

**Auftraggeber**

18.10.2023

Antonius Klute GmbH & Co. KG

Zur Küchenhelle 14

59872 Meschede -Berge

---

---

**Projekttitlel**

***Aufstellung des Bebauungs-  
planes Nr. 175 „Holzhof Klute“ /  
Errichtung einer Holzhalle***

*„Zur Küchenhelle“ 14, 59872 Meschede-Berge*

**Erläuterungsbericht zur Grundstücks-  
entwässerung und zum Hochwasserschutz**

---

---

**Fachplaner**



Ingenieurbüro für das Bauwesen

---

**JONAS RADEMACHER**

---

Planung - Bauleitung - Abrechnung

**Anschrift**

Ing.-Büro Jonas Rademacher

Südstraße 35

59757 Arnsberg

**Telefon** +49 / 2932 / 23281

**Mobil** +49 / 170 / 31 43 133

**Fax** +49 / 2932 / 29793

**Mail** info@rademacher-ing.de



## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines und Veranlassung	2
2.	Grundlagen und Vorgehensweise	2
3.	Ergebnisse	3
3.1	Grundstücksentwässerung	3
3.1.1	Einzugsgebiet	3
3.1.2	Entwässerungskonzept	3
3.1.3	Bewertung der stofflichen Gewässerbelastung	4
3.1.4	Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung	5
3.2	Hochwasser- und Überflutungsschutz	6
3.2.1	Bewertung der Ausgangssituation	6
3.2.2	Rückstaubildung aufgrund des Geltungsbereiches des B-Planes	7
3.2.3	Rückstaubildungen aufgrund des Gesamteinzugsgebietes	8
3.2.4	Rückhaltevolumen bei einem 100-jährigen Hochwasser der Wenne	8
3.2.5	Schutz der geplanten baulichen Anlagen	9
4.	Zusammenfassung und Empfehlung	9

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtslageplan	1:5000
Anlage 2: Lageplan Bestand	1:500
Anlage 3: Lageplan Planung	1:500
Anlage 4: Berechnungen nach DWA 118/ M153	
Anlage 5: Berechnungen nach DWA A117	



## 1. Allgemeines und Veranlassung

Die Antonius Klute GmbH & Co. KG aus Meschede-Berge plant auf dem Betriebsgelände „Zur Küchenhelle“ Nr. 14 in 59872 Meschede -Berge die bestehenden Lagerflächen zu erweitern und eine ca. 2.450 m<sup>2</sup> große Halle sowie eine 1.150 m<sup>2</sup> große Überdachung herzustellen. Vor diesem Hintergrund wird durch die Stadt Meschede der Bebauungsplan Nr. 175 „Holzhof Klute“ aufgestellt. Die Entwässerung der bestehenden befestigten Flächen erfolgt über einen offenen Graben, zwei Rohrdurchlässe DN400 und DN600 in das nördlich des Planungsraumes befindliche Gewässer „Wenne“. Durch die geplante Bautätigkeit wird zusätzliche Fläche versiegelt und es kommt zu einem größeren Niederschlagsabfluss. Es ist geplant auch zukünftig die gesamte Niederschlagsentwässerung durch Einleitung in das Gewässer „Wenne“ zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund ist für die Aufstellung des Bebauungsplanes im Rahmen eines Entwässerungskonzeptes nachzuweisen, dass die entwässerungstechnische Erschließung gesichert ist.

Teile des Betrachtungsraumes befinden sich in einem Bereich, in dem in der Hochwassergefahrenkarte für die „Wenne“ (27616) der Bezirksregierung Arnsberg für ein Hochwasser der mittleren Wahrscheinlichkeit (HQ<sub>100</sub>) Wassertiefen von bis zu einem Meter ausgewiesen sind. Es handelt sich jedoch nicht um ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet. Zudem ist unklar, wie und in welchem Umfang es im Falle eines 100-jährigen Hochwasserereignisses zum Einstau der Flächen kommen kann, da die einzige Verbindung mit den Überschwemmungsbereichen durch die beiden aufeinanderfolgenden Durchlässe DN400 und DN600 gegeben ist.

Im Zuge eines Gutachtens soll die Machbarkeit/ grundsätzliche Genehmigungsfähigkeit der Regenentwässerung für die Umsetzung des Bauvorhabens aufgezeigt werden. Zudem soll die Wirkung des Bauvorhabens auf den Hochwasserschutz geprüft werden.

Mit der Erstellung des Gutachtens ist das Ingenieurbüro Jonas Rademacher aus Arnsberg beauftragt.

## 2. Grundlagen und Vorgehensweise

Folgende für die Aufgabenstellung relevanten Grundlagen wurden dem Ingenieurbüro Rademacher zur Verfügung gestellt bzw. wurden vom Ingenieurbüro Rademacher aus öffentlich verfügbaren Quellen übernommen:

- Liegenschaftskataster (Hochsauerlandkreis)
- Lagepläne der geplanten Hallenbebauung (Architekturbüro Walenta)
- Bestandslageplan (Vermessungsbüro Markus Schulte)
- Hochwassergefahrenkarten der Bezirksregierung Arnsberg
- Digitales Höhenmodell (Land NRW)
- Kostra-Daten (IWTH Aachen)
- Geologische Erkundungen (Büro Kleegreve)



Aus der vermessungstechnischen Bestandsaufnahme und dem amtlichen Liegenschaftskataster wurden ein Bestandslageplan (einschl. Einzugsgebietsflächen) und ein digitales Geländemodell für den Bestand erzeugt. Es wurden Berechnungen und Bewertungen der hydraulischen und stofflichen Gewässerbelastungen nach DWA Arbeitsblatt A118 und Merkblatt M153 für den bestehenden und geplanten Zustand erstellt.

Für die Abbildung der umliegenden Höhenverhältnisse wurde das öffentlich verfügbare Höhenmodell des Landes NRW in das CAD-System Stratis importiert und verarbeitet. Für den geplanten Zustand wurde ebenfalls ein digitales Geländemodell erstellt.

Durch Regenabflusssimulation im Stratis-Programm auf den digitalen Geländemodellen konnten kleinräumige Einzugsgebiete und auch großräumige Außengebiete ermittelt werden, aus dem bei größeren Niederschlagsereignissen oberflächige Abflüsse im Planungsraum entstehen.

Durch Verschneidungen der digitalen Geländemodelle mit verschiedenen Bemessungswasserspiegeln konnten die Volumina von Retentionsräumen im Bestand und im geplanten Zustand ermittelt werden.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Grundstücksentwässerung**

##### **3.1.1 Einzugsgebiet**

Das bestehende Einzugsgebiet im Geltungsbereich des Bebauungsplanes zzgl. des südlich verlaufenden Radweges, der in den gleichen Graben entwässert umfasst ca. 4,50 ha. Gesamtfläche. Diese teilt sich in ca. 0,14 ha Dachflächen, 2,26 ha Hofflächen des Gewerbes und ca. 2,10 ha Grünflächen auf.

Durch die geplanten baulichen Eingriffe entstehen zusätzlich 0,36 ha Dachflächen und 0,71 ha Hofflächen des Gewerbes. Die Grünflächen werden um 1,07 ha reduziert. Insgesamt ergeben sich demnach im geplanten Zustand 0,50 ha Dachflächen, 2,97 ha Hofflächen des Gewerbes und 1,03 ha Grünflächen.

