

SCRIPT: MEMBRAN-LAUGENFILTRATION TRENNGRÖSSE 0,04 μ ZUR ABTRENnung VON - MIKRO-FEINST-PARTIKEL - UND MIKROBIOLOGIE

- INHALT:**
0. Prinzip Membran-Laugenfiltration
 1. Ist-Stand + Spektrum der Filtrations-Verfahren
 2. Vorteile saubere Lauge:
 - Erhöhung Reinigungskraft
 - minimierte Mikro-Feinst-Partikel-Verschleppung in die Spülzonen
 3. Oberflächenspannung + Membran-Laugenfiltration
 4. Schritt 1: Laugenfiltration
 5. Schritt 2: Laugenfiltration mit Filtrat-Abspülung
 6. Verfahrensweise, Abmessungen Membran-Laugenfiltrations-Anlage
 7. Filtrat-Abspülung
 8. Speisepumpe
 9. Foto Filtrat-Abspülung
 10. Praxis-Ergebnisse
 11. Ist-Aufnahme Muster
 12. Vorgehensweise + Anlagen-Spektrum
 13. Referenzen
 0. Problem-Situation: Eintragstellen Mikro-Partikel



Filtrat



Hauptlauge mit permanenter Laugenfiltration filtriert



Konzentrat
(abgetrennter Schmutz)



Papierschlamm

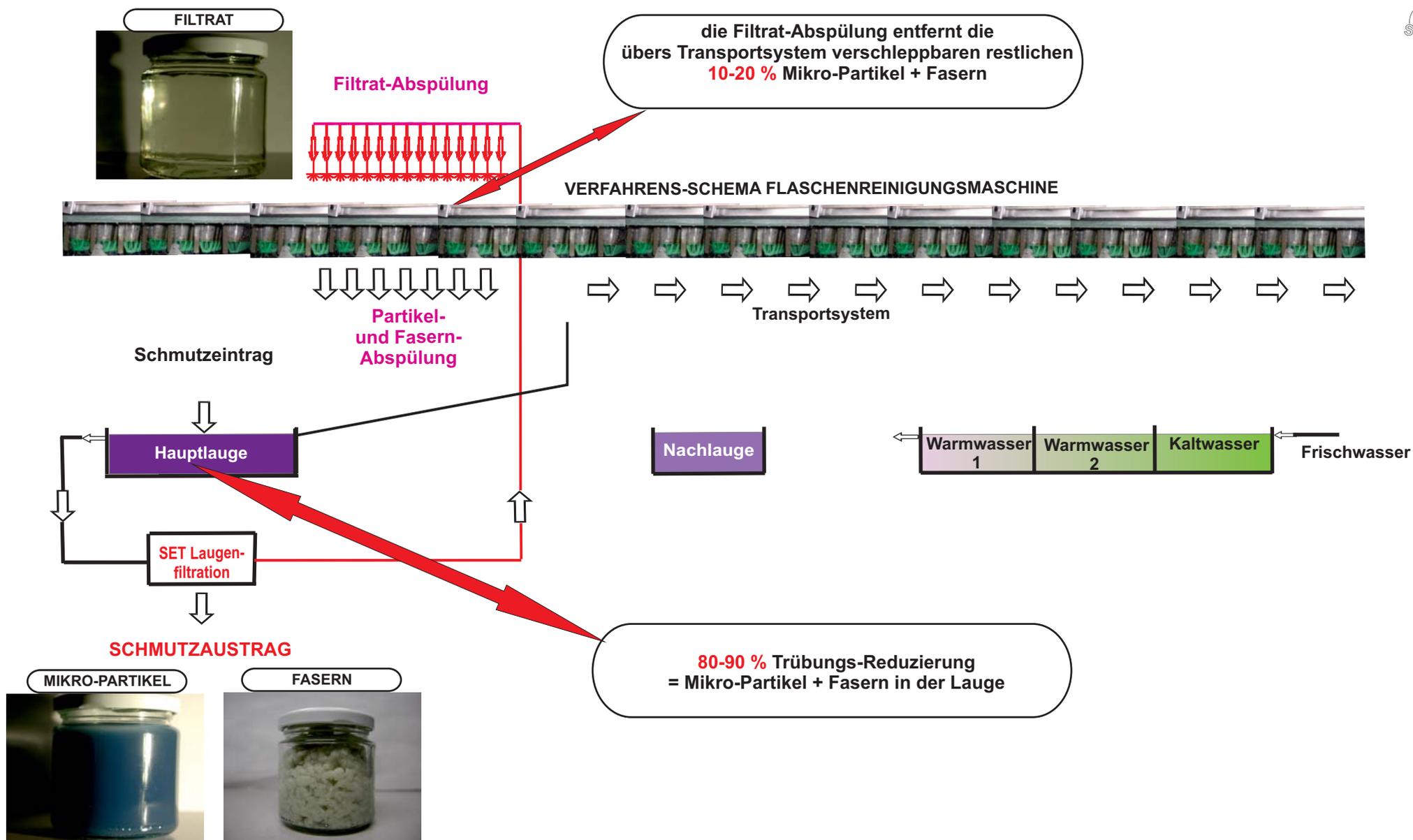


SET MEMBRAN-LAUGENFILTRATION
Zum Testen mieten
bei Kauf, Anrechnung der Mieten.

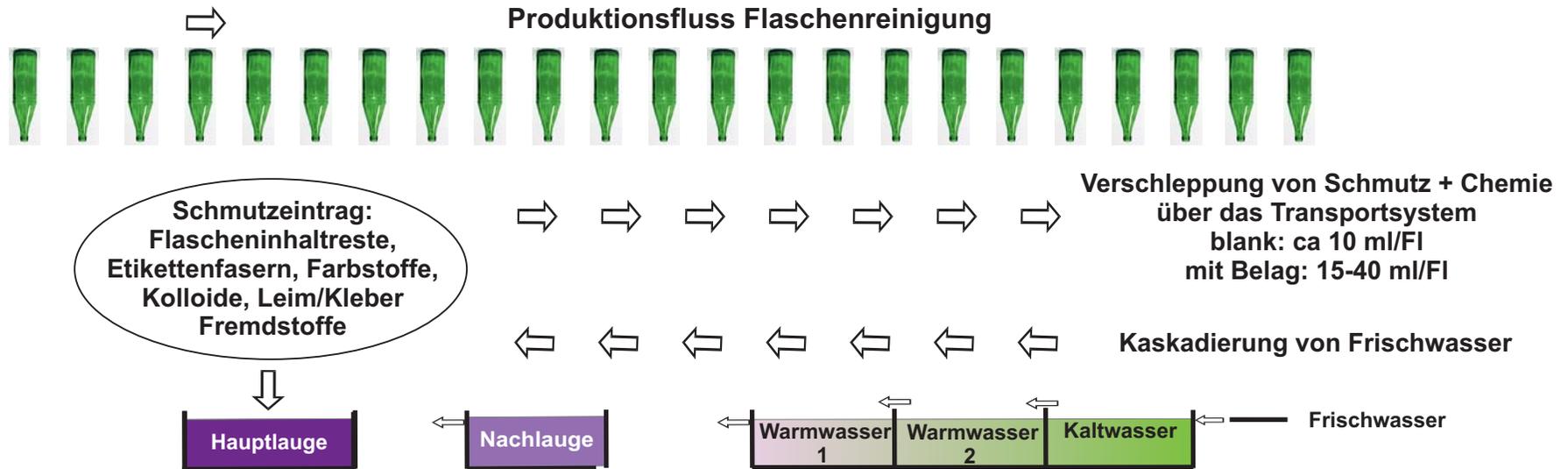
Anlagengrößen
Filtratleistung 1 - 4 m³/h

PRINZIP: SET-MEMBRAN-LAUGENFILTRATION

- ⇒ zur Verschleppungs-Minimierung von Mikro-Partikel + Fasern aus der Hauptlauge
- ⇒ und zur Qualitäts- und Leistungs-Optimierung der Flaschenreinigungsmaschine



