

„Wir behandeln Wasser gut!“

Galvano Forum 2018

Hotel Geroldswil

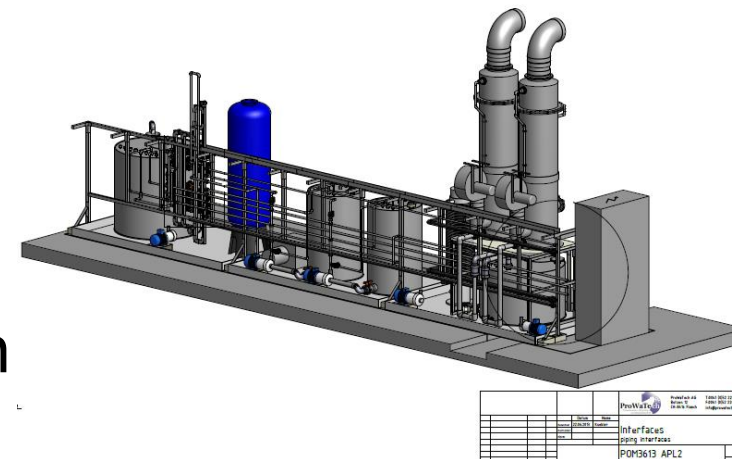
Referent: Herbert Hauser



ProWaTech AG
Botzen 12c
CH-8416 Flaach ZH
Telefon: +41 (0)52 224 06 50
Telefax: +41 (0)52 224 06 51
E-Mail: info@prowatech.ch

Inhaltsangabe:

Wir stellen uns vor
 Reinwasser, das ankommt
 Abwasseranlagen automatisieren
 Chemische Behandlung optimieren
 Blick nach vorn



Wir stellen uns vor

Firmenprofil

- ✓ Vertrieb, Herstellung, Lieferung, Service:
Prozesswasser-, Recycling- und Abwasseranlagen
durch die ProWaTech AG
- ✓ Beratung/Schulung durch die Hauser + Walz GmbH
- ✓ Service verstärkt durch Übernahme der ROME GmbH



Hauser + Walz
Beratende Ingenieure

**ROME**
MESS- UND REGELTECHNIK

Wir stellen uns vor

Marktsegmente



Galvanoindustrie



Uhrenindustrie



Medizintechnik



Elektronik

...sowie weitere gewerbliche und
industrielle Prozess- und Abwasserbereiche

Reinwasser, das ankommt

Erzeugung von Reinstwasser ($< 0,5 \mu\text{S/cm}$)

Zielsetzung:

- ✓ Wöchentliche Reinigung der Produktionsanlagen vermindern
- ✓ Fleckenbildung auf der Ware vermeiden
- ✓ Höhere Anforderungen an Spülwasser durch weitere Miniaturisierung

Lösung:

- ✓ Expertise durchführen, anhand derer Optimierungsvorschläge:
→ Umsetzung in die Praxis

Reinwasser, das ankommt

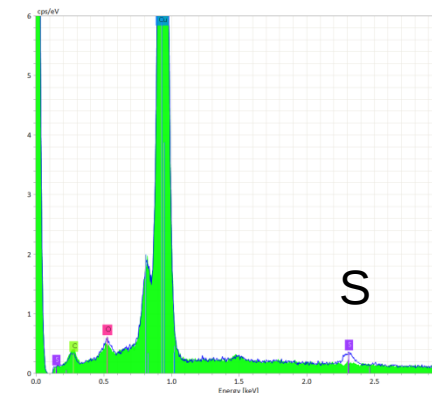
Erzeugung von Reinstwasser ($< 0,5 \mu\text{S/cm}$)

Problemstellung:

Abstrich des Spülwassers
auf Lactose TTC-Agar
30 ° im Brutkasten (1-2 Tage)



REM / EDX-Untersuchung:
Schwefel-Signal auf verfärbte
Kupfer-Oberfläche



Oberfläche angegriffen
kristalline Fremdphase

Reinwasser, das ankommt

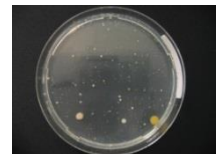
Anforderungen an Prozesswasser (Normen)

Trinkwasser TVO WHO Richtlinie	Oberflächen unbestimmte Begriffe!	Pharma Pharmakopöen European Ph. USP	Labor ASTM, CAP, NCCLS, DIN ISO 3696	Halbleiter SC XXX M E1 bis E4 VDI 2083
Trinkwasser Stadtwasser Leitungswasser		gereinigtes Wasser Aqua purificata	Reinstwasser Ultra- Reinstwasser	Reinstwasser
	Enthärtetes Wasser Weichwasser	WFI Aqua ad Injectabilia Highly Purified Water		
		Reinwasser		
		Reinstwasser		
		Aqua Dest.		
			Bi-Dest Wasser, Tri-Dest. Wasser	

Reinwasser, das ankommt

Anforderungen an Prozesswasser (ProWaTech AG)

Bereich	Leitwert ($\mu\text{S/cm}$)	Ionen (mg/l)	Keimzahl (KBE/ml)	Organika (TOC, mg/l)	Endotoxine (LAL-Test, EU/ml)
Kreislaufwasser	< 15,0	< 10,0	100 - 10'000	0,1 - 3,0	-
Reinwasser	< 15,0	< 10,0	< 300	0,1 - 2,0	-
Reinstwasser	< 1,00	< 1,00	< 100	< 0,5	-
Highly Purified Water gemäss Ph. Eur.	< 1,10 (20°C)	(< 5 ppt)	< 10 (100 ml)	< 0,5	< 0,25



Reinwasser, das ankommt

Rückhaltung durch Umkehrosmose (RO)

Verunreinigung

Rückhaltung

Partikel		99 - 100 %
Mikroorganismen, Pyrogene		98 - 99 %
Ionen		99 - 99,5 %
organische Verbindungen		25 - 99 %
Kohlensäure		0 %, ggf. NaOH oder Entgasung

Reinwasser, das ankommt

Rückhaltung durch Ionenaustausch (IAT)

