

Mitte Altona, Hamburg – Konzept zur Regenwasserrückhaltung

Implementierung von Maßnahmen zur Klimaanpassung mit RISA

Atelier Dreiseitl, Mai 2013



Abb.: Luftbild Mitte Altona, google

LEITBILD ZUR KLIMAANPASSUNG bezüglich Regenwassermanagement

STADTPLANUNG:

Dezentrale Bewirtschaftung des Regenwassers
Schadlose Retention von Überflutungsereignissen

VERKEHRSPLANUNG:

Unterirdische Ableitung des normalen Regens
und überflutungsfähige Straßenprofile

LANDSCHAFTSPLANUNG:

Regenwassermanagement für Verkehrs- und Parkflächen
integriert in die Parkgestaltung mit multifunktionaler Nutzbarkeit

Pilotprojekt Mitte Altona

Implementierung dieser Maßnahmen zur Klimaanpassung

Gebietsdaten:

Konversionsfläche: ca. 28 ha

Stadtteilpark: ca. 8 ha



Abb.: **Masterplan Mitte Altona** Poitiers/arbos

PLANUNGSZIEL:

Gestaltungsentwurf mit integrierter Regenwasserbewirtschaftung im zentralen Park für den Bauabschnitt 1

Integration einer offenen Oberflächenentwässerung
unter Gewährleistung der Nutzung des Parks zu Freizeit Zwecken

AUFGABENSTELLUNG:

- **Wasserkonzept im Park** mit Definition der Einleitungsstellen und Gestaltung, der Retentionsbereiche, der Böschungsneigungen, Lage und Auslaufgestaltung
- Entwicklung der **Parktopografie**
- **Wegekonzept** mit Querungen der Retentionsflächen (Inklusion)
- **Sicherheitskonzept** (Inklusion und Überflutungshinweise)
- **Schnitte** und Detaillösungen mit **Kostenschätzung** der Bau- und Unterhaltungskosten



Abb.: Bebauung mit offener Regenwasserrückhaltung, Trabrennbahn Farmsen, HH

BEWIRTSCHAFTUNGSZIEL:

Retention des Oberflächenabflusses
bis zu 30 bzw. 100-jährlichen Regenereignissen



VORGESCHLAGENE MAßNAHMEN:

- > **Offene Ableitungsmulden im Park**
- > **Multifunktionale nutzbare Retentionsflächen**

BAUABSCHNITTE:

Die Entwicklung des Planungsgebietes Mitte Altona ist in **zwei Bauabschnitte** geteilt.

Bauabschnitt BA 1: ca. 24 ha (Teilflächen TF 1a-c)

Bauabschnitt BA 2: ca. 24,1ha (Teilflächen TF 2)

Der **zentrale Park** umfasst eine Gesamtfläche von ca. **8,27 ha**

untergliedert in die beiden Park-Bauabschnitte

BA1: ca. 2,77 ha

BA2: ca. 5,5 ha

RETENTION IM PARK:

Die nachfolgend geplanten **Retentionsflächen im Park** nehmen das gesammelte Regenwasser der Siedlungsflächen bei Überflutungsereignissen auf.

Die Retention erfolgt **getrennt nach Bauabschnitten**, da BA1 und BA2 separat entwickelt werden.

In jedem Bauabschnitt sind die erforderlichen Retentionsvolumen vorzuhalten, um eine schadlose Retention ohne Gefährdung angrenzender Flächen zu gewährleisten. Hier sind Retentionsflächen in den Parkflächen in entsprechender Dimension anzulegen.

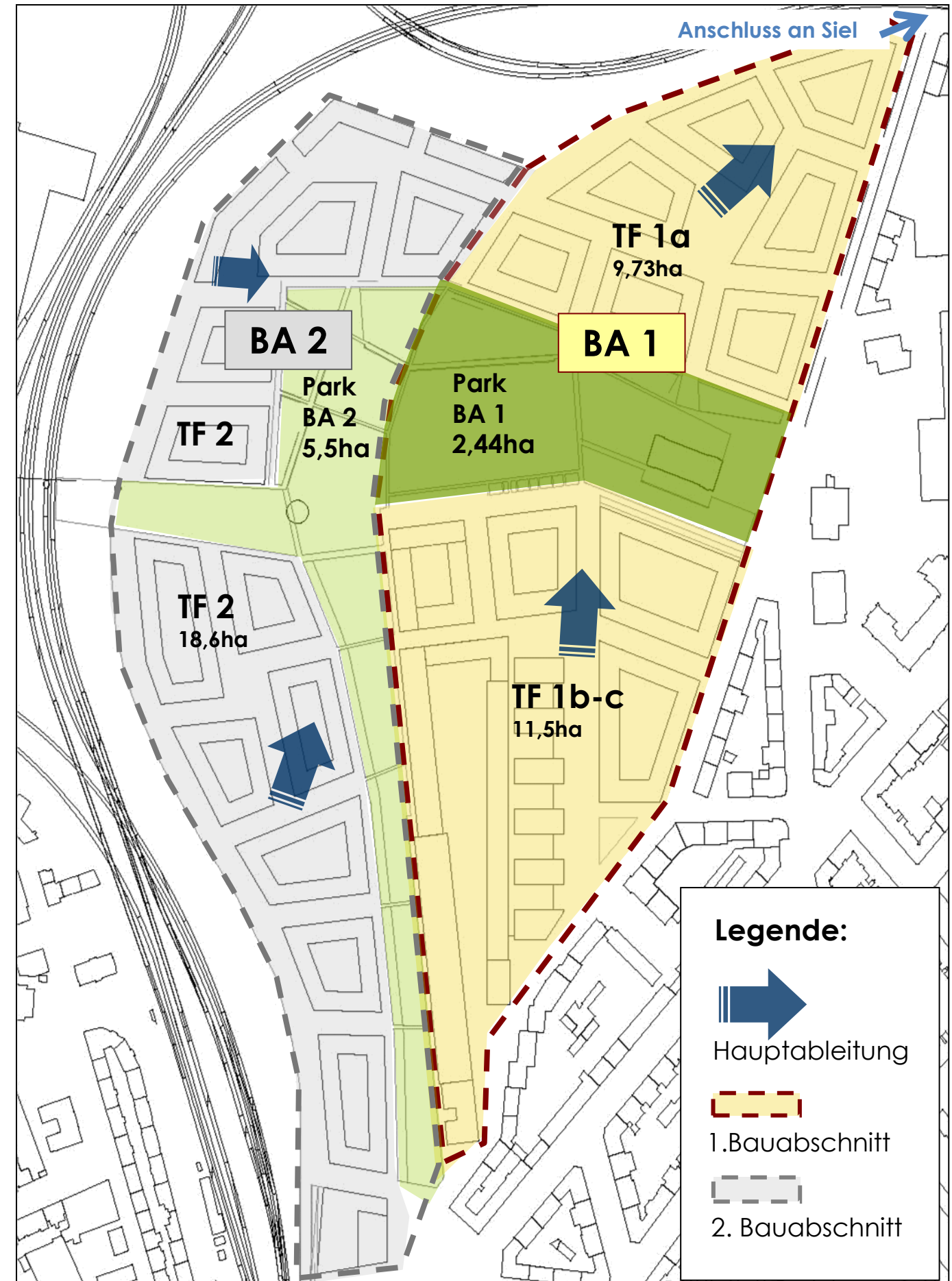


Abb.: **Bauabschnitte und Teilflächen** - Grafik: Atelier Dreiseitl auf Grundplan: BSU, FHH

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

aufbauend auf Entwässerungskonzept von Masuch+Olbrisch 2011

Dezentrale Retention auf privaten Flächen

Das auf den Oberflächen anfallende Regenwasser wird, soweit möglich vor Ort durch den Einsatz von Gründächern zurückgehalten.

Entwässerung in Regenwassersielen

Das Oberflächenwasser der öffentlichen Flächen, sowie der Überlauf der privaten Flächen wird in Regenwassersielen gesammelt und abgeleitet. Diese verlaufen in einer Tiefe von 1,50m bis 1,80m unter Geländeoberkante.

Ableitung in offener Mulde

Im Park wird das Regenwasser aus den Sielen mittels einer Zulaufleitung in eine begrünte offene Ableitungsmulde geleitet und in dieser durch den Park transportiert. Die Lage des Zulaufes von Süd kann frei gewählt werden in der Westhälfte des Parks: Bereich zwischen den zwei beispielhaft dargestellten Zulauf Pfeilen, siehe nebenstehende Grafik.

