

DHW Immobilien GmbH

**Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 Buch (Nürnberg)**



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Standort Speyer
Diakonissenstraße 29, 67346 Speyer
Telefon +49 6232 699160-0, bce-speyer@bjoernsen.de
5. Oktober 2026, VaLo, Lip, GS, nbu2418543

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Lage	1
2	Planungsgrundlagen	4
2.1	Gesetzliche und normative Grundlagen	4
2.2	Hydrogeologische Situation	5
2.2.1	Bodenverhältnisse	5
2.2.2	Versickerungseigenschaften	6
2.2.3	Grundwasser	7
2.2.4	Verwendete Regendaten	8
2.3	Fließwegs-, Senkenanalyse	8
2.3.1	DGM-Analyse	9
2.3.2	Maßnahmen zur Starkregenvorsorge	10
2.3.3	Bewertung der Hauptfließwege	11
2.4	Flächenbilanzierung	12
2.4.1	Flächenbilanzierung im Bestand	12
2.4.2	Flächenbilanzierung Planung	12
3	Regenwasserbewirtschaftungskonzeption	14
3.1	Bestand	14
3.2	Planung	14
3.2.1	Rahmenbedingungen Bemessung	14
3.2.2	Bodenaustauschmaßnahmen	15
3.2.3	Abflussbeiwerte	15
3.2.4	Zuordnung Eigentumsverhältnisse	16
3.2.5	Bilanzgebiete	16
3.2.6	Beschreibung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen	17
3.2.7	Ableitung aus dem Planungsgebiet	18
3.2.8	Regenwasserbewirtschaftungsanlagen im Planungsgebiet	22
4	Überflutungsvorsorge	33

5	Bewässerung	35
6	Zusammenfassung	36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Projektgebiets	2
Abbildung 2:	Planungsgebiet	3
Abbildung 3:	Grundwassermessstellen und Bohrungen	8
Abbildung 4:	Fließwege und Abgrenzung der Teileinzugsgebiete	10
Abbildung 5:	Fließwege proportional zu der angeschlossenen Fläche dargestellt (analysiert auf Bestandshöhen, Nr. 1 Hauptfließweg TEZG Süd, Nr. 2 Hauptfließweg TEZG West)	11
Abbildung 6:	Füllstand der Zisterne bei Zulauf aus $A_u = 2.000 \text{ m}^2$ und der Bewässerung von rd. 10.000 m^2 Baumfläche	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Flächennutzung Bestand (gerundet) nach AIKIS	12
Tabelle 2:	Flächennutzung Planung nach (Planungsbüro Vogelsang, 2026)	13
Tabelle 3:	Abflussbeiwerte gemäß Tabelle 9, DWA-A 138-1 sowie die daraus resultierenden Mischnutzungen	15
Tabelle 4:	Bilanzgebiete mit ihrer Fläche, dem mittleren Abflussbeiwert und der abflusswirksamen Fläche des Bemessungsereignisses ($T_n = 5a$) sowie dem Spitzenabflussbeiwert c_s und der abflusswirksamen Fläche für die Überflutungshäufigkeit ($T_n = 30 a$)	16
Tabelle 5:	Annahmen zu den RWB-Typen nach DWA 138-1, Tabelle 5, 6	18
Tabelle 6:	Regenwasserbewirtschaftung je Bilanzgebiet	22
Tabelle 7:	Mindesthöhen BOK der Versickerungsanlagen im TEZG West sowie die dafür notwendigen Mindesthöhen	24
Tabelle 8:	Übersicht der vorhandenen Retentionsvolumina und Versickerungsfläche für den Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100	33

Anlagen

Reihe A: Übersichten und Zusammenstellungen

A-1	Dimensionierung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen nach DWA-138-1
A-2	Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Reihe B: Übersichten und Pläne

Maßstab

B-1	Fließwege und Senkenanalyse	1 : 1.500
B-2	Flächenbilanzierung im Planungszustand	1 : 1.500
B-3	Regenwasserbewirtschaftungskonzeption	1 : 1.500

Verwendete Unterlagen

BAST GmbH, Nürnberg. (2000). *Entwässerung Hefewerk Bestand. DHW Entwässerung Bestand.*

Bayerische Vermessungsverwaltung (Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Hrsg.). (2022). *Digitales Geländemodell 1m (DGM1)*. Verfügbar unter: <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=dgm1>

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH (16.02.2026). *Vermerk 08* (E-Mail).

Dr. Stefan Bachmann. (2025, August). *Bodenschutzkonzept und hydrogeologische Voruntersuchungen in 90427 Nürnberg-Buch zum Bebauungsplan Nr. 4675 in Buch Süd*. Vorra.

Dr. Stefan Bachmann. (2026, Mai). *Hydrogeologische Geländeuntersuchungen in 90427 Nürnberg-Buch zum Bebauungsplan Nr. 4675 in Buch Süd*. Vorra.

Diplom Geologe Dr. Werner Reiländer. (2021, August). *Eigenüberwachungsbericht Für das Jahr 2020. gemäß Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung – EÜV) vom 20. September 1995 zuletzt geändert am 25.02.2010* (Deutsche Hefewerke GmbH, Hrsg.).

DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2024). *Arbeitsblatt DWA-A 138-1 Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Teil 1: Planung, Bau, Betrieb* (DWA-Arbeitsblatt, 138-1). Hennef: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft Abwasser und Abfall.

DWD Climate Data Center (Hrsg.). (2025). *Tägliche Stationsbeobachtungen (Temperatur, Druck, Niederschlag, Sonnenscheindauer, etc.) für Deutschland* (Version: v24.3). Verfügbar unter: https://open-data.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/daily/kl/

Planungsbüro Vogelsang. (2026). *Bebauungsplan Nr. 4675 "Buch Süd". mit Grünordnung für ein Gebiet zwischen Bucher Hauptstraße, Am Wegfeld, Wehrenreuthweg und Seeweg*.

Stadt Nürnberg Umweltamt Technischer Umweltschutz (21.08.2026). *Anfrage Verkürzung Sickerstrecke Bilanzgebiet 12a* (E-Mail).

Stadt Nürnberg Umweltamt Technischer Umweltschutz (18.09.2026). *Anfrage Verkürzung Sickerstrecke Bilanzgebiet 15b* (E-Mail).

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die DHW Immobilien GmbH beabsichtigt die Neuerschließung eines Gebiets im Nürnberger Stadtteil Buch für das ein Bebauungsplan (Nr.4675) aufgestellt werden soll. Auf dem Gelände eines ehemaligen Hefewerks soll ein neues multifunktionales Quartier entstehen. Das Neubaugebiet soll wassersensibel und hinsichtlich der Auswirkungen auf den Wasserhaushalt möglichst neutral gestaltet werden. Zudem soll ein Konzept zum nachhaltigen Umgang mit Regenwasser entwickelt werden, das den Anforderungen an Überflutungs-, Hochwasser- und Gewässerschutz gerecht wird. Im Rahmen dieser Fragestellung wurde das Ingenieurbüro BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH beauftragt, um ein entsprechendes Entwässerungskonzept in Abstimmung mit allen Beteiligten zu erstellen. Die Konzeption der Entwässerung des Gebietes für das B-Planverfahren wird im Folgenden erläutert.

Das Niederschlags- oder Regenwasserbewirtschaftungskonzept (RWBK) enthält:

- Nachweis zum erforderlichen Rückhalt, Versickerung und gedrosselter Ableitung des Niederschlagswassers unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung, der Topografie sowie der bodenspezifischen Versickerungseigenschaften
 - Dimensionierung und Verortung von Rückhalteräumen
 - Dimensionierung von Versickerungsanlagen
 - Dimensionierung der gedrosselten Ableitung in den Bucher Landgraben
- Überflutungsnachweis nach DIN1986-100
- Fließweganalyse (Bestand)
- Möglichkeiten zur Speicherung des Niederschlagswassers

Das vorliegende Konzept dient der rechnerischen Untersuchung der grundsätzlichen Machbarkeit der vorgesehenen Regenwasserbewirtschaftung sowie dem Nachweis der erforderlichen Flächenverfügbarkeit innerhalb der geplanten öffentlichen und privaten Baufelder. Es stellt ein konzeptionelles Planungsergebnis dar und begründet weder eine verbindliche Verortung einzelner Anlagen noch eine abschließend festgelegte Ausführungsplanung. Die konkrete räumliche Anordnung sowie die detaillierte Ausgestaltung der Maßnahmen sind unter Berücksichtigung der Anforderungen und Abstimmungen mit den übrigen Fachplanungen in den nachfolgenden Planungsphasen festzulegen und zu optimieren.

1.2 Lage

Das Projektgebiet für den B-Plan Nr. 4675 Buch Süd liegt im Knoblauchsland am Stadtrand des bayerischen Nürnbergs. Die Fläche des Planungsgebiets umfasst etwa 11,3 Hektar und befindet sich westlich des Flughafens Nürnberg, im südlichen Teil des Stadtteils Buch. Im Norden und Osten grenzt das Gebiet an die Bucher Hauptstraße. Südlich und westlich wird es überwiegend durch Ackerflächen begrenzt. Im Süden verläuft die Straße „Am Wegfeld“, während der „Wehrenreuthweg“ die westliche Grenze des Planungsgebiets bildet. Abbildung 1 zeigt die Lage des Gebiets.

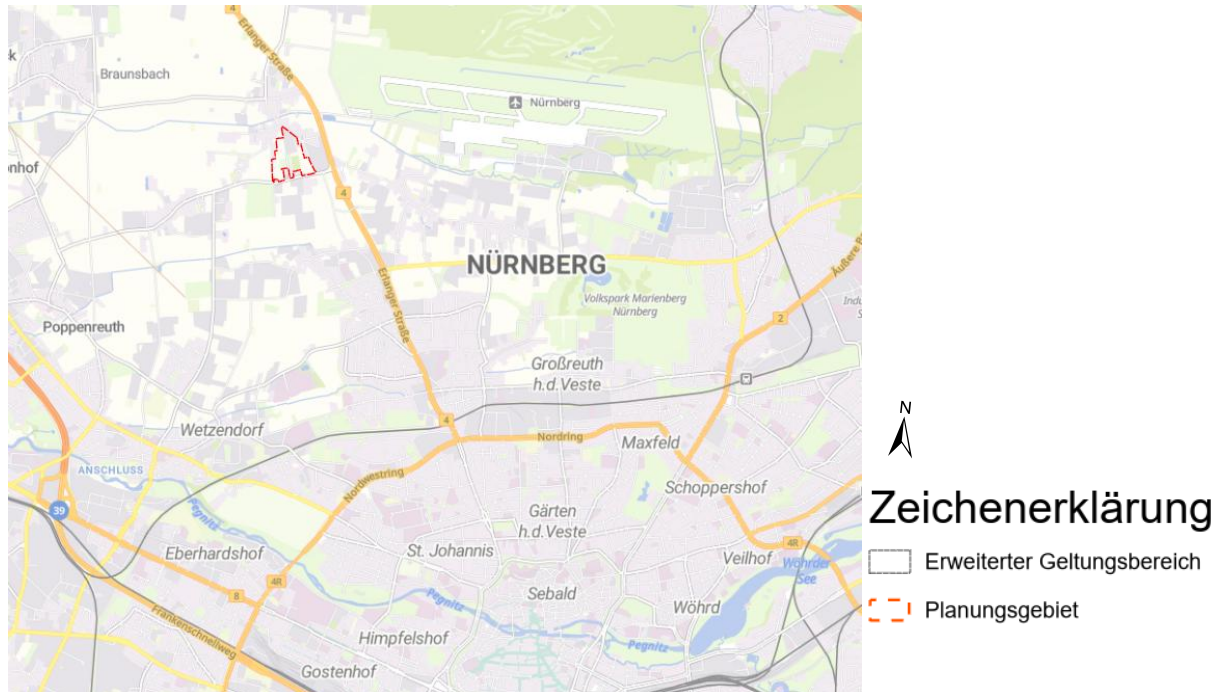


Abbildung 1: Lage des Projektgebiets

Das Planungsgebiet wurde anhand der für die Regenwasserbewirtschaftung relevanten Änderungsbereiche innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans festgelegt. Dabei wurden Bereiche, in welchen die Bestandsentwässerung erhalten bleibt, aus dem Planungsgebiet ausgeschlossen. Dabei handelt es sich primär um die an das Planungsgebiet angrenzende Bucher Hauptstraße im Norden, einen Großteil der Bucher Hauptstraße im Osten, die Bestandsstraßen Am Wegfeld (größtenteils) und den Georg-Sippelweg sowie den im Westen an die Bestandsbebauung anschließenden Teil des Wehrenreuthwegs. Im Planungsgebiet enthalten sind im Südosten die Bucher Hauptstraße hälftig sowie der Am Wegfeld in dem Bereich der Bestandsstraße, in dem auf Grundlage des DGM1 eine Teileinzugsgebietsgrenze abgeleitet werden konnte.



2 Planungsgrundlagen

Die wesentlichen Planungsgrundlagen wurden digital zur Verfügung gestellt bzw. benannt.

Zur Einschätzung der Grundwassersituation sowie der anstehenden Bodenverhältnisse wurden die zwei Hydrogeologischen Gutachten von Dr. Stefan Bachmann vom 18.03.2025 sowie 30.05.2026 verwendet.

Die vorgesehene Flächennutzung wurde dem Entwurf des Bebauungsplans Nr. 4675 „BUCH SÜD“ mit Stand vom 08.07.2026 des Planungsbüros Vogelsang entnommen. Für Annahmen zur Gestaltung der Oberflächen wurde auf den Entwurf des Gestaltungsleitfadens von Gehl (Juni 2025) zurückgegriffen.

Für die Überflutungsvorsorge wurden die Ergebnisse der Abstimmungsgespräche zwischen der Stadtplanung Nürnberg, dem Planungsbüro Vogelsang, der WGF Landschaft Landschaftsarchitekten GmbH, dem Umweltamt (UwA), der Stadtentwässerung und Umweltanalytik der Stadt Nürnberg (SUN) sowie Coloured Fields berücksichtigt. Darüber hinaus wurden das Höhenkonzept der Vössing Ingenieurgesellschaft mbH (August 2026) und die Trassenplanung der Gauff Engineering GmbH (August 2026) in die Betrachtung einbezogen.

Im Rahmen dieses Gutachtens sind die zu bewältigenden Niederschlagsvolumina für 5-, 30- und 100-jährliche Niederschlagsereignisse sowie die erforderlichen Retentionsflächen, vorzusehenden Notwasserabläufe und zu berücksichtigenden Höhenknoten zu ermitteln bzw. zu berücksichtigen. Für die Bemessung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen wird ein 5-jährliches Niederschlagsereignis zugrunde gelegt. Ergänzend erfolgt ein Überflutungsnachweis für ein 30-jährliches Niederschlagsereignis. Ein 100-jährliches Niederschlagsereignis ist nicht Bestandteil der vorliegenden Bemessung und wird im Rahmen dieses Konzepts nicht rechnerisch nachgewiesen.

Die von Coloured Fields GmbH zur Verfügung gestellten Pläne der bestehenden Entwässerung innerhalb des Projektgebiets sowie die von SUN bereitgestellten Bestandspläne der Entwässerung im angrenzenden Gebiet bilden zusammen mit den vorgenannten Unterlagen die Grundlage für die nachfolgende Regenwasserbewirtschaftungskonzeption. Ergänzend wurden die Pläne der vorhandenen Zisternen berücksichtigt.

2.1 Gesetzliche und normative Grundlagen

Paragraf 55 regelt die „Grundsätze der Abwasserbeseitigung“, wobei Absatz 2 den geforderten Umgang mit Niederschlagsabflüssen insofern konkretisiert, dass *„Niederschlagswasser [...] ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden [soll], soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.“*

Maßgeblich für die Planung der Entwässerungsanlagen sind zudem die folgenden Richtlinien:

DWA-A 110	Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen
DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen
DWA-A 118	Hydraulische Bemessung von Entwässerungssystemen
DWA-A 138-1	Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb
DWA-A 102	Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen
DIN 1986-100	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke

Im Rahmen des Niederschlags- oder Regenwasserbewirtschaftungskonzept ist zwischen privaten Entwässerungseinrichtungen und öffentlichen Entwässerungseinrichtungen der SuN (Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg; z.B. öffentliche Anlagen zur Ableitung des Wassers über Kanäle, Rinnen) sowie des SÖR (Servicebetrieb Öffentlicher Raum; öffentliche Rückhalteräume / -anlagen) zu unterscheiden.

2.2 Hydrogeologische Situation

2.2.1 Bodenverhältnisse

Die anstehenden Bodenverhältnisse wurden durch Dr. Stefan Bachmann in zwei Untersuchungsreihen ermittelt. 2025 wurden Pürkhauer Bohrstockversuche zur Erkundung der oberen Bodenschichten durchgeführt. Im April 2026 wurden 3 Rammkernsondierungen durchgeführt. Bei den drei Bohrpunkten wurden temporäre Grundwassermessstellen eingebracht. Das Bohrgut von Bohrpunkt B1 und B3 wurde im Labor zur Korngrößenverteilung untersucht.

Im Untersuchungsgebiet stehen überwiegend sandige Böden des Coburger Sandsteins an, teilweise mit Schluff-, Lehm- und Tonanteilen. Dr. Stefan Bachmann traf 2025 bei 1 m tiefen Bohrungen überwiegend Mittel- und Feinsande mit wechselnden Schluff- und Lehmanteilen an. Das Gebiet zeigt insgesamt einen heterogenen Bodenaufbau mit vereinzelt Lehm- und Tonschichten mit stauender Wirkung ab etwa 60 bis 70 cm Tiefe (Dr. Stefan Bachmann, 2025).

Oberflächennah wurden zudem Auffüllungen sowie darunterliegende ehemalige humose Oberböden festgestellt. Im weiteren Planungsverlauf ist daher zu untersuchen, ob die vorgesehene Geländemodellierung ausreicht, um ausreichende Versickerungsbedingungen zu schaffen, oder ob in Bereichen mit stauenden Horizonten ein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich wird. (Dr. Stefan Bachmann, 2026)

Die Bohrungen zeigen zusammengefasst folgenden Schichtenaufbau (Dr. Stefan Bachmann, 2026):

Bohrung B1: Oberflächennah Auffüllungen aus schluffigen und humosen Sanden bis etwa 1,25 m Tiefe, darunter kiesig-schluffige und tonige Sande mit zunehmender Lagerungsdichte. Ab ca. 3,0 m dichter Mittel- und Grobsand sowie mürber angewitterter Sandstein.

- Bohrung B2** Auffüllungen und humose schluffige Sande bis ca. 1,2 m, darunter schluffig-tonige Zwischenlagen und schluffige Sande. Ab etwa 3,3 m feinsandiger bis mittelsandiger mürber Sandstein.
- Bohrung B3** Auffüllungen aus Sand-Schluff-Ton-Gemischen und humosen Sanden bis ca. 1,2 m, darunter schluffig-tonige Schichten mit steifer bis halbfester Konsistenz. Ab etwa 4,25 m dichter Sand bzw. mürber Sandstein.

Die Lagerungsdichte nimmt mit der Tiefe deutlich zu; ab ca. 2,2 bis 2,8 m unter Gelände geht der Untergrund in mürben bis angewitterten Sandstein über. Dieser ist sehr dicht gelagert und weist insgesamt eher geringe Durchlässigkeiten auf. Bei mehr als der Hälfte der untersuchten Fläche wurden innerhalb des ersten Bodenmeters Staunässemerkmale festgestellt. Aufgrund der geringen Grundwasserflurabstände und der lokal vorhandenen stauenden Horizonte ist die Versickerungsfähigkeit eingeschränkt und standortbezogen zu prüfen. Zur Herstellung geeigneter Versickerungsbedingungen ist daher eine Geländeaufhöhung mit geeignetem Bodenmaterial sowie in Bereichen mit stauenden Horizonten ein entsprechender Bodenaustausch erforderlich. (Dr. Stefan Bachmann, 2026)

2.2.2 Versickerungseigenschaften

Die Versickerungsfähigkeit des Untersuchungsgebietes ist insgesamt als mäßig bis gering einzustufen. Zur Ermittlung der Versickerungseigenschaften wurden durch Hr. Dr. Stefan Bachmann (Mai 2026) sowohl In-situ-Versickerungsversuche als auch Korngrößenanalysen durchgeführt. Dabei wurde in den sandigen Horizonten eine mäßige bis geringe Versickerungsfähigkeit festgestellt. Gut versickerungsfähige sandige Schichten wechseln kleinräumig mit schluffig-tonigen, kaum durchlässigen Bereichen ab. In den sandigen Teilbereichen ist bei ausreichendem Abstand zum Grundwasser grundsätzlich eine Versickerung möglich. Aufgrund des kleinräumig wechselnden Bodenaufbaus ist somit von einer deutlichen räumlichen Heterogenität der Versickerungseigenschaften auszugehen.

Zur Ermittlung der Versickerungseigenschaften wurden sowohl in-situ-Versickerungsversuche als auch Korngrößenanalysen durchgeführt. Am Standort B1/GWM1 erfolgten zwei Sickerversuche als Open-End-Test, bei denen die Versickerung ab einer Tiefe von etwa 1,25 m unter Gelände über den Filterbereich sowie das nach unten offene Messstellenrohr untersucht wurde. Hierbei wurden mittlere kf-Werte von $1,02 \cdot 10^{-5}$ m/s bzw. $1,63 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt; die Anfangswerte lagen bei $3,6 \cdot 10^{-5}$ bis $5,3 \cdot 10^{-5}$ m/s, während sich gegen Versuchsende deutlich geringere Werte von $0,20 \cdot 10^{-5}$ bis $0,25 \cdot 10^{-5}$ m/s einstellten.

Ergänzend wurden aus den Bohrungen B1 und B3 Bodenproben aus potenziell versickerungsfähigen sandigen Horizonten mittels Korngrößenanalyse nach Mallet & Paquant untersucht. Dabei ergaben sich kf-Werte von $4,5 \times 10^{-5}$ m/s (B1) und $11,0 \times 10^{-5}$ m/s (B3). Die Plausibilisierung der Ergebnisse erfolgte durch den Vergleich der unterschiedlichen Untersuchungsverfahren sowie die Übertragbarkeit der für die sandigen Schichten ermittelten Laborwerte auf vergleichbare sandige Horizonte am Standort B2. Die Ergebnisse zeigen trotz der unterschiedlichen absoluten Werte übereinstimmend, dass die sandigen Bodenschichten grundsätzlich versickerungsfähig sind, während die schluffig-tonigen und tonigen Schichten die Versickerungsleistung deutlich begrenzen.

Im Sickerversuch am Standort B1 wurden kf-Werte von $0,20 \times 10^{-5}$ bis $5,3 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt. Die ergänzenden Korngrößenanalysen ergaben $4,5 \times 10^{-5}$ m/s (B1) und $11,0 \times 10^{-5}$ m/s (B3). Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wurden auf dieser Grundlage standortbezogene kf-Werte angesetzt. Im Bereich B1 wurde aufgrund des durchgeführten Sickerversuchs eine Bandbreite von $3,0 \times 10^{-6}$ bis $5,0 \times 10^{-5}$ m/s als Ausgangswert berücksichtigt. Für die Bemessung wurde dieser Bereich mit einem Korrekturfaktor von 0,5 berücksichtigt, sodass sich ein Ansatz von $1,5 \times 10^{-6}$ bis $2,5 \times 10^{-5}$ m/s ergibt. Für B2 und B3 wurde für die versickerungswirksamen sandigen Schichten ein planerischer Ausgangswert von $5,0 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt und für die Bemessung auf $2,5 \times 10^{-5}$ m/s reduziert.

Da zur Herstellung der erforderlichen Versickerungsebenen teilweise ein tiefer Bodenaustausch erforderlich werden kann, können die anstehenden können gering durchlässige Schichten im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen durch geeigneten Bodenaustausch entfernt und durch durchlässiges Material ersetzt werden. Das für den Bodenaustausch einzubringende Material kann hinsichtlich seiner Durchlässigkeit gezielt ausgewählt werden, sodass im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen gegenüber den natürlichen Bodenverhältnissen grundsätzlich günstigere Versickerungseigenschaften hergestellt werden können. Die angesetzten Werte berücksichtigen somit sowohl die vorhandenen Bodenverhältnisse als auch die im Zuge der Herstellung mögliche Optimierung des versickerungswirksamen Bodenhorizonts. Die tatsächliche Eignung und Lage der Sickersohle ist auf g Grund der Heterogenität der Bodenverhältnisse vor Ausführung standortbezogen durch Sickerversuche zu überprüfen.

2.2.3 Grundwasser

Die ehemaligen Deutschen Hefewerke entnahmen im Bereich des Plangebiets rund 48 l/s aus vier betriebseigenen Brunnen. Die Brunnen erschließen zwei unterschiedliche Grundwasserstockwerke. Das obere Grundwasserstockwerk umfasst die Sand- und Tonsteine der Lehrbergschichten einschließlich Ansbacher Sandstein sowie Coburger und Blasensandstein und reicht bis zu den tonigen Estherien-schichten in etwa 60 m Tiefe. Das zweite Grundwasserstockwerk wird durch den Benker Sandstein unterhalb der Estherien-schichten ab etwa 85 m Tiefe gebildet. Für Brunnen 11 wurde im ersten Grundwasserleiter ein Ruhewasserspiegel von ca. 303 m ü. NHN ermittelt. Bei einer Geländehöhe von 306,31 m ü. NHN ergibt sich daraus ein Grundwasserflurabstand von rd. 3,3 m. Die im Gutachten ausgewiesenen Ruhewasserspiegel sind jedoch aufgrund der betrieblichen Grundwasserentnahmen nicht als vollständig ungestörte Grundwasserstände anzusehen und können durch die Förderbetriebszeiten beeinflusst sein. (Dr. Werner Reiländer, 2021)

Unter Berücksichtigung der gestörten Grundwasserstände wurden im Zuge des B-Plan-Verfahrens drei Grundwassermessstellen eingerichtet und der Grundwasserstand an diesen Messstellen am 04.05.2026 gemessen im Rahmen einer Stichtagsmessung erfasst. Bei den hydrogeologischen Untersuchungen wurde Grundwasser in Tiefen von etwa 1,4 m bis 3,2 m unter der GOK angetroffen (Dr. Stefan Bachmann, 2026) (s. Abbildung 3). Die höchsten Grundwasserstände wurden im Bereich der Bohrung B2 gemessen. Die Grundwasserfließrichtung verlief zum Untersuchungszeitpunkt von Süd nach Nord in Richtung Bucher Landgraben (Dr. Stefan Bachmann, 2026). In früheren flacheren Untersuchungen bis 1 m Tiefe wurde hingegen kein Grundwasser festgestellt (Dr. Stefan Bachmann, 2025).

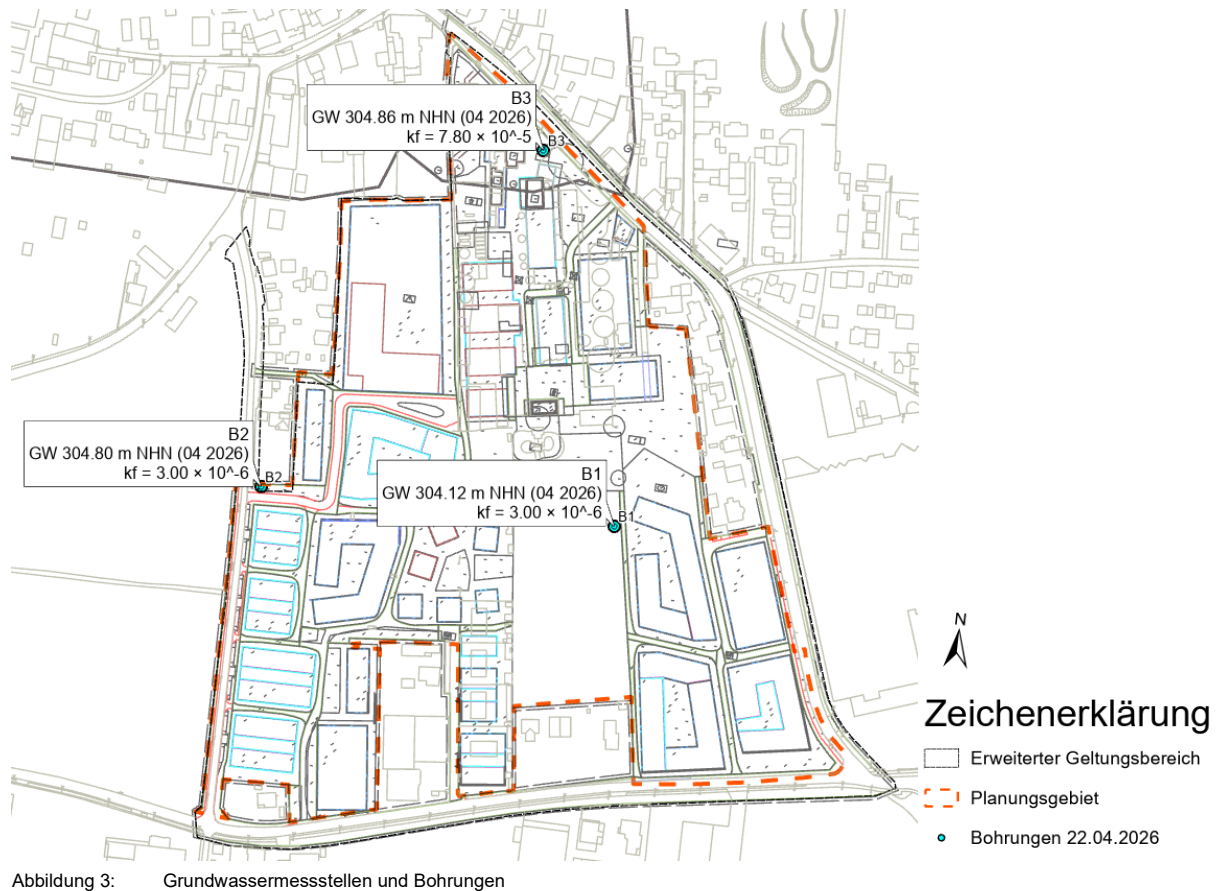


Abbildung 3: Grundwassermessstellen und Bohrungen

2.2.4 Verwendete Regendaten

Für das Planungsgebiet wurden die Regendaten aus dem KOSTRA-Atlas 2020-R (Version 4.1.3) für die Rasterzelle Spalte 159, Zeile 173 herangezogen. Die Bemessung der Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung erfolgt gemäß Tabelle 8 der DWA-A 138-1 auf Grundlage eines 5-jährlichen Regenereignisses ($T = 5$ a bzw. $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$). Der Nachweis des Überflutungsschutzes wird entsprechend mit einem 30-jährlichen Regenereignis ($T = 30$ a bzw. $n = 0,033 \text{ a}^{-1}$) geführt (Tabelle 8 DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 & Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. [DWA], 2024).

2.3 Fließwegs-, Senkenanalyse

Im Rahmen der Starkregenvorsorge wurde eine Fließweganalyse auf Basis eines digitalen Geländemodells mit einer Auflösung von 1×1 Meter (DGM1) durchgeführt (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022). Grundlage der Analyse ist ausschließlich das Geländegefälle, wodurch potenzielle Akkumulationspfade von Niederschlagswasser identifiziert werden. Ziel der Fließweganalyse ist es, mögliche Notwasserwege bei Starkregenereignissen zu erkennen und darauf aufbauend vorsorgliche bauliche Maßnahmen zur Vermeidung infrastruktureller Schäden abzuleiten. Die Fließweganalyse bezieht sich ausschließlich auf das Bestands-DGM und nimmt keine Rücksicht auf die bestehenden oder geplanten Nutzungen.

2.3.1 DGM-Analyse

Da das Planungsgebiet gegenüber dem umliegenden Gelände erhöht liegt, sind keine relevanten Zuflüsse aus Außengebieten zu erwarten (siehe Anlage B-1, Abbildung 4).

Das Gelände ist insgesamt sehr flach ausgebildet und fällt leicht von Ost nach West ab. Der höchste Geländepunkt liegt bei etwa 308,14 m NHN, der niedrigste bei ca. 305,6 m NHN; das maximale Gefälle beträgt rd. 6,7 ‰.

Im Zuge der Analyse wurde das Gesamtgebiet in vier Teileinzugsgebiete untergliedert, um die Fließpfade genauer eingrenzen und auswerten zu können.

Im nördlichen Teileinzugsgebiet verlaufen die Fließwege in Richtung Norden und entwässern aus dem Projektgebiet zum Bucher Landgraben. Im nordwestlichen Bereich entstehen zwei weitere Fließwege, die ebenfalls aus dem Plangebiet heraus in die bestehende Infrastruktur führen. Das westliche Teileinzugsgebiet weist einen Hauptfließweg auf, der das Gebiet nach Westen verlässt.

Im südlichen Teileinzugsgebiet konzentrieren sich die Fließwege innerhalb des Projektgebiets und sammeln sich im Südosten. Im gesamten Planungsgebiet sind insbesondere im Bereich des Waldes, angrenzend an den Wald und im Bereich der Punkthäuser nennenswerte Senkenvolumen vorzufinden.

Vor diesem Hintergrund ist insbesondere im Starkregenfall eine dezentrale Bewirtschaftung des Niederschlagswassers innerhalb der jeweiligen Teileinzugsgebiete anzustreben.

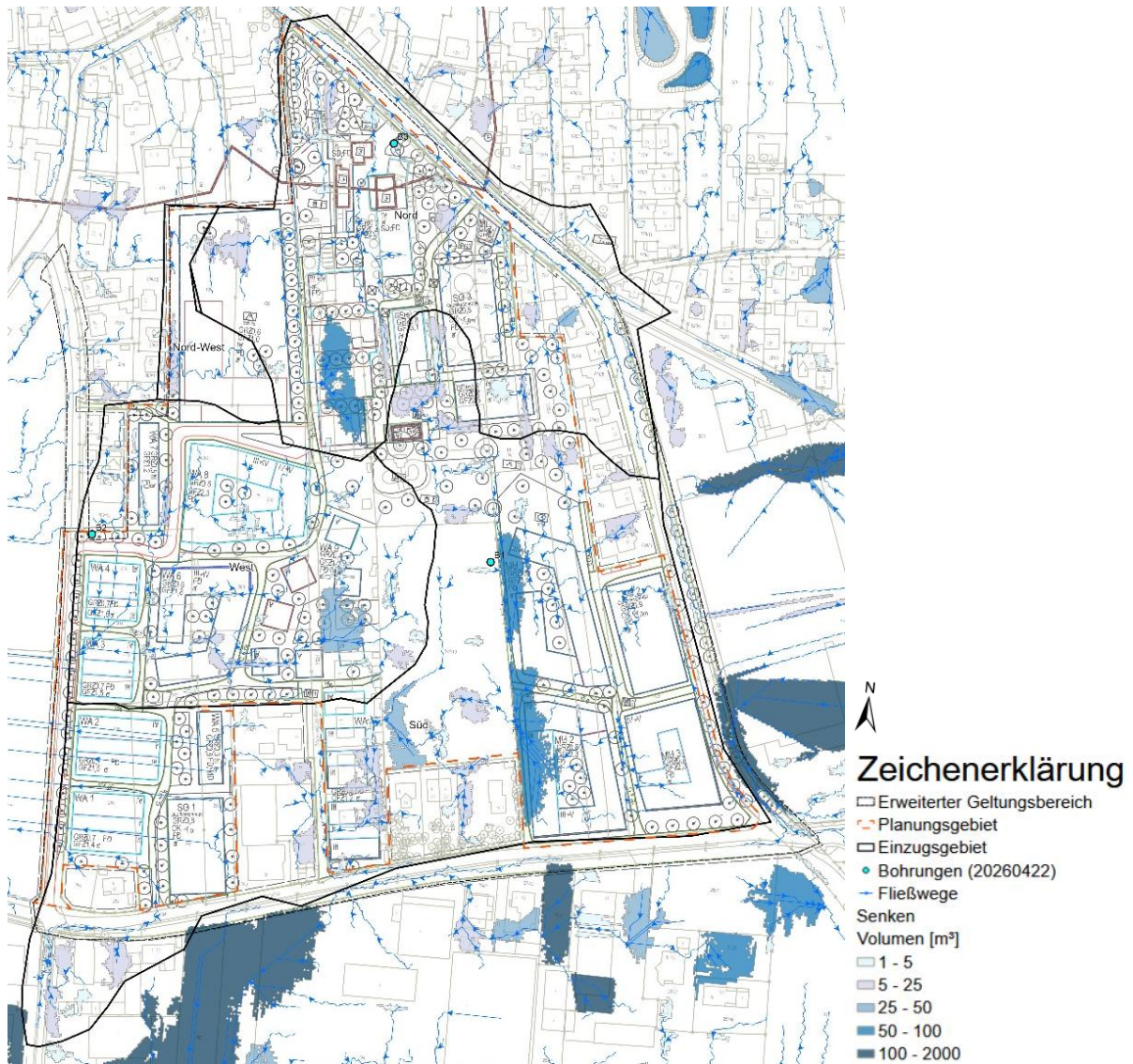


Abbildung 4: Fließwege und Abgrenzung der Teileinzugsgebiete

2.3.2 Maßnahmen zur Starkregenvorsorge

Da alle relevanten Oberflächenabflusswege innerhalb des Projektgebiets entstehen, können diese bei der weiteren Geländemodellierung berücksichtigt und durch geeignete Maßnahmen gezielt gelenkt werden. Gleichzeitig können Versickerungs- und Rückhalteinrichtungen entsprechend in die Planung integriert und gezielt angeordnet werden. Die Dachentwässerung ist unter Berücksichtigung der natürlichen Gefälleverhältnisse den vorgesehenen Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung zuzuführen. In Bereichen, in denen potenzielle Abflusswege mit Gebäuden kollidieren könnten, werden durch angepasste Geländeprofilierungen kontrollierte Ableitungswege geschaffen. Auf diese Weise lässt sich der Oberflächenabfluss gezielt lenken und zur Reduzierung des Überflutungsrisikos beitragen.

