

0. EINLEITUNG

Das Kapitel 1 des dritten Teils der „Étude préparatoire“ (EP-Vol. 3) beinhaltet für alle „zones délimitant les fonds soumis à l'élaboration d'un plan d'aménagement particulier 'nouveau quartier'“ (PAP NQ), die im PAG ausgewiesen werden, die „Schémas directeurs“ (Section 3 „Règlement grand-ducal du 8 mars concernant le contenu de l'étude préparatoire d'un plan d'aménagement général“).

Zu Beginn dieses Kapitels werden allgemeine Zielvorstellungen zur Gestaltung öffentlicher Flächen dargestellt. Diese beziehen sich auf alle „Schémas directeurs“.

Anschließend werden in den Unterkapiteln die einzelnen Ortschaften der Gemeinde betrachtet. Die „Schémas directeurs“ sind den Ortschaften zugeteilt. Die Bezeichnung der „Schémas directeurs“ setzt sich aus der Untersuchungsflächen-Bezeichnung der SUP Phase 1 zum PAG der Gemeinde (Nummerierung) und dem entsprechenden Flur-/ Straßennamen zusammen.

Die „Schémas directeurs“ haben orientierenden Charakter und stellen Leitlinien zur Entwicklung der einzelnen Quartiere, die bei der Ausarbeitung eines „PAP NQ“ zu berücksichtigen sind, dar.

Die „Schémas directeurs“ setzen sich aus je einem textlichen und graphischen Teil zusammen. Der graphische Teil entspricht den Vorgaben der „Légende type du schéma directeur“ aus dem Anhang des „Règlement grand-ducal du 8 mars 2017 concernant le contenu de l'étude préparatoire d'un plan d'aménagement général“.

1. ZIELVORSTELLUNGEN ZUR GESTALTUNG ÖFFENTLICHER RÄUME

Der öffentliche Raum stellt als unbebauter Komplementär zur Bebauungsstruktur einen wichtigen Bestandteil des Ortsgefüges dar. Gerade in den Ortskernbereichen bildet er eine wichtige Schnittstelle zur dort vorherrschenden diversifizierten Nutzung und der zugehörigen Bebauungsstruktur, da er Verbindungs-, Aufenthalts-, Verweil- und Erholungsfunktionen übernimmt. In den Quartieren spielt er dahingehend eine Rolle, dass untergeordnete Quartiersplätze ein belebendes Element des öffentlichen Raums und gerade in Wohnquartieren Straßenräume multifunktionale öffentliche Bereiche darstellen.

Oberstes Ziel der Planung ist es, ein ästhetisch ansprechendes, attraktives Wohnumfeld zu schaffen, in dem sich die Einwohner bzw. zukünftigen Einwohner wohlfühlen. In diesem Zusammenhang stellt der öffentliche Raum eine wichtige Komponente bei der Gestaltung bzw. Planung von Quartieren dar.

Im Zuge der Neuaufstellung des PAG wurden für die auszuweisenden „PAP Nouveau Quartier“ (PAP NQ) „Schémas Directeurs“ für die einzelnen Ortschaften der Gemeinde ausgearbeitet. In diesen wurden neben der Berücksichtigung der unterschiedlichen Charakteristika der einzelnen Ortschaften bereits Überlegungen zur Gestaltung des öffentlichen Raums konzipiert. Diese beziehen sich auf die folgenden Bereiche des öffentlichen Raums:

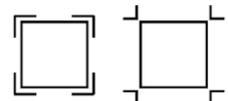
- › Gestaltung von Plätzen innerhalb eines neuen Quartiers;
- › Gestaltung des Straßenraums unter Berücksichtigung von Straßenhierarchien;
- › Gestaltung und Integration von öffentlichen Grünflächen in die bestehenden Grünstrukturen;
- › Gestaltung von Spielplätzen im Quartier;
- › Gestaltung der Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung im Quartier.

1.1 Gestaltung von Plätzen innerhalb eines neuen Quartiers

Öffentliche Plätze innerhalb eines Quartiers, ob neu geplant (PAP NQ) oder im Bestand, sollen für alle Bevölkerungsgruppen zu jeder Zeit zugänglich sein. Sie dienen neben der Versorgungsfunktion als Aufenthalts-, Kommunikations- und Bewegungsraum und fördern bei entsprechender Nutzung den sozialen Zusammenhalt der Bürger innerhalb eines Quartiers bzw. auch über das Quartier hinaus.

In den „Schémas Directeurs“ wurden bereits auf Grundlage der geplanten Erschließung (Straßenhierarchie und Wegeführung) der einzelnen Gebiete (PAP NQ) Standorte für künftige öffentliche Plätze identifiziert. Hierbei werden Plätze in

- › gefasst und
- › offen



unterschieden.

Öffentliche Plätze sollen **Verweil- und Aufenthaltsqualitäten** aufweisen, damit sie für alle Bevölkerungsgruppen attraktiv sind und somit auch genutzt zu werden. Dies kann durch folgende Gestaltungsmaßnahmen erreicht werden:

- › Verwendung von natürlichen Materialien;
- › Integration bereits bestehender sowie Anpflanzen zusätzlicher Vegetation;
- › Naturnahe Gestaltung;
- › Multifunktionale Nutzbarkeit;
- › Bei platzartiger Aufweitung des Straßenraums kann der Bereich durch Pflasterung gekennzeichnet werden;

► Möblierung und Beleuchtung.