Getrennte Schmutzwasserableitung

Regenwasser und Schmutzwasser werden getrennt gesammelt und abgeführt. Dadurch wird eine Retention des Regenwassers vor Ort ermöglicht und das Kanalnetz entlastet.

Ableitung zum Übergabepunkt

Die Hauptableitung des Regenwassers aus dem Gebiet erfolgt gedrosselt per Regenwassersiel in Richtung Übergabepunkt an das bestehende MW-Siel Harkortstraße im Norden des Gebietes. Hier ist eine maximale Einleitkapazität von 300l/s und ein Drosselabfluss von max. 10l/s/ha (für alle Jährlichkeiten) zu beachten. Eine zweite Variante (siehe Plan) bietet sich in der Verlegung der Hauptableitung an den nordwestlichen Rand des Planungsgebietes.

Retention im Überflutungsfall im Park

Im Überflutungsfall wird das Regenwasser in Retentionsflächen im Park zurückgehalten und erst dann gedrosselt an den Übergabepunkt weitergeleitet. Retentionsflächen in ausreichender Flächengröße sind auszuweisen.

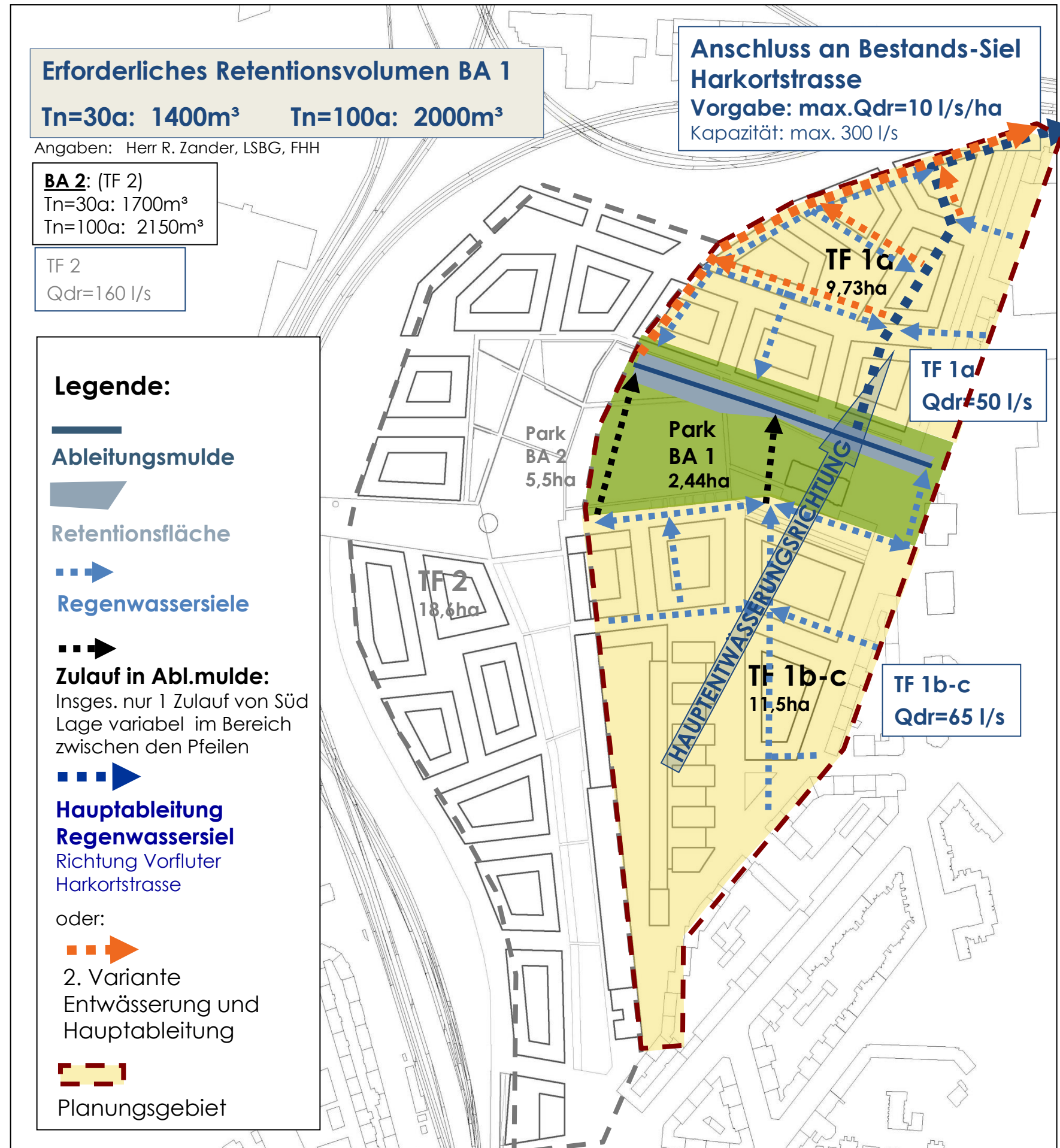


Abb.: Übersichtsplan Entwässerungskonzept - Atelier Dreiseitl - aufbauend auf Entwässerungskonzept von Masuch+Olbrisch Ing. 2011

HÖHENKONZEPT

Entwässerung und Retention

Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt durch **Regenwassersiele** deren Sohlhöhe ca. **1,5-1,8m unter Straßenoberkante** liegt. Aufgrund des **Mindestsielgefälles von 0,2%** ergibt sich am Kreuzungspunkt Straße / Park eine Sohltiefe von ca. **+19,50 mNN**. Im Park wird das Oberflächenwasser über eine Zulaufleitung in eine **Ableitungsmulde** geleitet, wo es wieder offen zu Tage tritt. Im Überflutungsfall werden die Regenwassermengen durch kontrollierten Einstau in begrünten multifunktionalen **Retentionsflächen** im Park zurückgehalten, bevor es zu einer gedrosselten Weiterleitung zum Übergabepunkt im Norden des Gebietes (Bestands-MW-Siel Harkortstraße) kommt.

Um den Grundsätzen der **Inklusion** zu entsprechen werden **Böschungen mit einer Neigung von 6%** oder flacher ausgebildet. Daraus ergeben sich nebenstehend dargestellte Höhenverhältnisse.

Die Sohlhöhe der Ableitungsmulde sowie der Retentionsflächen bemisst sich ausgehend von der Sohlhöhe +19,50 mNN am Südrand des Parks bei einem Leitungsgefälle von 0,2%. Bei Anschluss eines anderen Zulaufpunktes ist dessen Tiefenlage zu beachten und ggf. die Sohlhöhe anzupassen. Lage des Zulaufs kann innerhalb der Westhälfte des Parks (Bereich zwischen Zulauf Variante 1 und 2) frei gewählt werden.

