

# Sanitär

<b>1</b>	<b>Überblick</b>	<b>204</b>
1.1	Wasservorrat und Verbrauch	204
1.2	Arten der Sanitärtechnik	205
1.2.1	Trinkwasserversorgung	205
1.2.2	Warmwasserbereitung	205
1.2.3	Abwasserentsorgung	206
1.2.3.1	Mischkanalisation	206
1.2.3.2	Trennkanalisation	206
1.2.3.3	Regenwasserversickerung	206
1.2.4	Abwassernutzung	207
1.2.4.1	Regenwassernutzung	207
1.2.4.2	Grauwassernutzung	208
1.2.4.3	Kleinkläranlagen	209
1.2.5	Wasserreduzierte Systeme/Komposttoiletten	211
1.2.6	Löschwassereinrichtungen	211

<b>2</b>	<b>Planung</b>	<b>212</b>	<b>3</b>	<b>Beispiele</b>	<b>258</b>
<b>2.1</b>	<b>Grundsatzentscheidungen, Grundlagen und Grobplanung</b>	<b>212</b>	<b>3.1</b>	<b>Wohnhausanlage City X.6</b>	<b>258</b>
2.1.1	Sanitärräume	212	<b>3.2</b>	<b>Wohnhausanlage Osrarngründe, Wien</b>	<b>266</b>
2.1.2	Schächte	216	<b>3.3</b>	<b>Bank Austria in Hirschstetten, Wien</b>	<b>270</b>
2.1.3	Trassen- und Kollektorgänge	218	<b>4</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>273</b>
2.1.4	Haustechnik-Räume	218	<b>5</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>274</b>
2.1.5	Peripherie am Grundstück	227			
<b>2.2</b>	<b>Dimensionierung und Planung</b>	<b>229</b>			
2.2.1	Trinkwasserversorgung	229			
2.2.1.1	Bestimmungen für Planung und Ausführung	229			
2.2.1.2	Festlegung der Leitungsführung und Materialwahl	229			
2.2.1.3	Dimensionierung der Rohrleitungen	230			
2.2.2	Abwasserentsorgung	234			
2.2.2.1	Bestimmungen für Planung und Ausführung	234			
2.2.2.2	Festlegung der Leitungsführung und Materialwahl	240			
2.2.2.3	Dimensionierung der Schmutzwasser-Rohrleitungen	240			
2.2.2.4	Dimensionierung der Regenwasser-Rohrleitungen	242			
2.2.3	Regenwasserversickerung	245			
2.2.4	Regenwassernutzung	245			
2.2.4.1	Bestimmungen für Planung und Ausführung	246			
2.2.4.2	Dimensionierung der Regenspeicher	250			
2.2.5	Grauwassernutzung	251			
2.2.5.1	Bestimmungen für Planung und Ausführung	251			
2.2.5.2	Dimensionierung von Grauwasseranlagen	253			
2.2.6	Löschwasser	253			
2.2.6.1	Bestimmungen für Planung und Ausführung	253			
2.2.6.2	Dimensionierung von Löschwassereinrichtungen	255			
<b>2.3</b>	<b>Planungsbeispiel Regenwassernutzungsanlage</b>	<b>257</b>			

## 1.1 Wasservorrat und Verbrauch

Die Gesamtwassermenge der Erde setzt sich aus 97,4 % Salzwasser (Meere) und 2,6 % Süßwasser zusammen. Vom Süßwasser (= 100 %) entfallen auf:

Inlandeis und Gletscher	77,22 %
Süßwasserseen	0,34 %
Flüsse	0,00 %
Bodenfeuchte und oberflächennahes Grundwasser	0,18 %
Grundwasser bis 800 m Tiefe	10,90 %
Grundwasser über 800 m Tiefe	10,90 %
Wasser in der Atmosphäre	0,03 %
Wasser in Lebewesen	0,00 %

