

EMANUEL CHRIST & CHRISTOPH GANTENBEIN
BENJAMIN DILLENBURGER | MARTINA VOSER

RETENTION

MASTER THESIS
HS23

NOT GOOD
ENOUGH



SARAH VON STEIGER

INHALTSVERZEICHNIS

S.4
AUFGABE

S.8
RECHERCHE

S. 22
VISION

S. 30
SITE

S. 40
PROJEKT

S. 72
ANHANG

S. 93
VERZEICHNIS

AUFGABE

S. 4-7

HS23

NOT GOOD ENOUGH

Der Grossteil unseres bebauten Territoriums ist die ungeplante oder zumindest visionslos gebaute Stadt, die Agglomeration. Es ist wohl nur wenig übertrieben, wenn wir den meisten Akteuren in der Agglomeration unterstellen, dass ihr Bauen in gewisser Weise nur aus dem Moment heraus gedacht, pragmatisch und im Bezug auf eine weitere Zukunft wohl ohne städtebauliche Intention war. Dummerweise ist es in Wirklichkeit aber gar nicht so. Was in städtebaulicher Hinsicht nie wirklich ernst gemeint war, ist nun plötzlich bittere Realität geworden. Denn wir können uns den Abbruch, die Tabula Rasa und das nochmals neu Bauen schon nur aus ökologischen Gründen gar nicht mehr leisten. Die zusammenhangslose, zufällig, nicht nachhaltig gebaute Stadt ist deshalb zur unverrückbaren Realität unseres Landes geworden.

Die Agglomeration ist zwar nicht in jeder Hinsicht schlecht. Im Gegenteil, sie hat sehr wohl ihre poetische, rauhe und schöne Seite. Aber im Bezug auf die Dichte und vor allem auch im Bezug auf die Beziehung zwischen Orten und Menschen (öffentlicher Raum und öffentliche Verkehrsinfrastruktur) ist die Agglomeration ein Problem. Es fehlt ihr der städtebauliche und architektonische Zusammenhang, in gewisser Weise fehlt ganz einfach eine Idee – besonders eine langfristige.

Hier setzt unser Studio an. In der Region Basel wollen wir ein Stück dieses im Lauf des 20. Jahrhunderts entstandenen städtischen Gefüges systematisch untersuchen und die ebenso einfache wie schwierig zu beantwortende Frage stellen: Was braucht diese uns von unseren Vorgängern überlassene Stadt, um in eine nachhaltige Zukunft überführt zu werden? Was ist das bauliche Minimum, das zur Verbesserung der vorgefundenen räumlichen und programmatischen Strukturen unabdingbar ist? Ja, eigentlich ist genug da: «enough», nur leider kann man gleichermassen bemerken: sehr oft ist das Bestehende einfach nicht «good enough»! Es gibt also Handlungsbedarf. Kommende Generationen haben die Aufgabe, die Agglomeration nicht durch eine neue bessere Stadt zu ersetzen sondern sie vielmehr umzubauen; hin zu einer sozial und ökologisch nachhaltigen Stadt. Sustainable Urbanism.

Für diese Generationenprojekt möchten wir mit dem Masterstudio wegweisende exemplarische Projekte entwickeln. Typologische Vorbilder werden dabei zwar eine Rolle spielen, allerdings werden diese kaum direkt zur Anwendung kommen. Denn es ist ja eben eigentlich schon fast alles da. Es ist eher die «Typologie ex post», die es hier zu erfinden gilt: eine urbane Architektur, die ausgehend von dem, was da ist, eine neue stabile, interessante und nachhaltige städtebauliche Ordnung und Architektur schafft.

RECHERCHE

S. 8-21

HS23

REGENWASSERHAUSHALT

Die Schweizer Agglomeration unterliegt zwei Trends der Zukunft: einerseits wächst ihre Attraktivität und zieht immer mehr Menschen und Unternehmen an; andererseits ist der Klimawandel immer stärker spürbar. Starkregenereignisse werden immer häufiger und tendieren sich zu verstärken. Zugleich nimmt die Grundwasserreserve ab, die wichtigste Trinkwasserreserve der Schweiz. Der hohe Versiegelungsgrad, der mit der Entwicklung der Agglomeration einhergeht, führt bei Starkregenereignisse zu erhöhtem Oberflächenabfluss. Dies führt zur Überlastung der Kanalisation und erhöht das Risiko einer Überflutung durch Rückstau. 2016 erlitt Frenkendorf (BL) ein Starkregenereignis von 77mm in 12h, der Tiefgaragen, Strassen und Plätze unter Wasser setzte.

In den letzten Jahren findet in der Siedlungsentwässerung ein Paradigmenwechsel statt, vom Motto « so schnell wie möglich weg » zu einer konsequenten « Verlangsamens- und Zurückhalten-» Strategie. Der Siedlungsentwässerung in der Schweiz führt immer noch durchschnittlich 20 % des Regens in die Mischkanalisation. Dieses Regenwasser senkt die Reinigungsleistung der Abwasserreinigungsanlage (ARA) und führt bei Starkregen zu Entlastungen von Abwasser in die Fliessgewässer. Der Rest des Regenwassers (etwa 60 %) wird im Trennsystem kanalisiert und in das nächste Fliessgewässer geführt. Durch die stark versiegelte Oberfläche unserer Agglomerationen versickert nur wenig Wasser ins Grundwasser.

Ein nachhaltiger Regenwasserhaushalt ist vergleichbar mit dem « natürlichen » Wasserkreislauf einer Wiese. 5-10 % des Regenwassers fließen dort in ein Oberflächengewässer ab, der Rest wird von Pflanzen und Boden aufgenommen, wobei das Wasser versickert oder verdunstet. Ausgehend von diesem Modell würde im Siedlungsgebiet der Abfluss verlangsamt, das Wasser aufgenommen und gespeichert, anstelle des üblichen kanalisieren und ableiten. Es handelt sich um das Prinzip der « Schwamm-Stadt ».

Das zurückgehaltene Wasser, zusammen mit der Vegetation, tragen durch die Evapotranspiration der Pflanzen zur Kühlung der Umgebung bei. Die Lebensqualität der Einwohnerschaft und Arbeitnehmenden wird an Hitzetagen so deutlich verbessert.

Der Transformationsprozess der Siedlungswasserwirtschaft ist in den Städten fortgeschritten, in der Agglomeration jedoch noch stark vernachlässigt. Dabei gilt es zu bedenken, dass Regenwasser durch die Bevölkerung meistens als Störfaktor empfunden wird. Ein nachhaltiges Management des Regenwassers ist aber eine Bedingung für eine klimaverträgliche Entwicklung der Agglomeration.



Foto: Kantonsarchäologie Baselland



Röm. Aquädukt diente der Trinkwasserversorgung von Augusta Raurica



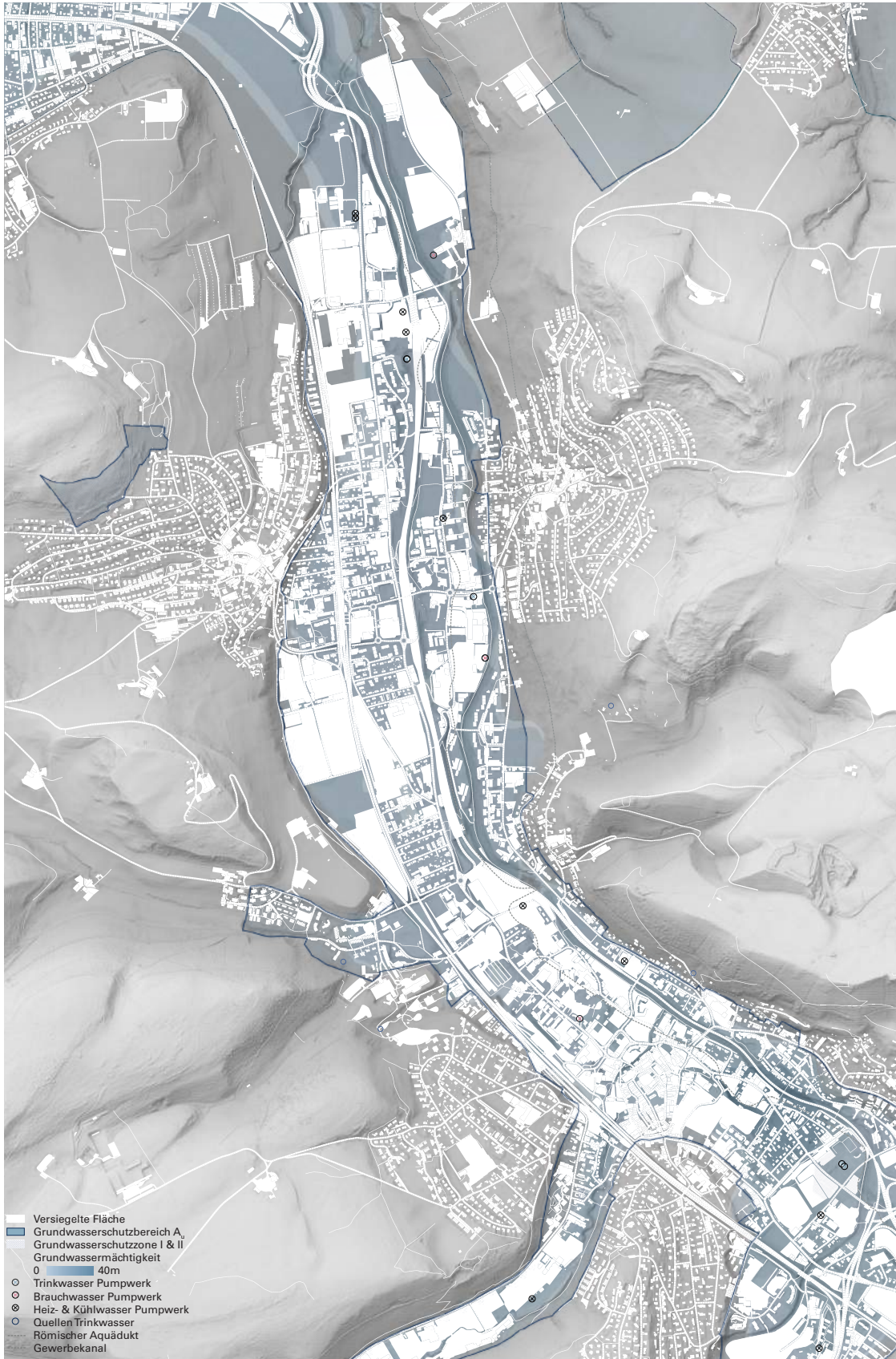
Foto: Burkhart Stefan, Florettspinnerei Ringwald



Der Gewerbekanal war die Lebensader des alten Schönthals.

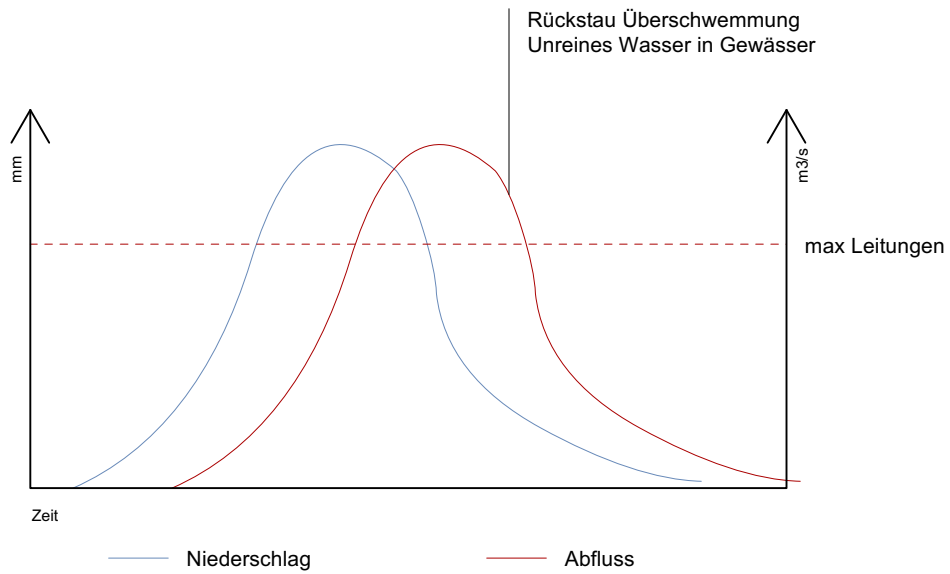


OBERFLÄCHENGEWÄSSER



GRUNDWASSER VORKOMMEN

RETENTION



Abflussspitze ohne Retention

Unwetter verursachte Millionenschaden

Die heftige Gewitter und starken Regenfälle vom Mittwoch haben in der Region Basel zu Schäden in Millionenhöhe geführt. Die Basellandschaftliche Gebäudeversicherung (BGV) spricht von einem «mittleren Ereignis».



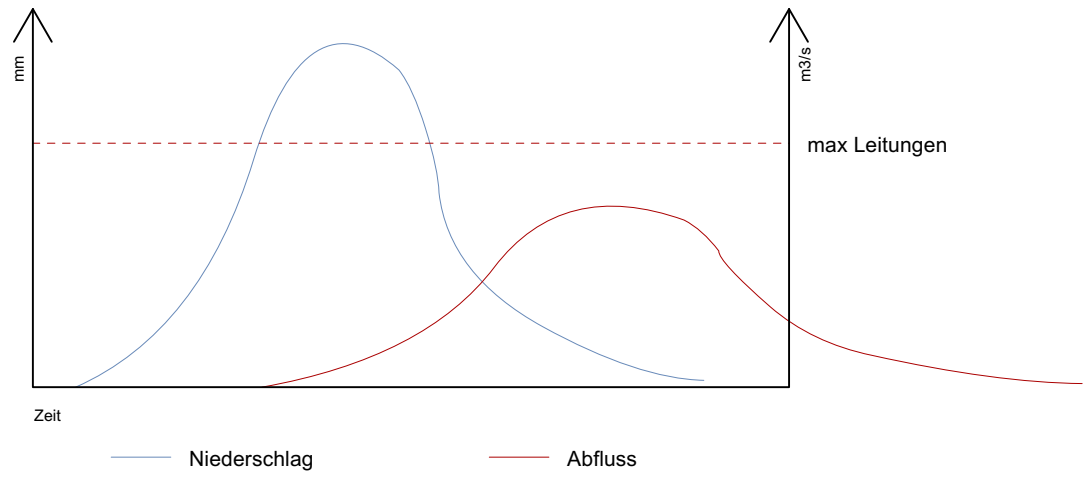
In Frenkendorf wurde eine Tiefgarage, in welcher sich noch mehrere Fahrzeuge befanden, komplett überflutet.
Polizei BL

In Baselland wurden nach Angaben der Polizei rund 350 Notrufe verzeichnet. In Frenkendorf sei eine Brücke eingebrochen, in Grellingen und diversen anderen Orten habe es kleinere Erdbeben gegeben.

Die meisten Notrufe betrafen Keller, die unter Wasser standen, sowie Bäche, die über die Ufer traten. Zudem waren diverse Strassen überflutet, darunter auch die Autobahn A2 und A3 im Bereich der Verzweigung Augst.

Starkregenereignisse

NOT GOOD ENOUGH

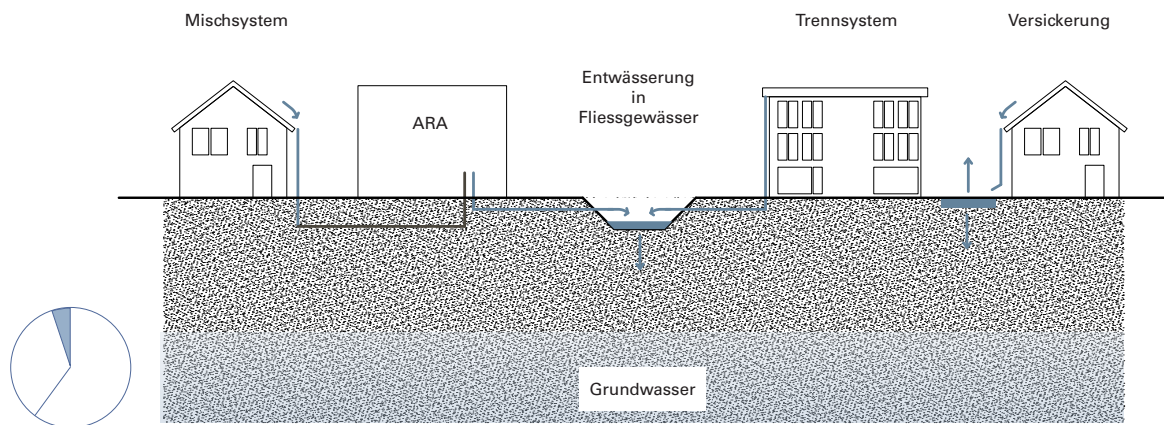


Abflussspitze mit Retention



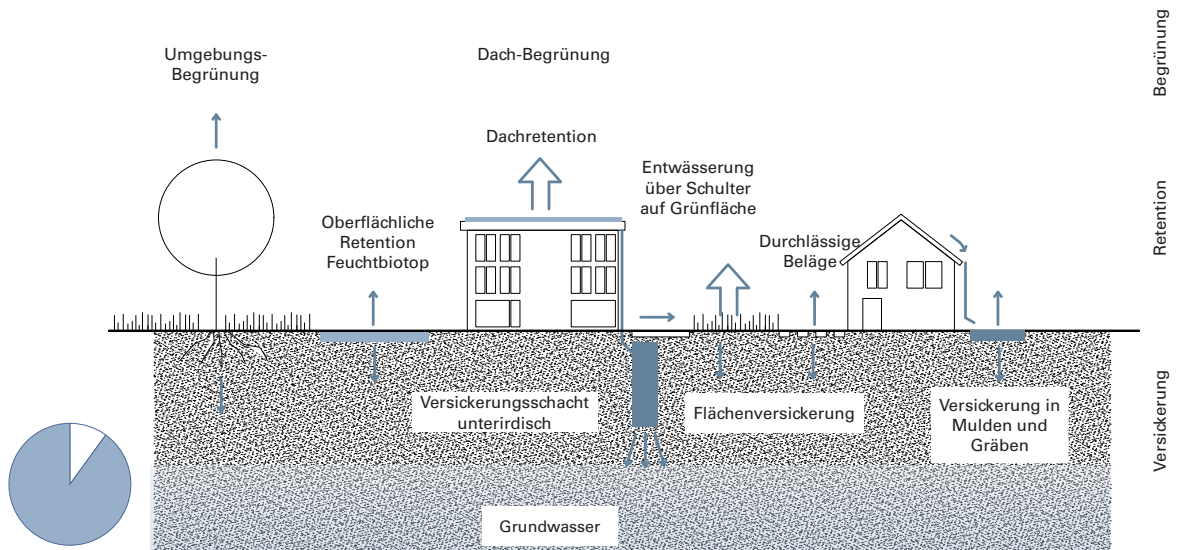
Abflussspitzen brechen

Aufteilung Abwassersystem



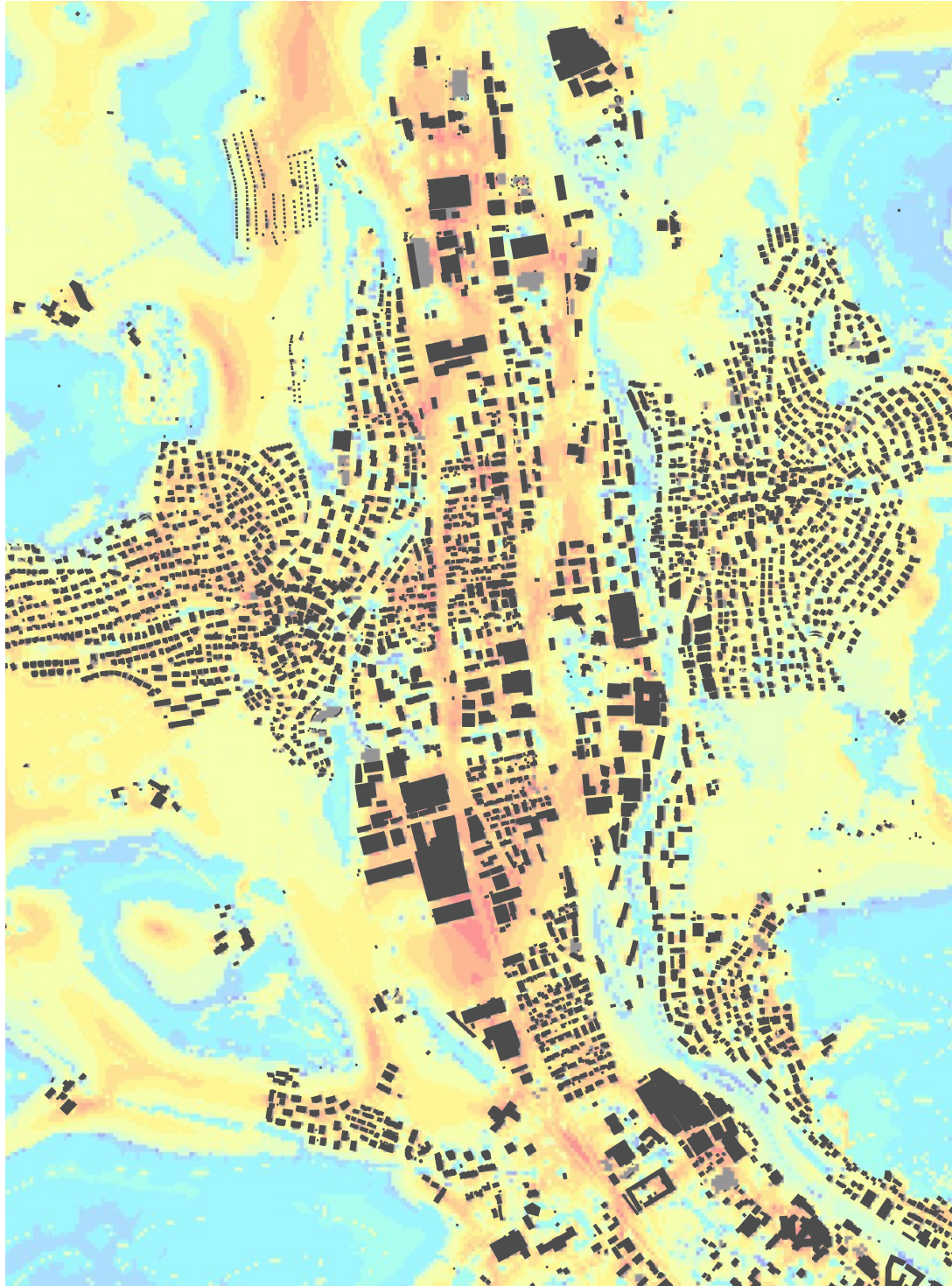
5% Versickerung
57% Mischsystem
38% Trennsystem

