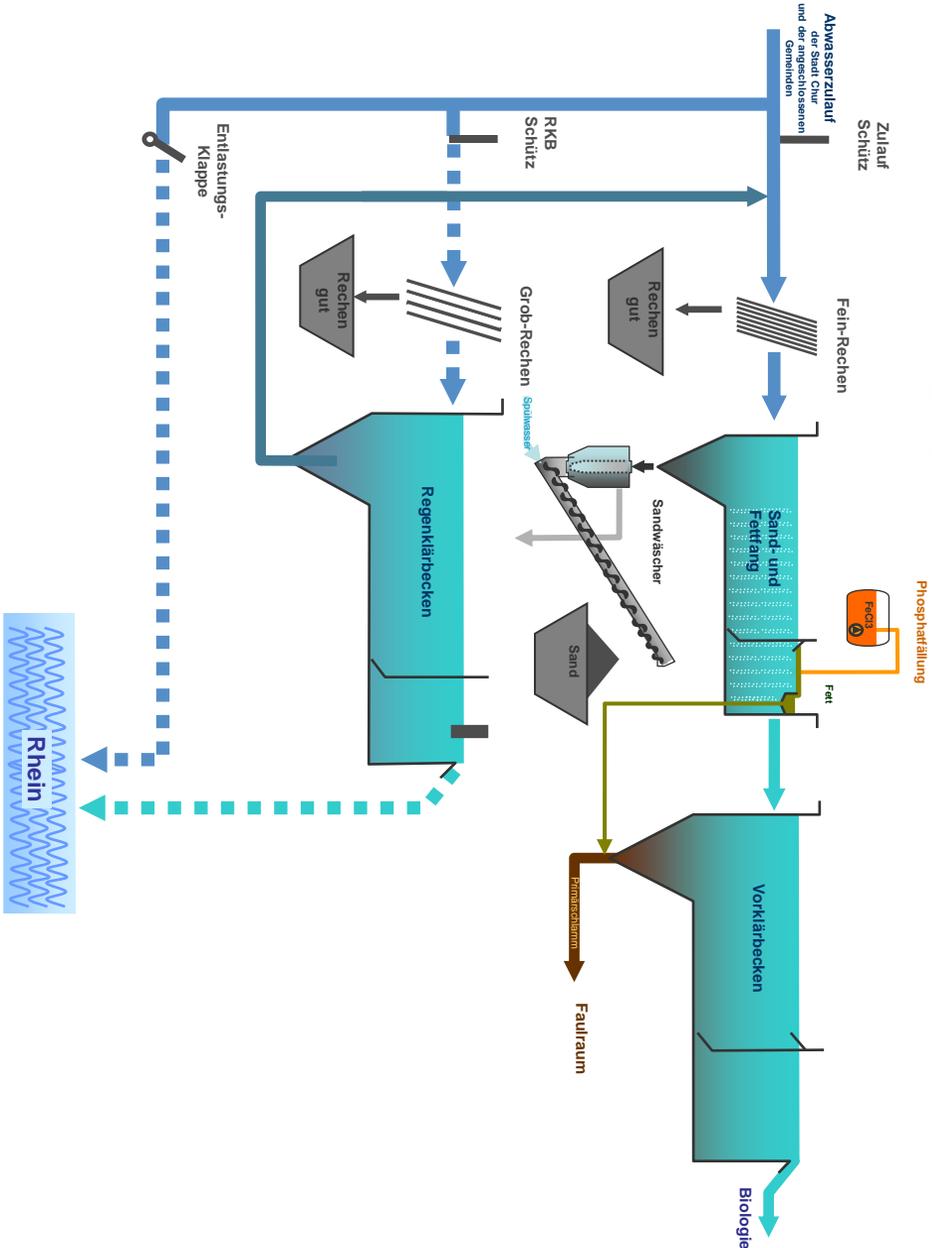


Abwasserreinigung in Chur

Vom
Schmutzwasser
zum
R(h)einwasser



Mechanische Reinigungsstufe



In der ARA Chur werden pro Sekunde im Schnitt etwa 230l Schmutzwasser angeliefert (Bei Regen kann diese Menge allerdings auf 3000l pro Sekunde ansteigen). Dieses Wasser ist durch verschiedenste Rückstände verschmutzt, wie Toilettenpapier, Fäkalien, Urin Strassenschmutz und anderes. Um dieses verschmutzte Wasser möglichst gut reinigen zu können, sind verschiedene Schritte notwendig. In der ARA wird dabei ein Reinigungsgrad von rund 95% erreicht.

