

Topographische Gefährdungsanalyse für die ehemalige Poliklinik Bonn

– Erläuterungsbericht –

Stand 15.12.2023

Auftraggeber:

UTB Projektmanagement GmbH
Columbiadamm 25
10965 Berlin

Verfasser:



Sankt-Franziskus-Weg 2
53819 Neunkirchen-Seelscheid
Telefon 02247/91670
nk@ibholzem-hartmann.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Anlagenverzeichnis.....	3
1 Veranlassung	4
2 Grundlagen.....	6
3 Topografische Gefährdungsanalyse	7
3.1 Allgemeines	7
3.2 Vorgehen und eingesetzte Technologie.....	8
3.3 Hydraulisches Modell HydroAS.....	8
3.4 Ergebnisse der Modellierung	10
3.5 Vergleich mit Starkregenkarten der Stadt Bonn	12
4 Zusammenfassung und Fazit.....	14
Anlagen	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Plangebiets innerhalb von Bonn.....	4
Abbildung 2: Detailplan des Plangebiets	5
Abbildung 3: digitales Geländemodell für das EZG	7
Abbildung 4: Gesamtes Rechennetz mit Hausumringen.....	9
Abbildung 5: Detail des Rechennetzes.....	9
Abbildung 6: Ergebnis der hydraulischen Modellierung (Übersicht)	10
Abbildung 7: Ergebnis der hydraulischen Modellierung (Detail).....	11
Abbildung 8: Starkregen-Gefahrenkarte der Stadt Bonn (100-jährlich)	12
Abbildung 9: Starkregen-Gefahrenkarte der Stadt Bonn (extrem)	13

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Fotodokumentation: Wilhelmstraße – Blickrichtung Süden	15
Anlage 2: Fotodokumentation: Wilhelmstraße – Bauteil A	15
Anlage 3: Fotodokumentation: Wilhelmstraße – Bauteil A	16
Anlage 4: Fotodokumentation: Alexanderstraße – Blickrichtung Westen	16
Anlage 5: Fotodokumentation: Schützenstraße / Ecke Annagraben	17
Anlage 6: Fotodokumentation: Schützenstraße – Blickrichtung Westen	17
Anlage 7: Fotodokumentation: Annagraben – Blickrichtung Süden.....	18
Anlage 8: Fotodokumentation: Annagraben – Blickrichtung Norden	18
Anlage 9: Fotodokumentation: Annagraben – Blickrichtung Osten	19

1 Veranlassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Poliklinik“ in Bonn ist für das Gelände der ehemaligen Poliklinik eine topographische Gefährdungsanalyse durchzuführen. Grundlage der Untersuchung sind die "Leitlinien für die hydraulische Bemessung und den hydraulischen Nachweis von öffentlichen Abwasseranlagen der Bundesstadt Bonn (Abschnitt 11, Absatz 1; Stand November 2020)" des Tiefbauamtes.

Gegenstand der Untersuchung sind die folgenden Punkte:

- Ermittlung des zu betrachtenden oberirdischen Einzugsgebietes
- Ermittlung der Fließwege auf der Geländeoberfläche
- Darstellung der Lage von Geländesenken
- Bildung von Teileinzugsgebietsflächen für die ermittelten Senken

Diese Arbeiten erfolgen ebenfalls in Anlehnung an die „Arbeitshilfe Kommunales Starkregenerisikomanagement, Hochwasserrisikomanagementplanung in NRW“.



Abbildung 1: Lage des Plangebiets innerhalb von Bonn

Das Plangebiet liegt westlich des Rheins im Innenstadtbereich von Bonn, nördlich der in Ost-West-Richtung verlaufenden B56. Eingerahmt wird das Gebiet durch die Straßen Wilhelmstraße, Alexanderstraße, Annagraben sowie durch den Wilhelmsplatz.