Aktueller Regenwasser Haushalt

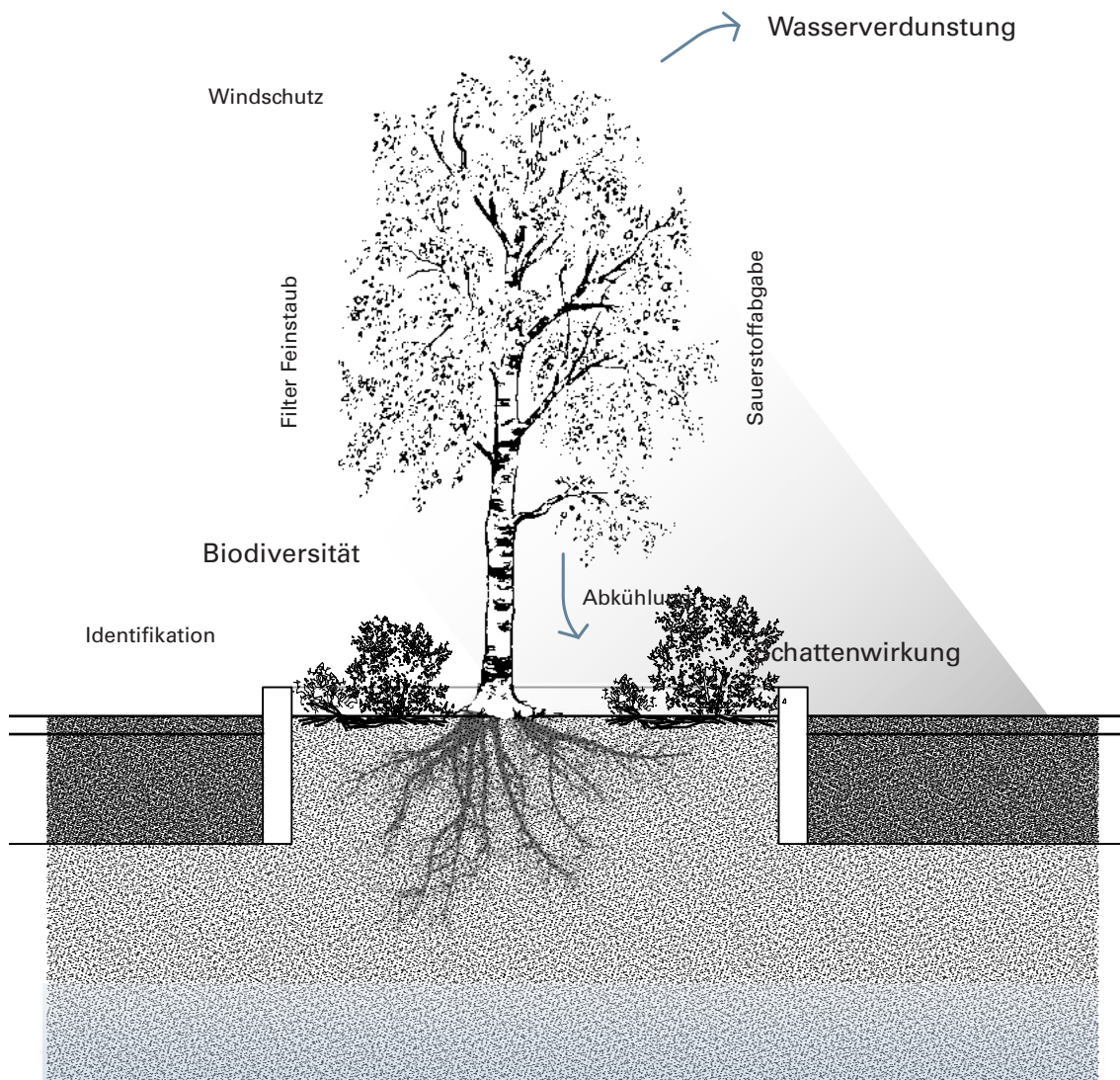


5-10% Einleitung in ein Gewässer
90-95% von der Kanalisation ferngehalten

RETENTION



Quelle: Geo Admin.



Vorteil Bepflanzung

VISION

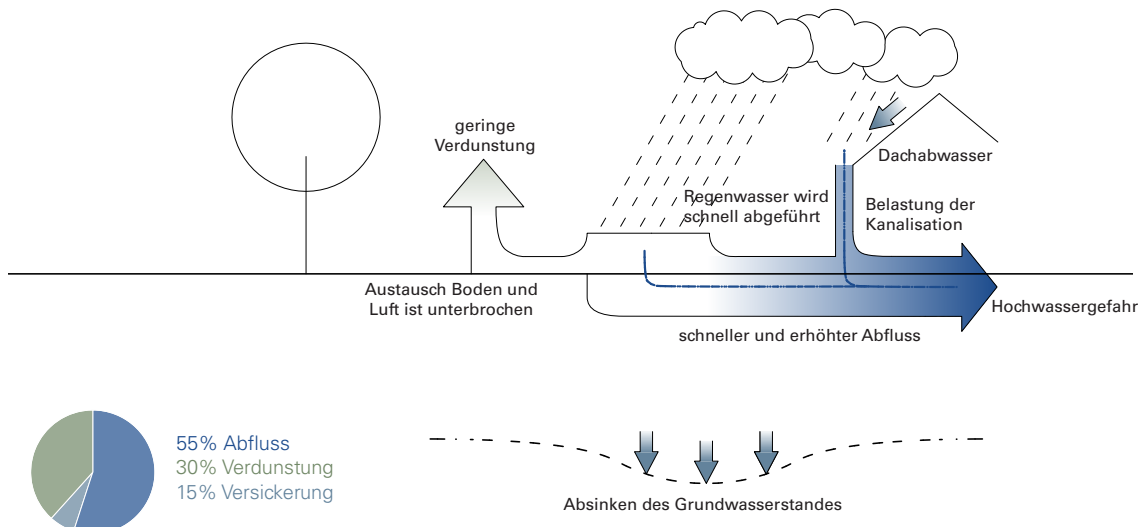
VERSICKERUNGSLINIE

Das Regenwasser in Siedlungsflächen wird heute hauptsächlich kanalisiert und in das nächste Fliessgewässer geleitet während unsere Grundwasserreserven abnehmen. In einem nachhaltigen Wasserkreislauf soll das Regenwasser versickern und der Grundwasserneubildung dienen.

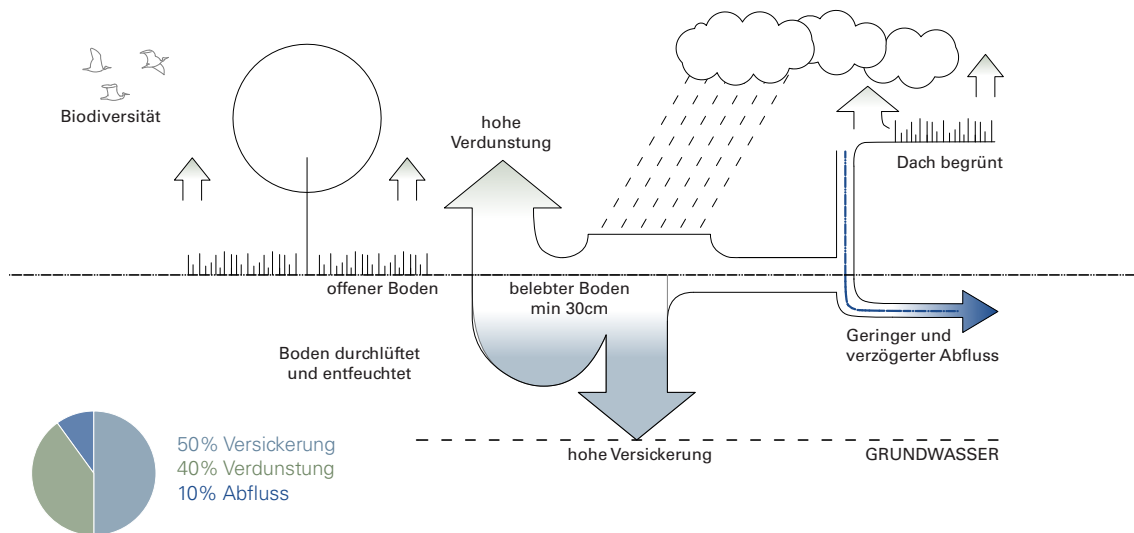
Bei Einfamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern und in Wohnüberbauungen ist die Versickerung auf der Parzelle möglich. Auf stark versiegelten Flächen wie Industrie- und Gewerbegebieten, kann aus Sicherheitsgründen und wegen mangelndem Platz die Versickerung nicht auf der eigenen Parzelle stattfinden. Auf diesen Areale ist das Regenwasser zu drosseln, zurückzuhalten, oder zu verwerten, wenn Bedarf vorhanden ist, und anschliessend in eine Versickerungsinfrastruktur einzuleiten.

Im Talboden entsteht eine Promenade durch Wohn- und Gewerbequartiere, die mit einer bepflanzten Rigole die Versickerung des Retentionswassers ermöglicht. Das Wasser wird aufgedeckt und damit die Regen-Amplituden erlebbar gemacht. Die Promenade bekommt die Funktion einer Versickerungslinie. Dieser lineare Eingriff gibt eine Antwort auf die Herausforderung des nachhaltigen Siedlungswasser-Managements und prägt den Siedlungsraum der Agglomeration mit einem neuen Element.

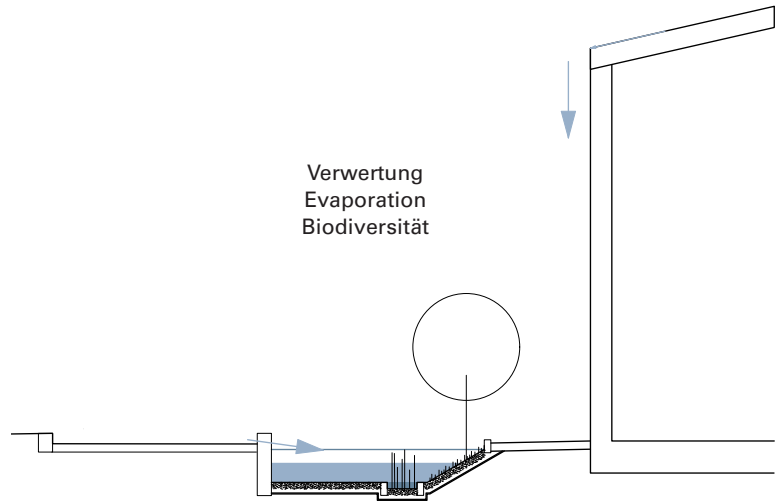
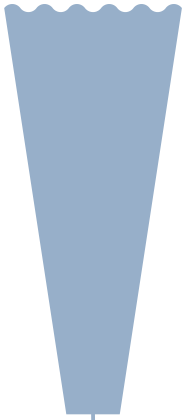
Versiegelte Flächen



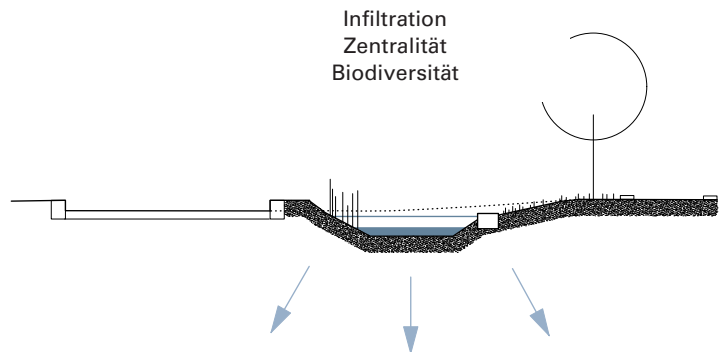
Wasserdurchlässige und wasserspeichernde Flächen



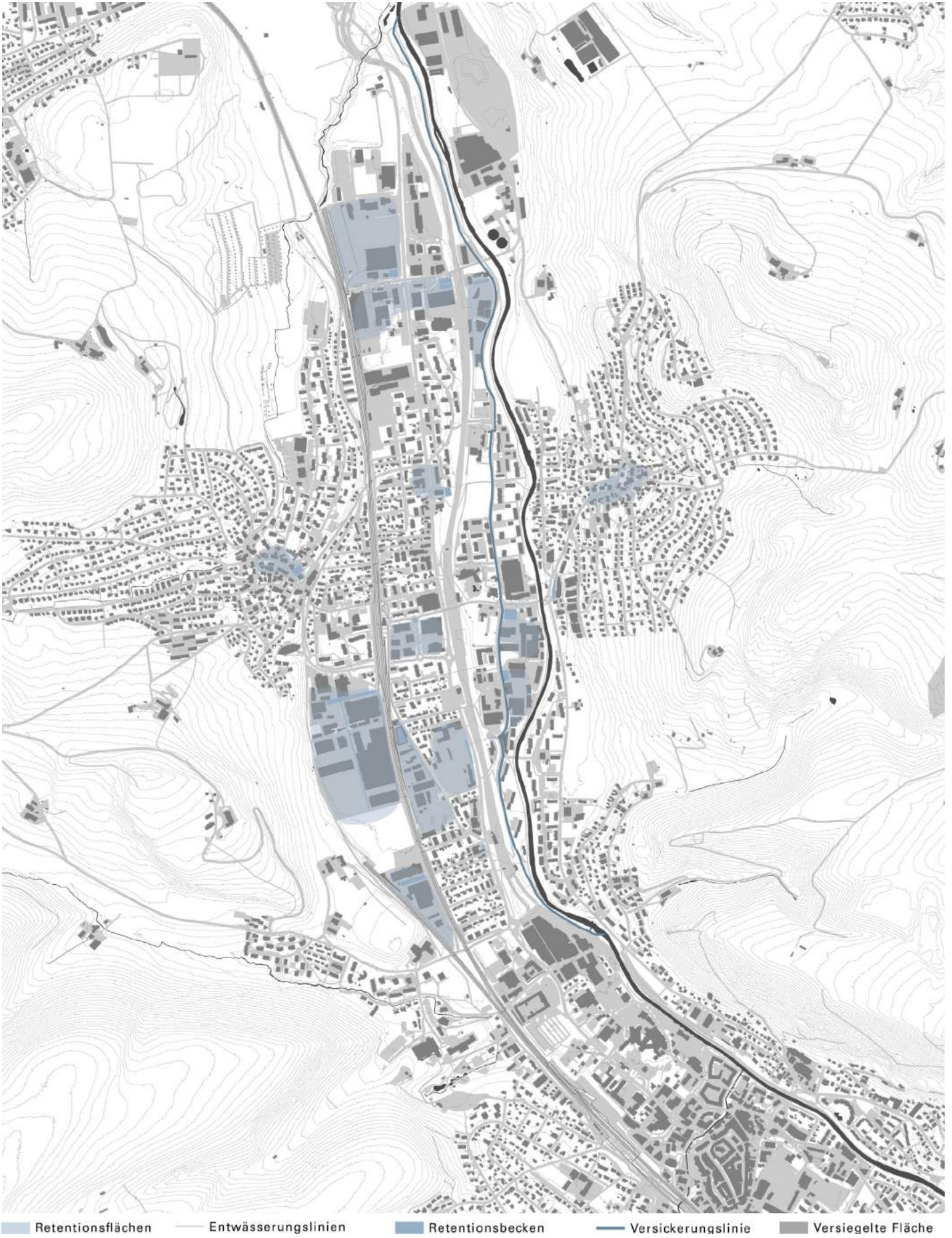
RETENTION



VERSICKERUNG



Konzept



Zukunftsbild - Versickerungsline

SITE

S. 30 – 39

HS23

CASE STUDY BÄCHLIACKERAREAL

Das Bächliackerareal ist ein typisches Gewerbegebiet der Agglomeration, mit anonymen, boxenförmigen Bauten auf einer extensiv genutzten Fläche. Das Areal ist in den 70er Jahren entstanden, auf flach terrassiertem und fast komplett asphaltiertem Untergrund. Mehr als 10 verschiedene Unternehmen teilen sich das Gebiet, der grösste davon ist Debrunner Acifer. Es handelt sich hauptsächlich um Lagerflächen und Bauunternehmen, zurzeit gibt es keine Produktion vor Ort. Das Areal gilt als wichtiger Arbeitsstandort auf kantonaler Ebene in unmittelbarer Nähe einer Zugverbindung, eines Bahnhofs und einer Autobahnauffahrt. Topographisch liegt das Areal am Knick zwischen dem Talboden und dem Jurahang. Das Areal ist eben, mit einer Neigung von 0.5% Richtung Norden. Im Norden des Areals liegt Frenkendorf und dessen Gemeindehaus. Der Entwurf des Wassersystems basiert auf der Topographie, auf dem davon abhängigen Oberflächenabfluss und der aktuellen Nutzung der Oberflächen.

Wassersystem

Ziel ist, das Regenwasser an der Quelle, also dezentral zu bewirtschaften. Dazu ist das Dachwasser und das Wasser von den versiegelten Flächen oberflächennah zu sammeln um es anschliessend kontrolliert in die tiefer im Tal gelegene Versickerungslinie zu leiten, abgekoppelt von der Kanalisation. Das saubere Hangwasser wird vor der versiegelten Fläche aufgefangen, also bergseitig, und dort versickert, um die Abflussmengen auf dem Areal zu reduzieren. Auf dem Areal muss eine neue Mikrotopografie entstehen, um das Wasser auffangen zu können. Dabei handelt es sich um einen Paradigmenwechsel: die Topographie des Areals ist heute auf Entwässerung ausgelegt. Das Regenwasser wird neu mit einem Kanal aufgefangen und am tiefsten Punkt in einem Retentionsbecken gesammelt. Ein Schieber kontrolliert den Auslauf, damit nur soviel Wasser weggeführt wird, wie in der Versickerungslinie durch eine belebte Bodenschicht von mind. 30 cm versickern kann. Eine Versickerung auf dem Areal wäre vom Untergrund her zwar vertretbar, ist aber aus Sicherheitsgründen nicht erwünscht. Bei einem Unfall in einem der Unternehmen könnte das Wasser im Retentionsbecken ganz einfach abgepumpt werden und würde nicht in das Grundwasser versickern. Durch die Abflussverzögerung im Retentionsbecken kann das Wasser verdunsten, oder es versickert in der Versickerungslinie.

