Überflutungsnachweis für die Umnutzung des ehemaligen Kutel-/Schlachthofgeländes am Palmbuschweg in Essen-Altenessen Erläuterungsbericht







Überflutungsnachweis für die Umnutzung des ehemaligen Kutel-/Schlachthofgeländes am Palmbuschweg in Essen-Altenessen

Erläuterungsbericht

Veranlassung 1.

Das Gelände des ehemaligen Schlachthofs Essen-Altenessen, später über Jahrzehnte von der vor rund 20 Jahren aufgegebenen Kutel-Molkerei genutzt, soll nun mit einem Entwicklungskonzept vollständig neu überplant werden. Konkret betrifft das die Flurstücke 147 sowie 199 bis 201 der Flur 34 in der Gemarkung Altenessen, vgl. Abb. 1:

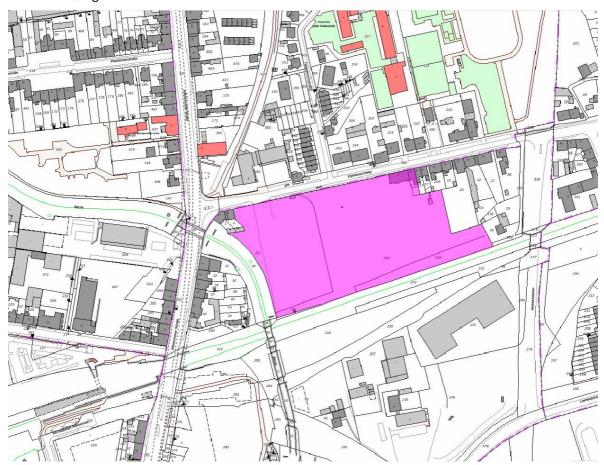


Abb. 1:Lageplan mit den Flurstücken 147, 199 bis 201 der Umnutzung

Grundsätzlich werden mit dem geplanten Umbau mehr als 800 m² befestigte Fläche entwässert, so dass neben der Planung der Entwässerung ein Überflutungsnachweis zu führen ist. Zudem lohnt es sich stets lohnt, diesen auch in Bezug auf die Überflutungsgefahr von Seiten der Umgebung zu führen.

1.2 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise ergibt sich aus der Aufgabenstellung:

Im ersten Schritt wird der passive Überflutungsnachweis geführt und damit die Frage geklärt, ob der Standort als solcher von der Umgebung her überflutungsgefährdet ist. Dies ist insofern sinnvoll, als auf die topographische Situation hin auch der Überflutungsnachweis und die Frage des Standorts der Rückhaltung abzustimmen ist.



Im zweiten Schritt wird ebenfalls aus der Topographie abgeleitet, wo generelle lokale Entwässerungsprobleme vorhanden sind, wie sich diese konkret bei Starkregen auswirken und welche Konsequenzen dies für die Entwässerung und Rückhaltung auf dem Entwicklungsgelände hat.

Im dritten Schritt wird entsprechend der vorhandenen und geplanten versiegelten Flächen der Entwässerungsbedarf der geplanten Bebauung Außenanlagen ermittelt.

Im vierten Schritt wird die Abflusskapazität der örtlichen Kanäle abgeschätzt und hieraus abgeleitet, wie dies in Bezug auf die Grundstücksentwässerung bei Starkregen zu berücksichtigen sein wird.

Im fünften Schritt wird die Unterbringungsmöglichkeit der Rückhaltung auf dem Entwicklungsgelände geprüft.

Im sechsten Schritt wird die Rückhaltung konkret örtlich festgelegt und deren Funktionsweise nachzuweisen sein.

In siebten Schritt könnte dann noch im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse auf stärkere Regenereignisse Bezug genommen werden.

In der Regel als letzter Schritt wird die Schmutzwassermenge hergeleitet.

2. Passiver Überflutungsschutz

2.1 Topographie und Gewässer

2.1.1 Starkregenkarte als erster Hinweis auf Gefährdungen

Das Vorhaben ist in der Starkregenauswertung des Essener Geoportals mit ausgewertet, allerdings ohne Berücksichtigung der Kanäle, die im Siedlungsbereich als »Fließgewässer« aber die konkrete Überflutung verursachen, verstärken oder auch mindern können. Insofern kann Abb. 2 nur einen allerersten Hinweis geben. Für das Gelände des alten Schlachthofs gibt sie nur Pfützenbildung an, so dass das Gelände selbst keine kritischen Bereiche wie ungünstige Senkenlagen aufweist.

Im Verlauf des Palmbuschwegs nach Osten, am Helenendamm und im Kaiser-Willhelm-Park deuten sich solche Senken an, die dann im Weiteren darauf zu prüfen sind, in wieweit diese Abflüsse aus der Kanalisation zwischenspeichern und mit dem Planungsgelände in Zusammenhang stehen.

Was in der Starkregenkarten ebenfalls fehlt ist die Betrachtung der Berne, die zwar in ein rund 5,5 m tiefes Gerinne eingelassen ist, die aber als voll kanalisiertes Gewässer eine latente Hochwassergefahr darstellt, auch nach Ergänzung des Berne-Systems mit einem Mischwasserkanal als Grundlage für eine Renaturierung.





Abb. 2: Starkregenkarte von Essen im Bereich Altenessen-Südost mit Stauhöhen von 5 bis 25 cm in Pfützen, und in dunkler Schattierung von über 25 cm

Dass die latente Hochwassergefahr dieser städtischen Gewässer sich rasch manifestieren kann, hierfür gibt es in fast jeder Stadt im Einzug der Emscher Beispiele. Stellvertretend in Abb. 3 und 4 der Schmechtingsbach im Dortmunder Westen, der wie die Berne aus den Zeiten des Ausbaus vor 120 Jahren ein immenses Profil aufweist, und trotz Einzugsgebiet von lediglich 13 km² bei einem ganz lokalen Gewitter 2014 ausuferte, vgl. Abb. 3. Verstärkt durch eine unvorhergesehene Störung unter einer Brücke kam es im Sommer 2014 durch lokalen Starkregen auf einer Fläche von weniger als 10 km² zu einem Überlauf aus dem Profil, der einen Straßenzug unter Wasser gesetzt hat. Abb. 4 zeigt die Hochwassermarke aus Bachsediment im Gehölz auf dem Gewässerhochufer, welches das Hochwasser nicht bannen konnte.

