

ARA Engelberg: Ökologie und Energie



Das verantwortliche Planerteam für den Ausbau der ARA Engelberg

HOLINGER
the art of engineering

Wir bedanken uns bei der Gemeinde Engelberg für den Auftrag und das entgegengebrachte Vertrauen.

Die HOLINGER AG ist ein national und international tätiges Ingenieurunternehmen mit rund 300 Mitarbeitenden.

Die Kernkompetenzen sind Abwassertechnik, Energie, Geologie/Hydrogeologie, Industrietechnik, Siedlungsentwässerung, Tiefbau/Bautechnik, Umweltbereich, Wasserbau und Wasserversorgung.

Standorte

Schweiz: Baden, Basel, Bern, Dornach, Frauenfeld, Frick, Küsnacht, Lausanne, Liestal, Luzern, Oberhofen, Olten, Schwyz, Thun, Winterthur, Zug, Zürich

International: Deutschland, Luxemburg, Marokko



bähler ag
wbi ag



• beratende ingenieure,
prozess-automation

• bähler ag, poststrasse 1, 6403 küssnacht, www.baehler-ag.ch / wbi ag, dorfstrasse 33, 6035 perlen, www.wbiag.ch

abwasserreinigung, wasserversorgung, steuerungen für verfahrenstechnische anlagen

wir danken der gemeinde engelberg und wünschen viel erfolg mit der modernen anlage

TRADITION HABEN EINIGE, WIR PLANEN IN DIE ZUKUNFT

- Tragwerkplanungen
- Bauwerksanierungen
- Kanalisationen
- Wildbachverbauungen
- Strassenbau und Brückenbau
- Wasserversorgungsanlagen
- Erschliessungsplanungen
- Siedlungsentwässerungsanlagen

Postfach 640, 6390 Engelberg

Tel. 041 672 70 60

Fax 041 672 70 61

engelberg@zeo.ch

www.zeo.ch

ZE O AG

INGENIEURBÜRO

Vorwort

Wasser – ein kostbares und lebenswichtiges Gut



Aufgrund der geografischen Lage muss Engelberg Infrastrukturen unterhalten, die einer mittleren Schweizer Stadt gleichkommen. Dies stellt unsere Gemeinde immer wieder vor grosse Herausforderungen. Der sorgfältige Umgang mit den uns zur Verfügung stehenden Energieressourcen ist dem Einwohnergemeinderat stets ein grosses Anliegen. Wir sind stolz darauf, dass unsere Abwasserreinigungsanlage (ARA) heute nach der umfassenden Sanierung zu den energetisch besten Anlagen der Schweiz gehört.

Nicht ohne Grund werden die Alpen als «Wasserschloss Europas» bezeichnet. Und mitten drin befindet sich Engelberg. Wir sind uns dieser Tatsache und auch der Verantwortung gegenüber dem Wasser bewusst. Wasser ist ein kostbares und lebenswichtiges Gut, das innerhalb seines natürlichen Kreislaufs vielfältigen Nutzungen dient. Die umfassende Reinigung des Schmutzwassers ist deshalb ein wichtiger Prozess, um diesen Kreislauf nicht zu gefährden. Hohe Anforderungen gilt es zu erfüllen, um alle Systeme zur Reinigung des Schmutzwassers umweltgerecht einsetzen und betreiben zu können. Diesen deutlich gestiegenen Ansprüchen wird die erweiterte und modernisierte Abwasserreinigungsanlage der Einwohnergemeinde Engelberg jetzt vollauf

gerecht. Der grosse Aufwand und das Engagement aller hat sich gelohnt!

Seit 2011 darf sich Engelberg als Energiestadt bezeichnen. Ein Label, auf das die Gemeinde stolz ist, das gleichzeitig aber auch verpflichtet. So stand bei der Planung und beim Umbau der ARA die optimale Rückgewinnung von Energie im Einklang mit der Natur stets im Vordergrund. Dass das gereinigte Wasser über eine Turbine abgeleitet wird und dabei elektrische Energie produziert, bevor es in die Engelberger Aa abgegeben wird, ist nur ein Beispiel. Dank weiterer Massnahmen wie dem Einbau eines Blockheizkraftwerks (BHKW) oder der Erstellung einer Fotovoltaikanlage beträgt der elektrische Eigendeckungsgrad der ARA Engelberg nach der Fertigstellung der Sanierungs- und Erneuerungsarbeiten rund 160 Prozent.

Wir freuen uns, dass die erneuerte und modernisierte Abwasserreinigungsanlage einen wesentlichen Beitrag zum Schutze der Umwelt leistet. Ist doch eine intakte Umwelt der beste Werbepostbote für einen Tourismusort wie Engelberg.

Martin Odermatt
Talamann



Bürgi AG
Filiale Engelberg
Postfach 257
6391 Engelberg

041 639 55 11

Bürgi AG
Grüneckweg 3
6055 Alpnach-Dorf

041 672 71 11

Die Bauunternehmung in der Region

Die Fachmänner der ARA Engelberg im Gespräch

«Als innovativer Betrieb wahrgenommen»

Robert Schleiss, Paul und Viktor Niederberger, welche Philosophie vertritt die ARA gegenüber Umwelt, Mitarbeiter und Bevölkerung?

VN: Die Einleitbedingungen gemäss schweizerischem Gewässerschutzgesetz müssen natürlich immer eingehalten werden. Wichtig ist uns daneben eine laufende Erneuerung der Infrastruktur. Auch schaffen wir mitarbeiterfreundliche Arbeitsbedingungen. Schön ist es, dass die ARA von der Talbevölkerung als innovativer und moderner Betrieb wahrgenommen wird.

Und welche Bedeutung hat die ARA für die Gemeinde Engelberg?

PN: Die ARA ist unabdingbar. Das Energiestadtlabel konnte dank der ARA gut erreicht werden. Auch konn-

ten wir durch die Energiegewinnung den finanziellen Aufwand reduzieren.

Am Anfang stand ja ein einfacher Betrieb mit mechanisch-physikalischer Reinigung?

