AUSWIRKUNGEN FETTHALTIGER ABWÄSSER AUF KANALISATION + ARA

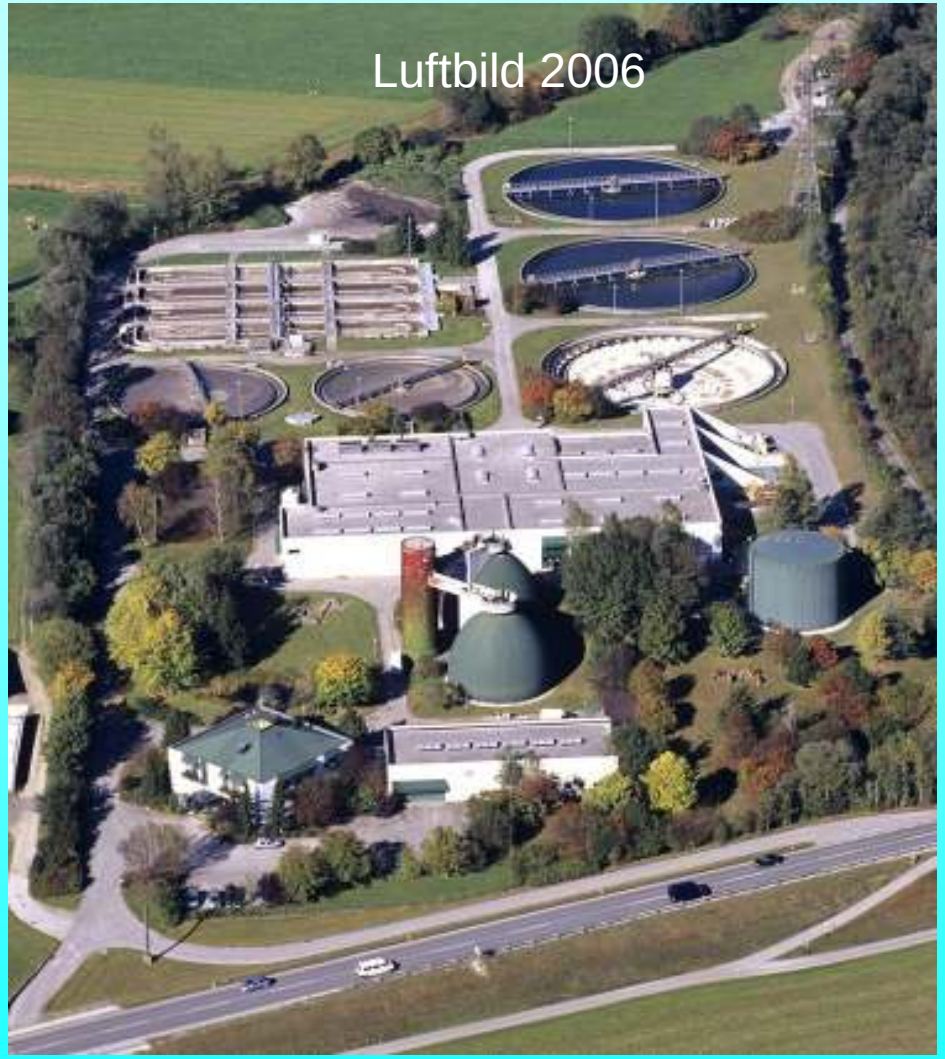
DIPL-HTL-ING. JOSEF DENGG
GF AIZ-ABWASSERVERBAND

Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- Herkunft und Eigenschaften der Fette
- Allgemeine Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit
- Auswirkungen von Fetten auf Kanalisation + ARA beim AIZ-AV
- Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW
- Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung
- Fazit - Schlussbemerkung

Vorstellung ARA-Strass:

- 2-stufige biol. AB-Anlage
- 167.000 EW60 Ausbau
- Demon®-Verfahren zur Behandlung stark N-belasteter Prozesswässer
- EW 51.000, FB 62.500
- 8,2 Mio. Nächtigungen/a (2008)
- Ca. 780 Gastronomie- und gewerbl. Tourismusbetriebe
- Belastungsschwankung Nieder-/Hochlast 1:2,8 Min/Max Tag= 85.000/240.000 EW/d



Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- **Herkunft und Eigenschaften der Fette**
- Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit
- Auswirkungen von Fetten auf Kanalisation + ARA beim AIZ-AV
- Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW
- Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung
- Fazit - Schlussbemerkung

Herkunft & Eigenschaften der Fette:

- **Fett schmeckt uns, da es einer der stärksten uns bekannten Geschmacksträger ist (Fett = wesentlicher Nahrungsbestandteil)!**

- **Fett ist essentiell!**
  Aufnahme von Fett in ausgewogener Menge zu den anderen Grundnährstoffen ist lebenswichtig:
  Empfehlung > Kohlenhydrate [60%] : Proteine [12%] : Fett [28%]!
  Energieinhalt von Fett > 9,2 kcal/g (38,4 kJ/g)!

