

Jahresbericht 2006

ARA Sensetal



<u>Inhalt</u>	<u>Seiten</u>
Verbandsorganisation, Personelles	2 - 3
Die ARA in Zahlen	4
Verbandstätigkeiten	4 - 5
Betriebsbericht	6 - 9
Schlusswort	10
Technischer Betriebsbericht	11 - 22

Verbandsorganisation

Verbandsgemeinden

Kanton Bern	Kanton Freiburg
Albligen	Alterswil
Ferenbalm	Bösingen
Köniz	Cressier
Kriechenwil	Düdingen
Laupen	Gurmels
Mühleberg	Heitenried
Neuenegg	Jeuss
Niedermuhlern	Kleinböisingen
Oberbalm	Salvenach
Rüeggisberg	Schmitten
Rüschegg	St. Antoni
Rüti b/Riggisberg	St. Ursen
Wahlern	Tafers
Wald	Überstorf
	Wünnewil-Flamatt

Delegiertenversammlung

Vorsitz: Lehmann Marcel, Verbandspräsident

Kanton Bern		Kanton Freiburg	
Albligen	1	Alterswil	2
Ferenbalm	1	Bösingen	3
Köniz	6	Cressier	1
Kriechenwil	1	Düdingen	6
Laupen	4	Gurmels	3
Mühleberg	6	Heitenried	1
Neuenegg	6	Jeuss	1
Niedermuhlern	1	Kleinböisingen	1
Oberbalm	1	Salvenach	1
Rüeggisberg	1	Schmitten	4
Rüschegg	2	St. Antoni	2
Rüti b/Riggisberg	1	St. Ursen	1
Wahlern	6	Tafers	3
Wald	1	Überstorf	2
	—	Wünnewil-Flamatt	<u>6</u>
Total	38		37
Total Delegiertenstimmen			75

Vorstand

Subregionen und Vertretungen

Vorsitz: Lehmann Marcel, Verbandspräsident

Subregion 1		Subregion 7	
Albligen		Bösingen	Gobet Erich
Wahlern	Sarott Nicolà	Düdingen	Schneider Franz
Subregion 2		Kleinböisingen	
Rüeggisberg		Subregion 8	
Rüschegg	Krähenbühl Peter	Schmitten	Scherwey Erwin
Rüti b/Riggisberg		Überstorf	
Subregion 3		Wünnewil-Flamatt	Guggisberg Walter
Köniz	Ammann Urs	Subregion 9	
Neuenegg	Neuenschwander Peter	Cressier	
Subregion 4		Gurmels	
Laupen	Hirschi Christian	Jeuss	Scherzinger Paul
Kriechenwil		Salvenach	
Subregion 5		Subregion 10	
Mühleberg	Aeschbacher Rudolf	Alterswil	
Ferenbalm		Heitenried	
Subregion 6		St. Antoni	
Niedermuhlern	Kunz Hans Rudolf	St. Ursen	
Oberbalm		Tafers	Wicky Charles
Wald			

Betriebskommission

Vorsitz: Lehmann Marcel, Verbandspräsident

Lehmann Marcel	Verbandspräsident
Keller Paul	Verbands-Vizepräsident
Brühlhart Erhard	Verbandssekretär
Udry Oswald	Finanzchef
Huber Beat	techn. Berater
Sturny Norbert	techn. Berater
Hostettler Bernhard	Betriebsleiter

Betriebspersonal

Hostettler Bernhard	Betriebsleiter
Stettler Rudolf	Klärmeister-Elektriker
Hostettler Fritz	Klärmeister-Mechaniker
Walther Alfred	Klärwärter-Elektriker
Lehmann Martin	Verwaltungsassistentin
von Büren Ruth	Verwaltungsassistentin
Jungo Rita	(Nachfolgerin)
Staub Johanna	Raumpflegerin (Teilzeit)
Zosso Stefan	Reinigung (Teilzeit)

Rechnungsrevisoren

Schmutz Gabriel	Köniz
Götschmann Josef	Schmittlen

Kantonsvertreter

Bangerter Bruno	GSA Kanton Bern
Manser Reto	GSA Kanton Bern
Mennel Eric	AfU Kanton Freiburg
Schaer Andri	AfU Kanton Freiburg

Personelles

Am 1. November 2006 hat bei der ARA Sensetal Frau Rita Jungo als Nachfolgerin von Frau Ruth von Büren, welche in den wohlverdienten Ruhestand tritt, ihre Stelle aufgenommen. Als gelernte Bürokauffrau wird sie sich als Verwaltungsassistentin für das Rechnungswesen, Personalwesen sowie den administrativen Aufgaben widmen. Wir wünschen ihr viel Befriedigung bei der Arbeit.

Neben den Ausbildungskursen des VSA wurde unser Personal in diversen theoretischen wie praktischen Kursen geschult.

Am 27. August 2006 durften Regula und Stefan Zosso die Geburt ihrer Tochter Lena Emilia erleben. Wir wünschen den beiden mit ihrer Tochter für die Zukunft alles Gute.

An der Vorstandssitzung vom 07. Dezember wurden die erarbeiteten Stellenbeschreibungen sowie Pflichtenhefte der Angestellten der ARA Sensetal genehmigt.



Frau Rita Jungo

Die ARA in Zahlen

Allgemeine Daten

Angeschlossene Einwohner (E)	54'979
Angeschlossene Einwohnerequivalente(EG)	<u>34'173</u>
Total E + EG	89'152
Anteil Kanton Bern	% 51.32
Anteil Kanton Freiburg	% 48.68
Verbandsanlagen:	
• Kanalnetz	km 34.92
• Pumpwerke	5
• Regenbecken	8
• Fangkanäle	2
• Messstellen	2
Gemeindeanlagen mit Wartungsverträgen:	
• Pumpwerke	32
• Regenbecken	3
• Fangkanal	1
• Pumpwerk für Wärmerückgewinnung	1
• Tierkörperstammstelle	1

Betriebsdaten

Abwassermenge in m ³	8.690 Mio.
Frischschlammmenge	2'371 tTR
Faulschlammmenge	1'447 tTR
Faulschlamm an Landw. (flüssig)	0 tTR
Faulschlamm an Landw. (gekalkt)	942 tTR
Faulschlamm in Verbrennung (entw.)	753 tTR
Behandlung/Entsorgung	
Faulschlamm fremder ARA's	533 tTR
Gasproduktion	739'476 m ³
Einkauf elektr. Energie	893'190 kWh
Produktion BHKW	1'148'561 kWh
Verbrauch elektr. Energie	2'037'747 kWh
Abgabe elektr. Energie in öff. Netz	4'004 kWh

(Weitere Betriebsdaten sind im technischen Betriebsbericht 2006 ersichtlich)

Nettoaufwand Rechnung 2006

	CHF
ARA	1'635'064.95
Pumpwerke	39'621.05
Kanäle	21'409.15
Regenbecken	20'292.45
Abwasserfonds Kanton Bern	284'353.60
Abwasserfonds Kanton Freiburg	<u>0.00</u>
Total Nettoaufwand 2006	2'000'741.20

Wiederbeschaffungswerte

ARA	41.369 Mio.
Pumpwerke	2.643 Mio.
Kanäle	36.878 Mio.
Regenbecken	<u>5.720 Mio.</u>
Total Wiederbeschaffungswerte	86.610 Mio.

Die Einlage in die Spezialfinanzierung (nur Kt. Bern) erfolgt durch die Verbandsgemeinden.

Verbandstätigkeiten

Delegiertenversammlung

An der **Delegiertenversammlung vom 06.06.2006** im Restaurant zum Brennenden Herzen in Gurmels wurden folgende Geschäfte behandelt und abgeschlossen:

Genehmigungen:

- Protokoll DV Nr. 58 vom 07. Juni 2005
- Jahresbericht 2005
- Jahresrechnung 2005

- Budget 2007 und Finanzplanung 2006-2011
- Betriebs- und Investitionskostenverteiler 2006
- Einkauf Klärschlammverbrennung SAIDEF der Berner Gemeinden
- Sanierungen im Verbandskanalnetz
- Wahlen

Vorstandssitzungen

An 5 Sitzungen befasste sich der Vorstand mit folgenden chronologisch aufgeführten Geschäften:

- Ersatz Telefonanlage; Kreditgenehmigung und Arbeitsvergabe
- Vereinbarung mit ARA Kerzers betreffend Klärschlamm Entsorgung
- Frachterhebung zum Betriebskostenverteiler 2006; Genehmigung der Frachtzuschläge
- Sanierungen im Verbandskanalnetz; Genehmigung Ausschreibungsverfahren
- Betriebskostenverteiler; Orientierung
- Traktanden DV; Genehmigung zu Handen DV vom 06.06.2006 Jahresbericht, Betriebsrechnung, Budget, Finanzplanung und Betriebs- und Investitionskostenverteiler 2006
- Kanalsanierung; Orientierung über die Zuschlagskriterien; Genehmigung
- Neue digitale Erfassung des Bau- und Sanierungsplan ARA Sensetal; Kreditgenehmigung
- Klärschlammverbrennung SAIDEF, Genehmigung des revidierten Leistungsvertrages
- Restliche Traktanden DV; Genehmigung zu Handen DV vom 06.06.2006 Einkauf Klärschlammverbrennung SAIDEF der Berner Gemeinden und Sanierung im Verbandskanalnetz
- Traktandenliste DV vom 06.06.2006; Genehmigung
- Rückwirkende Einkäufe in ARA und Verbandskanalnetz; Genehmigung der Einkaufssummen
- Fremdwassermessung; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Ersatz des Allradfahrzeuges; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe
- Umbau Hygienisierung; Arbeitsvergabe
- Verbandskanalsanierung 2006; Auftragsvergabe der Sanierung sowie der Bauführung
- Überdachung Lagerplatz / Umbau Garderobe; Kreditgenehmigung und Auftragsvergabe der Baueingabe
- Abrechnung „Ersatz Telefonanlage“
- Anstellung Verwaltungsassistentin
- Pflichtenheft / Stellenbeschreibung; Genehmigung
- Auftragsvergabe des Ingenieurvertrages für die Kanalsanierung 2007
- Genehmigung der Wartungsverträge für die Pumpwerke der Gemeinde Neuenegg, Mühleberg und Wännwil-Flamatt
- Fremdwassermessung 2006; Genehmigung der Verrechnung an die Verbandsgemeinden
- Verbands-GEP; Orientierung über die Abrechnung; Genehmigung

Veranstaltungen / Sitzungen

Delegiertenversammlung	1
Vorstandssitzungen	5
Betriebskommission	7

Fachtagungen	6
Diverse	10

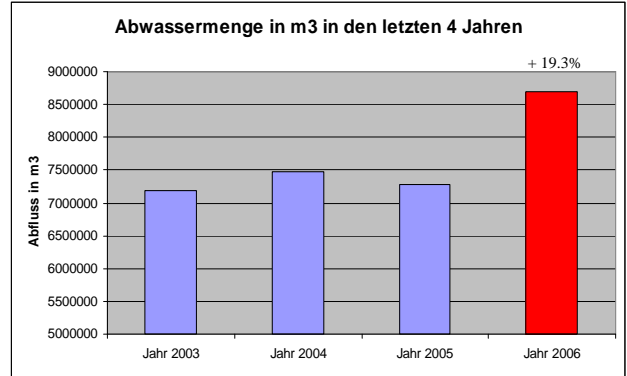
Betriebsbericht

Jahresdaten mit Kommentar sind im technischen Betriebsbericht 2006 ab Seite 11 ersichtlich.

Allgemeines

Die Einlaufwerte des gereinigten Abwassers in die Saane unterschreiten in allen Teilen die vorgeschriebenen Werte.

Die behandelte Abwassermenge ist gegenüber dem Vorjahr um 19.3 % d.h. 1.239 Mio. m³ gestiegen. Dies ist auf ein regenreiches Jahr zurück zu führen.



Umbau des Pumpwerkes Laupenau

Im April war geplant, das Pumpwerk Laupenau auf zwei neue Abwasserpumpen umzubauen. Doch es kam anders. Durch die grossen Regenmengen in der Woche 15 kam es zu einem Wassereinbruch, der zur Folge hatte, dass der Schaltschrank zerstört wurde. Am 13.04.06 montierte das ARA-Personal, in einem Sondereinsatz, die neuen Abwasserpumpen mit einem provisorischen Schaltschrank. Dadurch konnten die Kosten der Instandstellung des alten Schaltschranks gespart werden. Es entstanden nur solche für den Schaltschrank der Vakuumanlage, die zum Teil mit Occasionsteilen Instand gestellt wurde. Die Inbetriebnahme der neuen Anlage erfolgte termingerecht Ende April. Gleichzeitig wurde auch der Vorplatz sowie die Zufahrt zum Pumpwerk saniert.



Heikle Einführung der neuen Eggerpumpen in das Pumpwerk

Ersatz der alten Telefonanlage

Die Telefonzentrale wurde im Februar 06 ausgetauscht und funktioniert einwandfrei. Die alten Verträge mit der Swisscom konnten auf den 28.02.06 gekündigt werden. Im April wurde noch die Anbindung an die Alarmanlage durchgeführt. Das Alarming über die Telefonzentrale sowie auch die Todmann-Handys konnten in Betrieb genommen werden. Somit wurden die gesetzlichen Anforderungen betreffend „alleinarbeitenden Personen“ umgesetzt.



Umbau der Unterverteiler

Umbau des Hauptverteilers

Aus Sicherheitsgründen musste die alte Verteilung in der Trafostation durch einen Schrank abgesichert werden. Bei der alten Verteilung waren keine Abdeckungen montiert, so dass die blanken Stromleiter berührt werden konnten. Die neue Verteilung ist komplett durch Abdeckungen gesichert. Während des Umbaus war die ARA 1,5 Stunden ohne Strom, was jedoch durch die gute Vorplanung zu keinen Komplikationen geführt hat.



Neue Verteilung mit Abdeckungen

Umbau der Hygienisierung

Da die Hygienisierung infolge Einstellung der landwirtschaftlichen Verwertung nicht mehr verwendet werden kann, hat der Vorstand an der Sitzung vom 01. Dezember 2005 einen Kredit bewilligt, um die Hygienisierung ausser Betrieb zu nehmen. Der Umbau wurde in den Monaten Oktober 06 und November 06 durchgeführt. Die neue Installation umgeht nun die Hygienisierung und beschickt die Faultürme direkt aus den Voreindickern. Somit kann die Hygienisierung abgebaut werden.



Umbau der Hygienisierung

Fremdwassermessung 2006

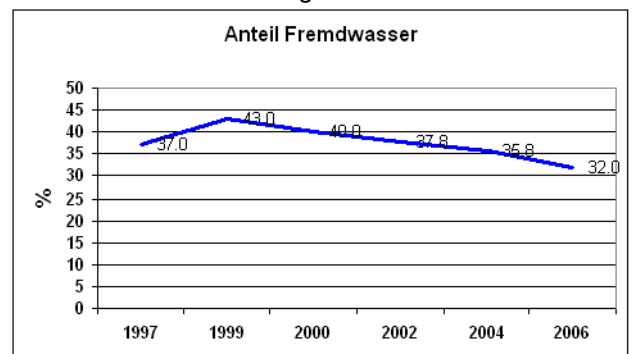
Alle zwei Jahre wird durch ein unabhängiges Ingenieurbüro die Fremdwassermessung durchgeführt. Die letzte Messung war in 2004. Am 27. April 2006 hat der Vorstand die Fremdwassermessung dem Ingenieurbüro Holinger in Auftrag gegeben. Als erstes wurde das Messkonzept neu angepasst. Vom 18.10.06 auf den 19.10.06 wurde, nach einer längeren Trockenperiode, bei 84 Messstellen die Fremdwassermessung durchgeführt. Die Verrechnung an die Gemeinden wurde an der Vorstandssitzung vom 07. Dezember 2006 genehmigt.



Fremdwassermessung in einem Schacht

Entwicklung der Fremdwassermessung

Durch die Sanierungen von diversen Gemeinden konnte der Fremdwasseranteil trotz höherem Gesamtniederschlag und höherem Grundwasserspiegel von 35.8 % auf 32 % gesenkt werden.



Stetige Senkung seit 1999

Betriebs- und Investitionskostenverteiler

Die nötigen Daten zum Betriebs- und Investitionskostenverteiler wurden in Zusammenarbeit mit den Gemeinden anfangs 2006 erarbeitet. Das neue Software-Programm, welches durch das Büro Bonnard & Gardel erstellt wurde, funktionierte einwandfrei. Mit den Vorbereitungsarbeiten zur Erfassung der Grundlagen, wie der Einwohnererhebung per 1. Dezember 2005 und der Gewerbe- und Industriedaten wurde bereits im Herbst 2005 begonnen. Weiter wurden im Auftrag der ARA Sensetal die Frachtzuschläge bei den frachtrelevanten Betrieben wie Wander AG, Deponie Teuftal AG, Seruminstitut und Narida durch das Ing. Büro Holinger AG, neu erhoben. Nach Erarbeitung und Erhebung sämtlicher notwendigen Daten, konnten die neuen Werte ermittelt werden.

Der Betriebs- und Investitionskostenverteiler 2006 wurde an der Delegiertenversammlung vom 06. Juni 2006 genehmigt.

Pumpwerke und Regenbecken

- Im Jahr 2006 wurde der Unterhalt von weiteren Pumpwerken übernommen. Und zwar 6 Pumpwerken der Gemeinde Mühleberg, 1 Pumpwerk der Gemeinde Neuenegg sowie 1 Pumpwerk der Gemeinde Wünnewil-Flamatt.
- Das Pumpwerk Laupenau wurde auf zwei Eggerpumpen (siehe Betriebsbericht Seite 6) umgebaut. Weiter musste bei einem Schacht der ganze Vakuumteil ersetzt werden. Da diese Vakuumteile in einem sehr schlechten Zustand sind, ist im Jahr 2007 ein Umbau geplant.
- Beim Pumpwerk Bagewil konnte die Druckleitung nicht komplett gereinigt werden, da die Leitung einen Knick aufweist, welcher im Jahr 2007 repariert werden muss.
- Beim Pumpwerk Kleingümmenen musste die Pumpe 1 ersetzt werden. Weiter war die Niveaumessung defekt und musste ebenfalls ersetzt werden.
- Die Gegensprechanlage bei der Tierkörpersammelstelle musste ersetzt werden.
- Das Untergeschoss des Regenbeckens Gäu war im Jahr 2006 wiederum mehrmals überflutet, was zum Defekt des Schiebers geführt hat. Der Schieber musste repariert werden. Im Jahr 2007 ist eine bauliche Veränderung geplant, so dass eine Überflutung des Untergeschosses nicht mehr möglich ist.