RS: Genau. Da wir aber mit dem Tourismus Schritt halten mussten, erfolgten stetige Modernisierungen. So initiierte man den Neubau, laufende Ausbauten und ständige Anpassungen an neue Technologien sowie an die gängigen Vorschriften wie Gewässerschutz, Arbeitssicherheit oder die der SUVA.

Jetzt wurde die ARA wiederum modernisiert. Was genau ist neu?

PN: Fast alles – die ganze ARA ist jetzt saniert. Die Highlights sind: neue Technologien in den Schlammbehandlungsanlagen, ein neues Blockheizkraftwerk mit besserem Wirkungsgrad bei Strom- und Wärmezeugung, sparsame, effiziente Elektromotoren bei Gebläsen und Pumpen, feinere Siebung und bessere Wiederverwertung der noch vorhandenen Organik im Rechen- und Abfall sowie die neue Fotovoltaikanlage. Diese ist ein zusätzlicher Stromlieferant.

Der Energieertrag ist nun insgesamt höher als der Energieaufwand?

RS: Ja, denn neben der Fotovoltaikanlage gewinnen wir Biogas aus dem Abbauprozess des Schlammes im Faulraum. Mit diesem Gas wird unser Blockheizkraftwerk betrieben, das elektrische und thermische Energie erzeugt. Und: Das gereinigte Abwasser wird in einem Kleinwasserkraftwerk turbinert. Dabei wird das Gefälle vom Auslauf der ARA bis zur Engelberger Aa genutzt, um mittels einer Turbine elektrische Energie zu erzeugen. Ziel ist nun, unsere Energieerzeugungsanlagen effizient zu betreiben, damit möglichst lange möglichst viel Energie produziert werden kann.

von links:

Paul Niederberger
Viktor Niederberger
Robert Schleiss



WER WIR SIND

Robert «Robi» Schleiss, *1960, gelernter Landwirt, in der ARA seit 1989.

Leiter ARA (Administration und Organisation im Betrieb, Mithilfe beim Unterhalt der Pumpwerke und des Kanalisationsnetzes).

Paul Niederberger, *1959, gelernter Auto-mechaniker, in der ARA seit 2004.

Betriebsmechaniker ARA (Mithilfe beim technischen Unterhalt der Gemeindelienschaften sowie beim Unterhalt der Pumpwerke und des Kanalisationsnetzes).

Viktor «Vik» Niederberger, *1968, gelernter Elektriker, in der ARA seit 2007.

Betriebselektriker ARA (und aller Gemeindelienschaften, Mithilfe beim Unterhalt der Pumpwerke).

Welche Bedeutung haben diese drei Energieerzeugungsanlagen für die ARA?

VN: Der Strombedarf der ARA kann damit zu 100% selbst produziert werden, und der überschüssige Strom wird in das öffentliche Netz abgegeben. Die Abwärme des Blockheizkraftwerks wird für die Beheizung des Faulraumes und der Betriebsgebäude genutzt. Der Wärmebedarf in der ARA ist relativ gross, da der Faulraum mit 1100m³ Inhalt immer mindestens 36 Grad warm sein muss. Mit allen drei Energieerzeugungsanlagen wird täglich für etwa hundert Haushaltungen Strom produziert. Und schliesslich sind die modernen Stromerzeugungsanlagen auch gute Werbeträger für unsere ARA – sie wird dadurch noch besser in der Öffentlichkeit wahrgenommen.

Sie betreiben auch ein Labor – wozu?

PN: Ein modernes und gut eingerichtetes Labor ist zwingend notwendig. Im Abwasser werden die Inhaltsstoffe und deren Mengen geprüft. Wir nehmen deshalb tägliche Analysen vor. Mit dem Mikroskop kann zudem der Schlamm untersucht werden. Es gibt uns Aufschluss, wie «fit» die Biologie ist. Daraus können Schlüsse gezogen werden, welche Anpassungen bei der Steuerung vorgenommen werden müssen oder was für Massnahmen zu prüfen oder einzuleiten sind. Mit den Laboranalysen kann die ARA optimal gesteuert werden. Die Daten aus Prozessleitsystem, Wasser und Schlamm werden täglich analysiert und dokumentiert.

Wie sind Pikett- und Wochenenddienst in der ARA organisiert?

VN: Der Pikettdienst wird unter dem Betriebspersonal wöchentlich gewechselt. Das Telefon ist dann ausserhalb der Arbeitszeit auf die zugewiesene Person umgestellt. Am Wochenende müssen vor Ort immer ein Rundgang gemacht und diverse Anlageteile visuell

kontrolliert werden. Unabdingbar ist: Schauen – hören – riechen. Wenn da etwas auffällt, kann dann sehr spezifisch gehandelt und die Ursache eruiert werden. Im Notfall müssen ja Betriebsstörungen sofort behoben werden.

Betriebsstörungen werden über Handy an die Pikettperson weitergeleitet?

PN: Ja, dank der neuen Steuerung und dem modernen Prozessleitsystem kann dann via Fernzugriff über das Internet auf jedes Anlagenteil in der ARA und den Pumpwerken zugegriffen werden, um die Störung eventuell zu beheben oder allfällige Programmanpassungen vorzunehmen, bevor in der ARA nachgeschaut werden muss. Die heutigen Systeme für den Fernzugriff auf das Prozessleitsystem sind erprobt, sehr zuverlässig und sicher. Um dem Betriebspersonal eine gewisse Ortsunabhängigkeit zu gewährleisten, ist es auch möglich, mit einem Tablet auf das ganze Betriebssystem zuzugreifen.

Zum Schluss ein Blick in die Zukunft: Wo steht die Anlage in 20 Jahren?

RS: Gut möglich, dass das Abwasser dann in eine grosse ARA in Nidwalden geleitet wird. Ursachen sind verschärfte Einleitbedingungen, die teilweise von der EU übernommen werden müssen, weil alle Gewässer in die grossen internationalen Flüsse zusammenfliessen und ins Meer gelangen. Bei einer nächsten grossen Sanierung bei den Becken muss dieser Aspekt frühzeitig mitberücksichtigt werden – kantonsübergreifende Lösungen werden auch wegen der steigenden Kosten zwingend. Mittelfristig ist bei einer allfälligen stärkeren Auslastung der ARA vorgesehen, das älteste Vorklärbecken umzunutzen. Dabei sind verschiedene Varianten möglich. Eine davon ist eine Hochlaststufe mit Wirbelbettverfahren, damit die Biologie entlastet werden kann.



