



Freie und Hansestadt Hamburg

Regenwasserhandbuch
Bebauungsgebiet Hamburg Ohlsdorf 12 "Kleine Horst"

Atelier Dreiseitl

Titel der Studie

Regenwasserhandbuch
Planungshinweise zur Regenwasserbewirtschaftung
im Baugebiet Hamburg Ohlsdorf 12 - "Kleine Horst"

Auftraggeber



Freie und Hansestadt Hamburg
Baubehörde-Amt für Wasserwirtschaft
Baumwall 3
20459 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40 / 42840-0
Fax: +49 (0) 40 / 42840-3552

Verfasser

Atelier Dreiseitl
Nußdorfer Str.9
D - 88662 Überlingen / Bodensee
Tel.: +49 (0) 7551 / 9288-0
Fax: +49 (0) 7551 / 9288-88
homepage: www.dreiseitl.de

Inhalt, Skizzen und Photo's
wenn nicht anders gekennzeichnet
Atelier Dreiseitl

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	03
A Gesamtkonzeption	04
B Die modifizierte Regenwasserbewirtschaftung	05
B1 Regenwasser - Gestaltungselement in der Stadt und seine Wirkungen	05
B2 Elemente der Regenwasserbewirtschaftung	05
C Regenwasser und Gestaltung	11
C1 Integration von Regenwasserbewirtschaftungselementen in die Gestaltung	11
C2 Grünflächen / Gemeinschaftsflächen	16
C3 Privatgärten	18
C4 Öffentl. Plätze / Spielbereiche / Aufenthaltsbereiche	19
D Strassen und Wegegestaltung mit Rinnen und Gräben	20
D1 Straßen und Wege	20
D2 Wege und Wegebeläge	21
D3 Parkplätze	22
E Bausteine der Regenentwässerung	23
E1 Übergang Fallrohr Rinne/Graben	24
E2 Der Weg zum Sammelement	26
E3 Rinnen als Sammelemente	27
E4 Gräben als Sammelemente	32
E5 Retention / Versickerungsmulden	34
E6 Hinweise zur Gestaltung von Wegequerungen	36
F Referenzprojekte	38
G Literatur	41

Vorwort

Nach den neuen städtebaulichen und wasserrechtlichen Vorgaben verlangt ein innerstädtischer Standort eine integrierte und nachhaltige Niederschlagswasserbewirtschaftung unter Berücksichtigung der folgenden Ziele:

- Entlastung der vorhandenen natürlichen Vorfluter und Regenwasserkanäle
- Vermeidung und Kompensation von Flächenversiegelungen
- Vermeidung von Schadstoffeinträgen und Mobilisierungen im Grund- und Oberflächenwasser
- Verbesserung ökologischer Faktoren in Siedlungsgebieten (Mikroklima, Staubbindung, Temperatursausgleich usw.)
- Steigerung des Wohnwertes in einem innerstädtischen Siedlungsgebiet (Lebensqualität)
- Integration in Städtebau und Freiraumstruktur

Das geplante Wohnquartier "Kleine Horst" liegt auf dem aufgelassenen Anzucht-Gärtneigelände, unmittelbar nördlich angrenzend an den Hauptfriedhof Ohlsdorf. Dieser Standort ist wasserwirtschaftlich äußerst sensibel zu bewerten und eignet sich beispielhaft für eine dezentrale Niederschlagswasserbewirtschaftung. Die gegebenen Randbedingungen stellen eine gute Voraussetzung für ein System zur dezentralen Niederschlagswasserbewirtschaftung dar. Eine Schlüsselfrage ist allerdings die qualitativ hochwertige Umsetzung und Integration in Städtebau und Freianlagen. Ein entscheidender Schnittpunkt beschreibt aus unserer Erfahrung dabei die öffentliche Erschließung und die Planungssynergie mit dem Straßenbau, hierzu ist eine sensible aber praxisbezogene Entwurfsabstimmung erforderlich. Themen wie Wohn- oder Spielstraße, öffentliches Grün, Aufenthalts- und Spielbereiche sind sinnvoll mit Themen der Regenwasserbewirtschaftung zu vernetzen.



A Gesamtkonzeption

Das Wohnquartier "Kleine Horst" wird voraussichtlich durch verschiedene Investoren und Planer bebaut werden. Um den Zielvorgaben einer qualitativ hochwertigen modifizierten Regenwasserbewirtschaftung Rechnung zu tragen, müssen die privaten halböffentlichen und öffentlichen Bereiche logisch aufeinander abgestimmt sein. Besonders im Bereich der privaten Investoren müssen die entsprechenden Maßnahmen fachlich korrekt erstellt werden. Zu Akzeptanz und Wartungsfreundlichkeit ist die gute gestalterische Einbindung dabei von höchster Priorität.

Die folgenden Seiten sollen ein Hilfsmittel sein, das jedem Investor und Planer als Vorgabe und Anregung frei zur Verfügung steht.

Das Gesamtsystem wird erläutert und die einzelnen Bauelemente für den Privatsektor werden beschrieben. Anhand von Skizzen, Zeichnungen und ausgesuchten Referenzbeispielen werden vielfältige Anregungen zur Umsetzung der genannten Ziele gegeben.



B Die modifizierte Regenwasserbewirtschaftung

B1 Regenwasser - Gestaltungselement in der Stadt und seine Wirkungen

Eine von der Natur inspirierte Ausbildung der erforderlichen technischen Maßnahmen kann das Stadtbild bereichern, urbane Gewässer schützen, das Stadtklima verbessern und wirkt sich positiv auf das Wohlbefinden der in der Stadt wohnenden Menschen aus.

Die Bilder dieser Broschüre sollen die gestalterischen Potentiale und Umsetzungsmöglichkeiten veranschaulichen. Im Wissen über die Erscheinung des Wassers in der Natur werden Formen der Regenwasserableitung in Fallrohren und offenen Rinnen, der Retention, der Regenwasserreinigung und der Versickerung aufgezeigt. Zudem ist das Thema Architektur und Kunst sowie die Kombination von anderen Nutzungsmöglichkeiten wie das Integrieren von Spielplätzen dargestellt.



Entwässerungsmaßnahmen vor Ort lassen sich meist ohne große, technisch aufwendige Bauwerke realisieren. Eine kleingliedrige Gestaltung erleichtert die Einbindung in die städtebaulichen Strukturen und Freianlagen.

Eine wertvolle und oft entscheidende Hilfe ist die Rückbesinnung auf elementare Vorbilder der Natur.

In großen Wasserkreisläufen findet man Elemente vor, die auch in der Siedlungsentwässerung und Stadthydrologie eine Rolle spielen:

Differenzierte Oberflächen und Substrate mit hoher Regenaufnahme und Speicherkapazität, oft mit einer fein abgestimmten Vegetation; biologisch-chemische und mechanische Reinigungsstufen sowie hochwertige und effektive Retentionsräume.

Leider haben wir den Wert dieser natürlichen Systeme in unserem Landschaftsraum zu spät erkannt. Sie wurden weitestgehend verändert und somit in ihren Funktionen zerstört.

Da sich Ableitung, Retention, Reinigung und Versickerung von Niederschlagswasser im vorliegenden Konzept vorwiegend auf den Oberflächen abspielen, haben sie einen bedeutenden Einfluß auf die Gestaltung von Gebäude- und Freiraumstrukturen. Dies fordert ein Umdenken in Planung und Ausführung gleichermaßen. Neue Entwässerungskonzepte haben nur dann eine Chance zur Realisierung, wenn sie bei einer Neubauplanung oder Altbausanierung in Stadt- und Siedlungsgebieten bereits zu Beginn des Planungsprozesses interdisziplinär entwickelt werden. Ein getrenntes Vorgehen der einzelnen Interessenvertreter ist nicht sinnvoll, da der Platz beispielsweise für Sammelrinnen und dezentrale Retentionseinrichtungen im Freiraum mit anderen Nutzungsansprüchen abgestimmt werden muß. Oft lassen sich sinnvolle Mehrfachnutzungen auf engem Raum realisieren.

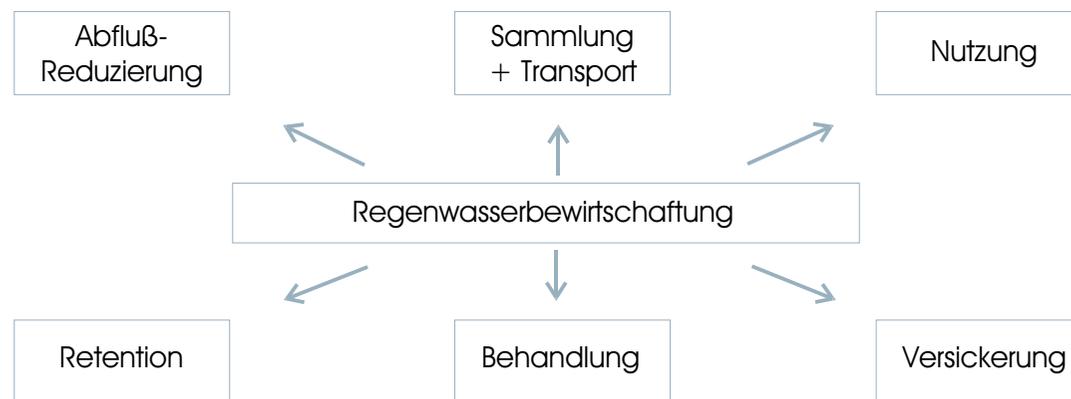
Dort, wo natürliche Landschaften mit funktionierenden Gewässersystemen noch zu finden sind, ist in aller Regel eine hohe Ästhetik und Harmonie anzutreffen. Man kann hier von Schönheit sprechen und es ist nicht verwunderlich, daß solche Regionen für Flora und Fauna wertvolle Rückzugsgebiete darstellen. Auch auf die Menschen üben sie eine starke Anziehung aus und sind beliebte Erholungsgebiete. Die Verbindung konsequenter lebendiger Gestaltung mit selbstregulierenden Funktionsabläufen werden unmittelbar sinnlich erfahrbar. Diese Synthese ist auch bei künstlichen, von Menschen erstellten Anlagen möglich.

B2 Elemente der Regenwasserbewirtschaftung

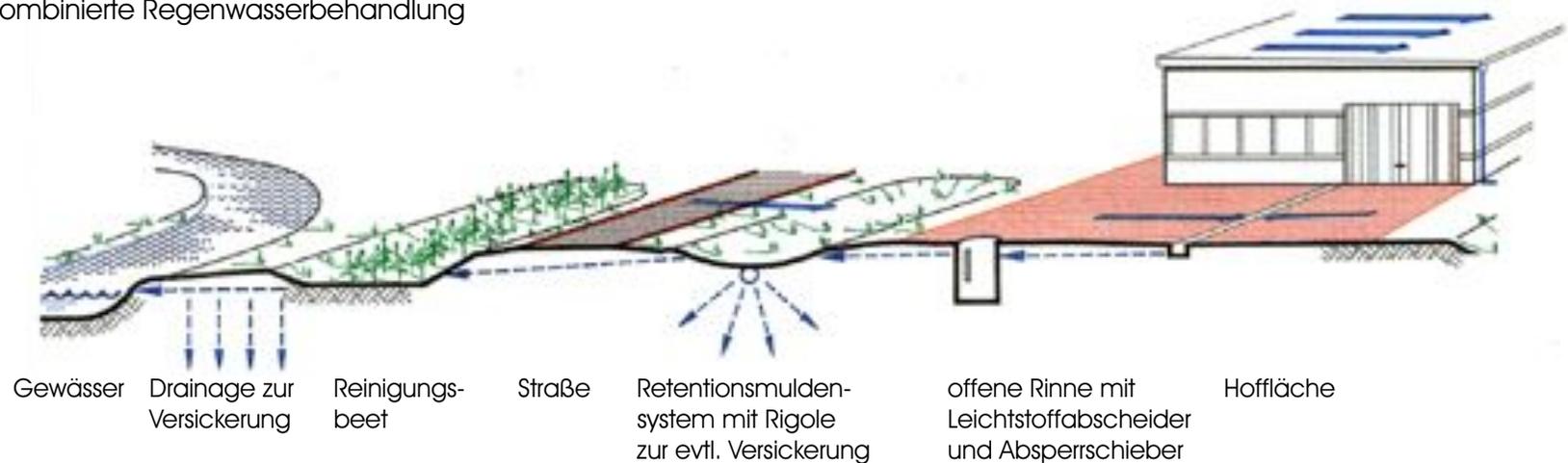
Das Ziel der Regenwasserbewirtschaftung besteht in der Realisierung eines auf die örtlichen Verhältnisse optimal abgestimmten Entwässerungssystems, welches die Belange einer nachhaltigen, ökologischen Bewirtschaftung berücksichtigt. Dabei soll der gleiche Entwässerungskomfort gewährleistet werden, den die konventionelle Entwässerung der Bauflächen im Trenn- und Mischverfahren bietet. D.h. Die Nutzung der Freiflächen während eines Regenereignisses muß voll gewährleistet sein.

Um unkontrollierte Abflüsse von Niederschlagswasser zu vermeiden, stehen verschiedene Elemente der Regenwasserbewirtschaftung zur Verfügung, die in jedem Einzelfall entsprechend den jeweiligen Anforderungen miteinander kombiniert werden müssen.

