

ANLAGE 9

Ausschuss für Stadtentwicklung und Planung
am 17.09.2026

Entwässerungsstudie



NELL-BREUNING-HAUS

Bebauungsplan Nr. BP-Änd. I/34 Nell-Breuning-Haus in Herzogenrath



Städtebaulicher Entwurf Stand Januar 2026

Entwässerungsstudie

August 2026



Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH
Beratende Ingenieure IK-Bau NRW
Charlottenburger Allee 11 | 52068 Aachen
Sitz der Gesellschaft: Aachen | HRB 1598

Kontakt
Tel: 0241 / 96 87 0 - 0
Mail: info@achten-jansen.de
www.achten-jansen.de

Geschäftsführer
Florian Offer
Johannes Rausch
Roger Zimmermann

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Datengrundlage	6
3	Grundlagen.....	7
3.1	Bestandssituation der Entwässerung	7
3.1.1	Anschlussleitung 1 (Nord)	8
3.1.2	Anschlussleitung 2 (Mitte)	8
3.1.3	Anschlussleitung 3 (Süden).....	9
3.1.4	Flächenermittlung.....	9
3.2	Baugrund.....	9
3.2.1	Grundwasser	9
3.2.2	Versickerungsfähigkeit.....	9
3.3	Schutzgebiete	10
3.3.1	Landschafts- und Naturschutzgebiete	10
3.3.2	Wasserschutzgebiete	10
3.3.3	Altlasten.....	10
4	Entwässerung.....	11
4.1	Schmutzwasser	11
4.2	Regenwasser	13
4.2.1	Abflusswirksame Fläche	14
4.2.2	Niederschlagsabflussmenge	16
4.2.3	Rückhaltung.....	17
4.3	Planung Entwässerung	19
4.4	Überflutungsnachweis und Starkregenmanagement	21
4.4.1	Umsetzung der Rückhaltevolumina.....	23
5	Kostenschätzung	26
6	Zusammenfassung und Fazit.....	27

Anlagen

1. Bemessung Regenwasser- und Schmutzwasserabfluss
2. Überflutungsnachweis
3. Kostenschätzung

Pläne

UK01	Übersichtskarte	1 : 25.000
UP01	Übersichtsplan	1 : 5.000
LP01	Lageplan Bestand	1 : 500
LP02	Lageplan Planung (Schematische Entwässerung)	1 : 500

1 Veranlassung

Das Nell-Breuning-Haus ist eine dem Gemeinwohl dienende Tagungs- und Bildungseinrichtung in Herzogenrath-Mitte. Neben dem Angebot unterschiedlicher Seminare im sozialen Bereich, der Jugend- und Erwachsenenbildung sowie der politischen Bildung wirkt der Verein in verschiedenen gemeinwohlorientierten Projekten. Gleichzeitig bietet das Haus Tagungs- und Konferenzräume zur Miete und Übernachtungsmöglichkeiten (67 Betten in einem Gästehaus) an. Das Grundstück ist samt der Gebäude im Besitz des Bistums Aachen. Um den Verein und sein Tätigkeitsportfolio zukunftssicher aufzustellen, sind insbesondere folgende Maßnahmen auf dem rund 1,4 ha großen Gelände geplant.

- Die Errichtung eines Inklusionshotels im rückwärtigen Bereich, erschlossen über den heutigen Parkplatz und mit Anschluss an den vorhandenen Tagungsstrakt des Nell-Breuning-Hauses.
- Eine optionale, spätere bauliche Ergänzung durch bauliche Anlagen für eine derzeit nicht näher bestimmte Gemeindebedarfseinrichtung im Bereich des ehemaligen Sportplatzes.
- Eine geringfügigere bauliche Erweiterung des vorhandenen Gebäudes des Nell-Breuning-Hauses im Bereich der vorhandenen ehemaligen Kapelle, zwecks Schaffung eines weiteren Besprechungs- und Konferenzraumes.



Abbildung 1-1: Lageplan mit geplanten Änderungen, Quelle: BKR AC, Kartengrundlage Geobasis NRW 2025, ohne Maßstab

Darüber hinaus soll eine bereits bestehende Erweiterung der Bestandsgebäude planungsrechtlich gesichert werden (4). Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Erweiterung der Baulichkeiten und der damit verbundenen Nutzungsoptionen für das Nell-Breuning-Haus ist die 1. Änderung des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. I / 34 der Stadt Herzogenrath vom 31.01.1984 erforderlich.

Im laufenden Bebauungsplanverfahren ist die Machbarkeit der Grundstücksentwässerung nach Maßgabe der Vorgaben der Stadt Herzogenrath und der StädteRegion Aachen darzustellen.

Im Folgenden werden die grundlegenden Randbedingungen sowie ein mögliches Entwässerungskonzept für das Plangebiet erläutert. Im April 2026 wurde das Ingenieurbüro Achten und Jansen durch den Bildungs- und Begegnungsstätte Nell-Breuning-Haus e.V. beauftragt, die entsprechenden Betrachtungen durchzuführen.

2 Datengrundlage

Dem Ingenieurbüro Achten und Jansen lagen folgende Datengrundlagen vor:

- Bestandslageplan, Dipl.-Ing. Björn Steffens, Stand: Januar 2026
- Altpläne, Peter Zeiler + Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Stand: August 1986
- Entwurf Bebauungsplan I/34 1.Änderung „Hundforter Benden“, Stand: Mai 2026
- Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA DWD 2020, Stand: Dezember 2022
- Rundverfügung Niederschlagswasserbeseitigung, StädteRegion Aachen, Stand: August 2021
- Anforderungsprofil Entwässerungsstudie zum Bebauungsplan Nr. BP-Änd. I/34 – Nell-Breuning-Haus in Herzogenrath, BKR Aachen, Stand: März 2026
- Städtebaulicher Entwurf, Architektur Hammers, Stand: Januar 2026
- Bestehende Kanalkataster in der Wiesenstraße, Stadt Herzogenrath, Stand: April 2026

3 Grundlagen

3.1 Bestandssituation der Entwässerung

Auf Grundlage der Kanaldatenbank der Stadt Herzogenrath, den Lageplänen von 1986 und dem Bestandslageplan wird die Ist-Situation der Entwässerung beschrieben. Es werden plausible Annahmen getroffen, da die Informationsgrundlage nicht ausreichend ist, den tatsächlichen Zustand eindeutig zu bestimmen.

Das betrachtete Grundstück schließt an drei Stellen an den öffentlichen Mischwasserkanal an. Der Mischwasserkanal verläuft mittig in der Wiesenstraße in nördlicher Richtung. Im betrachteten Gebiet verlaufen die Haltungen SR20 (von Schacht SR20 zu Schacht SR21, DN500) und SR21 (von Schacht SR21 zu Schacht SR22, DN500) des Mischwasserkanals. Zwischen dem Grundstück und dem Mischwasserkanal liegt ein Regenwasserkanal. Auf Höhe des Grundstückes werden in Schacht RW22 ein nördlicher Kanalstrang und ein südlicher Kanalstrang vereint. Von Schacht RW22 wird das Wasser über Flurstück 324 und 827 in die Wurm eingeleitet. Der Regenwasserkanal ist nach jetzigem Kenntnisstand in öffentlicher Hand. Es ist jedoch keine Einleiterlaubnis bekannt. Der Regenwasserkanal ist sanierungsbedürftig (Kamerabefahrung, Stand: August 2024) und soll nach Angaben der Stadt in der weiteren Planung nicht als Entwässerungskanal genutzt werden.

In den Altplänen von 1986 wird die Planung des Projektes „Umbau + Erweiterung Bildungs- und Begegnungsstätte KAB/CAJ“ dargestellt. In der Bestandssituation August 1986 entwässert das Grundstück an drei Stellen in den zuvor beschriebenen Regenwasserkanal. Im Zuge des Projektes wurde damals geplant, diese Anschlussleitungen abzutrennen und in den Mischwasserkanal einzuleiten. Die Planung der neuen Anschlussleitungen von 1986 deckt sich größtenteils mit den eingetragenen Anschlussleitungen im Mischwasserkanal des aktuellen Kanalkatasters.

Die Lagepläne aus dem Jahr 1986 lassen darauf schließen, dass die südlichen und westlichen Freianlagen sowie der Parkplatz bis zur Höhe des Albert-Steiner-Hauses ausschließlich der Ableitung von Niederschlagswasser dienen und kein Schmutzwasser anfällt. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass Regen- und Schmutzwasser auf dem Grundstück getrennt transportiert werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Anschlussleitungen beschrieben. Da die Informationen über die Leitungsführung und die Entwässerungssituation auf Grundlage der vorliegenden Unterlagen nicht eindeutig bestimmt werden können, werden für die vorliegende Studie Annahmen getroffen.

Eine weitergehende Untersuchung der Grundstücksentwässerung, beispielsweise durch eine Kanalvernebelung oder vergleichbare Bestandsuntersuchungen, war nicht Bestandteil des Untersuchungsumfangs und sollte im Zuge der weiteren Planung erfolgen. In der nachfolgenden Abbildung wird die Zuordnung der Flächen und der Anschlussleitungen dargestellt. Diese müssen in weiteren Planungsphasen überprüft und bestätigt werden. Es wird angenommen, dass die Anschlussleitungen auf Kämpferhöhe des Mischwasserkanals anschließen, diese Annahme lässt sich durch die Befahrung des Kanals bestätigen.

