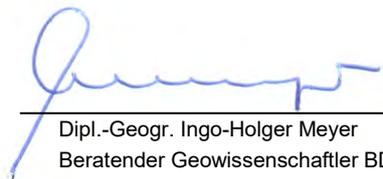
Da die Bodenverhältnisse auf der (tiefgepflügten) Fläche variieren können (vgl. Kap. 4.1), wird empfohlen den vorgesehenen Standort für Versickerungsanlagen ggf. nochmals gezielt zu untersuchen.

10 Schlusswort

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Gutachter sofort zu informieren.

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

Spelle, 03. März 2020


Dipl.-Geogr. Ingo-Holger Meyer
Beratender Geowissenschaftler BDG




M. Sc. Geowiss. Nadja Keuters

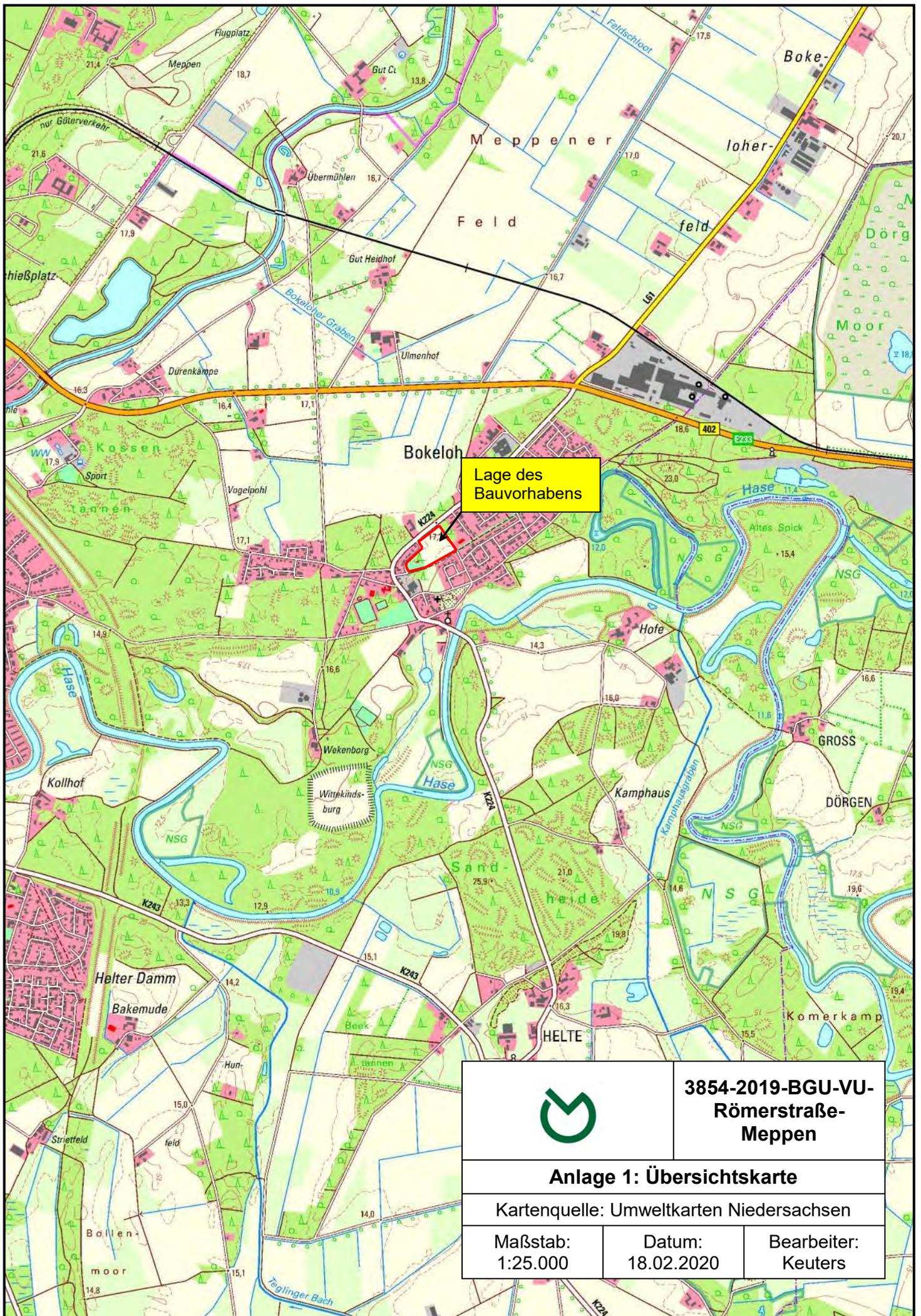
Literatur

DWA (2005): Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Anlagen

- Anlage 1: Übersichtskarte
- Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte
- Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen und Rammsondierdiagramme
- Anlage 4: Ergebnis des Versickerungsversuches

Anlage 1: Übersichtskarte



Lage des Bauvorhabens

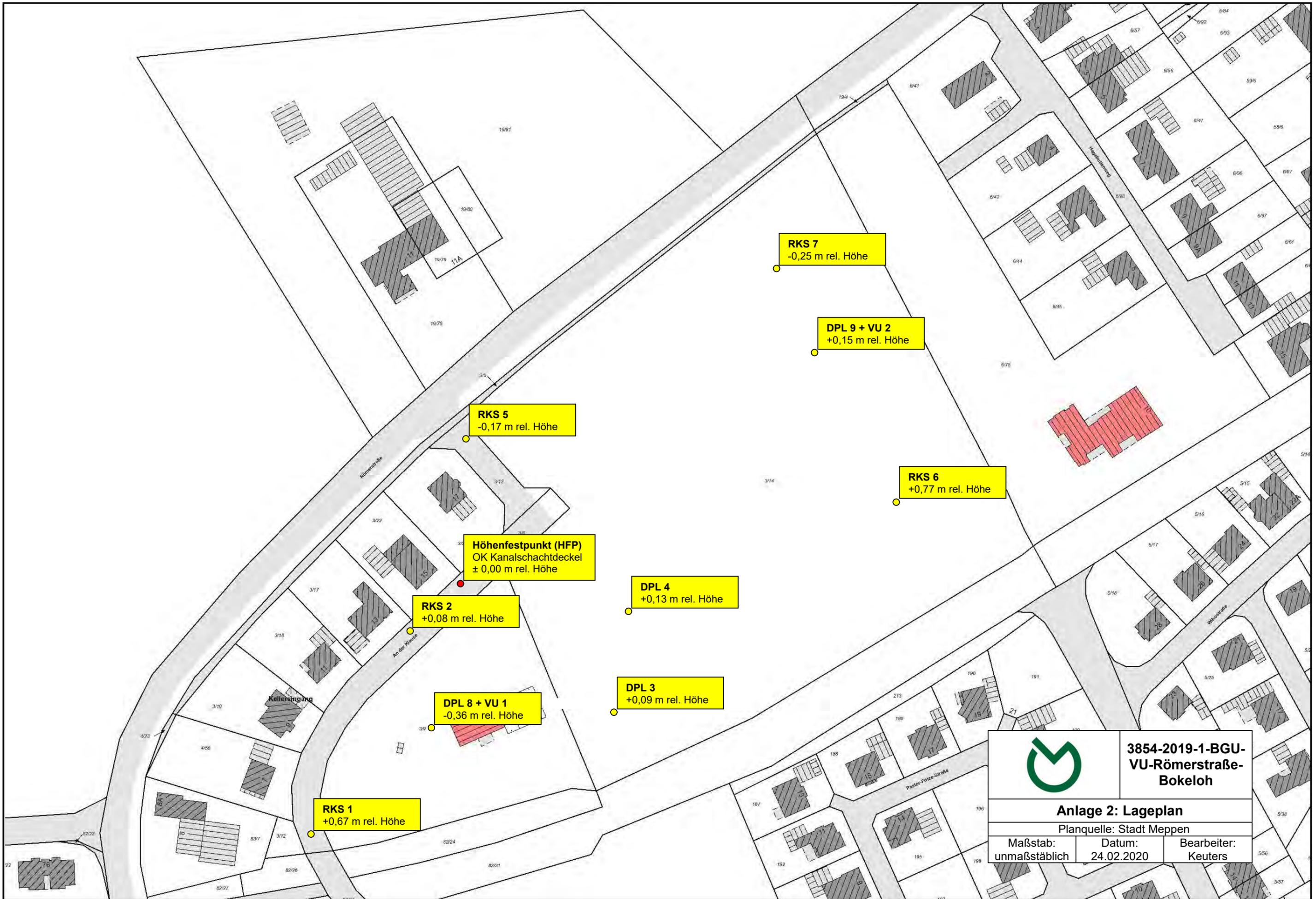
	3854-2019-BGU-VU- Römerstraße- Meppen
--	--

Anlage 1: Übersichtskarte

Kartenquelle: Umweltkarten Niedersachsen

Maßstab: 1:25.000	Datum: 18.02.2020	Bearbeiter: Keuters
----------------------	----------------------	------------------------

Anlage 2: Lageplan der Untersuchungspunkte



**3854-2019-1-BGU-
VU-Römerstraße-
Bokeloh**

Anlage 2: Lageplan

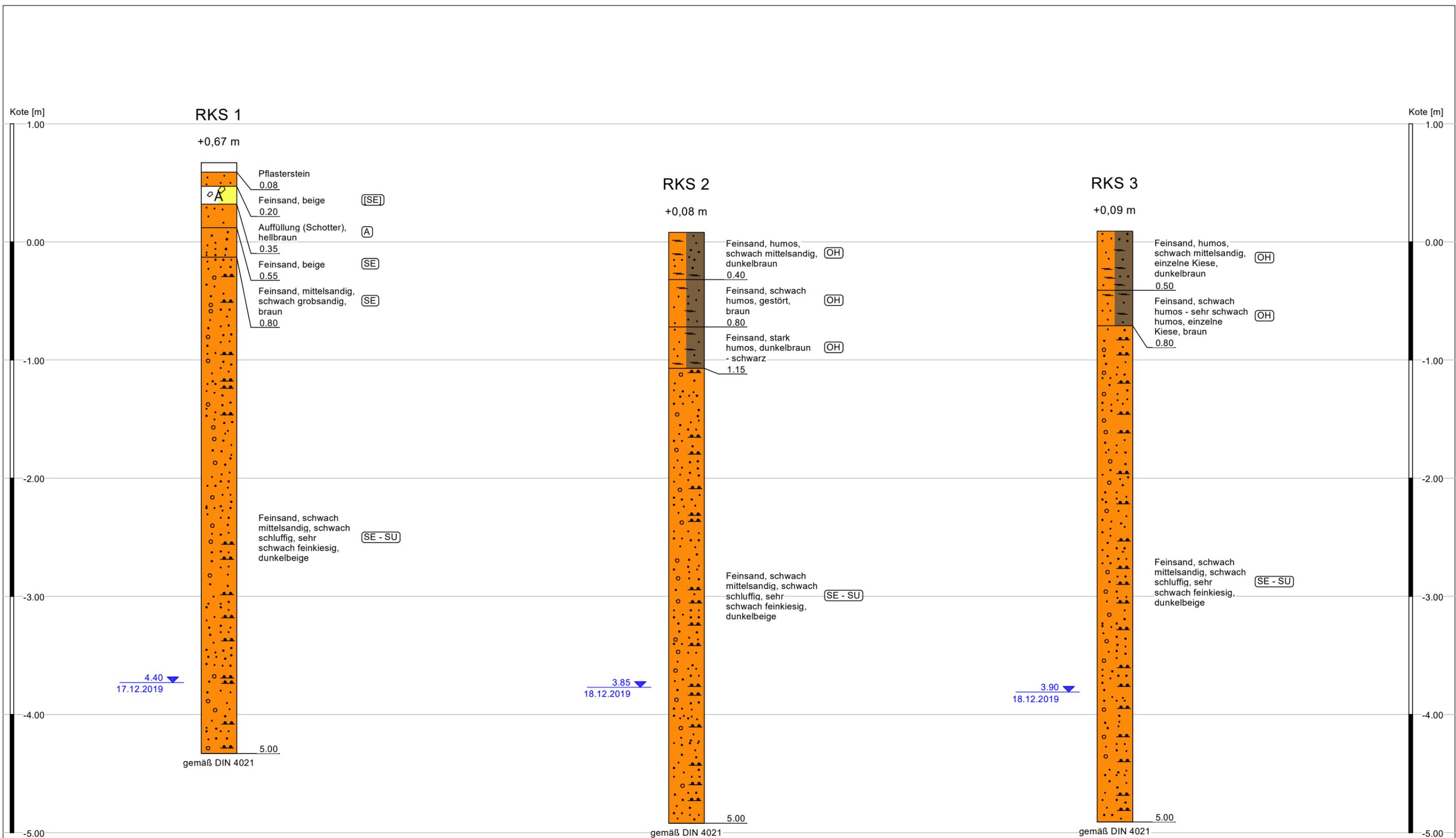
Planquelle: Stadt Meppen

Maßstab:
unmaßstäblich

Datum:
24.02.2020

Bearbeiter:
Keuters

Anlage 3: Bohrprofile der Rammkernsondierungen und Rammsondierdiagramme



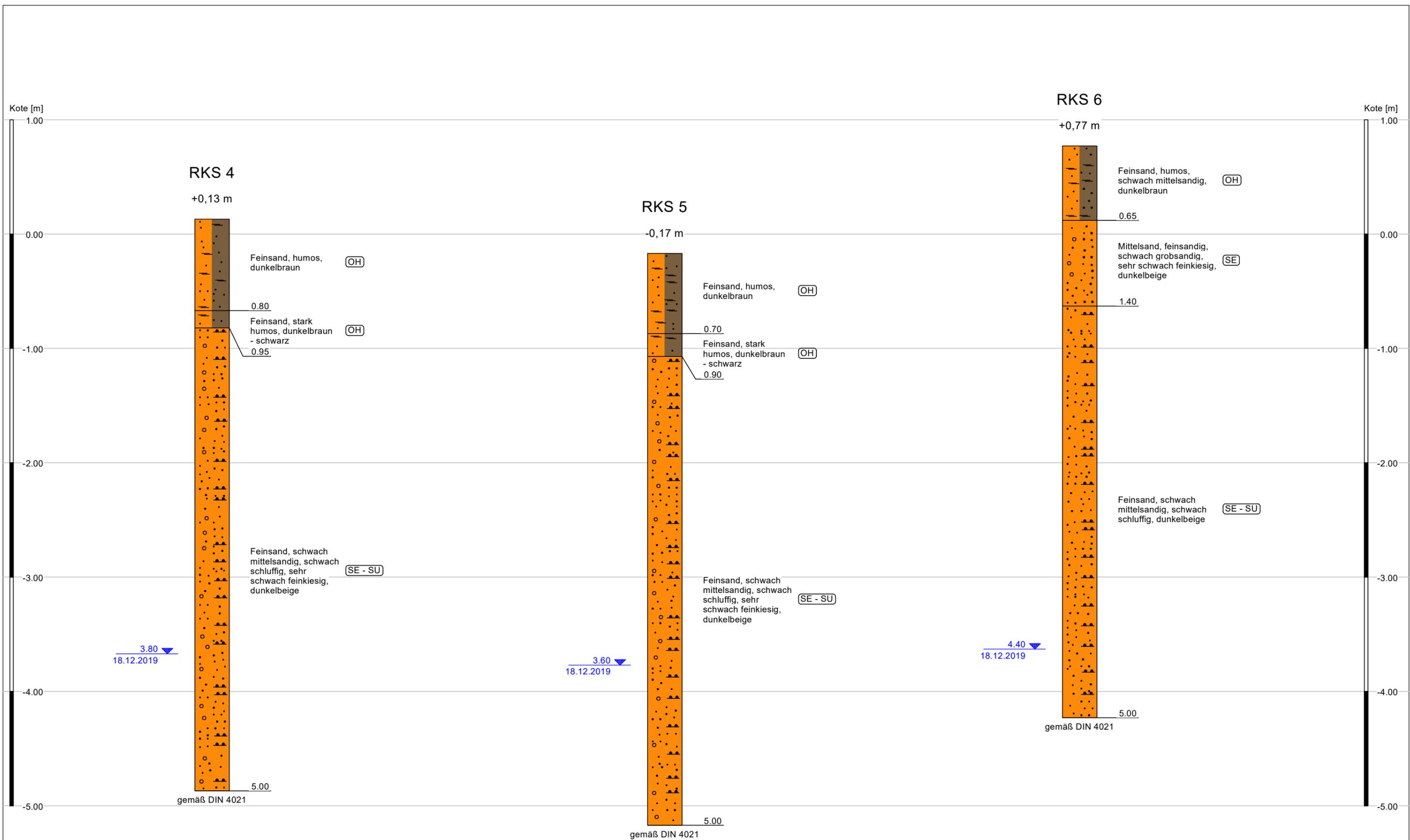
2.45
01.01.2017 Grundwasserspiegel und Messdatum

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 3854-2019-1-BGU-VU
Römerstraße-Bokeloh

Anlage 3
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 18.02.2020 Bearbeiter: Keuters



2.45 01.01.2017 Grundwasserspiegel und Messdatum

M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 3854-2019-1-BGU-VU
Römerstraße-Bokeloh

Anlage 3
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:30
Datum: 18.02.2020 Bearbeiter: Keuters

Kote [m]

Kote [m]

RKS 7

-0,25 m



Feinsand, humos, dunkelbraun (OH)

0.80
Feinsand, stark humos, dunkelbraun - schwarz (OH)
0.95

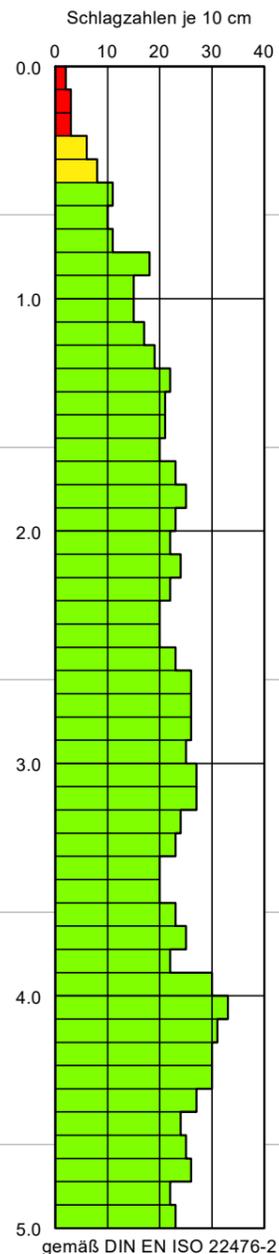
Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, dunkelbeige (SE - SU)

3.65
18.12.2019

gemäß DIN 4021

DPL 8

-0,36 m

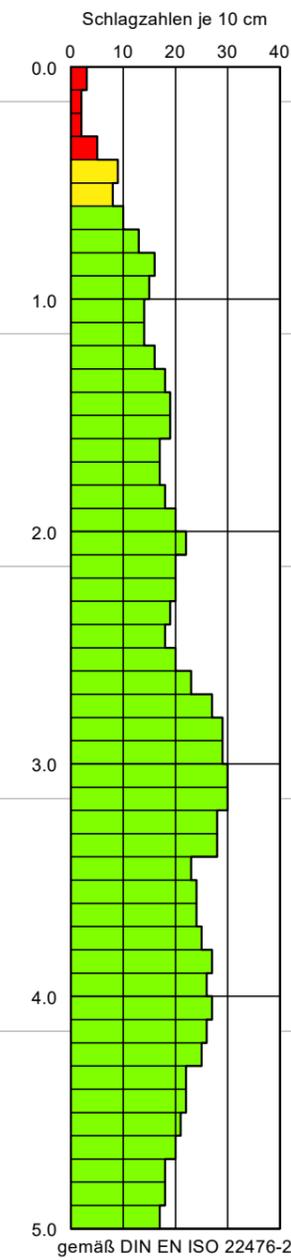


Schlagzahlen je 10 cm

0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
gemäß DIN EN ISO 22476-2

DPL 9

+0,15 m



Schlagzahlen je 10 cm

0.0
1.0
2.0
3.0
4.0
5.0
gemäß DIN EN ISO 22476-2

Lagerungsdichte DPL	
	sehr locker (< 6/4)
	locker (< 10/8)
	mitteldicht (< 51/49)
	dicht (< 65/63)
	sehr dicht (>= 65/63)