Multifunktionales Becken

Die für die Retention des Oberflächenwassers erforderlichen Flächen werden auch durch andere Nutzungen beansprucht, in dieser Fallstudie durch Parkplätze. Die Retentionsfläche wird nur in Starkregenereignisse temporär gefüllt. In niederschlagsarmen Zeiten kann die öffentliche Freifläche durch ihre Hauptfunktion genutzt werden, das heisst Parkplätze werden in Überflutungsflächen angelegt. Das Retentionsbecken bringt dem Areal einen Mehrwert, indem ein Garten für den Aufenthalt während der Mittagspause oder in Pausen zwischen zwei Sitzungen im Gewerbeareal entsteht. Durch Bepflanzung wird das Mikroklima verbessert, indem die Bäume Schatten erzeugen und durch Evapotranspiration an Hitzetagen die «Heat Islands» gemildert werden. Multifunktionalität ist das Schlüsselwort für die Entwicklung der Agglomerationen. Es wird wieder Platz für das Wasser geschaffen, auch im Gewerbeareal, wo bis jetzt nur die Effizienz der Logistik die Umgebung gestaltet hat.

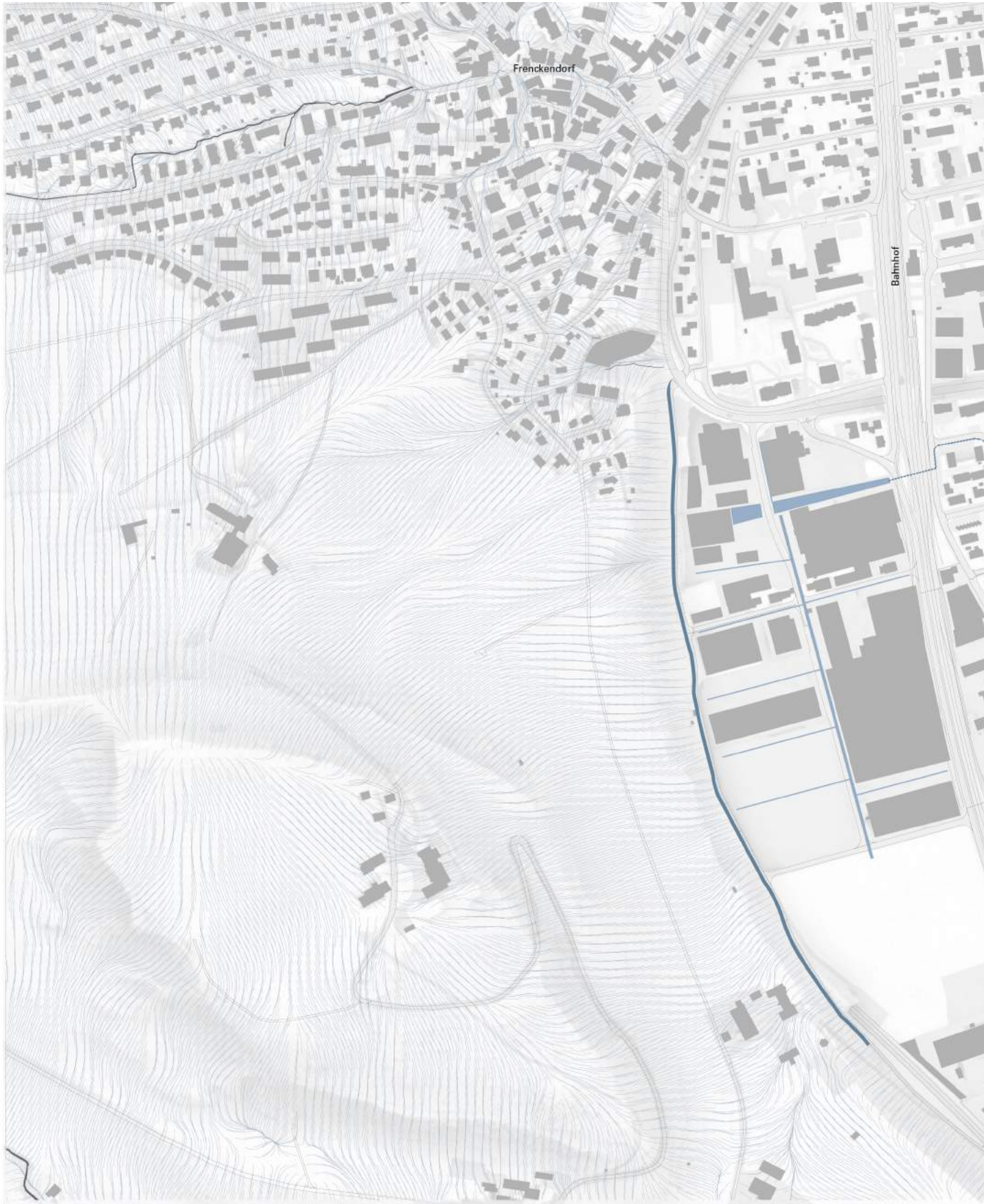
RETENTION



Oberflächenabfluss - r(100a, 10min)

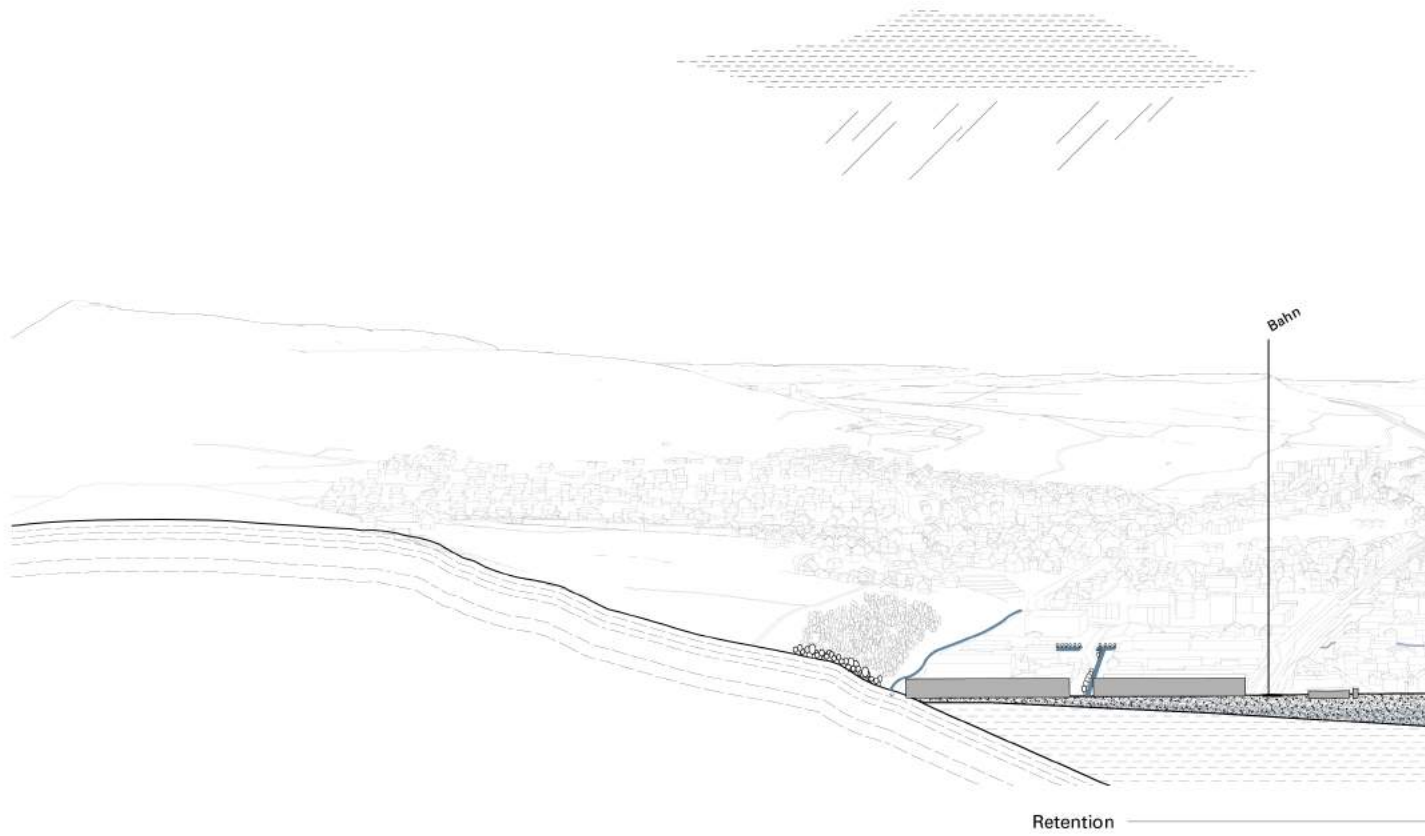


Bächliacker Areal

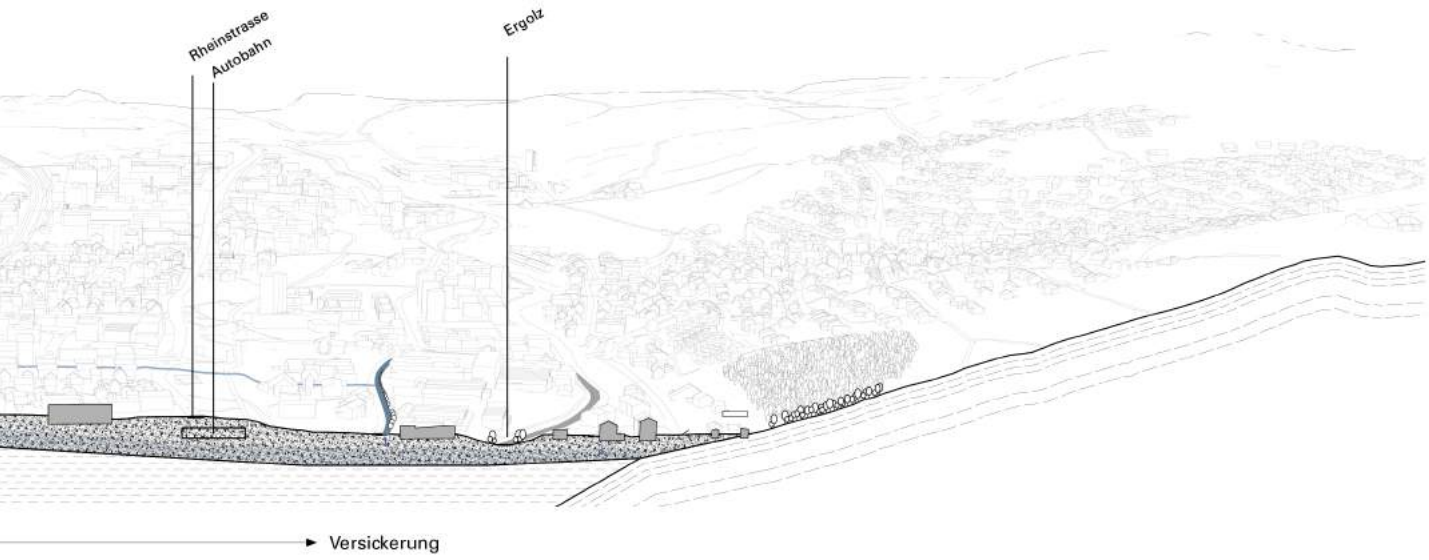




RETENTION



0 | | | | 200



PROJEKT

S. 40 – 71

HS23

RETENTION

Das Regenwasser wird von Dächern in einer Rinne an der Oberfläche geführt. Das Wasser der Oberflächen wird durch Furchen im eingefrästen Asphalt zu der nächsten Rinne geführt, um anschliessend im zentral angelegten Kanal die ganze Fläche zu entwässern. Der Kanal führt das Wasser zum Retentionsbecken «der Hof», am tiefst gelegenen Punkt des Areals.

Dieses bietet das temporäre Retentionsvolumen für eine Niederschlagsmenge entsprechend der Intensität einer 20-jährigen Wiederkehrperiode. Bezogen auf die Fläche des Areals entspricht dies einem Olympischen Schwimmbecken mit 2'500m³. Der Abfluss des Wassers wird anschliessend durch einen Schieber, «das Tor», kontrolliert und in die Versickerungslinie «die Promenade» geleitet, die im Talgrund liegt und die Versickerung des Regenwassers ermöglicht.

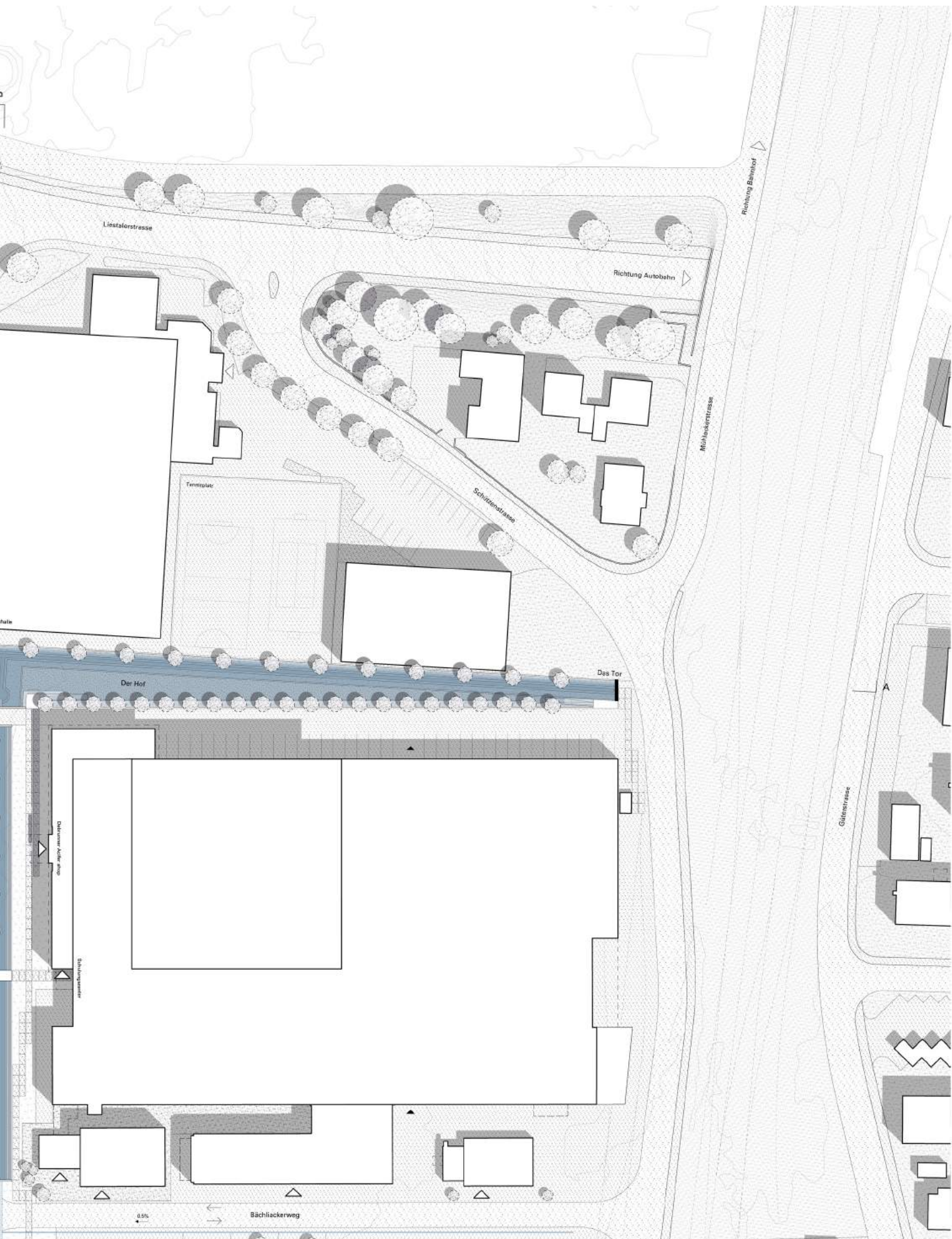
«Der Hof» verbindet und inszeniert einen neuen Zugang zur Bushaltestelle und zum Bahnhof in unmittelbarer Nähe im Osten des Areals. Mit dem Eingriff wird eine Schnittstelle zwischen den reinen Lagerhallen und den Gewerbegebäuden, dem Gemeindehaus und dem Funpark geschaffen. «Der Brunnen» und «der Hof» bringen dem Areal einen Mehrwert, indem ein Garten für den Aufenthalt während der Mittagspause oder in Pausen zwischen zwei Weiterbildungen entsteht.

«Der Hof» wird, abhängig von der Regenintensität, unterschiedlich stark überflutet. Stufen und Böschungen ermöglichen verschiedene Bepflanzungen, abhängig von deren Überflutungs-Resilienz, und hierarchisieren die erlebbar Räume. Durch den neuen Kanal wird die Strasse abgegrenzt. Auf der einen Seite davon werden beschattete Parkplätze und auf der gegenüberliegenden Seite ein Fussweg eingeführt. Durch Bepflanzung wird das Mikroklima verbessert, indem die Bäume Schatten bieten und durch Evapotranspiration an Hitzetagen die «Heat Islands» mildern. Die Lebensqualität der Arbeitnehmenden wird an Hitzetagen so deutlich verbessert.

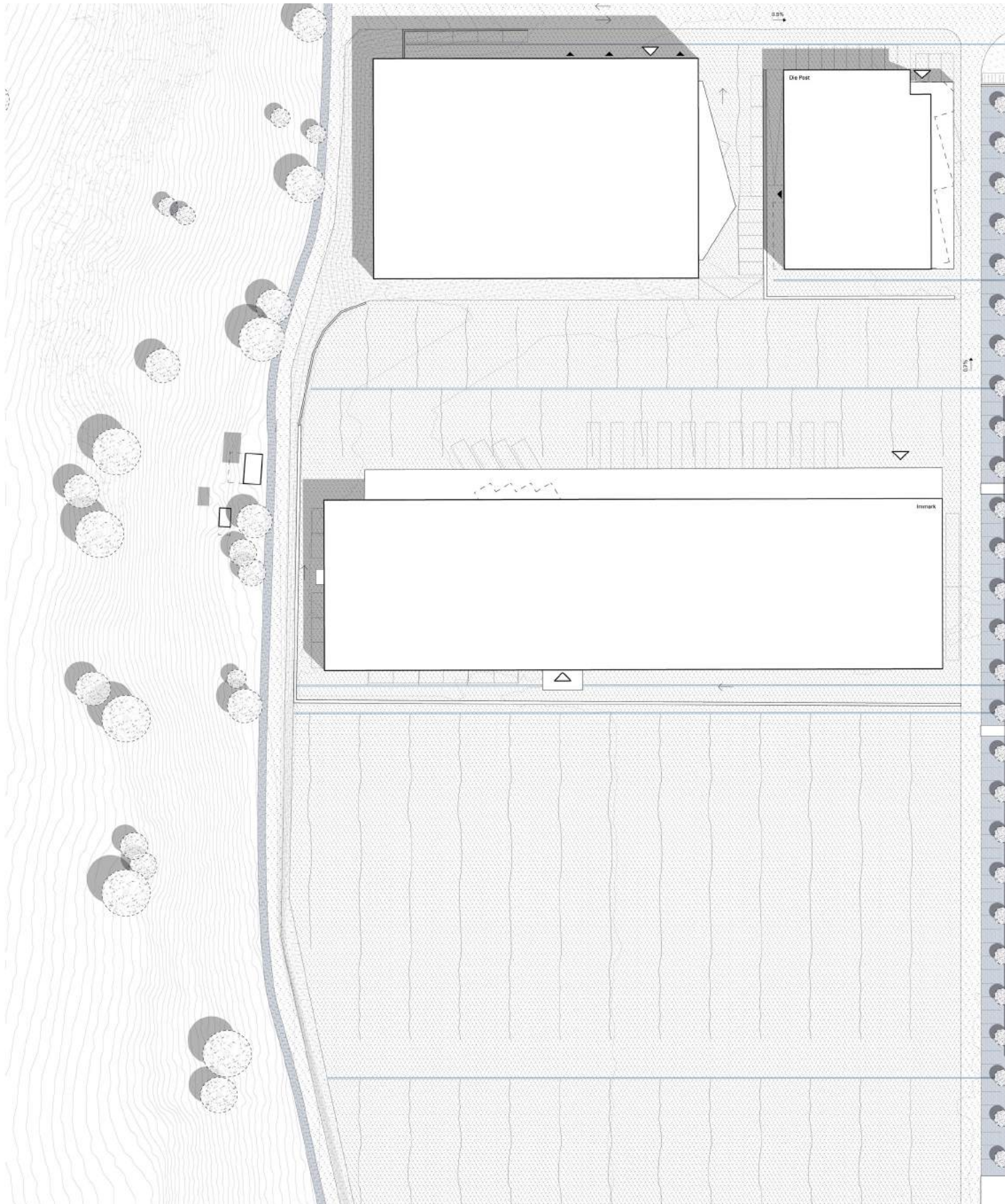
Die Wasserführung wird aufgedeckt, der Abfluss des Wassers inszeniert, und damit die Regen-Amplituden erlebbar gemacht. Es wird wieder Platz für das Wasser geschaffen, auch im Gewerbeareal, wo bis jetzt nur die Effizienz der Logistik die Umgebung gestaltet hat.



