

# SET INFORMATION-SCRIPT ZU DEN THEMEN



**System  
Engineering  
Technology**

1. **Graphische Übersicht SET-Leistungsspektrum**
2. **Qualitätsoptimierung an Flaschenreinigungsmaschinen**
  - **Konzept:**
    - **Laugenfiltration**
    - **online-Oberflächenspannungs-Messung**
    - **Spülwasserreinigung mit Umkehr Osmose**
  - **Foto Laugenfiltration**
  - **Ergebnis-Übersicht von einem Praxis-Beispiel**
3. **Analyse-Konzept: „Gläserne Flaschenreinigungsmaschine“**
4. **Umkehr-Osmose-Konzept:  
Qualitätsoptimierung an Flaschenreinigungsmaschinen**
5. **Prüfbericht:  
Analyse Warmwasserzone 1 und mit Umkehr-Osmose filtrierte WW1  
(Flaschenreinigungsmaschine)**
6. **Flaschenreinigungsmaschinen:  
SET Projekt-Vorgehens-Vorschlag**
7. **Flaschenreinigungsmaschinen:  
Wärmeverluste durch verschmutzte Wärmetauscher in der Hauptlage**
8. **Flaschenreinigungsmaschinen:  
Einsparungspotentiale beim Einsatz einer Laugenfiltration**
9. **Technologie-Konzept:  
Qualitätsoptimierung der Sudhaus CIP-Gefäßlage  
und Foto einer CIP-Laugenfiltration**
10. **Technologie-Konzept:**
  - **Online-Messung der Oberflächenspannung im Frischwasser  
und in den Reinigungszonen einer Flaschenreinigungsmaschine**
  - **Theorie „Überwachen der Tensidkonzentration“**
  - **Foto der Anlage SET Oberflächenspannungs-Messung**
11. **Technologie-Konzept:**
  - **Konzept: Qualitätsoptimierung an Kastenwascher**
  - **Foto Praxis-Beispiel**
  - **Foto der Wasserproben vom Praxis-Beispiel**
12. **Technologie-Konzept:  
Pumpstation Etikettenpresslage (Flaschenreinigungsmaschine)**
13. **Technologie-Konzept:  
Membran-Biologie: Ultrafiltration zur Abtrennung von Biomasse**
  - **Foto Biologie-Ultrafiltrationsanlage**
  - **Schema biologisches Reinigungsverfahren**

## DECKBLATT-INFORMATION-SCRIPT

# ÜBERSICHT SET-LEISTUNGSSPEKTRUM

**ULTRAFILTRATION**

**UMKEHR OSMOSE**

**NANOFILTRATION**

**MEMBRAN-BIOLOGIE**

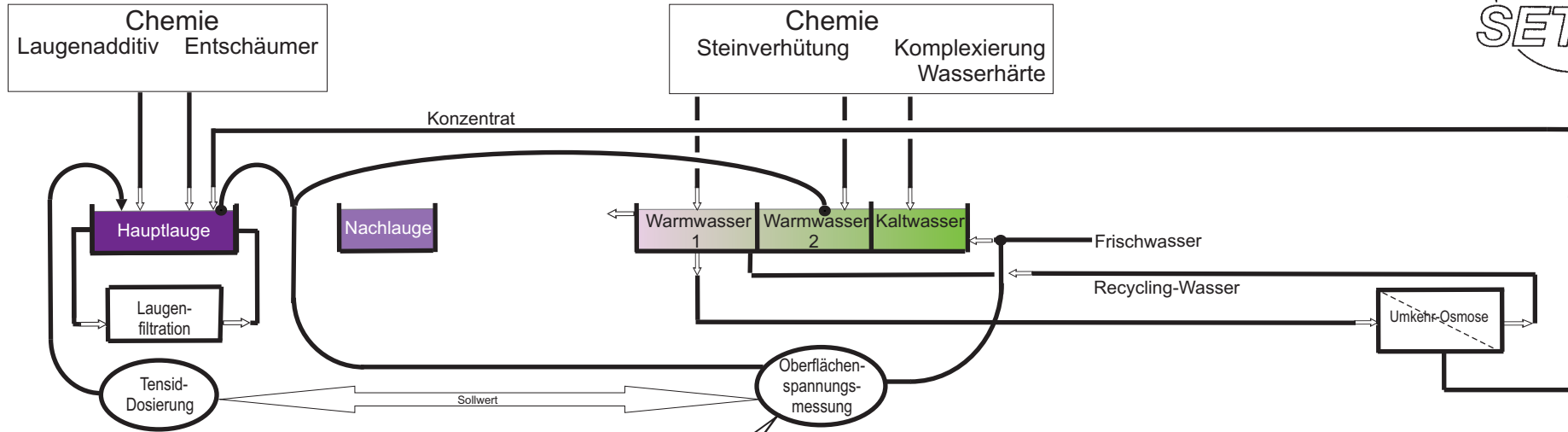
**VAKUUM-  
VERDAMPFER**

**CHEMISCH-  
PHYSIKALISCHE  
ABWASSERREINIGUNG**

**ONLINE-  
OBERFLÄCHENSPIGELMESSUNG =  
BEDARFSORIENTIERTE TENSIDDOSIERUNG**

**BODEN + GRUNDWASSER  
GUTACHTEN + SANIERUNG**

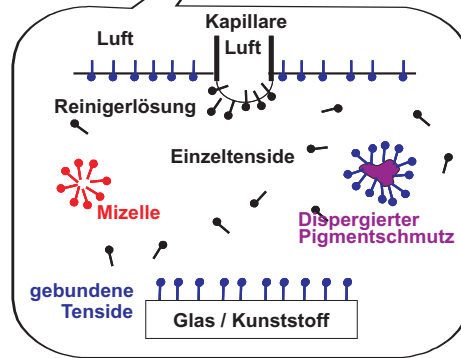
# Technologie-Konzept: Qualitätsoptimierung an Flaschenreinigungsmaschinen



## ZIELE

### Laugenfiltration:

- weniger Schwebstoffe,
- weniger CSB
- weniger Farbpigmente
- weniger Schwammbildung
- weniger Alkalitätsverschleppung
- weniger Schmutz und Tensidverschleppungen in nachgeschaltete Reinigungsbäder / Spülzonen
- > 40% CSB-Reduzierung
- höhere Reinigungswirkung bei geringerem Tensidgehalt
- besserer Wärmeübergang durch saubere Wärmetauscher
- weniger Manpower für Reinigungsarbeiten
- qualitativ bessere Flaschenreinigung durch Weniger Schmutzfracht
- weniger Glaskorrosion durch > 20% Sodareduzierung



### Oberflächen Spannungsmessung (freier Tensidgehalt):

- freien Tensidgehalt in der Lauge bedarfsgerecht einstellen
- dadurch Reduzierung der Tensidverschleppung in nachgeschaltete Spülzonen
- Reduzierung der Frischwassermengen möglich durch die ständige Kontrolle der Oberflächenspannung in der Warmwasserzone 2
- gleichmäßigere, lineare Oberflächenspannung mN/m über die gesamte Reinigungszeit
- Maschinenstop bei Unterschreitung des eingestellten Sollwertes
- Tensid bzw. Entschäumereinsparung

