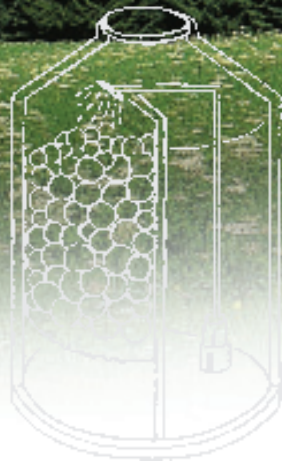


Ab Wasser... im ländlichen Raum –



Überreicht von:

Impressum

Herausgeber – Verband Schweizer
Abwasser- und Gewässerschutzfachleute,
CH-8026 Zürich, www.vsa.ch



Konzept und Inhalt – Mäggi Hieber, ecovia (ehemals Zentrum
für angewandte Ökologie Schattweid), www.ecovia.ch;
Philippe Wyss, seecon gmbh, www.seecon.ch

Mitarbeit – VSA-Kommission Abwasserentsorgung im
ländlichen Raum (KALR)

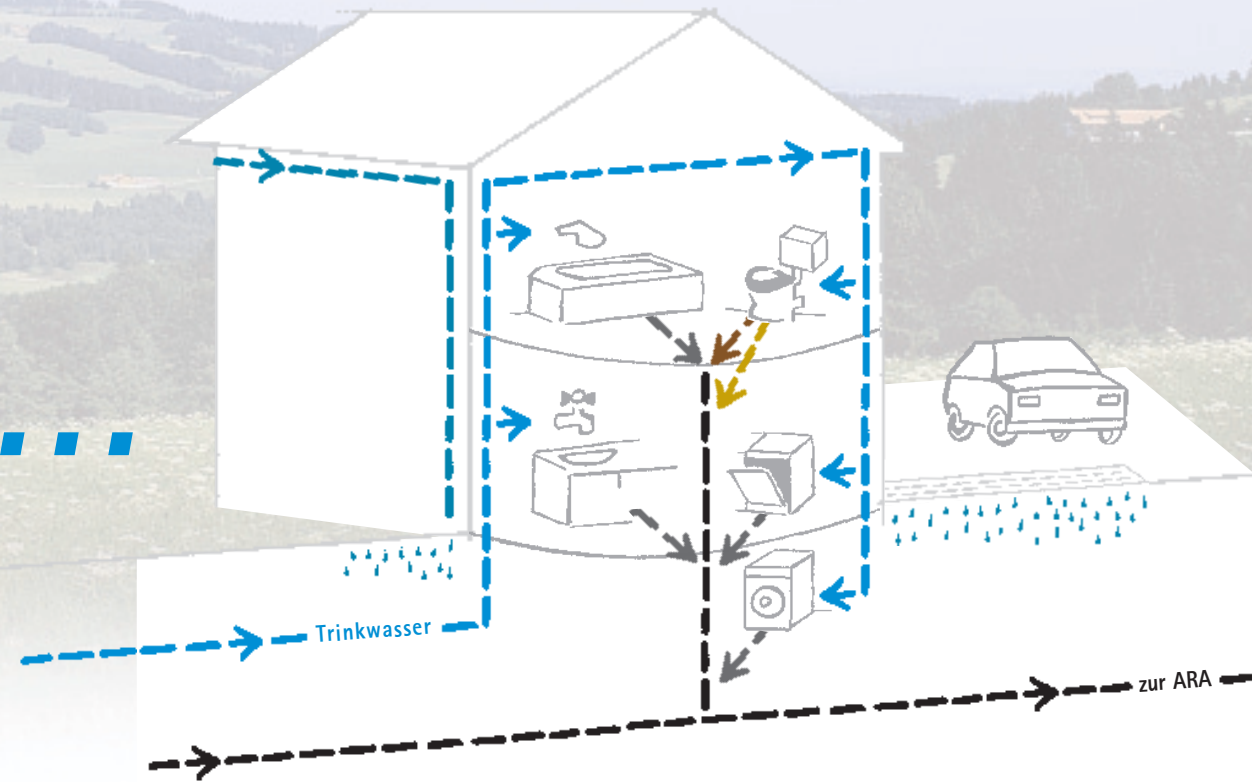
Grafisches Design – efeu design – erwin feuz – littau/luzern

Druck – Sticher Printing AG, Luzern

Erscheinung – 2005 / 10'000 (D), 3'000 (F), 2'000 (I),
1'000 (R) Ex. / 1. Auflage

vermeiden
sammeln
reinigen
beseitigen...

wird Ab **Wasser** ...
wird Grund-
wird Trinkwasser ...