Applied Chemicals International Group
Technical Service is our Success

acat.com

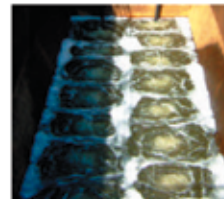
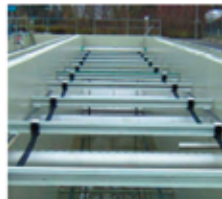
- Schneckenpressen der Superlative – Komplettlösungen und sämtliche Anlagenkomponenten zur maschinellen Schlammwässerung
- Flockmittel, Eisensalze und Aluminiumsalze und Spezialchemikalien mit optimaler Beratung - lässt Ihre Anlagen ruhig und problemlos werden
- Geruchsbekämpfung und Geruchsbeseitigung durch professionelle Neutralisation - ohne Geruchsüberdeckung und hohen Investitionen - zur raschen und kostengünstigen Problemlösung
- Chemische Verfahrenstechnik zur Abwasser- und Schlammbehandlung Solare Klärschlamm-trocknung
- Kundendienst und rasche professionelle Hilfestellung und Beratung sind das Geheimnis unseres Erfolges – rufen Sie uns an!

Applied Chemicals Switzerland, CH-4015 Basel, Neubadstrasse 7, T +41 61 282 82 80, F +41 61 282 82 89, office-basel@acat.com

Planung, Produktion und Installation von innovativer Klärwerks- und Biogastechnik

Wir gratulieren der ARA Engelberg zur gelungenen Sanierung !

- Gasaufbereitung
- Schlammtechnik
- Biologische Abwasserreinigung
- Kunststoff-Kettenräumer
- Behälter- und Rohrleitungsbau
- Service und Wartung



Unotstrasse 8
 CH-8248 Uhwiesen
 Tel. +41 (0)52 345 02 04
 Fax +41 (0)52 345 02 05
 info@di-tec.ch
 www.di-tec.ch

DI-TEC GmbH
 Maschinen- und Verfahrenstechnik

We color your project



Farbkonzepte dienen der Industrie



Urs Halter
 Farbforum

Brünigstrasse 48
 6055 Alpnach-Dorf

+41 41 660 88 88
 +41 79 788 22 88

www.farbforum.ch
 willkommen@farbforum.ch

ARACOM



Entwicklung und Projektierung von Branchensoftware
 Datenmanagement zur Betriebsführung von Kläranlagen
 Wartungs- und Instandhaltungssoftware
 Entwicklung von kundenspezifischen Lösungen

Wir danken der ARA für die gute Zusammenarbeit

ARACOM Software GmbH
 Mühletobelstrasse 25.
 T: +41 52 235 10 60.
 F: +41 52 235 10 61
 info@aracom.ch
 www.aracom.ch

Die Entwicklung der ARA Engelberg

Immer auf dem neuesten Stand der Technik



Foto oben:
Rechenanlage

Foto unten:
Faulschlammwässerung

Nachdem 1967 die ARA Engelberg gebaut wurde, setzte man alles daran, die Anlage immer wieder dem aktuellen Stand der Technik anzupassen. So wurden eine dreistufige Anlage, ein Blockheizkraftwerk und schliesslich ein Kleinwasserkraftwerk gebaut. Alles zur ökologischen Verbesserung.

1967: Neubau erste Abwasserreinigungsanlage (ARA)

Seit dem 28. Oktober 1967 wird das Abwasser in Engelberg in der ARA gereinigt. Diese wurde auf dem damals neuesten Stand der Technik gebaut. Es war eine mechanische Anlage mit Sandfang und Vorklärung. Der anfallende Schlamm wurde in Stabilisationsbecken belüftet und zwischengelagert, bis er der Landwirtschaft abgegeben werden konnte.

1978: Neubau einer dreistufigen Anlage

1978 wurde die neue ARA gebaut und so massiv vergrössert. Die bestehenden Becken nutzte man teilweise anderweitig. Es wurde eine dreistufige Anlage realisiert, bestehend aus einem mechanischen und einem biologischen Teil sowie einer chemischen Phosphatfällung. Weiter baute man einen grossen Faulraum und eine neue Energiezentrale, damit der anfallende Schlamm hygienisiert und weiter verarbeitet werden konnte. Das anfallende Methangas wurde im neuen Gasspeicher zwischengespeichert. Mit dem Gas beheizte man den Faulraum sowie die Betriebsgebäude. Der ausgefaulte Schlamm konnte bis 1986 der Landwirtschaft als willkommener Dünger abgegeben werden. Ab 1986 lieferte man den Schlamm in die Schlammverbrennungsanlage in Emmen.

1989: Neubau Blockheizkraftwerk (BHKW) und Schlammbehandlung

1989 realisierte man einen weiteren Ausbau: Die Energiezentrale wurde um- und zwei neue BHKW eingebaut. Mit den BHKW konnte das Methangas besser genutzt werden. Mit der erzeugten elektrischen und thermischen Energie wurde der benötigte energetische Aufwand massiv gesenkt. Der elektrische und thermische Eigendeckungsgrad betrug ab sofort im Durchschnitt 60%. Weiter baute man für die Frischschlammbehandlung eine Seihtrummel ein, damit der Wasseranteil mittels chemischer Hilfsmittel massiv reduziert werden konnte. Somit wurde thermische Energie für die Beheizung des Schlammes eingespart. Ebenso baute man für die ganze ARA eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ein, damit die Anlage einfacher und bedienerfreundlicher gesteuert werden konnte.