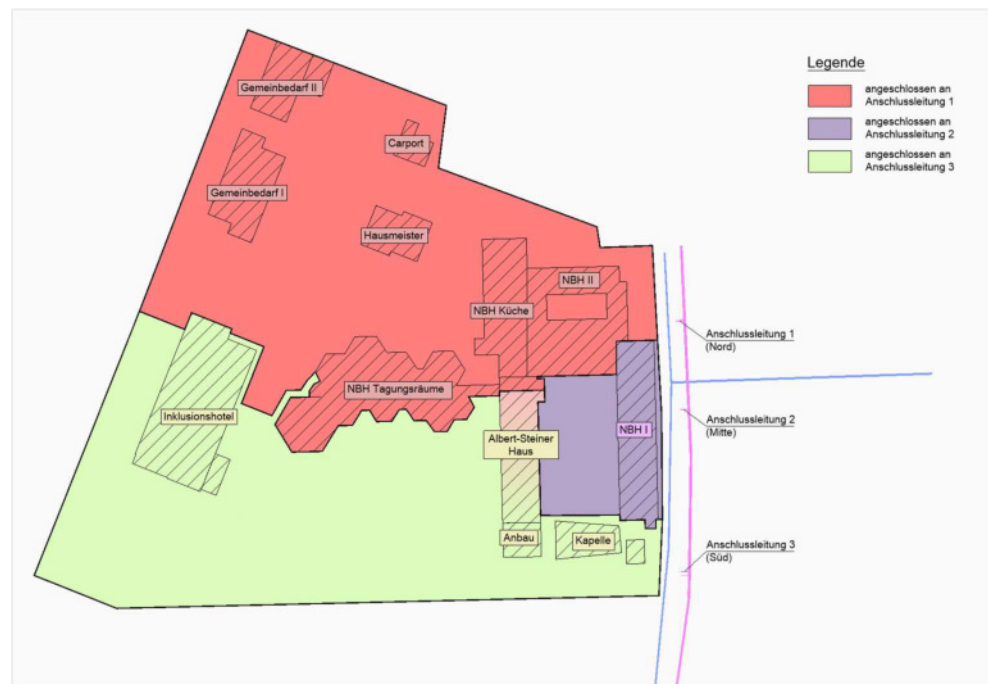


Abbildung 3-1: Flächenaufteilung nach Anschlussleitungen

3.1.1 Anschlussleitung 1 (Nord)

Die nördliche Anschlussleitung schließt in einem Abstand von 17,6 m von Schacht SR22 an die Haltung SR21 an. Die Anschlussleitung hat einen Durchmesser von DN 200. Die Länge und Steigung ergeben sich zu ca. 8,2 m und 0,85 %. Diese Werte wurden aus einer Kombination aus historischen und aktuellen Plänen ermittelt und sind als Annahme zu betrachten. Mit diesen Werten ergibt sich das Abflussvermögen gemäß DIN 1986 - 100 für einen Füllgrad von $h/d = 1,0$ zu ca. 26 l/s.

3.1.2 Anschlussleitung 2 (Mitte)

Die mittlere Anschlussleitung schließt in einem Abstand von 38,6 m von Schacht SR22 an die Haltung SR21 an. Die Anschlussleitung hat einen Durchmesser von DN 150. Die Länge und Steigung ergeben sich zu ca. 6,2 m und 7,58 %. Diese Werte wurden aus einer Kombination aus historischen und aktuellen Plänen ermittelt und sind als Annahme zu betrachten. Die Höhe der Rohrsohle am Leitungsbeginn ist unbekannt und wurde anhand angenommen.

Mit diesen Werten ergibt sich das Abflussvermögen gemäß DIN 1986 - 100 für einen Füllgrad von $h/d = 1,0$ zu ca. 43 l/s.

3.1.3 Anschlussleitung 3 (Süden)

Die südliche Anschlussleitung schließt in einem Abstand von 27,3 m von Schacht SR21 an die Haltung SR20 an. Die Anschlussleitung hat einen Durchmesser von DN 200. Die Länge und Steigung ergeben sich zu ca. 11,1 m und 7,10 %. Diese Werte wurden aus einer Kombination aus historischen und aktuellen Plänen ermittelt und sind als Näherung zu betrachten. Mit diesen Werten ergibt sich das Abflussvermögen gemäß DIN 1986 - 100 für einen Füllgrad von $h/d = 1,0$ zu ca. 89 l/s.

3.1.4 Flächenermittlung

Die Flächenermittlung findet auf Grundlage des Entwurfs für den Bebauungsplan I/34 1.Änderung „Hundforter Benden“ statt. Das Plangebiet hat eine Gesamtfläche von ca. 14.000 m². Es wird derzeit von einer Festsetzung einer GRZ von 0,4 ausgegangen und vorgeschlagen, eine Überschreitung von bis zu 0,65 zuzulassen. Mit dem Befestigungsgrad von 65 % ergibt sich eine überbaubare Fläche (befestigte Fläche) von 9.100 m² und einer unbefestigten Fläche von 4.900 m².

Im Bestand liegt die befestigte Fläche bei ca. 5.300 m² und die unbefestigte Fläche bei ca. 8.700 m². Damit ergibt sich im Bestand ein Befestigungsgrad von 38 %.

3.2 Baugrund

Es liegt kein hydrogeologisches Baugrundgutachten, welches Aussagen zu Grundwasser und Versickerungsfähigkeit liefert, vor. Die Aussagen zum Baugrund werden auf Basis der Daten des Fachinformationssystems ELWAS, das vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) bereitgestellt wird, getroffen. In fortgeschrittenen Planungsphasen müssen die Daten eventuell durch ein qualifiziertes Gutachten verifiziert werden.

3.2.1 Grundwasser

Die Grundwassermessstelle „HERZOGENRATH Nr. 10“ (LGD-Nummer: 010000082) des LANUV liegt ungefähr 100 – 200 m westlich des Grundstückes. Der maximale Wasserstand im Messzeitraum (1946 – 2026) liegt bei 109,55 m NHN2016, der mittlere Jahreshauptwert beträgt 108,38 m (Stand 21.04.2026). Der Grundwasserstand kann für das Plangebiet nicht eindeutig bestimmt werden. Da der Wasserstand der Messstelle an manchen Stellen höher liegt als die Geländeoberkante des Grundstückes wird von einer Absenkung des Grundwasserleiters in Richtung Wurm ausgegangen.

3.2.2 Versickerungsfähigkeit

Zur Bewertung der Versickerungsfähigkeit werden über das Fachinformationssystems ELWAS Angaben des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen (GD) genutzt (Stand 21.04.2026). Der GD klassifiziert den Boden als

„sandig-lehmiger Schluff“. Der Boden wird als ungeeignet zur vollständigen Versickerung beschrieben.

Es wird angenommen, dass der Grundwasserstand sich Richtung Wurm absenkt und nah unter der Geländeoberkante des Plangebietes liegt. Eine Versickerung ist unter diesen Gegebenheiten, wenn überhaupt nur eingeschränkt möglich.

3.3 Schutzgebiete

3.3.1 Landschafts- und Naturschutzgebiete

Gemäß den Angaben des Fachinformationssystems ELWAS liegt das Gebiet außerhalb von Landschafts- und Naturschutzgebieten (Stand: 21.04.2026). Die östlich gelegene Wurm liegt auf Höhe der Einleitstelle des Regenwasserkanals im Landschaftsschutzgebiet „Wurmtal südlich Herzogenrath“ (LSG-5102-0003).

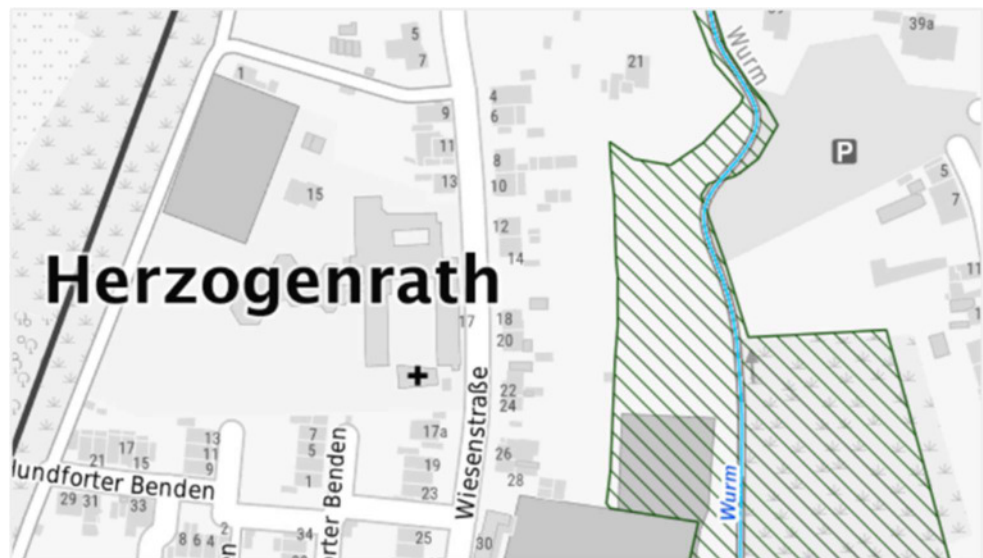


Abbildung 3-2: Übersicht Landschaftsschutzgebiete im Bereich des Planungsgebiets (Quelle: ELWAS)

3.3.2 Wasserschutzgebiete

Gemäß den Angaben des Fachinformationssystems ELWAS liegt das Gebiet außerhalb von festgesetzten oder geplanten Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten (Stand 21.04.2026).

3.3.3 Altlasten

Es liegen keine Informationen hierzu vor.

4 Entwässerung

4.1 Schmutzwasser

Im Bestand fällt Schmutzwasser über das Nell-Breuning-Haus an. Das Gebäude umfasst mehrere Tagungsräume sowie ein Gästehaus mit Gastronomieküche. Im Rahmen der geplanten Entwicklung des Grundstücks sind zusätzlich ein Inklusionshotel, weitere Tagungsräume sowie derzeit noch nicht näher definierte Gemeinbedarfseinrichtungen vorgesehen.

