

# BEGLEITHEFT ZUR AUSSTELLUNG

# NACHHALTIGER UMGANG MIT REGENWASSER



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR  
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
Administration de la Gestion de l'Eau



# INHALTSVERZEICHNIS

<b><u>GESCHICHTLICHER HINTERGRUND DER SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG.....</u></b>	<b>1</b>
<b><u>REGENWASSERNUTZUNG.....</u></b>	<b>2</b>
NUTZUNG ZUR GARTENBEWÄSSERUNG .....	2
HYGIENISCHE ASPEKTE DER REGENWASSERNUTZUNG .....	2
EINFLUSS DES DACHBELAGS .....	2
KOSTEN FÜR REGENWASSERNUTZUNGSANLAGEN .....	2
<b><u>GRÜNDACH .....</u></b>	<b>3</b>
AUFBAU VON GRÜNDÄCHERN .....	3
KOSTEN FÜR BEGRÜNTE DÄCHER .....	4
<b><u>VERSICKERUNG .....</u></b>	<b>4</b>
VERSUCH ZUR FESTSTELLUNG DER VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT .....	4
KOSTEN FÜR VERSICKERUNGSANLAGEN .....	5
<b><u>OFFENE ABLEITUNG.....</u></b>	<b>6</b>
KOSTEN FÜR OFFENE ABLEITUNG.....	6
<b><u>WEITERE INFORMATIONEN .....</u></b>	<b>6</b>
<b><u>HERSTELLERVERZEICHNIS.....</u></b>	<b>7</b>
REGENWASSERNUTZUNGSANLAGEN .....	7
DACHBEGRÜNUNGEN .....	9
POSTER.....	10

## Geschichtlicher Hintergrund der Siedlungsentwässerung

Schon im Altertum gab es in größeren Siedlungen eine geordnete Abwasser- und Regenwasserableitung, wie z.B. die Cloaca Maxima in Rom. Im Mittelalter ging das Wissen des Altertums verloren. Abfall und Fäkalien wurden einfach auf die Straßen geworfen und entsprechend oft brachen wegen der katastrophalen hygienischen Bedingungen Seuchen aus.

Erst im 19.Jh. erkannte man den Zusammenhang zwischen mangelnder Hygiene und Krankheiten. Die Schwemmkanalisation wurde eingeführt, in der Abfälle und Schmutzstoffe unterirdisch mit Wasser aus den Siedlungen gespült werden konnten.

Mit der Entwicklung der Städte ging eine zunehmende Versiegelung von Flächen einher. Um Überschwemmungen zu vermeiden, wurde das anfallende Regenwasser ebenfalls durch die Schwemmkanalisation abgeleitet. Das hatte den Vorteil, dass Ablagerungen in den Abwasserkanälen mehr oder weniger regelmäßig weggespült wurden.

Durch das Einleiten von unbehandeltem Abwasser in die Gewässer wurde aus dem hygienischen Problem in den Städten ein Umweltproblem. Anfang des 20. Jh. wurde mit der Entwicklung und dem Bau von Kläranlagen begonnen, um die Gewässer zu schützen.



Bau eines Abwasserkanals in Bern, 1923  
Quelle: Stadtarchiv Bern

Durch die gemeinsame Ableitung von Regen- und Schmutzwasser ergeben sich aber eine Reihe von technischen Problemen, wie z.B. die erhöhte hydraulische Belastung der Kläranlage und die verringerte Reinigungsleistung durch stark verdünntes Abwasser, oder die Verschmutzung der Gewässer durch Mischwassereinleitung bei Regen.

Um das Regenwasser vom Abwasserkanal fernzuhalten, kann man es entweder soweit wie möglich lokal versickern, zurückhalten und verdunsten und / oder getrennt vom Abwasser direkt zu einem Gewässer leiten (Trennsystem).

Die technische Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung werden in der Ausstellung aufgezeigt. Im Folgenden erhalten Sie weitergehende Informationen zur konkreten Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen.

# Regenwassernutzung

Regenwassernutzungsanlagen sind schon lange nicht mehr nur etwas für Bastler. Es gibt ausgereifte „schlüsselfertige“ Anlagen, die vom Fachmann mit allen Komponenten direkt eingebaut werden.

## Nutzung zur Gartenbewässerung

Am einfachsten kann man Regenwasser nutzen, indem man es in einer Regentonne oder Zisterne sammelt und zur Gartenbewässerung nutzt. Das spart Trinkwasser und damit auch Kosten ein. Das Regenwasser belastet weder Kanal noch Kläranlage und wird dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt. Es gibt auch keine Bedenken hinsichtlich der Wasserqualität. Im Gegenteil, mit dem weicheren Regenwasser kommen viele Pflanzen besser zurecht.

## Hygienische Aspekte der Regenwassernutzung

Vom Dach abfließendes Regenwasser kann zwar Krankheitserreger enthalten (z.B. durch Vogelkot auf dem Dach), aber durch tiefe Temperaturen und die Lagerung in den unterirdischen Zisternen wird die Keimzahl bereits verringert.

Auch Licht und Trockenheit haben den gleichen Effekt, was für eventuell nach der Wäsche mit Regenwasser noch in der Kleidung enthaltene Keime wichtig ist.