Entsprechend sind hier die entsprechenden Hochwassergefahrenkarten heranzuziehen als auch abseits der regulären Planwerke Eintrittswahrscheinlichkeiten für bestimmte Szenarien zu ermitteln.





Abb. 3: Dortmunder Schmechtingsbach im renaturierten, aufgeweiteten Bachbett mit der enormen Tiefe seit dem Ausbau der Emscher und ihrer Zuflüsse



Abb. 4: Dortmunder Schmechtingsbach, Ablagerungen von Bäumen auf dem Hochufer, die zeigen, wie hoch der Bach beim lokalen Gewitter durch hohe Abflüsse und vermutlich eine Störung an einer Brücke hochgestaut wurde



2.1.2 Örtliche Topographie und Entwässerung

Wird der Kanal im Palmbuschweg betrachtet, so fält hier und bei Mitberücksichtigung auch der Tiefenbruchstraße auf, dass das Kanalnetz entgegen des örtlichen Geländegefälles verläuft. In Gebieten mit Bergsenkungen – und der Bereich von Essen-Karnap, -Altenessen und -Katernberg gehört hier größtenteils und massiv dazu - ist das oftmals der Fall, führt aber zu Überflutungen bei Kanalüberlastungen oder auch bei Bernehochwasser, das den Abfluss über den Kanal drosselt (und bei ausreichend hohem Wasserspiegel auch über das Kanalnetz die Senken fluten kann).

Das bedeutet, dass bei der Schaffung von Rückhaltevolumen im Rahmen des Überflutungsnachweises Rückstau auf Oberflächen oder in nur geringer Tiefe dem Kanalnetz gar keine Entlastung brächte. Der Wasserdruck würde das Regenwasser in den Hauptkanal im Palmbuschweg pressen und dieses würde östlich des Helenendamms und über den Kanal in der Tiefenbruchstraße in den Kaiser-Wilhelm-Park entlasten, vgl. Abb. 5:

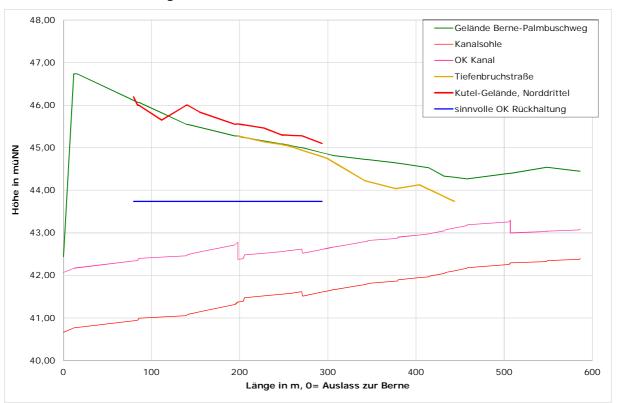


Abb. 5: Höhenverhältnisse und der Kanal im Palmbuschweg bis zur Berne (= 0 m)

Abb. 5 zeigt deutlich, dass der Bernedeich um bis 3 m über dem Niveau des Kaiser-Wilhelm-Parks liegt. Bei einem Hochwasserpegel von rund 3,50 m hat das Kanalnetz keine Vorflut mehr und sämtliche Abwässer fließen in den Kaiser-Wilhelm-Park und in Senken östlich des Helenendamms.

Erst ab 2022 mit Einweihung des neuen Bernekanals wird dann die Hydraulik des neuen Großkanals bis zum Emscherkanal die Vorflut bestimmen. Die Vorflut wird dann nicht mehr von Hochwasser in der Berne abhängen.

Lokal kann der Palmbuschkanal aber weiter über die Tiefenbruchstraße in den Park entlasten, so dass sich an der Obergrenze für eine Rückhaltung im Zuge des



Überflutungsnachweises nichts ändert. Diese Grenze lässt sich nur ignorieren, wenn Regenwasser grundsätzlich gedrosselt an den Kanal abzugeben sein wird. Dann sorgt die Drossel dafür, dass Wasser nicht in großer Menge abläuft und die Entlastung in den Park erfolgt mangels Druck nicht.

2.2 Leistungsfähigkeit des städtischen Kanals

Die Daten zum städtischen Kanal liegen derzeit nicht flächendeckend vor, aber in einem recht großen Ausschnitt. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Haltungen DN 1.400 im Prinzip als Fließgewässer funktionieren, hier steht eine sehr hohe Kapazität zur Verfügung, allerdings liegt die Kanalsohle am Berneauslauf nur knapp über dem normalen Wasserstand des Flusses selbst, vgl. Abb. 6:



Abb. 6: Einleitung des Palmbuschkanals in die Berne, selbst nach zwei Wochen ohne nennenswerten Niederschlag wird nur wenig über Wasserstand der Berne eingeleitet. Die helle Kante markiert das Mittelwasser und liegt noch näher am Kanalauslass; Das Abwasser in der Berne ist bis dato noch nicht in den neuen Schmutzwasserkanal verlegt worden, so dass die Berne noch einen der mittlerweile seltenen Schmutzwasserbäche darstellt, die es im Emschergebiet noch gibt.

Sobald die Berne damit bei Niederschlägen ansteigt, steht der Kanal nicht mehr vollständig in seiner Kapazität für die Entwässerung zur Verfügung.

Knapp wird die Kapazität ab der Verringerung auf DN 1000, da das Kanalnetz bei Starkregen aufgrund der Bergsenkungen keinen Druck aufbauen kann, der nicht an einer Stelle im Netz zu Überflutungen sorgt. Im Prinzip ist der Kanal damit in der Tat auf den HQ2 bis HQ5 strikt zu begrenzen, vgl. auch Abschnitt 2.3.



