

Der Fachplan Regenwasser im Siedlungsraum Stadt Zürich: Ein systematischer Weg zur Integration von Regenwasser in einem urbanen Verdichtungsraum

Gerhard Hauber¹, Markus Antener²

¹ Henning Larsen GmbH, Überlingen, Deutschland

² Stadt Zürich, ERZ Entsorgung + Recycling Zürich, Schweiz

Kurzfassung: Der Fachplan RiS stellt für die Stadt Zürich eine parzellengenaue Vorgabe zur Bewirtschaftung des Regenwassers dar. Die Vorgaben sind abgeleitet aus der übergeordneten Strategie, langfristig trotz der zulässigen Bebauung und inneren Verdichtung möglichst nah an die naturnahe Wasserbilanz heranzukommen. Dies möglichst weitgehend mit Handlungsansätzen, die auf Basis der „nature based solutions“ Regenwasser naturnah bewirtschaften. Dafür wurde die „Naturnahe Wasserbilanz“ errechnet ebenso wie die „Ziel-Wasserbilanz“ für einen theoretischen Zustand, in dem alle Ziel-Vorgaben der Wasserbilanz bereits erfüllt werden würden. Erstmals für den Siedlungsraum in Zürich werden Richtwerte für den Abfluss und Zielwerte für Verdunstung und Versickerung definiert, unterteilt nach Stadt- und Freiraumstrukturen, sowie Strassenräumen. Mit der räumlichen Verortung schlagen wir eine neue funktionale Organisationsstruktur vor, die wasserfunktionalen Räume. Sie bilden eine Verschneidung aus naturnaher Wasserbilanz und Oberflächennutzung und helfen ein neues Verständnis für den Umgang mit Regenwasser in einem urbanen Verdichtungsraum zu bekommen.

Key-Words: Stadtweiter Regenwassermasterplan, Förderung naturnaher Wasserkreislauf, Verbesserung Stadtklima, verbindliche Richtwerte Abfluss, Zielwerte Verdunstung und Versickerung

1 Der Weg zum Fachplan Regenwasser Zürich

Die Entwässerungsplanung war in der Vergangenheit geprägt von einer Definition der zulässigen Bebauung, einer Aufsummierung der sich daraus ergebenden Abwassermenge und der Bereitstellung der für eine rasche und vollständige Ableitung erforderlichen Infrastruktur. Entsprechend spät im Prozess wurden die Entwässerungspläne entwickelt. Dieser Ansatz negiert nicht nur das Gewässerschutzgesetz von 1991, sondern auch viele mittlerweile anerkannte

Anforderungen wie Reduzierung der Folgen der Klimaveränderungen und Erhöhung der urbanen Lebensqualität.

Die bauliche Entwicklung der Stadt Zürich wird in den kommenden zwei Dekaden bis 2040 durch eine fortschreitende Verdichtung nach Innen mit von Wohn- und Arbeitsplätzen für voraussichtlich bis zu 500'000 Einwohner*innen geprägt. Der multifunktionalen Nutzung der Stadträume kommt damit eine entscheidende Bedeutung zu. In den letzten Jahren hat die Stadt Zürich Fachpläne zu den Themen Hitzeminderung, Stadtnatur und Stadtbäume erstellt. Der Fachplan Regenwasser im Siedlungsraum (FP RiS) bietet die Möglichkeit, nicht nur das Regenwasser stärker an der naturnahen Wasserbilanz (Verhältnis Verdunstung, Versickerung, Abfluss im Naturzustand) orientiert zu bewirtschaften, sondern die anderen Fachplanungen gezielt zu unterstützen. Themen wie Verdunstungskühlung, Baumgesundheit, hohe Biodiversität oder generell stärkere Durchgrünung hängen an der Verfügbarkeit von Wasser. Regenwasser ist dafür die wichtigste natürliche Ressource. Basierend auf den Umweltzielen der Stadt Zürich wurden folgende zentralen Ziele für den Regenwasserbewirtschaftungs-Teil des Fachplan Regenwasser definiert (der Oberflächenabfluss wird später bearbeitet):