2.45
01.01.2017 Grundwasserspiegel und Messdatum

Anlage 4: Ergebnis der Versickerungsversuche

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

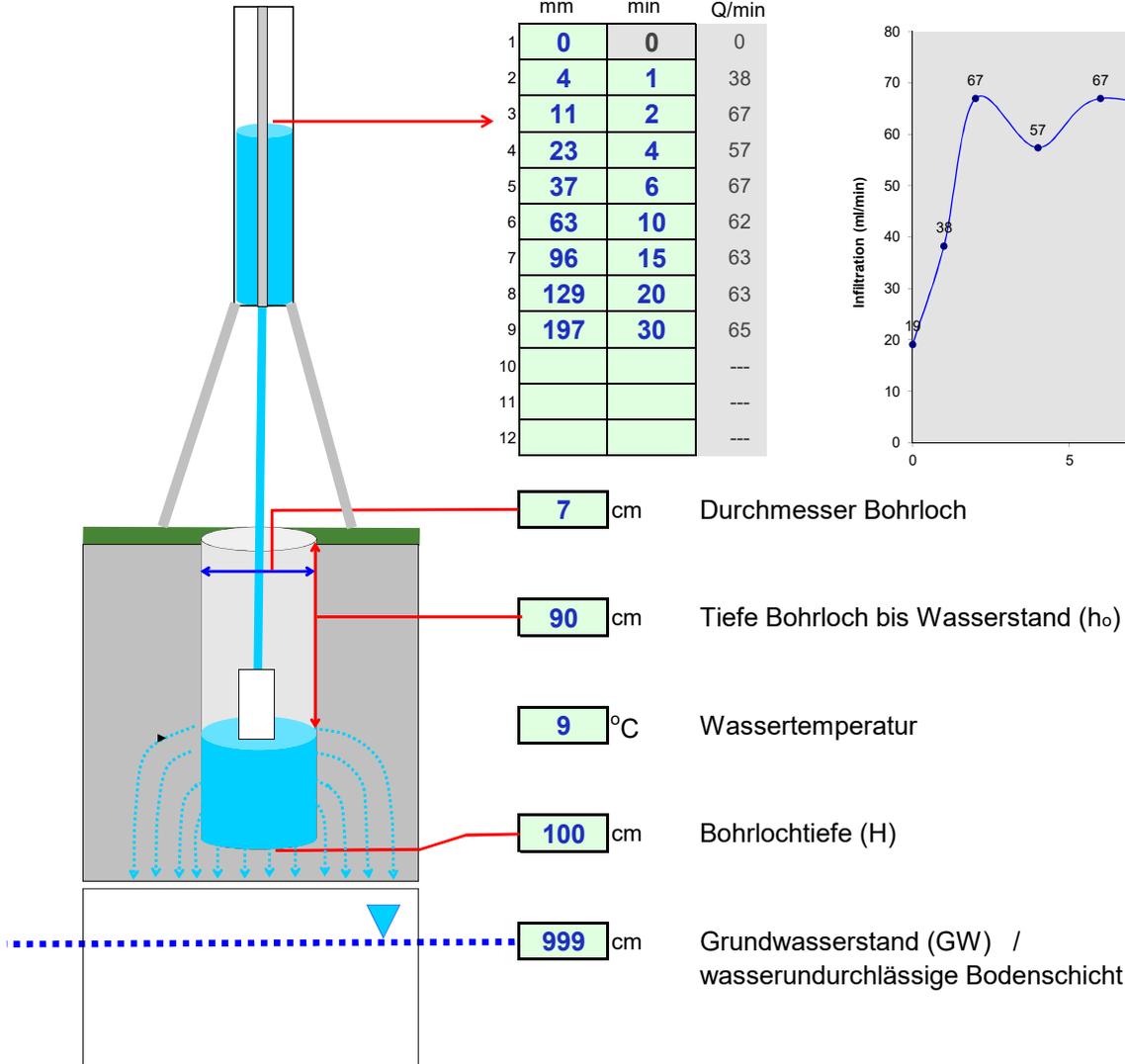
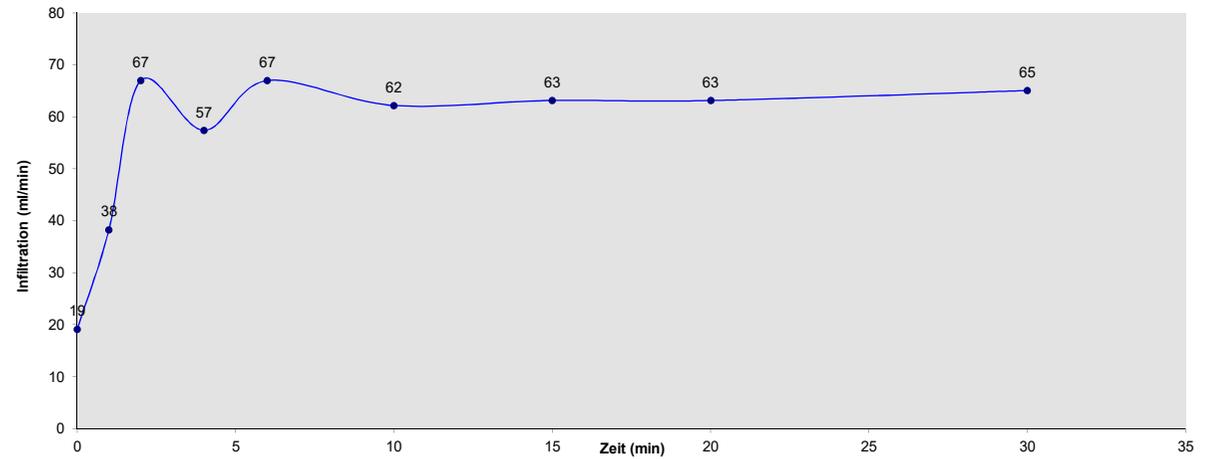
Projekt: 3854-2019-1 (Anlage 4.1)

Test: VU 1

Datum: 17.12.2019

Bearbeiter: Buerke

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	4	1	38
3	11	2	67
4	23	4	57
5	37	6	67
6	63	10	62
7	96	15	63
8	129	20	63
9	197	30	65
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

Infiltrationsrate "Q"	1,08 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	65,1 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	90 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	899 cm	
Viskosität	1,3 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSR Für $S \geq 2h$:

$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

FALSCH Für $S < 2h$:

$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

Kr-Wert: $1,8 * 10^{-5} \text{ m/s}$
153,6 cm/Tag

Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

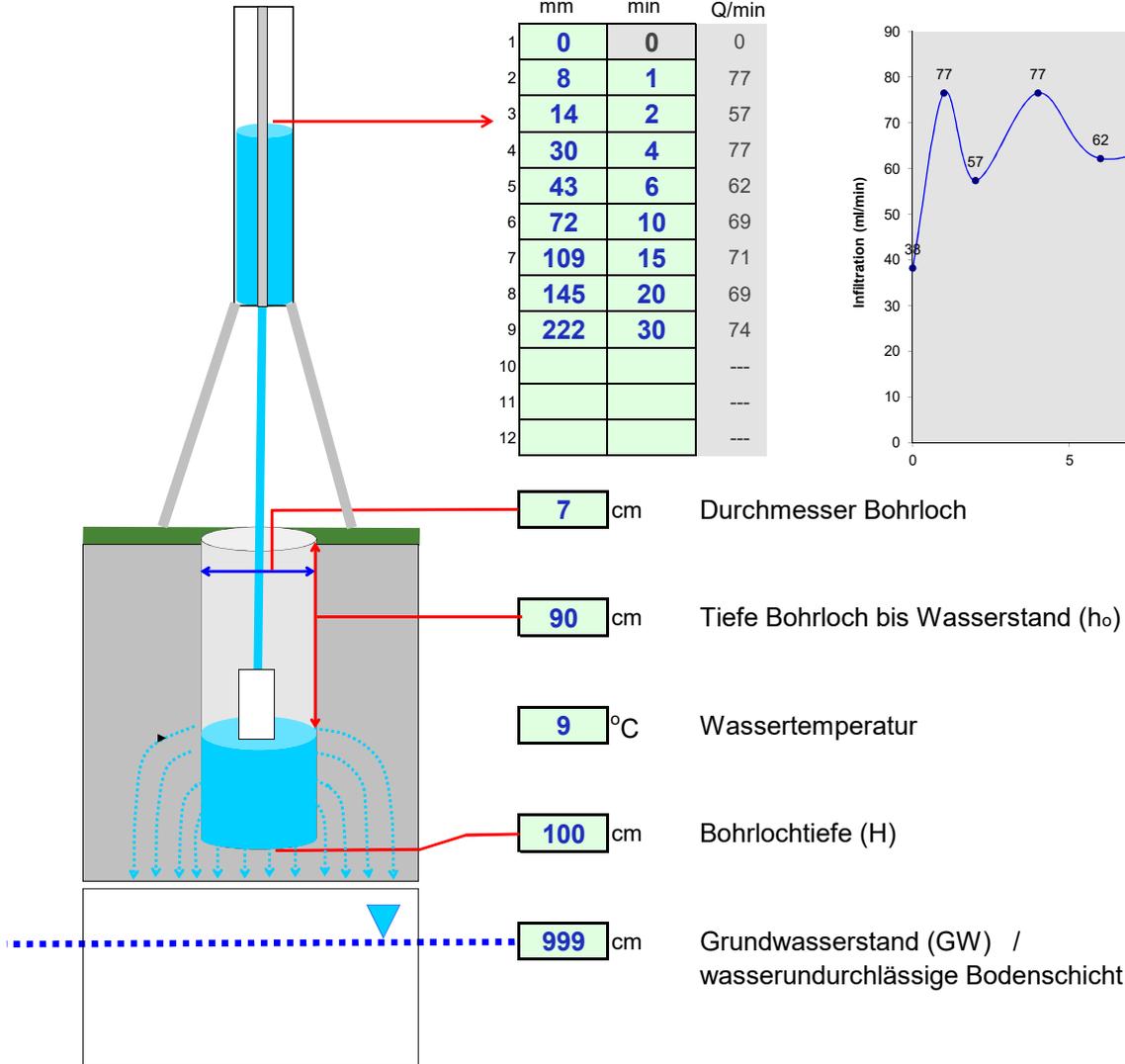
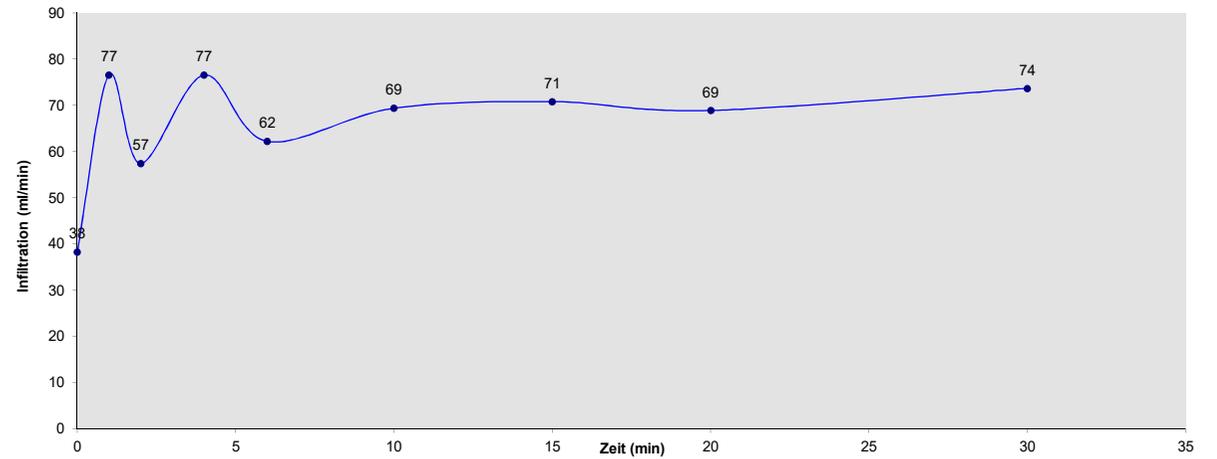
Projekt: 3854-2019-1 (Anlage 4.2)

Test: VU 2

Datum: 17.12.2019

Bearbeiter: Buerke

	mm	min	Q/min
1	0	0	0
2	8	1	77
3	14	2	57
4	30	4	77
5	43	6	62
6	72	10	69
7	109	15	71
8	145	20	69
9	222	30	74
10			---
11			---
12			---



Randbedingungen / Zwischenwerte:

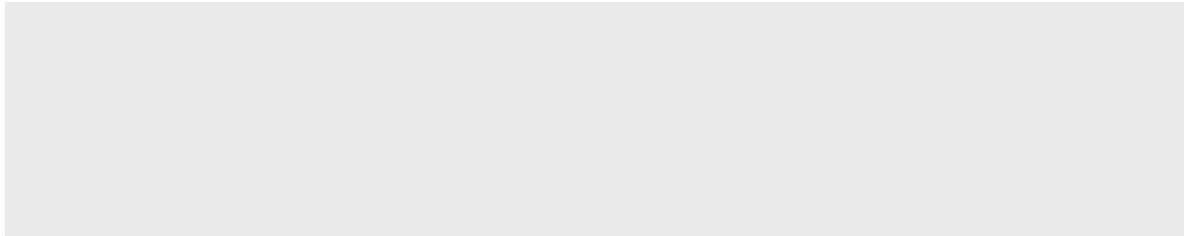
Infiltrationsrate "Q"	1,23 ml/sec	Durchm.(mm): 110
	73,7 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h ₀ "	90 cm	
Wert "h" = H-h ₀	10 cm	
Wert "S" = GW-H	899 cm	
Viskosität	1,3 Wasserviskosität im Bohrloch	

WASSER Für $S \geq 2h$:
$$k = Q * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h}$$

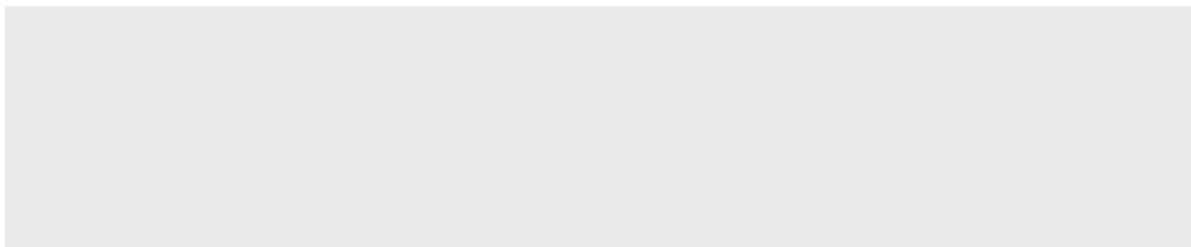
FALSCH Für $S < 2h$:
$$k = Q * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$$

Kr-Wert: $2,0 * 10^{-5} \text{ m/s}$
173,9 cm/Tag

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: Feinsand
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	1.099,80 m ²	958,95 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	180 m ²	180 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1.279,80 m ²	1.138,95 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:	B	11,89

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigelegt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)
Typ: L1
Punkte: 1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung
Berechnungsvorschrift: DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A

138 (2005).

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,200	m
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200	1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	174,38	m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	34,877	m ³
Entleerungszeit	t_E	2,778	h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	108,519	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	45,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,100	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	10,000	1
Zufluss	Q_{zu}	0,01425218	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	0,00348769	m ³ /s
Rückhaltevolumen	$V_{Rück}$	2,133	m ³

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: ./. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: ./. m

Geringster Grundwassersohlabstand: ./. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 108,52 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 45 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,10 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G26 - Grundwasser, Wasserschutzzone III A (Grundwasser)

Typ:	G26
Punkte:	5

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:		Ja
Abflussbelastung:	B	11,89
Maximaler Durchgangswert:	D	0,42

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:		Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ:	D2
D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)		

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:		Ja
Durchgangswert:	B	0,35
Emissionswert:	E	4,16

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch: 	Eva Uchtmann LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a - 49716 Meppen
---	---

 Bauherr; Datum, Unterschrift

 Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann

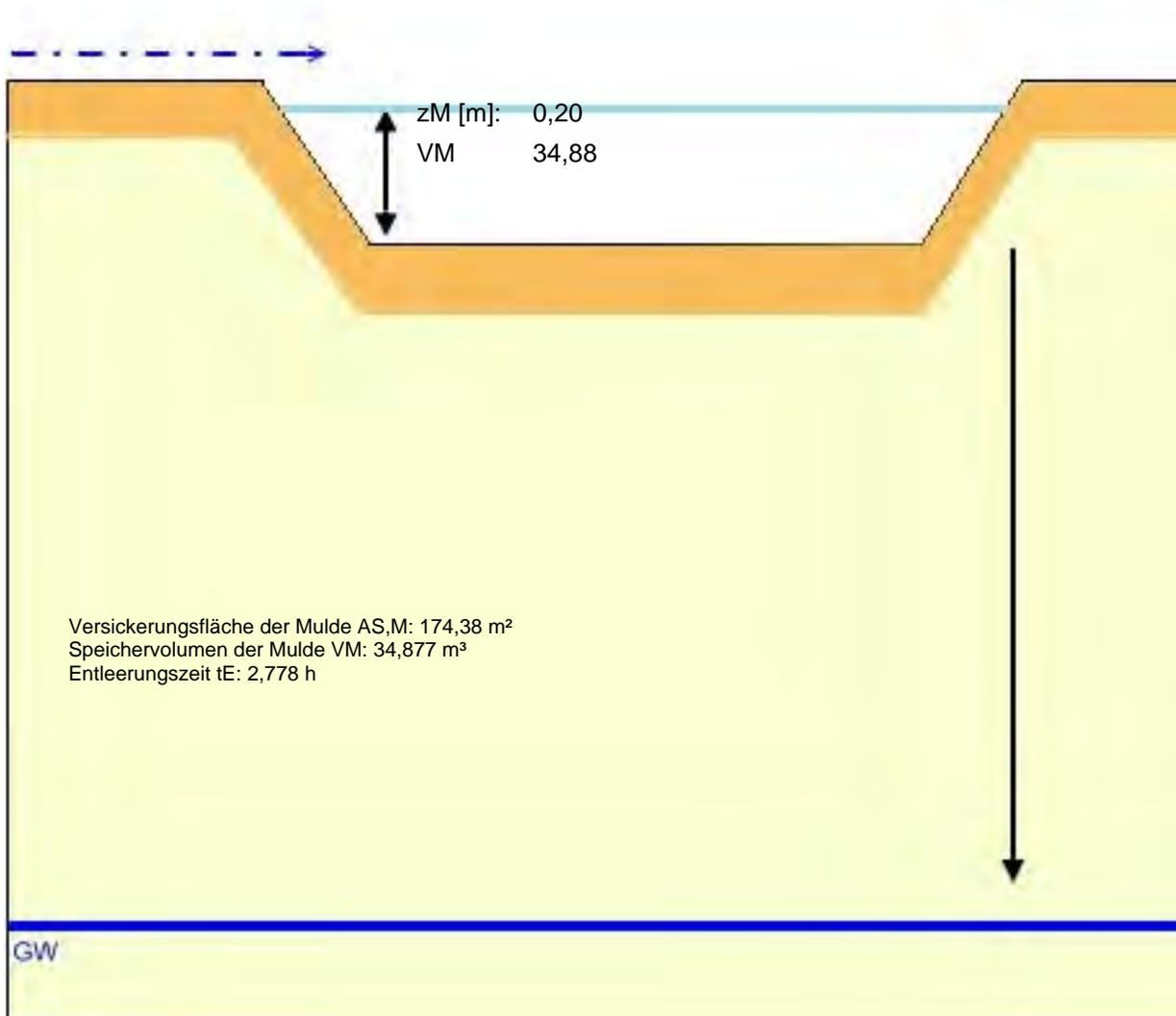
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	894,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	804,60
Flächenanteil:		%	70,64
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	894,00
Flächenanteil:		%	72,78
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	180,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	180,00
Flächenanteil:		%	15,80
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	180,00
Flächenanteil:		%	14,65
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterflächen, Straße

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	126,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	8,30

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	7,69

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte		12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte		1

Pflasterflächen, Zufahrten

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	79,80
---------------------------------------	-------	----------------	-------

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	59,85
Flächenanteil:		%	5,25

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	59,85
Flächenanteil:		%	4,87

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte		12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte		1



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./. m ²	x	./. m ²	x	./. m ²
Befestigte Fläche:	1.099,80 m ²	x 0,87	958,95 m ²	x 0,95	1.048,35 m ²
Unbefestigte Fläche:	180 m ²	x 1	180 m ²	x 1	180 m ²
Gesamte Fläche:	1.279,80 m²	x 0,89	1.138,95 m²	x 0,96	1.228,35 m²



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	1138,95
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			Feinsand
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,200
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	174,38
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	34,877
Entleerungszeit	t_E	h	2,778
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n			
Dauer des Bemessungsregens	D	min	45,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,100
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	10,000
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,01425218
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,00348769
Rückhaltevolumen	$V_{Rück}$	m ³	2,133

Muldenversickerung

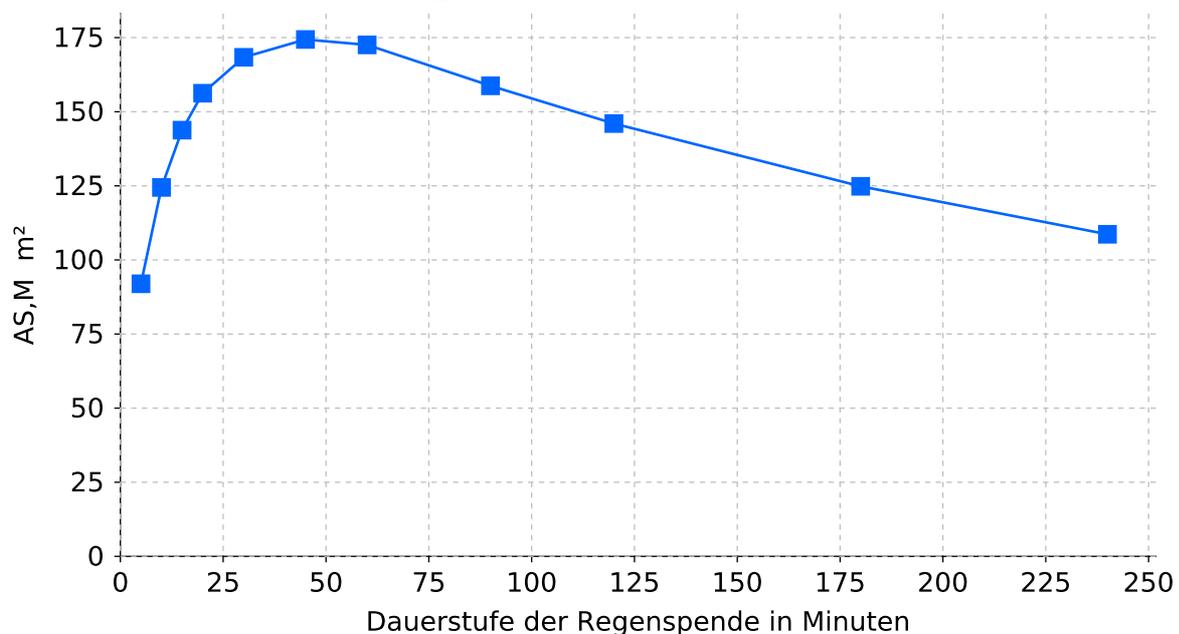
Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit TE h
0,10	5,00	430,00	91,96	18,392	2,778
0,10	10,00	293,33	124,46	24,891	2,778
0,10	15,00	230,00	143,79	28,757	2,778
0,10	20,00	191,67	156,24	31,248	2,778
0,10	30,00	145,00	168,36	33,672	2,778
0,10	45,00	108,52	174,38	34,877	2,778
0,10	60,00	87,22	172,55	34,509	2,778
0,10	90,00	62,22	158,75	31,749	2,778
0,10	120,00	49,03	146,01	29,201	2,778
0,10	180,00	35,00	124,84	24,968	2,778
0,10	240,00	27,50	108,66	21,733	2,778
0,10	360,00	19,63	86,82	17,363	2,778
0,10	540,00	14,04	67,37	13,475	2,778
0,10	720,00	11,04	55,27	11,054	2,778
0,10	1080,00	7,89	41,23	8,246	2,778
0,10	1440,00	6,21	33,22	6,644	2,778
0,10	2880,00	3,75	20,74	4,149	2,778
0,10	4320,00	2,78	15,54	3,107	2,778

Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.
- Es sind undefinierte oder unbefestigte Auffangflächen angegeben. Diese werden bei der Berechnung des Überflutungsnachweis ignoriert. Bitte passen Sie die Definition an und bestimmen Sie den Abflussbeiwert.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Asphaltfläche	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	804,60 m ²	0,71	9,18 Punkte
Mulden	F1 / 5 P. L1 / 1 P.	180,00 m ²	0,16	0,95 Punkte
Pflasterflächen, Straße	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	94,50 m ²	0,08	1,08 Punkte
Pflasterflächen, Zufahrten	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	59,85 m ²	0,05	0,68 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 11,89 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 1.279,80 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 1.138,95 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{ma} = G / B$ 0,42 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1) D2 0,35 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,35 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert E = B * D = 4,16 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G



Überflutungsnachweis

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Formel: $V_{Rück} = ((r(D,n) * (A_{ges} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{Dr})) * D * 60 / 1000 - V_s$

Überflutung

Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene	$V_{Rück}$	m ³	2,133
--	------------	----------------	-------

Ausgangswerte

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	1.099,80
---	-----------	----------------	----------

Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage	A_s	m ²	174,38
--	-------	----------------	--------

Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q_s	l/s	3,48769264
---	-------	-----	------------

Drosselabfluss der Versickerungsanlage	Q_{Dr}	l/s	0,00000000
--	----------	-----	------------

Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage)	V_s	m ³	34,877
--	-------	----------------	--------

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_s für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

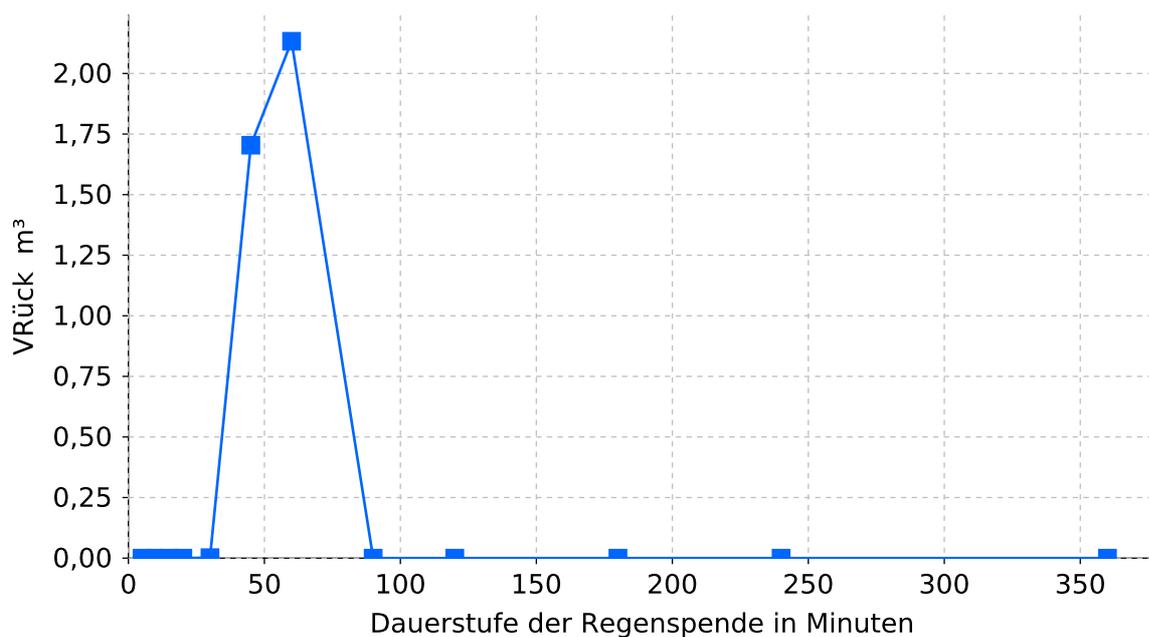
Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rückhaltevolumen VRück m³
0,03	5,00	550,00	0,000
0,03	10,00	368,33	0,000
0,03	15,00	285,56	0,000
0,03	20,00	236,67	0,000
0,03	30,00	179,44	0,002
0,03	45,00	133,70	1,704
0,03	60,00	108,06	2,133
0,03	90,00	76,85	0,000
0,03	120,00	60,42	0,000
0,03	180,00	43,06	0,000
0,03	240,00	33,82	0,000
0,03	360,00	24,07	0,000
0,03	540,00	17,16	0,000
0,03	720,00	13,47	0,000
0,03	1080,00	9,60	0,000
0,03	1440,00	7,55	0,000
0,03	2880,00	4,53	0,000
0,03	4320,00	3,35	0,000

Rückhaltevolumen VRück m³





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

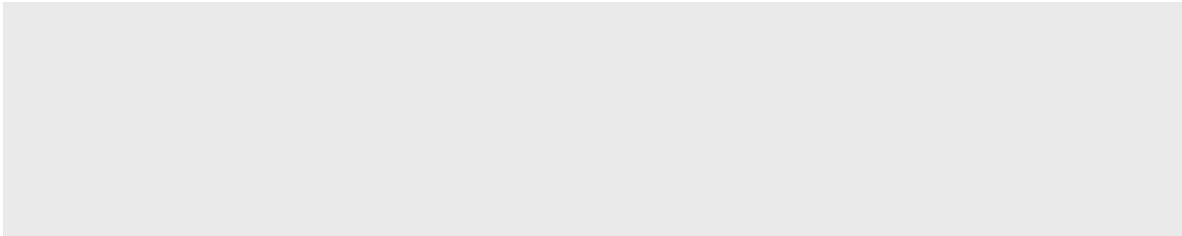
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

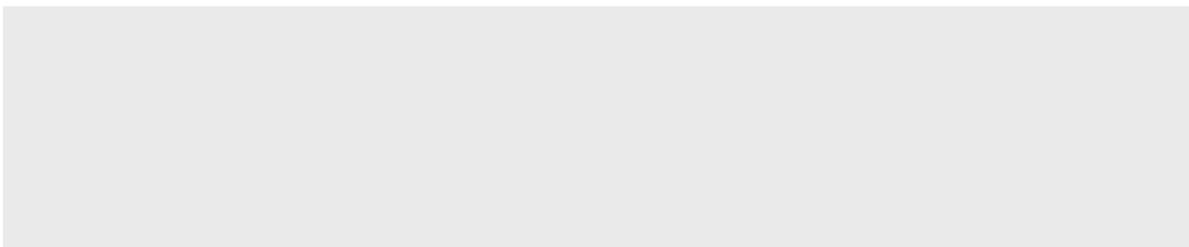
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: Feinsand
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	1.214 m ²	1.020,90 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	150 m ²	150 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1.364 m ²	1.170,90 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:	B	12,10

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)
Typ: L1
Punkte: 1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung
Berechnungsvorschrift: DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A

138 (2005).

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,200	m
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200	1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	148,93	m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	29,786	m ³
Entleerungszeit	t_E	2,778	h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	92,222	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	45,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Zufluss	Q_{zu}	0,01217173	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	0,00297858	m ³ /s
Rückhaltevolumen	$V_{Rück}$	12,509	m ³

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: ./. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: ./. m

Geringster Grundwassersohlabstand: ./. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 92,22 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 45 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten:Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G26 - Grundwasser, Wasserschutzzone III A (Grundwasser)

Typ:	G26
Punkte:	5

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:		Ja
Abflussbelastung:	B	12,10
Maximaler Durchgangswert:	D	0,41

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:		Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ:	D2
D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)		

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:		Ja
Durchgangswert:	B	0,35
Emissionswert:	E	4,24

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch: 	Eva Uchtmann LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a - 49716 Meppen
---	---

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:
Eva Uchtmann

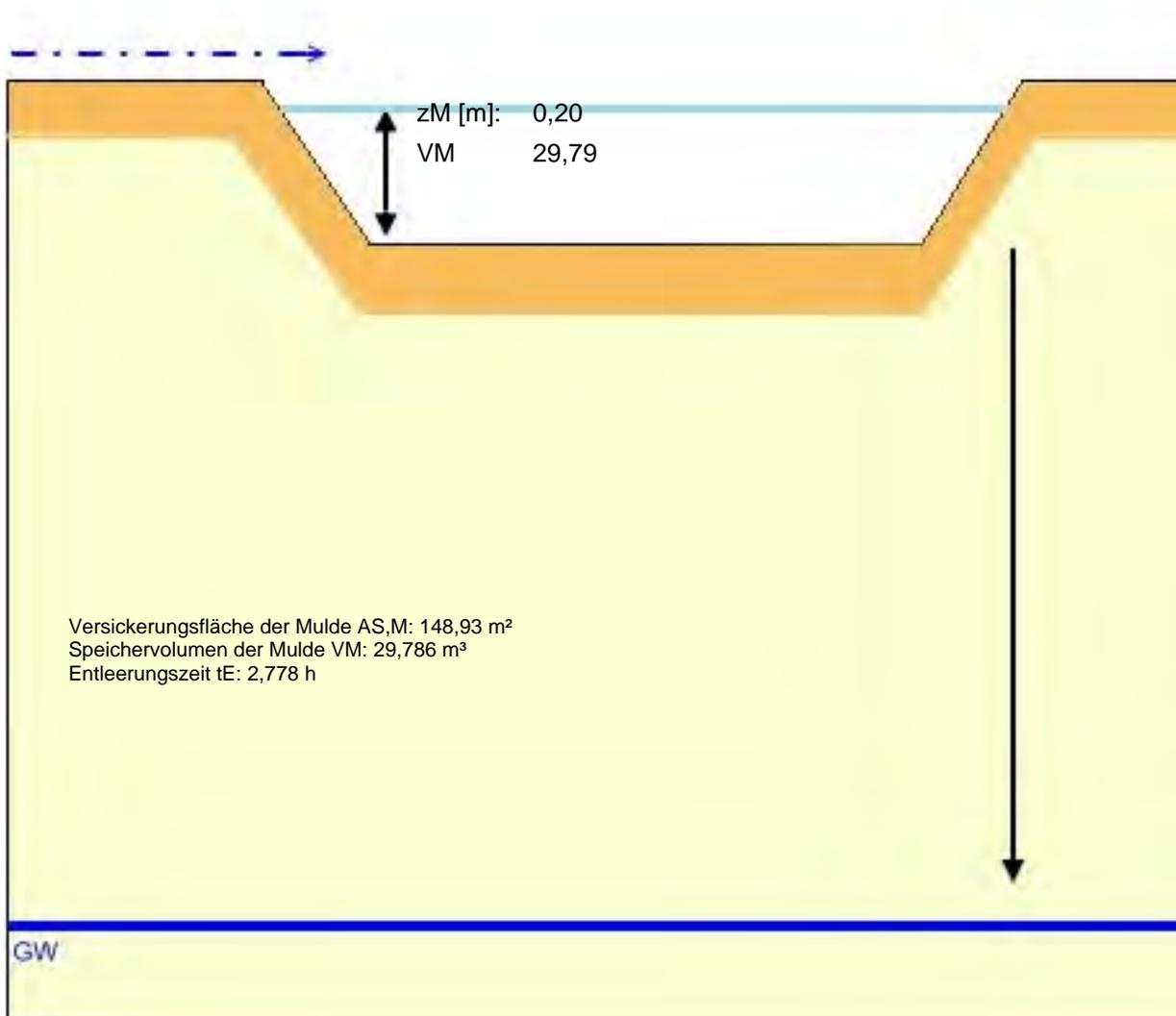
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche'

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	736,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	662,40
Flächenanteil:		%	56,57
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	736,00
Flächenanteil:		%	59,14
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden'

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	150,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	150,00
Flächenanteil:		%	12,81
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	150,00
Flächenanteil:		%	12,05
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterflächen, Straße'

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	126,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	8,07

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	7,59

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1

Pflasterflächen, Zufahrten'

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	352,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	264,00
Flächenanteil:		%	22,55

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	264,00
Flächenanteil:		%	21,21

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.
Befestigte Fläche:	1.214 m ²	x 0,84	1.020,90 m ²	x 0,90	1.094,50 m ²
Unbefestigte Fläche:	150 m ²	x 1	150 m ²	x 1	150 m ²
Gesamte Fläche:	1.364 m ²	x 0,86	1.170,90 m ²	x 0,91	1.244,50 m ²



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	1170,90
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			Feinsand
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,200
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	148,93
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	29,786
Entleerungszeit	t_E	h	2,778
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n			
Dauer des Bemessungsregens	D	min	45,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,01217173
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,00297858
Rückhaltevolumen	$V_{Rück}$	m ³	12,509

Muldenversickerung

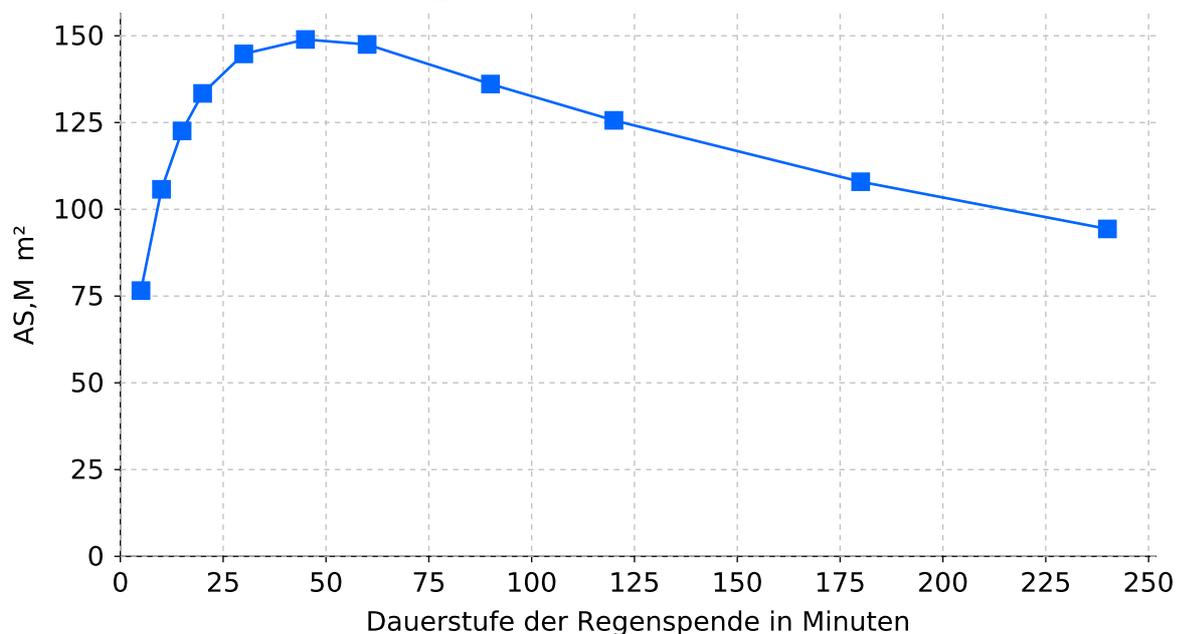
Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit TE h
0,20	5,00	353,33	76,58	15,317	2,778
0,20	10,00	246,67	105,75	21,151	2,778
0,20	15,00	194,44	122,58	24,515	2,778
0,20	20,00	162,50	133,39	26,679	2,778
0,20	30,00	123,89	144,77	28,953	2,778
0,20	45,00	92,22	148,93	29,786	2,778
0,20	60,00	74,17	147,49	29,498	2,778
0,20	90,00	52,96	136,09	27,218	2,778
0,20	120,00	41,81	125,62	25,124	2,778
0,20	180,00	29,91	107,94	21,589	2,778
0,20	240,00	23,54	94,34	18,868	2,778
0,20	360,00	16,85	75,80	15,160	2,778
0,20	540,00	12,07	59,03	11,806	2,778
0,20	720,00	9,51	48,63	9,726	2,778
0,20	1080,00	6,81	36,40	7,281	2,778
0,20	1440,00	5,37	29,39	5,879	2,778
0,20	2880,00	3,25	18,45	3,690	2,778
0,20	4320,00	2,42	13,88	2,777	2,778

Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.
- Es sind undefinierte oder unbefestigte Auffangflächen angegeben. Diese werden bei der Berechnung des Überflutungsnachweis ignoriert. Bitte passen Sie die Definition an und bestimmen Sie den Abflussbeiwert.



Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Asphaltfläche'	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	662,40 m ²	0,57	7,35 Punkte
Mulden'	F1 / 5 P. L1 / 1 P.	150,00 m ²	0,13	0,77 Punkte
Pflasterflächen, Straße'	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	94,50 m ²	0,08	1,05 Punkte
Pflasterflächen, Zufahrten'	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	264,00 m ²	0,23	2,93 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen:

B = 12,10 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:

A_{E,gesamt} 1.364 m²

Gesamte effektive Auffangfläche:

A_{U,gesamt} 1.170,90 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert

$D_{ma} = G / B$ 0,41 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)

D2 0,35 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen

D = 0,35 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert

$E = B * D =$ 4,24 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G



Überflutungsnachweis

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Formel: $V_{Rück} = ((r(D,n) * (A_{ges} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{Dr})) * D * 60 / 1000 - V_s$

Überflutung

Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene	$V_{Rück}$	m ³	12,509
--	------------	----------------	--------

Ausgangswerte

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	1.214,00
---	-----------	----------------	----------

Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage	A_s	m ²	148,93
--	-------	----------------	--------

Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q_s	l/s	2,97857968
---	-------	-----	------------

Drosselabfluss der Versickerungsanlage	Q_{Dr}	l/s	0,00000000
--	----------	-----	------------

Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage)	V_s	m ³	29,786
--	-------	----------------	--------

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_s für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

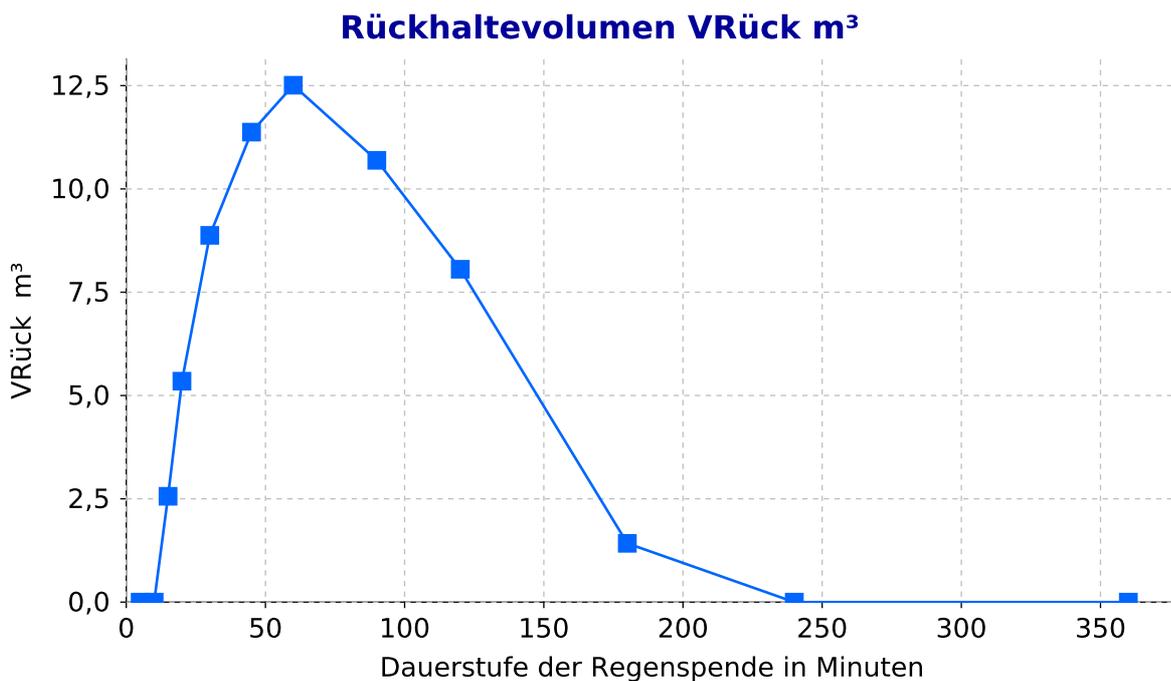
Überflutungsnachweis

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rückhaltevolumen VRück m³
0,03	5,00	550,00	0,000
0,03	10,00	368,33	0,000
0,03	15,00	285,56	2,561
0,03	20,00	236,67	5,347
0,03	30,00	179,44	8,876
0,03	45,00	133,70	11,374
0,03	60,00	108,06	12,509
0,03	90,00	76,85	10,692
0,03	120,00	60,42	8,056
0,03	180,00	43,06	1,422
0,03	240,00	33,82	0,000
0,03	360,00	24,07	0,000
0,03	540,00	17,16	0,000
0,03	720,00	13,47	0,000
0,03	1080,00	9,60	0,000
0,03	1440,00	7,55	0,000
0,03	2880,00	4,53	0,000
0,03	4320,00	3,35	0,000





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

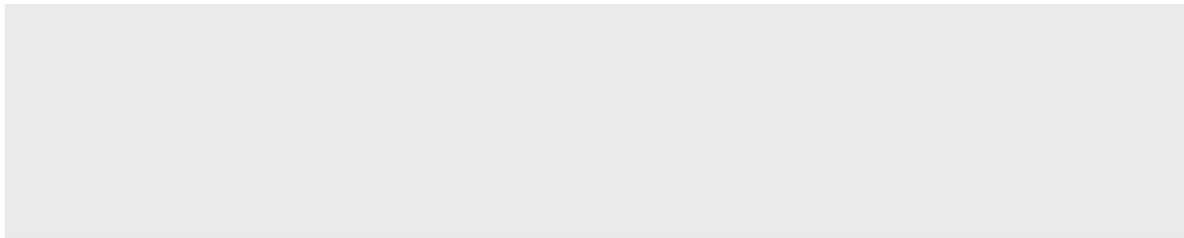
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