Abwasser

... bezeichnet jegliches durch Gebrauch veränderte sowie das in der Kanalisation und von bebauten oder befestigten Plätzen abfließende Wasser. Es ist ein wichtiger Bestandteil im Wasserkreislauf. Das Wasser, ebenso wie die im Abwasser enthaltenen Nährstoffe, sind Ressourcen für uns und unsere Umwelt. Problem- und Schadstoffe im Abwasser können jedoch die Umwelt schädigen. Daher muss das Abwasser sorgfältig gereinigt werden, bevor es wieder zurück in den natürlichen Kreislauf gelangt.

In der Schweiz sind über 95% der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation angeschlossen. Dabei wird das Abwasser über das Kanalisationsnetz zu zentralen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) geleitet und dort gereinigt. Beim Trennsystem wird das Regenwasser – im Gegensatz zum Mischsystem – getrennt vom Abwasser abgeleitet und direkt vor Ort versickert oder in ein Gewässer geleitet. Das Trennsystem spart Kosten bei der Abwasserreinigung und entlastet die Umwelt.

Im ländlichen Raum wurde das anfallende Abwasser bisher in der Regel zusammen mit der Hofgülle ausgebracht. Bedingt durch den Strukturwandel in der Landwirtschaft und die damit verbundene Umnutzung zahlreicher Bauernbetriebe werden vermehrt Liegenschaften ihr Abwasser behandeln müssen. Aber auch Ferienhäuschen, Bergrestaurants, Jagdhütten usw. ausserhalb der Kanalisation müssen ihr Abwasser behandeln. Wenn der Anschluss an die öffentliche Kanalisation aufgrund der Kosten nicht zumutbar ist, ist eine Kleinkläranlage als Gruppen- oder Einzelmassnahme eine geeignete Lösung.

Diese Broschüre

... gibt einen leicht verständlichen Überblick zu den verschiedenen Aspekten der Abwertherematik und -entsorgung in Gebieten ausserhalb der öffentlichen Kanalisation. Sie zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Abwasserentsorgung im ländlichen Raum auf und gibt weiterführende Informationen.

"Farbige" Abwässer

Das Wasser aus unseren Leitungshähnen hat hervorragende Trinkwasserqualität. Im Schnitt brauchen wir jedoch nur 3% dieses Wassers zum Trinken und zur Ernährung. Der grösste Teil dient der Hygiene und unserer Toilettenspülung.

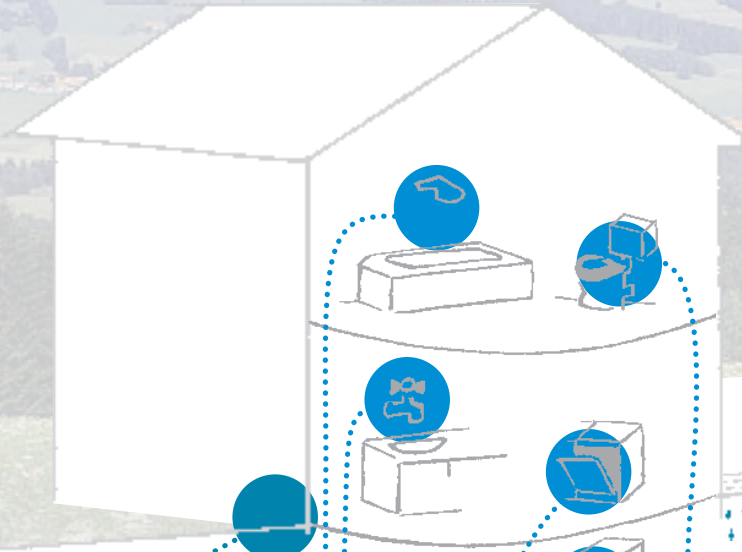
Je nach Herkunft und Verschmutzung kann das häusliche Abwasser in verschiedene, "farbige" Teilströme unterteilt werden: mit **Schwarzwasser** wird das nährstoffreiche Toilettenspülwasser bezeichnet, das sich wiederum aus **Gelbwasser** (Urin) und **Braunwasser** (Fäkalien) zusammensetzt. Das restliche, weniger verschmutzte häusliche Abwasser wie Wasch-, Spül-, Küchen-, Dusch- und Badewasser wird als **Grauwasser** bezeichnet. **Regenwasser** schliesslich beinhaltet das Niederschlags- und Schmelzwasser von Dächern und Plätzen, das meist nur geringfügig verschmutzt ist.