2.3 Hochwassersituation

Die Berne ist in der Hochwassergefährdungskarte des Emschersystems mit dargestellt und zeigt im Planbereich keine Ausuferungen, allerdings westlich der Zeche Helene größere und tiefere Überflutungen beim HQ200, vgl. Abb. 7:

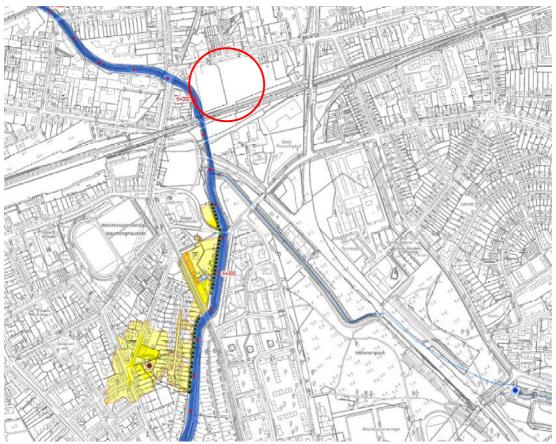


Abb. 7: HQ200-Überflutungen direkt durch die Berne, Plangebiet siehe Kreis

Das ist allerdings wie bei der Starkregenkarte nur ein Ausschnitt aus dem real zu erwartenden Überflutungsgeschehen. Denn weder sind die Überflutungen durch die Kanalisation beim HQ100 oder HQ200 mit dargestellt, die letztlich bis zur Erstellung des Bernekanals mit zum Gewässersystem gehören, noch sind die Rückkopplungen zwischen Gewässer und Kanalnetz mit dargestellt.

Beides ist im Einzug des geforderten Überflutungsnachweises aber für die Nachbarschaft rund um den Palmbuschweg und die Tiefenbruchstraße von vitalem Interesse.

Entsprechend wurde mittels SCS-Modell der Abfluss der Berme an der Station 6+000 in der Kurve am Planungsgebiet nachmodelliert. Die örtlichen bindigen Bodenverhältnisse haben sich in den Baumbergen und in Dortmund recht gut mit Klasse B plus 0,2 der Distanz zur Klasse C abbilden lassen.



Die Planimetrie der Flächen im Einzugsgebiet wurde in der Modellierung wie folgt berücksichtigt, vgl. Abb. 8:

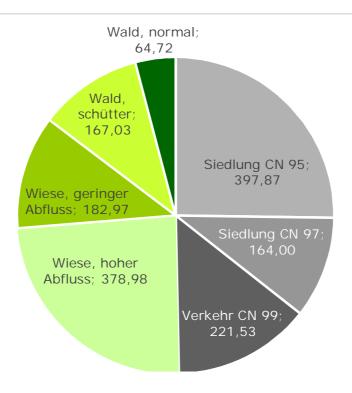


Abb. 8: Flächen in Hektar im Einzugsgebiet der Berne bis Station 6+200

Daraus ergibt sich in erster Näherung bei einer Schwerpunktlaufzeit von 180 Minuten beim HQ1 und 155 Minuten beim HQ100 folgende Hochwasserstatistik, vgl. Tab. 1. Die Modellierung erfolgt nicht, um offiziellen Zahlen Konkurrenz zu machen, sondern um in erster Näherung Aussagen zur Sicherheitssituation des Plangebietes treffen zu können, da bis zur Erstellung des Bernekanals Hochwasser und Starkregen mit der örtlichen Kanalnetzsituation unter Bedingungen von Bergsenkungen verknüpfen zu können, da dies in den Planwerken ausdrücklich nicht erfolgt. Dies ist aber für eine örtliche Betrachtung unverzichtbar:



Tab. 1: Hochwasserstatistik der Berne an Station 6+000, abgeleitet aus dem Einzugsgebiet bis Station 6+200, dazwischen ist keine nennenswerte Aufweitung des Einzugsgebietes gegeben

HQx	Abfluss- spende	HQx Berne	
1	953,12	14,974	
2	1.305,21	20,506	
5	1.770,64	27,819	
10	2.122,73	33,350	
20	2.474,82	38,882	
30	2.680,78	42,118	
50	2.940,25	46,194	
100	3.292,34	51,726	
[a]	[l/s x km²]	[m³/s]	

Auf die Hochwasserpegel in der Bernekurve am Planungsgebiet wirkt sich das wie folgt aus, vgl. Abb. 9. Mit dargestellt (höhenmäßig angepasst auf die etwas niedrigeren Pegel an der Einleitungsstelle des Palmbuschwegkanals) der Auslauf des Kanalnetzes bis zur Erstellung des Bernekanals:

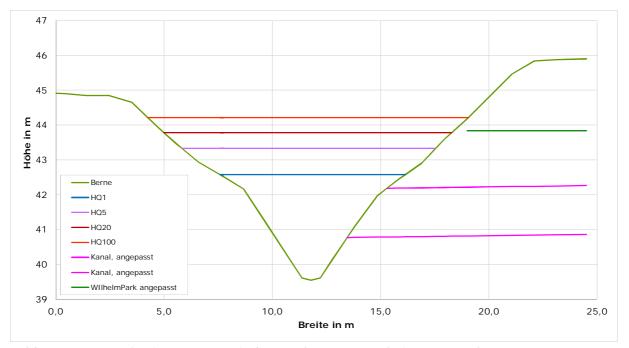


Abb. 9: Berne an Station 6+000 mit den Hochwasserpegeln in erster Näherung

Nachmodelliert wird zum einen die unmittelbare Hochwassersicherheit bis zum HQ100 und absehbar auch bis zum HQ200 analog zu den offiziellen Hochwassergefahrenkarten. Von Interesse sind die Wasserstände bei häufigeren Hochwasserereignissen. So steht der Kanal DN 1.400 beim HQ1 bereits vollständig auch mit Bernewasser voll und funktioniert die Entwässerung allein über Druck. Ab dem HQ50 haben Teile des Palmbuschwegs und der Tiefenbruchstraße keine Vorflut mehr. Für den Überflutungsnachweis folgt daraus, dass zum einen



nicht nur die Oberkanten tiefliegender Gebiete zu berücksichtigen sind, sondern auch ein aktiver Schutz vor Hochwasser gewährleistet sein muss.

Ein direkter Anschluss der Regenentwässerung an die Berne ist denkbar, das Plangebiet ist hochwasserfrei, aber auch dort ist unverzichtbar, die Rückhaltung gegen eindringendes Hochwasser zu schützen.

