

UNI
TECHNICS

INNOVATIONEN
FÜR IHR KANALNETZ

GERUCH | FREMDWASSER | INGENIEURLEISTUNGEN

Geruch und Korrosion in Entwässerungssystemen – Praxisbeispiele und Lösungen mit SULFIDUS

Agenda

1. Vorstellung UNITECHNICS
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
3. Lösungen Geruch und Korrosion
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

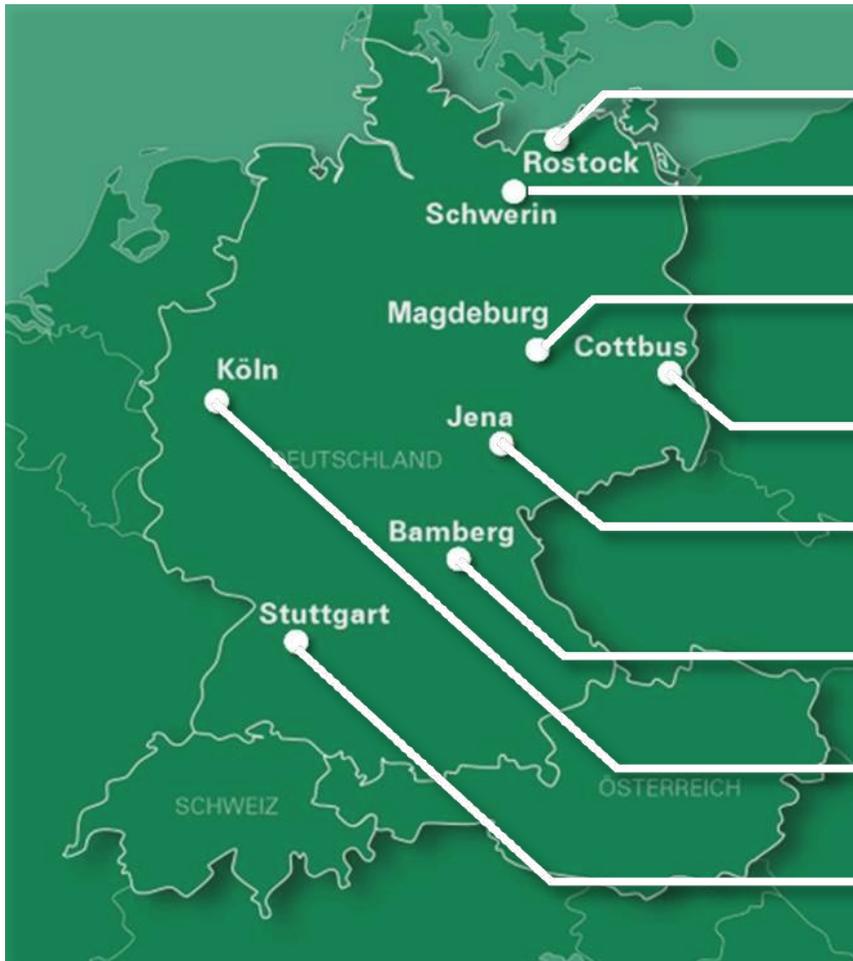
Agenda

1. **Vorstellung UNITECHNICS**
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
3. Lösungen Geruch und Korrosion
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt



- Familienunternehmen
- Ca. 55 Mitarbeiter
 - dar. 25 Ingenieure
 - dar. 2 Elektroplaner
- Hauptsitz in Schwerin
- 8 Standorte in Deutschland
- Umsatz 5 Mio. EUR
- 90 % Deutscher Markt
- Made in Germany
- Breites Netzwerk in Fachgremien

UNITECHNICS Standorte und Kompetenzen



IB Rostock | 8 Mitarbeiter/innen | INDIKA, SULFIDBILANZ, Sanierungsplanung, KA Optimierung, Hydraulik

Hauptsitz Schwerin | 25 Mitarbeiter/innen | Engineering HQ, PW Sanierung, Kanalnetzplanung, F+E, Anlagenbau, Produktfertigung, Vertrieb, Backoffice

IB Magdeburg | 4 Mitarbeiter/innen | Planung Dosier- und Abluftanlagen, Betreuung Messkampagnen, Betreuung Serviceportal

Vertriebsbüro Cottbus | 2 Mitarbeiter/innen | Vertriebsaußendienst, Backoffice

Vertriebsbüro Jena | 2 Mitarbeiter/innen | Vertriebsaußendienst, Backoffice

Vertriebsbüro Bamberg | 2 Mitarbeiter/innen | Vertriebsaußendienst, Backoffice

Vertriebsbüro Köln | 3 Mitarbeiter/innen | Vertriebsaußendienst, Backoffice

IB Stuttgart | 6 Mitarbeiter/innen | IT, (Rohr-)Hydraulik, Inspektion, 3D Modellierung, Geruchsvermeidungskonzepte, Kanalnetzberechnungen, Internationale Vertrieb, Vertriebsaußendienst, Backoffice

Unsere Vision:

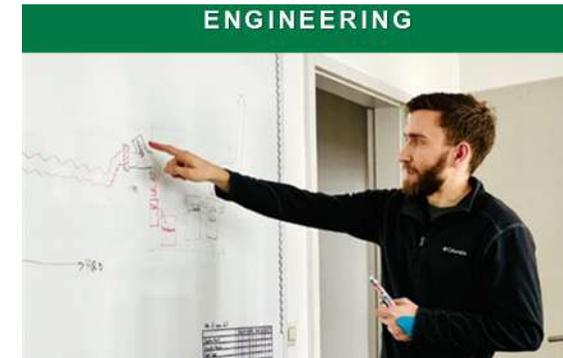
UNITECHNICS wird Ansprechpartner **Nummer 1** bei Geruch und anderen Herausforderungen im Abwasserbereich.