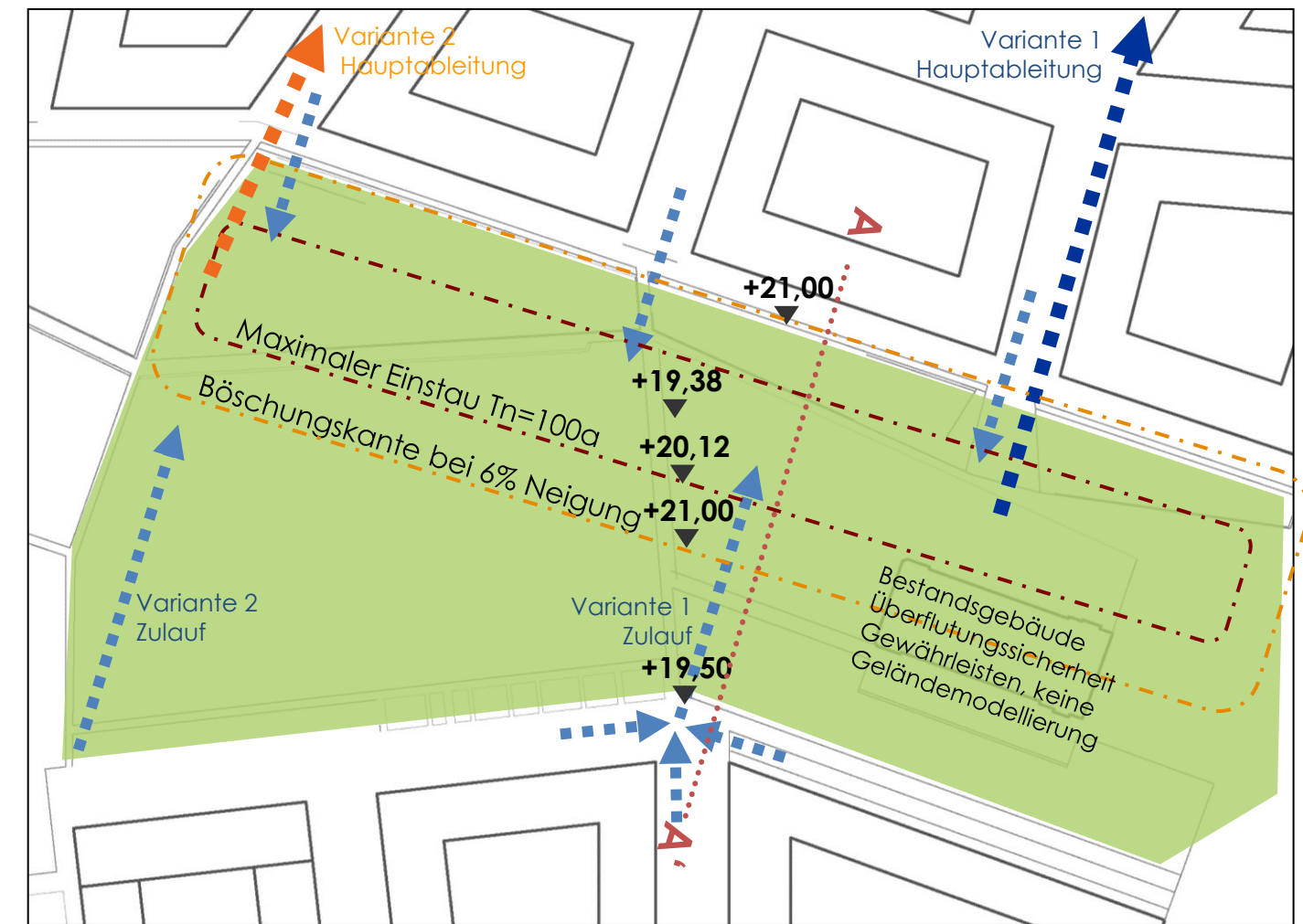
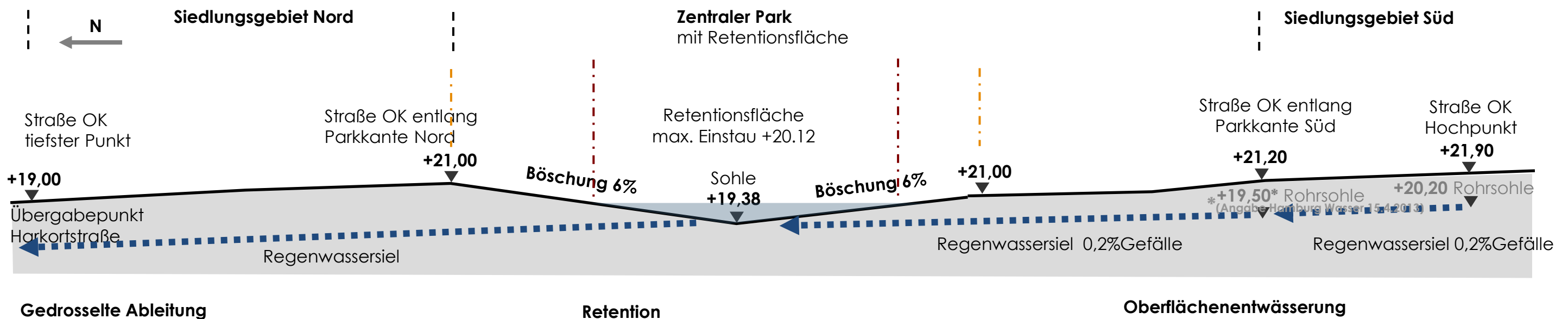


Abb: **Höhenkonzept** schematisch Atelier Dreiseitl, auf Grundplan BSU FHH

HÖHENKONZEPT

Hydraulischer Prinzipschnitt A-A'



PARKNUTZUNGSKONZEPT

Multifunktionale Retentionsflächen

Durch geeignete Gestaltung kann eine **Integration von Retentionsflächen** in einen vielfach genutzten öffentlichen Park gelingen, ohne dass Einbußen an genutzten Räumen entstehen. Dies wird erreicht durch Geländemodellierungen, die große Retentionsvolumen in Grünflächen herstellen, die in Trockenzeiten als leicht vertiefter Bereich eines Parks zur freien Nutzung einladen.

Da nur geringe Flächenanteile in regelmäßigen Abständen der Ableitung von Regenwasser nach Regenereignissen ($T_n=0,5a-10a$) dienen und flächiger Einstau von größerem Ausmaß nur nach extremen und seltenen Regenereignissen ($T_n=30a-100a$) auftritt, stehen als „Retentionsflächen“ ausgewiesene Parkbereiche für den Hauptteil des Jahres als **multifunktional nutzbare Grünflächen** zur Verfügung.

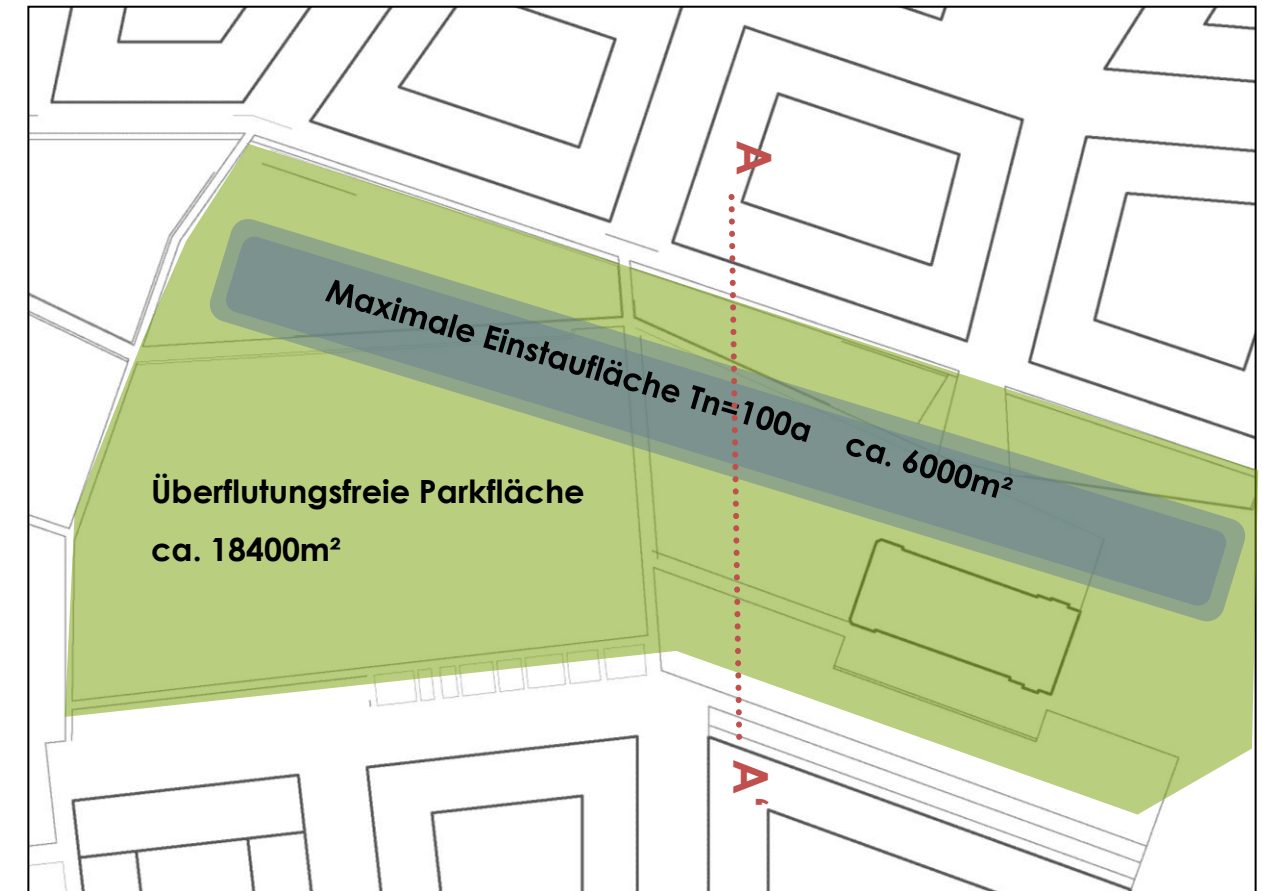
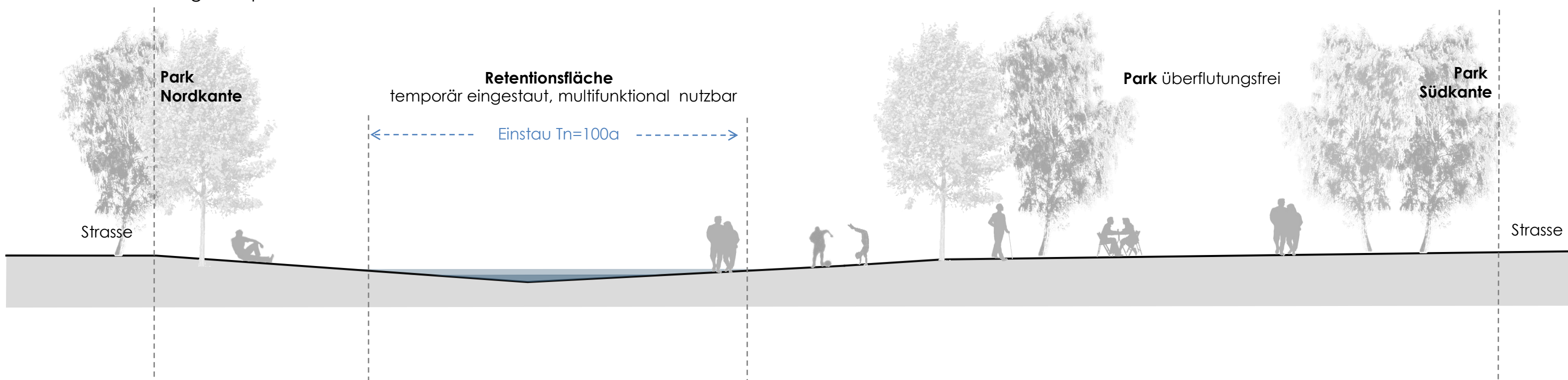