Abb. 3: Jahresniederschlagsmengen

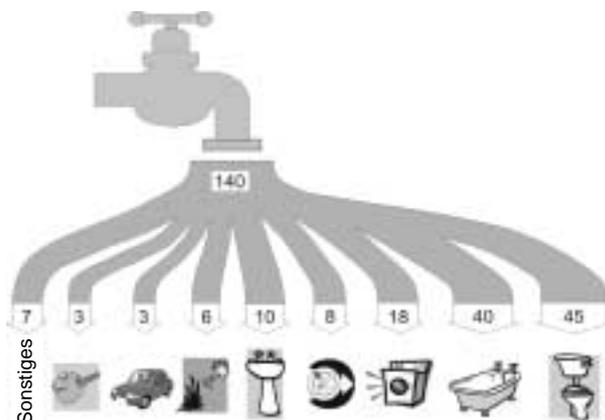
Abb. 1: Wasservorkommen und ihre Verteilung  
Quelle: Klimageographie, Universität Wien, 1993

Abb. 4: Frischwasserverbrauch, Daten 1984–86

Auffallend nieder ist der Anteil der Flüsse, des oberflächennahen Grundwassers und der Seen: nur rund 0,5 % der Süßwasservorräte sind als Trinkwasser verfügbar. Wasser ist ein kostbares Gut; der Wasserschutz daher ein dringliches Gebot. Abb. 1

Auch in Österreich, wo die Wasserbilanz durch die höheren Gebirgsniederschläge günstigere Werte als im Weltdurchschnitt ergibt, denken immer mehr Menschen darüber nach, wie das kostbare Nass vernünftig eingesetzt werden kann. Bei Preisen von 2,63 €/m<sup>3</sup> (für Wasser und Abwasser in Wien, Preisbasis 2000) und einem durchschnittlichen Pro-Kopf-Frischwasserverbrauch im Haushalt von 140 Litern pro Tag ist es aber auch eine Frage der Ökonomie. Abb. 2

Abb. 2: Durchschnittlicher täglicher Pro-Kopf-Wasserverbrauch im Haushalt und seine Verteilung auf die unterschiedlichen Nutzungen  
Quelle: Ökotechnik, Staufen bei Freiburg, 1988



Bei konventioneller Haustechnik muss diese Wassermenge nach der Verwendung zur Gänze als Schmutzwasser über die Kanalisation und Kläranlage entsorgt werden.

Zusätzlich zum Schmutzwasser fällt Regenwasser an, das üblicherweise auch über die Kanalisation abgeleitet wird. Im Schnitt kann man mit einem jährlichen Niederschlag von 500 bis 1000 mm/m<sup>2</sup>a rechnen. Abb. 3; Abb. 4

Stadt	mm/Jahr	Stadt	mm/Jahr
Berlin	570	München	910
Bregenz	1450	Salzburg	650
Hamburg	750	Wien	670
Kufstein	900		

Land	l/Person u. Tag	Land	l/Person u. Tag
Belgien	108	Niederlande	159
Österreich	131	Luxemburg	171
Großbritannien	132	Norwegen	175
Deutschland	146	Dänemark	194
Frankreich	147	Schweden	199
Ungarn	150	Italien	220
Finnland	156	Schweiz	264
Spanien	158	<b>Durchschnitt</b>	<b>167</b>

Bei einem konventionellen Zweifamilienhaus mit z. B. acht Personen ergibt dies einen täglichen Wasserverbrauch und somit Schmutzwasseranfall von etwa 1100 Litern. Werden für so ein Haus etwa 150 m<sup>2</sup> projizierter Dachfläche angesetzt, so ergibt dies eine jährliche Regenwassermenge von 112 m<sup>3</sup> (= 150 m<sup>2</sup> \* 750 mm pro Jahr), also pro Tag im Schnitt 300 Liter. Insgesamt fallen also in einem Zweifamilienhaus täglich etwa 1400 Liter an Schmutz- und Regenwasser an. Abb. 5

Ein wirkungsvoller Weg, Trinkwasser zu sparen, ist der Einbau einer Regenwassersammelanlage und eines eigenen Brauchwasserkreislaufes, auch eine Grauwasseraufbereitung kommt in Frage.