Unsere Mission:

Gemeinsam mit unseren Kunden entwickeln wir aus dem Wissen der Abwasserbranche Lösungen für **Bürgerzufriedenheit, Gebührenstabilität** und **Betriebssicherheit**.

seit 1990

**UNI
TECHNICS**
ENGINEERING



seit 2000

**UNI
TECHNICS**
PRODUCTS





Verfahrenstechnische
& sonstige Beratung



Webbasiertes
Indirekteinleiterkataster



Innovationen
für Ihr Kanalnetz



UNITECHNICS
Weiterbildungen



Lösungen gegen
Geruch & Korrosion



Wasser- und
Havarieverschlüsse



UNITECHNICS Anlagen-
und Sonderbau



Produkte und Strategien
gegen Ratten

Geruchsverschlüsse



Wasserverschlüsse



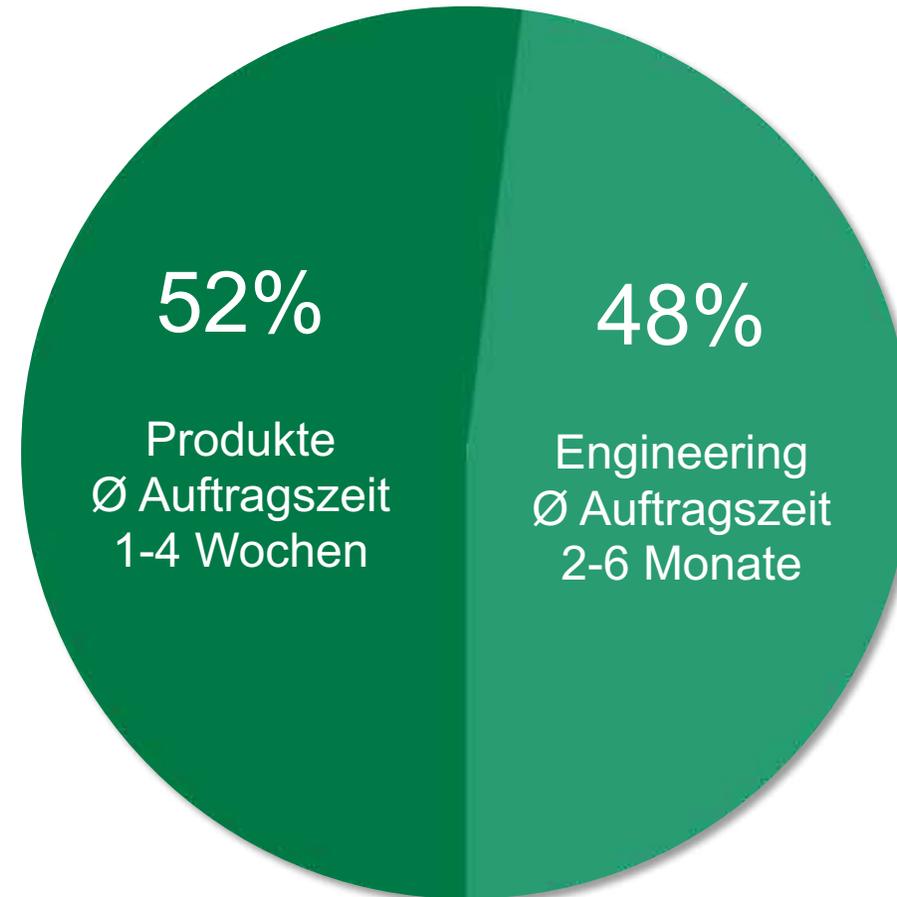
Rattenbekämpfung



Sonstige Produkte
/Sonderbau



Betriebsoptimierung



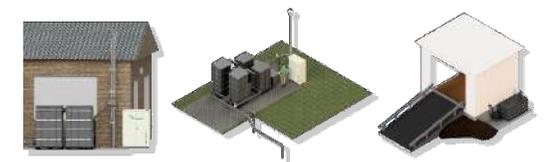
Sulfidbilanzen



Forschung & Entwicklung



Sonder- und Anlagenbau



Verfahrenstechnische
Beratung



Agenda

1. Vorstellung UNITECHNICS
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
3. Lösungen Geruch und Korrosion
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

Agenda

1. Vorstellung UNITECHNICS
- 2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion**
3. Lösungen Geruch und Korrosion
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

