



# Entwässerungskonzept

## Bebauungsplan 220 in Moers

„Unterwallstraße“

### Erläuterungsbericht

Oktober 2022

*Wasser ist unsere Leidenschaft*

Projektleiter: Philipp Seybold

Projekt Nr.: 13101434



**Ingenieurbüro  
Reinhard Beck**

GmbH & Co. KG

Kocherstraße 27 • Tel.: 0202-24 678-0  
42369 Wuppertal • Fax: 0202-24 678-44  
info@ibbeck.de • www.ibbeck.de



---

## **Inhaltsverzeichnis**

---

<b><u>1.</u></b>	<b><u>Veranlassung und Aufgabenstellung</u></b>	<b><u>6</u></b>
1.1	Träger der Maßnahme	6
1.2	Veranlassung	6
1.3	Gegenstand der Planung	7
1.4	Einbindung in andere Planungen	7
1.5	Rechtsfragen	7
1.5.1	Entwässerungssatzung	7
1.5.2	Privatrechtliche Verträge	7
<b><u>2.</u></b>	<b><u>Örtliche Verhältnisse</u></b>	<b><u>8</u></b>
2.1	Beschreibung des Entwässerungsgebiets	8
2.2	Bauleitplanung	9
2.3	Flächenbilanzierung	9
2.4	Niederschlagsverhältnisse	10
2.5	Vorfluterverhältnisse	10
2.6	Untergrundverhältnisse	10
<b><u>3.</u></b>	<b><u>Entwässerung</u></b>	<b><u>11</u></b>
3.1	Schmutzwasseranfall	11
3.2	Regenwasseranfall und Beschaffenheit	11
3.3	Hochwasserschutz	14



<b><u>4.</u></b>	<b><u>Entwässerungskonzept</u></b>	<b><u>18</u></b>
4.1	Wassersensible Niederschlagsbeseitigung	18
4.2	Planungsbeschreibung	20
4.3	Überflutungsschutz	22
4.4	Rückhaltungsmaßnahmen	25
<b><u>5.</u></b>	<b><u>Schrifttumsverzeichnis</u></b>	<b><u>26</u></b>
<b><u>6.</u></b>	<b><u>Verzeichnis der Anlagen und Pläne</u></b>	<b><u>27</u></b>



---

## Abbildungsverzeichnis

---

<b>Abbildung 2-1: Übersicht Planungsgebiet, Quelle: tim-online.nrw.de .....</b>	<b>8</b>
<b>Abbildung 1-1: Starkregengefahrenkarte NRW, extremes Starkregenereignis .....</b>	<b>12</b>
<b>Abbildung 1-2: Starkregengefahrenkarte NRW, seltenes Starkregenereignis .....</b>	<b>12</b>
<b>Abbildung 1-3: Schnitt Geländeverlauf .....</b>	<b>13</b>
<b>Abbildung 1-4: festgesetztes Überschwemmungsgebiet (www.elwas.de).....</b>	<b>14</b>
<b>Abbildung 1-5: Gefahrenkarte niedrige Wahrscheinlichkeit (HQ 500) (www.elwas.de)</b>	<b>15</b>
<b>Abbildung 1-6: Gefahrenkarte mittlere Wahrscheinlichkeit (HQ 100) (www.elwas.de)</b>	<b>15</b>
<b>Abbildung 1-7: Gefahrenkarte hohe Wahrscheinlichkeit (HQ 10-50) (www.elwas.de) ..</b>	<b>16</b>
<b>Abbildung 4-1: Darstellung der Entwässerungsplanung .....</b>	<b>20</b>
<b>Abbildung 5-1: Darstellung der Rückhaltemöglichkeit.....</b>	<b>24</b>



# TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tabelle 2-1: Flächen B-Plan 221 Erschließung BP 220</b>	<b>9</b>
<b>Tabelle 4-1: Berechnungsgrundlagen für <math>V_{\text{Rück}}</math> aus Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100</b>	<b>23</b>



## **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Diese Planung orientiert sich am Regelwerk der „Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall“ (DWA), den aktuellen DIN-Vorschriften sowie den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

### **1.1 Träger der Maßnahme**

Träger der Maßnahme ist die Bema Group aus 40213 Düsseldorf.

### **1.2 Veranlassung**

Die Bema Group entwickelt auf einem ca. 9.045 m<sup>2</sup> großen Grundstück nördlich der Unterwallstraße auf dem Grundstück des alten Finanzamtes ein neues Wohngebiet. Es entsteht ein Quartier aus zwei Baukörpern. Geplant ist die Festsetzung eines allgemeinen Wohngebietes in einer 3- bis 4-geschossigen Bebauung mit Flachdächern. Die Erschließung des Geländes erfolgt von der Unterwallstraße aus.

Das Ingenieurbüro Beck wurde beauftragt, ein Entwässerungskonzept für das Erschließungsgebiet zu erstellen. Dieses Entwässerungskonzept soll auch den Überflutungsnachweis für das gesamte Erschließungsgebiet führen. Die Zielstellung der DIN 1986-100 ist es, einen Schutz vor unplanmäßiger Überflutung bei Starkregen durch ungünstige Einbindung von Gebäuden, Eingängen, Zufahrten zu Tiefgaragen u. a. zu gewährleisten.

Der vorliegende Bericht stellt die verschiedenen Entwässerungsvarianten gegenüber. Dabei ist ein Konzept für die Entwässerung aller Dachflächen und Außenanlagen zu erarbeiten, welches die unterschiedlichen Elemente der Entwässerung wie z. B. Versickerung, Ableitung, Rückhaltung oder Hebeanlagen in Kombination mit der Verkehrs- und Außenanlagenplanung berücksichtigt.

Weiterhin beinhaltet die Studie den Überflutungsnachweis für die Dach- und Hofflächen. Es muss nachgewiesen werden, dass die bei Starkregen anfallenden Volumina aller Flächen entweder schadfrei auf den jeweiligen Höfen oder auf den Grundstücken innerhalb der vorhandenen Grünflächen verbleiben.



### **1.3 Gegenstand der Planung**

Gegenstand der Planung ist die Erstellung eines Entwässerungskonzeptes sowie anschließende Überflutungsprüfung nach DIN 1986-100 für die geplante Wohnanlagensiedlung in der Straße Unterwallstraße in Moers-Stadtmitte.

### **1.4 Einbindung in andere Planungen**

Im Rahmen der weiteren Planung ist eine Abstimmung mit den verschiedenen Fachplanern für Architektur, TGA, Verkehrsanlagen etc. sowie mit dem ortsansässigen Kanalnetzbetreiber ENNI, der linksrheinischen Entwässerungsgenossenschaft LINEG und der zuständigen Genehmigungsbehörde erforderlich.

### **1.5 Rechtsfragen**

#### **1.5.1 Entwässerungssatzung**

Im Planungsgebiet gilt die Entwässerungssatzung der Stadt Moers in der neuesten Fassung, Rückstauenebene ist die Straßenoberkante.

#### **1.5.2 Privatrechtliche Verträge**

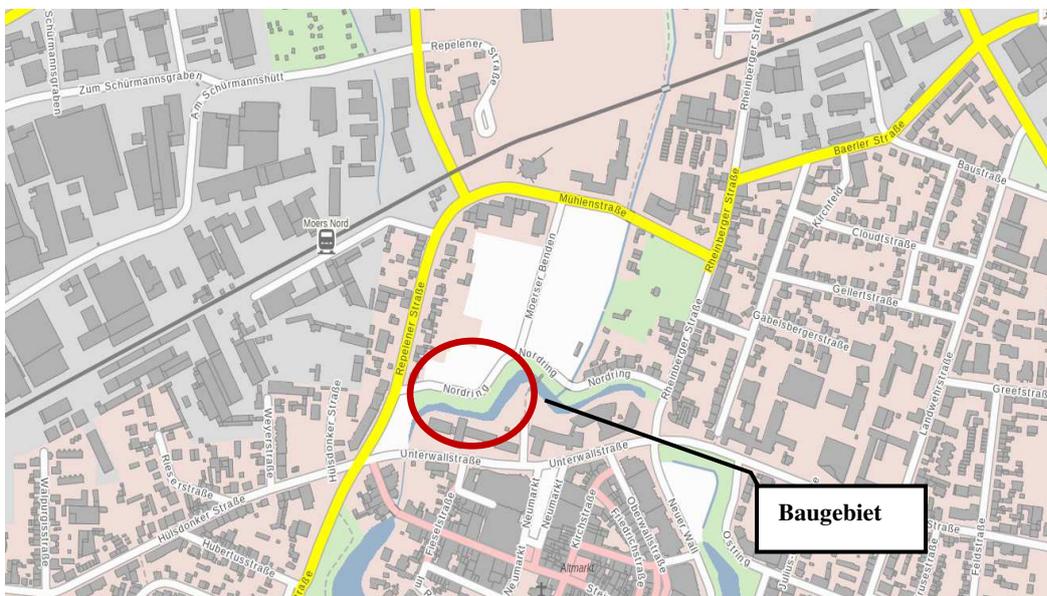
Die für die Umsetzung der Entwässerung erforderlichen Grundstücksflächen befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand im Eigentum der BEMA Group.

## 2. Örtliche Verhältnisse

### 2.1 Beschreibung des Entwässerungsgebiets

Das Baugebiet liegt in der Stadtmitte von Moers. Die Stadt Moers liegt am unteren Niederrhein am westlichen Rande des Ruhrgebiets in Nordrhein-Westfalen und ist eine große, kreisangehörige Stadt und die größte Stadt des Kreises Wesel im Regierungsbezirk Düsseldorf.

Nördlich ist das Erschließungsgebiet durch den Vorfluter „Moerser Benden“ begrenzt. Die Straße „Rathausplatz“ bildet die östliche Grenze des Baugrundstücks. Südlich wird das Baugebiet durch die Straße „Unterwallstraße“ und den Vorfluter Moersbach begrenzt. Im Westen begrenzt der vorhandene Parkplatz „Repelener Straße“ das Baugebiet.



**Abbildung 2-1: Übersicht Planungsgebiet**, Quelle: tim-online.nrw.de

Die überörtliche Anbindung ist die Landstraße L 1475 „Repelener Straße“ im Osten, welche als Zubringer zur Autobahn A57 dient.

Das Geländegefälle des Planungsgebietes erstreckt sich von Süd nach Nord und weist ein mittleres Geländegefälle von rd. 4,3 % und eine mittlere Neigungsgruppe von NG = 2 auf.



## 2.2 Bauleitplanung

Das Plangebiet wird Bestandteil eines neuen Bebauungsplans. Der Bebauungsplan befindet sich gerade in der Aufstellung. Die betrachtete Fläche ist im Bebauungsplanentwurf als urbanes Gebiet ausgewiesen.