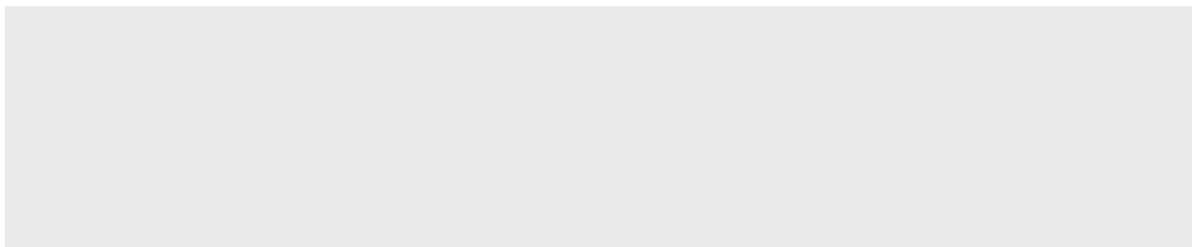
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: Feinsand
 kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
 Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	867 m ²	722,55 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	136 m ²	136 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1.003 m ²	858,55 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:	B	11,89

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigelegt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)
 Typ: L1
 Punkte: 1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung
 Berechnungsvorschrift: DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
 Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,200	m
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200	1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	109,20	m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	21,840	m ³
Entleerungszeit	t_E	2,778	h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	92,222	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	45,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Zufluss	Q_{zu}	0,00892479	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	0,00218401	m ³ /s
Rückhaltevolumen	$V_{Rück}$	8,272	m ³

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: ./. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: ./. m

Geringster Grundwassersohlabstand: ./. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 92,22 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 45 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G26 - Grundwasser, Wasserschutzzone III A (Grundwasser)

Typ:	G26
Punkte:	5

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:		Ja
Abflussbelastung:	B	11,89
Maximaler Durchgangswert:	D	0,42

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:		Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ:	D2
D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)		

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:		Ja
Durchgangswert:	B	0,35
Emissionswert:	E	4,16

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch: 	Eva Uchtmann LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a - 49716 Meppen
---	---

 Bauherr; Datum, Unterschrift

 Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann

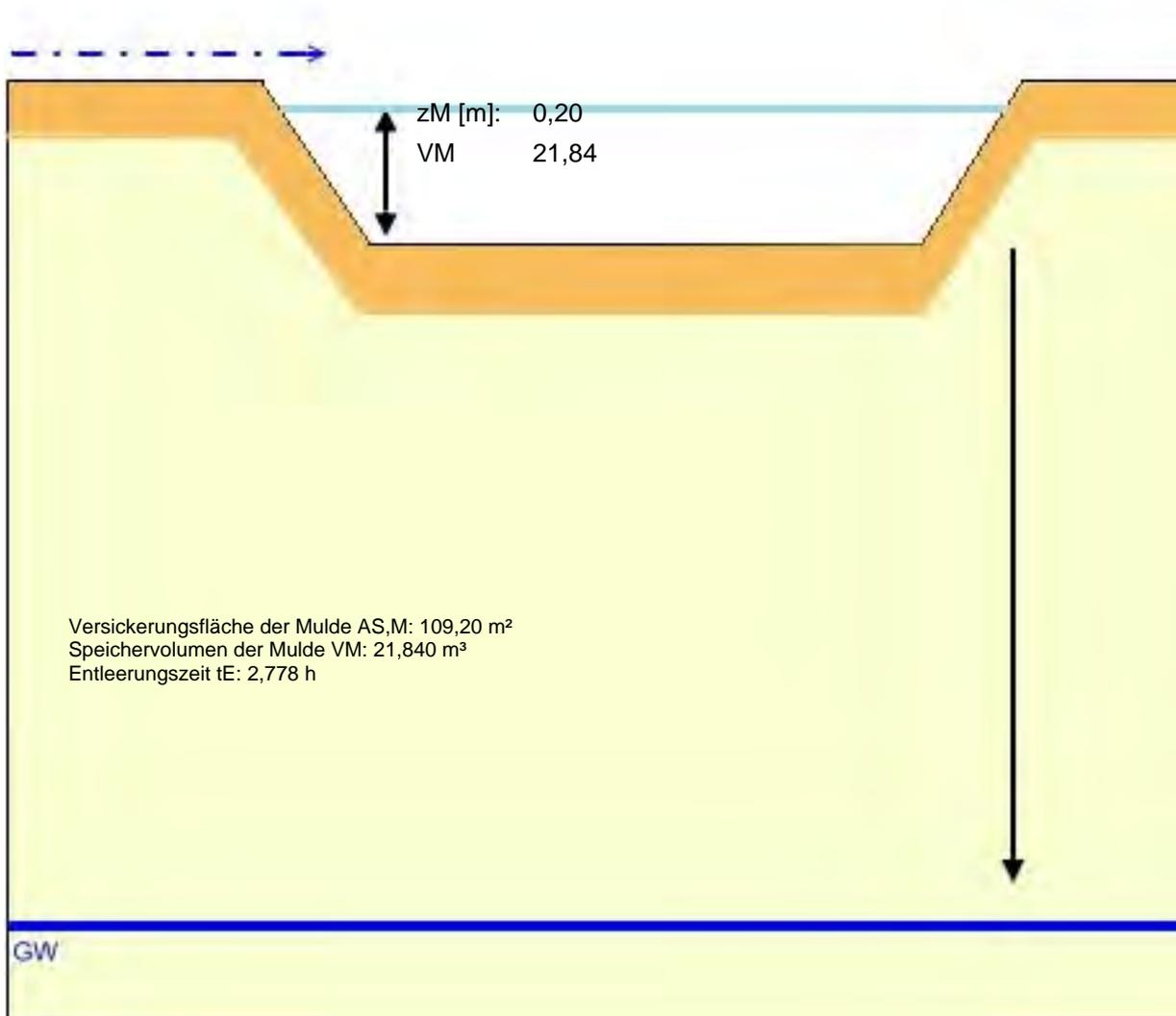
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche"

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	482,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	433,80
Flächenanteil:		%	50,53
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	482,00
Flächenanteil:		%	53,16
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden"

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	136,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	136,00
Flächenanteil:		%	15,84
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	136,00
Flächenanteil:		%	15,00
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterflächen, Straße"

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	265,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	198,75
Flächenanteil:		%	23,15

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	198,75
Flächenanteil:		%	21,92

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1

Pflasterflächen, Zufahrten"

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	120,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	90,00
Flächenanteil:		%	10,48

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	90,00
Flächenanteil:		%	9,93

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./. m ²	x	./. m ²	x	./. m ²
Befestigte Fläche:	867 m ²	x 0,83	722,55 m ²	x 0,89	770,75 m ²
Unbefestigte Fläche:	136 m ²	x 1	136 m ²	x 1	136 m ²
Gesamte Fläche:	1.003 m ²	x 0,86	858,55 m ²	x 0,90	906,75 m ²

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	858,55
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			Feinsand
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,200
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	109,20
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	21,840
Entleerungszeit	t_E	h	2,778
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n			
Dauer des Bemessungsregens	D	min	45,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,00892479
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,00218401
Rückhaltevolumen	$V_{Rück}$	m ³	8,272

Muldenversickerung

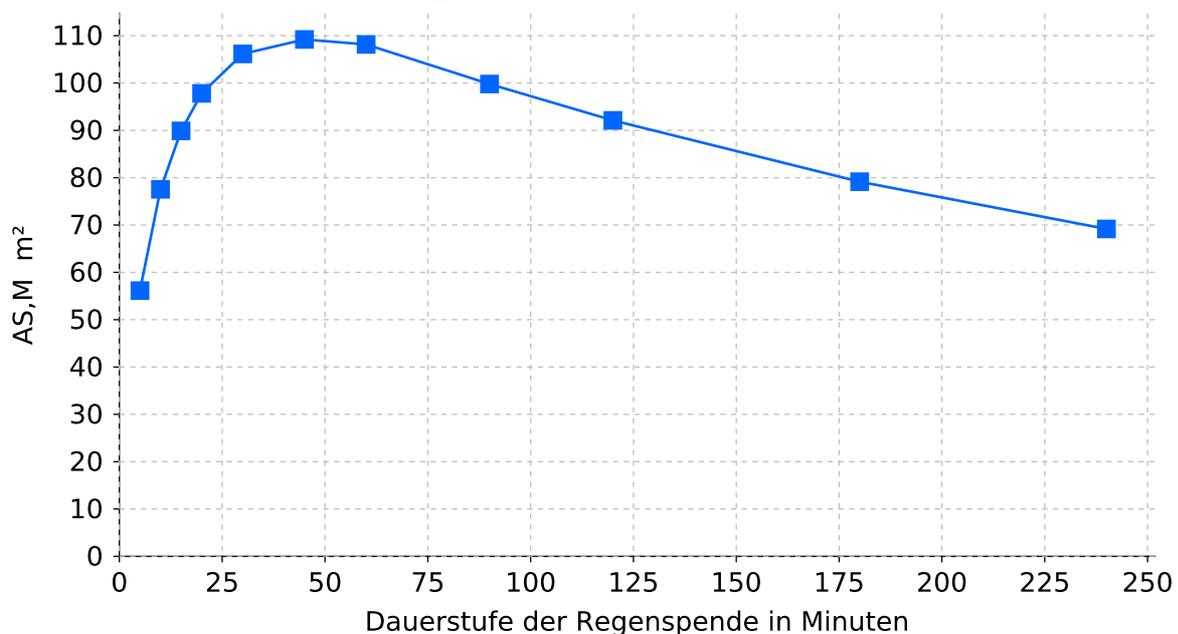
Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit TE h
0,20	5,00	353,33	56,15	11,231	2,778
0,20	10,00	246,67	77,54	15,508	2,778
0,20	15,00	194,44	89,88	17,976	2,778
0,20	20,00	162,50	97,81	19,562	2,778
0,20	30,00	123,89	106,15	21,230	2,778
0,20	45,00	92,22	109,20	21,840	2,778
0,20	60,00	74,17	108,15	21,629	2,778
0,20	90,00	52,96	99,79	19,958	2,778
0,20	120,00	41,81	92,11	18,422	2,778
0,20	180,00	29,91	79,15	15,830	2,778
0,20	240,00	23,54	69,17	13,834	2,778
0,20	360,00	16,85	55,58	11,116	2,778
0,20	540,00	12,07	43,28	8,657	2,778
0,20	720,00	9,51	35,66	7,132	2,778
0,20	1080,00	6,81	26,69	5,338	2,778
0,20	1440,00	5,37	21,55	4,310	2,778
0,20	2880,00	3,25	13,53	2,706	2,778
0,20	4320,00	2,42	10,18	2,036	2,778

Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.
- Es sind undefinierte oder unbefestigte Auffangflächen angegeben. Diese werden bei der Berechnung des Überflutungsnachweis ignoriert. Bitte passen Sie die Definition an und bestimmen Sie den Abflussbeiwert.



Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Asphaltfläche"	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	433,80m ²	0,51	6,57 Punkte
Mulden"	F1 / 5 P. L1 / 1 P.	136,00m ²	0,16	0,95 Punkte
Pflasterflächen, Straße"	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	198,75m ²	0,23	3,01 Punkte
Pflasterflächen, Zufahrten"	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	90,00m ²	0,10	1,36 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen:

B = 11,89 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:

A_{E,gesamt} 1.003m²

Gesamte effektive Auffangfläche:

A_{U,gesamt} 858,55m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert

$D_{ma} = G / B$ 0,42 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)

D2 0,35 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen

D = 0,35 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert

$E = B * D =$ 4,16 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G



Überflutungsnachweis

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Bemessung nach Gleichung 1

DWA-AG ES-3.1, Basis DWA-A 138 (04/2005) & DIN 1986-100 (12/2016)

Formel: $V_{Rück} = ((r(D,n) * (A_{ges} + A_s) / 10000) - (Q_s + Q_{Dr})) * D * 60 / 1000 - V_s$

Überflutung

Maßgebliches Rückhaltevolumen auf Rückhalteebene	$V_{Rück}$	m ³	8,272
--	------------	----------------	-------

Ausgangswerte

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	867,00
---	-----------	----------------	--------

Versickerungswirksame Fläche bei oberirdischer Versickerungsanlage	A_s	m ²	109,20
--	-------	----------------	--------

Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q_s	l/s	2,18401195
---	-------	-----	------------

Drosselabfluss der Versickerungsanlage	Q_{Dr}	l/s	0,00000000
--	----------	-----	------------

Gesamtes Speichervolumen der Versickerungsanlage (ergibt sich aus der Bemessung/Planung der Versickerungsanlage)	V_s	m ³	21,840
--	-------	----------------	--------

Regendaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1 auf Basis DIN 1986-100 und DWA-A 138.

Referenz/Literatur: Korrespondenz Abwasser, Abfall- 2011 (58) - Nr. 5

Das Speichervolumen V_s für die Versickerung und das Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ werden jeweils separat bereitgestellt.

Dauerstufe D und Regenspende $r(D,n)$ ergeben sich aus der Iteration über die Regenspenden des angegebenen 30jährigen Bemessungsniederschlags.

Die Ergebnisse der Einzeliterationen sind im folgenden tabellarisch und grafisch dargestellt.

Überflutungsnachweis

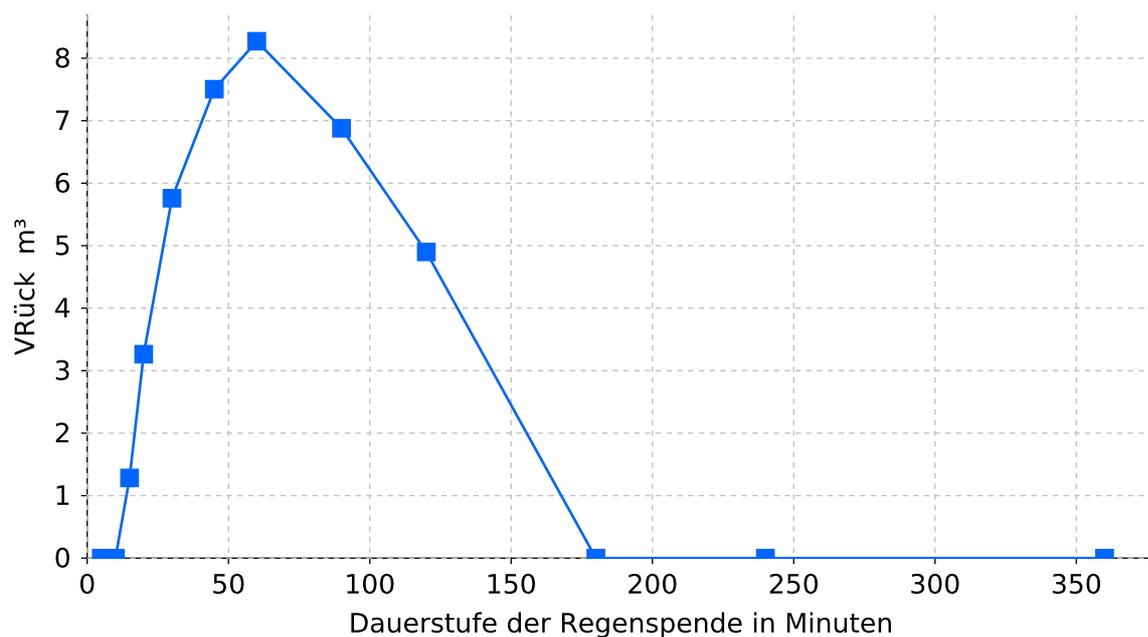
Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-AG ES-3.1

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rückhaltevolumen VRück m³
0,03	5,00	550,00	0,000
0,03	10,00	368,33	0,000
0,03	15,00	285,56	1,283
0,03	20,00	236,67	3,263
0,03	30,00	179,44	5,760
0,03	45,00	133,70	7,504
0,03	60,00	108,06	8,272
0,03	90,00	76,85	6,879
0,03	120,00	60,42	4,900
0,03	180,00	43,06	0,000
0,03	240,00	33,82	0,000
0,03	360,00	24,07	0,000
0,03	540,00	17,16	0,000
0,03	720,00	13,47	0,000
0,03	1080,00	9,60	0,000
0,03	1440,00	7,55	0,000
0,03	2880,00	4,53	0,000
0,03	4320,00	3,35	0,000

Rückhaltevolumen VRück m³





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

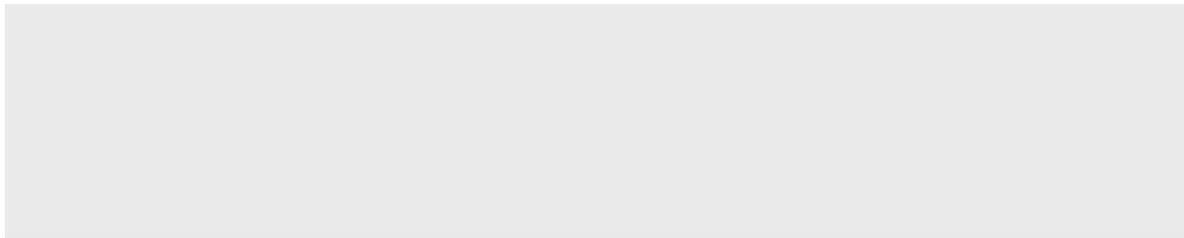
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

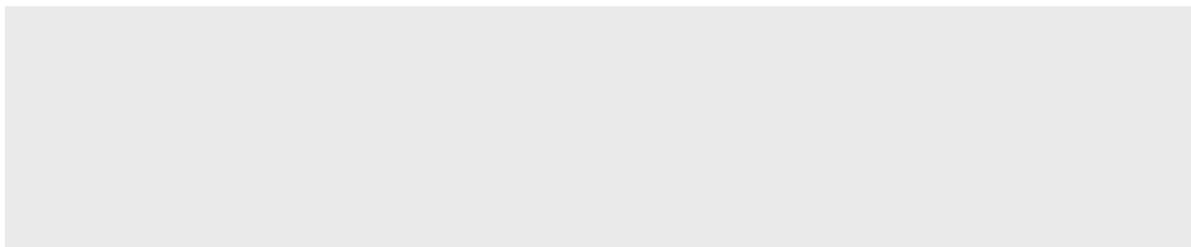
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit:	Feinsand	
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone:		4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand:		./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	96 m ²	72 m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	280 m ²	252 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	56,50 m ²	56,50 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	432,50 m ²	380,50 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:		B 11,96

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Luftbelastung:

Luftbelastung:	L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)
	Typ: L1
	Punkte: 1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks:	Muldenversickerung
Berechnungsvorschrift	DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
 Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A

138 (2005).

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,200	m
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200	1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	48,40	m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	9,679	m ³
Entleerungszeit	t_E	2,778	h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	92,222	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	45,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Zufluss	Q_{zu}	0,00395537	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	9,679E-4	m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden:	./. m
Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze:	./. m
Geringster Grundwassersohlabstand:	./. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	92,22	l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	45	Minuten
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20	a

Details zu den Niederschlagsdaten:Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G26 - Grundwasser, Wasserschutzzone III A (Grundwasser)

Typ:	G26
Punkte:	5

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:		Ja
Abflussbelastung:	B	11,96
Maximaler Durchgangswert:	D	0,42

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:		Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ:	D2
D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)		

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:		Ja
Durchgangswert:	B	0,35
Emissionswert:	E	4,19

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch: 	Eva Uchtmann LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a - 49716 Meppen
---	---

 Bauherr; Datum, Unterschrift

 Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann

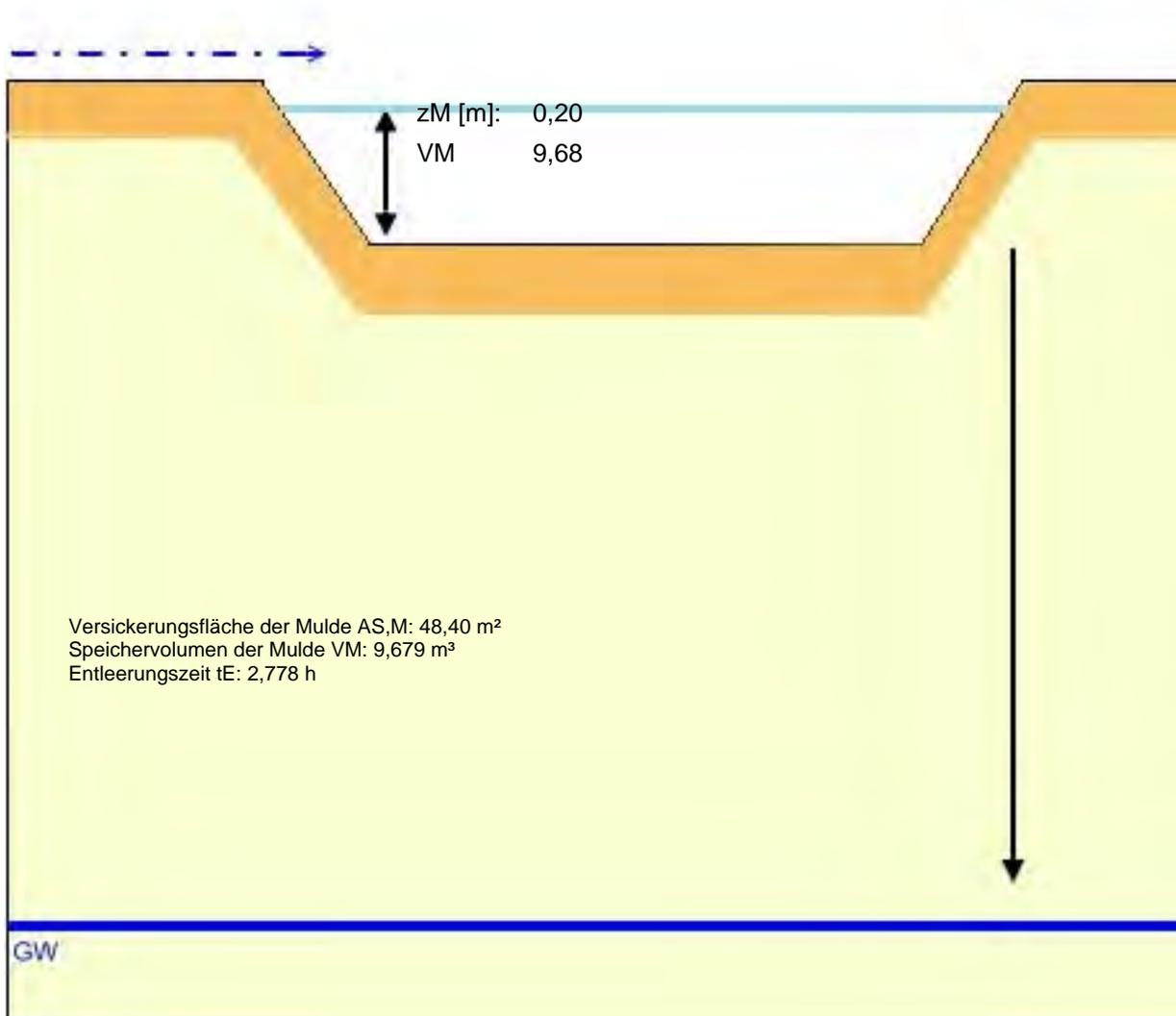
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen
und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der
DWA-A 138 (2005).