Verbands-GEP

Das Verbands-GEP konnte am 31.10.2006 nach einigen zusätzlichen Verzögerungen und zusätzlichen Gutachten durch die Kantone genehmigt werden. Die Gemeinden haben nun auch Zugriff auf das umfangreiche Dossier, dies jedoch nur auf der ARA Sensetal in Laupen. Die elektronischen Daten sind kompatibel mit den Gemeinde-GEP's.

Die Kosten betragen Fr. 500'539.55 gegenüber einem genehmigten Kredit von Fr. 528'000.—. Die Totalkosten inkl. Vorausleistungen und Eigenleistungen sowie Kosten zu Lasten der Betriebsrechnung betragen Fr. 713'965.60.

Es sind Subventionen in der Höhe von Fr. 278'643.— zugesichert, wovon bisher Fr. 90'000.— ausbezahlt wurden.

- Im Herbst wurden sämtliche Pumpensümpfe gereinigt. Dabei wurden an den Pumpen die nötigen Wartungen ausgeführt.
- Beim Pumpwerk Saanebrücke musste die Abwasserpumpe 1 durch eine Austauschpumpe ersetzt werden.
- Beim Regenbecken Wünnewil musste die Niveausonde ausgetauscht werden.
- Im November wurden bei sämtlichen Schieber im Kanalnetz die Wartungsarbeiten durchgeführt.

Neben den verbandseigenen 5 Pumpwerken, 8 Regenbecken, 2 Fangkanälen (inkl. Regenbecken ARA-Laupen) und 2 Messstellen werden vom ARA-Personal für die Verbandsgemeinden noch weitere 32 Pumpwerke, 3 Regenbecken, 1 Fangkanal, das Pumpwerk für die Abwasserwärmerückgewinnung sowie die regionale Tierkörpersammelstelle Laupen betreut.

Kanalnetz

Kontrolle des Verbandskanalnetzes

Im Monat Juli 06 wurden die 35 km Verbandskanalnetz zu Fuss abgeschritten. Dabei wurden sämtliche Kanaldeckel auf Defekte geprüft. Von den 704 Kanaldeckeln wurden an 64 Mängel festgestellt, welche bis im Dezember 2006 repariert wurden.



Defekter Schachtdeckel

Kanalsanierungen

Im Januar 2003 wurde das Projekt „Verbands-GEP“ gestartet und im Oktober 2006 durch die Kantone genehmigt. Aus diesem Verbands-GEP wurde ein Massnahmenkatalog für die Kanal-Sanierung der nächsten 10 Jahre erstellt. Die Etappen 1, 2, 2A und 3 aus diesem Massnahmenkatalog wurden nun bereits im 2006 ausgeführt. Diese Etappe umfasste die Sanierung Oberscherli / Scherliau mit einem Inliner, in Niederscherli die Halten 1 und 2, ebenfalls mit einem Inliner sowie diverse örtliche Sanierungen. Die Arbeiten konnten termingerecht und ohne grössere Probleme durchgeführt werden.



Örtliche Reparatur im Kanal

Sanierung Fremdwassereintritt

Bei der Messstelle Sensematt (Venturi) oberhalb des Düker Flamatt wurde bei der Kontrolle des Verbandskanalnetzes ein Fremdwassereintritt festgestellt. Die Sanierung der Messstelle wurde im Dezember 2006 ausgeführt, so dass kein Wassereintritt mehr vorhanden ist.



Weiterbildung

VSA-Ausbildungskurs für Klärmeister	25	Tage
SEV-Fachkurs für Betriebselektriker	4	Tage
KBKV-Kurs für Klärmeister	4	Tage
VSA-Weiterbildungskurs	10	Tage
Schulungen	5	Tage
Fachtagungen	6	Tage

ARA-Besichtigungen

Im Laufe des Jahres durften wir unsere Anlage 438 Personen zeigen und erklären. Allen, die sich für das Geschehen in einer Abwasserreinigungsanlage interessieren, danken wir herzlich. Den Reaktionen dürfen wir jeweils entnehmen, wie wichtig die Aufklärung zur Reinhaltung der Gewässer ist.

Wir verweisen auch auf unseren Internetauftritt:

www.sensetal.ch

Schlusswort

Wie bereits in den vergangenen Jahren kann ich einmal mehr ein erfolgreiches Jahr für die ARA Sensetal vermelden. Verschiedene Projekte konnten wunschgemäss gestartet, andere erfolgreich abgeschlossen werden. Finanziell schliessen wir das Jahr 2006 wieder mit erheblichen Minderausgaben ab. Im Betrieb ist eine kompetente Führung mit einem bewährten, kompetenten Team am Werk.

Nach dieser zusammenfassenden Beurteilung will ich auf einige besonders erwähnenswerte Ereignisse eingehen.

Sanierung Kanalnetz

In den vergangenen Jahren wurde der neue regionale Entwässerungsplan (GEP) erstellt. Dabei wurde festgestellt, dass einige Teile des Kanalnetzes reparatur- bzw. revisionsbedürftig sind. Eine erste Etappe wurde im vergangenen Jahr im Gebiet Scherligraben erfolgreich saniert.

Fremdwassermessung

Im Jahre 2006 wurde, wie in unseren Reglementen vorgesehen, wieder eine Fremdwassermessung vorgenommen. Durch diese periodischen Messungen, die in den meisten Gemeinden Anlass zu entsprechenden Massnahmen sind, konnte in den letzten Jahren der Anteil an Fremdwasser massiv reduziert werden. Weniger Fremdwasser (=sauberes Meteorwasser) bedeutet für den ARA Betrieb auch weniger Kosten.

Finanzielles

Die Jahresrechnung schliesst auch im Berichtsjahr 2006 erfreulicherweise wieder mit erheblichen Minderausgaben ab. Die Begründungen weshalb und wie viel wir günstiger abschliessen, finden Sie in der Rechnung 2006.

Personelles

Frau Ruth von Büren, unsere langjährige Verwaltungsassistentin, wird anfangs 2007 in den wohlverdienten Ruhestand treten. Nach erfolgter Ausschreibung und Anhörung verschiedener Bewerberinnen, haben wir uns für Frau Rita Jungo entschieden. Frau Jungo hat eine Ausbildung, die sie befähigen wird, unsere Anforderungen an die Verwaltungsassistentin zu erfüllen. Ich heisse Frau Jungo an dieser Stelle in unserem Kreise herzlich willkommen.

An der Vorstandssitzung im Dezember konnten wir auch unseren langjährigen Betriebsleiter Toni Fahrni verabschieden. Ihm sei für die gute Arbeit, die er während all den Jahren geleistet hat, an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt.

Dank

Vorstand und Betrieb konnten auch im vergangenen Jahr wieder eine grosse Akzeptanz bei den Gemeinden und den Delegierten feststellen.

Für dieses Vertrauen danke ich an dieser Stelle den Delegierten und allen Verantwortlichen unserer Verbandsgemeinden.

Aber auch der Betriebsleitung, allen Mitarbeitern, den Kollegen in der Betriebskommission, im Vorstand und den kantonalen Ämtern Bern und Freiburg danke ich für die gute Zusammenarbeit und die hervorragende Arbeit, die sie im vergangenen Jahr geleistet haben.

Marcel Lehmann

Technischer Betriebsbericht 2006

Die Jahresdaten sind auf den Schemen am Schluss ersichtlich.

Abwasserbehandlung

Reinigungsziel

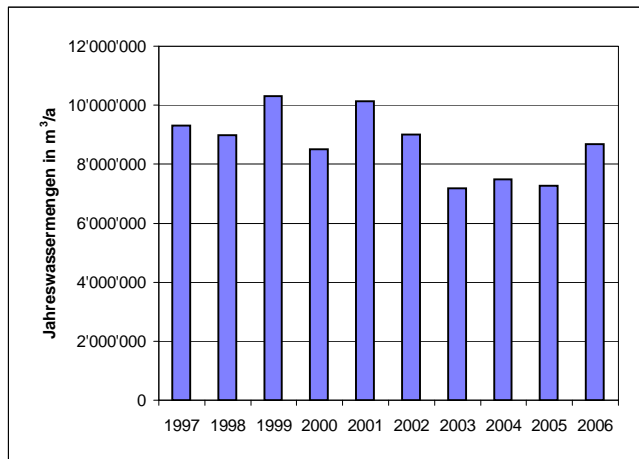
Die einzuhaltenden Grenzwerte im Ablauf der ARA Sensetal richten sich nach der Einleitbewilligung des Amtes für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft des Kantons Bern (GSA) vom 18.10.2001. Die Anforderungen basieren auf der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GSchV). Zum Schutze des Bielersees wurden sie in Bezug auf Ammonium/Ammoniak und Phosphor-Elimination verschärft.