##### **3.1.2 Entwässerungskonzept**

Die im Einzugsgebiet befestigten Flächen entwässern bereits oberflächlich in den Graben zwischen dem Gebiet des Bebauungsplanes und dem südöstlich befindlichen „*Sauerland-Radring*“ verlaufenden offenen Graben. Dieser leitet das Niederschlagswasser über zwei Rohrdurchlässe DN400 und DN600 in das nördlich des Planungsraumes befindliche Gewässer „*Wenne*“.



Auch die geplante Erweiterung der Hoffflächen wird oberflächlich in diesen Gräben einleiten. Die Fließwege wurden mithilfe einer Regensimulation auf dem digitalen Geländemodell für die Planung ermittelt und sind im beigefügten Lageplan ersichtlich. Die Entwässerung der geplanten Dachflächen erfolgt über Fallrohre und einen Regenwasserkanal DN250, der ebenfalls in den Gräben mündet. Demnach erfolgt die gesamte Niederschlagsentwässerung der Erweiterungsflächen – analog zum Bestand – über bestehende Gräben und die beiden Rohrdurchlässe unter dem Radweg und dem ehemaligen Bahndamm in das Gewässer „Wenne“.

In dem neuen Gebäude sind keine Sanitäreinrichtungen vorgesehen, sodass keine Notwendigkeit für die Anpassung der bestehenden Schmutzwasserentwässerung besteht.

### **3.1.3 Bewertung der stofflichen Gewässerbelastung**

Die im Einzugsgebiet vorhandenen kanalwirksamen Flächen sind im beigefügten Lageplan, getrennt nach Dach-, Hof- und Grünflächen dargestellt. Dies gilt sowohl für den bestehenden, als auch für den geplanten Zustand.

Für die Einleitungsstelle ist eine Einzelberechnung als Einleitung aus dem Einzugsgebiet durchgeführt worden. Für die Flächen erfolgte eine Bewertung der Einflüsse aus der Luft gem. Tabelle A.2 sowie der Belastung der Fläche gem. Tabelle A.3 des DWA Merkblattes M153.

#### **Einflüsse aus der Luft**

Das Einzugsgebiet und dessen Umfeld ist durch Wohnbebauung und Gewerbebetriebe geprägt. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass durch den Holzhof Staubemissionen nicht vollständig ausgeschlossen werden können. Daher wird das gesamte Einzugsgebiet dem Typ L2 zugeordnet und mit zwei Punkten bewertet.

#### **Belastung aus der Fläche**

Die Belastung aus der Fläche in Bezug auf die Flächenverschmutzung wird unterschieden nach folgenden Flächentypen und -wertigkeiten:<sup>1</sup>

- a) Die im Einzugsgebiet befindlichen, befestigten Hoffflächen des Gewerbes können größtenteils als Typ F6 „*Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z.B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte*“ eingestuft werden. Es wird daher der Punktwert von 35 Punkten gewählt.
- b) Die im Einzugsgebiet befindlichen Dachflächen können als Typ F2 „*Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten*“ eingestuft werden. Es wird daher der Punktwert von 8 Punkten gewählt.
- c) Die im Einzugsgebiet befindlichen Grünflächen werden dem Typ F1 „*Gründächer, Gärten, Wiesen, Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem*“ zugeordnet und mit 5 Punkten bewertet.

---

<sup>1</sup> Siehe DWA-Merkblatt M153, Tabelle A.3



Für das Einzugsgebiet ergibt sich im Bestand eine Gesamtbewertung der Abflussbelastung von 32,8 Punkten und in der Planung von 31,9 Punkten.

### **Bestehende Regenwasserbehandlung**

Das gesamte im Einzugsgebiet anfallende Niederschlagswasser wird über offene Gräben ohne Trockenwetterabfluss entwässert. Allein der in der zu erhaltenen Grünflächen im nord-östlichen Grundstücksteil befindliche Grabenabschnitt hat eine Länge von ca. 120 m und weist aufgrund des geringen Gefälles geringe Fließgeschwindigkeiten auf. Eine Berechnung ergibt für den kritischen Abfluss eine Oberflächenbeschickung von ca.  $4 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ .

Damit entspricht dieser Graben den Anforderungen an „Anlagen mit maximal  $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$  Oberflächenbeschickung und maximal  $0,05 \text{ m/s}$  Horizontalgeschwindigkeit bei  $r_{\text{krit}}$  (z.B. trockenfallende, bewachsene Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m)“ aus der Tabelle A.4c des Anhangs A des DWA Merkblattes M153. Der Graben stellt demnach eine Behandlungsanlage des Typs D23 dar und führt bei einer kritischen Abflusspende  $r_{\text{krit}}$  von  $15 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$  zu einem Durchgangswert von 0,60.

Unter Berücksichtigung dieses Durchgangswertes wird durch die Behandlung die Abflussbelastung im Bestand auf 19,7 Punkte und in der Planung auf 19,1 Punkte reduziert.

### **Gewässerpunkte**

Das Gewässer „Wenne“ wird gem. dem Merkblatt der DWA dem Gewässertyp G3 zugeordnet und mit 24 Gewässerpunkten bewertet.

### **Bewertung**

Im Ergebnis übersteigen die Abflussbelastungen sowohl im Bestand als auch in der Planung mit ca. 33 Punkten die Gewässerpunktzahl von 24 Punkten. Demnach ergibt sich die Notwendigkeit den bestehenden Graben in seiner Funktion als Regenwasserbehandlungsanlage zu erhalten. Dadurch werden die Abflussbelastungen im Bestand und in der Planung ausreichend reduziert, um die Vorgaben des DWA Merkblattes M153 einzuhalten.

### **3.1.4 Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung**

#### **Bemessungsabfluss Q**

Die Berechnung der Wassermenge wurde vereinfacht nach dem Abflussbeiwert-Verfahren mit konstantem Abflussbeiwert durchgeführt. Der Bemessungsregen im Raum Meschede beträgt nach KOSTRA-Atlas  $r_{15,n=1} = 116,70 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ .

Die Häufigkeit des Bemessungsregens wird mit  $n = 1$  gewählt. Die Neigung des Einzugsgebietes wurde ermittelt und der Neigungsgruppe gemäß DWA – Arbeitsblatt A 118, Tabelle 6, zugeordnet. Für das Einzugsgebiet wurde die Neigungsgruppe 2 (zwischen 1% und 4 % Neigung) ermittelt. Der Befestigungsgrad des Einzugsgebietes wurde anhand der Flächenberechnungen bestimmt.



Mit der Bemessungsregenspende, den Neigungsgruppen und Befestigungsgraden wurde für das Einzugsgebiet der Spitzenabflussbeiwert anhand der Tabelle 6 des DWA Arbeitsblattes A 118 festgelegt und der Bemessungsabfluss  $Q$  ermittelt. Insgesamt ist bei dem Bemessungsregen  $r_{15,n=1}$  im Gesamteinzugsgebiet mit einem Niederschlagsabfluss von ca. 300 l/s im Bestand und ca. 400 l/s bei Umsetzung der Planung zu rechnen.

### **Drosselwassermenge**

Nach Tabelle 3 des Merkblattes DWA M153 gibt es für das Gewässer „Wenne“ als „Fluss“ keine Beschränkung des zulässige Regenabflussspende  $q_R$ . Demnach ist zum Schutz des Gewässers grundsätzlich keine Rückhaltung erforderlich.

Inwiefern sich aus dem Hochwasser- bzw. Überflutungsschutz die Notwendigkeit für eine Rückhaltung ergibt, wird im Weiteren betrachtet.

