

# ARA kombiniert mit Vergärung

## Lösung mit Abwasser

### Ausgangslage

Samnaun im Unterengadin plante einen Ausbau der ARA und suchte zugleich nach einer Entsorgungslösung für die organischen Abfälle aus Gastronomiebetrieben. Die Co-Vergärung von Klärschlamm und Speiseresten lag daher nahe.

### Konzept

Eine spezielle Aufbereitungsanlage für die Speiseabfälle ermöglicht die Co-Vergärung im neu erstellten Faulraum. Das gewonnene Biogas wird anschliessend in einem Blockheizkraftwerk in Strom und Nutzwärme für den ARA-Betrieb umgewandelt.

### Daten

- Investitionskosten von 500 000 Fr. für die Co-Vergärung
- Entsorgungskosten von 240 Fr./t
- Stromertrag von 145 000 kWh/a
- Eigendeckungsgrad der ARA von voraussichtlich 46% (elektrisch) und 90% (thermisch)

### Wirtschaftlichkeit

Hotels und Restaurants bezahlen dank der Co-Vergärung für die Entsorgung ihrer Speisereste 40% weniger als zuvor für die Zuführung auf eine offene Deponie.

### Erfahrungen

Die Co-Vergärung funktioniert einwandfrei; die dadurch anfallende Zusatzarbeit darf jedoch nicht unterschätzt werden.

### Relevanz

Interessant ist die Co-Vergärung in der ARA insbesondere für Tourismusregionen und für Gemeinden mit lebensmittelverarbeitenden Betrieben.

### Bauherrschaft

Gemeinde Samnaun, 7563 Samnaun



Kläranlage Samnaun

### Vorteile der Lösung mit Abwasser

- Kostenreduktion durch Nutzung von Synergien
- nachhaltige Entsorgungslösung für Gastronomieabfälle
- Strom- und Wärmeproduktion aus Klärschlamm und Speiseresten
- deckt voraussichtlich 46% des Strombedarfs der ARA

## 2 Ausgangslage

Die Siedlungsentwicklung und die Zunahme des Tourismus führten in Samnaun dazu, dass die 1990 in Betrieb genommene Abwasserreinigungsanlage nach acht Jahren bereits überlastet war. Die Unterengadiner Gemeinde beschloss daher einen Ausbau auf die doppelte Kapazität. Gleichzeitig wurde die Umstellung von der aeroben auf eine anaerobe Schlammbehandlung beschlossen und der dazu nötige Faulraum projektiert. Diese Umstellung bringt energetische Vorteile: Bei der Vergärung des Schlamms im Faulraum wird Biogas erzeugt, das sich im nachgeschalteten Blockheizkraftwerk in Strom und Nutzwärme umwandeln lässt. Zeitgleich mit dem ARA-Erweiterungsprojekt dachte man in Samnaun über eine umweltgerechte und kosteneffiziente Verwertung von Speiseresten aus der Gastronomie nach, die man nicht mehr länger auf die 100 km entfernte offene Deponie von Bever führen wollte (seit 1.1.2000 ist diese Entsorgungsart verboten). Die Co-Vergärung von Faulschlamm und Speiseresten im neu zu erstellenden Faulraum war eine interessante Lösung.

### Konzept

Trotz Verdoppelung der Kapazität auf 11 000 Einwohnergleichwerte (EWG) bleibt die ARA Samnaun eine kleine Anlage, und auch der Anfall von Speiseresten ist mit 165 Tonnen pro Jahr relativ bescheiden. Eine finanziell tragbare Lösung lässt sich unter diesen Voraussetzungen nur durch eine konsequente Ausnutzung von Synergien erreichen. Konkret: Speisereste und Faulschlamm müssen möglichst früh zusammengeführt und ab Stufe Faulraum gemeinsam verarbeitet werden. Dies ist nur möglich, wenn die Speisereste annähernd identische Eigenschaften aufweisen wie der Faulschlamm und so der Betrieb der ARA nicht beeinträchtigt wird. Die Speisereste mussten daher entsprechend aufbereitet werden. Dank modularem Aufbau konnte die beauftragte Firma, die auch autonome Vergärungsanlagen inklusive Fermenter und nachgeschaltetem Blockheizkraftwerk erstellt, eine separate Aufbereitungsanlage in der gewünschten Grösse anbieten.