Anforderungen an das gereinigte Abwasser und die Leistung der ARA			
Parameter	Abbauleistung	90%-Wert	Höchstwert
Einheit	[%]	[mg/l]	[mg/l]
BSB ₅		15	30
BSB ₅ -Abbau (bezogen auf Rohabwasser)	90		
CSB (Richtwert)		50	90
CSB-Abbau (bezogen auf Rohabwasser)	85		
DOC		10	15
DOC-Abbau (bezogen auf Rohabwasser)	85		
GUS		15	30
NH ₄ -N/NH ₃ -N		2	4
Nitrifikation: (bezogen auf Kjeldhal Stickstoff im Rohabwasser)	90		
N-Elimination: (bezogen auf Rohabwasser)	50		
P _{tot}		0.5	0.8
P-Elimination: (bezogen auf Rohabwasser)	90		

Abwasseranfall 1997 bis 2006

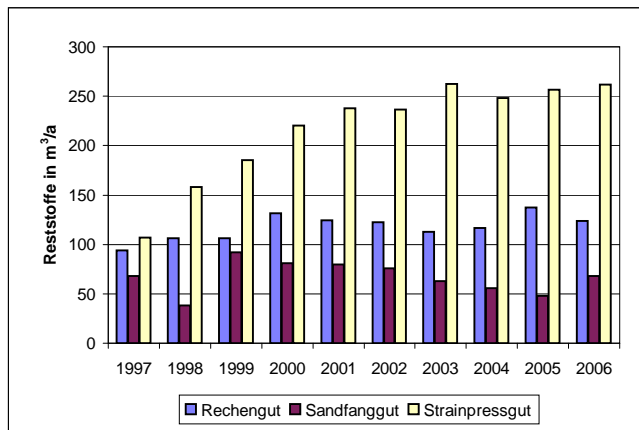
Nebenstehende Grafik bietet einen Überblick der biologisch gereinigten Abwassermengen. Dank der stetigen Bemühungen zur Fremdwasserreduktion konnten die Abwassermengen trotz Zunahme der Einwohner und Einwohnergleichwerte ungefähr konstant gehalten werden. Die Jahre 2003 bis 2005 können als trocken bezeichnet werden.

Der im Jahr 2006 gemessene Fremdwasseranteil beträgt 32 %.



Sandfang-, Rechen- und Strainpressgut 1997 bis 2006

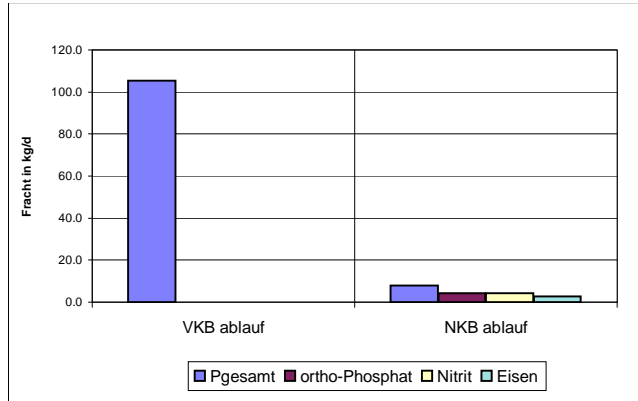
Das Sandfanggut kann dank der kleinen organischen Verunreinigung in der Deponie Teufthal entsorgt werden. Das Rechengut aus der Grobrechenanlage und das Strainpressgut aus der Schlamm-siebung werden in der Kehricht-Verbrennungsanlage Bern entsorgt. In den letzten drei trockensten Jahren ist weniger Sandfanggut angefallen. Abgesehen von Schwankungen bewegt sich der Anfall an Rechen- und Strainpressgut in den letzten Jahren im gleichen Rahmen.



Frachtprofil Phosphor, Nitrit und Eisen 2006

Im Ablauf des Vorklärbeckens wird einzig Gesamtphosphor (P_{gesamt}) analysiert. Der Anteil des ortho-Phosphates beträgt zirka 60% des Gesamtphosphors. Nitrit entsteht als Zwischenprodukt bei der Nitrifikation in den Belüftungsbecken.

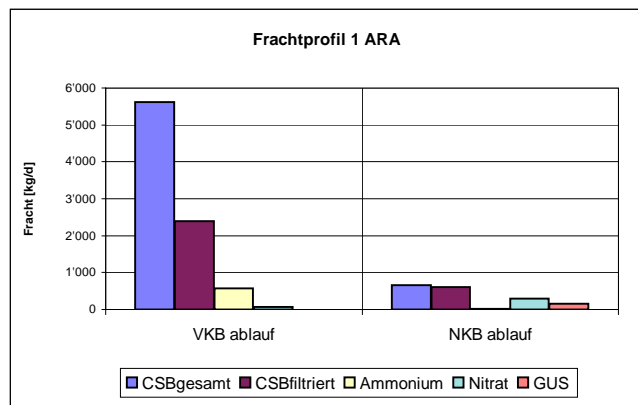
Konsum von Fällmittel für die Phosphor-Elimination:
Eisensulfatlösung 1'360 m³/a
Konsum von Mittel zur Schaumbekämpfung in der Biologie:
Aluminium-Chloridlösung 65 m³/a



Frachtprofil CSB, Ammonium, Nitrat und GUS 2006

Der CSB-, und Ammoniumabbau sind gut sichtbar. Mit dem Ammoniumabbau (Nitrifikation) wird Nitrat gebildet, welches zu zirka 68 % in Luftstickstoff umgewandelt wurde (Denitrifikation). Die Elimination von zwei Dritteln des Stickstoffes belegt die hohe Reinigungsleistung der Biologie und der ARA Sensesetal.

Die gesamten ungelösten Stoffe (GUS) werden im Ablauf des Vorklärbeckens (VKBab) nicht analysiert.



Konzentrationen 2006

Zusammenfassung der Reinigungsleistung anhand des arithmetischen Mittels. Im Ablauf der ARA werden bei sämtlichen massgebenden Parametern die Grenzwerte eingehalten.

Beschreibung	Einheit	Ablauf Vorklärbecken	Ablauf ARA
Jahresmittelwert der Konzentrationen			
Absetzvolumen	ml/l	2.1	-
ortho-Phosphat ($PO_4\text{-P}$)	mg/l	-	0.18
Phosphor gesamt	mg/l	4.44	0.31
Ammonium ($NH_4\text{-N}$)	mg/l	25.7	1.0
Nitrat ($NO_3\text{-N}$)	mg/l	2.20	12.79
Nitrit ($NO_2\text{-N}$)	mg/l	-	0.16
CSB-total	mg/l	234	26.6
CSB-gelöst (filtriert)	mg/l	101	24.3
Gesamte ungelöste Stoffe (GUS)	mg/l	-	5.9
Eisen (Fe)	mg/l	-	0.11

Jahresmittelwerte der Frachten 2006

Die Jahresmittelwerte betreffen die Werte aus den ARA-Betriebsdaten. Die Abwasserproben werden im Auslauf der Vorklärbecken und im ARA-Auslauf genommen.

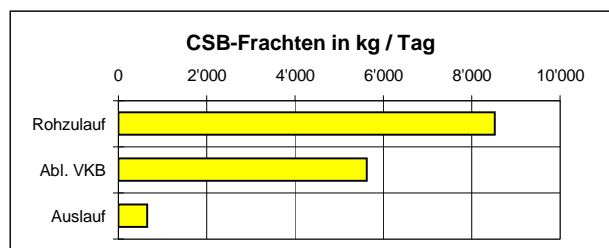
Beschreibung	Einheit	Ablauf Vorklärbecken	Ablauf ARA
Jahresmittelwert der Konzentrationen			
Fracht ortho-Phosphat ($PO_4\text{-P}$)	kg/d	-	4.3
Fracht Phosphor gesamt	kg/d	105.3	8.00
Fracht Ammonium ($NH_4\text{-N}$)	kgN/d	575.00	22.00
Fracht Nitrat ($NO_3\text{-N}$)	kgN/d	63.0	301.0
Fracht Nitrit ($NO_2\text{-N}$)	kgN/d	-	4.20
Fracht CSB-total	kg/d	5618	657.00
Fracht CSB-gelöst (filtriert)	kg/d	2386	604
Fracht gesamte ungelöste Stoffe	kg/d	-	150
Fracht Eisen (Fe)	kg/d	-	2.6

Abbauleistungen 2006

Beschreibung	Einwohnerwerte	Spez. Bel. g/EW	Rohzulauf kg/d	Abl. VKB kg/d	Auslauf kg/d	Abbau roh / Ausl. %	Nitrifikation %	Abbau VKB / Ausl. %
	85%-Wert							
chem. Sauerstoffbedarf (CSBgesamt)	92'000	120	8'520	5'618	657	92.3		88.3
Gesamtstickstoff (N ges)					349.1	55.3		
Kjeldhal Stickstoff (N kjel)		11	781		43.9		94.4	
Ammonium (NH ₄ -N)	98'000	6.5	462	575	22	95.2		96.2
Nitrit (NO ₂ -N)					4.2			
Nitrat (NO ₃ -N)			0		301			
organischer Stickstoff		4.5	320	211	21.9			
Phosphor total (Ptot)	82'000	1.8	128	105.3	8	93.8		92.4

Zur Berechnung der Reinigungsleistungen werden die Rohzulaufbelastungen aus festgelegten Einwohnerwerten (EW) geschätzt. So können die ARA-Abbauleistungen einheitlich berechnet werden.

