

Induktives Schutzsystem *FLUID-LINER*®

Verminderung und Vermeidung von harten Ablagerungen sowie harten bis zähen fettigen und fettartigen Ablagerungen - durch Eintrag von elektromagnetischen Wechselfeldern -

**TKoR – Kooperationstreffen 04.12.2019
Fachvortrag: Kosten senken, Umwelt schonen**

**Markranstädt
Horst Berbrich , Geschäftsführer IFT GmbH**

IFT GmbH – Institut für Fluidtechnologien GmbH

- 2002 – Gründung der IFT GmbH
- Hauptsitz in Bremerhaven & Niederlassung in Halle (Saale)
- Die Betätigungsfelder liegen in den unterschiedlichsten Bereichen der Prozess- und Verfahrenstechnik. Hervorzuheben ist hier der Einsatz von elektromagnetischen Wechselfeldern mit dem induktiven Schutzsystem **FLUID-LINER®**.
- Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der kommunalen und industriellen Abwasseraufbereitung/-behandlung.
- Die IFT GmbH arbeitet seit Jahren sehr intensiv mit Forschungseinrichtungen und Universitäten zusammen (u.a. mit der TU Braunschweig und dem KIT in Karlsruhe).

Die physikalische Wasserbehandlung: Geschichte, Grundlagen & Funktionsweise

- 1890 – Kaiserliches Patentamt in München:
erstes Patent für physikalische Wasseraufbereitung
- 1902 – Patentanmeldung für Permanentmagnet-Verfahren
der Firma Siemens
- **1988 – erste deutsche Veröffentlichung:
„Vorzüge der magnetischen Wasserbehandlung“
Dr. Klaus J. Kronenberg, Claremont, Kalifornien:**
- 1990 – erste Patentanmeldung für ein induktives Schutzsystem
durch Herrn Hartmut Schulte / Firma ECS GmbH
- 2002 – Gründung der IFT GmbH
erster Einsatz des induktiven Schutzsystems **FLUID-LINER®**

Die physikalische Wasserbehandlung: Geschichte, Grundlagen & Funktionsweise

„Vorzüge der magnetischen Wasserbehandlung“ (1988!)

Dr. Klaus J. Kronenberg, Claremont, Kalifornien:

- Seit nun schon über 50 Jahren wird in vielen Ländern des Ostens (Russland, China) die physikalische Behandlung von Wasser mit Magnetfeldern intensiv genutzt, mit hunderten von Erfolgsberichten durch Wissenschaftler von Universitäten und Regierungsstellen, aber ohne eine voll befriedigende wissenschaftliche Erklärung.

Ergebnisse & Beobachtungen:

- verringerte Kesselsteinbildung & Abbau alter Kalkablagerungen
- beschleunigtes Pflanzenwachstum
- Qualitätsverbesserung von Beton
- schnelleres Trocknen
- verändertes Gefrierverhalten
- winzige Veränderungen in einigen physikalischen Konstanten (z.B. Viskosität & Oberflächenspannung)

Die physikalische Wasserbehandlung: Geschichte, Grundlagen & Funktionsweise

- Im „Westen“ war die Magnetfeldbehandlung lange umstritten
→ In zahlreichen Staaten der USA wurde die Magnetfeldbehandlung offiziell als Schwindel erklärt und ihre Ankündigung als Betrug verboten.
Kontrollen und Untersuchungen ohne feststellbare Veränderungen;
→ Nur bei Langzeitbeobachtungen gab es positive Ergebnisse.
- **Gründe für solch unterschiedliche Meinungen waren die unterschiedlichen Umstände in dieser Zeit:**
 - Selbstverständliche Verfügbarkeit im Westen über Chemikalien: in uneingeschränkter Menge, in verlässlicher Qualität und zu ebensolchen Preisen.
 - Menschen wollen in der Lage sein zu verstehen, was sie tun oder verwenden. Theoretisch ungeklärte Vorgänge tragen das Stigma der Esoterik oder „Schwarzen Magie“.
 - Ungenau informierte Anbieter mit falschen Versprechungen.

Die physikalische Wasserbehandlung: Geschichte, Grundlagen & Funktionsweise

Permanentmagnet:

- optimale Wirksamkeit der installierten Magneten bei einer Fließgeschwindigkeit von $v = 2,0 \text{ m/s}$
 - konstantes Magnetfeld, ohne die Möglichkeit zur Einstellung oder Anpassung
 - sie funktionieren außerdem nur bei gleichbleibenden Parametern des Wassers, wie z.B. Leitfähigkeit, Wasserhärte und Temperatur
- D.h. hoher Effizienzverlust bei abweichenden Auslegungsbedingungen und zum Beispiel schwankenden Fördermengen und Konzentrationen der Wasserinhaltsstoffe.

