

Was passiert mit dem Abwasser im Kanalisationsnetz?

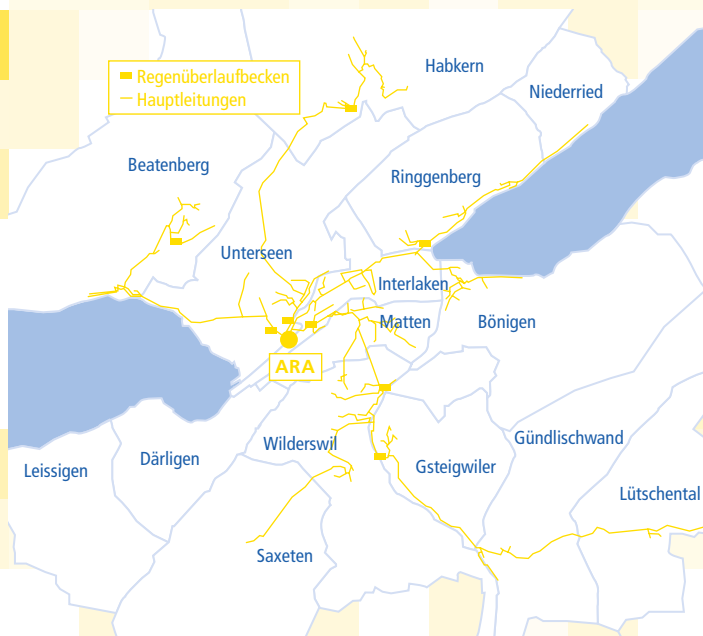
Und wie wird aus diesem Schmutzwasser wieder sauberes, klares Wasser?

Die Abwasserreinigungsanlage Region Interlaken verschafft für Sie hier und jetzt Klarheit.

- Interlaken
- Unterseen
- Matten
- Wilderswil
- Bönigen
- Ringgenberg
- Gsteigwiler
- Beatenberg
- Gündlischwand
- Lütschental
- Saxeten
- Habkern
- Niederried
- Därlichen
- Leissigen

# Abwasserreinigungsanlage Region Interlaken

Seit 1975 arbeitet die ARA zum Schutz der lokalen Gewässer und des Wassers von Aare, Lütschine sowie von Thuner- und Brienzensee. Die dreizehn dem Verband der Region Interlaken angeschlossenen Gemeinden reinigen ihr Abwasser zentral in Interlaken. Neben dem häuslichen Abwasser der ca. 28'000 angeschlossenen Einwohner klärt die Anlage auch die schwankenden Belastungen von Industrie, Gewerbe und Tourismus. Zusammen ergeben sich eine Gesamtauslastung von ca. 36'000 Einwohnerwerte.



## Wo entsteht Abwasser

Pro Einwohner werden pro Tag im Durchschnitt 170 Liter Abwasser durch die ARA behandelt. Die durchschnittliche Gesamtabwassermenge von täglich 12'500 m<sup>3</sup> als Schmutzwasser gelangt durch ein Netz von Abwasserkanälen und schliesslich via drei Hauptkanäle in die ARA. Je nach Entfernung ist das Abwasser für wenige Minuten oder für mehrere Stunden auf verschiedenen Stationen unterwegs. Damit das Wasser die Höhendifferenzen überwinden kann, braucht es Pumpwerke.

Nicht alle Verbandsgemeinden haben ihre Kanalisation im Trennsystem gebaut. Mit dem Abwasser wird häufig eingeleitetes Regenwasser in einem so genannten Mischsystem gesammelt und so der ARA zugeführt. Bei intensivem Regen übersteigt die anfallende Abwassermenge die Kapazität der Kanalisation und der ARA. Deshalb wird ein Teil des Mischwassers in jeder Gemeinde über spezielle Regenbecken und Regenauslässe gesiebt und in das nächstgelegene grössere Gewässer geführt. Der hoch belastete zwischengespeicherte Beckeninhalt wird erst nach dem Regen der ARA zugeführt. Dank dieser Entlastung wird die Gewässerbelastung stark reduziert. Auf diese Art bleibt auch nach Regenereignissen die ARA voll funktionsfähig.