Für das bestehende Nell-Breuning-Haus liegen keine belastbaren Angaben zum tatsächlichen Schmutzwasserabfluss vor. Da zudem die konkrete Ausgestaltung der geplanten Erweiterungsflächen zum aktuellen Planungsstand noch nicht abschließend feststeht, kann der zukünftige Schmutzwasserabfluss nicht exakt bestimmt werden. Die nachfolgenden Berechnungen basieren daher auf Annahmen und Abschätzungen der vorhandenen beziehungsweise künftig zu erwartenden Entwässerungsgegenstände. Die angesetzten Werte dienen der überschlägigen Ermittlung der zu erwartenden Belastungen und sind im weiteren Planungsverlauf zu überprüfen und anhand der tatsächlichen Gebäudeplanung zu verifizieren.

Im Gästehaus des Nell-Breuning-Hauses befinden sich derzeit 39 Gästezimmer mit jeweils Dusche und WC sowie eine Großküche. Die Küche dient sowohl der Versorgung der Hausgäste als auch einem Catering-Service. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass Sanitäranlagen für Mitarbeitende und Tagungsgäste sowie Waschmaschinen vorhanden sind.

Für das geplante Inklusionshotel werden zusätzlich 32 Gästezimmer mit Dusche und WC angenommen. Weiterhin sind eine Küche sowie zusätzliche Tagungsräume vorgesehen. Entsprechend wurden auch die hierfür erforderlichen Sanitäranlagen für Tagesgäste und Beschäftigte berücksichtigt.

Die Anzahl und Art der angesetzten Entwässerungsgegenstände wurden auf Grundlage der vorliegenden Planunterlagen (Grundrisse des Inklusionshotels und der Tagungsräume) sowie ergänzender Abschätzungen (Anzahl der Gästezimmer, Lagepläne und Nutzungskonzepte) ermittelt. Da für Teile des Bestands sowie der geplanten Gebäude keine detaillierten Sanitärplanungen vorliegen, wurden zusätzliche Entwässerungsgegenstände angesetzt, um mögliche Sanitäranlagen für Mitarbeitende, Tagungsgäste oder sonstige Nutzungen zu berücksichtigen. Dies erklärt insbesondere die teilweise über die Anzahl der Gästezimmer hinausgehende Anzahl an Sanitärobjekten. Die getroffenen Annahmen stellen einen konservativen Ansatz dar und sind im weiteren Planungsverlauf zu überprüfen.

Anschließend erfolgte eine Zuordnung der Entwässerungsgegenstände zu den jeweiligen Anschlussleitungen. Auch diese Zuordnung basiert auf den derzeit verfügbaren Unterlagen und Annahmen zur Gebäudeentwässerung.

Die tatsächliche Anbindung der Entwässerungsgegenstände kann im Rahmen der weiteren Objekt- und Fachplanung von den hier getroffenen Annahmen abweichen. Die dargestellte Verteilung dient daher ausschließlich der überschlägigen Ermittlung der Belastungen der einzelnen Anschlussleitungen.

Die Berechnung des Schmutzwasserabflusses Q_{ww} erfolgt gemäß DIN 1986 - 100. Für die Ermittlung wurde die Abflusskennzahl $K = 0,7$ angesetzt.

Tabelle 4-1: Angenommene Entwässerungsgegenstände im Bestand und im Ausbauzustand

Entwässerungsgegenstand	Anzahl			
Zuordnung Anschlussleitung	1	2	3	Summe
Bestand (Nell-Bruning-Haus und Hausmeister Haus)				
Waschbecken	23	24	6	53
WC	23	24	6	53
Einzelurinal	3	2		5
Geschirrspüler	3			3
Bodenablauf	2			2
Küchenspüle	5			5
Dusche	16	20	6	42
Badewanne	1			1
Waschmaschine	1	2		3
Planung (Inklusionshotel und Gemeindebedarfseinrichtung)				
Waschbecken	2		34	36
WC	2		31	33
Einzelurinal			1	1
Dusche			30	30
Geschirrspüler			1	1
Bodenablauf			1	1
Küchenspüle			2	2
Waschmaschine			2	2

Auf Grundlage der angesetzten Entwässerungsgegenstände ergibt sich für den Bestandszustand ein Schmutzwasserabfluss von rd. 16,5 l/s. Für den Ausbauzustand wird ein Schmutzwasserabfluss von etwa 21,8 l/s ermittelt. Daraus resultiert eine Erhöhung des Schmutzwasserabflusses um ca. 5,3 l/s.

Die Berechnung der einzelnen Anschlussleitungen ergibt im Ausbauzustand folgende Schmutzwasserabflüsse:

- Anschlussleitung 1: ca. 6,9 l/s
- Anschlussleitung 2: ca. 6,6 l/s
- Anschlussleitung 3: ca. 8,3 l/s

Die höchste Belastung entfällt somit auf die Anschlussleitung 3 mit einem Schmutzwasserabfluss von rund 8,3 l/s. Aufgrund der genannten Annahmen hinsichtlich der Anzahl und Verteilung der Entwässerungsgegenstände sind die ermittelten Abflüsse als Orientierungswerte für die vorliegende Studie zu betrachten. Im weiteren Planungsverlauf sind die Berechnungen auf Grundlage der konkretisierten Gebäude- und Entwässerungsplanung fortzuschreiben und zu verifizieren. Die detaillierte Berechnung des Schmutzwasserabflusses ist in Anlage 1 dargestellt.

4.2 Regenwasser

Gemäß § 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) soll Niederschlagswasser grundsätzlich ortsnah versickert, verrieselt oder direkt beziehungsweise über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden. Ziel dieser Regelung ist die möglichst naturnahe Bewirtschaftung des Niederschlagswassers.

In Nordrhein-Westfalen wird diese Vorgabe durch § 44 Abs. 1 Landeswassergesetz (LWG) konkretisiert. Demnach ist die Verpflichtung zur ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung grundsätzlich bei Grundstücken anzuwenden, deren Erstbebauung nach dem 01.01.1996 erfolgt ist. Bereits genehmigte Entwässerungssysteme können von dieser Verpflichtung ausgenommen werden, sofern die Umstellung mit einem unverhältnismäßigen Aufwand verbunden wäre. Darüber hinaus können sich weitere Anforderungen aus kommunalen Satzungen ergeben.

Für das vorliegende Grundstück erscheint eine Versickerung von Niederschlagswasser nach aktuellem Kenntnisstand nicht umsetzbar. Ursächlich hierfür sind die hohen Grundwasserstände sowie die hydrogeologischen Randbedingungen des Standorts. Diese Einschätzung wird durch die Angaben des Geologischen Dienstes Nordrhein-Westfalen gestützt. Eine abschließende Bewertung der Versickerungsfähigkeit durch einen Baugrundgutachter würde gegebenenfalls weitergehende standortbezogene Untersuchungen erfordern.

Die bestehende Grundstücksentwässerung unterliegt zudem nicht den Anforderungen des § 55 Abs. 2 WHG zur ortsnahen Niederschlagswasserbeseitigung. Eine Ausnahme ergibt sich zum einen aus § 44 Abs. 1 Satz 1 LWG, da die Erstbebauung des Grundstücks sowie der Anschluss an das öffentliche Kanalnetz bereits vor dem 01.01.1996 erfolgt sind. Zum anderen greift § 44 Abs. 1 Satz 2 LWG, da eine Umstellung des bestehenden Entwässerungssystems mit unverhältnismäßigem Aufwand verbunden wäre. Dies ist insbesondere dadurch begründet, dass eine ortsnahe Versickerung des Niederschlagswassers auf Grundlage der derzeit vorliegenden Erkenntnisse nicht realisierbar erscheint.

Aus wasserrechtlicher Sicht besteht daher keine Verpflichtung zur nachträglichen Herstellung einer Versickerungsanlage auf dem Grundstück.

4.2.1 Abflusswirksame Fläche

Die Ermittlung der abflusswirksamen Fläche (A_u) erfolgt unter Berücksichtigung der Spitzenabflussbeiwerte gemäß DIN 1986 - 100. Für die Bemessung möglicher Rückhaltemaßnahmen können alternativ mittlere Abflussbeiwerte nach DWA - A 117 angesetzt werden. Die Zuordnung der einzelnen Flächen erfolgt entsprechend der in *Abbildung 4-1* dargestellten Flächenaufteilung. Die angesetzten Flächenanteile beruhen teilweise auf Annahmen und sind im Rahmen der weiteren Planung zu verifizieren.