Im Gesetz steht's geschrieben

"Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden" (Art. 7 Gewässerschutzgesetz, GSchG). In der Schweiz regeln das GSchG und die Gewässerschutzverordnung (GSchV) den Umgang mit dem Abwasser. Auch für den ländlichen Raum "ausserhalb des Bereichs öffentlicher Kanalisationen..." wird festgelegt, dass "... das Abwasser entsprechend dem Stand der Technik zu beseitigen" ist (Art. 13 GSchG). Ferner werden der Umgang mit und die Entsorgung von Klärschlamm und Regenwasser festgelegt.

Zum Schutze des Grundwassers müssen alle Teile einer Abwasseranlage dicht sein. Für die Kontrolle der Abwasserqualität muss es möglich sein, vor und nach der Reinigungsanlage Abwasserproben zu entnehmen.

Massnahmen an der Quelle



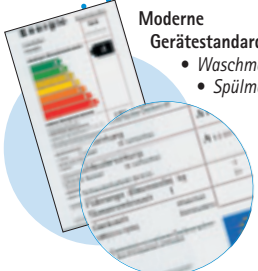
Regenwassernutzung

- Gartenbewässerung
- Aussenhähne
- Toilettenspülung



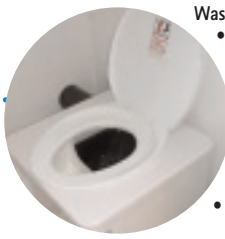
Wasserspararmaturen

- Wasserhähne
- Duschen



Moderne Gerätestandards

- Waschmaschine
- Spülmaschine



Wasserspar-Spülungen

- Kleine Volumen
- Spartaste
- Stoptaste

Wasserspartoiletten

- Komposttoiletten
- Trenntoiletten
- Vakuumtoiletten
- Wasserlose Urinale



Retention

- Parkplatz mit kurzfristigem Überstau
- mittels Gründach
- in einem Weiherbiotop
- Retentionsmulde



Versickerung

- über Fläche z.B. Parkplatz
- in einem Teich z.B. Biotop
- in einer bewachsenen Mulde
- in einem Schacht
- unterirdischer Filter

Sparpotentiale

Wassersparen und Abwassermeidung reduzieren die Kosten beim Trinkwasserverbrauch, bei der Abwasserentsorgung, beim Energieverbrauch und schonen die Wasserreserven. Am einfachsten ist das Sparen dort, wo am meisten verbraucht wird: bei der WC-Spülung und der Badewanne.

Duschen statt Baden reduziert den Wasserbedarf von 200 Liter auf 50 Liter pro Mal.

Trenntoiletten benötigen nur wenige (0,1–3) Liter pro Spülung, konventionelle WCs dagegen 6–9 Liter. Klei-

nere Spülvolumen, Spar- oder Stoptaste ergeben bis zu 30% weniger Spülwasser.

Keine Tropfverluste (Hähne und Spülkästen) und Wasserspararmaturen (Durchflussbegrenzer) bringen ebenso erhebliche Einsparungen im Laufe der Zeit, wie auch Wasch- und Geschirrspülmaschinen mit modernen Gerätestandards.

Wird **Regenwasser vom Dach** im Haus (z.B. Toiletten) oder Garten genutzt (pro Jahr mehrere 100 Liter pro m² Dach), kann der Frischwasserverbrauch stark reduziert werden.

Keinen Abfall in das Abwasser! Damenbinden, Wegwerfwindeln, Chemikalien, Küchenabfälle usw. gehören in den Mülleimer, Sondermüll oder Kompost, aber nicht in die Toilette. Umweltfreundliche Wasch- und Putzmittel lassen sich besser abbauen und belasten Kläranlagen weniger.