### Umkehr-Osmose:

- Einsparung von Säure für die Steinverhütung
- Reduzierung von Verschleppungen in nachgeschaltete Spülzonen: -- CSB
- Farbpigmente
- Alkalität
- Etikettenfaserstoffe
- Optimierung der Ab- und Ausspülqualität durch entsalztes Wasser
- Frischwasser- und Chemieeinsparung
- Konzentratrückführung in Haupt- oder Vorlauge

**Laugenfiltration MT-94 - Kreislaufführung Laugenbäder**

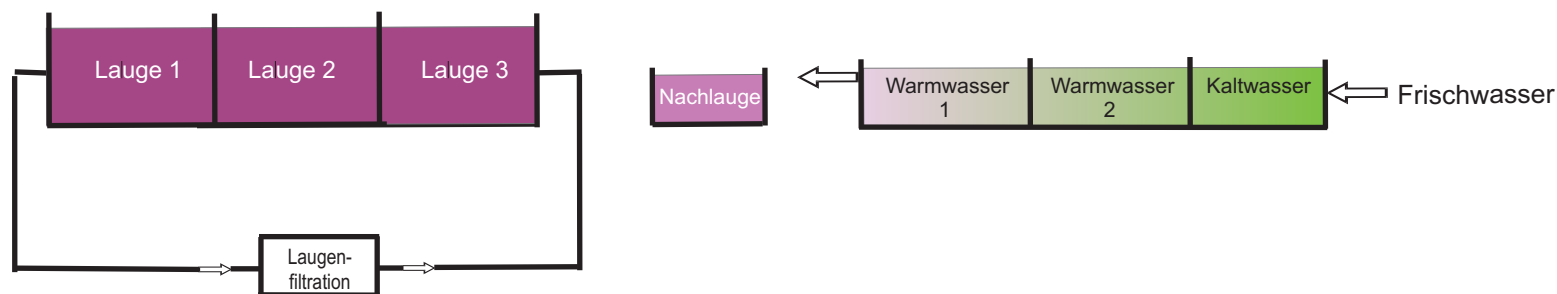


**F-LAUGENFILTRATION-FRM-A  
SET GmbH Kasseler Str. 44 35683 Dillenburg Tel. 02771-8333-0**

## Ergebnis-Übersicht Praxis-Beispiel

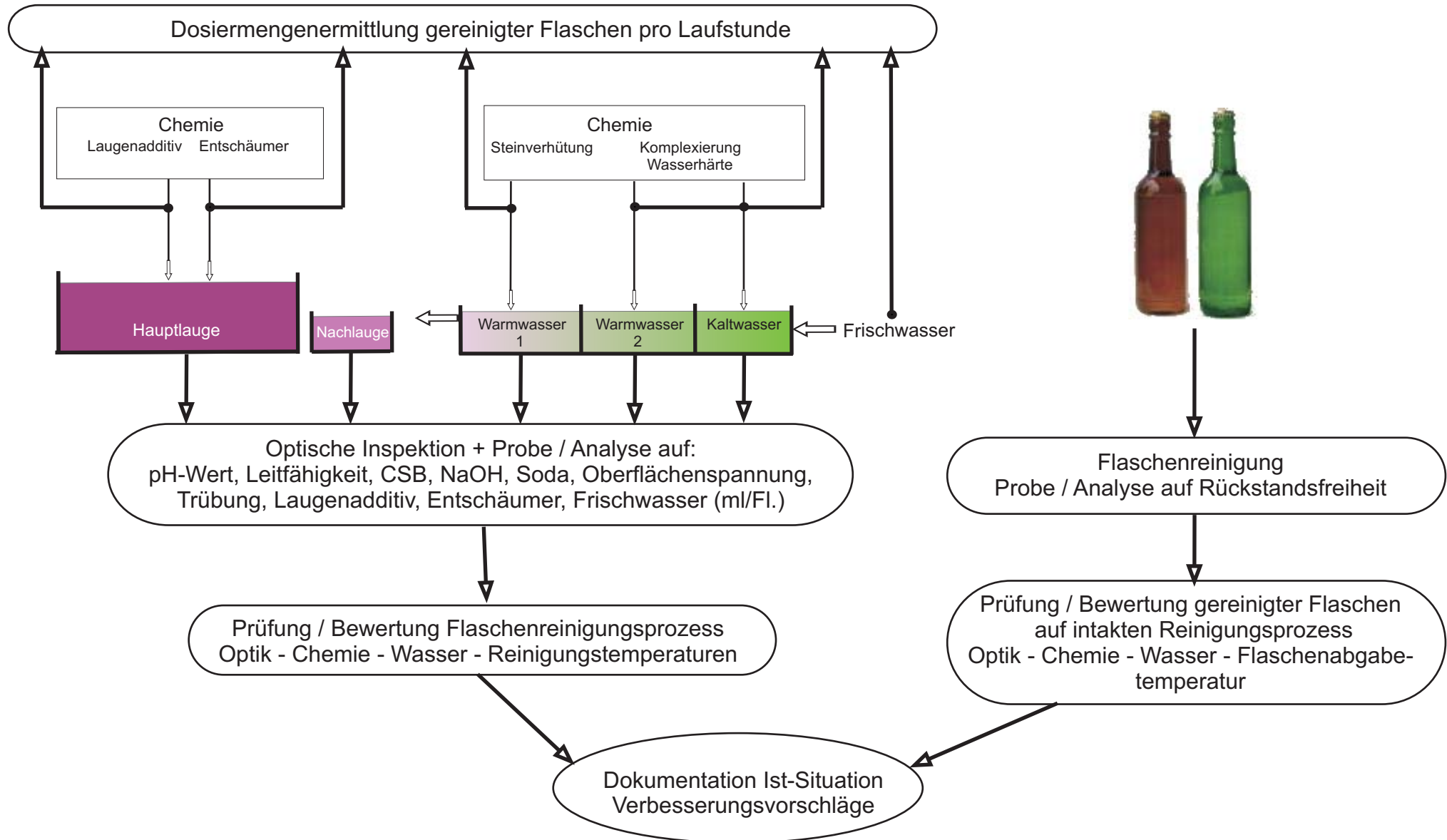
Laugenfiltration an einer Flaschenreinigungsmaschine ,  
Veränderungen der Analyse-Parameter CSB-NaOH-Soda-Trübung  
durch den Einsatz einer SET LAUGENFILTRATION