## 2.3 Flächenbilanzierung

Das B-Plangebiet ( $A_{E,k}=0,9045$  ha) nutzt die vorhandene Straße „Unterwallstraße“ als Zufahrt ins Wohngebiet. Im inneren Plangebiet werden nach dem derzeitigen städtebaulichen Konzept zudem Wege zur Erschließung des rückwärtigen Baukörpers angelegt. Die Flächenbilanzierung erfolgt beispielhaft anhand des vorliegenden städtebaulichen Konzepts. Insgesamt entsteht eine Straßenfläche von  $A_{E,b}=0,0571$  ha. Auf der verbleibenden Fläche von  $A_{E,k}=0,8474$  ha sollen 2 Wohnhäuser mit einer gesamten Dachfläche von ca. 2.531 m<sup>2</sup> entstehen. Für Teile der Dachflächen der zwei Wohnhäuser wird aufgrund einer extensiven Dachbegrünung ein Abflussbeiwert von 0,3 angesetzt. Die restlichen Dachflächen werden als befestigt angesehen und mit einem Abflussbeiwert von 1,0 angesetzt. Die Flächen wurden der aktuellen Planung der Gebäude sowie der Außenanlagenplanung entnommen (Stand März 2022). Die Spitzenabflussbeiwerte wurden anhand der Flächenart (befestigt, Gründach etc.) festgelegt. Die entsprechende Flächenaufteilung ist im Lageplan „Flächenaufteilung“ Anlage 4.1 dargestellt.

Der folgenden Tabelle sind die Flächendaten zu entnehmen.

<b>Flächennutzung</b>	<b><math>A_{E,k}</math></b> [ha]	<b>BG</b> [%]	<b><math>A_{E,b}</math></b> [ha]	<b><math>\psi</math></b> [-]	<b><math>A_u</math></b> [ha]
Dachflächen, intensiv begrünt	0,196	100	0,196	0,3	0,0588
Dachflächen, ohne Dachbegrünung	0,0571	100	0,0571	1,0	0,0571
Pflasterflächen	0,0717	100	0,0717	0,9	0,0645
Grünflächen (Tiefgarage intensiv + Grünflächen)	0,5797	0		0,1	0,058
<b>Summe</b>	<b>0,9045</b>		<b>0,325</b>		<b>0,2384</b>

**Tabelle 2-1: Flächen B-Plan 221 Erschließung BP 220**



## 2.4 Niederschlagsverhältnisse

Aus den Daten des KOSTRA-Atlas 2010R kann für Moers (Spalte 7, Reihe 49) eine Regenspende entnommen werden mit einer Dauer von 15 Minuten und einer Wiederkehrzeit von 1-mal pro Jahr:

$$r_{15(1)} = 107,8 \text{ l/s}\cdot\text{ha}$$

## 2.5 Vorfluterverhältnisse

Als Vorfluter für die klärpflichtigen Abwässer dient der öffentliche Schmutzwasserkanal in der Unterwallstraße.

Als Vorfluter für die nichtklärpflichtigen Abwässer dient der in unmittelbarer Nähe befindliche Moersbach sowie das öffentliche Regenableitungssystem in der Unterwallstraße. Der Moersbach ist ein berichtspflichtiges Gewässer (DE\_NRW\_2776\_3206 Moersbach/Rheinberger Altrhein) nach der EU-WRRL.

Im Zuge des Entwässerungskonzeptes wurde vorab die linksrheinische Entwässerungsgenossenschaft (LINNEG) angefragt, ob eine Einleitung in den Moersbach genehmigungsfähig ist. Gemäß LINNEG bestehen gegen die Einleitung der Niederschlagsabflüsse der Dachflächen in den Moersbach keine Bedenken. Ebenfalls wurde im Vorfeld mit dem Kanalnetzbetreiber ENNI besprochen, dass grundsätzlich auch die Einleitung des Regenwassers in den bestehenden Regenwasserkanal möglich ist. Da sich die befestigte Fläche des Neubaus gegenüber der Bestandsbebauung verringert, ist laut Aussage der ENNI ein Anschluss an den öffentlichen Regenwasserkanal ohne Rückhaltung/Drosselung möglich.

## 2.6 Untergrundverhältnisse

Im Januar 2021 wurde eine baugrundtechnische Untersuchung für die Planungsmaßnahme durch das Baugrundlabor GFM-Umwelttechnik GMBH aus Wesseling angefertigt.

In Feldversuchen wurde der höchste Grundwasserstand mit 21,11 m NHN ermittelt, sodass sich etwa ein Flurabstand von 3 – 4 m einstellt. Die erste Schicht besteht aus Auffüllungen in einer Mächtigkeit von 1,4 – 5,3 m. Unter den Auffüllungen folgt ein schlecht durchlässiger Lehm.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser über Auffüllungsmaterialien ist in der Regel nicht gestattet. Aufgrund des schlecht durchlässigen Lehmbodens ist eine gezielte Versickerung von Niederschlagswasser im Plangebiet grundsätzlich nicht geeignet.

Weitere Ergebnisse sind dem Baugrundgutachten zu entnehmen.



### 3. Entwässerung

#### 3.1 Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall ist zum jetzigen Zeitpunkt der Bearbeitung noch unbekannt. Die entsprechenden Angaben zum Schmutzwasseranfall werden seitens des TGA-Planers demnächst übergeben. Das anfallende Schmutzwasser kann an den bestehenden Schmutzwasserkanal DN 250 mm in der Unterwallstraße angeschlossen werden. Gegebenenfalls können hierfür bereits bestehende Anschlüsse von dem alten Gebäude „altes Finanzamt“ verwendet werden. Im weiteren Planungsverlauf sind hierfür die alten Schmutzwasserhausanschlüsse mittels Kamerabefahrung zu erfassen und auf Schäden zu bewerten.

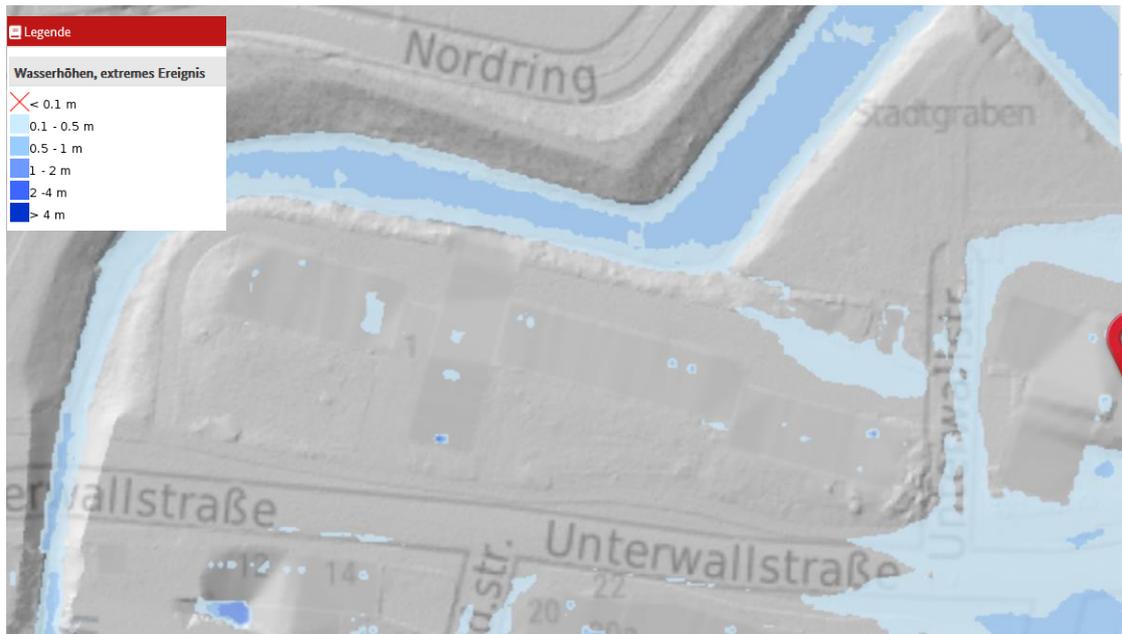
#### 3.2 Regenwasseranfall und Beschaffenheit

Für die Ermittlung der abflusswirksamen Fläche  $A_u$  werden folgende Spitzenabflussbeiwerte CS angenommen:

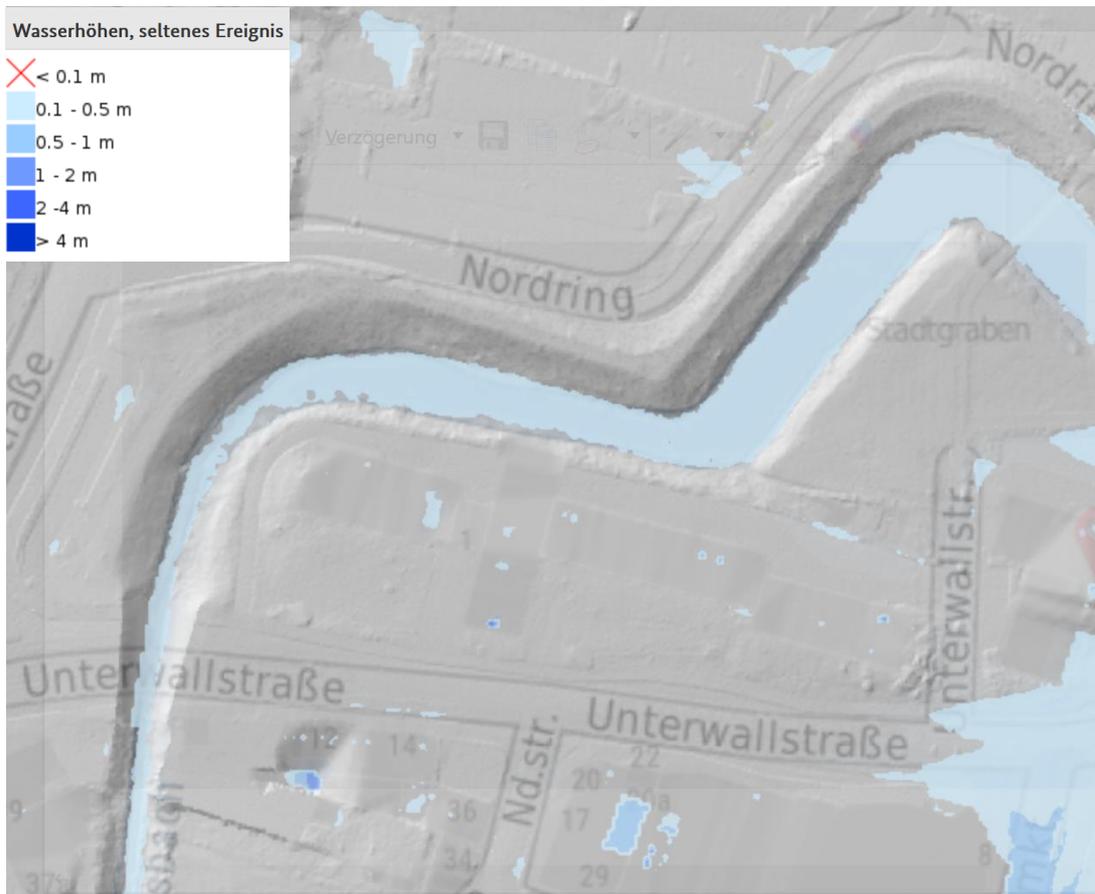
- Begrünte Dachflächen, extensiv >10 cm: 0,5
- Unbegrünte Dachfläche: 1,0
- Begrünte Tiefgarage, intensiv 0,1
- Parkflächen Pflaster: 0,9
- Parkflächen Verbundsteinpflaster: 0,4
- Rasenfläche, flaches Gelände: 0,1