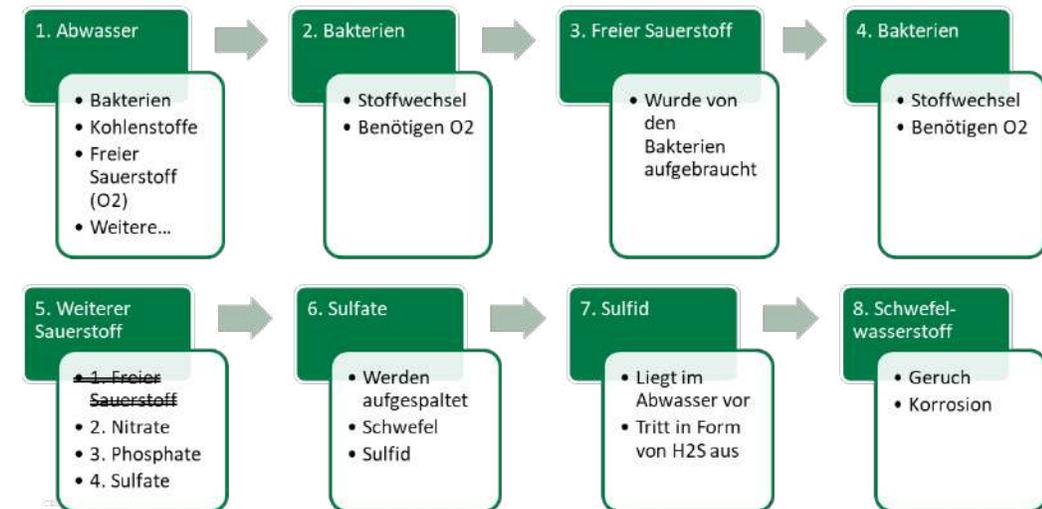
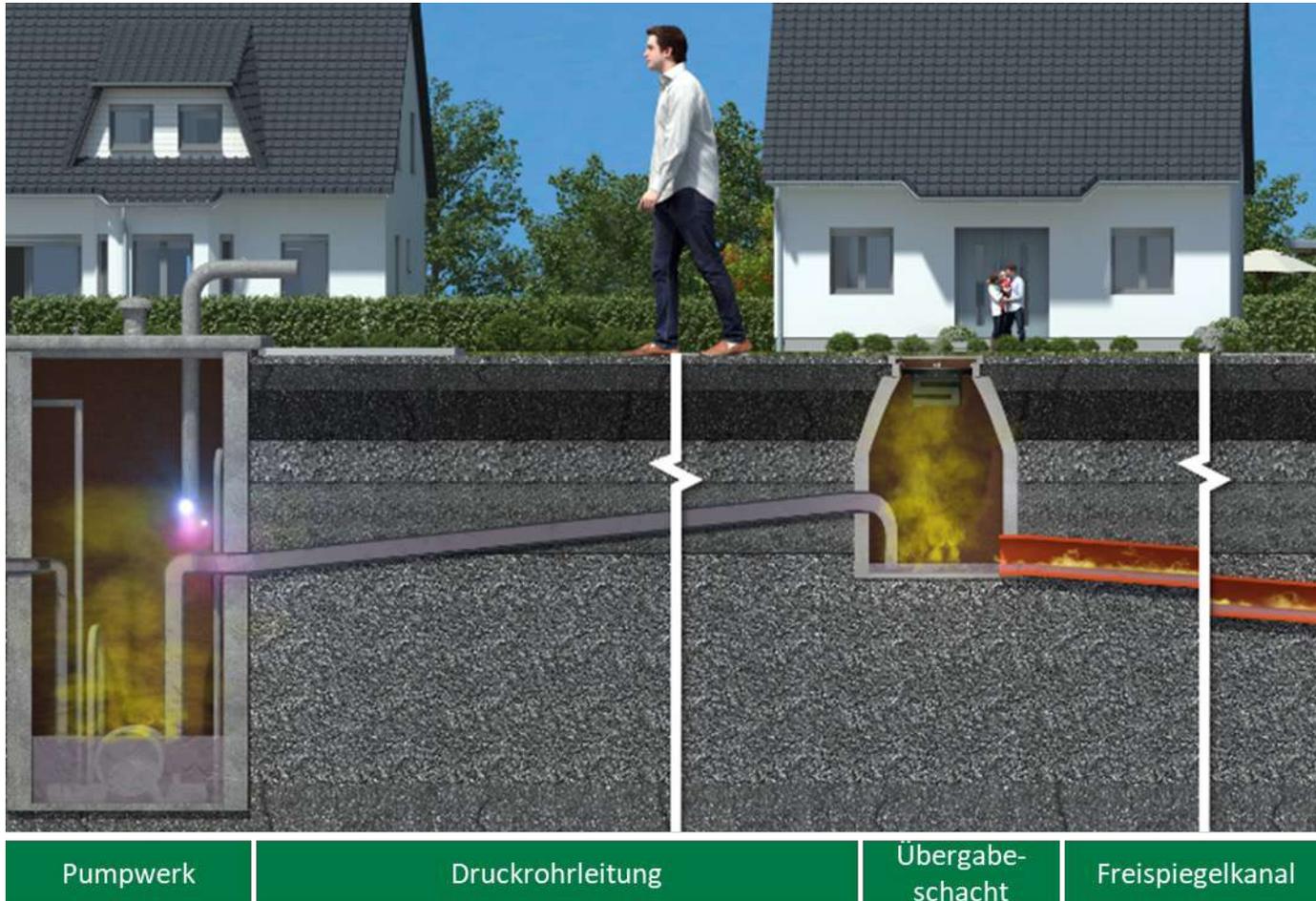
Wie und wo werden wir mit Geruch oder Korrosion konfrontiert?