- **Ernährungswissenschaftler empfehlen eine tägliche Fettaufnahme von ca. 50/80 g (Frau/Mann)!**
  Gesamtverbrauch von Fettstoffen in Österreich rd. 90.000 t/a

- **Lipide = Sammelbezeichnung für fettartige chemische Substanzen!**

Herkunft & Eigenschaften der Fette:

- **Fette sind Ester (Verbindungen) von Glycerin + Fettsäuren, hydrophob und wasserunlöslich!**
  - Glycerin = Alkohol; Fettsäuren = Carbonsäuren [Palmitin-, Stearin-, Margarinsäure]!
- **Fette bilden Emulsionen!**
  - Emulsion = Gemenge von 2 in sich unlösbaren Flüssigkeiten, bei dem eine in feinsten Tröpfchen in der anderen verteilt ist!
  - Tenside wirken dabei als Emulgatoren und verringert die Oberflächenspannung!
  - Hoher E-Eintrag & hohe Temperaturen begünstigen die Emulsionsbildung!

- **Emulsionen werden im Fettabscheider & Fettfang nicht mehr abgeschieden und belasten die Biologie der Kläranlage!**

Herkunft & Eigenschaften der Fette:

- **Fette verseifen bei Einwirkung von Laugen!**
  - Verseifung = Fettspaltung mit alkalischen Stoffen zu Glycerin + Fettsäuren! Seifen sind die wasserlöslichen Natrium- oder Kaliumsalze der g. oder ug. Fettsäuren!
- **Dichte der Fette 0,85-0,95 g/cm², schwimmen auf der Wasseroberfläche!**
- **Autoxidation (Fettzersetzung) durch Luft-O_2 und/oder Licht!**
  - Das Fett wird ranzig!
- **Bei Fettsäureoxidation ekelerregende Geruchsbildung!**
  - Es bilden sich geruchsintensive Stoffe (Methylketone und Aldehyde)!

Herkunft & Eigenschaften der Fette:

Spezifischer Fettverbrauch!

Fettverbrauch eines Erwachsenen	80-100	g/Tag
entspricht	29-34	kg/Jahr
Fetteinsatz in der Gastronomie pro zubereiteter Mahlzeit	70-110	g/Mahlzeit

Fettbelastung aus Haushalten und Gastronomie!

Fette im Abwasser aus Haushalten	6-15	g/EW*Tag
entspricht einer Konzentration (bei 200 l/EW*d)	30-75	mg/l SLS
Fette im Abwasser von Restaurantküchen (vor einem Fettabscheider)	30-50	g/Mahlzeit
entspricht einer Konzentration bei 40 l H_2O/Mahlzeit)	700 - 1.300	mg/l SLS
Schmutzfrachtbelastung von Fetten (je nach Fettqualität)	1,5 - 4,7 (2,5 i.M.)	kg CSB/kg Fett
entspricht einer Schmutzfracht (EW120)	13 – 40 (~20 i.M.)	EW/kg Fett

SLS = SCHWERFLÜCHTIGE LIPOPHILE STOFFE

Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- Herkunft und Eigenschaft der Fette
- **Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit**
- Auswirkungen von Fetten auf Kanalisation + ARA beim AIZ-AV
- Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW
- Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung
- Fazit - Schlussbemerkung

Auswirkung der Fette auf d. AW-Beschaffenheit:

- **FETTEINWIRKUNG AUF DAS AW DURCH ABBAUVORGÄNGE:**

- **HYDROLYSE: Lösung der Esterbindung zw. Glycerin + Fettsäuren**
  - **AUTOXIDATION**
    Unmittelbare Oxidation mit Luft-O2!
    Photooxidation durch Licht (UV)!
    Bei Fettsäureoxidation > Bildung von üblen Gerüchen (Methylkenone, Aldehyde)
  - **BIOLOGISCH-ENZIMATISCHER ABBAU**
    (Verdauungs)-Enzyme (sog. Lipasen) spalten Fette in Glycerin und Fettsäuren!