### Aufbereitung von Speiseresten

Die Speisereste aus den Hotels und Restaurants der Gemeinde Samnaun werden ein- bis zweimal wöchentlich eingesammelt; grössere Betriebe übernehmen den Transport teilweise selber und bezahlen eine reduzierte Entsorgungsgebühr. Verwendet werden Gebinde, die 50 Liter fassen. Mittels automatischer Kippvorrichtung wird ihr Inhalt auf der ARA in den Annahmetrichter entleert und einem Doppelwellenzerkleinerer zugeführt. Anschliessend gelangt das Material in den Zirkulationsbehälter mit integrierter Schwerstoffabscheidung und danach in den so genannten Gorator. Darin werden die Speiseabfälle mit gereinigtem Abwasser oder Überschuss-

Schlamm verdünnt und auf eine Korngrösse von unter 3 mm zerkleinert, um ungefähr der Konsistenz des Klärschlamms zu entsprechen. So aufbereitet, kann die Masse kontinuierlich in kleinen Mengen dem Klärschlamm im Faulraum beigemischt werden.

### Strom- und Wärmeproduktion

Damit die Co-Vergärung funktioniert und der pH-Wert nicht zu tief absinkt, darf der Anteil der Speisereste an der Gesamtmasse ein bestimmtes Mass nicht übersteigen. In Samnaun beträgt dieser Anteil zurzeit rund 15%. Zur Energieproduktion tragen die fettreichen Speisereste einen überproportionalen Anteil bei. Demgegenüber ist der Platzbedarf der aufbereiteten Speisereste im Faulraum bescheiden: Von insgesamt 600 m<sup>3</sup> Inhalt beanspruchen sie lediglich 50 m<sup>3</sup>. Das im Faulraum produzierte Biogas wird einem Blockheizkraftwerk mit 46 kW elektrischer Leistung zugeführt. Pro Jahr werden rund 145 000 kWh Strom produziert, womit der eigene Bedarf der ARA voraussichtlich zu 46% gedeckt werden kann. Durch die Mitvergärung von Speiseresten kann der Eigendeckungsgrad beim Strom somit um 14% erhöht werden (von 32% auf 46%). Ausserdem lässt sich annähernd der gesamte Wärmebedarf der Kläranlage durch das Blockheizkraftwerk decken.

### Projektdaten

Inbetriebnahme Co-Vergärungsanlage	November 1999
Kosten ARA-Sanierung inkl. Co-Vergärung	6,2 Mio. Fr.
Kostenanteil Co-Vergärungsanlage	500 000 Fr.
Förderbeitrag Bund und Kanton GR	196 000 Fr.
Betriebs- und Wartungskosten ARA	280 000 Fr./Jahr
Gestehungskosten Speiseresten-Entsorgung (inkl. Kapitalkosten)	240 Fr./t
Einwohnergleichwerte (EWG)	11 000
Klärschlamm-Anfall (TS = 25%)	415 t/Jahr
Speiseresten-Anfall	165 t/Jahr
ARA-Stromverbrauch	311 000 kWh/Jahr
<i>Stromproduktion</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• aus Co-Vergärung</li><li>• aus Klärgas</li></ul>	45 000 kWh/Jahr 100 000 kWh/Jahr
<i>Wärmeproduktion</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• aus Co-Vergärung</li><li>• aus Klärgas</li></ul>	85 000 kWh/Jahr 182 000 kWh/Jahr
Eigendeckungsgrad ARA	>90% (th.), ~46% (el.)

## Wirtschaftlichkeit

Insgesamt kostete der Ausbau der ARA 6,2 Mio. Fr. Davon entfallen 0,5 Mio. Fr. auf die Speiseresten-Aufbereitungsanlage. An diese Pilot- und Demonstrationsanlage bezahlten der Bund 96 000 Fr. und der Kanton Graubünden 100 000 Fr. Indem die Gemeinde den Klärschlamm und die Speiseresten vergärt und im Blockheizkraftwerk verstromt, reduzieren sich die jährlichen Energiekosten der ARA um rund 20 000 Fr. pro Jahr. Davon können 31,5%, also 6300 Fr., der Speiseresten-Vergärung gutgeschrieben werden. Andererseits verursacht die Speiseresten-Vergärung Mehrarbeit und damit Betriebskosten von 22 000 Fr. pro Jahr. Insgesamt ergeben sich für die Gemeinde Samnaun Gestehungskosten von ca. 240 Fr. für die Entsorgung einer Tonne Speisereste.