Verunreinigung

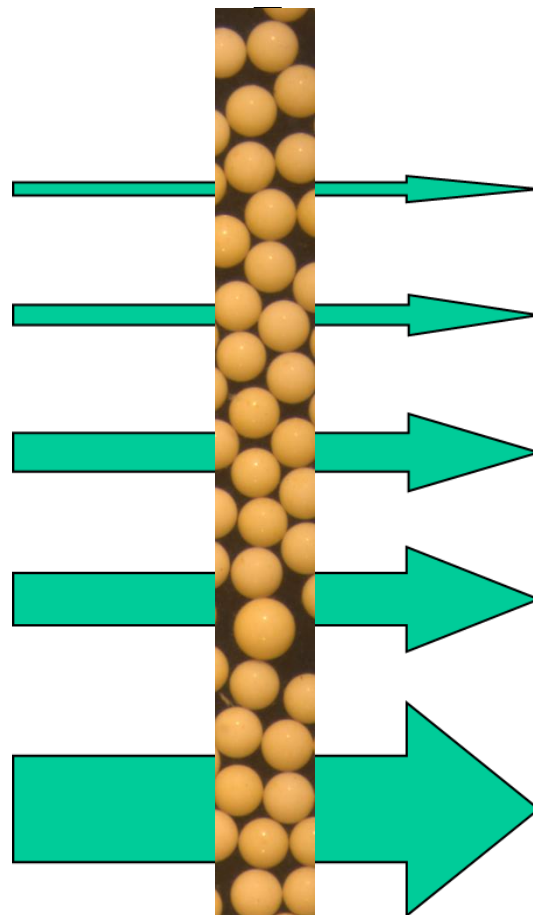
Ionen

Kohlensäure

Partikel

organische
Verbindungen

Mikroorganismen,
Pyrogene



Rückhaltung

99.5 - 100 % (abhängig Harztyp)

98 - 100 % (abhängig Harztyp)

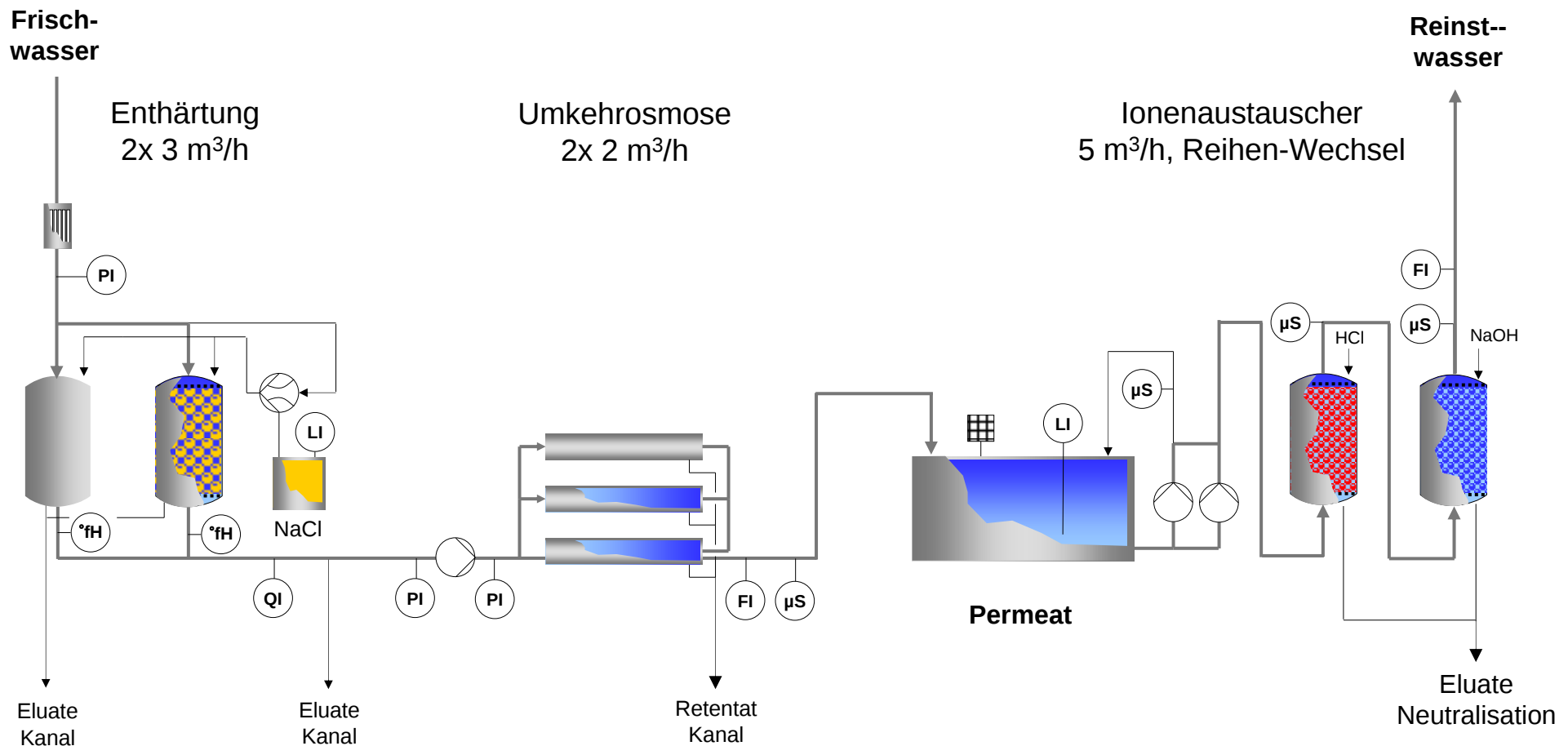
90 - 99 %

50 - 99 %

0 % ?