3. Regenwasserversickerung

3.1 **Bodenbelastung**

Eine Regenwasserversickerung ist aus mehreren Gründen auszuschließen. Der Bereich lag massiv im Einfluss der Schwerindustrie, u.a. durch die benachbarten Zechen Helene, Anna und Carl. Entsprechend hoch ist die allgemeine Schadstoffbelastung im Umfeld. Tab. 2 zeigt die Belastung am benachbarten Altenessener Bahnhof, dort im Gartenland. Noch aufschlussreicher sind die Werte aus dem Kaiser-Wilhelm-Park, der stets Park war und deshalb ohne Altlastverdacht die örtliche Hintergrundbelastung gut wiedergibt, vgl. Tab. 3:

Tab. 2: Bodenbelastung in Gartenland am Altenessener Bahnhof

Feststottgehalte	Bhf Altenessen	Einheit	Klasse
Naphtalin		mg/kg	
Blei	244	mg/kg	Z 2
Cadmium		mg/kg	
Chrom		mg/kg	
Kupfer	76	mg/kg	Z 1.1
Nickel	69	mg/kg	Z 1.1
Quecksilber		mg/kg	
Thallium		mg/kg	
Zink	1.089	mg/kg	Z 2
Benzo(a)pyren		mg/kg	
PAK nach EPA		mg/kg	

Tab. 3: Bodenbelastung im Kaiser-Wilhelm-Park und damit als Indikator für Flächen, die nie Betriebsstandort waren

Parameter	Wilhelms- Park Ost	Einheit	Klasse	Wilhelms- Park Süd	Einheit	Klasse
pH-Wert	5,95		Z 0	5,29		DK III
Arsen	21	mg/kg	Z 1.1	15	mg/kg	Z 1.1
Cadmium	2,8	mg/kg	Z 1.2	2,1	mg/kg	Z 1.2
Chrom	34	mg/kg	Z 0	45	mg/kg	Z 0
Kupfer	44	mg/kg	Z 1.1	32	mg/kg	Z 0
Quecksilber	0,37	mg/kg	Z 1.1	1,6	mg/kg	Z 1.2
Nickel	24	mg/kg	Z 0	25	mg/kg	Z 0
Blei	160	mg/kg	Z 1.1	150	mg/kg	Z 1.1
Thallium	< 0,4	mg/kg	Z 0	< 0,4	mg/kg	Z 0
Zink	540	mg/kg	Z 2	450	mg/kg	Z 1.2
Benzo(a)pyren	0,62	mg/kg	Z 1.1	0,79	mg/kg	Z 1.1
PAK nach EPA	6,1	mg/kg	Z 1.2	5,1	mg/kg	Z 1.2



Insgesamt zeigt sich damit, dass die Böden im Essener Norden praktisch ausnahmslos vorbelastet sein dürften. Werte aus Kleingärten südlich der Bahnlinie Altenessen-Katernberg zeigen Metall- und Fluoridbelastungen in teils groteskem Ausmaß, so dass eine Versickerung zum Schutz gegen Verschleppung der Belastungen in tiefere Bodenschichten unterbleiben sollte.

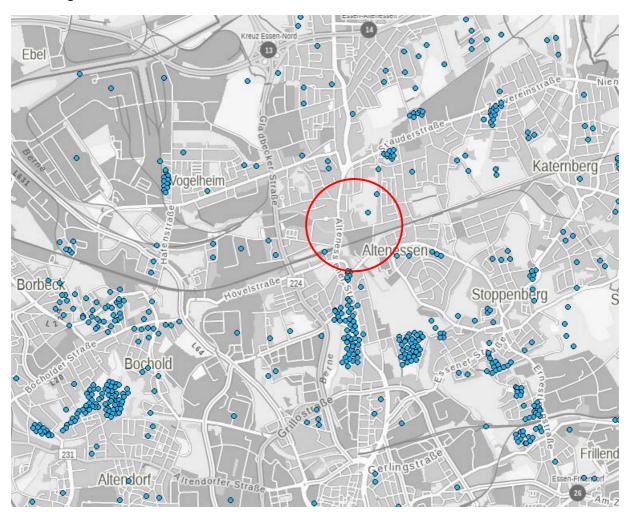


Abb. 10: Messpunkte Bodenbelastung um die Planungsfläche, vgl. Tab. 2 und 3.

3.2 Grundwasserstände

Aber auch die Grundwassersituation erlaubt selbst bei beseitigter Bodenbelastung mehr oder weniger nur eine Versickerung über offene Mulden, da die Grundwasserstände, die früher auf dem Molkereigelände gemessen wurden, bis auf 2,75 m unter Gelände ansteigen können, vgl. Abb. 11. Das entspricht bei einem Mindestabstand bis zur Rigolenunterkante einer Rigolensohle von 1,75 m unter Gelände, was einer Zuleitung zur Rigole von rund 1 m bis 1,25 m unter Gelände und weniger entsprechen würde, was schon bei kurzen Zuleitungswegen nicht praktikabel ist.



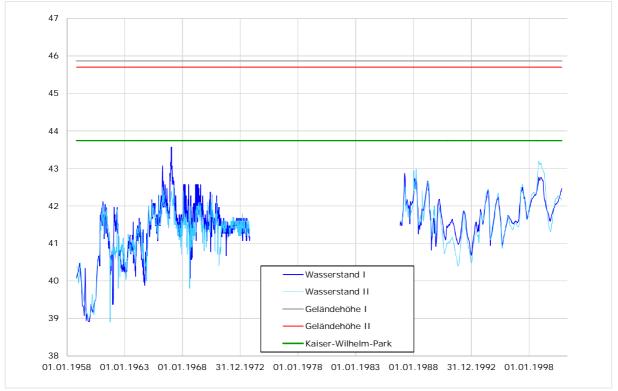


Abb. 11: Grundwassermessungen auf dem früheren Molkereigelände, auch hier zeigt sich der Einfluss auf Bergsenkungsbereiche wie den Kaiser-Wilhelm-Park, der bei Einzelereignissen Grundwasser praktisch bis zur Geländeoberkante aufweist (grüne Linie)