2.3.3 Bewertung der Hauptfließwege

Im südlichen Teileinzugsgebiet erfolgt der Oberflächenabfluss im Bestand vom östlichen Planungsgebiet über den Wald in Richtung der Bestandsbebauung und anschließend weiter nach Westen in die landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die Einzugsgebietsfläche diesen Hauptfließwegs (Markierung 1, Abbildung 5) beträgt rund 68.000 m². Das Wasser kann sich derzeit in mehrere Senken mit einem Gesamtvolumen von etwa 170 m³ sammeln. Da im Zuge der Gebietsentwicklung insbesondere im Osten (MU2), im zentralen Bereich (WA10) sowie im Westen (WA2 und WA5) eine dichte Bebauung vorgesehen ist, sind eine ausreichende Rückhaltung des Niederschlagswassers sowie der Erhalt der vorhandenen Senken in den nicht überbauten Waldbereichen sicherzustellen.

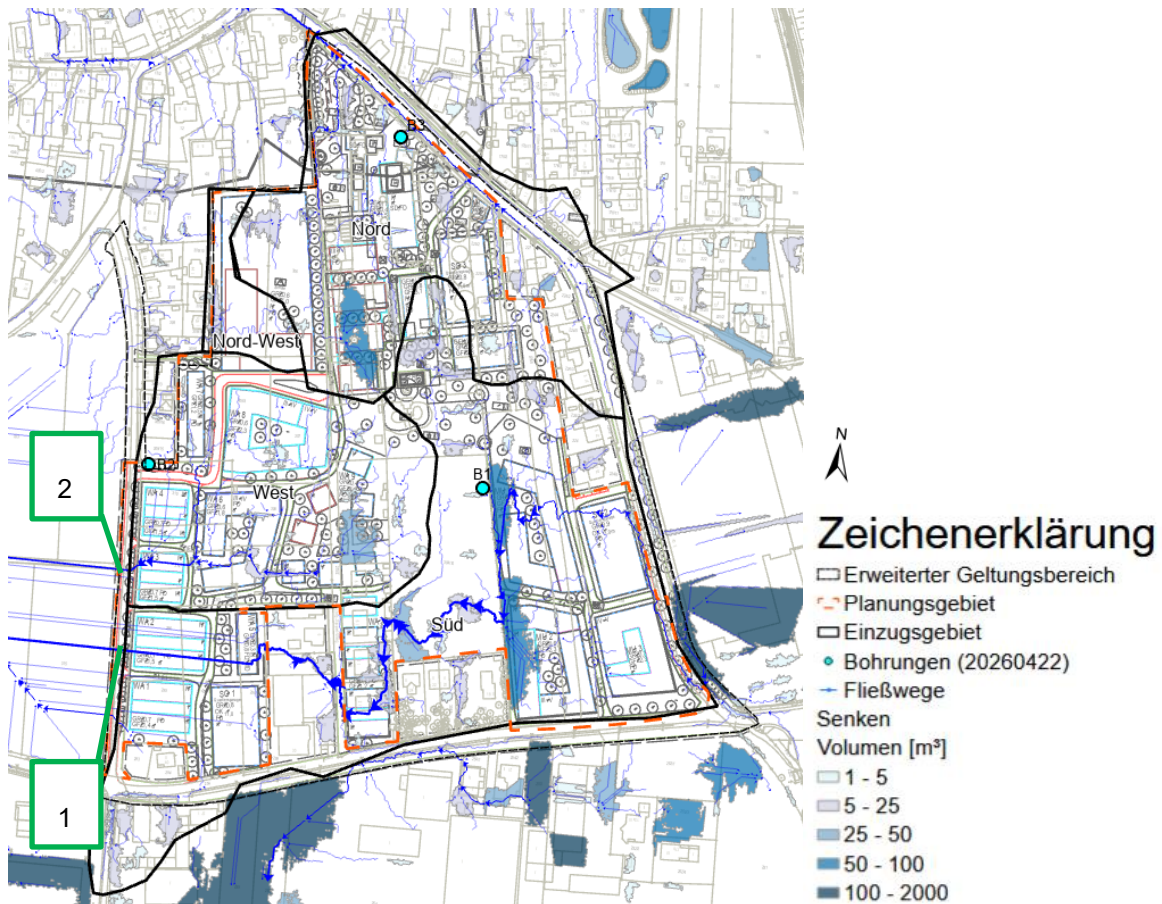


Abbildung 5: Fließwege proportional zu der angeschlossenen Fläche dargestellt (analysiert auf Bestandshöhen, Nr. 1 Hauptfließweg TEZG Süd, Nr. 2 Hauptfließweg TEZG West)

Im westlichen Teileinzugsgebiet verläuft ein Hauptfließweg mit einer angeschlossenen Fläche von rund 31.000 m² von Osten nach Westen und durchquert ebenfalls einen künftig dicht bebauten Bereich. Die vorhandenen Senken werden dabei voraussichtlich überplant. Daher sind die Regenwasser-managementanlagen so auszulegen, dass das anfallende Niederschlagswasser dezentral zurückgehalten, behandelt und versickert werden kann.

Im Rahmen der Regenwasserbewirtschaftungsplanung ist sicherzustellen, dass eine unkontrollierte

Ableitung des Niederschlagswassers von Osten nach Westen in diesem Bereich verhindert wird. Stattdessen ist das Oberflächenwasser gezielt den vorgesehenen Versickerungs- und Rückhalteeinrichtungen zuzuführen. Dadurch können die Abflussmengen wirksam reduziert und das Überflutungsrisiko bei Starkregenereignissen minimiert werden.

2.4 Flächenbilanzierung

Die Flächenbilanz stellt eine zweidimensionale Beschreibung der Flächennutzung und der daraus resultierenden Oberflächeneigenschaften dar. Daraus werden unter anderem die Versiegelungsgrade abgeleitet.

2.4.1 Flächenbilanzierung im Bestand

Im Bestand wird die Fläche von zwei Hauptnutzungen dominiert. Einerseits unversiegelte Bereiche in Form von Landwirtschaftlichen Flächen rd. 58.000 m², Grünflächen mit rd. 6.000 m² und einem kleinen Wald mit rd. 10.000 m². Daneben ist das Gelände der alten Hefefabrik als Industrie sowie Straßen und Verkehrswege ausgewiesen, woraus sich zusammen rd. 30.000 m² versiegelte Fläche ergeben. Abschließend sind noch zwei Wohnbauflächen vorhanden, welche als dicht besiedelt eingestuft werden und eine Fläche von rd. 10.000 m² einnehmen (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Flächennutzung Bestand (gerundet) nach ALKIS

Nutzung	Flächengröße [m²]
Bäume	10.300
Landwirtschaftliche Flächen	57.600
Grünfläche	5.900
Versiegelt	29.500
Dichte Bebauung (Wohnbaufläche)	9.600
Summe	112.900

2.4.2 Flächenbilanzierung Planung

Grundlage der Flächenbilanzierung bildet der Entwurf des Bebauungsplans, aus dem die geplanten Flächennutzungen abgeleitet wurden (Planungsbüro Vogelsang, 2026). Es wurden Gebäude, Wege, und Grünflächen durch Vogelsang Plan definiert. Dazu wurden auch teilversiegelte Plätze im Norden aufgezeigt. Durch den Gestaltungsleitfaden (Gehl) sowie die Festsetzung im B-Plan wurde für alle Planungsgebäude auf mind. 60% der Fläche eine Dachbegrünung festgelegt. Unterhalb von nicht begrüntem, befestigten Teilflächen gemeinschaftlich nutzbarer Dachgärten (wie Dachterrassen und Gehwegen) ist ein Unterbau mit Retentionsfunktion auszuführen. Die extensive Dachbegrünung ist mit einer Mindestsubstrataufbau von 15 cm und die intensiv begrüntem Dachgärten mit mind. 30 cm festgelegt. Flächen im Umfeld der Gebäude, für die im Gestaltungsleitfaden keine konkrete Oberflächengestaltung festgelegt ist, wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung als „Quartiersflächen“ benannt. Hierbei handelt es sich um sonstige Freiflächen innerhalb des Quartiers, deren spätere Ausgestaltung (z. B. Wege, Aufenthaltsbereiche, Gärten, Fahrradständer oder Grünflächen) im weiteren

Planungsverlauf konkretisiert wird. Für diese Flächen wurde im Sinne eines konservativen Bemessungsansatzes eine Aufteilung von 50% Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15 % und 50 % Grünflächen angenommen. Im Zuge der späteren Ausführungsplanung ist, soweit möglich, ein geringerer Versiegelungsgrad anzustreben. Aus dem Freiflächenkonzept von WGF Landschaft Landschaftsarchitekten GmbH vom 27.06.2025 wurden zudem Baumstandorte in den Innenhöfen der Gebäude in die Flächenbilanz übernommen. Die ermittelte Flächenbilanzierung stellt die Grundlage für die Regenwasserbewirtschaftungskonzeption dar. Sie wird in Plan B-2 detailliert aufgezeigt. Eine Zusammenfassung der Flächen ist in Tabelle 2 zu finden.

Tabelle 2: Flächennutzung Planung nach (Planungsbüro Vogelsang, 2026)

Nutzung	Flächengröße [m²]
Bäume	16.100
Gebäude	37.000
Grünfläche	17.000
Quartiersfläche	29.300
Wege	13.500
Summe	112.900

3 Regenwasserbewirtschaftungskonzeption

3.1 Bestand

Das Untersuchungsgebiet wird derzeit teilweise landwirtschaftlich und teilweise gewerblich genutzt, wobei die ehemalige BAST-Hefefabrik im Norden stark versiegelt und das südlich gelegene Ackerland unversiegelt ist.

Das Werk der Deutschen-Hefewerke GmbH befindet sich im nördlichen Teil des Planungsgebiets. Während des Betriebs entwässerte das Niederschlagswasser zusammen mit dem Kühlwasser von Süd nach Nord über ein Regenwasserkanaalsystem in Richtung Bucher Hauptstraße in den Bucher Landgraben (BAST GmbH, Nürnberg, 2000).

Die landwirtschaftlichen Flächen sind überwiegend flach und fallen leicht nach Westen ab. Das nach Westen abfließende Regenwasser wird derzeit in 0,2 bis 0,3 m tiefen Entwässerungsgräben zwischen den Ackerflächen abgeleitet (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022; Dr. Stefan Bachmann, 2025). Diese Gräben münden schließlich in die westlich verlaufende Regnitz (Dr. Stefan Bachmann, 2025).

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans ist in den Randbereichen an vier Straßen angebunden. Die bestehenden Straßen verfügen grundsätzlich über eine funktionierende Entwässerung. Im Norden und Westen wird die Bucher Hauptstraße über einen bestehenden Regenwasserkanal entwässert. Im Süden und Südosten entwässert ein Teilabschnitt der Bucher Hauptstraße sowie ein Teilabschnitt der Straße Am Wegfeld oberflächlich in einen städtischen Grünstreifen. Im Bereich der Straße Am Wegfeld beginnt ein bestehender Mischwasserkanal. Der östlich der Bestandsbebauung gelegene Straßenabschnitt entwässert von Osten nach Westen in diesen Kanal. Im Zuge der geplanten Erweiterung des südlichen Teilbereichs des Wehrenreuthwegs ist auch die Entwässerung der bestehenden Straße neu zu betrachten und in die Planung einzubeziehen. Gleiches gilt für den Kreuzungsbereich Bucher Hauptstraße/Am Wegfeld. Dort entfällt im Zuge der geplanten Bebauung der bestehende öffentliche Grünstreifen, sodass die Entwässerung dieses Bereichs ebenfalls neu zu planen ist.

3.2 Planung

Die Niederschlagsentwässerung des Erschließungsgebiets soll dezentral erfolgen. Die Fließwege und topografischen Randbedingungen, sowie die Baufeldgrenzen wurden bei der Abgrenzung der Bilanzgebiete berücksichtigt. Die Aufteilung ermöglicht eine standortangepasste Rückhaltung und Bewirtschaftung des Niederschlagswassers. Durch Nutzung zur Beregnung und Verdunstung kann die öffentliche Entwässerung zusätzlich entlastet werden.

3.2.1 Rahmenbedingungen Bemessung

Die Bemessung erfolgt gemäß DWA-A 138-1, Tabelle 8, für die Schutzkategorie 3 „stark“ mit $\geq 5 \text{ a}$ ($\geq 0,2/\text{a}$). Für den Überflutungsschutz wird ein 30-jähriges Ereignis ($0,033/\text{a}$) angesetzt.

3.2.2 Bodenaustauschmaßnahmen

Für die Herstellung geeigneter Versickerungsbedingungen sind im Bereich der geplanten Anlagen vorhandene Auffüllungen bzw. humose Oberböden sowie die jeweils anstehenden stauenden tonigen bzw. stark schluffig-tonigen Schichten zu entfernen und durch geeignetes, versickerungsfähiges Bodenmaterial zu ersetzen. Als überschlägiger Planungsansatz sind dabei die stauenden Schichten bis ca. 1,25 m in B1, 1,55 m in B2 und 3,00 m in B3 zu berücksichtigen. Die tatsächliche Austauschtiefe ist standortbezogen im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung festzulegen. Vor dem Bodenaustausch ist der anstehende Boden hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen zu untersuchen und sicherzustellen, dass durch die geplante Versickerung keine Mobilisierung bzw. Verlagerung von Schadstoffen erfolgt.

3.2.3 Abflussbeiwerte

Zur Ermittlung der abflusswirksamen Flächen werden den in 2.4.2 beschriebenen Flächennutzungen entsprechend ihrer Oberflächenbeschaffenheit die in Tabelle 3 aufgeführten Abflussbeiwerte zugeordnet.

Tabelle 3: Abflussbeiwerte gemäß Tabelle 9, DWA-A 138-1 sowie die daraus resultierenden Mischnutzungen

Art der Flächen bzw. ihrer Befestigung	Mittlerer Abflussbeiwert C_m	Spitzenabflussbeiwert C_s
Dachflächen		
Extensivbegrünung: Planungsannahme 60 % Extensivbegrüntes Dach (>10cm Aufbaudicke) 40 % Flachdach	0,54	0,7
Intensivbegrünung: Planungsannahme 60 % Intensivbegrüntes Dach (≥ 30 cm Aufbaudicke) 40 % Flachdach	0,42	0,52
Verkehrsflächen		
Schwarzdecke Asphalt (öffentliche Verkehrsflächen)	0,9	1
Wassergebundene Flächen (private Wege)	0,7	0,9
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag (Pflaster öffentlich und private Wege)	0,6	0,7
Sonstige Flächen		
Rasenflächen (Grünflächen)	0,1	0,1
Quartiersflächen: Planungsannahme 50 % Rasen 50 % Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15 %	0,35	0,4

3.2.4 Zuordnung Eigentumsverhältnisse

Die Bilanzierung des anfallenden Niederschlagswasserabflusses sowie die Konzeption und Verteilung auf die Anlagen erfolgt auf Ebene der Eigentums- und Geländeverhältnisse. Daher wird das Gebiet in private und öffentliche Flächen unterteilt (Planungsbüro Vogelsang, 2026).

Diese Vorgehensweise ist Teil der kommunalen Starkregen-Vorsorge in Nürnberg, sowohl für private Grundstücke als auch zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der öffentlichen Infrastruktur bei starken Niederschlägen.

3.2.5 Bilanzgebiete

Die Bilanzierung der Regenwasserbewirtschaftung erfolgt auf Ebene der einzelnen Quartiere und wird jeweils getrennt für die öffentlichen und privaten Flächen durchgeführt. Die Bezeichnung der Bilanzgebiete erfolgt nach dem Schema „Regenwasserbewirtschaftungsanlage (RWB-Anlage), Buchstabe, Zuordnung“

Für jedes Bilanzgebiet werden die an die jeweilige Regenwasserbewirtschaftungsanlage angeschlossenen Flächen sowie der flächengewichtete Abflussbeiwert auf Grundlage der zugeordneten Flächennutzungen ermittelt. Für die Bemessung der RWB-Anlagen werden Grün- und Baumflächen nicht als angeschlossene Flächen angesetzt, da für diese Flächen keine gezielte Zuleitung zu den RWB-Anlagen vorgesehen ist.

Zur Bewertung des Überflutungsschutzes wird zusätzlich das 30-jährliche Starkregenereignis betrachtet. Hierfür werden sämtliche Flächen unter Ansatz ihrer jeweiligen Spitzenabflussbeiwerte berücksichtigt. Auf dieser Grundlage wird die abflusswirksame Fläche für die 30-jährliche Überflutungshäufigkeit ermittelt.

Die Flächen und Abflussbeiwerte sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Bilanzgebiete mit ihrer Fläche, dem mittleren Abflussbeiwert und der abflusswirksamen Fläche des Bemessungsereignisses ($T_n = 5a$) sowie dem Spitzenabflussbeiwert c_s und der abflusswirksamen Fläche für die Überflutungshäufigkeit ($T_n = 30 a$)

Bilanzgebiet			[m ²]	[m ²]	[-]	[-]	[m ²]	[m ²]
RWB-Anlage	Zuordnung		A _e 5	A _e 30	C _m	C _s	A _u 5a	A _u 30a
0		öffentlich	2.290	2.060	2.770	2.390	0,90	0,86
1		privat	4.640	3.260	4.640	3.880	0,70	0,84
2		öffentlich	690	560	1.940	830	0,81	0,43
2		privat	3.570	1.770	3.890	2.280	0,50	0,58
3		öffentlich	610	420	3.450	980	0,70	0,29
3		privat	6.140	3.230	9.000	4.190	0,53	0,47
4		privat	3.410	1.660	3.410	2.080	0,49	0,61
5		privat	8.900	3.580	9.730	4.460	0,40	0,46
6		privat	2.270	1.030	2.260	1.290	0,45	0,57

Bilanzgebiet			[m ²]	[m ²]	[-]	[-]	[m ²]	[m ²]
RWB-Anlage		Zuordnung	A _e 5	A _e 30	C _m	C _s	A _u 5a	A _u 30a
7		privat	2.340	1.090	2.420	1.380	0,47	0,57
8		öffentlich	1.340	1.000	1.750	1.200	0,75	0,68
9		privat	3.940	1.800	4.360	2.320	0,46	0,53
10	a	öffentlich	330	200	330	230	0,60	0,70
10	b	öffentlich	630	400	640	490	0,63	0,77
10	c	öffentlich	350	210	350	250	0,60	0,70
10	d	öffentlich	630	380	6.680	1.200	0,60	0,18
10		privat	7.960	3.740	19.950	6.240	0,47	0,31
11		privat	4.670	2.290	5.090	2.970	0,49	0,58
12	a	öffentlich	680	370	1.240	530	0,55	0,43
12	b	öffentlich	670	370	670	430	0,56	0,65
12	c	öffentlich	1.210	830	1.430	990	0,69	0,69
12		privat	4.460	1.860	5.970	2.550	0,42	0,43
13		öffentlich	190	110	230	140	0,60	0,59
13		privat	3.280	1.490	4.100	2.010	0,45	0,49
14		privat	3.700	1.790	3.960	2.310	0,48	0,58
15	a	öffentlich	330	200	440	240	0,60	0,56
15	b	öffentlich	190	110	670	200	0,60	0,29
16		öffentlich	700	420	700	490	0,60	0,70
17		privat	4.160	1.960	4.520	2.530	0,47	0,56
18		privat	1.420	620	1.590	800	0,44	0,50
19		privat	1.340	580	1.790	780	0,43	0,44
20		privat	2.650	1.340	2.650	1.710	0,50	0,64
21		öffentlich	310	200	350	250	0,64	0,71
22		öffentlich	490	300	700	390	0,60	0,56
23		privat	2.240	1.130	2.440	1.490	0,51	0,61

3.2.6 Beschreibung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen

Im Planungsgebiet kommen unterschiedliche Anlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zum Einsatz. Nachfolgend werden ihre Charakteristika allgemein beschrieben, die Kennwerte der angenommenen Dimensionen sind in Tabelle 5 eingefügt.

Versickerungsmulden gehören zu den dezentralen Anlagen der Regenwasserbewirtschaftung. Sie halten anfallendes Niederschlagswasser oberirdisch zurück und leiten es über eine bewachsene Bodenzone flächig in den Untergrund ab. Aus vegetationstechnischer Sicht ist bei geeigneter Bepflanzung eine Entleerungszeit von ≤ 84 h für ein ein-jährliches Ereignis ($n = 1/a$) in der Regel unkritisch. Der maximale Bemessungseinstau ($h_{\max}$) ist aus Verkehrssicherungsgründen auf 30 cm zu begrenzen. Für eine ordnungsgemäße Funktion sollten die Sohlenlinien und Sohlenebenen möglichst waagrecht angelegt werden. Bei größeren oder langgestreckten Mulden, insbesondere bei vorhandenem

Geländegefälle, ist eine Abstufung durch Bodenschwellen zweckmäßig, sodass die Anlage in Form von Kaskaden ausgebildet wird. Die Anlagen sind regelmäßig zu kontrollieren und bei Bedarf zu unterhalten, um ihre dauerhafte Funktionsfähigkeit sicherzustellen. (DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 & DWA, 2024, 55, 56).

Mulden-Rigolen-Elemente (MRE) stellen kombinierte Versickerungssysteme dar, die aus einer oberirdischen Mulde zur Aufnahme und Vorreinigung des Niederschlags sowie einer darunter angeordneten Rigole als unterirdischem Speicher- und Infiltrationselement bestehen. Bei der Dimensionierung wird die Breite der Mulde in der Praxis in der Regel an die Breite der Rigole angepasst. Durch die Kombination von oberirdischem und unterirdischem Retentionsvolumen bieten Mulden-Rigolen-Systeme eine hohe Speicherkapazität und können daher auch bei begrenzten Bodenleitfähigkeiten oder eingeschränktem Flächenangebot effizient eingesetzt werden. (DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 & DWA, 2024, 61, 62). Die Mulden-Rigolen-Elemente sind so bemessen, dass sowohl die Mulden als auch die Rigolen das Niederschlagswasser eines 5-jährlichen Bemessungsereignisses aufnehmen können. Der Überlauf der Mulde erfolgt in die Rigolenelemente. Eine mindestens 1,0 m mächtige Sickerstrecke gewährleistet die erforderliche Reinigungsleistung des Niederschlagswassers vor dem Eintritt in das Grundwasser.

Tabelle 5: Annahmen zu den RWB-Typen nach DWA 138-1, Tabelle 5, 6

Kennwerte	Mulde	MRE
Abstand von GOK zu MHGW	mind. 1,5 m	mind. 2 m – 2,8 m
Einstauhöhe max. 30 cm + 10 cm Freibord	0,4 m	0,4 m
bewachsene Bodenzone	mind. 0,2 m (AC/As ≤30, BK I - II)	mind. 0,2 (AC/As ≤30, BK I - II)
Frostschutzüberdeckung	bewachsene Bodenzone	bewachsene Bodenzone
Rigolenhöhe	-	0,5 – 1,3 m
Sicherheitszuschlag Grundwasserstand	0,1 m	0,1 m
mind. Abstand zwischen Sohlhöhe und MHGW	1 m	1 m
Abstand zu Bestandsgebäuden	• 5,75 m → bei Kellertiefe 3 m u. GOK - 1,5-fache Baugrubentiefe + 0,5 m	
Abstand zu Planungsgebäuden	• 1,5 m → rund herum	

3.2.7 Ableitung aus dem Planungsgebiet

Auf Grundlage der geohydrologischen Untersuchungen ist eine Versickerung im Plangebiet

grundsätzlich möglich. Die Eignung ist jedoch aufgrund der heterogenen Bodenverhältnisse und der teilweise geringen Grundwasserflurabstände standortbezogen zu prüfen.

Die Bewirtschaftung der einzelnen Bilanzgebiete wird in den nachfolgenden Abschnitten erläutert. Für den überwiegenden Teil des Plangebiets ist eine dezentrale Versickerung des Niederschlagswassers vorgesehen. Im Zuge der Bearbeitung hat sich jedoch insbesondere das westliche Teileinzugsgebiet sowie der westliche Bereich des südlichen Teileinzugsgebiets aufgrund der Bestandstopografie als wasserwirtschaftlich anspruchsvoll herausgestellt. Der Geländetiefpunkt befindet sich im Westen des Plangebiets, während gleichzeitig nur geringe Grundwasserflurabstände vorliegen. Hieraus ergeben sich sowohl Einschränkungen für eine dezentrale Versickerung als auch für eine Ableitung des Niederschlagswassers im freien Gefälle. Die Höhenlage der Entwässerungsanlagen muss einerseits einen ausreichenden Abstand zum Grundwasser gewährleisten und andererseits eine wirtschaftlich umsetzbare Ableitung ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund wurden verschiedene Varianten zur Regenwasserbewirtschaftung und Ableitung untersucht. Die Bewertung erfolgte unter Berücksichtigung der topografischen Randbedingungen, der hydraulischen Leistungsfähigkeit der vorhandenen Infrastruktur sowie der baulichen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit.

Für drei Bilanzgebiete ist aufgrund des hohen Flächenbedarfs der Versickerungsanlagen eine gedrosselte Ableitung des Niederschlagswassers vorgesehen. Dies betrifft zum einen den Überlauf der privaten Zisternen im Bilanzgebiet 1 (privat), der erst bei Erreichen des maximalen Speichervolumens der Regenwassernutzungsanlage aktiviert wird. Das Niederschlagswasser soll dort zunächst für die Bewässerung der privaten Freiflächen im nördlichen Teileinzugsgebiet genutzt werden. Das darüber hinaus anfallende Niederschlagswasser wird gedrosselt nach Norden in den Regenwasserkanal der Bucher Hauptstraße eingeleitet.

Aus dem Bilanzgebiet 21 ist die eine gedrosselte Einleitung nach Westen in den Mischwasserkanal im Wehrenreuthweg geplant. Daneben ist aus Bilanzgebiet 16 die Einleitung in den bestehenden Mischwasserkanal im „Am Wegfeld“ vorgesehen. Durch die Einleitung sind Einleitgebühren gemäß EWS zu entrichten. Die übrige Bewirtschaftung der einzelnen Bilanzgebiete wird in Kapitel 3.2.8 beschrieben.

3.2.7.1 Teileinzugsgebiet West

Im westlichen Teileinzugsgebiet liegt der Bestandstiefpunkt zentral im Westen des Plangebiets. Eine Ableitung nach Norden oder Süden würde daher abschnittsweise gegen das natürliche Geländegefälle erfolgen. Die Kombination aus den topografischen Verhältnissen und den geringen Grundwasserflurabständen stellt hohe Anforderungen an die Entwässerungsplanung und erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen wasserwirtschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten. Die möglichen Ableitungsvarianten wurden in Abstimmung mit SUN entwickelt und werden nachfolgend vorgestellt. Eine abschließende Bewertung der Vorzugsvariante kann erst in den nachfolgenden Planungsphasen erfolgen. Grundlage hierfür bilden die detaillierte Höhenplanung sowie die Prüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des bestehenden Kanalnetzes. Die Leistungsfähigkeit wurde durch SuN geprüft und ist für die eingeleiteten Regen-, und Schmutzwassermengen nicht ausreichend. Daher ist einerseits eine Anpassung des MW-Kanals im Am Wegfeld nötig und andererseits ein Rückhalt zur gedrosselten Einleitung im Wehrenreuthweg geplant.

Die nachfolgend beschriebenen Varianten wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit, der hydraulischen Leistungsfähigkeit sowie ihrer baulichen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit bewertet.

3.2.7.2 Variante 1 – Ableitung nach Süden

Bei dieser Variante wird das Niederschlagswasser zum rund 760 m entfernten Schnepfenreuther Landgraben abgeleitet.

Nach Angaben von SUN, ist die Leistungsfähigkeit des Gewässers aufgrund der Zuflüsse aus dem Bereich der Autobahn voraussichtlich bereits weitgehend ausgeschöpft (Björnsen Beratende Ingenieure GmbH (BCE), persönl. Mitteilung, 16.02.2026). Zudem befindet sich zwischen dem Plangebiet und dem Gewässer eine topografische Erhebung, deren Querung eine mindestens 100 m lange Verrohrung erfordern würde. Aufgrund der begrenzten hydraulischen Kapazität des Vorfluters sowie des hohen baulichen Aufwands wird diese Variante als technisch nicht zweckmäßig eingestuft und nicht weiterverfolgt.

3.2.7.3 Variante 2 – Versickerungsanlage westlich des Plangebiets

Als Alternative wurde die Herstellung einer zentralen Versickerungsanlage auf einer westlich des Plangebiets gelegenen Fläche betrachtet.

Der Erwerb dieser Fläche würde grundsätzlich größere Grundwasserflurabstände ermöglichen. Die potenzielle Versickerungsfläche liegt jedoch mit ca. 306,08 m NHN höher als der Tiefpunkt des Plangebiets (ca. 305,50 m NHN). Um eine Entwässerung im freien Gefälle zu gewährleisten, wäre auf Grund der Entfernung ein Aushub von mindestens 1,8 m erforderlich. Dadurch würde sich der Abstand zum Grundwasser erneut deutlich verringern, sodass eine ausreichende Versickerungsfähigkeit nicht mehr gewährleistet werden kann. Diese Variante wird daher ebenfalls nicht weiterverfolgt.

3.2.7.4 Variante 3 – Einleitung in den Mischwasserkanal „Am Wegfeld“

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Ableitung des Niederschlagswassers in den südlich des Plangebiets verlaufenden Mischwasserkanal in der Straße „Am Wegfeld“. An den dort vorhandene Mischwasserkanal DN 400 kann grundsätzlich angeschlossen werden. Hierfür ist jedoch eine Geländeanhebung im Einzugsgebiet sowie der Straße am Wehrenreuthweg von Norden nach Süden erforderlich, um einen Anschluss im freien Gefälle herstellen zu können.

Neben der Ableitung des Niederschlagswassers ist auch die Ableitung des im Gebiet anfallenden Schmutzwassers in den Kanal „Am Wegfeld“ vorgesehen. Zudem wird im Zuge der Überbauung des Gebiets ein Mischwasserkanal umgelegt, weshalb die Herstellung eines in Mischwasserkanals DN 800 erforderlich ist. Da für die Niederschlagswasserableitung lediglich das anfallende Straßenwasser der Erschließungsstraße im Wehrenreuthweg berücksichtigt wird, bietet die ohnehin erforderliche Herstellung der Schmutzwasserleitung die Möglichkeit, beide Abwasserströme gemeinsam über einen Mischwasserkanal abzuleiten. Die Einleitungsstellen sind in Plan B-4 verzeichnet.

Die Herstellung eines separaten Regen- und Schmutzwasserkanals wäre unter diesen Randbedingungen nicht zielführend, zumal seitens SUN derzeit nicht vorgesehen ist, im Bereich der Straße „Am Wegfeld“ ein Trennsystem herzustellen. Eine getrennte Ableitung würde somit keine entsprechende Fortführung im weiteren Netz finden. Die gemeinsame Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser über einen Mischwasserkanal ermöglicht dagegen eine abgestimmte und technisch zweckmäßige Erschließung des Gebiets.

Unter Berücksichtigung der erforderlichen Geländeanhebung sowie der vorgesehenen gemeinsamen Ableitung der Abwässer erscheint die Variante grundsätzlich technisch umsetzbar und bietet aufgrund der gemeinsamen Nutzung der erforderlichen Infrastruktur wesentliche Synergien. Die Einleitung des Regenwassers in den Mischwasserkanal stellt sich seitens UWA bezüglich der geringen angeschlossenen Fläche unkritisch bewertet.

3.2.7.5 Variante 4 – Einleitung in den Regenwasserkanal Wehrenreuthweg

Alternativ wurde die Ableitung des Niederschlagswassers über den bestehenden Regenwasserkanal im Wehrenreuthweg untersucht.

Im Nordwesten des Plangebiets verläuft ein Regenwasserkanal DN 300, an den die bestehenden Anlieger angeschlossen sind. Durch eine Verlängerung der vorhandenen Haltung bis an das Erschließungsgebiet kann das Niederschlagswasser nach Norden über den Regenwasserkanal in Richtung Bucher Landgraben abgeleitet werden.

Aufgrund der topografischen Verhältnisse sind für den Anschluss entweder der Bau einer Hebeanlage oder umfangreiche Geländeauffüllungen erforderlich. Für eine Ableitung im freien Gefälle ist im westlichen Teileinzugsgebiet ein geschätztes Netto-Auffüllvolumen von rund 11.500 m³ erforderlich. Gleichzeitig ermöglicht die Geländeanhebung, die erforderlichen Grundwasserflurabstände einzuhalten und damit die Voraussetzungen für eine dezentrale Versickerung innerhalb des westlichen Teileinzugsgebiets zu schaffen. Zusätzlich ist die hydraulische Leistungsfähigkeit des bestehenden Regenwasserkanals hinsichtlich einer zusätzlichen Einleitmenge durch SUN nachzuweisen, zudem wäre eine Anpassung der bestehenden Wasserrechte zu prüfen. Für eine Einleitung des Straßenwassers aus dem Süden des Gebiets wäre allerdings eine oberflächennahe Zuleitung nötig, welche sich mit den geplanten Geländehöhen nicht in den Flurstücksgrenzen realisieren lassen. Die Variante erscheint grundsätzlich umsetzbar, ist allerdings auf einen Teilbereich im Norden der Straße begrenzt.

3.2.7.6 Bewertung der Varianten

Die untersuchten Varianten wurden hinsichtlich ihrer wasserwirtschaftlichen Eignung, ihrer technischen Umsetzbarkeit sowie der Auswirkungen auf die Erschließungsplanung bewertet.

Die Varianten 1 und 2 scheiden aufgrund der hydraulischen beziehungsweise geologischen Randbedingungen aus. Sowohl die Einleitung in den Mischwasserkanal (Variante 3) als auch die Ableitung über den Regenwasserkanal im Wehrenreuthweg (Variante 4) sind grundsätzlich technisch realisierbar. Für Variante 3 wurde die hydraulische Leistungsfähigkeit des bestehenden Kanalnetzes bereits

durch SUN geprüft. Die Einleitung des Niederschlagswassers in den Mischwasserkanal ist grundsätzlich möglich, wobei hierfür Einleitgebühren gemäß EWS anfallen. Durch die ohnehin erforderliche Ableitung des Schmutzwassers in Richtung „Am Wegfeld“ ergeben sich zudem Synergien bei der Herstellung und Nutzung der erforderlichen Entwässerungsinfrastruktur.

Demgegenüber steht die Ableitung des Niederschlagswassers über den Regenwasserkanal im Wehrenreuthweg in einem planerischen Zusammenhang mit der vorgesehenen Schmutzwasserableitung. Eine getrennte Ableitung führt hier zu zusätzlichen Anforderungen an die Erschließungsplanung. Zudem liegt für diese Variante bislang keine hydraulische Prüfung durch SUN vor, sodass die Leistungsfähigkeit des bestehenden Regenwasserkanals im weiteren Planungsverlauf noch nachzuweisen ist.

Unter Berücksichtigung der bereits erfolgten hydraulischen Prüfung, der geringen Einleitmenge des Straßenwassers, der gemeinsamen Nutzung der erforderlichen Entwässerungsinfrastruktur für Schmutz- und Niederschlagswasser sowie der damit verbundenen Synergien stellt Variante 3 eine technisch und erschließungsplanerisch gut umsetzbare Lösung dar. Die Einleitung in den Mischwasserkanal in der Straße „Am Wegfeld“ wird daher der weiteren Planung zugrunde gelegt (vgl. nachfolgende Kapitel).

3.2.8 Regenwasserbewirtschaftungsanlagen im Planungsgebiet

Für das Planungsgebiet wurden auf Grundlage der hydrogeologischen Randbedingungen dezentrale Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung entsprechend den in 3.2.6 beschriebenen Anlagentypen vorgesehen. Sofern eine dezentrale Versickerung aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich ist, erfolgt die Bewirtschaftung über eine gedrosselte Ableitung des Niederschlagswassers.