Bsp.: Integration bereits bestehender Vegetation in einen öffentlichen Platz

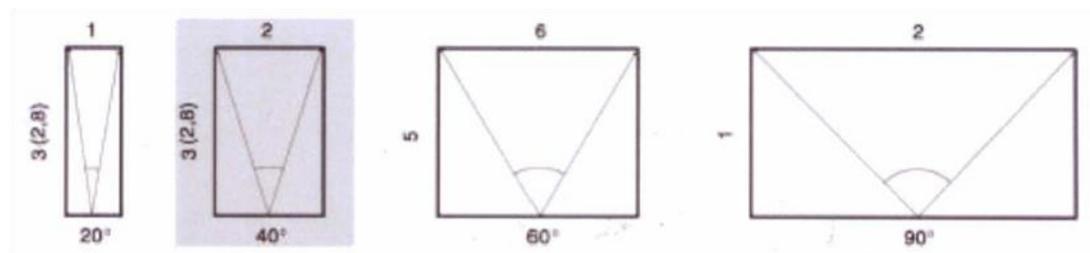


Bsp.: Öffentlicher Platz als Aufenthalts- und Kommunikationsraum

Bei der Planung von öffentlichen Plätzen sind Raumproportion, -grenzen sowie -öffnungen zu berücksichtigen. Diese sind maßgebend für die Wegeführung sowie die Wahrnehmung und demzufolge auch für das Wohlbefinden jedes Menschen innerhalb des entstehenden öffentlichen Raums. Entsprechende Raumgrenzen können vegetativ, baulich oder durch topographische Gegebenheiten geformt sein.

Hinsichtlich der Raumproportionen sind, wenn grundsätzlich von einem rechteckigen Bereich des öffentlichen Raums ausgegangen wird, verschiedene Verhältnisse von Länge zu Breite denkbar.

In der Praxis hat sich ein Verhältnis von ca. 2:3 (angelehnt an den „goldenen Schnitt“ von 21:34) bewährt.



Vier Verhältnisse von Platzbreiten (Karl-Jürgen Krause: „Plätze: Begriff, Geschichte, Form, Größe und Profil“, 2004)

1.2 Gestaltung des Straßenraums unter Berücksichtigung von Straßenhierarchien

Erschließungskonzepte unter Berücksichtigung von Straßenhierarchien wurden bereits in den „Schémas Directeurs“ für die einzelnen PAP NQ-Flächen ausgearbeitet. Hierbei wurden die Straßenzüge („réseau routier“) hinsichtlich des geplanten Verkehrsaufkommens hierarchisch gegliedert nach:

- Verbindungsstraße (zwischen mehreren Quartieren, – „interquartier“);
- Sammelstraße (innerhalb des Quartiers, – „intraquartier“);
- Erschließungsstraße (innerhalb des Quartiers, – „la desserte locale“);
- Wohnstraße („zone de rencontre“)



Je nach Funktion einer Straße kommen verschiedene Gestaltungskonzepte in Betracht. Wenn z.B. eine Verbindungsstraße hinsichtlich der Nutzung (Verkehrs-, Fußgängerraum etc.) eine Funktionstrennung beinhalten muss, kann auf diese bei der Gestaltung einer Erschließungsstraße (z.B. als Wohn-/ Spielstraße) aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens (Nutzung fast ausschließlich durch Anlieger) verzichtet werden. Diese können nach dem „Shared Space“ - Prinzip als Begegnungszonen bzw. als Wohn-/Spielstraßen („zone de rencontre“ bzw. „zone résidentielle“) zu einem multifunktionalen Aufenthalts- und Aktionsraum gestaltet werden.



Bei Wohnsammelstraßen innerhalb eines Quartiers könnten durch platzartige Aufweitungen und entsprechender Kennzeichnung (z.B. durch differenzierte Pflasterung) die Kreuzungsbereiche optional zu multifunktionalen Bereichen gestaltet werden.



Exkurs: „Shared Space“

„Shared Space“, übersetzt mit „gemeinsam genutzter Raum“, bezeichnet eine Verkehrsphilosophie, nach der, vom Verkehr dominierter öffentlicher Straßenraum lebenswerter, sicherer sowie im Verkehrsfluss verbessert werden soll. Alle Verkehrsteilnehmer sind hierbei gleichgestellt und unterliegen keinerlei Reglementierungen außer der Rechts-vor-Links-Regel.



Das Verkehrskonzept wurde federführend vom Niederländer Hans Monderman in den 1990er Jahren entwickelt und findet heute weltweit Anwendung.

Grundsätzlich sind Straßenräume unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte zu gestalten:

- Schaffung hoher Aufenthaltsqualität in Erschließungsstraßen durch Ausgestaltung als Begegnungszone („zone de rencontre“);
- Freihalten vom ruhenden Verkehr für mehr Lebensqualität im Quartier – z.B. durch den Bau von Sammelgaragen, das Anlegen innovativer Parkmöglichkeiten – zur Schaffung eines verkehrsberuhigten Wohngebiets;
- Heterogene Straßenraumgestaltung durch Verkehrsbuchten, -inseln, Wohnhöfe zur Vermeidung monotoner Straßenzüge und hoher Geschwindigkeiten;
- Schaffung von Gleichberechtigung aller Verkehrsteilnehmer in Erschließungsstraßen zur gegenseitigen Rücksichtnahme und Geschwindigkeitsreduzierung.



Bsp.: Umgestaltung einer Wohnstraße als „zone de rencontre“ in Uebersyren, CO3 2013-2014.
Schwerpunkte: gestalterische Aufwertung durch Möblierung und Pflanzelemente, Verkehrsberuhigung, Neuordnung des ruhenden Verkehrs, Lösen der Funktionstrennung der Straße als Verkehrs- und Fußgängerraum.



Bsp.: Umgestaltung einer Wohnstraße als „zone de rencontre“ in Uebersyren (Vorher/Nachher), CO3 2013-2014.



Bsp.: Gestaltung einer Anwohnerstraße als Begegnungszone in einem Wohngebiet.