Datenbasis:  
ohne Laugenfiltration  
mit Laugenfiltration

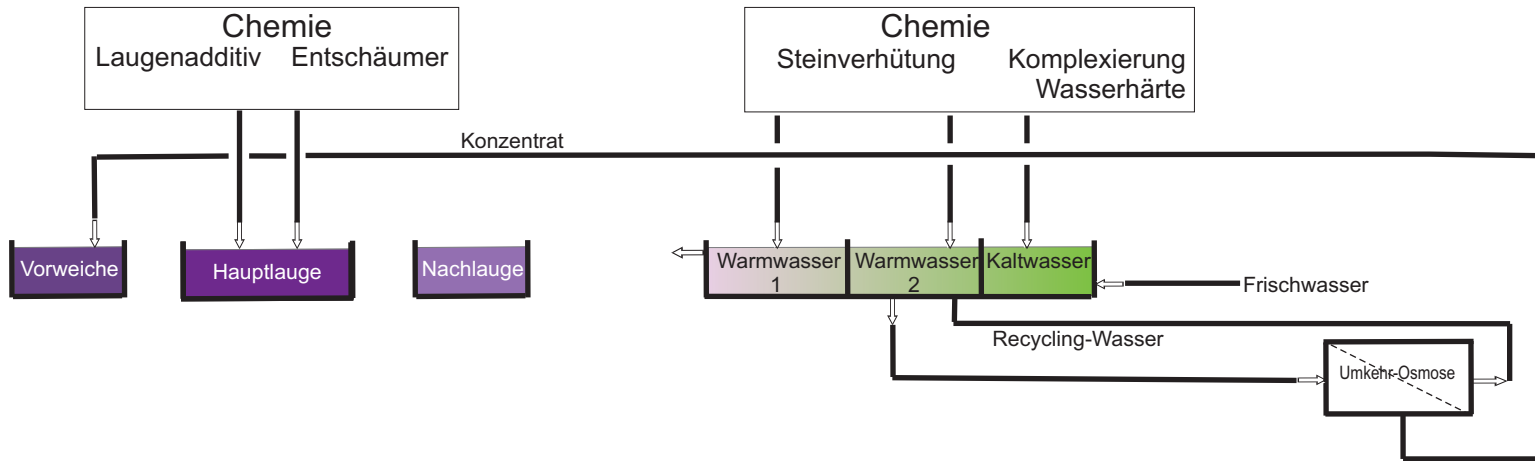
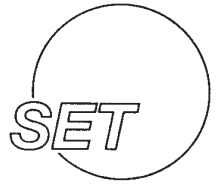


	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
CSB-Reduzierung	45 %	56 %	58 %	59 %	47 %	26 %	25 %
NaOH-Reduzierung	12 %	16 %	21 %				
Soda-Reduzierung	30 %	0 %	30 %				
Trübung	65 %	67 %	64 %	72 %	51 %	71 %	36 %

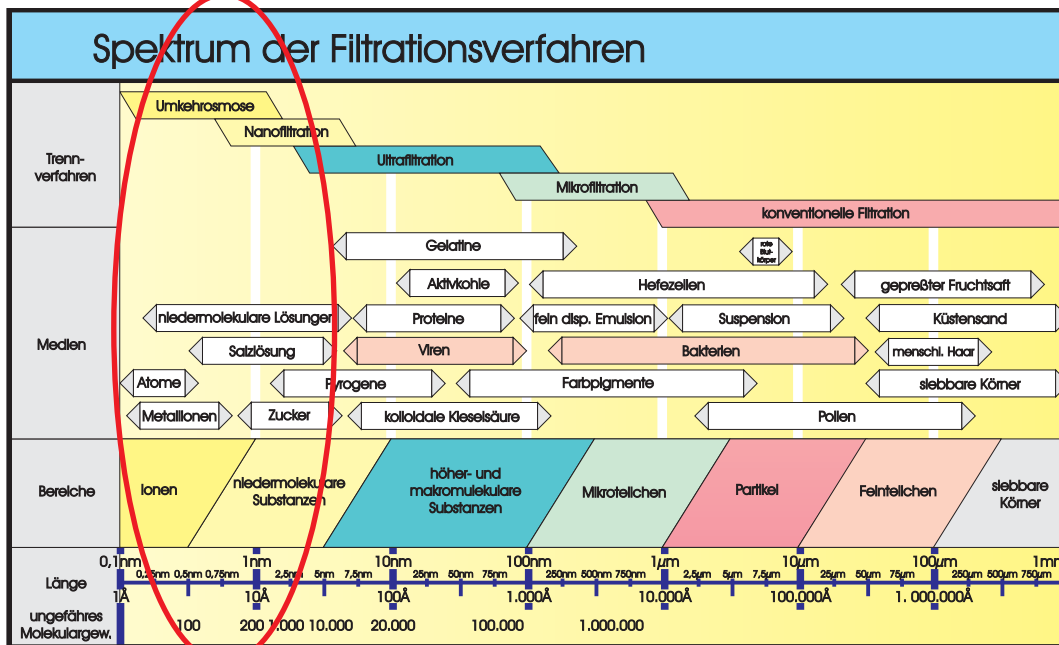
# Analyse-Konzept "Gläserne Flaschenreinigungsmaschine"



# UO-Konzept: Qualitätsoptimierung an Flaschenreinigungsmaschinen



Beispiel: 1 nm = 1/1.000.000 mm



## ZIELE

### Umkehr - Osmose (UO - biologisch):

- durch die gestiegene Produktion von Süßgetränken wie Biermischgetränke, Fruchtsäfte, Limonaden etc. treten mehr Schimmelpilze und Mikroorganismen verschiedener Formen und Gruppen im Mehrwegbereich gereinigter Flaschen auf.
- Besondere Beachtung benötigt der Mehrweg PET-Bereich, da hier die Temperatur der Lauge unterhalb von 60° C liegt.

### Umkehr-Osmose (UO - technisch):

- Einsparung von Säure für die Steinverhütung
- Reduzierung von Verschleppungen in nachgeschaltete Spülzonen: -- CSB
- Farbpigmente
- Alkalität
- Etikettenfaserstoffe
- Optimierung der Ab- und Ausspülqualität durch entsalztes Wasser
- Frischwasser- und Chemieeinsparung
- Konzentratrückführung in die Vorweiche

# Prüfbericht zu Auftrag 0510449

Nr. 29930004



Auftraggeber :  
**SET GmbH**  
**Kasseler Str. 44**  
**35683 Dillenburg**

Projekt (29930) :  
**Chemische Untersuchung von Abwasser**

Probeneingang : **18.10.2005**  
Probenart : **Abwasser**

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	1 Probe KB- WW1 7.1005	2 Probe KB- WW1 UO-Filtrat 7.10.05
			Labornummer	0550958	0550959
			Methode		

## Bestimmung aus der homogenisierten Probe

pH-Wert	ohne	1	DIN 38404 C5	10,8	10,4
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1	DIN EN 27888	930	58
Alkalität	mmol/l	0,01	Titration bis pH 7	4,01	0,20
NaOH	mg/l			160	8,0
CSB	mg/l	15	DIN 38409 H41	90	< 15

Reduktion Salzgehalt: > 90 %

Reduktion Alkalität: > 90 %

Reduktion NaOH: > 90 %

sowie Entfernung von

- Bakterien
- Viren
- Schimmelpilzen etc,

Wesseling, den 21.10.2005

Dr. T. Henk  
Prüfleiter (Tel.: 02236 / 897 360)  
Seite 1 von 1

Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand.  
Ohne Genehmigung der ANALYTIS GmbH darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
Die mit "#" gekennzeichneten Untersuchungsverfahren unterliegen nicht der Akkreditierung/ BAM-Anerkennung.