3.3 Bodenverhältnisse

Grundsätzlich wären die Altenessener Böden für Versickerung sehr gut geeignet. Eine Bohrung bis ins Karbon, welches hier schon in rund 120 m Tiefe erreicht wird, zeigt bis dahin, mit offenbar nicht exakt dokumentieren Mergeleinlagerungen, überwiegend sehr tiefgründige Sande, vgl. Abb. 12:

Schichtdaten:

Symbol	Länge (m)	Mächtigkeit (m)	Schichtbeschreibung
	113.2	113.2	Sand; Einlagerung aus Mergelstein Bemerkung: vermutlich Quartär überbohrt
	121.5	8.3	Tonstein; (Pennsylvanium)
\$\$\$\$ \$\$\$\$	122.6	1.1	Steinkohle; (Pennsylvanium)
	122.7	0.1	Tonstein; (Pennsylvanium)

Abb. 12: Bohrung am Helenendamm bis ins Karbon, Darstellung nicht maßstäblich



3.4 **Fazit**

Eine Versickerung wäre bei ausreichenden Freiflächen denkbar, wenn auch mit einigen Vorkehrungen gegen die Verschleppung von Schwermetallen in tiefere Bodenschichten.

Gleichzeitig gibt die Emschergenossenschaft vor, dass Regenwasser vom Kanalnetz abzukoppeln ist, vgl. Abb. 13:

-2-

- Die geplante Bebauung und die damit verbundene notwendige Abstandsbaulast darf zu keinen Einschränkungen der Gewässerunterhaltung führen. Auch dürfen dadurch keine Beseitigungsansprüche für aufkommende Gehölze entstehen. Es wäre zudem von Vorteil, wenn der Bereich zwischen Baukörper und unserer Grundstücksgrenze für die Mitarbeiter unserer zuständigen Betriebsabteilung zugänglich / befahrbar bleibt, um notfalls an den Durchlass unter der Bahnlinie zu kommen.
- Es sind nach akt. Stand zwei Brückenbauwerke vorgesehen. Spannweiten, Ausbau, etc. sind mit uns abzustimmen.
- Eine Abkopplung von Regenwasser ist vorzusehen. Die Planungen dazu sind durch unsere zuständige Stabsstelle ZI-Service Center zu begleiten.

Das Büro Gerber Architekten erhält eine Kopie dieses Schreibens per E-Mail. Wir bitten um weitere Beteiligung im Verfahren.

Mit freundlichen Grüßen

i.A.

(Müller)

Abb. 13: Auszug aus der Stellungnahme der Emschergenossenschaft mit Vorgabe einer Regenwasserabkopplung vom Kanalnetz

Daraus ergibt sich eine gedrosselte Einleitung in die Berne.

4. Maßgebliche Blockregen

Für die Ermittlung der Abflüsse wird die Starkregenstatistik der DWD-KOSTRA-Auswertung der Jahre 1951-2010 herangezogen. Nach dem dort benutzten logarithmischen Ansatz lassen sich auch Starkregen beliebiger Jährlichkeit ableiten vgl. Tabelle 4.

Insgesamt sind je nach Ansatz folgende Jährlichkeiten von Interesse:

◆ T = 2 a - für die Mindestbemessung von Anschluss- und Sammelkanälen und als Untergrenze für den Überflutungsnachweis;



- auch Versickerungsanlagen sind mit diesen Werten nach DWA-M 138 zu bemessen
- ♦ T = 20 a gilt als Mindestlimit für eine Überflutungsbetrachtung im Straßenraum
- ◆ T = 30 a als normale Obergrenze f
 ür einen Überflutungsnachweis, der hier nicht zu führen ist.
- ▶ T = 100 a als Obergrenze für den Überflutungsnachweis bei besonderen Verhältnissen, wie gelegentlich in Innenstadt- oder Gewerbegebieten sowie als Obergrenze für die Notentwässerung.

Tab. 4: KOSTRA-Auswertung Altenessen, Tabelle mit Schätzintervallen nach den Vorgaben des DWDs; die Auswertung wurde zuletzt im November 2017 revidiert, die Grundlage ist damit KOSTRA 1951-2010R

Rasterfeld : Spalte 10, Zeile 48

Ortsname

Zeitspanne

Bemerkung

: Essen-Altenessem : Januar - Dezember

Dauerstufe			Nieders	schlagspenden	rN [l/(s·ha)] je V	Viederkehrinterv	/all T [a]		
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	181,1	232,2	262,0	299,7	350,7	401,8	431,7	469,3	520,3
10 min	139,4	174,3	194,7	220,4	255,3	290,2	310,6	336,4	371,3
15 min	113,3	141,3	157,6	178,2	206,1	234,0	250,4	271,0	298,9
20 min	95,5	119,3	133,3	150,8	174,7	198,5	212,5	230,1	253,9
30 min	72,6	91,7	102,8	116,9	136,0	155,1	166,2	180,3	199,4
45 min	53,4	68,7	77,6	88,9	104,1	119,4	128,4	139,6	154,9
60 min	42,2	55,3	62,9	72,5	85,6	98,6	106,2	115,8	128,9
90 min	31,1	40,4	45,8	52,7	62,0	71,3	76,8	83,7	93,0
2 h	25,0	32,3	36,6	42,0	49,4	56,7	61,0	66,4	73,7
3 h	18,4	23,7	26,7	30,6	35,8	41,0	44,1	48,0	53,2
4 h	14,8	18,9	21,4	24,4	28,5	32,6	35,1	38,1	42,2
6 h	10,9	13,9	15,6	17,7	20,7	23,6	25,4	27,5	30,5
9 h	8,0	10,1	11,4	12,9	15,0	17,1	18,3	19,9	22,0
12 h	6,5	8,1	9,1	10,3	12,0	13,6	14,6	15,8	17,5
18 h	4,8	5,9	6,6	7,5	8,7	9,9	10,6	11,4	12,6
24 h	3,8	4,8	5,3	6,0	6,9	7,9	8,4	9,1	10,0
48 h	2,4	2,9	3,2	3,5	4,0	4,6	4,9	5,2	5,7
72 h	1,8	2,1	2,3	2,6	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1

Legende

Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rΝ Niederschlagsspende in [l/(s-ha)]