Bei einer korrekt funktionierenden Anlage weist das gesammelte Regenwasser die gleiche Qualität auf, wie sie für Badegewässer gefordert wird. Kontakt mit Regenwasser im Haus oder versehentliches Verschlucken sind daher nicht gesundheitsschädlich.

## Einfluss des Dachbelags

Im privaten Bereich sind hauptsächlich Dächer als Sammelflächen für Regenwasser geeignet. Besonders gut eignen sich relativ glatte Oberflächen wie Ziegel- oder Schieferdächer. Auf rauen und verwitterten Dachflächen sammeln sich dagegen während langer Schönwetterperioden Schmutzstoffe an, die bei Regen abgewaschen werden.

Von Gründächern fließt nur relativ wenig Regenwasser ab, außerdem ergibt sich oft eine bräunliche Färbung des Wassers. Auch bei Bitumendächern kann es zu gelblichen Verfärbungen des Brauchwassers kommen. Von unbeschichteten Zink- oder Kupferdächern können hohe Konzentrationen von Metallen abgespült werden.

## Kosten für Regenwassernutzungsanlagen

Anlagen zur Regenwassernutzung im Haus (für WC, Waschmaschine etc) sind relativ kostspielig, da sie ein zweites Leitungsnetz für Brauchwasser erfordern (man muss mit etwa 3-4000€ rechnen). Da der Trinkwasserpreis in Zukunft sicher steigen wird, kann sich die Anschaffung aber trotzdem lohnen.

Bei Neubauten kann man die Regenwassernutzung von Anfang an in die Planung einbeziehen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass alle Entnahmestellen relativ nah zusammen liegen, da sonst der Aufwand für die Verteilung des Brauchwassers mittels Pumpe zu hoch wird (Stromkosten).

Auch in bestehenden Bauten ist es aber möglich, Regenwasser zu nutzen, in einfachsten Fall zur Gartenbewässerung. Es gibt komplette Systeme mit unterirdischem Tank und Pumpe zur Bewässerung.

Bei langer Trockenheit ist es nötig, Trinkwasser nachzuspeisen. Dies sollte möglichst nicht direkt in den Speicher mit seinem sehr großen Volumen geschehen, sondern in einen kleinen Vorlagebehälter direkt an der Pumpe. Dadurch wird der Verbrauch von Trinkwasser minimiert und das Wasser muss nicht wieder aus dem Speicher ins Haus gepumpt werden. Auf eine Trennung von Trink- und Regenwassernetz ist bei der Trinkwassernachspeisung unbedingt zu achten (durch einen freien Auslauf in den Speicherbehälter, nach DIN EN Norm 1717).

### **Staatliche Förderung**

Die staatliche Subvention für private Regenwassernutzungsanlagen beträgt 25% der Investitionskosten; maximal 1000 Euro. Bedingungen für die Förderung sind unter anderem:

- mindestens ein WC muss mit Regenwasser gespült werden
- mindestens 40 m<sup>2</sup> angeschlossene Dachfläche
- mindestens 3 m<sup>3</sup> Speichervolumen
- technische Maßnahmen zum Verhindern der Vermischung von Brauch- und Trinkwasser
- Abnahme der Anlage durch Handwerkskammer

Weitere Informationen erhält man bei der Wasserwirtschaftsverwaltung (<http://www.eau.public.lu>).

In einigen Gemeinden wird die Regenwassernutzung noch zusätzlich gefördert.

## **Gründach**

### **Aufbau von Gründächern**

Gründächer bestehen im Wesentlichen aus drei Schichten (von unten nach oben):

- Durchwurzelungsschutz  
Folie, die dem Schutz des Daches vor eindringenden Wurzeln dient.
- Dränschicht  
Sie nimmt überschüssiges Wasser auf und leitet es den Dachabläufen zu.
- Substratschicht mit Bepflanzung  
Sie dient den Pflanzen als Wurzelraum und speichert Wasser.

Schon ab einer Substratdicke von 2 bis 4 cm können Moose und Sedumarten (z.B. Mauerpfeffer, Fetthenne) wachsen. Für Gräser und Kräuter sind etwa 15 cm Substrat nötig. Etwa bei dieser Dicke liegt auch die Grenze zwischen extensiver und intensiver Begrünung.

Durch die geringe Aufbauhöhe und Auflast sind extensive Gründächer auch gut für den nachträglichen Einbau geeignet.

Gründächer besitzen eine sehr hohe Wasserspeicherfähigkeit. Schon extensive Begrünungen können 40 bis 60% des Regens zurückhalten, intensiv begrünte

Dächer bis etwa 90%. Deshalb eignen sie sich nicht gut als Auffangfläche für Regenwassernutzungsanlagen.

### Kosten für begrünte Dächer

Extensive Begrünung	20 bis 40 €/m <sup>2</sup>
Intensive Begrünung	ca. 90 €/m <sup>2</sup>

## Versickerung

Um grob abschätzen zu können, ob das eigene Grundstück für eine Versickerung geeignet ist, kann man zunächst bei starkem Regen beobachten, ob sich Pfützen bilden oder ob das Wasser schnell versickert.

### Versuch zur Feststellung der Versickerungsfähigkeit

Möchte man die Wasserdurchlässigkeit des Bodens vor dem Bau einer Versickerung mit Speicherung genauer bestimmen kann man einen einfachen Infiltrationsversuch selbst durchführen. Anleitungen dazu findet man im Internet, z.B. unter

<http://abwasser-luene.de/regenwasserversickerung.php>  
[http://www.umwelt.nuernberg.de/download/info/versicker\\_tipps.pdf](http://www.umwelt.nuernberg.de/download/info/versicker_tipps.pdf).