# SET-Projekt-Vorgehens-Vorschlag

## Projekt: Flaschenreinigungsmaschine



**1. Ist-Aufnahme\* - aktueller Stand:**  
**Basis: siehe Konzept „Gläserne Flaschenreinigungsmaschine“  
Dokumentation**



**2. Installation Laugenfiltration**  
**Gleiche Anlagenparameter wie bei Ist-Aufnahme**



**3. Nach 4 Wochen:**  
**Ist-Aufnahme\* – aktueller Stand:**  
**Basis: siehe Konzept „Gläserne Flaschenreinigungsmaschine“  
Dokumentation**

**+**

**Veränderung von Anlagen-Parameter  
(mehrmals Wiederholung dieses Schrittes)**



**4. Nach 4 Wochen:**  
**Ist-Aufnahme\* – aktueller Stand:**  
**Basis: siehe Konzept „Gläserne Flaschenreinigungsmaschine“  
Dokumentation**

**+**

**Rückführung der Etikettenpresslauge in die Haupt- oder Vorlauge**



**5. Nach 4 Wochen:**  
**Ist-Aufnahme\* + aktueller Stand:**  
**+**  
**und Ermittlung von weiteren Optimierungsschritten**

**\* Istaufnahme beinhaltet:**  
**Besuch + Besprechung + Inspektion FRM**  
**Probennahme von HL, Filtrat, NL, WW1, WW2, KW, FW**  
**und Analyse auf pH, LF, CSB, OS, NaOH, Temp,**  
**Laugenadditiv, Entschäumer, Trübung**  
**Bericht Stand Ist-Aufnahme + Vorschlag weiteres Vorgehen**

**Thema:**  
**Flaschenreinigungsmaschinen**  
**Wärmeverluste durch verschmutzte Wärmetauscher**  
**in der Hauptlauge**  
**(Beispiel: Flaschenreinigungsmaschine mit 60 000 FI/h)**

**Vergleichs-Basis:**

- bei einer Flaschenwaschmaschine **ohne** Laugenfiltration verschmutzen die Wärmetauscher in der Hauptlauge mit der Zeit
  - bei einer Flaschenwaschmaschine **mit** Laugenfiltration erfolgt keine Verschmutzung der Wärmetauscher in der Hauptlauge; die Wärmetauscher bleiben blank;
- wird an einer Flaschenwaschmaschine mit verschmutzten Wärmetauschern eine Laugenfiltration installiert, erfolgt eine Rücklösung der Schmutzes von den Wärmetauschern – die Wärmetauscher werden blank.

Foto: Wärmetauscher (ohne Laugenfiltration) im Reinlaugebunker der Hauptlauge



Foto: Detail Wärmetauscher Hauptlauge





Nachfolgend erfolgt auf der Grundlage von Informationen aus der Praxis (Hersteller Flaschenreinigungsmaschinen) eine Abschätzung der **Energiekosten-Einsparung durch saubere Wärmetauscher** in der Hauptlauge:

**7-12 kcal/Flasche notwendig zur Erwärmung einer Flasche auf 80 ° C Laugetemperatur.**

**1 mm Kalk/Verschmutzung auf Wärmetauscher in der Hauptlauge bedeutet cirka 20 % Wärmeverlust (KRONES)**

**10 kcal/Flasche x 60 000 FI/h : 860 = 697 KW/h**

bei 1 mm Kalk: 10 % = ca. 70 KW/h x 20 h/d x 5 d/Woche x 50 Wochen/Jahr  
= 350 000 KW/Jahr Wärmeverluste

Erwärmung erfolgt mit Dampf: 0,08 €/KW

350 000 KW x 0,08 €/KW = 28 000 €/Jahr Energieverluste bei 1 mm Belag

**Verschmutzungsdicke + Wärmeverluste:**

1 mm	28 000	€/Jahr
<b>2 mm</b>	<b>56 000</b>	<b>€/Jahr</b>
<b>3 mm</b>	<b>84 000</b>	<b>€/Jahr</b>
4 mm	112 000	€/Jahr

**Bei 2-3 mm Verschmutzungsdicke beträgt der Wärmeverlust pro Jahr:**

**56 000 – 84 000 €/Jahr**



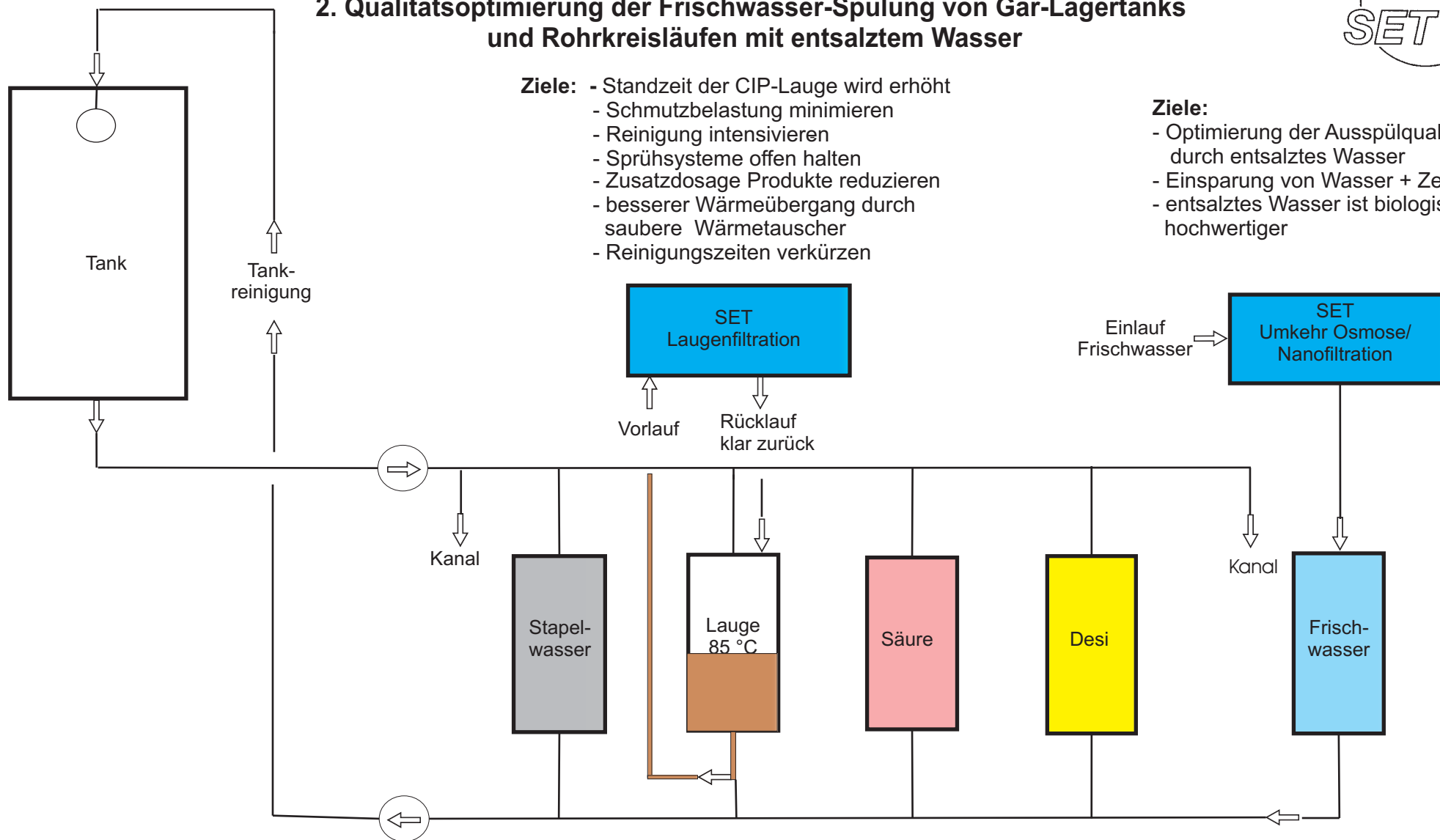
# Technologie-Konzept:

## 1. Qualitätsoptimierung der Sudhaus CIP-Gefäßlauge

## 2. Qualitätsoptimierung der Frischwasser-Spülung von Gär-Lagertanks und Rohrkreisläufen mit entsalztem Wasser

- Ziele:**
- Standzeit der CIP-Lauge wird erhöht
  - Schmutzbelastung minimieren
  - Reinigung intensivieren
  - Sprühsysteme offen halten
  - Zusatzdosage Produkte reduzieren
  - besserer Wärmeübergang durch saubere Wärmetauscher
  - Reinigungszeiten verkürzen

- Ziele:**
- Optimierung der Ausspülqualität durch entsalztes Wasser
  - Einsparung von Wasser + Zeit
  - entsalztes Wasser ist biologisch hochwertiger



2-2006 G. Hoffmeister + G. Dorn

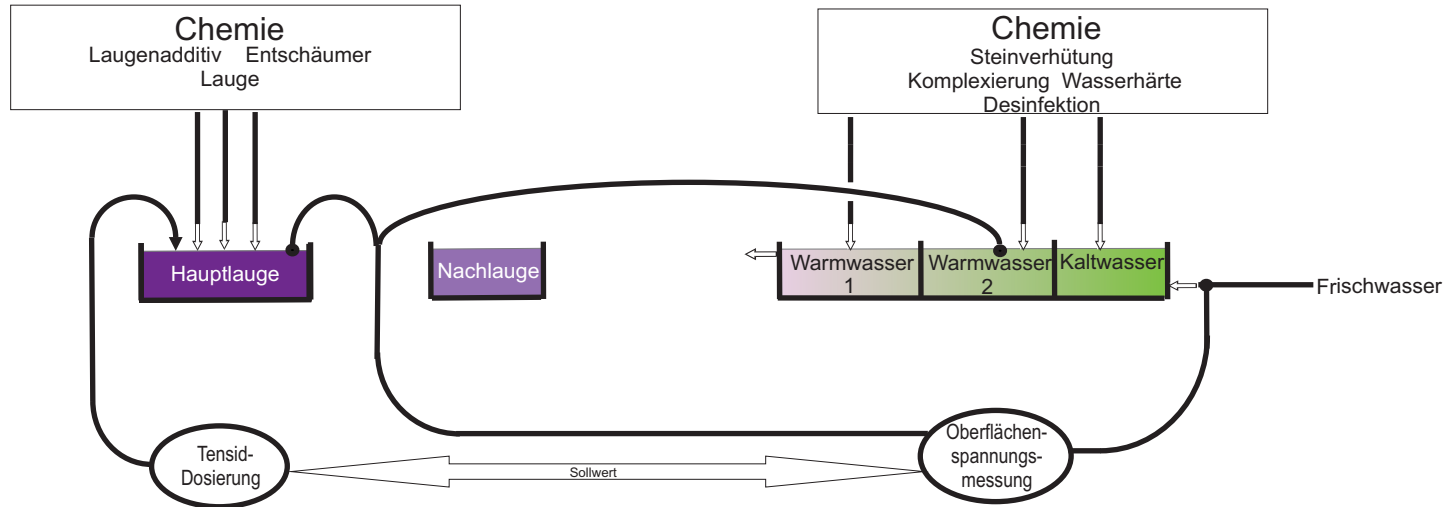
**CIP-LAUGENFILTRATION MT-94**  
**Sudhaus: Gefäß- und Rohrkreis**



**F-CIP-LAUGENFILTRATION**

# Technologie-Konzept:

1. Online- Messung der Oberflächenspannung im Frischwasser und in den Reinigungszone
2. Dokumentation der Dosiermengen chemischer Zusatzstoffe in Flaschenreinigungsmaschinen



## SET online-Oberflächenspannungsmessung OS-6 direkt an der Flaschenreinigungsmaschine

### Bedarfs-orientierte Entschäumerdosage für die Hauptlauge

Online-Messung der Oberflächenspannung

- im Frischwasser
- in den Spülzonen
- in den Laugezonen

### Funktionen:



SET OS-6

für ein und zwei Flaschenreinigungsmaschinen

FEB., 2006 G. Hoffmeister - G. Dorn

### Dokumentation der in die Flaschenreinigungsmaschine dosierten chemischen Zusatzstoffe:

- Laugenadditiv
- Entschäumer
- Komplexierung
- Wasserhärte
- Laugekonzentrat
- Steinverhütung
- Desinfektion

Für jede Chemieart ist über ein Button abrufbar:

- Gesamtdosage Liter/h; Liter/Tag; Liter/Woche etc.
- Solldosage z.B. 2,5 l/h
- **Störmeldung** z.B. < 2 l/h; > 3 l/h

Profibus zum Datentransfer an Produktionsleitsystem

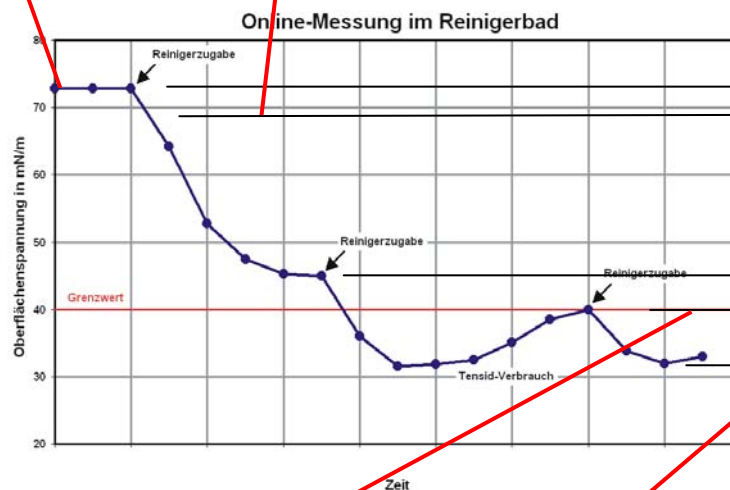
# Oberflächenspannung (OS) im Leitungswasser - Spülwasser - Entfettungswasser



OS von Leitungswasser  
kein Tensid !