5. Flächen und Abflussbeiwerte

Die anzusetzenden Flächen sind aus den bisherigen Konzepten zu entnehmen:

Tab. 5: Anschlussflächen nach der bisherigen Konzeption

neuer Zustand	Fläche	Beiwert	Au	HQ2	HQ5	Q gesamt
Dächer	15.450	1,000	15.450		463,04	463,04
Höfe	9.885	0,900	8.897	206,58		206,58
Grün als TG-Dach	3.615	0,300	1.085	23,89		23,89
Gesamt	28.950	0,878	25.431			693,50
	[m²]		[m²]	[l/s]	[l/s]	[l/s]

Problematisch ist, dass das Gelände praktisch vollständig mit einer Tiefgarage unterfangen werden soll. Die Geländehöhen sind dergestalt, dass die wenigen Flächen an West- und Ostende, die für eine Rückhaltung genutzt werden können, im freien Gefälle praktisch nicht erreichbar sind. Wasser aus der Geländemitte lässt sich kaum über offene Rinnen nach Westen und auch nicht von Nordosten nach Südosten abfließen lassen, vgl. Abb. 14:

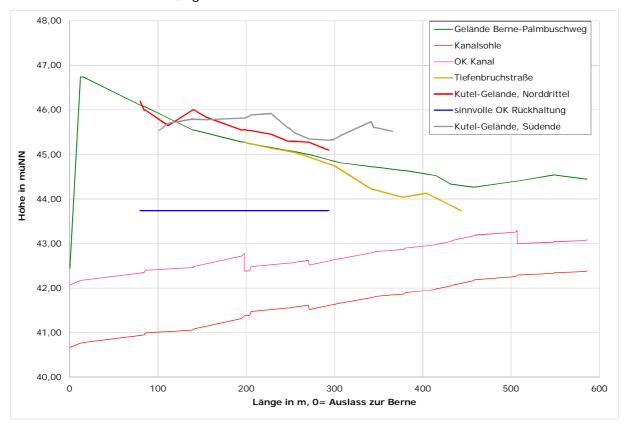


Abb. 14: Ergänzung der Höhendaten mit der Höhenlage am Südende des Geländes (graue Linie)

Es wird damit notwendig sein, Trassen für Regenwasserleitungen an der Garagendecke vorzuhalten, weil der Höhenspielraum von 60 bis 80 cm über der Tiefgarage nicht ausreichen wird, um über die Oberfläche die Rückstaubereiche erreichen zu können.



6. Rückhaltevolumina

Eine generelle Drosselung der Abflüsse ist noch nicht bekannt, sie ergibt sich aber automatisch, da das Regenwasser in die Berne abgeleitet werden soll.

6.1 Ermittlung der Rückhaltevolumina nach DIN 1986-100

Zur Ermittlung der Rückhaltung wird die DIN 1986-100 herangezogen:

Tab. 6: Ermittlung der Rückhaltung nach DIN 1986-100

Formel 20					
Т	30 a	2 a	Differenz	x 25.431 m ² Ared	entspricht
5 min	431,70	232,20	199,50	152,20	6,25
10 min	310,60	174,30	136,30	207,97	8,54
15 min	250,40	141,30	109,10	249,71	10,26
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]	[l/m²]
Formel 21	, derzeit nocl	h ohne Unte	rschied zu	Formel 20	
Т	30 a	2 a = Q _{Dr}	Differenz	x 25.431 m ² Ared	entspricht
5 min	431,70	232,20	199,50	152,20	6,25
10 min	310,60	174,30	136,30	207,97	8,54
15 min	250,40	141,30	109,10	249,71	10,26
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]	[l/m²]
Formel 22	m. Risikozus	chlag 15 %			
Т	30 a	2 a = Q _{Dr}	Differenz	x 25.431 m ² Ared	entspricht
5 min	496,46	232,20	264,26	201,61	8,28
10 min	357,19	174,30	182,89	279,06	11,46
15 min	287,96	141,30	146,66	335,67	13,79
	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[l/s x ha]	[cbm]	[l/m²]

Es sind damit mindestens 336 cbm an Zwischenspeicher bereit zu stellen, die bei Einleitung in den Kanal im Palmbuschweg optimalerweise in einem Höhenbereich zwischen 42,50 und 43,75 müNN anzuordnen sein werden, um keinen Druck auf die tiefliegenden Straßenbereiche zu verursachen und eine Ableitung im Freigefälle auch wirklich zu erreichen.

6.2 Rückhaltevolumen bei Einleitung in die Berne

Die Einleitungsmenge in die Berne orientiert sich an den natürlichen Abflussspenden, die um 10 % ohne besondere Nachweise erhöht werden dürfen. Dabei ist nicht das Geeamteinzugsgebiet der Berne anzusetzen, sondern das Teileinzugsgebiet, in welchem das Gelände liegt.

Durch die Bergsenkungen ist das Gelände nicht natürlich an die Berne angebunden. Dieses spezielle Einzugsgebiet umfasst und 77 ha nördlich der Stoppen-



berger Bachs. Nach der Herleitung des Bedingungen im Berneeinzugsgebiet ergeben sich daraus jedoch keine natürlichen Abflussdaten, die dann für eine Drosselspende um 10 % erhöht werden dürfen. Entsprechend wurden die Abflüsse in Anlehnung an Gewässer im Münsterland bestimmt worden:

Tab. 7: Abfluss-/ Drosseldaten bei einem natürlichen Einzugsgebiet von 77 ha

Einzug	15,711	15,711	15,711
Station	6,000	6,000	6,000
HQx	Abfluss- spende	Erhöhung um 10 %	Drossel bei 2,9065 m²
1	487,11	535,82	15,57
2	734,67	808,14	23,49
5	1.061,93	1.168,12	
10	1.309,49	1.440,44	
20	1.557,05	1.712,75	
30	1.701,86	1.872,05	
50	1.884,30	2.072,73	
100	2.131,86	2.345,05	
[a]	[l/s x km²]	[m³/s]	[l/s]

Mit diesen Daten ergeben sich recht hohe Rückstaumengen, allerdings nur 50 % höher als allein aus dem Überflutungsnachweis erforderlich:

Tab. 8: Rückstaumenge bei Ansatz natürlicher Gewässerdaten

Zeit	Regen- spende n=0,5	Zulauf bei 25431 m²	Drossel bei 23,49 I/s	Einstau	Zuschlag DWA 117 x 1,15
5	232,2	177,2	7,0	170,1	195,6
10	174,3	266,0	14,1	251,9	289,6
15	141,3	323,4	21,1	302,3	347,6
20	119,3	364,1	28,2	335,9	386,3
30	91,7	419,8	42,3	377,5	434,1
45	68,7	471,7	63,4	408,3	469,5
60	55,3	506,3	84,6	421,7	485,0
90	40,4	554,8	126,8	428,0	492,2
120	32,3	591,4	169,1	422,3	485,6
180	23,7	650,9	253,7	397,2	456,8
240	18,9	692,1	338,3	353,9	407,0
360	13,9	763,5	507,4	256,2	294,6
[min]	[l/s • ha]	[cbm]	[cbm]	[cbm]	[cbm]



6.3 Anordnung des Rückhaltevolumens

Bei der Einleitung in die Berne bietet sich eine Rückstauachse am Südende des Geländes an. Dort steht eine Achse von 250 m Länge zur Verfügung.

Mit einem Stauraumkanal DN 1600 lässt sich Abkopplung des Geländes vom Kanalnetz und Einleitung in die Berme realisieren, der auch von der Höhe in dem optimalen Rückhaltebereich liegt, um nicht bei jedem Bernehochwasser unter Rückstau zu geraten:

Tab. 9: Herleitung eines Stauraumkanals am Südrand des Geländes mit Einleitung in die Berne

Zielmenge	Länge	V relativ	DN in mm	DN gerundet
492,2	250	1,969	1.583	1.600
[cbm]	[m]	[cbm/lfm]	[mm]	[mm]

Das Rückstauvolumen ist damit nicht das Problem, sondern die Zuleitung aus den straßennahen Bereichen nach Süden zur Rückstauachse. Die Kanalsohle sollte etwa auf 42,00 m üNN liegen und der Kanal hat damit eine Oberkante von 43,60 müNN. Damit stehen bis zu den meisten Geländepunkten 1,40 bis 2,25 m an Überdeckung zur Verfügung. Das führt zu folgenden prinzipiellen Höhenkoordinierungen für den Zulauf in den Kanal:

Tab. 10: Höhenentwicklung für die südliche Rückhalteachse

	West	Mitte	Ost	
OKFE	46,00	45,90	45,80	müNN
OK Tiefgarage	45,20	45,20	45,20	müNN
UK Decke TG	44,80	44,80	44,80	müNN
KS Haltungsbeginn	44,40	44,40	44,40	müNN
0,5 % auf 120 m Länge	0,60	0,60	0,60	m
Höhenreserven	0,20	0,20	0,20	m
KS Haltungsende	43,60	43,60	43,60	müNN
UK Stauraumkanal	42,00	42,00	42,00	müNN
Speicherhöhe	1,60	1,60	1,60	m

Es ist damit absehbar, dass in der Tiefgarage (oberste Parkebene) eine Zwischendecke von 1,20 m Höhe benötigt wird, was die Tiefgarage entsprechend verteuert, aber auch für alle anderen TGA-Stränge unverzichtbar sein dürfte. Und bei verschiedenen Zufahrten und Abteilungen in der Tiefgarage lässt sich ggf. mit Versorgungsstollen arbeiten, so dass die Kosten drastisch abnehmen.

Jedenfalls muss das bei der weiteren Planung mitgedacht werden. Trotz des etwas höheren Aufwands ist ein Anschluss an die Berne erste Wahl, da sich ein langer Stauraumkanal viel besser erreichen lässt und logistisch viel weniger Probleme macht als ein Anschluss an ein Kanalnetz, dass durch Bergsenkungen am besten



entlastet werden würde anstatt ggf. noch höhere Wassermengen aufnehmen zu müssen.



Abb. 15: Sammel- und Rückhaltestrang mit gedrosselter Ableitung in die Berne

Bautechnisch wird befürwortet, die Entwässerung mit in der gesicherten Baugrube anzulegen, damit der Bahndamm nicht gefährdet wird. Da aufgrund der Tiefgarage sowieso ein senkrechter Verbau im Süden vorzunehmen sein wird, sollte der Rückhaltestrang unbedingt innerhalb der gesicherten Baugrube mit erstellt werden.

Bei einem Ansatz von 42,00 als Sohle eines Stauraums erfolgt die Einleitung in die Berne auf 41,80 bis 41,90. Mittlerweile liegen freundlicherweise seitens der Emschergenossenschaft Querprofile der geplanten Berne vor, vgl. Abb. 16. Das hier relevante Profil an Station 6+000 kennt eine Oberkante der Berme rund um das Niedrigwassergerinne von 40,64. Es besteht damit noch ein Höhenspielraum füür die Rückhaltung von 1,25 m, was die Rückhaltung bei der Planung unkomplizierter machen dürfte, da es mehr Anschlussoptionen und mehr Optionen in Bezug auf eine Kubatur der Rückhaltung. Bei einer OK der Tiefgarage von 45,20 und einer angesetzten Höhe von 3 m plus 0,80 m für Bodenplatte und Dämmung liegt die Unterkante bei 41,40 m. Damit ist sogar eine kleine Chance vorhanden, neben Schleppleitungen an der Tiefgaragenwand auch Grundleitungen zu installieren. Das hilft bei der Erschließung ungemein.

Damit lassen sich Ableitung in die Berne (und damit Entlastung des Mischwasserkanals), Rückhaltung und eine technische sinnvolle Entwässerung des Regenwassers absehen. Die Höhensituation wird in Abb. 17 nochmals ergänzt.