Die physikalische Wasserbehandlung: Geschichte, Grundlagen & Funktionsweise

Permanentmagnet (bei idealen Bedingungen) :

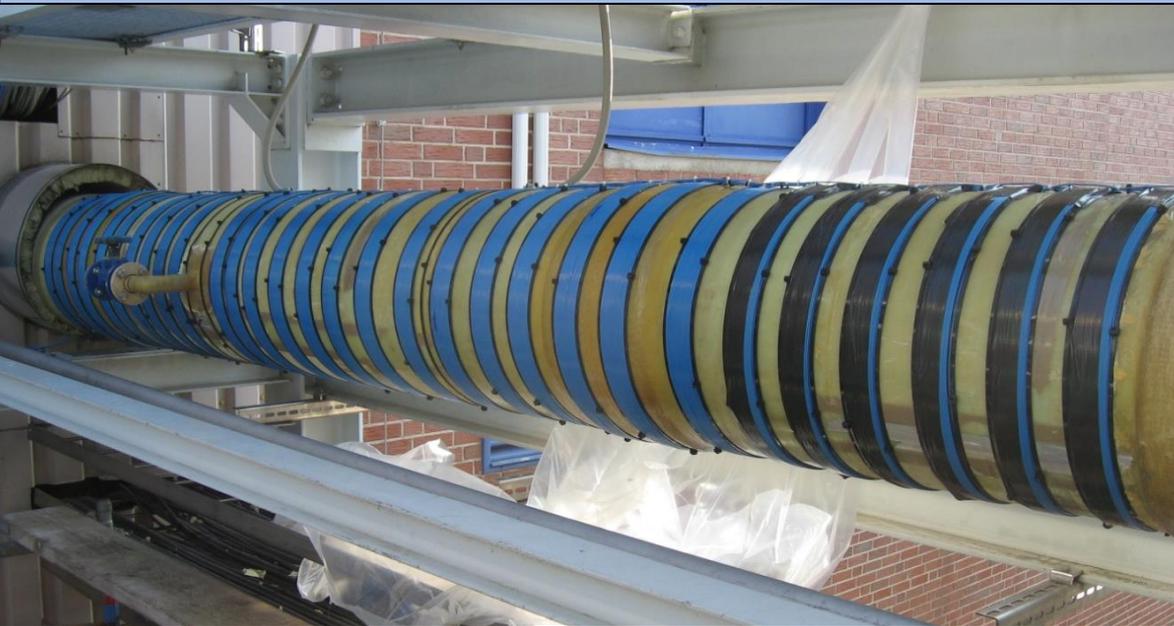
- messbare und nachweisliche Veränderungen durch die physikalische Wasserbehandlung mittels Magnetfeldern:
 - Änderung von physikalischen Konstanten wie Viskosität, Oberflächenspannung und Leitfähigkeit.
 - Anstatt an den Wänden Kesselstein zu bilden, fällt das Kalziumcarbonat im „magnetisierten“ Wasser aus und wird mit der Strömung ausgetragen.
 - Der Zustand ist über einen Zeitraum von mindestens zwei Tagen stabil.

Besonderheiten der Technik und spezielle Wirkungsweise des **FLUID-LINER®**

- Der **FLUID-LINER®** ist ein physikalisch-induktives System zur elektromagnetischen Behandlung von verschiedensten Medien bzw. Fluiden.
- Es werden **alternierende elektromagnetische Felder mit einem modulierten und variierten Frequenzspektrum** erzeugt, welche durch Induktoren in die Rohrströmung gesteuert eingetragen werden.
- Das Steuergerät ist mit einem Hochleistungsrechner, mit einer speziellen Steuer- und Regelelektronik, ausgestattet. Der Prozessor ist patentrechtlich geschützt.
- **Das Prinzip beruht auf der gepulsten Eintragung von Energie** zur Änderung physikalischer Eigenschaften von fließenden Medien und deren Inhaltsstoffen sowie bei der Kristallbildung von ausfallenden Stoffen.