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	280,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	252,00
Flächenanteil:		%	66,23
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	280,00
Flächenanteil:		%	66,21
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	56,50
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C,m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	56,50
Flächenanteil:		%	14,85
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C,S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	56,50
Flächenanteil:		%	13,36
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterfläche, Zufahrten

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	96,00
---------------------------------------	-------	----------------	-------



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,90
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	72,00
Flächenanteil:		%	18,92

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	86,40
Flächenanteil:		%	20,43

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	96 m ²	x 0,75	72 m ²	x 0,90	86,40 m ²
Befestigte Fläche:	280 m ²	x 0,90	252 m ²	x 1	280 m ²
Unbefestigte Fläche:	56,50 m ²	x 1	56,50 m ²	x 1	56,50 m ²
Gesamte Fläche:	432,50 m ²	x 0,88	380,50 m ²	x 0,98	422,90 m ²

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	380,50
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			Feinsand
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,200
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	48,40
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	9,679
Entleerungszeit	t_E	h	2,778
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	92,222
Dauer des Bemessungsregens	D	min	45,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,00395537
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	9,679E-4

Muldenversickerung

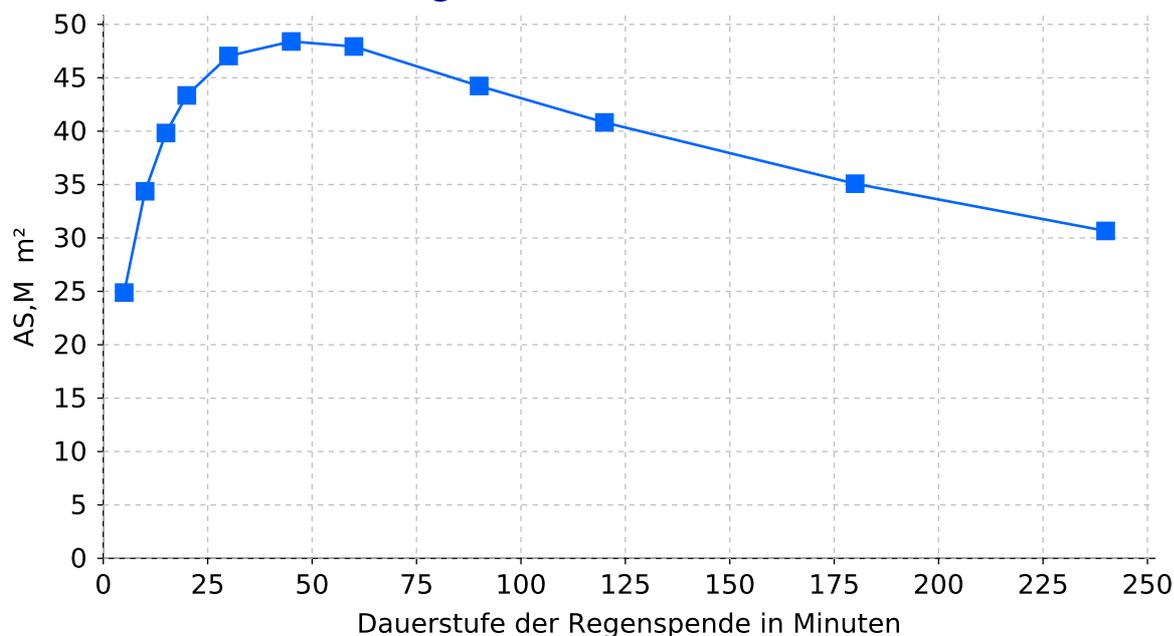
Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit TE h
0,20	5,00	353,33	24,89	4,977	2,778
0,20	10,00	246,67	34,37	6,873	2,778
0,20	15,00	194,44	39,83	7,967	2,778
0,20	20,00	162,50	43,35	8,670	2,778
0,20	30,00	123,89	47,04	9,409	2,778
0,20	45,00	92,22	48,40	9,679	2,778
0,20	60,00	74,17	47,93	9,586	2,778
0,20	90,00	52,96	44,23	8,845	2,778
0,20	120,00	41,81	40,82	8,164	2,778
0,20	180,00	29,91	35,08	7,015	2,778
0,20	240,00	23,54	30,66	6,131	2,778
0,20	360,00	16,85	24,63	4,927	2,778
0,20	540,00	12,07	19,18	3,837	2,778
0,20	720,00	9,51	15,80	3,161	2,778
0,20	1080,00	6,81	11,83	2,366	2,778
0,20	1440,00	5,37	9,55	1,910	2,778
0,20	2880,00	3,25	6,00	1,199	2,778
0,20	4320,00	2,42	4,51	0,902	2,778

Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.
- Die Notwendigkeit einer Vorreinigung aufgrund erhöhter Abflussbelastung sollte separat bestimmt werden.

Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Asphaltfläche	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	252,00m ²	0,66	8,61 Punkte
Mulden	F1 / 5 P. L1 / 1 P.	56,50m ²	0,15	0,89 Punkte
Pflasterfläche, Zufahrten	F3 / 12 P. L1 / 1 P.	72,00m ²	0,19	2,46 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 11,96 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 432,50m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 380,50m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{ma} = G / B$ 0,42 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1) D2 0,35 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,35 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezahl nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert $E = B * D =$ 4,19 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung Mulde E4a

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

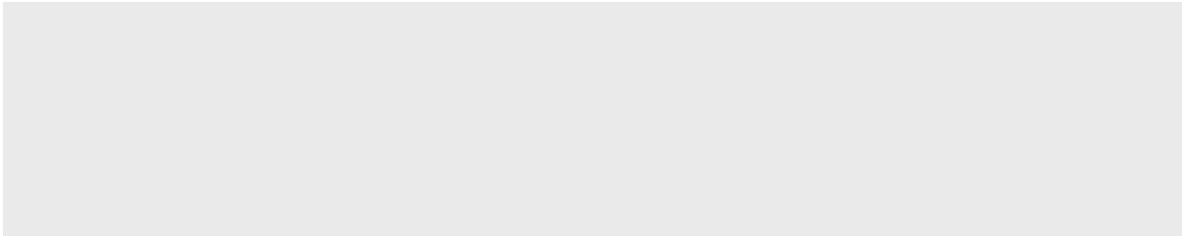
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

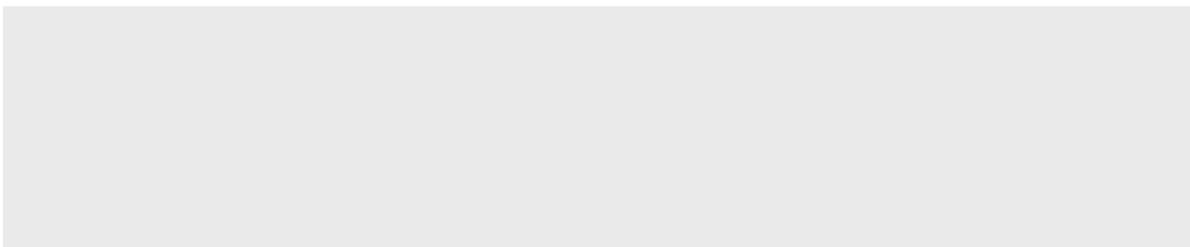
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: Feinsand
 kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
 Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	1 m ²	0,85 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1 m ²	0,85 m ²
Abflussbelastung gemäß DWA-M 153:	B	9,00

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigelegt.

Luftbelastung:

Luftbelastung: L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (gering)
 Typ: L1
 Punkte: 1

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Muldenversickerung
 Berechnungsvorschrift: DWA-A 138 (04/2005)

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
 Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A

Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	0,200	m
Zuschlagsfaktor	f_Z	1,200	1
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	0,11	m ²
Speichervolumen der Mulde	V_M	0,022	m ³
Entleerungszeit	t_E	2,778	h
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	92,222	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	45,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Zufluss	Q_{zu}	8,836E-6	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	2,162E-6	m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden:	./. m
Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze:	./. m
Geringster Grundwassersohlabstand:	./. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende:	92,22	l/s*ha
Dauerstufe der Bemessungsregenspende:	45	Minuten
Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende:	0,20	a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Einleitung des Niederschlagswassers in andere Gewässer:

Art des Gewässers: G26 - Grundwasser, Wasserschutzzone III A (Grundwasser)

Typ:	G26
Punkte:	5

Vorbehandlung des anfallenden Niederschlagswassers:

Eine Vorbehandlung ist erforderlich:		Ja
Abflussbelastung:	B	9,00
Maximaler Durchgangswert:	D	0,56

Eine Vorbehandlung ist vorgesehen:		Ja
Geplante Behandlungsmaßnahme:	Typ:	D2
D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1)		

Die geplante Vorbehandlung ist rechnerisch ausreichend:		Ja
Durchgangswert:	B	0,35
Emissionswert:	E	3,15

Einzelnachweis der Bewertung nach DWA-M 153 ist als Anlage beigelegt.

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch: 	Eva Uchtmann LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a - 49716 Meppen
---	---

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann

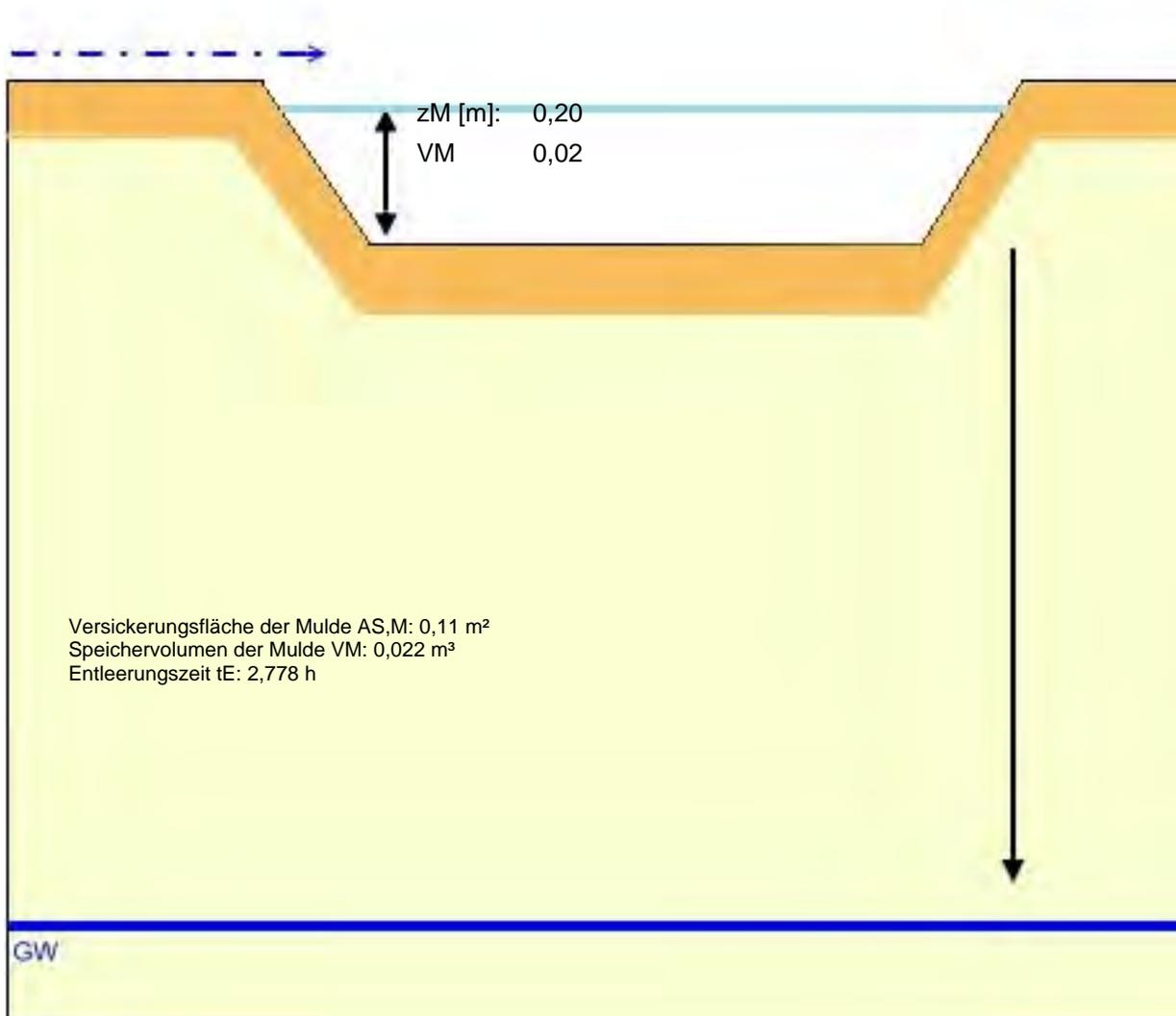
Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Muldenversickerung

Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens bzw. alternativ der erforderlichen Muldentiefe.
Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.4, bzw. im alternativen Bemessungsgang mit Gleichung A.7 der DWA-A 138 (2005).





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Privatgrundstücke

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	1,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,85
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C.m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	0,85
Flächenanteil:		%	100,00
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C.S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	1,00
Flächenanteil:		%	100,00
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F2 - Dachflächen und Terrassenflächen (gering)		Punkte	8
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./. m ²	x	./. m ²	x	./. m ²
Befestigte Fläche:	1 m ²	x 0,85	0,85 m ²	x 1	1 m ²
Unbefestigte Fläche:	./. m ²	x	./. m ²	x	./. m ²
Gesamte Fläche:	1 m ²	x 0,85	0,85 m ²	x 1	1 m ²



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Muldenversickerung

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	0,85
Bemessung der Versickerungsfläche anhand angestrebter Muldentiefe			
Muldentiefe, Einstauhöhe der Mulde	z_M	m	0,200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			Feinsand
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,200
Muldenfläche			
Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	0,11
Speichervolumen der Mulde	V_M	m ³	0,022
Entleerungszeit	t_E	h	2,778
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	92,222
Dauer des Bemessungsregens	D	min	45,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	8,836E-6
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	2,162E-6

Muldenversickerung

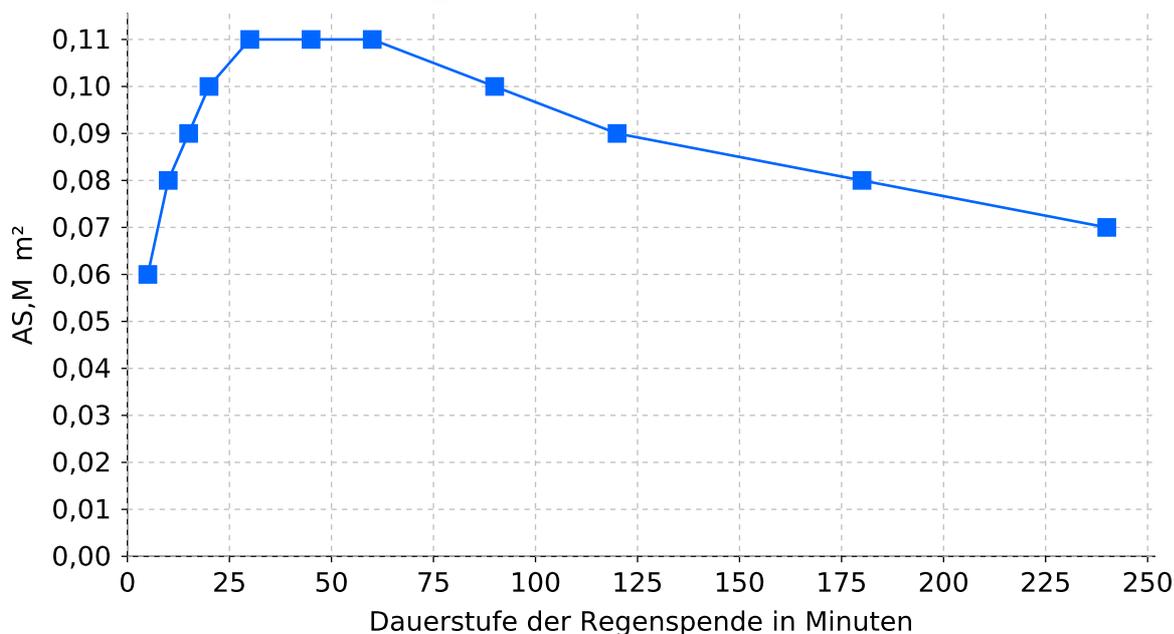
Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Versickerungsfläche der Mulde AS,M m ²	Speichervolumen der Mulde VM m ³	Entleerungszeit tE h
0,20	5,00	353,33	0,06	0,011	2,778
0,20	10,00	246,67	0,08	0,015	2,778
0,20	15,00	194,44	0,09	0,018	2,778
0,20	20,00	162,50	0,10	0,019	2,778
0,20	30,00	123,89	0,11	0,021	2,778
0,20	45,00	92,22	0,11	0,022	2,778
0,20	60,00	74,17	0,11	0,021	2,778
0,20	90,00	52,96	0,10	0,020	2,778
0,20	120,00	41,81	0,09	0,018	2,778
0,20	180,00	29,91	0,08	0,016	2,778
0,20	240,00	23,54	0,07	0,014	2,778
0,20	360,00	16,85	0,06	0,011	2,778
0,20	540,00	12,07	0,04	0,009	2,778
0,20	720,00	9,51	0,04	0,007	2,778
0,20	1080,00	6,81	0,03	0,005	2,778
0,20	1440,00	5,37	0,02	0,004	2,778
0,20	2880,00	3,25	0,01	0,003	2,778
0,20	4320,00	2,42	0,01	0,002	2,778

Versickerungsfläche der Mulde AS,M m²





Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise

Die folgenden Hinweise ergeben sich aus der Prüfung der Ein- und Ausgabewerte gegen die in den verwendeten Normen empfohlenen Werte und Wertebereiche, sowie aus den durchgeführten Berechnungen und den dadurch festgestellten Besonderheiten. Keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Hinweise.

Ggf. sind zusätzliche Maßnahmen für die Prüfung, Planung und Ausführung erforderlich.

Weiteres ist bei Bedarf Quellen wie den verwendeten Normen, der Literatur, den gegenwärtig anerkannten Regeln der Technik, dem Stand der Technik und gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben zu entnehmen.

- Bei der Angabe von Bodenpassagen nach DWA-M 153 Tabelle A.4a zur Behandlung sind die Hinweise aus DWA-M 153 zu beachten.



Muldenversickerung

Planungstitel: Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers

Berechnung nach DWA-M 153 (08/2012)

Bewertung von schutzbedürftigen Gewässern:

Gewässer Typ G26

G = 5 Punkte

Berücksichtigte Auffangflächen:

Bezeichner	Typ/Pkt.	Fläche	Anteil	Abflussbelastung B
Privatgrundstücke	F2 / 8 P. L1 / 1 P.	0,85 m ²	1,00	9,00 Punkte

Gesamte Abflussbelastung B aller Auffangflächen: B = 9,00 Punkte

Gesamte angeschlossene Auffangfläche: A_{E,gesamt} 1 m²

Gesamte effektive Auffangfläche: A_{U,gesamt} 0,85 m²

Die Regenwasserbehandlung ist erforderlich, B > G

Maximal zulässiger Durchgangswert $D_{ma} = G / B$ 0,56 Punkte

Vorgesehene Behandlungsmaßnahmen:

D2 - 20 cm bewachsenen Oberboden (Au:As -> 5:1 - 15:1) D2 0,35 Punkte

Errechneter Durchgangswert aller Behandlungsmaßnahmen D = 0,35 Punkte

Zusammenfassung aller Durchgangswerte der Behandlungsmaßnahmen

Die Behandlungsmaßnahmen sind ausreichend, wenn der errechnete Emissionswert E die Gewässerpunktezah nicht überschreitet.

Errechneter Emissionswert $E = B * D =$ 3,15 Punkte

Für die geplanten Behandlungsmaßnahmen bedeutet dies:

Die Regenwasserbehandlung ist ausreichend, E <= G

Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Muldenversickerung

Planungstitel: Muldenversickerung der Privatgrundstücke

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

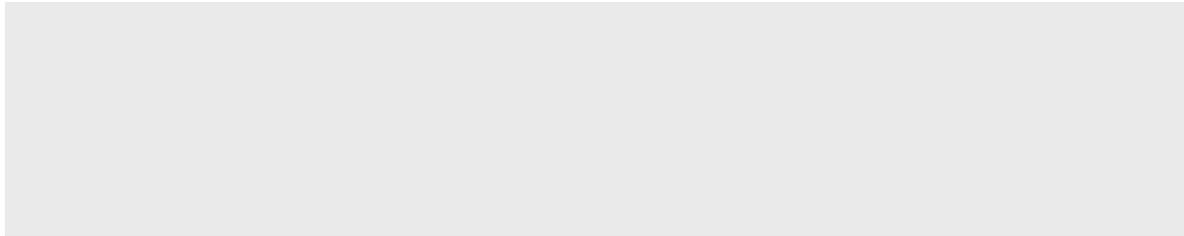
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

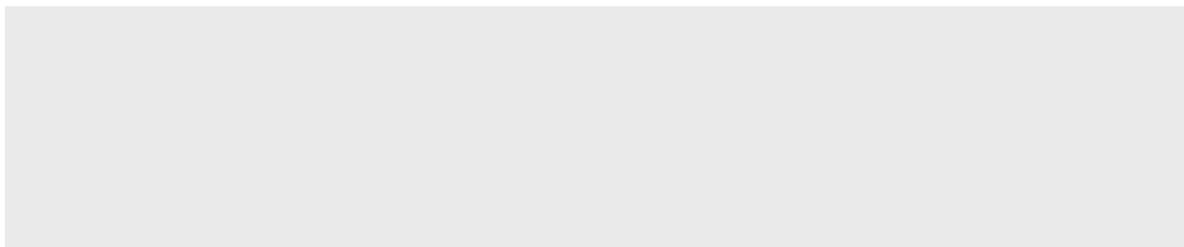
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - k. A. / manuell -
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	1.099,80 m ²	958,95 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	180 m ²	180 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1.279,80 m ²	1.138,95 m ²

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Füllkörper-Rigolensystem
Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.18 der DWA-A 138 (04/2005).