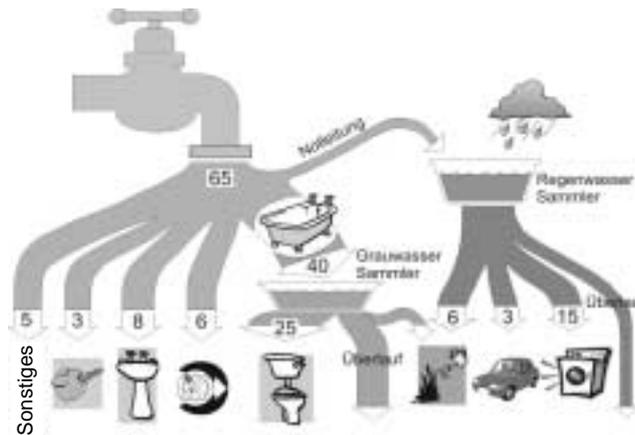
Solche **Umweltfreundliche Minimal Energie Systeme (UMES)** können den Wasserbedarf bzw. Schmutzwasseranfall um bis zu 70 % reduzieren.

Es handelt sich dabei um ein integrales Haustechnik-Konzept, das sämtliche Gebäudefunktionen im Sinne Energie & Umwelt optimiert.

### Beispiele:

Interunfall, Bregenz (Arch. Nouvel)  
 EA-Generali, Landesdirektion Wien  
 (Arch. Hollein)  
 Bank Austria, Wien Hirschstetten  
 (Arch. Sprinzl & Purr)

Durch die Verringerung der Durchflussmenge in Küche und Bad mittels Perlator und wassersparender Armaturen kann der Einsatz von Trinkwasser ebenfalls verringert werden.



## 1.2 Arten der Sanitärtechnik

### 1.2.1 Trinkwasserversorgung

Die Bauordnung schreibt eine Versorgung von Gebäuden, in denen Aufenthaltsräume enthalten sind, mit gesundheitlich einwandfreiem Trinkwasser vor.

Ist ein öffentlicher Rohrstrang einer Trinkwasserleitung vorhanden, so muss, von einigen Ausnahmen abgesehen, an diese angeschlossen werden. Ist dieser nicht vorhanden, so kann eine Ausnahme vom Bauverbot nur dann erteilt werden, wenn das Gebäude mittels Brunnen mit gesundheitlich einwandfreiem Wasser versorgt wird. In diesem Fall muss bei der Einreichung ein Gutachten einer autorisierten Anstalt vorliegen, das nicht älter als drei Monate sein darf.

Außerdem ist bei der Versorgung mittels Brunnen auf Mindestabstände zu Senkgruben, Kanälen, Kleinkläranlagen, Sickergruben, Sickerschächten, Benzinabscheidern und ähnlichem, aber auch zu Nachbargrundgrenzen zu achten.

### 1.2.2 Warmwasserbereitung

Von den im Haushalt durchschnittlich benötigten 140 l Wasser pro Person und Tag werden 25 bis 50 l als Warmwasser verbraucht. Erwartungsgemäß steigt mit steigendem Lebensstandard der Warmwasserbedarf. Als Anhaltspunkt kann angenommen werden: (Abb. 6, siehe auch Heizung 2.2.2)

	l/Person u. Tag	Monat	Jahr
mittlere Ansprüche	25–45 l	1,2 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup>
höhere Ansprüche	45–60 l	1,5 m <sup>3</sup>	18 m <sup>3</sup>
Luxusstandard	60–80 l	1,8 m <sup>3</sup>	22 m <sup>3</sup>

Verbrauchsmessungen an Wohnhäusern der Fernwärme Wien haben für eine durchschnittliche Wohnung mit 70 m<sup>2</sup> und einer 3-Personen-Belegung einen Jahreswarmwasserverbrauch von etwa 30 m<sup>3</sup> pro Jahr mit einer Temperatur von 55 °C ergeben. Diesem Wert liegen Messungen an rund 100.000 Wohnungen zu Grunde. Abb. 7

	l/Person u. Tag	Monat	Jahr
Fernwärme Wien	28 l	0,83 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>

Wie diese beiden Quellen zeigen, variieren die Mengenangaben erheblich.