Die für die einzelnen Bilanzgebiete dimensionierten Anlagen sind in Tabelle 6 dargestellt. Der rechnerische Nachweis der Dimensionierung für das Bemessungsereignis ($T_n = 5a$) ist Anlage A-1 zu entnehmen.

Tabelle 6: Regenwasserbewirtschaftung je Bilanzgebiet

Bilanzgebiet		[l/s]	[-]			[m]	[m]	[m]
Entwässerungsanlage		Zuordnung	Drosselabfluss	Bewirtschaftungsart	Anlagentyp	z _M Einstauhöhe	Freibord	h _{ges} Gesamttiefe
0		öffentlich	37,5	Ableitung	Kanalanschluss am Wehrenreuthweg			
1		privat	3,3		Kombizisterne			
2		öffentlich		Versickerung	Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
2		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40

Bilanzgebiet			[l/s]	-		[m]	[m]	[m]
Entwässerungsanlage		Zuordnung	Drosselabfluss	Bewirtschaftungsart	Anlagentyp	z _M Einstauhöhe	Freibord	h _{ges} Gesamttiefe
3		öffentlich			Versickerungsmulde	0,15	0,10	0,25
3		privat			MRE, Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
4		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
5		privat			Mulden-Rigolen-Element	0,15	0,10	0,25
6		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
7		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
8		öffentlich			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
9		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
10		öffentlich			Mulden-Rigolen-Element	0,30	0,10	0,40
10	a	privat			Mulden-Rigolen-Element	0,28	0,10	0,38
10	b	privat			Mulden-Rigolen-Element	0,22	0,18	0,40
11		privat			Mulden-Rigolen-Element	0,30	0,10	0,40
12		öffentlich			Versickerungsmulde	0,20	0,10	0,30
12		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
13		öffentlich			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
13		privat			Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
14		privat			Mulden-Rigolen-Element, Kunststoff	0,27	0,13	0,40
15	a	öffentlich			Versickerungsmulde	0,25	0,10	0,35
15	b	öffentlich			Versickerungsmulde	0,20	0,10	0,30
16		öffentlich	6,0	Ableitung	Kanalanschluss Am Wegfeld	0,30	0,10	0,40
17		privat		Versickerung	Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
18		privat		Versickerung	Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
19		privat		Versickerung	Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
20		privat		Versickerung	Mulden-Rigolen-Element	0,30	0,10	0,40
21		öffentlich	5,4	Ableitung	Kanalanschluss Wehrenreuth- weg			
22		öffentlich		Versickerung	Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40
23		privat		Versickerung	Versickerungsmulde	0,30	0,10	0,40

3.2.8.1 Höhenknoten

Das Baugebiet befindet sich auf einem Hochpunkt gegenüber dem umliegenden Gelände. Es ist flach und im Süd-Westen schwach nach Süd-Westen geneigt. Auf dem Gelände sind zudem zwei

unterirdische bewachsene Zisternen als Hochpunkte im Zentrum der neu angedachten Bebauung nördlich des Hains verzeichnet. Die Bebauung ist insbesondere im Süd-Westen mit privaten Wohngebäuden dicht vorgesehen. Eine zweckmäßige Entwässerung kann hier entlang des vorhandenen Gefälles in Richtung des Wehrenreuthweg-Wegs erfolgen. Die übrigen Teilgebiete sind so zu bebauen, dass eine oberflächliche Ableitung in Richtung der geplanten Regenwassermanagementanlagen an Tiefpunkten ermöglicht wird. Im gesamten Gebiet sind weder Keller noch Tiefgaragen geplant, sodass keine wesentliche Beeinträchtigung der grundwasserführenden Schichten durch Kellerbauwerke zu erwarten ist. Für die Planung des westlichen Teileinzugsgebiets ist eine Anpassung der Höhen unumgänglich um eine Versickerung sowie einen Anschluss an den bestehenden Mischwasserkanal herzustellen. Zur Herstellung des hierfür erforderlichen Mindestabstands der Versickerungsanlagen zum Grundwasser ist eine Geländeanhebung entsprechend Tabelle 7 vorgesehen.

Tabelle 7: Mindesthöhen BOK der Versickerungsanlagen im TEZG West sowie die dafür notwendigen Mindesthöhen

RWB-Anlage Bilanzgebiet, Zuordnung	[m NHN]	[m NHN]	[m]	[m NHN]	[m]
	GOK mittel	Grundwas- serstand 04/26	Grundwas- serflur- stand 04/26	Mindest- höhe BOK	Mind. Auffül- lungshöhe
4, privat	305,65	304,80	0,85	306,30	0,65
4, privat	305,85	304,80	1,05	306,30	0,45
4, privat	305,93	304,80	1,13	306,30	0,37
4, privat	305,84	304,80	1,04	306,30	0,46
4, privat	305,93	304,80	1,13	306,30	0,37
4, privat	305,97	304,80	1,17	306,30	0,33
6, privat	305,57	304,80	0,77	306,30	0,73
6, privat	305,51	304,80	0,71	306,30	0,79
6, privat	305,64	304,80	0,84	306,30	0,66
7, privat	305,72	304,80	0,92	306,30	0,58
7, privat	305,63	304,80	0,83	306,30	0,67
7, privat	305,70	304,80	0,90	306,30	0,60
7, privat	305,88	304,80	1,08	306,30	0,42
8, öffentlich	306,08	304,80	1,28	306,30	0,22
9, privat	305,92	304,80	1,12	306,30	0,38
9, privat	305,93	304,80	1,13	306,30	0,37
9, privat	305,92	304,80	1,12	306,30	0,38
9, privat	305,98	304,80	1,13	306,30	0,37
15, öffentlich, a	305,70	304,80	0,90	306,30	0,60
15, öffentlich, b	305,65	304,80	0,90	306,00	0,30
19, privat	306,03	304,80	0,96	306,30	0,54
23, privat	305,93	304,80	1,18	306,30	0,32
23, privat	305,64	304,80	1,20	306,30	0,30
23, privat	305,76	304,80	1,23	306,30	0,27

3.2.8.2 Bilanzgebiete und RWB-Anlagen

Ergänzend zur Regelbemessung wurde die Kubatur der Anlagen im Rahmen des Überflutungsnachweises berücksichtigt. Hierbei wurden der vorhandene Freibord sowie das durch flächigen Einstau nutzbare Senken- und Speichervolumen angesetzt. Auf dieser Grundlage wurden die mittlere Versickerungsfläche bei bordvollem Einstau sowie das verfügbare Speichervolumen im Einstaufall ermittelt. Die Oberkanten der Versickerungsanlagen wurden mit den vorhandenen Flächen abgestimmt und in die Flächenverfügbarkeit GIS-gestützt mit geprüft. Die Ergebnisse sind in Plan B-3 zu sehen.

Die für den Überflutungsnachweis berücksichtigten Kubaturen der einzelnen Anlagen in den jeweiligen Bilanzgebieten sind in Anlage A-1 sowie A-2 berechnet und die benötigten Anlagenflächen in Plan B-3 berücksichtigt. Die einzustauenden Quartiers- und Verkehrsflächen sind nach dem Abschluss der Höhenkonzeption flächig festzulegen.

Die RWB-Anlagen wurden unter Berücksichtigung der bislang planungsrelevanten Informationen zu Baumbestand, Altlasten und den bestehenden Geländeverhältnissen verortet. Insbesondere für die privaten Flächen stellt die dargestellte Anordnung einen möglichen Lösungsansatz sowie den Nachweis der grundsätzlichen Flächenverfügbarkeit dar. Eine abschließende Abstimmung mit sämtlichen Planungsdetails ist noch nicht erfolgt. Die Lage der Anlagen kann daher innerhalb der vorgesehenen Quartiers- und Freiflächen unter Berücksichtigung des erforderlichen Grundwasserflurabstands und der nachgewiesenen Versickerungsfähigkeit des Untergrunds angepasst werden.

Bilanzgebiet 0 (öffentlich)

Das öffentliche Bilanzgebiet 0 umfasst den an das Plangebiet angrenzenden Abschnitt des Wehrenreuthwegs sowie das innerhalb des Plangebiets liegende Straßenbegleitgrün und den daran anschließenden Gehweg entlang der Quartiersflächen.

Das öffentliche Bilanzgebiet 0 umfasst den an das Plangebiet angrenzenden Abschnitt des Wehrenreuthwegs sowie die zugehörigen Geh- und Straßenbegleitflächen. Aufgrund der örtlichen Höhenverhältnisse ist keine dezentrale Versickerung vorgesehen. Das Niederschlagswasser wird gefasst und gedrosselt über einen Stauraumkanal in Richtung des Mischwasserkanals Am Wegfeld abgeleitet. Der Stauraumkanal dient dabei der Zwischenspeicherung und begrenzt die zusätzliche hydraulische Belastung des Kanalnetzes.

Bei einem Bemessungsregen von $r_{15}(5) = 182,2 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ ergibt sich ein Bemessungsabfluss von $37,5 \text{ l/s}$. Bei einem Rohrinnendurchmesser von 300 mm entspricht dies einem Abflussverhältnis von 0,54 wenn der Trockenwetterabfluss unberücksichtigt bleibt.

Für die Fassung und Ableitung des Niederschlagswassers sind mehrere Lösungen möglich. Bei einer konventionellen Ausführung wird das Wasser über das Quergefälle der Fahrbahn zum Straßenrand geführt, über regelmäßig angeordnete Straßenabläufe gefasst und über eine Sammelleitung dem Mischwasserkanal zugeführt. Alternativ kann auf der den Baufeldern zugewandten Straßenseite im Bereich des Gehwegs eine lineare Entwässerungsrinne angeordnet werden, über die das Niederschlagswasser gesammelt und punktuell dem Mischwasserkanal zugeleitet wird.

Die hydraulische Bemessung des Anschlusses ist in Anlage A-1 angehängt. Die hydraulische Leistungsfähigkeit des geplanten Kanalanschlusses wird durch einen Stauraumkanal ergänzt.

Bilanzgebiet 1 (privat)

Zur Regenwasserbewirtschaftung wird eine Bestands-Kombizisterne vorgesehen. Der zulässige Drosselabfluss beträgt 3,26 l/s. Das erforderliche Speichervolumen der der Rückhaltung beträgt 73 m³.

Für die Regenwasserbewirtschaftung wird ein nutzbares Speichervolumen von insgesamt 230 m³ angesetzt. Die vorhandenen Bestandszisternen verfügen über ein Gesamtvolumen von ca. 700 m³. Für die weitere Betrachtung wird davon ausgegangen, dass jeweils 1/3 des vorhandenen Volumens für die Bewässerung und für die Rückhaltung genutzt werden können. Das verbleibende 1/3 wird als Sicherheitsreserve berücksichtigt.

Der Ansatz der Sicherheitsreserve ist erforderlich, da anhand der vorliegenden Bestandsvermessung die genaue Höhenlage der Zisternen nicht eindeutig bestimmt werden konnte. Die Lage des Einlaufs im Freigefälle kann daher zum derzeitigen Planungsstand nicht abschließend bestimmt werden.

Das für die Bewässerung vorgesehene Regenwasser wird in den nördlich der Zisternen gelegenen privaten Bilanzgebieten 2, 3 und 10 genutzt. Eine gedrosselte Ableitung ist erst vorgesehen, wenn das für die Rückhaltung angesetzte Speichervolumen ausgeschöpft ist und der Wasserstand darüber hinaus ansteigt.

Der hierfür erforderliche Kanalanschluss wird daher voraussichtlich nicht dauerhaft, sondern nur bei Bedarf genutzt. Dies betrifft insbesondere Starkregenereignisse oder längere Zeiträume mit geringem Bewässerungsbedarf. Ein Überlauf auf die nördlich der Zisternen gelegenen privaten Grünflächen kann bei Bedarf ebenfalls vorgesehen werden.

Bilanzgebiet 2

Das Bilanzgebiet 2 gliedert sich in einen öffentlichen und einen privaten Teilbereich.

Für beide Teilbereiche ist eine Versickerung über Versickerungsmulden vorgesehen. Der Zulauf erfolgt oberflächennah über Linienentwässerungssysteme. Die Anlagen sind so platziert, dass sie in bestehenden Tiefpunkten angeordnet sind und bei Bedarf auch tiefer eingebaut werden können.

Bilanzgebiet 3

Das Bilanzgebiet 3 setzt sich aus mehreren Teilbereichen zusammen, die hydraulisch getrennt bemessen wurden, jedoch gemeinsam ein Bilanzgebiet bilden.

Für den öffentlichen Bereich ist eine Versickerungsmulde mit einer Einstauhöhe von 0,15 m, einem Freibord von 0,10 m, somit einer Gesamtbauhöhe von 0,25 m vorgesehen. Die reduzierte Einstauhöhe berücksichtigt den angrenzenden Wurzelbereich der Bestandsbäume, sodass tiefergehende Eingriffe in den Boden vermieden werden. Der Zulauf erfolgt über eine flache Schlitzrinne von Süd nach Nord (siehe Anlage A-1).

Der private Teilbereich wird über eine Kombination aus Versickerungsmulden und MRE (Kies) bewirtschaftet. Bei der Verortung der Anlagen wurden potenzielle Altlastenbereiche und bestehende Baumstandorte ausgespart. Innerhalb der verbleibenden Flächen ist eine Verschiebung der Anlagen grundsätzlich möglich. Dabei ist das nach Norden abfallende Gelände zu berücksichtigen, da die Höhenverhältnisse den Zulauf des Dach- und Hofflächenwassers beeinflussen.

Bilanzgebiet 4 (privat)

Zur Versickerung im Gebiet der WA3 und WA 4 werden sechs Versickerungsmulden mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m hergestellt. Um die Versickerung gewährleisten zu können ist das Gelände im Westen anzuheben. Für die Versickerungsmulden im Bilanzgebiet 4 ist daher aus dem DGM und dem Grundwasserstand von April 2026 eine Mindestauffüllhöhe von rd. 0,4 bis 0,7 m vorzusehen (s. Tabelle 7).

Bilanzgebiet 5 (privat)

Das Bilanzgebiet 5 umfasst die geplante Schule einschließlich Schulhof. Für den Schulhof wird eine Teilversiegelung von 50 % angesetzt. Die angesetzte Teilversiegelung kann beispielsweise durch versickerungsoffene Beläge, Grünflächen oder multifunktionale Spielflächen erreicht werden. Die Lage des MRE (Kies) ist innerhalb der vorgesehenen Flächen grundsätzlich variabel. Zur Versickerung ist ein MRE mit einer Einstauhöhe von 0,15 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,25 m vorgesehen. Die reduzierte Einstauhöhe dient insbesondere der Erhöhung der Verkehrssicherheit im Bereich des Schulhofs.

Bilanzgebiet 6 (privat)

Für das Bilanzgebiet 6, dem Baufeld WA 2 entsprechend, ist ebenfalls die Versickerung über Versickerungsmulden vorgesehen. Die Anlagen werden entlang der Außenseiten der Reihenhäuser angeordnet, sodass die Zugänglichkeit zu den Längsseiten weiterhin gewährleistet bleibt. Zur Sicherstellung der Versickerung ist eine Geländeauffüllung erforderlich. Auf Grundlage des DGM1 und des im April 2026 ermittelten Grundwasserstands ist für die Versickerungsmulden eine Mindestauffüllhöhe von rd. 0,7 bis 0,8 m erforderlich (s. Tabelle 7).

Bilanzgebiet 7 (privat)

Im Bilanzgebiet 7, im Bereich des Baufelds WA1, ist die Niederschlagswasserbewirtschaftung ebenfalls über Versickerungsmulden vorgesehen. Die Mulden werden an den Außenseiten der Reihenhäuser angeordnet, um die Erschließung und Zugänglichkeit der Längsseiten weiterhin sicherzustellen. Aufgrund der vorhandenen Höhenverhältnisse ist hierfür eine Geländeauffüllung erforderlich. Unter Berücksichtigung des DGM sowie des im April 2026 ermittelten Grundwasserstands ergibt sich eine erforderliche Mindestauffüllhöhe von etwa 0,4 bis 0,7 m (s. Tabelle 7).

Bilanzgebiet 8 (öffentlich)

Das öffentliche Bilanzgebiet 8 umfasst überwiegend die geplante öffentliche Erschließungsstraße. Das anfallende Niederschlagswasser wird aus dem nördlichen Bereich oberflächennah über eine Linienentwässerung durch bspw. eine Bordrinne zugeführt. Der südliche Straßenabschnitt entwässert aufgrund des Gefälles nach Osten und fließt zudem durch ein Quergefälle nach Norden flächig in Richtung der Versickerungsmulde. Zur Gewährleistung der Versickerung ist eine Geländeauffüllung von

rd. 0,25 m erforderlich.

Bilanzgebiet 9 (privat)

Das private Bilanzgebiet 9 umfasst Quartier WA6. Die Versickerungsmulden sind auf der östlichen und südlichen Gebäudeseite zwischen Bäumen angeordnet. Das Gefälle ist im Bestand in diesem Bereich von Ost nach West ausgeprägt, weshalb eine Zuleitung des oberflächlich anfallenden Wassers von der Quartiersfläche ebenso vorgesehen werden kann. Die Anlagen sind mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m bemessen. Um die Versickerung zu ermöglichen ist eine Auffüllung von mind. rd. 0,4 m nötig.

Bilanzgebiet 10

Das Bilanzgebiet 10 gliedert sich in einen öffentlichen und einen privaten Teilbereich. Aufgrund unterschiedlicher örtlicher Randbedingungen wird der private Bereich auf mehrere Anlagen aufgeteilt, die hydraulisch ein gemeinsames Bilanzgebiet bilden.

Im öffentlichen Bereich sind die Regenwasserbewirtschaftungsanlagen (RWB-Anlagen) randlich innerhalb des öffentlichen Straßenraums vorgesehen. Das Bilanzgebiet ist hierfür in vier Teileinzugsgebiete gegliedert, denen jeweils eine linienförmige MRE aus Kies zugeordnet ist. Die RWB-Anlagen greifen dabei als Ausbuchtungen in die angrenzenden Baufelder ein. Die Flächen der RWB-Anlagen sind Bestandteil des öffentlichen Straßenraums und können somit von der Verkehrsfläche aus betrieben und unterhalten werden. Für die MRE ist eine Einstauhöhe von 0,30 m zuzüglich eines Freibords von 0,10 m vorgesehen, sodass sich eine Gesamthöhe von 0,40 m ergibt. Die Zuleitung des Niederschlagswassers erfolgt oberflächennah über das Quergefälle der angrenzenden Verkehrsfläche.

Der private Teilbereich, bezogen auf das Baufeld MU1, sowie Teilbereiche der Bestandsgebäude nördlich der Zisternen, wird entsprechend den örtlichen Gegebenheiten über mehrere MRE (Kies) bewirtschaftet. Die Anlagen weisen Einstauhöhe von 0,22 bis 0,30 m, Freiborde von 0,10 bis 0,18 m und jeweils eine Gesamtbauhöhe von 0,40 m auf. Die Zuleitung des Dach- und Quartierflächenwassers erfolgt auch hier oberflächennah über Rinnen und das vorhandene Geländegefälle.

Bilanzgebiet 11 (privat)

Das Baufeld MU2 beschreibt das Bilanzgebiet 11. Zur Regenwasserbewirtschaftung wird ein MRE (Kies) mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die Anlagen sind rund um den Baukörper verteilt, weshalb eine oberflächennahe kurze Zuleitung ohne Geländeprofilierung möglich ist.

Bilanzgebiet 12

Das Bilanzgebiet 12 gliedert sich in einen öffentlichen und einen privaten Teilbereich.

Der öffentliche Teilbereich umfasst die das Quartier WA 9 erschließenden Wege und Straßen. Da innerhalb des Straßenraums keine ausreichenden Flächen für eine Versickerung zur Verfügung stehen, werden innerhalb des Baufelds Flächen für die öffentliche Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen. Diese grenzen an den Verkehrsraum und sind als Teil des öffentlichen Straßenraums zu sehen, sie sind im B-Plan durch Schraffuren gekennzeichnet. Im Bereich der RWB-Anlage 12a kann der

empfohlene Abstand von 1 m zum MHGW nicht eingehalten werden. Der Verkürzung der Sickerstrecke auf 0,8 m als Einzelfallentscheidung nach § 4 Abs. 2 NWFreiV von den Anforderungen des § 3 NWFreiV i. V. m. Nr. 6 TRENGW wurde durch das Umweltamt der Stadt Nürnberg zugestimmt (Stadt Nürnberg Umweltamt Technischer Umweltschutz, persönl. Mitteilung, 21.08.2026). Die Zustimmung erfolgt auf Grundlage der vorgelegten hydrogeologischen Einschätzung (Dr. Bachmann, 2026, Bohrungen B1-B3) sowie der, bei der Bemessung bereits Berücksichtigte Sicherheitszuschlag von 0,1 m auf den gemessenen Grundwasserstand.

Hierzu ist eine Versickerungsmulde mit einer Einstauhöhe von 0,20 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,30 m vorgesehen. Um den Zulauf aus dem Straßenraum zu gewährleisten sind die Bilanzgebietsgrenzen als Hochpunkte mit einem Gefälle in Richtung der RWB-Anlagen geplant. Der Zulauf wird über Bordrinnen gewährleistet.

Im privaten Teilbereich ist ebenfalls eine Versickerungsmulde mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die Mulde liegt in einem Tiefpunkt zwischen den Punkthäusern und soll als multifunktionale Klimainsel mit Auwaldvegetation und Schilfbepflanzung gestaltet werden. Dabei steht die Verdunstungsleistung gegenüber der Versickerung im Vordergrund. Das umliegende Gelände rund um die Mulde ist so zu modellieren, dass das Wasser oberflächlich zentral in die Mulde zuläuft.

Bilanzgebiet 13

Das Bilanzgebiet 13 gliedert sich in einen öffentlichen und einen privaten Teilbereich.

Der öffentliche Teilbereich umfasst einen Teil des öffentlichen Straßenraums. Das Gelände fällt in diesem Bereich von Ost nach west ab weshalb die zur Bewirtschaftung geplante Versickerungsmulde westlich in einer Grünfläche angeordnet ist. Das Wasser soll oberflächlich zulaufen.

Für den privaten Teilbereich sind Versickerungsmulden parallel zu den Gebäuden in WA10 geplant. Dabei sind die Versickerungsmulden ebenfalls so platziert, dass sie das auf der Fläche im Osten anfallende Niederschlagswasser aufnehmen und eine Überleitung in die Bestandsbebauung verhindert. Die Anlagen wurden mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen.

Bilanzgebiet 14 (privat)

Das Bilanzgebiet 14 ist vollständig dem privaten Entwässerungssystem zugeordnet und umfasst das Quartier MU 3 einschließlich des südlich gelegenen offenen Platzes. Das vorhandene Geländegefälle ist ausreichend, um das Niederschlagswasser oberflächlich den geplanten Anlagen zuzuführen.

Für die Regenwasserbewirtschaftung sind zwei Mulden-Rigolen-Elemente aus Kunststoff mit einer Einstauhöhe von 0,27 m, einem Freibord von 0,13 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die genaue Lage der Anlagen kann innerhalb des Quartiers flexibel gewählt werden. Dabei sind insbesondere die vorhandene Geländeneigung und der bestehende Baumbestand als Randbedingungen zu berücksichtigen.

Bilanzgebiet 15 (öffentlich)

Das Bilanzgebiet 15 ist vollständig dem öffentlichen Entwässerungssystem zugeordnet. Es umfasst die Erschließungsstraße vom Süden bis zum nördlichen Rand des WA 5 einschließlich des beidseitig angeordneten Straßenbegleitgrüns. Zur Regenwasserbewirtschaftung sind westlich der Quartiersgarage im Straßenbegleitgrün zwei Versickerungsmulden vorgesehen. Die Anlage 15, a wird über eine Bordrinne beschickt ist mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen.

Für das Bilanzgebiet 15,b ist zum Anschluss an die Bestandsstraße „Am Wegfeld“ eine geringere Geländehöhe nötig. Der Tiefpunkt ist hier bei 305,99 m NHN angelegt, weshalb der Abstand zu Grundwasser hier den empfohlenen Abstand zum gemessenen Grundwasserstand unterschreitet. Da für die an die Versickerungsmulde angeschlossenen Flächen keine erhöhte stoffliche Belastung des Niederschlagswassers zu erwarten ist, die angeschlossene Fläche mit rund 112 m² gering ist und bei der Planung bereits ein zusätzlicher Sicherheitszuschlag von 0,10 m auf den gemessenen Grundwasserstand berücksichtigt wurde, wird hier ebenfalls einer Verkürzung der Sickerstrecke zugestimmt (Stadt Nürnberg Umweltamt Technischer Umweltschutz, persönl. Mitteilung, 18.09.2026).

Bilanzgebiet 16 (öffentlich)

Das Bilanzgebiet 16 ist vollständig dem öffentlichen Entwässerungssystem zugeordnet. Es umfasst den neu geplanten Gehweg sowie einen Teil der Bestandsstraße „Am Wegfeld“, die aufgrund des bestehenden Gefälles in Richtung des MU 2 entwässert.

Durch die Erweiterung des Verkehrsraums um den Gehweg entfällt die bisher zur Entwässerung genutzte Bestandsgrünfläche. Für diesen Bereich steht somit keine ausreichende Fläche zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung zur Verfügung. Daher wird derzeit angenommen, dass eine Einleitung in den Mischwasserkanal im Bereich Am Wegfeld möglich ist.

Hierfür wäre eine Erneuerung bzw. Erweiterung des bestehenden Kanalabschnitts erforderlich. Der vorhandene Kanal mit DN 200 entspricht voraussichtlich nicht den betrieblichen Anforderungen des Kanalnetzes der SUN und müsste im Zuge der Maßnahme voraussichtlich auf mindestens DN 300 vergrößert werden.

Bilanzgebiet 17 (privat)

Das Bilanzgebiet 17 ist vollständig dem privaten Entwässerungssystem zugeordnet und umfasst das Quartier WA 8.

Zur Regenwasserbewirtschaftung sind zwei Versickerungsmulden mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die größere Versickerungsmulde ist im westlichen Bereich des Quartiers angeordnet. Im Bestand besteht im Bereich der Bebauung ein Geländeabsenkung von Nordost nach Südwest von rd. 0,6 m. Durch eine Anhebung des westlichen Teilbereichs im Zuge der erforderlichen Auffüllungen wird das Gelände so modelliert werden, dass die Entwässerung innerhalb des Bilanzgebiets erfolgt.

Bilanzgebiet 18 (privat)

Das Bilanzgebiet 18 ist vollständig dem privaten Entwässerungssystem zugeordnet und umfasst das Quartier WA7.

Zur Regenwasserbewirtschaftung wird eine Versickerungsmulde auf der Westseite des Quartiers mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die Zuleitung aus dem der Mulde abgewandten Quartierbereich ist mittels des bestehenden Geländegefälles möglich.

Bilanzgebiet 19 (privat)

Das Bilanzgebiet 19 ist vollständig dem privaten Entwässerungssystem zugeordnet und umfasst die Quartiersfläche WA 5 einschließlich der vorgelagerten privaten Grünfläche zum Anpflanzen von Bäumen (Obsthain).

Zur Regenwasserbewirtschaftung ist am südlichen Rand des Bilanzgebiets eine Versickerungsmulde mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Zur oberflächennahen Zuleitung ist das Gelände entsprechend in Richtung der Mulde zu profilieren. Die hierfür erforderliche Mindestauffüllhöhe zur Einhaltung des erforderlichen Grundwasserabstands beträgt im Bilanzgebiet 19 rd. 0,4 m.

Bilanzgebiet 20 (privat)

Das Bilanzgebiet 20 ist vollständig dem privaten Entwässerungssystem zugeordnet und umfasst die Quartiersgarage SO 2 östlich der Bucher Hauptstraße.

Zur Regenwasserbewirtschaftung sind nördlich, südlich und westlich der Quartiersgarage Mulden-Rigolen-Elemente mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die Zuleitung des Niederschlagswassers kann dezentral und ohne wesentliche Geländemodellierung erfolgen.

Bilanzgebiet 21

Das Bilanzgebiet 21 ist vollständig dem öffentlichen Entwässerungssystem zugeordnet.

Da in diesem Bereich keine geeignete öffentliche Fläche für eine dezentrale Versickerung zur Verfügung steht, ist eine Ableitung über eine Rinne zum Mischwasserkanal im Wehrenreuthweg vorgesehen. Für eine oberflächennahe Zuleitung ist das bestehende Straßengefälle entsprechend von Süd nach Nord sowie von Ost nach West auszurichten.

Bei einem Bemessungsregen von $r_{15}(5) = 182,2 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$ ergibt sich für das Bilanzgebiet 21 ein Bemessungsabfluss von 5,4 l/s. Unter Berücksichtigung des aus Bilanzgebiet 0 ebenfalls an diesem Punkt eingeleiteten Abflusses ergibt sich ein Gesamtabfluss von 42,9 l/s.

Bilanzgebiet 22

Das Bilanzgebiet 22 ist vollständig dem öffentlichen Entwässerungssystem zugeordnet.

Der öffentliche Teilbereich umfasst etwa die Hälfte der in der Bucher Hauptstraße nicht an den

Regenwasserkanal angeschlossenen Straßenfläche. Zudem sind die Baumscheiben und die Gehwegfläche Bestandteil des Bilanzgebiets. Zur Regenwasserbewirtschaftung sind drei Versickerungsmulden mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Die Mulden werden zwischen den bestehenden Bäumen angeordnet. Das Niederschlagswasser kann über das Dachprofil der Bucher Hauptstraße sowie über das von MU 3 zur Straße geneigte Gelände des Gehwegs flächig den Mulden zugeführt werden.

Bilanzgebiet 23 (privat)

Das private Bilanzgebiet 23 umfasst die Dach- und Quartiersflächen im Umfeld der Quartiersgarage SO 1. Zur Regenwasserbewirtschaftung sind auf der östlichen Gebäudeseite zwischen den bestehenden Bäumen Versickerungsmulden mit einer Einstauhöhe von 0,30 m, einem Freibord von 0,10 m und einer Gesamtbauhöhe von 0,40 m vorgesehen. Zur Sicherstellung des erforderlichen Grundwasserabstands ist eine Geländeauffüllung von mindestens rd. 0,2 bis 0,3 m erforderlich. Das Gelände ist so zu profilieren, dass das im nördlichen Bereich anfallende Niederschlagswasser oberflächennah nach Osten den Mulden zufließt.

4 Überflutungsvorsorge

Für die einzelnen Bilanzgebiete wurde ein Überflutungsnachweis gemäß den Anforderungen der DIN 1986-100 durchgeführt. Das gesamte Plangebiet wurde daher der Schutzkategorie 3 „stark“ zugeordnet. Für diese Schutzkategorie ist der Überflutungsnachweis für eine Überflutungshäufigkeit von 30 Jahren ($T_n = 30$ a bzw. 0,033/a) zu führen.

Für den Überflutungsnachweis werden die Speichervolumina der vorgesehenen Versickerungsmulden und Mulden-Rigolen-Elemente berücksichtigt. Die Anlagen sind für das 5-jährliche Bemessungsereignis ausgelegt. Für den Überflutungsnachweis wird, der bis zum maßgebenden Vollbord verfügbare zusätzliche Einstauraum berücksichtigt. Das dadurch verfügbare Speichervolumen wird vollständig für den Überflutungsschutz angesetzt. Durch die größere Einstauhöhe vergrößert sich zudem die mittlere wirksame Versickerungsfläche, sodass die entsprechend erhöhte Versickerungsrate bei der Bilanzierung berücksichtigt werden kann.

Tabelle 8 stellt das für das 30-jährliche Überflutungsereignis erforderliche Speichervolumen dem durch die geplanten und vorhandenen Entwässerungsstrukturen verfügbaren Rückhaltevolumen gegenüber.

Tabelle 8: Übersicht der vorhandenen Retentionsvolumina und Versickerungsfläche für den Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Bilanzgebiet			[m³]	[m²]	[m³]	[m³]
RWB-Anlage		Zuordnung	V_{ges} Speichervolumen inkl. Freibord Muldenvolumen	Versickerungsfläche	Senken-volumen	Speicher-volumen durch Einstau
0		öffentlich				37,96
1		privat	0	0	50,78	
2		öffentlich	18	41		13,00
2		privat	55	133		11,16
3		öffentlich	15	58		17,35
3		privat	133	524		
4		privat	51	123		70,70
5		privat	198	942		
6		privat	33	80		5,77
7		privat	35	84		8,85
8		öffentlich	34	89		6,52
9		privat	55	133		9,03
10		öffentlich	43	343		225,00
10		privat	229	688		
11		privat	140	847		
12		öffentlich	110	1.536		
12		privat	120	296		
13		öffentlich	8	19		

Bilanzgebiet			[m³]	[m²]	[m³]	[m³]
RWB-Anlage		Zuordnung	V _{ges} Speichervolumen inkl. Freibord Muldenvolumen	Versickerungsfläche	Senken-volumen	Speicher-volumen durch Einstau
13		privat	97	237		
14		privat	116	3.335		21,26
15		öffentlich	22	64		
16		öffentlich	23	56		
17		privat	59	148		
18		privat	20	46		7,10
19		privat	22	51		1,90
20		privat	97	272		
21		öffentlich	0,0	0,0		17,32
22		öffentlich	7	23		4,60
23		privat	44	89		

In den Bilanzgebieten 3 privat, 5, 6, 11 – 13, 16, 17, 20 und 23 ist das vorhandene Speichervolumen größer als das benötigte, damit ist der Überflutungsnachweis nur mit den RWB-Anlagen erfüllt.

Für das Bilanzgebiet 1 kann zusätzlich vorhandenes Senkenvolumen zum temporären Einstau berücksichtigt werden. Dabei handelt es sich um Flächen, die im Zuge der weiteren Bebauungsplanung voraussichtlich aufgrund des vorhandenen Baumbestands erhalten bleiben.

In den Bilanzgebieten 0, 2, 3 öffentlich, 4, 7 - 9, 10 öffentlich, 14, 18, 19, 21 und 22 ist darüber hinaus ein temporärer Einstau von etwa 1 bis 5 cm auf Quartiers- bzw. Verkehrsflächen erforderlich. Der Einstau wird außerhalb der Gebäude und Gebäudezugänge ermöglicht. Durch die Änderungen der Gefälle im Höhenkonzept werden geringe Geländegefälle geplant, wodurch nicht mit kritischen Fließgeschwindigkeiten zu rechnen ist.

Insgesamt steht damit ein ausreichendes Rückhalte- und Speichervolumen zur Verfügung, sodass die anfallenden Niederschlagsmengen des 30-jährlichen Starkregenereignisses schadlos auf den Flächen zurückgehalten werden können. Die geplanten Mulden und MRE ermöglichen nach dem Einstau eine kontrollierte Entleerung durch Versickerung. Der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 wird damit für sämtliche Bilanzgebiete erfüllt.

Die detaillierten Berechnungen sind in den Anlagen A-2 zu finden.

5 Bewässerung

Ein weiterer Aufgabenbereich dieses Konzepts war die Fragestellung der Wasserspeicherung zum Rückhalt und der Nutzung des Regenwassers.

Bewässerungszeitraum

Das Niederschlagswasser ist für die unregelmäßige Nutzung, vorwiegend in den Monaten zwischen April und September, bei Bedarf zu speichern. Als Möglichkeit der Bewässerungsspeicherung bieten sich die Bestandszisternen an. Diese sollen somit multikodiert, nicht nur zur Regenwasserbewirtschaftung in Form der Retention und Ableitung, sondern auch für Bewässerungsspeicherung genutzt werden.

Für die Berechnung des Bewässerungspotentials für die einzelnen Flächennutzungen wurde das BCE-interne Wasserhaushaltsmodell WHMOD genutzt.

Dieses berechnet instationär mit den Klimadaten der DWD Wetterstation Nürnberg (3668) (DWD Climate Data Center [CDC], 2025) und die lokalen Bodencharakteristika die Grundwasserneubildung, Verdunstung und den Bewässerungsbedarf für die geplanten Flächennutzungen:

- Grünfläche
- Wald/ Bäume (80 % Laubbäume, 20 % Nadelbäume)
- Gründächer (extensiv begrünt)

An die Zisternen werden rund 2.000 m² abflusswirksame Flächen des Bilanzgebiets 1 angeschlossen. Auf Grundlage der daraus resultierenden Einleitmenge wurde die potenziell bewässerbare Fläche ermittelt. Hierzu wurde der standortbezogene tägliche Bewässerungsbedarf je 1 m² Baumfläche für den Zeitraum 1955–2023 angesetzt. Für die rund 16.000 m² umfassende Waldfläche sowie die rund 2.000 m² privaten Baumstandorte im Norden des Plangebiets wurde der Zisternenfüllstand unter Berücksichtigung einer modellierten maximalen täglichen Entnahme von 230 m³ instationär für den Zeitraum 1955–2023 bilanziert. Die Berechnung zeigt, dass mehr als die Hälfte der vorhandenen Waldfläche sowie der privaten Baumstandorte (in Summe 10.000 m²) mit dem verfügbaren Zisternenwasser bewässert werden kann. (siehe Abbildung 6).