Bächliackerareal Nord



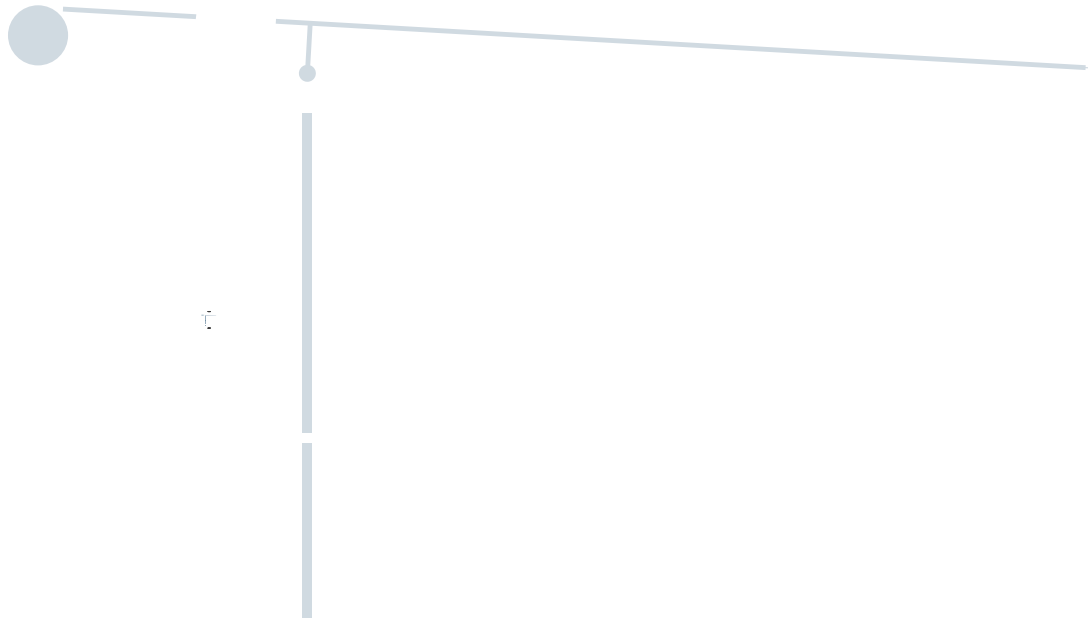
RETENTION



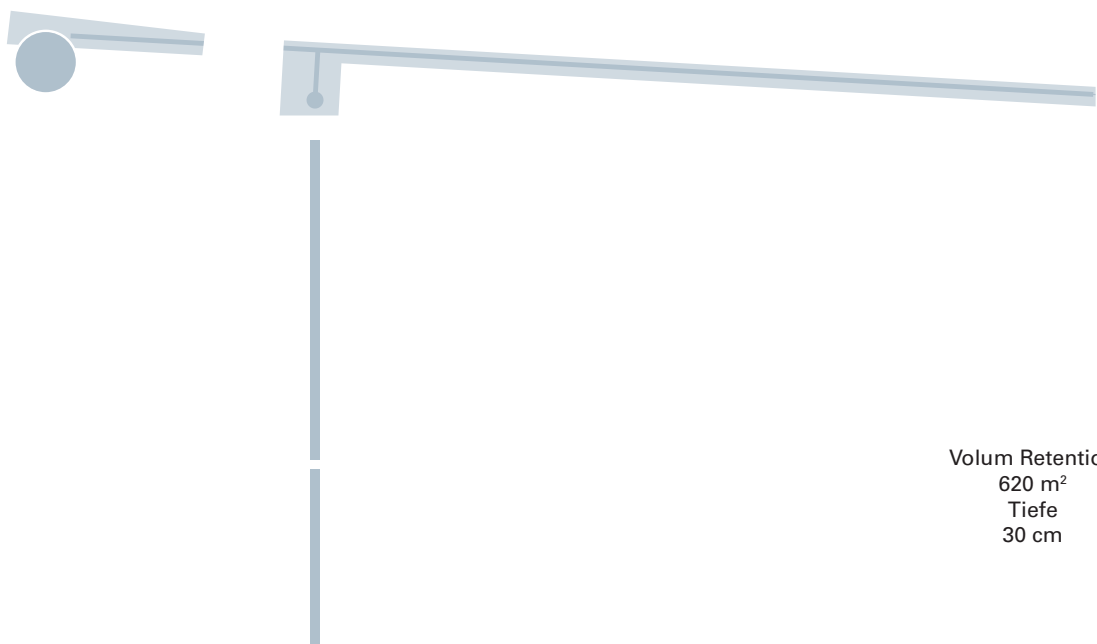
Bächliackerareal Süd



RETENTION

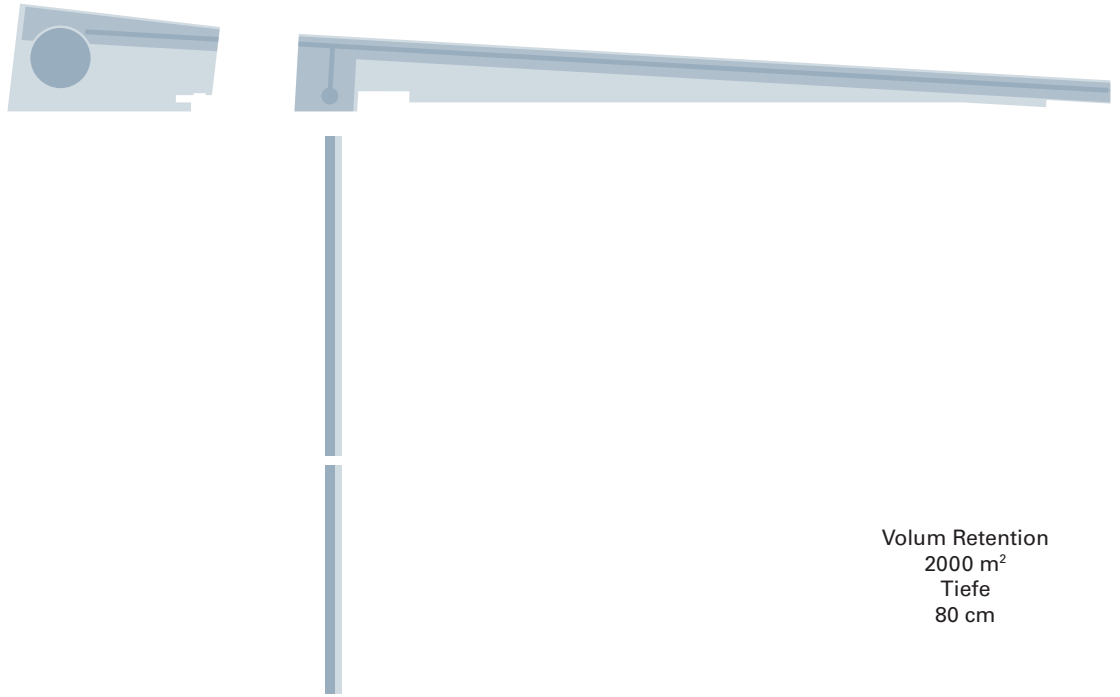


Vor dem Regen



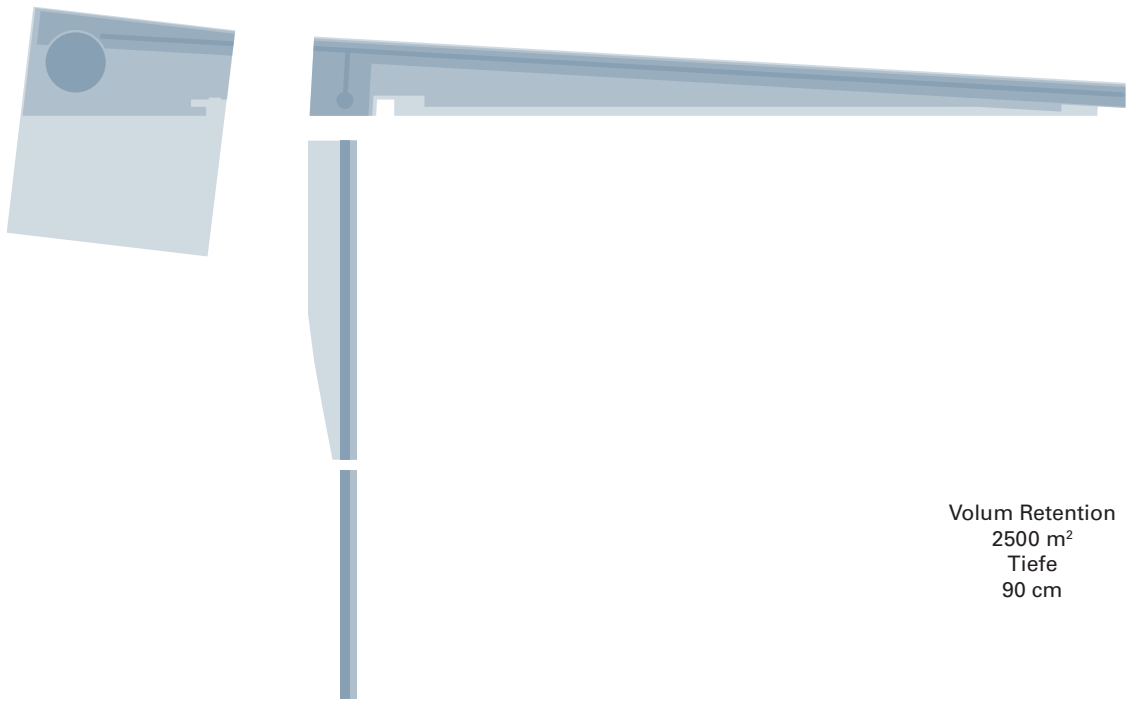
Volum Retention
620 m²
Tiefe
30 cm

üblicher Niederschlag - 5mm in 10min



Volum Retention
2000 m³
Tiefe
80 cm

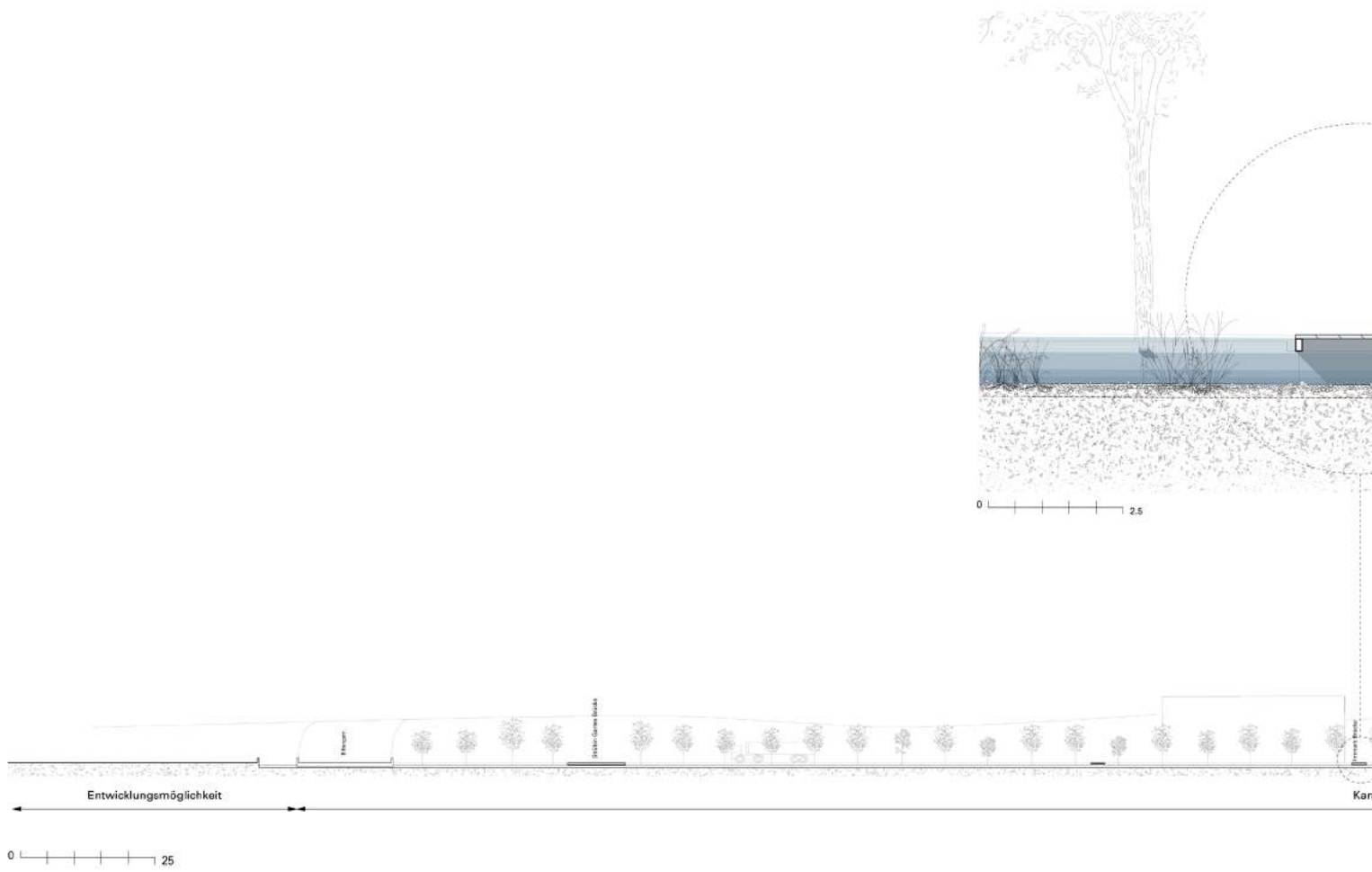
Starkniederschlag 5 Jahre Wiederkehrwert - 14.6 mm in 10min