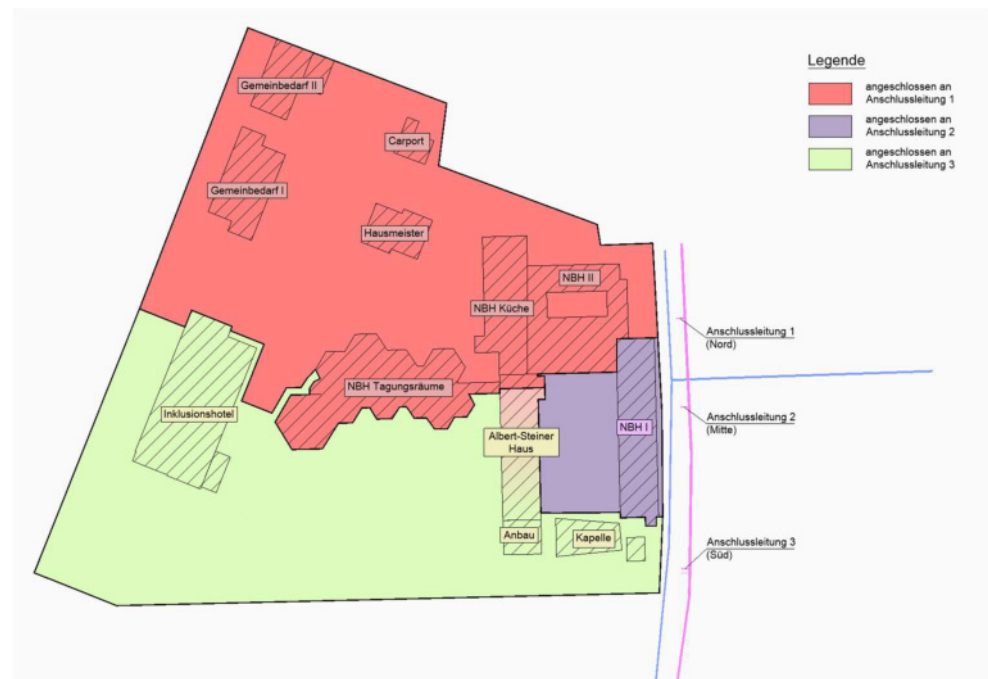


Abbildung 4-1: Zuordnung der Flächen zu den Anschlussleitungen

Im geplanten Ausbauzustand beträgt die befestigte Fläche gemäß *Kapitel 3.1.4* maximal 9.100 m². Diese setzt sich überwiegend aus Dachflächen, Verkehrsflächen sowie befestigten Außenanlagen (z. B. Terrassen und Wegeflächen) zusammen. Die verbleibende unbefestigte Fläche umfasst rund 4.900 m² und besteht hauptsächlich aus Grünflächen und Pflanzbeeten.

Für die Berechnung wird die befestigte Fläche des Ausbauzustands näherungsweise in 70 % Dachflächen und 30 % Verkehrsflächen unterteilt. Die Verkehrsflächen umfassen dabei auch die befestigten Außenanlagen. Daraus ergeben sich etwa 6.370 m² Dachflächen sowie 2.730 m² Verkehrsflächen.

Die Dachflächen werden konservativ als geneigte Dächer ohne Berücksichtigung einer Dachbegrünung angesetzt. Obwohl im städtebaulichen Entwurf vereinzelt begrünte Dachflächen vorgesehen sind, wird deren Rückhaltewirkung in dieser ersten Abschätzung nicht berücksichtigt.

Dadurch ergibt sich ein konservativer Bemessungsansatz, der im Zuge der weiteren Planung entsprechend angepasst und konkretisiert werden kann.

Für den Bestandszustand wurden die Flächen anhand der vorliegenden Bestandspläne ermittelt. Hieraus ergeben sich insgesamt rd. 5.300 m² befestigte Flächen, bestehend aus etwa 2.600 m² Dachflächen und 2.700 m² Verkehrsflächen.

Die angesetzten Abflussbeiwerte orientieren sich an den Empfehlungen der DIN 1986 - 100 und wurden für eine überschlägige Vorbemessung konservativ gewählt. Die tatsächlichen Abflussbeiwerte sind im weiteren Planungsverlauf auf Grundlage der konkreten Ausführungsplanung zu überprüfen. Insbesondere durch die Umsetzung begrünter Dachflächen, wasserdurchlässiger Befestigungen oder die Berücksichtigung standortspezifischer Boden- und Vegetationsverhältnisse können sich geringere Abflussbeiwerte und damit reduzierte abflusswirksame Flächen ergeben.

Die angesetzten Flächen und Abflussbeiwerte sowie die daraus resultierenden abflusswirksamen Flächen sind in Tabelle 4-2 dargestellt.

Tabelle 4-2: Abflusswirksame Flächen

Bestand	Fläche A _{E,B} [m ²]	Abflussbeiwert ψ _s [-]	Fläche A _{u,B} [m ²]
Dachfläche	2.600	1,0	2.600
Verkehrsfläche (gepflastert)	2.700	0,8	2.160
Grünfläche	8.700	0,2	1.740
Summe			6.500
Planung	Fläche A _{E,B} [m ²]	Abflussbeiwert ψ _s [-]	Fläche A _{u,B} [m ²]
Dachfläche	6.370	1,0	6.370
Verkehrsfläche (gepflastert)	2.730	0,8	2.184
Grünfläche	4.900	0,2	980
Summe			9.534

Die Berechnung ergibt für den Ausbauzustand eine abflusswirksame Fläche von insgesamt 9.534 m². Gegenüber dem Bestandszustand mit 6.500 m² erhöht sich die abflusswirksame Fläche somit um 3.034 m². Diese zusätzliche Fläche ist bei der weiteren Dimensionierung der Entwässerungsanlagen sowie gegebenenfalls erforderlicher Rückhaltevolumen zu berücksichtigen.

Aufgrund der derzeit noch überschlägigen Flächenaufteilung und der konservativ gewählten Abflussbeiwerte ist davon auszugehen, dass sich die ermittelte abflusswirksame Fläche im Zuge der weiteren Planung noch verändern kann. Insbesondere die konkrete Ausgestaltung von Gründächern, Freianlagen und

Versickerungsflächen bietet Potenzial zur Reduzierung des anfallenden Niederschlagsabflusses.

4.2.2 Niederschlagsabflussmenge

Zur Ermittlung der Niederschlagsabflussmengen werden die Niederschlagsdaten des KOSTRA-DWD-2020 herangezogen. Die Bemessung erfolgt für eine Regendauer von $D = 5$ Minuten. Gemäß DIN 1986 - 100 ist für Dachflächen grundsätzlich eine Bemessungsjährlichkeit von $T = 5$ Jahren anzusetzen, während für sonstige befestigte Flächen eine Bemessungsjährlichkeit von $T = 2$ Jahren verwendet wird.

Hieraus ergeben sich die folgenden Regenspenden:

- $r_{5,5} = 306,7 \text{ l/(s*ha)}$
- $r_{5,2} = 243,3 \text{ l/(s*ha)}$

Für die Bemessung der Anschlussleitungen kann im vorliegenden Fall einheitlich die Regenspende $r_{5,2}$ angesetzt werden. Hintergrund ist, dass die erhöhte Bemessungsregenspende $r_{5,5}$ nach DIN 1986 - 100 ausschließlich für Leitungsabschnitte vor dem ersten Entspannungspunkt der Dachentwässerung maßgebend ist. Als Entspannungspunkt gelten Bauteile, an denen die Entwässerungsanlage mit der Atmosphäre in Verbindung steht und somit kein Druckabfluss mehr vorliegt. Hierzu zählen insbesondere Kontroll- und Anschlusschächte.

Da sämtliche Dachentwässerungsleitungen vor dem Anschluss über Kontroll- bzw. Anschlusschächte geführt werden, ist für alle weiterführenden Leitungen ein Entspannungspunkt vorhanden. Für die Bemessung der Anschlussleitungen kann daher sowohl für die Dachflächen als auch für die Verkehrsflächen die Regenspende $r_{5,2}$ angesetzt werden.

Die Ermittlung der Niederschlagsabflussmengen erfolgt gemäß DIN 1986-100 nachfolgender Beziehung:

$$Q = r * A_u$$

mit

- Q = Niederschlagsabflussmenge [l/s]
- r = maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
- A_u = abflusswirksame Fläche [ha]

Auf Grundlage der ermittelten abflusswirksamen Flächen ergeben sich für die drei geplanten Anschlussleitungen die folgenden Niederschlagsabflussmengen:

Tabelle 4-3: Niederschlagsabflussmengen im Ausbauzustand

Anschlussleitung	Abflusswirksame Fläche [m ²]	Abflussmenge Q (für T = 2a) [l/s]
Anschlussleitung 1	4.904	119,3
Anschlussleitung 2	602	14,6
Anschlussleitung 3	4.028	98,0
Summe	9.534	231,9

Die Berechnung zeigt, dass im Ausbauzustand insgesamt eine Niederschlagsabflussmenge von rund 231,9 l/s anfällt. Die ermittelten Abflussmengen bilden die Grundlage für die nachfolgende Bemessung der Grundstücksentwässerung sowie gegebenenfalls erforderlicher Rückhalte- und Drosselmaßnahmen.

Die detaillierten Berechnungen der Niederschlagsabflussmengen sind in Anhang 1 dargestellt.

4.2.3 Rückhaltung

Die in Kapitel 3.1.1 bis 3.1.3 ermittelten Abflussvermögen der vorhandenen Anschlussleitungen reichen nicht aus, um die für den Ausbauzustand berechneten Niederschlagsabflussmengen vollständig abzuleiten. Da sämtliche Anschlussleitungen an das öffentliche Mischwassernetz angeschlossen sind, muss darüber hinaus sichergestellt werden, dass der anfallende Schmutzwasserabfluss jederzeit schadlos abgeführt werden kann.

Aus diesem Grund ist eine Drosselung des Niederschlagsabflusses vor der Einleitung in das Mischwassernetz erforderlich. Die Differenz zwischen dem anfallenden Niederschlagsabfluss und der verfügbaren hydraulischen Kapazität der Anschlussleitungen ist temporär auf dem Grundstück zwischenzuspeichern. Hieraus ergeben sich die erforderlichen Rückhaltevolumina.

Zur Ermittlung der für Niederschlagswasser verfügbaren Abflusskapazität wurde vom jeweiligen Abflussvermögen der Anschlussleitungen der prognostizierte Schmutzwasserabfluss abgezogen. Die verbleibende Kapazität steht für die Ableitung von Niederschlagswasser zur Verfügung.