Abb. Flächenvergleich schematisch Atelier Dreiseitl, auf Grundplan BSU FHH

PARKNUTZUNGSKONZEPT

Gestaltung Prinzipschnitt A-A'



GESTALTUNGSKONZEPT:

Variante 1: Retentionsfläche mit Ableitungsfunktion

Durch **gleichmäßige Modellierung der Böschungen** mit einer **Neigung von 6%** oder geringer wird ein vertiefter Bereich im Park geschaffen, der als **Ableitungsmulde** fungiert und das erforderliche Retentionsvolumen für den Überflutungsfall aufweist, um eine schadlose **Retention** zu gewährleisten. Gleichzeitig bleibt er als **öffentlicher Raum** durch die geringe Böschungsneigung auch Menschen mit eingeschränkter Mobilität zugänglich und kann frei durch Wege gekreuzt werden.

Unterschiedliche Regenereignisse werden durch wechselnde Wasserstände deutlich und erlebbar.



Abb.: Entwässerungsschema Atelier Dreiseitl, auf Grundplan BSU FHH

Legende:

— Ableitungsmulde

30a
100a

Retentionsfläche

... Überlauf RW-Siel

■ ■ ■ Drosselsiel
Variante 1 und 2
zur Harkortstrasse

SCHNITTANSICHT A-A'

Schematisch
überhöht

Tn=30a

Retentionsvolumen: 1400m³

Einstaufläche: ca.5000m²

Max. Einstautiefe: 62cm

Tn=100a

Retentionsvolumen: 2000m³

Einstaufläche: ca.6050m²

Max. Einstautiefe: 74cm

Retentionsfläche - multifunktionale Nutzung

← Einstau im Überflutungsfall Tn=100a →

Ableitungsmulde

← Einstau Tn=2a →

Böschung 6%

Böschung 6%

Direkte Einleitung
in Ret.fläche

Max.Einstautiefe

Direkte Einleitung
in Ret.fläche

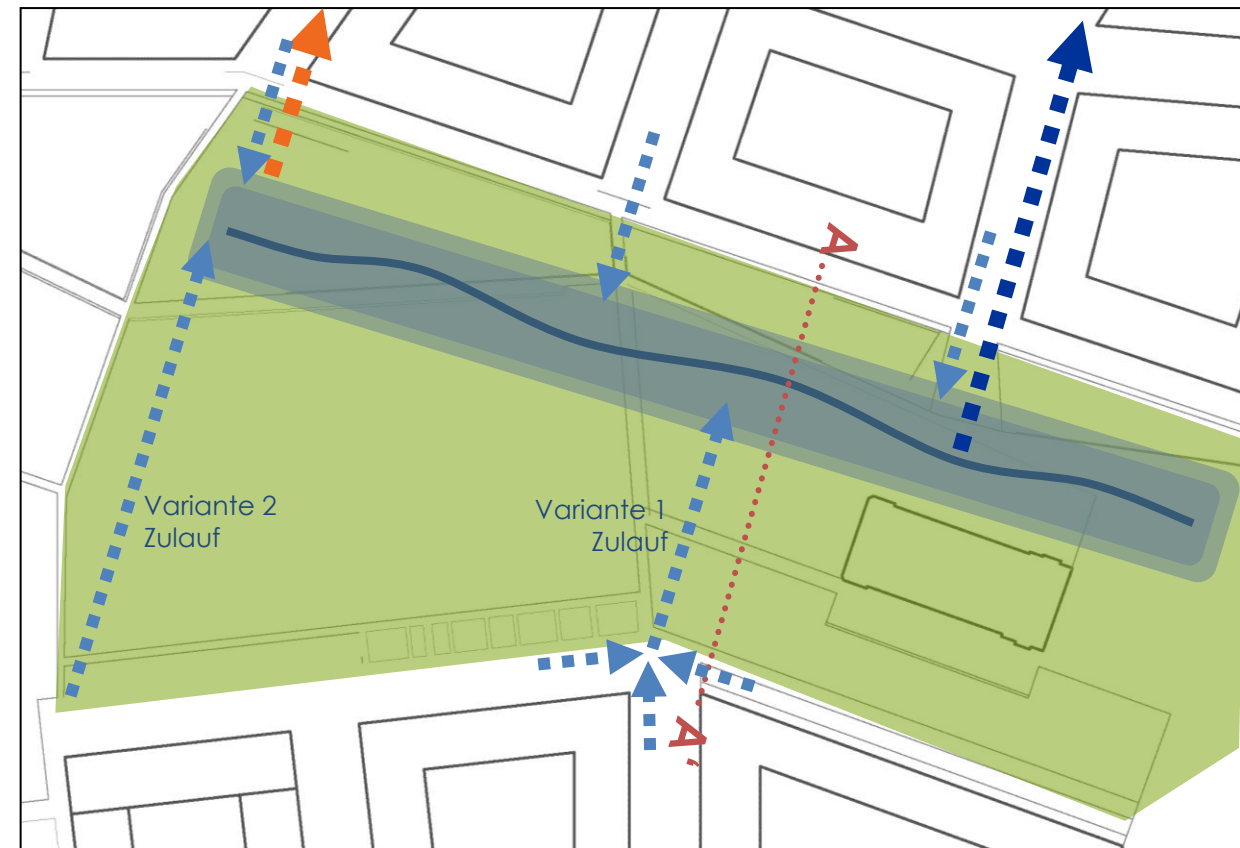
+19.50
Sohle

Anmerkung: Obenstehende Grafik ist überhöht dargestellt.
Dadurch wirkt Profilierung ausgeprägter als tatsächlich gegeben.

GESTALTUNGSKONZEPT:

Variante 2: Profilierte Ableitungsmulde mit Retentionsfunktion bis Tn=10a

Die **Ableitungsmulde** ist **profiliert** und durchzieht die Retentionsflächen. Zusätzlich zur Ableitungsfunktion ist sie auf die **Rückhaltung von Regenereignissen** bis Tn=10a ausgelegt. Erst im Überflutungsfall (Tn=30a) tritt Regenwasser über die Ableitungsmulde hinaus in die Retentionsflächen. Durch die trapezförmige Profilierung ist das Retentionsvolumen pro m² höher als bei der unprofilierten Variante 1. Ebenso erhöht sich jedoch auch die Breite des tiefer eingestauten Bereiches, da sich im Überflutungsfall der Einstau in der Ableitungsmulde und in der Retentionsfläche überlagern.