**Die Entsorgungsgebühren:** Die Kosten für die Vergärung der Speisereste werden den Verursachern in Rechnung gestellt. Die Einwohner Samnauns entsorgen ihre Speiseabfälle in speziell dafür vorgesehenen Gebinden und bezahlen für die Entsorgung eine Grundgebühr von 7 Fr. pro Einwohnergleichwert (EWG). Die rund 30 Gastrobetriebe bezahlen zusätzlich 10 Fr. pro 50-Liter-Gebinde, wenn diese abgeholt werden müssen. Liefert der Gastronomiebetrieb die Abfälle selber an, reduziert sich dieser Preis auf 7 Fr. pro Gebinde.

**Vergleich mit anderen Lösungen:** Vor Inbetriebnahme der Co-Vergärungsanlage führte Samnaun die Speisereste aus Gastronomiebetrieben einer 100 km entfernten Deponie zu und bezahlte dafür 400 Fr. pro Tonne. Im Vergleich dazu ist die Co-Vergärung also finanziell attraktiv. Auch die Entsorgung in einer Kehrlichtverbrennungsanlage käme teurer zu stehen als die Co-Vergärung.

**Je grösser, desto wirtschaftlicher.** Die Angaben zu den Kosten in Samnaun können nicht unbesehen auf andere Anlagen übertragen werden. Sowohl die Investitionskosten wie die Betriebskosten variieren je nach spezifischen Voraussetzungen. In vielen Kläranlagen sind zum Beispiel bereits Räumlichkeiten für die Co-Vergärungsanlage vorhanden, müssen also nicht neu erstellt werden. Am stärksten werden die Kosten jedoch von der Grösse der Anlage beeinflusst. Eine Studie hat gezeigt, dass die Entsorgungskosten pro Tonne Speisereste bei Anlagen mit einem Jahresdurchsatz von 750 Tonnen auf unter 90 Fr. sinken können.

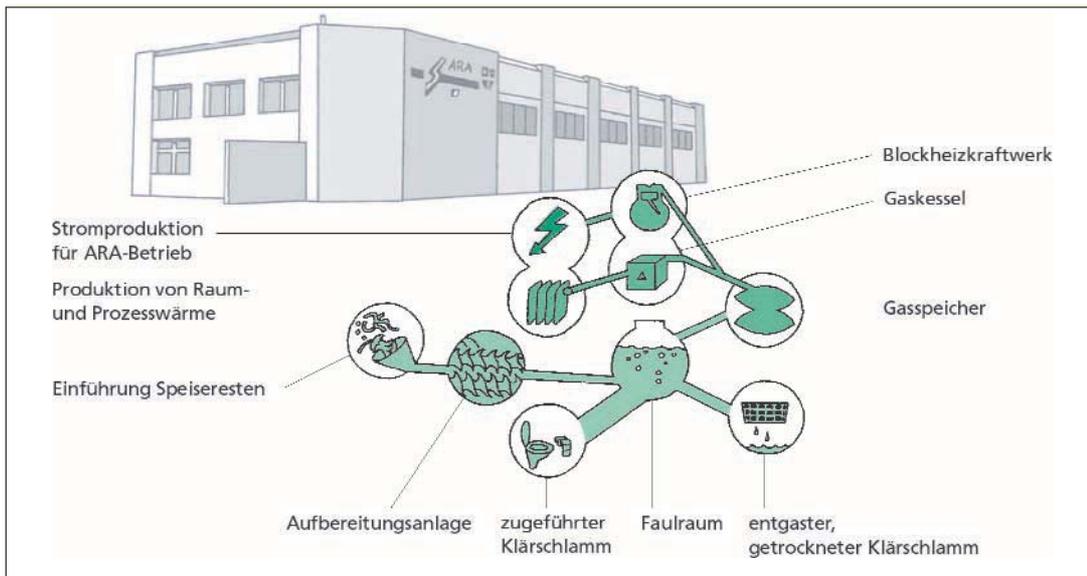
## Erfahrungen

Da die Co-Vergärung zum Zeitpunkt der Planung noch wenig praxiserprobt war, verlangte die Gemeinde vom Anlagenplaner weit reichende Garantieleistungen. Ein bei Betriebsstart unzureichend funktionierender Anlagenbestandteil – die