Als Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad werden 10 Minuten festgelegt. Die Jährlichkeit für den Berechnungsregen wird mit einmal in fünf Jahren ( $T=5a$ ) gewählt. Die Regenspende für einen 10-minütigen Regen der Jährlichkeit  $T=5a$  beträgt 210,9 l/s·ha. Nach Rücksprache mit der ENNI gilt der öffentliche Kanal in der Straße „Unterwallstraße“ als ausreichend dimensioniert, sodass es seitens des Kanalnetzbetreibers keine Einleitbeschränkung gibt. Die befestigte Fläche des Neubaus verringert sich gegenüber der Bestandsbebauung, sodass das Niederschlagswasser ohne Rückhaltung/Drosselung in den öffentlichen Kanal eingeleitet werden kann.

Gemäß den Starkregengefahrenkarten NRW liegt das geplante Baugebiet weder im Gefahrenbereich von extremen noch von seltenen Starkregenereignissen.

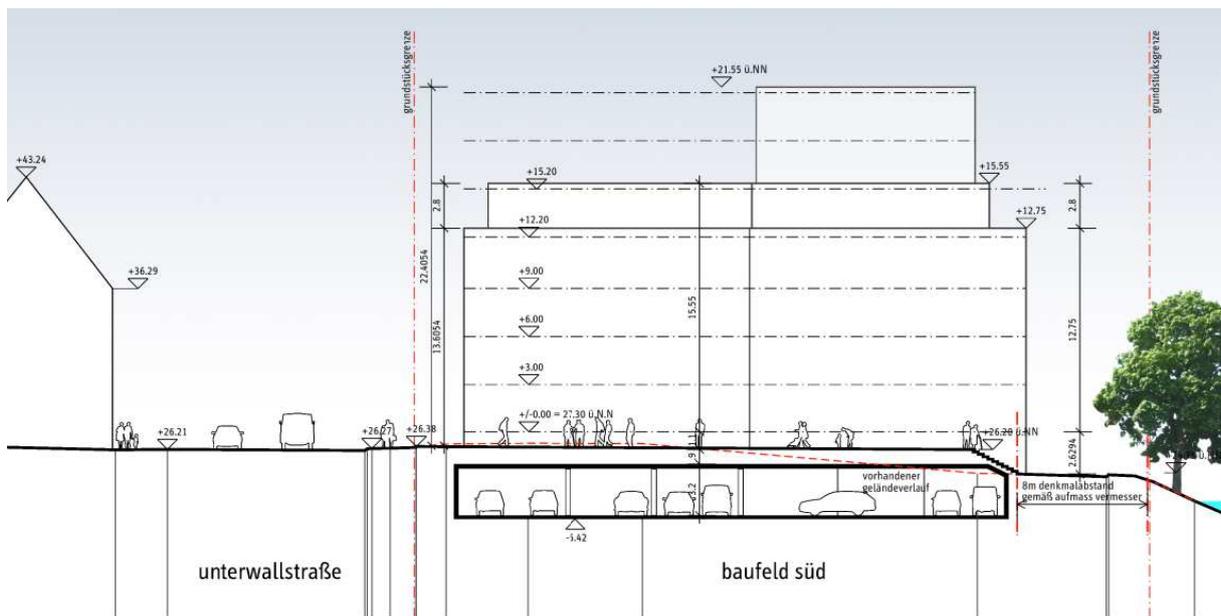


**Abbildung 3-1: Starkregengefahrenkarte NRW, extremes Starkregenereignis**



**Abbildung 3-2: Starkregengefahrenkarte NRW, seltenes Starkregenereignis**

Vereinzelt entsteht bei Starkregen in den Mulden des Plangebietes ein leichter Wassereinstau in Höhe von 7 cm (siehe Abbildungen 3-1 und 3-2). Um eine Tiefgarage unterhalb der Bebauung anzuordnen, deren Dach zu begrünen und den begrünten Dachbereich an die Erdgeschosssebene anzuschließen, wird das Niveau des Plangebietes erhöht, sodass der oben erwähnte vereinzelt Wassereinstau in den Mulden in Zukunft nicht mehr erfolgen wird. Aufgrund der erhöhten Erdgeschosssebene wird das Gebiet gegen Starkregen geschützt sein. Das Gelände wird gemäß folgendem Schnitt ausgebildet, sodass bei einem Starkregenereignis das Niederschlagswasser vom Gebäude wegfließen wird.



**Abbildung 3-3: Schnitt Geländeverlauf**

Hinsichtlich der Regenwasserbeschaffenheit lässt sich Folgendes festhalten: Da es sich bei dem Plangebiet dem Grunde nach um eine gemischt genutzte Fläche (Wohn und Dienstleistung) handelt, ist prinzipiell keine Behandlung des Regenwassers erforderlich.

Ausnahme hiervon bildet allein die Tiefgaragenzufahrt. Diese Flächen sind im Hinblick auf eine Regenwasserbelastung zwingend an den vorhandenen Schmutzwasserkanal der ENNI anzuschließen. Alle weiteren befestigten Flächen gehören gemäß DWA A 102 der Belastungskategorie I an und sind prinzipiell nicht behandlungsbedürftig.

### 3.3 Hochwasserschutz

Die Innenstadt von Moers befindet sich in Gänze im Hochwasserrisikogebiet. Das Plangebiet liegt in einem Bereich, der laut Hochwasser-Gefahrenkarte bei einem seltenen Hochwasserereignis (HQ500) von einem Hochwasser überschwemmt werden kann. Ein gesetzlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet (HQ100) liegt nur in einem ganz geringen Flächenanteil vor. Dabei handelt es sich um den Gewässerrandstreifen des Moersbach. Der Gewässerrandstreifen wird durch die geplante Baumaßnahme nicht geändert. Derzeit befindet sich das alte Gebäude „Finanzamt“ noch in geringen Flächenanteilen in dem festgesetzten Überflutungsgebiet. Die geplanten Gebäude tangieren das festgesetzte Überschwemmungsgebiet nicht. Das wirkt sich positiv für das Überschwemmungsgebiet aus. Es wird somit zusätzlicher Retentionsraum geschaffen.