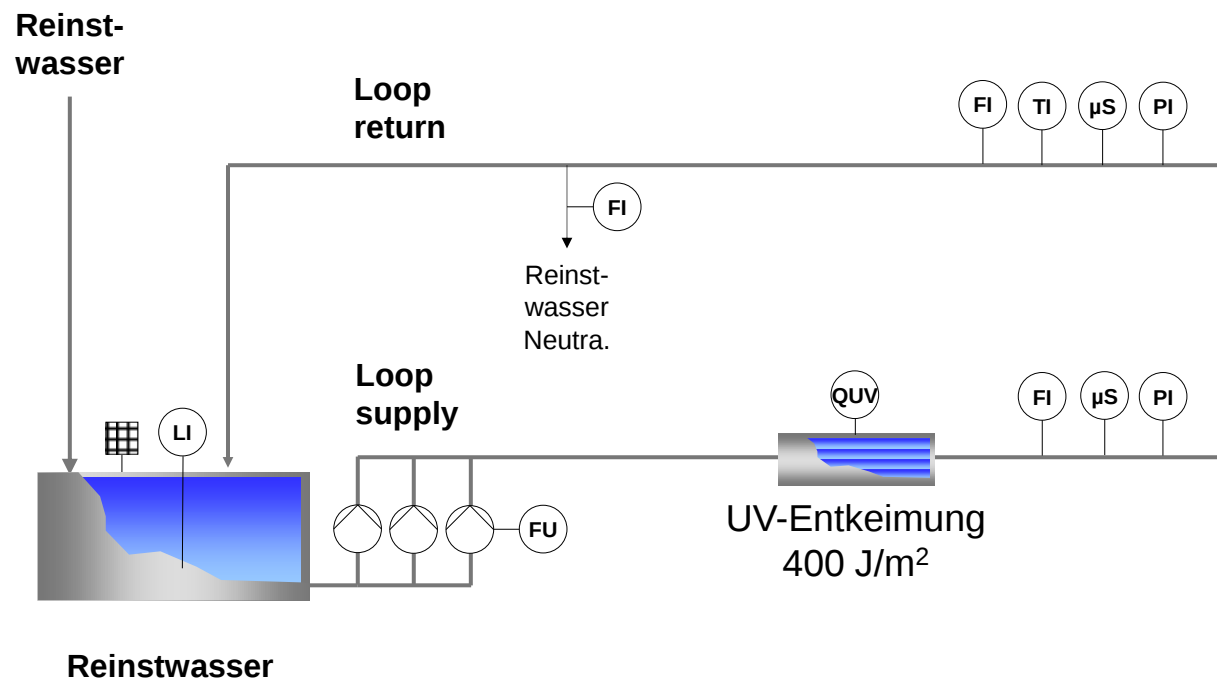
Reinwasser, das ankommt

Erzeugung von Reinstwasser ($< 0,5 \mu\text{S}/\text{cm}$)



Reinwasser, das ankommt

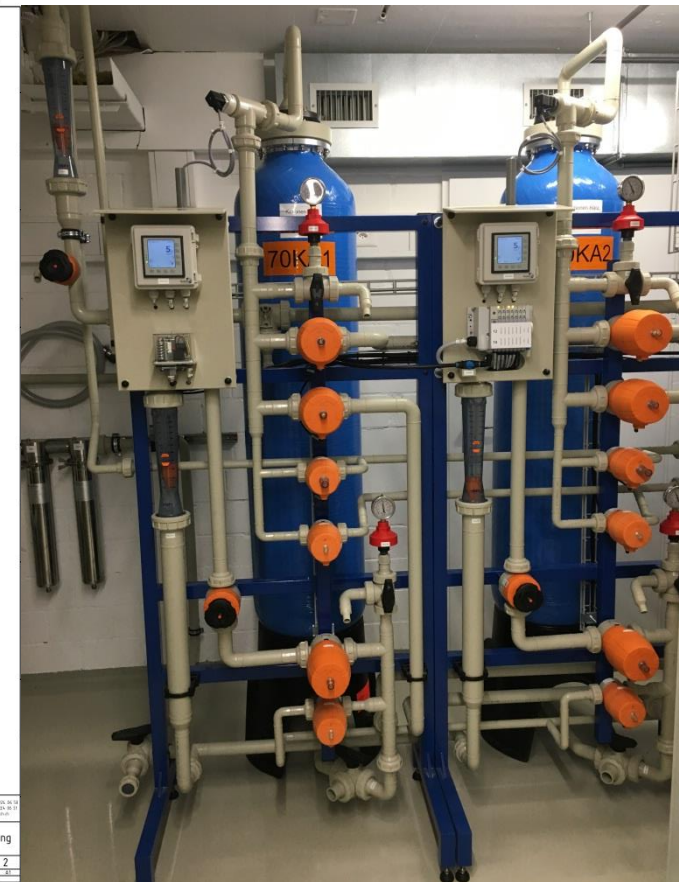
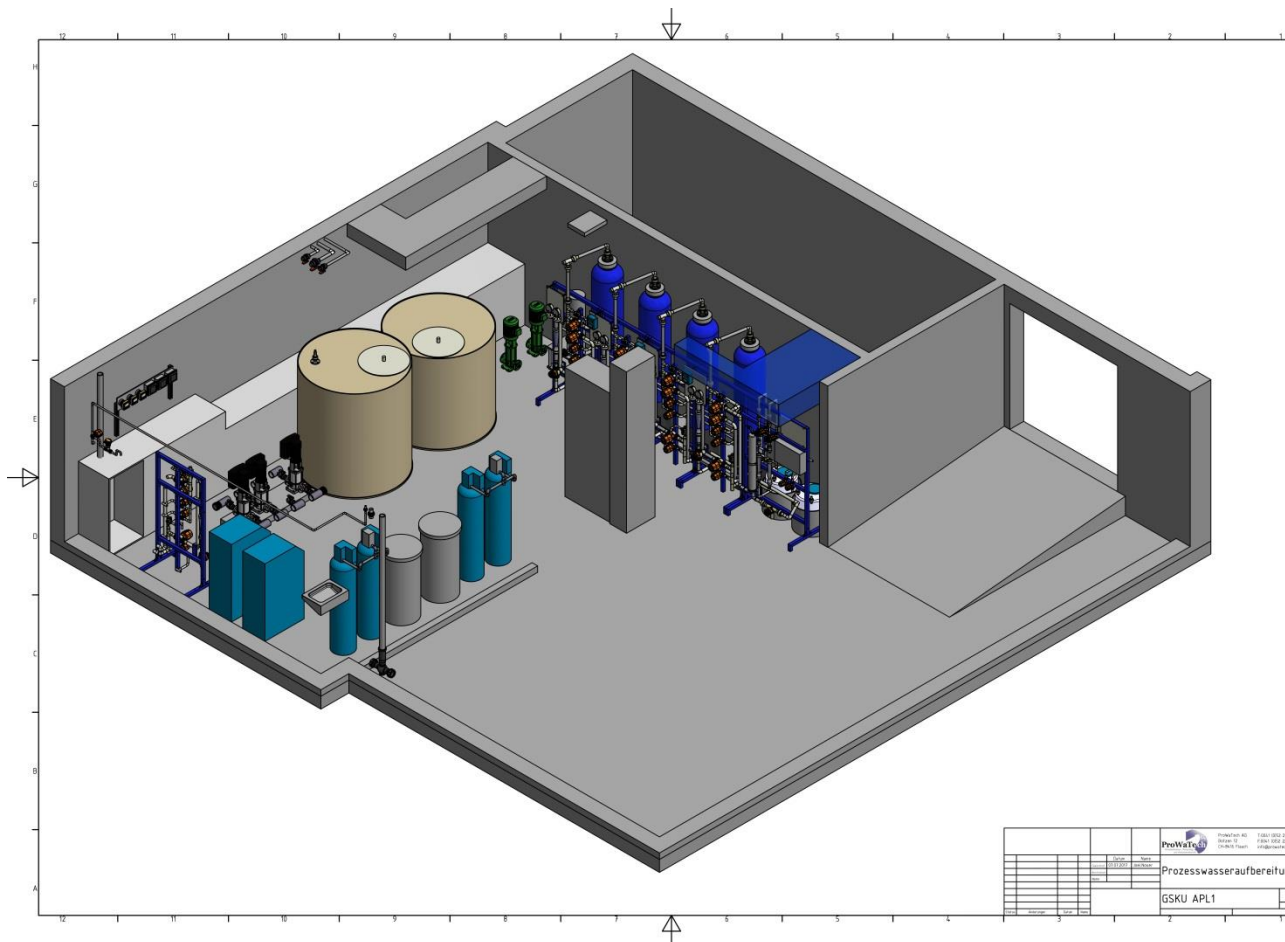
Erzeugung von Reinstwasser ($< 0,5 \mu\text{S}/\text{cm}$)