- **VERSEIFUNG: Lösung der Esterbindung zw. Glycerin + Fettsäuren**
  - Fett wird durch Laugenweinwirkung in seine Bestandteile (Glycerin + Fettsäuren) gespalten = Verseifung!
  - Seifen sind in weichem Wasser besonders gut löslich (Zulauf ARA-Strass 7-8 d°HG)!
  - Fettsäuren emulsieren wiederum Fett im Abwasser!

Auswirkung der Fette auf d. AW-Beschaffenheit:

- **Gesamte Fettbelastung im Abwasser (aus Literatur):**
  Fette aus Haushalten, Küchenbetrieben, Lebensmittelbetriebe (vorwiegend Fleisch-, Milchverarbeitung)!

Fettanfall pro EW * d (Gesamtanfall)	15-20	(100%)	g/Tag
davon Fett aus menschlichen Fäzes	4-6	(30%)	g/Tag
davon aus Spülicht, Waschen und diffuse Quellen	11-14	(70%)	g/Tag

- **Daraus Fettbelastung der ARA-Strass bei Jahresmittel 142.000 EW**

142.000 EW * 17,5 g/EW*d / 1.000 =	2.485	kg/Tag
entspricht einer Belastung in EW: 2.485 * 20 EW =	49.700	EW120/d

Auswirkung der Fette auf d. AW-Beschaffenheit:

Fettbelastung im Zulauf der ARA-Strass (Niederlastzeit)

Fettkonzentration Zulauf Niederlastzeit (Okt./Nov.)	50-100	mg/l SLS
Fettkonzentration ZKB Niederlastzeit (Okt./Nov.)	40-80	mg/l SLS
Abbau Mechanische Stufe + A-Stufe	10-25 %	Prozent

Fettbelastung im Zulauf der ARA-Strass (Hochlastlastzeit)

Fettkonzentration Zulauf Hochlastzeit (Dez.-Apr.)	50-350	mg/l SLS
Fettkonzentration ZKB Hochlastzeit (Dez.-Apr.)	50-350	mg/l SLS
Abbau Mechanische Stufe + A-Stufe	0-10 %	Prozent

Bestimmung Fettbelastung der ARA-Strass aus Zulaufmessung

24.000 m^3/d * 118 mg/l / 1.000 =	2.832	kg/Tag
entspricht einer Belastung in EW: 2.832 * 20 EW =	56.640	EW120/d

Gute Korrelation der beiden Werte 2.485 und 2.832 kg Fett pro Tag!

SLS = SCHWERFLÜCHTIGE LIPOPHILE STOFFE

Auswirkung der Fette auf d. AW-Beschaffenheit:

- **Die tägliche Ø-Belastung aus Fetten ergibt sich für die ARA-Strass mit rd. 2.500 kg * 20 EW = 50.000 EW120/d!**
- **Das heißt, dass für das Tourismusgebiet des AIZ-AV 50.000/142.000 = rd. 1/3 der organischen Belastung aus Fetten stammt!**
- **Bei Rückhaltung von 1.000 kg Fett täglich (~40% der Fettbelastung) über bewusstes Vermeidungsverhalten & ordnungsgemäßen Fettabscheiderbetrieb ergibt sich eine Belastungsreduktion von 20.000 EW (= -15%)!**
- **Damit kann eine Belastungsreserve geschaffen bzw. ein frühzeitiger Kapazitätsausbau der ARA verhindert werden!**

Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- Herkunft und Eigenschaften der Fette
- Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit
- **Auswirkungen von Fetten auf Kanalisation + ARA beim AIZ-AV**
- Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW
- Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung
- Fazit - Schlussbemerkung

Auswirkung der Fette auf die Kanalisation:

- **ALLEMEIN:**
- **Fett verursacht Ab- und Anlagerungen in Rohren, DL, abwasserberührten Bauteilen und Einrichtungen > Betriebsstörungen!**
- **Fett verursacht das Zuwachsen der Kanäle bis hin zur Verstopfung!**
- **Fett führt zu Gasbildung + Geruchsproblemen!**
- **Fett führt dadurch auch zur Gefährdung der AN in den AW-Bauwerken!**
- **Fettsäuren verursachen korrosive Angriffe auf Betonbauwerke!**
- **Fettablagerungen begünstigen die Bildung von H_2S durch Schaffung von Anaerobbereichen. Eingelagerte Schwefelbakterien bilden über mehrere Zwischenschritte Schwefelsäure > Korrosion!**
- **Fette verursachen einen erhöhten Aufwand an den Kanal- und Sonderbauwerken, durch aufwändige manuelle Wartungsarbeiten!**

Auswirkung der Fette auf die Kanalisation:

- **Fettanlagerung an den Wänden eines Pumpensumpfes!**

Fettschürzenbildung im Bereich der Wasserspiegel-wechselzone!

<u>Bedingt:</u>

- **Teure manuelle Entfernung der Fettschürzen durch händisches Abschaben und Absaugen mit Hochdruck-Saug-LKW!**

Auswirkung der Fette auf die Kanalisation:

- **Fettablagerungen in einem Freispiegelkanal!**

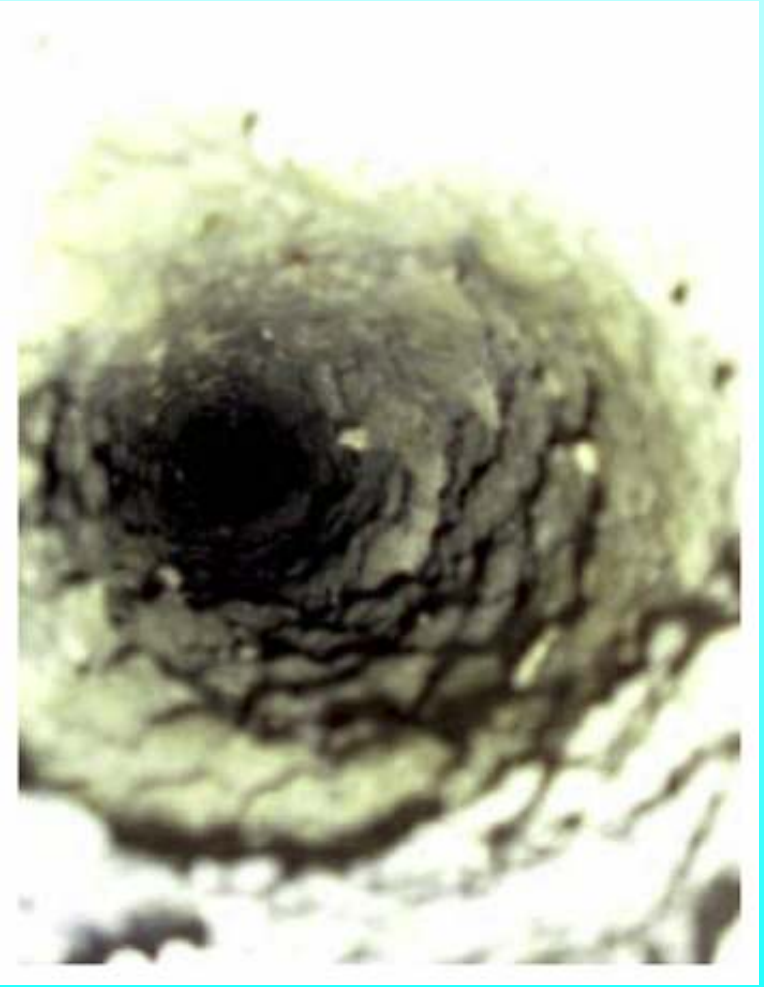
Fettschollenbildung mit mineralischen Bestandteilen!

<u>Bedingt:</u>

- **Teure manuelle Entfernung der Ablagerungen mittels Hochdruck-Saug-LKW!**
- **Kann zur Kanal-verstopfung führen**

Auswirkung der Fette auf die Kanalisation:

- **Fettablagerung in einer Druckleitung**



Querschnittsverminderung und Erhöhung des Rauhigkeitsbeiwertes durch verfestigte Fettanlagerungen in einer Druckrohrleitung!

<u>Bedingt:</u>

- **Reduktion der Pumpenförderleistung!**
- **Erhöhte Stromaufnahme der Pumpen!**
- **Erhöhter Wartungsbedarf der Anlage!**

Auswirkung der Fette auf die Kanalisation:

- **Fettablagerungen in einem Stauraumkanal mit rd. 80 m³ Inhalt**

Fettan- & -ablagerungen in einem Stauraumkanal!