Eine andere Sichtweise erlaubt die folgende Abbildung. Es sind Wasserfüllmengen verschiedener Sanitärgegenstände bzw. auch Auslassmengen am Zapfhahn angegeben: (Abb. 8)

<b>Füllmengen</b>	Waschbecken	4–6 l
	Abwasch	12–15 l
	Doppelabwasch	25–30 l
	Badewanne, 170 cm lang	130 l
<b>Minutenauslauf</b>	Zapfhahn 1/2" (Waschbecken)	4–6 l/min
	Zapfhahn 3/4"	10 l/min
	Brause	10 l/min
	Badewanne	20 l/min

▲ **Abb. 5:** Durchschnittlicher pro Kopf Wasserverbrauch im Haushalt bei einer Nutzung von Regen- und Grauwasser *Quelle: Ökotechnik, Staufen bei Freiburg, 1988*

▲ **Abb. 6:** Durchschnittlicher Warmwasserverbrauch pro Person *Quelle: Riccabona, Baukonstruktionslehre 3 – Haustechnik, Manz 1996*

◀ **Abb. 7:** Durchschnittlicher Warmwasserverbrauch pro Person *Quelle: Fernwärme Wien, 1999*

◀ **Abb. 8:** Aufstellung über Füllmengen von Sanitärgegenständen bzw. Auslassmengen pro Minute am Hahn *Quelle: Schiff & Stern, Wien, 2000*