2008 bis 2013: Umsetzung Werterhaltungskonzept

Zwischen 2008 und 2013 wurde die ganze ARA gemäss dem Werterhaltungskonzept saniert und erneuert so-

Picatech Huber AG

Maschinen und Anlagen für die Abwassertechnik



**Wasser sucht viele Wege –
wir haben passende Lösungen**



Winkelstrasse 12
6048 Horw

+41 41 349 68 68
+41 41 349 68 78

info@picatech.ch
www.picatech.ch

**Helle, lichte,
warme, sanfte,
lebhaft,
frische Farben.**

Sauber, schnell und kostengünstig.
Verlangen Sie eine Offerte.



MALEN • RENOVIEREN • TAPEZIEREN • SPRITZEN

Gräni AG, Wasserfallstrasse 60, Postfach,
6391 Engelberg, Telefon 041 637 30 37,
E-Mail: graeniengelberg@bluewin.ch

Die Kunst
des Rührens



CARL HEUSSER AG

Alte Steinhauserstrasse 23, 6330 Cham
Tel. 041 747 22 00, info@heusser.ch, www.heusser.ch



Kraft mal Innovation.

Unter
meinem
Dach
stimmt die
Energie.



Ihr Partner für Strom und Wärme.

BE Netz AG | Luzern | Ebikon | Zürich
Tel 041 319 00 00 | www.benetz.ch

BE | NETZ
Bau und Energie



Foto links:
Wartungsarbeiten
Blockheizkraftwerk

Foto rechts:
Messungen an
Steuerungsanlagen



wie punktuell ausgebaut. Ebenso wurde in der gleichen Bauphase im Jahr 2010 ein Kleinwasserkraftwerk (KWKW) gebaut. Das gereinigte Abwasser wird beim KWKW über eine Turbine abgeleitet und elektrische Energie produziert, bevor das Abwasser in die Engelberger Aa abgegeben wird. Weiter baute man 2011 auf dem Flachdach des Betriebsgebäudes eine Fotovoltaikanlage (PVA) auf, die elektrische Energie produziert.

ARA selber benötigt. Der thermische Eigendeckungsgrad beträgt 93%, so werden jährlich etwa 25 000 l Heizöl eingespart. Um im Vorwinter die benötigte Wärme im Faulraum und den Betriebsgebäuden aufrecht zu erhalten, werden jährlich nur noch rund 2000 l Heizöl benötigt.

Mehr Energieproduktion als für Eigenbedarf

Die heute jährlich erzeugte elektrische Energie von rund 450 000 kWh wird in das öffentliche Stromnetz abgegeben. Die erzeugte thermische Energie von ca. 270 000 kWh wird zu Heizzwecken für den Faulraum und alle Betriebsgebäude verwendet. Der elektrische Eigendeckungsgrad beträgt rund 160%. Das heisst, es werden 60% mehr elektrische Energie erzeugt, als die

IMPRESSUM

Frehner Consulting AG
Unternehmensberatung für Public Relations

Herausgeber:

Frehner Consulting AG
CH-9001 St.Gallen
Gesamtleitung: Natal Schnetzer
Produktion und Inseratemarketing:
MetroComm AG, CH-9001 St.Gallen
Chefredaktor: Dr. Stephan Ziegler
Texte: Josef Roos
Fotos: Tiziana Secchi, zVg.
Anzeigenleitung: Verena Mächler
Gestaltung: MetroComm AG.

printed in
switzerland



ARA Engelberg
Engelbergerstrasse 125
CH-6390 Engelberg

Tel. 041 637 22 74

September 2014

INVESTITIONSKOSTEN SEIT DEM BAU DER ERSTEN ARA (gerundet; ohne Kanalnetz)

Neubau erste Anlage 1967:	CHF	2 100 000
Neubau dreistufige Anlage 1978	CHF	7 100 000
Erweiterung und Sanierung 1989	CHF	3 800 000
Sanierung gemäss Werterhaltungskonzept ab 2008	CHF	9 300 000
Neubau Kleinwasserkraftwerk für Abwassernutzung 2010	CHF	890 000
Neubau Fotovoltaikanlage auf Betriebsgebäude 2011	CHF	70 000
Gesamtkosten	CHF	23 260 000

Ökologisch und ökonomisch

So funktioniert die ARA Engelberg

Über das Kanalsystem, welches 3 Pumpwerke beinhaltet, wird das Abwasser zur Abwasserreinigungsanlage Engelberg geleitet. Dort durchfliesst es folgende Stationen:

1 Rechenanlage

Die beiden Rechen halten die über 6 mm grossen Grobstoffe zurück. Diese werden in die Rechengutwaschpresse befördert, wo sie ausgepresst (75% Volumenreduktion) und in Container zwischengelagert werden. Das Rechengut wird anschliessend in der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) entsorgt.

2 Regenbecken

Bei starken Niederschlägen fallen grössere Mengen Abwasser an. Diese werden im Regenklärbecken zurückgehalten und erst nach dem Regenereignis der Abwasserreinigung zugeführt.

3 Sandfang

Im Rundsandfang (20 m³, Aufenthaltszeit ca. 6 min.) wird mit einer kreisförmigen Bewegung Sand vom Abwasser abgetrennt. Der Sand setzt sich am Boden ab und wird auf einer Deponie entsorgt.

4 Vorklärung

In den beiden Vorklärbecken (340 m³ und 380 m³, Aufenthaltszeit ca. 2 h) setzt sich der grösste Teil der im Abwasser enthaltenen festen Schmutzstoffe ab. Der abgesetzte Schlamm (Primärschlamm) wird zusammen mit dem rückgeführten Überschussschlamm

aus der Biologie mit einem Rümer in die Trichter befördert und von dort als sogenannter Frischschlamm abgepumpt.