**IST-STAND:
VERFAHRENS-PRINZIP FLASCHENREINIGUNGSMASCHINE (VEREINFACHT)
+
WARUM MEMBRAN-LAUGENFILTRATION ?**



WARUM

MEMBRAN-LAUGENFILTRATION MIT FILTERFEINHEIT von 40 nm = 0,040 μ ? :

immer kleinere Feinst-Partikel/Mikro-Partikel/Kolloide (0,5 bis 10 μ Größe)

diese sind primär die Ursache:

⇒ für die Belagbildung auf dem Transportsystem + in der FRM

⇒ an den schwebenden Partikel „dockt“ die MiBI + oberflächenaktive Stoffe+ die Chemie an

⇒ + die Verschleppung erfolgt bis in die Kaltwasserzone

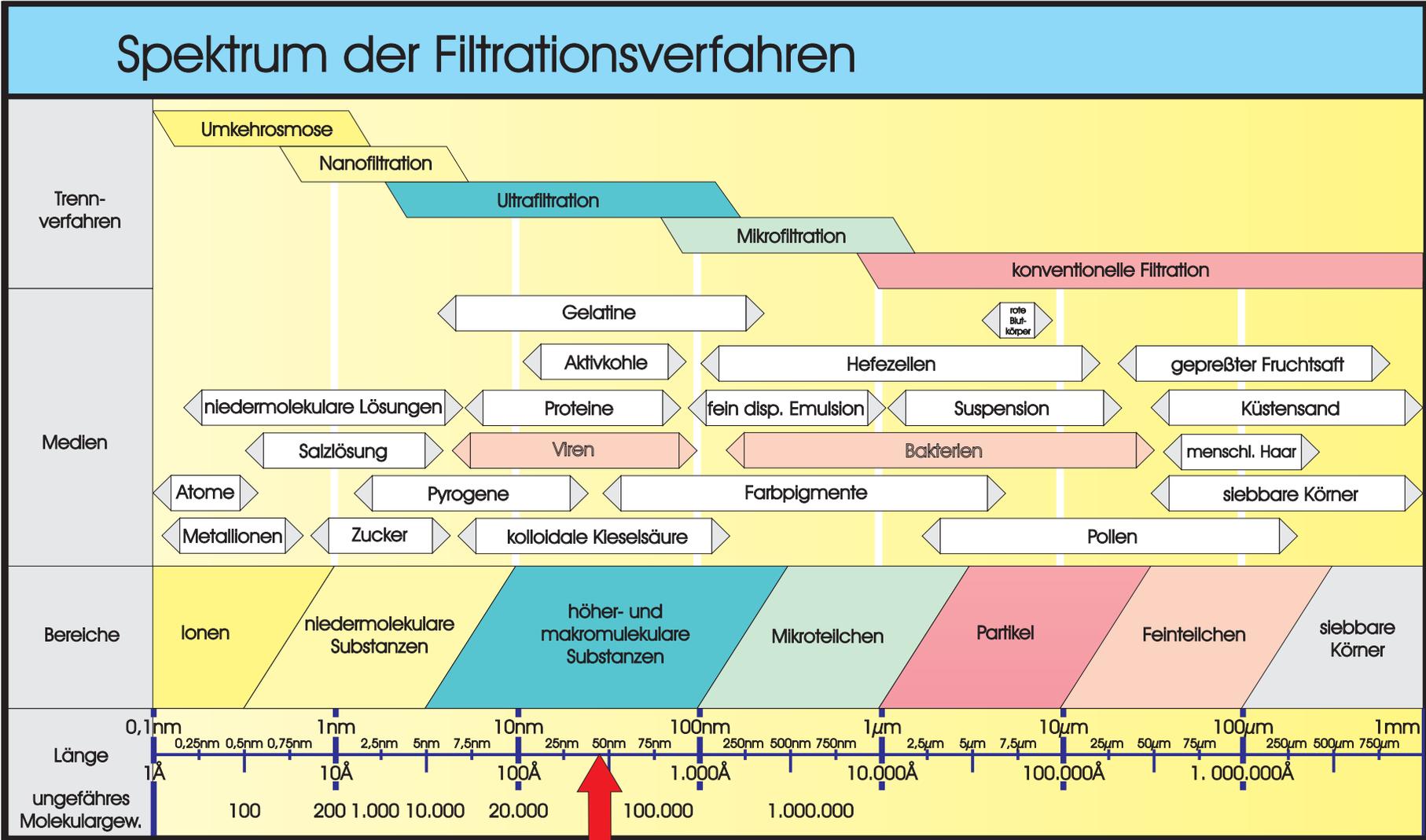
⇒ schlechtes Sedimentationsverhalten

⇒ **Mikrobiologie, Schimmel + Sporen benötigen zur Abtrennung < 0,05,μ**

DARUM

IN DIE HAUPTLAUGE EINGETRAGENEN SCHMUTZ SOFORT WÄHREND DES PRODUKTIONS-PROZESSES ENTFERNEN

Spektrum der Filtrationsverfahren



SET Membran-Laugenfiltration

**VORTEILE SAUBERE LAUGE:
- ERHÖHUNG REINIGUNGSKRAFT +
- MINIMIERTE FEINST-PARTIKEL-VERSCHLEPPUNG IN DIE SPÜLZONEN**

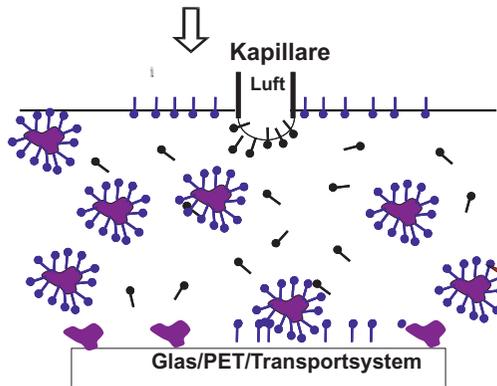


Membran-Laugenfiltration Trenngöße: 0,04 µ
Abtrennung von
 - Mikro-Feinst-Partikel
 - und Mikrobiologie
In der Flaschenreinigungsmaschine
70-90 % Trübungs-Reduzierung
in der Hauptlauge + damit in allen Zonen !

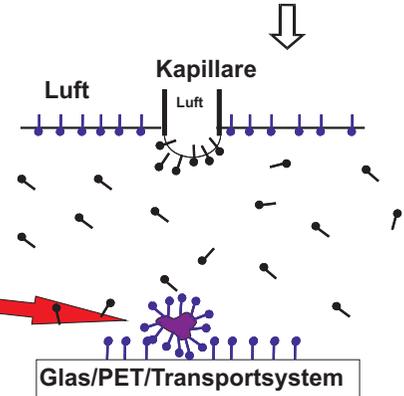
Schmutzige Lauge **ohne** Laugenfiltration

Reinigungs-Prinzip

Saubere Lauge **mit** Laugenfiltration



Freie Tenside = Reinigungskraft !
lösen den Schmutz durch „anlagern“
von der Oberfläche ab !



freie Tenside haben durch anlagern den Schmutz von der Oberfläche gelöst.
 Dieser ist dann „Schmutz in Schwebel“. Neue freie Tenside lagern sich
 - an den Schwebel-Schmutz
 (=Chemie-Verarmungs-Effekt)
 - wie auch den Schmutz auf der Oberfläche Glas/PET/Transportsystem (eigentlich Reinigungs-Aufgabe) an.

