



## Abwasserreinigung

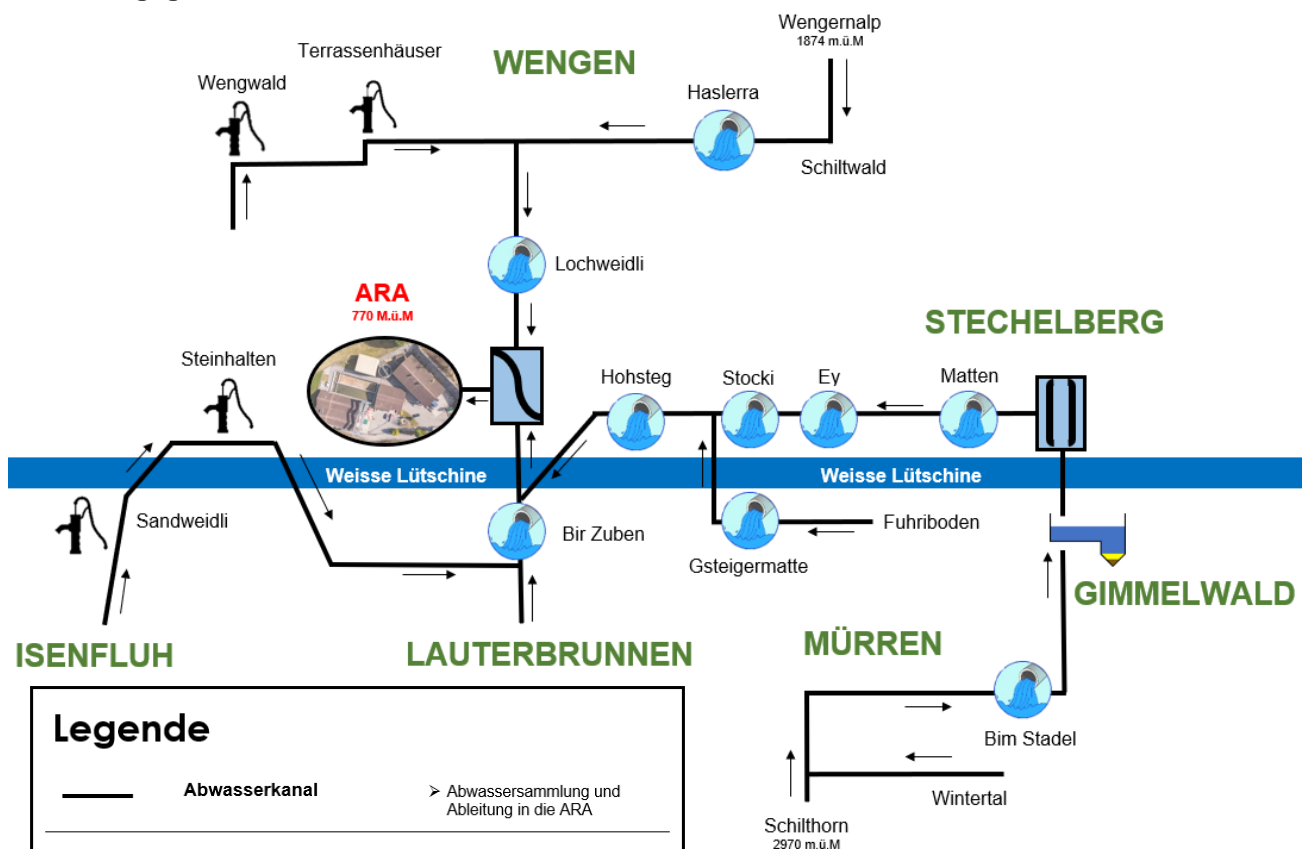
Die ARA Lauterbrunnen ist die erste ARA im Kanton Bern, welche einen **Membran-Bio-Reaktor (MBR)** betreibt. Ein Membran-Bio-Reaktor als zukunftsorientierte Lösung für ständig steigende Anforderungen in der Abwasserreinigung, höchste Ablaufqualitäten und optimale Möglichkeit sich auf die saisonalen Belastungsschwankungen vorzubereiten.

Der Einsatz von MBR produziert ein keimfreies gereinigtes Abwasser.

Ein MBR-Verfahren eignet sich sehr gut für Kläranlagen mit saisonal bedingten Belastungsspitzen und bei einer Ertüchtigung der Anlage, da auf die Nachklärung verzichtet werden kann.