Man benötigt dazu nur einen Spaten, Zollstock oder Maßband, Grobsand oder Feinkies, eine Uhr und Wasser.

Liegt die Wasserdurchlässigkeit in einem Bereich von  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s, ist Versickerung grundsätzlich möglich. Je geringer das Versickerungsvermögen des Bodens ist, desto größer muss der Stauraum gewählt werden und somit steigt der Platzbedarf.

Hat man festgestellt, dass der Boden grundsätzlich für die Versickerung geeignet ist, kann man als Richtwert für die Größe der Mulde von 5 bis 10 m<sup>2</sup> pro 100 m<sup>2</sup> angeschlossener versiegelter Fläche ausgehen. Das oben schon erwähnte Dokument des Umweltamtes Nürnberg empfiehlt 10 bis 20 m<sup>2</sup> pro 100 m<sup>2</sup> angeschlossener versiegelter Fläche.

Der Wasserstand bei Vollenfüllung der Mulde sollte 30 cm nicht überschreiten.

Hierbei handelt es sich nur um Richtwerte, die detaillierte Bemessung von Mulden ist im DWA-Arbeitsblatt A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ beschrieben.

Der Sickerraum, also der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten Grundwasserstand, sollte mindestens 1m betragen. Dadurch wird sichergestellt, dass das versickernde Wasser nicht direkt ohne ausreichende Reinigung in das Grundwasser fließt.

In Gebieten, in denen Grundwasser zur Trinkwasserversorgung genutzt wird, ist aus Schutzgründen eine Versickerung nur unter bestimmten Bedingungen möglich.

Nähere Informationen dazu enthält der „Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ (siehe Abschnitt „Weitere Informationen“ am Ende dieses Heftes)

### Kosten für Versickerungsanlagen

In der untenstehenden Tabelle sind Anhaltswerte für die Kosten von Versickerungsanlagen mit und ohne Speicherung angegeben.

(Preise für Material und Einbau, aus: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (2000): Praxisratgeber für den Grundstückseigentümer: Regenwasserversickerung – Gestaltung von Wegen und Plätzen, 1. Auflage, München)

Versickerung ohne Speicherung	Kies-Splitt-Decke	10 bis 20 €/m <sup>2</sup>
	Schotterrassen	15 bis 30 €/m <sup>2</sup>
	Holzrost	50 bis 75 €/m <sup>2</sup>
	Holzpflaster	45 bis 70 €/m <sup>2</sup>
	Rasengitterstein	30 bis 50 €/m <sup>2</sup>
	Rasenfugenpflaster / Porenpflaster	40 bis 60 €/m <sup>2</sup>
Versickerung mit Speicherung	Mulde	35 bis 45 €/m <sup>2</sup>

Von versiegelten Flächen in die Kanalisation abgeführtes Regenwasser muss als Abwasser bezahlt werden. Meist geschieht dies in Form eines pauschalen Zuschlages auf die Schmutzwassergebühr. In diesem Fall bringt der Bau einer Versickerungsanlage keine finanziellen Vorteile.

Falls die Gemeinde allerdings eine gesplittete Abwassergebühr erhebt (d.h. Schmutz- und Regenwasser werden getrennt in Rechnung gestellt), bemisst sich die Höhe der Regenwassergebühr nach der Größe der versiegelten Fläche. Durch unversiegelte Flächen spart man dann Abwassergebühren ein.

## Offene Ableitung

Falls eine Versickerung auf dem Grundstück vorgesehen ist, bietet sich die offene Zuleitung des Regenwassers an.

Da Mulden nicht tiefer als etwa 30 cm sein sollen, ist es sinnvoll, das Regenwasser in Höhe der Geländeoberfläche in die Mulde fließen zu lassen. Zudem erkennt man Probleme wie Verstopfungen sehr leicht und kann sie schnell beseitigen.

### Kosten für offene Ableitung

In der nächsten Tabelle sind einige Anhaltswerte für die Kosten von verschiedenen Ableitungsformen angegeben.

(Preise jeweils für Material und Einbau, aus: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (2005): Naturnahe Entwässerung von Verkehrsflächen in Siedlungen, München)



Regenwasserableitung von einem durchlässigen Parkplatz in eine Versickerungsmulde mittels Kastenrinne

Rasenmulde	ab 30 €/m
Pflasterrinne	ab 80 €/m
Kastenrinne	ab 200 €/m

## Weitere Informationen

Ausführlichere Informationen zu Regenwasserbewirtschaftung allgemein und zu den einzelnen Maßnahmen können Sie aus dem „Leitfaden zum Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs“ erfahren. Er wird zur Zeit von einer Arbeitsgruppe unter Leitung des CRTE und mit Finanzierung der Wasserwirtschaftsverwaltung erarbeitet. Der Leitfaden wird Anfang 2008 als Download auf der Internetseite der Wasserwirtschaftsverwaltung ([www.eau.public.lu](http://www.eau.public.lu)) zur Verfügung stehen.

## Herstellerverzeichnis

Die folgende Auswahl von Herstellern erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Anbieter sind nach angebotenen Produkt und Postleitzahl geordnet.