Tabelle 4-4: Abflussvermögen und verfügbare Abflusskapazität der Anschlussleitungen

Anschlussleitung	Abflussvermögen [l/s]	Schmutzwasser- abfluss [l/s]	Abflusskapazität für Niederschlag [l/s]
Anschlussleitung 1	26,0	6,9	19,1
Anschlussleitung 2	43,0	6,6	36,4
Anschlussleitung 3	89,0	8,3	80,7

Auf Grundlage der verfügbaren Abflusskapazitäten sowie der in Kapitel 4.2.2 ermittelten Niederschlagsabflussmengen wurden die erforderlichen Rückhaltevolumina bestimmt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass der Niederschlagsabfluss während der maßgebenden Bemessungsregendauer von 5 Minuten konstant anfällt und lediglich die jeweils verfügbare Abflusskapazität der Anschlussleitung abgeleitet werden kann. Das erforderliche Rückhaltevolumen ergibt sich somit aus der Differenz zwischen zufließendem Niederschlagsabfluss und zulässigem Abfluss, multipliziert mit der Bemessungsregendauer.

Die Berechnung erfolgt nach folgender Beziehung:

$$V_R = (Q_{zu} - Q_{ab}) \cdot D$$

mit

- V_R = erforderliches Rückhaltevolumen [m³]
- Q_{zu} = zufließender Niederschlagsabfluss [l/s]
- Q_{ab} = zulässiger Abfluss bzw. verfügbare Abflusskapazität [l/s]
- D = maßgebende Regendauer [s]

Für die vorliegende Untersuchung wurde entsprechend der Bemessung der Anschlussleitungen eine Regendauer von 5 Minuten ($D = 300$ s) angesetzt.

Unter Berücksichtigung der verfügbaren Abflusskapazitäten ergeben sich die in Tabelle 4-5 dargestellten Rückhaltevolumina.

Tabelle 4-5: Rückhaltevolumen für die Niederschlagsentwässerung

Anschlussleitung	Niederschlags- abfluss [l/s]	Abflusskapazität für Niederschlag [l/s]	Rückhaltevolumen [m³]
Anschlussleitung 1	119,1	19,1	30,1
Anschlussleitung 2	14,6	36,4	0
Anschlussleitung 3	98,0	80,7	5,2

Die Berechnung zeigt, dass insbesondere die Anschlussleitung 1 hydraulisch überlastet wäre. Auch im Bereich der Anschlussleitung 3 besteht ein Rückhaltebedarf. Für die Anschlussleitung 2 ist dagegen aufgrund der ausreichenden verfügbaren Abflusskapazität nach derzeitigem Planungsstand keine Rückhaltung erforderlich.

Die erforderlichen Rückhalteinrichtungen sind unmittelbar vor der Einbindung in die Grundstücksentwässerung bzw. vor den jeweiligen Anschlussleitungen anzuordnen. Aus den Rückhalteinrichtungen ist das Niederschlagswasser gedrosselt in das Mischwassernetz einzuleiten. Die Drosselabflüsse sind dabei so festzulegen, dass die verfügbare Abflusskapazität der jeweiligen Anschlussleitung für Niederschlagswasser nicht überschritten wird.

Daraus ergeben sich folgende maximal zulässige Drosselabflüsse:

- Rückhaltevolumen 1 – Anschlussleitung 1: $Q_D = 19,1 \text{ l/s}$
- Rückhaltevolumen 2 – Anschlussleitung 3: $Q_D = 80,7 \text{ l/s}$

Die dargestellten Rückhaltevolumina dienen der Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Entwässerung für den angesetzten Bemessungsregen. Die Untersuchung außergewöhnlicher Starkregenereignisse sowie der Nachweis einer schadlosen Überflutung des Grundstücks erfolgen gesondert in den nachfolgenden Kapiteln. Die angegebenen Rückhaltevolumina basieren zudem auf den derzeitigen Flächenannahmen und dem aktuellen Planungsstand. Änderungen der Flächenaufteilung, die Umsetzung von Gründächern oder ähnlichen Maßnahmen können im weiteren Planungsverlauf zu einer Reduzierung der erforderlichen Rückhaltevolumina führen.

4.3 Planung Entwässerung

Für das Plangebiet wird eine Entwässerung im Trennsystem vorgesehen. Schmutzwasser und Niederschlagswasser werden dabei zunächst getrennt erfasst und innerhalb des Grundstücks in separaten Kanalsträngen geführt. Die Zusammenführung erfolgt erst unmittelbar vor der Einleitung in das bestehende Mischwassernetz auf dem Grundstück.

Dieses Vorgehen entspricht dem heutigen Stand der Technik und ermöglicht eine gezielte Bewirtschaftung des Niederschlagswassers sowie die Umsetzung erforderlicher Rückhalte- und Drosselmaßnahmen.

Durch die getrennte Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser können die in Kapitel 4.2.3 ermittelten Rückhaltevolumina gezielt in die Niederschlagsentwässerung integriert werden. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass der Schmutzwasserabfluss auch während Niederschlagsereignissen jederzeit gewährleistet bleibt.

Eine mögliche schematische Leitungsführung der Grundstücksentwässerung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die dargestellte Trassenführung dient der Veranschaulichung des grundsätzlichen Entwässerungskonzepts und ist im Zuge der weiteren Planung hinsichtlich Leitungsführung, Höhenlage und Dimensionierung zu konkretisieren.



Abbildung 4-2: Schematische Darstellung der möglichen Grundstücksentwässerung

Die in Kapitel 4.2.3 ermittelten Rückhaltevolumina für die Regelentwässerung sind den Einzugsgebieten der Anschlussleitungen 1 und 3 zugeordnet. Die Rückhalteanlagen sollten jeweils unmittelbar vor der Einbindung des Regenwasserkanals in das bestehende Mischwassernetz auf dem Grundstück angeordnet werden. Dadurch kann das anfallende Niederschlagswasser zunächst zurückgehalten und anschließend gedrosselt in das Mischwassernetz eingeleitet werden.

In der dargestellten Konzeptplanung sind die erforderlichen Rückhaltevolumina bereits als Platzhalter mit einer möglichen Lage innerhalb des Entwässerungssystems berücksichtigt. Die Darstellung dient ausschließlich der konzeptionellen Veranschaulichung und stellt keine abschließende Festlegung der späteren Lage oder Ausführung dar.

Eine technische Umsetzung der erforderlichen Rückhaltevolumina kann bspw. durch unterirdische Speicherräume aus Kunststoffrigolenkörpern, Stauraumkanäle oder vergleichbare Rückhaltesysteme erfolgen. Die Auswahl des geeigneten Systems ist im Rahmen der weiteren Planung unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen, der Flächenverfügbarkeit sowie der wirtschaftlichen und betrieblichen Anforderungen festzulegen.

Die Drosselung des Niederschlagsabflusses kann über technische Drosseleinrichtungen oder geeignete Rohrdrosseln erfolgen. Die Drosselabflüsse sind entsprechend den in Kapitel 4.2.3 ermittelten zulässigen Einleitmengen auszulegen.

Die vorliegende Studie dient der Entwicklung und Bewertung eines grundsätzlichen Entwässerungskonzepts. Die hydraulische Dimensionierung der Leitungen, die Höhenplanung der Entwässerungsanlagen, die Detailplanung der Rückhalteanlagen sowie die konstruktive Ausgestaltung der Drosseleinrichtungen sind nicht Bestandteil dieser Studie und sind im Rahmen der weiteren Planung durchzuführen.

Die dargestellte Entwässerungskonzeption basiert auf dem aktuellen Planungsstand und den derzeit vorliegenden Flächenannahmen. Änderungen der Flächenaufteilung, der Gebäudeanordnung oder der Entwässerungsführung können im weiteren Planungsverlauf Anpassungen der Leitungsführung sowie der erforderlichen Rückhaltevolumina nach sich ziehen.

4.4 Überflutungsnachweis und Starkregenmanagement

Gemäß DIN 1986 - 100 ist für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche von mehr als 800 m² ein Überflutungsnachweis zu führen. Ziel dieses Nachweises ist es zu belegen, dass bei außergewöhnlichen Niederschlagsereignissen ein schadloser Umgang mit anfallendem Oberflächenwasser auf dem Grundstück gewährleistet werden kann.

Der Überflutungsnachweis ist für ein Niederschlagsereignis mit einer Jährlichkeit von $T = 30$ Jahren zu führen. Dabei ist nachzuweisen, dass die anfallenden Niederschlagsmengen auf dem Grundstück zurückgehalten oder kontrolliert abgeleitet werden können, ohne dass Schäden an Gebäuden oder Infrastruktur entstehen. Gleichzeitig ist sicherzustellen, dass kein Oberflächenwasser unkontrolliert auf öffentliche Verkehrsflächen abfließt. Ebenso ist durch die

Geländegestaltung und Höhenplanung zu verhindern, dass Oberflächenwasser aus dem öffentlichen Straßenraum auf das Grundstück gelangen kann.

Zur Ermittlung der erforderlichen Rückhaltevolumina wurde der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986 - 100 unter Anwendung der Formel 21 durchgeführt (vgl. nachfolgende Abbildung). Die Berechnung erfolgt getrennt für die einzelnen Anschlussleitungen, da davon ausgegangen wird, dass die Fließwege im Starkregenfall grundsätzlich den Entwässerungsrichtungen der Regelentwässerung folgen. Die getrennte Betrachtung ermöglicht zudem eine zielgerichtete Zuordnung der erforderlichen Rückhaltevolumina zu den jeweiligen Einzugsgebieten und Entwässerungssträngen.