Elemente der Regenwasserbewirtschaftung

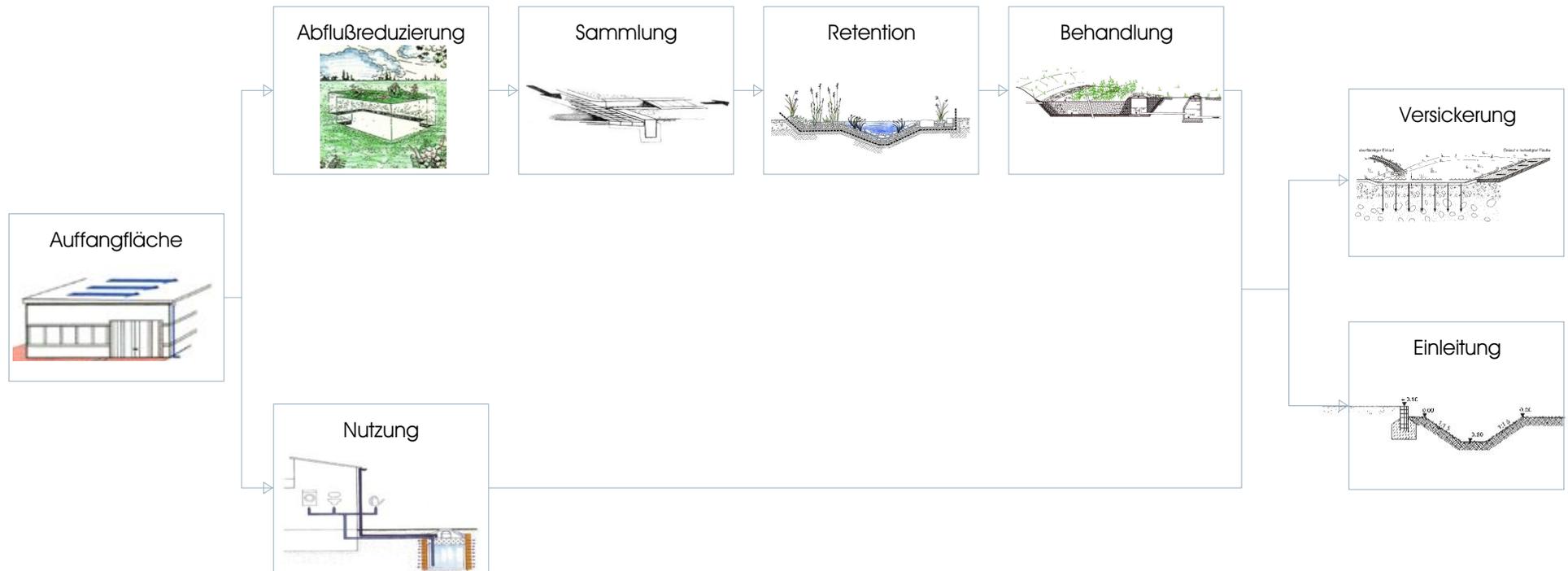


Bsp. für kombinierte Regenwasserbehandlung



Kombination der Regenwasserbewirtschaftung - Elemente

Für Systeme der Regenwasserbewirtschaftung muß frühzeitig abgeklärt werden, welche Elemente für den jeweiligen Anwendungsfall eingesetzt und miteinander kombiniert werden können.



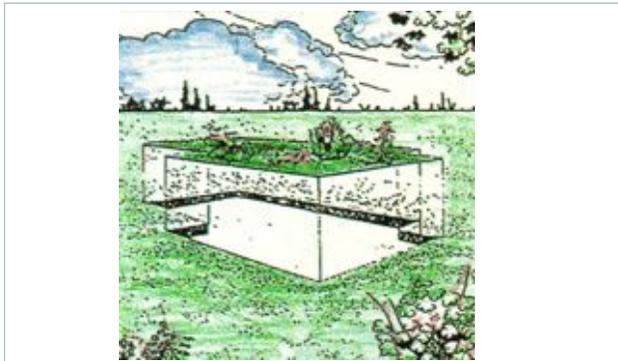
Zur Dimensionierung des Gesamtsystems und der einzelnen Regenwasserbewirtschaftungselemente werden folgende Angaben benötigt:

- Quantität der an die einzelnen Rinnen/ Gräben angeschlossenen Flächen in m^2
- Belagsart bzw. Oberfläche der Befestigung (Asphalt, Natursteinpflaster, Rasenpflaster, Versickerungsfähigkeit, Bepflanzung etc.)
- Dachart und Neigung (Belagsart, Dachbegrünung, etc.)
- Besonderheiten (z.B. Besondere Gefällesituation, etc.)

Abflußreduzierung

Der oberste Grundsatz für die Befestigung von Flächen lautet: Versiegeln von Flächen nur dort, wo es unbedingt erforderlich ist und dann möglichst wasserdurchlässig.

Bei Neuplanungen läßt sich dies sehr gut realisieren. Aber auch im Bestand ist es möglich, viele Flächen ganz oder in Teilflächen wieder zu entsiegeln. Die Bandbreite erstreckt sich von einem vollständigen Rückbau versiegelter Flächen (Entsiegelung) bis zu einer Änderung der Oberflächenbeläge im Rahmen von Bestandssanierungen.



Bausteine der Abflußreduzierung:

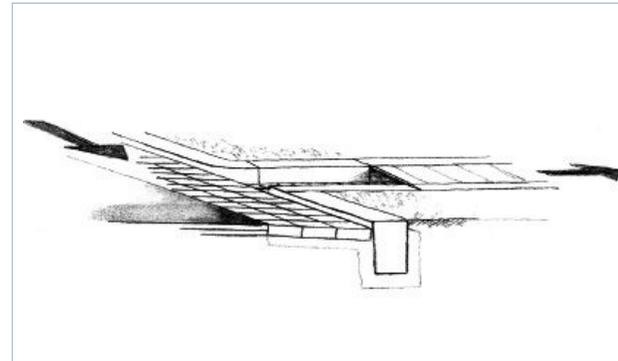
- Rasen
- Wassergebundene Flächen
- Gründach
- Durchlässige Pflasterflächen

Sammlung, Transport

Das Sammeln und Ableiten des Niederschlagswassers von den abflußwirksamen Flächen zu den Anlagen der Speicherung, Behandlung und Versickerung wird durch folgende Ableitungselemente ermöglicht:

- Graben
- offene Rinne
- geschlossene Rinne
- Rohrleitung

Je nach Lage und Abstand der Speicher- und Behandlungsbausteine von den angeschlossenen Flächen werden die genannten oberflächigen- und Rohrleitungselemente gewählt.

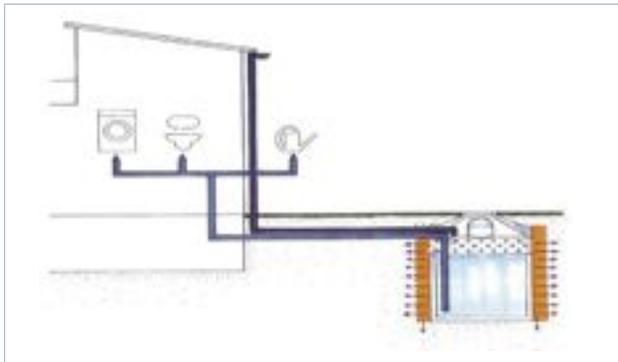


Entscheidend sind hierbei die notwendigen Anschlußhöhen bzw. Gefälleverhältnisse. Gräben oder Mulden können direkt einen Anschluß z.B. der Dachflächen an eine Versickerungsmulde in Grünflächen herstellen. Die Ableitungselemente in den Verkehrsflächen müssen überfahrbar sein. Rohre erfordern an Brechpunkten mit Richtungswechsel begehbare Kontrollschächte.

Nutzung

Ein hoher Dachflächenanteil begünstigt die Speicherung und Nutzung des Niederschlagswassers, das keine besonders gute Wasserqualität erfordert, für:

- Toilettenspülung
- Bewässerung
- Raumklimatisierung
- Löschwasser
- Brunnenanlage
- Betriebs(wasch)wasser

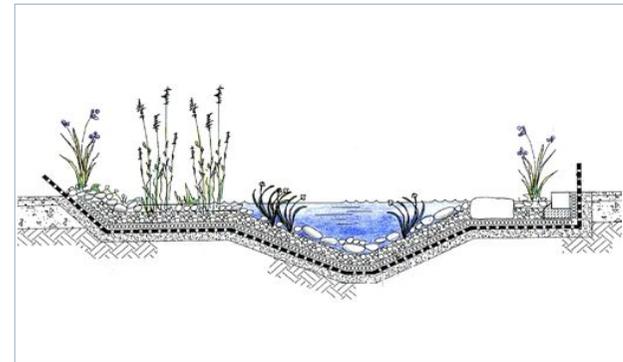


Voraussetzung für dauerhaft gutes Brauchwasser ist eine effektive, wartungsarme Filterung des zufließenden Wassers sowie eine dunkle und kühle Lagerung.

Retention

Die Speicherung der Niederschlagsabflüsse wird für eine verminderte und gedrosselte Weiterleitung, Verdunstung, Versickerung und Reinigung notwendig. Sie hängt ab von der spezifischen Drosselabflußspende und der Versickerungsrate im Untergrund. Für die Retention kommen folgende Bausteine in Betracht:

- Fassadenbegrünung
- Einstaudach
- Gründach
- Mulde
- Einstaugraben
- Rohr-Rigole
- offenes Becken, Teich
- geschlossenes Becken,
- Einstaukanal



Die Wahl des geeigneten Speichers richtet sich nach dem Flächenangebot und der Architektur der Gebäude. Anzustreben sind offene, naturnahe Speicher, da diese eine Mehrfachnutzung z.B. auch als Gestaltungselement erlauben. Außerdem ist eine Wartung und Unterhaltung ohne großen technischen Aufwand möglich welcher sonst bei unterirdischen Anlagen nötig ist. Ebenso wird das Nachschalten von Reinigungselementen erleichtert. Gründächer und Einstaudächer erzielen gerade bei großen Dachflächen eine gute Reduzierung des Gesamtabflusses.

Behandlung

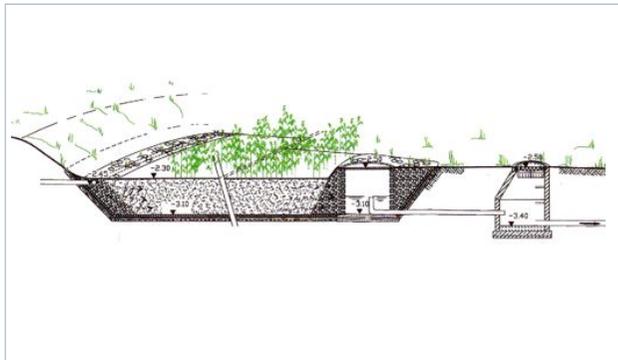
Je nach Belastung und Zusammensetzung des Niederschlagsabflusses stehen unterschiedliche physikalische Verfahren mit z.T. biologischer Behandlung zur Auswahl. In guter Kombination läßt sich mit diesen eine hohe Reinigungswirkung erzielen.

Sedimentationsanlagen:

- Sand-/Schlammfang
- Absetzschacht/ -becken
- Regenklärbecken, ständig gefüllt
- Regenklärbecken, nicht ständig gefüllt

Filteranlagen:

- geotextiler Filtersack
- Bodenfilter/ Vegetationspassage



Abscheideanlagen:

- Wirbelabscheider
- Leichtstoffabscheider

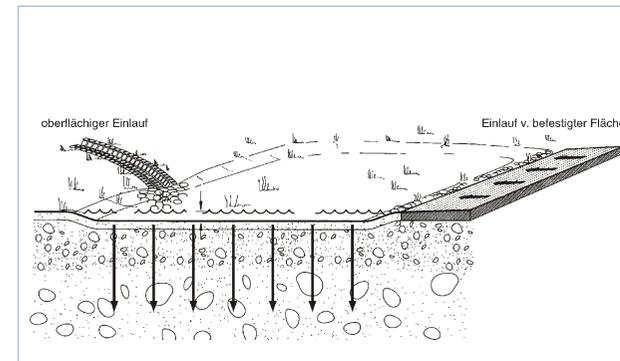
Das Flächenangebot bestimmt auch hier die Wahl der Reinigungsanlage. Bei ausreichendem Flächenangebot wird die Anlage eines bepflanzten Bodenfilters empfohlen. Dieser besitzt eine hohe Reinigungsleistung, gute Kontrollmöglichkeit und läßt sich gut als Biotop einbinden.

Versickerung

Ziel der Regenwasserbewirtschaftung ist zum einen die Retention bzw. Rückhaltung mit stark verzögerter Oberflächenableitung und zum anderen die Nachspeisung des Grundwassers. Diese Option der Abflußverminderung hängt jedoch sehr stark von den Untergrund- und Geländebeziehungen ab.