Besonderheiten der Technik und spezielle Wirkungsweise des **FLUID-LINER®**

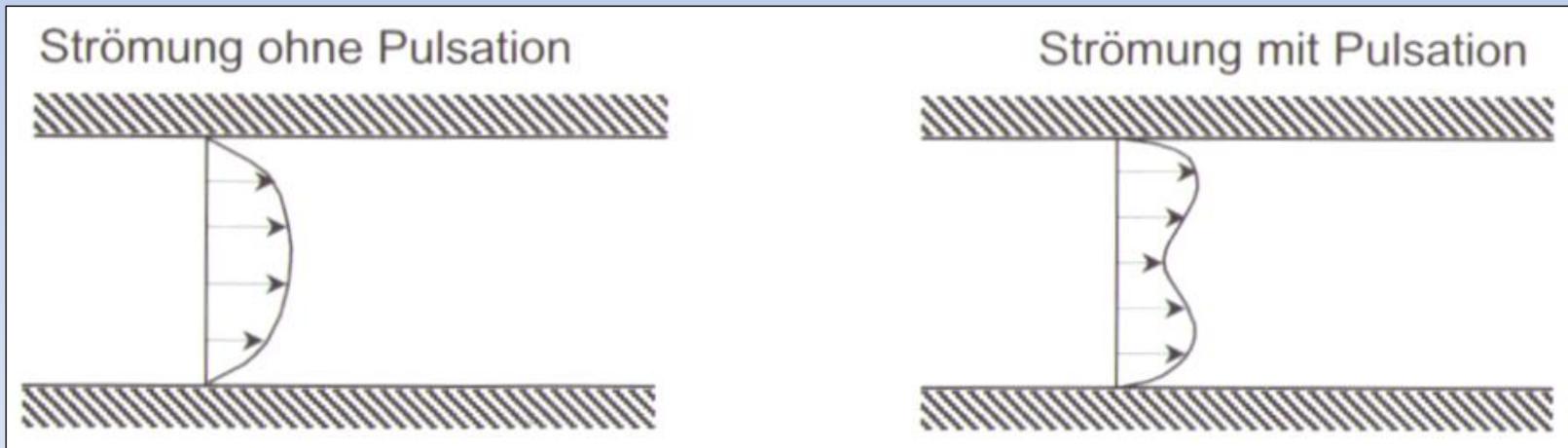
Induktives Schutzsystem **FLUID-LINER®** mit Induktoren-/Behandlungsstrecke:



FL-19256 (1.500 Watt) – GKW Bitterfeld / Wolfen
- ABW-DL zur Neutralisation: DN 500 / Q = 600 m³/h -

Besonderheiten der Technik und spezielle Wirkungsweise des **FLUID-LINER**[®]

- Der **FLUID-LINER**[®] wird unter anderem zur **Verminderung und Vermeidung von harten Ablagerungen, Verbesserung von Stoffumsatzraten und Löslichkeit sowie zu einer Herabsetzung der Oberflächenspannung** eingesetzt. Weiterhin ist es mit einer Pulsströmung möglich, über die fluiddynamischen Variablen (Pulsfrequenz, Pulsamplitude und Strömungsgeschwindigkeit), eine Verbesserung der Strömungseigenschaften -insbesondere in Rohrwandnähe- zu erzielen („Richardson-Effekt“).



Besonderheiten der Technik und spezielle Wirkungsweise des **FLUID-LINER®**

- **Beispiel für die Wirkung auf das Medium und das Verhalten seiner Inhaltsstoffe bei der Bildung von harten Ablagerungen (Kristallbildung):**

Bei Medien, die üblicherweise zur Bildung von harten und kristallinen Ablagerungen neigen, bilden sich durch die Behandlung mit dem **FLUID-LINER®** keine größeren Kristallstrukturen mehr.

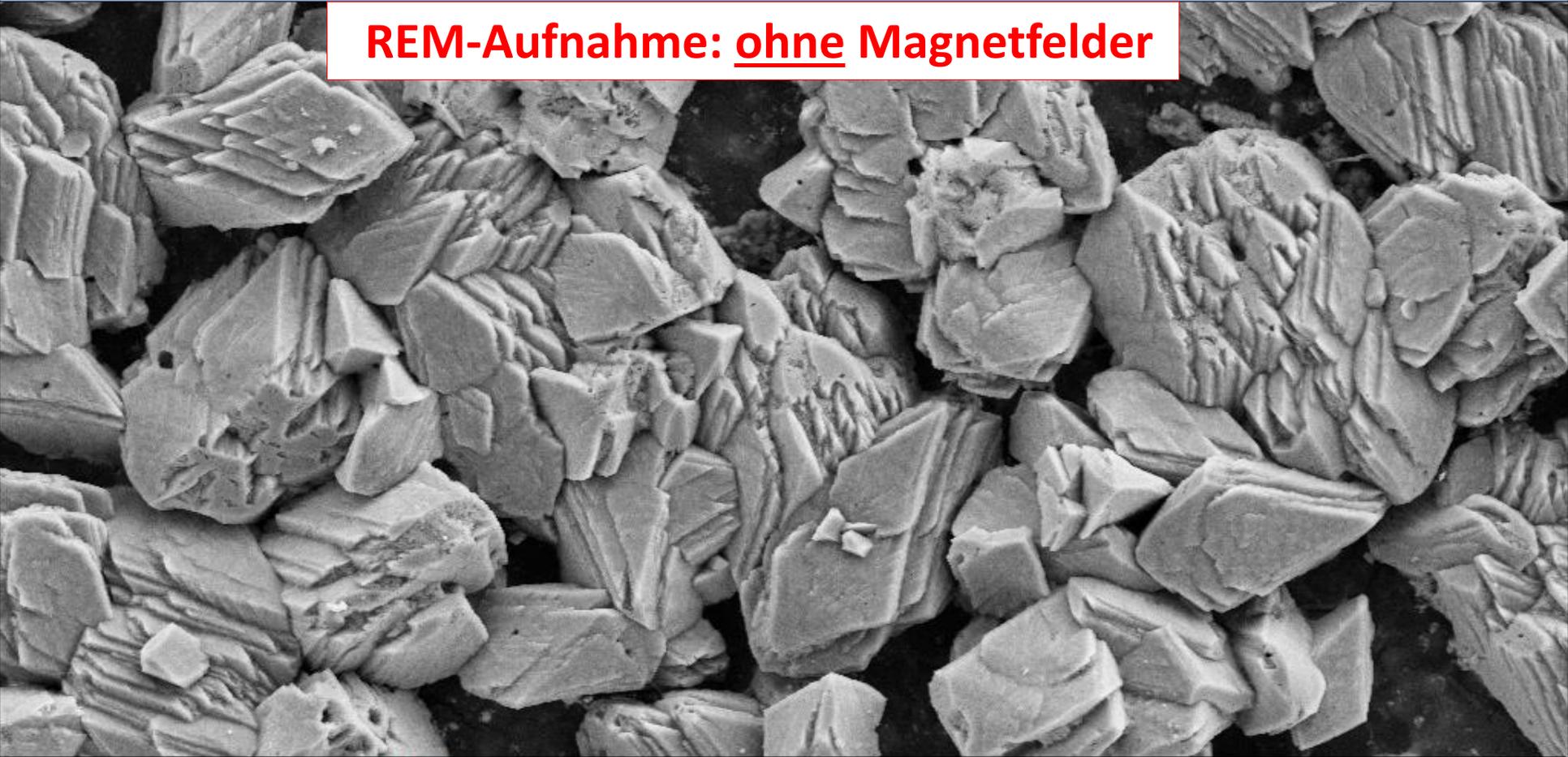
Es entstehen nur noch Mikrokeime, welche nicht mehr fähig sind, sich zu größeren Kristallkonglomeraten zusammenzuschließen und an den Rohrwandungen aufzuwachsen, sondern im Medium ausfallen und größtenteils mit der Strömung ausgetragen werden:

- Homogene Nukleation -

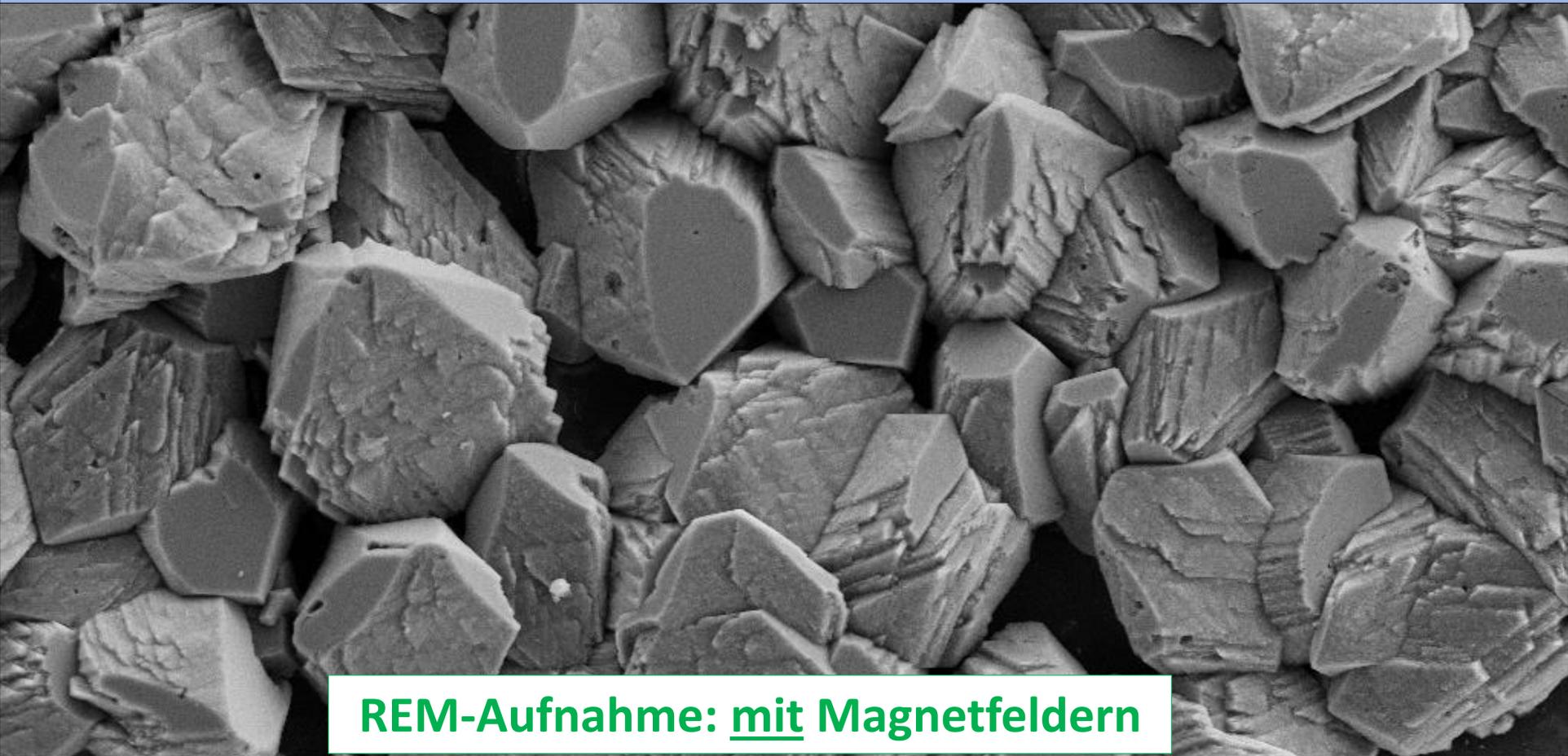
Die Bildung von harten Ablagerungen / Kristallstrukturen wird also bedeutend vermindert und größtenteils vollständig vermieden.