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}}}{10\,000} - Q_{\text{voll}} \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1\,000} \quad (21)$$

Die im Kapitel 4.2.3 ermittelten Drosselabflüsse beziehungsweise verfügbaren Abflusskapazitäten der Anschlussleitungen stellen auch im Starkregenfall die maßgebenden Drosselabflüsse dar. Da die Anschlussleitungen Bestandteil eines Mischwassersystems sind, muss weiterhin sichergestellt werden, dass der Schmutzwasserabfluss jederzeit gewährleistet bleibt. Daher wurden die für die Regelentwässerung ermittelten verfügbaren Abflusskapazitäten auch für den Überflutungsnachweis angesetzt. Dieser Ansatz stellt eine konservative Betrachtung dar, da die hydraulischen Randbedingungen der Anschlussleitungen sowohl für die Regelentwässerung als auch für außergewöhnliche Niederschlagsereignisse eingehalten werden.

Für die Berechnung wurden die jeweiligen Gesamtflächen A_{ges} der Einzugsgebiete berücksichtigt. Im Gegensatz zur Regelentwässerung werden hierbei auch die Grünflächen einbezogen, da bei außergewöhnlichen Starkregenereignissen von einer weitgehenden Sättigung der Böden auszugehen ist und somit auch von diesen Flächen Oberflächenabfluss entstehen kann.

Die maßgebende Regendauer ergibt sich jeweils aus dem Niederschlagsereignis, bei dem das größte erforderliche Rückhaltevolumen ermittelt wird. Die Berechnungsergebnisse sind in Tabelle 4-6 zusammengefasst.

Tabelle 4-6: Erforderliche Rückhaltevolumina aus dem Überflutungsnachweis

Anschlussleitung	A_{ges} [m ²]	Maßgebende Regendauer [min]	Erf. Rückhaltevolumen [m ³]
Anschlussleitung 1	6.900	15	126
Anschlussleitung 2	1.000	5	3
Anschlussleitung 3	6.100	10	61
Summe	14.000		190

Die Berechnung zeigt, dass für das Gesamtgrundstück ein Rückhaltevolumen von rd. 190 m³ vorzuhalten ist, um die Anforderungen des Überflutungsnachweises gemäß DIN 1986 - 100 zu erfüllen. Die detaillierten Berechnungen sind in Anlage 2 dargestellt.

4.4.1 Umsetzung der Rückhaltevolumina

Der Überflutungsnachweis dient dem Nachweis einer schadlosen Bewirtschaftung von Niederschlagswasser bei außergewöhnlichen Starkregenereignissen. Die hierfür erforderlichen Rückhaltevolumina müssen nicht zwingend durch unterirdische Speichersysteme oder offene Rückhaltebecken bereitgestellt werden. Ebenso können geeignete Verkehrs- oder Grünflächen temporär zur Oberflächenrückhaltung genutzt werden.

Hierfür können beispielsweise Flächen durch Bordsteine, Geländemodellierungen oder andere bauliche Elemente so eingefasst werden, dass sich Niederschlagswasser kontrolliert, einstauen kann. In der Praxis werden hierbei häufig Einstauhöhen von bis zu 10 cm angesetzt, da diese durch übliche Bordhöhen oftmals ohne zusätzliche Maßnahmen realisierbar sind.

Für das vorliegende Projekt kommen grundsätzlich zwei Lösungsansätze infrage:

- Bereitstellung der erforderlichen Volumina durch unterirdische Rückhalteinrichtungen
- Bereitstellung der erforderlichen Volumina durch kontrollierte Überflutung von Verkehrs- und Grünflächen.

Eine Kombination beider Ansätze ist ebenfalls möglich.

Die in Kapitel 4.2.3 ermittelten Rückhaltevolumina für die Regelentwässerung betragen 30,1 m³ für Anschlussleitung 1 sowie 5,2 m³ für Anschlussleitung 3. Diese Volumina sind erforderlich, um die Niederschlagsabflüsse der Regelentwässerung auf die verfügbare Abflusskapazität der jeweiligen Anschlussleitung zu drosseln. Sie sind daher unabhängig vom Überflutungsnachweis im Entwässerungssystem vorzusehen.

Die im Überflutungsnachweis ermittelten Rückhaltevolumina dienen hingegen dem Nachweis einer schadlosen Rückhaltung außergewöhnlicher Starkregenereignisse und können sowohl durch technische Rückhalteinrichtungen als auch durch geeignete oberirdische Überflutungsflächen bereitgestellt werden.

Werden die Volumina des Überflutungsnachweises vollständig in einer unterirdischen Rückhalteinrichtung bereitgestellt, stellen diese aufgrund ihrer Größe gleichzeitig die erforderlichen Volumina der Regelentwässerung bereit. In diesem Fall sind lediglich die größeren Volumina aus dem Überflutungsnachweis maßgebend.

Soll die Starkregenrückhaltung hingegen ganz oder teilweise oberirdisch über Verkehrs- oder Grünflächen erfolgen, sind die Rückhaltevolumina der Regelentwässerung zusätzlich als technische Rückhalteinrichtungen im Entwässerungssystem vorzusehen. Die Volumina aus Kapitel 4.2.3 bleiben in diesem Fall unabhängig vom Überflutungsnachweis erforderlich.

Für die weitere Planung ergeben sich daher abhängig vom gewählten Entwässerungskonzept unterschiedliche Anforderungen an die Rückhaltung. Die in Tabelle 4-7 dargestellten Volumina aus dem Überflutungsnachweis sind maßgebend, sofern eine vollständige Bereitstellung der Rückhaltevolumina innerhalb technischer Rückhalteinrichtungen vorgesehen wird.

Tabelle 4-7: Maßgebende Rückhaltevolumina

Anschlussleitung	Rückhaltevolumen aus Überflutungsnachweis [m ³]
Anschlussleitung 1	126,0
Anschlussleitung 2	3,0
Anschlussleitung 3	61,0

Eine technische Umsetzung der erforderlichen Rückhaltevolumina kann beispielsweise durch unterirdische Speicherräume aus Kunststoffrigolenkörpern, Stauraumkanälen oder vergleichbaren Rückhaltesystemen erfolgen. Werden die Volumina des Überflutungsnachweises vollständig innerhalb solcher Anlagen bereitgestellt, sind die Anforderungen der Regelentwässerung bereits mit erfüllt.

Alternativ kann das erforderliche Rückhaltevolumen ganz oder teilweise durch eine kontrollierte Oberflächenüberflutung von Verkehrs- und Grünflächen bereitgestellt werden. In diesem Fall sind die für die Regelentwässerung erforderlichen Rückhaltevolumina gemäß Kapitel 4.2.3 weiterhin als technische Rückhalteinrichtungen im Entwässerungssystem vorzusehen.

Für Anschlussleitung 2 ergibt sich bei einer zulässigen Einstauhöhe von 10 cm eine erforderliche Rückhaltefläche von etwa 30 m². Diese Fläche steht im Bereich der Grünflächen des Innenhofs bereits zur Verfügung. Bei einer nutzbaren Fläche von rund 230 m² würde sich lediglich eine rechnerische Einstauhöhe von etwa 1,3 cm ergeben.

Auch für die Einzugsgebiete der Anschlussleitungen 1 und 3 erscheint eine oberflächliche Rückhaltung grundsätzlich möglich. Für Anschlussleitung 1 wäre bei einer Einstauhöhe von 10 cm eine Rückhaltefläche von etwa 1.260 m² erforderlich. Nach aktuellem Planungsstand stehen innerhalb des Einzugsgebiets rund 2.990 m² Verkehrs- und Grünflächen zur Verfügung.

Für Anschlussleitung 3 wäre bei gleicher Einstauhöhe eine Fläche von etwa 610 m² erforderlich. Im zugehörigen Einzugsgebiet stehen derzeit rund 3.940 m² Verkehrs- und Grünflächen zur Verfügung.

Unter den derzeitigen Planungsannahmen erscheint somit eine schadlose oberflächliche Rückhaltung der erforderlichen Volumina grundsätzlich möglich.

Im Rahmen der weiteren Planung sind die Geländehöhen, Fließwege, Einstauhöhen sowie die konkrete Ausbildung der Rückhaltebereiche detailliert zu untersuchen und nachzuweisen. Erst auf Grundlage dieser weiterführenden Planung kann abschließend festgelegt werden, ob die Rückhaltevolumina vollständig oberirdisch, vollständig unterirdisch oder durch eine Kombination beider Maßnahmen bereitgestellt werden.

Die vorliegenden Berechnungen basieren auf dem aktuellen Planungsstand und teilweise überschlägigen Annahmen hinsichtlich der Flächenaufteilung, der Zuordnung der Einzugsgebiete sowie der angesetzten Abflussbeiwerte. Die dargestellten Rückhaltevolumina sind daher im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen und fortzuschreiben. Aufgrund des bewusst konservativ gewählten Bemessungsansatzes ist davon auszugehen, dass sich im Rahmen der Entwurfs- und Ausführungsplanung weitere Optimierungspotenziale ergeben.

5 Kostenschätzung

Die in der Anlage aufgeführten Einheitspreise basieren auf Herstellerangaben, Auswertungen von Submissionsergebnissen, Nachkalkulationen von abgeschlossenen Bauprojekten und eigenen Erfahrungen.

Die veranschlagten Baukosten sind als "Richtwert" zu verstehen. Für eine Konkretisierung in Form einer Kostenberechnung ist die Klärung weiterer Randbedingungen zwingend erforderlich. Hierzu gehören u.a. die Erstellung eines aussagekräftigen Baugrundgutachtens zur Bewertung der hydrogeologischen Gegebenheiten sowie eine Deklaration der Bodenentsorgung. Aufgrund der kürzlich eingeführten Mantelverordnung zum Umgang mit Bodenmaterial / Bauschutt wurden neue Probenahme- und Analysevorschriften sowie die Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Vergleich zur früheren LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) verschärft.