## **3.2 Hochwasser- und Überflutungsschutz**

### **3.2.1 Bewertung der Ausgangssituation**

In der Hochwassergefahrenkarte für die „Wenne“ (27616) der Bezirksregierung Arnsberg für ein Hochwasser der mittleren Wahrscheinlichkeit ( $HQ_{100}$ ) ist das nordwestlich des Betrachtungsraumes befindliche festgesetzte Überschwemmungsgebiet mit Wassertiefen von bis zu 2,00 m dargestellt.

Darüber hinaus befinden sich Teile des Betrachtungsraumes in Bereichen, in denen für ein Hochwasser der mittleren Wahrscheinlichkeit ( $HQ_{100}$ ) Wassertiefen von bis zu einem Meter ausgewiesen sind – jedoch kein festgesetztes Überschwemmungsgebiet. Die Betrachtung der derzeit bestehenden Höhenlagen und des digitalen Geländemodells für den Bestand zeigt, dass den Berechnungen zur Hochwassergefahrenkarte veraltete Höhendaten zugrunde gelegen haben müssen.

Beide Bereiche werden durch einen ca. 30 m breiten, ehemaligen Bahndamm voneinander getrennt. Die einzige direkte Verbindung der beiden Bereiche ergibt sich durch zwei aufeinanderfolgende Durchlässe DN 400 und DN 600 unter dem Radweg bzw. unter dem Bahndamm hindurch. Der Durchlass DN 600 endet nördlich des Betrachtungsraumes des Bebauungsplanes in einem Graben, der weiter zur „Wenne“ führt. Folglich kann es theoretisch bei Hochwasserereignissen zu einem Rückstau durch die beiden Durchlässe kommen. Dabei sind jedoch zwei wesentliche Rahmenbedingungen zu beachten.

Zum Einen kann der aus dem Rückstau resultierende Hochwasserspiegel den Wasserspiegel am Ende des Durchlasses DN600 nicht übersteigen. Bei einem 100-jährigen Hochwasserereignis würde dieser gem. Hochwassergefahrenkarte bei ca. NN+245,50 m liegen (und damit deutlich niedriger, als stromaufwärts mit ca. NN +246,50 m). Es ist fraglich, ob es aufgrund der starken Fließgeschwindigkeiten bei Hochwasser überhaupt zu einem nennenswerten Rückstau kommen kann.



Zudem ist davon auszugehen, dass in dem gesamten oberhalb des Durchlasses DN 600 befindlichen Einzugsgebiet (einschl. des natürlichen Außengebietes) bei starken Niederschlagsereignissen erhebliche Niederschlagsabflüsse am Durchlass auftreten. Der Durchlass kann in diesem Fall wie eine Drosselstrecke wirken und es kann zu einem Rückstau hinter dem Durchlass kommen. Es ist (abhängig von den zeitlichen Zusammenhängen des Ereignisses) sogar möglich, dass sich das Niederschlagswasser vor dem Durchlass höher anstaut, als der hinter dem Durchlass befindliche Wasserspiegel.

Nach Überprüfung durch das Büro Kleegreve weist der ehemalige Bahndamm – wie erwartet - keinen Aufbau auf, der den Vorgaben der DIN 19712 an Hochwasserschutzanlagen entspricht. Grundsätzlich ist daher ein Einfluss auf den Betrachtungsraum des Bebauungsplanes durch aufsteigendes Grundwasser im Falle eines Hochwasserereignisses nicht auszuschließen. Dennoch ist es als sehr unwahrscheinlich anzusehen, dass die Wasserspiegel auf beiden Seiten des Damms korrespondieren.

Vielmehr ist nicht gänzlich auszuschließen, dass es bei einem „*Worst-Case-Szenario*“ zu einem vollständigen Versagen des Damms kommen kann. Demnach sind die geplanten Gebäude entsprechend zu schützen.

### **3.2.2 Rückstaubildung aufgrund des Geltungsbereiches des B-Planes**

Um bewerten zu können, ob die aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes stammenden Abflüsse zu einer Gefährdung Dritter führen können, wurde die Wirkungen eines 100-jährigen Regenereignisses für den bestehenden und den geplanten Zustand überprüft.

Es wurde eine iterative Berechnung des Drosselabflusses des Durchlasses DN 400 (als Drosselstrecke) in Verbindung mit dem erforderlichen Rückhaltevolumen nach DWA Arbeitsblatt A117 und der Verschneidung des jeweiligen Wasserspiegels mit dem digitalen Geländemodell für ein 100-jähriges Regenereignis durchgeführt. Es zeigt sich, dass im Bestand ca. 950 m<sup>3</sup> Rückhaltevolumen in der Grünfläche innerhalb des Geltungsbereiches zurückgehalten werden. Dies stellt sich bei einem Wasserspiegel von ca. NN+245,18 m und einem Drosselabfluss (unter Druck) von 160 l/s ein.

Da der Drosselabfluss bereits geringer ist, als der natürliche Abfluss bei einem einjährigen Regenereignis und die Überflutungsnachweise nach DIN 1986 voraussetzen, dass der Abfluss, der aus einem 2-jährigen Regenereignis resultiert immer abfließen darf, gilt der Überflutungsnachweis nach DIN 1986 bereits im Bestand als erfüllt.

Die gleiche Vorgehensweise wurde für den geplanten Zustand durchgeführt. Dabei wird sowohl die zusätzliche Flächenbefestigung berücksichtigt, als auch die geänderten Höhenlagen im Geländemodell. Für die Umsetzung der Planung ergibt sich ein Rückhaltevolumen von ca. 1.500 m<sup>3</sup> bei einem Bemessungswasserstand von NN+245,28 m und einem Drosselabfluss (unter Druck) durch den Durchlass DN 400 von ca. 200 l/s. Auch hier gilt der Überflutungsnachweis nach DIN 1986 als erfüllt.



Als Zwischenergebnis lässt sich festhalten, dass aus den Flächenbefestigungen im Betrachtungsraum des Bebauungsplanes keine negativen Einflüsse auf das Hochwassergeschehen unterhalb zu erwarten ist – weder im bestehenden Zustand noch im geplanten Zustand.

### **3.2.3 Rückstaubildungen aufgrund des Gesamteinzugsgebietes**

Um die Wirkungen eines Rückstaus vor dem Durchlass DN 600 im Falle großer Regenereignisse bewerten zu können, muss das ca. 14 ha große Außengebiet mit einbezogen werden, dass ebenfalls über den Durchlass DN 600 entwässert.

Das Außengebiet besteht größtenteils aus Feld- und Waldflächen mit einer großen Neigung (Neigungsgruppen 3 und 4). Aufgrund der zu erwartenden Bodenverhältnisse (Oberboden, Lehmschicht, Fels) muss für ein 100-jähriges Regenereignis unterstellt werden, dass der Oberboden bereits größtenteils gesättigt ist. Daher kann es auch bei unbefestigten Flächen zu recht großen Spitzenabflussbeiwerten kommen. Es wird mit dem Maximalwert für unbefestigte Flächen nach Tabelle 2 DWA M153 von 0,3 gerechnet.