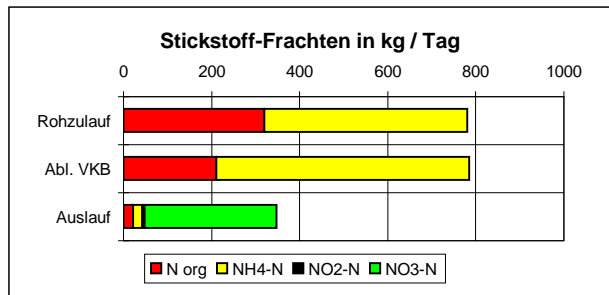
Durch den Abzug von Schlamm wird im Vorklärbecken ein Teil des CSB eliminiert. Die Belüftungsbecken zusammen mit den Nachklärbecken bilden die wichtigste Behandlungsstufe für diesen Parameter.



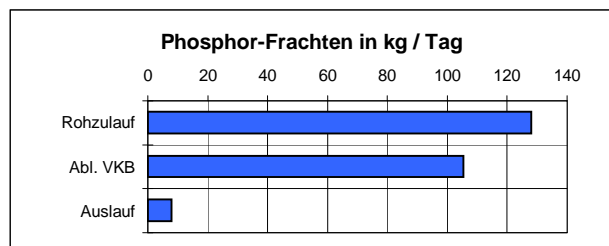
Im Vorklärbecken wird ein Teil des organisch gebundenen Stickstoffes als Schlamm abgezogen. Wegen dem Einleiten der Rückläufe aus der Schlammbehandlung nimmt die Konzentration an Ammonium (NH₄) im Vorklärbecken zu.

55.3 % des der ARA zufließenden Stickstoffes wurden aus dem Abwasser entfernt.

Mit dem biologischen Prozess wird Ammonium über Nitrit in Nitrat umgewandelt. Durch die Rückführung des Nitrates mit dem Rücklaufschlamm erfolgt in der Denitrifikationsstufe die Umwandlung in Luftstickstoff (N₂), welcher als Gas entweicht.



Unter Zudosieren von Eisensalz wird Phosphat in eine unlösliche Form umgewandelt und in den Nachklärbecken mit dem Schlamm abgezogen (Fällung).



Vergleich mit den gesetzlichen Vorgaben 2006

Die Konzentrationen der verschiedenen Schmutzstoffe im Auslauf wurden mit den Grenz- und Richtwerten verglichen.

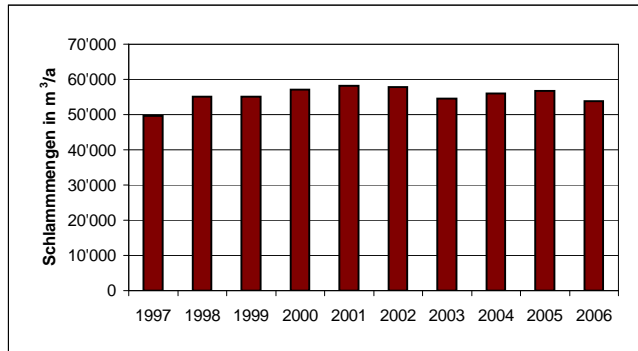
Von insgesamt 292 Analysen an 73 Tagen überschritten 11 den Grenz- oder Richtwert (Angabe ohne Nitrit, NO₂). Dies entspricht einem Anteil von 3.8 %.

Beschreibung	Abkürzung	Anzahl Überschr.	Anzahl Analysen
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB	0	73
Gesamte ungelöste Stoffe	GUS	2	73
Ammoniumstickstoff	NH ₄ -N	5	73
Nitritstickstoff	NO ₂ -N	2	73
Gesamtposphor	Ptotal	4	73
Anzahl überschrittene Tage		8	
Anzahl Analysetage			73
Anzahl überschrittene Analysen		11	
Anzahl Analysen gesamt			292
Anteil Überschreitungen gesamt		3.8%	

Schlammbehandlung und -entsorgung

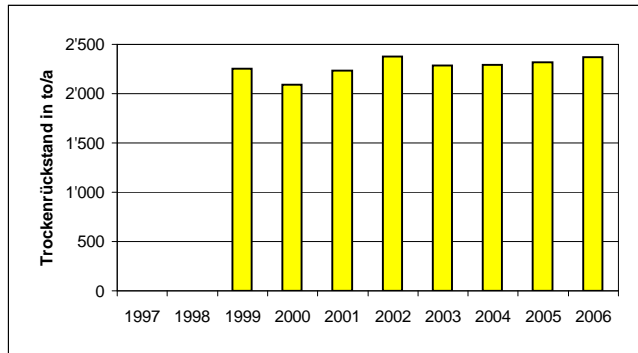
Frischschlammfall 1997 bis 2006

Der Frischschlamm gelangt von der Vorklärung über die Schlammsiebung und Hygienisierung in die Faulanlage. Der Anstieg 1998 ist auf die Zunahme der Belastung aus dem Einzugsgebiet zurück zu führen.



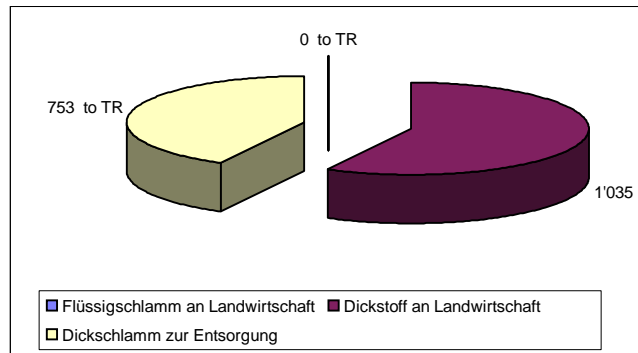
Frischschlammfall 1997 bis 2006

Der Trockenrückstand (TR) des Frischschlammes wird seit 1999 regelmässig bestimmt. Bezüglich Fracht fällt das Jahr 2002 als höchster Wert auf.



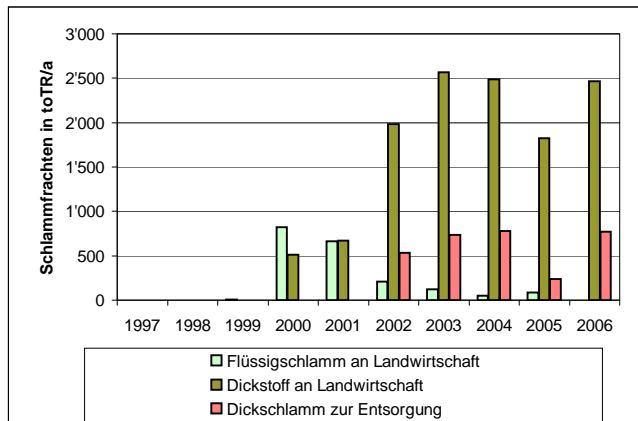
Klärschlammverwertung und -entsorgung 2006

Strengere Gesetze, Normen der Bio- und Label-Landwirtschaft sowie die BSE-Problematik schränken die landwirtschaftliche Verwertung stark ein. Es konnte gleichwohl der grösste Teil des Klärschlammes landwirtschaftlich genutzt werden. Seit dem Herbst 2006 ist diese Verwertung nicht mehr erlaubt. Ab dem 01.01.2007 wird der gesamte Klärschlamm der ARA Sensetal in der neuen Klärschlammverbrennungsanlage SAIDEF in Châtillon, Kanton Freiburg, thermisch verwertet.



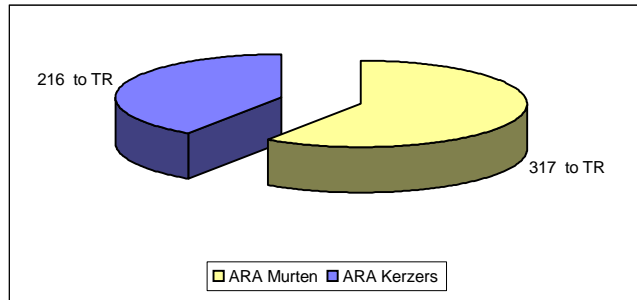
Entwicklung der Klärschlammverwertung 1997 bis 2006

Dank einer effizienten und erfolgreichen Düngeberatung und dem guten Service der Klärschlammtransporteure sowie dem fachgerechten Verteilen auf dem Felde konnte der gesamte Klärschlamm der ARA Sensetal bis 2001 landwirtschaftlich verwertet werden. Der abrupte Einbruch im Jahre 2002 ist offensichtlich. Im Mittel konnte der Faulschlamm auf einen Trockenrückstand von 28 % entwässert werden. In den Klärschlammengen ist der Fremdschlamm der ARA Murten und Kerzers inbegriffen.



Fremdschlammannahmen 1997 bis 2006

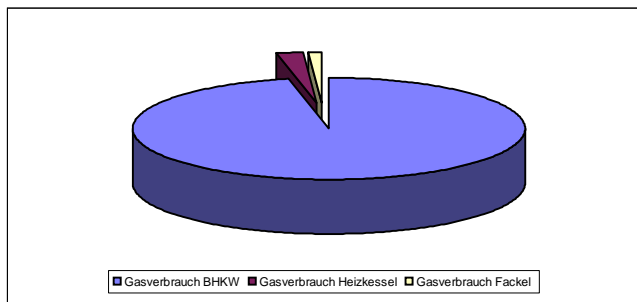
Die Problematik mit dem Rückgang der Verwertung betrifft auch die umliegenden ARA's. Es wurden Verträge für die Entwässerung und Entsorgung von Faulschlamm abgeschlossen. Dank der Schlammwässerungsanlage und der Stapel- und Verladeeinrichtung, sind wir in der Lage diese Dienstleistung anzubieten.