Symptome:

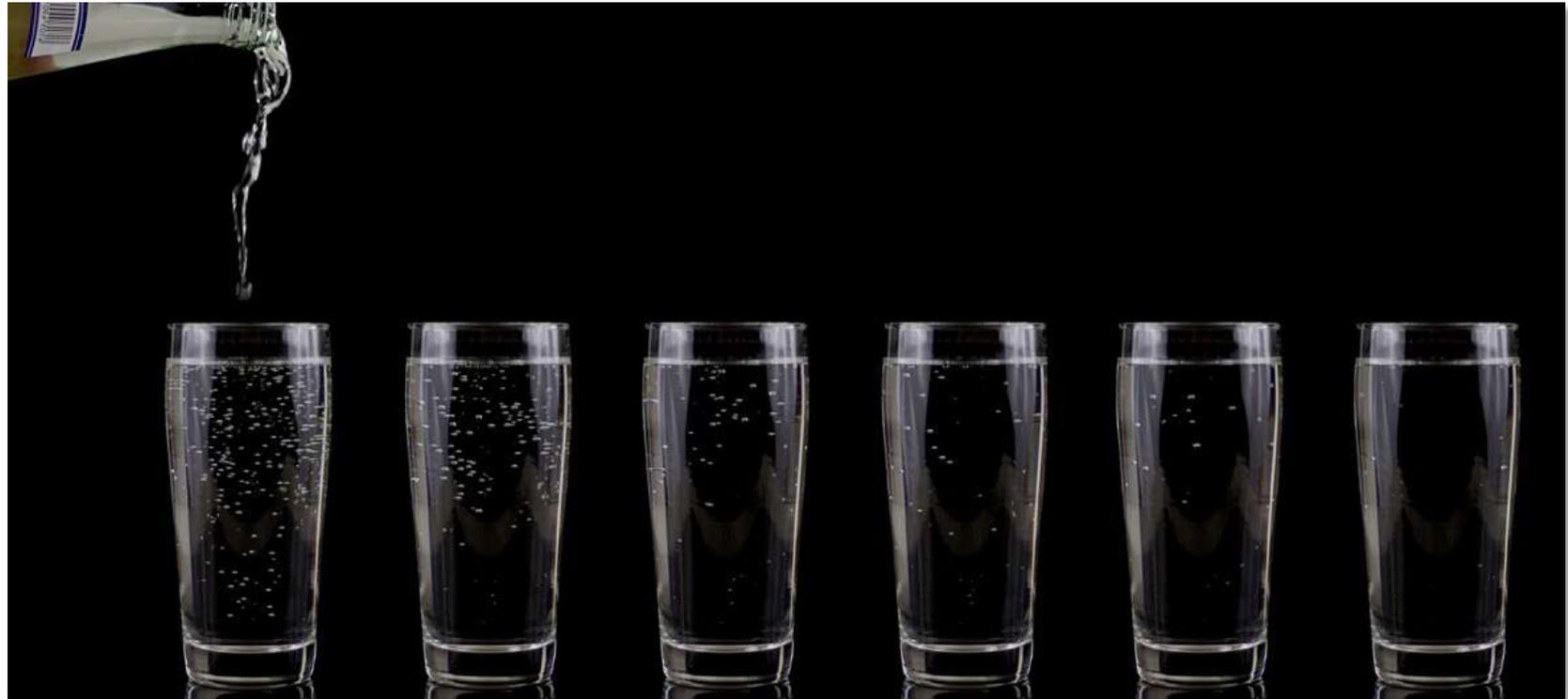
- Geruchsbeschwerde durch Bürger
- Schwefelsäurekorrosion an Rohrleitungen, Schächten und Sonderbauwerken
- Negativer Einfluss auf die Abwasserbehandlung/ -reinigung (Bläh-, Schwimmschlamm,...)



Warum stinkt es?