Die Gesamtkosten für die Umsetzung der Entwässerung belaufen sich auf ca. 488.000 € (brutto). In den Kosten sind die mindestens notwendigen Volumina gemäß Kapitel 4.2.3 berücksichtigt, die Volumina für den Überflutungsnachweis sind nicht berücksichtigt, da hier von einer Rückhaltung auf der Oberfläche ausgegangen wird. Die Kosten für den Kanalbau werden aufgrund der noch nicht erfolgten Dimensionierung der erforderlichen Kanaldurchmesser mit DN 300 für Regenwasserkanäle und DN 250 für Schmutzwasserkanäle berücksichtigt.

Die detaillierte Kostenschätzung ist der *Anlage 3* zu entnehmen.

6 Zusammenfassung und Fazit

Im Rahmen der vorliegenden Entwässerungsstudie wurde die grundsätzliche Machbarkeit der Grundstücksentwässerung für die geplante Erweiterung des Nell-Breuning-Hauses untersucht. Aufgrund der örtlichen Randbedingungen, insbesondere der geringen Versickerungsfähigkeit des Bodens und der hohen Grundwasserstände, wird eine Versickerung des Niederschlagswassers als nicht realisierbar angesehen.

Für die Schmutzwasser- und Niederschlagswasserableitung wurde ein Entwässerungskonzept mit getrennter Ableitung auf dem Grundstück und einer Einleitung in das bestehende Mischwassernetz entwickelt. Die Berechnungen zeigen, dass die vorhandenen Anschlussleitungen die künftig anfallenden Niederschlagswassermengen nicht vollständig aufnehmen können. Für die Regelentwässerung sind daher Rückhalte- und Drosselmaßnahmen erforderlich.

Darüber hinaus wurde der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986 - 100 für ein 30-jährliches Niederschlagsereignis geführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die erforderlichen Rückhaltevolumina grundsätzlich sowohl durch technische Rückhalteinrichtungen als auch durch eine kontrollierte oberflächliche Rückhaltung auf geeigneten Verkehrs- und Grünflächen bereitgestellt werden können. Nach aktuellem Planungsstand erscheint eine schadlose Rückhaltung der anfallenden Starkregelmengen auf dem Grundstück grundsätzlich möglich.

Die vorliegenden Berechnungen basieren auf dem derzeitigen Planungsstand sowie teilweise auf überschlägigen Annahmen hinsichtlich Flächenaufteilung, Entwässerungsführung, Anschlusszuordnung und Abflussbeiwerten. Die Ergebnisse sind daher im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen und fortzuschreiben. Aufgrund des bewusst konservativ gewählten Bemessungsansatzes ist davon auszugehen, dass im Rahmen der Entwurfs- und Ausführungsplanung weitere Optimierungspotenziale und gegebenenfalls geringere Rückhaltevolumina erzielt werden können.

Aufgestellt: Fr/Le
Aachen, im August 2026



Ingenieurbüro
Achten und Jansen GmbH



Verfasserin:
Hannah Freund, B.Eng.

Ingenieurbüro
Achten und Jansen GmbH
Charlottenburger Allee 11
52068 Aachen
Tel 0241/96870-0
Fax 0241/96870-60
E-Mail hannah.freund@achten-jansen.de

Anlagen

Anlage 1

Bemessung Regenwasser- und Schmutzwasserabfluss

Hydraulischer Nachweis - NBH														
Wasseranfallberechnung (Qr & Qs)							Bemessung gem. DIN 1986-100							
	Fläche AEk [m²] / Anzahl	Abfluss beiwert / DU	undurchlässige Fläche Au [m²]	Berechnungsregenspende r 5,2 [l/(s·m²)] bzw. r 5,5 [l/(s·m²)]	Qr [l/s] / Qs [l/s]	Summe Abfluß [l/s]	Leitungslänge [m]	Geländehöhe	Überdeckung [m]	Sohle-Anfang	Sohle-Ende Kämpferanschluß	Gefälle [%]	vorhandene Nennweite	Abflussvermögen h/di = 1,0
				0,0243										
				0,0307										
Leitung 1 (Nord)														
Regenwasser														
Qr (Planung Dachflächen)	1910,0	1,00	1910,0	0,0243	46,5	46,5								
Qr (Planung Verkehrsfläche)	30,0	0,80	24,0	0,0243	0,6	47,1								
Qr (Dach NBH, Nord, Küche,Zwischenbauwerk)	830,0	1,00	830,0	0,0243	20,2	67,2								
Qr (Dach NBH Hexagons)	730,0	1,00	730,0	0,0243	17,8	85,0								
0,5 Qr (Dach ASH)	160,0	1,00	160,0	0,0243	3,9	88,9								
Qr (Dach Hausmeister, Carport)	190,0	1,00	190,0	0,0243	4,6	93,5								
Qr (Terasse NBH)	90,0	0,80	72,0	0,0243	1,8	95,3								
Qr (Straße/Zuwegung)	660,0	0,80	528,0	0,0243	12,8	108,1								
Qr (Grünfläche)	2300,0	0,20	460,0	0,0243	11,2	119,3								
Abfluss Regenwasser gesamt	6900,0		4904,0			119,3								
Schmutzwasser														
Waschbecken/Bidet	2,0	0,50			1,0	1,0								
WC 9l (höchste Annahme)	2,0	2,50			5,0	6,0								
Einzelurinal mit Druckspüler	1,0	0,50			0,5	6,5								
Waschbecken/Bidet	2,0	0,50			1,0	7,5								
WC 9l (höchste Annahme)	2,0	2,50			5,0	12,5								
Einzelurinal mit Druckspüler	1,0	0,50			0,5	13,0								
Geschirrspüler	2,0	0,80			1,6	14,6								
Bodenablauf DN 70	2,0	1,50			3,0	17,6								
Küchenspüle/Ausgussbecken	4,0	0,80			3,2	20,8								
Dusche ohne Stöpsel	10,0	0,60			6,0	26,8								
Waschbecken/Bidet	10,0	0,50			5,0	31,8								
WC 9l (höchste Annahme)	10,0	2,50			25,0	56,8								
Waschbecken/Bidet	4,0	0,50			2,0	58,8								
WC 9l (höchste Annahme)	4,0	2,50			10,0	68,8								
Einzelurinal mit Druckspüler	2,0	0,50			1,0	69,8								
Geschirrspüler	1,0	0,80			0,8	70,6								
Küchenspüle/Ausgussbecken	1,0	0,80			0,8	71,4								
Dusche ohne Stöpsel	1,0	0,60			0,6	72,0								
Waschbecken/Bidet	2,0	0,50			1,0	73,0								
WC 9l (höchste Annahme)	2,0	2,50			5,0	78,0								
Badewanne	1,0	0,80			0,8	78,8								
Wachmaschine 9Kg	1,0	0,80			0,8	79,6								
Dusche ohne Stöpsel	5,0	0,60			3,0	82,6								
Waschbecken/Bidet	5,0	0,50			2,5	85,1								
WC 9l (höchste Annahme)	5,0	2,50			12,5	97,6								
Abfluss Schmutzwasser gesamt				mit K = 0,7		6,92								
Abfluss gesamt						126,2	8,2			104,35	104,28	0,009	DN200	26

Leitung 2 (Mitte)													
Regenwasser													
Qr (Dach NBH, Mitte Front)	390,0	1,00	390,0	0,0243	9,5	9,5							
Qr (Innenhof, befestigt)	150,0	0,80	120,0	0,0243	2,9	12,4							
Qr (Innenhof, Grünfläche)	460,0	0,20	92,0	0,0243	2,2	14,6							
Abfluss Regenwasser gesamt	1000,0		602,0			14,6							
Schmutzwasser													
Dusche ohne Stöpsel	20,0	0,60			12,0	12,0							
Waschbecken/Bidet	20,0	0,50			10,0	22,0							
WC 9l (höchste Annahme)	20,0	2,50			50,0	72,0							
Waschmaschine 12Kg	2,0	1,50			3,0	75,0							
Waschbecken/Bidet	4,0	0,50			2,0	77,0							
WC 9l (höchste Annahme)	4,0	2,50			10,0	87,0							
Einzelurinal mit Druckspüler	2,0	0,50			1,0	88,0							
Abfluss Schmutzwasser gesamt				mit K = 0,7		6,57			geschätzt				
Abfluss gesamt						21,2	6,2		104,90	104,43	0,08	DN150	43

Leitung 3 (Süd)													
Regenwasser													
Qr (Planung Dachflächen)	1860,0	1,00	1860,0	0,0243	45,3	45,3							
Qr (Planung Verkehrsfläche)	0,0	0,80	0,0	0,0243	0,0	45,3							
0,5 Qr (Dach ASH)	160,0	1,00	160,0	0,0243	3,9	49,1							
Qr (Dach, Kapelle)	120,0	1,00	120,0	0,0243	2,9	52,1							
Qr (Dach, Schuppen)	20,0	1,00	20,0	0,0243	0,5	52,6							
Qr (Straße)	1500,0	0,80	1200,0	0,0243	29,2	81,7							
Qr (Parkplatz)	300,0	0,80	240,0	0,0243	5,8	87,6							
Qr (Grünfläche)	2140,0	0,20	428,0	0,0243	10,4	98,0							
Abfluss Regenwasser gesamt	6100,0		4028,0			98,0							
Schmutzwasser													
Dusche ohne Stöpsel	30,0	0,60			18,0	18,0							
Waschbecken/Bidet	34,0	0,50			17,0	35,0							
WC 9l (höchste Annahme)	31,0	2,50			77,5	112,5							
Geschirrspüler	1,0	0,80			0,8	113,3							
Bodenablauf DN 70	1,0	1,50			1,5	114,8							
Küchenspüle/Ausgussbecken	2,0	0,80			1,6	116,4							
Einzelurinal mit Druckspüler	1,0	0,50			0,5	116,9							
Waschmaschine 12kg	2,0	1,50			3,0	119,9							
Dusche ohne Stöpsel	6,0	0,60			3,6	123,5							
Waschbecken/Bidet	6,0	0,50			3,0	126,5							
WC 9l (höchste Annahme)	6,0	2,50			15,0	141,5							
Abfluss Schmutzwasser gesamt				mit K = 0,7		8,33							
Abfluss gesamt						106,3	11,12		105,45	104,66	0,07	DN200	89