Klärgas

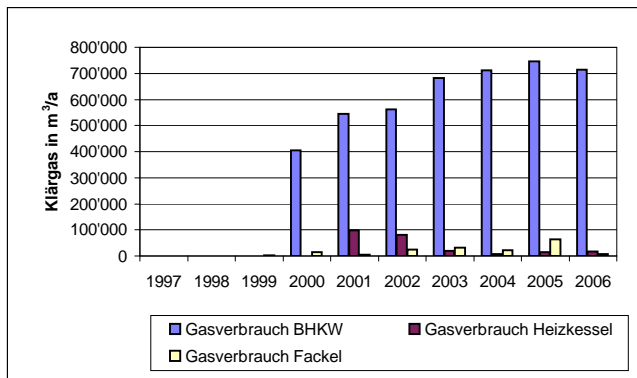
Klärgasverwertung 2006

	m ³ /a	Anteil
Gasverbrauch BHKW	713'862	96.5%
Gasverbrauch Heizkessel	17'342	2.3%
Gasverbrauch Fackel	8'272	1.1%



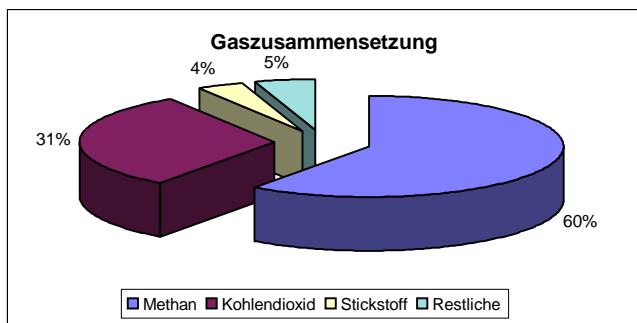
Entwicklung der Klärgasproduktion 1997 bis 2006

Wegen der Abnahme der biochemischen Belastung im Zulauf zur ARA gingen die Schlamm- und Klärgasproduktion gegenüber den Vorjahren ebenfalls etwas zurück. Im Jahre 2006 konnte ein hoher Auslastungsgrad des Blockheizkraftwerkes (BHKW) erreicht werden.



Zusammensetzung Klärgas

Im biologischen Prozess der Faulung entsteht Klärgas mit einem hohen Anteil an Methan.



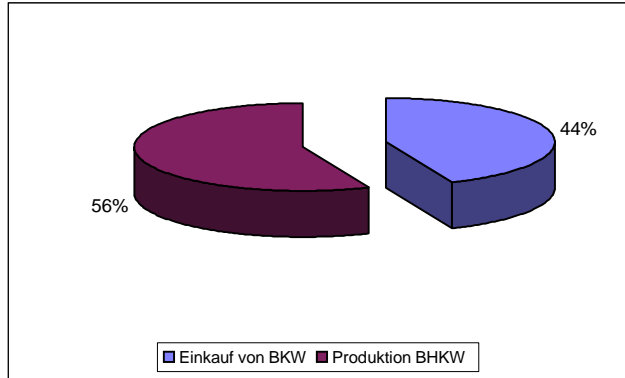
Elektrische Energie

Produktion und Einkauf elektrische Energie 2006

	kWh/a	Anteil
Einkauf von BKW	889'186	44%
Produktion BHKW	1'148'561	56%

Der Wärmebedarf für die Schlammbehandlung und Gebäudeheizung konnte vollumfänglich mit der Abgaswärmerückgewinnung vom Blockheizkraftwerk und mit der Heizung, betrieben mit Klärgas, abgedeckt werden.

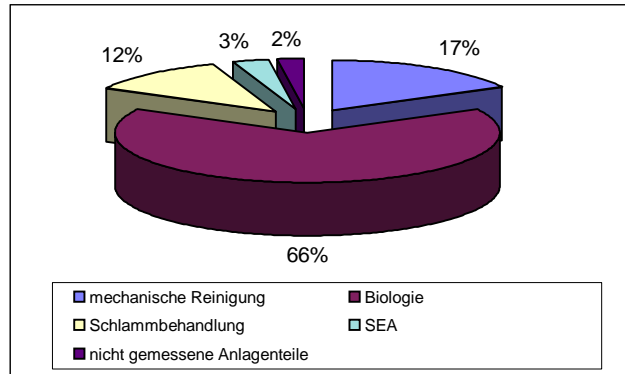
Verglichen mit andern Anlagen verzeichnet die ARA Sensetal einen hohen Selbstversorgungsgrad mit elektrischer Energie.



Verbraucher elektrische Energie 2006

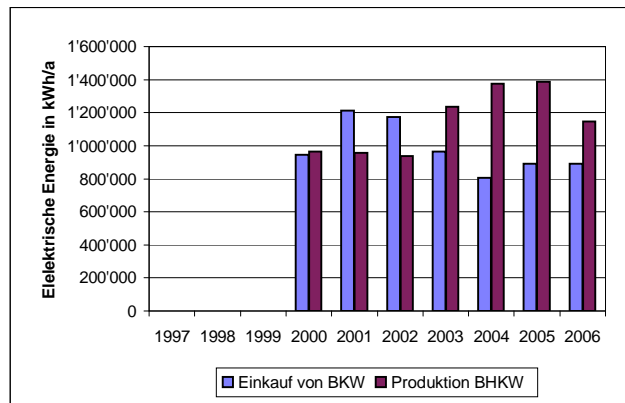
alle Bezüger der ARA 1'967'168 kWh/a

Bei der Biologie handelt es sich um den bedeutendsten Konsumenten elektrischer Energie.



Entwicklung des Konsums elektrischer Energie 1997 bis 2006

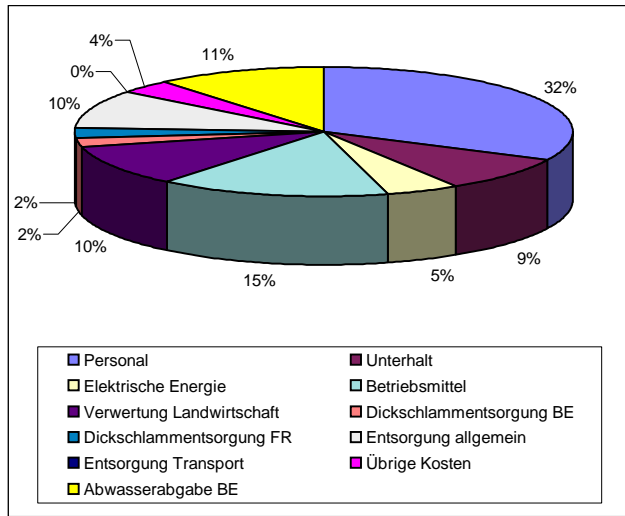
Der leichte Rückgang der biochemischen Belastung macht sich über die Schlamm- und Klärgasproduktion bis zur Erzeugung der elektrischen Energie mit dem Blockheizkraftwerk bemerkbar.



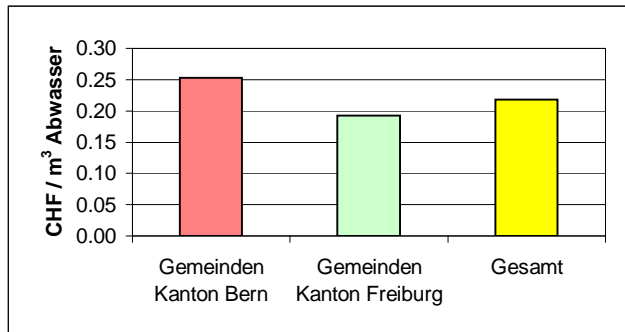
Kosten

Betriebs- und Entsorgungskosten 2006

Beschreibung	CHF
Personal	834'847
Unterhalt	229'908
Elektrische Energie	116'525
Betriebsmittel	392'174
Verwertung Landwirtschaft	267'826
Dickschlammensorgung BE	54'369
Dickschlammensorgung FR	64'145
Entsorgung allgemein	248'399
Entsorgung Transport	0
Übrige Kosten	92'434
Abwasserabgabe BE	284'354
Ertrag von Dritten	640'244
Gesamtkosten BE	1'130'026
Gesamtkosten FR	814'711
Gesamtkosten	1'944'737



Kosten pro m ³ behandeltes Abwasser	
Kostenträger	CHF/m ³
Gemeinden Kanton Bern	0.2534
Gemeinden Kanton Freiburg	0.1926
Gesamt	0.2186



Kosten pro EW/a behandeltes Abwasser	
Kostenträger	CHF/EW/a
EW + EWG	89152
Gesamtkosten	1'944'737
Kosten CHF/EW/a	21.81

Erklärungen und Abkürzungen

Q _{min}	minimaler Abwasserzulauf
Q _{max}	maximaler Abwasserzulauf
Q _{RB} Überlauf	Überlaufmenge Regenbecken
TR	Trockenrückstand
BSB ₅	biologischer Sauerstoffbedarf
CSB _{tot}	chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff
NH ₄ -N	Ammonium/Ammoniak-Stickstoff (Summe NH ₄ -N + NH ₃ -N)
a	Jahr