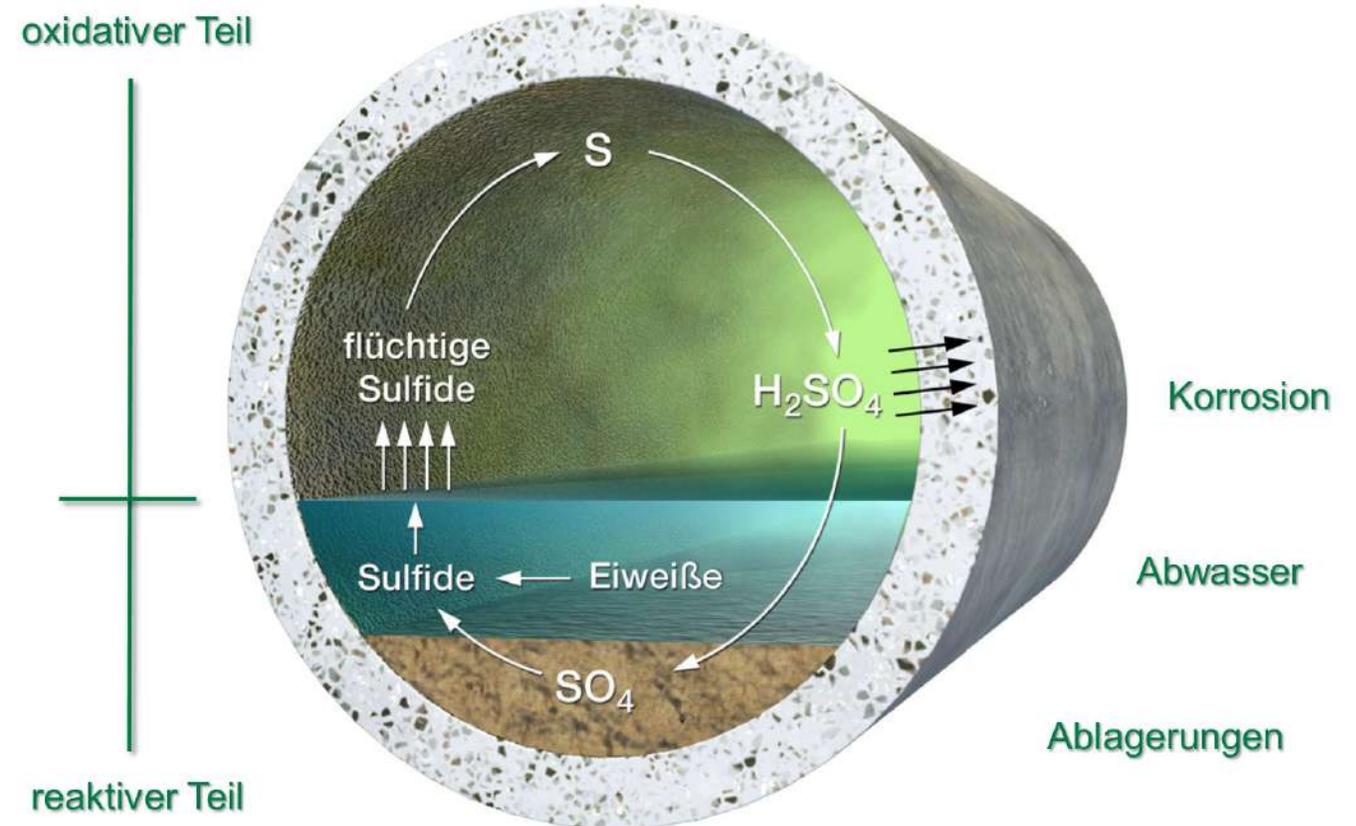
Sulfidemissionen



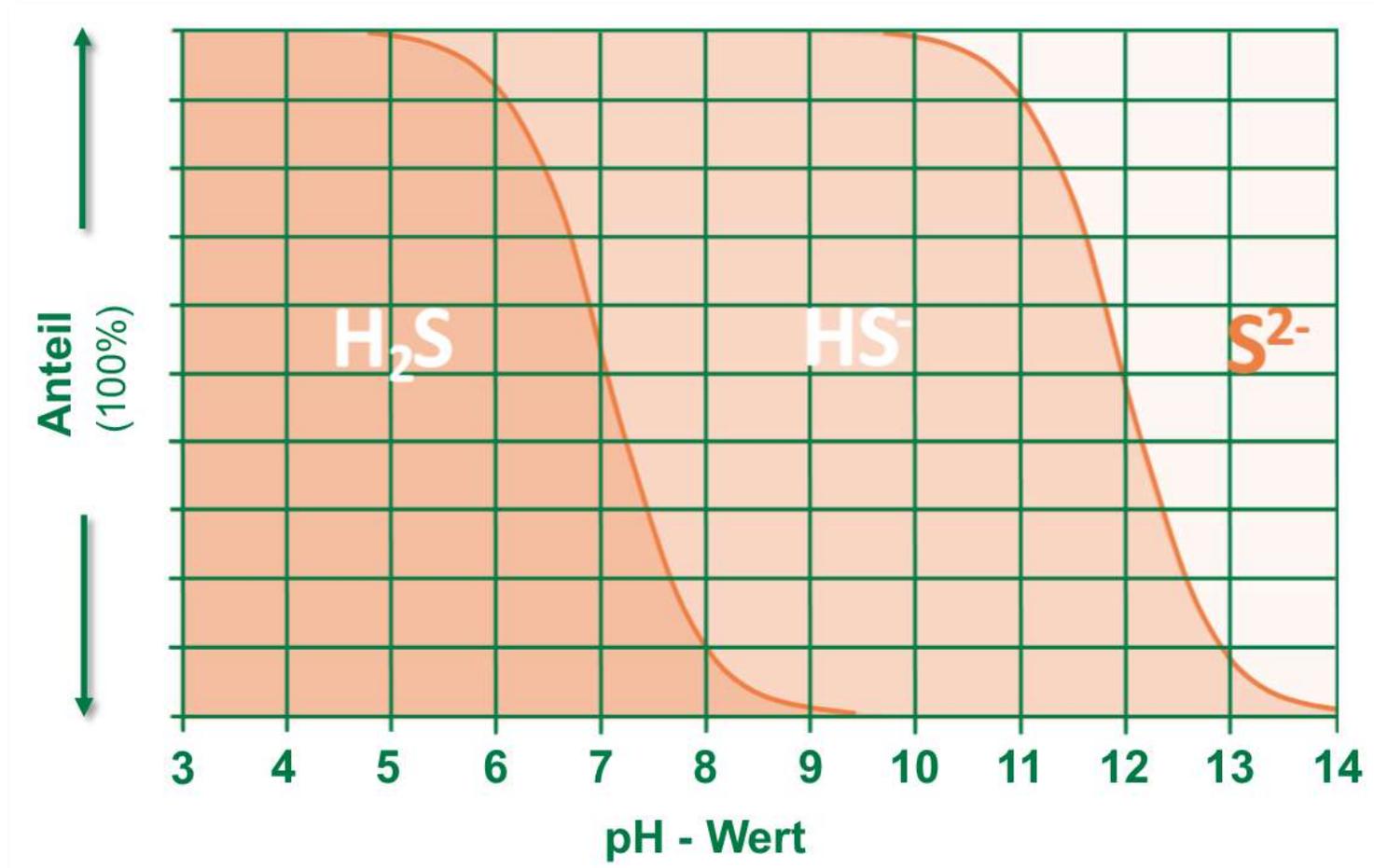
Sulfid als sekundäres Osmogen, Sulfidentwicklung