Schwimmschlamm, Schaum oder Schlammabtrieb sind bei dieser Technik kein Problem. Das ganze gereinigte Abwasser wird durch die Membrane mit 0.4 µm grossen Poren gezogen. Durch die hohe Qualität vom gereinigten Abwasser kann es auch für interne Zwecke und Platzreinigungen über ein Brauchwassernetz verwendet werden.

### Das Einzugsgebiet:



### Legende

	<b>Abwasserkanal</b>	> Abwassersammlung und Ableitung in die ARA
	<b>Pumpwerk</b>	> Hochpumpen von Abwasser in höhergelegene Leitungen
	<b>Hochwasserentlastung</b>	> Wasserentlastung in öffentliche Gewässer bei grosser Leitungsauslastung
	<b>Regenbecken</b>	> Sammelbecken für alle Abwässer der Gemeinde und Einlaufregulierung in die ARA
	<b>Fangkanal</b>	> Fängt das Abwasser auf und reduziert den Wasserdurchlass in der nachfolgenden Leitung
	<b>Sandfang</b>	> Fängt das Abwasser auf und befreit dieses von angefallenem Sand und Kies.



## Abwasserreinigung:

### Mechanische Reinigung

Bei der mechanischen Abwasserreinigung werden feste Abwasserinhaltsstoffe mechanisch durch verschiedene Sedimentations- und Abscheideprozesse entfernt. Das Abwasser durchfließt zunächst den Sandfang. Hier wird der Sand und andere mineralischen Inhaltsstoffe aus dem Abwasser entfernt. Beim darauffolgenden Rechen werden Grobstoffe wie etwa Hygieneartikel und Fäkalien entfernt und in Containern gesammelt.

In einem letzten Sedimentationsbecken, dem Vorklärbecken, wird die Fließgeschwindigkeit nochmals verringert, um auch feinste mineralische und organische Stoffe aus dem Abwasser zu entfernen. Der hier entnommene Primärschlamm wird der Schlammbehandlung zugeführt. Durch die mechanische Abwasserreinigung werden etwa 30 Prozent aller Schmutzstoffe aus dem Abwasser entfernt. Die verbleibenden, überwiegend gelösten Inhaltsstoffe werden in der biologischen Abwasserreinigung entfernt.