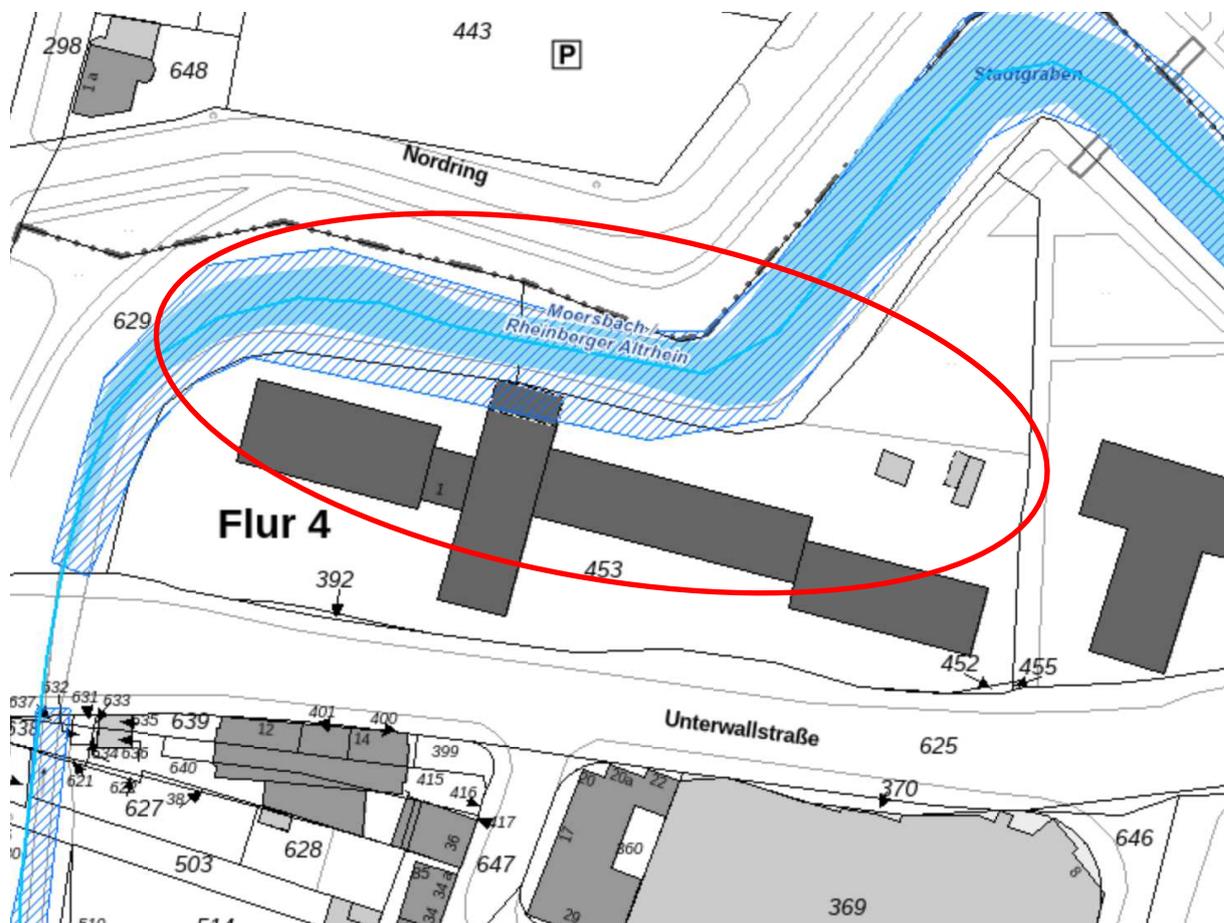
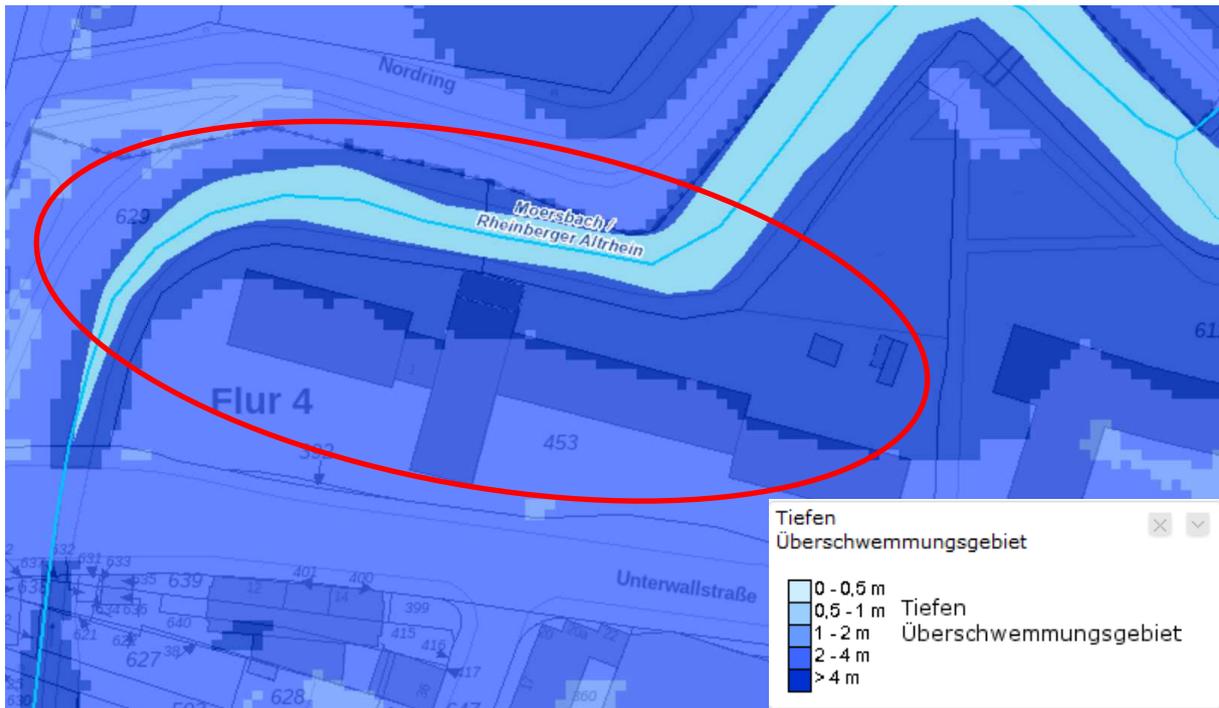
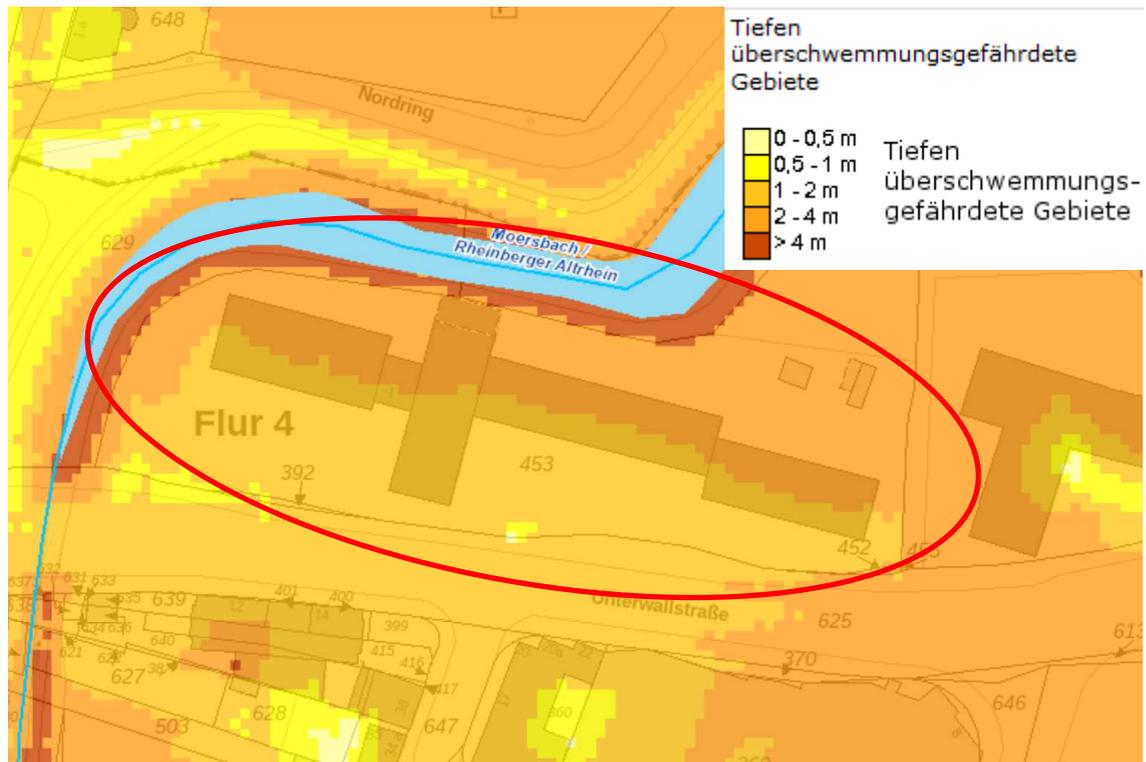


Abbildung 3-4: festgesetztes Überschwemmungsgebiet ([www.elwas.de](http://www.elwas.de))

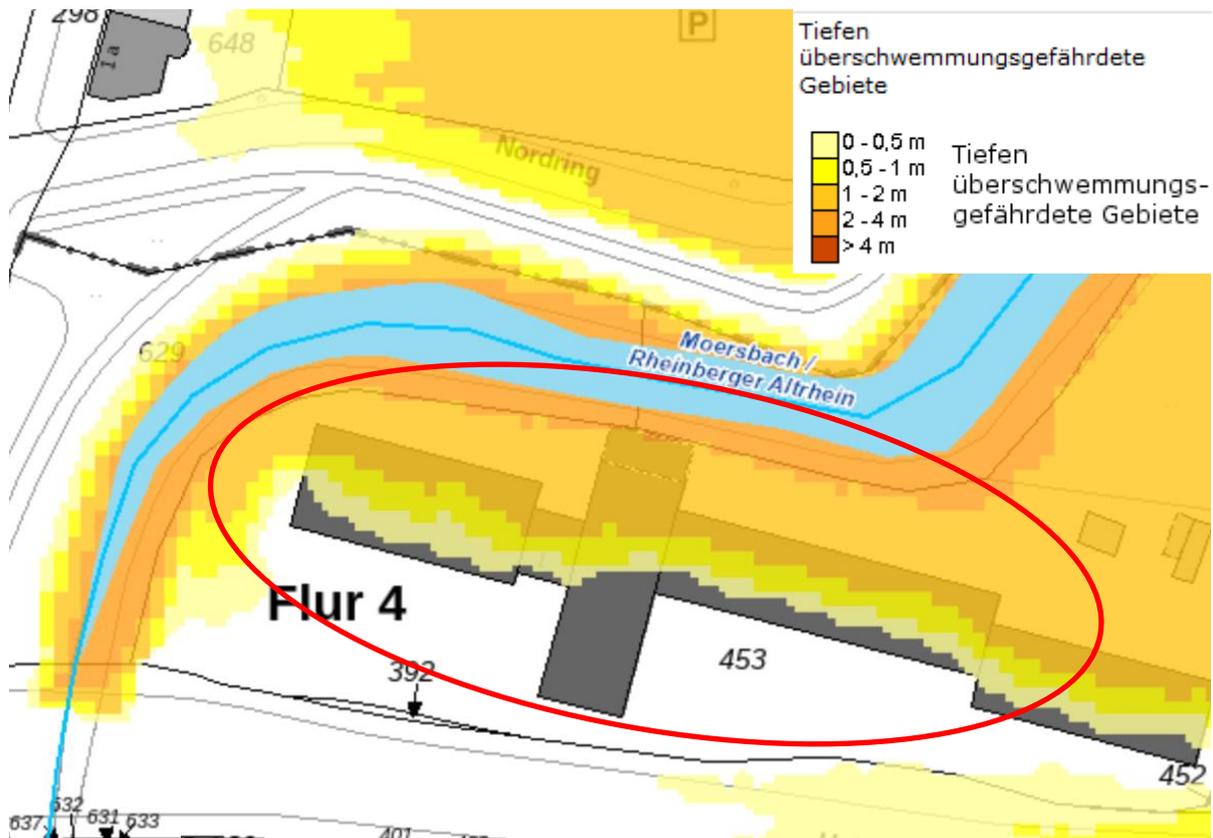


**Abbildung 3-5: Gefahrenkarte niedrige Wahrscheinlichkeit (HQ 500) (www.elwas.de)**

Bei einem Versagen der Hochwasserschutzeinrichtungen des Rheins wird das Plangebiet bei einem mittleren Hochwasserereignis (HQ 100) und teilweise bei einem Hochwasser mit hoher Wahrscheinlichkeit (HQ 10-50) überschwemmt werden.



**Abbildung 3-6: Gefahrenkarte mittlere Wahrscheinlichkeit (HQ 100) (www.elwas.de)**



**Abbildung 3-7: Gefahrenkarte hohe Wahrscheinlichkeit (HQ 10-50) (www.elwas.de)**

Aus diesem Grund sollten bei der Bauausführung Strategien zur Bauvorsorge zum Schutz vor Hochwasserschäden berücksichtigt werden. Um das Schadensrisiko zu minimieren, können folgende grundlegende Strategien verwendet werden:

- Ausweichen
- Widerstehen
- Anpassen

Konkret auf das geplante Bauvorhaben könnten zum Beispiel folgende Bauausführungen gewählt werden:

- Erdgeschoss als Hochparterre ausbilden,
- ggfs. Tiefgarage bei Hochwasser nutzen, im Falle einer zu geringen Auftriebssicherung des Gebäudes
- ggfs. Tiefgarage bei Hochwasser abdichten
- wasserbeständige Baustoffe verwenden,
- Schutz der TGA-Instillationen vor Wasser: Nach Möglichkeit nicht im Keller beziehungsweise in hochwassersicheren Räumen unterbringen.