Legende:

Ableitungsmulde

30a
100a

Retentionsfläche

Überlauf RW-Siel

Drosselsiel
Variante 1 und 2
zur Harkortstrasse

Abb.: Entwässerungsschema Atelier Dreiseitl, auf Grundplan BSU FHH

SCHNITTANSICHT A-A'

Schematisch
überhöht

Retentionsfläche - multifunktionale Nutzung

Einstau im Überflutungsfall Tn=100a

Strasse
Park
Nordkante

+21,00

Böschung 6%

Direkte Einleitung
in Ret.fläche

Ableitungsmulde

Einstau Tn=10a

+19,78

+19,38

max WL
+19,78

Sohlebreite 3,50

5,90

Böschung 6%

Park
überflutungsfrei

Direkte Einleitung
in Ret.fläche

Park
Südseite
Strasse

+21,20

+19,50
Sohle

Anmerkung: Obenstehende Grafik ist überhöht dargestellt.
Dadurch wirkt Profilierung ausgeprägter als tatsächlich gegeben.

SICHERHEITSKONZEPT:

Variierende Einstautiefen

Die Retentionsflächen sind geprägt durch **kurzzeitige Einstauereignisse** und damit einhergehenden **Wasserspiegelschwankungen**. Für den Großteil des Jahres liegen die Flächen trocken, d.h. Regenwasser tritt nur im Bereich der Ableitungsmulde auf.

Bei extremen Starkregenereignissen ($T_n=30a, 100a$) stauen die Retentionsflächen fortschreitend ein, bis der Maximaleinstau erreicht ist. Danach sinkt der Wasserspiegel wieder durch Verdunstung und gedrosselte Ableitung. Maximaleinstautiefen treten demnach nur kurzzeitig auf. Dennoch sind **Sicherheitsrisiken** zu beachten die von tief eingestauten Flächen ausgehen können: vornehmlich die Gefahr des Ertrinkens für im Park spielende Kinder.

Das **temporäre Auftreten von Tiefwasserbereichen** kann durch Hinweisvorrichtungen deutlich gemacht werden. Verbunden mit diesen wird die Funktion der Retentionsflächen verdeutlicht und erlebbar gemacht, indem diese Aspekte in die Gestaltung des Parks miteinbezogen werden.

Untenstehende Darstellung zeigt schematisch die räumliche Verteilung von Flachwasserbereichen ($<30cm$) und Tiefwasserbereichen ($>30cm$), wie sie sich bei einem 100-jährlichen Regenereignis einstellen könnte. Hierbei wird deutlich, dass kein direkter Zugang zu Tiefwasserbereichen vom Ufer aus besteht, wenn die Böschungsneigungen entsprechend flach ausgebildet sind.

Die **Geländemodellierung** ist auf potentielle Einstaubereiche zu prüfen und auf die **Gewährleistung einer schadlosen Retention** auszurichten.



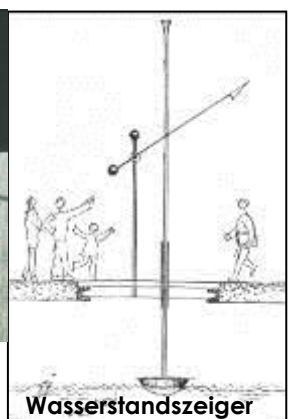
Abb.: **Einstauereignisse** schematisch Atelier Dreiseitl, auf Grundplan BSU FHH



Pegel an Elbe



Wind-Wasserrad
Grundschule Owingen



Wasserstandszeiger

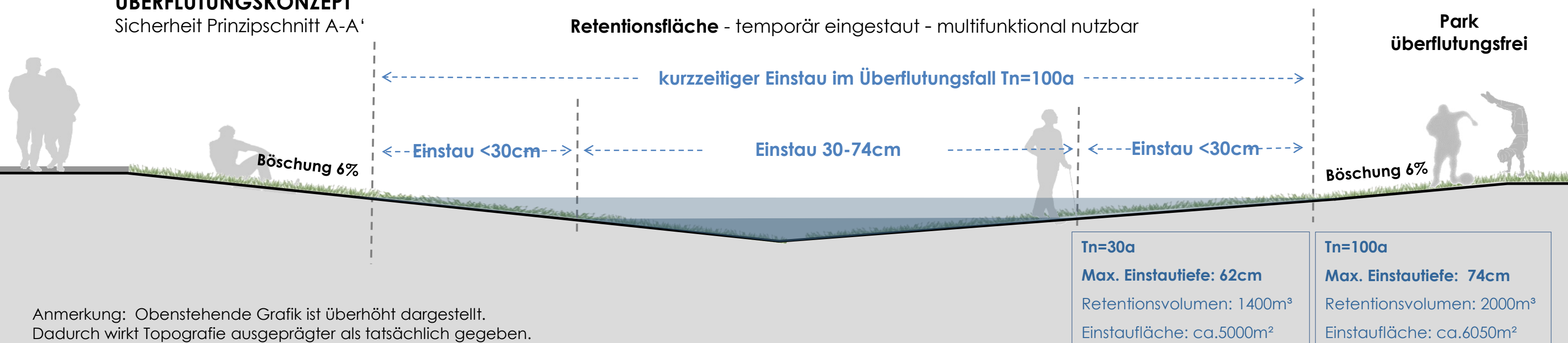
Abb.: Beispiele **Hinweisvorrichtungen Einstau Pegel**

ÜBERFLUTUNGSKONZEPT

Sicherheit Prinzipschnitt A-A'

Retentionsfläche - temporär eingestaut - multifunktional nutzbar

Park
überflutungsfrei



Anmerkung: Obenstehende Grafik ist überhöht dargestellt.
Dadurch wirkt Topografie ausgeprägter als tatsächlich gegeben.

Inklusion durch Barrierefreiheit

Retentionsflächen dieser Art weisen einen höheren Flächenbedarf auf, als solche, deren Böschungen steiler ausgeprägt sind. Gleichzeitig verlieren sie dadurch aber den funktionalen Charakter einer Regenrückhaltegrube und werden vielmehr als **gleichwertige Parkfläche** wie überflutungsfreie Bereiche des Parks **wahrgenommen und genutzt**.



Anmerkung: Obenstehende Grafik ist überhöht dargestellt.
Dadurch wirkt Topografie ausgeprägter als tatsächlich gegeben.

ENTWÄSSERUNGSBAUSTEINE mit Kostenschätzung

1_ Ableitungsmulde

innerhalb Retentionsflächen (280m)

Baukosten: siehe Retentionsfläche

Pflege: siehe Retentionsfläche

Bei nicht-profilierter Ausbildung: Teil d. Ret.fl.

2_ Retentionsfläche (6000m²)

Tn=100a

Baukosten: 35 €/m³ Ret.vol. 70.000€

Pflege : 4 €/m² Fläche/a 24.000€

(Ohne Beseitigung verunreinigten Bodenmaterials)

3_ Zuläufe (6 St)



Baukosten: 2000€/St 12.000€

Pflege : 150 €/St/a 900€

5_ Querungen (3 St)



Baukosten: 5000€/St 15.000€

Pflege : 150 €/St/a 450€

4_ Auslass (1St)



Gestalteter Auslass

Baukosten: 10000 €/St 10.000€

Pflege : 150 €/St/a 150€

Baukosten Gesamt: 107.000€

Betriebskosten/Jahr: 25.500€

Referenz: Unterhaltungskosten bezogen auf die Gesamtfläche an RW-Bewirtschaftungselementen im Scharnhauser Park, Ostfildern, Stuttgart:

	Stadt	Stadtwerk	Gesamt
• Jahr 2010	4,40 €/m ²	1,70 €/m ²	6,10 €/m ²
• Jahr 2008	4,40 €/m ²	1,30 €/m ²	5,70 €/m ²
• Jahr 2007	4,40 €/m ²	1,20 €/m ²	5,60 €/m ²