Analog zu den Berechnungen für den Geltungsbereich des B-Planes wurden auch für die Drosselwirkung am Durchlass DN 600 iterative Berechnungen durchgeführt. Im Bestand ergibt sich bei einer Wasserspiegellhöhe von NN+245,36 m ein Drosselabfluss von 375 l/s und ein Rückstauvolumen von ca. 2.900 m<sup>3</sup>. Für die Planung ändert sich die Wasserspiegellhöhe auf NN+245,42 m. Der Drosselabfluss liegt bei 445 l/s und das Rückhaltevolumen bei 3.300 m<sup>3</sup>.

Es zeigt sich, dass für ein 100-jähriges Regenereignis keine negativen Wirkungen der Umsetzung der Planung im Hinblick auf das unterhalb des Durchlasses DN600 verortete Abflussgeschehen zu erwarten sind. Es gibt einen geringfügigen Anstieg des Wasserspiegels vor dem Durchlass um ca. 0,08 m. Der Drosselabfluss erhöht sich aufgrund des geringfügig geänderten Wasserdrucks geringfügig um ca. 70 l/s.

Gleichzeitig zeigt sich, dass der maximale Wasserstand bei einem 100-jährigen Regenereignis bei ca. NN+245,42 m liegen wird.

### **3.2.4 Rückhaltevolumen bei einem 100-jährigen Hochwasser der Wenne**

Es gibt zwar keine rechtliche Verpflichtung das Retentionsvolumen zu bilanzieren, da der Planungsraum außerhalb der festgesetzten Überschwemmungsgebiete liegt, dennoch sollen die zu erwartenden Prozesse bei Hochwasser betrachtet werden. Wie bereits festgestellt, liegt in der Theorie der maximale Wasserspiegel für ein 100-jähriges Hochwasserereignis aufgrund eines Rückstaus durch die Durchlässe DN400 und DN600 im Bereich des Hochwasserspiegels am Ende des Durchlasses DN600. Dieser liegt bei ca. NN+245,50 m.

Um zu bewerten, welchen Einfluss die Umsetzung der Planung auf den im Falle eines 100-jährigen Hochwassers auf dem Grundstück aktivierbaren Retentionsraum hat, wird für Bestand und Planung der Wasserspiegel von NN+245,50 m mit dem jeweiligen Gelände verschnitten.



Für den Bestand ergibt sich ein Rückhaltevolumen von ca. 3.250 m<sup>3</sup>. Durch die geplanten Anfüllungen reduziert sich das Rückhaltevolumen im Falle der Umsetzung der Planung auf ca. 2.700 m<sup>3</sup>. Es ergibt sich eine Differenz von ca. 550 m<sup>3</sup>.

Im Falle eines 100-jährigen Hochwasserereignisses lassen sich aus dem eventuell möglichen Wegfall dieses Volumens kaum nennenswerte Wirkungen ableiten. Im Zweifelsfall kann durch einen flächigen Abtrag auf der für den Erhalt vorgesehenen Grünfläche von ca. 10 cm bereits das gleiche Volumen neu erzeugt werden. Eine rechtliche Notwendigkeit dafür besteht nicht.

### **3.2.5 Schutz der geplanten baulichen Anlagen**

Für den Schutz der Bausubstanz im Falle eines 100-jährigen Hochwassers ist davon auszugehen, dass in diesem Fall der Wasserspiegel NN+245,50 m nicht überschritten wird. Dies ergibt sich weder aus der Betrachtung des Hochwasserereignisses noch aus der Betrachtung der Drosselwirkung der Durchlässe für ein 100-jähriges Regenereignis.

Es wird empfohlen, die baulichen Anlagen in jedem Fall so zu errichten, dass wesentliche Anlagen oberhalb dieses Wasserspiegels liegen.

Da der alte Bahndamm die Anforderungen an einen Hochwasserschutzdamm nicht erfüllt, wird empfohlen, bei der Wahl der OKFF des Gebäudes auch das „*Worst-Case-Szenario*“ zu betrachten, in dem es zu einem Bruch des Dammes kommt. Um in diesem Fall die Gebäudesubstanz zu schützen, sollte die OKFF bei ca. NN+246,50 m liegen.

## **4. Zusammenfassung und Empfehlung**

Für die geplanten baulichen Anlagen im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes 175 der Stadt Meschede wurde die Genehmigungsfähigkeit für die Niederschlagsentwässerung durch Einleitung über bestehende Gräben und Rohrdurchlässe in das Gewässer „*Wenne*“ geprüft. Im Ergebnis kann das Niederschlagswasser dort ohne zusätzliche Maßnahmen zur Regenwasserrückhaltung oder -behandlung eingeleitet werden.

Es wurde zudem geprüft, welche Wirkungen sich im Falle eines 100-jährigen Regenereignisses innerhalb des Geltungsbereiches und den unterhalb befindlichen Durchlässen DN400 und DN600 ergeben. Im Ergebnis sind keine relevanten negativen Einflüsse aufgrund der Umsetzung der Planung zu erwarten. In jedem Fall ist davon auszugehen, dass der Überflutungs-nachweis nach DIN 1986-100 nicht nur für das 30-jährige Regenereignis, sondern auch für das 100-jährige Regenereignis erfüllt werden kann. Aus der Betrachtung der Rückstaubildung ergibt sich ein maximaler Wasserspiegel innerhalb des Geltungsbereiches bei einem 100-jährigen Regenereignis von NN+245,42 m. Diese Erkenntnis wurde bei der Empfehlung zum Schutz des Gebäudes vor Starkregenereignissen berücksichtigt.



Weiterhin wurde - ohne rechtliche Notwendigkeit eines Nachweises - geprüft, inwiefern derzeit vorhandener Retentionsraum im Falle eines 100-jährigen Hochwassers der „Wenne“ durch die geplanten Anfüllungen reduziert wird. Im Ergebnis zeigt sich, dass eine Reduzierung von ca. 550 m<sup>3</sup> zu erwarten ist.

Da es sich hier nicht um ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet handelt und die Reduzierung des Retentionsraumes im Verhältnis als nahezu wirkungslos bezeichnen lässt, werden keine Maßnahmen zum Ersatz dieses Volumens als erforderlich angesehen. Im Zweifelsfall lässt sich dieses Volumen auf der zu erhaltenen Grünfläche durch einen flächigen Abtrag von ca. 10 cm realisieren.