Versickerung über die belebte Bodenschicht:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Sickerbecken
- Bodenfilter
- Mulden-Rigolen-System



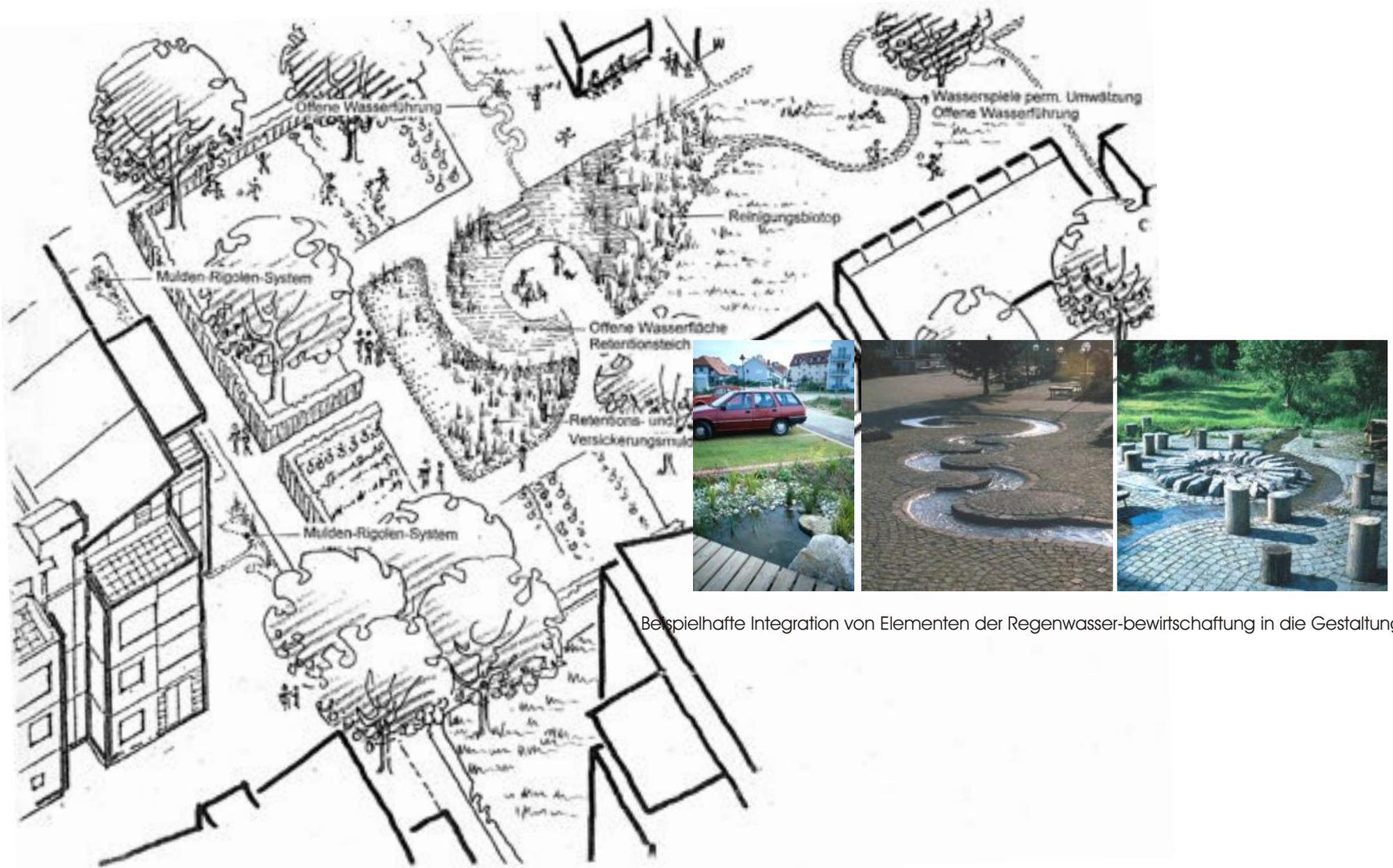
Direkte Versickerung:

- Sickerschacht
- Rohrversickerung
- Rigolenversickerung

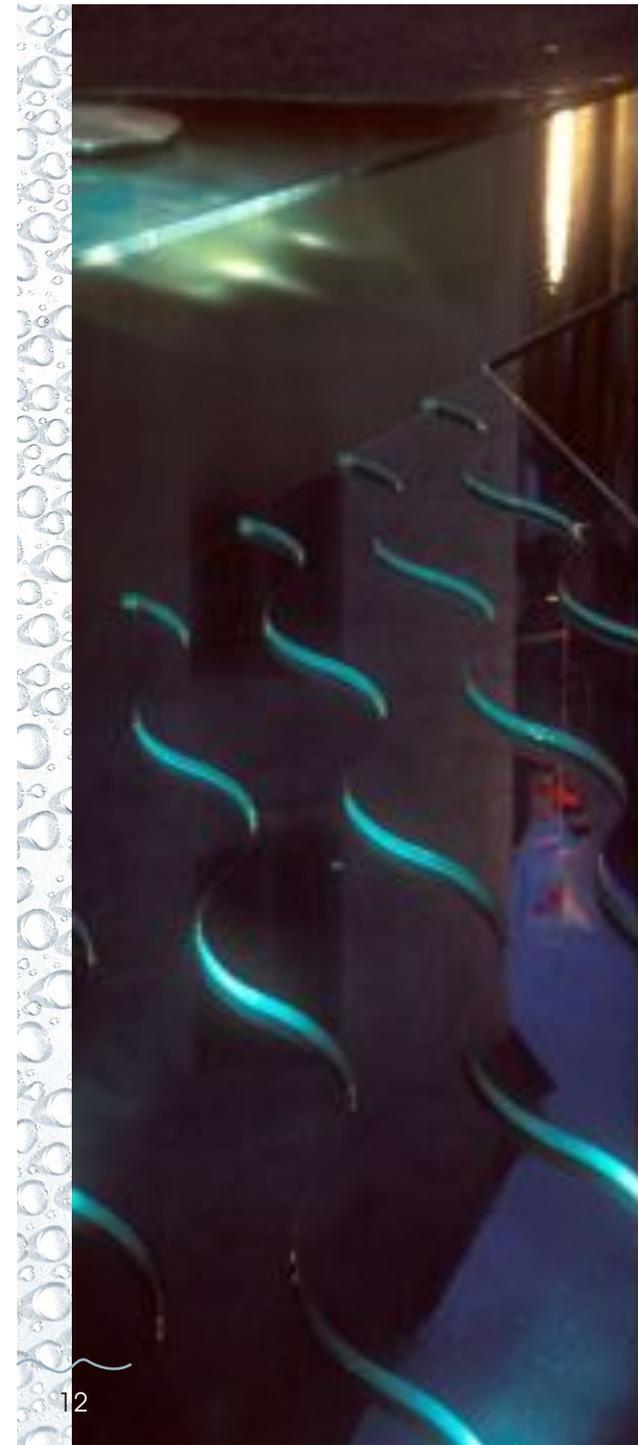
Die Qualität des zu versickernden Niederschlagswassers wird als wichtigstes Kriterium zur Wahl der Versickerungsanlage gesehen. Gegenüber dem Grundwasser wird angestrebt, nur gereinigtes Wasser zusickern zu lassen. Dabei stellt die obere belebte Bodenschicht den entscheidenden Filter und Puffer für Verunreinigungen dar.