Reinigungsstufen in der ARA Chur

In einem ersten Schritt wird das durch die Kanalisation herangeführte Wasser **mechanisch** gereinigt. Durch den Rechen werden grosse feste Stoffe ausgesondert. Im darauf folgenden Sandfang setzt sich unter Luftzufuhr Sand ab. Öl und Fett dagegen schwimmt auf. Diese Stoffe werden durch einen Räumler vom Schmutzwasser getrennt und separat entsorgt.

Was im Rechen nicht hängen blieb, sinkt im Vorklärbecken als Primärschlamm zu Boden. Auch er wird mit Hilfe eines Räumers und einer Pumpe vom Wasser getrennt. Die mechanische Reinigung ist somit abgeschlossen. Das Wasser enthält nun noch etwa 2/3 seiner Anfangsver- schmutzung.

Durch kleine Kanäle wird das Wasser in die sieben Belüftungsbecken geleitet, welche zur **biologischen** Reinigungsstufe gehören. Die in den Belüftungsbecken lebenden Kleinstlebewesen und Mikroorganismen ernähren sich von den Stoffen im Abwasser und dem zugeführten Luftsauerstoff. Die Stoffe im Wasser werden so zu organischen Materialien zersetzt und in den Nachklärbecken als braune Flocken ausgeschieden.

Das Problem der biologischen Stufe besteht darin, dass all diese Lebewesen sehr giftempfindlich sind.



Phosphate führen in Gewässern zu einer unerwünschten Überdüngung und zu Algenwachstum. Aus diesem Grunde braucht es eine **chemische** Reinigungsstufe: Im Vorklärbecken wird zur Beseitigung der Phosphate eine Eisensalzlösung beigelegt. Durch eine chemische Reaktion entsteht aus Phosphaten Eisenphosphat. Dieses ist unlöslich und kann mit dem Schlamm aus dem Wasser entfernt werden.

Nachdem das Wasser diese drei Stufen durchlaufen hat, kann es gereinigt in den Rhein geleitet werden.

Schlammbehandlung

In allen zuvor beschriebenen Stufen der Abwasserreinigung fällt Schlamm an. Doch was soll mit diesem nun geschehen?

Ein Teil des Schlammes der in der Nachklärung anfällt, wird zurück in die Belüftungsbecken gepumpt. Damit wird sichergestellt, dass sich dort immer eine genügend grosse Menge Kleinstlebewesen aufhält.

Überschüssiger Schlamm aus der Nachklärung wird in den zwei Faulräumen gelagert. Unter Luft-ausschluss (anaerob) und bei 38° C fault der Schlamm aus. Gleichzeitig entsteht Methangas. Dieses wird gespeichert und dient als Energiequelle zur Beheizung der Faulräume und der Betriebsräume der ARA. Das darüber hinaus erzeugt Faulgas wird in der Trocknungsanlage energetisch verwertet.

Der ausgefallte Schlamm wird anschliessend entwässert. Dies geschieht mechanisch mittels einer Zentrifuge und verringert den Wasseranteil des Schlammes auf etwa 65%. In einem zweiten Schritt erfolgt eine thermische Entwässerung in der Trocknungsanlage. Dabei wird der Wasseranteil auf gut 8% gesenkt. Das durch die verschiedenen Trocknungsverfahren angefallene Wasser wird nach und nach wieder in die ARA geleitet, wo es den Reinigungsprozess erneut durchläuft.