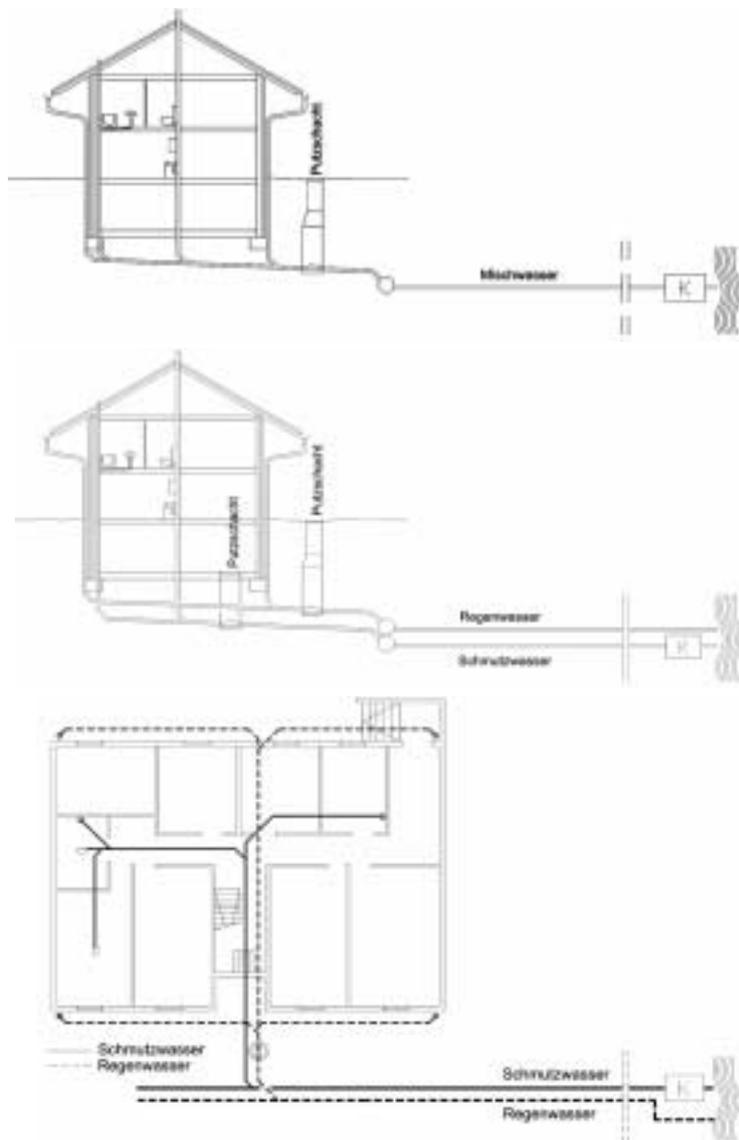
## 1.2.3 Abwasserentsorgung

Abb. 9: Schematische Schnitt-Darstellung einer Mischkanalisation

Abb. 10: Schematische Schnitt-Darstellung einer Trennkanalisation

Abb. 11: Schematische Grundriss-Darstellung einer Trennkanalisation

Bei konventionellen Abwassersystemen wird das Abwasser von den Waschbecken, WC-Schalen, Küchenspülen und sonstigen Abläufen über senkrechte Leitungen einem meist in der Fundamentplatte liegendem Rohrnetz zugeführt. Von hier aus gelangt es im Normalfall über die Straßenkanäle zur Kläranlage, wo es aufbereitet und in den Vorfluter eingeleitet wird. Die Niederschlagswässer werden ebenso abgeleitet, eine Reinigung in der Kläranlage wäre jedoch nicht nötig.



Man unterscheidet zwischen Misch- und Trennkanalsystem, je nachdem, ob das Schmutzwasser und das Regenwasser gemeinsam in einem Kanal gemischt, oder getrennt in zwei Kanälen

abgeleitet wird. Die Baubehörde schreibt vor, welches System vorzusehen ist.

Leider gibt es bei alternativen Systemen wie zum Beispiel Versickerung, Regenwasser- und Grauwassernutzung, Pflanzenkläranlagen (eigentlich bewachsene Bodenfilter) oder Komposttoiletten oft Genehmigungsprobleme.

### 1.2.3.1 Mischkanalisation

Bei einer Mischkanalisation gelangen Schmutz- und Regenwasser über die Fallleitungen in die Grundleitungen und werden in einem gemeinsamen Kanal ungetrennt der Kläranlage zugeführt. Abb. 9

Mischkanalsysteme haben den technischen Nachteil, dass die Straßenkanäle bei starken Regenfällen meist nicht in der Lage sind, das gesamte Mischwasser aufzunehmen, was zur Folge hat, dass an tiefer liegenden Abläufen rückgestautes Wasser austritt und die Keller überflutet.

Der ökologische Nachteil des Mischkanalsystems ist, dass Kläranlagen selten auf den Mengenanfall starker Regenfälle dimensioniert sind und bei Unwettern überlaufen, wobei große Mengen Schmutzwasser und Klärschlamm in die Gewässer gelangen.

### 1.2.3.2 Trennkanalisation

Bei diesem System werden Regen- und Schmutzwasser in voneinander getrennten Leitungen abgeführt. Es ist die heute übliche Form der Abwasserentsorgung, bei dem erstens die Gefahr der Kellerüberflutung durch rückgestautes Wasser gebannt ist, und zweitens das unkontrollierte Durchspülen von Kläranlagen bei Regenfällen entfällt.

Dieser Grundriss eines Mehrfamilienhauses zeigt die Grundleitungen eines Trennkanalsystems. Die Grundleitungen für das Regenwasser liegen etwa 20 cm höher als die für das Schmutzwasser. Abb. 10, 11

### 1.2.3.3 Regenwasserversickerung

Beide Systeme, Misch- und Trennkanalisation, leiten das Regenwasser ab. Sie haben den generellen ökologische Nachteil, dass dadurch nur eine minimale Grundwasserneubildung erfolgt, kaum nachhaltige Verdunstung möglich ist (fehlende Verdunstungskühlung im Sommer), eine Veränderung des Kleinklimas die Folge ist und es zu starken Pegelschwankungen der Vorfluter kommt (Hochwassergefahr). Abb. 12

Die Rückhaltung und Nutzung von Regenwasser ist daher bei einem ökologisch orientierten Bauvorhaben wichtig.

Das zurückgehaltene Niederschlagswasser wird auf dem Grundstück versickert. Es ist im Prinzip ein Trennkanaalsystem, bei dem das Regenwasser nicht vom Grundstück abgeleitet wird. Es wird statt dessen einem Sickerschacht zugeführt. Das Niederschlagswasser wird nach Reinigung über geeignete Filter versickert und so dem Grundwasser zugeführt.