Durch die Ausbildung des Erdgeschosses als Hochparterre ( $h=0,98$  m zur GOK) wird das Erdgeschoss des Neubaus gegen ein HQ (10-50) beim Versagen der Hochwasserschutzanlage des Rheins geschützt sein (siehe Abbildung 1.7).

Der Hochwasserschutz für die geplante Tiefgarage kann nach dem Schutzprinzip des Widerstehens erfolgen. Die Tiefgaragenzufahrt und sämtliche Öffnungen, wie zum Beispiel Lichtschächte können mit Hochwasserschutzschotten vor dem Eindringen von Hochwasser gesichert werden. Die Außenwände sollten in jedem Fall gegen drückendes Grundwasser geschützt werden.

Gemäß Bodengutachten sollte aufgrund des anstehenden Grundwasserstandes und der damit erforderlichen druckwasserdichten Abdichtung der Bodenplatte und erdberührter Wände die Gründung der Bauwerke auf biegesteifen, durchgehenden Gründungsplatten ausgebildet werden.

Generell gilt, den Schmutzwasseranschluss mit einem Rückstauverschluss nach DIN 1986 und DIN EN 752 vorzusehen. Um ein Überstau aus dem Hauptsammler des öffentlichen Kanals (DN 800mm) zu vermeiden sollte bei dem geplanten Regenwasserkanal eine Rückschlagklappe vorgesehen werden.



## **4. Entwässerungskonzept**

### **4.1 Wassersensible Niederschlagsbeseitigung**

Gemäß § 51a Abs. 1 LWG NW ist „Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist.“ Aus ökologischer Sicht ist eine Trennung von Schmutz- und Regenwasser einer Vermischung und gemeinsamen Ableitung in jedem Fall vorzuziehen.

Durch die in diesem Fall weiterhin praktizierte naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung wird die Aufrechterhaltung des natürlichen Wasserhaushaltes unterstützt, insbesondere durch

- den Erhalt der Grundwasserneubildung,
- die weitgehende Beibehaltung der natürlichen Verdunstung,
- die Verkleinerung der örtlichen Hochwasserspitzen und der hydraulischen Gewässerbelastung sowie
- Verringerung des Schad- und Nährstoffeintrages in die Gewässer.

Die naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung durch die Belassung vor Ort ist ein Instrument zur Kostenvermeidung in der Abwasserbeseitigung. Insbesondere entstehen Kosteneinsparungen im Vergleich zum Misch- oder zum herkömmlichen Trennsystem durch den verminderten Einsatz technischer Bauwerke sowie durch Alternativen zu kostenintensiven Rückhalteräumen. Ein weiterer wichtiger Grund ist die Minimierung der Aufheizung bzw. Auswirkungen auf das lokale Klima durch Verdunstung und Retention von Regenwasser. Aufgrund der festgestellten geringen Durchlässigkeitswerte wird eine Versickerung im Plangebiet ausgeschlossen. In unmittelbarer Nähe ist der Vorfluter Moersbach vorhanden, so dass das Plangebiet im modifizierten Trennsystem entwässert werden kann. Als Vorfluter für die klärpflichtigen Abwässer dient der vorhandene Schmutzwasserkanal DN 250 mm aus Steinzeug in der „Unterwallstraße“ Für das nicht klärpflichtige Abwasser können der vorhandene Regenwasserkanal DN 800 mm in der Straße „Unterwallstraße“ oder der Vorfluter Moersbach verwendet werden.

Es ist vorgesehen, die vorhandenen Flachdächer zu begrünen. Gründächer bewirken nicht nur einen positiven Effekt für Kleinklima und Ökologie, sondern auch auf den Wasserhaushalt. Der anfallende Niederschlag, der zum Abfluss kommt, kann zum einen durch Verdunstung und zum anderen durch Rückhalt vermindert werden. Dabei werden die verbleibenden Abflüsse in den Substratschichten zwischengespeichert und verzögert abgeleitet. Auch durch die Wahl der Oberflächenbefestigung kann der Oberflächenabfluss erheblich reduziert werden. Der Abfluss von Oberflächen mit beispielsweise

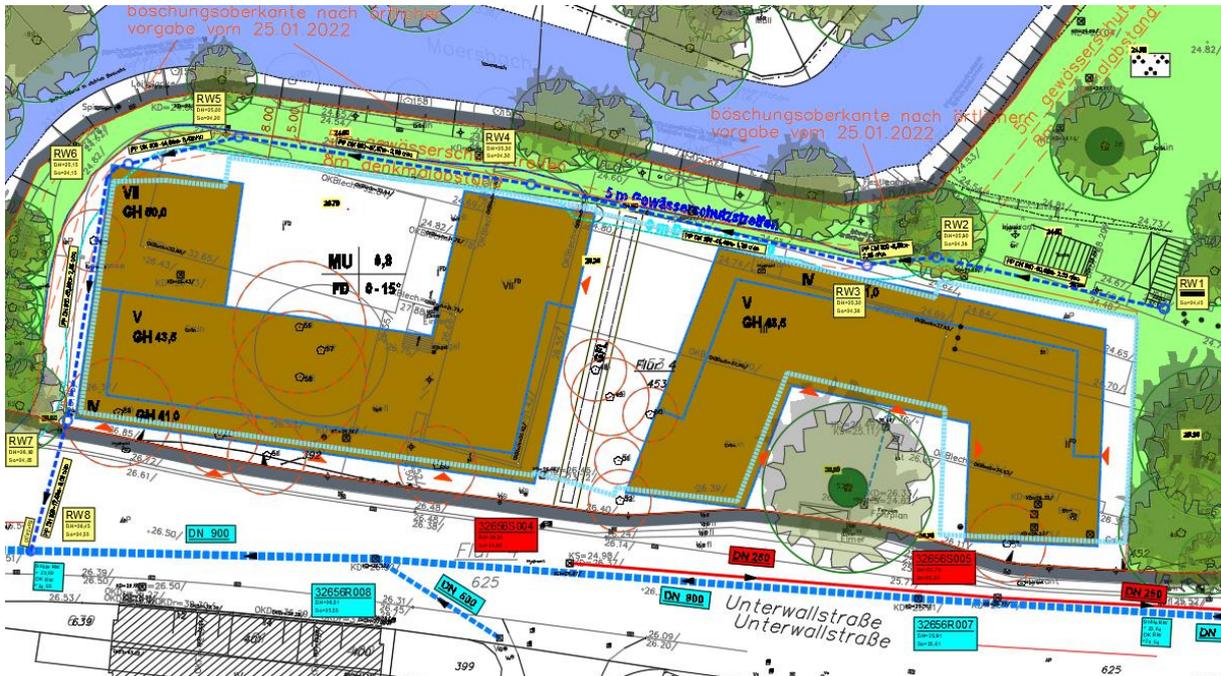


Verbundsteinen mit Fugen (Sickersteine) wird im Gegensatz zu Betonsteinpflaster mit dichten Fugen um etwa 66% reduziert.

Weiterhin ist es denkbar, das anfallende Regenwasser der Dachflächen mittels Zisternen zu nutzen. Hierfür wird das anfallende Niederschlagswasser in einem Tank gespeichert und kann entsprechend dem Bedarf je nach Art der Zisterne für die Gartenbewässerung oder als Regenwassernutzungsanlage (RWNA) für Brauchwasser für die Toilettenspülung und/oder Waschmaschine verwendet werden. **Jedoch ist aufgrund von Platzmangel eine Herstellung einer Zisterne auf dem Grundstück nicht möglich.**

In Absprache mit dem Kanalnetzbetreiber ENNI darf in den vorhandenen Regenwasserkanal im Nordring die Regenwassermenge, die bei einem Regenereignis mit der Regenspende von  $r_{d=10,n=0,2} = 216,7$  l/s ha anfällt, eingeleitet werden. Die Regenentwässerung ist gemäß DIN 1986 auf ein 5-jährliches Regenereignis zu bemessen. Bei Starkregen (d.h. seltener als einmal in fünf Jahren) kann es zu einer Überlastung der Kanäle kommen. In dem Fall bildet sich ein Rückstau in den Zulaufrohren, bis das Regenwasser z.B. über Einläufe der Hofflächen oder aus einem Schachtdeckel austritt. Es ist darauf zu achten, dass bei der Neugestaltung des Geländes dieses Überstauwasser nicht auf benachbarte Grundstücke läuft und dass es durch diese Überflutung zu keinem Schaden an der Bebauung kommt. Diese Betrachtung wird im Kapitel 4.1 „Überflutungsschutz“ detaillierter durchgeführt.

## 4.2 Planungsbeschreibung



**Abbildung 4-1: Darstellung der Entwässerungsplanung**

Es ist geplant das Baugebiet im Trennsystem zu entwässern. Die Ableitung des Niederschlagswassers erfolgt über einen Freispiegelkanal. Der Freispiegelkanal fängt am östlichen Gebäude an und verläuft um beide Gebäude herum und nimmt dabei mittels Falleleitungen das Niederschlagswasser der Dachflächen auf. Das anfallende Regenwasser wird über eine Regenwasserleitung gesammelt und an dem bestehenden öffentlichen Regenwasserkanal DN 800mm in der Straße „Unterwallstraße“ angeschlossen. Der Anschluss wird vorerst als Annahme über ein neu zu errichtendes Schachtbauwerk RW8 erfolgen. Im weiteren Planungsverlauf soll überprüft werden, ob noch alte verfügbare Regenwasseranschlüsse des alten Finanzamtes weiterhin genutzt werden können, sodass die „Unterwallstraße“ nicht aufgebrochen werden muss. Bei dieser Variante werden circa 180 m Freispiegelkanal erforderlich. Des Weiteren werden bei dieser Variante acht Schachtbauwerke DN 1000 mm erforderlich. Das Gefälle des geplanten Regenwasserkanals variiert zwischen 1,35 ‰ und 3,00 ‰. Für den Überflutungsnachweis wird im nördlichen Bereich durch entsprechende Geländeprofilierung Regenwasser zwischengespeichert werden. Somit kann bei Starkregen das Wasser dort schadfrei gesammelt werden.

Bei der Planung wird darauf geachtet, dass keine Kanäle in den Gewässerrandstreifen zum Liegen kommen, sodass dieser unberührt bleibt. Ebenfalls wird der Denkmalschutz von der Planung nicht tangiert.