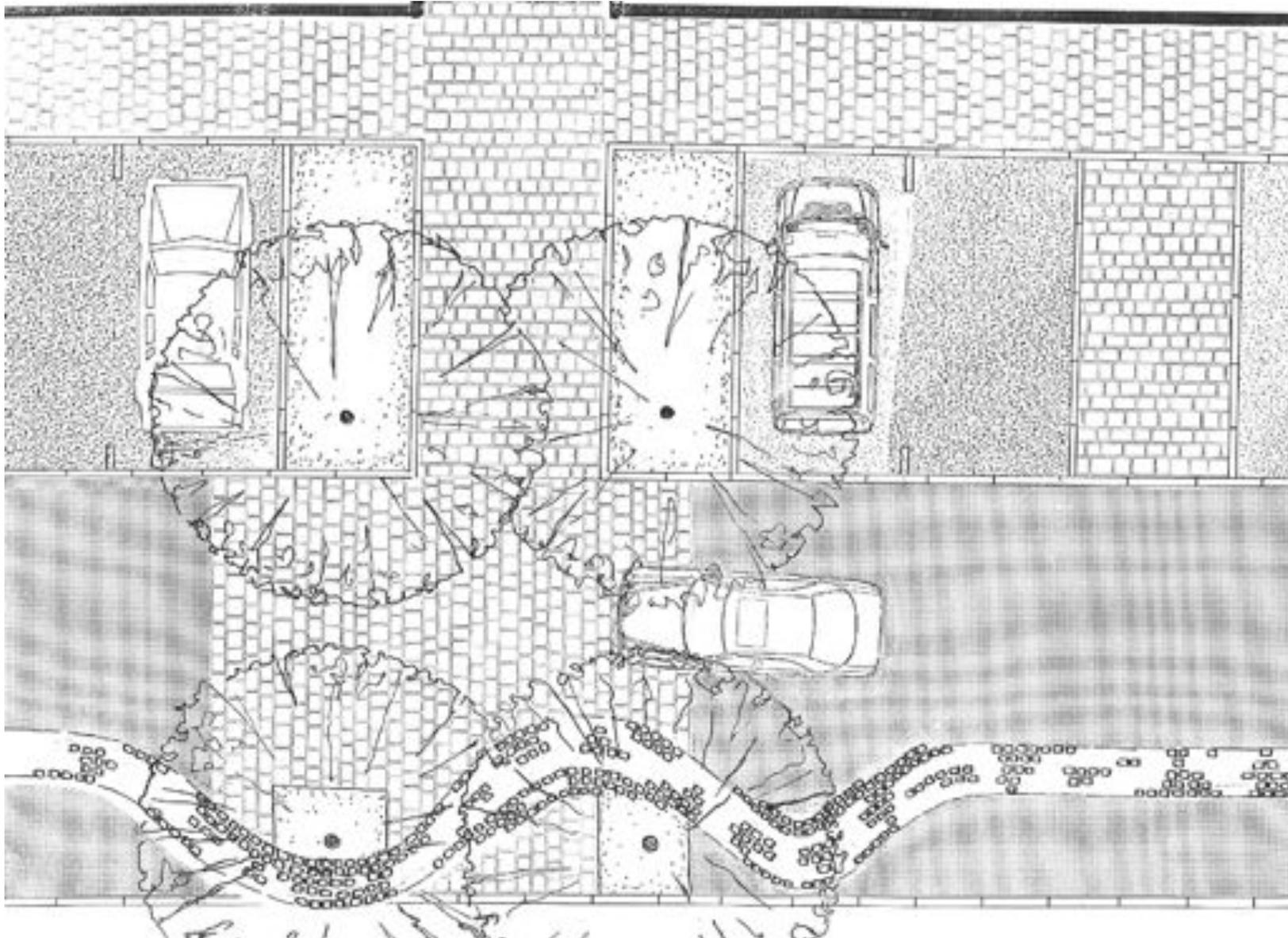
C Regenwasser und Gestaltung

C1 Integration von Regenwasserbewirtschaftungselementen in die Gestaltung



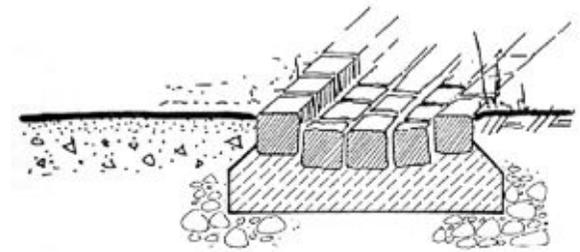
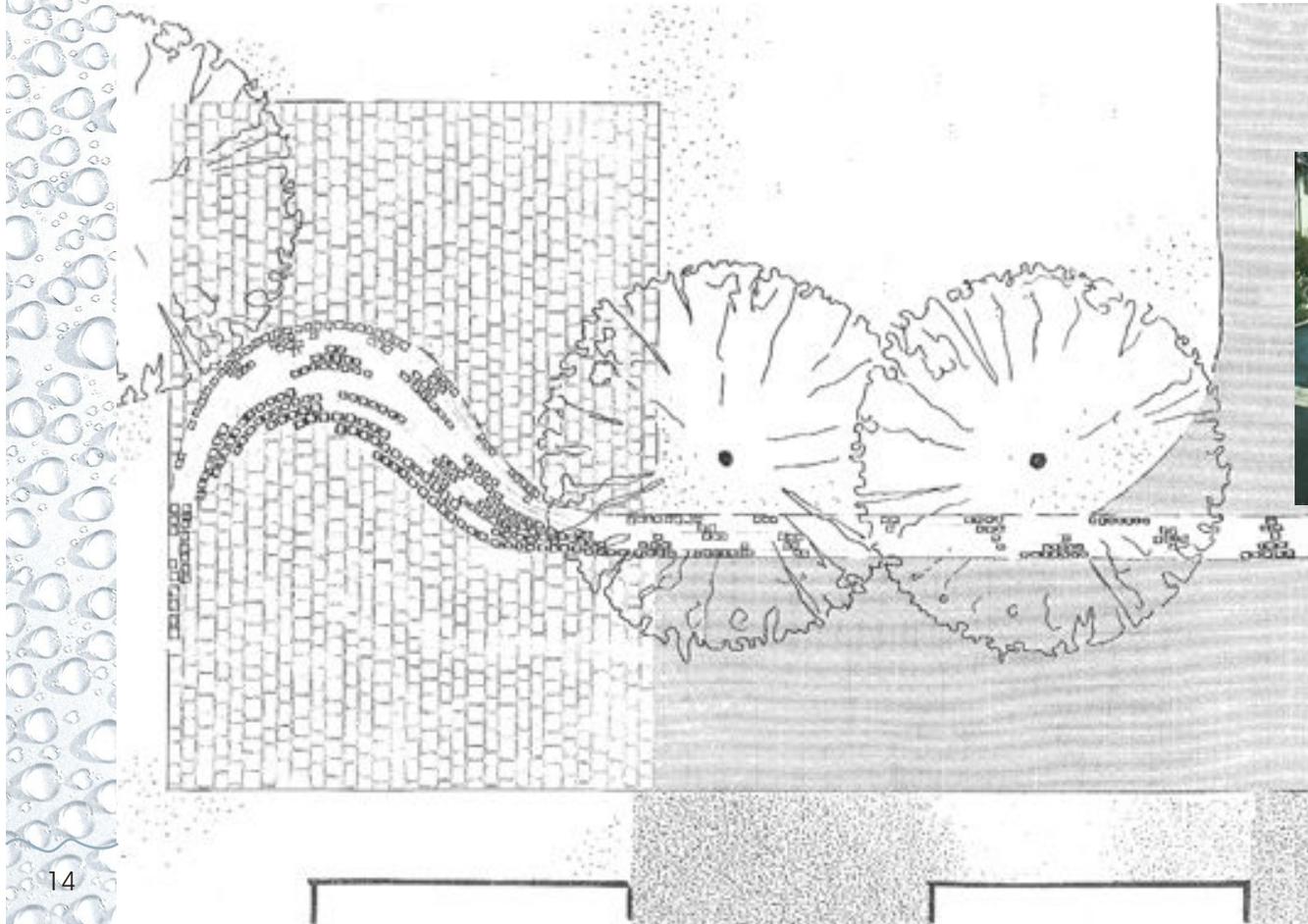
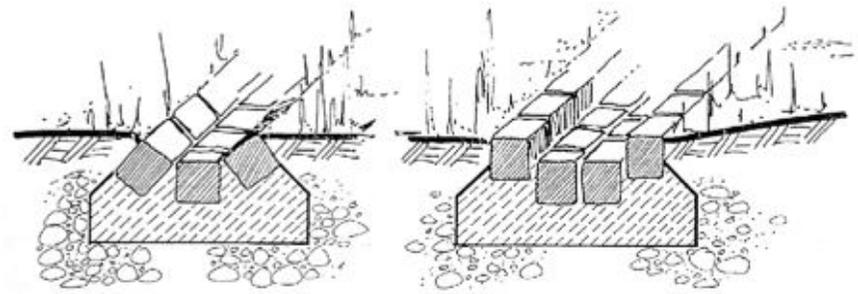
Beispielhafte Integration von Elementen der Regenwasserbewirtschaftung in die Gestaltung

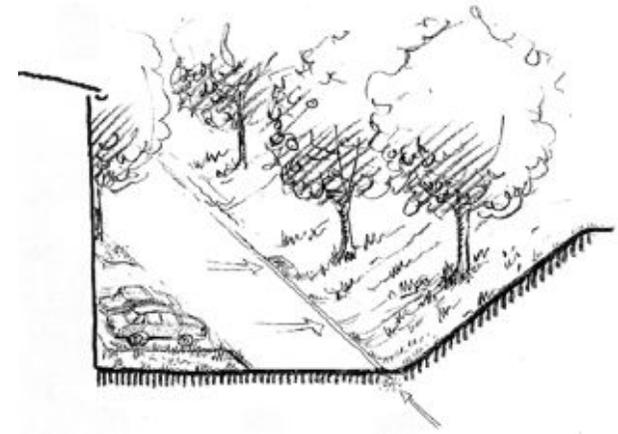
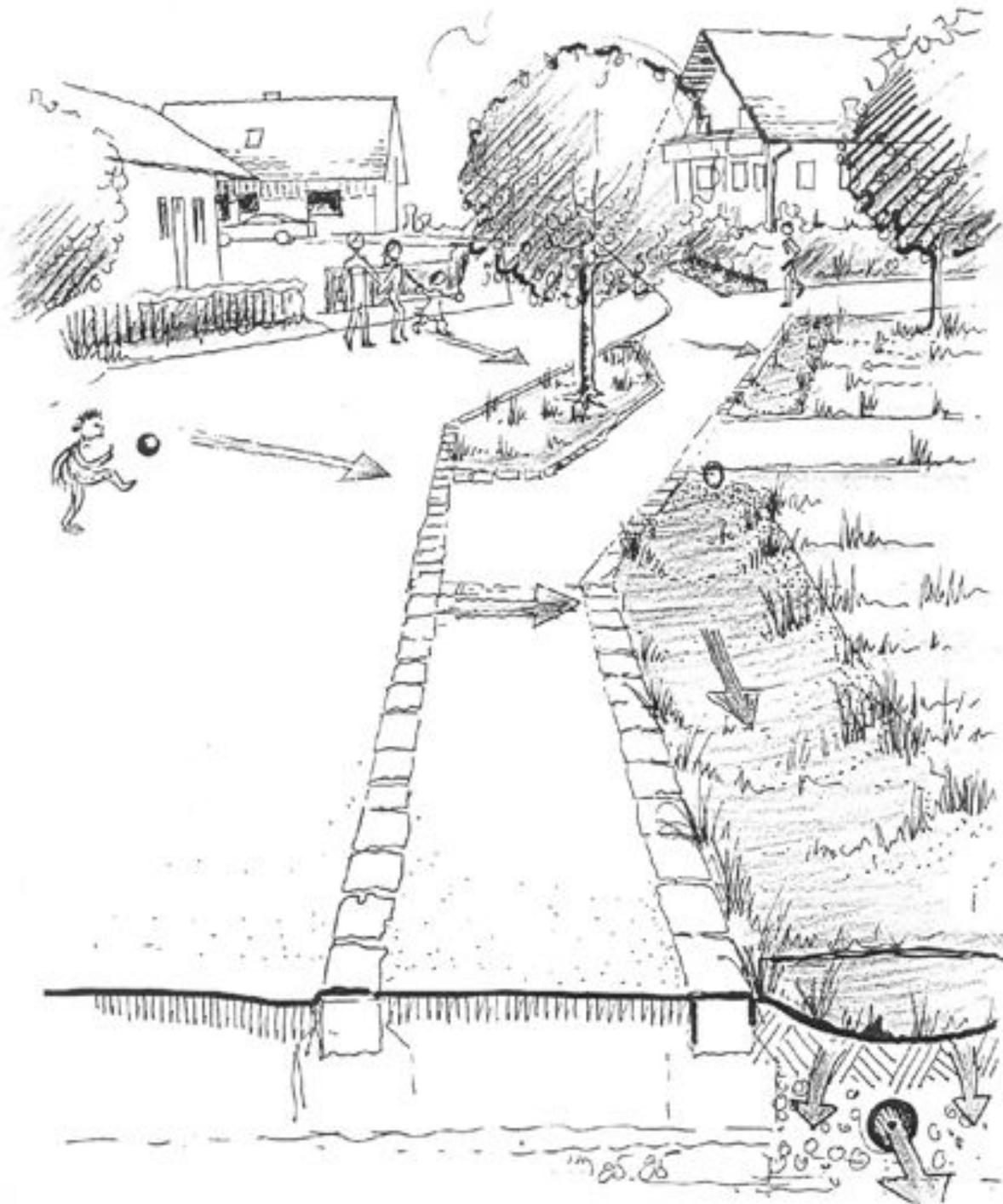




Abflurinnen können das Regenwasser von Dach- und Straßenflächen im Straßenraum sichtbar ableiten und verbinden private und öffentliche Flächen wie ein durchgehender Faden miteinander.