Die Abwasserleitungen, Regenentlastungen und Hebewerke gehören den Gemeinden und müssen zuverlässig gewartet werden. Die ARA übernimmt auch einen Grossteil dieser Wartungsarbeiten.



## In der ARA angekommen

Nach Ankunft in der Abwasserreinigungsanlage wird das Abwasser um 7 Meter angehoben. Zum Heben des Wassers ist das Einlaufpumpwerk mit drei Pumpen ausgerüstet. Der Betrieb dieser Pumpen hängt von der Zulaufmenge ab. Das Abwasser durchläuft anschliessend eine mechanische, eine biologische und eine chemische Behandlung. Der Schlamm wird in der Vorklärung gesammelt, abgezogen und einer spezifischen Behandlung zugeführt. Von hier durchläuft er die Anlage auf drei parallelen Wasserstrassen. Nach rund 18 Stunden verlässt das gereinigte, nun klare Wasser die ARA und fliesst via Aare oder Schiffahrtskanal in den Thunersee.

Pro Jahr reinigt die ARA Region Interlaken rund 4.5 Millionen m<sup>3</sup> Abwasser.

### **Wichtig**

Dank der ARA wird unsere Gewässerbelastung zwar massgebend verringert – sie produziert jedoch kein Trinkwasser. Die Reinigungsleistung liegt zwischen 90 und 95 Prozent.



## Mechanische Reinigung

Die mechanische Reinigung ist die erste Reinigungsstufe der Anlage. Durch die Abtrennung der Grobstoffe kann bereits eine erste optische Verbesserung der Gewässerqualität erreicht werden.

### Rechen

Durch die Rechenstäbe gelangen nur Grobstoffe, die kleiner sind als 6 mm. Das vom Rechen gesammelte Gut wird gewaschen und gepresst und periodisch in der Kehrichtverbrennung entsorgt. Dieses Material enthält neben einer grossen Menge Hygieneartikel und einer kleineren Menge Fäkalien leider auch Speisereste und andere Abfälle. Letztere gehören, trotz des bequemen Entsorgungsweges für den Verbraucher, nie ins Abwasser, sondern in den Abfall oder Kompost!



## Die ARA in Zahlen

Einwohner (EW)	36'000
Abwassermenge	4.5 Mio. m <sup>3</sup> /Jahr
Schlammproduktion	25'000 m <sup>3</sup> /Jahr
Entsorgte Schlammmenge	2'000 m <sup>3</sup> /Jahr
Betriebskosten	CHF 1.8 Mio./Jahr
Kosten pro m <sup>3</sup> Abwasser	CHF –.40

### Unsere Grenzen

Den Möglichkeiten, das Abwasser zu reinigen, sind Grenzen gesetzt. Grosse Schwierigkeiten bieten uns zum Beispiel die Reduktion von Rückständen aus Hormon- und Medikamentpräparaten sowie viele Arten von Mikroverunreinigungen.

### Ihre Unterstützung

Bitte entsorgen Sie Ihre Abfälle korrekt! Sie helfen so mit, Umweltbelastungen und Kosten wesentlich zu reduzieren.

Vielen Dank.

## Sandfang

In den beiden Rundsandfängen wird die Strömung verlangsamt. Alles, was deutlich schwerer ist als Wasser, sinkt zu Boden. Der abgesetzte Sand, Metalle und andere schwere Teile werden gewaschen und in eine Mulde gepumpt. Hier kommt in der Toilette entsorgtes Katzenstreu ans Licht und stört letztlich noch die Verwertbarkeit des Sandes. Auch Katzenstreu gehört deshalb nie ins Abwasser! Das Sandfanggut wird zirka dreimal pro Jahr abtransportiert und in der Inertdeponie weiter verwertet.



## Vorklärbecken

In der Vorklärung werden in einem Zyklus von 1 bis 2 Stunden die abgesetzten sowie die obenauf schwimmenden Schmutzstoffe ausgeschieden. Das Material vom Boden wird durch ein Bodenräumschild in den Schlammabzugstrichter geräumt und mit dem Schwimmschlamm der Schlammbehandlung zugeführt. Bereits konnte so  $\frac{1}{4}$  der gesamten Schmutzstoffe aus dem Wasser entfernt werden. Das Abwasser wird im Anschluss via Anoxzone in die biologische Reinigungsstufe geleitet.