Membran-Laugenfiltration entfernt permanent die Feinst-Partikel in der Eintragstelle Hauptlauge

saubere Lauge mit
 - wenig Feinst-Partikeln
 - und überwiegend freien Tensiden
VORTEILE:
 - minimierte Feinst-Partikel-Verschleppung in die Spülzonen
 - reduzierter „Chemie-Verarmungs-Effekt“ und dadurch sehr hohe Reinigungskraft für die Glas/PET-Flaschen/Transportsystem

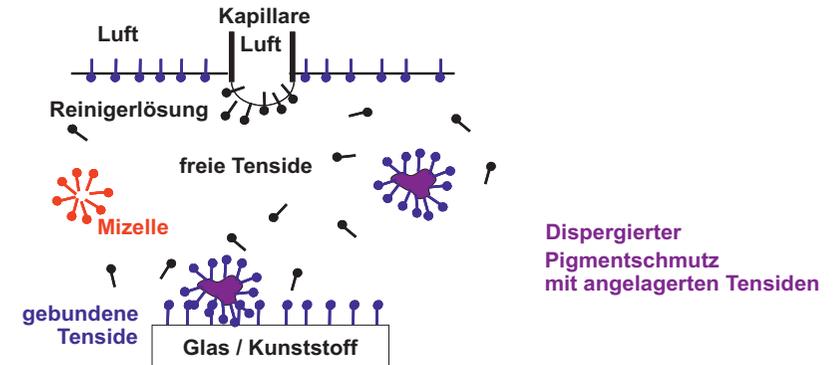
REINIGUNGSKRAFT + OBERFLÄCHENSPIGUNG + MEMBRAN-LAUGENFILTRATION

Die **Oberflächenspannung** ist der zentrale Parameter für die **oberflächenaktiven Stoffe** im Wasser. Tenside sind stark oberflächenaktive Stoffe.

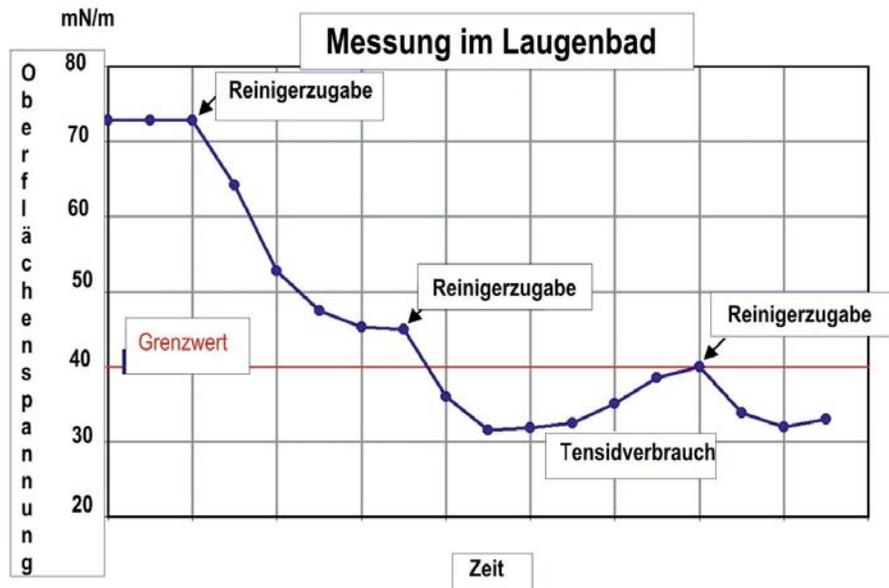
Bei Zugabe von Tensid in das Reinigungsmedium Lauge sinkt die Oberflächenspannung ab. Wenn die freien Tenside den Schmutz von der Oberfläche ablösen, sind diese am Schmutz gebunden und die Oberflächenspannung steigt an (Tensidverbrauch).

Wichtig ist, daß in der Kaltwasserzone die dyn. Oberflächenspannung annähernd den **Frischwasserwert von 72,7 mN/m** erreicht.

Messung der Oberflächenspannung und vereinfachte Darstellung des Reinigungsprinzips der Tenside in der Lauge



Überwachen der Tensidkonzentration



Die freien Tenside in der Lauge lösen den Schmutz von der Oberfläche (Produkt+ Flaschenreinigungsmaschine) ab und binden diesen als dispergierten Pigmentschmutz. Mit der Membranfiltration werden kontinuierlich diese Schmutzteilechen aus der Lauge entfernt. Die freien Tenside passieren überwiegend die Membrane.

Das Meßprinzip der Oberflächenspannung mit einem Blasen tensiometer, nutzt das "Anlagerungsbestreben" der freien Tenside an der Luftblase der Kapillare. Die Anzahl der angelagerten Tenside verändern den Luftdruck in mN/m in der Blase ==> die **Oberflächenspannung = freier Tensidgehalt**.

Ziel + Aufgabe der Membran-Laugenfiltration:
dispergierten Schmutz aus der Lauge entfernen und somit die Reinigungskraft der Chemie/freien Tenside zu erhöhen:
 - ablösen des Schmutzes von der Oberfläche (Produkt + FRM) maximieren
 - Anlagerung der freien Tenside an den bereits dispergierten Schmutz (Verarmungseffekt) minimieren

Vereinfacht ==> freier Tensidgehalt = Reinigungskraft

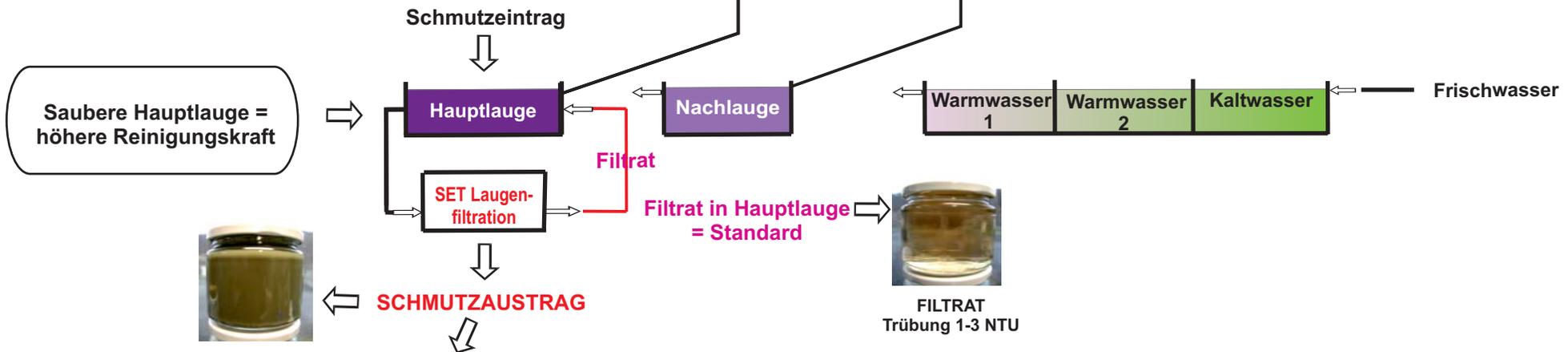
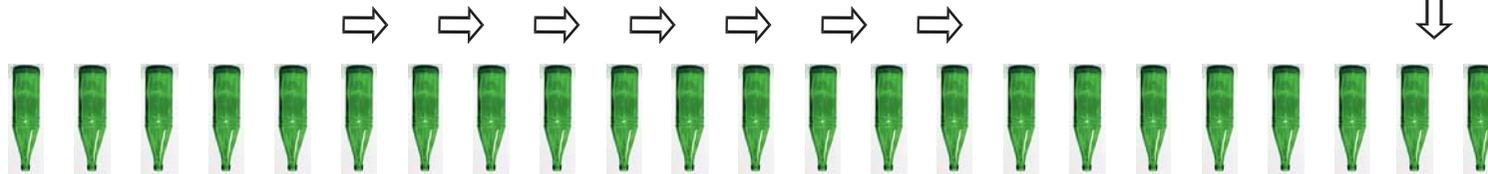
SCHRITT 1: LAUGENFILTRATION

Qualitäts- und Leistungsoptimierung an der Flaschenreinigungsmaschine durch **Membranfiltration** der Hauptlauge
 ZIEL: In die Hauptlauge eingetragenen Schmutz sofort entfernen (in einem Tag Lauge komplett filtriert)

hohe Reinigungswirkung
für die Flaschen und das Transportsystem
vor dem Verlassen des Laugenbereiches !

hohe Reduzierung der Verschleppungen
von Schmutz + Chemie in die Wasserzonen

Qualitäts-Optimierung
der Flaschenreinheit



70-90% Reduzierung der Trübung in der Lauge \longleftrightarrow bewirkt 70-90% Reduzierung der Trübung in den Spülzonen \longleftrightarrow bewirkt Qualitätsoptimierung bei der Flaschenreinheit

SCHRITT 2: LAUGENFILTRATION + FILTRAT-ABSPÜLUNG

Qualitäts- und Leistungsoptimierung an der Flaschenreinigungsmaschine durch **Membranfiltration** der Hauptlauge
 ZIEL: in die Hauptlauge eingetragenen Schmutz sofort entfernen (cirka in einem Tag Lauge komplett filtriert)

Filtratabspülung des Transportsystemes

hohe Reinigungswirkung für die Flaschen und das Transportsystem vor dem Verlassen des Laugenbereiches !