Anlage 2

Überflutungsnachweis

Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 mit Formel 21

Sind die Grundleitungen nach DWA-A 118:2006, Tabelle 4 und dem 2-jährigen Regenereignis bemessen, so kann statt des Bemessungsabflusses der (meist größere) maximale Abfluss der Grundleitungen bei Völlfüllung, Q_{voll} , angesetzt werden, siehe Gleichung (21):

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}}}{10\,000} - Q_{\text{voll}} \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1\,000} \quad (21)$$

D [min]	r_D,30 [l/(s*ha)]	V_Rück1	V_Rück2	V_Rück3
Regendauer	Regenspende 30a	Volumen A1	Volumen A2	Volumen A3
5	450	87	3	58
10	300	113	-4	61
15	231,1	126	-12	54

Anschlussleitung	Q_Drossel [l/s]	A_Ges [m²]
	Drosselabfluss	Fläche
1	19,1	6900
2	36,4	1000
3	80,7	6100

Anlage 3

Kostenschätzung

Bebauungsplan Nr. BP-Änd. I/34 Nell-Breuning-Haus - Entwässerung

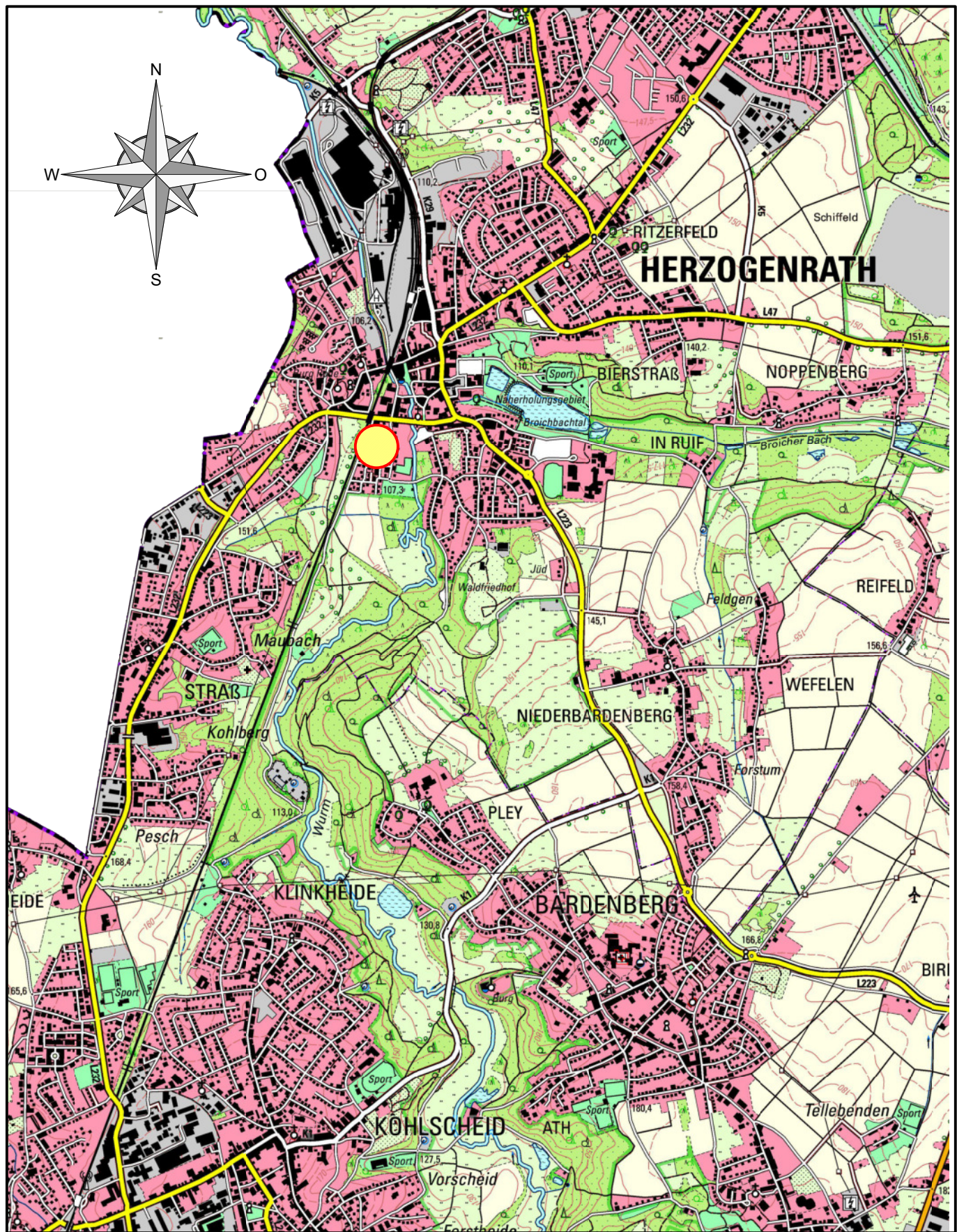
Kostenschätzung Entwässerungsstudie

Folgende Annahmen liegen der Kostenschätzung zu Grunde:

- Annahme zu den Kosten des Verbaus ohne stat. Berechnung
- Einordnung des Bodens nach EBV steht noch aus

lfn	Text	Menge	Einheit	E.P. (€)	G.P.
Entwässerung					
6.	Regenwasserkanal DN 300 B inkl. Einbau und Schächte	157	m	950,00	149.150,00 €
7.	Schmutzwasserkanal DN 250 PP inkl. Einbau und Schächte	172	m	1.000,00	172.000,00 €
13.	TV-Abnahme der Haltungen inkl. Reinigung	329	m	5,00	1.645,00 €
14.	Dichtheitsprüfung der Schächte/Rohre inkl. Reinigung	16	Stck	150,00	2.400,00 €
15.	Versorgungsleitungen sichern	2	psch	5.000,00	10.000,00 €
16.	Anbindung an den Bestand	4	Stck	5.000,00	20.000,00 €
	<i>Zwischensumme Entwässerung</i>				<i>355.195,00 €</i>
Rückhaltung					
18.	Regenrückhaltebecken aus Kunststoffboxen (ca. 35 m ³)	1	psch	21.000,00	21.000,00 €
	<i>Zwischensumme Regenrückhaltebecken</i>				<i>21.000,00 €</i>
Summe					376.195,00 €
	zzgl. Baustelleneinrichtung / -sicherung		5,0%		18.809,75 €
	<i>Zwischensumme</i>				<i>395.004,75 €</i>
	zzgl. im Detail nicht erfasste Leistungen		4,0%		15.047,80 €
Summe netto:					410.052,55 €
	zzgl. Mwst		19,0%		77.909,98 €
Summe brutto:					487.962,53 €

Pläne



Stadt Herzogenrath

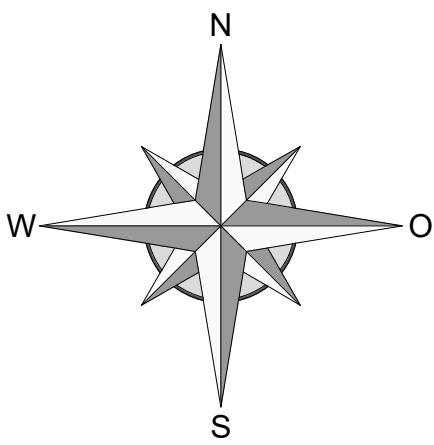
Plan- und Detailzeichnung
2KUK001.dwg
Datum
11.06.2026

Projekt	Entwässerungsstudie zur BP-Änderung I/34 "Nell-Breuning-Haus" in Herzogenrath		
Gewerk	Entwässerung	Maßstab 1 : 25.000	Zeichnung UK01
Stand	Studie		
Planart	Übersichtskarte		



Ingenieurbüro
Achten und Jansen GmbH
Charlottenburger Allee 11
52068 Aachen

Tel 0241 96 87 0 - 0
Mail info@achten-jansen.de
www.achten-jansen.de



VORABZUG					
-	06/2026	Originalfassung	Fr	Si	Ra
Index	Datum	Änderungs- und Ergänzungsvermerke	Bearbeitet	Gezeichnet	Geprüft
Plattdatum	Platz- und Dateibezeichnung				
15.06.2026	S:\Daten\26040\AutoCAD\DWG\Studie\2KLP001.dwg				

	Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH Charlottenburger Allee 11 52068 Aachen	Projektname 26040	Projektdatum Juni 2026
	Tel 0241 96 87 0 - 0 Mail info@achten-jansen.de www.achten-jansen.de	Bearbeitet Freund	Gezeichnet Simons
		Geprüft	

		Stadt Herzogenrath	
Projekt	Entwässerungsstudie zur BP-Änderung I/34 "Neil-Breuning-Haus" in Herzogenrath		Maßstab 1 : 500
Gewerk	Entwässerung		Zeichnung LP01
Stand	Studie		Vermessungsgrundlage
Planart	Bestandslageplan		