# Biologische Reinigung

Die verschiedenen chemischen Verbindungen von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor bilden die Grundlage für das Wachstum von Algen in unseren Gewässern. Durch Überdüngung entsteht im Thunersee ein Ungleichgewicht des Nährstoffhaushaltes, und dies beeinträchtigt die Lebensqualität der dort heimischen Organismen. Die biologische Reinigung der Kläranlage baut die oben genannten Verbindungen mit Hilfe von Bakterien ab und erhält damit die natürliche Qualität der Gewässer.

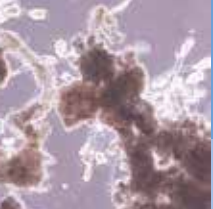
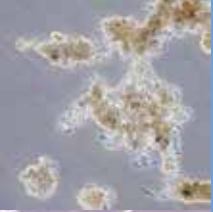


## Anoxzone

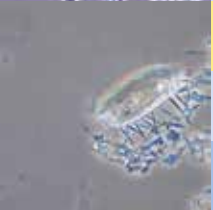
Das vorgeklärte Abwasser wird in der Anoxzone mit dem Rücklaufschlamm gemischt und in Schwebelage gehalten. Durch diese Vermischung ohne Sauerstoffeintrag werden die Bakterien gezwungen, Nitrat-Stickstoff aus dem Rücklaufschlamm anstelle von Sauerstoff zur Atmung zu verwenden. Mit diesem Prozess, der sogenannten Denitrifikation, kann die Nitrat- und damit die Stickstoffbelastung der Gewässer reduziert werden.

## Belüftungsbecken

Der Abbau der Stoffe in der Kläranlage erfolgt mit Hilfe von geeigneten Bakterien. Für deren Erhalt und Vermehrung werden in den Belüftungsbecken günstige Bedingungen geschaffen. Neben der steten Nährstoffzufuhr aus dem Abwasser benötigen die Bakterien Sauerstoff und Zeit. Für die Tiefenbelüftung werden drei Turbogebälse eingesetzt und versorgen über Belüfterplatten die Biologie mit dem nötigen Sauerstoff. Biologieträgerplättchen unterstützen im Hybridbecken den Prozess. Ammoniumstickstoff wird alsdann unter bestimmten Bedingungen zu Nitratstickstoff umgewandelt. Dieser Prozess nennt sich Nitrifikation. Ein Grossteil des Kohlenstoffs wird ebenfalls in den Belüftungsbecken abgebaut. Die Aufenthaltszeit beträgt hier durchschnittlich sechs Stunden.



## Schlammflocke



## Mikroorganismen



## Nachklärbecken

In den quer durchströmten Nachklärbecken setzt sich der zu Boden sinkende sogenannte Belebtschlamm nach und nach ab. Danach wird er mit Pumpen abgesaugt und als Rücklaufschlamm zurück in die Anoxozone geführt. So bleiben die Bakterien so lange wie möglich mit dem Abwasser in Kontakt. Das verbleibende Wasser ist nun klar. Durch die Überlaufrinnen fließt das gereinigte Abwasser nach der Endkontrolle in die Aare oder im Winterhalbjahr in den Schifffahrtskanal. Der Aufenthalt im Nachklärbecken beträgt im Durchschnitt etwa 8 Stunden.

Durch die ununterbrochene Zufuhr von Nährstoffen vermehrt sich der Belebtschlamm. Die Menge des so neu produzierten Schlammes muss als Überschuss aus dem System entfernt und der Schlammbehandlung zugeführt werden.

## Chemische Reinigung

Für die Phosphatfällung oder -verminderung werden dem Rücklaufschlamm Metallsalzlösungen zugefügt. Die dadurch hervorgerufene chemische Reaktion bindet Phosphor und Phosphat an die Schlammflocken. Die Reduzierung der Phosphate erfolgt in den Nachklärbecken, wo sich die Flocken zusammen mit dem Belebtschlamm absetzen. Der Phosphor wird um 95 Prozent abgebaut.