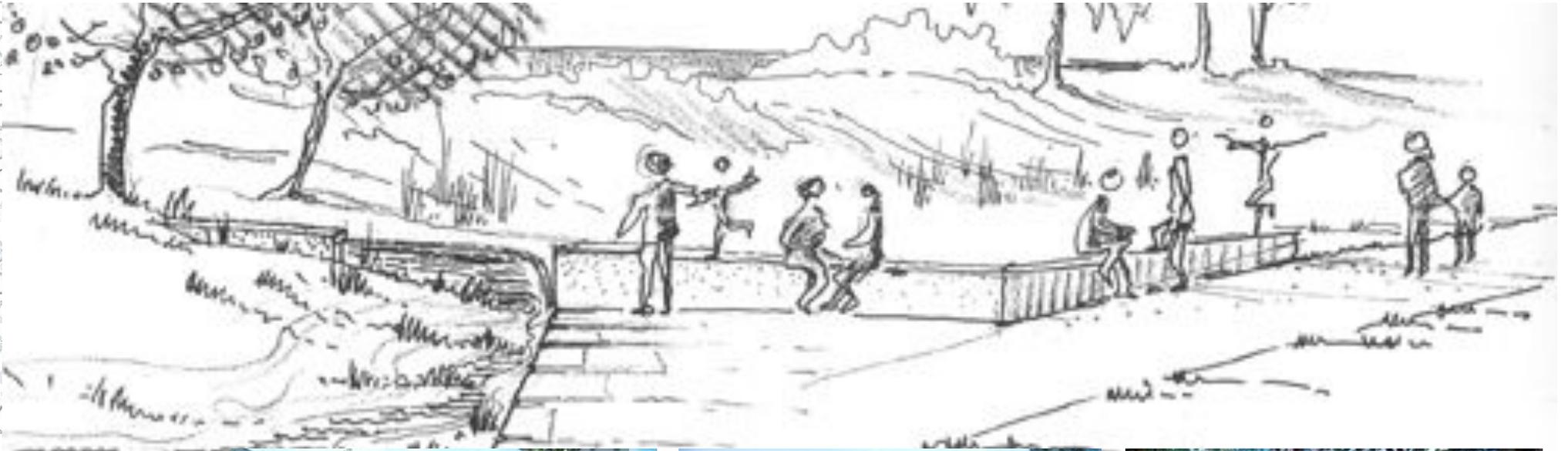
Rinnen als Gestaltungsmittel

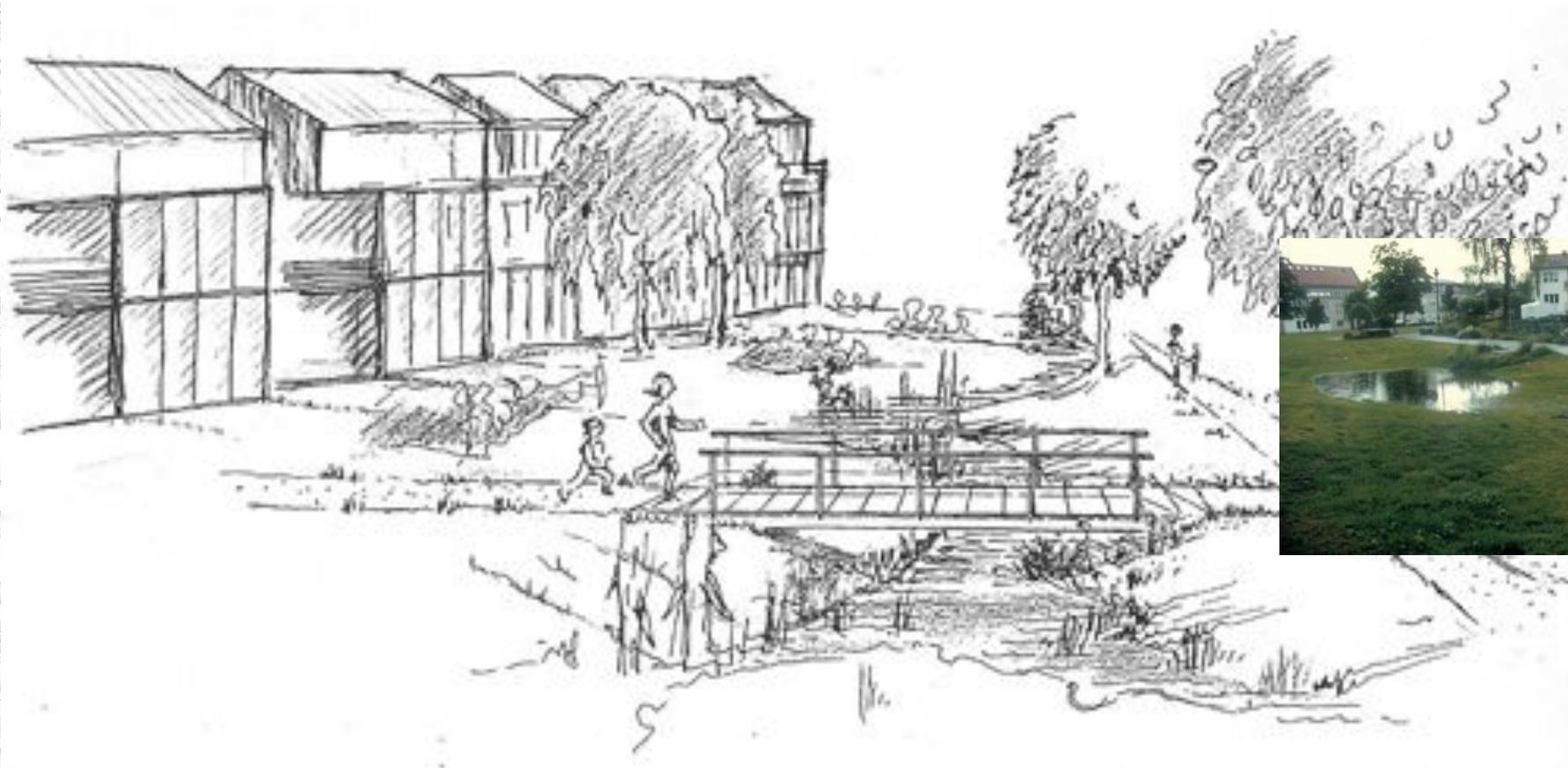




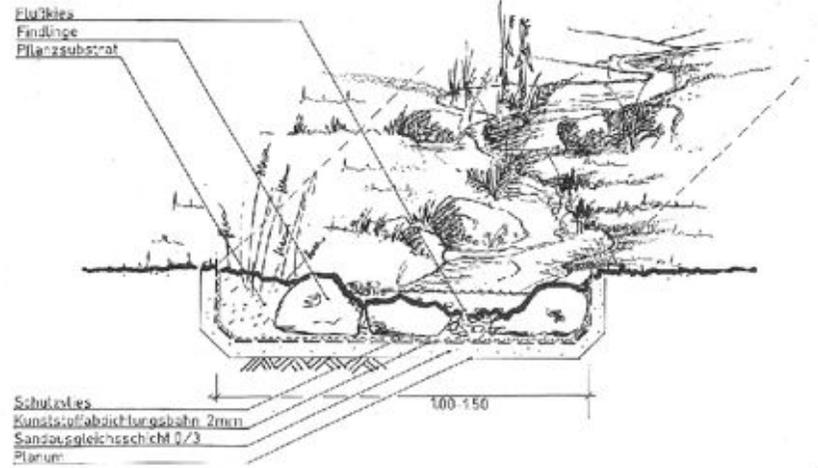
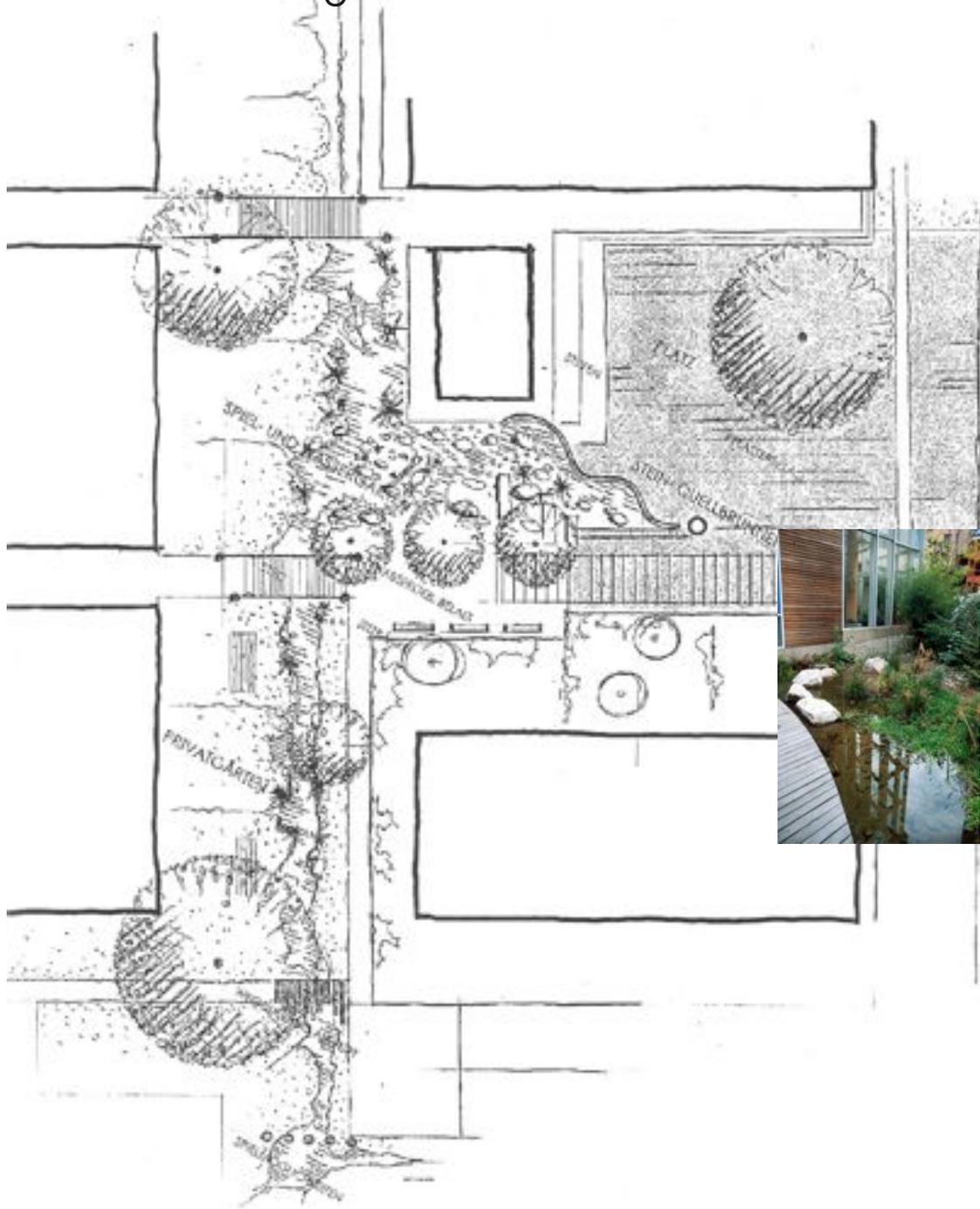
Das Oberflächenwasser der Straßen und Gehwege wird in Gräben gesammelt und weitergeleitet.

C2 Grünflächen / Gemeinschaftsflächen





C3 Privatgärten



C4 Öffentliche Plätze / Spielbereiche / Aufenthaltsbereiche

Wasserspiel

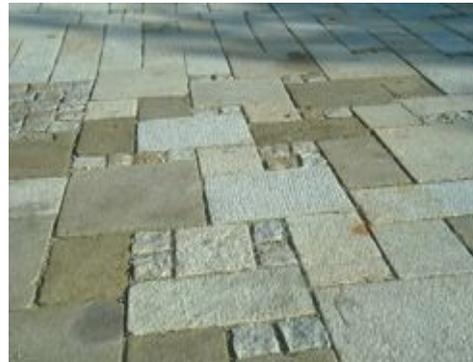
Beobachten, Erleben, Wahrnehmen,
Kreativität.
Wasser strömt, tropft, wirbelt, pulsiert.



D Strassen und Wegegestaltung mit Rinnen und Gräben

D1 Strassen und Wege

Als Gestaltungsgerüst und als jederzeit wahrnehmbares orientierungszentrales Element sind die Wegeverbindungen anzusehen. Die Strassen und vor allem Wege sind deshalb prädestiniert als wichtiges gestalterisches Verbindungselement.



D2 Wege und Wegebeläge

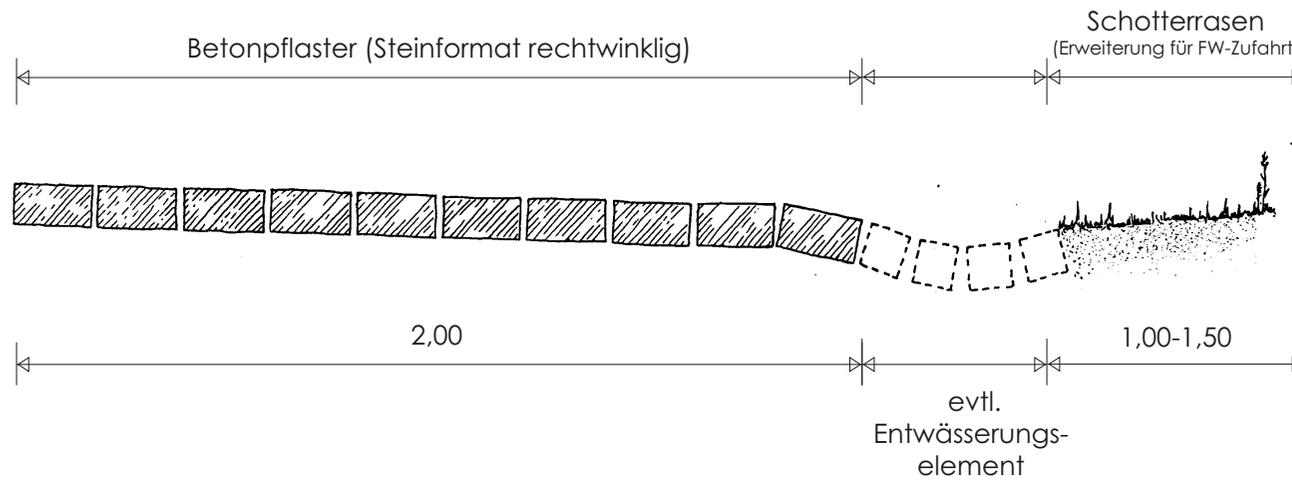
Betonpflaster

(Wenn Nutzung als Feuerwehrezufahrt, Erweiterung in Schotterrasen)

Wegebelag: Betonpflaster

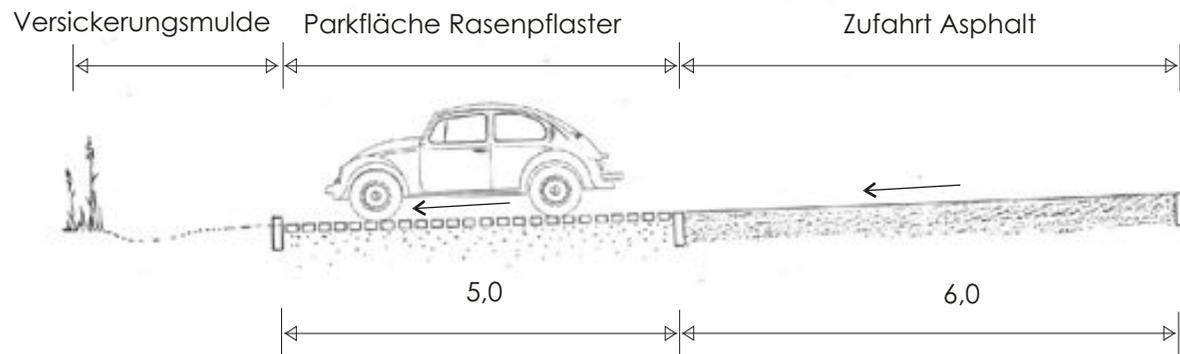
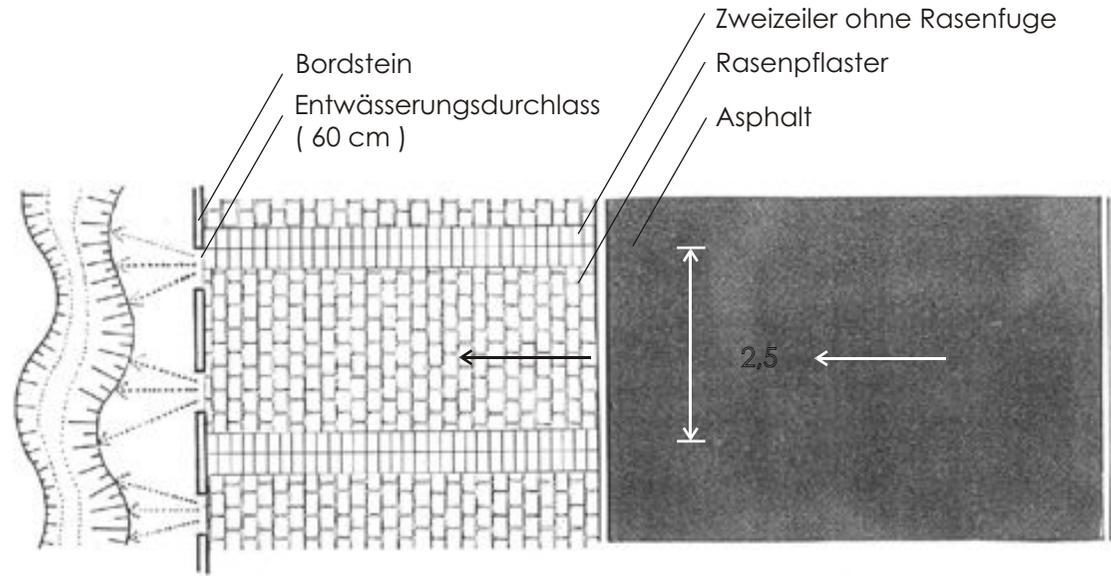
Rand: ohne besonderen Randabschluss

Wegebreite: 2,00 m



D3 Parkplätze - Beispiel:

Belagsflächen:	zum Beispiel- Zufahrt Asphalt Parkfläche Rasenpflaster (Pflaster analog Wohnwege) Trennlinie durch Zweizeiler ohne Rasenfuge
Entwässerung:	In angrenzende Grabenmulde



E Bausteine der Regenentwässerung

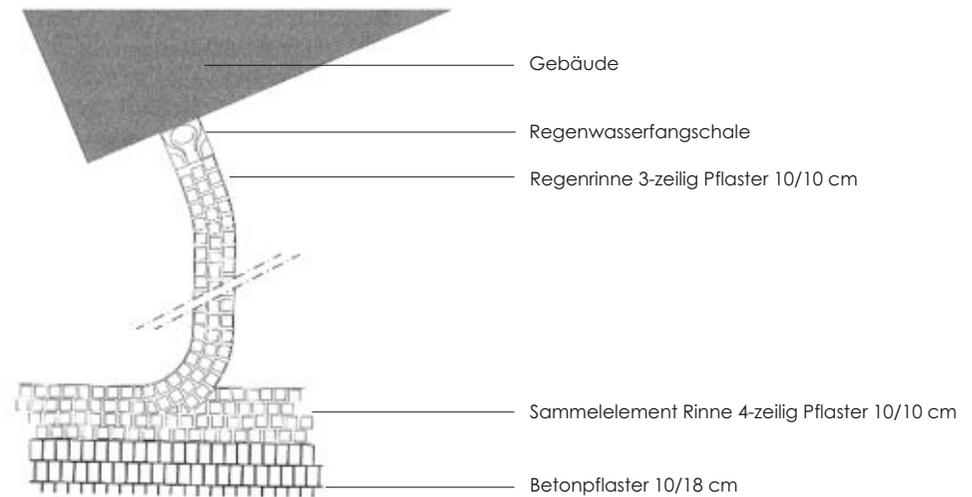
Die Regenentwässerungselemente können dem Freiraum Prägung verleihen.
Diese Elemente müssen deshalb neben ihrer Funktionalität auch den gestalterischen Anforderungen entsprechen.