### Regenwassernutzungsanlagen

	<b>Firma, Adresse</b>	<b>Tel. &amp; Fax</b>	<i>Web / E-mail</i>
L - 1321 Luxembourg	Silbereisen S. à r. l., 145, rue de Cessange	48 02 91 40 29 28	<a href="http://www.silbereisen.lu">http://www.silbereisen.lu</a> <a href="mailto:info@silbereisen.lu">info@silbereisen.lu</a>
L - 2010 Luxembourg	Neuberg S. A., boîte postale 12	401 401 402 120	<a href="http://www.neuberg.lu/">http://www.neuberg.lu/</a> <a href="mailto:info@neuberg.lu">info@neuberg.lu</a>
L - 3321 Berchem	Sanicalor S. à r.l., 12 r. de la Montée	36 65 62 36 06 58	
L - 3857 Schifflange	Henri Gilson SA, 25 r. du Moulin	53 20 86 54 15 06	<a href="http://www.hgilson.lu/">http://www.hgilson.lu/</a>
L - 5365 Munsbach	Oekotec, 13 parc d'activ. Syrdall	26 35 26 02 26 35 26 04	<a href="http://www.oekotec.lu/">http://www.oekotec.lu/</a> <a href="mailto:info@oekotec.lu">info@oekotec.lu</a>
L - 6750 Grevenmacher	Martin Weber S. à r.l., 6, rue de Luxembourg	75 82 42 0049(0)6501 – 943311	<a href="http://www.martin-weber-haustechnik.eu">http://www.martin-weber-haustechnik.eu</a> <a href="mailto:info@martin-weber-haustechnik.eu">info@martin-weber-haustechnik.eu</a>
L - 6834 Biwer	Reis & Neumann S.a.r.L., 6, Buergaass	73 50 90 26 71 09 0	<a href="http://www.reis-neumann.com">http://www.reis-neumann.com</a> <a href="mailto:info@reis-neumann.com">info@reis-neumann.com</a>
L - 8838 Wahl	Topsolar, 5, rue Kinnekshaff	88 82 41 88 92 14	<a href="http://www.topsolar.lu/">http://www.topsolar.lu/</a> Grosbusch@topsolar.lu
L - 9147 Erpeldange	Wagner-Schaffner S. à r.l., 16, rue Laduno	81 24 42-1 81 71 58	<a href="http://www.wagner-schaffner.lu">http://www.wagner-schaffner.lu</a>
L-9150 Eschdorf	De Feinen Heizungsknechler Sàrl, 17 an der Huuscht	89 92 95 89 96 45	<a href="mailto:defeinen@pt.lu">defeinen@pt.lu</a>

L - 9412 Vianden	Daniel Schlechter, 12, rue de la Frontière	84 92 03-1 84 92 79	<a href="http://www.daniel-schlechter.lu/">http://www.daniel-schlechter.lu/</a> <a href="mailto:ds@daniel-schlechter.lu">ds@daniel-schlechter.lu</a>
L - 9466 Weiler	Ravinic S. à r.l., 7a, rue Principale	90 81 43 99 06 44	
L - 9835 Hoscheid-Dickt	Nico Schmit S. à r.l., Hauptstraße 31	99 04 07-1 99 07 15	<a href="http://www.nicoschmit.lu">http://www.nicoschmit.lu</a> <a href="mailto:info@nicoschmit.lu">info@nicoschmit.lu</a>
L - 9990 Weiswampach	Die Dezentrale, maison 6 A	26 95 81 11 26 95 81 12	<a href="http://www.die-dezentrale.lu/">http://www.die-dezentrale.lu/</a>
D - 54313 Zemmer	Remütec Regenwassernutzung, Im Wiesengrund 12	0049 (0)6580-98 84 55 0049 (0)6580-98 84 56	
D - 55743 Idar-Oberstein	Heizungsbau Schupp GmbH & Co. KG, Layenstr. 179	0049 (0)6781-96 95-0	<a href="http://www.heizungsbau-schupp.p.de">http://www.heizungsbau-schupp.p.de</a> <a href="mailto:info@heizungsbauschupp.de">info@heizungsbauschupp.de</a>
D - 66793 Saarwellingen	P & W Regenwassernutzung GmbH, Philipp-Reis-Str. 1	0049 (0)6838-98 37 89	

## Dachbegrünungen

Firma, Adresse	Tel. & Fax	Web / E-mail
L - 2668 Luxembourg Glischke Bedachungen Sàrl, 2-8 r. Julien Vesque	26 19 64 67 26 19 64 97	<a href="http://www.glischke.de">http://www.glischke.de</a>
L - 3514 Dudelange Toitures Zanotti & Fils Sàrl, 245 B rte de Kayl	51 77 44 51 12 73	<a href="http://www.zanotti.lu">http://www.zanotti.lu</a>
L - 6680 Mertert Thieltges Zunker Bedachungen Sàrl, 2 r. Haute	26 74 07 02 26 74 07 03	<a href="http://www.thieltges-zunker.com">http://www.thieltges-zunker.com</a>
L - 9964 Huldange Jacobs & Sohn Sprl, 3 op d'Schmett	97 97 68 26 90 81 45	<a href="http://www.jacobs-sprl.com/">http://www.jacobs-sprl.com/</a>
D - 54311 Trierweiler Denis GmbH, Kiemstrasse 9	0049 (0)651-48195 0049 (0)651-48194	<a href="http://www.denisgmbh.de/">http://www.denisgmbh.de/</a> Denis_GmbH@t-online.de
D - 54439 Saarburg Garten- und Landschaftsbau Steffens, Wiltingerstr. 23	0049 (0)6581 43 88 0049 (0)6581 50 03	<a href="http://www.steffens-saarburg.de">http://www.steffens-saarburg.de</a> info@steffens-saarburg.de
D - 54636 Nattenheim Regeodach GbR, Bickendorfer Str. 3	0049 (0)6569-96 06 17	
D - 54293 Trier Werner Feltes Dachdeckermeister, Eitzstr.18	0049 (0)651 95 80 50 0049 (0)651 95 80 5-13	<a href="http://www.feltes.de/">http://www.feltes.de/</a>