Der *ökologische Vorteil* der Rückhaltung des Regenwassers am Grundstück ist, dass damit auch bebaute Flächen annähernd das gleiche Wassergleichgewicht erreichen wie unbebaute Flächen.

Die meisten Bauordnungen schreiben unter anderem deshalb die Versickerung am Grundstück zwingend vor.

Abb. 13, 14

## 1.2.4 Abwassernutzung

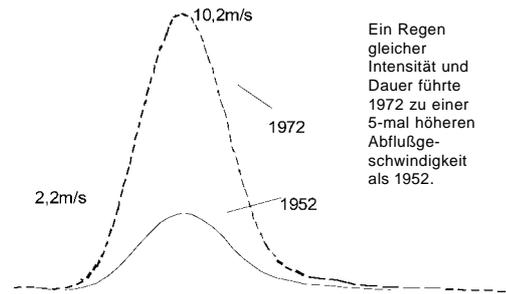
Mit den momentanen technischen Mitteln kann nur gering verschmutztes Abwasser im Haus wiederverwendet werden, davor muss es allerdings einer Reinigung unterzogen werden. Eine Trennung von stark und schwach verunreinigten Abwässern ist daher nötig.

### 1.2.4.1 Regenwassernutzung

Die Nutzung des Regenwassers ist faktisch eine Erweiterung der alleinigen Rückhaltung. Regenwasser eignet sich zur Nutzung für die Toilettenspülung, für Reinigungszwecke, für die Gartenbewässerung und für die Waschmaschine. Statt das Wasser in einen Sickerschacht zu leiten, wird es hier in einen Speicher geleitet, wie im Bild 15 gezeigt, eine Regenwasserzisterne und somit einer späteren Nutzung zugeführt.

Besonders effizient ist es, die Versickerung um ein Element, nämlich der späteren Entnahme aus dem Grundwasser (Abb. 16), zu erweitern. Das Grundwasser wird dadurch als Speicher erschlossen. Diese Nutzung bedarf allerdings einer Genehmigung durch die Behörde.

Der *ökologische Vorteil* der Regenwassernutzung ist, dass sich im Haushalt ca. 20–40 % des Trinkwasser ersetzen lassen.

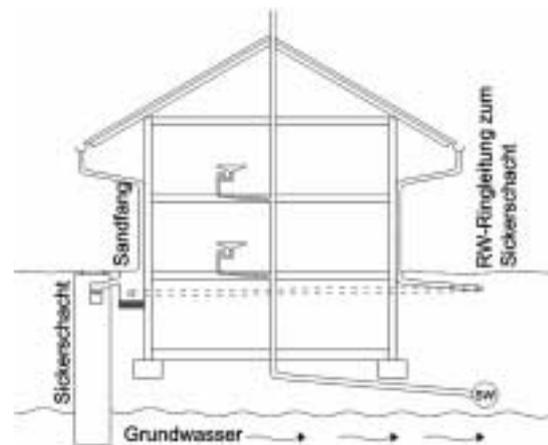


◀ **Abb. 12: Entwicklung des Regenwasserabflusses**

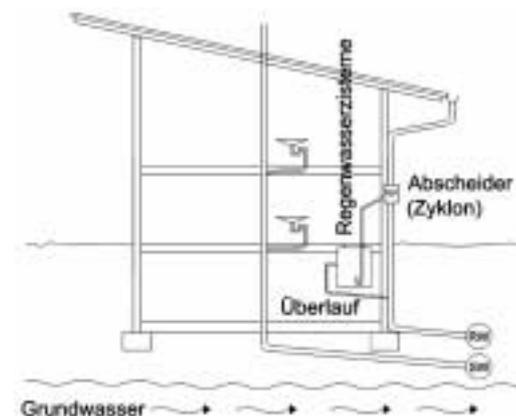
### NIEDERSCHLAGSAUFTEILUNG - befestigte Flächen



◀ **Abb. 13: Niederschlagsaufteilung auf befestigten Flächen**



◀ **Abb. 14: Regenwasserversickerung**



◀ **Abb. 15: Regenwassersammler**