Die Berechnung der Speicherkoeffizienten wird nach Gleichung A.17 bzw. Gleichung A.17a der DWA-A 138 (04/2005) durchgeführt.

Nach Berechnung anhand der o. a. Grundgleichungen erfolgt die Berechnung der notwendigen Füllkörperelemente gemäß den errechneten Systemparametern.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Seite 2

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	4E-5	m/s
Max. Anzahl Elemente übereinander		2	Stk.
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		1	Stk.
Systembreite	l_R	1,200	m
Systemhöhe	h_R	0,800	m
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	1,200	m
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	0,200	m
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	0,400	m
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}	0,95	
Rigolenlänge	l_R	34,921	m
Speichervolumen der Rigole	V_R	31,848	m ³
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	52,963	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	90,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Versickerungsfläche	A_S	55,87	m ²
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	0,950	1
Zufluss	Q_{zu}	0,00603222	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	0,00111746	m ³ /s
Entleerungszeit	t_E	7,917	h
Anzahl Elemente		350	Stk.
Systemlänge	l_{System}	35,000	m
Systembreite	b_{System}	1,200	m
Systemhöhe	h_{System}	0,800	m
Speichervolumen des Systems	V_{System}	31,920	m ³
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,sys}$	0,00112000	m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: /. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: /. m

Geringster Grundwassersohlabstand: /. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 52,96 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 90 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann



LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:
Eva Uchtmann

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	894,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	804,60
Flächenanteil:		%	70,64
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	894,00
Flächenanteil:		%	72,78
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	180,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	180,00
Flächenanteil:		%	15,80
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	180,00
Flächenanteil:		%	14,65
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterflächen, Straße

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	126,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	8,30

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	7,69

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1

Pflasterflächen, Zufahrten

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	79,80
---------------------------------------	-------	----------------	-------

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	59,85
Flächenanteil:		%	5,25

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	59,85
Flächenanteil:		%	4,87

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./. m ²	x	./. m ²	x	./. m ²
Befestigte Fläche:	1.099,80 m ²	x 0,87	958,95 m ²	x 0,95	1.048,35 m ²
Unbefestigte Fläche:	180 m ²	x 1	180 m ²	x 1	180 m ²
Gesamte Fläche:	1.279,80 m²	x 0,89	1.138,95 m²	x 0,96	1.228,35 m²

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Füllkörper-Rigolensystem

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	1138,95
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			- k. A. / manuell
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	m/s	4E-5
Art der gesättigten Seitenflächen			- k. A. / manuell
Max. Anzahl Elemente übereinander		Stk.	2
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		Stk.	1
Systembreite	l_R	m	1,200
Systemhöhe	h_R	m	0,800
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	m	1,200
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	m	0,200
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	m	0,400
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}		0,95
Länge und Volumen der Rigole			
Rigolenlänge	l_R	m	34,921
Speichervolumen der Rigole	V_R	m ³	31,848
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	52,963
Dauer des Bemessungsregens	D	min	90,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Versickerungsfläche	A_S	m ²	55,87
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	1	0,950
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,00603222
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,00111746
Entleerungszeit	t_E	h	7,917
Anzahl Elemente		Stk.	350
Systemlänge	l_{System}	m	35,000
Systembreite	b_{System}	m	1,200



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails			
Systemhöhe	h_{System}	m	0,800
Speichervolumen des Systems	V_{System}	m ³	31,920
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,\text{sys}}$	m ³ /s	0,00112000

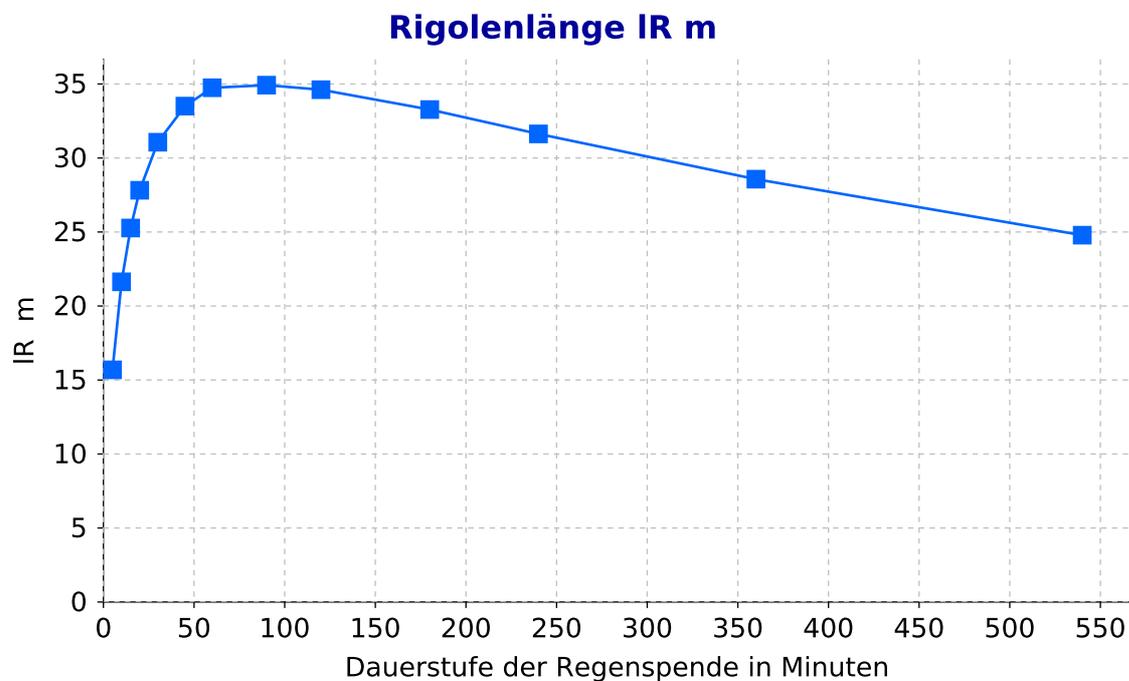
Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rigolenlänge IR m	Speichervolumen der Rigole VR m³
0,20	5,00	353,33	15,687	14,307
0,20	10,00	246,67	21,633	19,729
0,20	15,00	194,44	25,268	23,045
0,20	20,00	162,50	27,818	25,370
0,20	30,00	123,89	31,065	28,331
0,20	45,00	92,22	33,506	30,558
0,20	60,00	74,17	34,746	31,689
0,20	90,00	52,96	34,921	31,848
0,20	120,00	41,81	34,615	31,569
0,20	180,00	29,91	33,274	30,346
0,20	240,00	23,54	31,628	28,844
0,20	360,00	16,85	28,568	26,054
0,20	540,00	12,07	24,785	22,604
0,20	720,00	9,51	21,850	19,927
0,20	1080,00	6,81	17,727	16,167
0,20	1440,00	5,37	14,992	13,673
0,20	2880,00	3,25	10,176	9,280
0,20	4320,00	2,42	7,887	7,193





Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E1

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

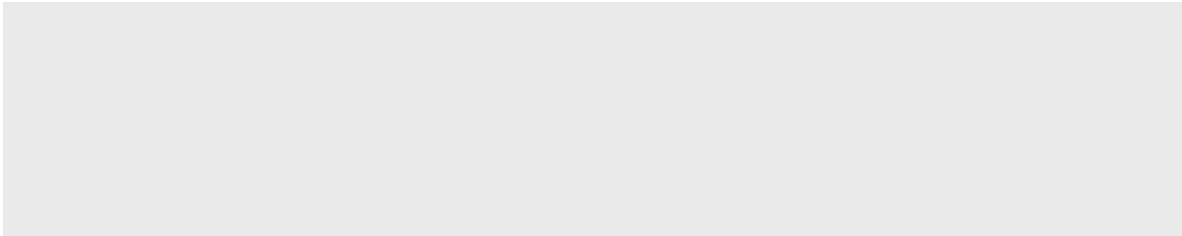
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

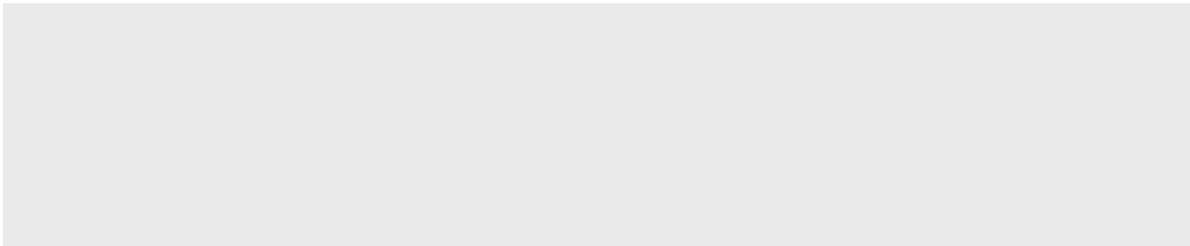
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - k. A. / manuell -
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	1.214 m ²	1.020,90 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	150 m ²	150 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1.364 m ²	1.170,90 m ²

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Füllkörper-Rigolensystem
Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.18 der DWA-A 138 (04/2005).

Die Berechnung der Speicherkoeffizienten wird nach Gleichung A.17 bzw. Gleichung A.17a der DWA-A 138 (04/2005) durchgeführt.

Nach Berechnung anhand der o. a. Grundgleichungen erfolgt die Berechnung der notwendigen Füllkörperelemente gemäß den errechneten Systemparametern.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Seite 2

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	4E-5	m/s
Max. Anzahl Elemente übereinander		2	Stk.
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		2	Stk.
Systembreite	l_R	2,400	m
Systemhöhe	h_R	0,800	m
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	1,200	m
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	0,200	m
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	0,400	m
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}	0,95	
Rigolenlänge	l_R	18,376	m
Speichervolumen der Rigole	V_R	33,517	m ³
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	52,963	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	90,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Versickerungsfläche	A_S	51,45	m ²
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	0,950	1
Zufluss	Q_{zu}	0,00620144	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	0,00102904	m ³ /s
Entleerungszeit	t_E	9,048	h
Anzahl Elemente		368	Stk.
Systemlänge	l_{System}	18,400	m
Systembreite	b_{System}	2,400	m
Systemhöhe	h_{System}	0,800	m
Speichervolumen des Systems	V_{System}	33,562	m ³
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,sys}$	0,00103040	m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: /. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: /. m

Geringster Grundwassersohlabstand: /. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 52,96 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 90 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann



LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:
Eva Uchtmann

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	736,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	662,40
Flächenanteil:		%	56,57
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	736,00
Flächenanteil:		%	59,14
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	150,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	150,00
Flächenanteil:		%	12,81
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	150,00
Flächenanteil:		%	12,05
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterflächen, Straße

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	126,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	8,07

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	94,50
Flächenanteil:		%	7,59

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1

Pflasterflächen, Zufahrten

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	352,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	264,00
Flächenanteil:		%	22,55

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	264,00
Flächenanteil:		%	21,21

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.
Befestigte Fläche:	1.214 m ²	x 0,84	1.020,90 m ²	x 0,90	1.094,50 m ²
Unbefestigte Fläche:	150 m ²	x 1	150 m ²	x 1	150 m ²
Gesamte Fläche:	1.364 m ²	x 0,86	1.170,90 m ²	x 0,91	1.244,50 m ²

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Füllkörper-Rigolensystem

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	1170,90
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			- k. A. / manuell
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	m/s	4E-5
Art der gesättigten Seitenflächen			- k. A. / manuell
Max. Anzahl Elemente übereinander		Stk.	2
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		Stk.	2
Systembreite	l_R	m	2,400
Systemhöhe	h_R	m	0,800
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	m	1,200
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	m	0,200
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	m	0,400
Speicherkoeffizient eines Füllkörperelements	s_{elem}		0,95
Länge und Volumen der Rigole			
Rigolenlänge	l_R	m	18,376
Speichervolumen der Rigole	V_R	m ³	33,517
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	52,963
Dauer des Bemessungsregens	D	min	90,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Versickerungsfläche	A_S	m ²	51,45
Gesamtspeicherkoeffizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	1	0,950
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,00620144
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,00102904
Entleerungszeit	t_E	h	9,048
Anzahl Elemente		Stk.	368
Systemlänge	l_{System}	m	18,400
Systembreite	b_{System}	m	2,400



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails			
Systemhöhe	h_{System}	m	0,800
Speichervolumen des Systems	V_{System}	m ³	33,562
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,\text{sys}}$	m ³ /s	0,00103040

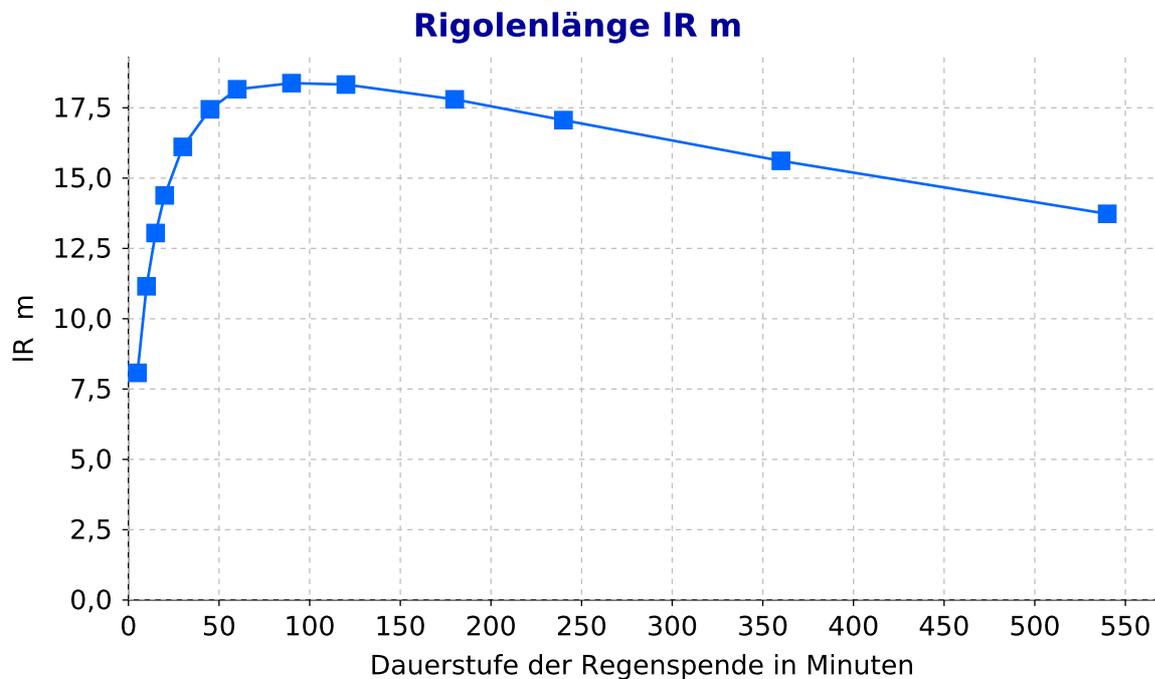
Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rigolenlänge IR m	Speichervolumen der Rigole VR m³
0,20	5,00	353,33	8,076	14,731
0,20	10,00	246,67	11,154	20,345
0,20	15,00	194,44	13,048	23,800
0,20	20,00	162,50	14,385	26,239
0,20	30,00	123,89	16,110	29,385
0,20	45,00	92,22	17,446	31,821
0,20	60,00	74,17	18,159	33,123
0,20	90,00	52,96	18,376	33,517
0,20	120,00	41,81	18,326	33,427
0,20	180,00	29,91	17,799	32,466
0,20	240,00	23,54	17,062	31,122
0,20	360,00	16,85	15,614	28,481
0,20	540,00	12,07	13,730	25,044
0,20	720,00	9,51	12,217	22,284
0,20	1080,00	6,81	10,030	18,294
0,20	1440,00	5,37	8,544	15,584
0,20	2880,00	3,25	5,877	10,719
0,20	4320,00	2,42	4,578	8,351





Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E2

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

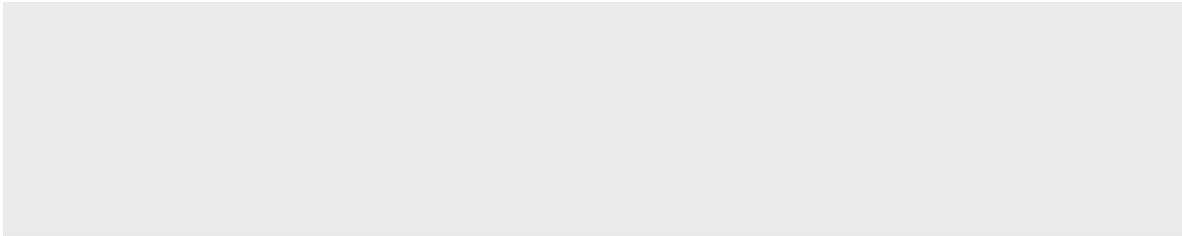
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

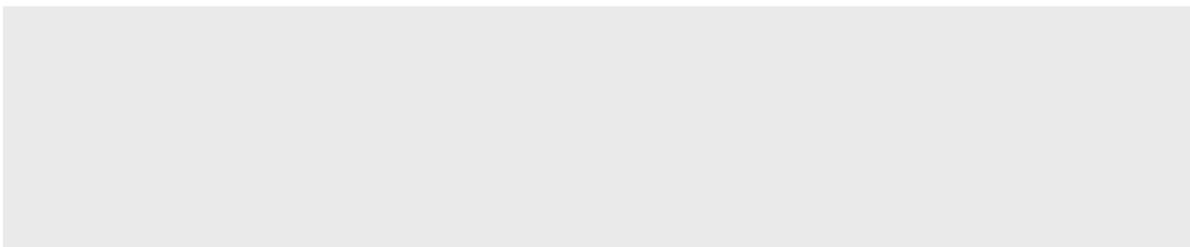
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - k. A. / manuell -
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	./. m ²	./. m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	867 m ²	722,55 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	136 m ²	136 m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	1.003 m ²	858,55 m ²

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Füllkörper-Rigolensystem
Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.18 der DWA-A 138 (04/2005).

Die Berechnung der Speicherkoeffizienten wird nach Gleichung A.17 bzw. Gleichung A.17a der DWA-A 138 (04/2005) durchgeführt.

Nach Berechnung anhand der o. a. Grundgleichungen erfolgt die Berechnung der notwendigen Füllkörperelemente gemäß den errechneten Systemparametern.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Seite 2

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	4E-5	m/s
Max. Anzahl Elemente übereinander		3	Stk.
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		1	Stk.
Systembreite	l_R	1,200	m
Systemhöhe	h_R	1,200	m
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	1,200	m
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	0,200	m
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	0,400	m
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}	0,95	
Rigolenlänge	l_R	18,470	m
Speichervolumen der Rigole	V_R	25,266	m ³
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	41,806	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	120,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Versickerungsfläche	A_S	33,25	m ²
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	0,950	1
Zufluss	Q_{zu}	0,00358925	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	6,649E-4	m ³ /s
Entleerungszeit	t_E	10,556	h
Anzahl Elemente		279	Stk.
Systemlänge	l_{System}	18,600	m
Systembreite	b_{System}	1,200	m
Systemhöhe	h_{System}	1,200	m
Speichervolumen des Systems	V_{System}	25,445	m ³
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,sys}$	6,696E-4	m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: /. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: /. m

Geringster Grundwassersohlabstand: /. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 41,81 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 120 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann



LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	482,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C.m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	433,80
Flächenanteil:		%	50,53
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C.S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	482,00
Flächenanteil:		%	53,16
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulden

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	136,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C.m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	136,00
Flächenanteil:		%	15,84
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C.S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	136,00
Flächenanteil:		%	15,00
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterfläche, Straße

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	265,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	198,75
Flächenanteil:		%	23,15

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	198,75
Flächenanteil:		%	21,92

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1

Pflasterfläche, Zufahrten

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	120,00
---------------------------------------	-------	----------------	--------

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,75
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	90,00
Flächenanteil:		%	10,48

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	90,00
Flächenanteil:		%	9,93

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	./. m ²	x	./. m ²	x	./. m ²
Befestigte Fläche:	867 m ²	x 0,83	722,55 m ²	x 0,89	770,75 m ²
Unbefestigte Fläche:	136 m ²	x 1	136 m ²	x 1	136 m ²
Gesamte Fläche:	1.003 m ²	x 0,86	858,55 m ²	x 0,90	906,75 m ²

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Füllkörper-Rigolensystem

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	858,55
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			- k. A. / manuell
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	m/s	4E-5
Art der gesättigten Seitenflächen			- k. A. / manuell
Max. Anzahl Elemente übereinander		Stk.	3
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		Stk.	1
Systembreite	l_R	m	1,200
Systemhöhe	h_R	m	1,200
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	m	1,200
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	m	0,200
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	m	0,400
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}		0,95
Länge und Volumen der Rigole			
Rigolenlänge	l_R	m	18,470
Speichervolumen der Rigole	V_R	m ³	25,266
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	41,806
Dauer des Bemessungsregens	D	min	120,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Versickerungsfläche	A_S	m ²	33,25
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	1	0,950
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,00358925
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	6,649E-4
Entleerungszeit	t_E	h	10,556
Anzahl Elemente		Stk.	279
Systemlänge	l_{System}	m	18,600
Systembreite	b_{System}	m	1,200



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails			
Systemhöhe	h_{System}	m	1,200
Speichervolumen des Systems	V_{System}	m ³	25,445
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,\text{sys}}$	m ³ /s	6,696E-4