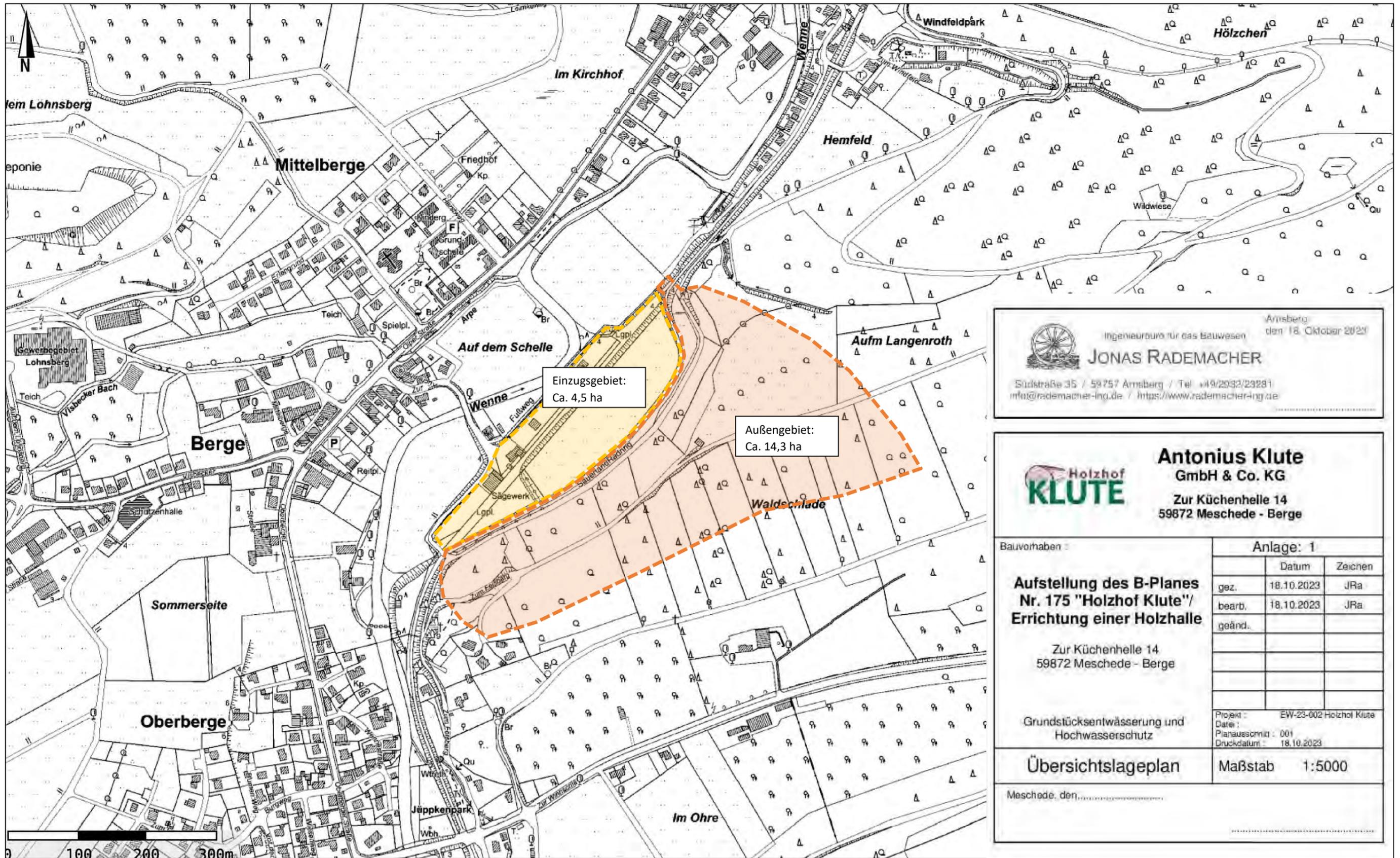
Zum Schutz des Gebäudes vor negativen Auswirkungen durch 100-jährige Regenereignisse oder ein 100-jähriges Hochwasser der „Wenne“ sollte die OKFF auf mindestens NN+ 245,50 m festgelegt werden. Da der alte Bahndamm, der den Geltungsbereich des B-Planes von dem festgesetzten Überschwemmungsgebiet der „Wenne“ die Anforderungen an einen Hochwasserschutzdamm nicht erfüllt, wird empfohlen die OKFF auf mindestens NN+246,50 m zu erhöhen, um auch im Falle eines Versagens des Dammkörpers den Hochwasserschutz zu gewährleisten.

Für die Niederschlagsentwässerung wird im weiteren Planungsverlauf eine Einleitungsgenehmigung nach §8 WHG bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde des Hochsauerlandkreises eingeholt.

Aufgestellt

Arnsberg, den 18.10.2023

Jonas Rademacher



Einzugsgebiet:  
Ca. 4,5 ha

Außengebiet:  
Ca. 14,3 ha

Arnsberg  
den 18. Oktober 2023

Ingenieurbüro für das Bauwesen  
**JONAS RADEMACHER**

Südstraße 35 / 59757 Arnsberg / Tel. +49/2032/23281  
info@rademacher-Ing.de / https://www.rademacher-Ing.de

**Holzof  
KLUTE**

**Antonius Klute  
GmbH & Co. KG**

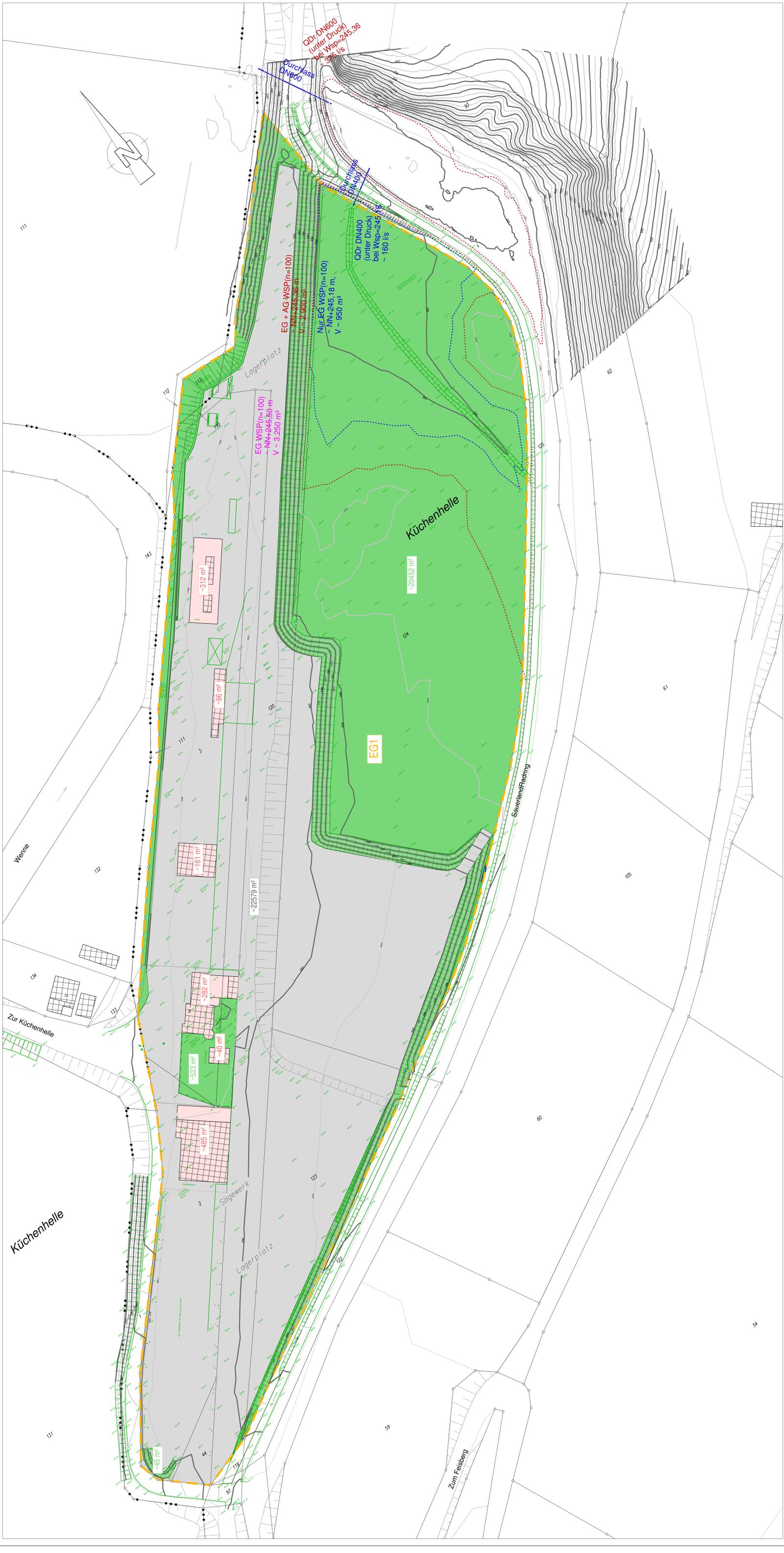
Zur Küchenhelle 14  
59872 Meschede - Berge

Bauvorhaben :		Anlage: 1	
		Datum	Zeichen
<b>Aufstellung des B-Planes Nr. 175 "Holzof Klute"/ Errichtung einer Holzhalle</b>		gez. 18.10.2023	JRa
		bearb. 18.10.2023	JRa
		geänd.	
Zur Küchenhelle 14 59872 Meschede - Berge			
Grundstücksentwässerung und Hochwasserschutz			
		Projekt : EW-23-002 Holzof Klute	
		Date : 18.10.2023	
		Planausschnitt : 001	
		Druckdatum : 18.10.2023	

**Übersichtslageplan**

Maßstab 1:5000

Meschede, den .....