NO ₃ -N	Nitratstickstoff
NO ₂ -N	Nitrit-Stickstoff
P _{gesamt}	Gesamt-Phosphor
GUS	gesamte ungelöste Stoffe
N _{org}	organischer Stickstoff
Fe	Eisen
CO	Kohlenstoffmonoxid
NO _x	Stickoxide

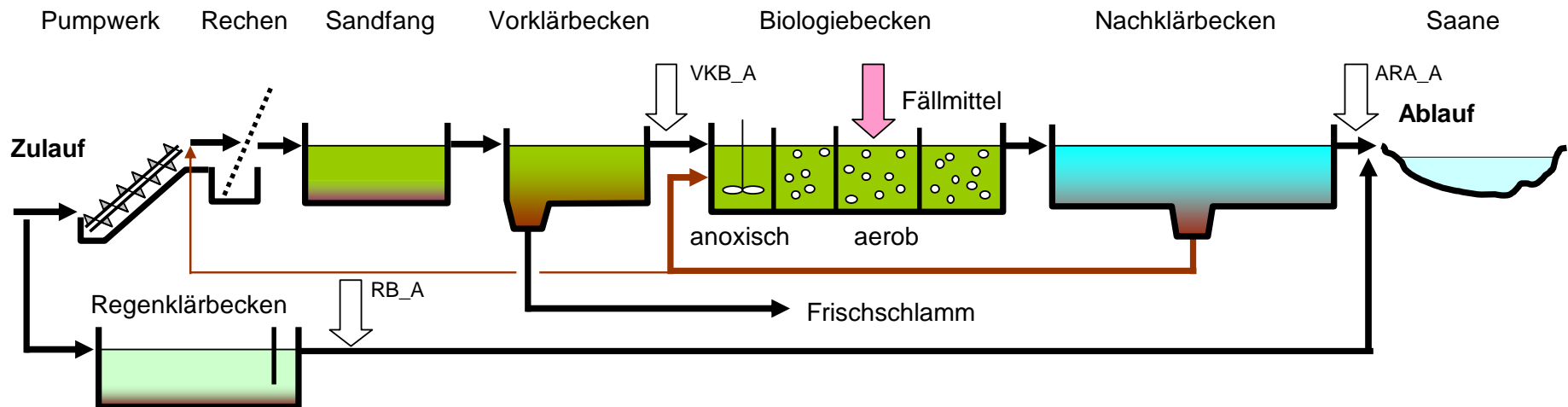
Mittlerer Stofffluss

vom Januar 2006 bis Dezember 2006

Abwassermengen				
Parameter	Einheit	VKB_A	ARA_A	RB_A
Q _{min}	[m ³ /d]	10'736	10'355	
Q	[m ³ /d]	24'228	23'809	
Q	[m ³ /a]	8'843'174	8'690'122	
Q _{max}	[m ³ /d]	59'818	59'242	
Q _{RBÜberlauf}	[m ³ /a]			3'609'173

Frachten					Wirkungsgrade	
Parameter	Einheit	Rohzulauf berechnet	VKB_A	ARA_A	Rohzulauf / ARA-Ausl.	VKB_A / ARA-Ausl.
CSB _{gesamt}	[kg/d]	8'520	5'618	657	92.3	88.2
Fe	[kg/d]		-	2.6		
GUS	[kg/d]		-	150		
NH ₄ -N	[kg/d]	462	575	22	95.2	96.3
NO ₃ -N	[kg/d]		63	301		
PO ₄ -P	[kg/d]		-	4.3		
P _{total}	[kg/d]	128.0	105.3	8.0	93.8	92.7

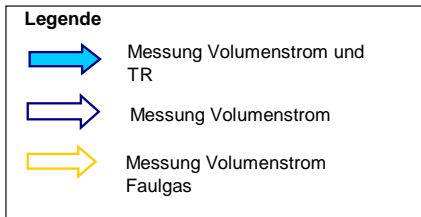
Belastung ARA		
Parameter	Einheit	VKB_A 85 %-Wert
CSB _{gesamt}	[EW]	92'000
NH ₄ -N	[EW]	98'000
P _{total}	[EW]	82'000
Mittelwert	[EW]	90'000



Betriebsdaten Schlamm und Faulgas

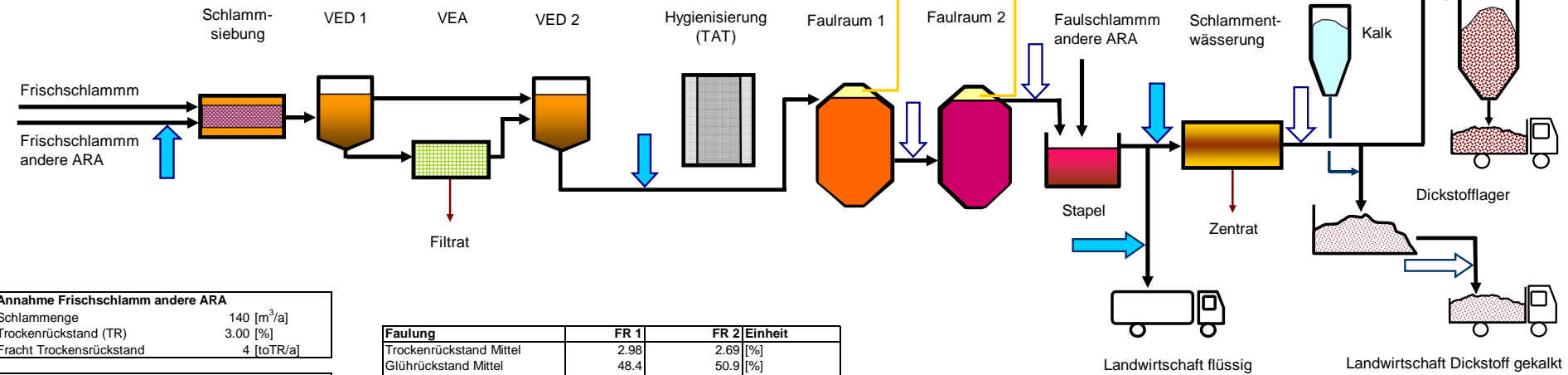
Januar 2006

bis Dezember 2006



Gasproduktion		
Gasverbrauch Fackel	8'272	[Nm ³ /a]
Gasverbrauch BHKW	713'862	[Nm ³ /a]
Gasverbrauch Heizkessel	17'342	[Nm ³ /a]
Gasproduktion	739'476	[Nm ³ /a]

Zulauf Hygienisierung (TAT)		
Schlammmenge	53'775	[m ³ /a]
Trockenrückstand (TR)	4.41	[%]
Fracht Trockenrückstand	2'371	[toTR/a]



Annahme Frischschlamm andere ARA	
Schlammmenge	140 [m ³ /a]
Trockenrückstand (TR)	3.00 [%]
Fracht Trockenrückstand	4 [toTR/a]

Annahme Faulschlamm	
Faulschlamm von ARA Murten	5'020 [m ³ /a]
TR Faulschlamm ARA Murten	6.31 [%]
Fracht TR ARA Murten	317 [toTR/a]
Faulschlamm von ARA Kerzers	1'874 [m ³ /a]
TR Faulschlamm ARA Kerzers	11.55 [%]
Fracht TR ARA Kerzers	216 [toTR/a]
Faulschlamm von fremden ARA	- [m ³ /a]
TR Faulschlamm fremde ARA	- [%]
Fracht TR fremde ARA	- [toTR/a]

Faulung	FR 1	FR 2	Einheit
Trockenrückstand Mittel	2.98	2.69	[%]
Glührückstand Mittel	48.4	50.9	[%]
Temperatur Minimum	24.5	18.3	[°C]
Temperatur Mittel	39.4	36.6	[°C]
Temperatur Maximum	40.6	38.8	[°C]
pH-Wert Minimum	7.1	7.3	[1]
pH-Wert Maximum	7.7	7.6	[1]

Schlammwässerung		
Schlammmenge	33'756	[m ³ /a]
Trockenrückstand (TR)	5.02	[%]
Fracht Trockenrückstand	1'695	[toTR/a]

Schlammabgabe an Landwirtschaft	
Faulschlamm	0 [m ³ /a]
Trockenrückstand	0.00 [%]
Fracht Trockenrückstand	0 [toTR/a]
Dickstoff gekalkt	3'429 [m ³ /a]
Trockenrückstand Dickstoff ohne Kalk	30.18 [%]
Fracht Dickstoff ohne Kalk	1'035 [toTR/a]
Kalk-Lieferung für SEA	260 [to/a]

Schlammensorgung	
Dickstoff	2'495 [m ³ /a]
Trockenrückstand Dickstoff	30.18 [%]
Fracht TR von Dickstoff	753 [toTR/a]

Schlammproduktion ARA Sensetal	
Faulschlamm ab FR 2	2.69 [%]
Fracht Trockenrückstand	1'255 [toTR/a]

Schema Stofffluss

Januar 2006 bis Dezember 2006

Emissionen

Rauchgas			
CO	551 [mg/m ³]	Grenzwert	650 [mg/m ³]
NO _x	361 [mg/m ³]	Grenzwert	400 [mg/m ³]