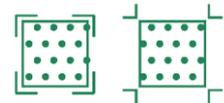
Wegeverbindungen im Sinne des „Kurze-Wege-Prinzips“ sollen für Fußgänger und Radfahrer die Distanzen innerhalb eines Quartiers (PAP NQ) sowie zu anderen Quartieren/ Funktionen verkürzen. Hierzu wurden in den einzelnen „Schémas Directeurs“ Überlegungen zur Wegeführung gemacht. Die vorgeschlagenen Wegeführungen sind in den schematischen Darstellungen als „sanfte“ Mobilität („mobilité douce“) zwischen mehreren Quartieren  („interquartier“) und innerhalb eines Quartiers („intraquartier“) gekennzeichnet.

1.3 Gestaltung von öffentlichen Grünflächen und deren Integration in bestehende Grünstrukturen

Öffentliche Grünflächen innerhalb eines Quartiers (PAP NQ) dienen der Naherholung, der Kommunikation sowie dem Schutz und Erhalt bestehender Grünstrukturen und sollten als multifunktionaler Aktionsraum ausgestaltet werden. Dabei sind die unterschiedlichen Bedürfnisse der Bürger zu berücksichtigen.

In den einzelnen „Schémas Directeurs“ wurden, auf Basis der geplanten Bebauung, Bereiche für künftige öffentliche Grünflächen identifiziert. Hierbei werden die öffentlichen Grünflächen in

- › gefasst und
- › offen



unterschieden.

Bei Quartieren im ländlichen Raum sind Parks und öffentliche Grünflächen selten anzutreffen, da die Naherholungsfunktion überwiegend durch die angrenzende offene Landschaft übernommen wird. Bei größeren Baugebieten werden Grünzüge und Grünbereiche multifunktional eingesetzt. Durch diese soll eine Gliederung der Quartiere, die Sicherstellung der Belüftung, ein Angebot an direkten Naherholungsmöglichkeiten und der Schutz bzw. Erhalt bestehender Grünstrukturen ermöglicht werden. Öffentliche Flächen können als „Grüne Lungen“ funktionieren, sie können zentrale Knotenpunkte im Fußwegekonzept darstellen und künftige Quartiere grünräumlich gliedern.

Bei der Gestaltung öffentlicher Grünflächen sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- › Erhalt bestehender Biotope;
- › Schaffung eines harmonischen Übergangs durch Eingrünungsmaßnahmen zwischen Siedlungskörper und freier Landschaft;
- › Nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen;
- › Einbezug topographischer Begebenheiten in die Planung (Minderung des Bodenauf-/abtrags);
- › Aufnahme im Siedlungskörper bestehender und angrenzender Grünzüge in die Konzeption sowie deren Integration und die der neu geplanten Grünflächen in das Netzwerk;
- › Herstellung von Sichtachsen;
- › Integration von Wegeverbindungen (für Fußgänger und Radfahrer) in die geplanten Grünachsen;
- › Einsatz von Grünachsen als Verbindungselement zwischen Baugebieten und offener Landschaft;
- › Naturnahe Gestaltung öffentlicher Flächen;
- › Schaffung eines hohen Anteils an öffentlichen Grünflächen zur Steigerung der Lebensqualität;
- › Erhalt und Schaffung von Biotopvernetzung;
- › Konsequente Biotopkompensationen im öffentlichen Raum.



Grünstrukturen im öffentlichen Raum (z.B. entlang von Straßentrassen) können als Verbindungselemente zu bestehenden Quartieren fungieren und so die Grünvernetzung in der Ortschaft fördern.



Bsp.: Eingrünung des Siedlungskörpers



Bsp.: Wegeführung im Grünzug



Bsp.: Erhalt und Aufwertung bestehender Grünstrukturen



Bsp.: öffentliche Grünfläche mit Wasserelement (offene Regenwasserableitung)



Bsp.: öffentlicher Grünzug mit Wegeverbindungen



Bsp.: Ruhezone innerhalb eines öffentlichen Raums



Bsp.: Umgestaltung einer öffentlichen Grünanlage (links – vorher, rechts – nachher)



1.4 Gestaltung von Spielplätzen im Quartier

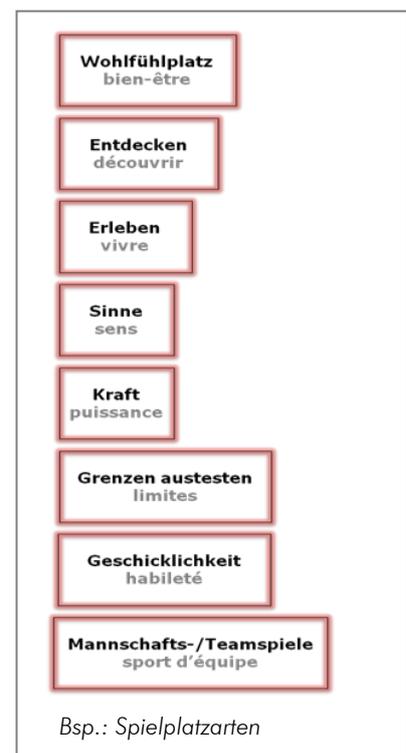
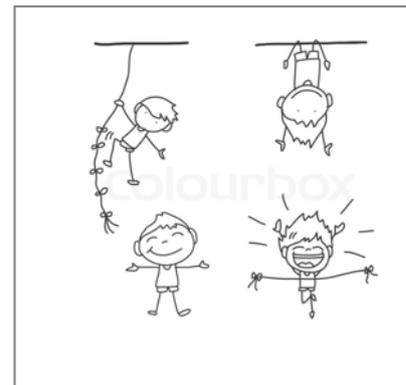
Die Gestaltung von Spielplätzen ist eine Möglichkeit, speziell für Kinder und Jugendliche Räume zu schaffen, in denen sie sich frei und sicher entfalten können. Spielräume bieten für Kinder eine Chance, sich auszutoben, Natur zu erfahren, Abenteuer zu erleben oder soziale Kontakte zu knüpfen.