Ansbach, den 18. Oktober 2023  
 Ingenieurbüro für das Bauwesen  
**JONAS RADEMACHER**  
 Sudstraße 35 / 59757 Ansbach / Tel. +49(0)930223281  
 info@rademacher.de / https://www.rademacher-ing.de

**Antonius Klute**  
 GmbH & Co. KG  
 Zur Küchenhalle 14  
 59872 Meschede - Berge

Bauvorhaben:		Anlage:	Datum:	Zieler:
Aufstellung des B-Planes Nr. 175 "Holzhoft Klute"/ Errichtung einer Holzhalle		2	18.10.2023	JfRa
Zur Küchenhalle 14 59872 Meschede - Berge			18.10.2023	JfRa
Projekt:				
Grundstücksmessung und Hochwasserschutz				
Lageplan Bestand				
Meschede, den				
Maßstab		1:500		



**Bauvorhaben** Holzhof Klute  
**Adresse** Meschede-Berge  
**Projekt** Einleitungsgenehmigung WHG §8  
**Anlage** Nr.4: Berechnungen nach DWA M153 und DWA A118  
**Bearbeiter** Jonas Rademacher

**Einzugsgebiet Bestand**

**1. Berechnungen und Bewertung der stofflichen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153**

Basisdaten						Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153						Maßnahmenplanung				
						Einflüsse Luft (M153, Tab. A.2)		Einflüsse Fläche (M153, Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$	Schutzbedürftigkeit Gewässer		Bewertung der Maßnahmen			Abflussbelastung neu $B_i$
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Flächenanteil $f_i$	Typ	Bewertung Punkte $L_i$	Typ	Bewertung Punkte $F_i$		Typ	Bewertung Punkte $G$	Beschreibung	Typ	Durchgang Punkte $D$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	
1	Dachfläche	0,14	100%	0,14	6%	L2	2	F2	8	0,6			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	0,3
1	Hofffläche Gewerbe	2,26	90%	2,03	85%	L2	2	F6	35	31,6			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	19
1	Grünflächen	2,10	10%	0,21	9%	L2	2	F1	5	0,6			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	0,4
<b>Summe</b>		<b>4,50</b>		<b>2,38</b>	<b>100%</b>					<b>32,8</b>	<b>G3</b>	<b>24,0</b>				<b>19,7</b>
						Bewertung vor Behandlung:		$B < G$		<i>Behandlung erforderlich</i> Erläuterungen: Die Bewertung der "Wenne" erfolgt mit 24 Punkten						
						Erf. Durchgangswert $D_{max}$ :		0,73								
						Bewertung nach Behandlung:		$B < G$					<i>keine Behandlung erforderlich</i>			

**2. Berechnungen und Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153 und DWA Arbeitsblatt A118**

Basisdaten			Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153									
			Abflussberechnung						hydr. Leistungsfähigkeit Gewässer			
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Regenspende $r_{15,1}$	Neigungsgruppe	Abflußbeiwert $\psi_s$	Abfluss $Q$	Typ	Zul. Abflussspende $q_R$	Zul. Abfluss $Q_{Dr}$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[l/s*ha]	[-]	[-]	[l/s]	[-]	[-]	[-]	
1	Dach- & Hof- und Grünflächen	4,50	53%	2,38	116,70	2,00	0,57	299,17	G3	-	-	
<b>Summe</b>		<b>4,50</b>		<b>2,38</b>				<b>299,17</b>			<b>-</b>	
						Bewertung:		$Q > Q_{Dr}$		<i>Abfluss unbegrenzt, keine Rückhaltung erforderlich</i>		

**Bauvorhaben** Holzhof Klute  
**Adresse** Meschede-Berge  
**Projekt** Einleitungsgenehmigung WHG §8  
**Anlage** Nr.4: Berechnungen nach DWA M153 und DWA A118  
**Bearbeiter** Jonas Rademacher

**Einzugsgebiet Planung**

**1. Berechnungen und Bewertung der stofflichen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153**

Basisdaten						Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153						Maßnahmenplanung				
						Einflüsse Luft (M153, Tab. A.2)		Einflüsse Fläche (M153, Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$	Schutzbedürftigkeit Gewässer		Bewertung der Maßnahmen			Abflussbelastung neu $B_i$
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Flächenanteil $f_i$	Typ	Bewertung Punkte $L_i$	Typ	Bewertung Punkte $F_i$		Typ	Bewertung Punkte $G$	Beschreibung	Typ	Durchgang Punkte $D$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	
1	Dachfläche	0,50	100%	0,50	15%	L2	2	F2	8	1,5			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	0,9
1	Hofffläche Gewerbe	2,97	90%	2,67	82%	L2	2	F6	35	30,2			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	18,1
1	Grünflächen	1,03	10%	0,10	3%	L2	2	F1	5	0,2			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	0,1
<b>Summe</b>		<b>4,50</b>		<b>3,28</b>	<b>100%</b>					<b>31,9</b>	<b>G3</b>	<b>24,0</b>				<b>19,1</b>
						Bewertung vor Behandlung:		$B < G$		<i>Behandlung erforderlich</i> Erläuterungen: Die Bewertung der "Wenne" erfolgt mit 24 Punkten						
						Erf. Durchgangswert $D_{max}$ :		0,75								
						Bewertung nach Behandlung:		$B < G$					<i>keine Behandlung erforderlich</i>			

**2. Berechnungen und Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153 und DWA Arbeitsblatt A118**

Basisdaten			Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153									
			Abflussberechnung						hydr. Leistungsfähigkeit Gewässer			
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Regenspende $r_{15,1}$	Neigungsgruppe	Abflußbeiwert $\psi_s$	Abfluss $Q$	Typ	Zul. Abflussspende $q_R$	Zul. Abfluss $Q_{Dr}$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[l/s*ha]	[-]	[-]	[l/s]	[-]	[-]	[-]	
1	Dach- & Hof- und Grünflächen	4,50	73%	3,28	116,70	2,00	0,75	393,63	G3	-	-	
<b>Summe</b>		<b>4,50</b>		<b>3,28</b>				<b>393,63</b>			<b>-</b>	
						Bewertung:		$Q > Q_{Dr}$		<i>Abfluss unbegrenzt, keine Rückhaltung erforderlich</i>		

**Bauvorhaben** Holzhof Klute  
**Adresse** Meschede-Berge  
**Projekt** Einleitungsgenehmigung WHG §8  
**Anlage** Nr.4: Berechnungen nach DWA M153 und DWA A118  
**Bearbeiter** Jonas Rademacher