Abgabe

Energie	
4'004 [kWh/a]	elektrische Energie in öffentliches Netz

In Vorfluter	
8'690'122 [m ³ /a]	gereinigtes Abwasser

Schlamm (inkl. Fremdschlamm)	
- [tTR/a]	Flüssigschlamm an Landwirtschaft
753 [tTR/a]	Dickschlamm zur Entsorgung
1'035 [tTR/a]	Dickstoff gekalkt an Landwirtschaft
1'788 [tTR/a]	Faulschlamm gesamt

Rechen- und Sandfanggut	
86.3 [t/a]	Rechengut
101.4 [t/a]	Sand
170.0 [t/a]	Strainpressgut
5.7 [t/a]	Kehricht

Annahme

Abwasser		
Rohabwasser	[m ³ /a]	8'896'949

Schlamm		
Faulschlamm ARA Murten	[tTR/a]	317
Faulschlamm ARA Kerzers	[tTR/a]	216
Faulschlamm fremde ARA	[tTR/a]	-
Frischschlamm fremde ARA	[tTR/a]	4
Fremdschlamm gesamt	[tTR/a]	538

Elektrische Energie		
Bezug BKW gesamt	[kWh/a]	893'190
Produktion BHKW	[kWh/a]	1'148'561
Totaler Stromverbrauch	[kWh/a]	2'037'747
Mechanische Reinigung	[kWh/a]	338'569
Biologie	[kWh/a]	1'287'370
Schlammbehandlung	[kWh/a]	238'189
Schlamm entwässerung	[kWh/a]	59'187
Übrige nicht gemessene Anlagenteile	[kWh/a]	43'853
PW Schützenhaus/Saanebrücke	[kWh/a]	32'065
WRG (Spitalverband)	[kWh/a]	38'514
Alle Bezüger ARA (BKW+Prod-WRG-SHSbr)	[kWh/a]	1'967'168

Wasser	
14'147 [m ³ /a]	Brauchwasser
3'543 [m ³ /a]	Trinkwasser

Spezifischer Ertrag	
elektrische Energie aus Klärgas	1.6089 [kWh/m ³ Gas]

Betriebsstoffe		
Eisen 2-Lieferung (lose)	[t/a]	470
Alu-Chlorid-Lieferung (Lösung)	[t/a]	72
Flockmittel-Lieferung für SEA (Pulver)	[t/a]	14.0
Flockmittel-Lieferung für VEA (Pulver)	[t/a]	5.0

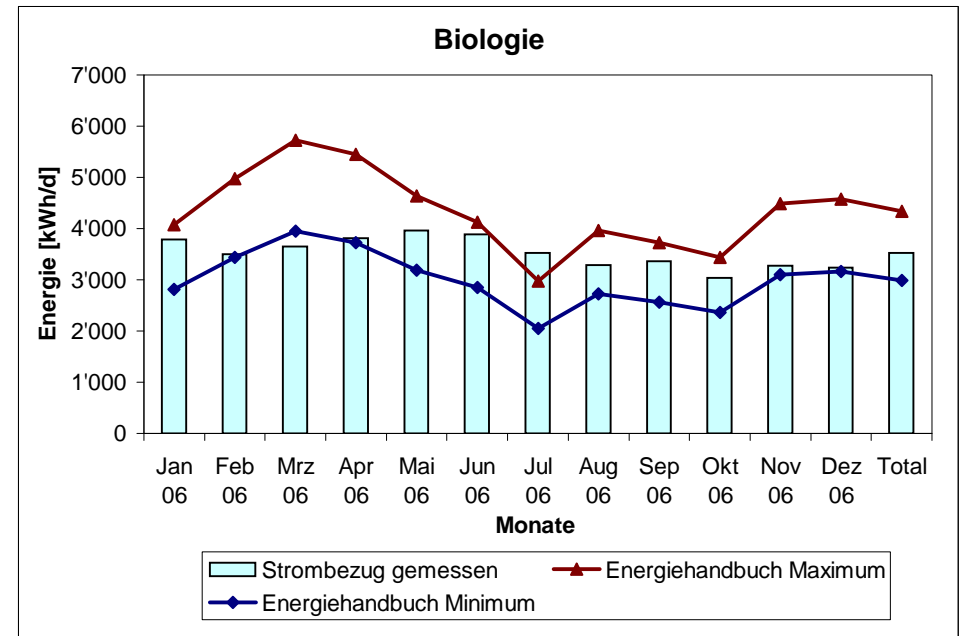
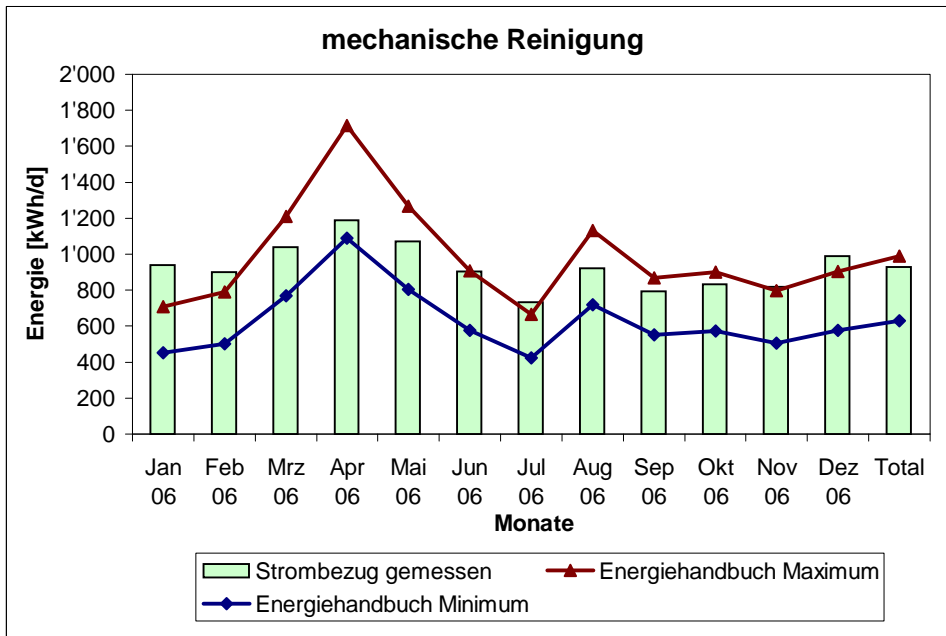
Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

Mechanische Reinigung

		Jan 06	Feb 06	Mrz 06	Apr 06	Mai 06	Jun 06	Jul 06	Aug 06	Sep 06	Okt 06	Nov 06	Dez 06	Total
P_{gem}	[kWh/d] Strombezug gemessen	939	901	1'038	1'190	1'070	904	732	921	793	834	818	990	928
P_{soll_min}	[kWh/d] Energiehandbuch Minimum	451	501	768	1'091	804	576	424	719	551	571	506	575	629
P_{soll_max}	[kWh/d] Energiehandbuch Maximum	709	789	1'208	1'717	1'266	907	667	1'133	868	900	797	906	990

Biologie

		Jan 06	Feb 06	Mrz 06	Apr 06	Mai 06	Jun 06	Jul 06	Aug 06	Sep 06	Okt 06	Nov 06	Dez 06	Total
P_{gem}	[kWh/d] Strombezug gemessen	3'787	3'506	3'655	3'810	3'957	3'887	3'523	3'293	3'363	3'035	3'280	3'233	3'527
P_{soll_min}	[kWh/d] Energiehandbuch Minimum	2'815	3'442	3'945	3'731	3'186	2'844	2'054	2'721	2'567	2'367	3'105	3'158	2'991
P_{soll_max}	[kWh/d] Energiehandbuch Maximum	4'071	4'972	5'719	5'449	4'639	4'126	2'981	3'966	3'728	3'443	4'491	4'575	4'341



Vergleich der konsumierten Energie mit Handbuch Energie in ARA

Schlammbehandlung gesamt

		Jan 06	Feb 06	Mrz 06	Apr 06	Mai 06	Jun 06	Jul 06	Aug 06	Sep 06	Okt 06	Nov 06	Dez 06	Total
P_{gem}	[kWh/d] Strombezug gemessen	1'016	1'241	1'069	932	954	935	967	670	772	393	449	414	815
P_{soll_min}	[kWh/d] Energiehandbuch Minimum	508	533	495	524	541	523	515	514	523	432	472	476	504
P_{soll_max}	[kWh/d] Energiehandbuch Maximum	1'110	1'210	1'058	1'129	1'143	1'158	1'176	1'154	1'223	866	1'076	1'106	1'117

gesamte ARA

		Jan 06	Feb 06	Mrz 06	Apr 06	Mai 06	Jun 06	Jul 06	Aug 06	Sep 06	Okt 06	Nov 06	Dez 06	Total
P_{gem}	[kWh/d] Strombezug gemessen	6'036	5'922	6'035	6'194	6'243	5'961	5'464	5'071	5'165	4'433	4'789	5'340	5'552
P_{soll_min}	[kWh/d] Energiehandbuch Minimum	3'774	4'477	5'208	5'346	4'531	3'944	2'993	3'954	3'641	3'370	4'084	4'209	4'124
P_{soll_max}	[kWh/d] Energiehandbuch Maximum	5'890	6'970	7'986	8'295	7'048	6'191	4'824	6'253	5'819	5'209	6'364	6'586	6'447