Sollwert Endspüle OS  
zu niedrig  
wenn gemessene OS  
niedriger als dieser Wert,  
dann zuviel Tensid in der  
Endspüle  
**Spülprozess-Qualität !**

## Überwachen der Tensidkonzentration



Sollwert Chemie-Pumpe  
ein,  
Tensidzugabe,  
Oberflächenspannung wird  
niedriger

Sollwert Chemie-Pumpe  
aus,  
Tensid genügend  
vorhanden,

Sollwert OS in der  
Reinigung zu hoch,  
es wird kein oder  
zu wenig Tensid  
dosiert !  
**Entfettungsprozess-  
Qualität !**

### KURZ-ÜBERSICHT-OBERFLÄCHENSpannung

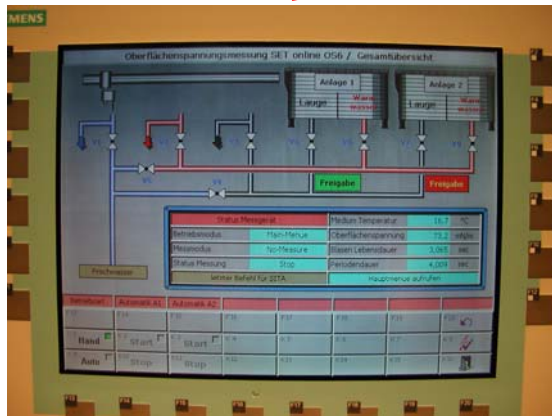
**SET OBERFLÄCHENSPIANNUNGS-MESSUNG  
MIT AUTOMATISCHER TENSIDDOSIERUNG  
FÜR ZWEI REINIGUNGSANLAGEN  
SET OS-6**



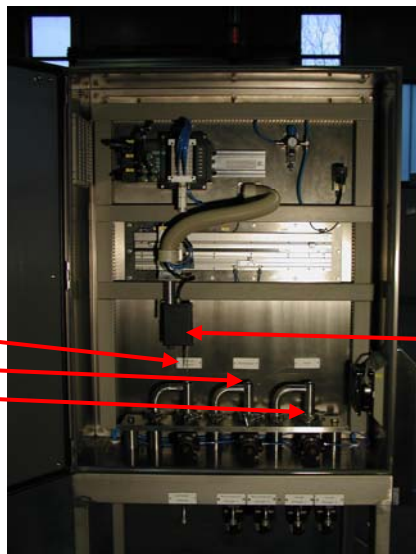
NASS-  
SCHALTSCHRANK



TROCKEN-  
SCHALTSCHRANK MIT  
SIEMENS-SPS +  
OPERATOR PANEL  
OP270 +  
OBERFLÄCHEN-  
SPANNUNGSMESSUNG



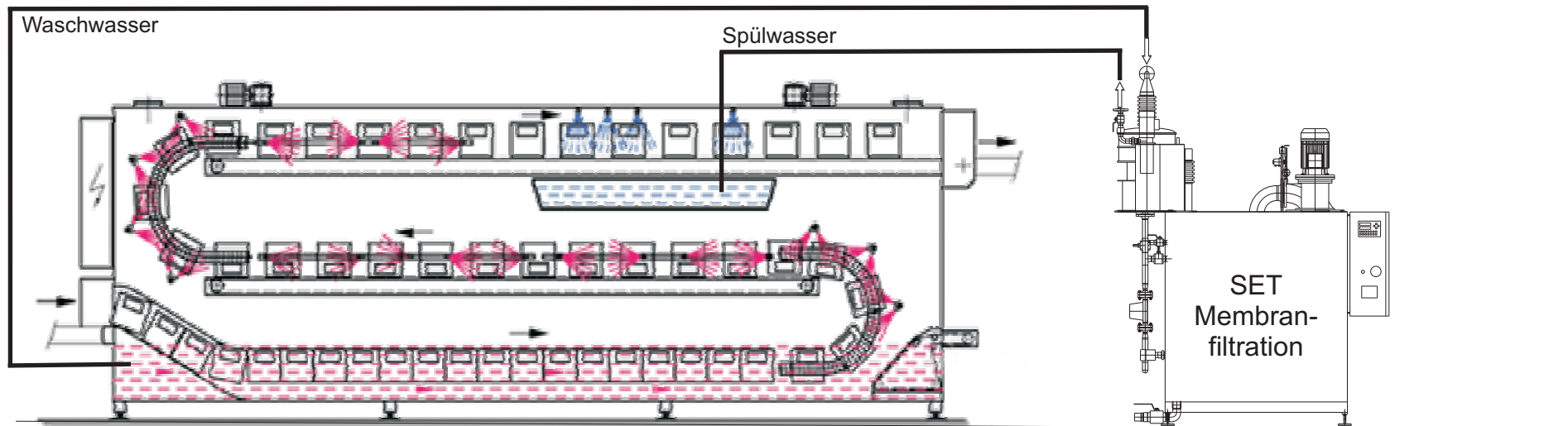
NASSSCHALTSCHRANK  
MIT MESSSTELLEN:  
- TRINKWASSER  
- SPÜLE  
- LAUGENBAD



VERFAHRBARER OBER-  
FLÄCHENSPIANNUNGS-  
SENSOR



# Technologie-Konzept: Qualitätsoptimierung an Kastenwascher und Fass / Keg - Aussenreiniger



## ZIELE

- Reduzierung der Schmutzfrachten
- Verbesserung der Kastenreinigung (Optik)
- Minimierung der Schmutzfrachtverschleppung
- Vermeidung von Spritzdüsenverstopfungen
- Reinigungsstandzeiten optimieren
- Verschleimung der Maschine extrem reduzieren
- Reduzierung der Stillstandszeiten
- Effizienzsteigerung (durch Reduzierung der Instandsetzungskosten und Wirkungsgradverlusten)
- Reduzierung der Frischwasserkosten (mehr als 40%)



4-2006 G.Hoffmeister + G.Dorn



**Reinigung und Kreislaufführung des Kastenwascher-Waschwassers  
mit der SET Membrantechnik MT-94  
Kastenwascher nach einer Woche 3-Schicht-Betrieb  
ohne mechanische Innenreinigung**