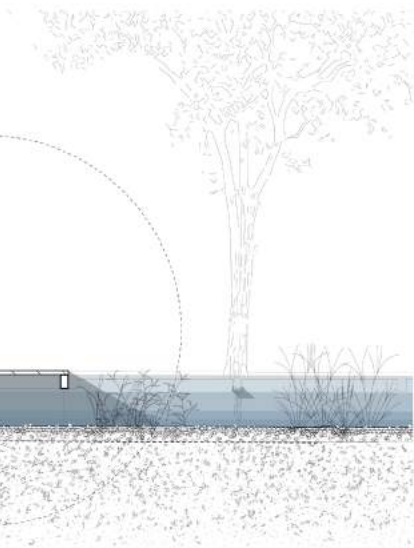
Volum Retention
2500 m³
Tiefe
90 cm

Starkniederschlag 20 Jahre Wiederkehrwert - 18.7 mm in 10min

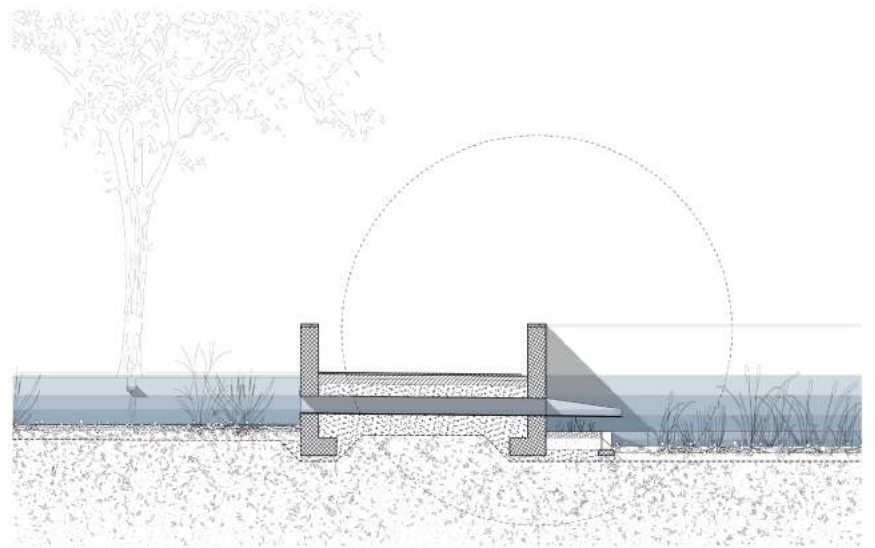
RETENTION



Schnitt durch den Kanal

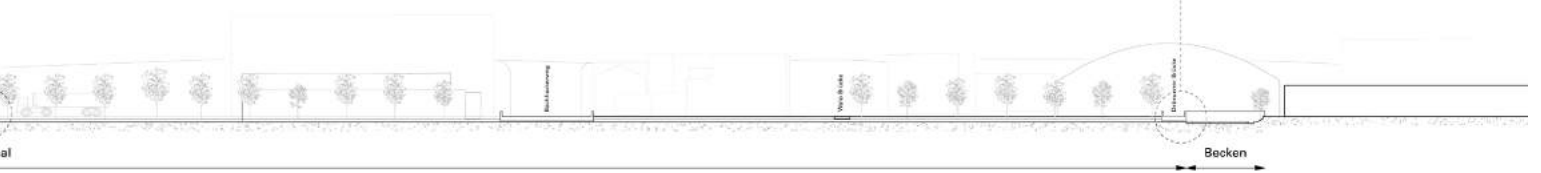


DIE PASSAGE



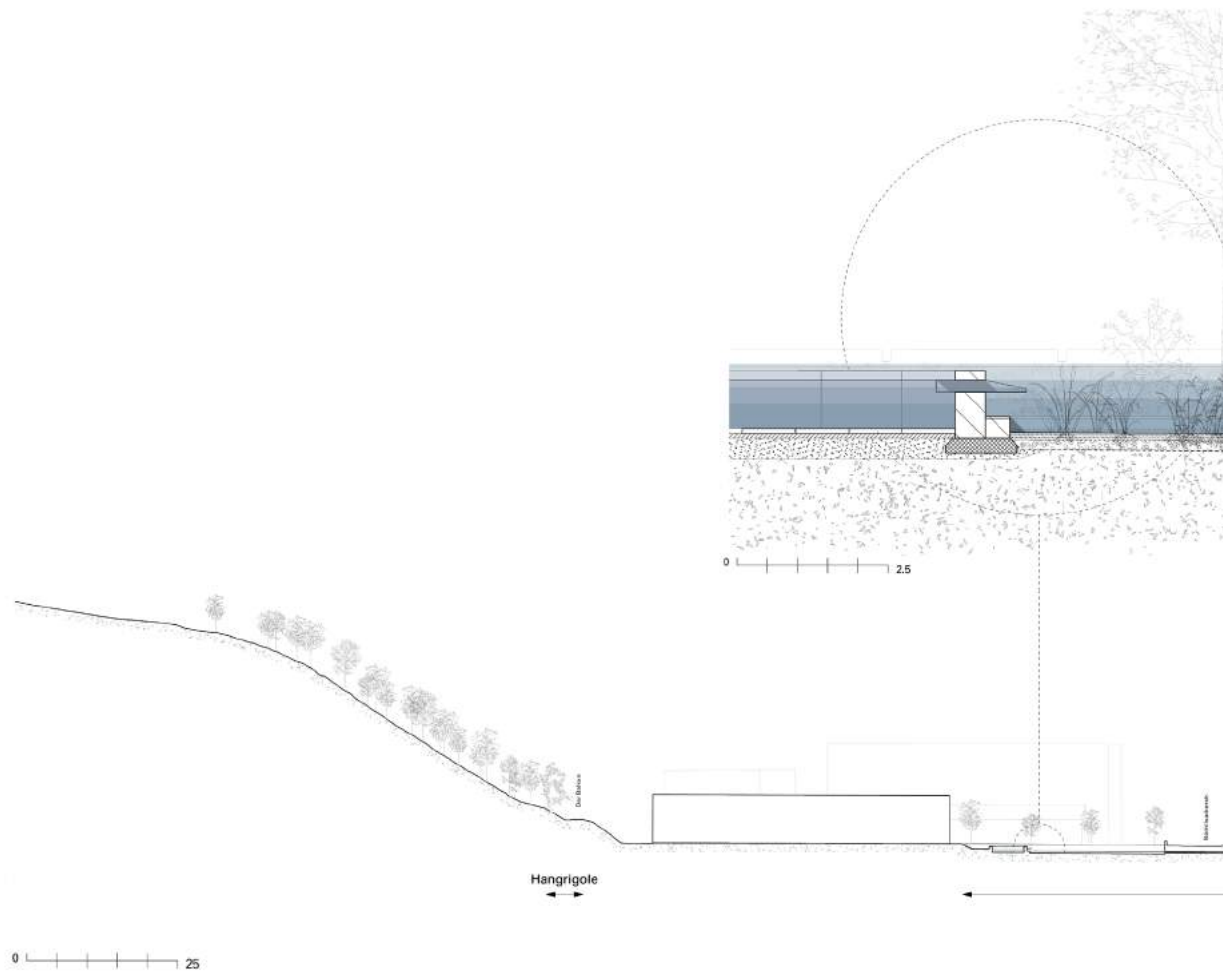
DIE BRÜCKE

0 2.5

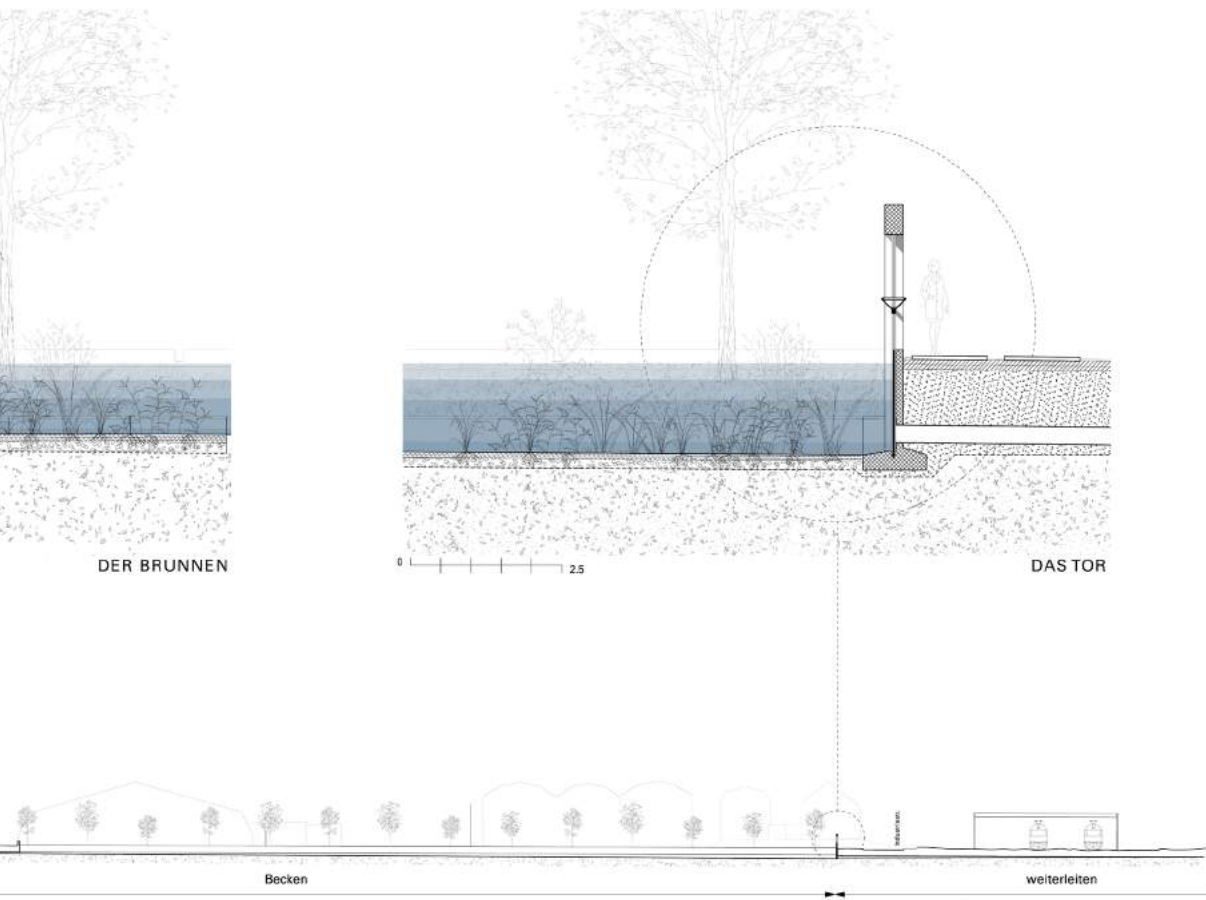


al

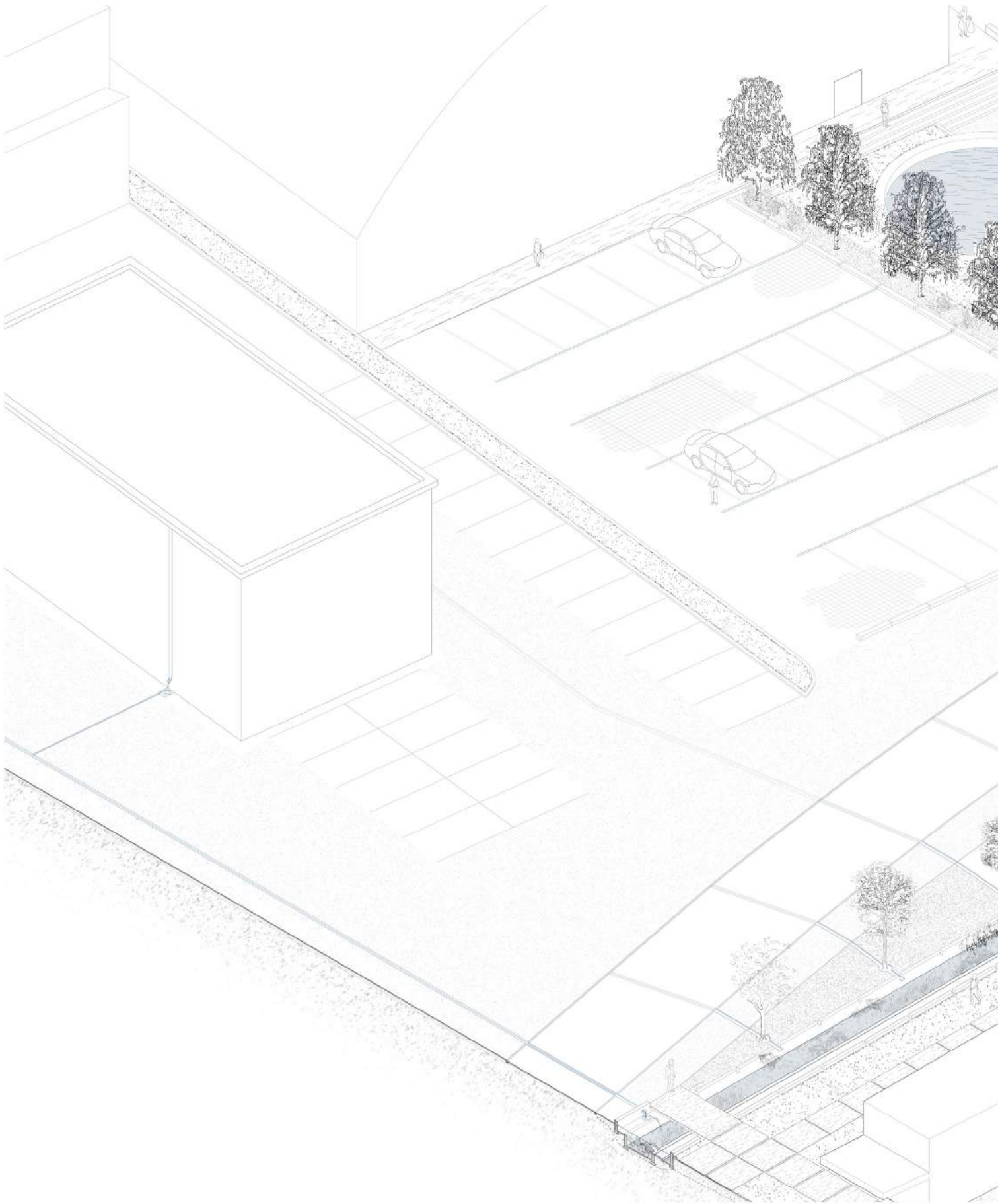
Becken



Schnitt durch das Becken



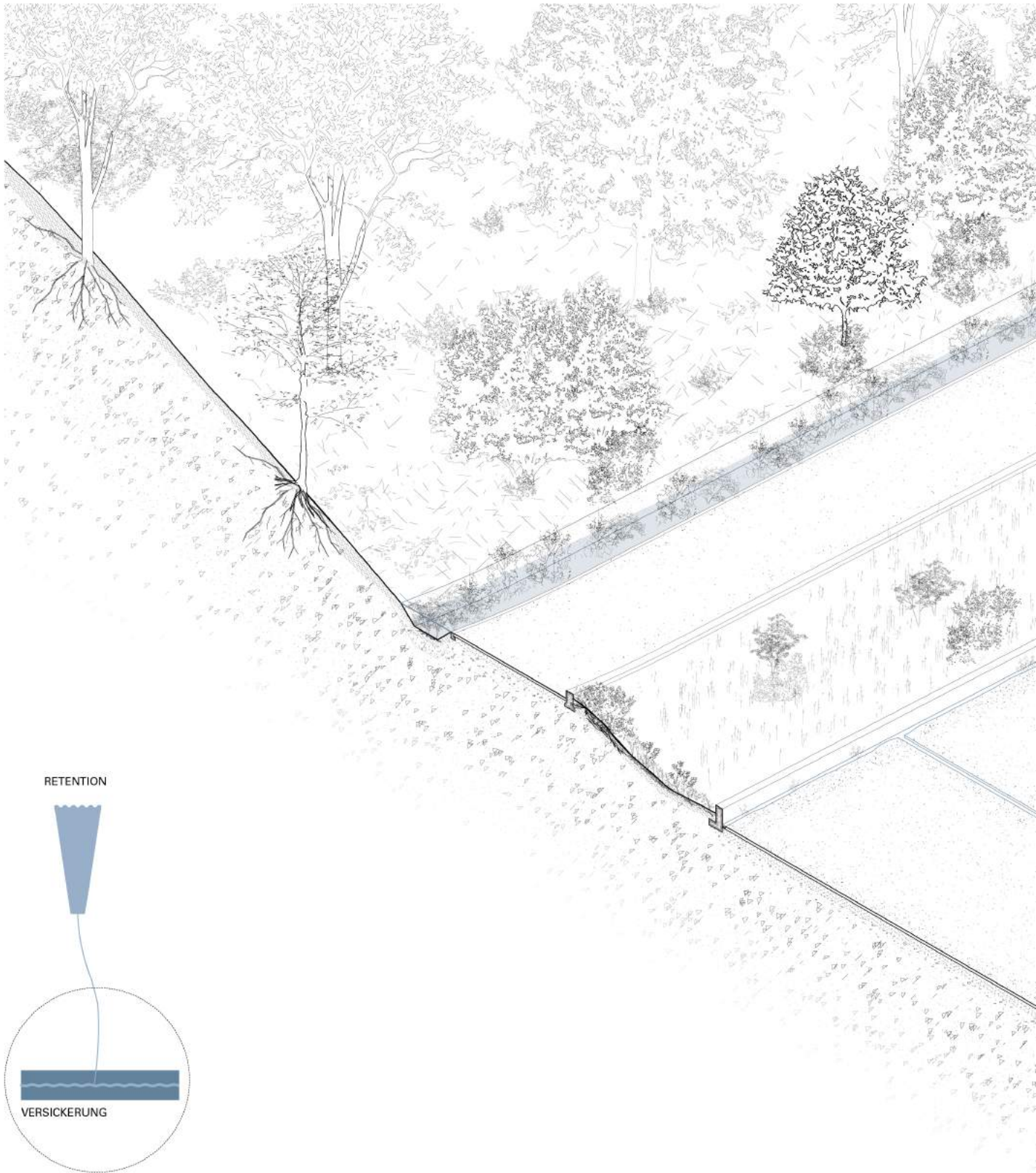
RETENTION



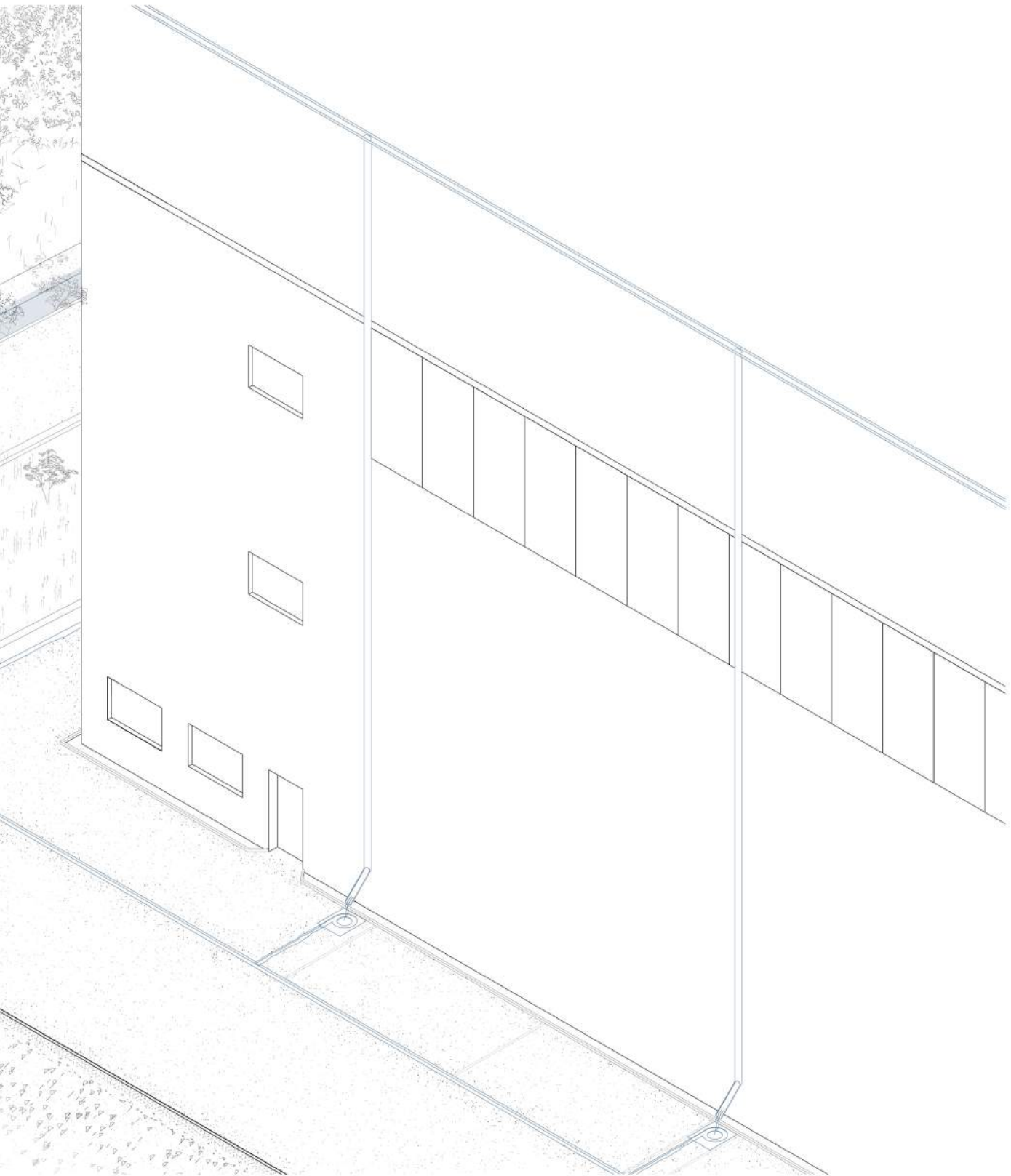
0 1 2 3 4 5

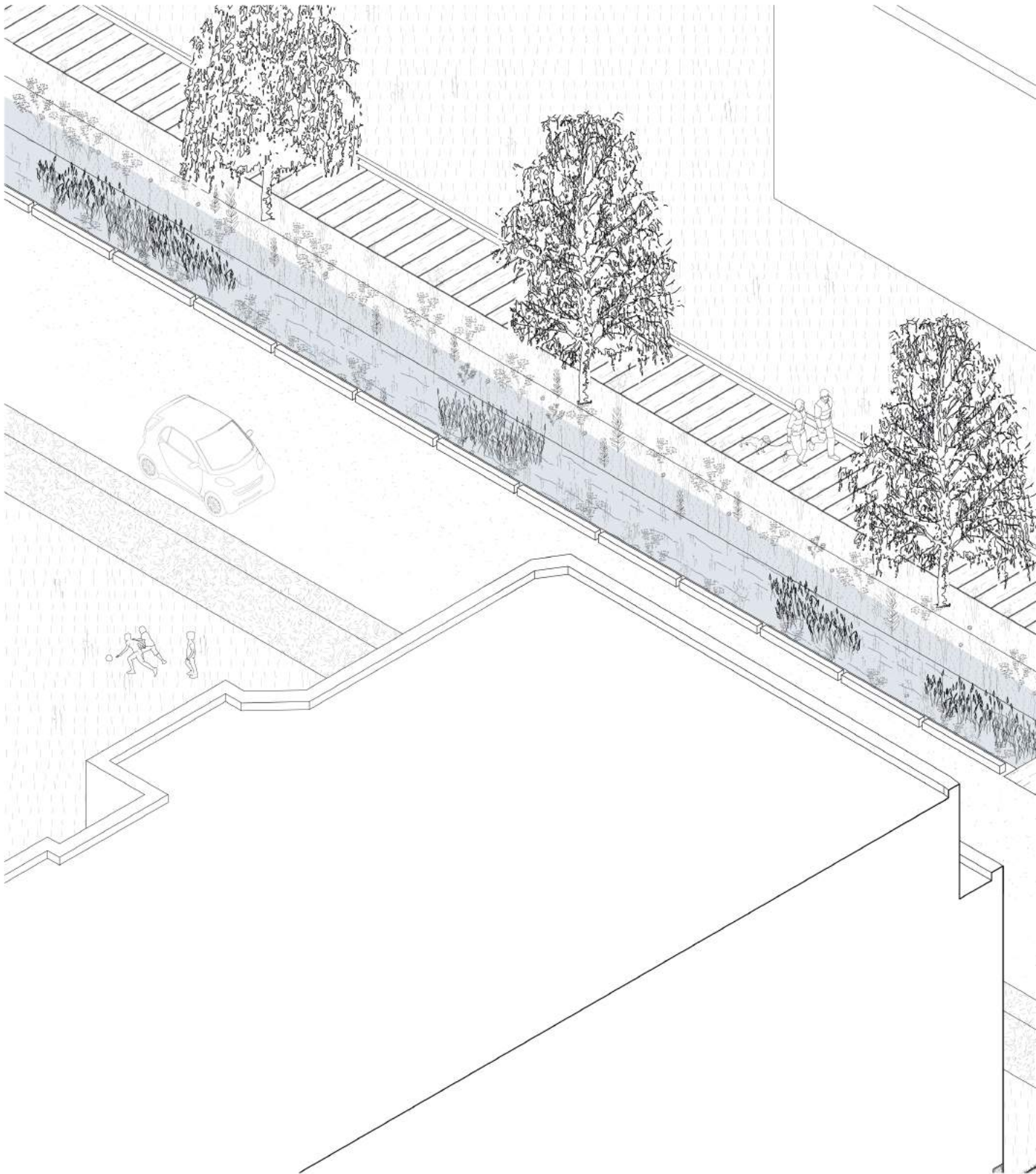
Der Hof





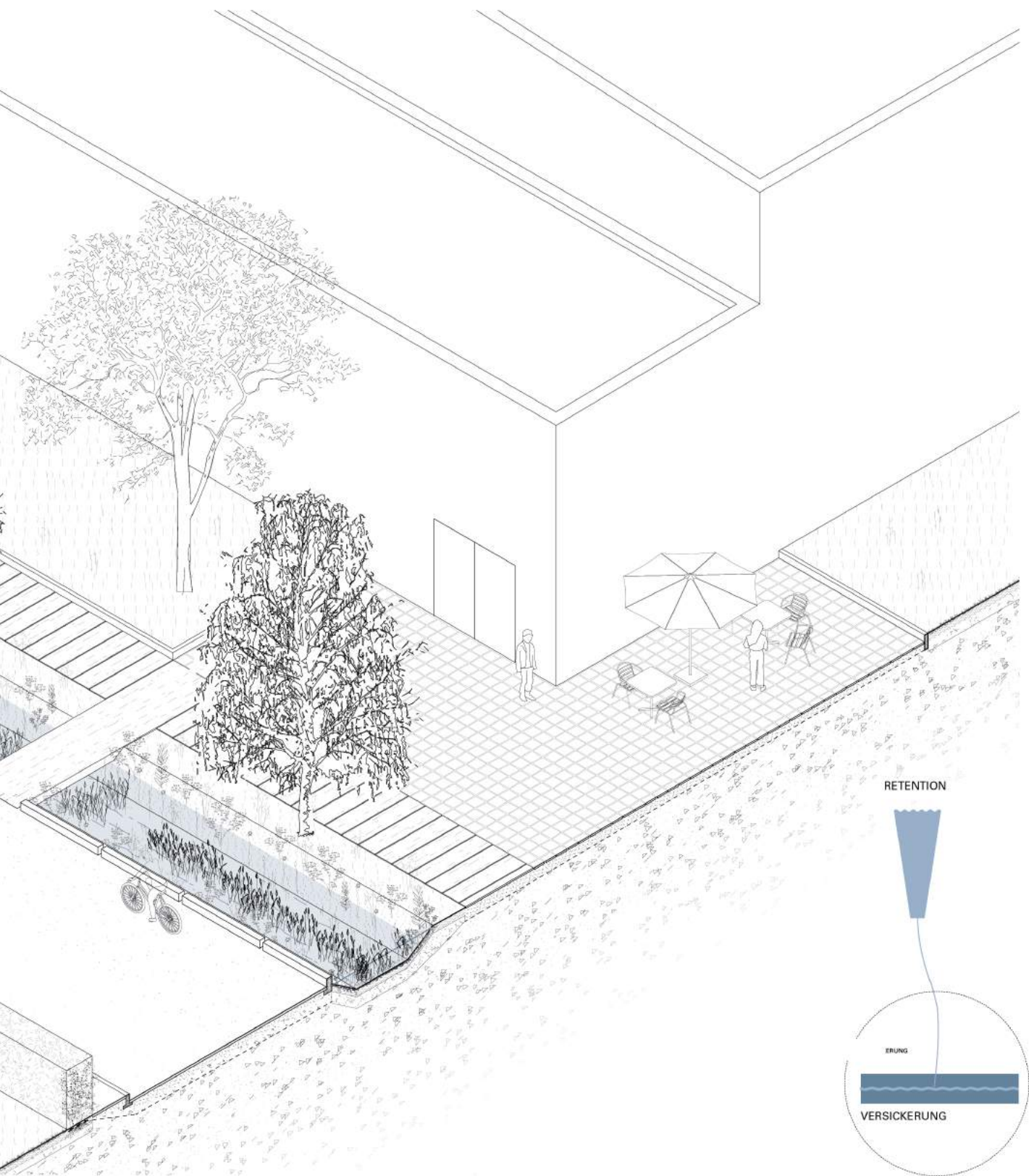
Der Balkon





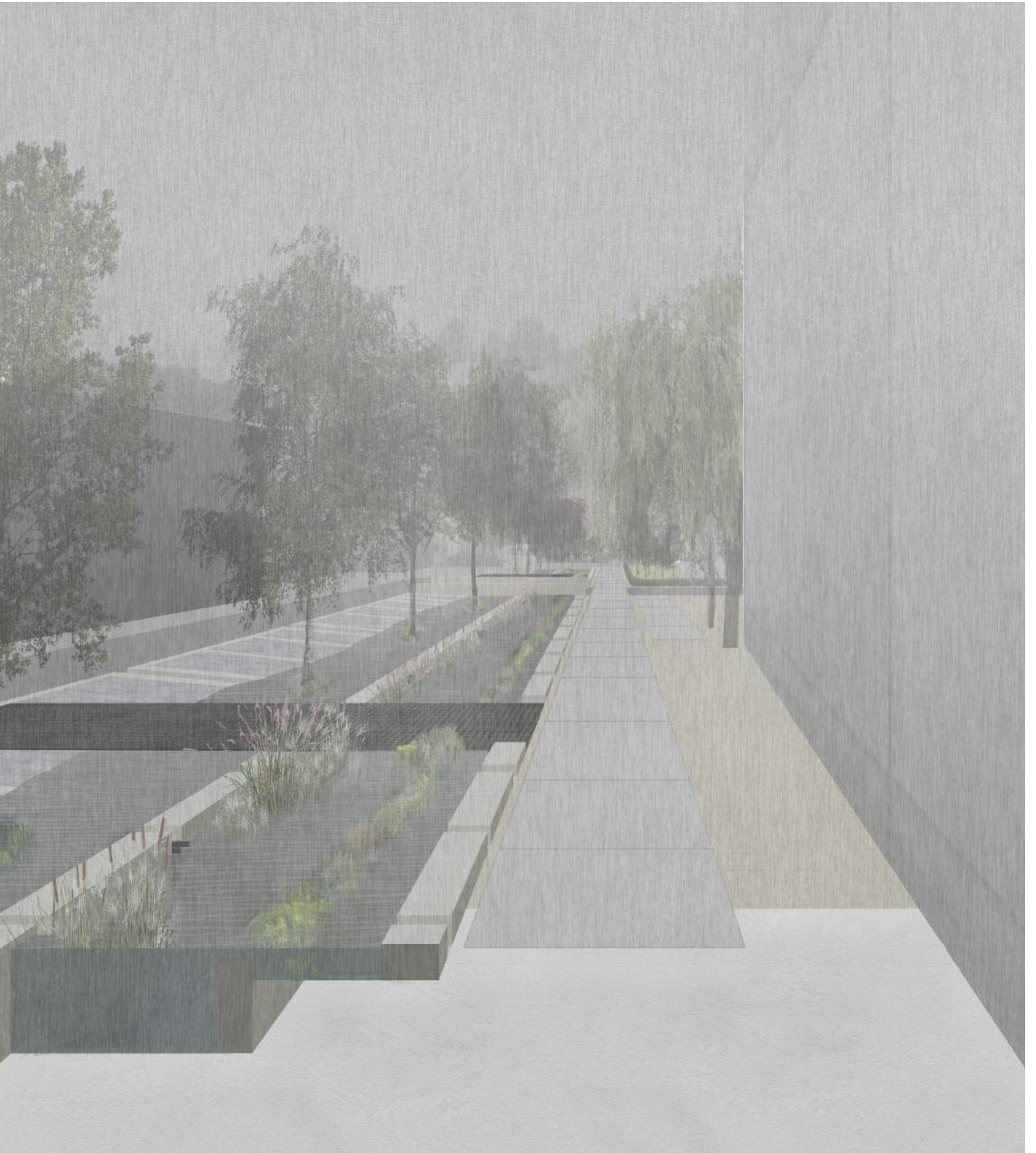
0 | | | | 5

Die Promenade





Der Korridor bei Regen

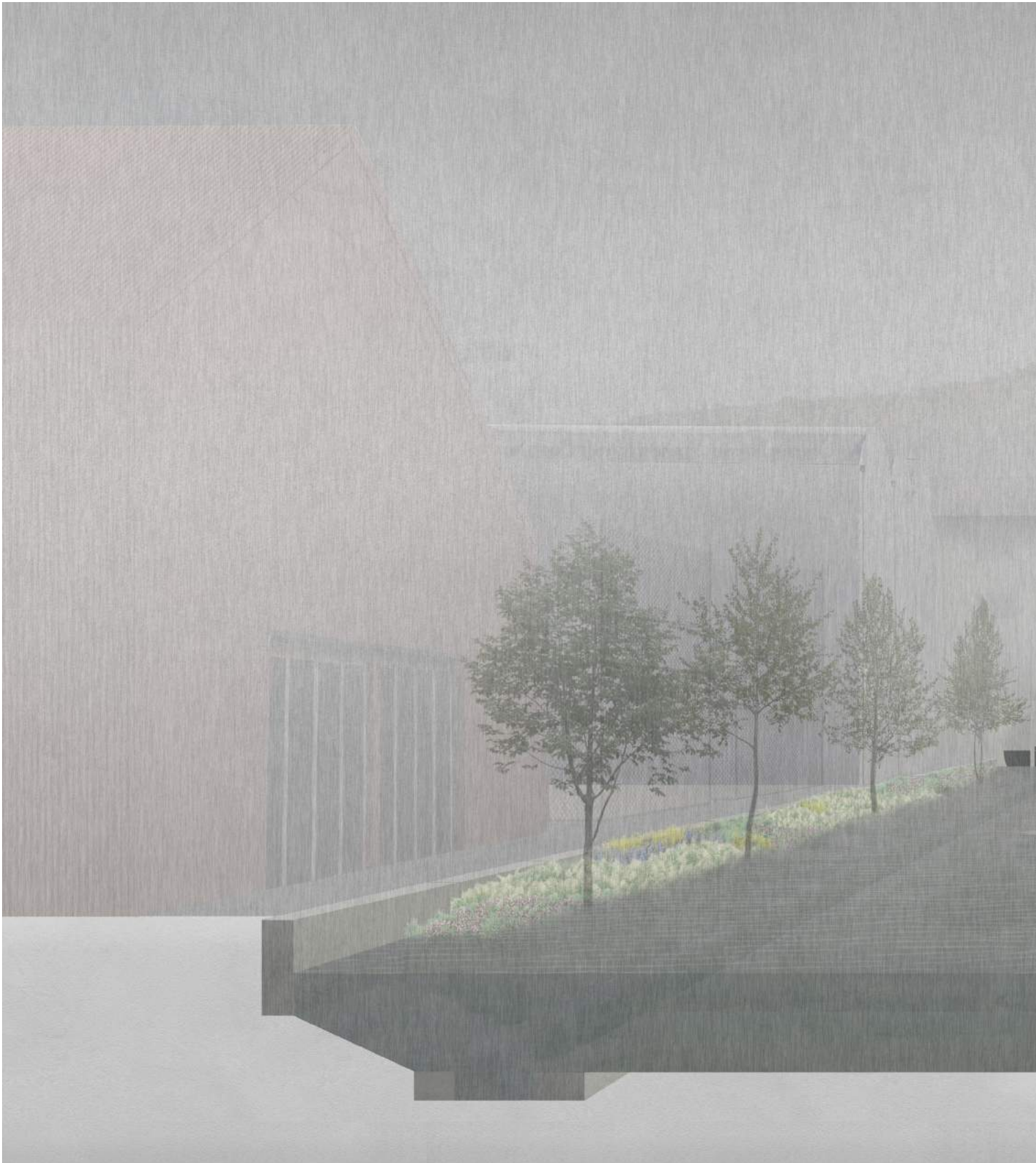