Wichtig ist hier neben dem konsequenten Einsatz der festgelegten Elemente auch deren gestalterische Integration.

BSP.
Wohngebiet Trabrennbahn-Farmsen
Hamburg 2001

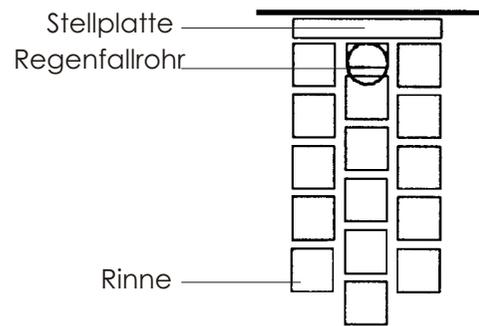


(Beispielhafte Gestaltungsmöglichkeit)



E1 Übergang Fallrohr - Rinne / Graben

... als Plasterelement (Herstellung vor Ort)



... als Formelement / Fertigteil

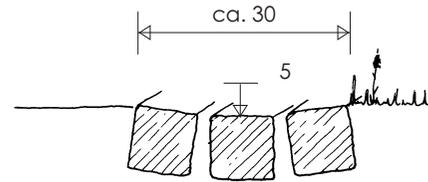




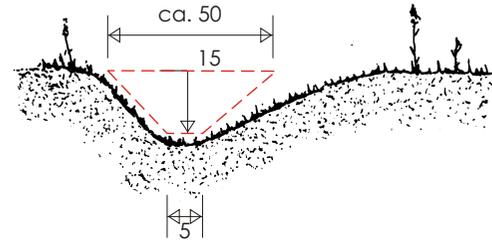
E2 Der Weg zum Sammelelement

Für Fallrohre bis DN 150:

Trapezrinne

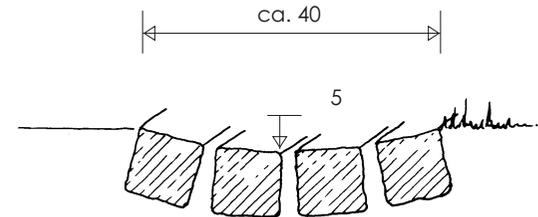


Graben TG 50 /15

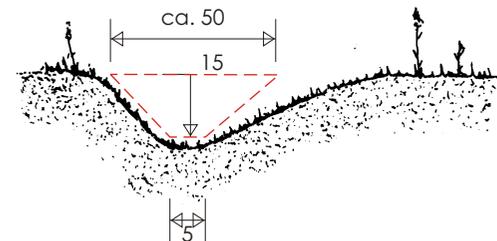


Für Fallrohre bis DN 200:

Trapezrinne



Graben TG 50 /15



E3 Rinnen als Sammelemente

Trapezrinne 1

Verwendungszweck: Zur Ableitung der gesammelten Dachwässer wegbegleitend (bis zu einer Tiefe von 5 cm auch innerhalb des Weges), auch in geschwungener Linienführung

Gestaltung: Pflasterformat 10/10
 Betonpflaster oder Granitkleinsteinpflaster
 Farbe: analog Wegepflaster
 Fugen: mörtelverfüllt

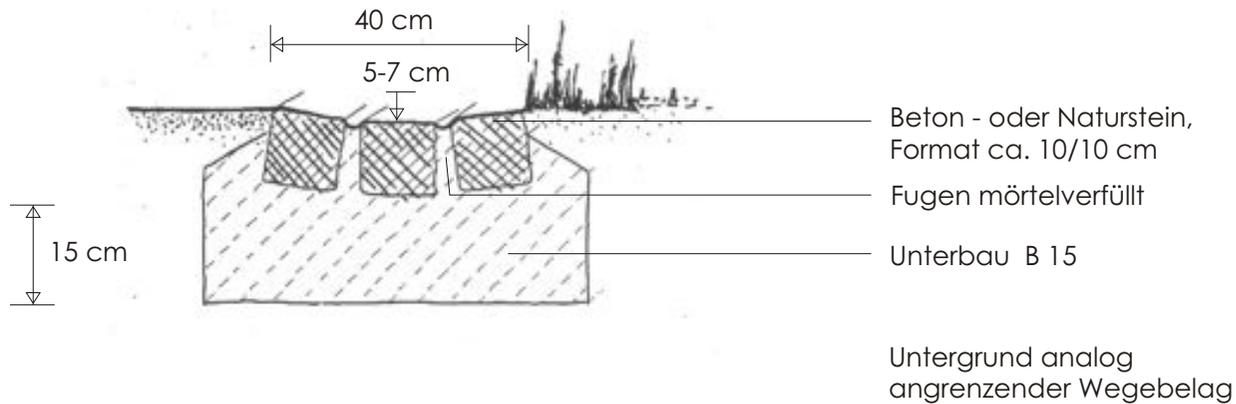


BSP. Dorfanger Boberg in Hamburg Bergedorf

Ableitungsmengen

H (cm)	0,5% Q _{ab} (l/s)	1,0% Q _{ab} (l/s)
5	6,2	8,8
6	8,1	11,5
7	10,0	14,1

H = Rinnen- / Grabentiefe
 Q_{ab} = max. Abfluss in l/s





Rinnen als Sammelemente

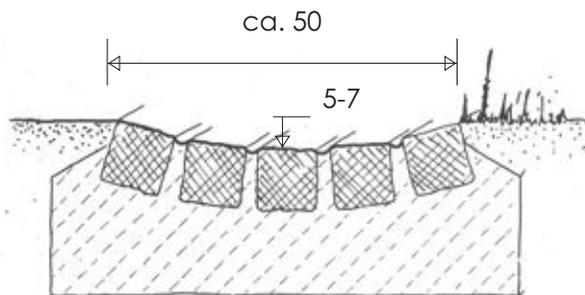
Trapezrinne 2

Verwendungszweck: Zur Ableitung der gesammelten Dachwässer wegbegleitend (bis zu einer Tiefe von 5 cm auch innerhalb des Weges), auch in geschwungener Linienführung

Gestaltung: Pflasterformat 10/10
 Betonpflaster oder Granitkleinsteinpflaster
 Farbe: analog Wegepflaster
 Fugen: mörtelverfüllt



BSP.
 Wohngebiet Trabrennbahn-Farmsen
 Hamburg 2001



Ableitungsmengen

H (cm)	0,5% Q _{ab} (l/s)	1,0% Q _{ab} (l/s)
5	8,8	12,4
6	11,5	16,3
7	14,4	20,4

H = Rinnen- / Grabentiefe
 Q_{ab} = max. Abfluss in l/s

Rinnen als Sammelemente

Halbtrapezrinne 1

Verwendungszweck: Zur Ableitung der gesammelten Dachwässer wegbegleitend, nur bei gerader Linienführung

Gestaltung: Pflasterformat 10/10
 Betonpflaster oder Granitkleinsteinpflaster
 Farbe: analog Wegepflaster
 Fugen: mörtelverfüllt

Ableitungsmengen HR 30/x

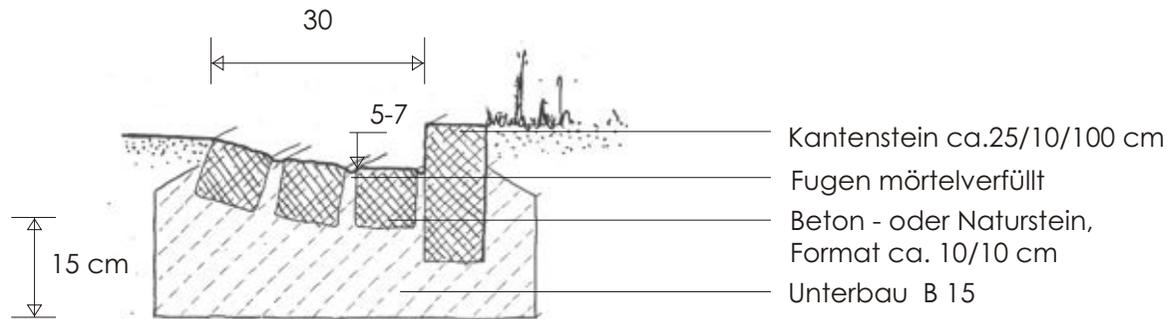
H (cm)	0,5% Q _{ab} (l/s)	1,0% Q _{ab} (l/s)
8	13,2	18,7
9	15,6	22,0
10	18,1	25,6

H = Rinnen- / Grabentiefe
 Q_{ab} = max. Abfluss in l/s

Ableitungsmengen HR 30/x

H (cm)	0,5% Q _{ab} (l/s)	1,0% Q _{ab} (l/s)
5	5,5	7,8
6	7,2	10,1
7	8,8	12,5

H = Rinnen- / Grabentiefe
 Q_{ab} = max. Abfluss in l/s



Untergrund analog
 angrenzender Wegebelag

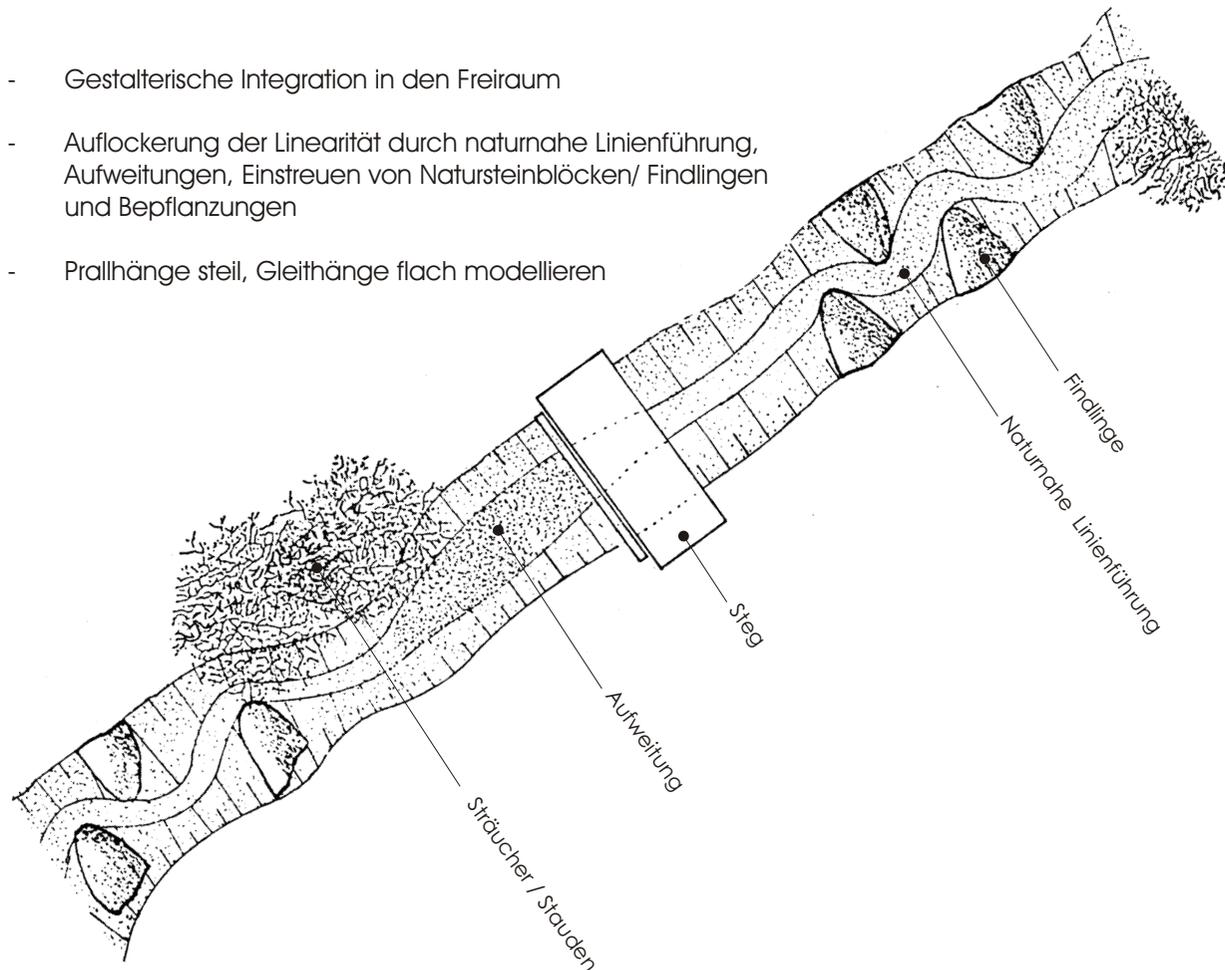


E4 Gräben als Sammelemente

(Gestaltungsmöglichkeiten)

Durch die Berücksichtigung einiger weniger Hinweise kann die gestalterische Qualität von Gräben deutlich erhöht werden.