Spielräume sind gleichzeitig Treffpunkte für Jung und Alt und somit Orte der Kommunikation. Es ist nicht das Ziel, möglichst viele Spielplätze zu schaffen, sondern die Qualität der Aufenthaltsräume ist ausschlaggebend. Ein wesentlicher Punkt ist dabei die Gestaltung.

Die Größe eines Spielplatzes richtet sich nach der Größe des Einzugsgebiets angrenzender Wohngebiete bzw. danach, wie viele Familien mit Kindern das Gebiet besiedeln werden.

Multifunktionale Spielbereiche sollten den Bedürfnissen aller Nutzergruppen gerecht werden. Bei der Planung von Spielräumen sollte die Förderung der körperliche, geistige sowie seelische Entwicklung von Kindern und Jugendlichen in ganzheitlicher im Mittelpunkt stehen - frei nach dem Motto: „Was sollen Kinder, Jugendliche und Erwachsene auf einem Spielplatz alles erleben können?!“. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Sinnes- und Bewegungsförderung durch verschiedene naturnahe Gestaltungselemente und Möglichkeiten zur Förderung der Grob- und Feinmotorik;
- Spezielles Bewegungsangebot für Jugendliche (z.B. Skaterbahn, Streetballkorb) mit Aufenthaltsqualität;
- Gestaltbarkeit der Spielflächen durch ihre Nutzergruppen (Kinder und Jugendliche) entsprechend den Bedürfnissen;
- Einbeziehen der topographischen Gegebenheiten zur Gliederung des Raums (Schaffung von Rückzugsbereichen, Anreize zur körperlichen Bewegung);
- Barrierefreiheit;
- Aufenthaltsqualitäten für alle Nutzergruppen.





Bsp.: Impressionen zum Spielplatz als Wohlfühl- und Erlebnisplatz



Bsp.: Impressionen zu Abenteuer- und Wasserspielplätzen



Bsp.: Impressionen zum Spielplatz als Naturerlebnis



Bsp.: Impressionen zum Spielplatz mit Bewegungsangebot



Bsp.: Impressionen zum Spielplatz für Kinder und Erwachsene

Folgende Elemente können und sollten in die naturnahe Gestaltung eines Spielbereichs integriert werden:

› Gelände/ Topographie

Hügel sind ideale Spielelemente. Hinaufklettern, Herunterrutschen, Herunterspringen und Beobachten sind nur einige der Möglichkeiten, die ein Hügel bietet. Wie hoch der Hügel sein und wie viel Platz er in Anspruch nehmen soll, hängt von der zur Verfügung stehenden Fläche ab. Um für die Kinder eine Herausforderung zu sein, sollte er aber min. 2 m hoch sein. Als Faustregel für die Steigung kann gelten: Je Meter Höhe einen Meter Breite. So könnte z.B. auf einer 8 x 8 m großen Fläche ein 3 m hoher Hügel errichtet werden. Ebenso wie natürliche Geländeunebenheiten sollte auch der Hügel steile und flache Flanken aufweisen.



Gräben und Mulden bieten eine Vielzahl an Spielmöglichkeiten: Sich verstecken, hineinspringen, als Sitzplatz, zum Darüber-Brücken-Bauen usw. Es gibt keine gültigen Richtlinien, wie tief, seicht, steil oder flach die Bodenvertiefung sein soll.

› Gehölze

Bäume und Sträucher bilden neben der Geländemodellierung das „Rückgrat“ eines jeden naturnahen Spielgeländes. Die Funktion von Gehölzen auf Spielplätzen ist vielfältig: Sie spenden Schatten, was gerade bei Kleinkinderspielbereichen wichtig ist. Sie dienen zum Klettern, Baumhaus bauen, Beobachten, Verstecken und vieles mehr. Hecken können Schutz und Abgrenzungen nach außen bilden und dem Spielgelände eine räumliche Strukturierung geben. Wenn ein Ziel das intensive Erleben der Jahreszeiten ist, bietet sich die Pflanzung von Obstbäumen an.



› Weidenelemente

Weiden treiben sehr rasch aus (Begrünung). Sie sind ein kostengünstiges und leicht zu beschaffendes Baumaterial und mit ihnen lassen sich die tollsten Dinge bauen. Weidenzelte und -häuser, Tunnels oder Flechtzäune - der Phantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Weidenelemente lassen sich ohne großen Aufwand gemeinsam mit Kindern und Eltern verwirklichen.



› „Rasenziegelbauwerke“

Rasensoden oder „Rasenziegel“ werden für die sofortige Begrünung von Hügeln, die Gestaltung von Sitzplätzen oder den Bau von Hügelburgen verwendet. Das Baumaterial ist praktisch fast immer vor Ort vorhanden.



› Spielelemente aus Sand/ Schotter/ Steinen

Sandspielbereiche gehören zur „Standardausrüstung“ eines jeden Spielgeländes. Sandspielflächen sollten auf jeden Fall großzügig bemessen werden. Wichtig ist dabei auch, dass die Sandspielfläche nicht in der prallen Sonne liegt. Ideal ist eine Kombination von Sand und Wasser.

Kies und Schotter werden vor allem für die Befestigung von Wegen und Plätzen sowie als Fallschutz (Rundkies) verwendet. Kies- und Schottergruben als Spielflächen sind genauso gut denkbar.

Größere Steine, Treppen oder Mauern laden Kinder zum Hüpfen und Klettern ein. Sie sind im Sommer ein warmer und gemütlicher Sitzplatz und bieten oft auch einen guten Überblick über den Spielplatz.