**Einzugsgebiet Bestand mit Außengebiet**

1. Berechnungen und Bewertung der stofflichen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153

Basisdaten						Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153						Maßnahmenplanung				
						Einflüsse Luft (M153, Tab. A.2)		Einflüsse Fläche (M153, Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$	Schutzbedürftigkeit Gewässer		Bewertung der Maßnahmen			Abflussbelastung neu $B_i$
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Flächenanteil $f_i$	Typ	Bewertung Punkte $L_i$	Typ	Bewertung Punkte $F_i$		Typ	Bewertung Punkte $G$	Beschreibung	Typ	Durchgang Punkte $D$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	
1	Dachfläche	0,14	100%	0,14	4%	L2	2	F2	8	0,4			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	0,3
1	Hofffläche Gewerbe	2,39	90%	2,15	69%	L2	2	F6	35	25,7			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	15,4
1	Grünflächen	16,29	5%	0,81	26%	L2	2	F1	5	1,8			keine	-	1,0	1,8
<b>Summe</b>		<b>18,82</b>		<b>3,10</b>	<b>100%</b>					<b>27,9</b>	<b>G3</b>	<b>24,0</b>				<b>17,5</b>
						Bewertung vor Behandlung:		$B < G$		<i>Behandlung erforderlich</i>			Erläuterungen: Die Bewertung der "Wenne" erfolgt mit 24 Punkten			
						Erf. Durchgangswert $D_{max}$ :		0,86								
						Bewertung nach Behandlung:		$B < G$								

2. Berechnungen und Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153 und DWA Arbeitsblatt A118

Basisdaten			Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153									
			Abflussberechnung						hydr. Leistungsfähigkeit Gewässer			
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Regenspende $r_{15,1}$	Neigungsgruppe	Abflußbeiwert $\psi_s$	Abfluss $Q$	Typ	Zul. Abflussspende $q_R$	Zul. Abfluss $Q_{Dr}$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[l/s*ha]	[-]	[-]	[l/s]	[-]	[-]	[-]	
1	Dach- & Hof- und Grünflächen	18,82	16%	3,10	116,70	3,00	0,60	1317,60	G3	-	-	
<b>Summe</b>		<b>18,82</b>		<b>3,10</b>				<b>1317,60</b>			<b>-</b>	
						Bewertung:		$Q > Q_{Dr}$		<i>Abfluss unbegrenzt, keine Rückhaltung erforderlich</i>		

**Bauvorhaben** Holzhof Klute  
**Adresse** Meschede-Berge  
**Projekt** Einleitungsgenehmigung WHG §8  
**Anlage** Nr.4: Berechnungen nach DWA M153 und DWA A118  
**Bearbeiter** Jonas Rademacher

**Einzugsgebiet Planung mit Außengebiet**

**1. Berechnungen und Bewertung der stofflichen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153**

Basisdaten						Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153						Maßnahmenplanung				
						Einflüsse Luft (M153, Tab. A.2)		Einflüsse Fläche (M153, Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$	Schutzbedürftigkeit Gewässer		Bewertung der Maßnahmen			Abflussbelastung neu $B_i$
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Flächenanteil $f_i$	Typ	Bewertung Punkte $L_i$	Typ	Bewertung Punkte $F_i$		Typ	Bewertung Punkte $G$	Beschreibung	Typ	Durchgang Punkte $D$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	
1	Dachfläche	0,50	100%	0,50	10%	L1	1	F2	8	0,9			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	0,6
1	Hofffläche Gewerbe	3,18	90%	2,86	59%	L1	1	F6	35	21,1			Sedimentation offener Graben	D23	0,6	12,7
1	Grünflächen	15,13	10%	1,51	31%	L1	1	F1	5	1,9			keine	-	1,0	1,9
<b>Summe</b>		<b>18,82</b>		<b>4,88</b>	<b>100%</b>					<b>23,9</b>	<b>G3</b>	<b>24,0</b>				
						Bewertung vor Behandlung:		$B < G$		keine Behandlung erforderlich			Erläuterungen: Die Bewertung der "Wenne" erfolgt mit 24 Punkten			
						Erf. Durchgangswert $D_{max}$ :		1		keine Behandlung erforderlich						
						Bewertung nach Behandlung:		$B < G$		keine Behandlung erforderlich						

**2. Berechnungen und Bewertung der hydraulischen Gewässerbelastung nach DWA Merkblatt M153 und DWA Arbeitsblatt A118**

Basisdaten			Bewertung stoffliche Gewässerbelastung M 153									
			Abflussberechnung						hydr. Leistungsfähigkeit Gewässer			
Einzugsgebiet EG	Flächenart	Flächengröße $A_{E,K}$	Befest.-grad	bef. Fläche $A_{u,i}$	Regenspende $r_{15,1}$	Neigungsgruppe	Abflußbeiwert $\psi_s$	Abfluss Q	Typ	Zul. Abflussspende $q_R$	Zul. Abfluss $Q_{Dr}$	
[-]	[-]	[ha]	[%]	[ha]	[l/s*ha]	[-]	[-]	[l/s]	[-]	[-]	[-]	
1	Dach- & Hof- und Grünflächen	18,82	26%	4,88	116,70	3,00	0,65	1427,40	G3	-	-	
<b>Summe</b>		<b>18,82</b>		<b>4,88</b>				<b>1427,40</b>			<b>-</b>	
						Bewertung:		$Q > Q_{Dr}$		Abfluss unbegrenzt, keine Rückhaltung erforderlich		



<b>Bauvorhaben</b>	Holzhof Klute
<b>Adresse</b>	Meschede-Berge
<b>Projekt</b>	Entwässerung & Hochwasserschutz
<b>Anlage</b>	Nr. 5: Berechnungen Rückhaltebecken nach DWA-A117
<b>Bearbeiter</b>	Jonas Rademacher

## Einzugsgebiet Bestand

### Berechnung erf. Rückhaltevolumen gem. DWA-A 117 Gleichungen 2 und 3

maßgebende Wiederkehrzeit:	T =	100	[a]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>z</sub> =	1,2	[-]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>A</sub> =	1	[-]
maßgebender Drosselabfluss:	Q <sub>Dr</sub> =	160	[l/s]
undurchlässige Fläche (nur EG 1):	A <sub>U</sub> =	23800,00	[m <sup>2</sup> ]

$$V_{\text{rück}} \geq (r_{D,N} - q_{DR,R,U}) * D * f_z * f_a * 0,06$$

Regenspende r<sub>D,T</sub>

D [min]	r <sub>D,100</sub> [l/s*h]	V <sub>S,U</sub> [m <sup>3</sup> /ha]	A <sub>U</sub> [ha]	V [m <sup>3</sup> ]
5	647,30	208,83	2,38	497,01
10	456,20	280,06	2,38	666,54
15	366,70	323,43	2,38	769,77
20	311,60	351,90	2,38	837,52
30	245,00	383,99	2,38	913,90
45	190,40	399,08	2,38	949,81
60	158,30	393,44	2,38	936,38
90	112,30	292,07	2,38	695,14
120	88,00	179,48	2,38	427,16
180	62,50	-61,26	2,38	-145,80
240	49,10	-313,23	2,38	-745,49
360	34,90	-837,91	2,38	-1994,23
540	24,90	-1645,67	2,38	-3916,69
720	19,60	-2468,98	2,38	-5876,17
1080	14,00	-4138,92	2,38	-9850,64
1440	11,00	-5829,60	2,38	-13874,46
2880	6,40	-12613,06	2,38	-30019,09
4320	4,70	-19448,36	2,38	-46287,11

$$V_{\text{rück}} \geq \mathbf{949,81} \quad \mathbf{m^3}$$

 <b>JONAS RADEMACHER</b>	Ingenieurbüro für das Bauwesen Arnsherg, den 18.10.2023
	Südstraße 35 / 59757 Arnsherg / Tel. +49/2932/23281 info@rademacher-ing.de / https://www.rademacher-ing.de