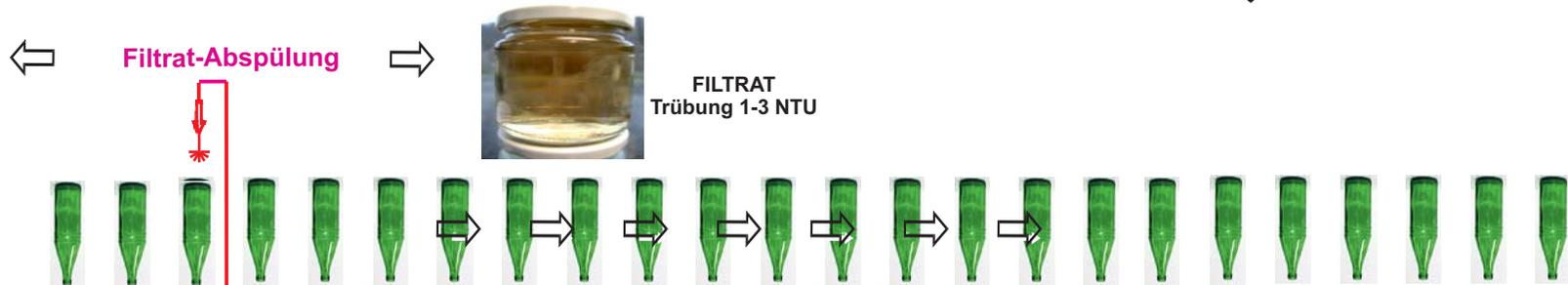
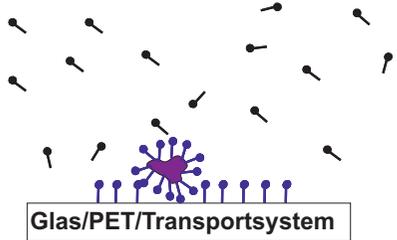
Membran-Filtrat

- feststofffrei
- mikrobiologiefrei
- nur Laugenadditiv Tenside + Lauge
- 6-8 ° C höhere Temperatur als die Lauge

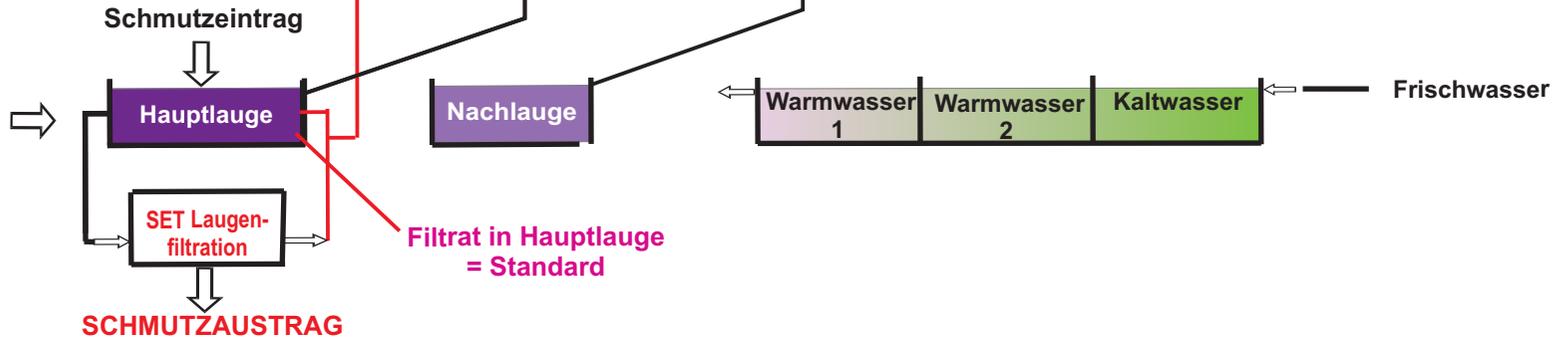
hohe Reduzierung der Verschleppungen von Schmutz + Chemie in die Wasserzonen

Qualitäts-Optimierung der Flaschenreinheit

Abspülung von Feinst-Schmutz + Fasern von der Oberfläche (Produkt +Transportsystem) durch die hohe Reinigungswirkung der freien Tenside



Saubere Hauptlauge = höhere Reinigungskraft



70-90% Reduzierung der Trübung in der Lauge

bewirkt 70-90% Reduzierung der Trübung in den Spülzonen

bewirkt Qualitätsoptimierung bei der Flaschenreinheit

VERFAHRENSWEISE UND ABMESSUNGEN LAUGENFILTRATIONSANLAGE

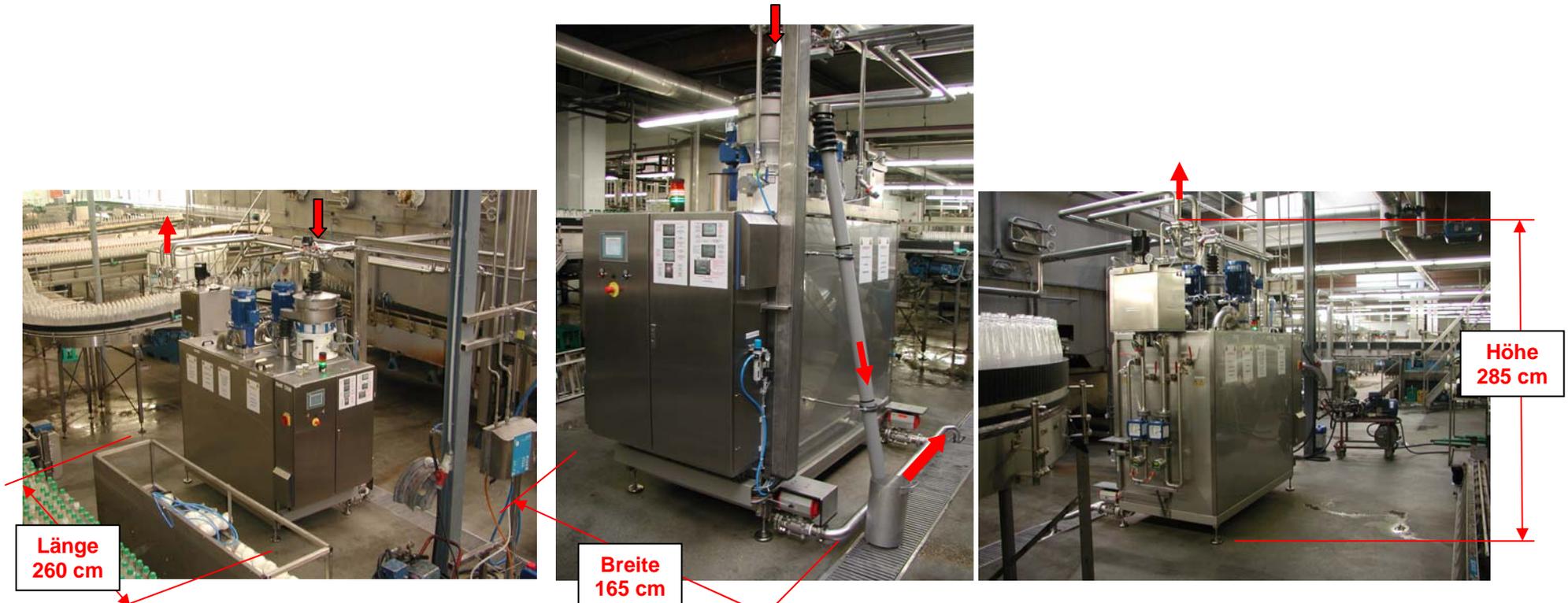
Ablauf
Filtrat

Zulauf
Lauge

Zulauf
Lauge

Aus
Papierschlamm

Aus
Konzentrat



Verfahrensweise:

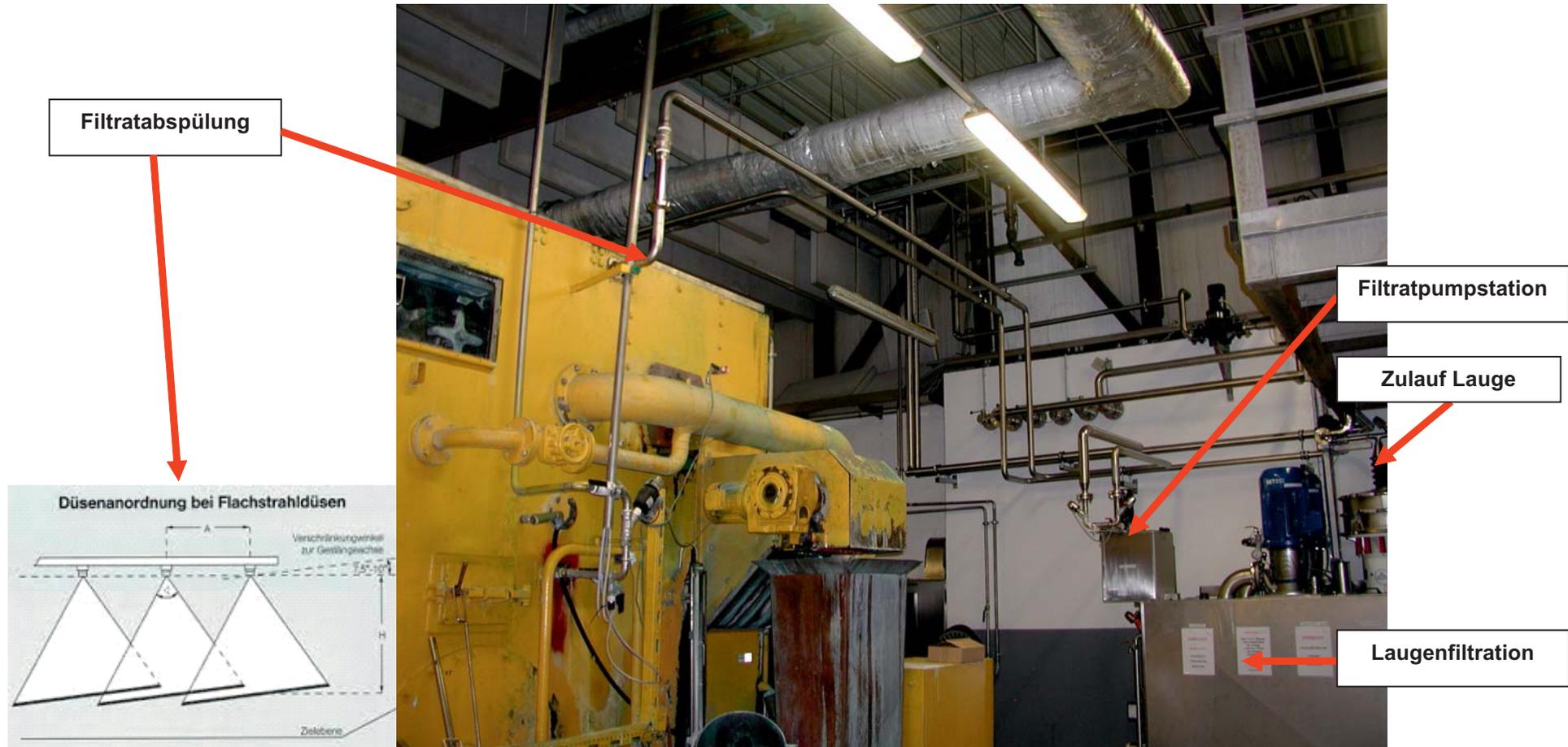
Permanent beim laufendem Produktionsprozess wird die Hauptlauge der Laugenfiltrationsanlage zugeführt und das membranfiltrierte Filtrat wieder zurückgeführt. Das Konzentrat (zurückgehaltener Schmutz in der Anlage) wird rhythmisch ausgeschleust + am Wochenende abgelassen.

Auf Kundenwunsch realisierte übliche Fahrweise:

Ist die Umwälzpumpe der Lauge eingeschaltet, schaltet automatisch die Laugenfiltrationsanlage EIN.

Schaltet die Umwälzpumpe AUS, geht die Laugenfiltration automatisch AUS.

FILTRATABSPÜLUNG + MEMBRAN-LAUGENFILTRATIONSANLAGE

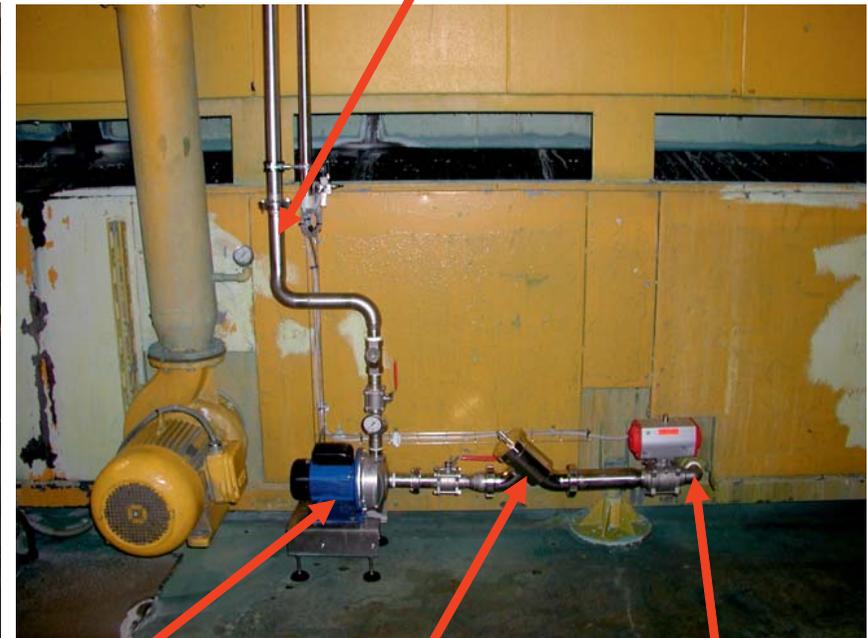
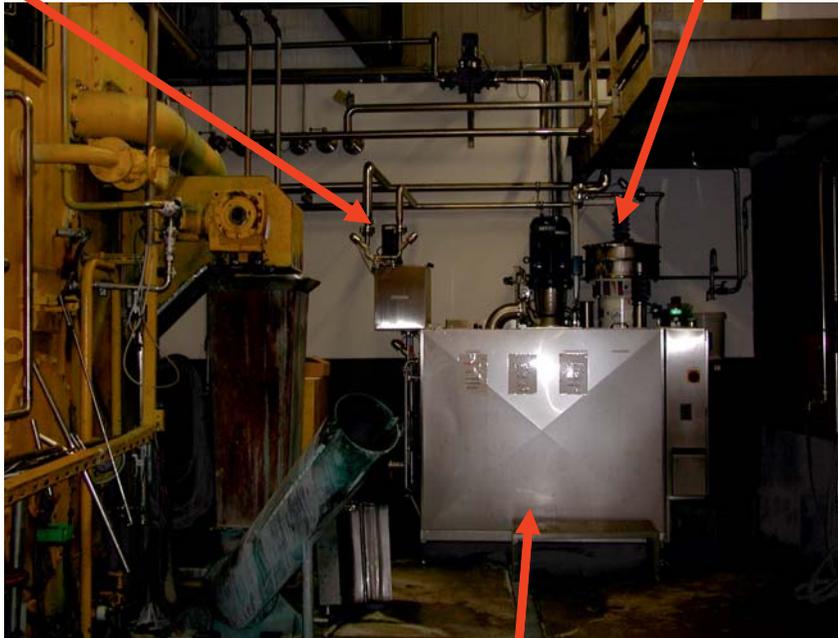