Besonderheiten der Technik und spezielle Wirkungsweise des **FLUID-LINER®**

REM-Aufnahme: ohne Magnetfelder



Besonderheiten der Technik und spezielle Wirkungsweise des **FLUID-LINER®**



REM-Aufnahme: mit Magnetfeldern

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

**Verminderung und Vermeidung von Ablagerungen -
hauptsächlich bestehend aus:**

- **Magnesium-/ Calciumcarbonat (Kesselstein)**
- **MAP / Struvit (Magnesium-Ammonium-Phosphat)**
- **Vivianit (Eisenphosphat)**
- **Calciumphosphate**
- **Natronlaugestein**
- **harten bis zähen fettigen bzw. fettartigen Ablagerungen**
- **... ..**

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten



MAP - / Struvit - Ablagerungen / DN 150
(Ausgangszustand vor dem Fluid-Liner-Einsatz)

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik

Schutz von Anlagenteilen durch das induktive Schutzsystem **FLUID-LINER®**:

- (Primär-) Schlammförderung
- Faultürme
- Pumpen
- Wärmetauscher
- Zentrifugen
- Zentrat- und Filtratwasserförderung
- Strippkolonnen
- Stickstoffelimination
- Ablauf-/ Transferleitungen zur Vorflut

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



**Harte bis zähe Fett- bzw. fettartige Ablagerungen - Primärschlamm
DN 150 (Ausgangszustand vor dem Fluid-Liner-Einsatz)**

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



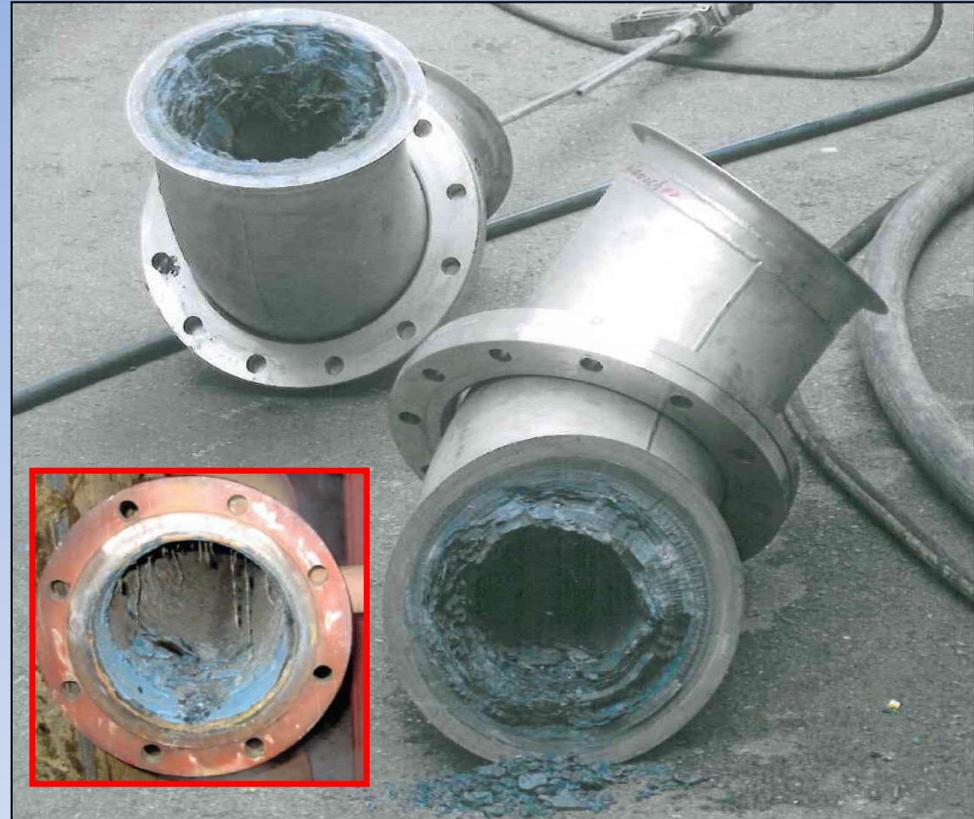
**Stadtwerke Osnabrück AG – KW Eversburg: FL-19256 (1.500 Watt)
Primärschlamm-Pumpwerk (DN 150 / Q = 20-30 m³/h)**