# Schlammbehandlung

Obwohl der Klärschlamm viele lebensnotwendige Nähr- und Düngstoffe wie etwa Phosphor und Stickstoff enthält, gilt er wegen seinen übrigen Inhaltstoffen als Abfall. Ziel der Schlammbehandlung ist deshalb das Reduzieren und Stabilisieren der organischen Inhalte. Zudem dient jeder Schritt dazu, den grossen Wasser- vom Trockenanteil zu trennen. Der Schlamm aus der Vorklärung und der überschüssige Belebtschlamm aus der biologischen Reinigung gelangen als Mischschlamm in die Behandlung. Ausserdem werden der ARA Interlaken jährlich von umliegenden Kläranlagen 800 m<sup>3</sup> unbehandelter Frischschlamm sowie ca 1'600 m<sup>3</sup> verfaulten Fremdschlamm zur Behandlung geliefert.

## Schlammfaulung

Nach der maschinellen Entwässerung, als Vorbehandlung des stark organischen Mischschlammes, gelangt dieser zur Faulung in den so genannten Faulraum und wird dort auf 33° bis 37° C erhitzt.



Im ersten der zwei markanten Faulräume von je 1'700 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen zersetzt sich der Schlamm durch die Methanbakterien unter Sauerstoff-Ausschluss. Es entsteht wertvolles, energiereiches Methangas. Dies wird für die Strom- und Wärmeproduktion weitergegeben. Der zweite Faulraum ist nicht beheizt und dient zur Nachfaulung, wenn möglich auch der Wasserabtrennung. Nach rund 30 Tagen ist der Prozess abgeschlossen.

## Nacheindickung

Der zerfautte Schlamm wird im Nacheindicker von 1'000 m<sup>3</sup> zwischen-gespeichert. Darin sinken die Grobstoffe auf den Behälterboden. Das überschüssige Wasser wird abgezogen und der Abwasserbehandlung zugeführt. Auf diese Art wird der Schlamm wirtschaftlich für die Schlamm-entwässerung vorbereitet.



## Schlammmentwässerung

Der im Nacheindicker statisch eingedickte Faulschlamm wird in der Schlammmentwässerung über eine Zentrifuge geführt. Der Faulschlamm wird von einem Feststoffgehalt von 5 Prozent auf knapp 30 Prozent entwässert. Das immer noch feuchte Material wird in Silos gelagert und periodisch zur Schlamm-trocknung und -verbrennung abtransportiert. Die Verwendung dieses nährstoffreichen Materials zur Düngung ist aufgrund seines chemischen, pharmazeutischen und schwermetallhaltigen Gehalts heute nicht mehr erlaubt. Das Material gilt als Abfall. Somit wird verhindert, dass diese Stoffe in die Nahrungskette gelangen.

Pro Jahr werden von der ARA Interlaken rund 2'000 Tonnen entwässerter Schlamm zur Verbrennung zugeführt. Dies entspricht einem Transportvolumen von rund 80 Lastwagenladungen.



## Das Gaswerk im eigenen Betrieb

Faulgas ist ein wertvoller Energieträger. Durch seine Verbrennung im Blockheizkraftwerk (BHKW) kann 100 Prozent des Wärmebedarfs und etwa 70 Prozent des Strombedarfs der ARA gedeckt werden. Der Heizkessel wird nur im Störfall oder bei Wärmeknappeheit betrieben. Pro Jahr produziert die ARA Interlaken 450'000 m<sup>3</sup> Faulgas. Mit der daraus erzeugten Elektroenergie kann eine Waschmaschine 30 Jahre lang betrieben werden. Mit der Wärmeenergie wäre gar der jährliche Heizbedarf von rund 70 Einfamilienhäusern gedeckt. Die Überschusswärme der BHKW und der Auslauf ARA wird in das Netz des Wärmeverbundes abgeliefert.



## Steuerung der Anlage

Das Betriebspersonal der ARA sorgt für den Schutz unserer Gewässer: Mit einer kontinuierlichen Wartung und dem Betrieb sowie der Erhaltung der dafür notwendigen Infrastruktur. Dies setzt neben routiniertem Einsatz eine ständige Bereitschaft bei Störungen voraus. Die Prozesse der Abwasser- und Schlammbehandlung laufen elektronisch und grösstenteils automatisiert.

Sie werden durch das Betriebspersonal gesteuert. Die Wasserqualität wird täglich im Labor kontrolliert und überwacht.