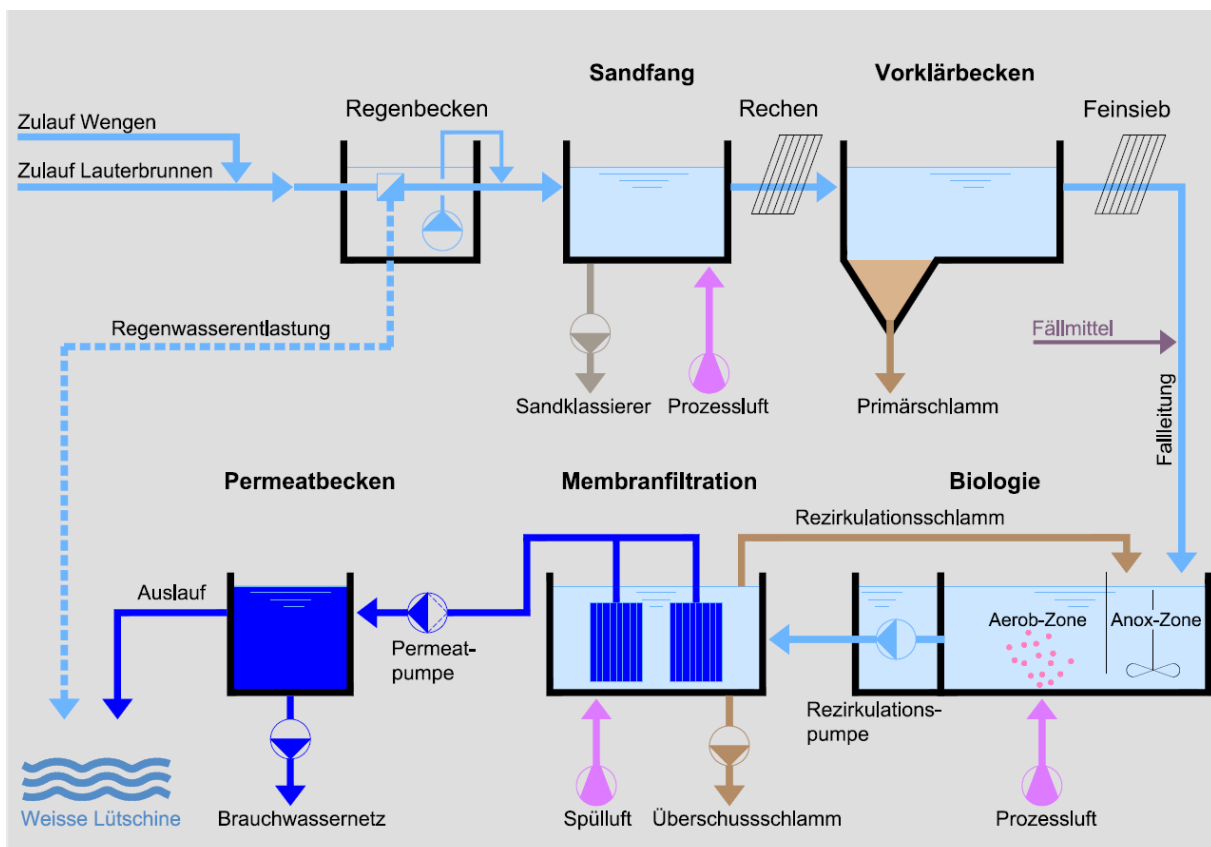
### Biologische Reinigung

Bei der biologischen Reinigung des Abwassers helfen Millionen von Mikroorganismen, die gelösten Stoffe im Abwasser (organische Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorverbindungen) durch ihre Stoffwechsellätigkeit in feste, absetzbare Stoffe (Biomasse), Gas ( $\text{CO}_2$ ) und Wasser umzusetzen. Im Prinzip laufen in der biologischen Abwasserreinigung einer Kläranlage in einem technisch optimierten und zeitlich verkürzten Verfahren die gleichen Prozesse ab wie bei der natürlichen Selbstreinigung im Gewässer. Grosse Biologiebecken dienen dem Aufwuchs der Mikroorganismen und dem Stoffumsatz. Unter optimalen Lebensbedingungen setzen sie mit genügend Sauerstoff zur Atmung die organischen Inhaltsstoffe und Stickstoffverbindungen im Abwasser um. Im Filterbecken werden das gereinigte Abwasser und die Biomasse voneinander getrennt.

Der Belebtschlamm wird über die Rezirkulation dem Belebungsbecken zurückgeführt. Nur derjenige Teil, der durch Wachstum der Bakterien entstanden ist, der Überschussschlamm, wird der Schlammbehandlung zugeführt.

Gelöste Phosphor-Verbindungen werden durch Zugabe von Metallsalzen chemisch gefällt und ebenfalls mit dem Belebtschlamm vom gereinigten Abwasser getrennt. Das gereinigte Abwasser wird durch die Membranen gezogen und dann für interne Zwecke gebraucht. Das übrige gereinigte Abwasser wird in den Vorfluter, die weisse Lüttschine, eingeleitet.