*Speiseabfälle werden mittels automatischer Kippvorrichtung in den Annahmetrichter entleert.*

Schwerstoffabscheidung – wurde denn auch anstandslos ersetzt. Seither funktioniert die Co-Vergärung einwandfrei. Seit die Anlage in Betrieb ist, hat die Schmutzfracht im ARA-Zufluss um 10% bis 15% abgenommen. Daraus schliessen die zuständigen Planer auf eine hohe Akzeptanz bei den Gastronomiebetrieben: Seit die Gemeinde auf die ökologisch sinnvolle und finanziell tragbare Co-Vergärung setzt, werden offenbar weniger Speisereste die Ausgussbecken hinuntergespült als früher. Unterschätzt hat man den Arbeitsaufwand. Zwar wurden das Abkippen der Speisereste wie auch die Reinigung der Gebinde so weit als möglich automatisiert. Trotzdem ist während der Skisaison ein Angestellter zwei bis drei Arbeitstage pro Woche mit diesen Arbeiten beschäftigt. Ausserhalb der Wintersaison sinkt die Belastung auf einen Wochentag. Nicht eingeschlossen ist darin das Einsammeln der Speisereste durch den kommunalen Werkdienst.



In der ARA Samnaun werden Speiseabfälle aus der Gastronomie zusammen mit Klärschlamm vergärt und energetisch genutzt.

### Relevanz

In vielen Kläranlagen der Schweiz verfügt der Faulraum über genügend Reservekapazitäten, um darin Speisereste aus Hotels und Restaurants mitzuvergären. Interessant ist die Co-Vergärung in der ARA insbesondere für Tourismusorte, in deren Nähe noch keine Vergärungsanlage steht. Die Co-Vergärung ist auch eine Alternative für Gastronomiebetriebe, die ihre Abfälle nicht mehr länger Schweinemästereien zuführen können. Mehrere Grossverteiler kaufen heute aus Sicherheitsgründen kein Fleisch mehr aus Mästereien, in denen Speisereste verfüttert werden. Auch lebensmittelverarbeitende Betriebe können bei der Entsorgung ihrer Abfälle mit kommunalen Kläranlagen zusammenspannen und durch Co-Vergärung eine ökologisch sinnvolle und wirtschaftlich interessante Entsorgungslösung anstreben.

### Kontakte

**Bauherrschaft:** Gemeinde Samnaun, 7563 Samnaun

**Gesamtplanung ARA-Sanierung:**

Caprez Ingenieure AG, 7550 Scuol

**Planung und Anlagenbau Co-Vergärung:**

Enercomp AG, 4410 Liestal

### Informationsstellen Biomasse

Die Förderung von Energie aus erneuerbarer Quelle bleibt ein Schwerpunkt von EnergieSchweiz, dem Nachfolgeprogramm von Energie 2000. Wie bisher werden technisch innovative Biogasanlagen als Pilot- und Demonstrationsanlagen unterstützt. Ausgereifte Technologien sollen möglichst schnell Verbreitung finden. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie betreiben die Ernst Basler + Partner AG in der Deutschschweiz und die EREP S.A. in der Westschweiz zu diesem Zweck je eine Informationsstelle. Mit gezielten Aktionen unterstützen sie Gemeinden, Unternehmen und Landwirte darin, das Energiepotenzial von organischen Abfällen, Abwässern und Klärschlamm sowie Mist und Gülle besser zu nutzen.

**Informationsstelle Biomasse** Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65 CH-8702 Zollikon  
Tel. 01 395 11 11 Fax 01 395 12 34  
biomasse@ebp.ch www.biomasseenergie.ch

**Centre d'Information Biomasse** EREP S.A.  
Ch. du Coteau 28 CH-1123 Aclens  
Tél. 021 869 98 87 Fax 021 869 97 94  
biomasse@erep.ch www.biomasseenergie.ch