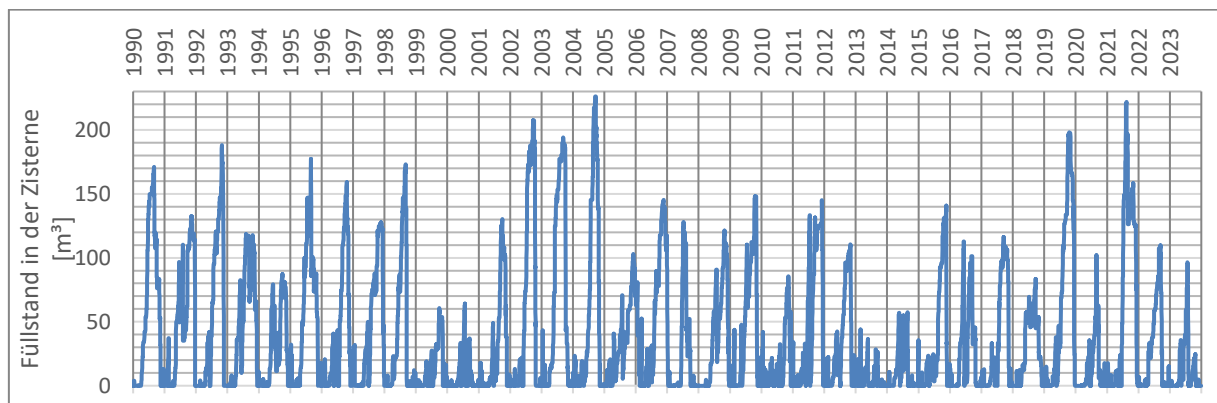


Abbildung 6: Füllstand der Zisterne bei Zulauf aus Au = 2.000 m² und der Bewässerung von rd. 10.000 m² Baumfläche

Ohne zusätzliche Nachspeisung der Zisternen und bei ausschließlicher Bewässerung dieser Baumstandorte liegt der Füllstand in den meisten Jahren im Winter weit unter dem maximal angesetzten Speichervolumen von 230 m³. In den Jahren 2002 – 2005 sowie 2019 und 2021 wird ein hoher Füllstand ermittelt. Damit liegt die Zisternennutzung zur Regenwasserspeicherung und Nutzung nur in seltenen Fällen im für die Regenwasserrückhaltung angesetzten Füllstandsbereich.

Wird die Zisterne sowohl zur Bewässerung als auch zur Rückhaltung genutzt, ist daher nur in seltenen Fällen eine Ableitung des überschüssigen Wassers in den Kanal oder die gezielte Verrieselung erforderlich.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 4675 „Buch Süd“ wurde für das rund 11,3 ha große Plangebiet ein Konzept zur dezentralen und wassersensiblen Regenwasserbewirtschaftung entwickelt. Ziel ist es, das anfallende Niederschlagswasser möglichst ortsnahe zurückzuhalten, zu versickern, zu verdunsten und teilweise zur Bewässerung zu nutzen sowie die Auswirkungen von Starkregenereignissen zu begrenzen. Die Planung berücksichtigt dabei die geplante Bebauung, die bestehende Topografie, die hydrogeologischen Randbedingungen sowie die Flächenverfügbarkeit innerhalb der öffentlichen und privaten Bereiche.

Die hydrogeologischen Untersuchungen zeigen heterogene Bodenverhältnisse mit insgesamt mäßiger bis geringer Versickerungseignung. Daher sind für die einzelnen Anlagen standortbezogene Prüfungen der Versickerungseignung erforderlich. In Bereichen mit gering durchlässigen bzw. stauenden Schichten kann ein Bodenaustausch erforderlich werden. Durch die Wahl eines geeigneten, gut versickerungsfähigen Austauschmaterials können dabei günstigere Voraussetzungen für die Versickerung geschaffen werden. Zusätzlich liegen die Grundwasserstände teilweise oberflächennah. Eine Versickerung ist daher grundsätzlich möglich, muss jedoch gegebenenfalls durch Geländeauffüllungen unterstützt werden. An zwei Standorten wird aufgrund der geringen angeschlossenen Flächen und der geringen stofflichen Belastung eine verkürzte Sickerstrecke angesetzt. Die hierfür erforderliche Zustimmung liegt vor.

Die Regenwasserbewirtschaftungskonzeption sieht eine Gliederung des Plangebiets in einzelne Bilanzgebiete vor. Der überwiegende Teil der Flächen wird dezentral über Versickerungsmulden und Mulden-Rigolen-Elemente bewirtschaftet. Die Anlagen wurden entsprechend den örtlichen Geländeverhältnissen, dem vorhandenen Baumbestand und bekannten Altlastenbereichen verortet. Für die privaten Flächen stellt die dargestellte Lage einen nachgewiesenen und grundsätzlich verschiebbaren Lösungsansatz dar; die endgültige Anordnung ist in den weiteren Planungsphasen unter Berücksichtigung der Grundwasserstände und der tatsächlichen Versickerungsfähigkeit festzulegen.

Im Plangebiet sind neben der Wohnbebauung auch Gewerbe- und Industrie sowie Stadtteilzentren geplant, daher wird für das gesamte Planungsgebiet, gemäß Tabelle 8, DWA 138-1 in die Schutzkategorie 3 „stark“ eingeordnet (DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 & DWA, 2024). Die Regenwasserbewirtschaftungsanlagen werden daher auf das 5-jährliche Bemessungsereignis ausgelegt. Für den Überflutungsschutz ein 30-jährliches Regenereignis betrachtet. Dabei werden neben dem Freibord auch die

verfügbaren oberirdischen Senken, Rückhalte- und Einstaumöglichkeiten berücksichtigt. Der Nachweis zeigt, dass für einen Teil der Bilanzgebiete die vorgesehenen Anlagen allein ausreichend sind; in weiteren Bereichen ist ein temporärer Einstau von etwa 1 bis 5 cm auf Quartiers- bzw. Verkehrsflächen erforderlich. Insgesamt steht ausreichend Rückhaltevolumen zur Verfügung, sodass der Überflutungsschutz für sämtliche Bilanzgebiete nachgewiesen werden kann.

Eine besondere Funktion übernehmen die vorhandenen Zisternen im Bilanzgebiet 1. Das Zisternenvolumen kann sowohl zur Rückhaltung als auch zur Bewässerung genutzt werden. Es werden rd. 2.000 m² abflusswirksame Flächen der Bestandsgebäude angeschlossen und sollen bis zu 230 m³ Wasser für die Bewässerung der rund 10.000 m² umfassenden Waldfläche und weiterer Baumstandorte bereitstellen. Die instationäre Betrachtung für den Zeitraum 1955–2023 zeigt, dass bei dieser Mehrfachnutzung nur in seltenen Fällen eine zusätzliche Ableitung des überschüssigen Wassers in den Kanal erforderlich ist. Damit wird die öffentliche Entwässerung wirksam entlastet und eine klimaregulierende Maßnahme vorgeschlagen.

Für das hydraulisch und topografisch anspruchsvolle westliche Teileinzugsgebiet wurden mehrere Ableitungsvarianten untersucht. Als grundsätzlich umsetzbar werden die Ableitung in den Mischwasserkanal „Am Wegfeld“ sowie die Verlängerung des Regenwasserkanals im Wehrenreuthweg bewertet. Aufgrund der erfolgten hydraulischen Prüfung und der Synergien bei der gemeinsamen Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser ist Variante 3, die Ableitung des Niederschlagswassers im Mischwasserkanal im Wehrenreuthweg mit einer geplanten Rückhaltung in einem im Wehrenreuthweg angelegten Stauraumkanal technisch und erschließungsplanerisch gut umsetzbar und wird daher der weiteren Planung zugrunde gelegt.

Durch die geplante Regenwasserbewirtschaftung sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das umliegende Gebiet zu erwarten. Die Anlagen werden entsprechend der DWA-A 138-1 bemessen, sodass das Niederschlagswasser innerhalb des Plangebiets schadlos zurückgehalten und bewirtschaftet wird. Die Ableitung in das öffentliche Kanalnetz erfolgt gedrosselt über den Stauraumkanal, wodurch dessen zusätzliche hydraulische Beanspruchung begrenzt wird.

Die vorgesehene Rückhaltung und Versickerung trägt dazu bei, den natürlichen Wasserhaushalt im Plangebiet weitgehend zu erhalten. Insbesondere in den bislang an das Kanalnetz angeschlossenen Bereichen ist durch die künftige Versickerung von einer Erhöhung der Grundwasserneubildung auszugehen. Die Nutzung des Niederschlagswassers zur Bewässerung kann zudem einen Teil der durch die Bebauung bedingten Verringerung der Verdunstung ausgleichen. Durch die erforderlichen Abstände zu bestehenden Gebäuden und die Bemessung der Anlagen wird eine Vernässung angrenzender Grundstücke vermieden.

Das Regenwasserbewirtschaftungskonzept weist die grundsätzliche technische und flächenbezogene Machbarkeit einer dezentralen, wassersensiblen Entwässerung des Plangebiets nach. Durch die Kombination aus Versickerung, Rückhaltung, Verdunstung, Regenwassernutzung und – wo erforderlich – gedrosselter Ableitung kann das Niederschlagswasser weitgehend innerhalb des Plangebiets bewirtschaftet und die öffentliche Entwässerungsinfrastruktur entlastet werden. Der Überflutungsschutz für das 30-jährliche Ereignis ist nachgewiesen. Für die weitere Planung sind insbesondere die

Coloured Fields GmbH

Entwässerungskonzept zum B-Plan Nr. 4675 Buch (Nürnberg)

kleinräumige Überprüfung der Versickerungseigenschaften, die konkrete Höhen- und Geländemodellierung zu verifizieren.

Aufgestellt:

Lotte Varelmann, M.Sc.

Speyer, Oktober 2026

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH



Dr. Kaj Lippert, Oct 07, 2026 12:19 UTC

Dr.-Ing. Kaj Lippert

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-Atlas 2020-R (Version 4.1.3)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	159
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	173
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	30
5	220,0	340,0	500,0
10	150,0	233,3	341,7
15	116,7	182,2	266,7
20	96,7	150,8	220,0
30	73,3	113,9	166,7
45	54,8	85,2	124,8
60	44,4	69,2	101,1
90	33,0	51,1	74,8
120	26,5	41,3	60,3
180	19,5	30,3	44,4
240	15,7	24,3	35,6
360	11,5	17,8	26,1
540	8,4	13,1	19,1
720	6,7	10,5	15,3
1080	4,9	7,7	11,2
1440	4,0	6,1	9,0
2880	2,3	3,6	5,3
4320	1,7	2,6	3,9

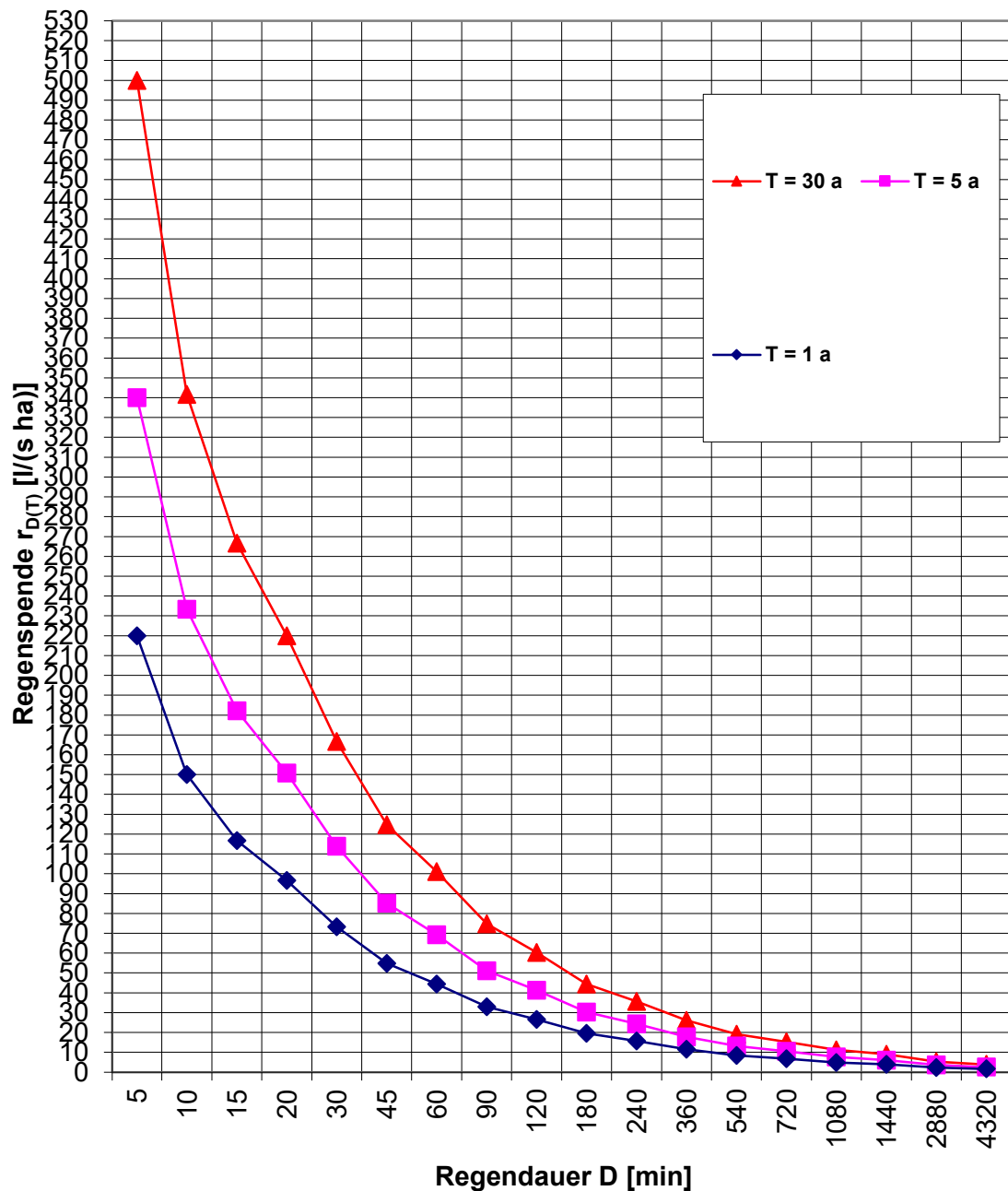
Bemerkungen:

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-Atlas 2020-R (Version 4.1.3)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	159
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	173
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

Regenspendenlinien



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Rückhalteraum:

Bilanzgebiet 1, privat

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.638
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.261
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	0,0
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	0,0
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	0,0
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,3
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	4,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	1,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,00
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	41,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m ³ /ha	225
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	73,5
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	295,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	52,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	6,8
Entleerungszeit	t_E	h	25,1

Bemerkungen:

Die kleinere Zisterne hat eine Größe von 300 m³. Das erforderliche Speichervolumen ist demnach größer als das erforderliche. Die Entleerungszeit beträgt 22,7 h und liegt
^,
dreifache des erforderlichen beträgt ist, kann die Zisterne nach 12h wieder das gleiche Volumen fassen.

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

DHW Immobilien GmbH
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Rückhalteraum:

Bilanzgebiet 1, privat

örtliche Regendaten:

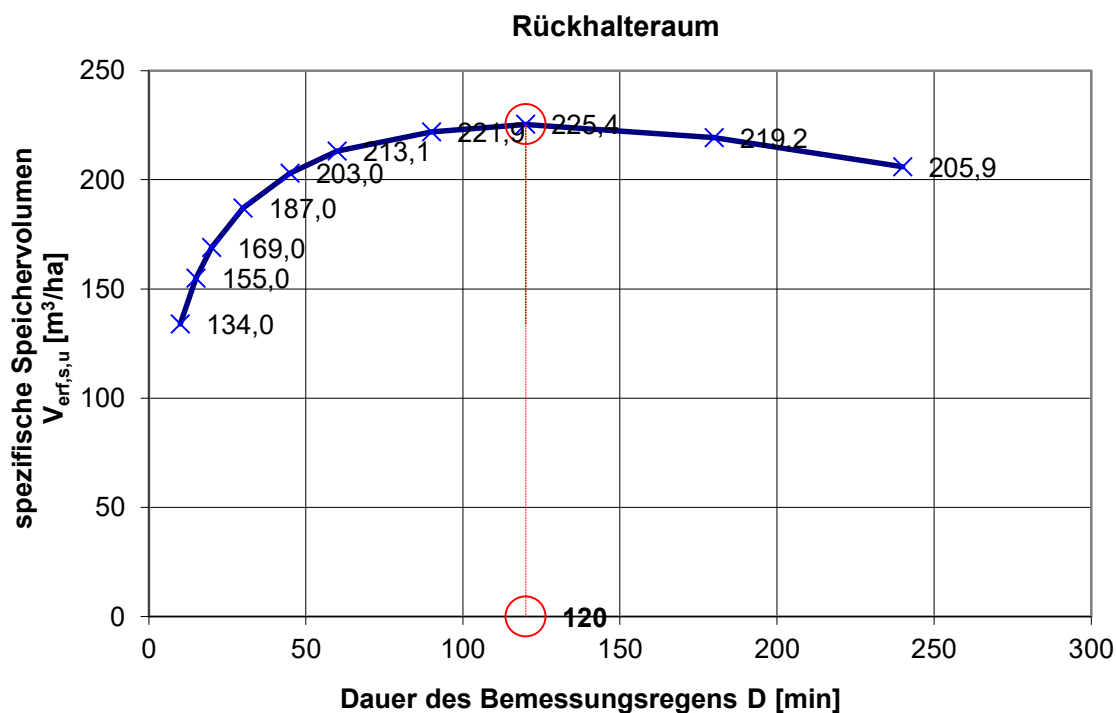
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
134,0
155,0
169,0
187,0
203,0
213,1
221,9
225,4
219,2
205,9



Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 2, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	691
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,81
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	562
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
21,2
28,7
33,0
35,7
38,8
40,8
41,4
40,8
39,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	41,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	41
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	12,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

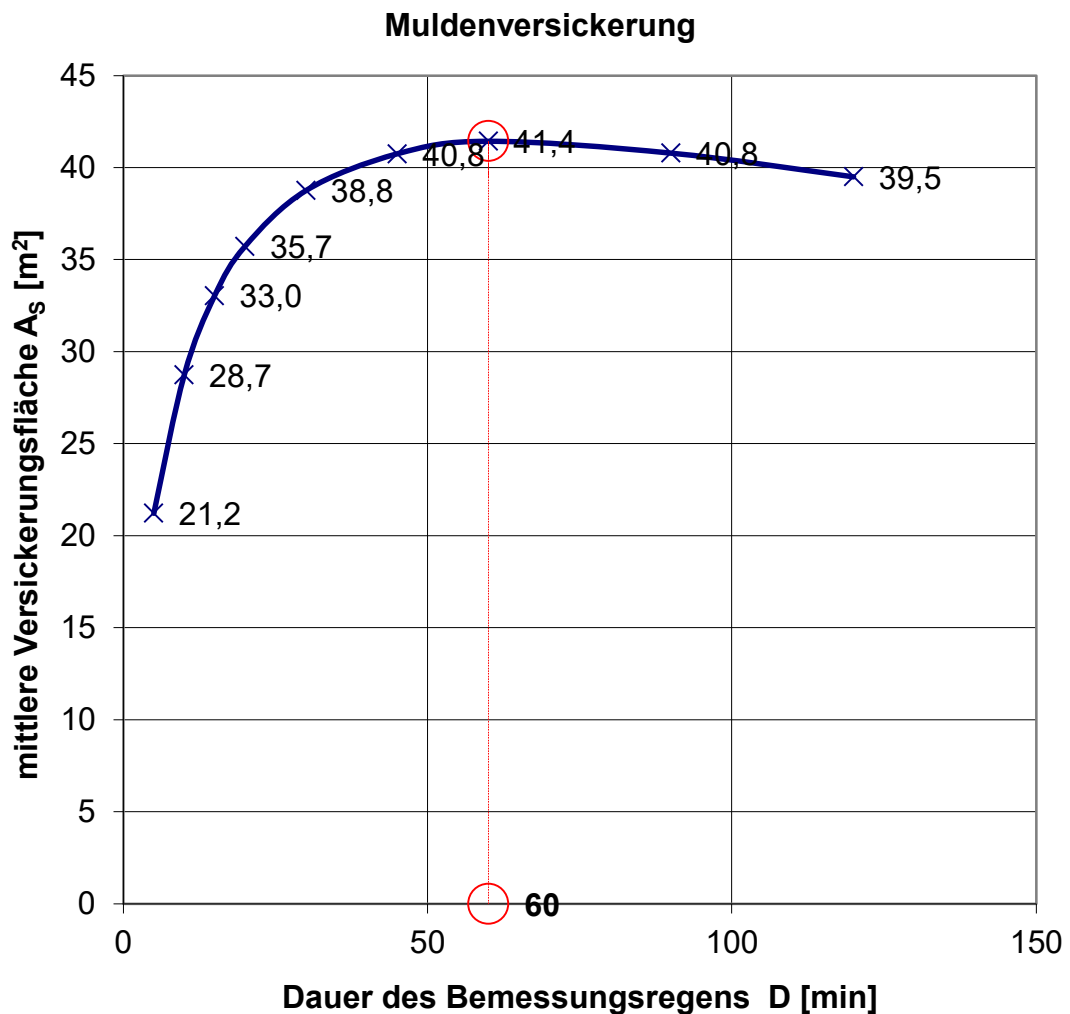
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 2, öffentlich



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
37	45

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 2, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.570
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.773
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m^2]
67,0
90,6
104,2
112,7
122,3
128,5
130,7
128,7
124,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	130,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	133
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	39,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

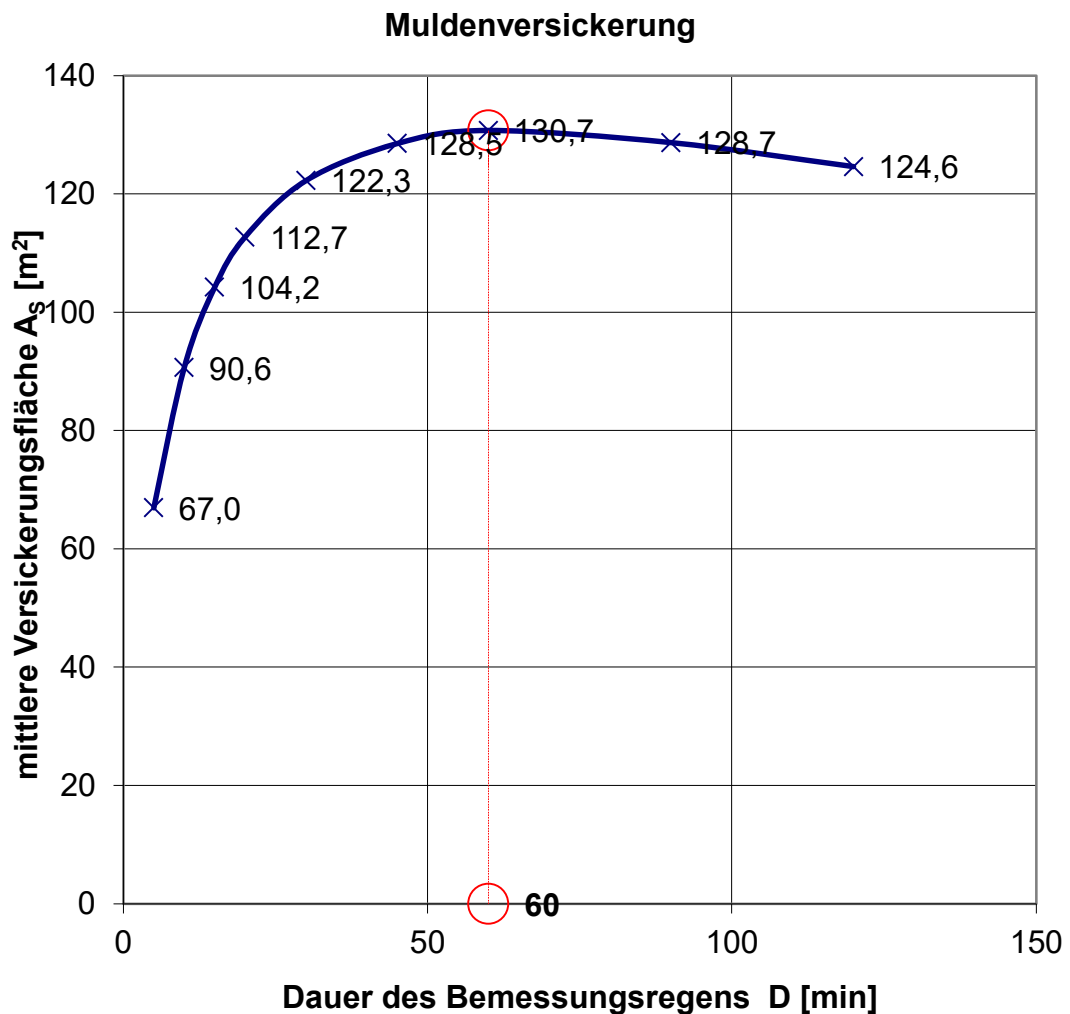
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 2, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A_u	A_o
126	140

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 3, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	605
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	423
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,15
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
32,3
43,1
48,7
51,7
54,0
53,8
52,4
47,9
43,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	113,9
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	54,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	58
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	8,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,7

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

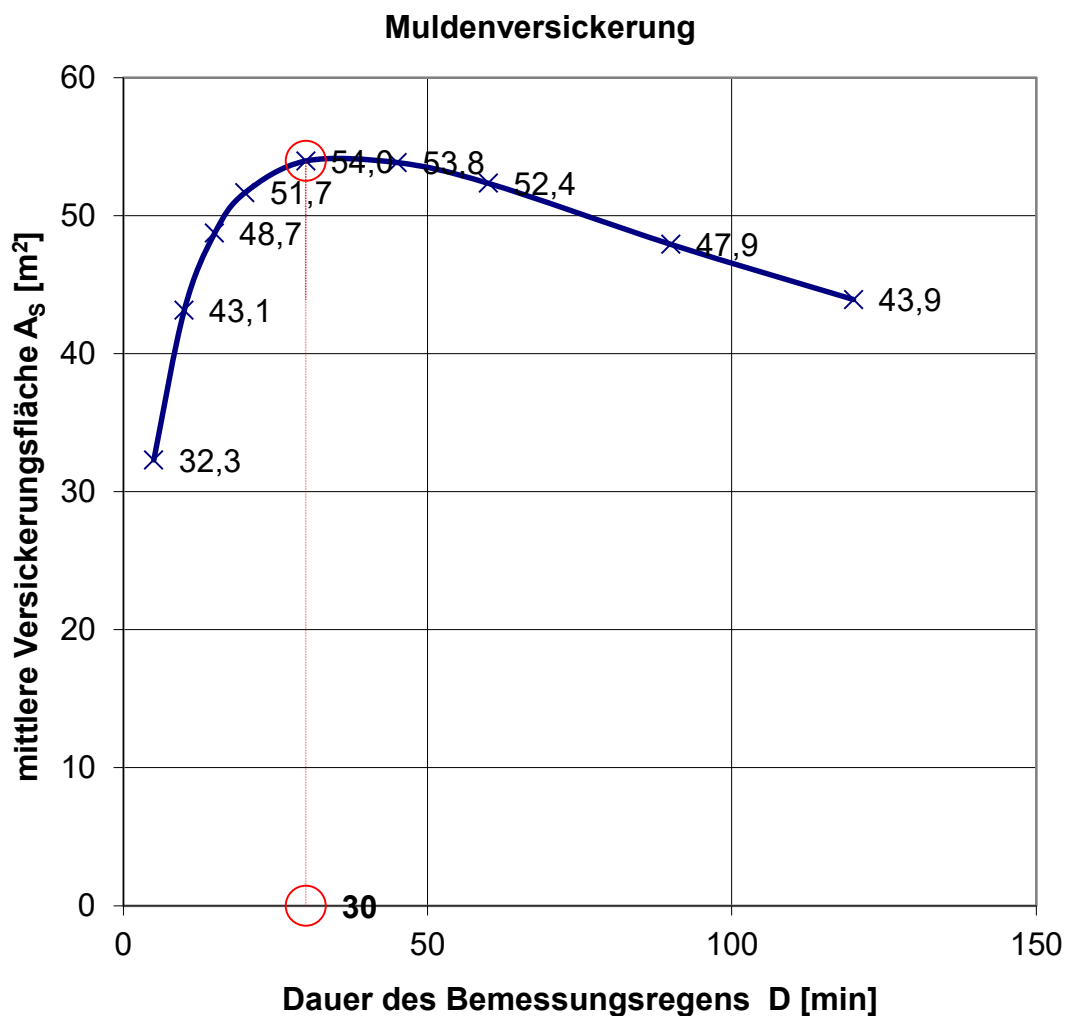
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 3, öffentlich



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
55	60

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 3, privat (Anschluss Flächen a)

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.537
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.859
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
70,2
95,1
109,3
118,2
128,2
134,8
137,1
134,9
130,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	137,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	138
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	41,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

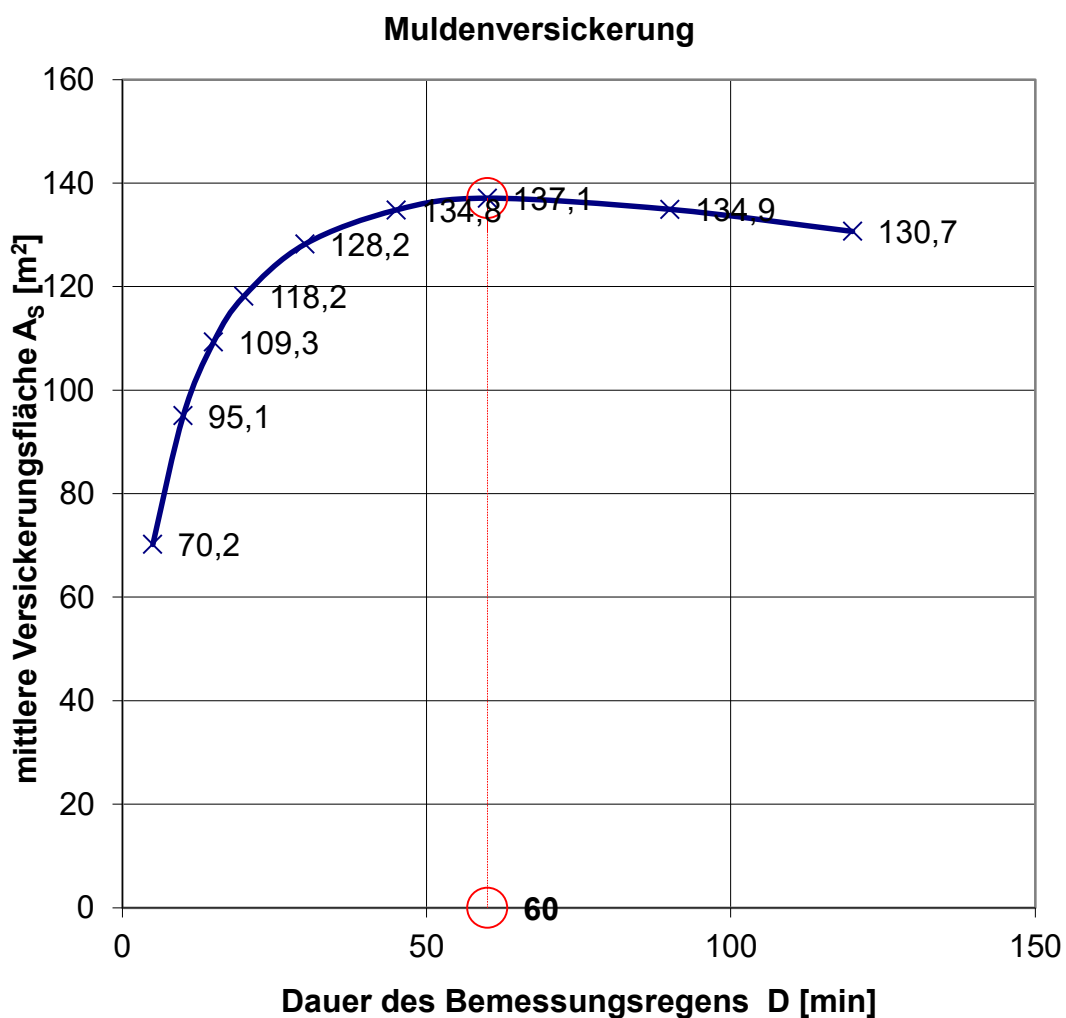
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 3, privat (Anschluss Flächen a)



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
131	145

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 3, privat (Anschluss Flächen b)

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.600
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.367
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	187
gewählte Muldenbreite	b_M	m	18,5
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
15,89
20,84
23,39
24,75
25,78
25,43
24,07
19,40
13,81

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	25,8
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	55,0
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m ²	185
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 3, privat (Anschluss Flächen b)

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	18,5
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,30
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	4
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,36
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
0,1
0,5
0,8
0,9
0,9
0,9
0,8
0,6
0,4

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	0,9
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	1,9
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	10,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	20,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	55,5

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

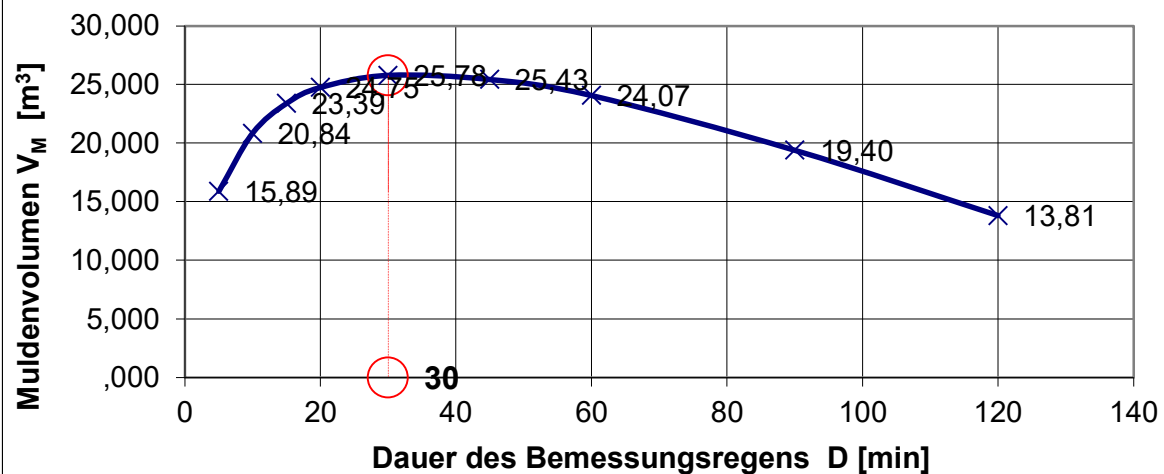
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

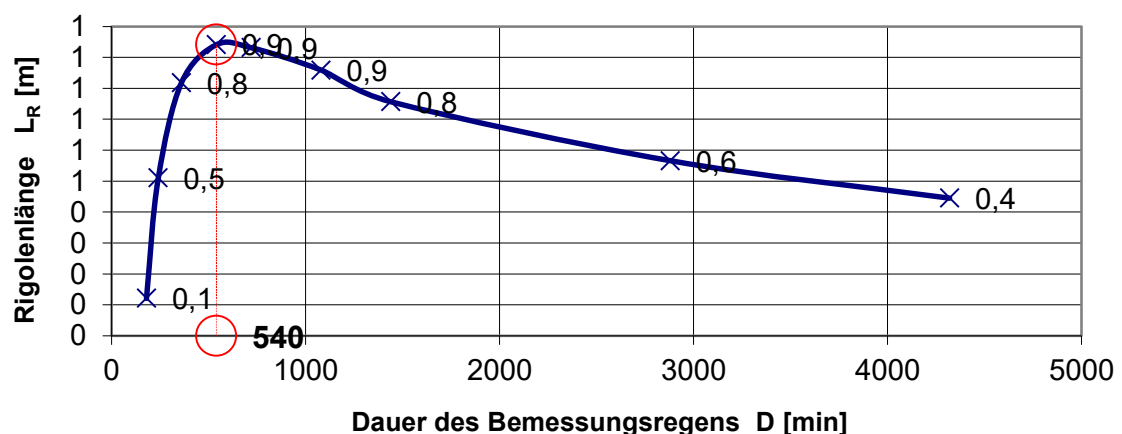
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 3, privat (Anschluss Flächen b)