**Vorteile:**

- niedriger Wartungsaufwand in der Unterhaltung
- strukturierte Anschlussleitungen für die Wohneinheiten
- Überflutungsschutz wegen des Retentionsvolumens der Entwässerungsmulde
- ggfs. kein Asphaltaufbruch der Straße „Unterwallstraße“ für den RW-Kanalanschluss
- ggfs. Nutzung bestehender Anschlussleitungen

**Nachteile:**

- sehr hoher Arbeits- und Kostenaufwand (rd. 190.000 €)
- erhöhte Erdarbeiten erforderlich

Die Kostenschätzung Gesamtbaukosten für die Regenwasserentsorgung belaufen sich auf 190.000,00 € brutto. Die Kostenschätzung beinhaltet nur die Objektkosten; weitere Kosten wie Grunderwerb, Planungsleistungen etc. sind nicht enthalten.

Nicht enthalten sind Kosten für die Baufeldfreimachung / Rückbau Bestandsflächen, die Entsorgung kontaminierten Bodenaushubs / Straßenaufbruchs, ggf. erforderliche weitergehende Untersuchungen an Anschluss- / Vorflutkanälen, an Versorgungsleitungen und Hindernissen (historische Einbauten, Kampfmittel o. ä.), ggf. erforderliche Grunderwerbskosten, die Anschlussleitungen der Hof- und Dachflächen, der Schmutzwasserkanal sowie Außenanlagengestaltung.



### 4.3 Überflutungsschutz

Gemäß DIN 1986-100 ist ein Überflutungsnachweis durchzuführen, wenn die abflusswirksame Fläche eines Grundstücks mehr als 800 m<sup>2</sup> beträgt. Hierbei wird nachgewiesen, dass das anfallende Wasser bei einem seltenen Starkregenereignis von 30 Jahren durch eine kontrollierte Überflutung auf dem Grundstück gehalten werden kann. Dafür muss auf den freien Flächen eine schadlose Rückhaltung geschaffen werden. Weiterhin wird gemäß den Anforderungen der Stadt Moers in dem Bericht der Überflutungsschutz für ein Starkregenereignis alle 50 Jahre und ein extremes Starkregenereignis welches statistisch gesehen alle 100 Jahre vorkommt betrachtet.

Die Dimensionierung des erforderlichen Rückhaltevolumens ergibt sich aus der Differenz der bei einem mindestens 30-jährigen Regenereignis, zu der bei einem 2-jährigen Regenereignis auf derselben Fläche anfallenden Wassermenge. Bei dem Überflutungsnachweis werden Zuflüsse, die von außerhalb auf das Grundstück fließen nicht berücksichtigt. Analog wird die Berechnung ebenfalls für ein 50-Jähriges und ein 100 Jähriges Regenereignis durchgeführt. Die Berechnung erfolgt mit folgender Formel:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(5,100)} \times A_{\text{ges}} [\text{ha}] - (r_{(D,2)} \times A_{\text{Dach}} \times C_{m,\text{Dach}} + r_{(5,2)} \times A_{\text{FaG}} \times C_{m,\text{FaG}})) \times 5 \times 60/1000$$

mit: $A_{\text{ges}}$	Gesamte Fläche des Grundstückes
$A_{\text{Dach}}$	Dachfläche
$A_{\text{FaG}}$	Flächen außerhalb von Gebäuden
$C_{m,\text{Dach}}$	Spitzenabflussbeiwert Dach (s. Flächenaufstellung in der Anlage)
$C_{m,\text{FaG}}$	Spitzenabflussbeiwert Flächen außerhalb Gebäude (s. Flächenaufstellung in der Anlage)

Für das Planungsgebiet gelten folgende Kostra-Regenspenden:

Berechnungs-Regenspenden:

$$r_{10,2} = 165,7 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$r_{10,30} = 299,3 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$r_{10,50} = 324,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$r_{10,100} = 496,3 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

Die Notabläufe der Dachflächen sind im weiteren Projektverlauf entsprechend mit der TGA-Planung abzustimmen. Die Überflutungsflächen bzw. Rückhalteräume sind im Lageplan „Überflutungsnachweis nach 1986-100 (Anlage 4.3) dargestellt.



Für den Überflutungsnachweis werden für die weitere Planung in der darunter stehenden Tabelle folgende Mengenangaben zur Berechnung des Rückhaltevolumens  $V_{\text{Rück}}$  zugrunde gelegt. Die einzelnen Flächen sind im Lageplan Flächeneinteilung dargestellt (Anlage 4.1).

**Tabelle 4-1: Berechnungsgrundlagen für  $V_{\text{Rück}}$  aus Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100**

Flächenart	Bezeichnung	Fläche	Spitzenabfluss- beiwert	Abflusswirksame Fläche
[-]	[-]	[ha]	CS	[ha]
Gebäudefläche, begrünt extensiv	ADach	0,196	0,3	0,058
Gebäudefläche, unbegrünt	ADach	0,062	1,0	0,062
Tiefgaragenfläche, begrünt intensiv	ATief	0,0862	0,1	0,00862
Pflasterfläche	APlas	0,0573	0,9	0,052
Grünfläche	AGrü	0,31	0,1	0,031
<b>abflusswirksame Fläche des Grundstücks</b>	<b>Ages</b>	<b>Summe: 0,406 m<sup>2</sup></b>		

Für das Planungsgebiet ist bei  $T=100a$  ein gesamtes Rückhaltevolumen von  $V_{\text{Rück}}=172 \text{ m}^3$  erforderlich.

Für das Planungsgebiet ist wurden folgende Rückhaltevolumen berechnet:

- $V_{\text{Rück}}$  bei 30 jährigen Ereignis =  $140 \text{ m}^3$
- $V_{\text{Rück}}$  bei 50 jährigen Ereignis =  $153 \text{ m}^3$
- $V_{\text{Rück}}$  bei 100 jährigen Ereignis =  $172 \text{ m}^3$

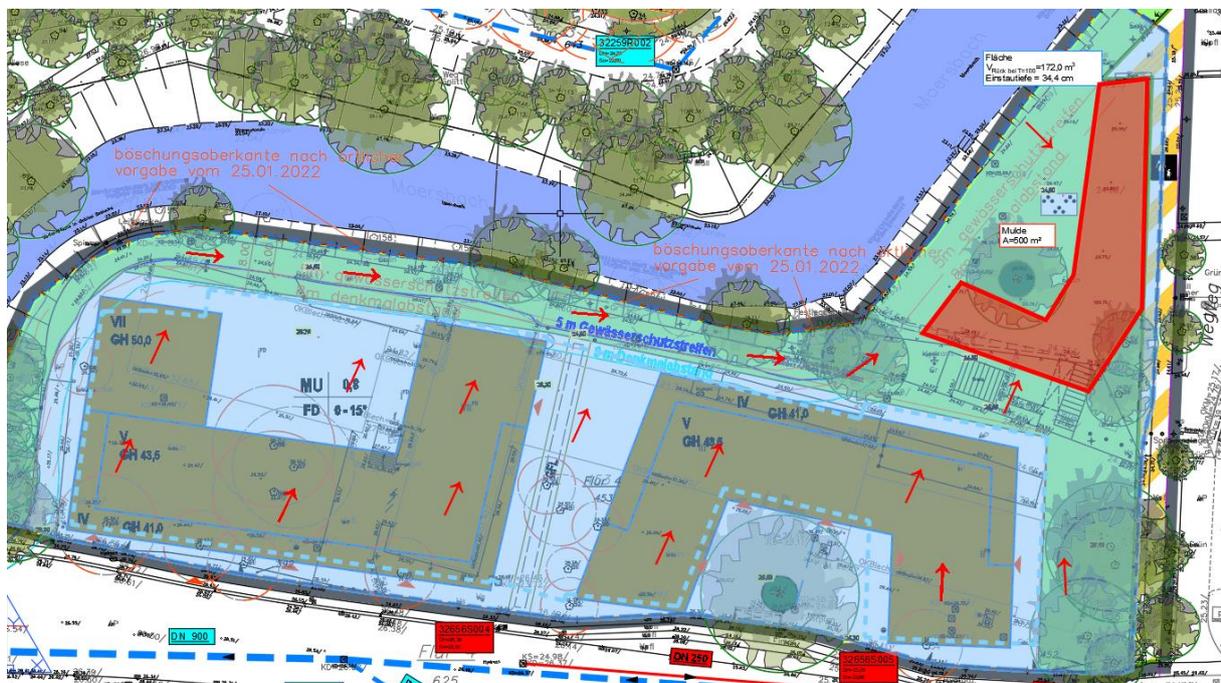
Die Berechnung ist der Anlage 1.1- 1.3 zu entnehmen.

Der Spitzenabflussbeiwert in der Berechnung der unterschiedlichen Flächen wird entsprechend der Flächengröße gewichtet.

Für das ermittelte Volumen VRück, welches bei Starkregen nicht über die Leitungen in das öffentliche Kanalnetz abfließt, gilt Folgendes:

- VRück darf nicht auf den öffentlichen Verkehrsraum gelangen.
- VRück kann jedoch auf Flächen auf dem Grundstück kontrolliert und schadlos zurückgehalten werden.
- Wie breitet sich VRück auf dem Grundstück aus? Welche Risiken ergeben sich für das Grundstück, die Gebäude und baulichen, infrastrukturellen und technischen Anlagen? Wie lange dauert die Überflutung an?

Aufgrund der topographischen Gegebenheiten ist es sinnvoll, im Gebiet am nördlichen Rand eine Rückhaltemöglichkeit zu schaffen. Diese Rückhaltemöglichkeit dient als Überflutungsschutz auf dem Grundstück. Durch eine sinnvolle Planung der Außenanlagen kann somit das Niederschlagswasser bei Starkregen gezielt in eine geplante Mulde fließen, ohne dass es auf benachbarte Grundstücke läuft. Auch kann das erforderliche Rückhaltevolumen von 172 m<sup>3</sup> durch die Mulde realisiert werden, sodass das Niederschlagswasser schadlos zurückgehalten werden kann. Im folgender Abbildung ist der Standort einer solchen geplanten Mulde dargestellt.



**Abbildung 4-2: Darstellung der Rückhaltemöglichkeit**



## 4.4 Rückhaltungsmaßnahmen

Um die anfallenden Wassermengen zurückzuhalten bzw. verzögert in den Kanal abzuleiten, müssen in der weiteren Planung Rückhaltungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Es ist eine Mulde mit einem Volumen von 172 m<sup>3</sup> berücksichtigt.

Das ermittelte zurückzuhaltende Volumen beträgt für die das gesamte Einzugsgebiet  $V_{\text{Rück}}=172\text{m}^3$ . Diese Rückhaltung lässt sich in einer Mulde am nordöstlichen Baugebiet realisieren. Die Mulde wurde überschlägig mit einer Breite von 7,50 m und einer Länge von 60 m angesetzt. Die hierfür entsprechende Fläche ist im Lageplan „Überflutungsnachweis nach 1986-100“ (Anlage 4.3) dargestellt. Bei annähernd gleichmäßiger Verteilung des Volumens auf der gesamten Muldenfläche ist bei  $T=100\text{a}$  mit einem mittleren temporären Wasserstand von  $h_{\text{ü}} = 34,4$  cm zu rechnen.