Wenn Sie Ihre Firma auch in diese Liste aufnehmen lassen wollen, wenden Sie sich bitte an:

Maison de l'Eau  
33, Grand Rue  
L-8510 Redange/Attert  
Tel.: 26 62 08 08  
[Maison.eau@attert.com](mailto:Maison.eau@attert.com)

# HERKÖMMLICHER UMGANG MIT REGENWASSER

Was passiert eigentlich mit dem Regenwasser, nachdem es im Gully verschwunden ist? Gibt es nicht auch Alternativen zur vollständigen Ableitung? Die meisten Menschen stellen sich diese Fragen nie. Dabei kann man mit Regenwasser viel mehr machen, als es einfach nur in den Kanal zu leiten! Diese Ausstellung soll Ihnen dazu Informationen, Anregungen und Tipps geben.



## HEUTIGE SITUATION

- Viele Flächen in Siedlungen sind versiegelt, also undurchlässig für das Regenwasser. Im Gegensatz zu einer natürlichen Fläche...
- ... erhöht sich die Geschwindigkeit und das Volumen des Abflusses > Hochwassergefahr
- ... sinkt die Verdunstungsrate > Aufheizen der Siedlungen
- ... versickert weniger Wasser > sinkender Grundwasserspiegel



Oberflächenabfluss

Bei starkem Regen kann der Niederschlagsabfluss mehr als das 100fache des Abwasserabflusses betragen! Das macht es unmöglich, die Mischwasserkanäle ausreichend groß zu bemessen. Um die Kläranlage zu schützen, muss das überschüssige Mischwasser aus dem Kanal entfernt werden.



Stark überlasteter Mischwasserkanal



Verschmutzung durch Mischwasser („Klopapierfahnen“ in der Alzette)

Dies geschieht mit Hilfe von Überläufen<sup>2</sup>, die die Mischung aus Regen- und Schmutzwasser bei Bedarf direkt in die Bäche und Flüsse einleiten.

1 Die gemeinsame Ableitung von Regenwasser und Abwasser wird Mischsystem genannt und kommt in den meisten Gemeinden Luxemburgs zum Einsatz. In Luxemburg-Stadt und Esch-sur-Alzette gibt es auch Trennsystem, d.h. dass das Schmutzwasser zur Kläranlage fließt, während das Regenwasser (z.T. nach Vorbehandlung) in ein Gewässer eingeleitet wird.  
 2 Mischwasserüberläufe besitzen eine Schwelle, die ab einem bestimmten Wasserstand Mischwasser in ein Gewässer ableitet. So wird der weitergehende Abfluss zur Kläranlage auf ein definiertes Maß reduziert.

# NEUER UMGANG MIT REGENWASSER

Mit zum Teil sehr einfachen Maßnahmen kann Regenwasser auch in Siedlungen dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zugeführt werden.



- ZIELE** :
- Verringerung der versiegelten Fläche
  - Förderung der Verdunstung & Versickerung
  - Rückhalt von Regenwasser
  - Verzögerung des Abflusses
  - Trennung von Abwasser und Regenwasser

## MASSNAHMEN ZUR NACHHALTIGEN REGENWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

Im und am Haus gibt es vielfältige Möglichkeiten, mit Regenwasser nachhaltig umzugehen:



### REGENWASSERNUTZUNG:

Auffangen und Zwischenspeichern von Regenwasser, Nutzung im Haus und/oder Garten.

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt:

- Rückhalt von Regenwasser, dadurch Verringerung von Abflussspitzen
- Entlastung der Kanalisation



### GRÜNDACH:

Verringerter Regenwasserabfluss durch Zwischenspeicherung und Verdunstung.

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt:

- Rückhalt von Regenwasser, dadurch Verringerung von Abflussspitzen
- Entlastung der Kanalisation
- Erhöhte Verdunstung, dadurch besseres Mikroklima



### VERSICKERUNG:

Fernhalten des Regenwassers vom Kanal, verringerter Abfluss.

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt:

- Entlastung der Kanalisation
- Lokale Grundwasserneubildung



### OFFENE ABLEITUNG:

Ableitung des Regenwassers an der Oberfläche statt im unterirdischen Kanal.

Auswirkungen auf den Wasserhaushalt:

- Verzögerung des Abflusses
- Förderung der Verdunstung



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR  
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE  
Administration de la Gestion de l'Eau



North East South WEST  
INTERREG IIC



Centre de Recherche Interdisciplinaire pour  
l'Environnement  
UNIVERSITÉ DE BORDEAUX - IUT 133



## Massnahmen zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung

# GRÜNDACH

- Einsatzgebiete** :
- Flache und geneigte Dächer
  - Garagen, Carports, Schulen, Hallen, Wohnhäuser, ...