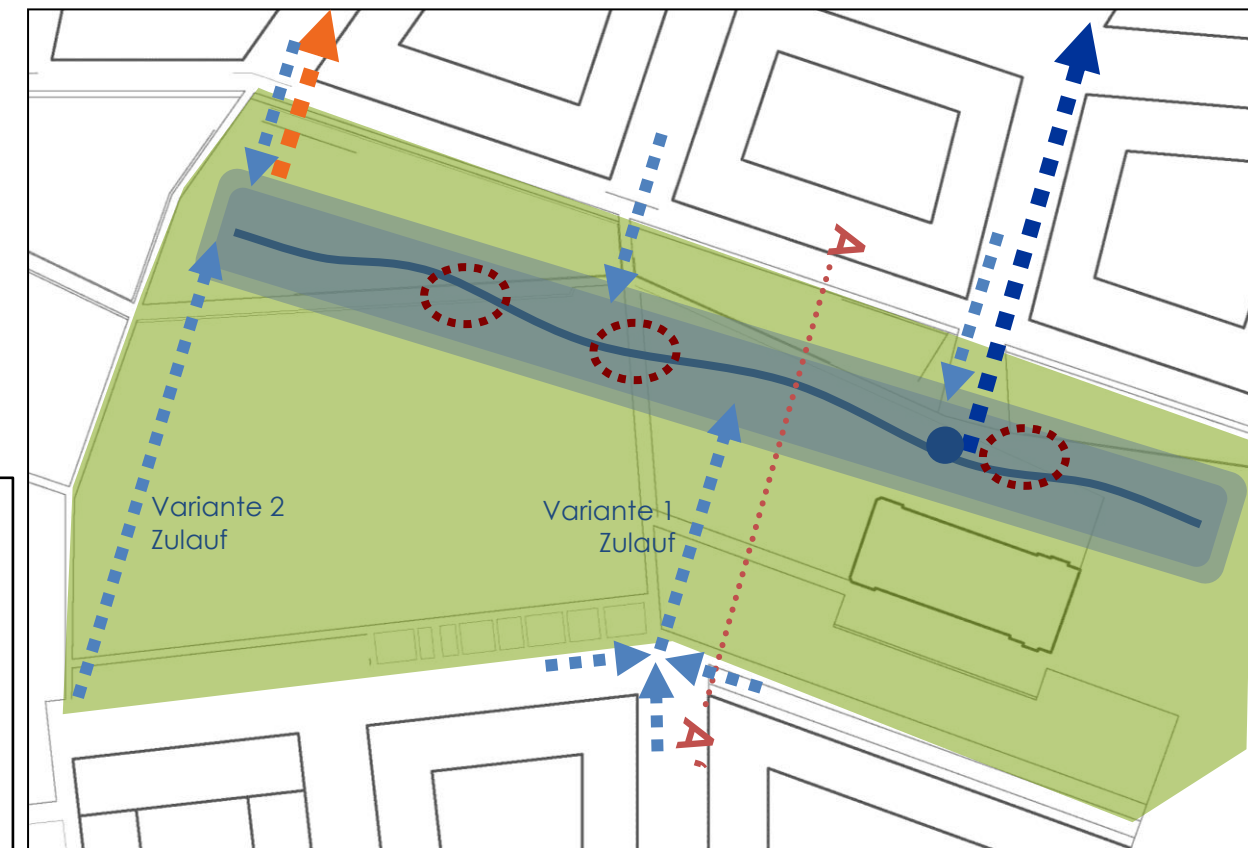


Abb.: Entwässerungsschema Atelier Dreiseitl, auf Grundplan BSU FHH

Kostenschätzung

Nebenstehende Kostenschätzungen der Entwässerungsbausteine erfolgen anhand von Einheitspreisen, die auf Erfahrungen aus realisierten Projekten basieren. Sie dienen - der konzeptuellen Planungsphase entsprechend - der vorläufigen groben Abschätzung der Kosten, die durch eine integrierte Regenwasserbewirtschaftung entstehen können.

Die **Baukostenschätzung** der Retentionsflächen beinhaltet Erdarbeiten der Geländemodellierung, sowie Herstellung der begrünten Retentionsflächen bzw. der integrierten Ableitungsmulde incl. aller Böschungen mit 6% Neigung. Die Gesamtkosten variieren mit der konkreten Ausgestaltung der Flächen und vor allem der Topografie. Retentionsflächendimensionen hängen von der Verteilung des Retentionsvolumens und der geplanten Einstautiefen ab.

Betriebskosten d.h. Pflegekosten der Retentionsflächen basieren auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren realisierten Projekten. Da Retentionsflächen, wie die Erfahrung zeigt, intensive Nutzung zu Freizeit Zwecken erfahren, wurde neben der Herstellungs- und Unterhaltungspflege auch die Wiederherstellungspflege mit einberechnet, um den Anforderungen der Multifunktionalität dauerhaft zu entsprechen. Die Retentionsflächen als Teil des zentralen Parks in Mitte Altona sind als intensiv genutzte und beanspruchte Flächen anzunehmen, die eine geschlossene Grasdecke dauerhaft aufweisen müssen, um als Einstaufläche dienen zu können.

Ableitungsmulde im Park

A- Rasenmulde



B- Naturnah gestaltete Mulde

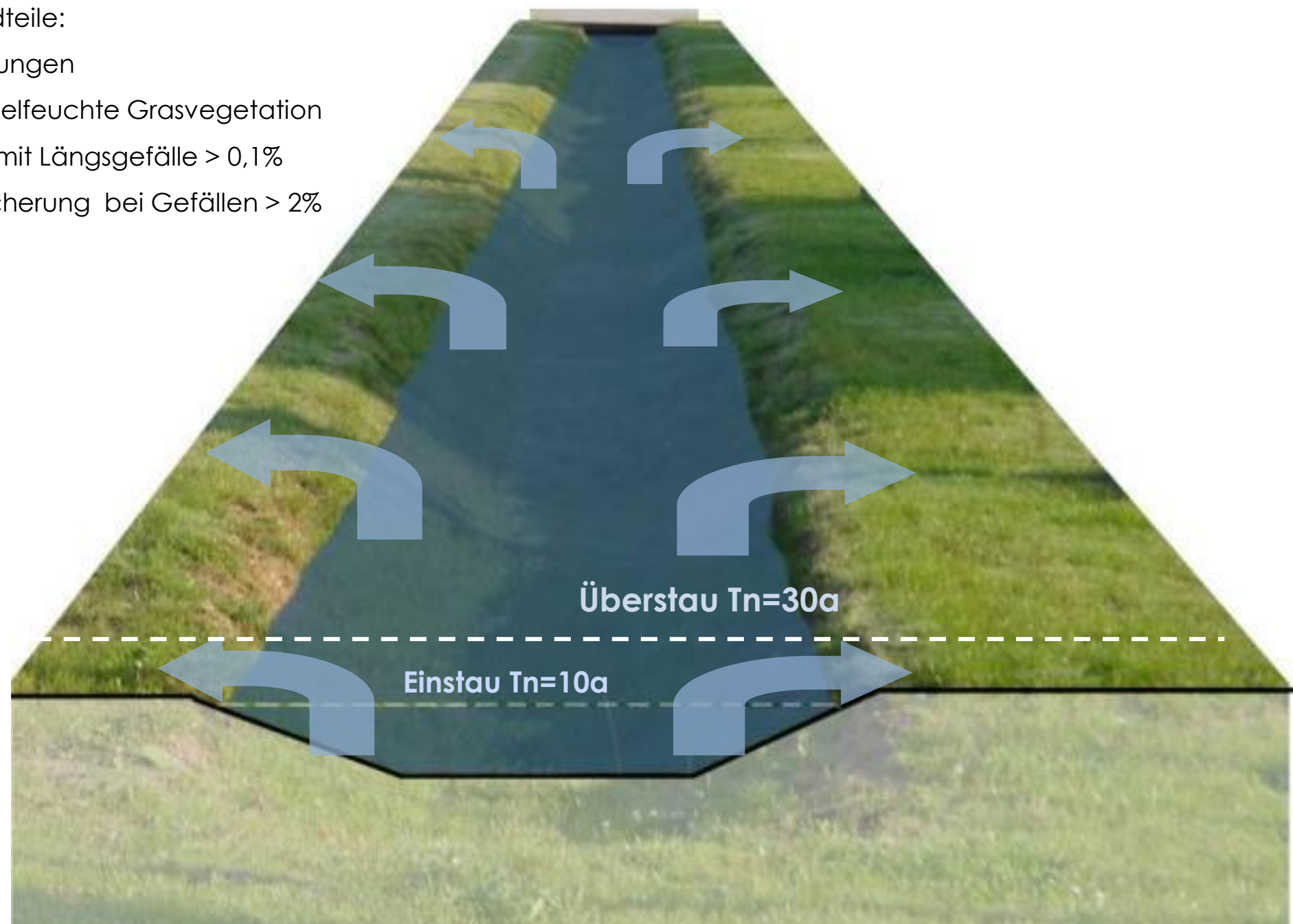


Ableitungsmulden werden häufig als Trapezprofil ausgebildet. Dabei ist die spätere Pflegemöglichkeit zu beachten. Naturnaher wird es, wenn mit flacheren Böschungen eine natürliches Profil ausgebildet wird.