LAUGENFILTRATIONSANLAGE + SPEISEPUMPE

Filtrat zur Filtratabspülung

Zulauf Lauge

Zulauf Lauge zur Laugenfiltration



Laugenfiltration

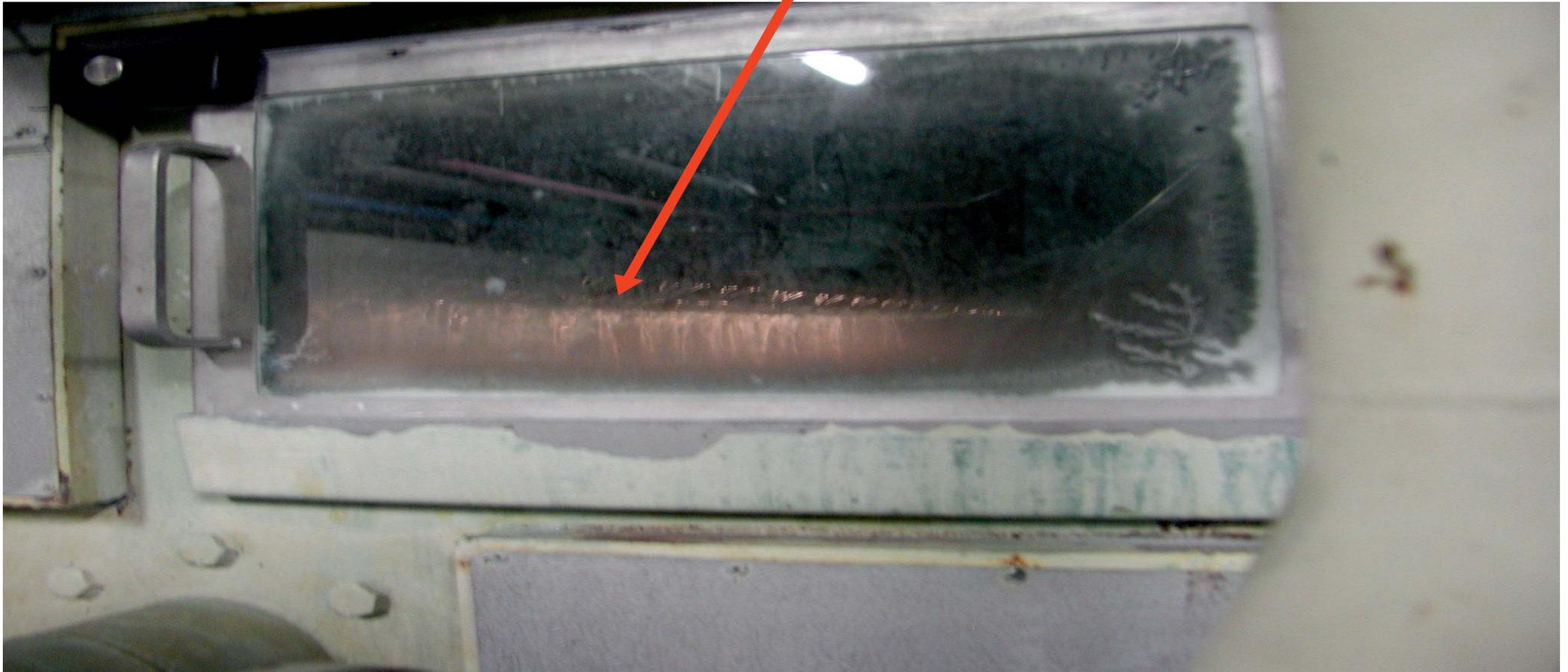
Speisepumpe Lauge
von SET

3-5 mm Vorfilter
bauseits

Abzug im Reinlauge-
Bunker (unter
Etikettenausragband)

FOTO FILTRATABSPÜLUNG

Filtratabspülung von oben



PRAXIS-ERGEBNIS: LAUGENFILTRATION (Brunnen-Beispiel)

Qualitäts- und Leistungsoptimierung an der Flaschenreinigungsmaschine durch **Membranfiltration** der Hauptlauge

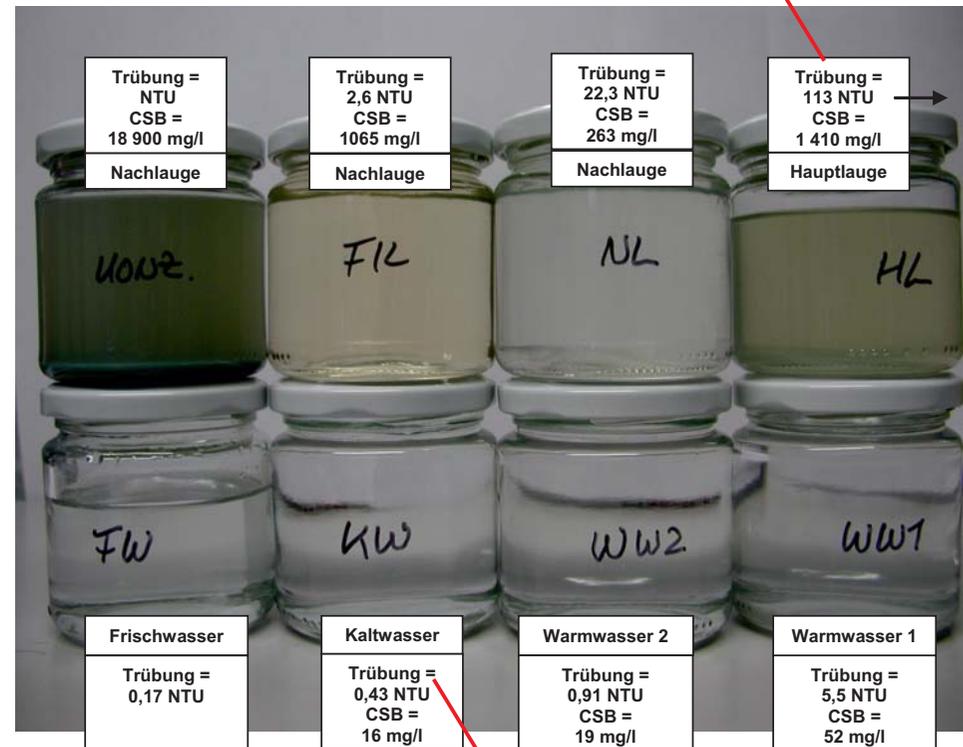
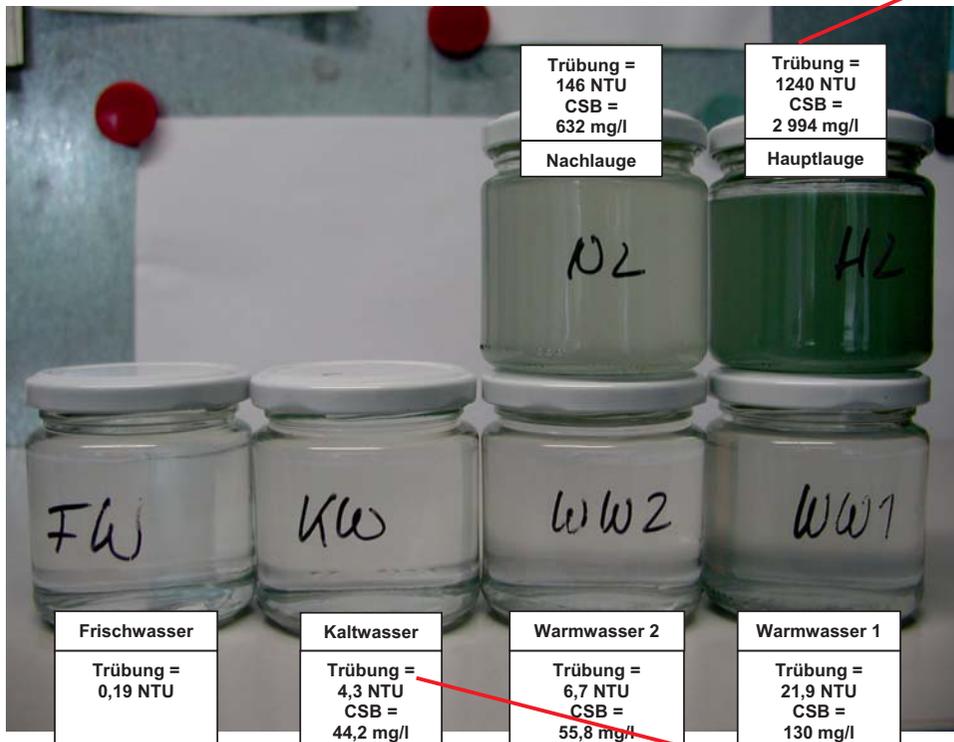