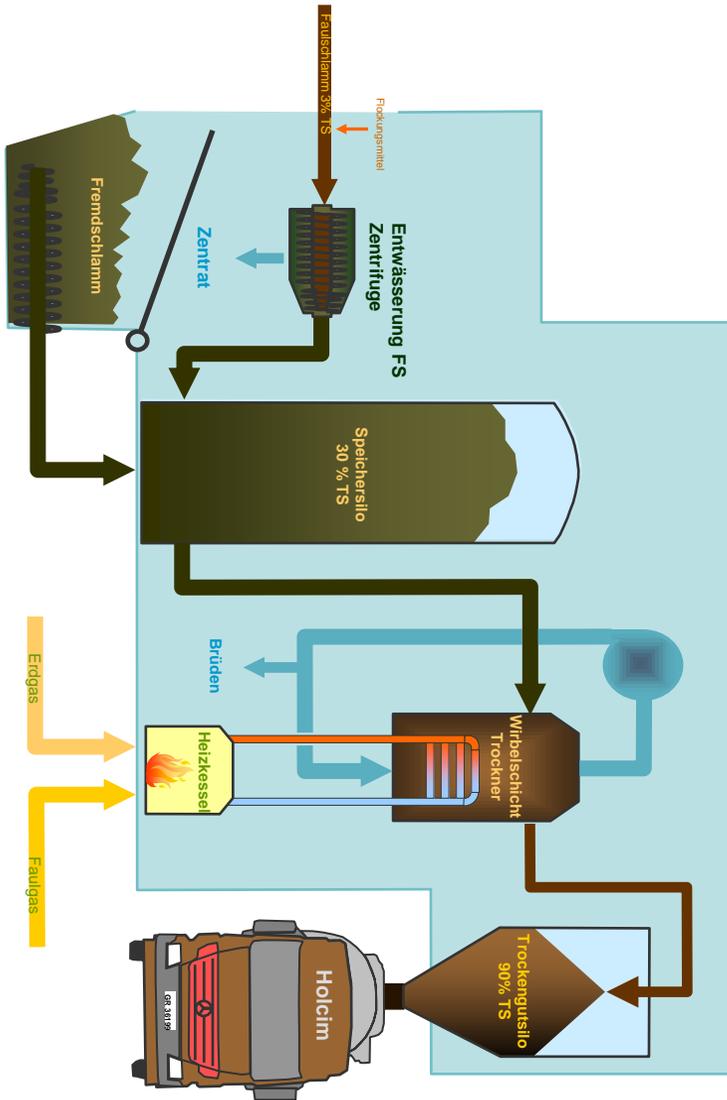


Vorklärbecken mit Räumern

Abwasserreinigung in Chur

Klärschlamm

Trocknungsanlage





Dekanter

Klärschlamm ist ein Abfall- bzw. Endprodukt aus der mikrobiologischen Schlammbehandlung. Er entsteht durch das Ausfällen des dem Wasser entzogenen Schlammes. In der Schweiz fallen als Nebenprodukt der Abwasserreinigung jährlich rund 4 Mio. Kubikmeter dieses Klärschlammes an. In dieser Form besteht er jedoch nur zu rund 6% aus Trockensubstanz.

1. Der Schlamm wird im so genannten Faulraum / Nachtaulraum statisch eingedickt.

2. Mit einer Zentrifuge, oder auch Dekanter genannt, wird dem Schlamm mechanisch möglichst viel Wasser entzogen. Der Trockensubstanzanteil beträgt danach noch etwa 25%.

3. In der Wirbelschicht-Trocknungsanlage wird der Klärschlamm schlussendlich thermisch so weit getrocknet, dass der TS-Anteil rund 92% beträgt. In diesem Zustand kann der Schlamm – nun eigentlich ein Trockengranulat – problemlos gelagert und transportiert werden. Auf der Rückseite befindet sich eine stark vereinfachte schematische Darstellung der Trocknungsanlage.

Wassereitzug.
Schlammentwässerung, bzw. werden. Erreicht wird dies durch machen, muss das Volumen verringert Schlamm überhaupt transportfähig zu substanz 6%). Um diese Menge an 28'000 Tonnen Klärschlamm an (Trocken- In der ARA Chur fallen pro Jahr circa 6% aus Trockensubstanz.

Klärschlamm - Wohin damit?

Der Prozess der Entwässerung erfolgt in drei Schritten:

Es stellt sich nun die Frage, wie dieses Granulat entsorgt werden soll.

Eine ökologisch sinnvolle Lösung ist die Verbrennung dieser Granulates in einem Zementwerk. Das Granulat eignet sich dabei hervorragend als Ersatz für fossile Brennstoffe wie Erdöl oder Braunkohle. Gleichzeitig werden die Schadstoffe im Klärschlamm verbrannt oder so gebunden, dass sie nicht mehr wasserlöslich sind.



Trocknungsanlage

Im Prozess der Klärschlamm-verbrennung wird zweimal Energie produziert. Einerseits entsteht beim Faulprozess Methanogas, das in Form von Heizenergie in den Faultürmen und in der Trocknungsanlage genutzt wird. Andererseits kann das gewonnene Trockengranulat in der Zementindustrie als Brennstoff weiter verwendet werden.