Rohrleitung:
 6,5 - 1,5 m³/h
 PP natur, WNF
 Kautschuk,
 dampfdicht

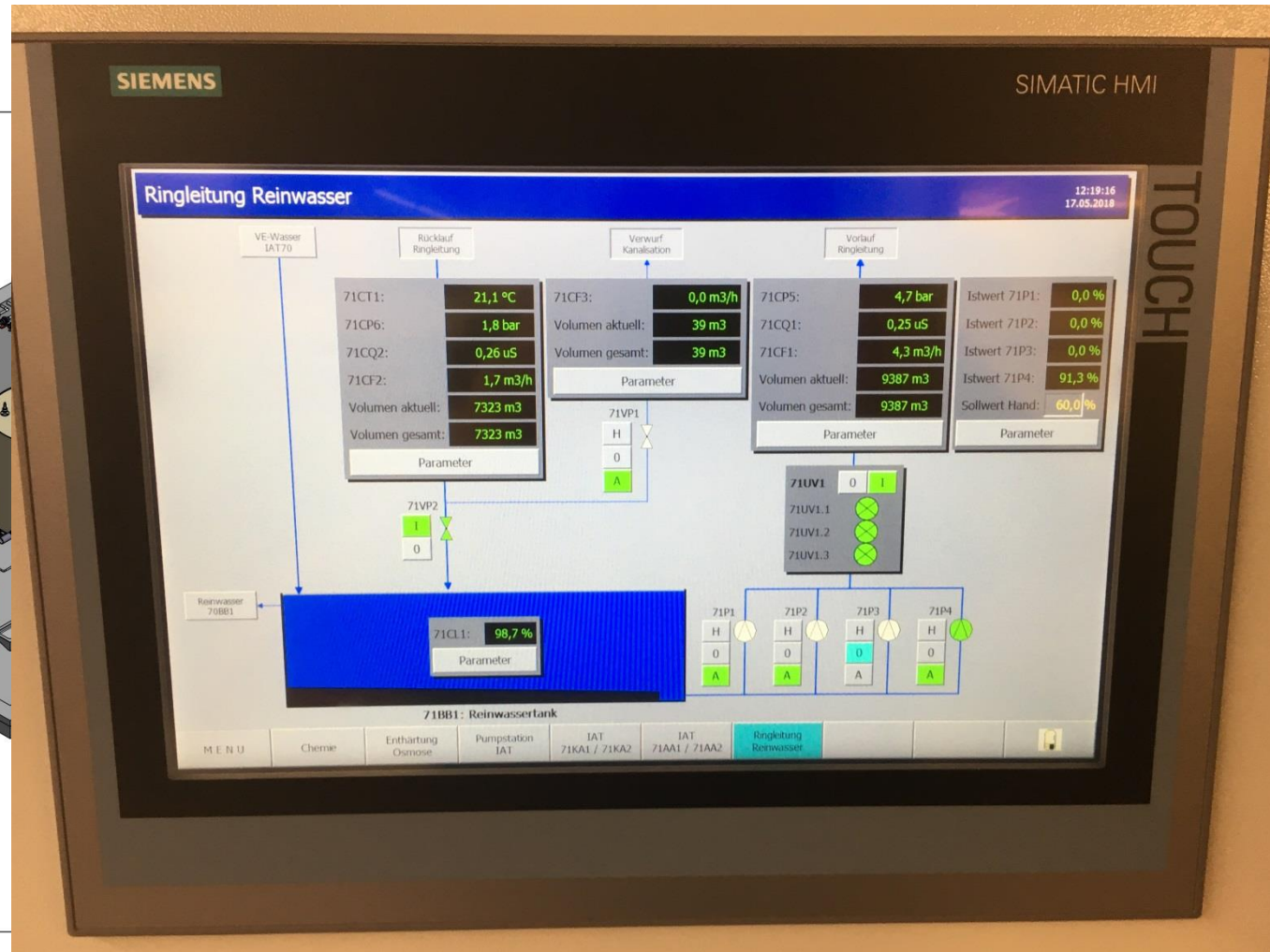
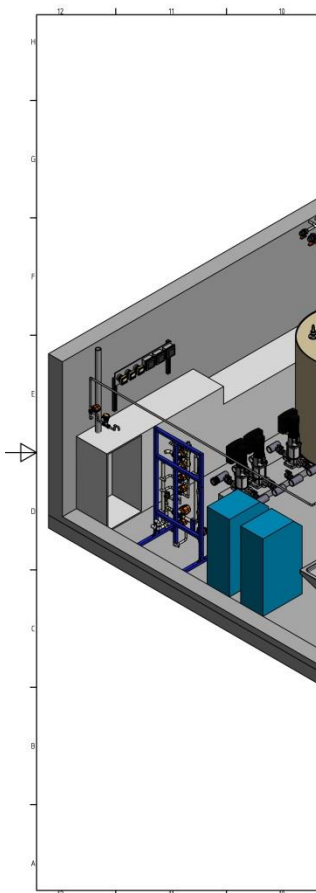
Reinwasser, das ankommt