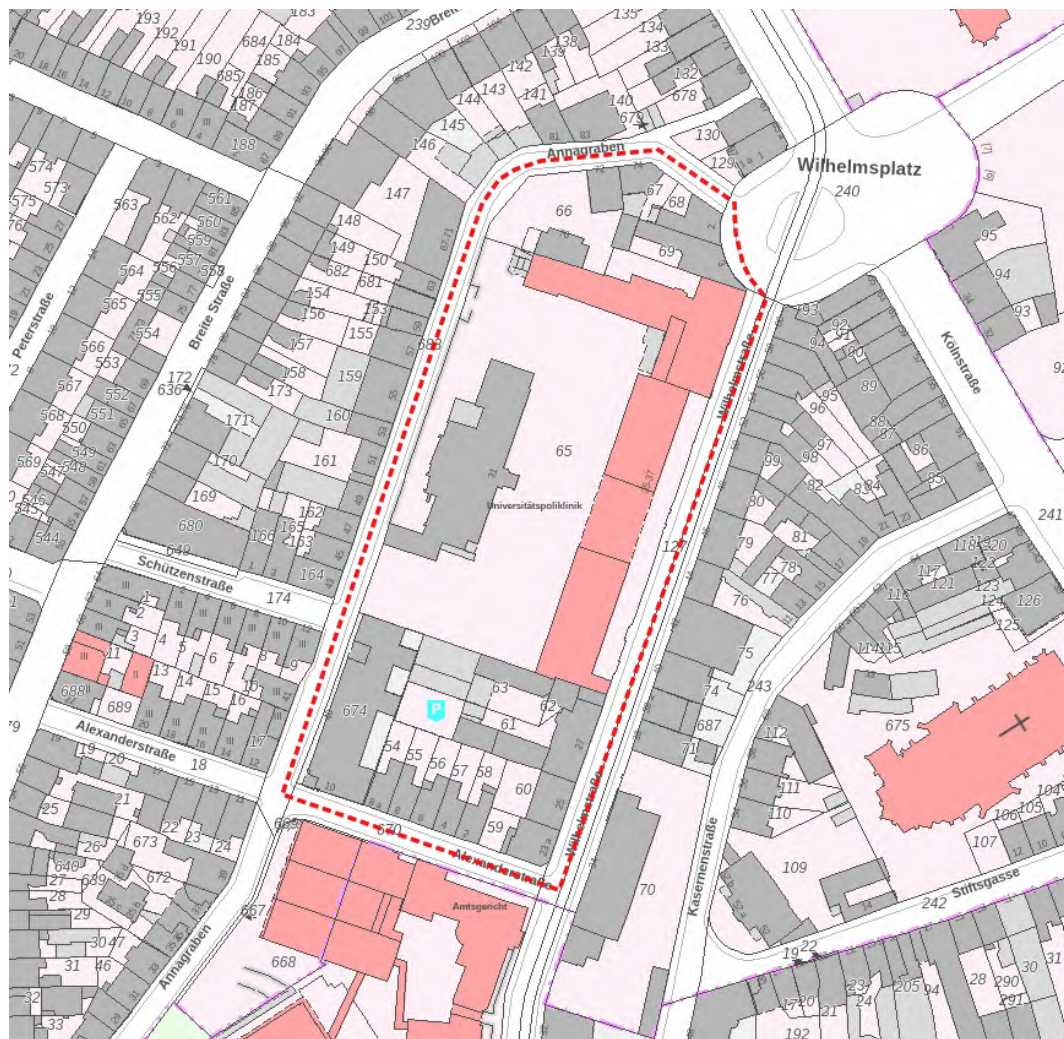


Abbildung 2: Detailplan des Plangebiets

2 Grundlagen

Die folgenden Unterlagen bzw. Grundlagendaten wurden für die Erstellung des Gefährdungsanalyse verwendet:

- Digitales Geländemodell – Gitterweite 1 m (XYZ) (Geobasis NRW)
- 3D-Messdaten Laserscanning (LAS) (Geobasis NRW)
- Digitales Oberflächenmodell - Rasterweite 1 m (Geobasis NRW)
- Hausumringe als Polygon-Feature (Geobasis NRW)
- Gewässerstationierungskarte 3E (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen)
- Digitale Topographische Karten als WMS-Dienste (Geobasis NRW)
- Digitale Orthophotos als WMS-Dienste (Geobasis NRW)
- Planungsunterlagen zum Bebauungsplan „Poliklinik“ (baucon Projektmanagement GmbH, H+B Stadtplanung Partnergesellschaft mbB)