Kaum mehr zu erkennen sind Einstiegsleiter und Trockenwettergerinne!

<u>Bedingt:</u>

- **Teure manuelle Entfernung durch händisches Lösen und Absaugen mit Hochdruck-Saug-LKW!**

Auswirkung der Fette auf die Kanalisation:

- **Fettanlagerungen an einem Pumpwerk!**

Fettanlagerungen an den Einrichtungen eines Pumpwerkes mit nassaufgestellten Pumpen!

<u>Bedingt:</u>

- **Bildung einer Schwimmdecke im Pumpensumpf!**
- **Erschwertes Ziehen der Pumpen!**
- **Ausfall der Regel- und Steuereinrichtungen (Schaltbirnen, Echolot, Druckaufnehmer,…)!**
- **Erhöhter Wartungsbedarf der Anlage!**

Auswirkung der Fette auf die ARA:

- **ALLGEMEIN:**
- **Fette verursachen auf der ARA teilweise die gleichen Probleme wie in den Kanälen!**
- **ZUSÄTZLICH:**
- **Fett erhöht die Betriebskosten in der ARA infolge des zusätzlichen Sauerstoffbedarfs für den aeroben Fettabbau in der Biologie!**
- **Fett beeinträchtigt die O2-Übertragung auf die Mikroorganismen durch „Umhüllung“ der Luftblasen mit einer „Fetthaut“!**
  Bedingt: Effizienzverlust der Belüftung!
- **Fett begünstigt die Bildung von zähen Schäumen + Schwimmschlämmen, durch das Anhaften von Fetttropfen am Belebtschlamm!**
  Bedingt: Schlammabtrieb > Biomasseverlust + Gewässerbelastung!
- **Fett begünstigt die Bildung von fadenförmigen Organismen im Belebtschlamm (Nocardia- & Microthrix-Formen)!**
  Bedingt: Bläh- & Schwimmschlammprobleme!

Auswirkung der Fette auf die ARA:

- **Veränderung des SVI durch die Einwirkung von Fetten!**

„Normalzustand“

$I_{SV} < 150$

Problemloses Absetzten,
Normalbetrieb der ARA,
gute Ablaufqualität

Blähschlamm

$I_{SV} > 150$

Absetzprobleme,
Ablauftrübung da Filterwirkung
im Schlamm fehlt

Schwimmschlamm

I_{SV} ?

Schlammabtrieb,
Biomasseverlust,
Gewässerbelastung

Auswirkung der Fette auf die ARA:

- **Begünstigung fadenförmiger Mikroorganismen durch Fette!**

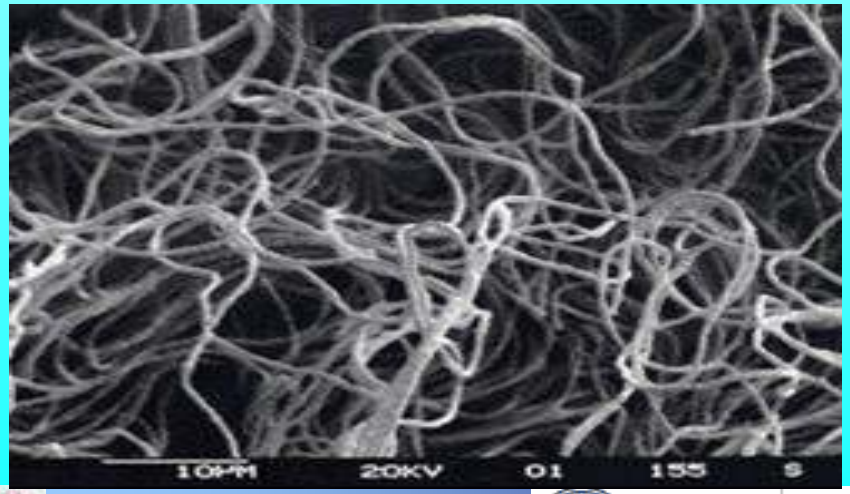
Nocardioforme Actinomyceten („Nocardia“)

Wachsartige – lipophile Oberfläche!

Wachstum wird durch hohe Fett- & Tensidkonzentrationen begünstigt!