1. Stärkung der natürlichen Wasserkreisläufe
2. Regenwasser zur Kühlung der Stadt und zur Stärkung von Grün und Biodiversität nutzen

Anfang 2024 konnte Henning Larsen in enger Zusammenarbeit mit dem ERZ (Entsorgung + Recycling Zürich) und weiteren städtischen Abteilungen (GSZ, AfS, TAZ, UGZ) die Arbeit am Fachplan beginnen. Strategisch fokussiert der FP RiS darauf, den einjährigen Regen zu bewirtschaften, die Wasserbilanz im Gesamten anzustreben und über Richtwerte einen Hebel zur stadtweiten Umsetzung zu bekommen. Die folgende Abbildung 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau des FP RiS.



Abbildung 1: Aufbau Fachplan RiS

Erarbeitet wurden die Inhalte über einen intensiven und iterativen Analyse- und Abstimmungsprozess zwischen den Stakeholdern. Dieser Prozess ist wesentlicher Teil des Transformationsprozesses und wird in diesem Artikel im hinteren Teil betrachtet.

Das Vorgehen kann in folgende Aspekte strukturiert werden:

- **Wasserbilanz:** Ganzheitliche Betrachtung der Wasserbilanz-Parameter Verdunstung, Versickerung, oberflächlichen Direktabfluss (Abfluss) für den Ist-Zustand, den naturnahen Vergleichs-Zustand und den potenziellen Zielzustand.
- Analyse der stadträumlichen Nutzungen und deren Zukunftsplanung, sowie Prüfung, welche strategischen Möglichkeiten zur Bewirtschaftung von Regenwasser sinnvoll sind.
- **Wasserfunktionale Räume:** Verschneidung der naturnahen Wasserbilanz mit der stadträumlichen Nutzung (Oberfläche).
- Festlegung von Richtwerten für den Abfluss und von anzustrebenden Zielwerten für die Verdunstung.
- Definition von Handlungsansätzen: Wie können die Ziele erreicht werden
- **Toolbox:** Unterstützung für die Anwendung/Umsetzung.

2 Wasserbilanz

NATURNAHE WASSERBILANZ: Erster Schritt war die Erarbeitung der naturnahen Wasserbilanz für Zürich. Dafür wurden vorhandene Daten zu durchschnittlichem Jahresniederschlag, potenzieller Verdunstung im Jahresmittel, Bodenart/ Nutzbare Feldkapazität, Grundwasserflurabstand, Hangneigung, Landnutzung des Referenzzustandes (Mischwald) und Versickerungsfähigkeit analysiert und über mehrere Vereinfachungsschritte vier naturnahe Wasserbilanzen errechnet. Verwendet wurde dafür das Verfahren GWNeu nach "Meßer", welches Bestandteil des WABILA Expert Modells ist. Das Verfahren nach "Meßer" ermöglicht, die Aufteilungswerte Verdunstung (VD), Versickerung (VS) und Abfluss (AF) für eine naturnahe Wasserbilanz vereinfacht zu bestimmen. In den ersten Ergebnissen hat sich gezeigt, dass der im Abfluss enthaltene Interflow (Zwischenabfluss) bei steilerer Hangneigung an Einfluss gewinnt. Die Vorgabe des Kantons Zürich, maximal 15% des Jahresniederschlags ableiten zu dürfen, bezieht sich allerdings nur auf den Direktabfluss, der tatsächlich über die Oberfläche abfließt. Da der Abflussanteil aber sowohl den Interflow als auch den Direktabfluss enthält, ist eine Aufteilung der beiden Größen notwendig. Aufgrund von Recherchen wurde der Abfluss pauschal in 20 % Direktabfluss und 80 % Interflow aufgeteilt, welcher dem Versickerungsanteil zugeteilt wird. In der Abbildung 2 sind die vier naturnahen Wasserbilanzen dargestellt.