Unverschmutztes Abwasser wie Regen- und Fremdwasser belastet Kläranlagen unnötigerweise und verursacht zusätzliche Kosten. Regenwasser von Dachflächen und Plätzen ist deshalb möglichst vor Ort versickern zu lassen. Ist dies nicht möglich, muss es über ein Rückhalte- bzw. Retentionsbecken, z.B. speziell gestaltete Gartenteiche oder Feuchtbiopte, in ein Gewässer geleitet werden.

Vom "farbigen" zum klaren Abwasser

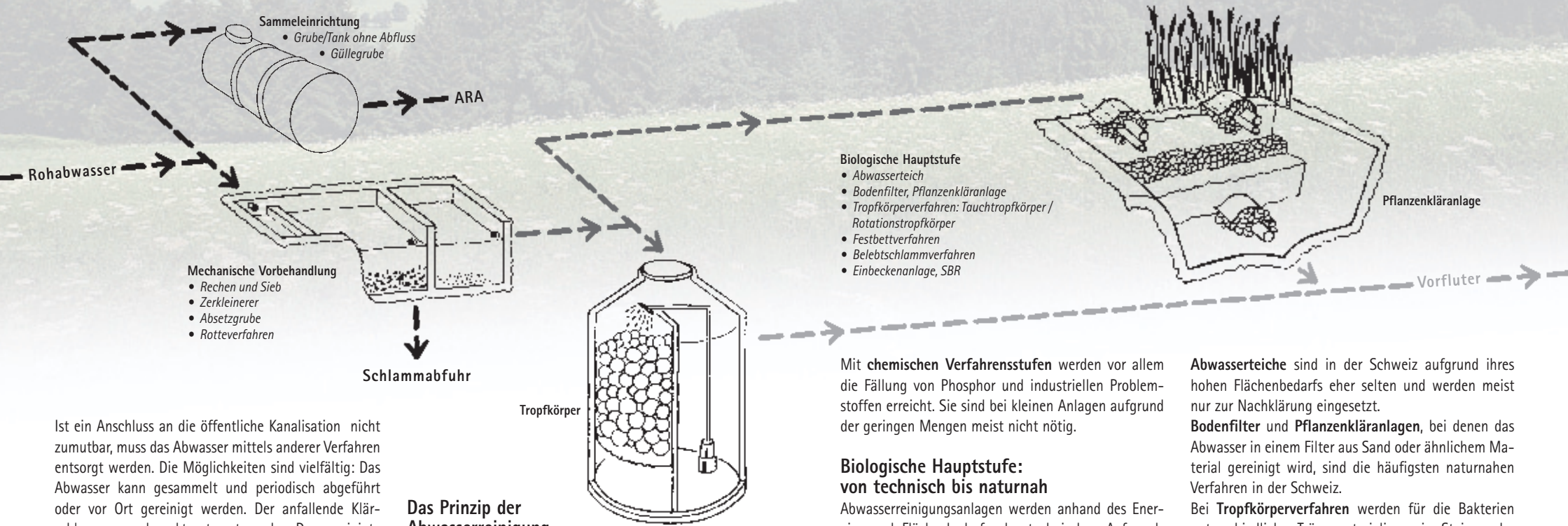
Gerade im ländlichen Raum und ausserhalb des Kanalisationsgebietes muss die Abwasserentsorgung bewusst aus einer Gesamtsicht angegangen werden:

- Wo fällt das Abwasser an:
 - im Wohnbereich: Küche, Badezimmer, Waschküche etc.
 - im Landwirtschaftsbereich: z.B. Milchraum und wie, beziehungsweise wo, wird es zusammengeführt?
- Wird das Abwasser gesammelt und auf eine kommunale Kläranlage abgeleitet, kann und darf es in die eigene Güllegrube geleitet werden oder soll es vor Ort gereinigt werden?
- Welche Kläranlage ist für die vorhandene Situation geeignet?
- Kann Regenwasser oder gereinigtes Abwasser in ein geeignetes Gewässer geleitet oder versickert werden?

Varianten der Abwasserentsorgung

Abwasserentsorgung

- Sammeln
- Reinigen
- Abfuhr
- Nutzen
- Versickern / Einleiten



Ist ein Anschluss an die öffentliche Kanalisation nicht zumutbar, muss das Abwasser mittels anderer Verfahren entsorgt werden. Die Möglichkeiten sind vielfältig: Das Abwasser kann gesammelt und periodisch abgeführt oder vor Ort gereinigt werden. Der anfallende Klärschlamm muss korrekt entsorgt werden. Das gereinigte Abwasser ist in ein Gewässer zu leiten oder versickern zu lassen.