Microthrix Parvicella

Wachstum wird durch hohe Fettsäure-konzentrationen begünstigt!



Auswirkung der Fette auf die ARA:

- **Hoher Fettgehalt/Fettpartikel im Zulauf können Schwierigkeiten beim der Probennahme/Analyse verursachen!**
- **Große CSB-Differenzen bei homogenisierter Probe mit u. ohne Fettpartikel!**
- **Bilanzierung der Kläranlage kann dadurch diffus bzw. verfälscht werden!**

Aus Probe Fettpartikel entfernt	Probe mit Fettpartikel homogenisiert	Erhöhung der CSB Konzentration
1050 mg/l	1771 mg/l	+ 68 %
980 mg/l	1718 mg/l	+ 75 %
747 mg/l	1303 mg/l	+ 74 %

Auswirkung der Fette auf die ARA:

- **Die Betriebsweise der ARA (der Kanalisation) sollte daher darauf ausgerichtet sein, Fette möglichst nicht der aeroben Stufe sondern vielmehr gezielt der Anaerobstufe (Faulung) zuzuführen!**

- **Dies ist einfach durch Fettabtrennung an der Anfallstelle (Öli-Sammlung, Fettabscheider, etc.) und anschließender getrennter Einbringung als Co-Substrat in den ARA-Faulraum oder in eine Biogasanlage möglich!**

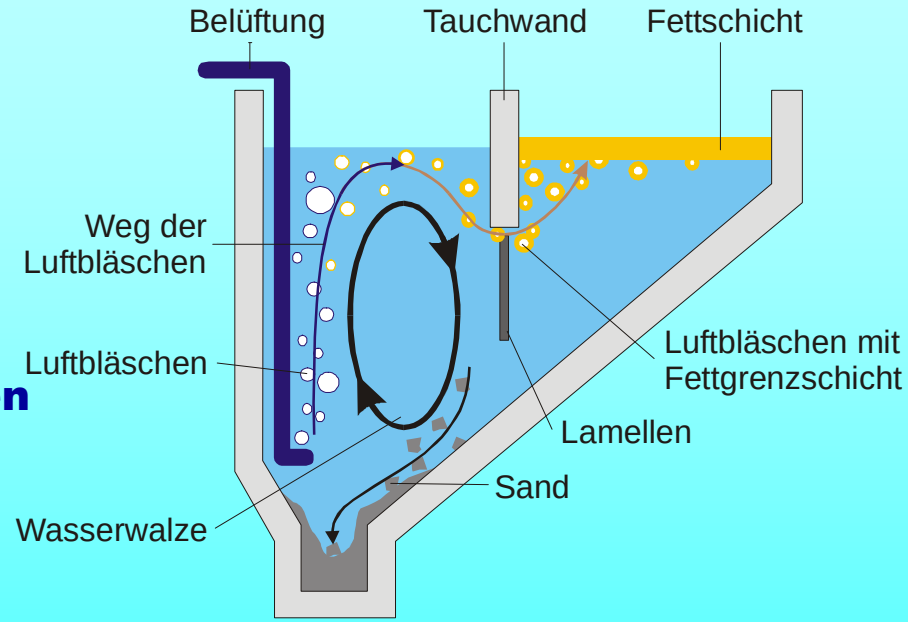
- **Bei stabilen Fettemulsionen ergeben sich Abscheidungsprobleme im FA Vorort bzw. im Fettfang der ARA!**
  > Durchschlagen der Fettbelastung in die biologische Aerobstufe der ARA!

Auswirkung der Fette auf die ARA:

- **Nicht hydrolysierte Fette werden in der mechanischen Stufe der ARA normalerweise zu rd. 40-60 % zurückgehalten (Rechen+Fettfang)! Rückhalt vorwiegend im belüfteten Sand-/Fettfang!**

- **In der biologischen Aerobstufe werden die restlichen hydrolysierten Fette zu CO_2 und H_2O oxidiert! Bedingt hohen Energieaufwand!**
  1 kg Fett (oTS) =~ 2,5 kg O_2 (CSB)

Funktionsskizze belüfteter Sandfang



- **In der anaeroben Faulung ist Fett ein sehr guter Gas-/Energielieferant: Erhöhung der Gas- und Energieproduktion durch Fettzugabe (Co-Subst.)**