<b>Bauvorhaben</b>	Holzhof Klute
<b>Adresse</b>	Meschede-Berge
<b>Projekt</b>	Entwässerung & Hochwasserschutz
<b>Anlage</b>	Nr. 5: Berechnungen Rückhaltebecken nach DWA-A117
<b>Bearbeiter</b>	Jonas Rademacher

## Einzugsgebiet Planung

### Berechnung erf. Rückhaltevolumen gem. DWA-A 117 Gleichungen 2 und 3

maßgebende Wiederkehrzeit:	T =	100	[a]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>z</sub> =	1,2	[-]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>A</sub> =	1	[-]
maßgebender Drosselabfluss:	Q <sub>Dr</sub> =	200	[l/s]
undurchlässige Fläche (nur EG 1):	A <sub>U</sub> =	34100,00	[m <sup>2</sup> ]

$$V_{\text{rück}} \geq (r_{D,N} - q_{DR,R,U}) * D * f_z * f_a * 0,06$$

Regenspende r<sub>D,T</sub>

D [min]	r <sub>D,100</sub> [l/s*h]	V <sub>S,U</sub> [m <sup>3</sup> /ha]	A <sub>U</sub> [ha]	V [m <sup>3</sup> ]
5	647,30	211,91	3,41	722,63
10	456,20	286,24	3,41	976,06
15	366,70	332,69	3,41	1134,48
20	311,60	364,25	3,41	1242,08
30	245,00	402,51	3,41	1372,57
45	190,40	426,87	3,41	1455,62
60	158,30	430,48	3,41	1467,95
90	112,30	347,65	3,41	1185,47
120	88,00	253,58	3,41	864,69
180	62,50	49,88	3,41	170,10
240	49,10	-165,04	3,41	-562,79
360	34,90	-615,63	3,41	-2099,29
540	24,90	-1312,24	3,41	-4474,74
720	19,60	-2024,41	3,41	-6903,22
1080	14,00	-3472,06	3,41	-11839,74
1440	11,00	-4940,46	3,41	-16846,96
2880	6,40	-10834,77	3,41	-36946,58
4320	4,70	-16780,93	3,41	-57222,96

$$V_{\text{rück}} \geq \quad \quad \quad \mathbf{1467,95} \quad \mathbf{m^3}$$



<b>Bauvorhaben</b>	Holzhof Klute
<b>Adresse</b>	Meschede-Berge
<b>Projekt</b>	Entwässerung & Hochwasserschutz
<b>Anlage</b>	Nr. 5: Berechnungen Rückhaltebecken nach DWA-A117
<b>Bearbeiter</b>	Jonas Rademacher

### Einzugsgebiet Bestand mit Außengebiet

#### Berechnung erf. Rückhaltevolumen gem. DWA-A 117 Gleichungen 2 und 3

maßgebende Wiederkehrzeit:	T =	100	[a]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>z</sub> =	1,2	[-]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>A</sub> =	1	[-]
maßgebender Drosselabfluss:	Q <sub>Dr</sub> =	375	[l/s]
undurchlässige Fläche (nur EG 1):	A <sub>U</sub> =	65800,00	[m <sup>2</sup> ]

$$V_{\text{rück}} => (r_{D,N} - q_{DR,R,U}) * D * f_z * f_a * 0,06$$

Regenspende r<sub>D,T</sub>

D [min]	r <sub>D,100</sub> [l/s*h]	V <sub>S,U</sub> [m <sup>3</sup> /ha]	A <sub>U</sub> [ha]	V [m <sup>3</sup> ]
5	647,30	212,51	6,58	1398,32
10	456,20	287,43	6,58	1891,29
15	366,70	334,49	6,58	2200,92
20	311,60	366,64	6,58	2412,47
30	245,00	406,10	6,58	2672,14
45	190,40	432,25	6,58	2844,18
60	158,30	437,66	6,58	2879,77
90	112,30	358,40	6,58	2358,29
120	88,00	267,92	6,58	1762,91
180	62,50	71,40	6,58	469,80
240	49,10	-136,35	6,58	-897,21
360	34,90	-572,60	6,58	-3767,68
540	24,90	-1247,69	6,58	-8209,82
720	19,60	-1938,34	6,58	-12754,30
1080	14,00	-3342,97	6,58	-21996,75
1440	11,00	-4768,33	6,58	-31375,64
2880	6,40	-10490,53	6,58	-69027,66
4320	4,70	-16264,56	6,58	-107020,78

$$V_{\text{rück}} => \quad \mathbf{2879,77} \quad \mathbf{m^3}$$



<b>Bauvorhaben</b>	Holzhof Klute
<b>Adresse</b>	Meschede-Berge
<b>Projekt</b>	Entwässerung & Hochwasserschutz
<b>Anlage</b>	Nr. 5: Berechnungen Rückhaltebecken nach DWA-A117
<b>Bearbeiter</b>	Jonas Rademacher

## Einzugsgebiet Planung mit Außengebiet

### Berechnung erf. Rückhaltevolumen gem. DWA-A 117 Gleichungen 2 und 3

maßgebende Wiederkehrzeit:	T =	100	[a]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>z</sub> =	1,2	[-]
maßgebender Zuschlagfaktor	f <sub>A</sub> =	1	[-]
maßgebender Drosselabfluss:	Q <sub>Dr</sub> =	445	[l/s]
undurchlässige Fläche (nur EG 1):	A <sub>U</sub> =	76100,00	[m <sup>2</sup> ]

$$V_{\text{rück}} = (r_{D,N} - q_{DR,R,U}) * D * f_z * f_a * 0,06$$

Regenspende r<sub>D,T</sub>

D [min]	r <sub>D,100</sub> [l/s*h]	V <sub>S,U</sub> [m <sup>3</sup> /ha]	A <sub>U</sub> [ha]	V [m <sup>3</sup> ]
5	647,30	211,98	7,61	1613,14
10	456,20	286,36	7,61	2179,21
15	366,70	332,88	7,61	2533,23
20	311,60	364,50	7,61	2773,84
30	245,00	402,89	7,61	3066,01
45	190,40	427,43	7,61	3252,78
60	158,30	431,24	7,61	3281,74
90	112,30	348,78	7,61	2654,23
120	88,00	255,09	7,61	1941,24
180	62,50	52,16	7,61	396,90
240	49,10	-162,01	7,61	-1232,91
360	34,90	-611,08	7,61	-4650,33
540	24,90	-1305,42	7,61	-9934,27
720	19,60	-2015,32	7,61	-15336,55
1080	14,00	-3458,43	7,61	-26318,65
1440	11,00	-4922,28	7,61	-37458,55
2880	6,40	-10798,42	7,61	-82175,94
4320	4,70	-16726,39	7,61	-127287,83

$$V_{\text{rück}} = 3281,74 \quad \text{m}^3$$