Sammlung

Von den verschiedenen Lösungen für den ländlichen Raum sind Abwassergruben ohne Abfluss für die Lagerung des Abwassers oft am einfachsten zu realisieren. Das gesammelte Rohabwasser muss dann periodisch in eine grössere Abwasserreinigungsanlage gebracht werden. Auf einem Landwirtschaftsbetrieb mit grossem Tierbestand kann das Abwasser zusammen mit dem Höfdünger ausgebracht werden.

Das Prinzip der Abwasserreinigung

Das Abwasser kann in grossen, zentralen ebenso wie in kleinen, dezentralen Anlagen über 3 Stufen gereinigt werden: mechanisch (Abtrennung von Feststoffen), biologisch (bakterieller Nährstoffabbau) und chemisch (Fällungen).

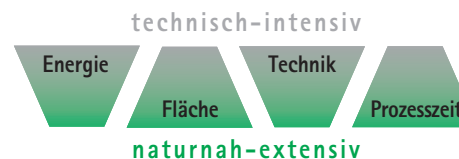
Die **mechanischen Verfahren** werden meistens als erste Stufe vor der weitergehenden biologischen Hauptstufe eingesetzt. Eine gute mechanische Vorreinigung ist bei den meisten Reinigungsverfahren wichtig, sei es durch Absetzen in einem Becken oder durch Filtration in einem Rottebehälter.

- Biologische Hauptstufe**
- Abwasserteich
 - Bodenfilter, Pflanzenkläranlage
 - Tropfkörperverfahren: Tauchtropfkörper / Rotationstropfkörper
 - Festbettverfahren
 - Belebtschlammverfahren
 - Einbeckenanlage, SBR

Mit **chemischen Verfahrensstufen** werden vor allem die Fällung von Phosphor und industriellen Problemstoffen erreicht. Sie sind bei kleinen Anlagen aufgrund der geringen Mengen meist nicht nötig.

Biologische Hauptstufe: von technisch bis naturnah

Abwasserreinigungsanlagen werden anhand des Energie- und Flächenbedarfs, des technischen Aufwands und der Prozesszeit als intensiv oder extensiv bezeichnet. Intensive Anlagen sind eher technischer Natur mit einem grösseren energetischen und technischen Aufwand. Extensive Anlagen beanspruchen mehr Fläche, haben eine grössere Prozesszeit und entsprechen dadurch eher den Reinigungsprozessen in der Natur.



Abwasserteiche sind in der Schweiz aufgrund ihres hohen Flächenbedarfs eher selten und werden meist nur zur Nachklärung eingesetzt.

Bodenfilter und **Pflanzenkläranlagen**, bei denen das Abwasser in einem Filter aus Sand oder ähnlichem Material gereinigt wird, sind die häufigsten naturnahen Verfahren in der Schweiz.

Bei **Tropfkörperverfahren** werden für die Bakterien unterschiedliche Trägermaterialien wie Steine oder Kunststoffe eingesetzt, welche dann mit Abwasser besiedelt werden oder auch alternierend mit Abwasser und Luft in Berührung gebracht werden (**Tauch-** oder **Rotationstropfkörper**). Im **Festbettverfahren** ist das Trägermaterial ins Abwasser eingetaucht.

Bei den **Belebtschlammverfahren** schwimmt die Bakterienkultur frei im Abwasser. Durch das Einblasen von Luft, der Rückführung des Klärschlammes und der Anwendung in mehrstufigen Anlagen wird eine hohe Reinigungsleistung erreicht. In einer **Einbeckenanlage (Sequencing Batch Reactor SBR)** finden die verschiedenen Prozesse nacheinander im gleichen Becken statt.