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u

179

A_o

195

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 4, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.406
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,49
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.659
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
62,7
84,9
97,6
105,5
114,5
120,3
122,4
120,5
116,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	122,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	123
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	37,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

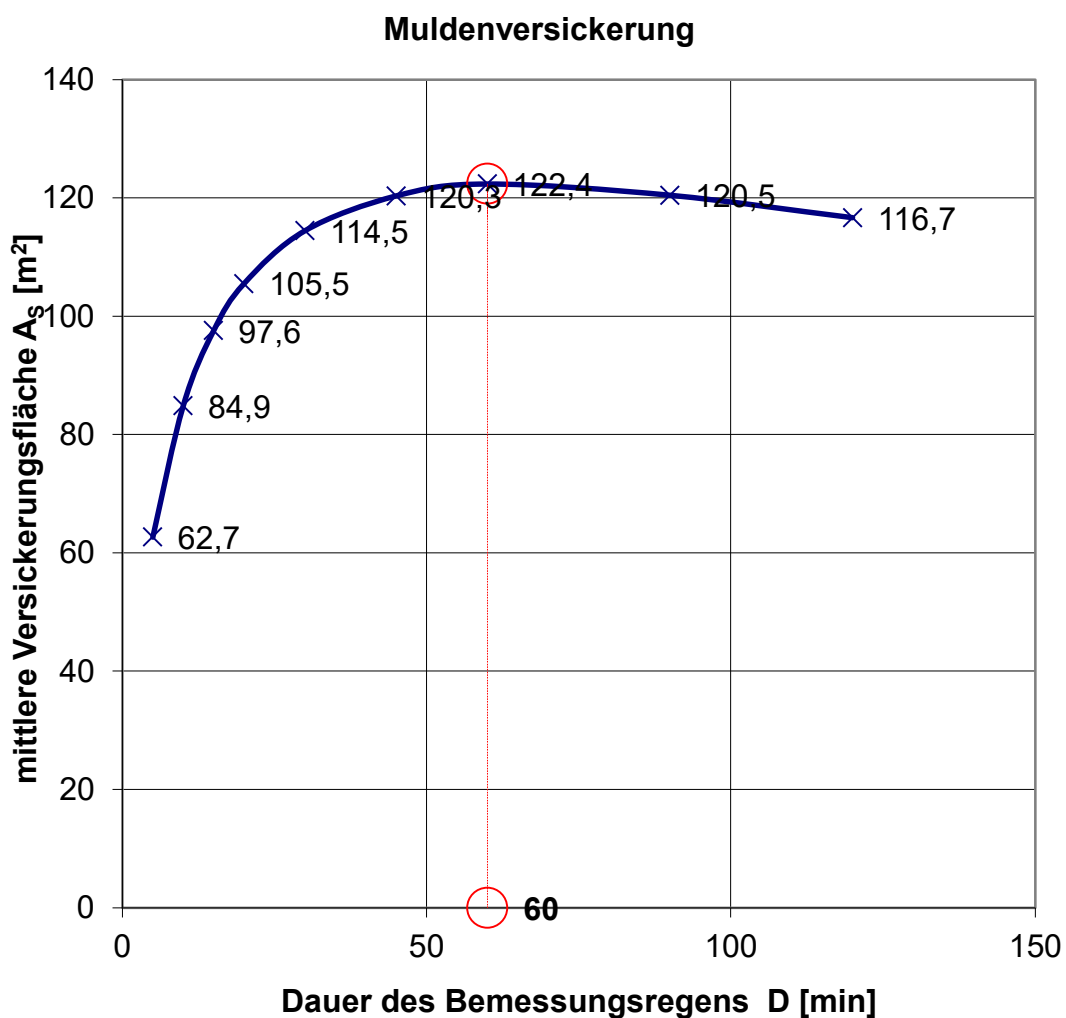
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 4, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
117	130

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 5, privat

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	8.901
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,40
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.581
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	460
gewählte Muldenbreite	b_M	m	23,0
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
41,54
54,63
61,50
65,25
68,36
68,09
65,19
54,34
41,09

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	68,4
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	68,4
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,15
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m ²	460
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,7

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 5, privat

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	23,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,50
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten	k_f	m/s	1,2E-05
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [m]	$r_{D(n)} [l/(s \cdot ha)]$
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1

Berechnung Rigolenlänge:

$L_R [m]$
5,3
7,6
9,3
11,2
12,4
13,6
14,0
14,0
13,4

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	14,0
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	56,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	20,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	80,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	230,0

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

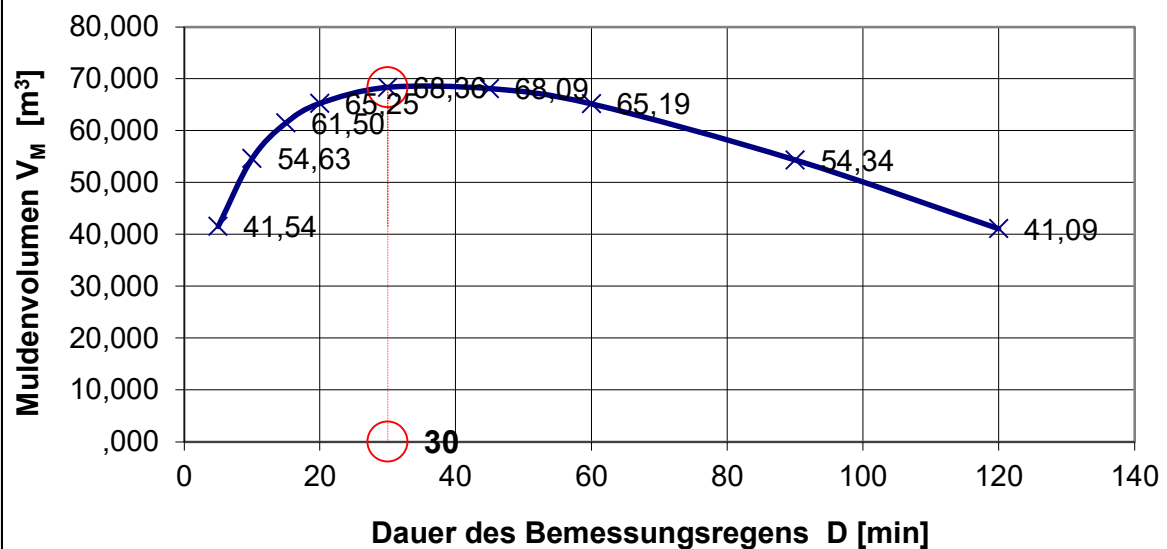
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

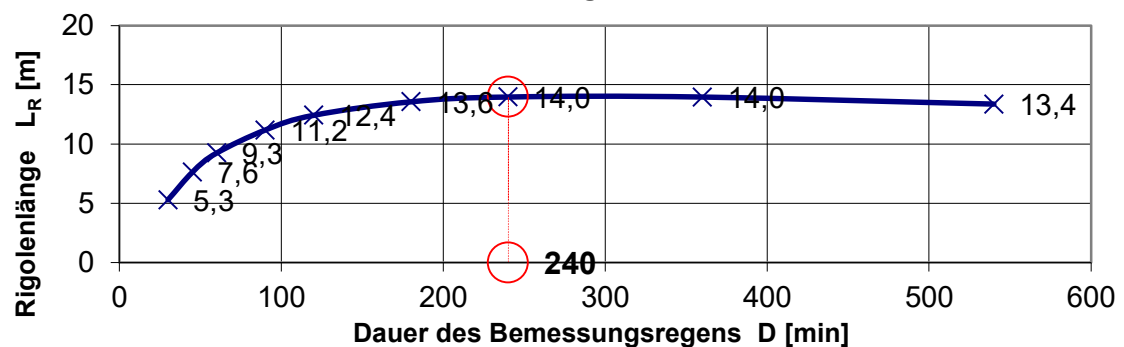
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 5, privat

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

Au	Ao
462	475

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 6, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.265
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,45
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.025
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
38,7
52,4
60,3
65,2
70,7
74,4
75,6
74,4
72,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	75,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	80
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	23,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

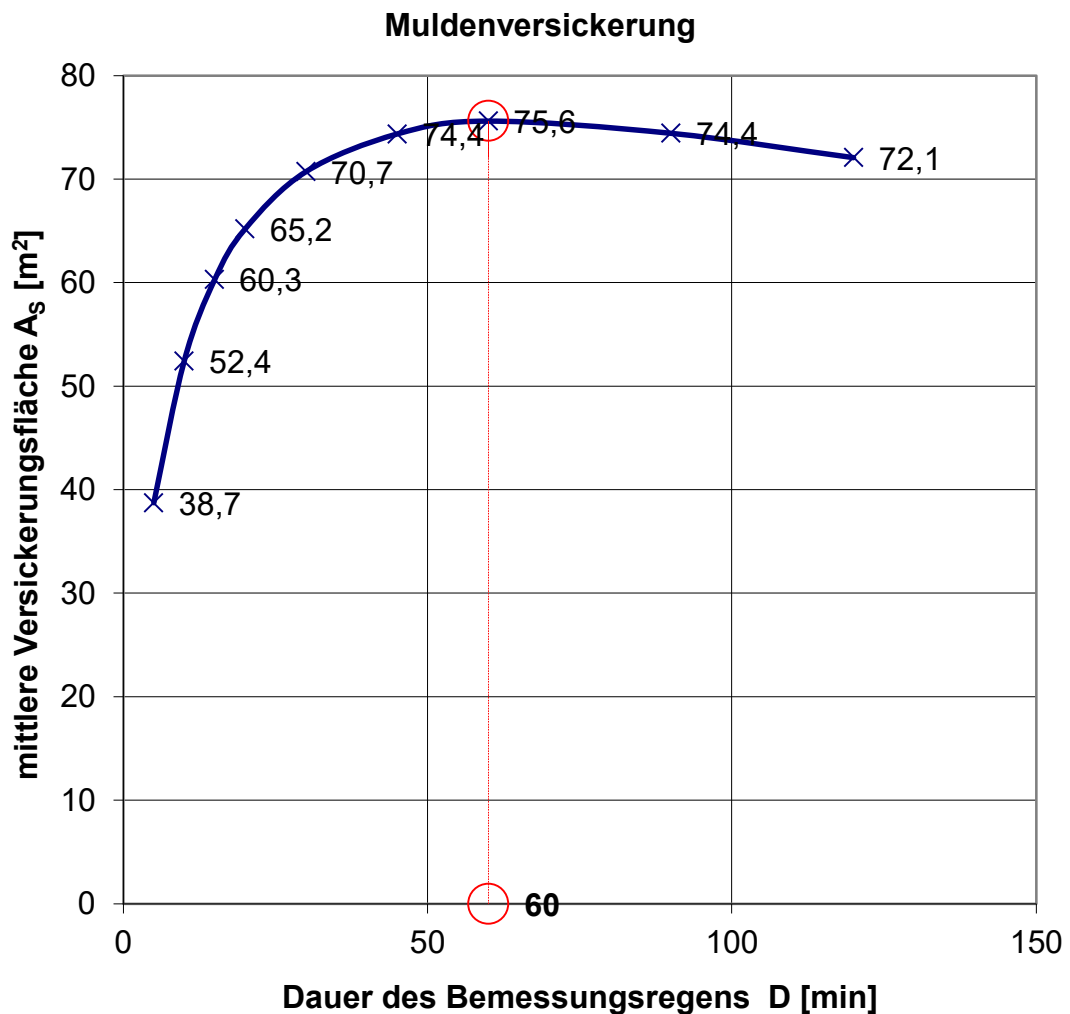
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 6, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
74	85

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 7, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.344
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.094
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m^2]
41,3
55,9
64,3
69,6
75,5
79,3
80,7
79,4
76,9

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	80,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	84
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	25,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

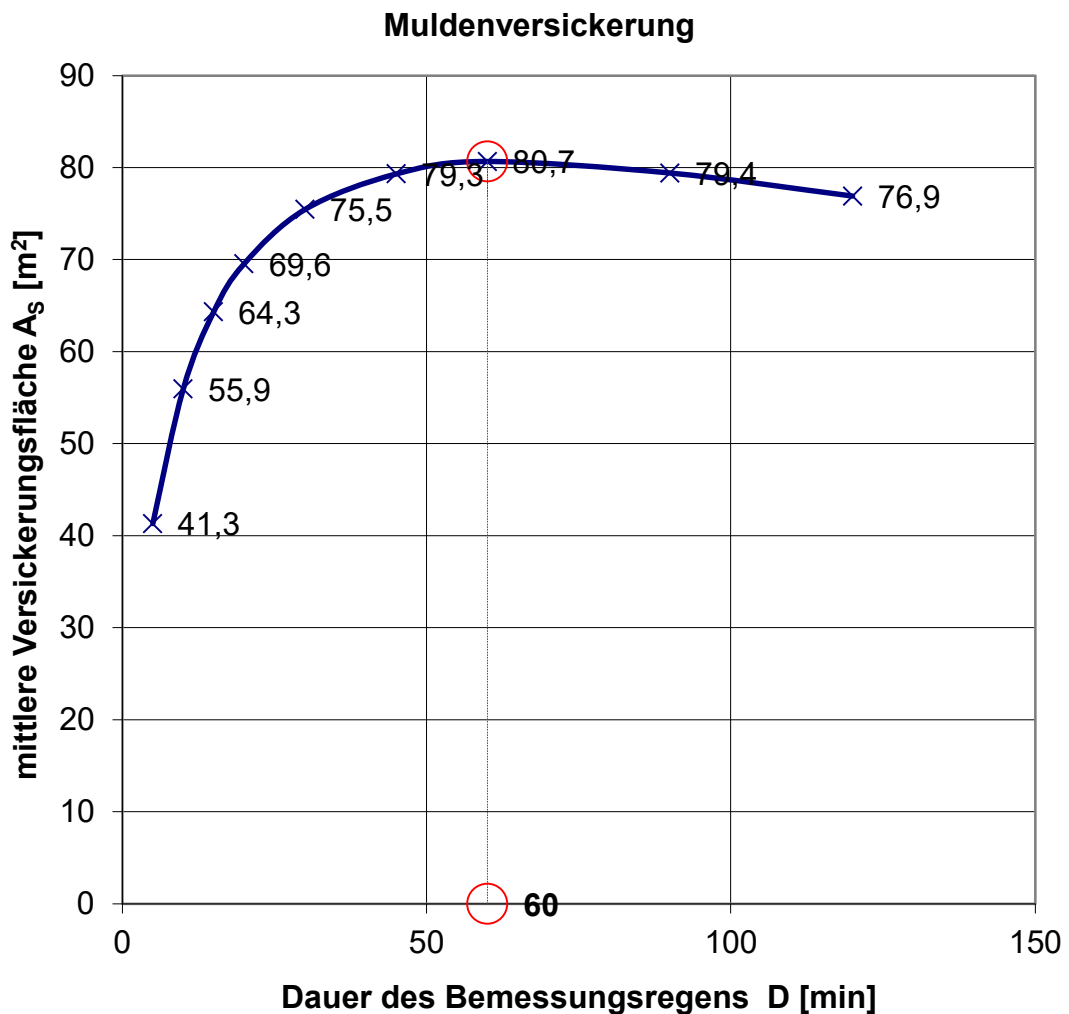
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 7, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
79	90

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 8, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.337
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	998
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
37,7
51,0
58,7
63,4
68,8
72,4
73,6
72,4
70,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	73,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	89
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	26,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

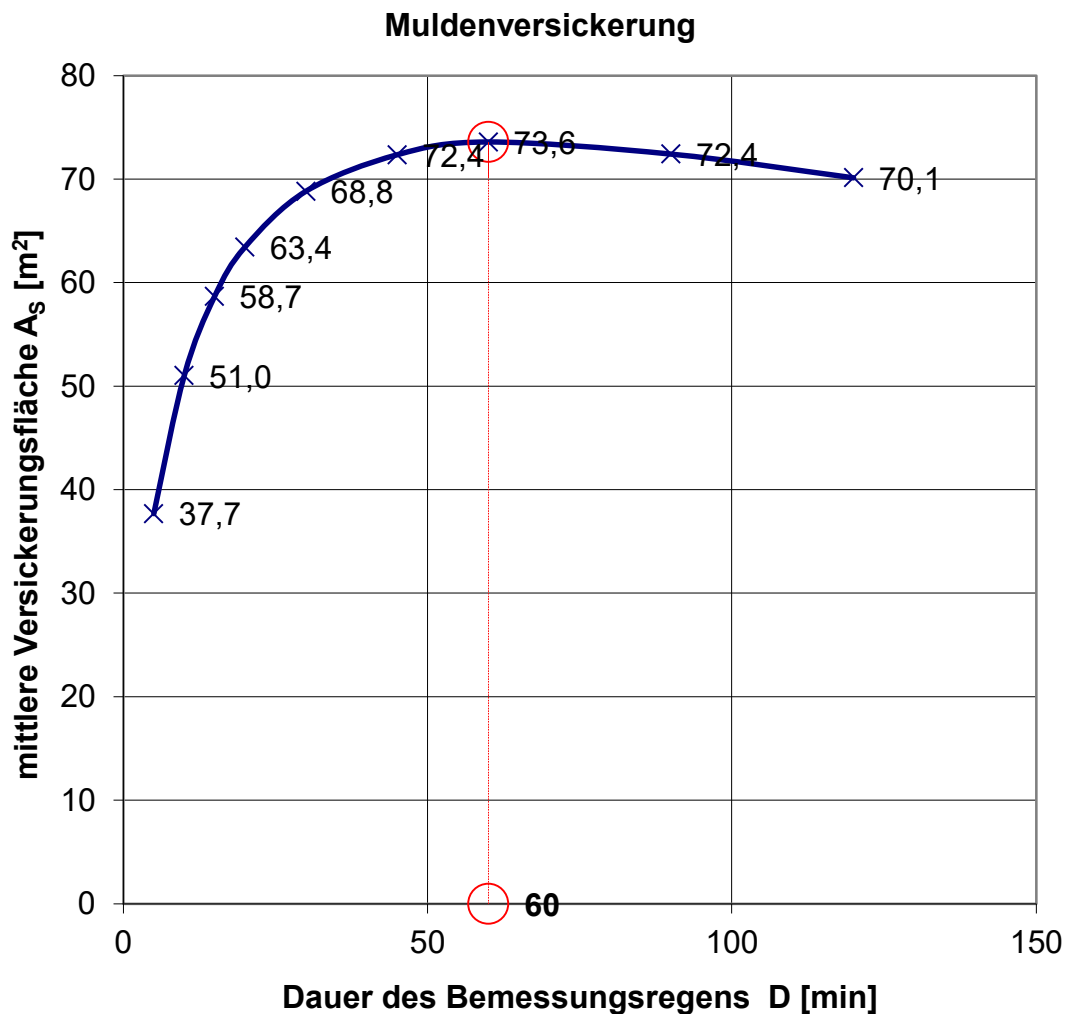
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 8, öffentlich



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
84	95

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 9, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.937
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,46
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.797
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
67,9
91,9
105,7
114,2
123,9
130,3
132,5
130,4
126,3

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	132,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	133
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	39,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

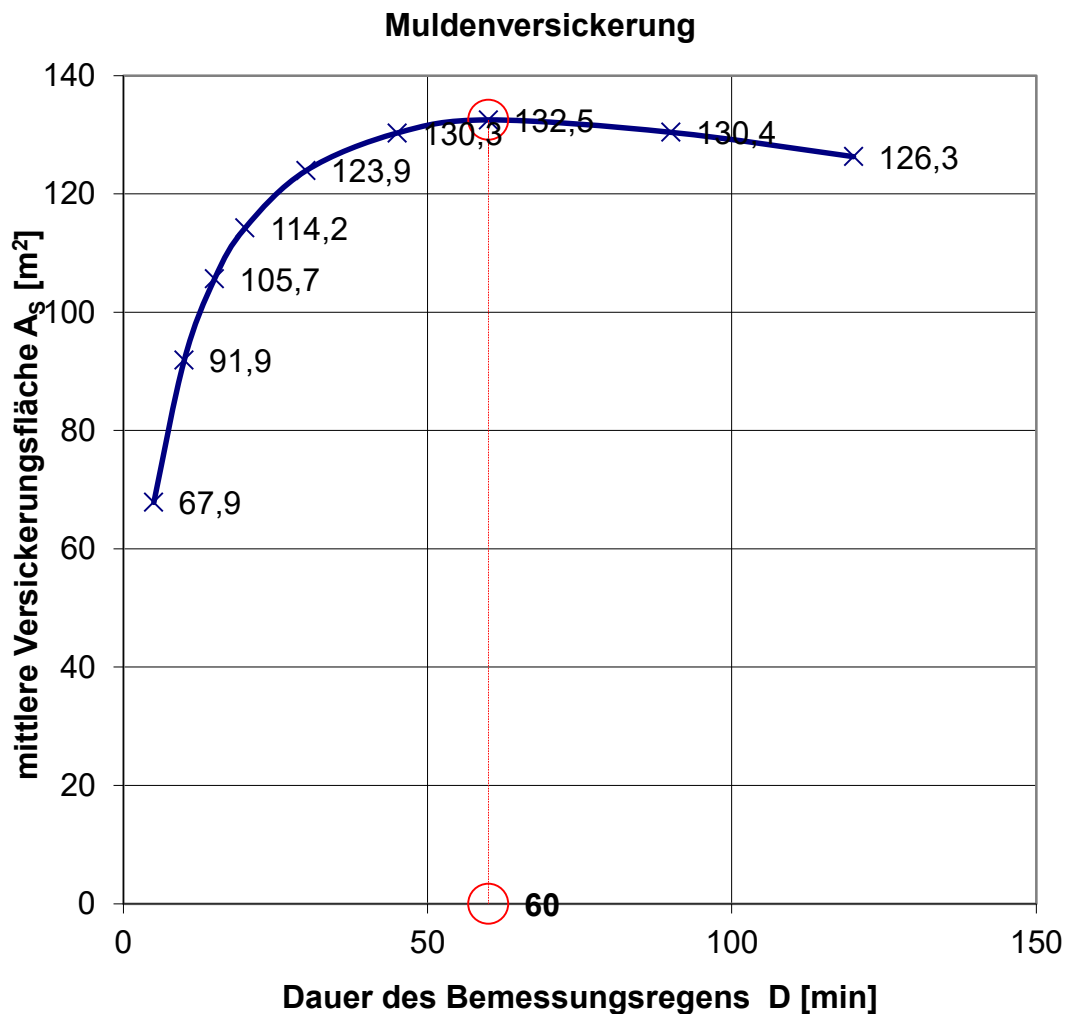
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 9, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
126	140

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10a, öffentlich

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	332
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	199
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m^2	17
gewählte Muldenbreite	b_M	m	0,7
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	3,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3

Berechnung Muldenvolumen:

$V_M [m^3]$
3,16
3,65
3,97
4,37
4,72
4,92
5,06
5,07
4,78

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	5,1
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m^3	5,1
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m^2	17
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10a, öffentlich

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,7
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
11,7
13,6
16,1
18,3
19,3
20,1
19,6
17,6
15,1

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	20,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	4,2
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	24,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	5,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	16,8

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

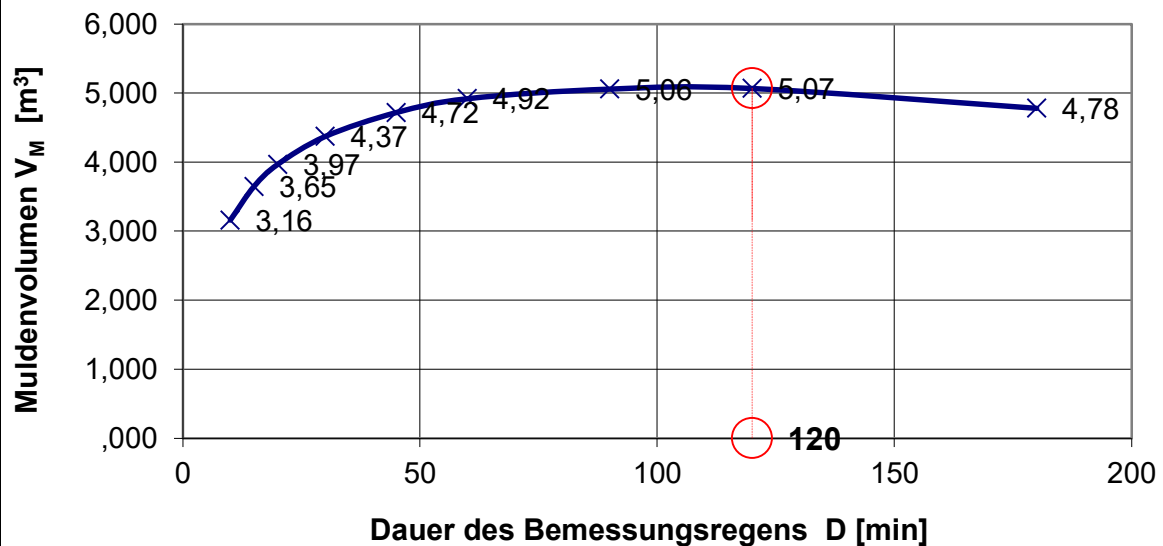
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

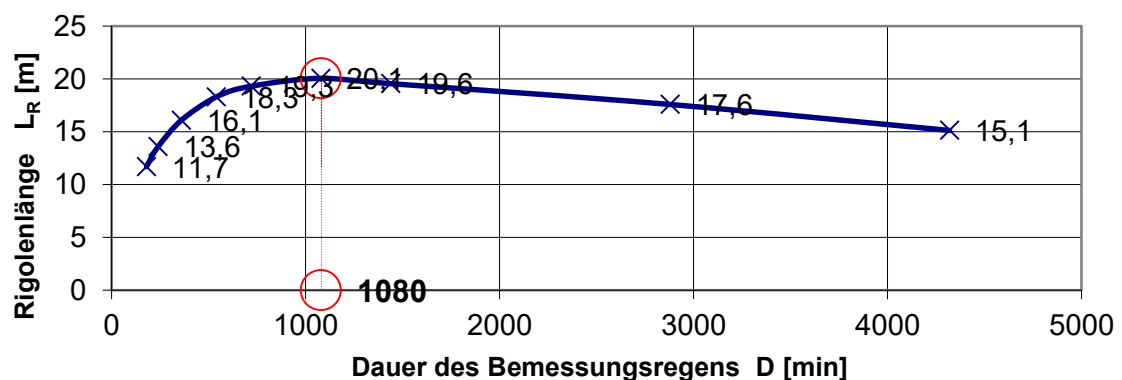
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10a, öffentlich

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A _u	A _o
13	18

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10b, öffentlich

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	633
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,63
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	402
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	34
gewählte Muldenbreite	b_M	m	1,0
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	3,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
8,00
8,81
9,51
9,91
10,18
10,19
9,60
8,65
6,25

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	10,2
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	10,2
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m ²	34
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,5

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10b, öffentlich

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
13,4
17,7
20,6
24,5
28,0
29,8
31,2
30,7
28,1

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	31,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	8,9
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	36,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	10,3
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	34,2

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

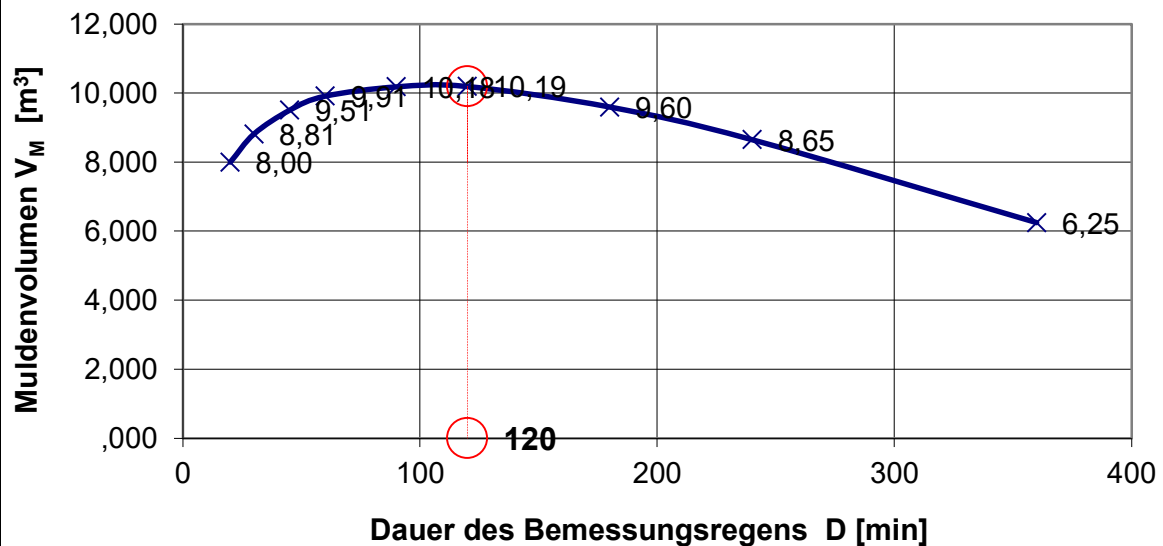
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

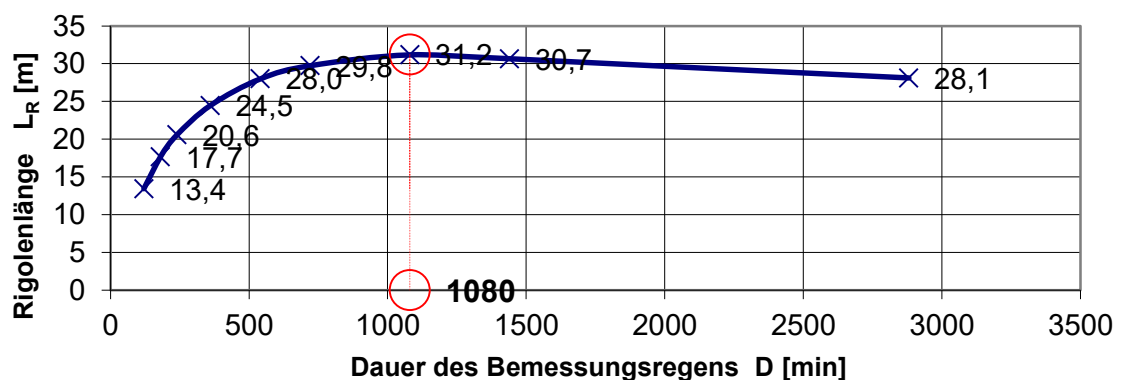
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10b, öffentlich

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A_u
42

A_o
50

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10c, öffentlich

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{S,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	350
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	210
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	18
gewählte Muldenbreite	b_M	m	0,6
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	3,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
4,18
4,60
4,96
5,17
5,31
5,32
5,00
4,50
3,23

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	5,3
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	5,3
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m ²	18
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,5

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10c, öffentlich

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,6
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,35
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,35
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
9,3
12,2
14,2
16,8
19,2
20,4
21,3
21,0
19,2

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	21,3
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	4,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	29,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	6,3
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	18,0

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

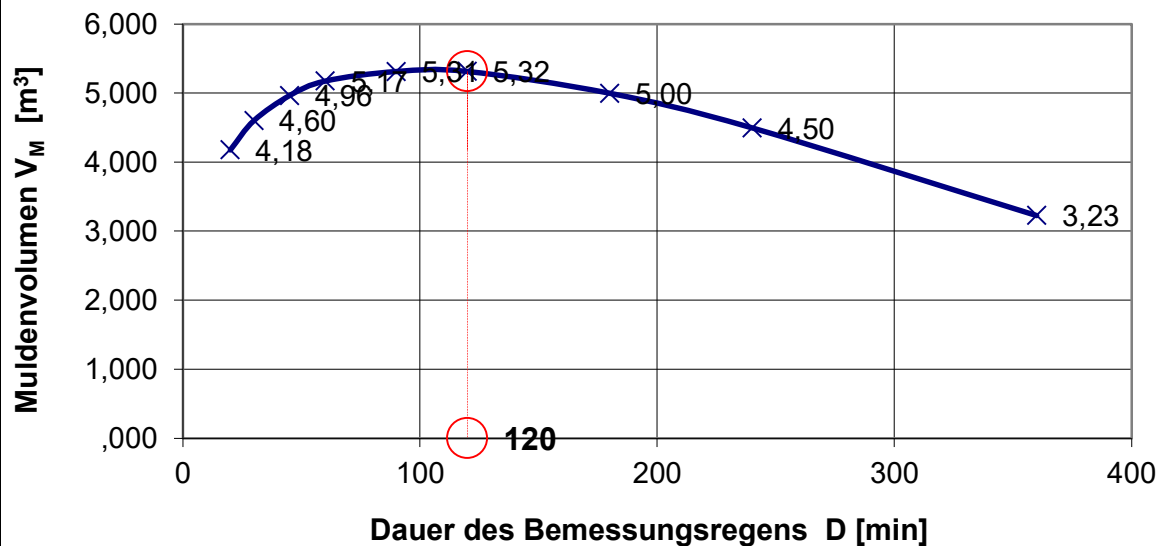
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

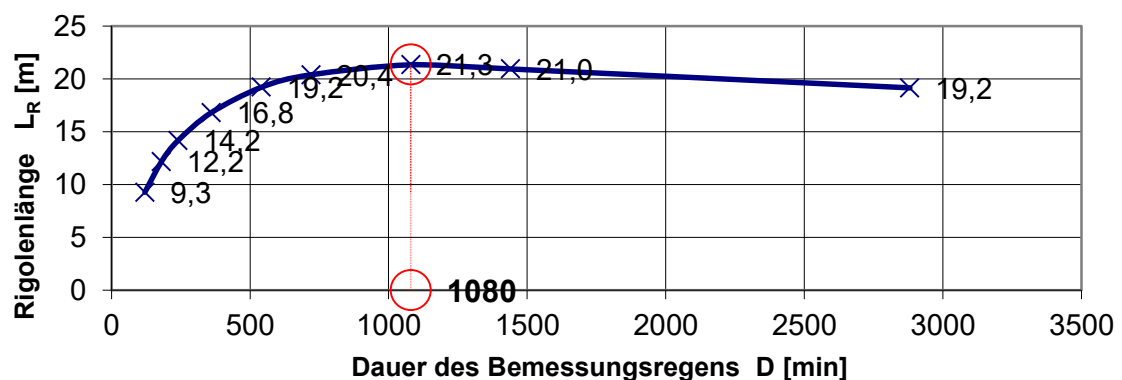
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10c, öffentlich

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

Au	Ao
17	22

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10d, öffentlich

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	629
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	378
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	32
gewählte Muldenbreite	b_M	m	0,8
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	3,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
7,52
8,29
8,94
9,33
9,58
9,60
9,04
8,17
5,92

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	9,6
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	9,6
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m ²	32
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,6

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10d, öffentlich

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,8
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
19,6
22,8
27,0
30,8
32,6
34,0
33,3
30,2
26,1

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	34,0
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	8,2
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	40,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	9,6
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	32,0

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

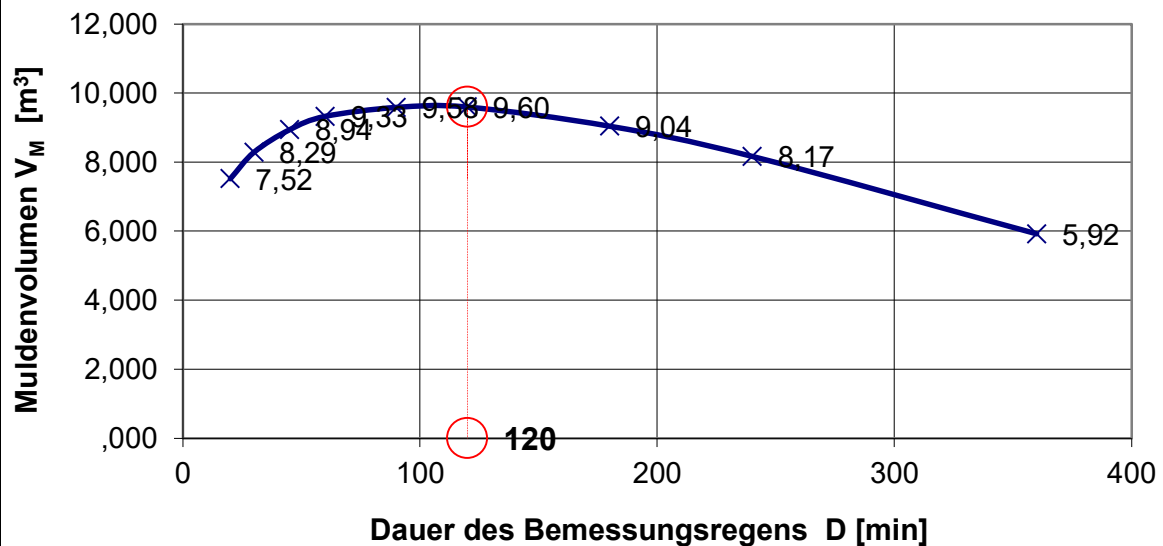
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