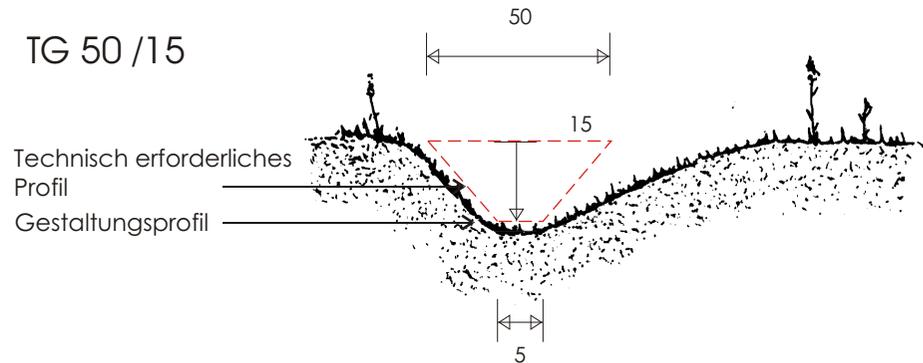
- Gestalterische Integration in den Freiraum
- Auflockerung der Linearität durch naturnahe Linienführung, Aufweitungen, Einstreuen von Natursteinblöcken/ Findlingen und Bepflanzungen
- Prallhänge steil, Gleithänge flach modellieren



BSP. Dorfanger Boberg in Hamburg Bergedorf

Gräben

TG 50 / 15



Ableitungsmengen

B/ H (cm)	0,5%	1,0%
	Q_{ab} (l/s)	Q_{ab} (l/s)
40/10	5,4	7,7
60/15	16,1	22,7
70/20	35,9	50,8
80/25	52,3	73,9

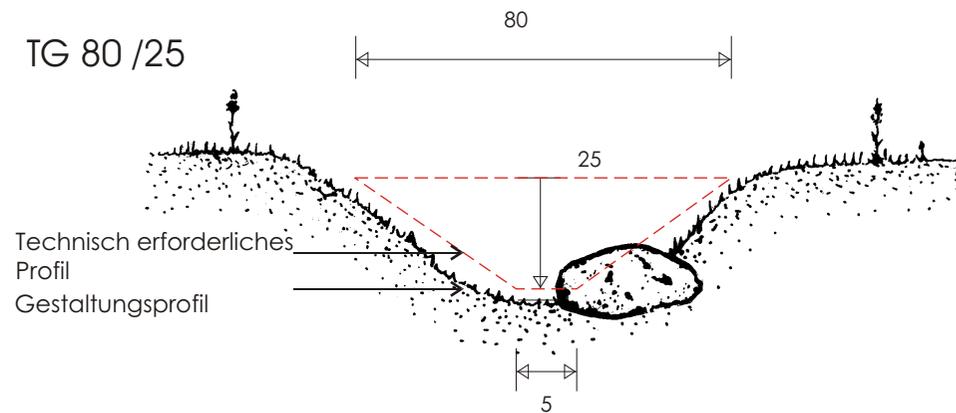
B = Grabenbreite
H = Grabentiefe
 Q_{ab} = max. Abfluss in l/s

BSP.
Wohngebiet
Trabrennbahn-Farmsen
Hamburg



BSP. Dorfanger Boberg in Hamburg Bergedorf

TG 80 / 25



E5 Retention / Versickerungsmulden

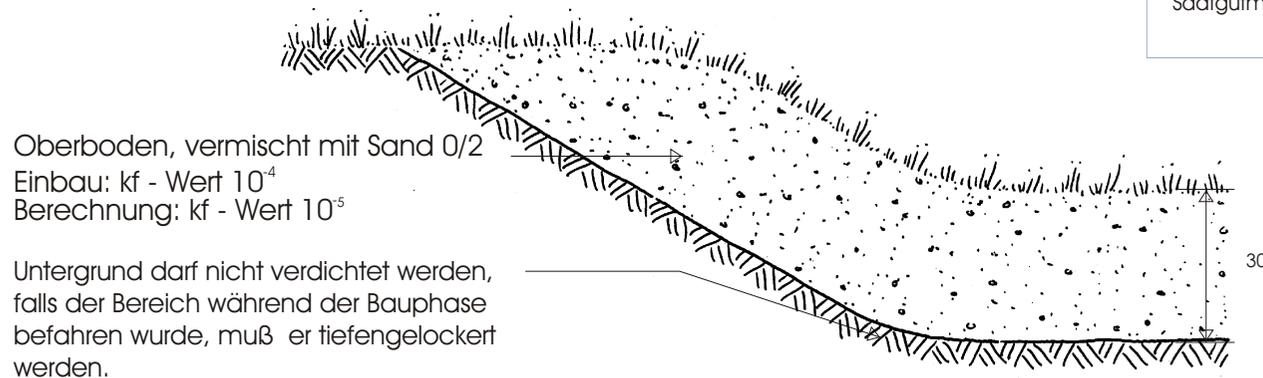
Regelaufbau und Pflegehinweise

Rasenflächen ansäen

Saatgut für Muldenbereich, Graben bestehend aus:

Festuca rubra (Roter Schwingel) 35%
Festuca ovina (Schaf Schwingel) 20%
Lolium preenne(Deutsches Weidelgras) 12%
Poa compressa (Flaches Rispengras) 12%
Poa pratensis (Wiesen-Rispengras) 7%
Poa nemoralis (Hain-Rispengras) 7%
Agrostis capillaris (Straußgras) 7%

Saatgutmenge: 20g/m²



Pflegehinweise für Mulden/Grabenbereiche

- Belastungen, die zu Bodenverdichtungen führen, sind zu vermeiden (z.B. Befahren)
- Mind. alle 3 Jahre muß die Muldenfläche verticutiert werden
- Mulden und Gräben müssen mindestens dreimal pro Jahr gemäht werden
- Auskolkungen und Trockenrisse müssen beseitigt werden
- Im Einzelfall und in der Regel nach langer Betriebszeit kann es notwendig werden, die Versickerungsfähigkeit der Mulde Durch Bodenlockerung wiederherzustellen.
- Überlaufbereiche müssen besonders gegen Erosion gesichert werden.



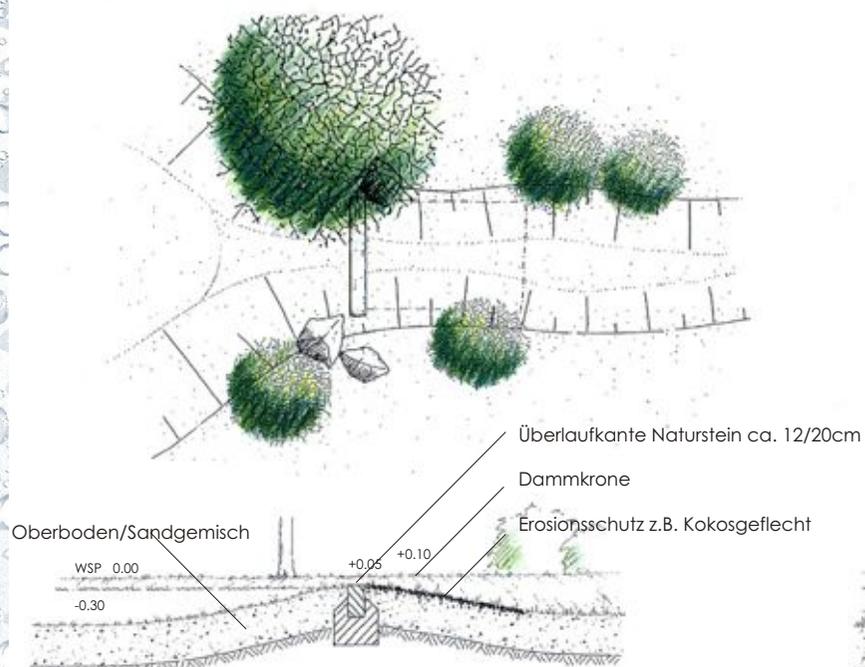
BSP. Dorfanger Boberg in Hamburg Bergedorf

Überlauf- Versickerungsmulde

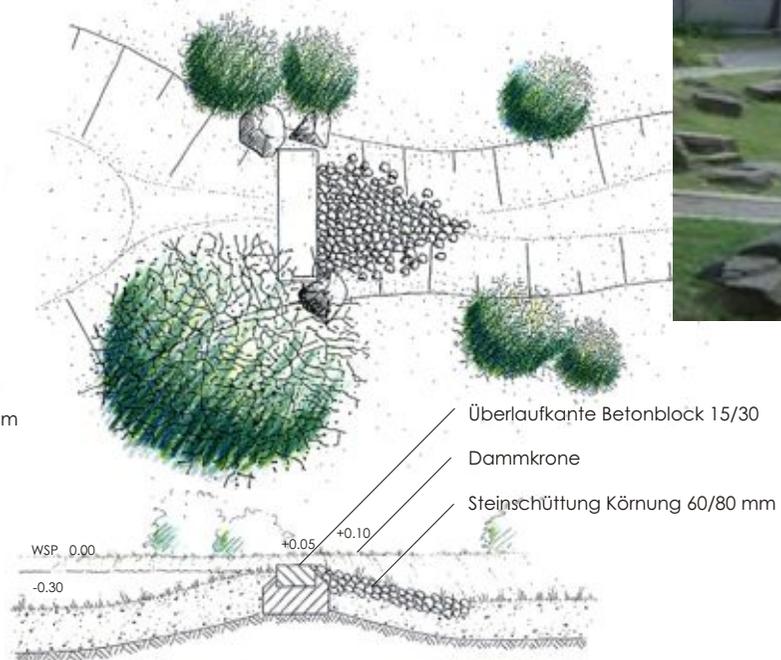
Hinweise:

- exakte Definition der Einstauhöhe durch Kantensteine
- Überlaufsicherung gegen Erosion durch Kokosmatte oder Steinschüttung

Variante 1

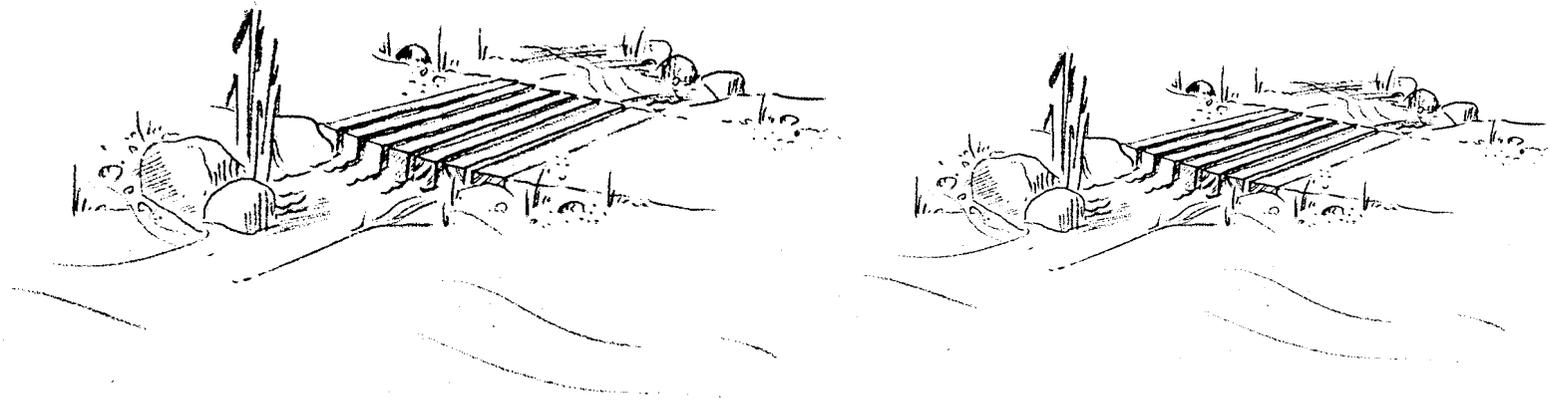
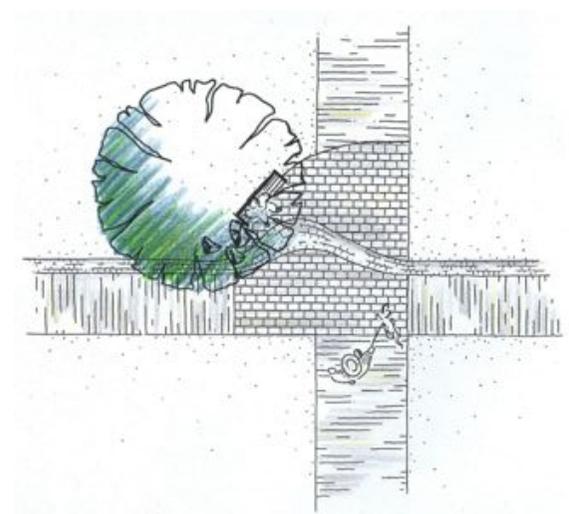


Variante 2



E6 Wegequerungen (Gestaltungsmöglichkeiten)

Rinnen und Gräben, die Wege queren, sollten gestalterisch besonders betont werden. Z.b. durch Ausgestaltung als Furt, durch Materialwechsel, durch eine besondere Linienführung der Rinne, etc.