Der Korridor vor dem Regen

NOT GOOD ENOUGH





Der Hof bei Regen

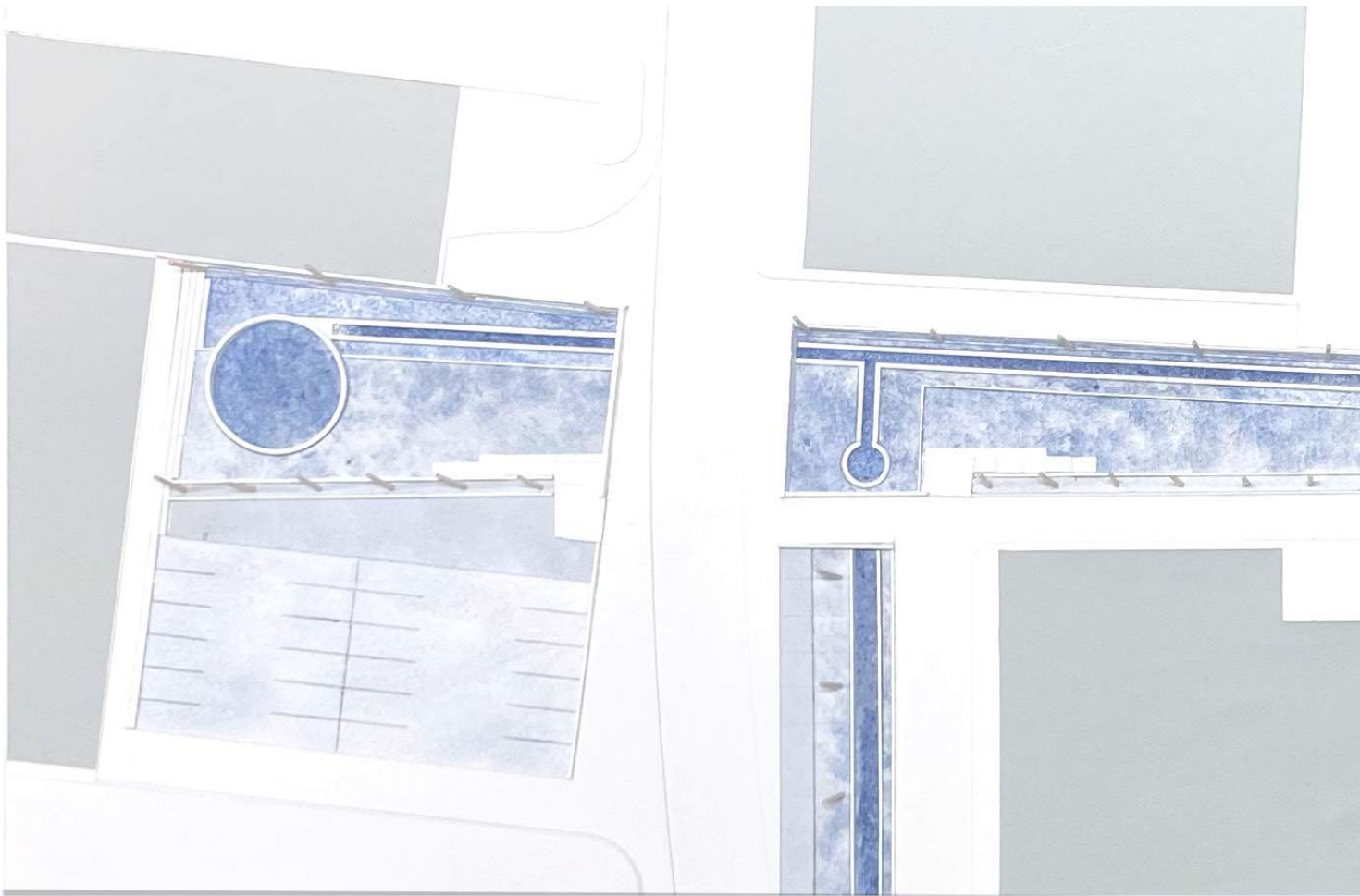




Der Hof vor dem Regen

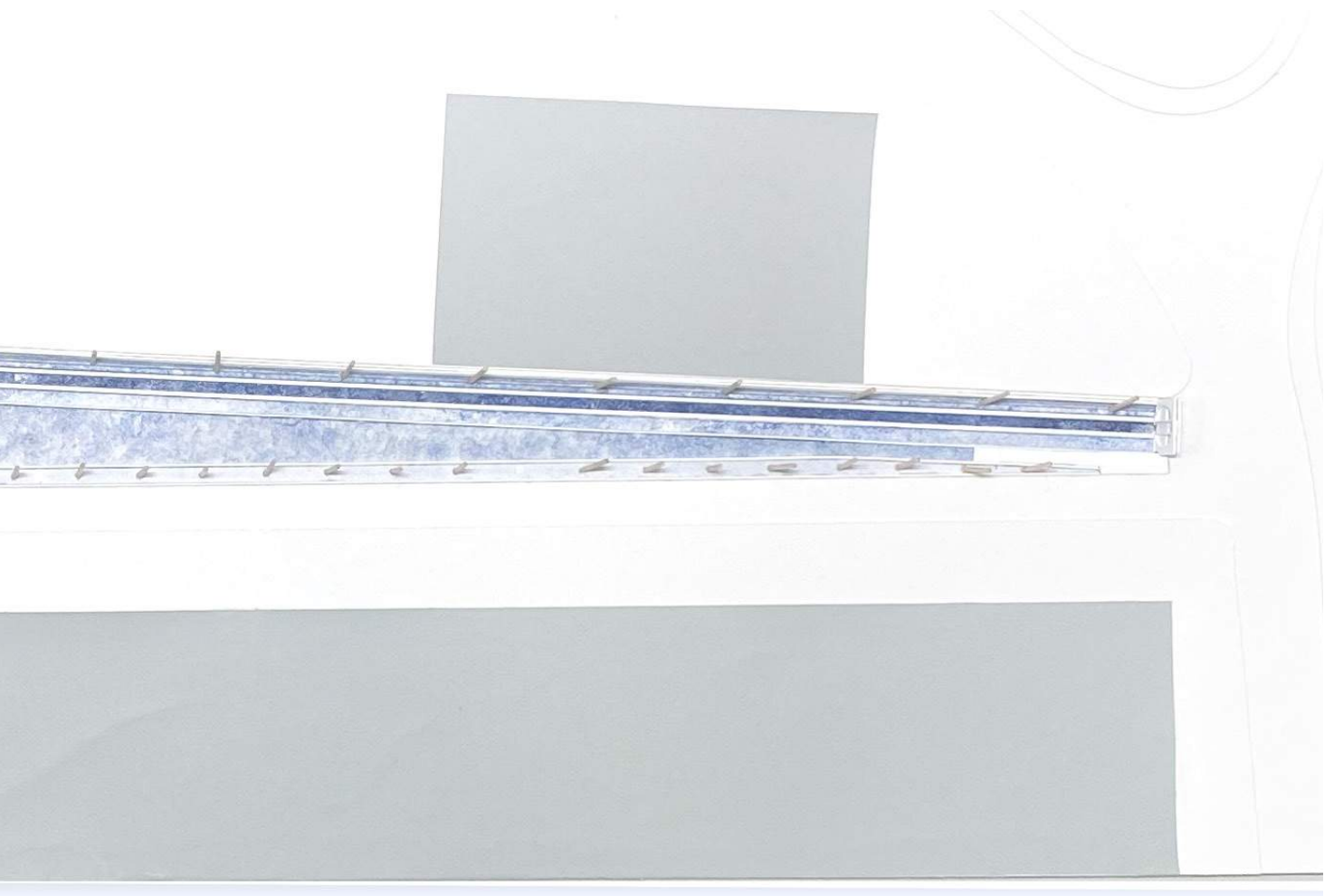


RETENTION



Ansicht Modell

NOT GOOD ENOUGH

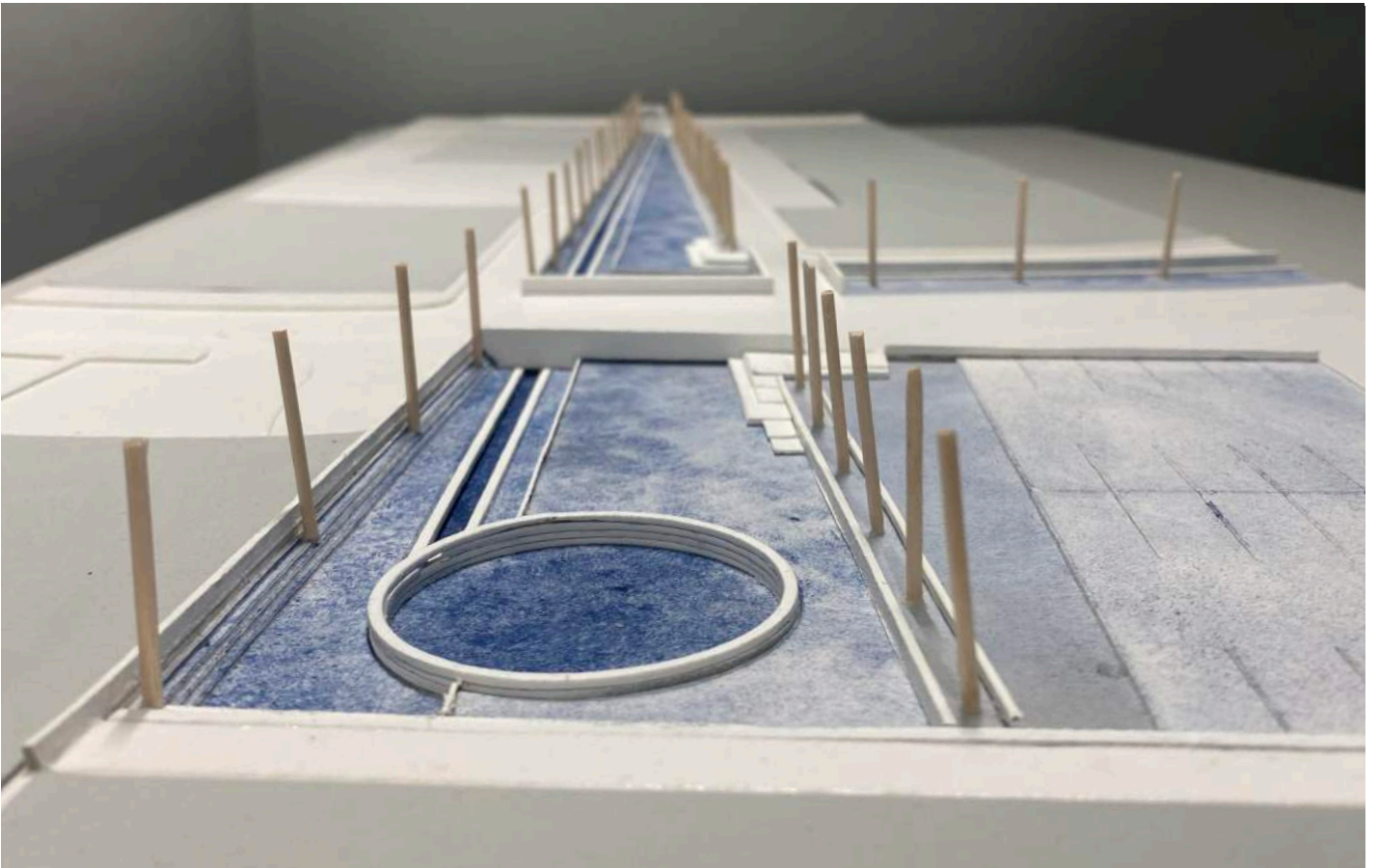


RETENTION



Ansicht Kanal

NOT GOOD ENOUGH



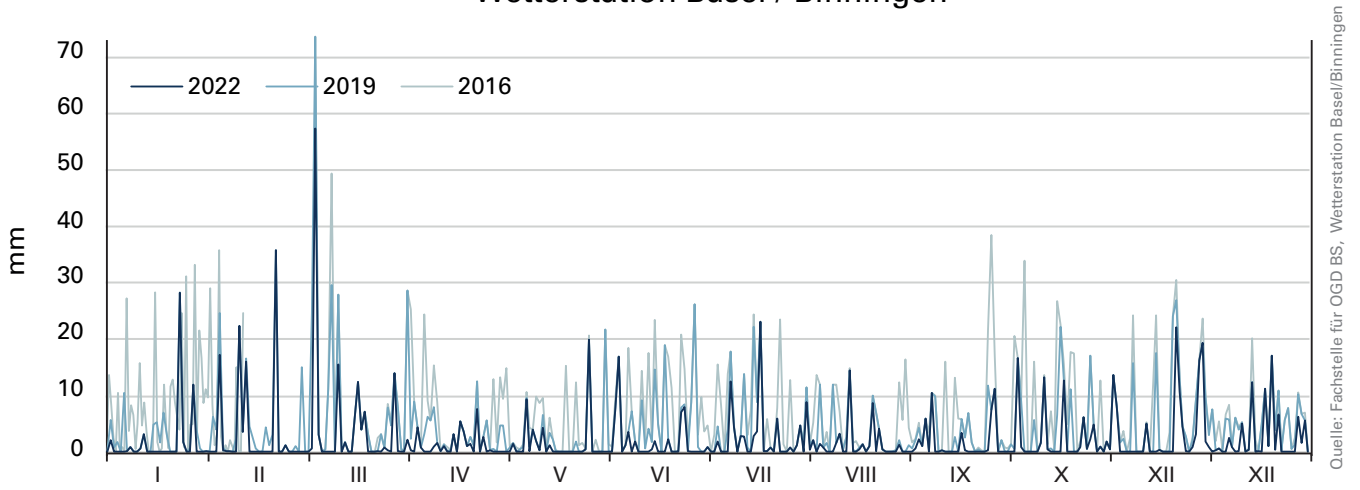
Ansicht Brunnen

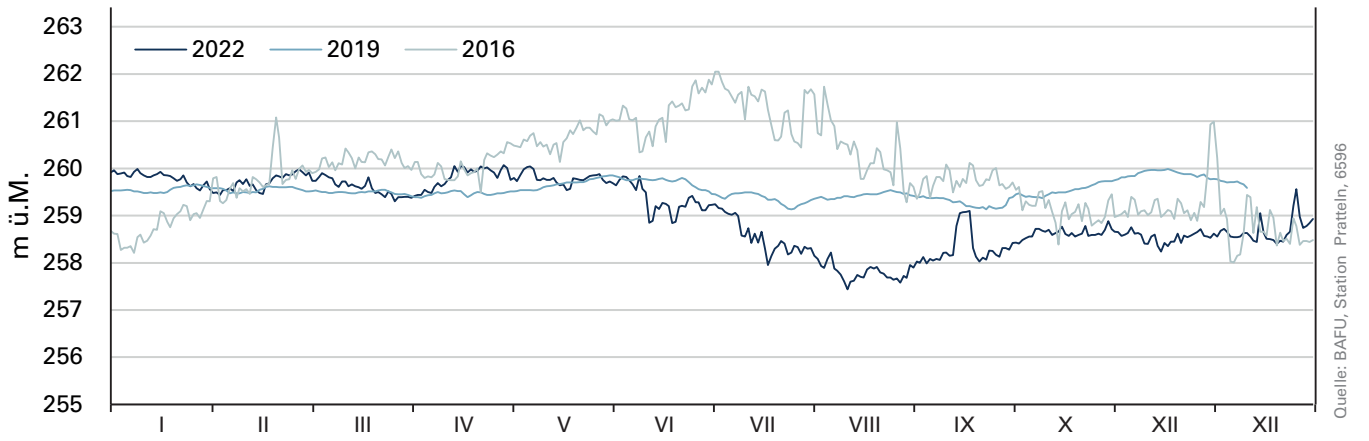
ANHANG

S. 72 – 92

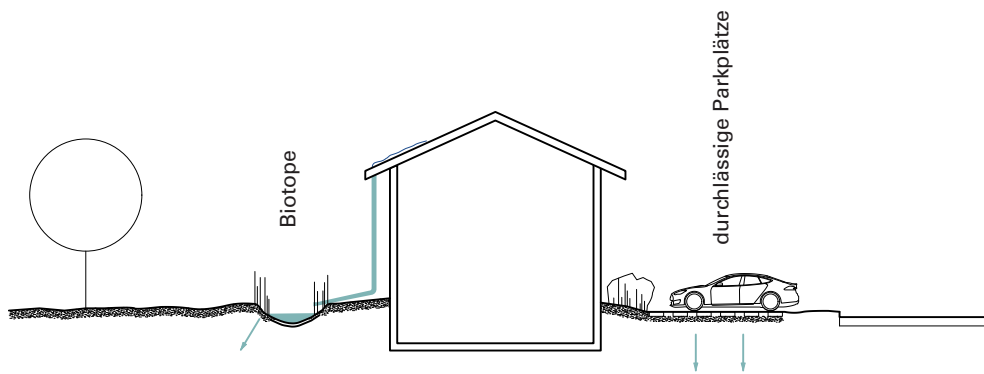
HS23

Niederschlag Wetterstation Basel / Binningen





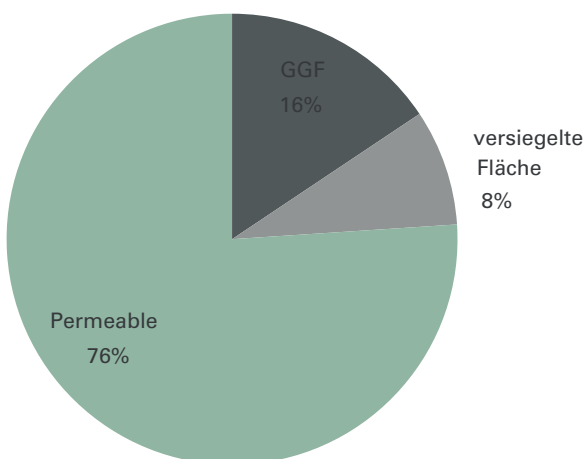
STRATEGIEN VERSICKERUNG



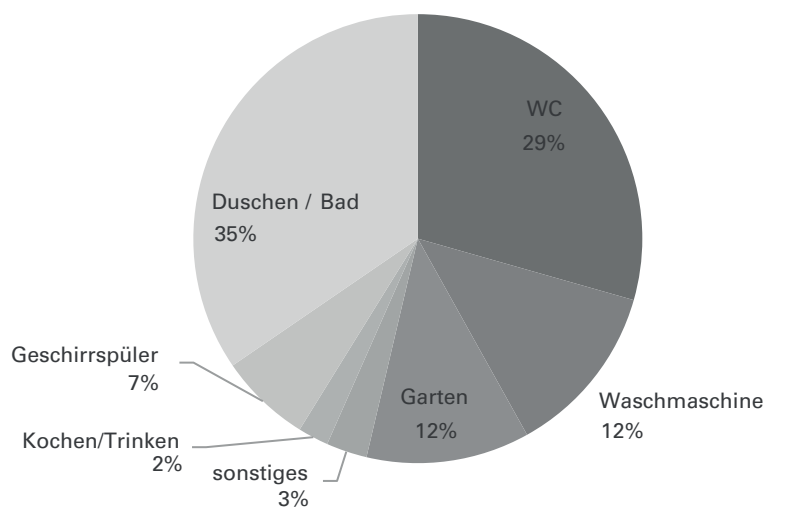
Chance:
 Dachwasser auf dem Grundstück versickern lassen
 Parkplätze permeable gestalten
 Regenwasser Benutzung für Garten Bewässerung

Risiko:
 Hohe Nutzung Dünger

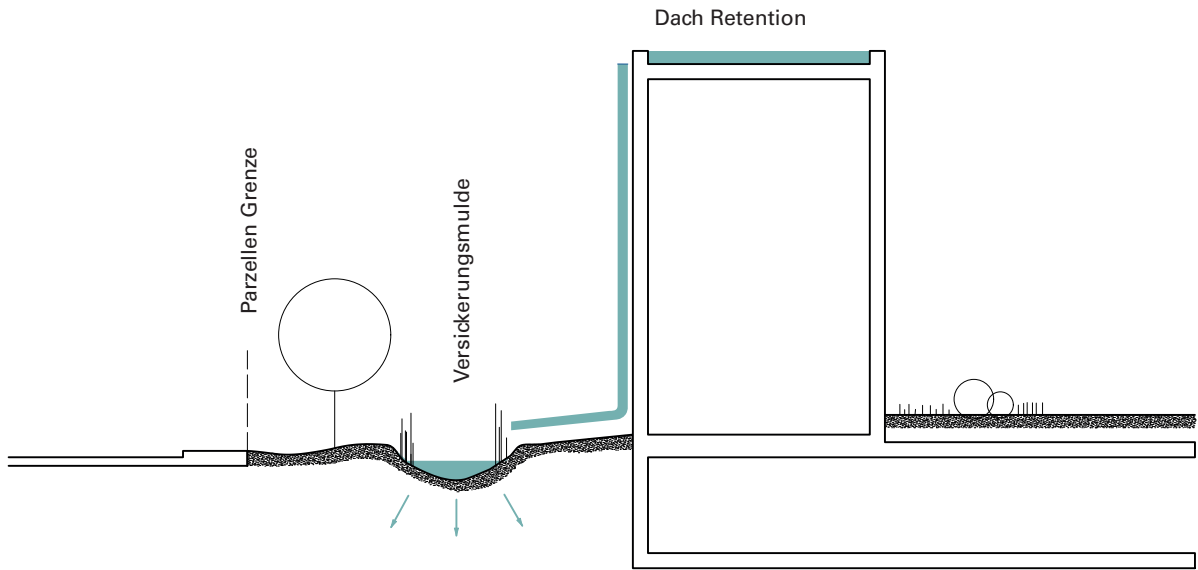
Anteil Permeable Fläche



Verbrauch 150 l/PersonTag



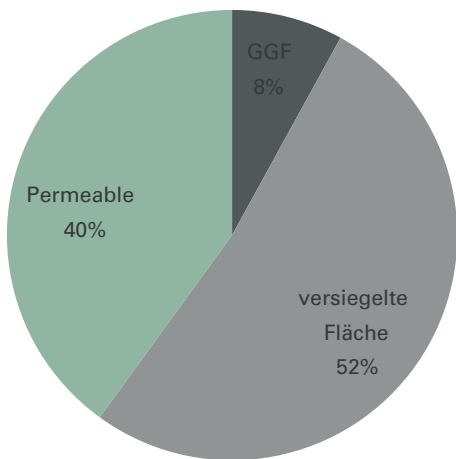
Einfamilien- & Mehrfamilienhäuser



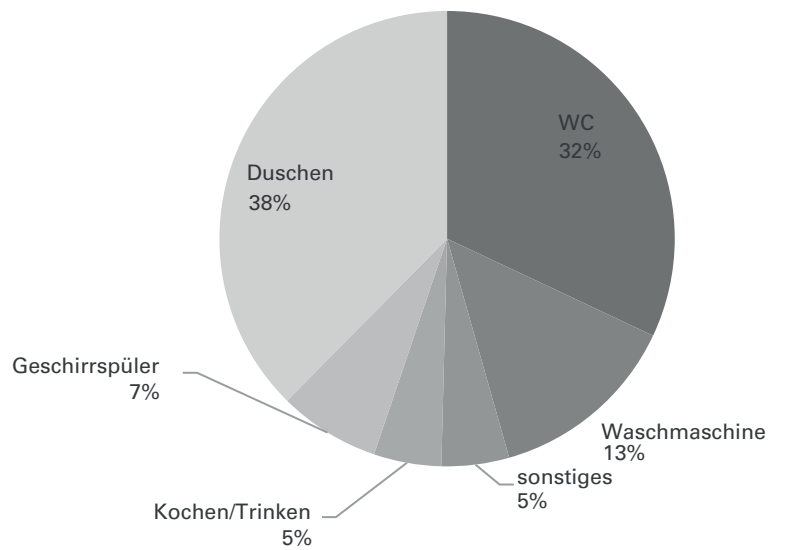
Chance:
 Dachbegrünung für Retention
 Parkplätze permeable gestalten
 Regenwasser in Biotop
 Dezentrale Versickerung an Randflächen

Risiko:
 Untergeschoss versiegelt

Anteil Permeable Fläche

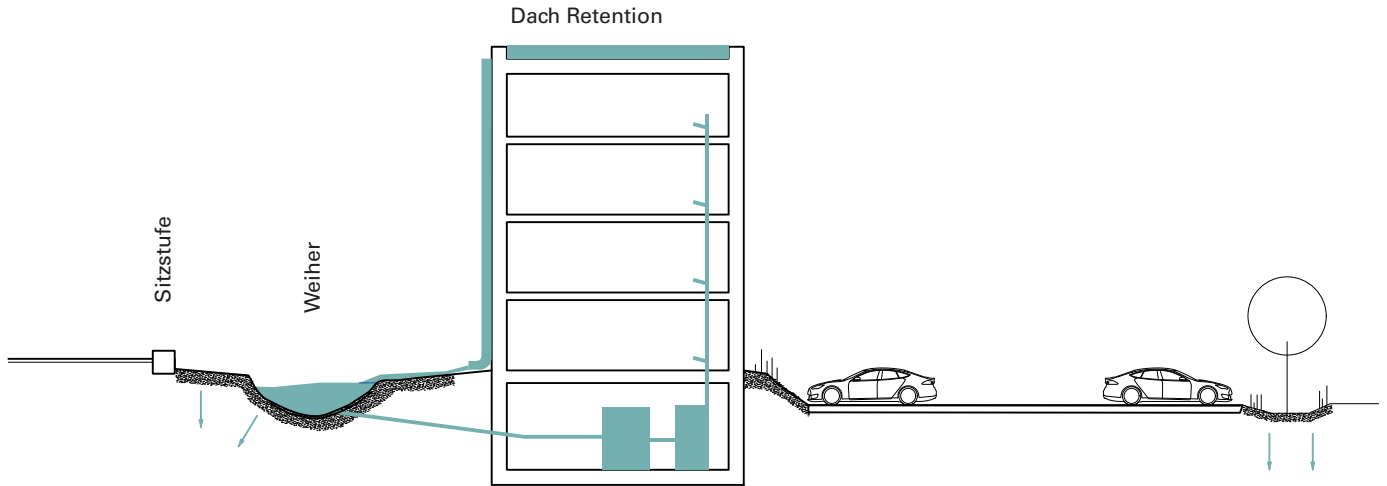


Verbrauch 142 l/Person Tag



Wohnüberbauungen

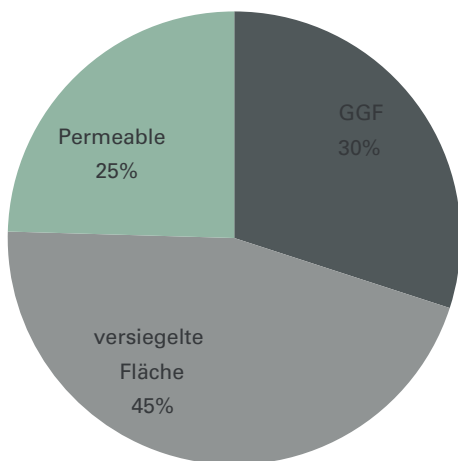
RETENTION



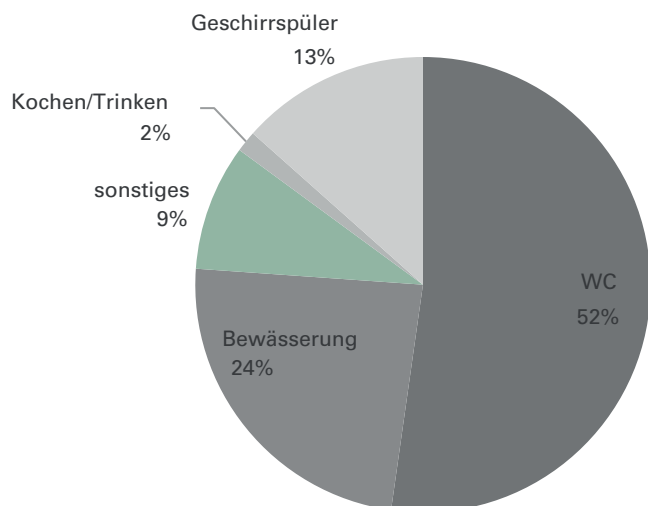
Chance:
 Retention auf Flachdach
 Parkplätze permeable gestalten oder als Retentionsfläche
 Versickerung als Gestaltungselement mit Becken oder Weiher
 Regenwasser Benutzung für WC Anlagen