Hauptinflussfaktoren für die Sulfidbildung und H_2S -Emission sind:

- Sulfatgehalt
- Temperatur
- organische Verschmutzung
- Sauerstoffgehalt / Nitrat
- Sielhaut
- pH-Wert
- Fließgeschwindigkeit
- Fließzeit
- Betriebsweise / -systeme

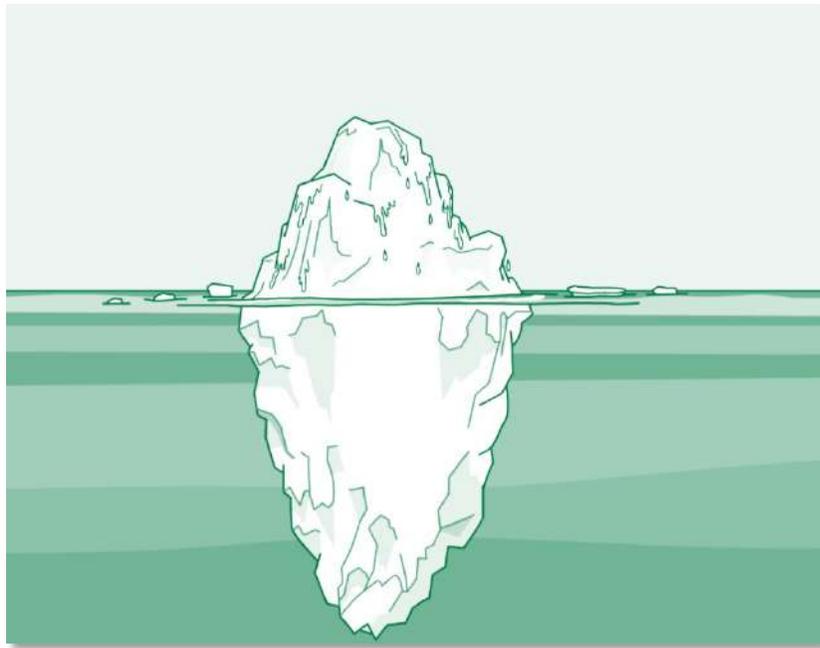


Sulfid = Sulfid ?



Geruchsprobleme
entstehen dort
wo Geruchsstoffe
emittieren!

Geruch und biogene Korrosion



Geruch



biogene Korrosion



Warum stinkt es? Wichtige Geruchsstoffe sind (Auswahl):