› Holzelemente

Holz kann auf einem naturnahen Spielgelände in vielfältiger Weise eingesetzt werden. Einfache Baumstämme werden zum Balancieren über Gräben oder als Steigbäume an Hügel gelegt. Holzrundlinge können als Sitzmöglichkeiten oder eingegraben zum Hüpfen oder als Abgrenzung dienen.



› Sitzplätze

Sitzmöglichkeiten dürfen auf keinem Spielplatz fehlen. Für jede Altersgruppe sollte die entsprechenden Sitzmöglichkeiten vorhanden sein. Dazu müssen aber nicht immer unbedingt neue, eigene Sitzplätze errichtet werden. Viele naturnahe Spielelemente aus Rasensoden, Steinen oder Holz werden gleichzeitig zum Sitzen verwendet.



› Wasserspielbereiche

Wasser zieht Kinder und Erwachsene gleichermaßen an. Da es natürliches Wasser in Form eines Baches oder Grabens auf einem Spielgelände nur selten gibt, muss das Wasser meist künstlich auf den Spielplatz geleitet werden. Dabei ist zu beachten, dass das Wasser nicht dauernd fließt, sondern erst durch das Spiel der Kinder durch Pumpen oder Drücken „gewonnen“ wird.



Hinsichtlich der Gestaltung von öffentlichen Spielbereichen in im PAG ausgewiesenen Neubaugebieten wurden in den „Schémas Directeurs“ u.a. folgende Zielvorstellungen konzipiert:

- Schaffung eines reich strukturierten Geländes (mit Hügeln, Tälern und einheimischen Gehölzen);
- Verwendung natürlicher Materialien (z.B. Holz, Steine, Sand, Schotter, Erde);
- Einfache Spielelemente zur Förderung der Kreativität;
- Schaffung von Aufenthaltsqualität für alle Nutzergruppen (vielfältig gestaltete Sitzbereiche);
- Maß- und sinnvolle Integration von Spielgeräten in die Spiellandschaft.



Bsp.: Integration der Topographie in die naturnahe Spielplatzgestaltung

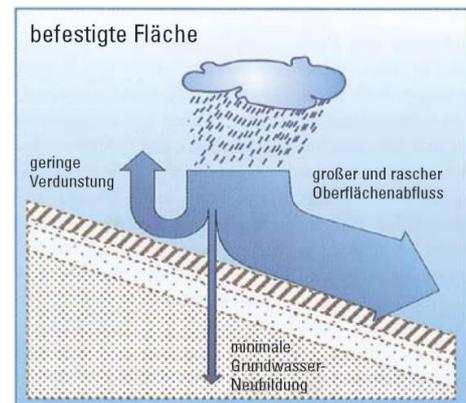


Bsp.: naturnah gestalteter Spielplatz mit natürlichen Elementen

1.5 Gestaltung der Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung im Quartier

Im Zuge der Erstellung der „Schémas Directeurs“ für die einzelnen PAP NQ-Flächen wurden hinsichtlich der Sammlung und Ableitung von Regenwasser auf den jeweiligen Flächen bereits Überlegungen des Plangebiets getroffen.

Durch Bebauung und Versiegelung von Flächen wird der natürliche Wasserkreislauf gestört: es kommt zu einer vermehrten Regenabfuhr und der Anteil der Versickerung und Verdunstung geht stark zurück. Die Grundwasserneubildung wird beeinträchtigt und das lokale Klima in Siedlungen wegen der verminderten Verdunstung trockener und wärmer. Gleichzeitig steigt das Risiko von Hochwasserereignissen, da das Wasser von versiegelten Flächen rascher abläuft und sich somit hydraulische Abflussspitzen bilden können, die zu Überflutungen oder Bauwerksbeschädigungen führen können.



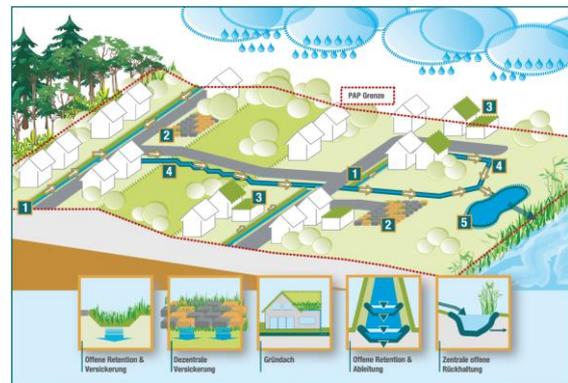
Die differenzierten Formen der Regenwasserbewirtschaftung innerhalb eines Quartiers (im öffentlichen Raum) werden im Folgenden kurz dargestellt.

1.5.1 Allgemeine Informationen - Regenwassersammlung und Ableitung

a) Mischwassersystem

Bei einem Mischwassersystem wird das Regenwasser durch Regenrinnen und Straßenschächte gesammelt, gelangt zusammen mit dem häuslichen Abwasser in die Mischkanalisation und wird in Richtung Kläranlage abgeleitet, mit folgenden Nachteilen:

- › Notwendigkeit der aufwändigen Behandlung von meist wenig verschmutztem Regenwasser in der Kläranlage.
- › Geringere Reinigungsleistung der Kläranlage durch verdünntes und abgekühltes Abwasser und wegen der kurzen Aufenthaltsdauer des Abwassers in der Kläranlage sowie hohe Kosten durch die anfallenden Direkteinleitergebühren.
- › Bei Starkregen wird zum Schutz der Kläranlage vor hydraulischer Überlastung eine Entlastung von Mischwasser aus dem Kanalnetz in ein Oberflächengewässer notwendig. Dabei wird unbehandeltes Mischwasser in den Vorfluter entlassen, mit den entsprechenden Folgen für die Gewässerqualität des Vorfluters. Zur Reduzierung der Anzahl von Entlastungen müssen teure Abwasserrückhaltebecken gebaut werden, die im Unterhalt und Betrieb sehr personalintensiv sind.
- › Notwendigkeit des Baus und Betriebes von Abwasserrückhaltebecken. Bei Anschluss einer neu bebaubaren Fläche an die bestehende Mischkanalisation muss das bestehende Ableitungsrohrsystem durch größere Durchmesser ersetzt werden, weil nicht nur das häusliche Abwasser der neuen Aufsiedlungsfläche, sondern auch das Regenwasser von dem Kanalnetz aufgenommen werden muss. Die Kosten für die Vergrößerung des Rohrdurchmessers steigen nicht linear, sondern exponentiell mit dem Rohrvolumen. Daher ist der zusätzliche Anschluss an ein Mischwassersystem fast immer mit sehr hohen Kosten verbunden.



b) Trennsystem

Zur Meidung der Probleme der gemeinsamen Regenwasserbewirtschaftung zusammen mit dem häuslichen Abwasser wird die Umrüstung auf ein Regenwassertrennsystem - falls möglich - gefordert. Dabei werden die Regenwässer von den befestigten Flächen abgeleitet und in einem eigenen Rohrleitungssystem zum Vorfluter geleitet. Die Zwischenschaltung eines hydraulischen Rückhaltebeckens ist zur Vermeidung anfallender Hochwasserspitzen im Vorfluter ebenfalls nötig. Jedoch sind die Kosten für dieses Rückhaltebecken wesentlich geringer als für ein Abwasserrückhaltebecken. Für ein effizientes Abwassersystem müssen auch alte Hausanschlüsse auf das Trennsystem umgerüstet werden, was meist zu hohen Kosten führt.

c) Dezentrale, naturnahe Regenwasserbewirtschaftung

Als Ausweg aus den obengenannten Problemen bietet sich die dezentrale, naturnahe Regenwasserbewirtschaftung an. Dezentral bedeutet, dass die Niederschläge dort, wo sie anfallen, erfasst und - soweit möglich - an Ort und Stelle durch geeignete Anlagen wieder dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden. Naturnah bedeutet, dass der Großteil des anfallenden Regenwassers versickert und nur der Überschuss in einen Vorfluter abgeleitet wird. Das Ziel ist, trotz Bebauung und der damit verbundenen Flächenversiegelung die natürlichen Fließgewässer hydraulisch nicht stärker zu belasten als vor der Bebauung (Nullvariante).

Oberstes Ziel einer optimalen Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten muss es sein, eine technisch realisierbare und kostengünstige Lösung zu finden, die dem natürlichen hydrologischen Kreislauf un bebauter Gebiete möglichst nahe kommt.

1.5.2 Entwässerungsplanung für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung

Grundsätzlich soll möglichst wenig Regenwasser von den Gebäuden zum Abfluss kommen, z.B. durch Rückhaltung und Verdunstung durch bewachsene Gründächer, Speicherung in einer Zisterne zur Gartenbewässerung oder die Versickerung auf dem eigenen Gelände. Der über diese Speicherkapazität hinausgehende Abfluss von Gründächern und der Abfluss von befestigten Hofflächen soll nach Möglichkeit auf der Grundstücksfläche versickert werden (z.B. durch wasserdurchlässig befestigte Flächen oder Versickerungsmulden). Die Voraussetzung dafür ist, dass der Untergrund in genügendem Maße auch wasserdurchlässig ist. Damit Schäden durch Versickerungsanlagen an der angrenzenden Bebauung (z.B. durch Stauwasser) und eine Beeinträchtigung des Nachbargrundstücks (z.B. durch Geländevernässung) vermieden werden, sind je nach der Versickerungsleistung des Untergrundes Mindestabstände der Versickerungsanlagen zu den Grundstücksgrenzen und Gebäuden einzuhalten (vgl. DWA-A 138).

Wenn eine vollständige Versickerung nicht oder nur unvollständig möglich ist, soll das Regenwasser getrennt vom Abwasser abgeleitet und erst nach einer Regenwasserrückhaltung bzw. Zwischenspeicherung (z.B. durch Mulden, Teiche, Zisternen) versickert oder in den Vorfluter gedrosselt abgeleitet werden.

a) Anforderungen bei der Einleitung in Oberflächengewässer

In der Regel stellen oberflächlich verlaufende Gewässer (wie Bäche, Flüsse) die Vorfluter für abzuleitendes Regenwasser dar. Nur in Ausnahmefällen können auch Teiche und Seen als Vorfluter genutzt werden (die Gefahr der Seen-Eutrophierung durch Phosphateinleitungen muss berücksichtigt werden). Bei der Einleitung ist eine nachteilige Veränderung des ökologischen und chemischen Zustandes des Vorfluters zu vermeiden. Die Ableitungsmenge muss an die hydraulischen Gegebenheiten des Vorfluters angepasst sein.

b) Regenwasserrückhaltung

Eine Regenwasserrückhaltung ist eine strikte Voraussetzung für die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung. Da die zur Verfügung stehende Fläche durch die Bebauung verringert wurde, müssen die zur Verfügung stehende Zeit für die Versickerung und die Verdunstung gesteigert werden.

Gleichzeitig wird, falls es doch zu einem Abfluss von der Fläche kommt (s.u.), der Abfluss durch die Rückhaltung zeitlich verzögert und vergleichmäßigt (gedrosselte Ableitung), was die Überlastung des Vorfluters durch Hochwasser verhindert.