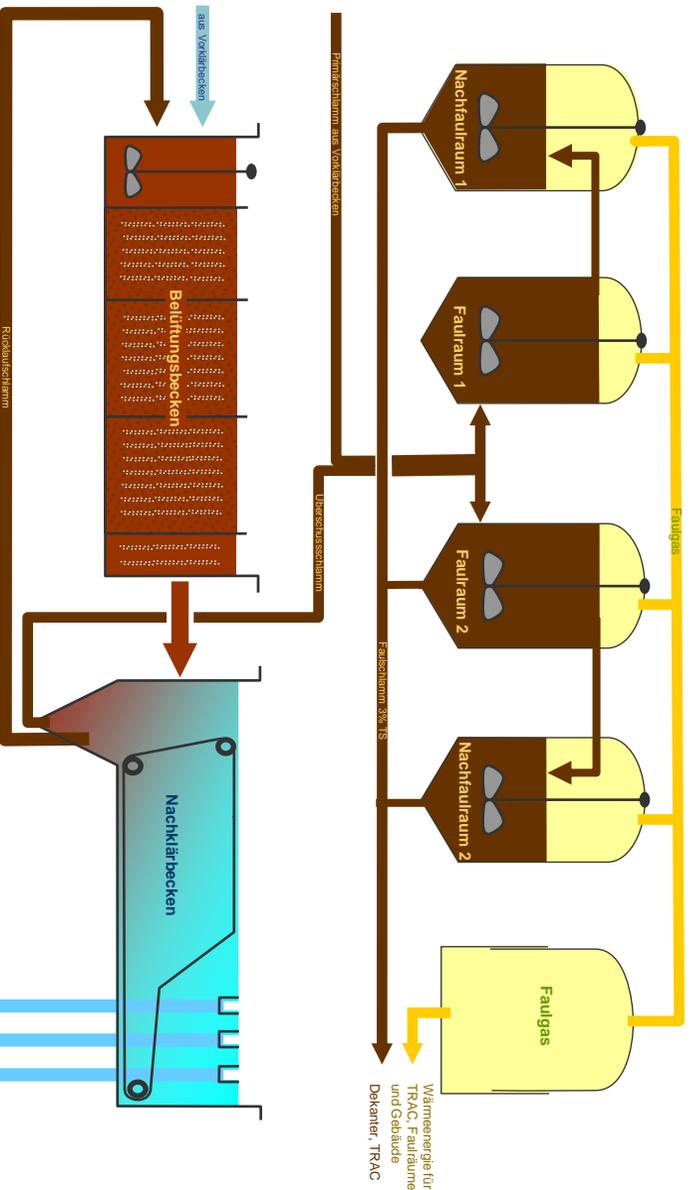
Energienutzung

Abwasserreinigung in Chur

Mikroorganismen



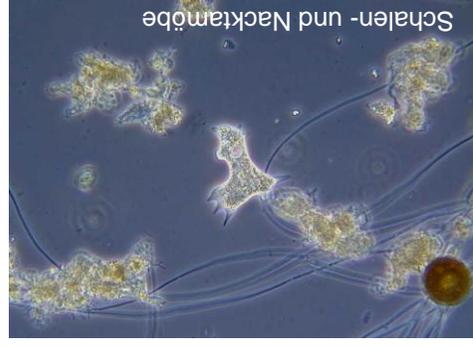
Biologische Reinigungsstufe und Faulung



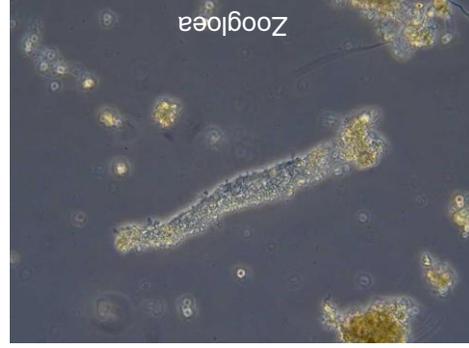
Ihre „Arbeit“ verrichten die Mikroorganismen im Belüftungsbecken. Dort herrschen für sie optimale Lebensbedingungen. Im Nachklärbecken sammelt sich der gesamte Schlamm und wird durch Rührer aus dem Becken entfernt. Ein Teil dieses Schlammes wird als so genannter Rücklaufschlamm wieder in die Belüftungsbecken eingespeisen. Der Rest wird als Überschussschlamm in die Faulräume gepumpt. Dort produzieren Methanbakterien aus dem organischen Material Faulgas.