Im Bereich der Retentionsmulden kann die Mulde in die angrenzenden Retentionsfläche überfluten.

Bestandteile:

- Böschungen
- wechselfeuchte Grasvegetation
- Sohle mit Längsgefälle $> 0,1\%$
- Sohlsicherung bei Gefällen $> 2\%$



Retentionsflächen

Freizeitnutzung in Trockenzeiten (min.95% der Zeit)



Einstau bei Starkregenereignis (max. 1-5% der Zeit)



Retentionsflächen werden als Parkflächen wahrgenommen und genutzt und dienen darüber hinaus in Regenzeiten als Retentionsraum, was jedoch nur selten zu einer nicht Benutzbarkeit führt.

Temporäre Retentionsbereiche mit häufigerem Wassereinstau (Tiefpunkte) sollten mit einer Sohl drainage geplant und gebaut werden, um schädliche Staunässe zu vermeiden. Bei häufiger Benutzung muss die obere Grasnarbe und Bodenschicht erneuert werden.

Bestandteile:

- Böschungssicherung
- ggf. Abdichtung
- Sohl drainage
- Einstau element
(Erddamm, Stauwand, Drosselschlitz)



Zuläufe in die Entwässerungsmulden und Retentionsflächen

A- Rohrleitung

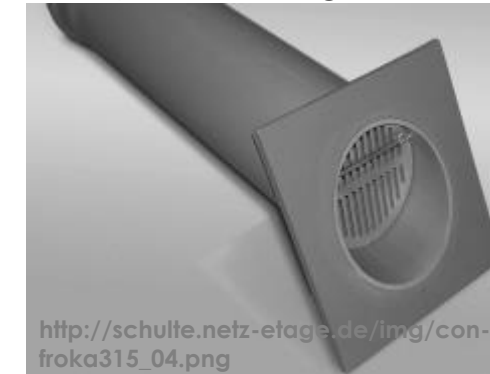


Die Gestaltung von Rohrzuläufen wird durch die Böschungs- und Sohlsicherung bestimmt.

Bestandteile:

- Rohrleitung
- Böschungsstück
- Einfassung, Böschungssicherung
- Schutzgitter/Froschklappe

Beispiel: Schutzgitter Rohr



<http://www.beton-tile.de/schutzgitter>

B- Zulauf integriert in gestaltete Böschung



Zuläufe werden in die architektonische Gestaltung der Böschung integriert

Bestandteile:

- Rohrleitung
- Böschungsstück
- Einfassung, Böschungssicherung
- Gestaltungselemente
- Schutzgitter/Froschklappe



Wegquerungen über die offenen Entwässerungsmulden und -flächen

A- Brücke



Es gibt vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten für Querungen. Auch können Funktionen zur Drosselung oder Notüberläufe integriert werden.

Bestandteile:

- Brücke
- Rohrleitung oder Rinne
- Böschungsstück
- Einfassung, Böschungssicherung
- Schutzgitter oder Froschklappe
- Trittsteine

C- Trittsteine in Kombination als Abflussdrossel



B- Damm mit Rohr- oder Rinnendurchlass



Retentionsauslauf

A- Ablaufschacht



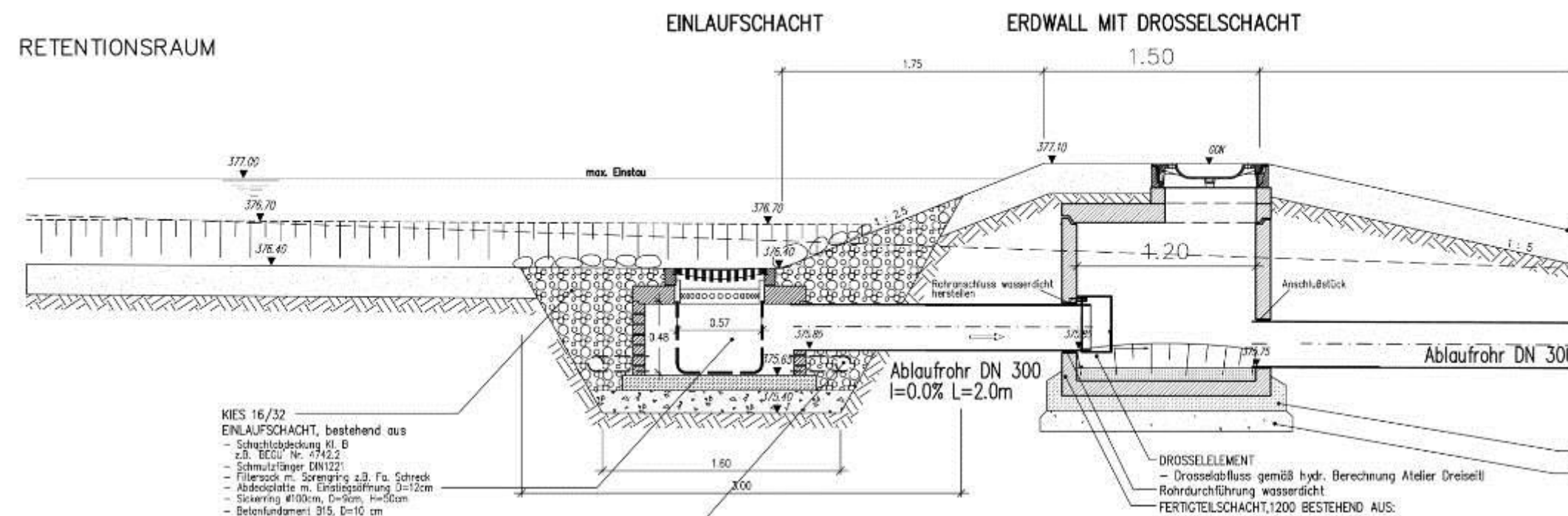
B- Gestalteter Auslauf



Ausläufe für Retentionsflächen dienen der gedrosselten und vollständigen Entleerung des Rückhaltevolumens nach einem Starkregenereignis. Außerdem bedarf es einer Notentlastung für Regenereignisse, die das angesetzte Bemessungsvolumen übersteigen.

Bestandteile:

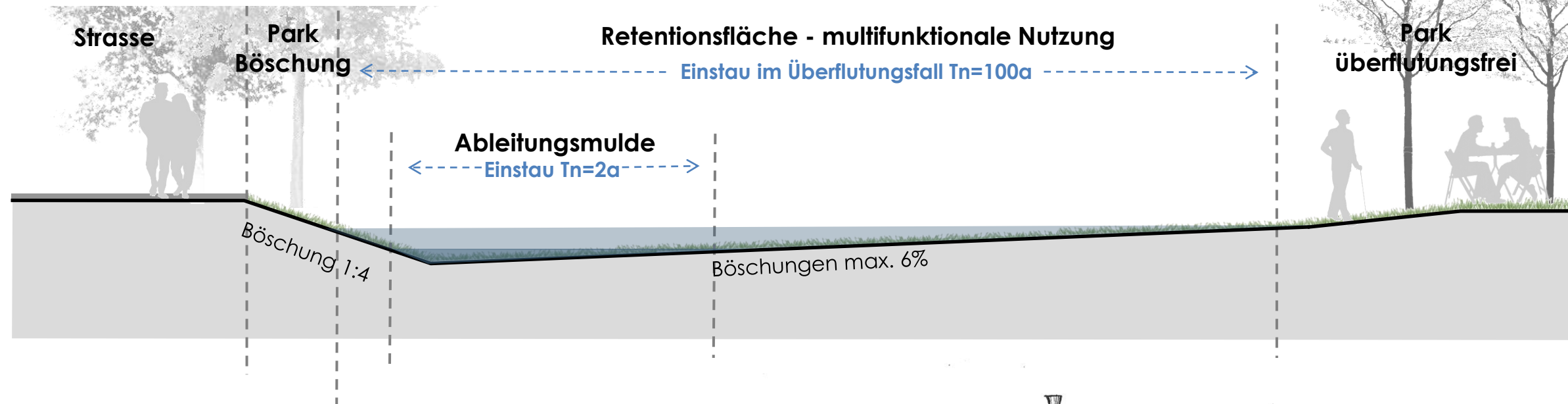
- Sohl Ablauf
- Rohrleitung
- Drosselklappe
- optional: Gestaltungselemente



Flutmulden Sicherheit

A- Böschungen

Mindestens auf einer Seite muss eine flache Böschung ausgebildet sein, um ein leichtes Betreten oder Verlassen des Flutbereiches zu ermöglichen.