5 Biologie

Das nun vorgereinigte Abwasser enthält noch gelöste und nicht absetzbare, aber biologisch abbaubare, Schmutzstoffe. Diese Stoffe werden nun in der Biologie (zwei Becken à 800 m³, Aufenthaltszeit 4 h) durch Mikroorganismen und Kleinstlebewesen (Belebtschlamm) grösstenteils abgebaut. Der zum Leben der Mikroorganismen und Kleinstlebewesen erforderliche Sauerstoff wird mittels drei Gebläsen über ein feinblasiges Belüftungssystem in die Becken eingebracht. Gleichzeitig

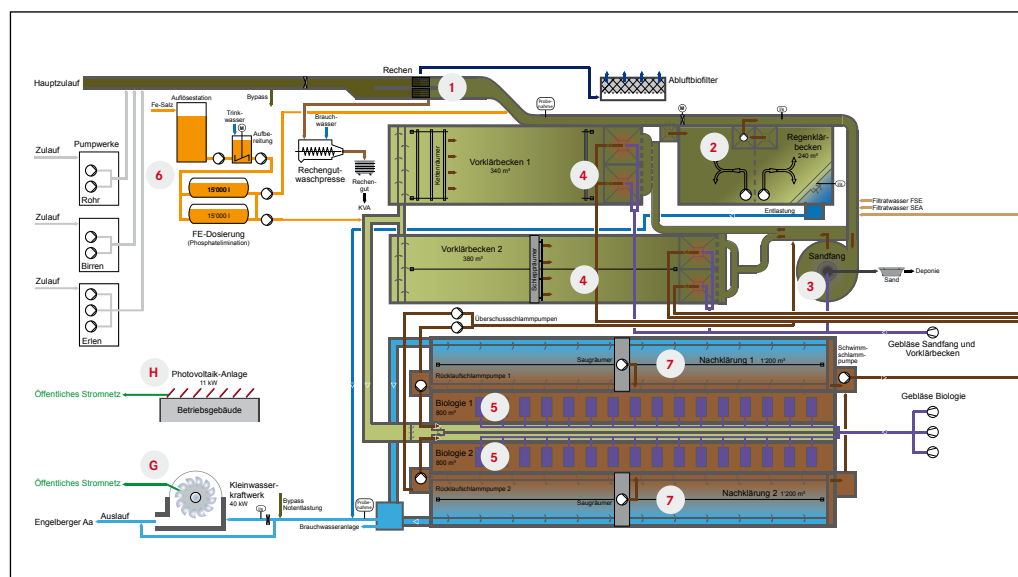
verhindert das Einbringen von Luft ein Absetzen des Belebtschlammes.

6 Phosphatelimination

Durch Zugabe eines Fällungsmittels (z. B. Eisensulfat) wird das im Abwasser enthaltene Phosphat in eine, für die nachfolgende Nachklärung, absetzbare Form gebracht.

7 Nachklärung

Der Belebtschlamm setzt sich in den zwei Nachklärbecken (à 1200 m³, Aufenthaltszeit ca. 7 h) auf dem Boden ab und wird mit zwei ständig laufenden Saugrümern abgesaugt. Der Grossteil des abgesaugten Schlammes wird in die Biologie zurückgeführt (Rücklauf-





schlamm), während ein kleiner Teil in das Vorklärbecken rückgeführt wird (Überschussschlamm). Der Überschussschlamm setzt sich im Vorklärbecken ab und wird mit dem Primärschlamm vermischt und abgepumpt. Das gereinigte Wasser wird über einen Auslaufkanal über das Kleinwasserkraftwerk in die Engelberger Aa geleitet.

Die Durchflusszeit des Abwassers durch die ganze ARA beträgt bei Trockenwetter ca. 14 h.

A Voreindicker

Der abgepumpte Frischschlamm aus der Vorklärung wird zur Eindickung und Zwischenlagerung in einen Voreindicker (90 m³) ge-

pumpt. Die Eindickung im Voreindicker erfolgt nur mittels Schwerkraft (statische Eindickung).

B Frischschlammeindickung

Nach dem Voreindicker besteht der Frischschlamm zu 97% aus Wasser und zu 3% aus Feststoffen. Mit Hilfe von Flockungsmittel und einer langsam drehenden Filterscheibe wird der Feststoffgehalt von 3% auf ca. 8% erhöht. Anschliessend wird der eingedickte Frischschlamm in die Faulanlage befördert.

C Faulanlage

Im Faulraum (1100 m³) wird der Schlamm bei einer konstanten Temperatur von mindestens

36 °C unter Luftausschluss mit Hilfe von Methanbakterien teilweise zersetzt. Dabei bildet sich Klärgas (Methangas), welches gefasst und mittels Blockheizkraftwerk zu Wärme und Strom verwertet wird.

D Faulschlamm entwässerung

Der ausgefaulte Schlamm, der zu 3-4% aus Feststoffen besteht, wird mit einer Schneckenpresse auf ca. 30% entwässert und in einer Abrollmulde zwischengelagert, bis er zur Verbrennung abtransportiert wird.

E Gasometer

Im Gasometer (Gasspeicher, 200 m³) wird das im Faulraum erzeugte Klärgas zwischengespeichert, bevor dieses im Blockheizkraftwerk verwertet wird.

F Blockheizkraftwerk (BHKW)

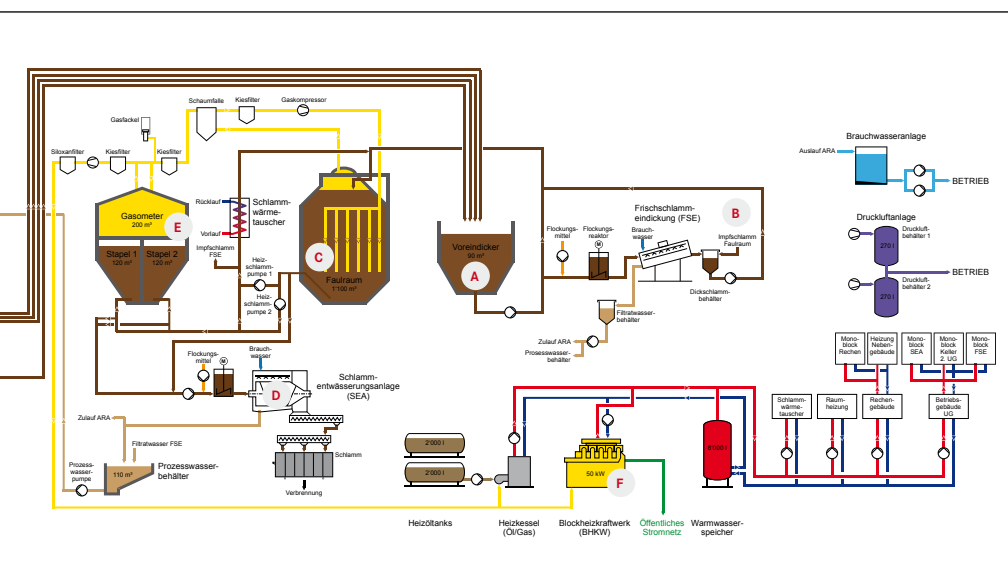
Es wandelt die im Klärgas enthaltene Energie zu rund 35% in Strom und zu 55% in nutzbare Wärme um.