Um das erforderliche Volumen zu schaffen, müssen die Außenanlagen entsprechend dem natürlichen Geländeverlauf angepasst werden. Die weitere Planung ist in enger Abstimmung mit dem beauftragten Außenanlagenplaner „studiogrünrau Landschaftsarchitekten“ durchzuführen.



## **5. Schrifttumsverzeichnis**

Als Grundlage für diese Planung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Planungsunterlagen Unterwallstraße Moers

Verfasser: konrath und wennemar

Bodengutachten

Verfasser: GFM-Umwelttechnik

Januar 2021



## **6. Verzeichnis der Anlagen und Pläne**

Neben dem Erläuterungsbericht sind folgende Anlagen Teil dieser Planung:

Anlage 1

Berechnung – Überflutungsnachweis

Anlage 2

Niederschlagsdaten nach KOSTRA-DWD 2010R

Anlage 3

Kostenschätzung

Anlage 4

Lagepläne

Anlage 5

Bodengutachten

Aufgestellt:

Wuppertal, im Oktober 2022/PhSE/13301434

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG



## Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 T=30 Jahre

### 1. Eingabedaten / Berechnungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks: (inkl. Grünfläche)

$A_{ges} = 9.045 \text{ m}^2$

gesamte Gebäudefläche:

$A_{Dach} = 2.531,00 \text{ m}^2$

mittlerer Abflussbeiwert (gewichtet begrünt und unbegrünt):

$C_{s,Dach} = 0,46$

gesamte befestigte Fläche außerhalb des Gebäudes: (inkl. Grünfläche)

$A_{FaG} = 6.514,00 \text{ m}^2$

mittlerer Abflussbeiwert: (gewichtet Grünfläche, Pflasterfläche, Tiefgaragenfläche)

$C_{s,FaG} = 0,18$

maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre

$r_{(D,2)} = 165,7 \text{ l/(s*ha)}$

Regenspende D und T = 30 Jahre

$r_{(D,30)} = 299,3 \text{ l/(s*ha)}$

kürzeste maßgebende Regendauer gem. DWA-A118

$D = 10 \text{ min}$

maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung

$Q_{voll} = 85,0 \text{ l/s}$

### 2. Ermittlung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ Gleichung (1) - Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{(D,30)} * A_{ges} - (r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{m,Dach} + r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{m,FaG})) * ((D * 60) / 10000 * 1000) =$$

**139,2 m³**

### 3. Ermittlung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ Gleichung (2) - Formel 21

$$V_{Rück} = ((r_{(D,30)} * A_{ges} / 10000) - Q_{voll}) * (D * 60) / 1000$$

Regenwassermenge für D [min]	Regenspende r l = 30 Jahre	$V_{Rück}$ [m³]
5	410,6	85,9
10	299,3	111,4
15	243,2	121,5

Aus: Kostra-DWD 2010R

Maximalwert: **121,5 m³**

4. Bestimmung der Regenwassermenge  $V_{Rück}$  die auf der Fläche des Grundstücks temporär zurückgehalten werden muss:

**$V_{Rück} = 140 \text{ m}^3$**



## Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 T=50 Jahre

### 1. Eingabedaten / Berechnungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks: (inkl. Grünfläche)

$A_{ges} = 9.045 \text{ m}^2$

gesamte Gebäudefläche:

$A_{Dach} = 2.531,00 \text{ m}^2$

mittlerer Abflussbeiwert (gewichtet begrünt und unbegrünt):

$C_{s,Dach} = 0,46$

gesamte befestigte Fläche außerhalb des Gebäudes: (inkl. Grünfläche)

$A_{FaG} = 6.514,00 \text{ m}^2$

mittlerer Abflussbeiwert: (gewichtet Grünfläche, Pflasterfläche, Tiefgaragenfläche)

$C_{s,FaG} = 0,18$

maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre

$r_{(D,2)} = 165,7 \text{ l/(s*ha)}$

Regenspende D und T = 50 Jahre

$r_{(D,50)} = 324,5 \text{ l/(s*ha)}$

kürzeste maßgebende Regendauer gem. DWA-A118

$D = 10 \text{ min}$

maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung

$Q_{voll} = 85,0 \text{ l/s}$

### 2. Ermittlung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ Gleichung (1) - Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{(D,50)} * A_{ges} - (r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{m,Dach} + r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{m,FaG})) * ((D * 60) / 10000 * 1000) =$$

**152,9 m<sup>3</sup>**

### 3. Ermittlung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ Gleichung (2) - Formel 21

$$V_{Rück} = ((r_{(D,50)} * A_{ges} / 10000) - Q_{voll}) * (D * 60) / 1000$$

Regenwassermenge für D [min]	Regenspende r l = 50 Jahre	$V_{Rück}$ [m <sup>3</sup> ]
5	447	95,8
10	324,5	125,1
15	263,5	138,0

Aus: Kostra-DWD 2010R

Maximalwert: **138,0 m<sup>3</sup>**

### 4. Bestimmung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ die auf der Fläche des Grundstücks temporär zurückgehalten werden muss:

**$V_{Rück} = 153 \text{ m}^3$**



## Überflutungsnachweis nach DIN1986-100 T=100 Jahre

### 1. Eingabedaten / Berechnungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks: (inkl. Grünfläche)

$A_{ges} = 9.045 \text{ m}^2$

gesamte Gebäudefläche:

$A_{Dach} = 2.531,00 \text{ m}^2$

mittlerer Abflussbeiwert (gewichtet begrünt und unbegrünt):

$C_{s,Dach} = 0,46$

gesamte befestigte Fläche außerhalb des Gebäudes: (inkl. Grünfläche)

$A_{FaG} = 6.514,00 \text{ m}^2$

mittlerer Abflussbeiwert: (gewichtet Grünfläche, Pflasterfläche, Tiefgaragenfläche)

$C_{s,FaG} = 0,18$

maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre

$r_{(D,2)} = 165,7 \text{ l/(s*ha)}$

Regenspende D und T = 100 Jahre

$r_{(D,100)} = 358,7 \text{ l/(s*ha)}$

kürzeste maßgebende Regendauer gem. DWA-A118

$D = 10 \text{ min}$

maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung

$Q_{voll} = 85,0 \text{ l/s}$

### 2. Ermittlung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ Gleichung (1) - Formel 20

$$V_{Rück} = (r_{(D,100)} * A_{ges} - (r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{m,Dach} + r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{m,FaG})) * ((D * 60) / 10000 * 1000) =$$

**171,4 m³**

### 3. Ermittlung der Regenwassermenge $V_{Rück}$ Gleichung (2) - Formel 21

$$V_{Rück} = ((r_{(D,100)} * A_{ges} / 10000) - Q_{voll}) * (D * 60) / 1000$$

Regenwassermenge für D [min]	Regenspende r l = 100 Jahre	$V_{Rück}$ [m³]
5	496,3	109,2
10	358,7	143,7
15	291,1	160,5

Aus: Kostra-DWD 2010R

Maximalwert: **160,5 m³**

4. Bestimmung der Regenwassermenge  $V_{Rück}$  die auf der Fläche des Grundstücks temporär zurückgehalten werden muss:

**$V_{Rück} = 172 \text{ m}^3$**

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 7, Zeile 49  
 Ortsname : Moers (NW)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,1	6,5	7,4	8,5	10,0	11,5	12,3	13,4	14,9
10 min	7,9	9,9	11,1	12,7	14,7	16,8	18,0	19,5	21,5
15 min	9,7	12,2	13,6	15,5	18,0	20,4	21,9	23,7	26,2
20 min	11,0	13,8	15,5	17,6	20,4	23,2	24,9	27,0	29,9
30 min	12,6	16,0	18,0	20,6	24,0	27,5	29,5	32,0	35,5
45 min	14,0	18,1	20,6	23,7	27,8	32,0	34,4	37,5	41,7
60 min	14,8	19,6	22,4	25,9	30,7	35,4	38,2	41,7	46,5
90 min	16,3	21,4	24,4	28,1	33,2	38,3	41,2	45,0	50,1
2 h	17,5	22,8	25,9	29,9	35,2	40,5	43,6	47,5	52,8
3 h	19,4	25,0	28,3	32,5	38,1	43,7	47,0	51,2	56,8
4 h	20,8	26,7	30,1	34,5	40,4	46,2	49,7	54,0	59,9
6 h	23,0	29,2	32,9	37,5	43,8	50,0	53,7	58,3	64,6
9 h	25,4	32,0	35,9	40,8	47,5	54,2	58,0	62,9	69,6
12 h	27,2	34,2	38,3	43,4	50,3	57,3	61,4	66,5	73,4
18 h	30,1	37,5	41,8	47,3	54,7	62,0	66,4	71,8	79,2
24 h	32,3	40,0	44,5	50,2	58,0	65,7	70,2	75,9	83,6
48 h	38,7	46,8	51,6	57,6	65,8	73,9	78,7	84,7	92,8
72 h	43,0	51,4	56,3	62,5	70,9	79,3	84,2	90,4	98,8

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,70	14,80	32,30	43,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,20	46,50	83,60	98,80

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 7, Zeile 49  
 Ortsname : Moers (NW)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	168,5	217,8	246,7	283,1	332,4	381,7	410,6	447,0	496,3
10 min	131,5	165,7	185,7	210,9	245,1	279,3	299,3	324,5	358,7
15 min	107,8	135,4	151,5	171,9	199,4	227,0	243,2	263,5	291,1
20 min	91,3	115,0	128,9	146,4	170,0	193,7	207,6	225,1	248,8
30 min	70,0	89,1	100,3	114,4	133,5	152,6	163,8	177,9	197,0
45 min	51,8	67,2	76,2	87,6	103,1	118,5	127,5	138,9	154,3
60 min	41,1	54,4	62,1	71,9	85,1	98,4	106,1	115,9	129,2
90 min	30,3	39,7	45,2	52,1	61,5	70,9	76,4	83,3	92,7
2 h	24,4	31,7	36,0	41,5	48,8	56,2	60,5	65,9	73,3
3 h	17,9	23,2	26,2	30,1	35,3	40,5	43,6	47,4	52,6
4 h	14,4	18,5	20,9	23,9	28,0	32,1	34,5	37,5	41,6
6 h	10,6	13,5	15,2	17,4	20,3	23,2	24,9	27,0	29,9
9 h	7,8	9,9	11,1	12,6	14,7	16,7	17,9	19,4	21,5
12 h	6,3	7,9	8,9	10,0	11,7	13,3	14,2	15,4	17,0
18 h	4,6	5,8	6,5	7,3	8,4	9,6	10,2	11,1	12,2
24 h	3,7	4,6	5,2	5,8	6,7	7,6	8,1	8,8	9,7
48 h	2,2	2,7	3,0	3,3	3,8	4,3	4,6	4,9	5,4
72 h	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	3,1	3,2	3,5	3,8