ohne LAUGENFILTRATION

4 Wochen mit LAUGENFILTRATION



90 % Trübungs-Reduzierung in der Hauptlauge



90 % Trübungs-Reduzierung im Kaltwasser

IST-AUFNAHME: MUSTER - 9.2.2018 (Freitag !)

Glas-Flaschenreinigungsmaschine ohne SET Membran-Laugenfiltration



Resümee:

- ⇨ **Problem Feinst-Partikel** → Verschleppen von der HL bis in die KW
- ⇨ **Trübung (Feinst-Partikel) in der Hauptlauge:** am Montag 15.1.2018: 493 NTU
- ⇨ **Tenside in der KW-Zone zu hoch** am Freitag 9.2.2018: 1328 NTU → im KW 5,4 NTU (Ziel < 1!) → **Achtung MiBi !**
- ⇨ **Ziel: > 70 mN/m** → bilden Beläge auf dem Transportsystem → dadurch dauernd Erhöhung der Verschleppungen



ANALYSE DER PROZESS - PARAMETER FLASCHENREINIGUNGSMASCHINE								
Zone	Trübung NTU	Oberflächenspg (OS) mN/m	CSB mg/l	pH	LF mS/cm	freie Alkalität	Soda	°dH
FW	0,26	72,8		7,8	0,352			3,0
KW	5,4	60,5	27,4	8,3	0,537			
WW2	22,8	61,9	84,5	8,1	1,330			
WW1	21,8	45,2	105	8,5	1,547			
NL	123	41,4	1119	12,3	12,5			
HL	1328	26,0	7779	13,1	99,4			
VL	540	45,2	3808	10,3	6,35			

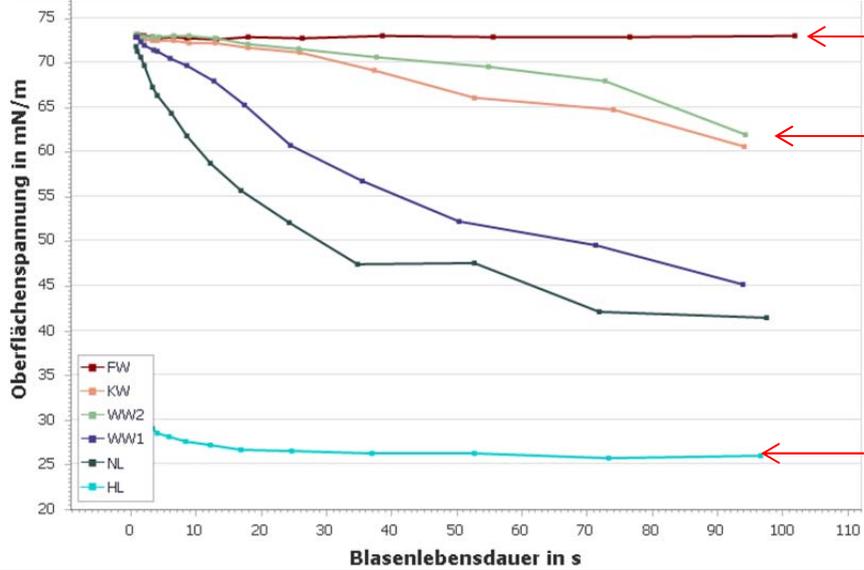
HAUPT-PROBLEM:
hohe Trübung in der HL bewirkt

- ⇨ Verschleppungen von Partikeln, Tensiden, Organik + Lauge bis in die KW-Zone
- ⇨ Belagabbau auf dem Transportsystem + somit steigende Verschleppungen
- ⇨ Beläge in den Spritzdüsen
- ⇨ „Verarmungs-Effekt“ der Chemie und somit geringere „Reinigungskraft“
- ⇨ erhöhter Frischwassereinsatz

LÖSUNG + ZIEL + VORGEHEN:

- ⇨ Einsatz einer SET Membran-Laugenfiltration
- ⇨ dann :70-90 % Trübungs-Reduzierung in der HL + somit in allen Zonen
- ⇨ dann 70-90 % Reduzierung der von Feinst-Partikel verursachten Probleme
- ⇨ mit einer Miet-Anlage „Testen“ + dann
 - Vorteile+Nutzen selbst ermitteln
 - + dann neue Ist-Aufnahmen

Dyn. Oberflächenspannungs-Messung (OS):
mit zunehmender Blasenlebensdauer sind minimale Tensidkonzentrationen meßbar !



Oberflächenspannung (OS) vom Frischwasser (FW) = 72,8

Oberflächenspannung (OS) vom Kaltwasser (LW) = 60,5
Achtung: soll größer 70 sein !

Oberflächenspannung (OS) von der Hauptlauge(HL) = 27,8
hohe Tensidkonzentration

Übersicht Vorgehensweise: **Miet-Testanlagen zum Testen → bei Zufriedenheit Kauf** LAUGENFILTRATIONS-SPEKTRUM

„Ist-Aufnahme FRM“
Besichtigung FRM + Besprechung Anbindungsmöglichkeiten



Richt-Miet-Kauf-Angebot für eine SET Laugenfiltration (LF) mit 0,5 - 4 m³/h Standard-Ausführung **zum Testen:**

Typ	Filtratleistung m ³ /h	Richt-Mietpreis je Monat, netto, ab Werk €	Richt-Kaufpreis netto, ab Werk €
SET LF KLEIN	0,5 - 1	1 300,--	
SET LF KLEIN-FPS	1,5 - 2	1 500,--	
SET LF-1	0,7 - 1	2 000,--	
SET LF-2	1,5 - 2	2 500,--	
SET LF-3	2,5 - 3	3 000,--	
SET LF-4	3 - 4	3 500,--	

Während der Test-Miet-Zeit erfolgen weitere „Ist-Aufnahmen der FRM“ und in Abstimmung mit dem Kunden wird die problemspezifisch notwendige Anlagengröße ermittelt.

Konditionen Miete + Kauf:

Die Verzinsung des Kaufpreises wird für die Mietdauer mit 3 % berechnet. Beim Kauf der betreffenden Anlage – jederzeit möglich, z.B. nach 4 Monaten Testdauer - werden die gezahlten Mietraten auf den Kaufpreis angerechnet zuzüglich der Verzinsung des Kaufpreises/Restkaufpreises.