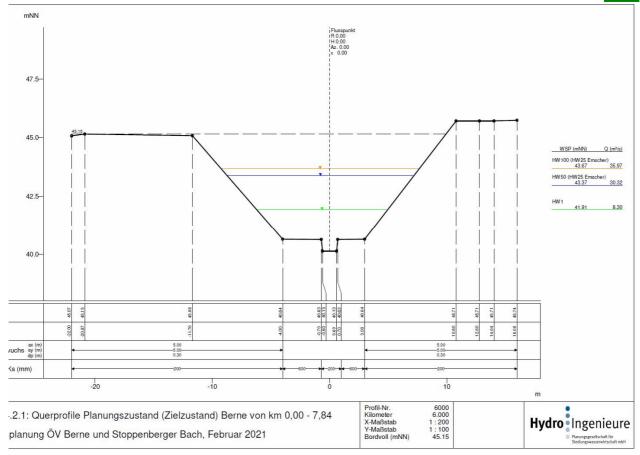


Abb. 16: Planungsquerschnitt der Berne an Station 6+000, Quelle EGLV/ Hydro-Ingenieure

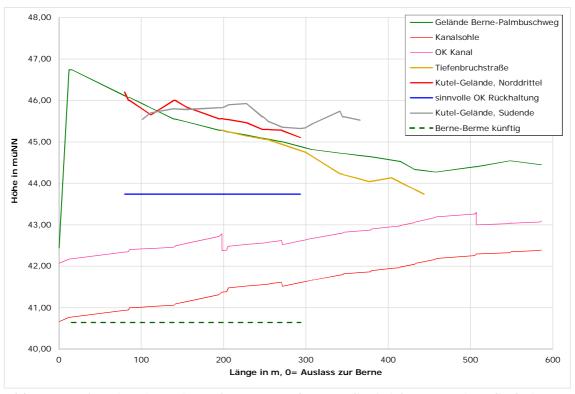
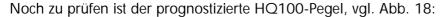


Abb. 17: Höhensituation mit geplanter Berneberme, die Spielräume zeigt, die bei Einleitung in das Gewässer deutlich besser sind als bei heutiger Kanaleinleitung





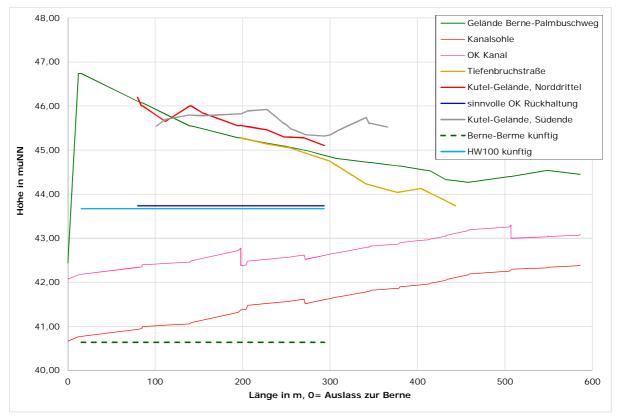


Abb. 18: Höhensituation mit geplanter Berneberme und dem künftigen HW100. Mit Rückstausicherung lässt sich die Rückhaltung sicher betreiben, das Baufeld ist in der Zugangsebene hochwasserfrei, zumal Druck im Palmbuschweg weiter östlich in den Straßenraum entweicht.

Damit spricht mit der Berneplanung erst recht alles auf eine Anordnung der Rückhaltung zwischen Bahn und Baufeld bei gedrosselter Einleitung des Regenwassers in die Berne. In Bezug auf die Bestandsberechnungen sinkt auch die Hochwassergefahr, da künftig für Mischwasser ein zusätzlicher Bernekanal vorhanden sein wird, der gerade errichtet wird. Damit kommt zur Kapazität des Gewässers noch die Kapazität des Kanals, so dass der HQ100 Pegel sinkt.

7. Schmutzwasser

Grundsätzlich werden Schmutzwassermengen im Rahmen der DIN 1986-100 nicht besonders erfasst, da der Schwerpunkt auf den kurzzeitigen Wassermengen bei Starkregen liegt.

Aus den Betrachtungen zum Regenwasser lassen sich aber auch Erkenntnisse für die Schmutzwasserableitung gewinnen:

Grundsätzlich wird durch das Rückhaltevolumen für Regenwasser vor Einleitung in die Berne der Mischwasserkanal im Palmbuschweg der Mischwasserkanal massiv entlastet. Das heutige Gelände entwässert mit den Dachflächen und straßenseitigen Hofflächen trotz aller Schäden vermutlich noch zu 90 % ordnungsgemäß in den Mischwasserkanal. Das sind 1,85 x 0,9 = 1,665 ha. Das entlastet den Kanal im Palmbuschweg bei einer Fließzeit von 15 Minuten allein beim HQ2 um 290 l/s.



Dem stehen als Obergrenze (mit Berechnung nach maximaler Schmutzwassermenge in Haussystemen) folgende Schmutzwassermengen gegenüber:

Angesetzt werden je 100 m² BGF 1 WC, 2 Waschbecken, 1 Spüle, 1 Waschmaschine und 1 Dusche.

Daraus ergibt sich folgender Maximalabfluss aus dem gesamten Baubereich:

Tab. 11: Abschätzung maximaler Schmutzwasseranfall

Installation	DU-Wert	Anzahl	Produkt
Waschbecken	0,5	1470	735,00
Duschtasse	0,6	735	441,00
Badewanne	0,8	0	0,00
Spülen	0,8	735	588,00
Waschmaschine	0,8	735	588,00
Bodeneinlauf	2,0	0	0,00
WC	2,0	735	1470,00
		Summe DU	3822,00
Beiwert be	0,5		
	30,91		

Real ist der Schmutzwasseranfall deutlich geringer und auch sehr gut am heutigen Zufluss in die Berne zu erkennen und würde sich demgegenüber in etwa verdoppeln:



Abb. 19: Aktuelle Schmutzwassermenge Palmbuschweg am Auslass Berne



Daran lässt sich erkennen, dass der Mischwasserkanal deutlich entlastet wird und durch den neuen Bernesammler auch viel besser gegen Hochwasserrückstau geschützt sein wird.

Insofern bleibt allein der Verweis auf das Ableitungsfenster unter der Tiefgaragendecke, um einen Anschluss im Freigefälle realisieren zu können. Bei so dichter Bebauung sind Abwasserpumpwerke nicht sinnvoll, so dass auf Hebeanlagen allein in Bezug auf Waschwasser oder Kondensate im Kellerbereich zurückgegriffen werden sollte.

Dortmund, den 06. Mai 2021, ergänzt 22. Juli 2021