Erzeugung von Reinstwasser ($< 0,5 \mu\text{S/cm}$)



Reinwasser, das ankommt

Erzeugung von Reinstwasser (< 0,5 µS/cm)



Reinwasser, das ankommt

Erzeugung von Reinstwasser ($< 0,5 \mu\text{S/cm}$)

Ergebnis:

- ✓ Reinigung alle 1-2 Wochen
- ✓ keinerlei Fleckenbildung auf der Ware

Anforderungen an die Einleitung

Anhang 3.2

Begriff und Grundsätze

...

2 Wer Industrieabwasser ableitet, muss bei Produktionsprozessen und bei der Abwasserbehandlung die nach dem Stand der Technik notwendigen Massnahmen treffen, um Verunreinigungen der Gewässer zu vermeiden. Insbesondere muss er dafür sorgen, dass:

- a. so wenig abzuleitendes Abwasser anfällt und so wenig Stoffe, die Gewässer verunreinigen können, abgeleitet werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist;
- b. nicht verschmutztes Abwasser und Kühlwasser getrennt von verschmutztem Abwasser anfällt;

...

814.201

Protection de l'équilibre écologique

Annexe 3.2⁴²
(art. 6, al. 1, et 7, al. 1)

Déversement des eaux industrielles dans les eaux ou dans les égouts publics

1 Définition et principes

¹ Les eaux industrielles comprennent:

- a. les eaux à évacuer provenant des exploitations artisanales et industrielles;
- b. les eaux à évacuer de qualité comparable, telles que celles provenant des laboratoires et des hôpitaux.

² Quiconque évacue des eaux industrielles doit, au cours des processus de production et du traitement des eaux, prendre les mesures qui s'imposent selon l'état de la technique pour éviter de polluer les eaux. Il doit en particulier veiller:

- a. à générer aussi peu d'eaux polluées et à évacuer aussi peu de substances pouvant polluer les eaux que cela est possible sur le plan de la technique et de l'exploitation tout en restant économiquement supportable;
- b. à ce que les eaux non polluées et les eaux de refroidissement soient séparées des eaux polluées;
- c. à ne pas diluer les eaux polluées ni les mélanger à d'autres eaux à évacuer en vue de satisfaire aux exigences; il peut les diluer ou les mélanger si cela est opportun pour le traitement des eaux polluées et si, ce faisant, il n'évacue pas plus de substances pouvant polluer les eaux que cela ne serait le cas si les différentes eaux étaient traitées séparément.

³ Lorsqu'il déverse des eaux à évacuer dans les eaux ou dans les égouts publics, il doit respecter, au point de déversement:

- a. les exigences générales fixées au ch. 2, et
- b. pour les eaux à évacuer provenant de branches industrielles données, les exigences particulières du ch. 3, applicables à des substances déterminées.

⁴ Lorsque le détenteur de l'exploitation apporte la preuve qu'il a pris les mesures requises selon l'état de la technique telles qu'elles sont mentionnées à l'al. 2, et que le respect des exigences générales fixées au ch. 2 serait disproportionné, l'autorité fixe des valeurs moins sévères.

⁵ Lorsque les mesures requises selon l'état de la technique telles qu'elles sont mentionnées à l'al. 2 permettent de respecter des exigences plus sévères que celles qui sont définies aux ch. 2 et 3, l'autorité peut, sur la base des indications du détenteur et après l'avoir consulté, fixer des valeurs plus sévères.

⁴² Mise à jour selon le ch. I de l'O du 22 oct. 2003, en vigueur depuis le 1^{er} janv. 2004 (RO 2003 4043).

Anforderungen an die Einleitung

2 Allgemeine Anforderungen, Kolonne 2 (Einleitung in die Kanalisation) und Ziffer 33, Oberflächenbehandlung/Galvanik:

1 pH	6,5 bis 9,0 pH
2 Temperatur	max. 60° C
3 Blei (Pb)	0,5 mg/l Pb im Tagesmittel
4 Chrom (Cr)	0,5 mg/l Cr (gesamt) im Tagesmittel
5 Chromat (Cr VI)	0,1 mg/l Cr (VI) im Tagesmittel
6 Kobalt (Co)	0,5 mg/l Co (gesamt)
7 Kupfer (Cu)	0,5 mg/l Cu im Tagesmittel
8 Molybdän (Mo)	1,0 mg/l Mo (total)
9 Nickel (Ni)	0,5 mg/l Ni im Tagesmittel
10 Zink (Zn)	0,5 mg/l Zn im Tagesmittel
11 Silber (Ag)	0,1 mg/l Ag im Tagesmittel
12 Zinn (Sn)	2,0 mg/l Sn im Tagesmittel
13 Cyanide	0,2 mg/l CN- (leicht freisetzbar) im Tagesmittel
14 Kohlenwasserstoffe KW	20 mg/l
15 leichtflüchtige, chlorierte KW	0,1 mg/l Cl (FOCI)
16 leichtflüchtige, halogenierte KW	0,1 mg/l VOX im Tagesmittel
...sowie weitere kantonale Anforderungen, wie SO_4^{2-} , F^- , P, GUS, CSB...	

Mit einem Bein im Gefängnis?



USG - Strafbestimmungen, z.B. Art. 60, 61

...