## Verfahrensschema Abwasser:





**Legende:**

Aerob- Zone	Die in der Biologie lebenden Bakterien wandeln in der Aerob-Zone durch Zugabe von Sauerstoff (Belüftung) organische Stoffe in CO <sub>2</sub> und Ammonium (NH <sub>4</sub> ) über Nitrit (NO <sub>2</sub> ) in Nitrat (NO <sub>3</sub> ) um.
Anox-Zone	Die in der Biologie lebenden Bakterien wandeln in der Anox-Zone unter Ausschluss von Sauerstoff, Nitrat und organische Stoffe in elementaren Stickstoff und Kohlendioxid um, welche beide der Atmosphäre zurückgegeben werden.
Auslauf	Auslauf des gereinigten Abwassers in den Vorfluter, die weisse Lutschine
Biologie	Die Biologie setzt sich aus der Anox- und Aerob-Zone zusammen. Bakterien bilden eine Schlammflocke und bauen die unerwünschten Inhaltsstoffe des Abwassers zu Gas, Wasser und Biomasse um.
Brauchwassernetz	Das Brauchwassernetz wird mit gereinigtem Abwasser gespeist. Es wird in der ARA für interne Prozesse und Wascharbeiten verwendet, bei dem es keine Trinkwasserqualität benötigt.
Falleitung	Führt das Abwasser nach der mechanischen Reinigung ein Stockwerk tiefer in die Biologie
Fällmittel	Bestehend aus metallischen Salzen bindet das Fällmittel unerwünschte gelöste Phosphorverbindungen zu einer Flocke. Diese kann mit dem Überschussschlamm aus dem Abwasser entfernt werden.
Feinsieb	Im Feinsieb werden feine Stoffe, grösser als 2 mm aus dem Abwasser entfernt. Es wurde als Polizeifilter zum Schutz der Membrane eingebaut. Die Membranmodule sind anfällig auf Haare, welche zu Verstopfungen führen können.
Membranfiltration	Das Herzstück der Anlage! Die Membrane trennt das gereinigte Abwasser vom Biologie-Schlamm. Die Poren sind 0.4 µm gross. Pro Kassette sind 1'651 m <sup>2</sup> Filterfläche. Bei 8 Kassetten ergibt dies eine totale Filterfläche von 13'208 m <sup>2</sup> Filterfläche.
Permeatbecken	Permeat heisst das Wasser, welches durch eine Membrane filtriert worden ist. Im Permeatbecken wird das Permeat zwischengespeichert. Es dient als Vorlage für das Brauchwassernetz und die Reinigungszyklen der Membranen. Vom Permeatbecken aus fliesst das gereinigte Abwasser in die Lutschine.
Permeatpumpe	Die Permeatpumpe saugt das gereinigte Abwasser durch die Membranen ins Permeatbecken. Sie werden auch für die Zyklischen Reinigungen der Membranen gebraucht.
Primärschlamm	Aus der Vorklärung abgeführte Schlamm
Prozessluft Aerob-Zone	Mittels Gebläse wird Luft am Boden in die Aerob-Zone geblasen. Die Luft wird benötigt, um die Mikroorganismen in Schwebelage zu halten und sie mit Sauerstoff zu versorgen.
Prozessluft Sandfang	Mit der Belüftung vom Sandfang wird die Organik besser vom Sand abgetrennt. Das Abwassergefüge wird homogenisiert.
Rechen	Im Rechen mit 8 mm Stababstand werden Grobstoffe wie Feuchttücher, Hygieneartikel, etc. aus dem Abwasser entfernt. Das Rechengut wird gewaschen, entwässert und gepresst der Kehrichtverbrennung abgegeben.
Regenbecken	Speichert im Regenfall das Abwasser, welches die hydraulische Kapazität der ARA übersteigt. Nach dem Regenereignis wird das gestapelte Abwasser mittels Pumpen zurück in die ARA gepumpt.
Regenwasserentlastung	Wenn das Regenbecken bei einem Regenereignis gefüllt ist, überläuft das stark verdünnte Abwasser vorgeklärt in die Regenwasserentlastung in die weisse Lutschine.
Rezirkulationspumpe	Sie pumpt das Abwasser-Schlamm-Gemisch aus der Biologie in die Membranfiltration. Von dort fliesst der Rezirkulationsschlamm wieder in die Anox-Zone.
Rezirkulationsschlamm	Bezeichnet man den Schlamm, der von der Membranfiltration zurück in die Anox-Zone fliesst.
Sandfang	Hier werden Sand und andere anorganischen Materialien abgetrennt. Ziel ist es, die Abrasion bei Pumpen und die Sedimentierung in Leitungen zu verhindern.
Sandklassierer	Der abgetrennte Sand wird nochmals von organischem Material getrennt. Der gereinigte Sand wird anschliessend in der Kehrichtverbrennung entsorgt.
Spülluft	Zur Selbstreinigung der Membranen wird Luft grobblasig eingeblasen



Überschussschlamm	Der Schlamm in der Biologie besteht aus Bakterien, die sich beim Abbau der Inhaltsstoffe vermehren. Damit die Schlammkonzentration nicht zu gross wird, wird der überschüssige Schlamm (Überschussschlamm) regelmässig abgezogen.
Vorklärbecken	Das Vorklärbecken dient zur mechanischen Absonderung feinsten Teilchen, die <u>sedimentieren</u> oder auch an der Oberfläche schwimmen. Mittels Räumern wird der Primärschlamm zur weiteren Verarbeitung in die Trichter befördert.
Zulauf Lauterbrunnen	Auf die ARA zulaufendes Abwasser aus dem Kanalnetz der Gemeinde Lauterbrunnen.
Zulauf Wengen	Auf die ARA zulaufendes Abwasser aus dem Bezirk Wengen.