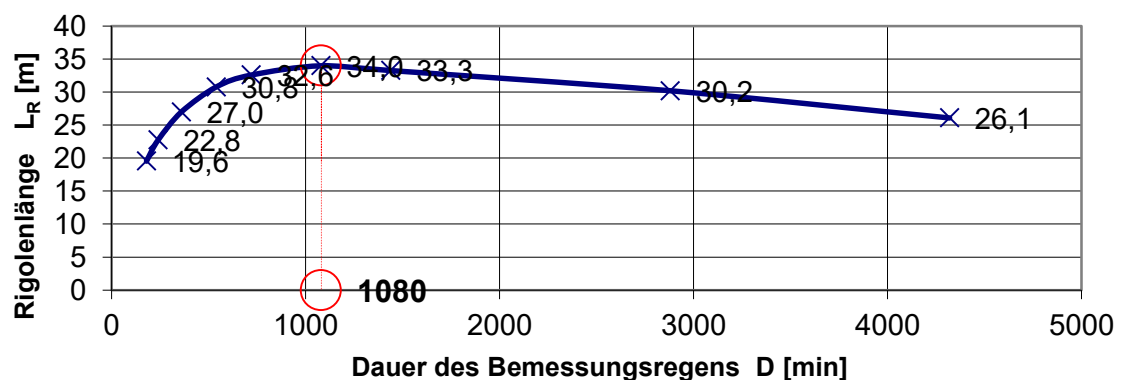
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10d, öffentlich

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A _u	A _o
17	22

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10, privat (Anschluss Flächen a)

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	6.461
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.032
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	256
gewählte Muldenbreite	b_M	m	21,0
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
34,78
46,41
52,98
57,01
61,48
64,20
64,76
61,79
56,87

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	64,8
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	64,8
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,28
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m ²	233
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,1

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10, privat (Anschluss Flächen a)

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	21,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,25
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
6,5
7,4
8,6
9,8
10,5
11,4
11,5
11,4
10,5

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	11,5
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	90,5
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	11,1
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	87,4
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	291,4

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

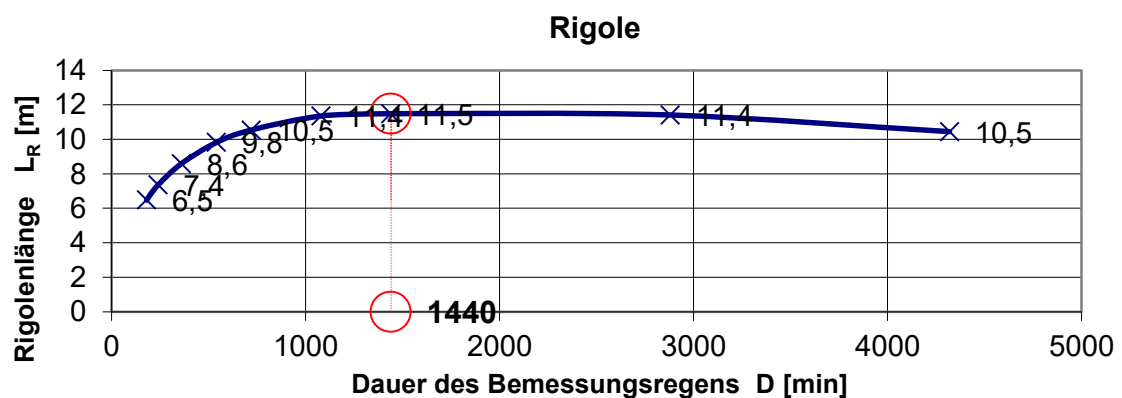
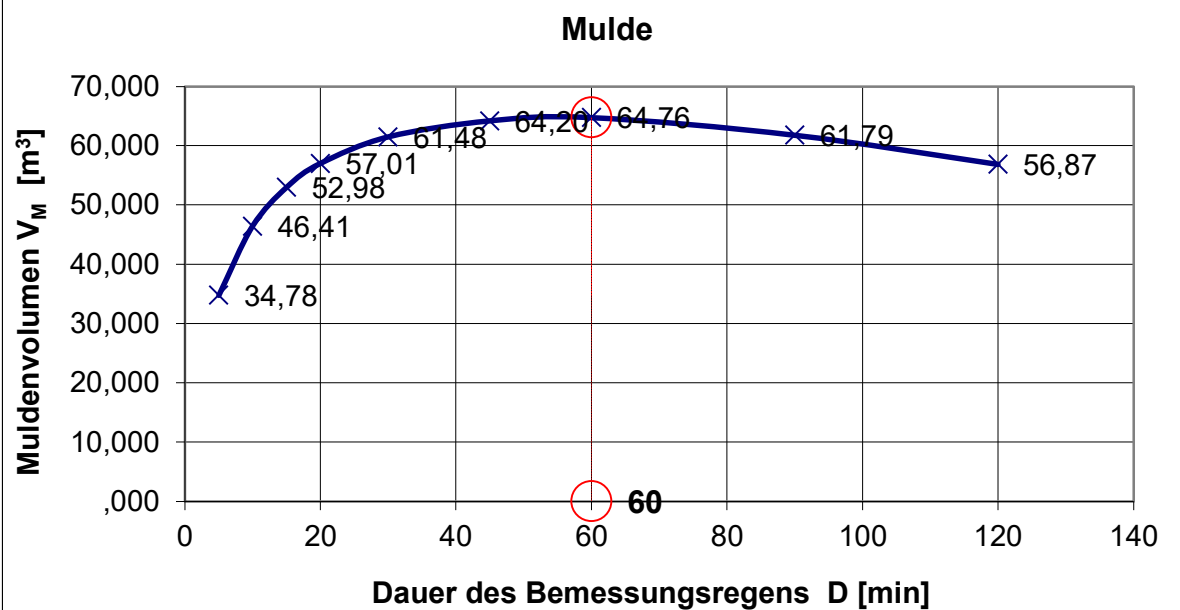
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10, privat (Anschluss Flächen a)



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A_u
247

A_o
265

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10, privat (Anschluss Flächen b)

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	704
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	70
gewählte Muldenbreite	b_M	m	3,5
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
12,23
13,10
13,99
14,39
14,28
13,10
11,46
7,07
2,08

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	14,4
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	14,4
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,22
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m ²	67
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,4

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10, privat (Anschluss Flächen b)

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	3,5
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
12,0
13,5
15,4
17,2
18,1
19,0
18,8
17,6
15,6

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	19,0
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	20,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	19,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	20,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	66,5

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

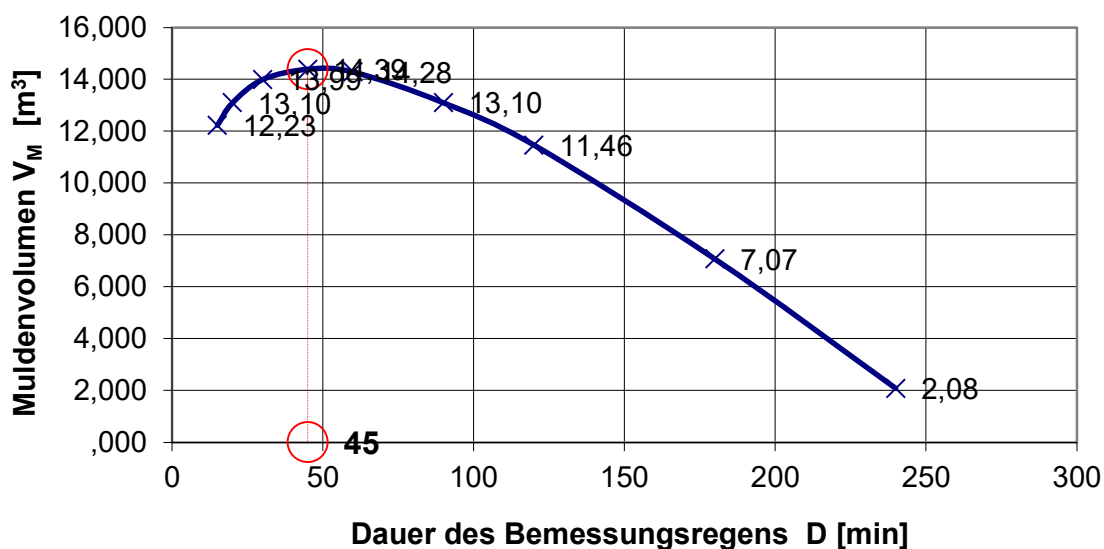
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

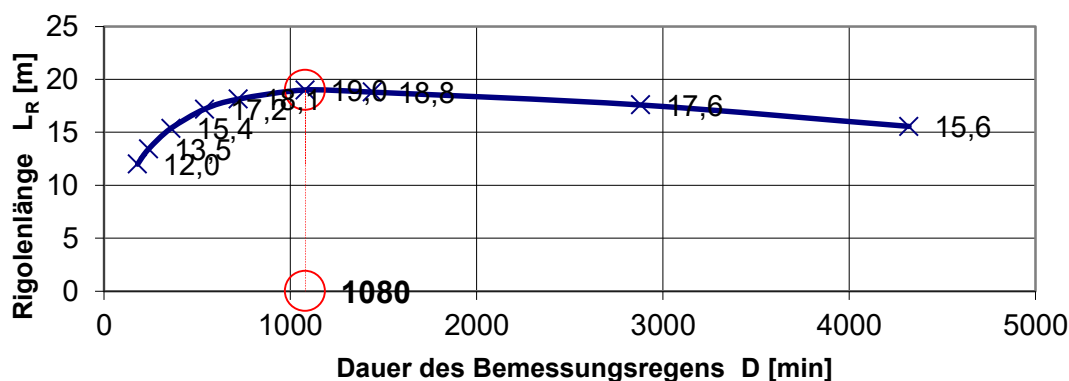
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 10, privat (Anschluss Flächen b)

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u
65

A_o
75

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 11, privat

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{S,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.673
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,49
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.287
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,M}$	m ²	201
gewählte Muldenbreite	b_M	m	20,0
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	3,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
36,33
41,90
45,55
50,15
54,01
56,24
57,60
57,48
53,69

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	57,6
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	57,6
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m ²	194
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,5

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 11, privat

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	20,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
5,0
5,9
7,1
8,3
8,9
9,6
9,7
9,5
8,6

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	9,7
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	58,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	9,7
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	58,3
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	194,3

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

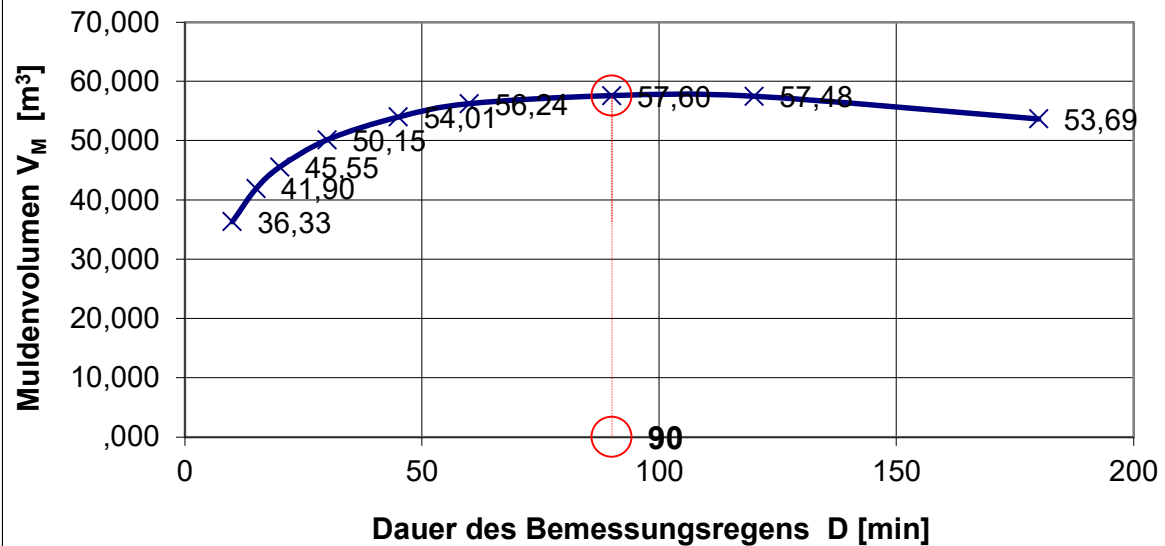
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

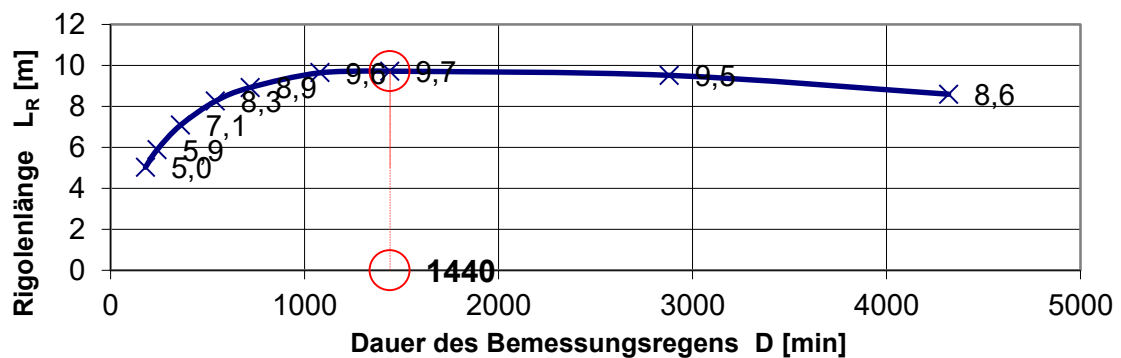
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 11, privat

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A _u	A _o
193	210

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12a, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	680
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	374
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung:

A_s [m^2]
74,1
77,8
81,9
84,5
84,4
81,5
76,3
61,5
50,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	13,1
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	84,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	125
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	25,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	37,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

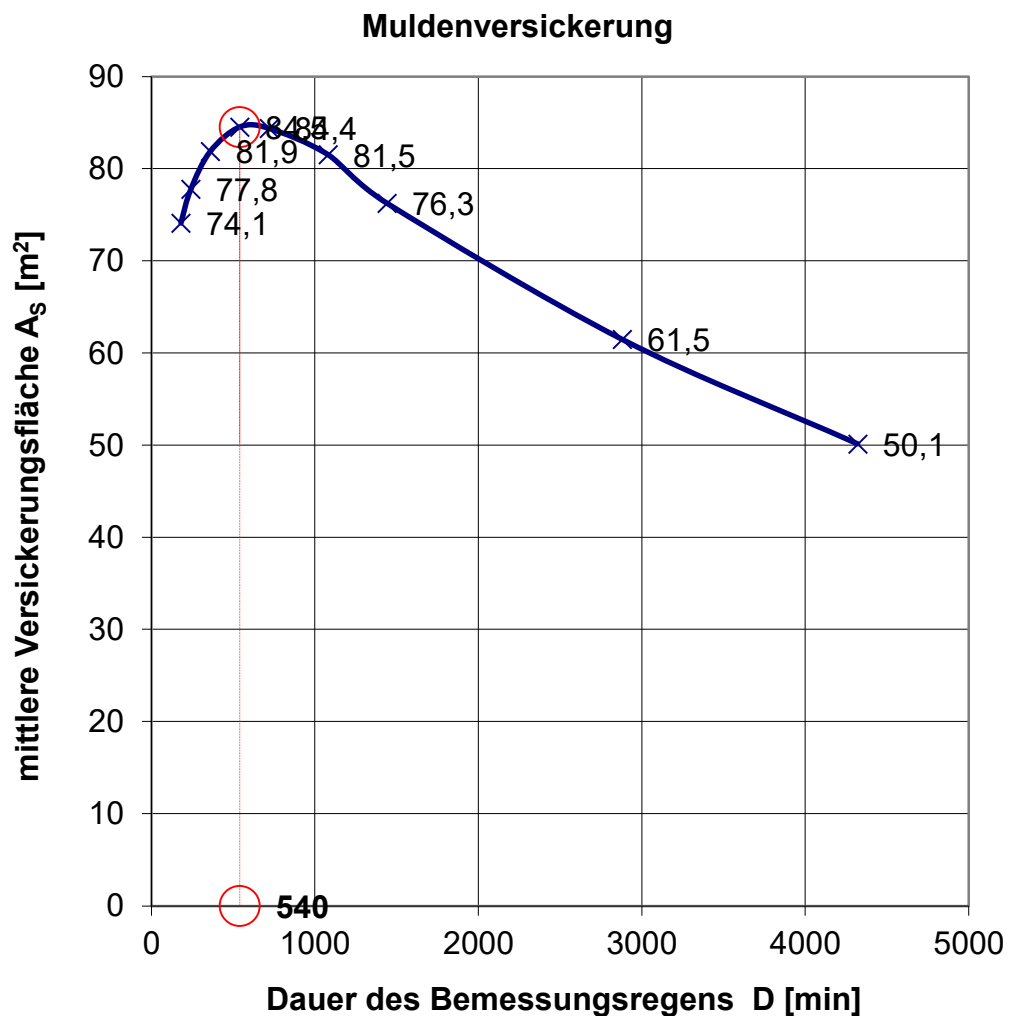
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12a, öffentlich



Nebenrechnung Versick. A_u

A_o

119 131

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12b, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	667
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,56
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	373
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1

Berechnung:

A_s [m^2]
40,6
43,7
47,6
50,3
53,8
56,8
57,9
58,2
56,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	58,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	61
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	18,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	55,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

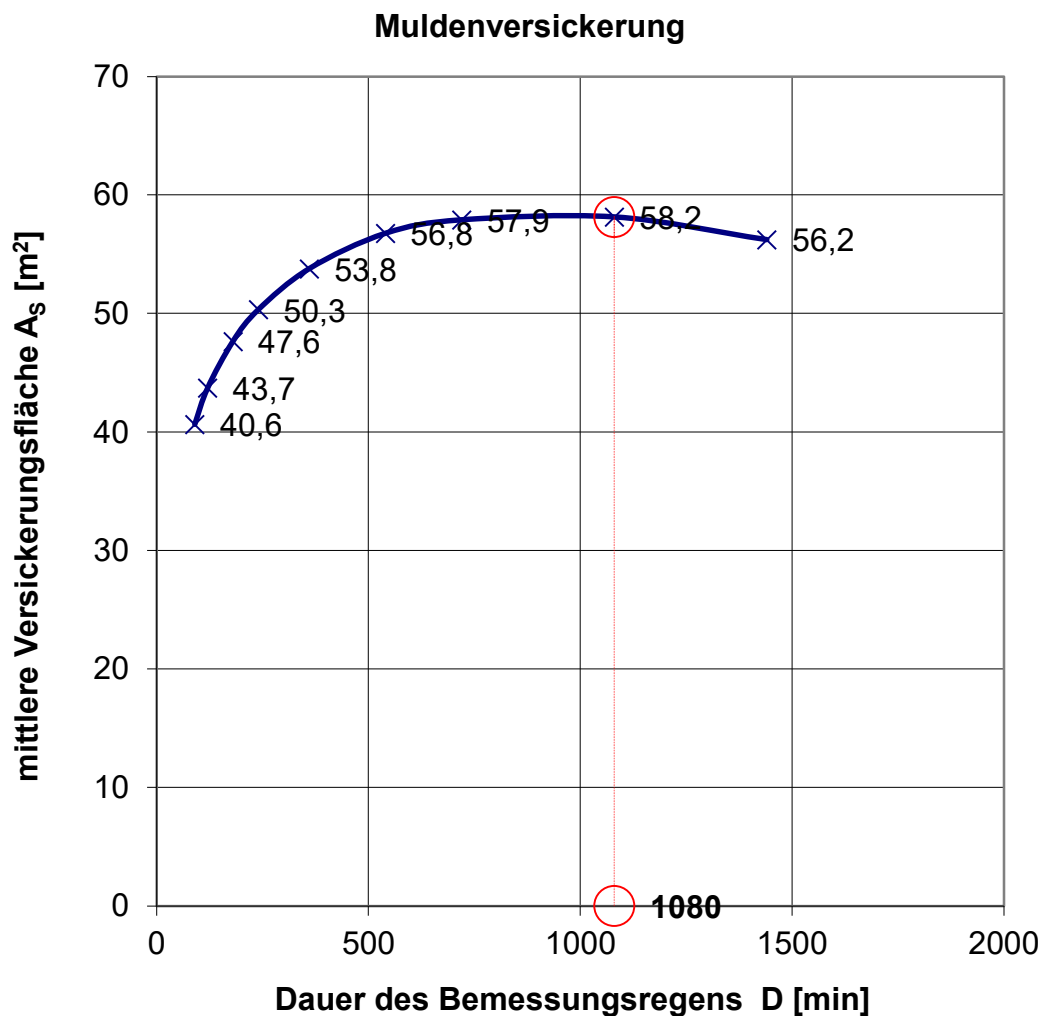
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12b, öffentlich



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

A_u A_o

57 65

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12c, öffentlich Zufluss aus Norden

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.210
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	835
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1

Berechnung:

A_s [m^2]
91,0
97,8
106,6
112,6
120,4
127,0
129,6
130,2
125,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	130,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	134
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	40,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	55,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

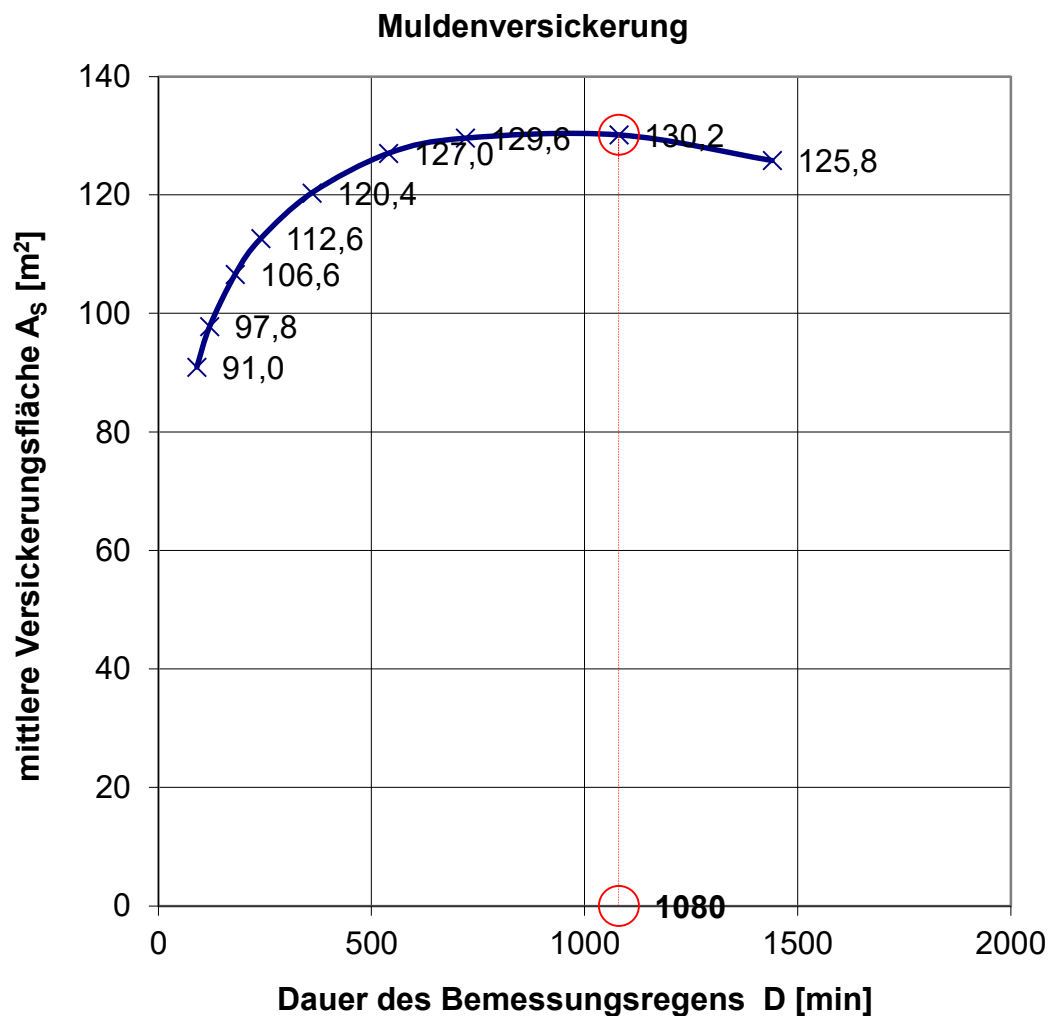
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12c, öffentlich Zufluss aus Norden



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

A_u A_o

128 140

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.455
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,42
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.855
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1

Berechnung:

A_s [m ²]
202,1
217,4
236,9
250,3
267,5
282,3
288,0
289,2
279,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	289,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	295,9
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	88,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	55,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

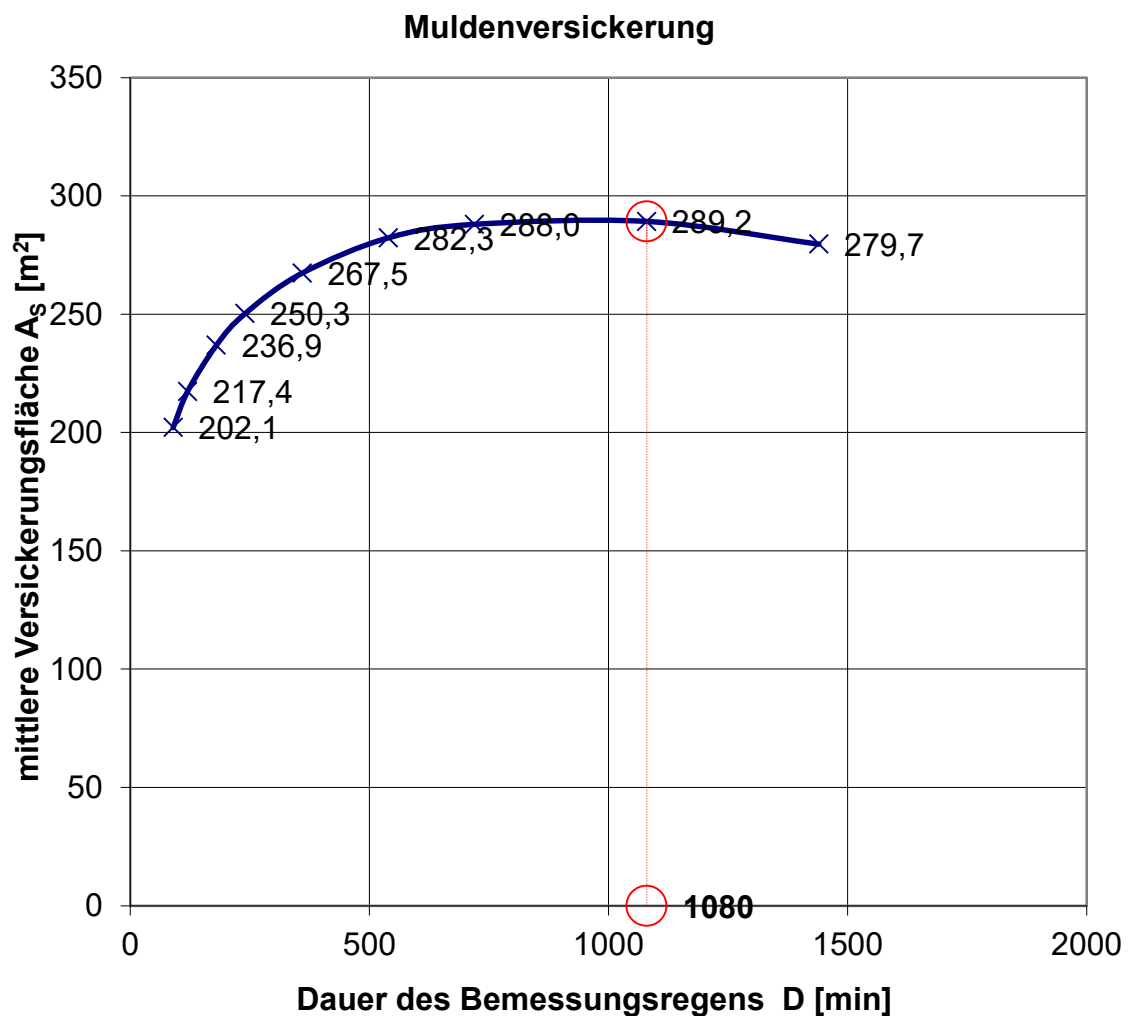
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 12, privat



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u A_o

287 305

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 13, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	190
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	114
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1

Berechnung:

A_s [m ²]
12,4
13,3
14,5
15,3
16,4
17,3
17,6
17,7
17,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	17,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	19
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	5,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	55,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

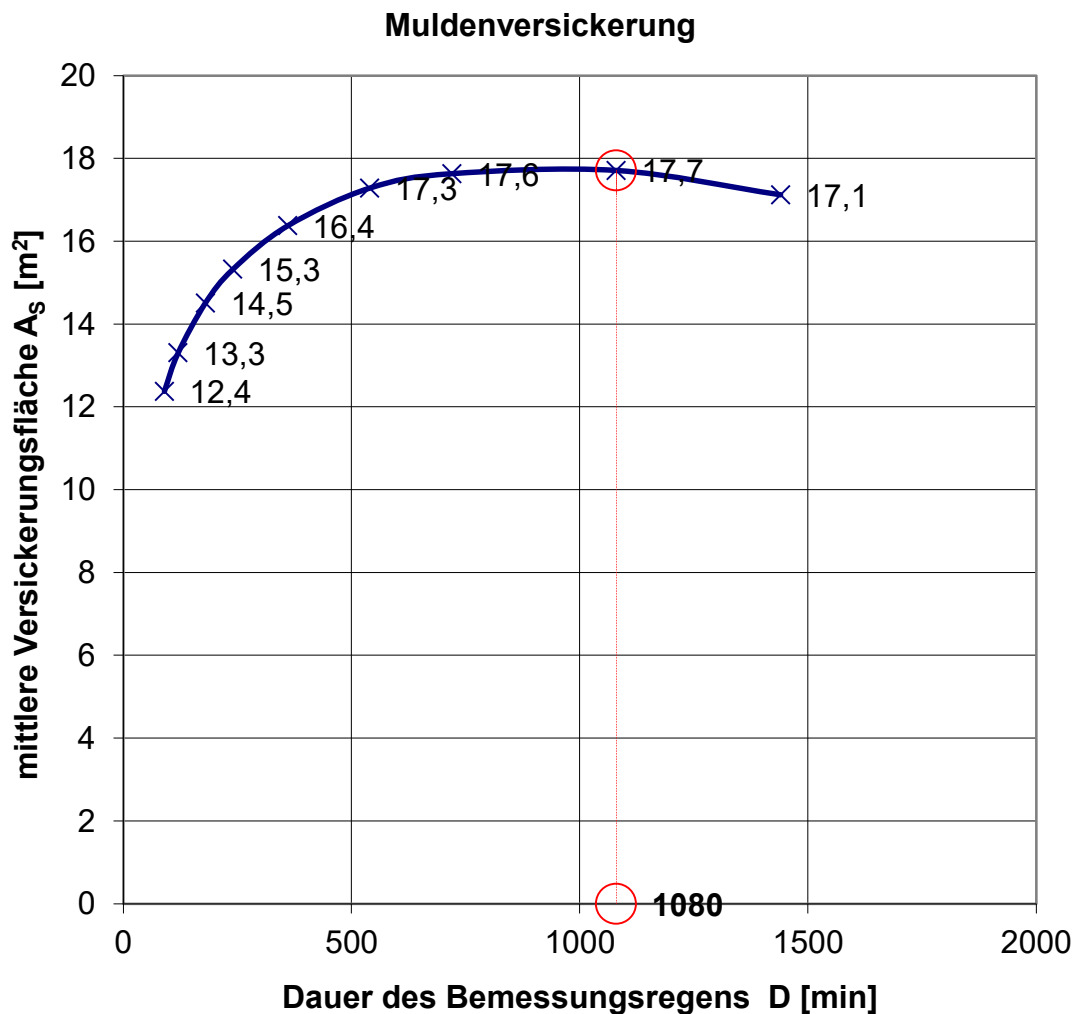
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 13, öffentlich



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u
17

A_o
22

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 13, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.277
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,45
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.489
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1

Berechnung:

A_s [m^2]
162,3
174,5
190,2
200,9
214,7
226,7
231,2
232,2
224,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	232,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	236,8
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	71,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	55,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

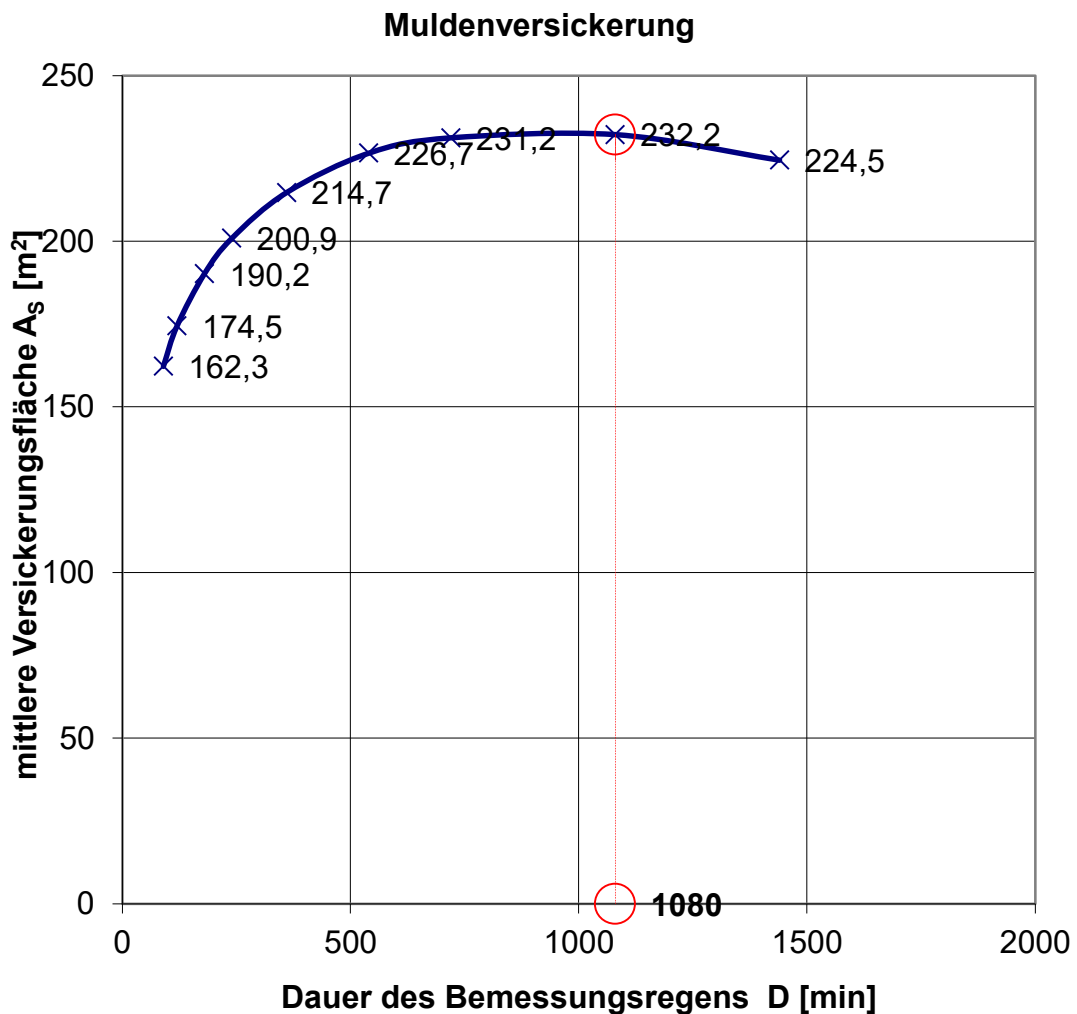
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 13, privat



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

A_u

A_o

229

245

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 14, privat

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.699
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,48
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.789
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	100
gewählte Muldenbreite	b_M	m	5,0
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	150,0
15	116,7
20	96,7
30	73,3
45	54,8
60	44,4
90	33,0
120	26,5
180	19,5
240	15,7

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
17,05
19,35
20,81
22,47
23,32
23,31
22,18
19,85
14,06

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	23,3
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	23,3
Einstauhöhe in der Mulde	Z_M	m	0,27
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m ²	86
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,0

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 14, privat

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	5,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,92
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,92
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
9,5
10,4
11,8
13,3
14,2
15,5
16,0
17,2
16,8

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	17,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	79,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	17,2
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	79,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	85,9