3 Topografische Gefährdungsanalyse

3.1 Allgemeines

Für eine erste grobe Abgrenzung des möglichen Untersuchungsgebiets wurde aus der Gewässerstationierungskarte 3E das natürliche Einzugsgebiet der Innenstadtflächen westlich des Rheins übernommen. Innerhalb dieser Flächenabgrenzung erfolgte eine Triangulation der Bodenpunkte der Laserscandaten des Landes NRW und das anschließende Rastern des digitalen Geländemodells mit einer Gitterweite von 0,5 m.

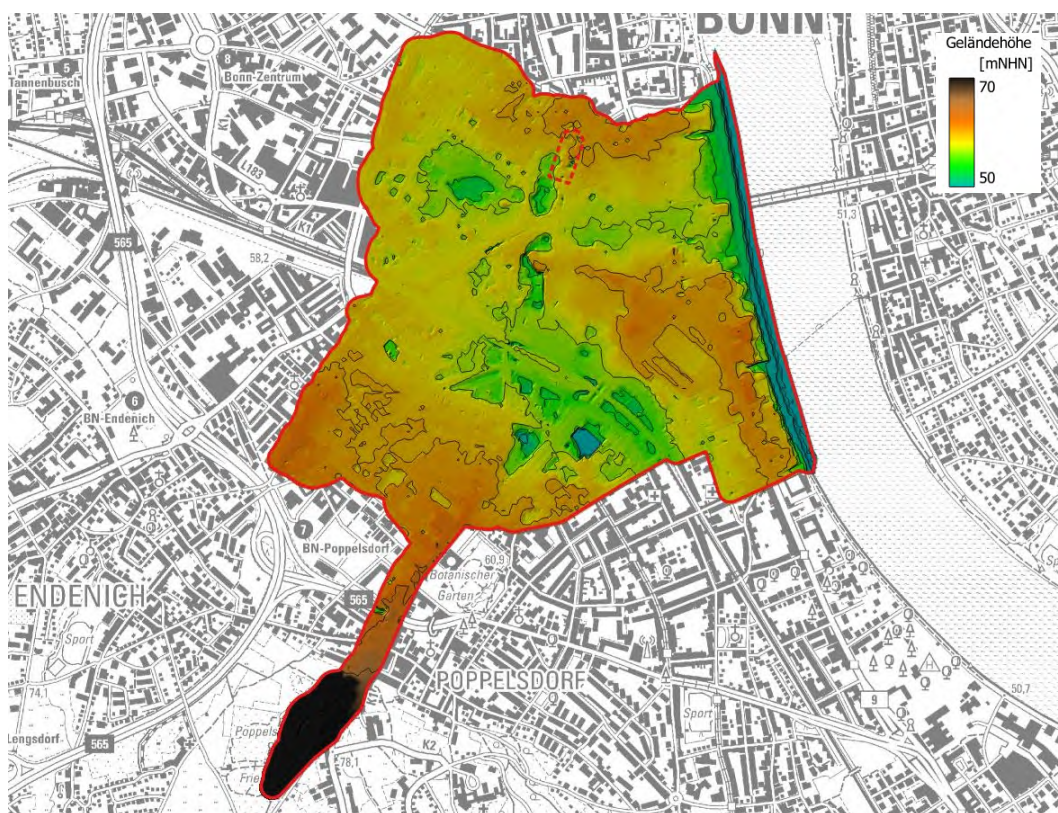


Abbildung 3: digitales Geländemodell für das EZG

Es zeigte sich, dass westlich des Rheins höhere Gebiete mit Geländehöhen von knapp oberhalb von 60 m liegen und eine Art Sattel Richtung Rhein bilden. Daran anschließend liegen weite Teile der Bonner Innenstadt einige Meter tiefer – vermutlich ein ehemaliger Seitenarm des Rheins.

Das Gebiet der Poliklinik selbst liegt im Übergang der höhergelegenen Flächen (Wilhelmplatz) und einer Senke (im Südwesten des Gebiets / Alexanderstraße).