„Mikroorganismen“ ist der Begriff für tierische, pflanzliche und andere belebte Organismen. Diese sind so klein, dass sie als Einzelindividuum von bloßem Auge gar nicht mehr erkennbar sind, sind sie doch kleiner als 0,1 mm. Zu ihrer Betrachtung braucht es ein Mikroskop,

Mikroorganismen existieren überall auf der Welt. Wie wir Menschen benötigen sie gewisse Bedingungen um optimal leben zu können. Das heißt, sie brauchen die ihnen entsprechende Nahrung und Umgebungstemperatur. Einige Arten brauchen Sauerstoff, (Aerobier) anderer wiederum nicht. (Anaerobier)



Mikroorganismen in der Abwasserreinigung



Mikroorganismen bilden die Grundlage für die Funktion einer Kläranlage. Sie übernehmen eine zentrale Rolle bei der Elimination von gelösten und ungelösten Abwasserinhaltsstoffen. Solch organische oder anorganische Stoffe werden durch sie abgebaut oder umgewandelt.
Der Mensch bedient sich in der ARA dieser verschiedenen Bakterien. Mit Hilfe der nötigen Technik wird es möglich, diese natürlichen mikrobiologischen Reinigungsprozesse in gesteuerter und konzentrierter Form zu nutzen.

Biologische Reinigung

In den biologischen Reinigungsverfahren einer Kläranlage werden organische Stoffe im Abwasser durch Bakterien und andere Kleinstorganismen so umgewandelt, dass sie als Klärschlamm weiter genutzt werden können. Dazu müssen für die Mikroorganismen optimale Lebensbedingungen auf engstem Raum bereitgestellt werden (Sauerstoff-versorgung, pH-Wert, Temperatur, Nahrung). In so genannten „Schlamm-flocken“ und „Biofilmen“ bildet sich eine Lebensgemeinschaft von Mikroorganismen aus, die optimal an den Abbau der Schmutzstoffe angepasst ist. Die Mikroorganismen verarbeiten die energiereichen, hochmolekularen Verbindungen und bauen sie zu den Zwischenprodukten und energiearmen Endprodukten (H₂O) um. Die gewonnene Energie nutzen sie für ihren Stoffwechsel und ihre Vermehrung.
In den Schlammflocken und Biofilmen der Kläranlage reichern sich gelöste und ungelöste Stoffe (u. a. auch Schwermetalle), Nährstoffe, nicht

Lebensgemeinschaft (Biozönose)

In den Schlammflocken und Biofilmen leben die verschiedensten Arten von Mikroorganismen auf engem Raum zusammen. Die Bakterien bewältigen den größten Teil des Umsatzes. Es gibt aber auch bakterienfressende Einzeller, Wimpertiere sowie kleine Mehrzeller wie Rädertiere, die sich wiederum von Einzellern ernähren. Dieser „Frassdruck“ führt zu einer ständigen Vermehrung der aktiven Bakterien.
Reguliert wird diese Biozönose unter anderem durch die Abwasserart, die Belastung des Wassers sowie der Sauerstoffversorgung.

Abwasserreinigung in Chur

Wassernutzung

Abwasch

Nicht unter laufendem Wasser vorspülen oder abwaschen. Denn dabei wird ein Mehrfaches der Wassermenge verbraucht, die ein gefüllter Spültrog benötigt.

Wasch- und Abwaschmaschine

Geschirrspüler und Waschmaschinen nur in Betrieb setzen, wenn sie ganz gefüllt sind. Mit Sparprogrammen lassen sich zusätzlich Wasser und Energie einsparen. Beim Kauf der Maschinen auf den Wasserverbrauch achten. Moderne Geräte kommen mit einem Bruchteil der bisher üblichen Wassermenge aus.

Rasen

Rasen nicht zu oft schneiden, so hält er die Feuchtigkeit besser zurück. Rasen nicht bewässern, denn Rasen ist äusserst widerstandsfähig und übersteht Trockenzeiten gut.

Garten

Garten am Abend giessen, so verdunstet weniger Feuchtigkeit, Die Pflanzen erholen sich so über Nacht und überstehen den nächsten heissen Tag besser.