Nach der Reinigung



Schlammbehandlung

- Kompostierung
- Vererdungsbeet
- Sackentwässerung
- Rotteverfahren



Nachbehandlung

- Schönungsteich
- Membranfilter

Klärschlamm Entsorgung

Schlamm aus der Abwasserreinigung darf heute nicht mehr der Landwirtschaft zugeführt werden, sondern muss grundsätzlich verbrannt werden. Ausgenommen ist Schlamm aus Anlagen in weit abgelegenen oder sehr schlecht erschlossenen Gebieten. Hier kann der Schlamm nach Abklärung mit dem Kanton ausnahmsweise landwirtschaftlich genutzt werden.

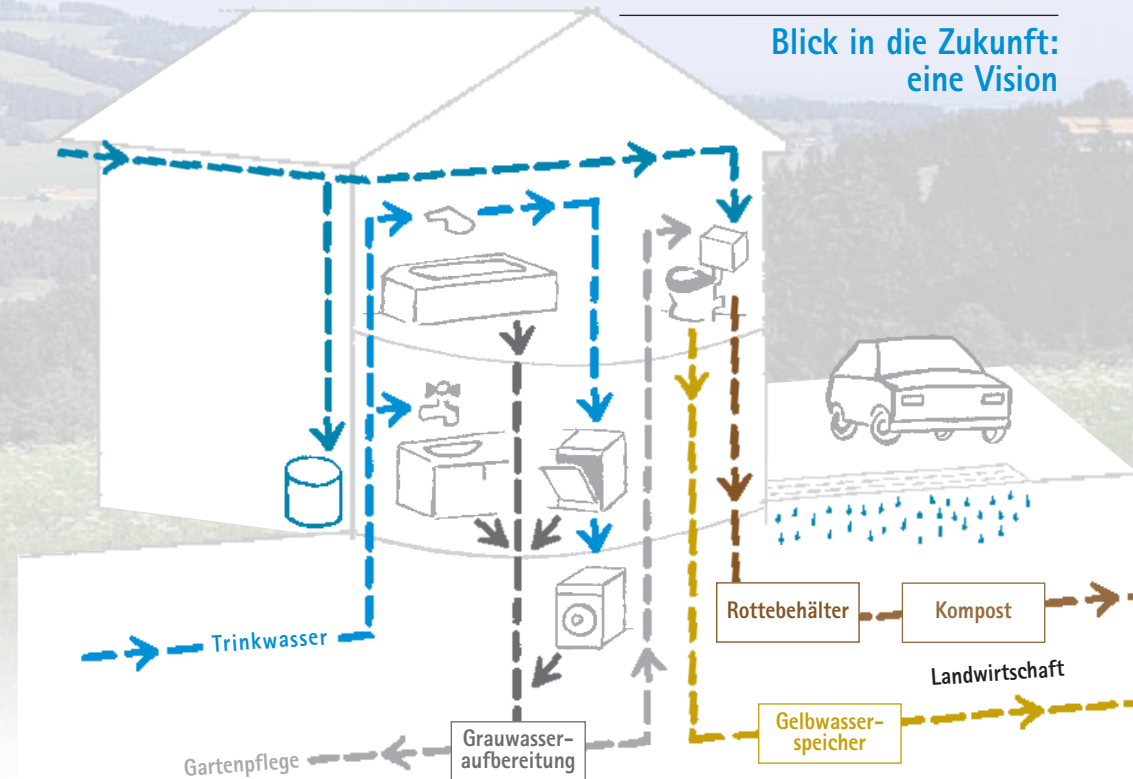
Nachbehandlung und Verwertung des gereinigten Abwassers

Das gereinigte Abwasser kann in einen nahen Vorfluter eingeleitet oder versickert werden und gelangt so wieder in den natürlichen Wasserkreislauf. Eine Nutzung des gereinigten Abwassers ist ausnahmsweise möglich. Unter besonderen Umständen, z.B. empfindlicher Vorfluter, kann eine Nachbehandlung des gereinigten Abwassers erforderlich sein. Ein nachgeschalteter Schönungsteich dient gleichzeitig auch als Biotop und Landschaftselement. Mit technischen Verfahren können zusätzlich gezielt Krankheitserreger und weitere spezifische Problemstoffe zurückgehalten werden.