‣ Offene Retention und gedrosselte Ableitung

Wenn eine flächige Versickerung auf dem Grundstück nicht möglich ist, muss das Regenwasser in Gräben oder Rohrleitungen zu einem zentralen Rückhaltebecken abgeleitet werden. Dort wird es zusammen mit dem Regenwasser aus dem öffentlichen Raum (öffentliche Plätze, Straßenraum etc.) gesammelt und zeitlich verzögert abgeleitet.

Durch die offene Gestaltung der Ableitsysteme bzw. des Sammelbeckens ist das Erkennen von Fehlan schlüssen leicht möglich. Die einfache Wartung und die kostengünstige Anlage sprechen ebenfalls für diese Variante. Das Rückhaltebecken kann im öffentlichen wie im privaten Raum auch als Gestaltungsmittel dienen.

Zur Kosteneinsparung und Einschränkung des Flächenverbrauches sollten möglichst große, zentrale, offene Rückhaltungen geplant werden. Dafür können diese mit Sondereinrichtungen zur Schadstoffrückhaltung wie z.B. einer Ölsperre, einer Prallplatte, Schwimmstoffrückhaltung etc. ausgestattet werden.

Vorzusehen ist der Standort der offenen Rückhaltung am Tiefpunkt eines Bebauungsgebietes, vor Abgabe des überschüssigen Regenwassers in den Vorfluter bzw. in den Regenwasserkanal.

‣ Geschlossenes Regenrückhaltebecken

Ein unterirdischer Regenwasserrückhalt sollte nur in Ausnahmefällen geplant werden, z.B. bei stark beengten Platzverhältnissen, bei zu geringem Regenwassersammlergefälle oder bei zu geringen möglichen Einstautiefen etc. Die Reinigung solcher Becken ist schwierig, die visuelle Überwachung ist aufwändig und gefährlich, die Baukosten sind sehr hoch. Zu bevorzugen sind diese Anlagen, wenn ohne diese ein Pumpsammelschacht gebaut werden muss, weil das Regenwasser in den Vorfluter hoch gepumpt werden muss. Auf eine ausreichende Be- und Entlüftung des unterirdischen Bauwerks ist zu achten. Außerdem sind hier die Vorgaben für Abwasserleitungen (wie z.B. Explosionsschutz, Atemgasanalyse, Personensicherung etc.) einzuhalten.

c) Oberflächenbefestigung

Zur effizienten Verhinderung einer Flächenversiegelung müssen die Flächen entsprechend ihrer Nutzung und den topografischen Gegebenheiten angepasst bzw. befestigt werden.

So eignen sich etwa Rasendecken zur Befestigung von Spiel- und Wäscheplätzen, die nur von Fußgängern genutzt werden. Schotterrasen oder Rasengittersteine eignen sich eher für befahrbare Flächen mit zeitlich geringer Benutzungsdauer (Belichtung der begrünten Flächen ist nötig). Für stärker genutzte Flächen bietet sich die Befestigung mit Fugenpflaster oder mit wasserdurchlässigem Porenpflaster an.

Auf Flächen mit starkem Gefälle ist eine Versickerung nicht anzustreben, da diese wegen der geringen Versickerungszeit nicht effizient sein kann und wegen der stärkeren Durchnässung der Fläche ein Aufschwimmen und Abrutschen der Geländeoberfläche befürchtet werden muss. Zur

Reduzierung des Anteils an Regenwasser, der letztlich dem Vorfluter zugeführt werden muss, ist hier die Anlage von trockenlaufenden Kaskadenbecken oder Rigolen als Versickerungsflächen möglich.

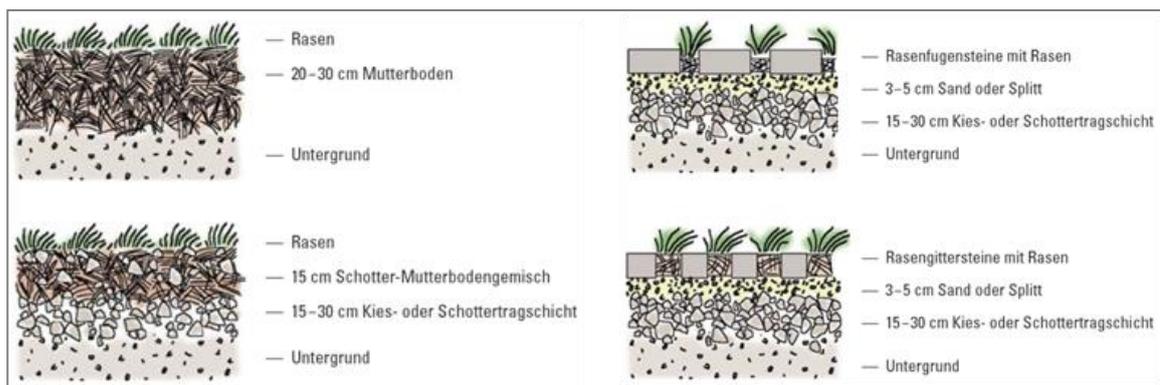
1.5.3 Versickerung von Regenwasser

Die Vermeidung von Flächenversiegelungen ist die beste Möglichkeit im Umgang mit Regenwasser. Dabei kann das Regenwasser auf der bebauten oder befestigten Fläche selbst versickern, d.h. ein Regenwasserabfluss wird weitestgehend vermieden. Dies entspricht den vor der Bebauung vorliegenden, natürlichen Gegebenheiten (Nullvariante) am weitestgehenden, der Einfluss durch die Bebauung ist hierbei am geringsten.