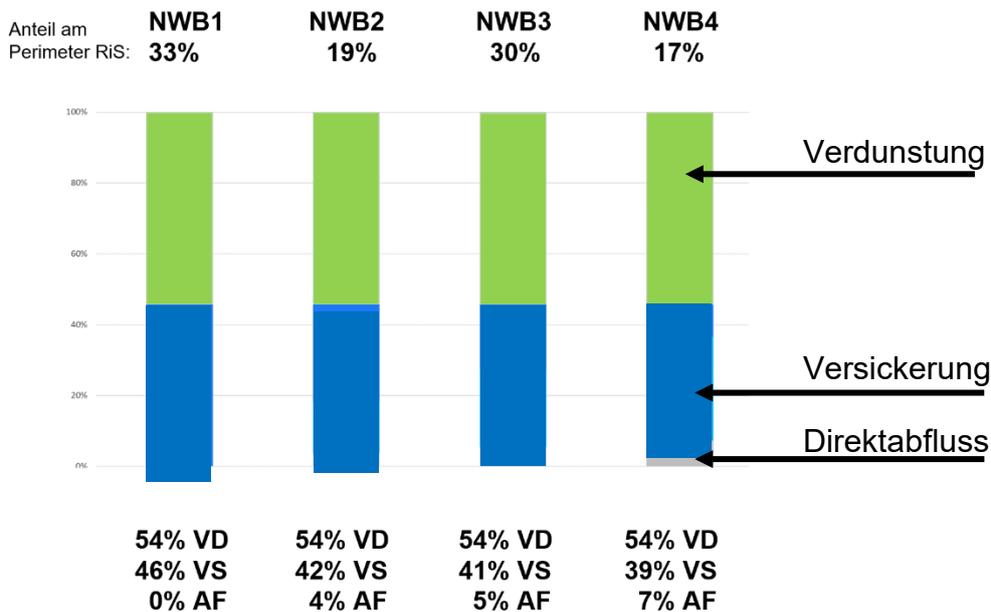


Abbildung 2: Anteile Verdunstung, Versickerung und Abfluss der naturnahen Wasserbilanzen (NWB) 1 bis 4 und ihr Anteil am Perimeter RiS

WASSERBILANZEN IST-ZUSTAND und ZIEL-ZUSTAND: Um den Handlungsbedarf abschätzen zu können, wurden zum einen der aktuelle Zustand der Wasserbilanz für den Geltungsbereich FP RiS (Abb. 3 links) und zum anderen der potenzielle Zielzustand (Abb. 3 rechts) berechnet (Annahme: alle Richt- und Zielwerte wären erreicht).