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

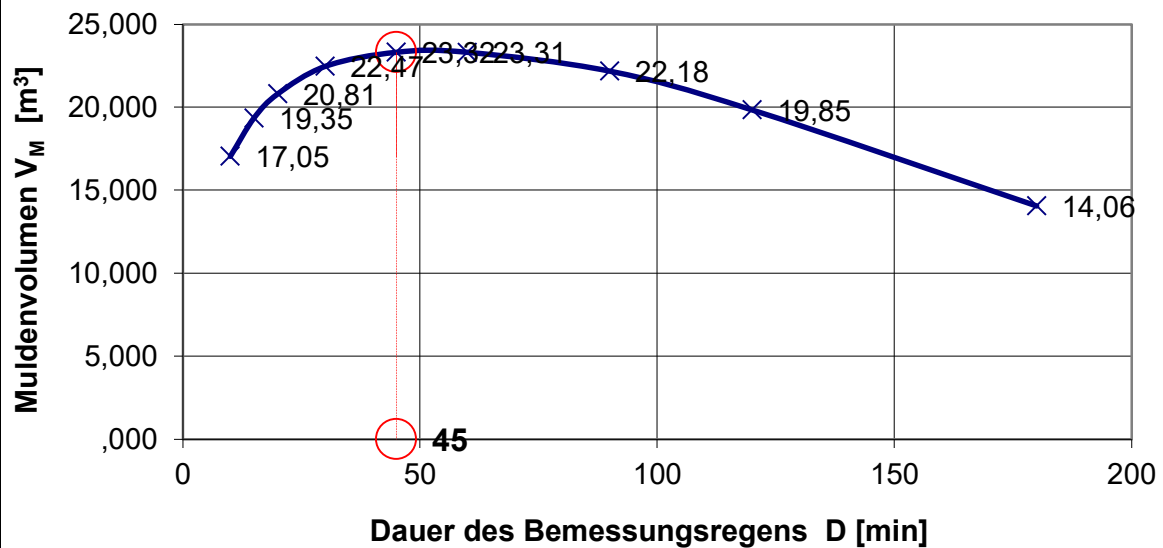
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

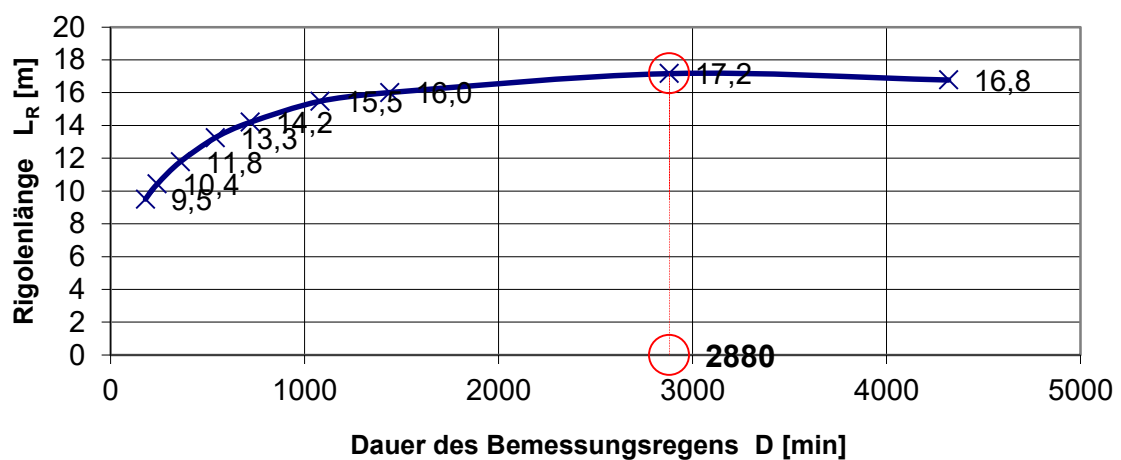
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 14, privat

Mulde



Rigole



Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 15, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	332
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	200
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,25
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung:

A_s [m ²]
31,0
32,7
34,7
36,3
36,7
36,3
34,6
29,3
24,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	720
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	10,5
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	36,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	36,8
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	9,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	46,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

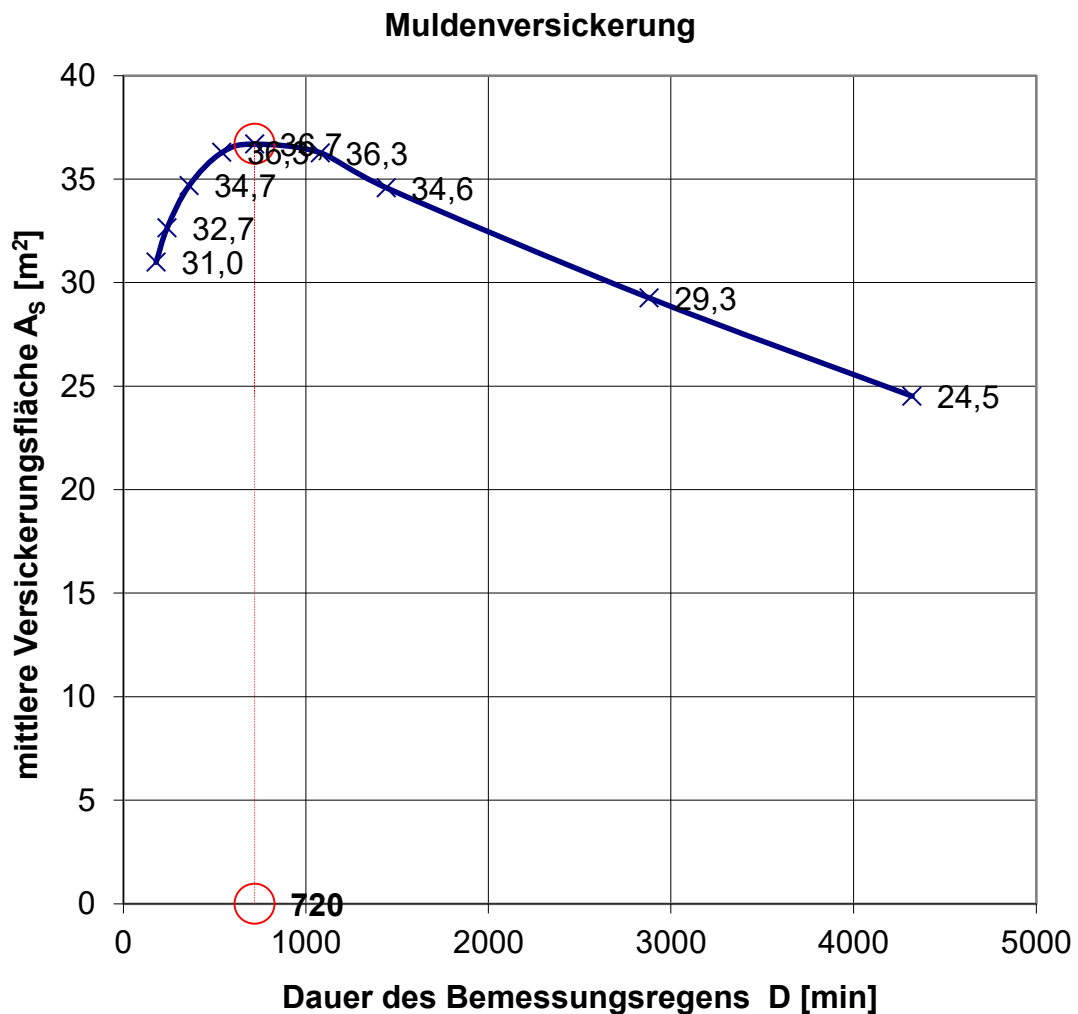
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 15, öffentlich



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

A_u

A_o

34

40

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 15b, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	188
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	113
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung:

A_s [m^2]
22,4
23,5
24,7
25,5
25,4
24,6
23,0
18,5
15,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	13,1
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	25,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	27,2
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	5,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	37,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

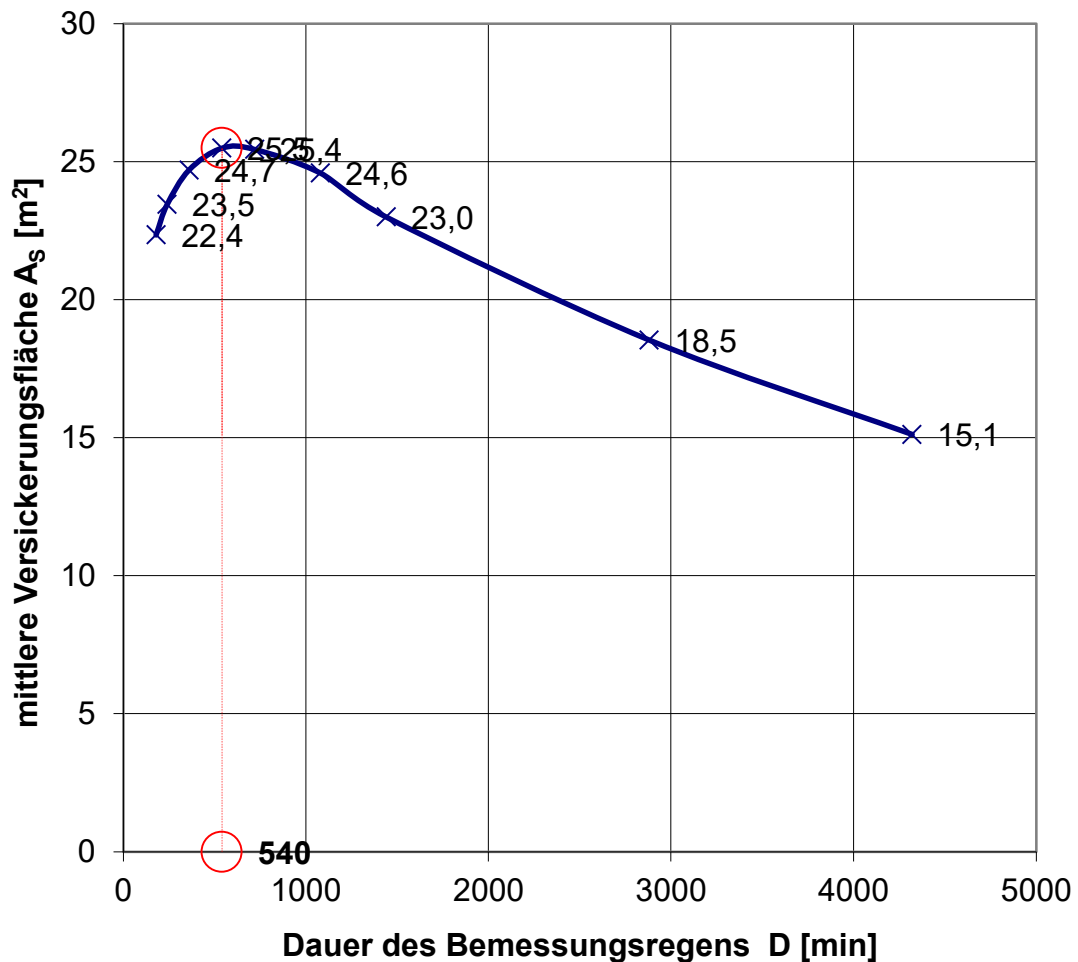
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 15b, öffentlich

Muldenversickerung



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

A_u

A_o

24

30

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 16, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	698
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	328
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung:

A_s [m^2]
41,9
44,3
47,4
50,0
51,0
51,2
49,5
43,5
37,3

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	51,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	56,0
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	16,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	55,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

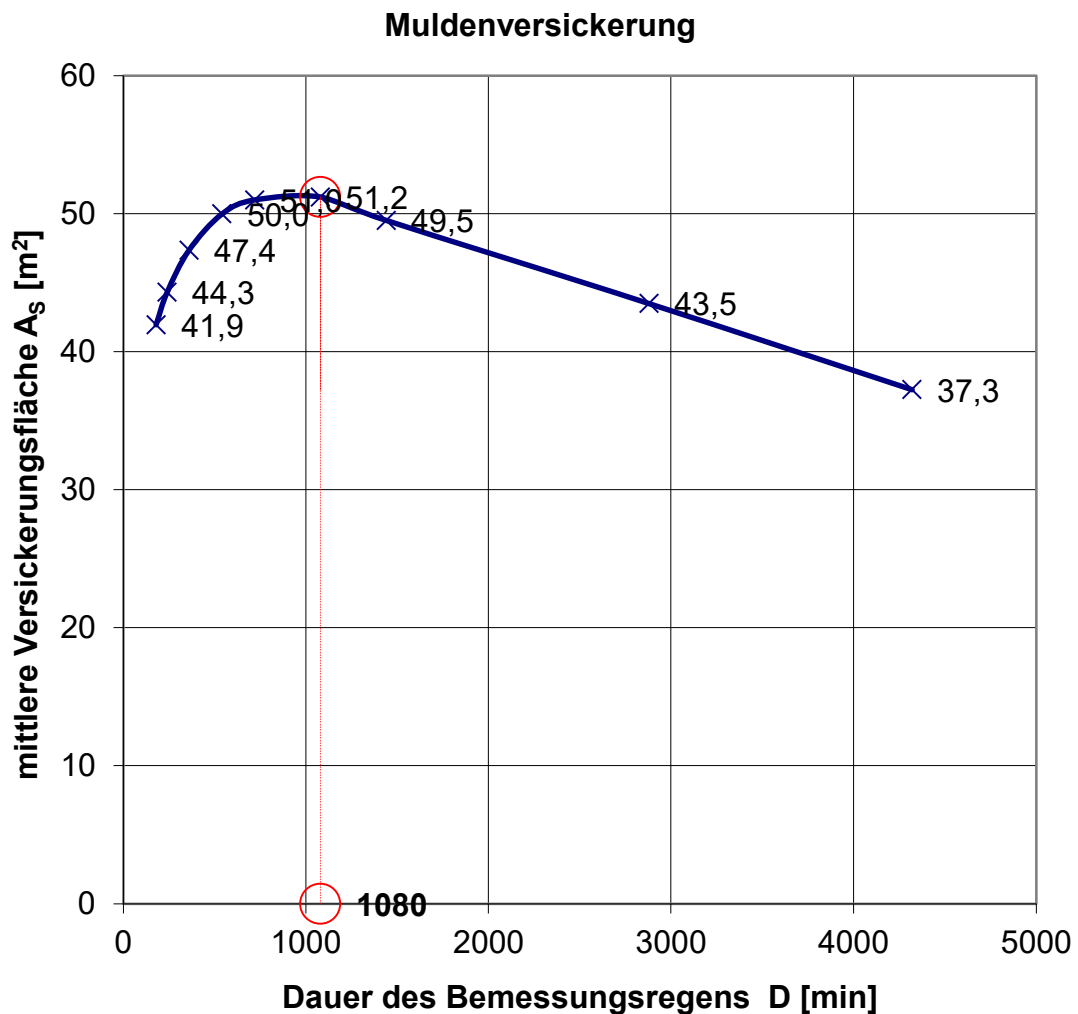
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 16, öffentlich



Nebenrechnung Versickerungsfläche:

A_u

A_o

52

60

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 17, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.163
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,44
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.815
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
68,6
92,8
106,8
115,4
125,2
131,6
133,9
131,8
127,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	133,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	148
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	44,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

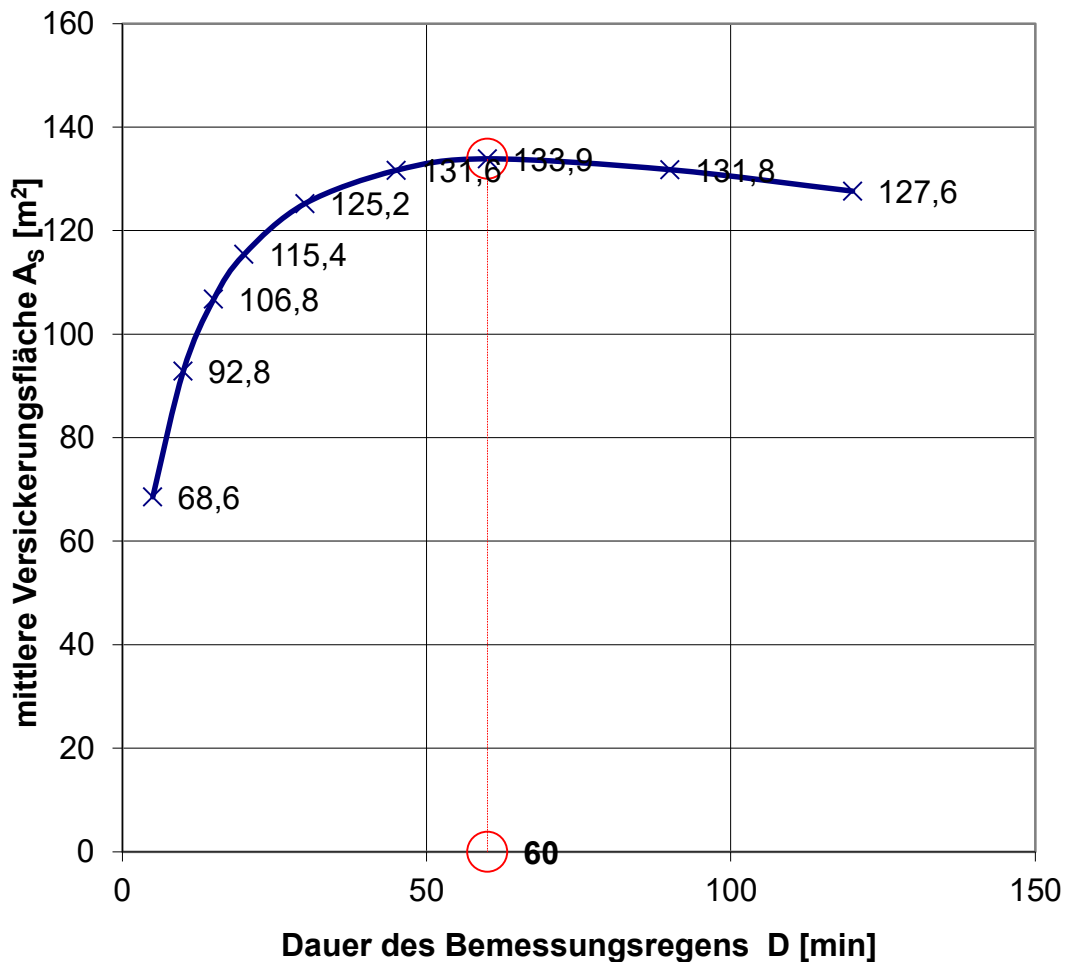
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 17, privat

Muldenversickerung



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
140	155

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 18, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.421
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	614
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
23,2
31,4
36,1
39,0
42,3
44,5
45,2
44,5
43,1

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	45,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	46
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	13,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

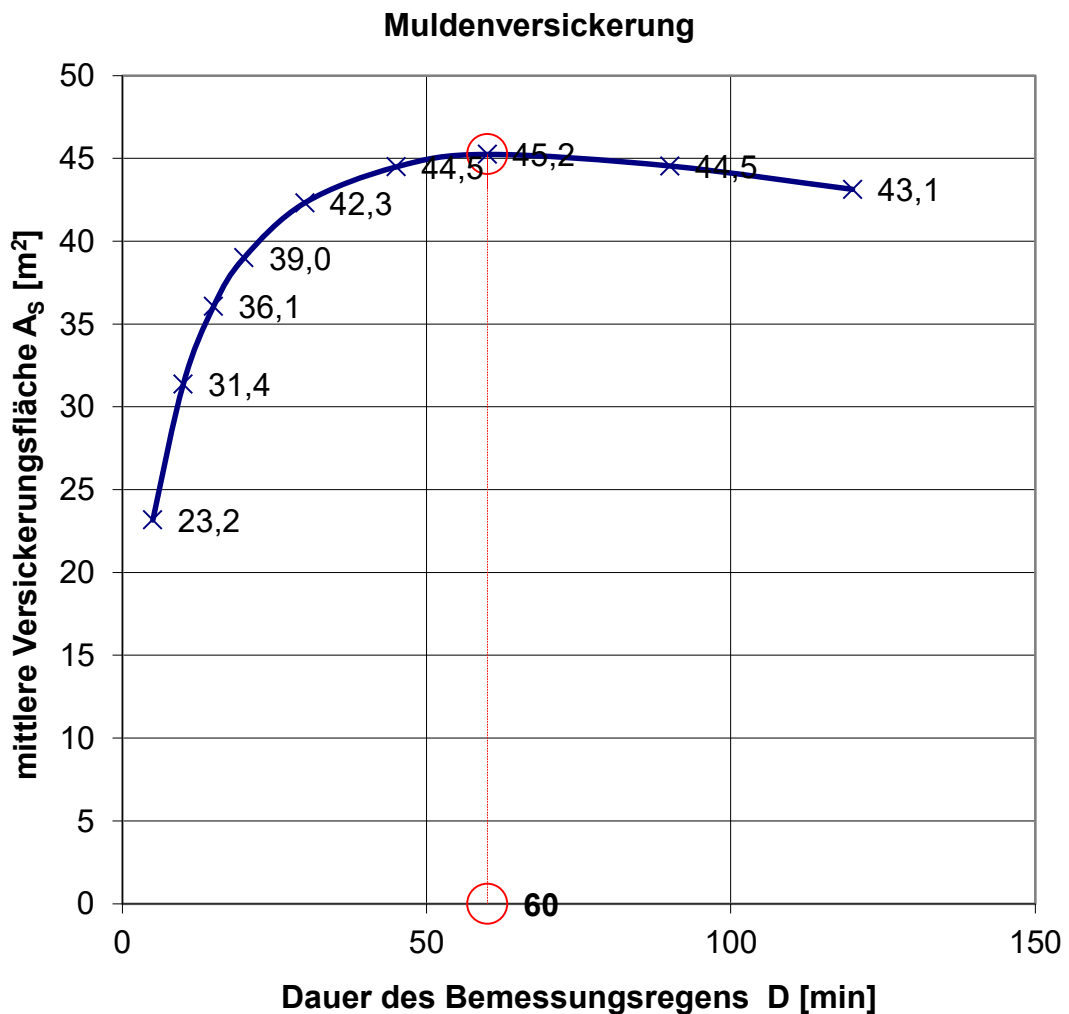
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 18, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
42	50

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 19, privat

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.338
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	675
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m ²]
25,5
34,5
39,7
42,9
46,6
49,0
49,8
49,0
47,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	49,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	51
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	15,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

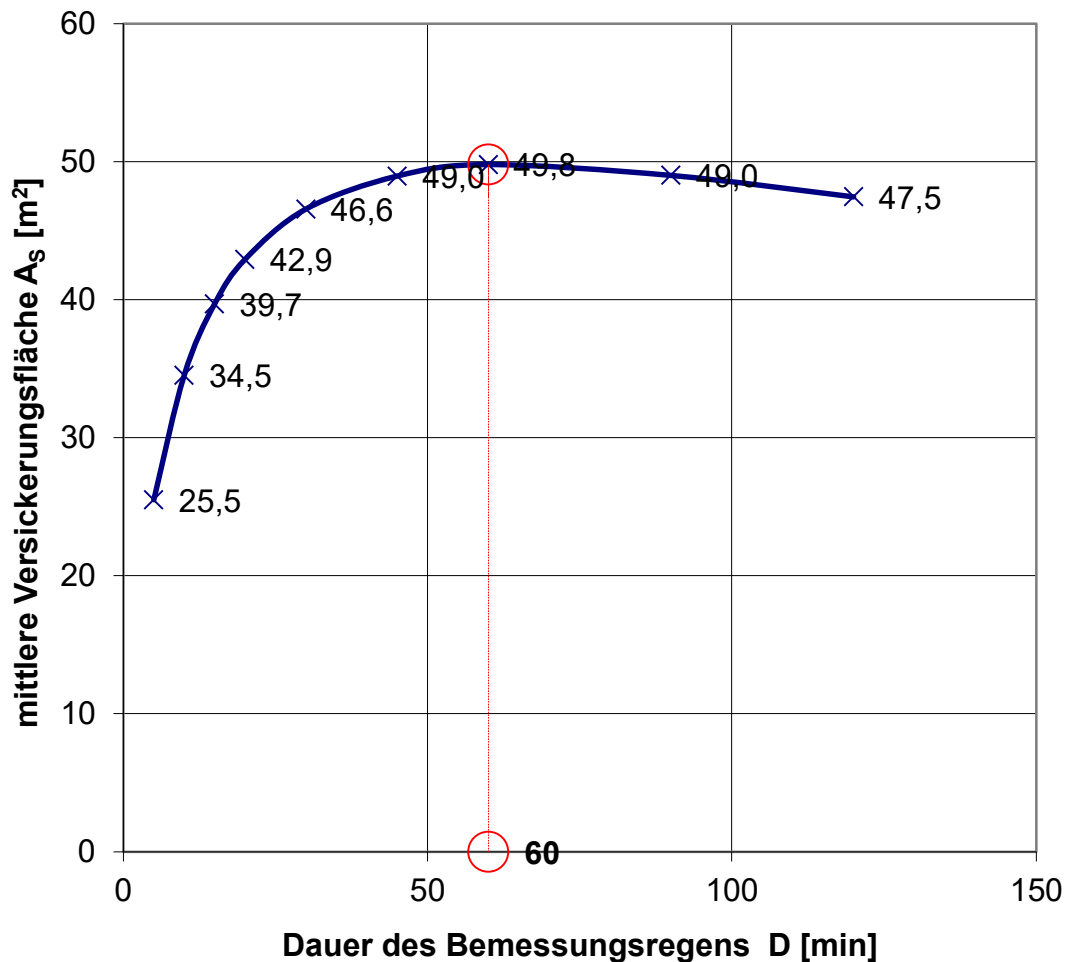
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 19, privat

Muldenversickerung



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
46	55

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 20, privat

Eingabedaten Mulde:

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{s,M} * k_f / 2] * D * 60 * f_{Z,M}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.647
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.704
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{s,M}$	m ²	125
gewählte Muldenbreite	b_M	m	8,3
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	5,0E-05
Bemessungshäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,10

Regendaten Muldenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1

Berechnung Muldenvolumen:

V_M [m ³]
32,28
35,07
37,02
37,77
37,01
35,15
28,83
21,07
3,37

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m ³	37,8
gewähltes Muldenvolumen	$V_{M,gew}$	m ³	37,8
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
vorhandene Muldenfläche	$A_{s,M \text{ vorh}}$	m ²	125
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,4

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 20, privat

Eingabedaten Rigole:

$$L_R = [(A_u + A_{S,M} + A_{u,R}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})] / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	$A_{u,R}$	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	10,0
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	1,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	200
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	190
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	0
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,30
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,0E-06
Bemessungshäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,10

Regendaten Rigolenberechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	41,3
180	30,3
240	24,3
360	17,8
540	13,1
720	10,5
1080	7,7
1440	6,1
2880	3,6
4320	2,6

Berechnung Rigolenlänge:

L_R [m]
7,0
8,8
10,0
11,7
13,4
14,3
15,2
15,2
14,6

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	15,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	45,5
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	15,0
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	45,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	150,0

Dimensionierung eines Mulden-Rigolen-Elementes nach DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

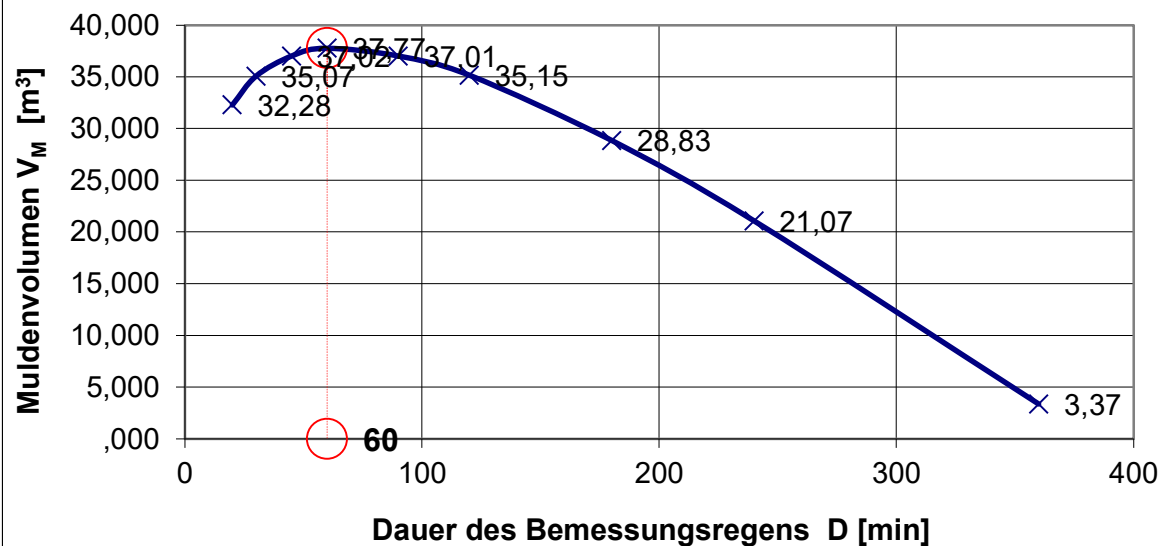
Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

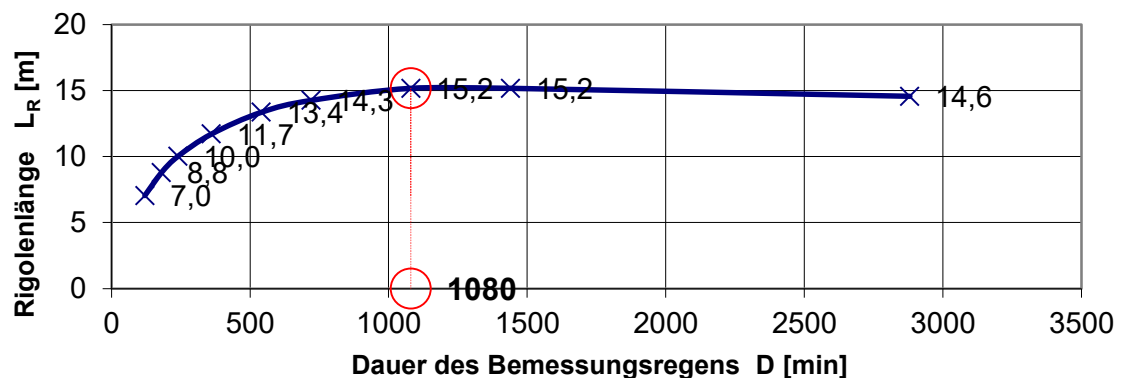
Mulden-Rigolen-Element:

Bilanzgebiet 20, privat

Mulde



Rigole



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

A_u	A_o
117	130

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 22, öffentlich

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	494
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,51
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	251
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_s [m^2]
9,5
12,8
14,7
15,9
17,3
18,2
18,5
18,2
17,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	18,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m^2	23
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	6,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

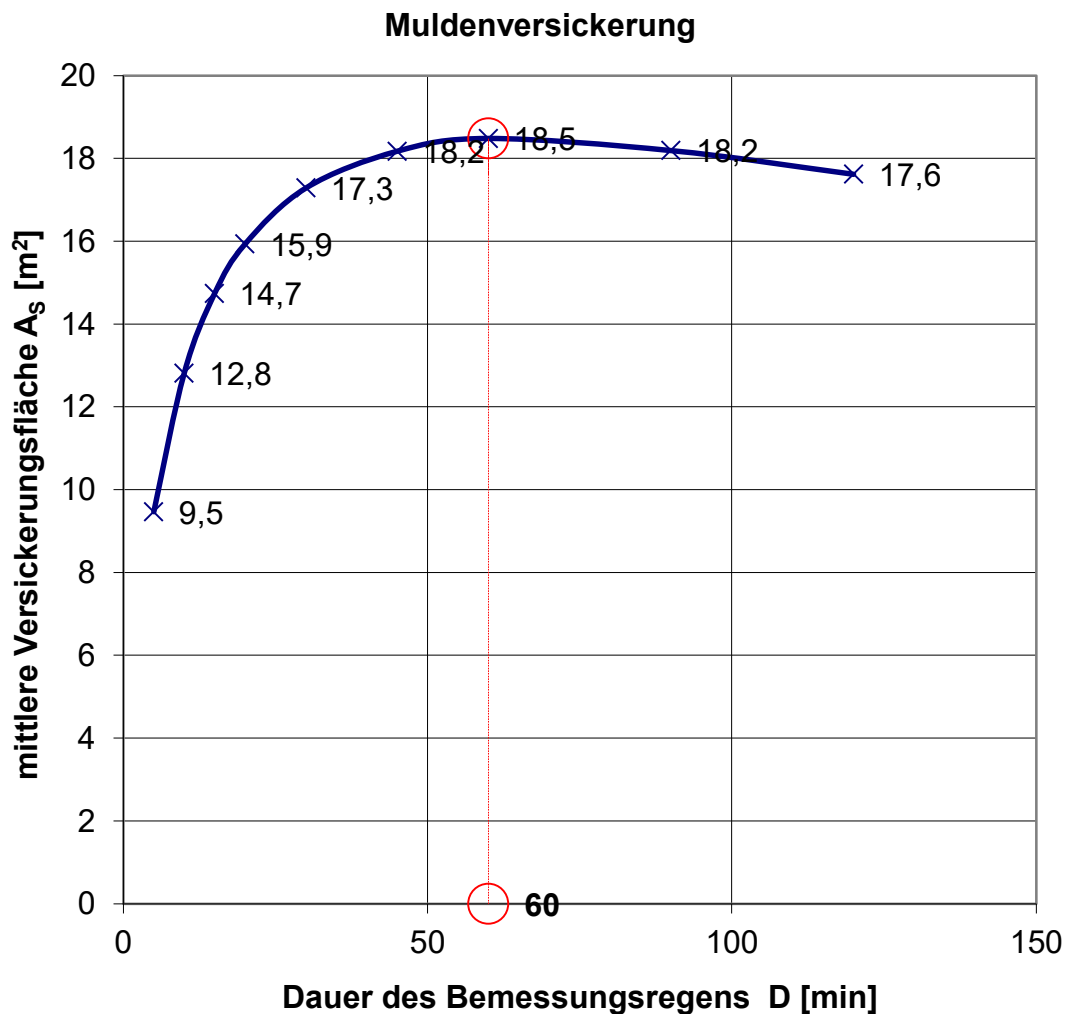
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 22, öffentlich



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u	A_o
20	26

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 23, privat

Eingabedaten:

$$A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.236
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,51
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.134
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	340,0
10	233,3
15	182,2
20	150,8
30	113,9
45	85,2
60	69,2
90	51,1
120	41,3

Berechnung:

A_S [m ²]
42,9
58,0
66,7
72,1
78,2
82,3
83,7
82,3
79,7

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	69,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m ²	83,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S, \text{gew}}$	m ²	89
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	26,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

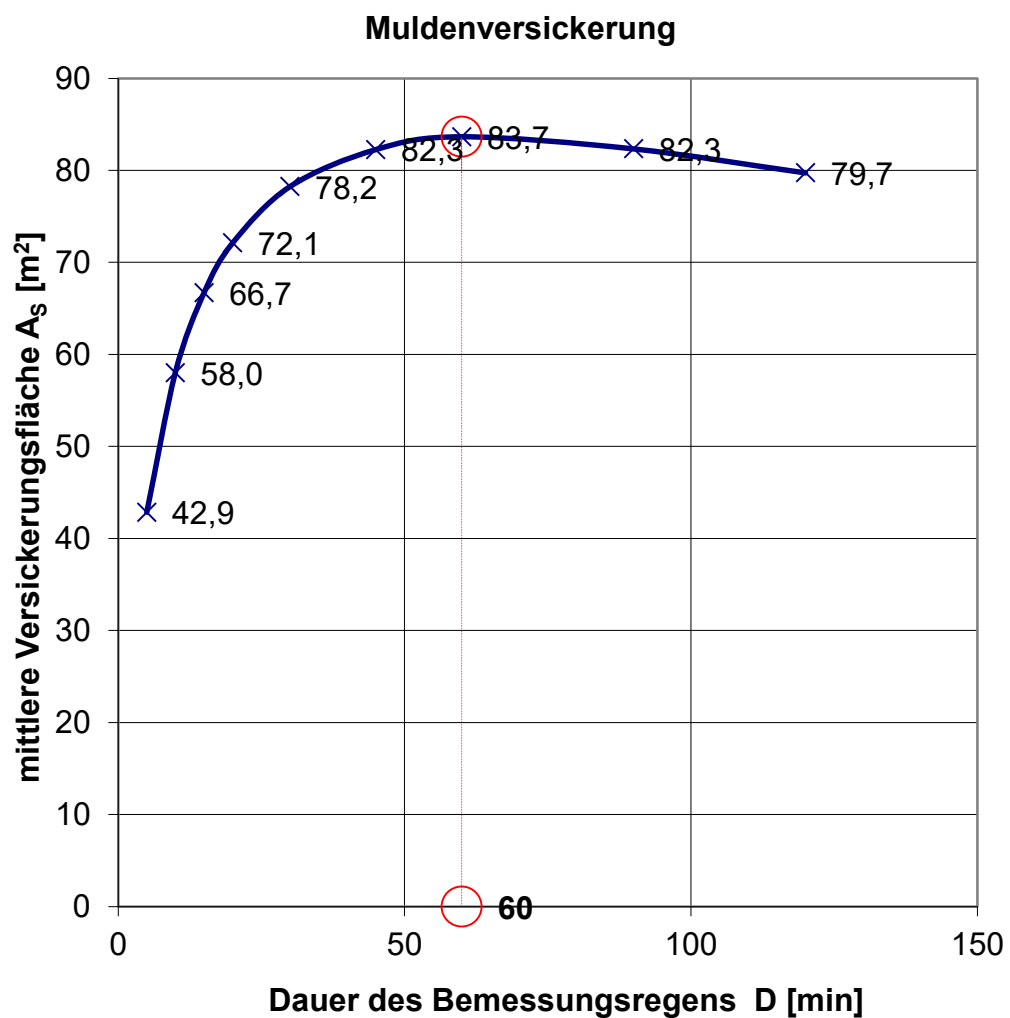
Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Muldenversickerung:

Bilanzgebiet 23, privat



Nebenrechnung mittlere Versickerungsfläche

$$A_{\text{mittel}} \approx \frac{A_u + A_o}{2}$$

A_u

84

A_o

95

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Offenes Rechteck

Bilanzgebiet 3, öffentlich

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m²]	hydraulischer Radius r_{hy} [m]
☒	Rechteck	$b * h$	$(b * h) / (2 * h + b)$
☐	Dreieck	$m * h^2$	$(m * h) / 2 * (1 + m^2)^{0,5}$
☐	Trapez	$h * (b + m * h)$	$h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m^2)^{0,5}]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	857
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m²	514
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	0,20
Tiefe des Profils	h	m	0,07
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	1,00
Gerinnelängsgefälle	$I_l \approx I_E$	%	1,10
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k_{St}	m ^{1/3} /s	60
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,200
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	9,37
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	10,51

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Rohrleitung

Ableitung Wehrenreuthweg nach Süden, Bilanzgebiet 0

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.288
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.059
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	0,00
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	0,50
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	37,5
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	69,1
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,54
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	16

Bemerkungen:

Die Vollfülleistung des Rohrs ist größer als der Bemessungsabfluss. Der Kanal hat noch Kapazitäten für die Einleitung von Schmutzwasser aus dem Gebiet.