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,70	14,80	32,30	43,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,20	46,50	83,60	98,80

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



## Entwässerungskonzept BP 220 südliches Grundstück

### "RW-Kanal mit Einleitung in öffentlichen Kanal"

	Menge	E.P.	G.P.
PVC-Rohr DN 300, t bis 1,80 unbefestigt	190 m	285,00 €	54.150,00 €
Herstellung Anschluss öffentlicher Kanal	1 St.	5.500,00 €	5.500,00 €
Handschachtung	5 m³	105,00 €	525,00 €
Wasserhaltung	190 m	10,00 €	1.900,00 €
Übernahme Anschlussleitungen	20 St.	300,00 €	6.000,00 €
Schächte DN 1000	8 St.	3.000,00 €	24.000,00 €
Bodenaushub in Tiefen 0,0-2,20 m	330 m³	40,00 €	13.200,00 €
Bodenabfuhr	330 m³	40,00 €	13.200,00 €
Bodenersatzmaterial	220 m³	25,00 €	5.500,00 €
Verbau t bis 2,80 m	500 m²	12,00 €	6.000,00 €
Leitungen (quer) sichern	10 St.	45,00 €	450,00 €
Leitungen (längs) sichern	100 m	15,00 €	1.500,00 €
Oberboden abschieben	1000 m²	6,50 €	6.500,00 €
Oberboden andecken, ansäen	1000 m²	5,00 €	5.000,00 €
Rammsondierung	5 St.	75,00 €	375,00 €
Lastplattendruckversuch	1 St.	185,00 €	185,00 €
Entwässerungsbecken t=0,50 m	1 St.	15.000,00 €	15.000,00 €
		<b>Nettokosten</b>	<b>158.985,00 €</b>
		<b>zzgl. 19 % MwSt.</b>	<b>30.207,15 €</b>
		<b>Bruttokosten</b>	<b>189.192,15 €</b>



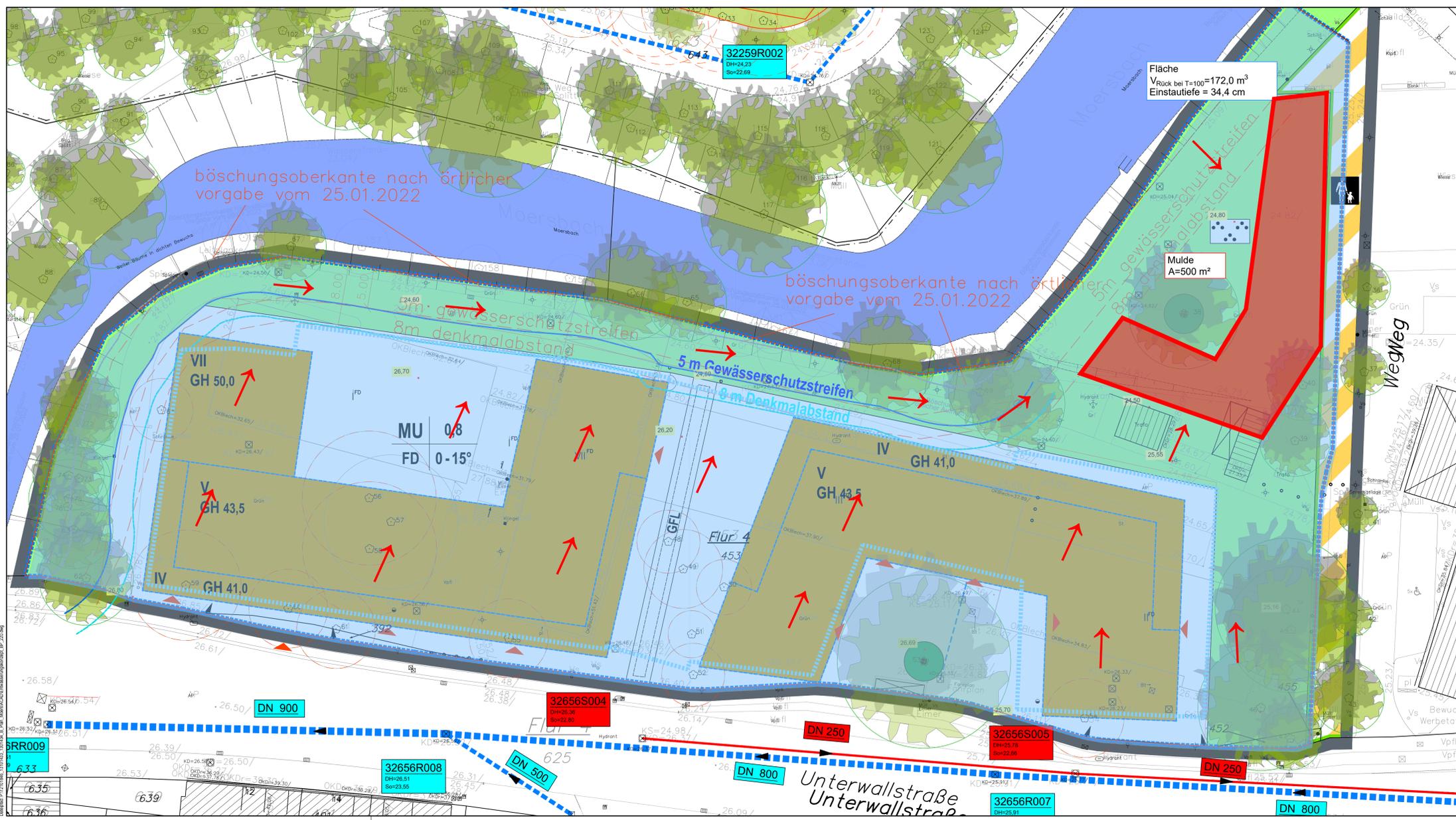


### Legende

Entwässerung	
	Regenwasserkanal mit Fließfeld, Halbnungsnummer, Material, Rohrdurchmesser, Länge und Gefälle sowie Schachbezeichnung mit Deckel- und Sohlhöhe
	RW-Kanal vorhanden
	Ausseiwände Tiefgarage
	Böschung (1:2)
	Beckensohle
	Planungshöhe-Neigung
Topographie	
	Kanaaldeckel
	Hydrant Wasserleitung
	Schieber / Wasserleitung
	Laterne
	Gullydeckel / Sinkschacht
	Vermessungspunkt-höhe
	Baum vorhanden

## ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

		Auftraggeber: (Ort, Datum, Unterschrift)	
Maßnahme: <b>Bebauungsplan 220</b> in Moers			
Darstellung: <b>Lageplan</b> Regenwasserentsorgung			
Maßstab: 1 : 250	Höhen-system:	Lagebezug-system:	
Plansteller:  <b>Ingenieurbüro Reinhard Beck</b> GmbH & Co. KG Ein Unternehmen der IIP Ingenieur GmbH		Kocherstraße 27 42369 Wuppertal Tel.: 0202 / 24678-0 E-Mail: info@iip-gruppe.de Web: www.iipbeck.de	
Projekt-Nr.: 13101433_434	Unterlage-/Anlage-Plan-Nr.: 4	Blatt-Nr.: 2	
bearbeitet: PHSE Oktober 2022	gezeichnet: PHSE Oktober 2022	gesehen: AB Oktober 2022	



**Legende**

<b>Überflutungsnachweis</b>	
	nördliches Einzugsgebiet (Fläche 1)
	Retentions- Rückhalteflächen
	Aussenwände Tiefgarage
	Fließrichtung
	Planungshöhe/-neigung
<b>Topographie</b>	
	Kanaldeckel
	Hydrant Wasserleitung
	Schieber / Wasserleitung
	Laternen
	Gullydeckel / Sinkschacht
	Vermessungspunkt-höhe
	Baum vorhanden

**ENTWÄSSERUNGSKONZEPT**

		Auftraggeber: (Ort, Datum, Unterschrift)
<b>Bebauungsplan 220</b> in Moers		
<b>Lageplan</b> Überflutungsnachweis nach DIN 1986 - 100		
Maßstab: 1 : 250	Höhensystem:	Lagebezugssystem:
Planersteller: <b>Ingenieurbüro Reinhard Beck</b> Ein Unternehmen der ip Ingenieur GmbH		Kocherstraße 27 42369 Wuppertal Tel.: 0202 / 24878-0 E-Mail: info@ip-gruppe.de Web: www.ibbeck.de
Projekt-Nr.: 13101433_434	Untersage-/Anlage-Plan-Nr.:	Blatt-Nr.: 1
Seitendruck: PHSE	gezeichnet: PHSE	geprüft: AB

BEMA Property GmbH  
Broadwayoffice  
Breite Strasse 31  
40213 Düsseldorf

Gefährdungsabschätzungen  
Sanierungen  
Flächenrecycling  
Baugrund · UVP  
Hydrogeologie  
Arbeitsschutz

Telefon  
(02232) 15 87 43  
(0170) 34 42 678

email  
froehlich@gfm-umwelt.de

USt-IdNr  
DE259885406

Datum  
07.09.2021

**Objekt: ehemaliges Finanzamt Unterwallstraße in Moers**

Sehr geehrter Herr Meyer,

unser Büro hat am 28.01.2021 ein orientierendes Bodengutachten vorgelegt. Der höchste Grundwasserstand wurde mit 21,11 m NHN ermittelt. Das entspricht je nach Gelände in etwa einem Flurabstand von 3-4 m. Auf der südlichen, zurzeit noch bebauten Teilfläche sind Auffüllungen in einer Mächtigkeit von 2 - 4 m vorhanden, auf der nördlichen Teilfläche (Parkplatz) 1,4 - 5,3 m. Unter der Auffüllung folgt häufig ein schlecht durchlässiger Lehm.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser über Auffüllungsmaterialien ist in der Regel nicht gestattet. Der Mindestabstand der Sohle einer Versickerungsanlage zum höchsten Grundwasserstand beträgt mindestens 1 m.

Mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde des Kreises Wesel sollten meines Erachtens daher vorher die möglichen Rahmenbedingungen für eine Versickerung abgestimmt werden. Zum jetzigen Zeitpunkt halte ich die Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens für nicht sinnvoll. Falls Sie dennoch ein Angebot unterbreitet haben wollen, kann ich das gerne anfertigen.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung und verbleibe mit freundlichen Grüßen.



**Detlef Fröhlich**  
Geschäftsführer