Exekutive = kantonale Amt für Umwelt (AfU, AWA, AWEL, UWE, AUE)

Bewilligung = Gemeinde

GSchV. ermöglicht einen Spielraum für die Kantone

» Wer nicht handelt wird behandelt (Rainer Barzel) «

Abwasseranlagen automatisieren

...damit Grenzwerte eingehalten werden!

physikalische Vorbehandlung:

- ✓ Elektrolyse
- ✓ Ölabscheider
- ✓ Ultra- und Mikrofiltration
- ✓ Korbzentrifuge

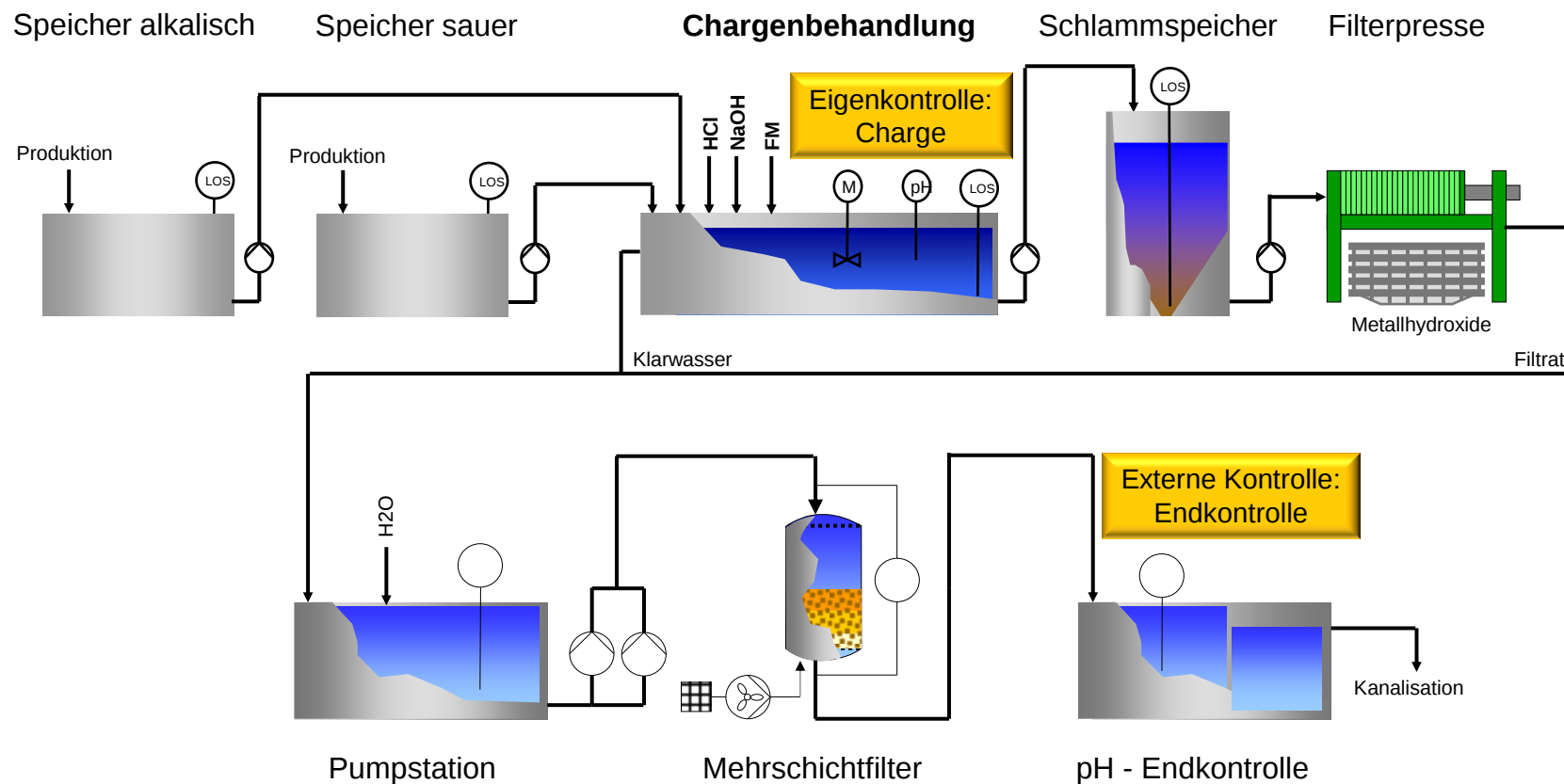
chemisch/physikalische Behandlung:

- ✓ Chargenbehandlung
- ✓ Schlammwässerung
- ✓ Selektivaustauscher (Polizeifilter)



Abwasseranlagen automatisieren

Verfahrensschema



Abwasseranlagen automatisieren

Verfahrensschema



Abwasseranlagen automatisieren

Überwachung

Messverfahren im Abwasserstrom:

- ✓ pH, Redox, Leitwert
- ✓ Temperatur
- ✓ Trübung
- ✓ Gase
- ✓ Schaum



Bezahlbare Lösungen sind gefragt!

Staubfreie Pulverdosisierung



Flockungsmittel
Aqualine

Sackaufgabe
mit flexibler Förderschnecke



Weisskalk-
hydrat

Sackaufgabe mit
Ansetz- / Dosierstation

Mannlos betriebene Membranfilterpressen

- ✓ Kennlinien (Druck, Förderleistung)
- ✓ 24 h Betrieb
- ✓ Automatisches Entleeren
- ✓ Filtertuchreinigung in-situ
- ✓ Hohe TS-Gehalte bei kritischen Schlämmen



Förderanlage für Filterkuchen



Doppelwellen-Schneckenförderer



Einstrang-Trogkettenförderer

Abwasseranlagen automatisieren

Steuerung

Vermeidung von Fehlern, mehr Flexibilität,
Keine Kosten für Software-Anpassung

The screenshot displays the ProWaTech control software interface, which is used for automating wastewater treatment plants. The interface consists of several overlapping windows:

- Configuration Program 1 Charge 1:** This window shows the configuration for a specific program and charge. It includes fields for the step number (S1/2), step name (pH-Wert ansäuern mit TS22), and function (11:pH - Wert einstellen). It also has input fields for pH values and buttons for monitoring and activation.
- Parameter Program 1 Charge 1:** This window displays parameters for the program, such as pH values (3,0 pH and 0,0 pH), reaction times (10 Min, 0 Sek), and monitoring time (60 Min).
- Übersicht Programm 1 Charge 1:** This window provides an overview of the program steps, including S1: Bereitschaft, S2: Befüllen aus 02BB1, S3: Befüllen aus 03BB1, S4: Befüllen aus 01BB1, S5: pH-Wert ansäuern mit TS22, S6: pH-Wert einstellen HCl/NaOH, S7: Programmstop, S8: OS Zugabe, S9: Wartezeit, and S10: Alkalisieren CaOH.
- 10BB1: Charge 1:** This window shows a detailed process flow diagram for the 10BB1 charge, including various tanks, pumps, and valves.