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



Primärschlamm-Pumpwerk KA Amberg-Theuern

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



**Schutz der Wärmetauscher und
Schlammleitungen - KA Nürnberg**

- Inbetriebnahme: 03/2008 -

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



Zentrifugenstation KA Stadt Bad Vilbel: 2 Zentrifugen & Schutz des Faulturmes und dessen Zirkulationsleitung

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



Zentrifugenstation KA Oldenburg: 4 Zentrifugen

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik



ca. 2.300 m lange Zentratleitung (DN 250)
FL-19254 (1.000 Watt)
KW Hamburg Köhlbrandhöft

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik

Auswirkungen bzw. Nachteile von Ablagerungen:

- Havarien auf Grund von Querschnittsminderung/ Verblockung
„Betriebsstörungen anstatt Betriebssicherheit“
- Einschränkung bzgl. der Fördermenge (längere Pumpintervalle, ...)
- erhöhte Stromaufnahme der Pumpen, oft in Verbindung mit hohem Verschleiß
- stetige Abnahme der Wärmeübertragung an den Tauscherflächen von Wärmetauschern
- Einschränkungen bei der Standzeit von Zentrifugen verbunden mit erhöhtem Verschleiß und hohen Wiederaufarbeitungskosten

Einsatz im Abwasser und Kläranlagenbereich Potential der Technik

Auswirkungen bzw. Nachteile von Ablagerungen:

- enormer Reinigungsaufwand, verbunden mit hohen Reinigungskosten
- erhöhter Verschleiß der Rohrleitungen und Anlagenteile durch Oberflächenverletzung bei chemischen und/oder mechanischen Reinigungsprozessen
 - erhöhte Rauigkeit der Oberflächen nach dem Reinigungsprozess
- Dies beschleunigt zusätzlich die Entstehung/ das „Aufwachsen“ von neuen Ablagerungen.
- hohe Kosten für zufriedenstellenden Einsatz von Chemikalien wie Inhibitoren zur Verhinderung von harten Ablagerungen oder von Fällmitteln (bspw. Eisensalze zur Verhinderung von MAP)

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

- Papierindustrie
- kommunale und industrielle Kläranlagen
- galvanische Industrie
- Biogas-/ Bioethanolherstellung
- chemische Industrie
- Lebensmittelindustrie
- Grundwasserförderung
- Kühlkreisläufe/-türme
- Trinkwasserförderung
- Schiffsmotoren mit Schweröltreibstoff
- Öl- und Gasförderung
- Öl- und Gasverarbeitung
- Geothermiekraftwerke (Geothermalwasser)
- Betonförderung und -verarbeitung
- Forschung & Entwicklung: RO - / UF-Anlagen

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

Papierindustrie



ca. 4.600 m lange Ablauf- / Transferleitungen (DN 250/400 / $Q_{\max} = 600 \text{ m}^3/\text{h}$)
mit Induktoren zum Fluss „Main“ (BKA – SCA Packaging Aschaffenburg)

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

Auswirkungen und Beobachtungen beim **FLUID-LINER®** Einsatz:

Papierindustrie: Zustandsvergleich vor und mit dem **FLUID-LINER®** Einsatz



Zustand der
Leitung vor
Inbetriebnahme
des **FLUID-LINER®**
(mit Kalkfalle)



Zustand der
Leitung nach
Inbetriebnahme
des **FLUID-LINER®**
(ohne Kalkfalle)

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

Lebensmittelindustrie



Deutsches Milchkontor/Werk Zeven: Schutz der CIP-Anlage & der Sonden zum Nachschärfen (NaOH)

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

Biogas-/ Bioethanolherstellung



Struvit - Ablagerungen in der Drehkolbenpumpe (Perkolat-DL)