1 kg Fett (kg oTS)	**=~ 1,25 m³ Biogas (mit 70 % CH_4)**
Energieinhalt (1,25m³*0,70%CH4*10kWh/m³)	**=~ 9,0 kWh/kg Fett**
Nutzbare Energie (80 % oTS-Umsatz)	**=~ 7,2 kWh/kg Fett**
Nutzbarer Strom (η = 39 % BHKW)	**=~ 2,8 kWh/kg Fett (~2,2 kWh/m³ Gas)**
Nutzbare Wärme (η = 42 % BHKW)	**=~ 3,0 kWh/kg Fett**

Auswirkung der Fette auf die ARA:

Fettblöcke aus dem Bereich des Ablasswehres im Fettfang!

Auswirkung der Fette auf die ARA:

Fettschaum in der B-Biologie!

Schaum-/Schwimmschlammanalysen haben gezeigt, dass der Fettanteil zwischen 30-40 % liegt!

Auswirkung der Fette auf die ARA:

Fettschaum/Schwimmschlamm in der B-Biologie!

Auswirkung der Fette auf die ARA:

Fett-Schwimmschlamm im Nachklärbecken!

Auswirkung der Fette auf die ARA:

Fett-Schwimmschlamm im Nachklärbecken (mit ineffizienter Paddeleinrichtung für Abzug)!

Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- Herkunft und Eigenschaften der Fette
- Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit
- Auswirkungen von Fetten auf Kanalisation + ARA beim AIZ-AV
- **Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW**
- Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung
- Fazit - Schlussbemerkung

Maßnahmen zur Fettreduktion im AW:

- **Grundsätzlich bewusstes „FETT“ -Verhalten der Konsumenten wichtig!**
- **ÖLI-Sammlung in Tirol über ARA-Fritzens seit 1999 (Alt-Speisefettsammlung)**

Altspeisefett Sammelmengen vom 01.01.2006-31.12.2006

	Haushalts-Öli		Gastro-Öli		Fritta		
Gemeinden	STK	KG	STK	KG	STK	KG	Gesamtmenge
Achenkirch							1.610,90
AWZ Zillertal							6.833,40
Bruck a.Z.							941,20
Buch							2.308,30
Fa. Daka	1					00	32.570,90
Eben a.A.							1.593,80
Fügen							2.182,10
Gallzein							298,80
Gerlos							689,30
Gerlosberg							384,70
Hainzenberg							542,70
Hart							1.234,30
Pill						00	1.160,90
Ramsau	317	1.183,90					1.183,90
Ried i.Z.	521	1.193,10					1.193,10
Schlitters	512	1.172,50	18	349,90			1.522,40
Schwendau	303	693,90	1	19,40			713,30
Stans	598	1.369,40	12	233,30			1.602,70
Strass i.Z.	28						659,50
Terfens	65						1.692,10
Tux	66						1.532,00
Uderns	72						1.653,40
Vomp	1.15				5	90,00	3.078,00
Weer	28				3	120,00	779,50
Weerberg	84						2.522,80
Wiesing	72				4	60,00	1.708,80
Zell am Ziller	1.20						2.824,60
Hart i.Z.	53						1.234,30
Jenbach	1.58				2	480,00	4.807,20
Mayrhofen	1.81						8.661,90
Schwaz	2.53						5.828,20
Bezirkssumme							**94.296,40**

Maßnahmen zur Fettreduktion im AW:

➢ Fettabscheidererhebung im gesamten Verbandsgebiet

Gemeinde	Objekte gesamt	Objekte überprüft	Objekte zu überprüfen	Keine Essen oder Pizzarias und Cafes	Essen unter 50 Portionen	Essen über 50 Portionen	Fettabscheider ja	Fettabscheider nein	Davon keinen Kanalanschluss	Küchenabfall-zerkleinerer JA	Küchenabfall-zerkleinerer NEIN	Küchenabfall Abholung Entsorger (Daka, Mayr, etc.)	Küchenabfall Biotonne Eigenkompostierung Gemeinde	Küchenabfall Verfütterung u. Landwirt- schaftliche Verwertung	Kontrollzustand komplett	Kontrollzustand unvollst.
Filter																
Aschau	16	1	15			1	1	0			1		1			✔
Bruck	4	4	0		2	2	1	3	0		4	1	1	2	✔	
Buch	5	5	0	1	2	2	1	4	0		5		2	2	✔	
Gallzein	5	5	0	1	3	1	1	4	0		5	1	1	3	✔	
Hippach	20	18	2	2	6	10	5	13	0		18	6	1	11		✔
Jenbach	29	18	11	4	5	9	5	13	1		18	1	16	1		✔
Kaltenbach	25	18	7	6	5	7	5	13	0		18		10	7		✔
Ried	12	9	3	1	2	6	2	7	0		9	4	2	3		✔
Schlitters	8	4	4		2	2	2	2	0		4		3	1		✔
Schwendau	25	6	19	1	1	4	4	1	0		6	4	1	1		✔
Strass	12	12	0		3	9	5	7	0		12	7	5		✔	
Wiesing	11	9	2	2	3	4	2	7	0		9	1	3	4		✔
32	**778**	**109**	**669**	**18**	**34**	**57**	**34**	**74**	**1**	**0**	**109**	**25**	**46**	**35**		