**Kastenwascher links**



**Kastenwascher rechts**



**Frontansicht Kastenwascher**





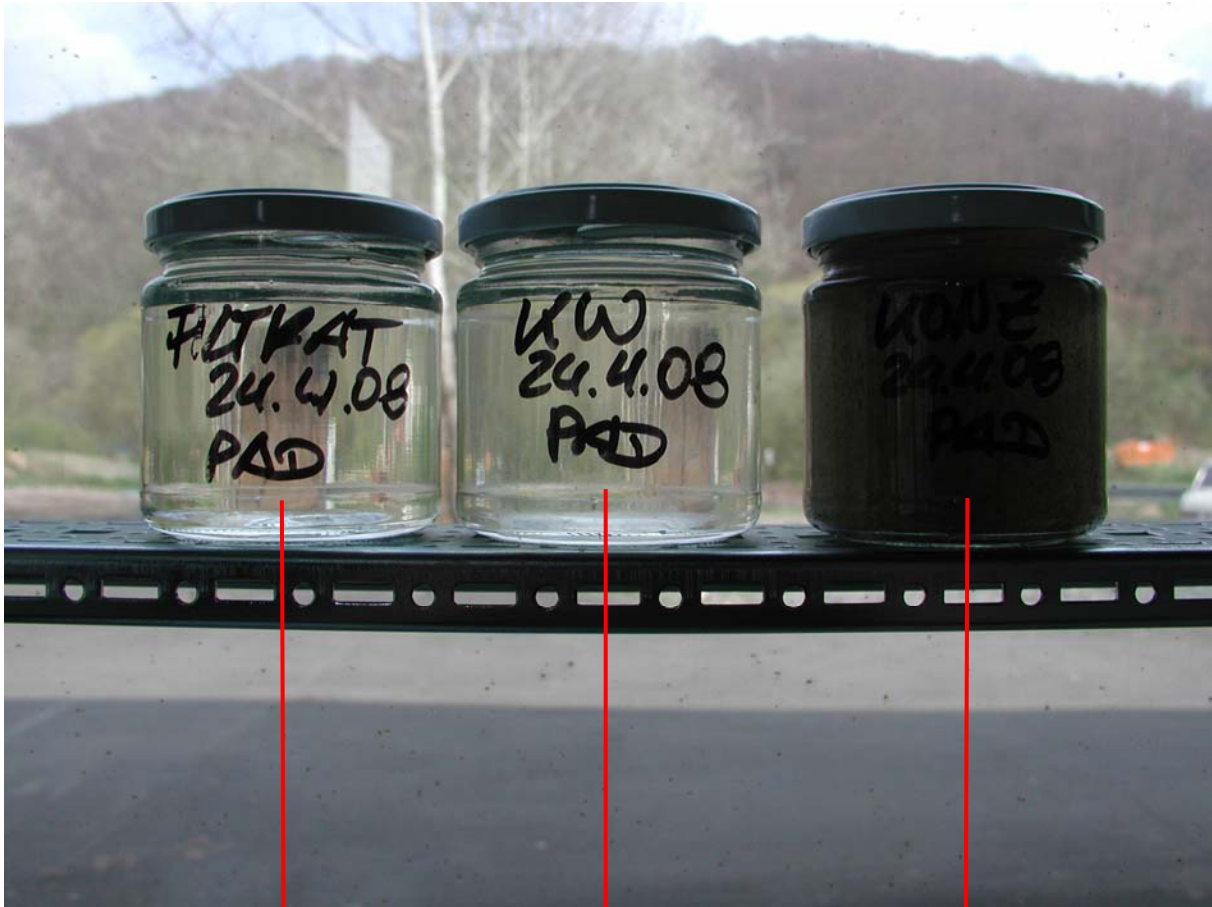
Frontansicht Kastenwascher



SET Membrantechnik MT-94



## Foto Proben vom 24.4.08



Filtrat  
Membranlage  
CSB = 33,4 mg/l  
pH = 7,5  
LF = 370  $\mu$ S/cm

Wasser  
Kastenwascher  
CSB = 39,5 mg/l  
pH = 7,4  
LF = 384  $\mu$ S/cm

Konzentrat  
Membrananlage  
CSB = 884 mg/l  
pH = 7,2  
LF = 490  $\mu$ S/cm

### Biologie-Geruch:

- im Kastenwascher: sehr gering - stark reduziert zu früher

F-KASTENWASCHER-24.4.08

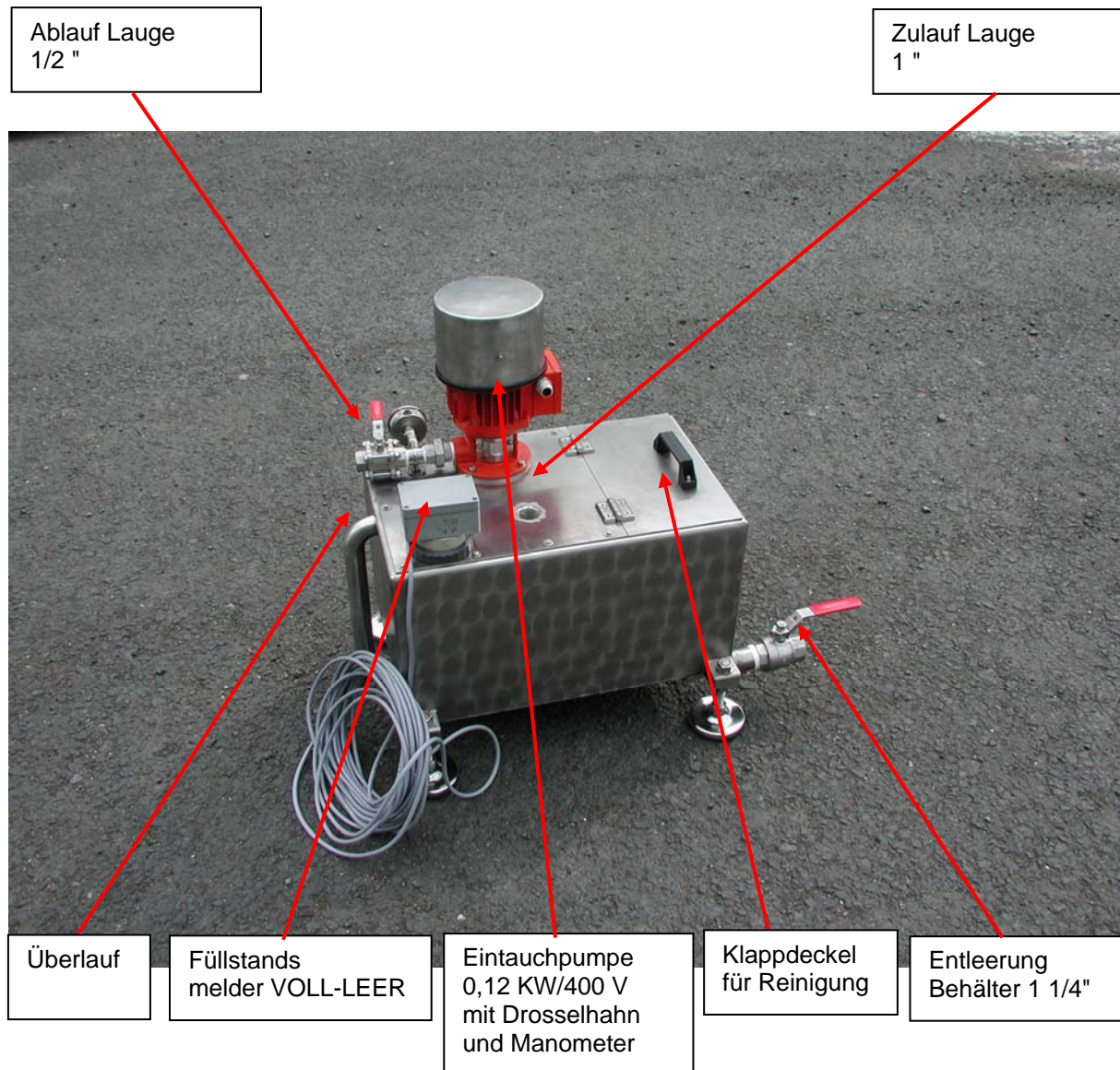
26.4.08 G. Dorn

SET GmbH Kasseler Str. 44 35683 Dillenburg Tel.: 02771-8333-0  
email: SET-Dillenburg@T-online.de  
www.SET-Dillenburg.de  
www.wassermanagement.de