Dazu können Flächen mit wasserdurchlässigen Belägen befestigt werden. Dies ist aber nur auf Spielflächen, Terrassen, Geh- und Radwege, land- und forstwirtschaftlich genutzten Wegen, Hofflächen sowie bei Park- und Abstellplätzen von privaten Grundstücken möglich. Die Flächen, die mit Gebäuden bebaut werden, können nicht direkt zur Versickerung benützt werden. Hier bietet sich zur Abflussvermeidung nur die Flachdachgestaltung mit Dachbegrünung an. Diese dient der Regenwasserspeicherung im Substrat der Begrünung und der anschließenden Wasserverdunstung auf dem Dach. Allerdings ist die Kapazität solcher Anlagen begrenzt, die Kosten sind hoch und die Qualitätsanforderungen an die Dachkonstruktion und deren Abdichtung sind sehr hoch.

a) Flächenversickerung

Das Regenwasser wird ohne Aufstau und Speicherung durch wasserdurchlässige Materialien auf der beregneten Fläche selbst oder flächenhaft in den Seitenräumen befestigter Flächen versickert. In der Regel erfolgt die Versickerung über einen belebten Oberboden zum Beispiel auf Rasenflächen. In jedem Falle ist im Vorfeld abzuklären, ob der Boden bzw. der Untergrund aufgrund seines geologischen Aufbaus für eine Versickerung geeignet ist.



b) Muldenversickerung

Das Regenwasser wird von den versiegelten Flächen in eine flache, zumeist mit Gras bewachsene Bodenvertiefung geleitet, dort kurzfristig durch Aufstau gespeichert (maximale Einstautiefe 50 cm) und in den Untergrund versickert bzw. verdunstet. Regenwürmer, Pflanzenwurzeln und -triebe sorgen für eine dauerhafte Durchlässigkeit des Bodens und eine lange Lebensdauer der Anlage.

Durch eine Bepflanzung mit verdunstungsfördernden Pflanzen lässt sich die Flächenleistung nochmals steigern und die Mulden als gärtnerisches Gestaltungselement nutzen.



c) Rigolenversickerung

Das Regenwasser wird in einen unterirdisch angelegten Speicherkörper (Rigole) aus Kies, Schotter oder Kunststoff geleitet, dort gespeichert und entsprechend der Durchlässigkeit des anstehenden Bodens zeitverzögert in den Untergrund versickert. Die Rigole darf aus diesem Grund keinen Auslauf besitzen. Sie findet u.a. Anwendung bei schlecht durchlässigem (z.B. stark verdichtetem) Oberboden. Dabei darf eine natürlich anstehende, schwer durchlässige Bodenschicht aus Gründen des vorbeugenden Grundwasserschutzes nicht durchstoßen werden.



Als absolutes Mindestmaß gilt ein Abstand zwischen der Versickerungsanlage und den unterkellerten, ohne wasserdruckhaltende Abdichtung ausgestatteten Gebäuden von mindestens dem 1,5-fachen der Baugrubentiefe. Ausnahmen hiervon gelten nur bei Gebäuden mit wasserdruckhaltender Abdichtung, unter der Voraussetzung, dass die zusätzliche statische Belastung (Auftrieb und Lastabtragbereiche) bei der Gebäudebemessung berücksichtigt worden ist.

d) Mulden-Rigolenversickerung

Das Regenwasser wird in eine begrünte Mulde geleitet, hier kurzfristig gespeichert und anschließend in die unterhalb der Mulde angeordnete, mit grobem Kies gefüllte Rigole versickert. Diese entspricht einem zweiten Speicher und versickert das Wasser langsam weiter in den Untergrund. Die belebte Bodenschicht in der Mulde dient der Filterung und Reinigung des Regenwassers, die Rigole dient der Zwischenspeicherung und der Versickerung.



1.5.4 Gestalterische Möglichkeiten der Regenwasserversickerung

Die abgeleiteten Niederschlagswässer können in offene Versickerungsanlagen (Rigolen, Rinnen, Mulden, Gräben, Teiche) eingeleitet, dort zwischengespeichert und anschließend versickert bzw. verdunstet werden. Das Wasser bleibt „sichtbar“ und erlebbar, wobei sich vielseitige, landschaftliche Gestaltungsmöglichkeiten ergeben. Falls eine oberflächige Versickerung nicht möglich ist, so kann diese auch unterirdisch (z.B. durch Rigolen), jedoch unter Inkaufnahme der entsprechenden Nachteile (kein gestalterisches Element, keine Reinigung durch eine bewachsene und belebte Schicht, keine Photooxidation, keine einfache Sichtkontrolle etc.) erfolgen.

Im (Geschoss-)Wohnungsbau bieten sich flache Rasenmulden (10 – 20 cm tief) im Grünflächenbereich, Retentions- und Versickerungsteiche, die oberflächige Ableitung von Regenwasser über schmale Pflasterrinnen oder über offene Gräben, Anlage der Parkplatzflächen mit Verbundpflaster mit Sickeröffnungen, oder eine Kombination aus mehreren dieser Elemente an. In privaten Bereichen sind grundsätzlich alle Maßnahmen möglich, vorausgesetzt sie führen nicht zu einer nachteiligen Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke.



In öffentlichen Bereichen, wie z.B. kommunale Gebäude und Flächen, bieten sich zur Ableitung und Versickerung Mulden-Rigolen-Systeme an. Spielplatzflächen (z.B. Bolzplätze und naturnahe Spielwiesen) eignen sich gut für einen temporären Einstau mit anschließender Versickerung und Verdunstung oder nur als Einstaufläche mit gedrosselter Ableitung, ähnlich einem Rückhaltebecken.



Es ist dabei darauf zu achten, dass nur weitgehend unbelastetes Regenwasser zur Versickerung gelangt. Regenwasser von Gewerbe- und Industrieflächen sowie von stark frequentierten Parkplätzen (z.B. Supermarkt, Marktplatz etc.) darf ohne Vorbehandlung nicht zur Versickerung vorgesehen werden.