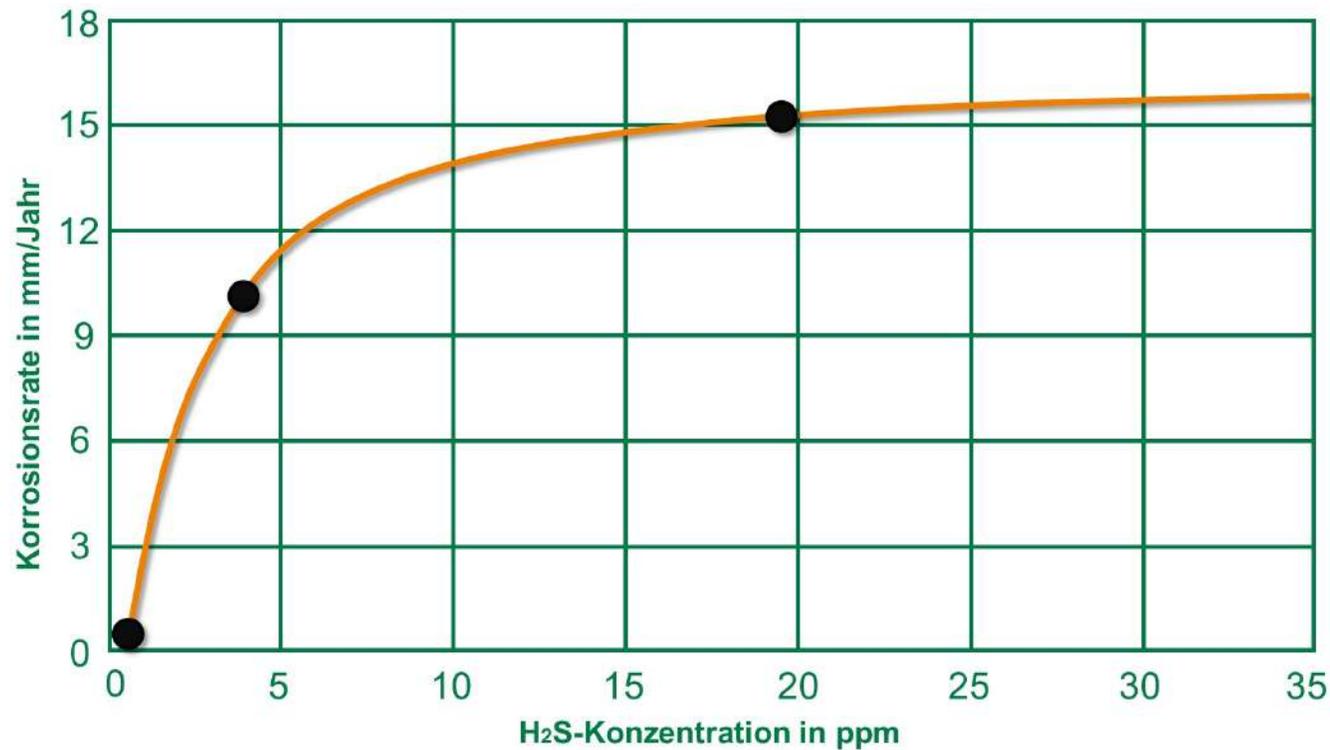
	Geruch	Kürzel/ Beispiele
Schwefelwasserstoff	Faule Eier	H ₂ S
Ammoniak	Urin	NH ₃
VOC (Aldehyde/ Alkohole)	Lösungsmittel	Butylacetat
Dimethylsulfid	Faules Gemüse	C ₂ H ₆ S
Mercaptane	Kohl	CH ₂ SH
Skatol	Kot	C ₉ H ₉ N
Benzol	stechend süßlich	C ₆ H ₆
Buttersäure	Erbrochenes	C ₄ H ₈ O ₂
Essigsäure	Essig	C ₂ H ₄ O ₂



Leitparameter

Biogene Korrosion

Korrosionsrate in Abhängigkeit der H₂S Konzentration



Grenzwerte Schwefelwasserstoff



- **Geruch:** anerkannte Geruchsschwelle für Schwefelwasserstoff $\geq 0,1$ ppm



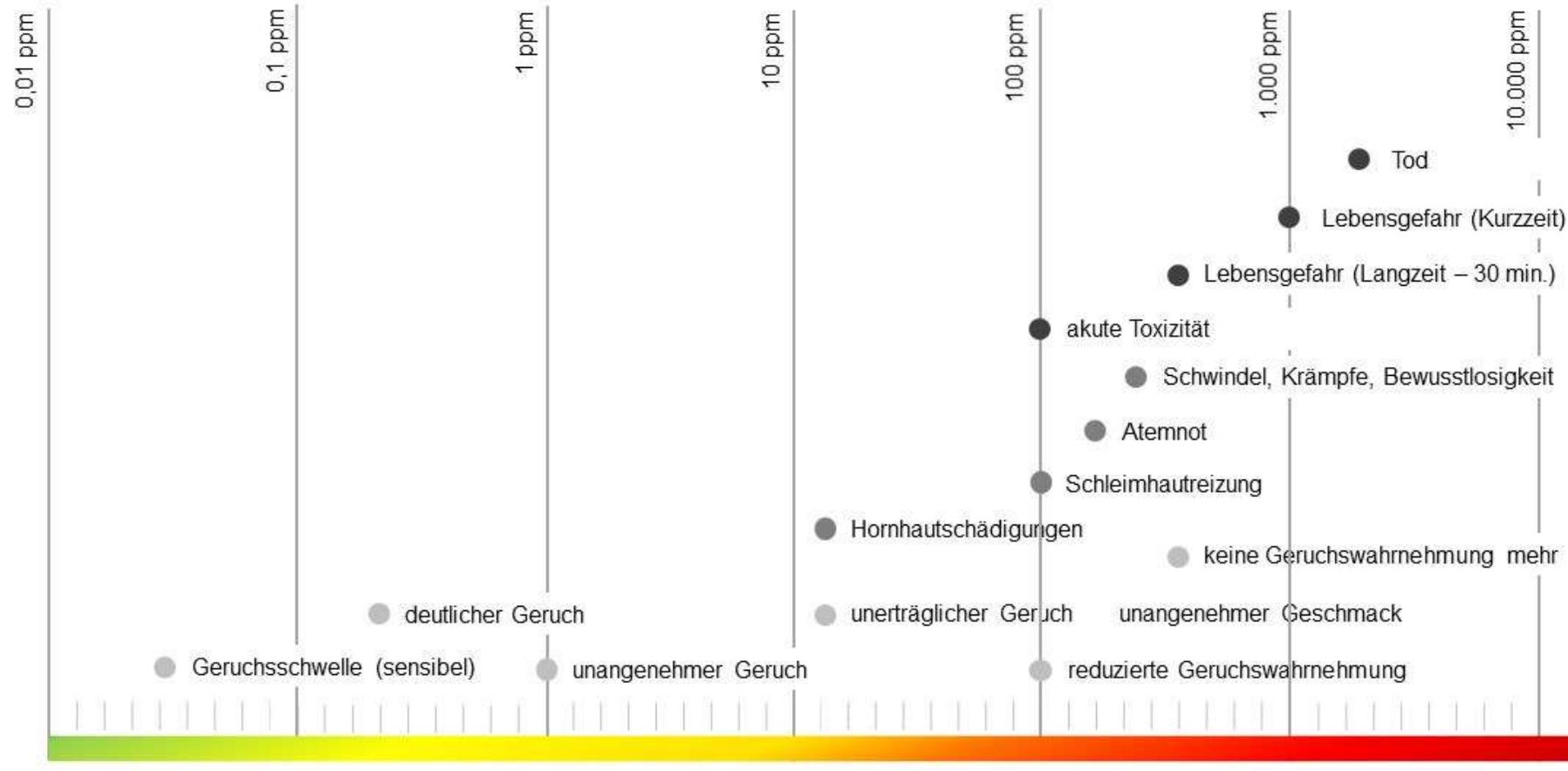
- **Arbeitssicherheit:** AGW-Wert in der Luft $5,0$ ppm