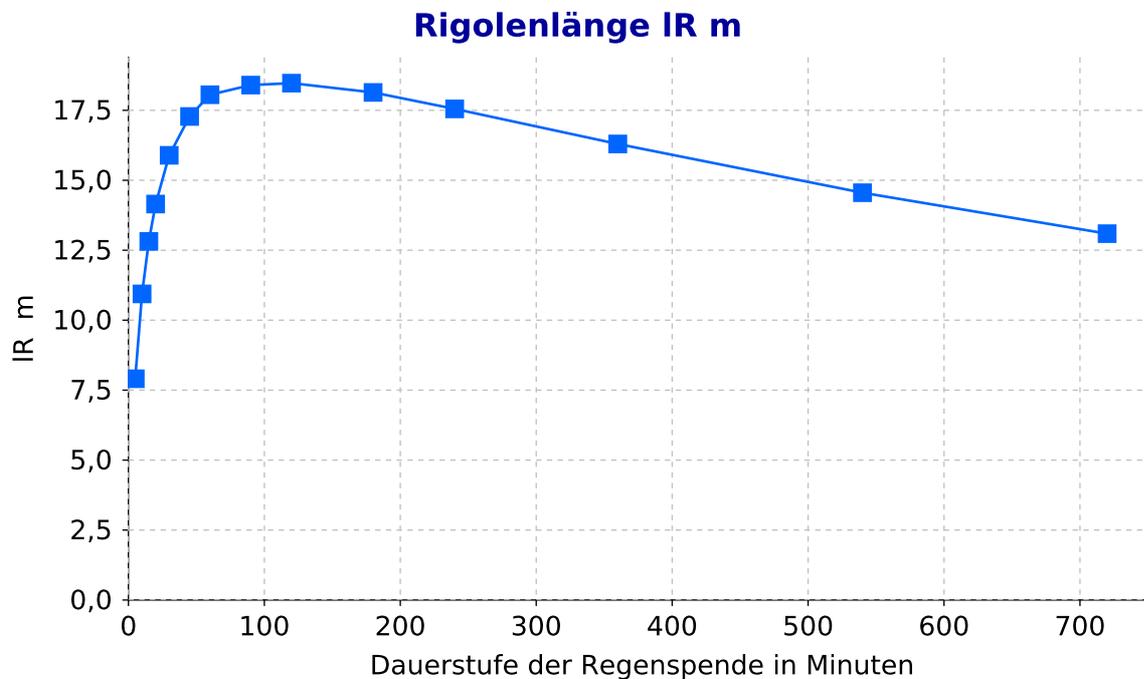
Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rigolenlänge IR m	Speichervolumen der Rigole VR m³
0,20	5,00	353,33	7,908	10,818
0,20	10,00	246,67	10,939	14,964
0,20	15,00	194,44	12,815	17,531
0,20	20,00	162,50	14,150	19,357
0,20	30,00	123,89	15,891	21,739
0,20	45,00	92,22	17,279	23,638
0,20	60,00	74,17	18,056	24,700
0,20	90,00	52,96	18,401	25,173
0,20	120,00	41,81	18,470	25,266
0,20	180,00	29,91	18,139	24,814
0,20	240,00	23,54	17,550	24,009
0,20	360,00	16,85	16,297	22,295
0,20	540,00	12,07	14,555	19,911
0,20	720,00	9,51	13,092	17,910
0,20	1080,00	6,81	10,903	14,916
0,20	1440,00	5,37	9,372	12,821
0,20	2880,00	3,25	6,554	8,966
0,20	4320,00	2,42	5,141	7,033





Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E3

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

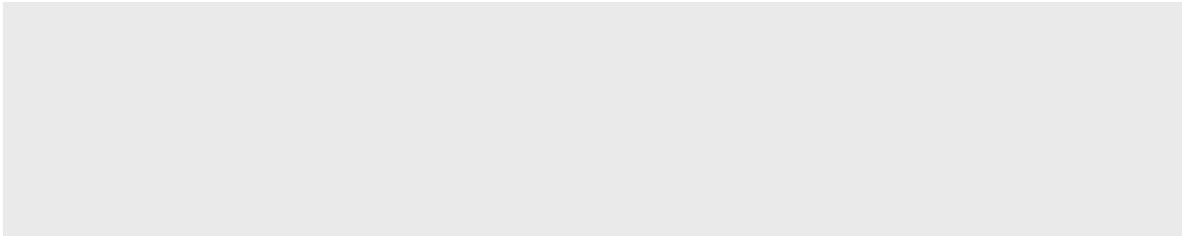
(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

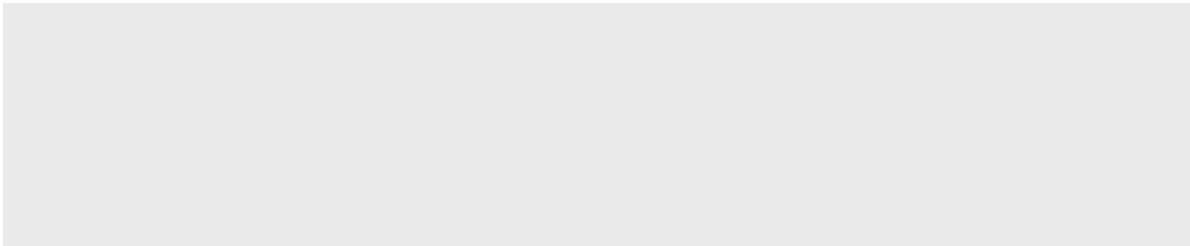
RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.

Bauherr, Antragsteller, Ansprechpartner



Daten zum Grundstück auf dem das Bauwerk errichtet werden soll:



Geländeuntergrund:

Untergrundbeschaffenheit: - k. A. / manuell -
kf-Beiwert der gesättigten Bodenzone: 4E-5 m/s
Geringster Grundwasserflurabstand: ./. m

An das Bauwerk angeschlossene Auffangflächen:

	Brutto	Netto
Angeschlossene Dachfläche:	96 m ²	72 m ²
Angeschlossene befestigte Fläche:	877,50 m ²	795,40 m ²
Angeschlossene unbefestigte Fläche:	./. m ²	./. m ²
Gesamte angeschlossene Fläche:	973,50 m ²	867,40 m ²

Einzelnachweis der Auffangflächen ist als Anlage beigefügt.

Geplantes Bauwerk:

Art des Bauwerks: Füllkörper-Rigolensystem
Berechnungsvorschrift DWA-A 138 (04/2005)

Die Berechnung erfolgt iterativ unter Verwendung der Regenspenden der ausgewählten Dauerstufen und Wiederkehrzeiten mit Gleichung A.18 der DWA-A 138 (04/2005).

Die Berechnung der Speicherkoeffizienten wird nach Gleichung A.17 bzw. Gleichung A.17a der DWA-A 138 (04/2005) durchgeführt.

Nach Berechnung anhand der o. a. Grundgleichungen erfolgt die Berechnung der notwendigen Füllkörperelemente gemäß den errechneten Systemparametern.

Erläuterungsbericht zur Versickerung, Rückhaltung und Einleitung von Niederschlagswasser

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Seite 2

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	4E-5	m/s
Max. Anzahl Elemente übereinander		1	Stk.
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		2	Stk.
Systembreite	l_R	2,400	m
Systemhöhe	h_R	0,400	m
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	1,200	m
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	0,200	m
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	0,400	m
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}	0,95	
Rigolenlänge	l_R	24,451	m
Speichervolumen der Rigole	V_R	22,299	m ³
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	74,167	l/s*ha
Dauer des Bemessungsregens	D	60,000	min
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	0,200	1/a
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	5,000	1
Versickerungsfläche	A_S	63,57	m ²
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	0,950	1
Zufluss	Q_{zu}	0,00643325	m ³ /s
Versickerungsrate	Q_s	0,00127144	m ³ /s
Entleerungszeit	t_E	4,872	h
Anzahl Elemente		246	Stk.
Systemlänge	l_{System}	24,600	m
Systembreite	b_{System}	2,400	m
Systemhöhe	h_{System}	0,400	m
Speichervolumen des Systems	V_{System}	22,435	m ³
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,sys}$	0,00127920	m ³ /s

Einzelnachweis der Berechnung des Bauwerks ist als Anlage beigefügt.

Geringster Abstand des Bauwerks zu (unterkellerten) Gebäuden: /. m

Geringster Abstand des Bauwerks zur Grundstücksgrenze: /. m

Geringster Grundwassersohlabstand: /. m

Der Berechnung des Bauwerks zugrundegelegte Niederschlagsdaten:

Bemessungsregenspende: 74,17 l/s*ha

Dauerstufe der Bemessungsregenspende: 60 Minuten

Regenhäufigkeit der Bemessungsregenspende: 0,20 a

Details zu den Niederschlagsdaten: Datenquelle KOSTRA 2010R (10/2017), Index-RC Sp.#14, Ze.#33, Klassenfaktor 0,500

Planung; Mitwirkung, Durchführung:

Bearbeitung durch:

Eva Uchtmann



LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bauherr; Datum, Unterschrift

Mitwirkende; Datum, Unterschrift



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Allgemeine Projektinformationen

Planung; Mitwirkung, Durchführung:
LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a - 49716 Meppen

Bearbeitung durch:
Eva Uchtmann

Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Asphaltfläche E4

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	821,00
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,90
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Schwarzdecken (Asphalt) (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C.m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	738,90
Flächenanteil:		%	85,19
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C.S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	821,00
Flächenanteil:		%	85,17
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)		Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Mulde E4

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	56,50
Abflussminderungen			
Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		1,00
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		1,00
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			
<u>Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C.m:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	56,50
Flächenanteil:		%	6,51
<u>Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C.S:</u>			
Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,CS}$	m ²	56,50
Flächenanteil:		%	5,86
Belastung, Bewertung DWA-M 153:			
F1 - Gärten, Wiesen, Gründächer (gering)		Punkte	5
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen		Punkte	1

Pflasterfläche, Zufahrten E4

Gesamte angeschlossene Auffangfläche:	A_E	m ²	96,00
---------------------------------------	-------	----------------	-------



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Abflussminderungen

Mittlerer Abflussbeiwert der Auffangfläche:	C_m		0,75
Spitzenabflussbeiwert der Auffangfläche:	C_s		0,90
Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke			
Beiwert eines Abflussfilters:			1,00
- k. A. / manuell -			

Auswirkungen nach mittlerem Abflussbeiwert C_m :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cm}$	m ²	72,00
Flächenanteil:		%	8,30

Auswirkungen nach Spitzenabflussbeiwert C_s :

Abflusswirksame Auffangfläche:	$A_{U,Cs}$	m ²	86,40
Flächenanteil:		%	8,96

Belastung, Bewertung DWA-M 153:

F3 - Wege und Verkehrsflächen (gering)	Punkte	12
L1 - Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen	Punkte	1



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berücksichtigte Auffangflächen

Zusammenfassung:

	Brutto		Netto (C,m)		Netto (C,S)
			<small>C,m</small>		<small>C,S</small>
Dachfläche und undefinierte:	96 m ²	x 0,75	72 m ²	x 0,90	86,40 m ²
Befestigte Fläche:	877,50 m ²	x 0,91	795,40 m ²	x 1	877,50 m ²
Unbefestigte Fläche:	./.	x ./.	./.	x ./.	./.
Gesamte Fläche:	973,50 m ²	x 0,89	867,40 m ²	x 0,99	963,90 m ²



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails

Füllkörper-Rigolensystem

DWA-A 138 (04/2005)

Auffangflächen bzw. 'undurchlässige Fläche'	A_U	m ²	867,40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4E-5
Art der gesättigten Zone			- k. A. / manuell
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Seitenflächen	$k_{f,S}$	m/s	4E-5
Art der gesättigten Seitenflächen			- k. A. / manuell
Max. Anzahl Elemente übereinander		Stk.	1
Max. Anzahl Elemente nebeneinander		Stk.	2
Systembreite	l_R	m	2,400
Systemhöhe	h_R	m	0,400
Breite eines Füllkörperelements	b_{elem}	m	1,200
Länge eines Füllkörperelements	l_{elem}	m	0,200
Höhe eines Füllkörperelements	h_{elem}	m	0,400
Speicherkoefizient eines Füllkörperelements	s_{elem}		0,95
Länge und Volumen der Rigole			
Rigolenlänge	l_R	m	24,451
Speichervolumen der Rigole	V_R	m ³	22,299
Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n	r_{Dn}	l/s*ha	74,167
Dauer des Bemessungsregens	D	min	60,000
Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens	n	1/a	0,200
Jährlichkeit des Bemessungsregens	a	1	5,000
Versickerungsfläche	A_S	m ²	63,57
Gesamtspeicherkoefizient der (Rohr-)Rigole	s_{RR}	1	0,950
Zufluss	Q_{zu}	m ³ /s	0,00643325
Versickerungsrate	Q_s	m ³ /s	0,00127144
Entleerungszeit	t_E	h	4,872
Anzahl Elemente		Stk.	246
Systemlänge	l_{System}	m	24,600
Systembreite	b_{System}	m	2,400



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Berechnungsdetails			
Systemhöhe	h_{System}	m	0,400
Speichervolumen des Systems	V_{System}	m ³	22,435
Versickerungsrate des Systems	$Q_{s,\text{sys}}$	m ³ /s	0,00127920

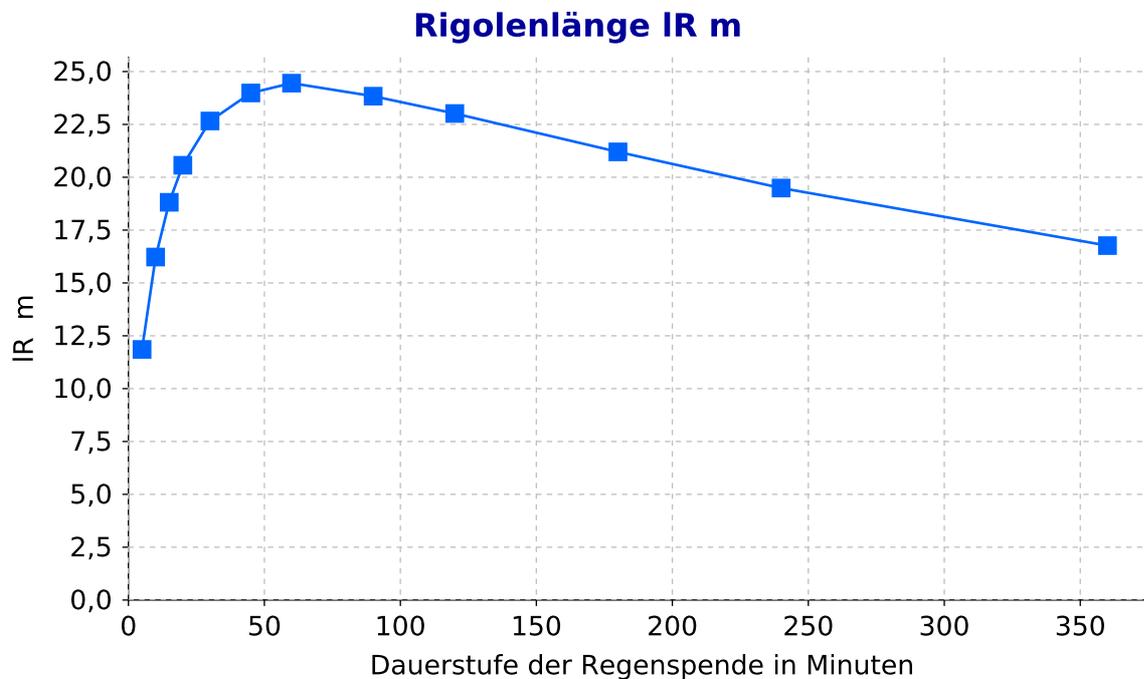
Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Tabellarische Vergleichswerte der iterativen Berechnung

Häufigkeit n [1/a]	Dauerstufe D [min]	Regenspende rD(n) [l/s*ha]	Rigolenlänge IR m	Speichervolumen der Rigole VR m³
0,20	5,00	353,33	11,855	10,811
0,20	10,00	246,67	16,225	14,798
0,20	15,00	194,44	18,815	17,159
0,20	20,00	162,50	20,567	18,757
0,20	30,00	123,89	22,661	20,666
0,20	45,00	92,22	23,987	21,876
0,20	60,00	74,17	24,451	22,299
0,20	90,00	52,96	23,835	21,738
0,20	120,00	41,81	23,016	20,990
0,20	180,00	29,91	21,199	19,334
0,20	240,00	23,54	19,489	17,774
0,20	360,00	16,85	16,766	15,291
0,20	540,00	12,07	13,873	12,652
0,20	720,00	9,51	11,858	10,815
0,20	1080,00	6,81	9,264	8,448
0,20	1440,00	5,37	7,662	6,987
0,20	2880,00	3,25	5,002	4,561
0,20	4320,00	2,42	3,820	3,484





Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Niederschlagshöhen und -spenden für Bokeloh, Kreis Meppen (Sp.#14, Ze.#33) [fK 0,500]

T	1,00		2,00		3,00		5,00		10,00		20,00		30,00		50,00		100,00	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,3	176,7	7,6	253,3	8,9	296,7	10,6	353,3	12,9	430,0	15,2	506,7	16,5	550,0	18,2	606,7	20,5	683,3
10 min	8,3	138,3	11,1	185,0	12,7	211,7	14,8	246,7	17,6	293,3	20,4	340,0	22,1	368,3	24,1	401,7	26,9	448,3
15 min	10,2	113,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,5	194,4	20,7	230,0	23,9	265,6	25,7	285,6	28,0	311,1	31,2	346,7
20 min	11,5	95,8	15,0	125,0	17,0	141,7	19,5	162,5	23,0	191,7	26,4	220,0	28,4	236,7	30,9	257,5	34,4	286,7
30 min	13,3	73,9	17,2	95,6	19,4	107,8	22,3	123,9	26,1	145,0	30,0	166,7	32,3	179,4	35,1	195,0	39,0	216,7
45 min	14,8	54,8	19,2	71,1	21,7	80,4	24,9	92,2	29,3	108,5	33,6	124,4	36,1	133,7	39,4	145,9	43,7	161,9
60 min	15,7	43,6	20,4	56,7	23,2	64,4	26,7	74,2	31,4	87,2	36,1	100,3	38,9	108,1	42,4	117,8	47,1	130,8
90 min	17,0	31,5	22,0	40,7	24,9	46,1	28,6	53,0	33,6	62,2	38,6	71,5	41,5	76,9	45,2	83,7	50,2	93,0
120 min	18,0	25,0	23,2	32,2	26,2	36,4	30,1	41,8	35,3	49,0	40,5	56,2	43,5	60,4	47,3	65,7	52,5	72,9
3 h	19,5	18,1	25,0	23,1	28,2	26,1	32,3	29,9	37,8	35,0	43,2	40,0	46,5	43,1	50,5	46,8	56,0	51,9
4 h	20,7	14,4	26,4	18,3	29,7	20,6	33,9	23,5	39,6	27,5	45,3	31,5	48,7	33,8	52,9	36,7	58,6	40,7
6 h	22,4	10,4	28,4	13,1	32,0	14,8	36,4	16,9	42,4	19,6	48,5	22,5	52,0	24,1	56,4	26,1	62,5	28,9
9 h	24,3	7,5	30,7	9,5	34,4	10,6	39,1	12,1	45,5	14,0	51,8	16,0	55,6	17,2	60,3	18,6	66,6	20,6
12 h	25,7	5,9	32,3	7,5	36,2	8,4	41,1	9,5	47,7	11,0	54,4	12,6	58,2	13,5	63,1	14,6	69,7	16,1
18 h	27,9	4,3	34,9	5,4	39,0	6,0	44,1	6,8	51,1	7,9	58,1	9,0	62,2	9,6	67,4	10,4	74,4	11,5
24 h	29,5	3,4	36,8	4,3	41,0	4,7	46,4	5,4	53,7	6,2	61,0	7,1	65,2	7,5	70,6	8,2	77,9	9,0
48 h	36,4	2,1	44,9	2,6	49,9	2,9	56,2	3,3	64,8	3,8	73,3	4,2	78,3	4,5	84,6	4,9	93,2	5,4
72 h	41,1	1,6	50,4	1,9	55,8	2,2	62,7	2,4	72,0	2,8	81,2	3,1	86,7	3,3	93,5	3,6	102,8	4,0

@ - KOSTRA 2010R Index-RC Sp.#14, Ze.#33 09.04.2019 - 08:51
Spalte 14 Zeile 33 Klassenfaktor 0,500

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s*ha))



Füllkörper-Rigolensystem

Planungstitel: Füllkörper-Rigolensystem E4

Berechnung nach DWA-A 138 (04/2005)

Hinweise:

Nach den staatlichen, regionalen oder örtlichen Gesetzen zum Wasserhaushalt bedarf die Nutzung der Gewässer der behördlichen Erlaubnis oder Bewilligung.

In der Regel ist hierzu ein Antrag bei der entsprechend zuständigen Behörde, z. B. der zuständigen Verwaltung vor Ort, zu stellen.

Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung der Berechnungsvorschriften der DWA-A 138 (04/2005), DWA-A 117 (02/2014), DIN 1986-100 (12/2016) DWA-M 153 (08/2012) und DIN1989-1 durchgeführt.

Die Software überprüfte die Plausibilität der Ein- und Ausgabewerte in Form einer Bereichsüberprüfung, d. h. ob sich die Werte in bestimmten Bereichen bewegen, und ob Grenzwerte über- oder unterschritten wurden.

Die Software stellt umfangreiche Eingabewerte in Form von Parametern zu verwendbaren Beiwerten, Regenspenden, etc. als Vorbelegung und Vorschlag zur Verfügung.

Dennoch ist eine Prüfung der angegebenen Ein- und Ausgabewerte seitens der planenden Stelle notwendig, da aufgrund von falsch erfassten oder eingegebenen Parametern Abweichungen möglich sind.

Die Verwendung von RAINPLANER-Online ersetzt kein Fachwissen, und macht es daher nicht unabdingbar, entsprechend den in RAINPLANER-Online angebotenen Berechnungsmöglichkeiten zu Planung, Bau, Wartung von Versickerungen, Rückhaltungen, etc. entsprechend fundierte Kenntnisse mitzubringen: z.B. Kenntnisse über die entsprechend anzuwendenden Normen, z. B. DWA-Arbeitsblatt- und Merkblattreihe, DIN-Normen zur Entwässerung, sowie über die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Arten von Versickerungen und Rückhaltungen, Trinkwasserverordnungen, Gewässerschutzverordnungen, gesetzliche, lokale, regionale, staatliche behördliche Regelungen für Entwässerungen, Bodengutachten und/oder entsprechend fundierte Untersuchungen zur Feststellung von kf-Beiwerten für Versickerungen, Verwendung nachweisbarer Niederschlagsdaten; zu beachten sind auch stets aktueller Stand der Technik und die Hinweise zu den Genehmigungsverfahren. Mit der Nutzung der Software setzen wir gemäß Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen und DVIA voraus, daß diese Kenntnisse bei(m) Anwender*Innen umfassend und fundiert vorhanden sind. Diese wurden mit Start der Nutzung der Software bestätigt.