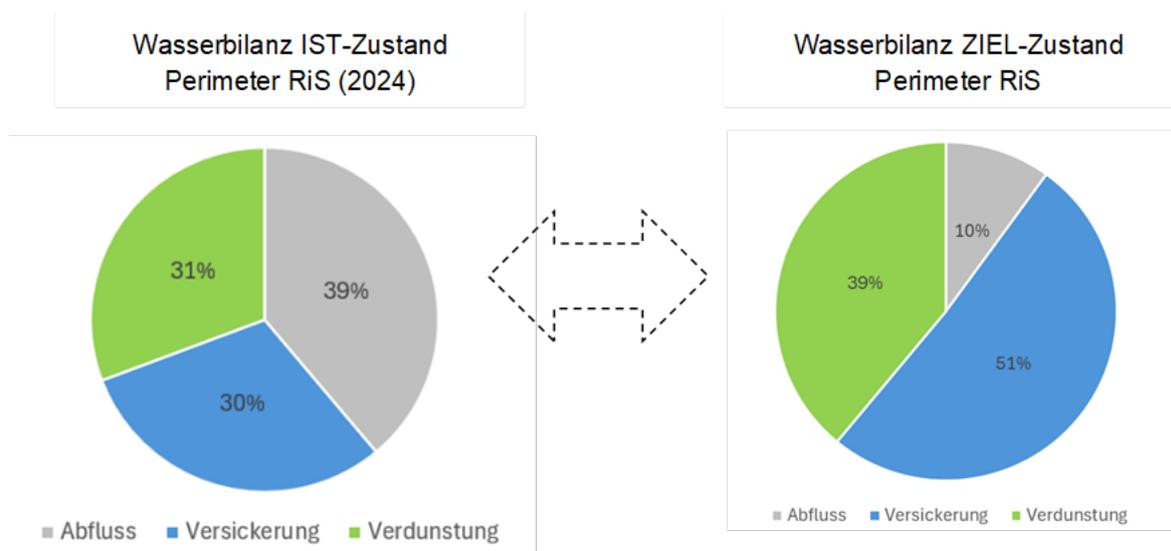


Abbildung 3: Vergleich Ist- und Zielzustand Wasserbilanz Zürich

Der Vergleich der Ziel-Wasserbilanz mit der aktuellen Wasserbilanz zeigt grossen Handlungsbedarf auf und gibt die Zielrichtung vor: Abfluss reduzieren und das Regenwasser möglichst verdunsten oder versickern.

3 Analyse der stadträumlichen Nutzungen

Die Einteilung der Stadtstrukturen orientiert sich an den Nutzungen. Vier Handlungsfelder ergeben sich daraus:

1. Stadtstrukturen: Vereinfacht ausgedrückt, bebaute oder potenziell bebaubare Parzellen
2. Freiräume: Freiräume jeglicher Art inkl. Plätze
3. Strassenräume: Nachbarschafts- und Quartiersstrassen sowie übergeordnete Stadtachsen
4. Blaues Netzwerk: Oberirdisches und unterirdisches Wassersystem

Um zu sehen, wie weit sich eine Fläche (z.B. bebaute Parzelle, Quartiersstrasse) in den jeweiligen Handlungsfeldern durch ausgewählte Regenwasserbewirtschaftungsmassnahmen der naturnahen Wasserbilanz annähern kann, wurden Testgebiete definiert, jeweils einige Testgebiete pro wasserfunktionalem Raum.

4 Wasserfunktionale Räume

Wasserfunktionale Räume sind eine neue funktionale und räumliche Organisationsstruktur, die sich aus der Verschneidung der naturnahen Wasserbilanzen mit der darüberliegenden Stadt- (S), Frei- (F) und Strassenraumstruktur (ST) ergeben. In der Abkürzung sind jeweils beide Ausprägungen ersichtlich. Lesebeispiel: F-NWB3: Freiraum in der naturnahen Wasserbilanz 3.

Bei der Analyse der Ergebnisse wurde deutlich, dass die Bebauungsstruktur wenig Einfluss auf die erreichbaren Direktabflusswerte hat. Es wurde auch deutlich, dass alle Strassen, auf denen Versickerung möglich ist, gleiche Richtwerte wie die Stadtstrukturen erreichen können. Die kleinste Einheit im FP RiS ist die wasserfunktionale Fläche (z.B. eine Parzelle, eine Grünanlage, eine Nachbarschaftsstrasse, etc.). Jeder wasserfunktionalen Fläche werden zwei Ausprägungen für ihre Herkunft zugewiesen: Eine naturnahe Wasserbilanz (NWB 1, 2, 3 oder 4) und die Flächennutzung. Wasserfunktionale Flächen mit gleichen Richtwerten werden zu wasserfunktionalen Räumen aggregiert (Abbildung 4).



Abbildung 4: Erklärung Karte zu den wasserfunktionalen Räumen

5 Festlegung von Richtwerten

Die Ergebnisse zeigen, dass die AWEL-Vorgabe mit 15% maximalem Dierktabfluss in der Jahresbilanz für grosse Teile der Stadt zu hoch angesetzt ist. Es wird auch deutlich, welche wichtige Rolle der Strassenraum, zumindest bei den gering belasteten Strassen spielt (immerhin 60% aller Strassenräume), denn auch hier sind deutlich geringere Direktabflüsse als bisher möglich. Nachfolgende Richt- und Zielwerte sind derzeit in Diskussion (Tabelle 1).