F Referenzprojekte



PROJEKT
Siedlung Hameau de la Fontaine“
Echallens

Bauherr
Theiler & Partner, Murten
Wasserdesign
Herbert Dreiseitl
Freiraumplanung Atelier Dreiseitl
Architekten
Theiler & Partner, Murten
Planung 1981-1984
Bauausführung 1982-1986

TECHNISCHE DATEN
Größe 50.000 m²
Länge
80 m permanente Wasserläufe
Wasserfläche 350 m²
Wasservolumen 250 m³
Umwälzvolumen 300 l/min
Maximale Wassertiefe 120 cm Teich
Minimale Wassertiefe 5 cm Rinnen
Zisternenvolumen 5 m³
Wasserreinigung Reinigungsbiotop
Reinigungsbiotop Oberfläche 100 m²
verlegte Rohrleitungen 250 m
Pumpenleistung 0,75 kw
Gesamtgebiet
2 200 m² angeschlossene Dachflächen
Einwohner 250 EW
Versiegelung 60 %
Einleitung in Gewässer Teichbiotop
Jahresniederschlag 850 mm
Entwässerungsverfahren
oberfläch. Rinnen
/ Retentionsteiche / Einleitung in Bach



PROJEKT
Überbauung „Im Park“, Bern-Ittingen

Bauherr
Berner Lebensversicherungs-Gesellschaft
Wasserdesign
Herbert Dreiseitl
Freiraumplanung
Atelier Dreiseitl
Architekten
René Burkhalter AG,
Architektur Design, Ittigen/Bern
Planung 1988-1989
Bauausführung 1989-1990

TECHNISCHE DATEN
Größe 6 000 m²
Länge Wasserlauf 60 m
Wasserfläche 200 m²
Wasservolumen 15 m³
Umwälzvolumen 500 l/min
Maximale Wassertiefe
40 cm Wasserbecken
Zisternenvolumen 10 m³
Wasserreinigung Technischer Filter
verlegte Rohrleitungen 200 m
Pumpenleistung 4 kw
Gesamtgebiet
800 m² angeschlossene Dachflächen
Einwohner 700 EW
Versiegelung / imp 60 %
Einleitung in Gewässer
Überlauf in Kanal
Jahresniederschlag 900 mm
Entwässerungsverfahren
oberflächig in Rinnen, Retentionsteich



PROJEKT
Solar City Linz
Bauherr
Stadt Linz
Wasserdesign
Herbert Dreiseitl
Freiraumplanung
Atelier Dreiseitl
Architekten
READ-Gruppe
Wettbewerb 1997
Planung 1998-2001
Bauausführung 1999-2005

TECHNISCHE DATEN
Größe 60 ha
Wasserfläche
Erweiterung Weikersee ca. 2,9 ha
Wasserspiel und Erlebnisplätze 1 000 m²
Wasservolumen 90 000 m³
Maximale Wassertiefe 400 cm
Wasserreinigung Reinigungsbiotop
Reinigungsbiotop Oberfläche 200 m²
Gesamtgebiet 32 000 m²
Einwohner 4.500 EW
Versiegelung ~40 %
Einleitung in Gewässer
Aumühlbach und Auenbereich der Traun
Jahresniederschlag 800 mm
Regenspende r15(1) 125 l/s*ha
Entwässerungsverfahren
Ableitung und Versickerung
(Notüberlauf > 10 a in Gewässer)
Versickerung Kf-Wert
Mulden: K_f= 10⁻⁴ ; Rigolen: K_f= 10⁻²
Versickerungs- und Retentionsfläche 9.000 m²
Bemessungshäufigkeit T= 30a



PROJEKT
Dokumenta Urbana
Bauherr
Neue Heimat Südwest, Frankfurt
Wasserdesign
Atelier Dreiseitl
Freiraumplanung
R. Herms
Planung 1981-1983
Bauausführung 1984

TECHNISCHE DATEN
Größe 1 600 m²
Länge 120 m
Wasserfläche 800 m²
Uferlänge 150 m
Wasservolumen 250 m³
Umwälzvolumen 180 l/min
Maximale Wassertiefe 70 cm
Minimale Wassertiefe 20 cm
Wasserreinigung Reinigungsbiotop
verlegte Rohrleitungen 300 m
Pumpenleistung 0,5 kw
Gesamtgebiet 15 000 m²
Einwohner 65 WE
Versiegelung 30 %
Jahresniederschlag 800 mm
Regenspende r15(1) 300 l/s*ha
Entwässerungsverfahren
Entwässerungsrinnen, Retentionsteich
Versickerungs- und Retentionsfläche
500 m²



PROJEKT

Siedlung Schafbrühl
 Bauherr
 Karlsruher Lebensversicherung AG
 Wasserdesign
 Herbert Dreiseitl
 Freiraumplanung
 Christopher Harms, Tübingen / Herbert Dreiseitl
 Architekten
 Architektur Eble + Sambeth, Höfele, Oed
 Planung 1984- 1985
 Bauausführung 1986

TECHNISCHE DATEN

Länge Wasserlauf 150 m
 Wasserfläche 120 m²
 Wasservolumen 80 m³
 Umwälzvolumen 200 l/min
 Maximale Wassertiefe 150 cm Teich
 Minimale Wassertiefe 5 cm
 Zisternenvolumen 8,6 m³
 Wasserreinigung
 Grobfilter, Schlammfang, Teich mit Reinigungsbiotop
 Reinigungsbiotop Oberfläche 120 m²
 verlegte Rohrleitungen 80 m
 Pumpenleistung 0,75 kw
 Gesamtgebiet 13 000 m²
 Einwohner 120 EW
 Versiegelung 65 %
 Entwässerungsverfahren
 Oberflächige Rinnen, Retentionsteich



PROJEKT

Gewerbepark Krems-Ost,
 Österreich
 Bauherr
 Magistrat der Stadt Krems
 Regenwasserbewirtschaftung
 Atelier Dreiseitl
 Sonderfachleute
 Straßenplanung: IB Spindelberger
 Planung 1995-1998
 Bauausführung 1996-1998
 Gesamtgebiet 330.000 m²

TECHNISCHE DATEN

Einwohner
 Gewerbegebiet
 Versiegelung 80-90 %
 Einleitung in Gewässer
 100 % Versickerung
 Jahresniederschlag 800 mm
 Regenspende r15(1) 83 l/s*ha
 Entwässerungsverfahren
 Muldenversickerung
 Versickerung Kf-Wert 1×10^{-3} m/s
 Versickerungs- und Retentionsfläche
 3280 m²
 Bemessungshäufigkeit T= 5 a



PROJEKT

Umgestaltung Lanferbach,
 Gelsenkirchen
 Bauherr
 Emscher-genossenschaft
 Wasserdesign
 Atelier Dreiseitl
 Freiraumplanung
 Atelier Dreiseitl
 Planung 1994-1998
 Bauausführung 1999

TECHNISCHE DATEN

Größe 32.000 m²
 Länge 800 m
 Gesamtgebiet 120.000 m²
 Einwohner 7900 EW
 Jahresniederschlag 775-800 mm
 Regenspende r15(1) 115 l/s*ha
 Entwässerungsverfahren
 Mulden- Rigolen- System und
 Versickerungsmulden
 Versickerung Kf-Wert 10^{-5} m/s
 Versickerungs- und Retentionsfläche
 4000 m²
 Drosselspende (Ziel)
 MQ= 7,5 l/s HQ= 76,1 l/s



PROJEKT

Ökologischer Wohnpark Backumer Tal, Herten
 Bauherr
 Veba Immobilien AG
 Wasserdesign
 Atelier Dreiseitl
 Freiraumplanung
 Atelier Dreiseitl
 Architekten
 Büro Schaller/Theodor, Köln
 Sonderfachleute
 Erschließung: ITWH Essen
 Grünordnungsplan: Büro Rheims mit H. Geißler
 Planung 1994-1997
 Bauausführung 1997-2002

TECHNISCHE DATEN

Wasserfläche 350 m²
 Maximale Wassertiefe 160 cm
 Minimale Wassertiefe 10 cm
 Gesamtgebiet 130.000 m²
 Einwohner 1000 EW
 Versiegelung 30 %
 Einleitung in Gewässer
 existierendes Feuchtgebiet/ Bach
 Jahresniederschlag 780 mm
 Regenspende r15(1) 3,5 l/s*ha
 Entwässerungsverfahren
 Entwässerungsrinnen und gräben, Versickerungs-
 mulden und Mulden- Rigolen- Elemente
 Versickerung Kf-Wert 10^{-5} m/s
 Versickerungs- und Retentionsfläche
 5500 m²
 Bemessungshäufigkeit T= 30 a



PROJEKT
 EXPO 2000 Hannover Kronsberg
 Bauherr
 Stadt Hannover, Stadtentwässerung
 Wasserdesign
 Atelier Dreiseitl
 Freiraumplanung
 Atelier Dreiseitl
 Architekten
 Hendrik und Welp
 Sonderfachleute
 ITWH Hannover, IFS Hannover
 Planung 1994-1999
 Bauausführung 1999-2000

TECHNISCHE DATEN
 Zisternenvolumen 33 m³
 Wasserreinigung Reinigungsbiotop
 Reinigungsbiotop Oberfläche 400 m²
 verlegte Rohrleitungen 500 m
 Pumpenleistung
 Solarpumpen mit je ca. 1,5 kw (geschätzt HB)
 Gesamtgebiet 1.300.000 m²
 Einwohner 15.000 EW
 Versiegelung 80 %
 Einleitung in Gewässer
 Bach Rohrgraben
 Jahresniederschlag 750 mm
 Regenspende r15(1) 100 l/s*ha
 Entwässerungsverfahren
 MRS, Retentionsmulden
 VersickerungKf-Wert < 10⁵ m/s
 Versickerungs- und Retentionsfläche
 50.000 m²
 Drosselspende (Ziel) 3 l/s*ha, Ages
 Bemessungshäufigkeit / T= 35 a



PROJEKT
 Stadtteil Scharnhäuser Park,
 Ostfildern
 Bauherr
 Stadt Ostfildern
 Regenwasserbewirtschaftung
 Atelier Dreiseitl
 Architekten
 Janson & Wolfrum
 Sonderfachleute
 Straßenplanung IB Gmelin
 Planung 1995-1999
 Bauausführung 1996-2003
 Gesamtgebiet 660.000 m²

TECHNISCHE DATEN
 Einwohner 9.000 EW
 Versiegelung 60 %
 Einleitung in Gewässer
 Höfelbach und Krähenbach nach Fluß
 Körsch
 Jahresniederschlag 700 mm
 Regenspende r15(1) 125 l/s*ha
 Entwässerungsverfahren
 MRS, Retentionsraum
 Versickerung Kf-Wert 1 x 10⁸ m/s
 Versickerungs- und Retentionsfläche
 MRS Volumen 13 400 m³,
 RR Volumen 4 900 m³
 Drosselspende (Ziel)
 3,0 l/s*ha, Ages = ~ 200 l/s
 Bemessungshäufigkeit
 T= 5 a, Langzeitsimulation

G Literatur

Geiger/Dreiseitl
Neue Wege für das Regenwasser
1995, Oldenbourg Verlag, ISBN 3-486-26259-9

Dreiseitl / Grau / Ludwig
Waterscapes - Bauen, Planen und Gestalten mit Wasser
2001, Birkhäuser Verlag, ISBN 3-7643-6508-0

Mehdii Mahabadi
Regenwasserversickerung - Planungsgrundsätze und Bauweisen
2001, Thalacker Medien, ISBN 3-87815-169-1

Ministerium für Umwelt, Raumplanung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen
Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung-Zukunftsfähige Wasserwirtschaft im Einklang mit ökologischen und ökonomischen Anforderungen

Abwassertechnische Vereinigung
Arbeitsblatt A 138 (1999)
Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser

Abwassertechnische Vereinigung
Arbeitsblatt A 153 (2000)
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser

Baubehörde / Amt für Wasserwirtschaft Hamburg
Fotodokumentation der Wohnungsbauprojekte Trabrennbahn-Farmsen, Dorfanger Boberg
2001, Hamburg

Zentralverband Sanitär Heizung Klima
Regenwassernutzungsanlagen, Planung, Bau, Betrieb und Wartung (Merkblatt)
St. Augustin 3/1998

Hrsg. Dieter Londong und Anette Nothnagel
Bauen mit Regenwasser - Aus der Praxis von Projekten