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 8, öffentlich,

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	580
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	435
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	1,00
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,70
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	7,93
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	8,94
Breite der Rinne	B	m	1,00
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,05

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 8, öffentlich

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	580
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	435
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	1,10
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,50
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$m^{1/3}/s$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s \cdot ha)$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	7,93
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	9,74
Breite der Rinne	B	m	1,10
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,06

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 10b, öffentlich

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	150
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	90
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	0,60
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,70
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	1,64
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	2,29
Breite der Rinne	B	m	0,60
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,03

Bemerkungen:

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Offenes Rechteck

Bilanzgebiet 10d, öffentlich

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m²]	hydraulischer Radius r_{hy} [m]
☒	Rechteck	$b * h$	$(b * h) / (2 * h + b)$
☐	Dreieck	$m * h^2$	$(m * h) / 2 * (1 + m^2)^{0,5}$
☐	Trapez	$h * (b + m * h)$	$h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m^2)^{0,5}]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	627
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m²	376
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	0,20
Tiefe des Profils	h	m	0,07
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	1,00
Gerinnelängsgefälle	$I_l \approx I_E$	%	1,10
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k_{St}	m ^{1/3} /s	60
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,200
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	6,85
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	10,51

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 12a, öffentlich, Zufluss aus Süd-Ost

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	139
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	83
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	0,60
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,70
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$m^{1/3}/s$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s \cdot ha)$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	1,51
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	2,29
Breite der Rinne	B	m	0,60
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,03

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 12a, öffentlich, Zufluss aus Süd-West

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$
 $Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	605
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,57
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	345
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	1,00
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,70
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	m ^{1/3} /s	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	6,29
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	8,94
Breite der Rinne	B	m	1,00
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,05

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 12a, öffentlich, Zufluss von Süd nach Nord

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$
 $Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	465
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	279
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	0,80
Rinnenlängsneigung	I_l	%	1,30
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$m^{1/3}/s$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$l/(s \cdot ha)$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	5,08
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	6,72
Breite der Rinne	B	m	0,80
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,04

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 12b, öffentlich

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$
 $Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	558
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	335
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	1,00
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,70
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	6,10
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	8,94
Breite der Rinne	B	m	1,00
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,05

Bemerkungen:

Dimensionierung eines offenen Gerinnes mit Manning-Strickler Rauheitsbeiwert

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Offenes Rechteck

Bilanzgebiet 12c, öffentlich

Eingabedaten:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Auswahl	Profil des Gerinnes	Fläche A [m²]	hydraulischer Radius r_{hy} [m]
☒	Rechteck	$b * h$	$(b * h) / (2 * h + b)$
☐	Dreieck	$m * h^2$	$(m * h) / 2 * (1 + m^2)^{0,5}$
☐	Trapez	$h * (b + m * h)$	$h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m^2)^{0,5}]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	630
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m²	441
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	0,00
Breite des Profils	b	m	0,25
Tiefe des Profils	h	m	0,11
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	1,00
Gerinnelängsgefälle	$I_l \approx I_E$	%	0,29
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k_{St}	m ^{1/3} /s	60
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,200
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	8,04
mögl. Abfluss im Gerinne	Q_{Rinne}	l/s	13,44

Bemerkungen:

Es wird eine Rinne entlang der Straße geführt
<https://www.hauraton.com/de/produkt/faserfix-ks-200-bis-klasse-f-900-typ-110-verzinkt-10->

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 15, Zufluss aus Nord

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$
 $Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	188
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	113
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	0,60
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,70
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	m ^{1/3} /s	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	2,06
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	2,29
Breite der Rinne	B	m	0,60
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,03

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 15b, öffentlich

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	332
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	200
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	0,80
Rinnenlängsneigung	I_l	%	1,10
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	3,64
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	6,18
Breite der Rinne	B	m	0,80
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,04

Bemerkungen:

Berechnung der Vollfülleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Rohrleitung

Ableitung Am Wegfeld in MW-Kanal nach Westen, Bilanzgebiet 16, öffentlich

Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi * d^2/4 * (-2 * \lg [(2,51 * \nu / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3,71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	698
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,47
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	328
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	200
Kinematische Viskosität	ν	m ² /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s ²	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	0,50
betriebliche Rauheit	k_b	mm	1,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	6,0
Vollfülleistung der Rohrleitung	Q_{voll}	l/s	23,5
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,25
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	7

Bemerkungen:

Der Bemessungsabfluss ist kleiner als die Vollfülleistung des Rohrs.
Mit dem Bemessungsabfluss von 7,6 l/s aus dem Bilanzgebiet 16, öffentlich ist der Bemessungsabfluss kleiner als die Vollfülleistung. Unter Berücksichtigung der Einleitung aus Bilanzgebiet 0 und 21 ergibt sich ein Bemessungsabfluss von 52,5 l/s, und damit einem Abflussverhältnis von 76%

Dimensionierung einer Bord- oder Spitzrinne nach den Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS-Ew

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Straßenrinne:

Bordrinne Bilanzgebiet 21, Zufluss aus Süd

Eingabedaten: $Q_{\text{Rinne}} = k_{\text{St}} \cdot h^{8/3} \cdot I_l^{1/2} \cdot 0,315 / q \cdot 1000$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	306
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	184
Wassertiefe am Hochbord (Eingabe optional)	h	m	
Breite der Rinne (Eingabe optional)	B	m	0,80
Rinnenlängsneigung	I_l	%	0,50
Rinnenquerneigung	q	%	5,00
Rauheit nach Strickler	k_{St}	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$	50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	182,2

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	3,35
möglicher Rinnenabfluss	Q_{Rinne}	l/s	4,17
Breite der Rinne	B	m	0,80
Wassertiefe am Hochbord	h	m	0,04

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-Atlas 2020-R (Version 4.1.3)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	159
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	173
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	30
5	220,0	340,0	500,0
10	150,0	233,3	341,7
15	116,7	182,2	266,7
20	96,7	150,8	220,0
30	73,3	113,9	166,7
45	54,8	85,2	124,8
60	44,4	69,2	101,1
90	33,0	51,1	74,8
120	26,5	41,3	60,3
180	19,5	30,3	44,4
240	15,7	24,3	35,6
360	11,5	17,8	26,1
540	8,4	13,1	19,1
720	6,7	10,5	15,3
1080	4,9	7,7	11,2
1440	4,0	6,1	9,0
2880	2,3	3,6	5,3
4320	1,7	2,6	3,9

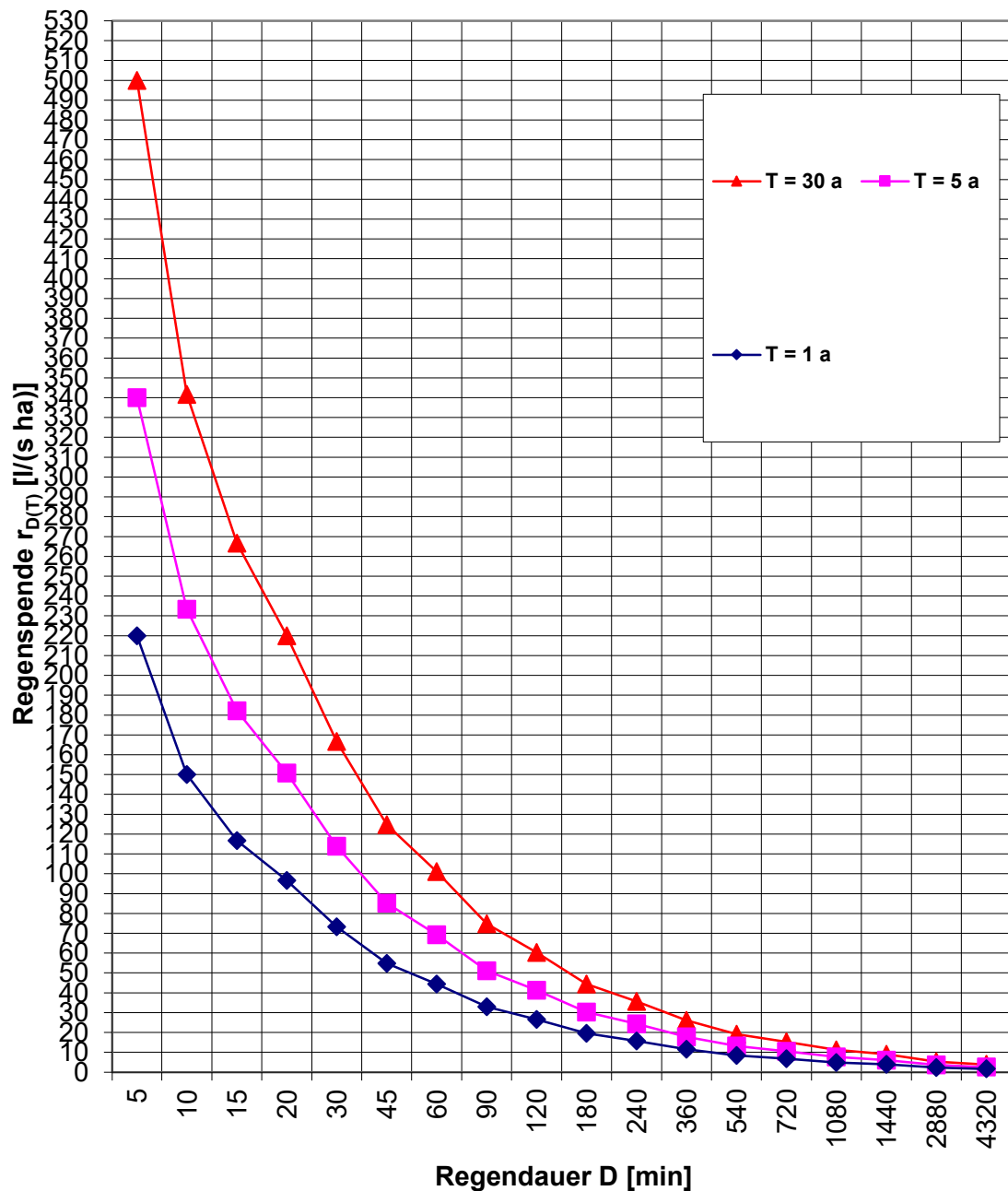
Bemerkungen:

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	KOSTRA-Atlas 2020-R (Version 4.1.3)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	159
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	173
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

Regenspendenlinien



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Bilanzgebiet 0, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \times A_{\text{ges}} - (r_{(D,5)} \times A_E \times C_S)) \times D \times 60 / (10.000 \times 1.000)$$

Für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge, $V_{\text{rück}}$ in m³, zwischen dem mindestens 100-jährigen Regenereignis und dem 5-jährigen Berechnungsregen muss der Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks erbracht werden.

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	2.775
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	86%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A_{ges}	m²	2.387

Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

S. 1

Tab. 4 nach DWA-A 118

Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100

Örtliche Regendaten: Nürnberg Buch

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Dauerstufe D	Regenspende 5 J	Regenspende 100 J ¹⁾
[min]	$r_{D(5)}$	$r_{D(100)}$
	[l/(s.ha)]	[l/(s.ha)]
5	500,0	623,30

¹⁾ für den Nachweis in Verbindung mit Notentwässerung

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 5 J	Regenspende 30 J	$V_{rück}$
[min]	$r_{D(5)}$	$r_{D(30)}$	
	[l/(s.ha)]	[l/(s.ha)]	[m³]
5	340,0	500,00	17,27
10	233,3	341,70	23,48
15	182,2	266,70	27,46

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Straße (0,02 m)	$V_{s, \text{gesamt}}$	m³	37,96
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{rück}$	m³	10,50

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Bilanzgebiet 01, privat

Eingabedaten:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \times A_{\text{ges}} - (r_{(D,5)} \times A_E \times C_S)) \times D \times 60 / (10.000 \times 1.000)$$

Für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge, $V_{\text{rück}}$ in m³, zwischen dem mindestens 100-jährigen Regenereignis und dem 5-jährigen Berechnungsregen muss der Nachweis für eine schadlohe Überflutung des Grundstücks erbracht werden.

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	4.637
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	84%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A_{ges}	m²	3.878

Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von mittlerer Geländeneigung und Befestigungsgrad

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

S. 1

Tab. 4 nach DWA-A 118

Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100

Örtliche Regendaten: Nürnberg Buch KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Dauerstufe D	Regenspende 5 J	Regenspende 100 J ¹⁾
[min]	$r_{D(5)}$	$r_{D(100)}$
	[l/(s.ha)]	[l/(s.ha)]
5	500,0	623,30

¹⁾ für den Nachweis in Verbindung mit Notentwässerung

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 5 J	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(5)}$	$r_{D(30)}$	
	[l/(s.ha)]	[l/(s.ha)]	[m³]
5	340,0	500,00	30,00
10	233,3	341,70	40,78
15	182,2	266,70	47,71

Senkenvolumen in Bilanzgebiet 10 und 3 im Umgriff der abflusswirksamen Dachflächen	V_s	m³	50,78
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	47,71

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 02, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1939
Abflussbeiwert	C _S		43%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	830

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	15
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	58
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	2,89E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-1,31
10	341,7	3,58
15	266,7	6,69

vorhandenes Speichervolumen durch 0,01 m Einstau auf der Grünfläche	V	m³	13,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	6,69

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 02, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	3894
Abflussbeiwert	C _S		58%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.276

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	55
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	133
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	6,65E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	V _{rück}
[min]	r _{D(30)}	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-18,94
10	341,7	-5,68
15	266,7	2,75

vorhandenes Speichervolumen durch 0,01 m Einstau auf der Quartiersfläche	V	m³	11,16
Speichervolumen nach DIN 1986-100	V _{rück}	m³	2,75

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 03, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	3450
Abflussbeiwert	C _S		29%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	984

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	15
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	58
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	2,89E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	1,00
10	341,7	6,74
15	266,7	10,38

vorhandenes Senkenvolumen	V	m³	17,35
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	10,38

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 03, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	9001
Abflussbeiwert	C _S		47%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	4.187

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	133
	k _i	m/s	3,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	524
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,57E-03

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-62,30
10	341,7	-36,38
15	266,7	-19,89

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-19,89

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 04, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	3407
Abflussbeiwert	C _S		61%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.083

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	51
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	123
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	6,17E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-18,28
10	341,7	-6,14
15	266,7	1,58

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau Quartiersfläche (0,10 m)	V	m³	70,70
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	1,58

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 05, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	9726
Abflussbeiwert	C _S		46%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	4.464

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	198
	k _i	m/s	7,8E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	942
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	7,34E-03

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-116,72
10	341,7	-86,98
15	266,7	-68,06

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-68,06

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 06, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	2265
Abflussbeiwert	C _S		57%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	1.280

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	33
	k _i	m/s	5,0E-05
Versickerungsfläche	A _s	m ²	80
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	3,98E-03

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-12,43
10	341,7	-4,95
15	266,7	-0,19

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau Quartiersfläche (0,02 m)	V_{ges}	m³	5,77
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-0,19

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 07, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	2420
Abflussbeiwert	C _S		57%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	1.379

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	35
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	84
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	4,22E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-12,92
10	341,7	-4,86
15	266,7	0,26

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau Quartiersfläche um 0,01 m	V	m³	8,85
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	0,26

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 08, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1753
Abflussbeiwert	C _S		68%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	1.199

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	34
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	89
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	4,47E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	V _{rück}
[min]	r _{D(30)}	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-15,05
10	341,7	-7,97
15	266,7	-3,46

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Straße (0,01 m)	V	m³	6,52
Speichervolumen nach DIN 1986-100	V _{rück}	m³	-3,46

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 09, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	4361
Abflussbeiwert	C _S		53%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.321

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	55
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	133
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	6,65E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-18,63
10	341,7	-5,13
15	266,7	3,47

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Quartiersfläche (0,03 m)	V	m³	9,03
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	3,47

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 10, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	8.001
Abflussbeiwert	C _S		27%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.161

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	43
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	343
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,03E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-5,64
10	341,7	8,14
15	266,7	16,91

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Grünfläche (0,05 m)	V_{ges}	m³	225,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	16,91

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 10, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	19950
Abflussbeiwert	C _S		31%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	6.243

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	229
	k _i	m/s	5,0E-06
Versickerungsfläche	A _s	m ²	688
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	3,44E-03

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-125,53
10	341,7	-87,40
15	266,7	-63,13

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-63,13

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 11, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	5091
Abflussbeiwert	C _S		58%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.966

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	140
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	847
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	2,54E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-83,14
10	341,7	-62,16
15	266,7	-48,81

vorhandenes Speichervolumen (...)	V	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-48,81

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 12, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	3343
Abflussbeiwert	C _S		59%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	1.957

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	110
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	1536
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	4,61E-04

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-57,84
10	341,7	-38,63
15	266,7	-26,40

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-26,40

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 12, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	5971
Abflussbeiwert	C _S		43%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.554

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	120
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	296
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	8,88E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-77,48
10	341,7	-61,80
15	266,7	-51,82

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-51,82

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 13, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	231
Abflussbeiwert	C _S		59%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	136

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	8
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	19
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	5,81E-06

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-5,96
10	341,7	-5,11
15	266,7	-4,56

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-4,56

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 13, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	4097
Abflussbeiwert	C _S		49%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.012

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	97
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	237
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	7,10E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-62,94
10	341,7	-50,57
15	266,7	-42,69

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-42,69

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 14, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	3957
Abflussbeiwert	C _S		58%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.311

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	116
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	3335
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,00E-03

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-31,47
10	341,7	-0,41
15	266,7	19,35

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Quartiersfläche rd. 540 m² (0,04 m)	V_{ges}	m³	21,60
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	19,35

**Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.**

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 15, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1103
Abflussbeiwert	C _S		40%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	439

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	22
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	64
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,92E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-14,95
10	341,7	-12,18
15	266,7	-10,42

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-10,42

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 16, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	698
Abflussbeiwert	C _S		70%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	489

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	23
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	56
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,68E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-14,65
10	341,7	-11,65
15	266,7	-9,75

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-9,75

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 17, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	4524
Abflussbeiwert	C _S		56%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	2.530

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	59
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	148
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	4,43E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-18,54
10	341,7	-3,80
15	266,7	5,57

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Quartiersfläche (0,02 m), rd. 460 m²	V	m³	9,20
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	5,57

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 18, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1592
Abflussbeiwert	C _S		50%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	795

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	20
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	46
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,38E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 15; Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-6,99
10	341,7	-2,36
15	266,7	0,58

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Quartiersfläche (0,01 m)	V	m³	7,10
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	0,58

**Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.**

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 19, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	1789
Abflussbeiwert	C _S		44%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	779

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	22
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	51
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,52E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-9,09
10	341,7	-4,53
15	266,7	-1,62

vorhandenes Speichervolumen durch 0,01 m Einstau im Obsthain	V	m³	1,90
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-1,62

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 20, privat

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	2647
Abflussbeiwert	C _S		64%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	1.705

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m ³	97
	k _i	m/s	3,0E-07
Versickerungsfläche	A _s	m ²	272
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	8,17E-05

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-67,59
10	341,7	-56,71
15	266,7	-49,79

Speichervolumen gesamt	V_{ges}	m³	0,00
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	-49,79

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Bilanzgebiet 21, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \times A_{\text{ges}} - (r_{(D,5)} \times A_E \times C_S)) \times D \times 60 / (10.000 \times 1.000)$$

Für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstücks anfallenden Regenwassermenge, $V_{\text{rück}}$ in m³, zwischen dem mindestens 100-jährigen Regenereignis und dem 5-jährigen Berechnungsregen muss der Nachweis für eine schadloسة Überflutung des Grundstücks erbracht werden.

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	353
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	71%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A_{ges}	m ²	249

**Tabelle 4: Maßgebende kürzeste Regendauer in
Abhängigkeit von mittlerer Gelände-
neigung und Befestigungsgrad**

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

S. 1

Tab. 4 nach DWA-A 118

Niederschlagsspenden nach DIN 1986-100

Örtliche Regendaten: Nürnberg Buch KOSTRA-Atlas: Spalte 22 Zeile 75

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Dauerstufe D	Regenspende 5 J	Regenspende 100 J ¹⁾
[min]	$r_{D(5)}$	$r_{D(100)}$
	[l/(s.ha)]	[l/(s.ha)]
5	340,0	623,30

¹⁾ für den Nachweis in Verbindung mit Notentwässerung

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 5 J	Regenspende 30 J	$V_{rück}$
[min]	$r_{D(5)}$	$r_{D(30)}$	
	[l/(s.ha)]	[l/(s.ha)]	[m³]
5	340,0	500,00	2,75
10	233,3	341,70	3,75
15	182,2	266,70	4,39

vorhandenes Speichervolumen durch Einstau auf der Straße (0,02 m)	V_s	m³	17,32
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{rück}$	m³	4,39

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2

Überflutungsnachweis Versickerungsanlagen nach DIN 1986-100

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwassermanagementkonzept zum B-Plan Nr. 4675 Nürnberg Buch
zum B-Plan Nr. 4675 in Buch Süd

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Bemerkung(en):

Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen
Bilanzgebiet 22, öffentlich

Eingabedaten:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s)}{10.000} - (Q_s + Q_{R,drossel}) \right) * \frac{D * 60}{1.000} - V_s \geq 0$$

kürzeste maßgebende Regendauer nach Tabelle 4, DWA-A 118 (s. u.)	D	min	15
Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	700
Abflussbeiwert	C _S		56%
gesamte befestigte Fläche des Grundstückes	A _{ges}	m ²	389

Speichervolumen Versickerungsanlage	V _S	m	7
	k _i	m/s	5,0E-05
Versickerungsfläche	A _s	m ²	23
Durchfluss Drossel	Q _{r,drossel}	m ³ /s	0
Zuschlagsfaktor	f _Z	-	1,15
Versickerungsrate	Q _s	m ³ /s	1,16E-03

S. 1

Örtliche Regendaten:

KOSTRA-Atlas: Spalte 159 Zeile 173

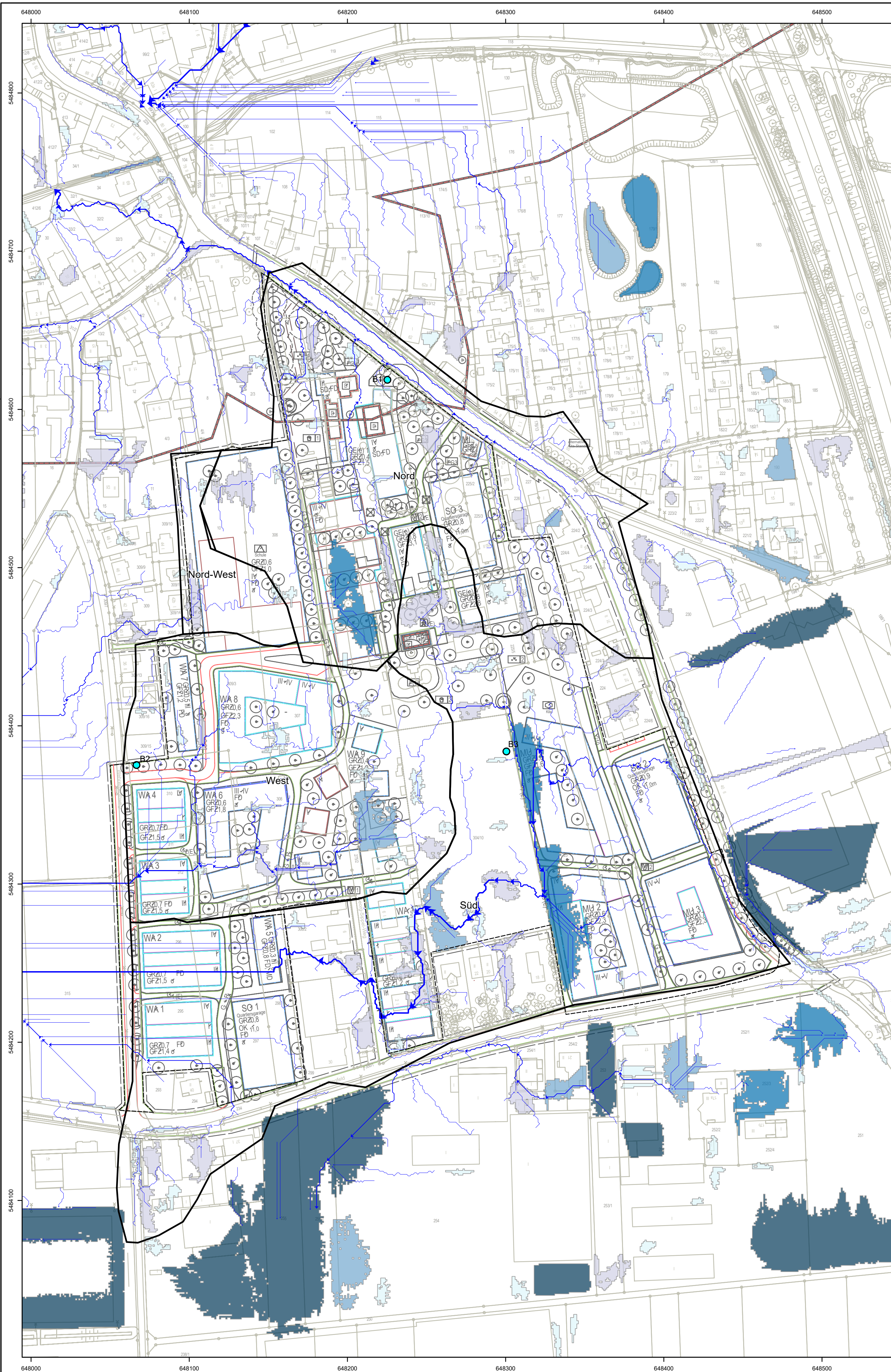
Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Dauerstufe D	Regenspende 30 J	$V_{\text{rück}}$
[min]	$r_{D(30)}$	[m³]
	[l/(s.ha)]	
5	500,0	-0,75
10	341,7	1,51
15	266,7	2,95

Speichervolumen durch 0,1 cm Einstau auf der Gehweg/ straßenfläche	V_{ges}	m³	4,60
Speichervolumen nach DIN 1986-100	$V_{\text{rück}}$	m³	2,95

Das vorhandene Speichervolumen ist größer als das erforderliche. Der Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 ist somit erfüllt.

S. 2



Zeichenerklärung

Planungsgebiet

Einzugsgebiet

Bohrungen (2026/04/22)

Senken

Volumen [m³]

1 - 5

5 - 25

25 - 50

50 - 100

100 - 2.000

Fließwege

angeschlossene Fläche [m²]

251 - 5.000

5.001 - 25.000

25.001 - 50.000

50.001 - 100.000

100.001 - 260.000

Bohrung	X	Y	ROK (m NHN)	GOK (m NHN)	Wasserstand 4 Mai 2026
B1	49,49608	11,047	307,08	306,93	304,12
B2	49,49393	11,04472	306,4	306,29	304,8
B3	49,49395	11,04795	308,04	307,87	304,86

02550250

0 25 50 100 150 200 250 m

Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Datengrundlagen:
B-Plan Nr. 4675, Planungsbüro Vogelsang 4675_VORE_260522.dwg 16.06.2026

Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de

Übersicht:

NÜRNBERG

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Projekt:

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 4675 in
Buch Süd

Planbezeichnung:

Fließweg und Senkenanalyse

BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Maria Trost 3, 56070 Koblenz
Telefon Nr.: 0261/8851-0, Fax Nr.: 0261/805725

Projekt-Nr.:

2418543

Plan-/ Anlage-Nr.:

B - 1

Maßstab:

1:1.500

Bearb.:

Jul. 2026 Varelmann

GIS:

Okt. 2026 Varelmann

Gepr.:

Okt. 2026 Lippert

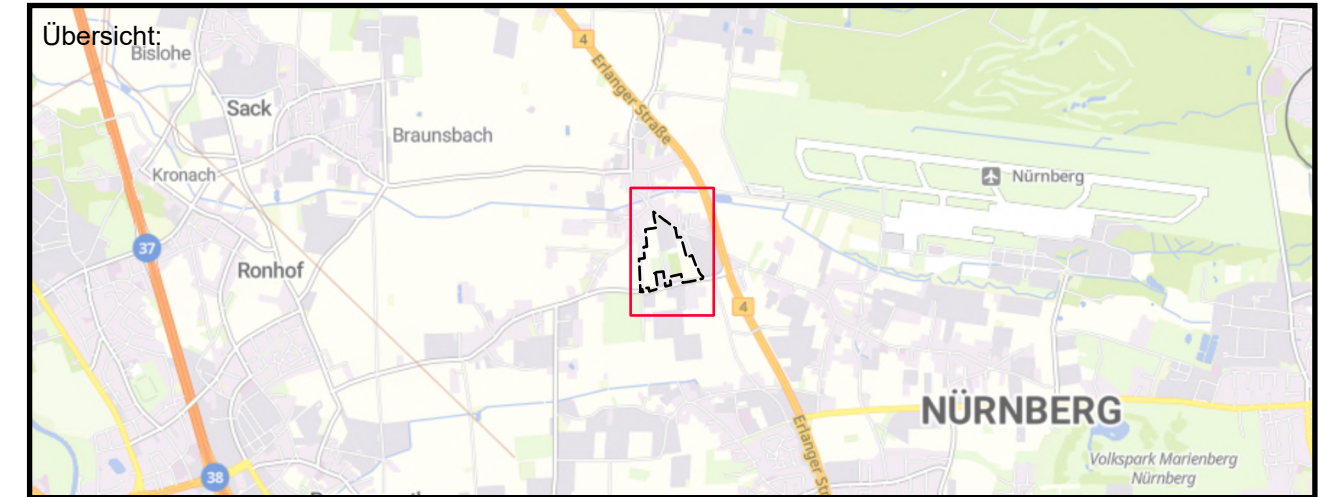


Zeichenerklärung

- Erweiterter Geltungsbereich
- Planungsgebiet
- Bohrpunkte (22.04.2026, Dr. Bachmann)
- Flächennutzung (gem. Vogelsang 20260708)
Typ,Oberfläche
 - Bäume,Baum
 - Gebäude,Gründach extensiv
 - Gebäude,Gründach instensiv
 - Gebäude,versiegelt
 - Grünfläche,Grünfläche
 - Quartiersfläche,Quartiersfläche
 - Quartiersfläche,Schulhof
 - Wege,Asphalt
 - Wege,Pflaster
 - Wege,Verkehrsfläche
 - Wege,wassergebundene Deckschicht



Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N
Datengrundlagen:
B-Plan Nr. 4675, Planungsbüro Vogelsang 4675_VORE_260522.dwg 16.06.2026
WGF Landschaft Landschaftsarchitekten GmbH, 250122_Freiflächenkonzept_Gesamtplan.dwg, 227.06.2025
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de



Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Projekt:

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 4675 in
Buch Süd

Planbezeichnung:

Flächenbilanzierung zur Bestimmung der Abflussbeiwerte
nach DWA-A 138-1

BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Maria Trost 3, 56070 Koblenz
Telefon Nr.: 0261/8851-0, Fax Nr.: 0261/805725

Projekt-Nr.:	2418543		
Plan-/ Anlage-Nr.:	B - 2		
Maßstab:	1:1.500		
Bearb.:	Jul. 2026	Varelmann	
GIS:	Sept. 2026	Varelmann	
Gepr.:	Sept. 2026	Lippert	



Zeichenerklärung

Erweiterter Geltungsbereich

Planungsgebiet

Bohrpunkte (22.04.2026, Dr. Bachmann)

Mischwasser

Regenwasser

Schmutzwasser

verdämmt, verfüllt

Schächte geplant (BCE)

Einlauf MW-Kanal

Einlauf RW-Kanal

Kanalanschluss geplant (BCE)

MW-Kanal (Planung Gauff)

RW-Kanal (privat)

Bordrinne (öffentlich)

Schlitzrinne

Bilanzgebiete

Bilanzgebiet, Zuordnung

0, öffentlich

1, privat

2, privat

2, öffentlich

3, privat

3, öffentlich

4, privat

5, privat

5, öffentlich

6, privat

7, privat

8, öffentlich

8, privat

9, privat

10, privat

10, öffentlich

11, privat

11, öffentlich

11b, privat

12, privat

12, öffentlich

13, privat

13, öffentlich

14, privat

15, öffentlich

16, öffentlich

17, privat

18, privat

19, privat

20, privat

21, öffentlich

22, öffentlich

23, privat

RWB-Anlagen geplant (BCE)

Bilanzgebiet, Anlagentyp

1, Zisterne

2, Versickerungsmulde

3, Mulden-Rigolen-Element

3, Versickerungsmulde

4, Versickerungsmulde

5, Mulden-Rigolen-Element

6, Versickerungsmulde

7, Versickerungsmulde

8, Versickerungsmulde

9, Versickerungsmulde

10, Mulden-Rigolen-Element

11, Mulden-Rigolen-Element

12, Versickerungsmulde

13, Versickerungsmulde

14, Mulden-Rigolen-Element

15, Versickerungsmulde

17, Versickerungsmulde

18, Versickerungsmulde

19, Versickerungsmulde

20, Mulden-Rigolen-Element

22, Versickerungsmulde

23, Versickerungsmulde

Bohrung	X	Y	ROK (m NHN)	GOK (m NHN)	Wasserstand 4 Mai 2026
B1	49,49608	11,047	307,08	306,93	304,12
B2	49,49393	11,04472	306,4	306,29	304,8
B3	49,49395	11,04795	308,04	307,87	304,86

Koordinatensystem: ETRS 1989 UTM Zone 32N Datengrundlagen:
B-Plan Nr. 4675, Planungsbüro Vogelsang 4675_VORE_260522.dwg 16.06.2026
WGF Landschaft Landschaftsarchitekten GmbH, 250122_Freiflächenkonzept_Gesamtplan.dwg, 22.06.2025
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung – www.geodaten.bayern.de

Auftraggeber:

DHW Immobilien GmbH
Muggenhofer Str. 135
90429 Nürnberg

Projekt:

Beim BAST - Ein Quartier als Ökosystem
Regenwasserbewirtschaftungskonzept zum Bebauungsplan
Nr. 4675 in Buch Süd

Planbezeichnung:

Regenwasserbewirtschaftung: Nachweis der
Flächenverfügbarkeit für Versickerung sowie Einleitung in
den Regen- und Mischwasserkanal

BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Maria Trost 3, 56070 Koblenz
Telefon Nr.: 0261/8851-0, Fax Nr.: 0261/805725

Projekt-Nr.:

2418543

Plan-/ Anlage-Nr.:

B - 3

Maßstab:

1:1.500

Bearb.:

Aug. 2026

Varelmann

GIS:

Okt. 2026

Varelmann

Gepr.:

Okt. 2026

Lippert