Tabelle 1: Richt- und Zielwerte

Stadtstrukturen (HF 1)

Wasserfunktionaler Raum	S-NWB1	S-NWB2	S-NWB3	S-NWB4
Richtwert: Abfluss	5%	8%	12%	15%
Zielwert: Verdunstung	40%	40%	40%	40%
Zielwert: Versickerung	55%	52%	48%	45%

Freiräume (HF 2)*

Wasserfunktionaler Raum	F-NWB1	F-NWB2	F-NWB3	F-NWB4
Richtwert: Abfluss	0%	5%	8%	10%
Zielwert: Verdunstung	40%	40%	40%	40%
Zielwert: Versickerung	60%	55%	52%	50%

*Ausser:

- 1) «Institutionelle Freiräume/Einrichtungen (ohne Schulanlagen): für diese gilt der Wert der umgebenden Stadtstruktur
- 2) Kleinstplätze: Hier gilt der Richtwert der umgebenden Stadtstruktur
- 3) Verkehrsplätze: Hier gilt der Richtwert der umgebenden Strasse

Strassenräume, wenn Versickerung möglich (HF 3): Hier gelten die gleichen Richtwerte wie die der Stadtstruktur.

Historischer Kern/Fussgängerräume: Hier gilt der kantonale Richtwert von max. **15% Abfluss** / 40% Verdunstung / 45% Versickerung.

Strassenräume (Stadtachsen), wenn keine Versickerung erlaubt ist: 50% Abfluss / 35% Verdunstung / 15% Versickerung.

Die Richt- und Zielwerte werden im Regenwasserbewirtschaftungsplan hinterlegt, der digital alle notwendigen Informationen zur Verfügung stellt und im GIS-System der Stadt Zürich verfügbar sein wird.

6 Definition von Handlungsansätzen

Handlungsansätze beschreiben Vorgehensweisen oder Strategien, die den zukünftigen Umgang mit Regenwasser im Sinne der Ziele des FP RiS fördern. Die elf Handlungsansätze (HA) stellen eigens für Zürich entwickelte zielführende Handlungsoptionen dar. Sie unterstützen unterschiedliche Zielsetzungen und können je nach Anforderung oder Situation kombiniert werden, um die definierten Ziele zu erreichen. Sie beziehen sich auf alle Stadtstrukturen, Freiräume, Strassenräume sowie das blaue Netzwerk. Mehrere Handlungsansätze werden im FP RiS zur Verwendung vorgeschlagen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Die elf Handlungsansätze für Zürich

HA 01	Regenwasserkonzept frühzeitig und integral entwickeln Der Umgang mit Regenwasser als Gesamtkonzept über Disziplinengrenzen hinweg und frühzeitig entwickeln.
HA 02	Regenwasser parzellenübergreifend planen Grössere Einheiten parzellenübergreifend zu betrachten bieten die Chancen, effizientere und umfassendere Lösungen für die Integration und das Management des Regenwassers zu realisieren.
HA 03	Grün tiefer als befestigte Flächen planen (Topografie) Vegetation braucht Wasser. Regenwasser soll möglichst den Pflanzen vor Ort zugutekommen. Belagsflächen entwässern, wenn möglich "über die Schulter" in Vegetationsflächen.
HA 04	Bäume und Grün mit Regenwasser versorgen Regenwasser im Boden speichern und pflanzenverfügbar machen.
HA 05	Entsiegelung maximieren, Versiegelung minimieren Abfluss gering halten mit hoher Durchlässigkeit der Oberflächen.
HA 06	Oberflächen mit möglichst hoher Versickerungsleistung implementieren Die Versickerung, dezentral oder zentral ist ein wichtiges Mittel, um Regenwasser zu bewirtschaften.
HA 07	Oberflächen mit möglichst hoher Verdunstungsleistung implementieren Das grosse Regenwasser-Verdunstungspotenzial von Dächern, Fassadenflächen oder Baumkronen wirkungsvoll nutzen.