B- Warnhinweise und Wasserstandsanzeiger

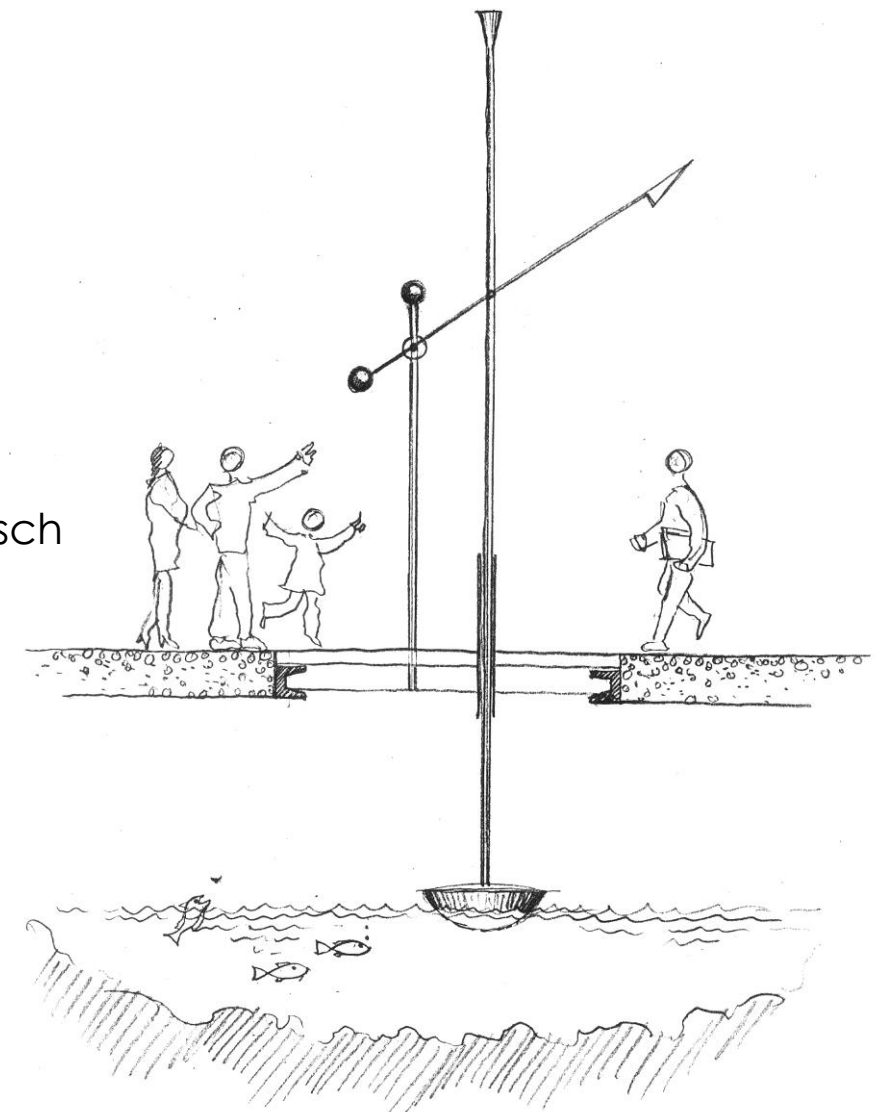
Mittels Hinweistafeln und Wasserpegelzeiger soll die Doppel-Funktion der tiefer liegenden Parkflächen sichtbar gemacht werden.

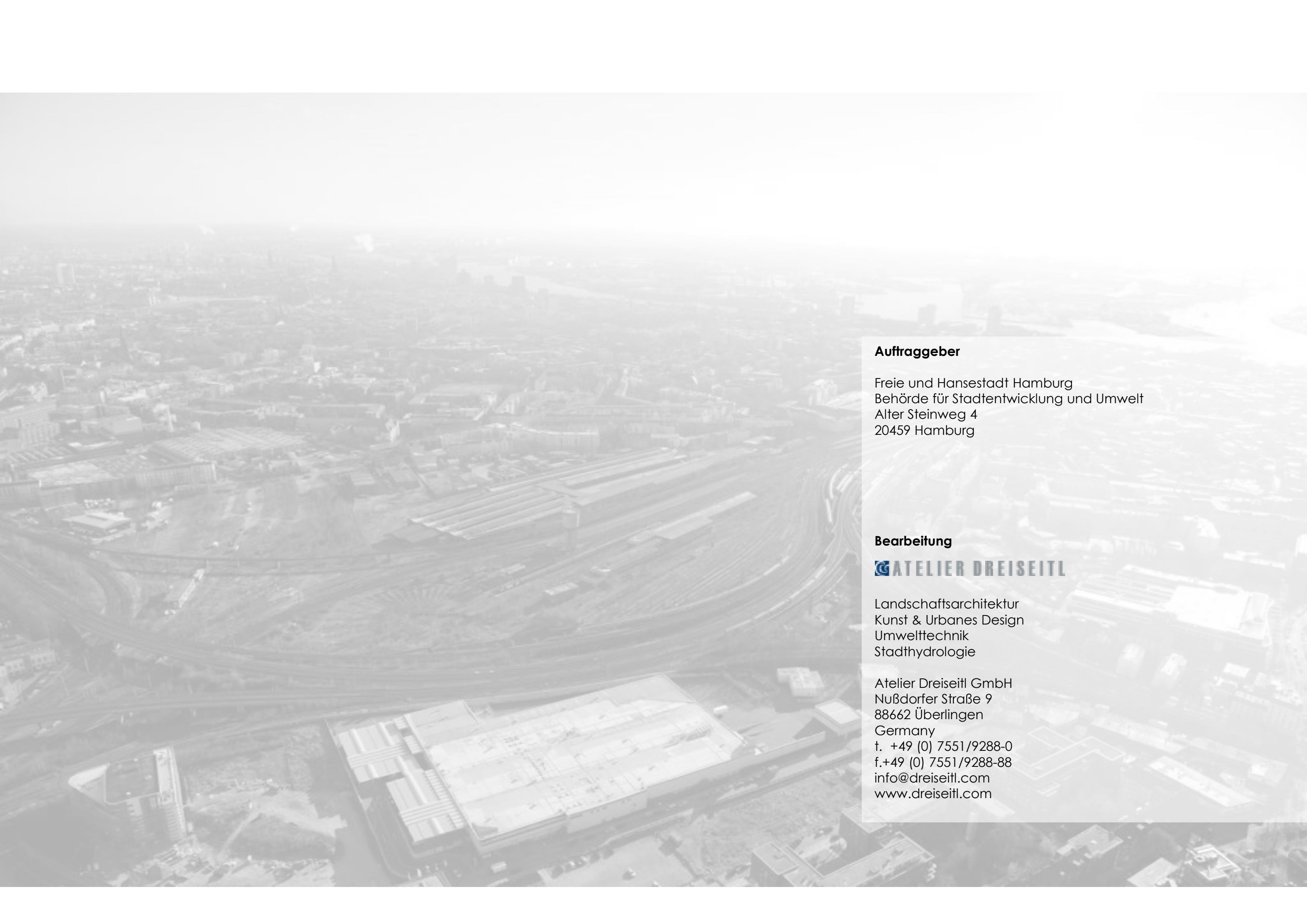


technisch



künstlerisch





Auftraggeber

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Alter Steinweg 4
20459 Hamburg

Bearbeitung

 **ATELIER DREISEITL**

Landschaftsarchitektur
Kunst & Urbanes Design
Umwelttechnik
Stadthydrologie

Atelier Dreiseitl GmbH
Nußdorfer Straße 9
88662 Überlingen
Germany
t. +49 (0) 7551/9288-0
f.+49 (0) 7551/9288-88
info@dreiseitl.com
www.dreiseitl.com