Checkliste zur Wahl der Abwasserentsorgung

- Zumutbarkeit eines Anschlusses an die öffentliche Kanalisation
- Angaben zur Liegenschaft:
 - Nutzung (Anzahl Personen, ganzjährig bewohnt)
 - Toilettensysteme
 - anfallendes Abwasser (Inhaltsstoffe, Menge, Regelmässigkeit)
 - Strom- und Wasserversorgung
 - Zufahrtsmöglichkeiten
- Angaben zur Umgebung:
 - Distanz zur Siedlung
 - Lage und Topographie (Hangneigung, Untergrund)
 - Klima (Niederschlag, Temperaturen)
 - Gewässerbedingungen, Schutzgebiete
- Abwasserreinigungsanlage:
 - technisch oder naturnah
 - Platzbedarf
 - Strombedarf
 - Schlamm Entsorgung

Blick in die Zukunft: eine Vision



Wie können wir auch in Zukunft auf wirtschaftliche Weise unsere Gewässer sauber halten und vor Belastungen durch Abwasser schützen? Schon heute sind auf vielen abgelegenen Bauernhöfen, Ferienhäuschen und anderen ländlichen Liegenschaften kleine, dezentrale Kläranlagen erfolgreich in Betrieb. Dass dies auch im grösseren Massstab ausserhalb der öffentlichen Kanalisation möglich ist, zeigen verschiedene Beispiele in der Schweiz und im Ausland.

Jedes Tröpfchen in sein Töpfchen

Einen Schritt in die Zukunft gehen einzelne Pilotprojekte vor allem in Deutschland und auch der Schweiz, die die verschiedenen Abwasserteilströme direkt an der Quelle trennen und abhängig von Herkunft und Inhaltsstoffen unterschiedlich behandeln.

Das Regenwasser bleibt vom Schmutzwasser getrennt und wird vor Ort zurückgehalten und für Haus und Garten genutzt oder versickert.

Aber auch das Grauwasser (Wasch-, Dusch- und Spülwasser) kann nach einem Reinigungsschritt (technisch oder naturnah) im Haushalt (z.B. für die WC-Spülung) und zur Gartenbewässerung wiederverwendet werden. Durch verschiedene wassersparende Massnahmen wird der Trinkwasserverbrauch und damit der Abwasseranfall stark reduziert. Übrig bleibt nur noch das nährstoffreiche Toilettenspülwasser, das als Flüssigdünger (Urin) und Kompost (getrennt gesammelte und kompostierte Fäkalien) vor allem in landwirtschaftlichen Gebieten sinnvoll verwertet werden kann, was eine Bewilligung des Kantons benötigt.

Mit solchen Konzepten kann ein Grossteil des Trinkwassers gespart und ein "abwasserloses" Haus realisiert werden. Wasser und Nährstoffe werden direkt vor Ort wieder in die Natur zurückgeführt.

Im Konkreten

Vorgehen bei der Abwasserentsorgung im ländlichen Raum

- Abklärung der gesetzlichen Voraussetzung: ist eine Kanalisation vorhanden und ein Anschluss zumutbar?
- Vorgaben des Generellen Entwässerungsplans (GEP) berücksichtigen
- Überprüfung einer Gruppenmassnahme zusammen mit Nachbarn mit ähnlichen Problemen
- Bestandaufnahme und Grundlagenbeschaffung
- Wahl / Abklärung des Toilettensystems
- Wahl des Verfahrens zur Abwasser- und Schlammbehandlung
- Planung und Projektierung der Anlage
- Bewilligungsverfahren durch Gemeinde und Kanton
- Bau und Inbetriebnahme
- Wartung, Unterhalt und Überwachung

Der ganze Ablauf sollte von Fachpersonen begleitet werden. Die Planung der Anlage erfordert fundierte Fachkenntnisse und sollte von einem Spezialisten gemacht werden, der auch die erwarteten Leistungen garantiert. Jede Kleinkläranlage muss regelmässig gewartet und die Abwasserqualität kontrolliert werden. Die Anbieter der Kläranlagensysteme bieten dafür Wartungsverträge mit Spezialisten an.

Für umfassende Informationen:

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), "Leitfaden: Abwasser im ländlichen Raum". 2005.

Glossar

Abwasser: jegliches durch Gebrauch veränderte sowie das in der Kanalisation und von bebauten oder befestigten Plätzen abfliessende Wasser.

ARA: Abwasserreinigungsanlage = Kläranlage.

Biologischer Abbau: Abbau durch (Mikro-)Organismen wie Bakterien und Pilze.

Braunwasser: Toilettenspülwasser nur aus Fäkalien bestehend.