G Kleinwasserkraftwerk (KWKW)

Das gereinigte Abwasser wird bevor es in die Engelberger Aa eingeleitet wird, über ein Kleinwasserkraftwerk geführt, wobei Strom erzeugt wird.

H Fotovoltaikanlage (PVA)

Auf dem Dach des Betriebsgebäudes ist eine Fotovoltaikanlage installiert, die zusätzlich Strom erzeugt wird.





Das gute Klima für Ihren Erfolg

flüma klima ag
www.fluema.ch • Tel. 041 445 68 28

HAGENBUCHER
Rohre und
Armaturen für die
Trinkwasser-
versorgung

Rohre und Armaturen
TMH Hagenbucher AG
Friesstrasse 19 · CH-8050 Zürich
T 044 306 47 48 · F 044 306 47 57
info@hagenbucher.ch · www.hagenbucher.ch



HUTA
Automation & Systems

Huta AG
Herdern 4
6373 Ennetbürgen

Telefon: +41 41 620 47 43
Fax: +41 41 620 61 39

E-Mail: info@huta.ch
URL: www.huta.ch



Automation

Systems

Engineering

INOX-MONTAGEN
Meier & Stöckli GmbH
ANLAGEN / ROHRLEITUNGSBAU

www.inox-montagen.ch

Industrie Nord 19 / CH- 5643 Sins / phone: +41 (0)41 788 09 59

Typisch für Tourismusorte

Bis vierfache Abwasserfracht in den Ferien



Foto links:
Biologie und Nachklärung

Foto rechts:
Analytische Auswertung
des Abwassers im Labor

Die ARA Engelberg ist im Normalbetrieb mit rund 12 000 Einwohnerwerten (Private, Gewerbe, Hotellerie) belastet. An Wochenenden, an Feiertagen und an Feiertagen sowie über Festtage kann die Abwasserfracht aber um das Drei- bis Vierfache zunehmen. Grund: Engelberg ist eine Tourismusgemeinde, die an solchen Tagen viel mehr Menschen beherbergt. Für die notwendige Kapazität ist in der ARA gesorgt.

Engelberg ist eine bekannte Feriendestination. Je nach Wetter und Jahreszeit hat es sehr viele Tagestouristen. Diese zusätzlichen Menschen produzieren natürlich auch Abwasser, auf das die ARA Engelberg vorbereitet sein muss.

Die Kapazität ist für diese Belastungen vorhanden, wenn die Biologie (Mikroorganismen) gut betrieben wird. Gerade darum sind das Wissen und das Fingerspitzengefühl der Betriebsmitarbeiter besonders gefragt, um die Anlage perfekt vorzubereiten.

Für Vierfach-Belastung eingerichtet

Starke Fracht und Zulaufschwankungen nach oben gibt es an Wochenenden und speziell an längeren Feiertagen, wo vermehrt Feriengäste und Tagestouristen kommen (bis zu viermal mehr als üblich). Im Frühling nach der Wintersaison sowie im November vor der Wintersai-

son ist die ARA eher unterbelastet, was für eine stabile Reinigungsleistung eher ungünstig ist.

Im Winter besteht eine starke Abkühlung des Zulaufs zur ARA bis auf 4 Grad. Dadurch ist die Biomasse im Abwasser sehr träge, der Reinigungsprozess wird behindert, ist instabil und bedarf einer höheren Aufmerksamkeit des Personals. Die ideale Abwassertemperatur wäre höher als 12 Grad. Bei dieser Temperatur sind Wirkungsgrad und Reinigungsleistung der ARA höher, und sie läuft sehr stabil und regelmässig.

Problem Salzwasser

Das Salzwasser von den schneebedeckten Strassen und die Schneeschmelze im Frühling sind zusätzliche Herausforderungen für die ARA-Mitarbeiter. Die Biologie muss vermehrt beobachtet und allenfalls mehr oder weniger Eisensulfat dosiert werden. Eisensulfat bringt den Phosphor (in vielen Wasch- und Reinigungsmitteln enthalten) in eine gebundene Form, zusammen mit dem Schlamm. Dadurch kann der algenfördernde Phosphor aus dem Abwasser entfernt werden. Durch eine geschickte Dosierung des Fällmittels kann die Anlage in vielen Fällen ausserordentliche Frachten besser verarbeiten, der Betrieb ist dadurch sehr stabil. Im Übrigen werden auch chemische Hilfsmittel bei den Schlammbehandlungsanlagen eingesetzt. Diese dienen dazu, das Wasser vom Schlamm zu trennen.

Ablauf verstopft?

041 660 17 57 – 24h Notfallservice

ISS KANAL SERVICES

ISS Kanal Services AG
Kernserstrasse 3
6056 Kägiswil

KWP
energieplan ag

Wir bearbeiten vielseitige und anspruchsvolle Projekte rund um die Energietechnik, welche nach überzeugenden Lösungen verlangen.