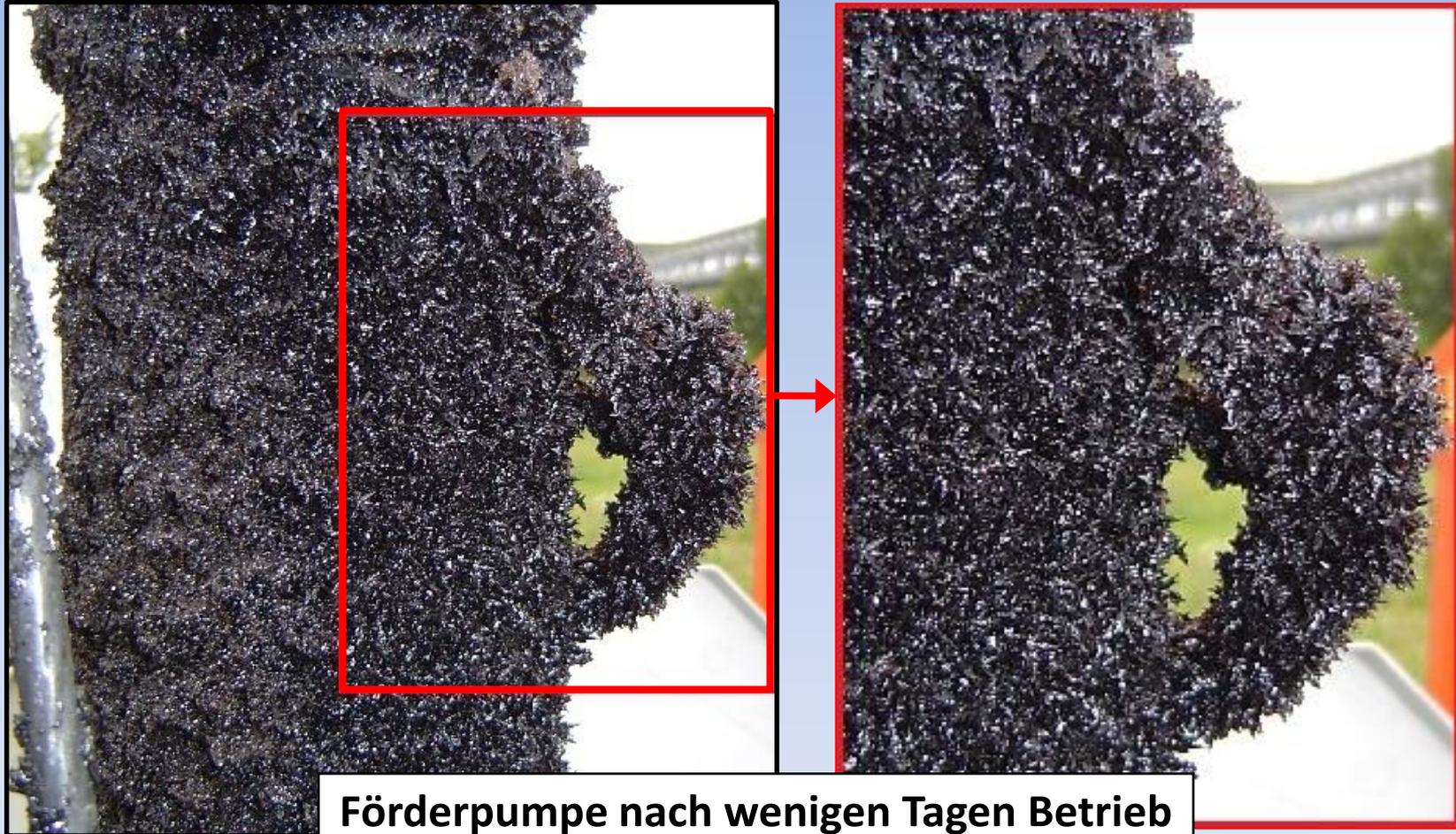
Struvit - Ablagerungen in der Perkolat-DL

Anwendungsbeispiel:

KA Bitterfeld

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

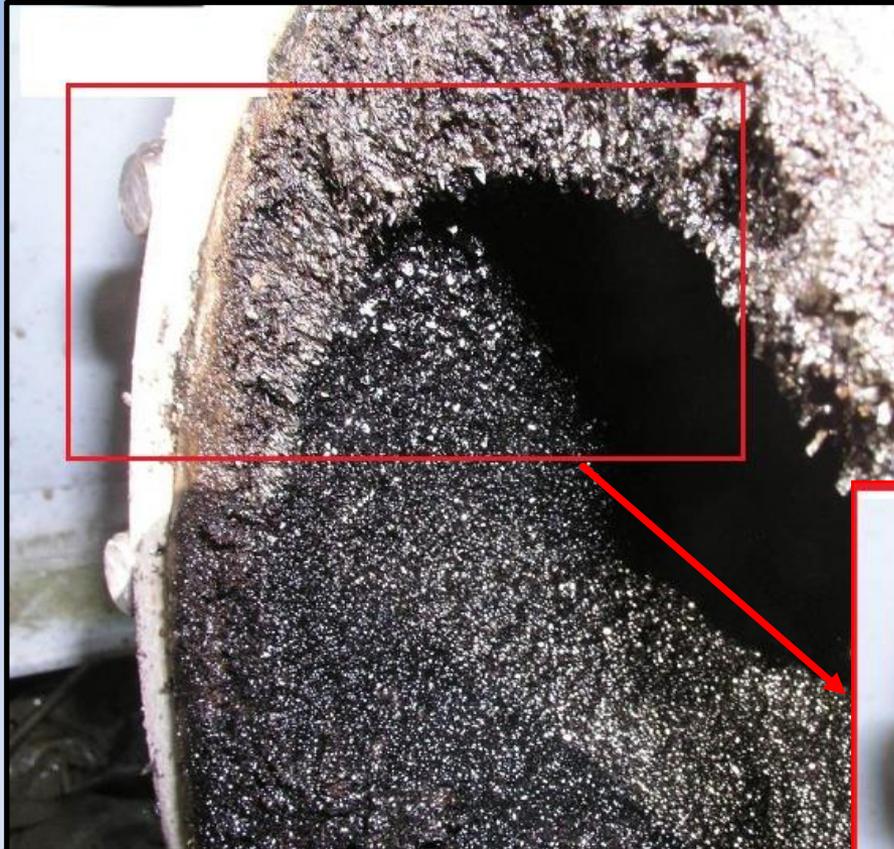
Grundwasserförderung



Förderpumpe nach wenigen Tagen Betrieb

Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten in den verschiedensten Einsatzgebieten