Fremdwasser: Durch undichte Rohre, Fehlanschlüsse, Schachtdeckel etc. in die Kanalisation eindringendes Grundwasser sowie Sicker- und Brunnenwasser.

Gelbwasser: Separat gesammelter Urin aus wasserfreien Urinalen und/oder Trenntoiletten.

Grauwasser: Häusliches Abwasser (z.B. Spül-, Wasch- und Badewasser) ohne Toilettenspülwasser.

Kläranlage: Abwasserreinigungsanlage.

Mischkanalisation: Gemeinsame Ableitung von Schmutz- und Regenwasser.

Regenwasser: Abfliessender Regen und Schmelzwasser, auch Meteo- und Niederschlagswasser genannt.

Retention: Rückhalt und Speicherung in Becken und Teichen von Regen- und/oder Oberflächenwasser.

Rohabwasser: Unbehandeltes Abwasser.

Schmutzwasser: Durch Gebrauch verunreinigtes Wasser. Man unterscheidet häusliches (aus Küchen, Waschküchen, Waschräumen, Baderäumen, Toilettenräumen und ähnlich genutzten Räumen), gewerbliches, industrielles, landwirtschaftliches und kommunales (häusliches und gewerbliches) Schmutzwasser, = Abwasser.

Schönungsteich: Abwasserteich für die Nachbehandlung bereits gereinigten Abwassers.

Schwarzwasser: Toilettenspülwasser (mit Urin und Fäkalien).

Trennkanalisation: Getrennte Ableitung von Schmutz- und Regenwasser, wobei das Regenwasser versickert oder in ein Gewässer eingeleitet wird.

Trenntoilette: Separate Erfassung und Ableitung von Urin und Fäkalien direkt am Toilettensitz.

Vorfluter: Ein Abwasser-, Regen- oder Drainagewasser aufnehmendes Gewässer (Bach, Fluss, Kanal, See).

Zentrale Abwasserbehandlung: Gemeinsame Behandlung des Abwassers eines Einzugsgebietes mit Kanalisationsleitungen.

Weiterführende Literatur

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). 2005. "Leitfaden: Abwasser im ländlichen Raum". Zürich.



Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA). 1995. Kleinkläranlagen – Richtlinie für den Einsatz, die Auswahl und die Bemessung von Kleinkläranlagen. Zürich.

Lange J. und Otterpohl R. 2000. Abwasser – Handbuch zu einer zukunftsfähigen Wasserwirtschaft. MALL-BETON GmbH, Donau-eschingen-Pföhren.



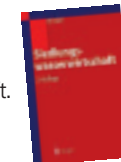
Abwasserentsorgung im ländlichen Raum. Fachbeiträge in gwa 7/95. Zürich.

Regelwerke, Arbeitsblätter und Handbücher der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA, ehemals ATV) zu Kleinkläranlagen und kommunaler Abwasserbehandlung.



Geller G. und Höner G. 2003. Anwender-Handbuch Pflanzenkläranlagen. Qualitätsmanagement bei Planung, Bau und Betrieb. Springer, Berlin.

Gujer W. 2002. Siedlungswasserwirtschaft. Springer, Berlin.



Systematische Sammlung des Bundesrechts: Gesetzestexte und Verordnungen der Schweiz. www.admin.ch/ch/dj/sr/sr.html.

Adressen wichtiger Institutionen und Beratungsstellen

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), CH-8026 Zürich, www.vsa.ch



Gewässerschutzfachstellen der Gemeinden und Kantone, in der Regel Ämter für Gewässer- und Umweltschutz sowie für Energie und Wasserwirtschaft

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Abteilung Gewässerschutz, CH-3003 Bern, www.umwelt-schweiz.ch



Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), Siedlungswasserwirtschaft, CH-8600 Dübendorf, www.eawag.ch. Novaquatis – Forschungsprojekt zu Urinseparierung und Siedlungswasserwirtschaft, www.novaquatis.eawag.ch



Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), CH-3003 Bern, www.blw.admin.ch



Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW), CH-8002 Zürich, www.svgw.ch und www.trinkwasser.ch

ecovia, CH-6110 Wolhusen, www.ecovia.ch



Berechnung des persönlichen Wasserverbrauchs mit Massnahmen zum Wassersparen, www.wasserrechner.ch