- Eigenschaften** :
- Verbesserte Isolierung des Dachs, dadurch...
  - ...verbesserter Wärme- und Kälteschutz
  - ...verlängerte Lebensdauer des Dachs
  - ...besserer Schallschutz
  - Filterung von Staub und Schadstoffen aus der Luft

- Wartung & Pflege** :
- Extensive Gründächer:
  - Ein bis zwei Kontrollgänge pro Jahr zum Entfernen von Fremdbewuchs und Laub. Eventuell Nachsaat, Kontrolle der Dachabläufe. Die Vegetation ist weitgehend selbsterhaltend und benötigt praktisch keine Pflege
  - Intensive Gründächer:
  - Pflegeaufwand entspricht dem eines Gartens und hängt von der Bepflanzung ab
  - Wichtig: Keine Herbizide oder andere wassergefährdende Stoffe einsetzen!

### Beispiele für extensiv<sup>1</sup> begrünte Dächer:



Geneigtes Gründach in Mitlosheim (D)



begrüntes Flachdach an der Raiffeisenbank in Redingen



begrüntes Flachdach der Nelly-Stein-Schule in Schiffflange

### Beispiele für intensiv<sup>2</sup> begrünte Dächer:



Quelle: <http://www.dachgaertner.de>

Dachgarten in Worms



Gründach in Esch-sur-Alzette

1 Extensive Begrünung: Bewuchs der Dachfläche mit bodendeckenden und anspruchslosen Pflanzen (z.B. Moose, Hauswurz). Es ist nur eine wenige Zentimeter dicke Substratschicht nötig, deshalb kann die extensive Begrünung auch oft nachträglich durchgeführt werden.

2 Intensive Begrünung: anspruchsvolle, pflegeintensive Pflanzen (Sträucher, Gräser, Gehölze). Entsprechend dick muss die Substratschicht sein (bis zu 1m). Die zusätzliche Auflast muss in der Statik des Daches berücksichtigt werden.



Massnahmen zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung

## REGENWASSERNUTZUNG

### Einsatzgebiete

- Bewässerung von Grünflächen<sup>1</sup> ..... 
- WC-Spülung ..... 
- Waschmaschine ..... 
- Putzen ..... 
- Im öffentlichen Bereich: Schulen, Verwaltungen<sup>2</sup>, Stadtgärtnereien, Sportplätze, Brunnen, ...

**Wartung & Pflege** : • Alle Komponenten (auch Dachrinnen und Fallrohre) regelmäßig inspizieren

**Hygienische Aspekte** : • Bei ordnungsgemäÙem Betrieb der Anlage erfüllt das Regenwasser i.A. die Anforderungen der EU-Badegewässerverordnung  
 : • In Schmutzwäsche kommen höhere Keimbelastungen vor als im Brauchwasser

## Substitution von Trinkwasser durch Regenwasser

Der durchschnittliche Wasserverbrauch pro Person und Tag beträgt ca. 150 Liter

Davon müssen 50 Liter Trinkwasserqualität besitzen (zum Baden, Duschen, Kochen und Trinken):



100 Liter können durch Regenwasser ersetzt werden (für WC-Spülung, Waschmaschine, Bewässerung, Reinigung):



<sup>1</sup> Mit sehr geringem Aufwand zu realisieren, da das zweite Leitungsnetz im Haus entfällt. Zudem vertragen viele Pflanzen das kalkarme Regenwasser besser als Leitungswasser.  
<sup>2</sup> In öffentlichen Gebäuden macht die WC-Spülung den größten Teil des Wasserverbrauchs aus, da Duschen, Waschen und Kochen weggelassen. Deshalb lohnt sich die Nutzung von Regenwasser hier besonders.



Massnahmen zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung

## VERSICKERUNG MIT SPEICHERUNG

**Einsatzgebiete<sup>1</sup>** :

- Privater und öffentlicher Bereich, Versickerung der Abflüsse von undurchlässigen Flächen wie Dächer oder Straßen

**Eigenschaften** :

- Geringer Platzbedarf
- Filterung und biologische Reinigung bei Passage durch die bewachsene Bodenzone
- Mulden können im trockenen Zustand als Spielfläche genutzt werden

**Wartung & Pflege** :

- Je nach Bedarf Mähen und Laub entfernen
- Wichtig: keine wassergefährdenden Substanzen wie z.B. Herbizide einsetzen!<sup>2</sup>

Durch Zwischenspeicherung ist Versickerung auch bei weniger durchlässigen Böden bzw. auf kleinerer Fläche möglich (die Versickerungsrate kann kleiner als der Zufluss sein).