40 % der Betriebe ohne FA!

Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- Herkunft und Eigenschaften der Fette
- Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit
- Auswirkungen von Fetten auf Kanalisation + ARA beim AIZ-AV
- Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW
- **Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung**
- Fazit - Schlussbemerkung

Öffentlichkeitsarbeit - Aufklärung:

- **Durch Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit wird beim AIZ-AV versucht, die Bevölkerung für die Themen (auch Fettproblematik) zu sensibilisieren!**
- **Dazu werden Folder (Fettbroschüre), Medienberichte und Information auf der Homepage des Verbandes bereitgestellt!**
- **Infos werden auch an die Verwaltungen (Gemeindestuben) der Mitgliedsgemeinden weitergeben!**

Öffentlichkeitsarbeit - Aufklärung:

- **Auch Negativereignisse müssen in der Öffentlichkeit über die Medien publik gemacht werden!**
- **Damit lernt der Bürger sich mit dem Problem vor Ort zu identifizieren und auseinander zu setzen!**
- **Hilfreich ist dabei die plakative Darlegung, dass erhöhte Betriebskosten auch erhöhte AW-Gebühren nach sich ziehen, welche die Bürger bezahlen müssen!**

Mangelnde Disziplin beschert der Abwasserregion Achental-Inntal-Zillertal unnötige Belastungen

Fett verstopft die Verbandskanäle

Die Verantwortlichen des Abwasserverbandes Achental-Inntal-Zillertal schlagen Alarm. Sie klagen über ein Fettproblem der besonderen Art.

Von PETER MORHAGER

3600 Kilogramm pro Tag

Strenge Prüfung

Reinhard Rostek (links) und Obmann Walter Amor schlagen Alarm: Fett (rechtes Bild) belastet die Anlagen

Übersicht:

- Vorstellung ARA-Strass
- Herkunft und Eigenschaften der Fette
- Auswirkung der Fette auf die AW-Beschaffenheit
- Auswirkungen von Fett auf Kanalisation und ARA beim AIZ-AV
- Maßnahmen zur Verringerung der Fettbelastung im AW (Haushalte, Gastronomie & Betriebe der Nahrungsmittelherst.)
- Öffentlichkeitsarbeit – Aufklärung
- **Fazit - Schlussbemerkung**

Fazit - Schlussbemerkung:

- **Rund 1/3 der CSB-Belastung der ARA-Strass stammt aus dem Fetteintrag ins Abwasser!**
  Verantwortlich dafür: Haushalte & Gewerbebetriebe!
  (Hotels, Restaurants, Metzgereien, Sennereien)
- **Da die Fettstoffe meist in stabil emulgierter bzw. hydrolysierter Form vorliegen, ist der Abscheidegrad in (belüfteten) Sand-/Fettfängen eher bescheiden (0-25%) und schlagen die Fettbelastungen daher bis in die biologischen Stufen durch!**
- **Fehlende oder nicht gewartete Fettabscheideranlagen sowie verbotene und diffuse Einleitungen von Fetten & Abfällen aus Küchenabfallzerkleinerern verursachen Probleme sowie zusätzliche Kosten für die Kanalwartung und den Kläranlagenbetrieb!**
- **Nur durch intensive Öffentlichkeitsarbeit, Erhebung und Aufklärung der Verursacher sowie laufende Kontrollen über Indirekteinleiterverträge kann der hohe Fetteintrag ins Abwasser vermindert werden.**

Fazit - Schlussbemerkung:

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!