The interface is designed to be user-friendly, allowing operators to monitor and control the wastewater treatment process without the need for complex programming.

Neues Software-Tool:
Parametrieren statt Programmieren

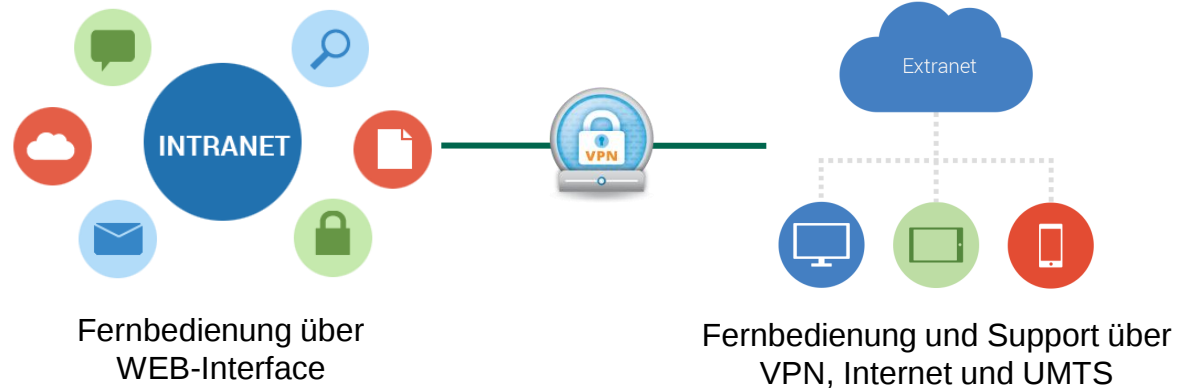
Abwasseranlagen automatisieren

Steuerung

Smart Solutions:



Konfigurieren
Parametrieren
Bedienen



Leitebene

Steuerungsebene



Optimale Abwasserbehandlung

Probenvorbereitung einer Edelstahl-Passivierung
(H_3PO_4 , pH = 2,0)

- 2 %-ige Ansatzlösung (Prozesslösung)
- Verdünnung 1:5, um die Verdünnung im Abwassergemisch zu simulieren
- Zugabe von 20 mg/l Nickel, um den Eintrag aus dem Grundmaterial zu simulieren



Optimale Abwasserbehandlung

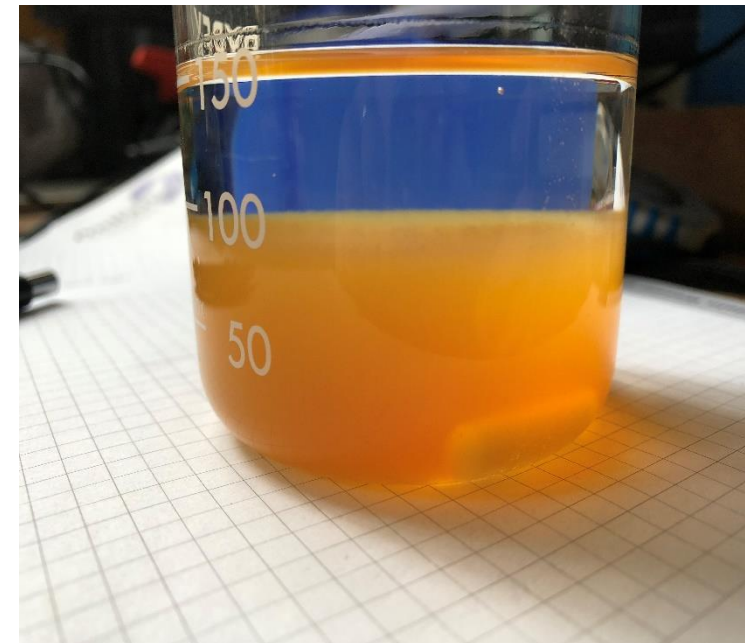
Laborbericht zu Abwasser-Behandlungsversuch MT 41

Ausgangslage: 20 mg/l Ni, pH = 3,2

Behandlung:		Reaktionszeit:
Einstellung pH-Wert 4,0 mit NaOH		
Zugabe Spaltnittel TS 22	2 ml/l	10 min
Einstellung pH-Wert 9,5 mit NaOH		
Zugabe Flockungsmittel 285		3 min
Absetzen lassen und Filtrieren		10 min

Analysen:
 Flockung klein, langsam absetzend, Überstand klar, gute
 Filtrierbarkeit

Laut Photometer (Schnelltest) **0,05** **mg/l Ni**



Schwermetall-Fällungsmittel

Fällung der Metalle als unlösliche...