3.2 Vorgehen und eingesetzte Technologie

Die topographische Gefährdungsanalyse basiert im Normalfall auf einer Fließwegberechnung über das Geländemodell eines Einzugsgebiets. Hierfür werden in einem ersten Schritt mögliche abflusslose Senken identifiziert und gefüllt, um zu verhindern, dass die anschließende Fließwegberechnung in diesen Senken abbricht.

Im vorliegenden Fall konnte das Verfahren jedoch nicht angewendet werden, da große Teile der gesamten Innenstadt im Geländemodell aus einer großen Senke bestehen und in diesen Bereichen daher keine differenzierte Berechnung der Fließwege erfolgen kann.

Aus diesem Grund kam mit HydroAS eine alternative Software für die instationäre hydraulische Modellierung zum Einsatz.

3.3 Hydraulisches Modell HydroAS

Das hydraulische Modell wurde mit dem Softwarepaket „HydroAS 6.0“ von Hydrotec, dem Programm „SMS“ (Surface-Water Modelling System) von Aquaveo und QGIS 3.3 erstellt. Die instationäre hydraulische Modellierung wurde als 2D-Modellierung auf Basis der zweidimensionalen tiefengemittelten Strömungsgleichung, auch Flachwassergleichung genannt, durchgeführt. Diese Methode ermöglicht die zeitliche und volumemäßige Berücksichtigung von Starkregenüberflutungen.

Für die hydraulische Modellierung wird das vorhandene DGM im Rasterformat in ein trianguliertes, irreguläres Netzwerk (TIN) umgerechnet. Dies wurde mittels der Software „LASER-AS 3.0“ der Firma Hydrotec umgesetzt. Innerhalb des Netzes wurden die Bereiche der Gebäude als nicht durchströmbar definiert. Hierfür wurden die Informationen zu den Hausumringen überarbeitet und kleine Durchlässe ebenfalls geschlossen.

Die Belastung des Modells in HydroAS erfolgte über einen konstanten flächigen Regen mit einer hohen Dauer. Ziel war hierbei nicht die Abbildung eines realen Regenereignisses, sondern die Ermittlung vorhandener Fließwege und möglicher Senken.



Abbildung 4: Gesamtes Rechnetz mit Hausumringen



Abbildung 5: Detail des Rechnetzes

3.4 Ergebnisse der Modellierung

Es zeigte sich, dass lediglich ein kleiner Teil der umliegenden Flächen dem Gelände der Poliklinik zufließen. Die Bereiche westlich der Poliklinik fließen im Wesentlichen der Senke im Bereich des Bonner Stadthauses zu. Eine weitere Senke liegt im Bereich des Bertha-von-Suttner-Platzes, wohin die östliche Flächenanteile entwässern.



Abbildung 6: Ergebnis der hydraulischen Modellierung (Übersicht)

Direkt dem Gebiet der Poliklinik fließen lediglich Niederschläge der Flächen zwischen Peterstraße im Westen und Wilhelmstraße im Osten sowie Kölnstraße im Norden und Alexanderstraße im Süden zu. Die Größe dieses lokalen Einzugsgebiets beträgt ca. 4,8 ha.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang jedoch, dass das Modell nur den Abfluss von Niederschlag über die Oberfläche abbildet. Eine ggfs. vorhandene Überlastung der Kanalisation mit Abschlüssen aus bspw. überstauenden Schächten wird hier nicht berücksichtigt. Hierfür wäre eine weitaus tiefergehende Untersuchung mittels gekoppelte Kanalnetzhydraulik erforderlich.