HA 08	Regenwasser speichern und nutzen Regenwasser speichern und zur Wiederverwendung bereitstellen. Insbesondere um Grün in Trockenzeiten zu versorgen, unterstützt die nachhaltige Wasserwirtschaft. Wenn möglich Fremdwasser ergänzen.
HA 09	Multicodierung/Mehrfachnutzung implementieren Multicodierung und Mehrfachnutzung von Flächen ist eine wichtige Erweiterung von Möglichkeiten zur Regenwasserbewirtschaftung in dichten urbanen Räumen.
HA 10	Regenwasser sichtbar machen Regenwasser und Orte wo dieses erlebbar wird, sind Teil unseres Stadtraumes. Aufstauen, Fliesen und Versickern - der Wasserkreislauf wird in seiner Dynamik erfahrbar und neue Normalität.
HA 11	Blau-grünes Netzwerk fördern Das Blau-Grüne Netzwerk verbindet Stadt, Natur und Wasser miteinander, um die Lebensqualität zu verbessern und die Stadt zukunftssicherer zu machen.

7 Toolbox

Die Toolbox unterstützt die Anwender*innen bei der Konkretisierung der Handlungsansätze für die Planung von baulichen Massnahmen. Sie besteht aus:

- Planungshilfe (Beschreibung wesentlicher Arbeitsschritte und Grundlageninformationen) zur Herangehensweise an eine Planung im Sinne FP RiS
- Best-Practice Beispiele, die mögliche konkrete Anwendungen der Handlungsansätze zeigen
- Spezifikation für einen Regenwasserrechner, um die Wasserbilanz zu errechnen.

8 Fazit und Herausforderungen

Der Fachplan RiS stellt für die Stadt Zürich eine parzellengenaue Vorgabe zur Bewirtschaftung des Regenwassers dar. Die Vorgaben sind abgeleitet aus der übergeordneten Strategie, langfristig trotz der zulässigen Bebauung und inneren Verdichtung möglichst nah an die naturnahe Wasserbilanz heranzukommen. Folgende Herausforderungen standen in der Bearbeitung mit sehr vielen Stakeholdern besonders im Fokus:

a) Interdisziplinarität

Es gibt viele unterschiedliche Blickwinkel auf den Umgang mit Regenwasser. Eine grosse Herausforderung war deshalb, zunächst eine gemeinsame Sprache zu finden. Anschliessend galt es, die verschiedenen Interessen klar zu benennen, die es in der Bearbeitung des Fachplans abzuwägen galt, die es aber auch in der späteren Bearbeitung von konkreten Einzel-Bauprojekten erneut ausdiskutieren gilt.

Diese unterschiedlichen Ansichten und Interessen werden voraussichtlich auch in der stadtweiten Vernehmlassung Anfang 2026 erneut sichtbar. In der Folge könnten sich die hier vorgestellten Zwischenergebnisse signifikant verändern.

b) Projektorganisation

Der Fachplan RiS wird innerhalb der «Umweltstrategie der Stadt Zürich» erarbeitet, einer Organisation mit eigenen Eskalationsgremien, die alle Umweltfragen strategisch steuert. Entsprechend setzen sich auch die strategische Projektsteuerung wie auch das vorbereitende Kernteam interdisziplinär zusammen. Operativ gesteuert wird das Projekt von ERZ. Es ist eine spannende Aufgabe, in dieser parallelen Organisationsstruktur die jeweiligen Gremien zur richtigen Zeit mit den notwendigen Informationen zu versorgen und Entscheide zu erwirken.

c) Detaillierungsgrad der Bearbeitung

Die Anforderung, eine angepasste Flughöhe zu finden, begleitet das Kernteam seit Beginn der Arbeiten. In einer strategischen Planung sind schon aus rechtlichen Gründen nur Handlungsansätze aber keine konkreten Massnahmen zulässig. Nichtsdestotrotz müssen die Ergebnisse einen nachweislichen Mehrwert ergeben. Nachzuweisen, dass es geht, aber offen zu lassen, wie es im konkreten Fall aussehen wird, wird mitentscheidend sein bei der Genehmigung des Fachplans durch den Stadtrat.

Korrespondenz an:

Gerhard Hauber
Nussdorferstrasse 9, 88662 Überlingen, Deutschland
Telefon: +49 172 8505802
E-Mail: gerhard.hauber@henninglarsen.com