...basische Salze, wie Hydroxide, Phosphate, Carbonate
 mit **NaOH** oder **Ca(OH)₂**



...Sulfide bei Anwesenheit Chelatbildner

DMDTC = **PLEXflüssig HW**



TMT = **PLEX TMT HW**



Polysulfid = **OEKO PLEX**



Chemische Behandlung optimieren

Koagulier- und Spaltnittel

Flocculation / Koagulation

De-Stabilisierung der Ladung

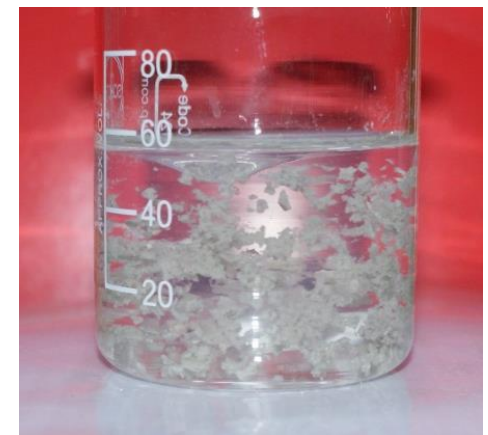
Adsorption an Metallhydroxid

Austausch des Zentralatom

Schritt	nach Redox / vor Neutralisation
Dosierung	flüssig
Menge	0.5-5 l Lösung pro m ³ Abwasser

mehrwertige Metallsalze, Al³⁺, Fe³⁺, Fe²⁺, Ca²⁺

Al-Salze	Spaltnittel TS48 HW
Al- und Fe-Salze	Spaltnittel TS22 HW



Chemische Behandlung optimieren

Flockungsmittel

Flockungshilfsmittel

Dosierung	flüssig, 0,1 Gew. %-ig
Menge	2-4 l Lösung pro m ³ Abwasser (2 bis 4 g Granulat /m ³)
Polyacrylamid	FM 285 ...



Flockungsmittel

Dosierung	Pulver
Menge	0,2-1,0 kg pro m ³ Abwasser
Bentonit/FM285	Aqualine GSAN, 101/71...

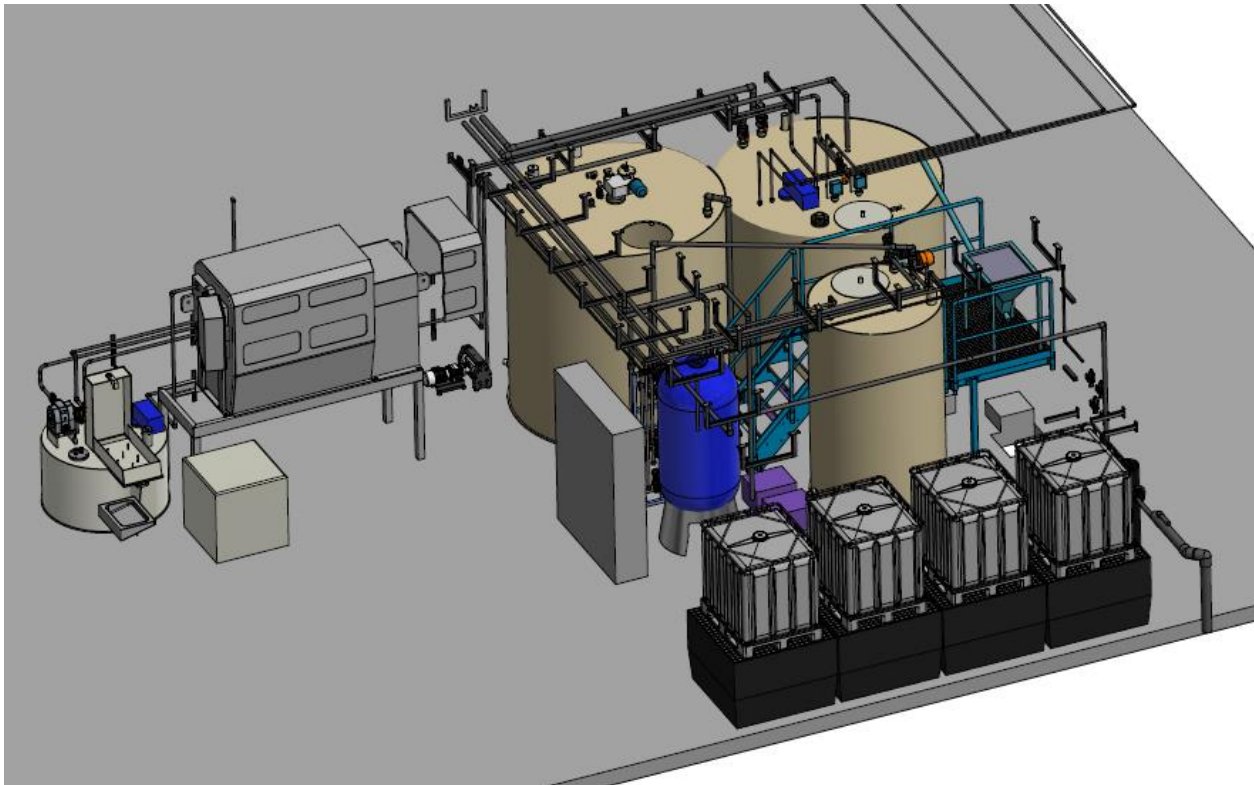


Einsatz spezifischer Produkte noch bezahlbar?

Chemische Behandlung optimieren

Betriebskosten

Abwasserreinigung von 25 m³/13 h galvanische Abwässer:



Chemische Behandlung optimieren

Betriebskosten

Abwasserreinigung von 25 m³/13 h x 220 Tag/anno galvanische Abwässer:

1. Personal	1' 320 h/a	x CHF 75.--/h	=	CHF 99'000.--
2. Energie (ca.)	3'200 kWh	x CHF 0.17/kWh	=	CHF 544.--
3. Wartung	(1x/a)	x CHF 1'450.--/a	=	CHF 1'450.--
4. Ersatzteile	(25 a)	x CHF 2'750.--/a	=	CHF 2'750.--
5. Wasser	16 m ³ /a	x CHF 2.90/m ³	=	CHF 47.--
6. Grundchemikalien (ca.)		x CHF 6'500.--/a	=	CHF 6'500.--
7. Spezifische Chemikalien		x CHF 6.80/kg	=	CHF 24'480.--
8. Schlammmentsorgung	27,0 t/a	x CHF 450.--/t	=	<u>CHF 12'150.--</u>
Total pro Jahr				= CHF 146'921.--/a
Total pro Kubikmeter				= CHF 26.71/m³

Blick nach vorn

Unsere Aufgaben

Ressourceneffizienz (ganzheitliche Betrachtung)
 Verschärfte Verordnungen ChemRRV, UVP...

Unser Problem

verzinkte Schrauben aus CZE, Leiterplatten aus CHN, Implantate aus BRA?

Unsere Chancen

Investition und Innovation...auf Basis Weiterbildung
 Fächerübergreifende Lösungen
 Höchstmass an Flexibilität und Zuverlässigkeit