Berechnung sonstige „Leistungen“:

Die Anlieferung/Rücktransport, die Montage/Demontage und die Inbetriebnahme sowie die Bedienerunterweisung werden jeweils nach Aufwand gemäß der SET- Montage-Preisliste berechnet.

Die Betreuung, Service, Analysen (Istaufnahmen der FRM) und eventuell notwendige Optimierungsleistungen, werden ebenfalls nach Aufwand gemäß SET-Montage-Preisliste abgerechnet.

PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE

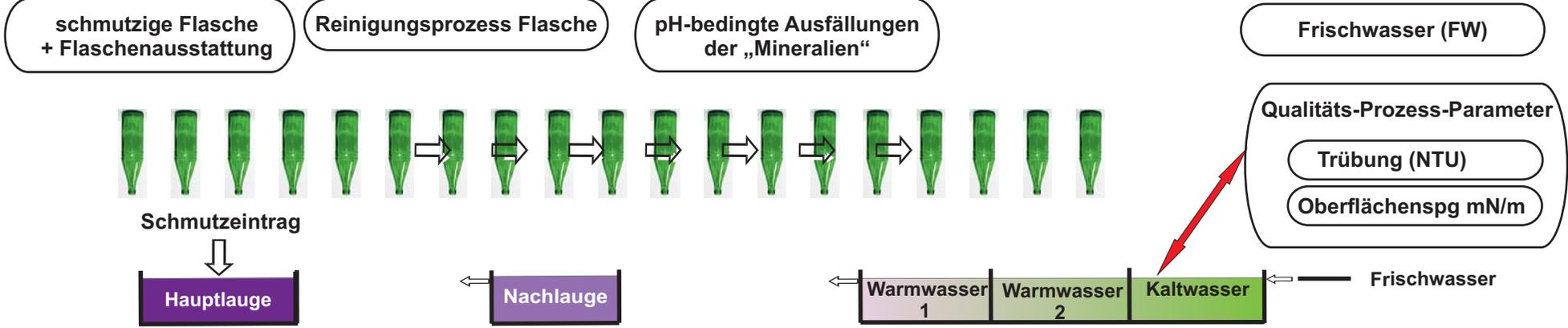
**MIT EINER TEST-GROSSANLAGE
AUF MIETBASIS KÖNNEN
DIE PROJEKTSPEZIFISCHEN VORTEILE
ERMITTELT WERDEN !
BEI KAUF ANRECHNUNG DER MIETRATEN**



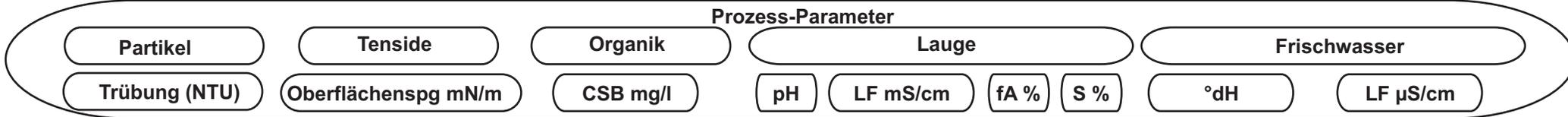
**SIEHE
REFERENZLISTE**

Konzept-Vorschlag Problem-Situation: Eintragstellen Mikro-Partikel + Techniken zur Problem-Reduzierung

Eintragstellen



Prozess-Parameter + Techniken zur Problem-Reduzierung



Membran-Laugenfiltration

==> 70-90% Reduzierung der Trübung (Mikro-Partikel)
 - in der Lauge
 - + in den Wasserzonen
 ==> Erhöhung Reinigungskraft
 ==> Verschleppungs-Reduzierung

VE-Wasser

Reduzierung
 - der Mikro-Partikel im Frischwasser
 - Reduzierung der pH-bedingten Ausfällungen
 - physikalische „Entkeimung“

BRAUEREIEN

Bärenbräu, Herborn
Ustersbacher Brauerei, Ustersbach (2 Anlagen)
Paderborner Brauerei, Paderborn
Krombacher Brauerei, Krombach (6 Anlagen)
Oettinger Brauerei Gruppe:
- Brauerei Dessow Dessow
- Brauerei M`Gladbach M`Gladbach (3 Anlagen)
- Schweriner Schlossbrauerei
- Brauerei Gotha (2 Anlagen)
Eschweger Klosterbrauerei, Eschwege
Einsiedler Brauhaus, Chemnitz
Alsfelder Brauerei, Alsfeld
Stieglbrauerei zu Salzburg
Bofferding Brauerei, Luxembourg
Dortmunder Actien-Brauerei, Dortmund (3 Anlagen)
Appenzeller Brauerei, Appenzell
Binding Brauerei, Frankfurt

BRUNNEN, MILCHWERKE

Rhönsprudel, Weyers
Bionade, Ostheim
Adelholzener Alpenquellen, Adelholzen (2 Anlagen)
Merziger Fruchtsäfte, Merzig
Hassia, Bad Vilbel
Vilsa-Brunnen, Vilsen (5 Anlagen)
Bad Pyrmonter Brunnen (Vilsa-Gruppe), Bad Pyrmont
Bad Driburger Brunnen, Bad Driburg
Bad Liebenwerda Mineralquellen, Bad Liebenwerda
Wittenseer Brunnen, Groß Wittensee
Salvus Brunnen, Emsdetten
Förstina Mineralsprudel, Eichenzell
Bad Meinberger Brunnen, Bad Meinberg
Rheinfelsquellen, Duisburg (4 Anlagen)
Burkhardt Fruchtsäfte, Laichingen
Selters, Löhnberg Selters (2 Anlagen)
Gasteiner Mineralwasser, Bad Gastein
Ardey Quelle, Dortmund
Harzer Brunnen, Goslar
Vöslauer Mineralbrunnen, Bad Vöslau
Milchwerke Berchtesgadener Land, Piding
Gerolsteiner Brunnen, Gerolstein (2 Anlagen)
Herzog Brunnen, Bochum
Stifts Quelle, Dorsten
Ensinger Mineral-Heilquellen, Ensingen

STAHL-AL-VERARBEITENDE INDUSTRIE

ThyssenKrupp Nirosta, Dillenburg (6 Anlagen)
ThyssenKrupp Nirosta, Düsseldorf (3 Anlagen)
ThyssenKrupp Nirosta, Krefeld (4 Anlagen)
Rasselstein ThyssenKrupp, Andernach (2 Anlagen)
Salzgitter Flachstahl, Salzgitter
Mannesmann-Hoesch, Hamm
Rittal, Herborn (4 Anlagen)
Rittal, Rittershausen (2 Anlagen)
Bregal Arcelor Mittal, Bremen
Plus-Minus-Coating, Westerborg (4 Anlagen)
Wendel, Dillenburg
Schumacher Schraubenfabrik, Hilchenbach
PVA, Asslar
Franke Blefa, Kreuztal (3 Anlagen)
Andritz/Constellium, Biesheim F
Rittal, Haiger (4 Anlagen)

PET-RECYCLING

PKR-PET-Recycling, Beselich (2 Anlagen)
Vogtland PET, Plauen (2 Anlagen)
STF, Aicha vorm Wald (3 Anlagen)
Rhenus, Gelsenkirchen (3 Anlagen)
Texplast, Bitterfeld

MEMBRAN-BIOLOGIE

Lindenschmidt KG, Krombach (3 Anlagen)

Online-Messung Oberflächenspannung + bedarfsgerechte Tensiddosierung

ThyssenKrupp Nirosta, Düsseldorf (2 Anlagen)
ThyssenKrupp Nirosta, Dillenburg (2 Anlagen)
ThyssenKrupp Nirosta, Krefeld (2 Anlagen)
Rittal, Haiger