## Pumpstation zum Pumpen der Etikettenpresslauge in die Vorlauge:



durch den Einsatz einer Laugenfiltrationsanlage an der Hauptlauge,  
wird die Etikettenpresslauge so sauber, dass die Reinigungswirkung  
nochmals genutzt werden kann



Ein-Ausschalten der Pumpstation erfolgt über einen  
Schalter im Schaltschrank der Laugenfiltrationsanlage  
**Anlagenprinzip:**  
Eintauchpumpe schaltet bei VOLL-Meldung des Füll-  
standsmelders automatisch EIN;  
bei LEER-Meldung schaltet die Pumpe automatisch AUS

## Pumpstation im praktischem Einsatz



SET GMBH KASSELER STR. 44 35683 Dillenburg Tel. 02771-8333-0  
email: [SET-Dillenburg@T-online.de](mailto:SET-Dillenburg@T-online.de) Internet: [www.SET-Dillenburg.de](http://www.SET-Dillenburg.de)

F-ETTICKETENPRESSLAUGE-PUMPSTATION

**SET Membran-Biologie  
Biologie-Ultrafiltrationsanlage  
SET-BIO-UF-4-6  
2 x 2 m<sup>3</sup>/h**



**Industriebabwasser wird mit einem biologischen Reinigungsverfahren  
- Denitrifikation  
- und nachgeschalteter Nitrifikation  
gereinigt.**

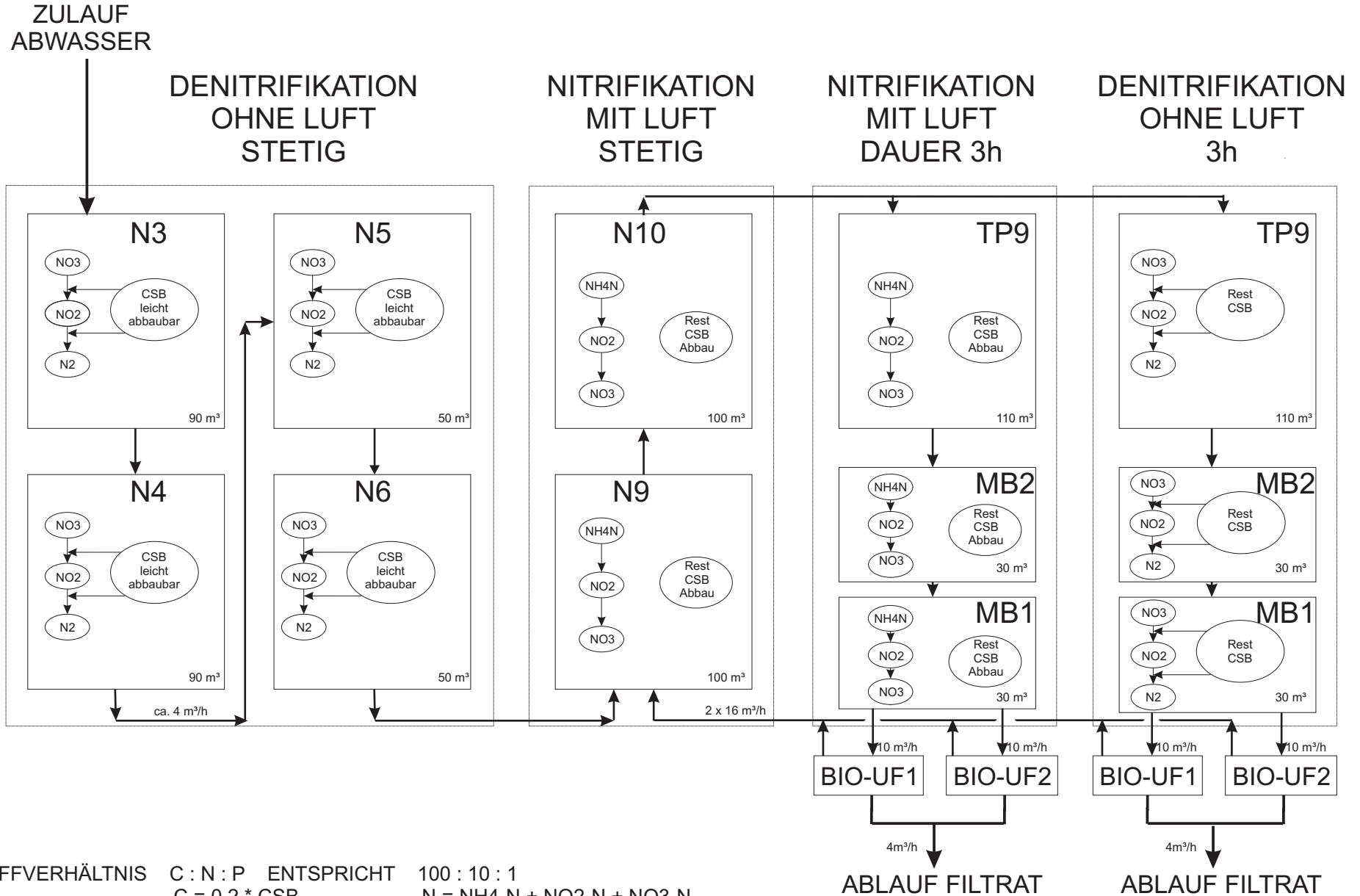
**Die abschliessende Biomasseabtrennung erfolgt mit  
zwei parallel geschalteten  
Biologie-Ultrafiltrationsanlagen.  
(siehe Verfahrensschema nächste Seite)**



**SET GMBH KASSELER STR. 16 35683 Dillenburg**

**FOTO-MEMBRAN-BIOLOGIE**

# VERFAHRENSCHEMA: BIOLOGISCHES REINIGungsverfahren FÜR CSB- UND STICKSTOFFBELASTETES INDUSTRIEABWASSER



NÄHRSTOFFVERHÄLTNIS C : N : P ENTSpricht 100 : 10 : 1  
 C = 0,2 \* CSB  
 NH<sub>4</sub>-N = NH<sub>4</sub>:1,27  
 Nges = Nges-organisch + Nges-anorganisch (=NH<sub>4</sub>-N + NO<sub>2</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N)  
 N = NH<sub>4</sub>-N + NO<sub>2</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N  
 NO<sub>2</sub>-N = NO<sub>2</sub>:3,3  
 NO<sub>3</sub>-N = NO<sub>3</sub>:4,4