Pflanzen mit Regenwasser giessen – das spart Trinkwasser und bekommt den Pflanzen besser als Leitungswasser.

Plätze

Plätze wischen statt abspritzen.



Geringerer Wasserverbrauch:
Mischarmatur



Sauberes Wasser sparen

WC-Spülung

Moderne Spülkasten sind mit einer Stoptaste oder mit zwei Tasten – für das kleine und für das grosse Geschäft – ausgestattet. Nur Spülkasten mit Spartasten kaufen, die weniger als 6 Liter Wasser benötigen. Spartasten im Alltag auch benutzen.

Dusche/Bad

Duschen statt Baden. Beim Duschen werden ca. 50l Wasser beim Baden hingegen ca. 200l verbraucht.

Wasserhahn

Beim Einseifen, Zähneputzen und Rasieren Wasser abstellen.

Unterhalt

Tropfende Wasserhähnen und undichte Spülkasten reparieren. Ein tropfender Wasserhahn verliert pro Stunde ohne weiteres 1 Liter Wasser. Pro Jahr sind das fast 9000 Liter. Bei einem undichten Spülkasten ist der Wasserverlust noch höher.

Armaturen

Durchflusssbegrenzer und Mischarmaturen installieren. Damit wird weniger Wasser verbraucht als mit herkömmlichen Zweigriffarmaturen.

denn diese Abfälle belasten Kläranlagen und Gewässer unnötig. Abfall im Kehrichtsack entsorgen.

Öl und Chemikalien

Öl nie wegsplülen, sondern separat sammeln und bei der Sammelstelle abgeben. Kleinere Mengen mit Haushaltpapier oder Lappen aufwischen und mit dem Kehricht entsorgen.

Chemikalien (Benzin, Laugen, Säuren, Pinselreiniger, Verdünnner, Lösungsmittel, Leim, Farben und Farbstoffe, Chemikalien aus Fotolabors, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Medikamente) keinesfalls wegsplülen, sondern separat sammeln und der Verkaufsstelle oder der örtlichen Sammelstelle übergeben.

Auto

Auto in Waschanlagen reinigen, denn dort wird das Wasser teilweise recycelt.



Gut für Mensch, Tier und Pflanzen darstellt und kein Transportmittel für Abfall ist. Auch wir sind nur *ein* Nutzer des Wassers und müssen dem gesamten Wasserkreislauf Sorge tragen.

Wasserbelastung reduzieren

Putz- und Abwaschmittel

Reinigungsmittel belasten die Kläranlagen. Altbewährte Putzmittel wie Schmierseife, Essig und Sprit einsetzen.

Beim Kauf von Reinigungsmitteln auf gute biologische Abbaubarkeit achten. Verstopfte Abläufe mit Gummistöpsel betreiben, denn die im Handel erhältlichen Chemikalien sind in der Regel sehr giftig und belasten Kläranlagen stark.

Waschmittel

Waschmittel richtig dosieren, d.h. der Waschmaschine und den örtlich unterschiedlichen Wasserhärten anpassen.

Abfall

Speisereste, Binden, Tampons, Kondome, Watte, Wattestäbchen, Katzensand etc. nicht wegsplülen,

In der Schweiz sind wir in der glücklichen Lage, dass Wasser aus dem Hahn immer auch Trinkwasser ist. Herr und Frau Schweizer verbrauchen heutzutage durchschnittlich 160l (Mittel Schweiz) pro Tag. Zum Trinken werden aber nur 3 bis 5 Liter, also etwa 2,5%, davon verwendet. Die übrige Wassermenge wird für die Toilettenspülung, zum Duschen oder auch zum Autowaschen verwendet. Je mehr Wasser wir jedoch brauchen, desto mehr Abwasser produzieren wir auch.

Wassersparen – auch bei uns?

Wenn bei uns schon immer Wasser in Trinkqualität vorhanden ist, müssen wir dann überhaupt noch Wasser sparen?

Je mehr Wasser wir verbrauchen, desto mehr Trinkwasser muss wieder aufbereitet werden. Und alles Wasser das wir verbrauchen, muss anschliessend in einer Kläranlage gereinigt werden. Belasten wir unser Abwasser stärker, werden auch die erforderlichen Reinigungsprozesse immer aufwendiger. Das alles kostet mehr Energie und Geld.

Es darf keinesfalls vergessen werden, dass Wasser ein lebensnotwendiges