### Beispiele für Versickerung mit Speicherung



Mulde und straßenbegleitender Graben



Kleiner Teich mit Überlauf in Versickerung



zentrale Versickerung mit Speicherung (in trockenem und gefülltem Zustand)

1 Auch wenn die Versickerung von Regenwasser ökologisch wünschenswert ist, müssen zwei Bedingungen erfüllt werden:  
 1. die Wasserdurchlässigkeit des Bodens muss hoch genug sein. Sie lässt sich mit einfachen Mitteln selbst feststellen (siehe Begleitheft).  
 2. der Schutz des Grundwassers muss gewährleistet sein (2/3 des Luxemburger Trinkwassers wird aus Grundwasser gewonnen)

2 Alternativen sind z.B. das Abflammen von Unkräutern oder die mechanische Entfernung



## Massnahmen zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung

# VERSICKERUNG OHNE SPEICHERUNG

**Einsatzgebiete** : • Privater und öffentlicher Bereich, z.B. PKW-Stellplätze, Einfahrten, Fußwege, Terrassen, ...

**Eigenschaften** : • Regen, der auf die Fläche fällt, versickert auch dort!  
• Vielfältige und attraktive Gestaltungsmöglichkeiten

**Wartung & Pflege** : • Je nach Bedarf Kehren und Laub entfernen  
• Wichtig: keine wassergefährdenden Substanzen wie z.B. Herbizide einsetzen!

### Beispiele für Versickerung ohne Speicherung:



durchlässiger Parkplatz in Beckerich



Terrasse mit Schotter und Holzrost



wasserdurchlässig gestalteter Schulhof (Roodt/Syre)



Fußweg mit Holzschnitzeln

Stärker beanspruchte Flächen können mit wasserdurchlässigen Flächenbelägen befestigt werden. Es gibt vier verschiedene Arten:

#### 1. Pflaster mit weiten Fugen



Das Regenwasser wird in den (nicht bewachsenen) Öffnungen zwischen den einzelnen Steinen zum Untergrund weitergeleitet.



Fugenpflaster mit Überlauf in Grünfläche

#### 2. Haufwerksporiges Pflaster



Die Steine selbst sind porös und damit wasserdurchlässig.



Quelle: www.welt.de

#### 3. Rasenfugensteine

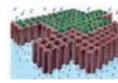


Das Regenwasser versickert durch die begrünten Fugen.



Quelle: www.tilhoopius.de

#### 4. Rasengittersteine



Das Regenwasser kann in den begrünten Öffnungen versickern.



Im Allgemeinen sollten Flächenbeläge mit bewachsenen Fugen bevorzugt werden, da sie das Regenwasser besser reinigen.

1 Das heisst, der Boden muss ausreichend wasserdurchlässig sein und es muss genügend Fläche vorhanden sein.

2 Alternativen sind z.B. das Ablämmen von Unkräutern oder die mechanische Entfernung



## Massnahmen zur nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung

# OFFENE ABLEITUNG

- Einsatzgebiete** :
- Privat: als Zuleitung zu Versickerungsanlage oder Kanal
  - Öffentlich: z.B. als straßenbegleitende Mulde

- Wartung & Pflege** :
- Entfernen von Laub und Müll
  - Inspektion der Rinne
  - Bei Begrünung Mähen

- Eigenschaften** :
- Gestaltungsmittel im Garten oder auf Straße
  - Sichtbarmachen des Regenwassers
  - Besseres Erkennen von Fehlschlüssen<sup>1</sup> und einfache Wartung im Gegensatz zu unterirdischem Kanal

### Beispiele für offene Ableitung:



Offene Ableitung in Trier (Petrisberg)



Marktplatz Hattersheim (D)



Pflasterrinne



Straßenbegleitender Graben mit Versickerung

Quelle: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

<sup>1</sup> Als Fehlschluss bezeichnet man im Trennsystem das Einleiten von Schmutzwasser in den Regenkanal bzw. von Regenwasser in den Abwasserkanal.

# DIE EUROPÄISCHE WASSERRAHMENRICHTLINIE

Im Jahr 2000 trat die EU-Wasserrahmenrichtlinie in Kraft. Sie führt zu einer grundsätzlichen Neuorientierung der europäischen Wasserwirtschaft. Die Bewirtschaftung der Gewässer findet neuerdings **grenzüberschreitend** innerhalb von sogenannten Flusseinzugsgebieten<sup>1</sup> statt.

## Ziel der Wasserrahmenrichtlinie

Erreichen des guten ökologischen Zustandes der Flüsse und des Grundwassers bis zum Jahr 2015. Dabei zählt nicht nur eine gute Wasserqualität, sondern es werden auch ökologische Aspekte bewertet wie z.B. die Fischdurchgängigkeit oder die Struktur des Bachbettes und der Ufer. Auch eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung innerhalb der Ortschaften leistet dazu ihren Beitrag.



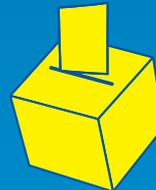
## WAS BISHER IN LUXEMBURG GESCHAH

Umfassende Bestandesaufnahme der Flüsse und des Grundwassers, wie z.B.

- Belastung durch kommunale und industrielle Abwässer
- Belastung durch Pestizide und Düngemittel
- Veränderung der Flusstruktur...Uferverbau, Änderung des Gewässerbettes...
- Erfassung von naturnahen Gewässerstrecken, die zukünftig als Referenz für den guten Zustand der luxemburgischen Gewässer dienen.

## WOLLEN SIE ÜBER DIE RESULTATE DER BESTANDESAUFNAHME AUS IHRER REGION INFORMIERT WERDEN?

DANN HINTERLASSEN SIE BITTE IHRE E-MAIL ODER POSTADRESSE IN DER SAMMELBOX. SIE WERDEN BEVORZUGT ZU DEN REGIONALEN INFORMATIONSVERANSTALTUNGEN EINGELADEN.