Turbistrasse 14, Postfach 913, 6281 Hochdorf
T. 041 914 11 30, F. 041 910 42 89

kwp@3-fach.ch
www.kwp-ag.ch



Abwasserreinigung im
kommunalen und
industriellen Bereich

Hauptstrasse 164
CH-5277 Hottwil

Tel: 062 / 875 35 45
Fax: 062 / 875 35 44

js-uwf@js-umwelttechnik.ch
www.js-umwelttechnik.ch

JS Umwelttechnik AG
ABWASSERREINIGUNG MIT SYSTEM

Knuchel Dämmtechnik AG



*Die Fachfirma für Dämmungen in
der Industrie- und Haustechnik*

Wir dämmen – Sie sparen Energie

- **Leitungsisolierungen**
- **Apparate und Armaturen**
- **Kühl- und Gefrierräume**
- **Brandabschottungen**

Neuenkirchstrasse 18c
6020 Emmenbrücke

Fon 041 280 60 90
Fax 041 280 93 85

kontakt@knuchel.com
www.knuchel.com

Die ARA Engelberg als Energieproduzentin

Moderne und nachhaltige Energieerzeugung

Beim Reinigungsprozess entsteht Energie, die in einem Blockheizkraftwerk in elektrische und thermische Energie umgewandelt wird. Das in der ARA gereinigte Abwasser wird durch eine Druckleitung in ein Kleinwasserkraftwerk abgeleitet und produziert dort Strom, bevor es in die Engelberger Aa eingeleitet wird. Auf dem Dach des Betriebsgebäudes ist eine kleine Fotovoltaikanlage aufgebaut, die ebenfalls Strom produziert. Der Strom von BHKW, KWKW und PVA wird in das öffentliche Stromnetz abgegeben.

Die gesamte Menge an erzeugter elektrischer Energie beträgt pro Jahr rund 450 000 kWh. Das entspricht dem Verbrauch von etwa 100 Haushaltungen. Die im BHKW erzeugte thermische Energie wird zu Heizzwecken betriebsintern verwendet. Somit können jährlich gut 25 000 l Heizöl eingespart werden.

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Das BHKW wandelt die im Klärgas enthaltene Energie zu rund 35% in Strom und zu 55% in nutzbare Wärme um. Der Strom wird ins öffentliche Netz abgegeben (für ca. 40 Haushaltungen). Ein Teil der gewonnenen Wärme wird zur ARA zurückgeführt, mit der vor allem der Faulschlamm aufge- und das Betriebsgebäude beheizt werden.

Ein BHKW ist eine modular aufgebaute Anlage zur Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme, die vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben wird, aber auch Nutzwärme in ein Nahwärmenetz einspeisen kann. Sie setzt dazu das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ein. Als Antrieb für den Stromerzeuger können Verbrennungsmotoren, d.h. Diesel- oder Gasmotoren, aber auch Gasturbinen verwendet wer-

den. Der höhere Gesamtnutzungsgrad gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Kraftwerk resultiert aus der Nutzung der Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung. Blockheizkraftwerke können so bis zu 40% Primärenergie einsparen.

Kleinwasserkraftwerk (KWKW)

Das gereinigte Abwasser wird, bevor es in die Engelberger Aa eingeleitet wird, über das KWKW geführt. Der dabei erzeugte Strom (für ca. 50 Haushaltungen) wird ebenfalls ins öffentliche Netz abgegeben.

Blockheizkraftwerk
Zweistoffbrenner Gas/Öl



chestonag

□ □ ◇ □ automation



Automationslösungen für Mensch und Umwelt

chestonag automation ag ■ 5707 seengen ■ www.chestonag.ch

gelieferte Anlagen für ARA Engelberg:
1 Fällmitteldosieranlage, 2 Polymeransetzstationen.

Besten Dank
für den
geschätzten
Auftrag.

Focus on Solutions:

Dosiertechnik und Ansetzstationen.

Aufbereitung und Desinfektion von Trinkwasser bester Qualität sowie von komplexen Abwässern und umfassende Lösungen für Schwimmbadwasser: Wo Flüssigkeiten exakt dosiert werden müssen, ist innovative Dosiertechnik von ProMinent ganz in ihrem Element. Rund 2300 Mitarbeitende sorgen weltweit dafür, dass die Anlagen unserer Kunden wirtschaftlicher und sicherer arbeiten, Energie sparen und wertvolle Ressourcen schonen. Dies hat uns zum Marktführer gemacht – der mit zukunftsweisenden Lösungen auch zum Schutz der Umwelt beiträgt. www.prominent.ch.

ProMinent Dosiertechnik AG • 8105 Regensdorf • Telefon 044 870 61 11 • www.prominent.ch

ProMinent®



Wasserkraftwerke nutzen generell die Bewegungsenergie des Wassers, um Strom zu erzeugen. Es gibt verschiedene Typen, die jedoch alle nach dem gleichen Prinzip arbeiten: Das Wasser wird zunächst in möglichst grosser Höhe gestaut. Durch den Höhenunterschied, den das Wasser überwinden muss, erhöht sich die Fließgeschwindigkeit und damit die Bewegungsenergie. Das fließende Wasser setzt eine Turbine oder ein Wasserrad in Bewegung. Diese Drehbewegung wird direkt oder über ein Getriebe an einen Generator weitergeleitet. Hier wird die mechanische Energie in elektrischen Strom umgewandelt und in das Stromnetz eingespeist.

Fotovoltaikanlage (PVA)

Auf dem Dach der ARA Engelberg wurde eine Fotovoltaikanlage installiert. Damit kann zusätzlich Strom für etwa drei Haushaltungen erzeugt werden.

Fotovoltaik verwendet Sonnenenergie, um sie in elektrische Energie umzuwandeln. Erreicht wird dies durch Solarzellen, die zu Solarmodulen und Fotovoltaikanlagen zusammengesetzt werden. So einfach, wie das klingt, beschreibt es auch schon die Grundidee und Funktionsweise von Fotovoltaik: Die Wärme der Sonne nutzen und in Strom umwandeln. Der Vorteil von Fotovoltaik und Solarenergie ist, dass sie viel umweltfreundlicher als herkömmliche Arten der Stromerzeugung sind. Und: Stromkosten sind so leicht zu senken.