Grundwasserförderung



geschützte Rohrleitungslänge: ca. 2.300 m
Chemiepark Bitterfeld-Wolfen

KA Bitterfeld

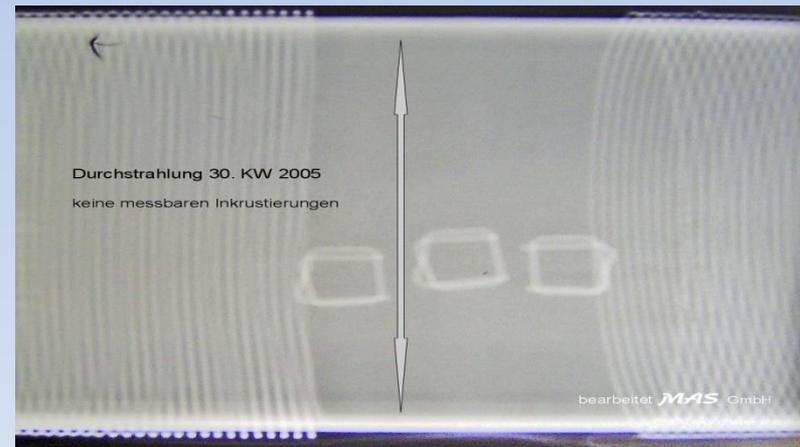
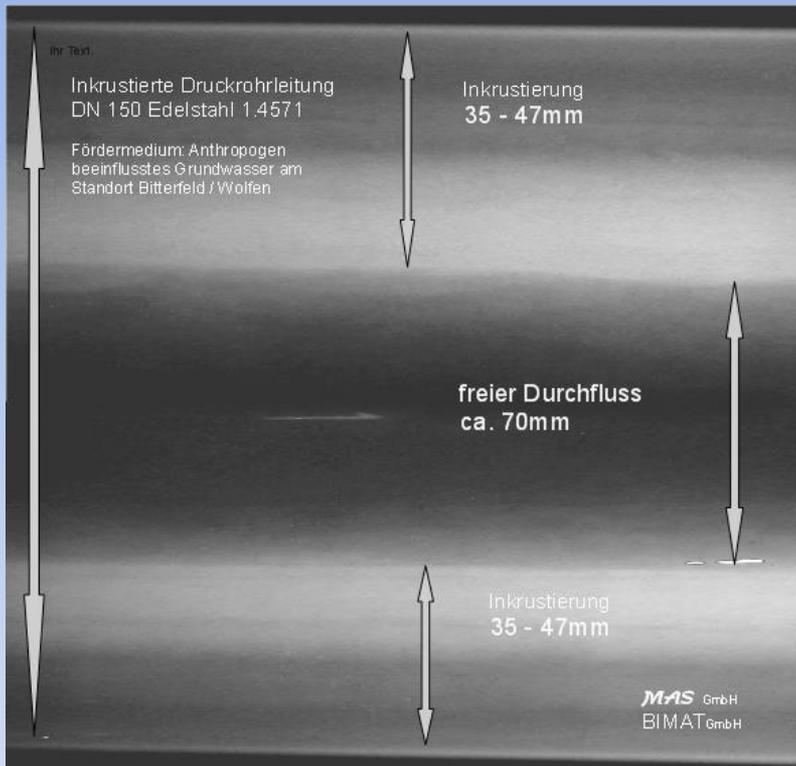


Doppelleitung - DN 200: 2,3 km Länge



Eingesetztes Gerät: CT-19252

KA Bitterfeld



**Durchstrahlungsanalyse
vor und nach Einsatz**

Anwendungsbeispiel:

KA Hildesheim

KA Hildesheim



KA Hildesheim





Forschung und Entwicklung

Vortragender: Robert Parthum , Prokurist IFT GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Institut für Fluidtechnologien GmbH
www.ift-fluid-liner.de

Bremerhaven

**Stresemannstraße 46
D-27570 Bremerhaven**

**Tel.: +49 (0) 471 - 140570
Fax: +49 (0) 471 - 140575**

Halle (Saale)

**Heinrich-Damerow-Straße 02 (TGZ)
D-06120 Halle (Saale)**

**Tel.: +49 (0) 345 - 4780195
Fax: +49 (0) 345 - 4780196**

Geschäftsführer: Horst Berbrich, Dipl.-Ing.

**Finanzamt Bremerhaven
USt.-IDNr: DE 227558744**

**Eingetragen Amtsgericht
Bremen / HR B 247 02**

**Deutsche Bank Hamburg
Kto.: 273 032 3
BLZ: 200 700 24**