Abbildung 7: Ergebnis der hydraulischen Modellierung (Detail)

Für das Gelände der Poliklinik ergeben sich im Wesentlichen vier Stellen, die ggfs. planungsrelevant erscheinen:

1. Im Bereich Schützenstraße / Ecke Annagraben bildet sich eine Senke aus, die bei langanhaltenden Regenfällen unter Umständen volllaufen kann. Da sich in diesem Bereich auch die Einfahrt zur geplanten Tiefgarage befindet, ist für eine ausreichende Entwässerung zu sorgen bzw. die Garage ist durch entsprechende konstruktive Maßnahmen vor Überflutung zu schützen (siehe auch Anlage 5 bis Anlage 8).
2. Teile der Innenhöfe des geplanten Gebiets fungieren als Senke. Hier kann zukünftig gezielt Niederschlagswasser zurückgehalten werden und ggfs. verzögert an das Grundwasser abgegeben werden. Allerdings ist ein Augenmerk auf den Schutz der anliegenden Gebäude zu legen
3. Im äußersten Norden des Geländes (Annagraben) bildet sich eine vergleichsweise kleine Senke aus. Hier ist im Detail zu prüfen, ob die geplante Rampe der Tiefgarage in diesem Bereich hiervon betroffen ist und ggfs. geschützt werden muss (siehe auch Anlage 9).
4. An der östlichen Seite des Bauteil A (Wilhelmstraße) liegt im DGM eine tiefe Senke, die sich allerdings im Rahmen des Ortstermins als geschützter Lichtschacht herausstellte und somit ohne Relevanz für die Betrachtung ist (siehe auch Anlage 3).

3.5 Vergleich mit Starkregenkarten der Stadt Bonn

Ein Vergleich mit den vorhandenen Starkregen-Gefahrenkarten der Stadt Bonn zeigt ähnliche Ergebnisse. Auch hier wird die Senke im Bereich Schützenstraße / Ecke Annagraben deutlich, die ggfs. zu einer Gefährdung der Tiefgarage führen kann.



Abbildung 8: Starkregen-Gefahrenkarte der Stadt Bonn (100-jährlich)



Abbildung 9: Starkregen-Gefahrenkarte der Stadt Bonn (extrem)

4 Zusammenfassung und Fazit

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Poliklinik“ in Bonn wurde für das Gelände der ehemaligen Poliklinik eine topographische Gefährdungsanalyse durchgeführt.

Aufgrund der schwierigen topographischen Situation mit großflächigen Senken und einer starken urbanen Überprägung konnte eine einfache Fließweganalyse auf Basis eines digitalen Geländemodells nicht durchgeführt werden.


Stattdessen erfolgte eine hydraulische Modellierung des Einzugsgebiets mit Hilfe einer 2D-Simulationssoftware und einer langanhaltenden Niederschlagsbelastung.

Im Ergebnis konnte das maximale Einzugsgebiet, welches dem Gebiet der ehemaligen Poliklinik zufließt, abgegrenzt werden – die Flächengröße beträgt ca. 4,8 ha.

Des Weiteren konnten mögliche Gefahrenstellen lokalisiert werden, die im späteren Planungsprozess ggfs. eine detaillierte Betrachtung erfordern. An erster Stelle ist hier der Bereich Schützenstraße / Ecke Annagraben zu nennen, wo sich aufgrund einer Senke im Starkregenfall Wasser ansammelt und ggfs. die geplante Einfahrt der Tiefgarage gefährdet sein kann.

Aufgestellt:

Neunkirchen-Seelscheid,
im Dezember 2023



Dipl. Ing. Dirk Wölfel



Sankt-Franziskus-Weg 2
53819 Neunkirchen-Seelscheid
Tel. 02247/9167-0
info@ibholzem-hartmann.de

Anlagen



Anlage 1: Fotodokumentation: Wilhelmstraße – Blickrichtung Süden



Anlage 2: Fotodokumentation: Wilhelmstraße – Bauteil A



Anlage 3: Fotodokumentation: Wilhelmstraße – Bauteil A



Anlage 4: Fotodokumentation: Alexanderstraße – Blickrichtung Westen



Anlage 5: Fotodokumentation: Schützenstraße / Ecke Annagraben



Anlage 6: Fotodokumentation: Schützenstraße – Blickrichtung Westen



Anlage 7: Fotodokumentation: Annagraben – Blickrichtung Süden



Anlage 8: Fotodokumentation: Annagraben – Blickrichtung Norden



Anlage 9: Fotodokumentation: Annagraben – Blickrichtung Osten