Foto oben:
Fotovoltaikanlage

Foto mitte:
Prozessleitsystem (Leitwarte)

Foto unten:
Kleinwasserkraftwerk

Kanalisationsnetz und Pumpwerk

Vieles ist in Planung



Foto links:
Bundsrätin Doris Leuthard

Foto rechts:
Übergabe «Médaille d'eau»



KANALISATIONSNETZ UND PUMPWERKE IN ZAHLEN

Länge Kanalisationsleitungen:

Mischwasserleitungen	Gemeinde: 25 km	Private: 5 km
Meteorwasserleitungen	Gemeinde: 5 Km	Private: 500 m
Kontrollschächte	Gemeinde: 800	Private: 300
Hochwasserentlastungen	Gemeinde: 5	
Regenklärbecken	Gemeinde: 1	
Pumpwerke	Gemeinde: 3	

Médaille d'eau

Die «Médaille d'eau» ist eine Auszeichnung für energieeffiziente Kläranlagen in der Schweiz. Sie wird vom Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA zusammen mit dem Aktionsprogramm des Bundes «Energie Schweiz» vergeben.

Am 28. Februar 2013 fand im Kursaal Bern die Vergabe nach 2003 und 2008 zum dritten Mal statt. 24 Kläranlagen erreichten bei mindestens fünf von sieben energetischen Beurteilungskriterien in diesem Jahr den von der VSA und der Energie Schweiz formulierten Richtwert. Auch die ARA Engelberg erhielt dabei die begehrte «Médaille d'eau» (Bilder).

Der grösste Teil des Kanalnetzes in Engelberg ist ein Mischsystem (Ab- und Regenwasser werden zusammen geführt). Das Trennsystem ist erst in den neueren Leitungen angewendet worden (Ab- und Regenwasser getrennt).

Vor einigen Jahren wurde der GEP (Generelle Entwässerungsplan) erstellt. Der GEP wurde aber für den Unterhalt zu wenig angewandt und ist daher fast vergessen gegangen.

Seit 2012 wird der GEP zusammen mit einem Ingenieurbüro aufgearbeitet und aktualisiert. Dabei wird die Aufgabenteilung neu geregelt. Das Ziel muss sein, das Fremdwasser (eindringendes Sauberwasser in das Kanalnetz) fernzuhalten.

Woher kommt das Abwasser sonst noch?

Vom ganzen Skigebiet am Titlis und Jochpass, das teilweise zum Kanton Nidwalden gehört. Das Abwasser vom Titlisgebiet wird mittels eines Pumpwerks unterhalb der Trübseestation über die Trübseeebene gefördert und dort in die bestehende Kanalisationsleitung eingeleitet.

An gewissen Orten ist es topografisch nicht möglich, dass das Abwasser im natürlichen Gefälle fliessen kann. Darum muss das Abwasser mittels grosser Pumpen angehoben und in die nächste Kanalisationsleitung gefördert werden. Insgesamt verfügt die Gemeinde Engelberg über drei Pumpwerke, die das Abwasser über eine kurze Distanz fördern.

Endress+Hauser Metso AG
 Kägenstrasse 2
 4153 Reinach
 Schweiz
 Telefon +41 61 715 75 75
 Fax +41 61 715 27 75
 info@eh.endress.com
 www.ch.endress.com

Joachim Meier
 Prozessingenieur
 Instrumentierung

Endress+Hauser **EH**
 People for Process Automation

Flüssigkeiten
 exakt analysieren.

Endress+Hauser Metso AG
 Kägenstrasse 2
 4153 Reinach
 Schweiz

Endress+Hauser **EH**
 People for Process Automation

ELEKTRO INSTALLATIONEN

LICHT

SICHERHEITS KONTROLLEN

TELEFONE

STÖRUNGS BEHEBUNGEN

Frey + Cie Engelberg
041 637 20 20

FREY+CIE
ELEKTRO

www.freycie.ch

Vakuum- und
 Drucklösungen für
 die Umwelttechnik







C-DLR ZEPHYR
 Klaue

G-BH7
 Seitenkanal

X-RO G WITTIG
 Systeme




Elmo Rietschle
 by Gardner Denver

www.elmorietschle.ch

Gardner Denver Schweiz AG Zürcherstrasse 254, 8406 Winterthur
 Tel. +41 52 208 02 00, info.ch@gardnerdenver.com, www.elmorietschle.ch


H. ERNE METALLBAU AG

VERTRAUEN IN STAHL

Steißcherweg 12
www.h-erne.ch info@h-erne.ch Tel. +41 (0)56 268 00 20 CH-5316 Leuggern

Revisionen und Montagen



- Funktionskontrollen an Nass- und Trockengasometern
- Revisionen an Gasometern inkl. Membranen
- Fabrikationskontrollen an Nass- und Trockengasometern und deren Armaturen
- Erneuerungen und Revisionen an Förderschnecken
- Schweißarbeiten durch eigene geprüfte Schweißer
- Montagetätigkeit 24h, während den Abstellphasen

STAHLWASSERBAU - UMWELTTECHNIK - STAHL-/METALLBAU



LPM

LABOR FÜR PRÜFUNG UND
MATERIALTECHNOLOGIE

R. Herren

Ruedi Herren
Leiter Erhaltung von Bauwerken



STS 021

Werterhaltung heisst, Bauwerke für Generationen zu sichern. Wir prüfen die Bausubstanz mit modernsten, STS-zertifizierten Methoden. Und das seit über 40 Jahren.



DER SICHERE WERT.

Die LPM AG ist ein privatwirtschaftlich geführtes Unternehmen für Materialprüfungen, Qualitätssicherung und Zustandsuntersuchungen im Bauwesen.

LPM AG
5712 Beinwil am See
8152 Opfikon | lpm.ch

That's
theWey.

SISTAG
50
YEARS



Als Hersteller kennen wir unsere Produkte natürlich wie kein anderer. Darum wissen wir auch wie kaum ein anderer Bescheid über deren praktische Anwendung. Mit gebündeltem Know-how leisten wir in allen Teilen der Welt und in verschiedensten sensiblen Einsatzbereichen qualitativ hochwertige Arbeit. Auf Grund dieser Erfahrungen können wir bereits bei der Beratung Lösungen aufzeigen, die auch wirklich funktionieren. Über Generationen hinweg. Jahrein, jahraus.



Wey Plattenchieber



Wey Kanalabsperrorgane



Wey Absperr- und Rückschlagklappen



Wey Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz

Auf Wey Produkte und Dienstleistungen ist Verlass. Jahrein, jahraus.

WEY[®]
VALVE INNOVATION MANAGEMENT

+
SWISS
PERFORMANCE