Photos: Wasserwirtschaftsverwaltung

Sauberes Grundwasser ... und regelmässig kontrollierte Quelfassungen



Photos: Wasserwirtschaftsverwaltung

Verbesserung der Fischdurchgängigkeit anhand von Fischtreppen oder Fischrampen



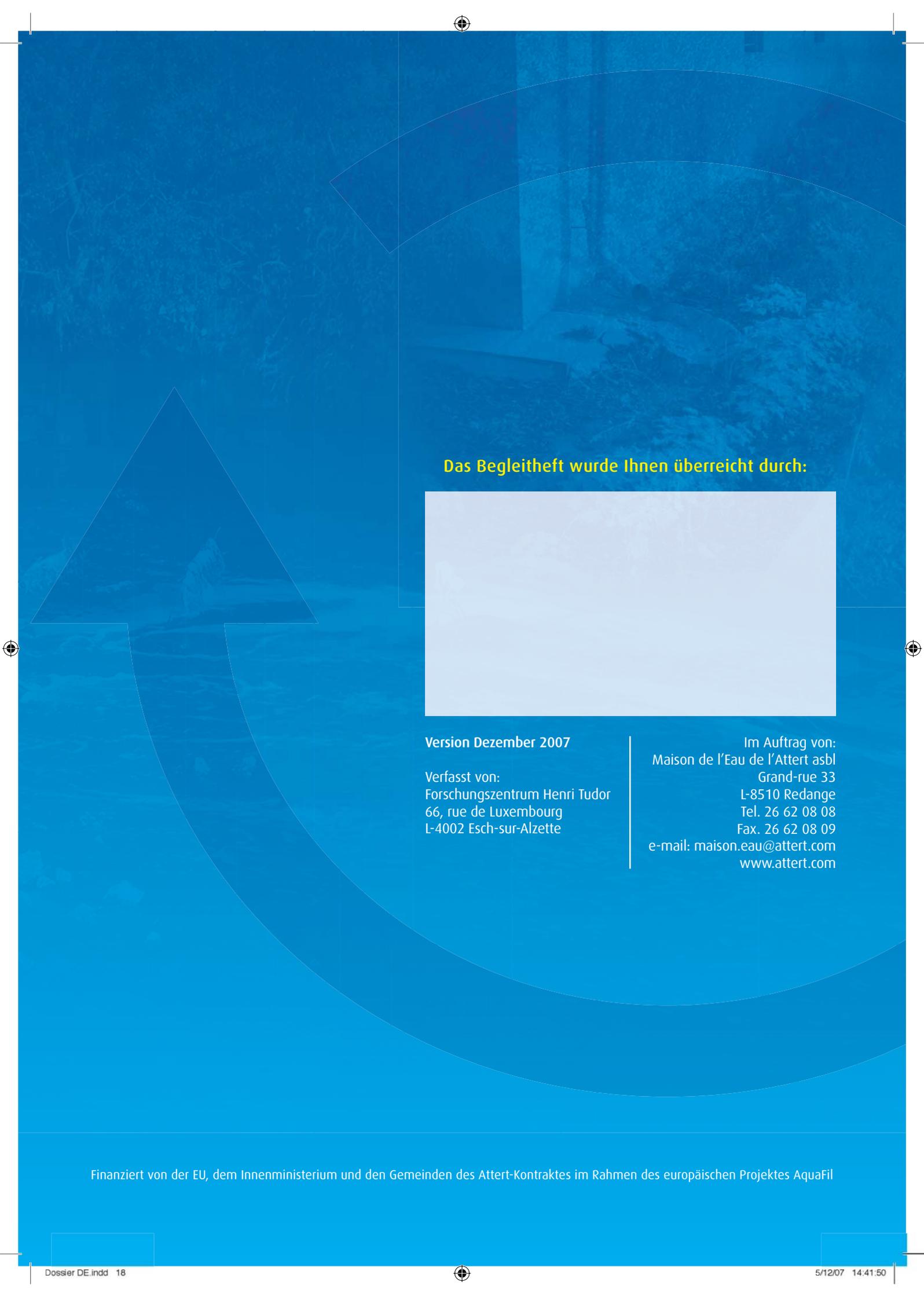
Photos: Wasserhaus Aelringen

Ausgewiesene Referenzstrecke an der Aaltert

Links: [www.waasser.lu](http://www.waasser.lu) - Dokumentation der Bestandesaufnahme  
<http://gis.eau.etat.lu> - Wasserdaten im GIS



<sup>1</sup> Flusseinzugsgebiet: jener Bereich, der alle Niederschläge und die daraus entstehenden Abflüsse in einen Fluss ableitet



**Das Begleitheft wurde Ihnen überreicht durch:**



**Version Dezember 2007**

Verfasst von:  
Forschungszentrum Henri Tudor  
66, rue de Luxembourg  
L-4002 Esch-sur-Alzette

Im Auftrag von:  
Maison de l'Eau de l'Attert asbl  
Grand-rue 33  
L-8510 Redange  
Tel. 26 62 08 08  
Fax. 26 62 08 09  
e-mail: [maison.eau@attert.com](mailto:maison.eau@attert.com)  
[www.attert.com](http://www.attert.com)

Finanziert von der EU, dem Innenministerium und den Gemeinden des Attert-Kontraktes im Rahmen des europäischen Projektes AquaFil