Risiko:
 Hoher Anteil Parkfläche

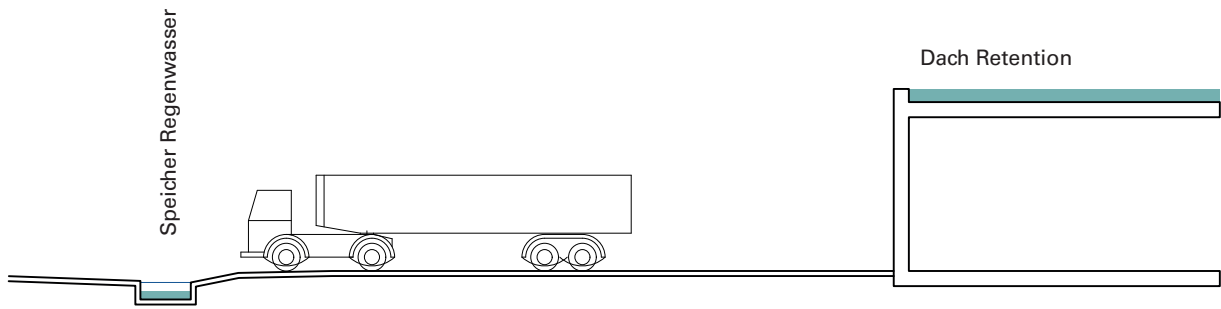
Anteil Permeable Fläche



Verbrauch 163 l/Person Tag



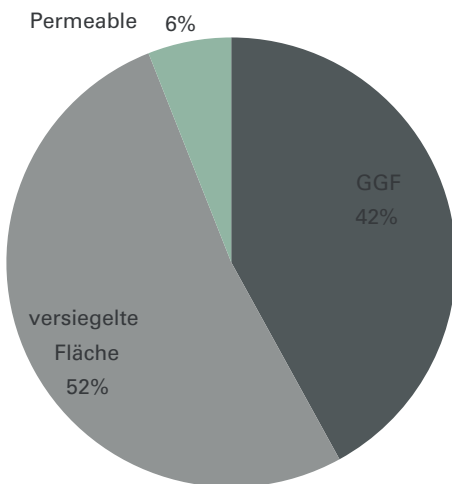
Büro- & Gewerbegebäude



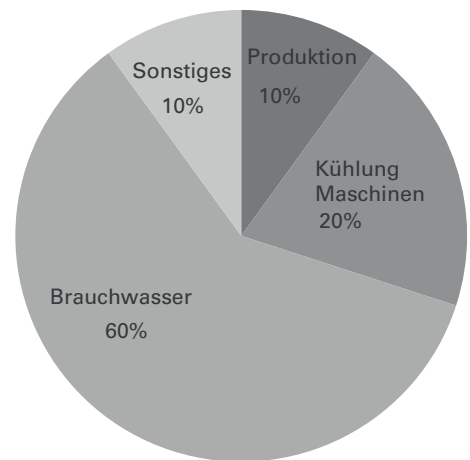
Chance
Retention auf Flachdach
Regenwasser wiederverwenden
Kühlung durch Evaporation

Risiko:
Volle Ausnutzung für die Bedürfnisse des Betriebs
belastetes Wasser auf Umschlagplätzen in Abwasser leiten

Anteil Permeable Fläche



Verbrauch Industrie



CRASH COURSE SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG UND DIMENSIONIERUNG

Im hydrologischen Atlas der Schweiz wird «Starkniederschlag» wie folgt definiert: «Starkniederschlag wird definiert als Niederschlag, der im Verhältnis zu seiner Dauer eine hohe Niederschlagsintensität hat und daher selten auftritt. Als Starkniederschlag eingeordnete Ereignisse umfassen meistens eine Dauer von 10 Minuten bis 5 Tage und treten jährlich nur vereinzelt auf. Starkniederschläge führen vor allem in Gewässern mit kleinem Einzugsgebiet zu Hochwasser und verursachen Bodenerosion, Rutschungen sowie Murgänge.»¹

Die Szenarien befassen sich in einem engeren Spektrum mit dem Starkniederschlag, der Oberflächenabfluss auslöst. Diese Niederschläge dauern wenige Minuten aber weisen eine hohe Intensität auf. Sie sind zu kleinflächig, um ein Hochwasser im nächsten Fließgewässer auszulösen, aber sie überfordern lokal das Aufnahmevermögen der Böden und der Siedlungsentwässerung. Gewitter nach längeren Trockenperioden bewirken oftmals grössere Abflussmengen, weil trockener Boden weniger Wasser aufnehmen kann und dementsprechend auch mehr abfließt. Statistische Erhebungen zeigen: kurze Niederschläge sind intensiver als lang andauernde Regenfälle; intensive Niederschläge sind seltener als schwache Regenfälle. Erosions- und Überflutungsschäden sind die Gefahren des aus intensiven Niederschlägen resultierenden Oberflächenabflusses. Die Kanalisationen werden in der Schweiz üblicherweise mit der Intensität der Wiederkehrperioden von 5 bis 10 Jahren dimensioniert. Die «Intensität» ist die Menge an Niederschlagswasser in mm, das in einer bestimmten Zeit gefallen ist. Die Wiederkehrperiode ist abhängig von der Wahrscheinlichkeit, dass ein Niederschlag mit bestimmter Intensität in einem bestimmten Jahr überschritten wird. Ein Ereignis mit einer Wahrscheinlichkeit von 1% sollte erwartungsgemäss einmal alle 100 Jahre eintreten oder überschritten werden. Dann sagt man, dass der «Wiederkehrwert» eine «Wiederkehrperiode» von 100 Jahren hat.²

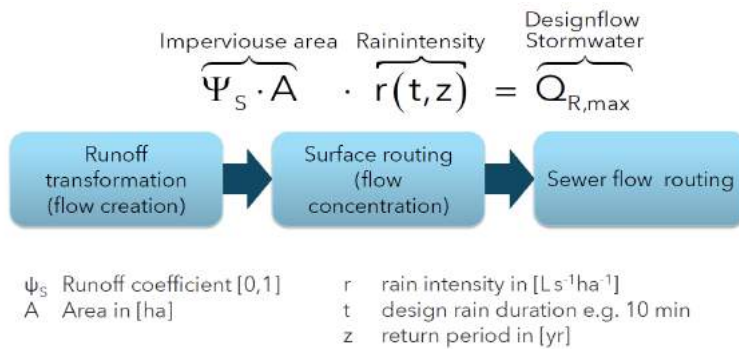
Die Abflussmengen wurden für folgende Wiederkehrperioden gemäss den Extremwertanalysen von MeteoSchweiz (3) berechnet: für 2, 5, 10, 20 und 100 Jahre, siehe Infoblatt. Das nötige Volumen der Retention kann entsprechend dem Szenario anschliessend berechnet werden. Die Formel zur Berechnung und die Erklärungen stammen vom Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), zur Verfügung gestellt von der Professur für Systeme in der Siedlungswasserwirtschaft der ETHZ.

Die Berechnung der Abflussmenge hängt von der Fläche, deren Abflussbeiwert (der die Beschaffenheit der Oberfläche charakterisiert) und der bestimmten (für die Dimensionierung gewählten) Regenintensität. Diese drei Grössen sind ebenfalls die Faktoren, mit denen eine Verringerung des Abflusses erreicht werden kann. - Das Einzugsgebiet verkleinern: in unserem Fall, indem das Hangwasser abgekoppelt wurde (wird) vom Einzugsgebiet des Areals. - Die Beschaffenheit der Oberfläche gestalten um den Wasserabfluss zu verlangsamen: hier durch den Ersatz bestimmter Parkflächen durch Pflasterung. - Die Regenintensität wählen (eine Verringerung ist leider utopisch; es ist eher davon auszugehen, dass die Intensität steigen wird): Wahl des «Wiederkehrwerts» für 20 Jahre. Übersteigt die Regenintensität den Wiederkehrwert, fließt das Wasser über den Notüberlauf in die Kanalisation und dann in die Fließgewässer.

Der Abfluss aus dem Retentionsbecken wird so dimensioniert, dass nicht mehr Wasser in die Versickerungslinie fließt als dort auch versickern kann. Die Versickerungsleistung des Untergrunds in dem Bereich ist «mässig bis gut» entsprechend der Versickerungskarte von Füllinsdorf (2011). Der Flurabstand des Grundwassers ist grösser als 3 Meter und dementsprechend ist auch die nötige Schicht vorhanden für die Filtrierung des Niederschlagswasser. Das Wasser versickert durch eine Bodenpassage, die zusammen mit der Vegetation der Filtrierung und Reinigung des Niederschlagswassers dient.

1. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Regenwasser im Siedlungsraum. Starkniederschlag und Regenwasserbewirtschaftung in der klimaangepassten Siedlungsentwicklung. Bern 2022, S.11-12.
2. Fachinformation Extremwertanalysen, MeteoSchweiz.
3. Quelle: <https://www.meteoschweiz.admin.ch/service-und-publikationen/applikationen/standardperiode.html>

Abfluss Berechnung

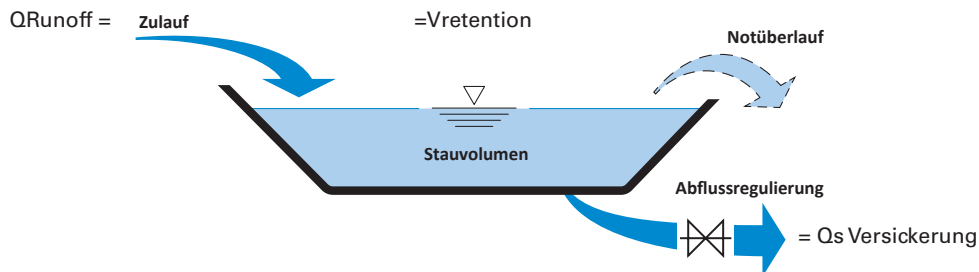


Szenarien

Intensität Starkregen Basel/Binningen			Qrunoff	Vretention
r(2a,10min)	11,1	mm/10min	2515 l/s	1509 m3
r(5a,10min)	14,6	mm/10min	3308 l/s	1985 m3
r(10a,10min)	16,7	mm/10min	3784 l/s	2270 m3
r(20a,10min)	18,7	mm/10min	4237 l/s	2542 m3
r(100a,10min)	26,1	mm/10min	5914 l/s	3548 m3

Fläche Areal 16 ha
 Impervious surface area 85%

Schematische Darstellung einer Retentionsanlage



VSA Richtlinie, Abbildung DA 15.

Versickerung

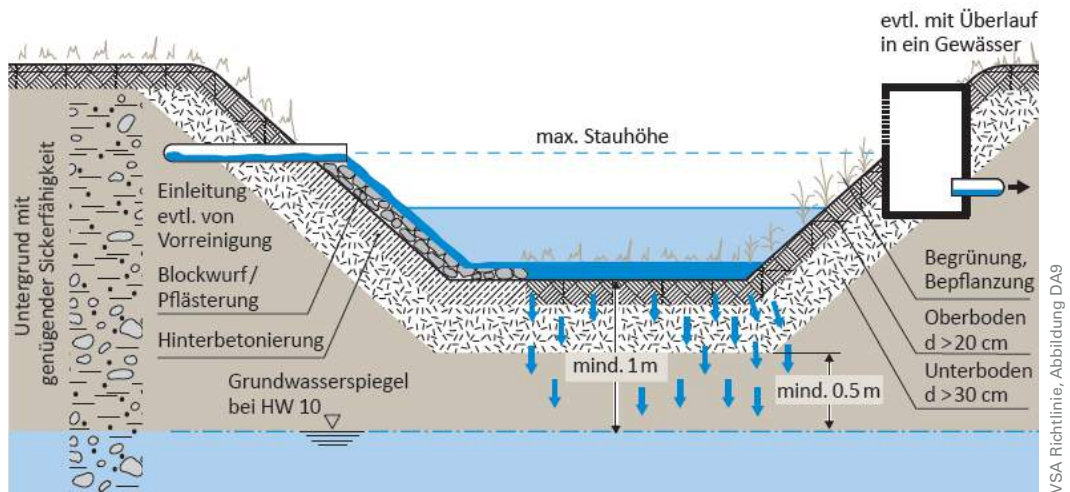
$$Q_s = A_v * S_{\text{spezifisch}} = 367 \quad [\text{L min}^{-1}]$$

S	Typ A = 0,5 bis 2	[L m ² min ⁻¹]
	Typ B = 5	[L m ² min ⁻¹]
	S benutzt= 1	[L m ² min ⁻¹]

A _v	Fläche nötig (=Q _{abfluss})	367	m ²
	Breite	3	m
	Länge	122	m

Versickerung von 2'500 m³ in 4Tage und 8 Stunden

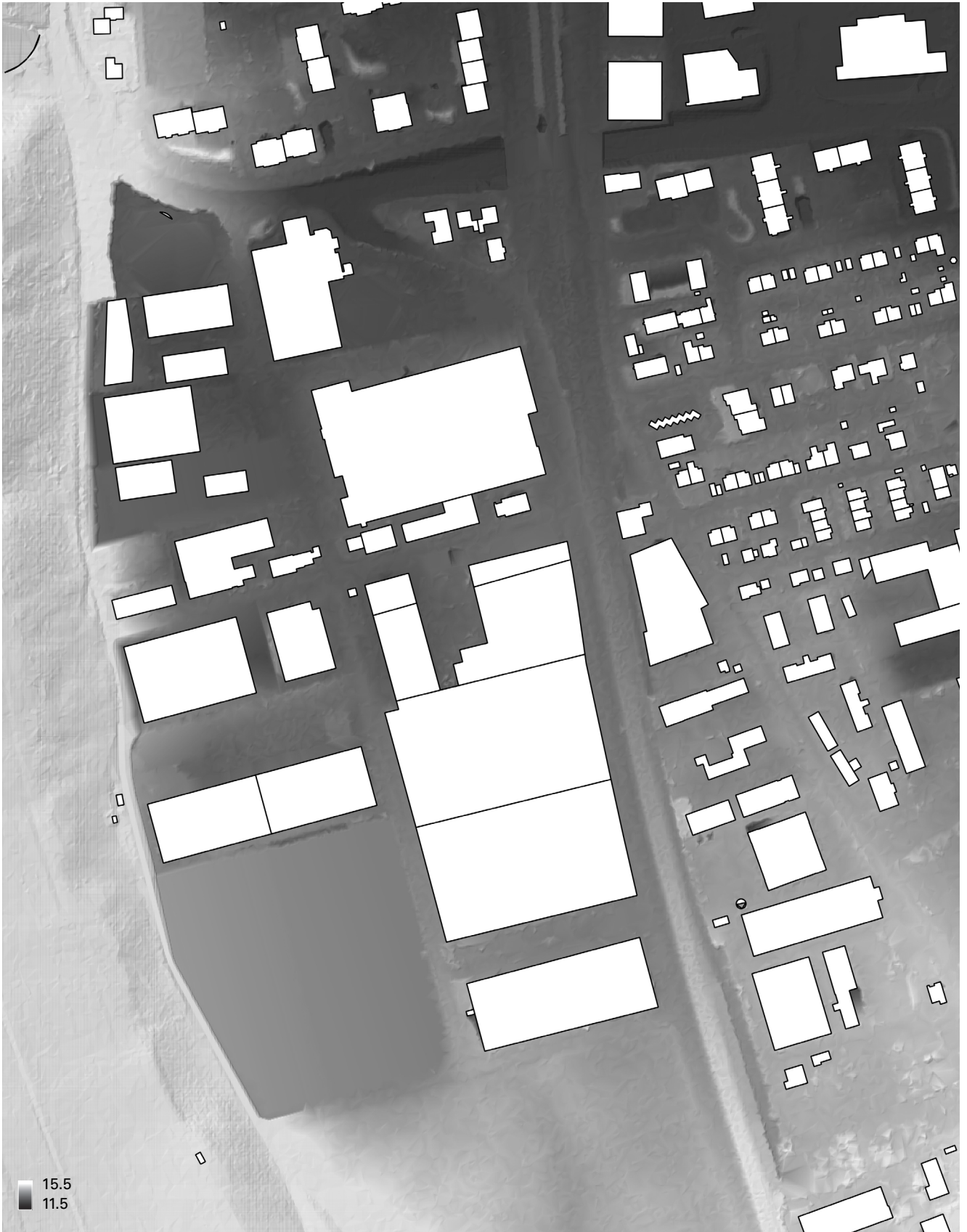
Konzentrierte Niederschlagsversickerung in einem Versickerungsbecken



SITE ANALYSE



Oberflächenabfluss und versiegelte Fläche des Areals



Depthmap des Areal



Die Bächliackerstrasse



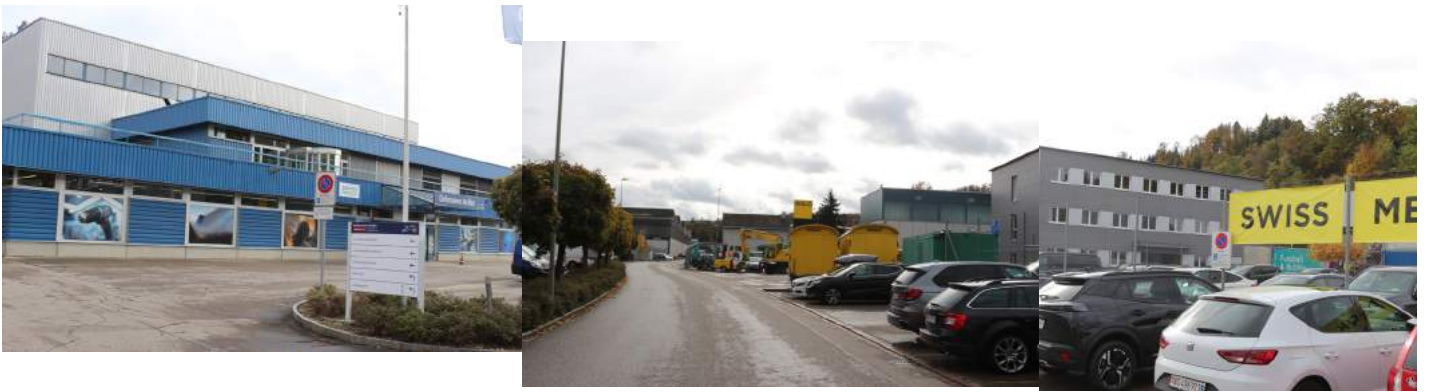
Sicht Richtung Osten



Auf dem Balkon - Areal West



Sicht Richtung Balkon



Ankunft Areal Süd

NOT GOOD ENOUGH



Ankunft Areal Nord

VERZEICHNIS

S. 93 – 95

HS23

QUELLENVERZEICHNIS

Amt für Umwelt und Energie Kanton Basel-Landschaft, Richtlinien zur Versickerung von Meteor- und Sauberwasser, Liestal 1998.

Amt für Umwelt und Energie Kanton Basel-Landschaft, Wasserstrategie Kanton Basel-Landschaft. Grundlagendokument: Herausforderungen - Vision - langfristige Ziele, Liestal 2012.

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich (AWEL) , Regenwasserbewirtschaftung. Richtlinie und Praxishilfe zum Umgang mit Regenwasser, Zürich 2022.

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich (AWEL) , AWEL Regenwasserrechner. Anleitung, Erläuterungen, Beispiele, Zürich 2022.

Arte Charpentier, Livrøeau. Techniques alternatives de gestion des eaux, pluviales.

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Regenwasser im Siedlungsraum. Starkniederschlag und Regenwasserbewirtschaftung in der klimaangepassten Siedlungsentwicklung. Bern 2022.

BUWAL, Wohin mit dem Regenwasser?. Beispiele aus der Praxis, Bern 2000.

Hochschule für Technik Rapperswil (HSR), Forschungsentwicklungsplan FEPI. Reallabor Raum & Landschaft Schweiz. Regenwasser an der Oberfläche länger halten, gestalten und nutzen, Rapperswil 2020.

MURIEL, Multifunktionale Retentionsflächen. Teil 3: Arbeitshilfe für Planung, Umsetzung und Betrieb, 2017.

Schweizerischer Verband Kommunale Infrastruktur (SVKI), Beispielsammlung guter Umgang mit Regenwasser, Bern 2022.

SWR+, Regenwassermanagement im Siedlungsgebiet. Eine Transformationsempfehlung, Dietikon 2022.

VSA, Richtlinien: Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Glattbrugg 2019.

ETH ZÜRICH, DARCH, IEA
Professur für Architektur und Entwurf
Emanuel Christ & Christoph Gantenbein

ASSISTENZ
Julien Bellot
Lorenzo Landelli
Tina Küng
Meng Li
Mariapaola Michelotto
Thierry Vuattoux
Léonie Zelger

ETH ZÜRICH, DARCH, ITA
Digital Building Technologies
Benjamin Dillenburger

ASSISTENZ
Angela Yoo

ETH ZÜRICH, DARCH, LUS
Visiting Studio
Martina Voser

ASSISTENZ
Coralie Berchtold