Desweiteren gelten unsere Softwareüberlassungs- und Nutzungsbedingungen. Hier ein Auszug:

(1) Die Haftung für Schäden und Vermögensverluste, die aus der Benutzung der Software entstanden sind, wird ausgeschlossen, es sei denn, der Schaden ist auf eine grob fahrlässige Vertragsverletzung durch den Leistungserbringer zurückzuführen. Der Kunde ist allein verantwortlich für den korrekten Einsatz sowie Datensicherung. Ersatzansprüche wegen mittelbarer oder unmittelbarer Schäden oder Mangelfolgeschäden aufgrund Unmöglichkeit der Leistung, Verzug, positiver Vertragsverletzung, Verschulden bei Vertragsabschluss und unerlaubter Handlung sind ausgeschlossen, es sei denn, die Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit seitens des Leistungserbringers. Eine Haftung bei grober Fahrlässigkeit ist maximal bis zur Betragshöhe der in Anspruch genommenen Dienstleistung dieses Onlineangebots möglich.

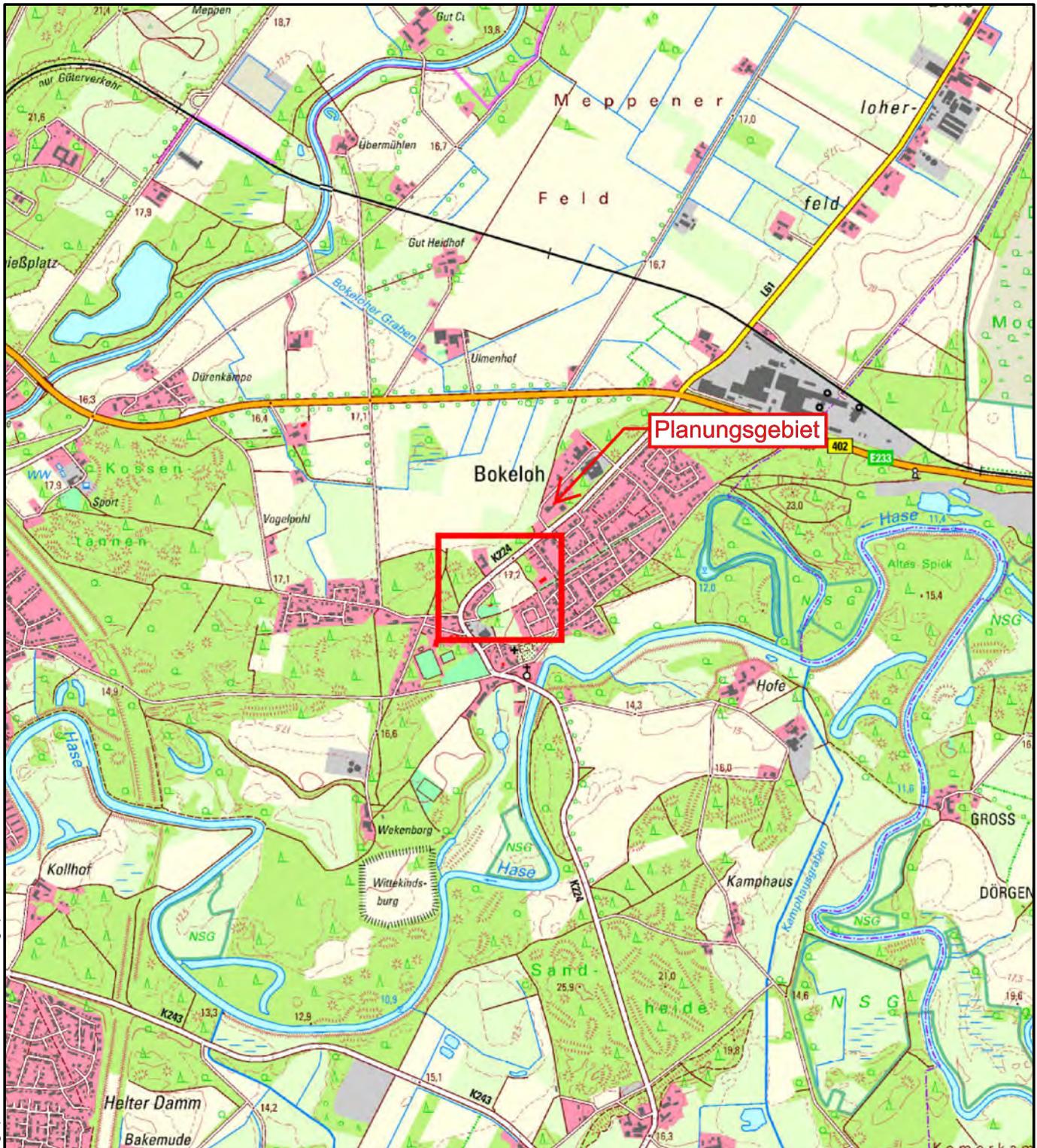
(2) Es wird keine Garantie dafür gegeben, dass die in der Software benutzten Algorithmen und mathematischen Modelle die Wirklichkeit ausreichend genau abbilden. Eine Haftung für Anlagen oder Geräte jeglicher Art, die nach den Vorschlägen oder Ergebnissen der vom Leistungserbringer entwickelten Software entwickelt, gebaut oder in sonst einer Form umgesetzt wurden, wird ausdrücklich ausgeschlossen.

(3) Der Anwender kann jederzeit Auskunft über sämtliche mathematischen Modelle und Algorithmen erhalten, die zur Berechnung von der Software herangezogen werden.

(4) Des weiteren stehen als Auskunftsmöglichkeit die bereitgestellten Hilfen während des Softwareeinsatzes zur Verfügung.

RAINPLANER-Online wird als Software-as-a-Service betrieben.

Betreiberinformationen sind dem Impressum zu entnehmen.



Projekt/ Bauort:	Konzept zur Oberflächenbewirtschaftung zum B-Plan Nr. 210 "Römerstraße" in Meppen - OT Bokeloh	Proj.-Nr.:	WAE353
Plandarstellung:	Übersichtskarte	Plan-Bez.:	E-5.01
		Anlage:	Planbeilage 1
		gez.:	25.08.2020 Hu
		Maßstab:	1:25.000

ENTWURFSPLANUNG



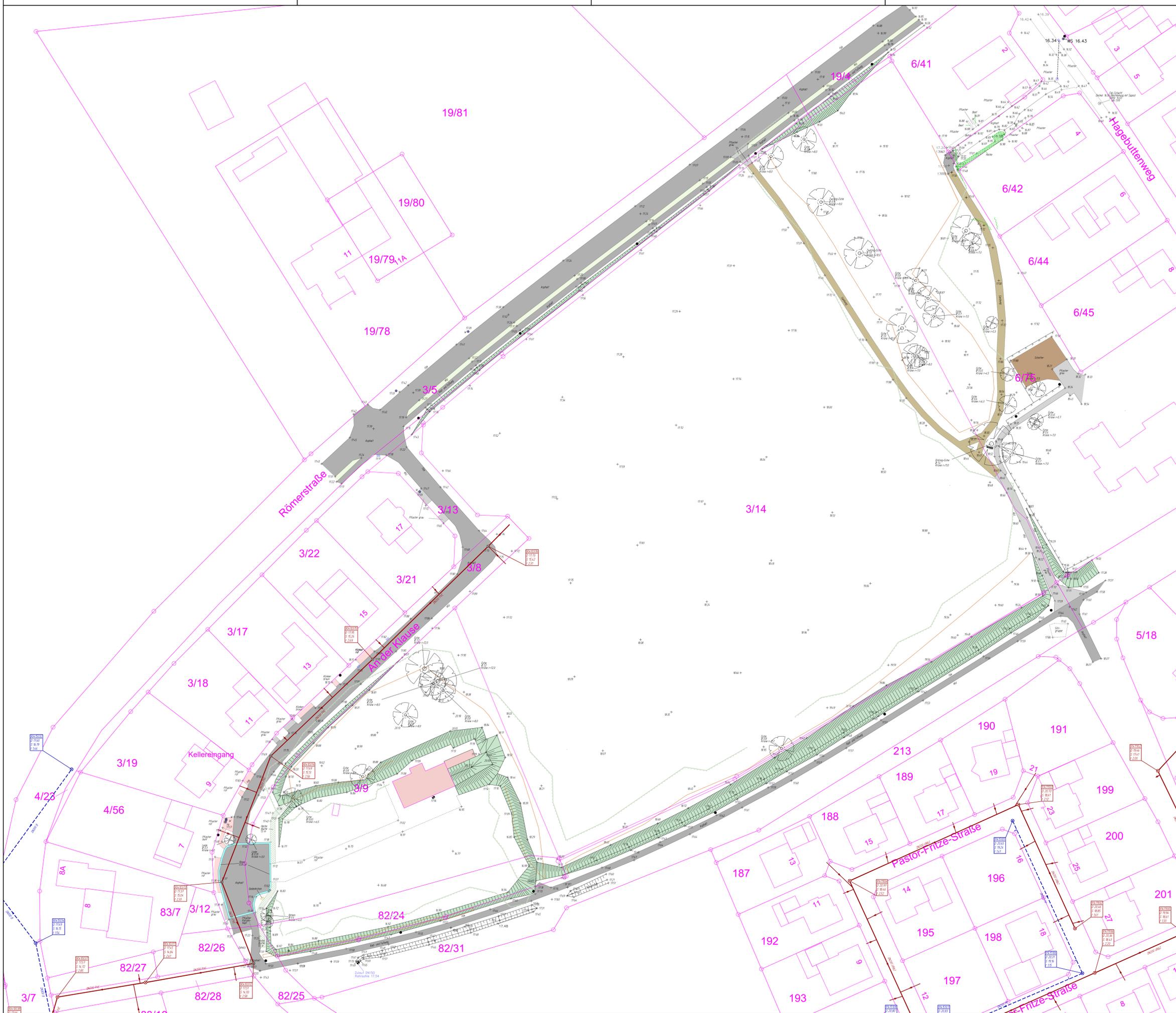
LINDSCHULTE
Ingenieurgesellschaft mbH Emsland
Lohberg 10a DE 49716 Meppen
Tel.: +49 59 31 / 9344 - 0
Fax: +49 59 31 / 9344 - 20
E-Mail: meppen@lindschulte.de
Internet: www.lindschulte.de

Name Bauherr/ AG

Anschrift

Planung

Bauherr/ Auftraggeber



- Zeichenerklärung:**
- Bestand:
- Gebäude
 - Asphalt
 - Pflaster grau
 - Pflaster rot
 - Schotter
 - Sandweg
 - Graben
 - Rinne
 - unbefestigt
 - Hecke
 - Einzelbaum
 - Höhe
 - Zaun
 - Beleuchtungsmast
 - Hydrant/Wasserschieber
 - Regenwasser-Leitung
 - Schmutzwasser-Leitung

4			
3			
2			
1		xx.xx.20xx	V. Name
Index	Art der Änderung	Datum	Zeichen

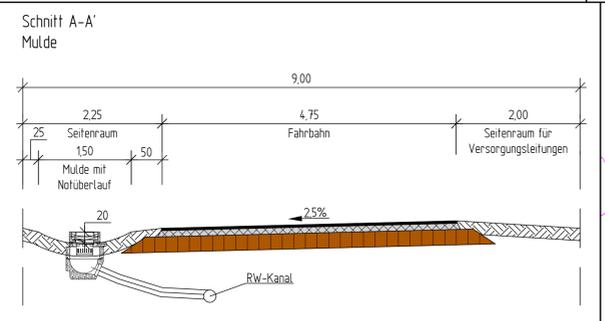
Planung:	LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Lohberg 10a • DE 49716 Meppen Tel.: +49 59 31 / 9344-0 Fax: +49 59 31 / 9344-20 E-Mail: meppen@lindschulte.de Internet: www.lindschulte.de	bearbeitet	19.10.2020	Uchtmann
		gezeichnet	19.08.2020	Hummeldorf
		geprüft	19.10.2020	Uchtmann
		Projekt-Nr.:	WAE353	

ENTWURFSPLANUNG	
Auftraggeber:	Bauort:
Niederrheinische Landesgesellschaft mbH Am Nachtigallenwäldchen 2 49716 Meppen	Gemarkung Apeldorn, Flur 003, Flurstücke 3/13, 3/14, 3/8, 3/9, 6/75, 82/24, 82/25, 82/31 Römerstraße/ An der Klausse 49716 Meppen OT Bokeloh

Projekt: **Konzept zur Oberflächenbewirtschaftung zum B-Plan Nr. 210 "Römerstraße" im OT Bokeloh der Stadt Meppen**

Plandarstellung:	Plan-Bez.:	E-5.02
Bestandslageplan	Maßstab:	1:500
	Anlage: Plan 2	Index: -
	Blatt-Nr.:	1/1

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Meppen, den	Baucher/ Auftraggeber Ort:
im Auftrage:	im Auftrage:



- Zeichenerklärung:**
- Bestand:**
- Gebäude
 - Asphalt
 - Pflaster grau
 - Pflaster rot
 - Schotter
 - Sandweg
 - Graben
 - Rinne
 - unbefestigt
 - Hecke
 - Einzelbaum
 - Höhe
 - Zaun
 - Beleuchtungsmast
 - Hydrant/Wasserschieber
 - Regenwasser-Leitung
 - Schmutzwasser-Leitung
- Planung:**
- Bebauungsplan-Nr 210 - Grenze
 - Asphalt
 - Pflaster grau
 - Pflaster rot
 - Bankett
 - Mulde
 - Rigole
 - Straßenablauf
 - Schacht
 - Regenwasser-Haltung
- Teilinzugsgebiete Versickerungsmulden:**
- Einzugsgebiet E1, $A_{\text{E1}} = 1139\text{m}^2$, $A_{\text{S,erf}} = 174,4\text{m}^2$, $A_{\text{S,gepl}} = 180\text{m}^2$
 - Einzugsgebiet E2, $A_{\text{E2}} = 1171\text{m}^2$, $A_{\text{S,erf}} = 148\text{m}^2$, $A_{\text{S,gepl}} = 150\text{m}^2$
 - Einzugsgebiet E3, $A_{\text{E3}} = 859\text{m}^2$, $A_{\text{S,erf}} = 109\text{m}^2$, $A_{\text{S,gepl}} = 136\text{m}^2$
 - Einzugsgebiet E4a, $A_{\text{E4a}} = 381\text{m}^2$, $A_{\text{S,erf}} = 48,4\text{m}^2$, $A_{\text{S,gepl}} = 56,5\text{m}^2$
- Teilinzugsgebiete Füllkörper-Rigolen:**
- Einzugsgebiet E1, $A_{\text{E1}} = 1139\text{m}^2$
 - Einzugsgebiet E2, $A_{\text{E2}} = 1171\text{m}^2$
 - Einzugsgebiet E3, $A_{\text{E3}} = 859\text{m}^2$
 - Einzugsgebiet E4, $A_{\text{E4}} = 867\text{m}^2$

4			
3			
2			
1		xx.xx.20xx	V. Name
Index	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Planung: 	bearbeitet 21.10.2020 Uchtmann gezeichnet 21.10.2020 Uchtmann geprüft 21.10.2020 Uchtmann Projekt-Nr.: WAE353
---------------------	--

ENTWURFSPLANUNG	
Auftraggeber: 	Am Nachtigallenwäldchen 2 49716 Meppen
Projekt: Konzept zur Oberflächenbewirtschaftung zum B-Plan Nr. 210 "Römerstraße" im OT Bokeloh der Stadt Meppen	Bauort: Gemarkung Apeldorn, Flur 003, Flurstücke 3/13, 3/14, 3/8, 3/9, 6/75, 82/24, 82/25, 82/31 Römerstraße/ An der Klausse 49716 Meppen OT Bokeloh

Planarstellung: Entwässerungslageplan	Plan-Bez.: E-5.02 Maßstab: 1:500 Anlage: Plan 3 Index: Blatt-Nr.: 1/1
--	--

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland Meppen, den	Bauherr/Auftraggeber Ort: den
im Auftrage:	im Auftrage:

Datei-Code: O:\W\A E - Projekte\353 NLG - OWB Römerstraße\03_Lagepläne\201008 WAE353 Lageplan

© LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH Emsland. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Anlage

Ersatzfläche (Auszug aus dem Kompensationskataster)

K034 - Flächenpool Kossentannen - AS Forstbetriebe

1. Allgemeines

Die AS Forstbetriebe aus Lähden ist Eigentümerin des Grundstücks Gemarkung Meppen, Flur 6, Flurstück 30/4. Eine Teilfläche davon ist in Absprache mit der unteren Naturschutzbehörde aufgeforstet worden. Die Aufwertung beträgt 2 Wertfaktoren (von z. Z. Wertstufe 1 auf Wertstufe 3). Die Stadt Meppen hat die Flächen langfristig durch eine Grunddienstbarkeit gesichert

2. Größe des Flächenpools

Die aufgeforstete Teilfläche des Flurstücks 30/4 hat eine Größe von **1,4 ha**, entspricht **28.000 Werteinheiten**.

3. In Anspruch genommene Flächen

Durch die folgenden Planungen sind die aufgeführten Flächen angerechnet worden:

lfd. Nr	Planung / Bebauungsplan	angerechnete Fläche
1.	210 „Südlich der Römerstraße“, Bokeloh	0,08 ha (1.600 WE)

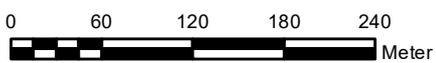
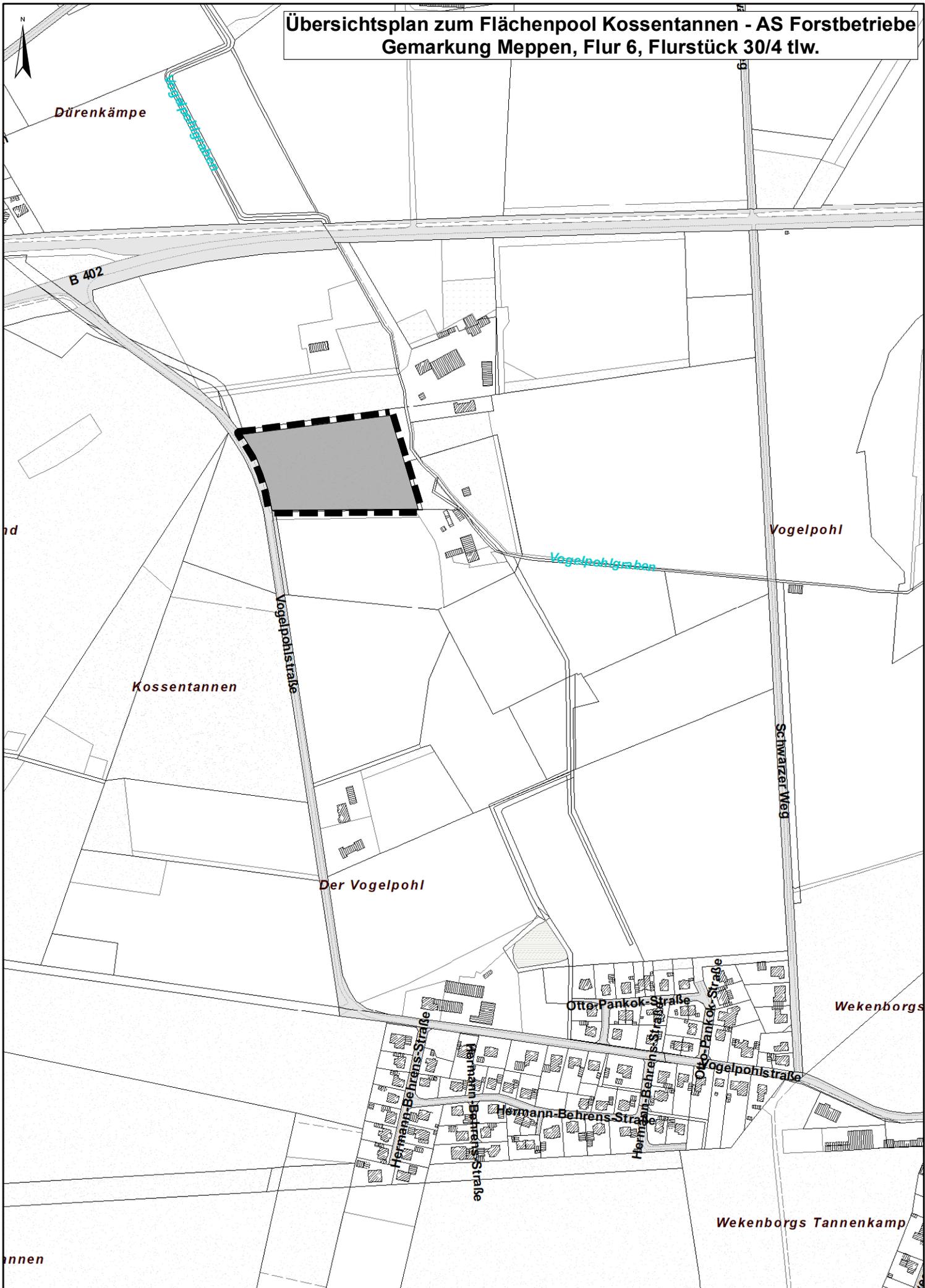
4. Summen der in Anspruch genommenen und noch verfügbaren Flächen

Gesamtgröße gem. Ziffer 2	1,4 ha (28.000 WE)
in Anspruch genommen gem. Ziffer 3	0,08 ha (1.600 WE)
noch verfügbare Fläche	1,32 ha (26.400 WE)

Stand: Juli 2021

Stadt Meppen
Fachbereich Planung
gez. Trabandt, Dipl.-Landschaftspfleger

**Übersichtsplan zum Flächenpool Kossentannen - AS Forstbetriebe
Gemarkung Meppen, Flur 6, Flurstück 30/4 tlw.**



Maßstab 1:5000

Erstellt: 27.07.2021