- **Biogene Korrosion:** starke biogene Korrosionserscheinungen durch Schwefelwasserstoff (Durchschnittswert) $\geq 0,5$ ppm



Gefahrstoff Schwefelwasserstoff!



Obermayer et al., 2017
nach Frey 2008

Agenda

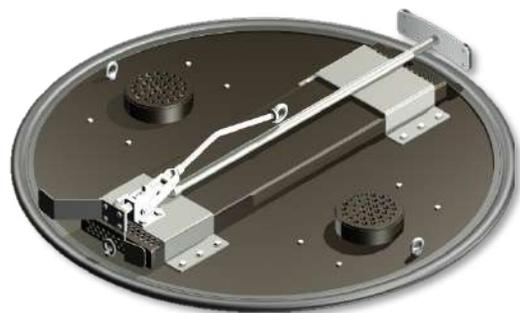
1. Vorstellung UNITECHNICS
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
3. Lösungen Geruch und Korrosion
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

Agenda

1. Vorstellung UNITECHNICS
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
- 3. Lösungen Geruch und Korrosion**
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

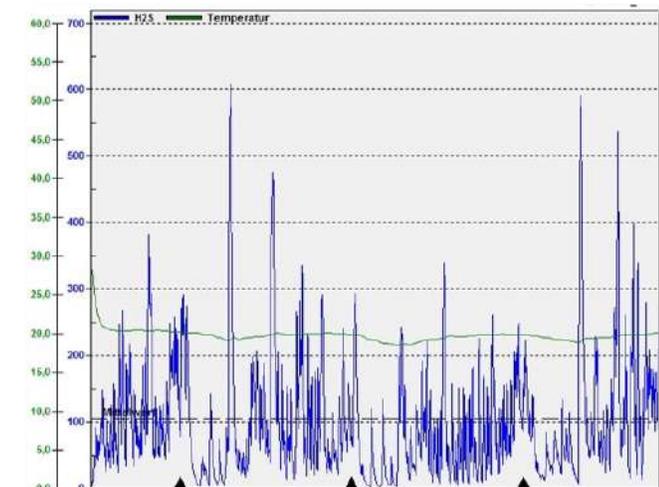
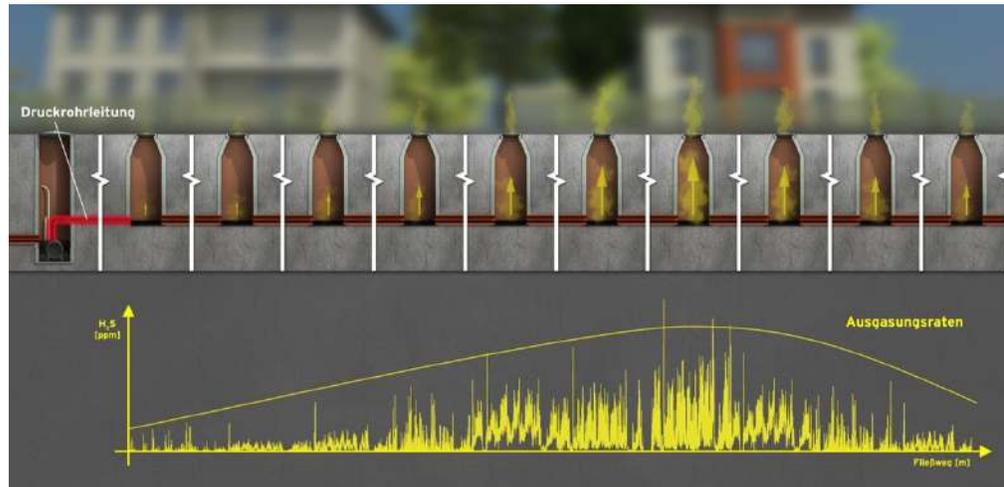
Bei geringen H₂S Belastungen

Filtersysteme verbauen



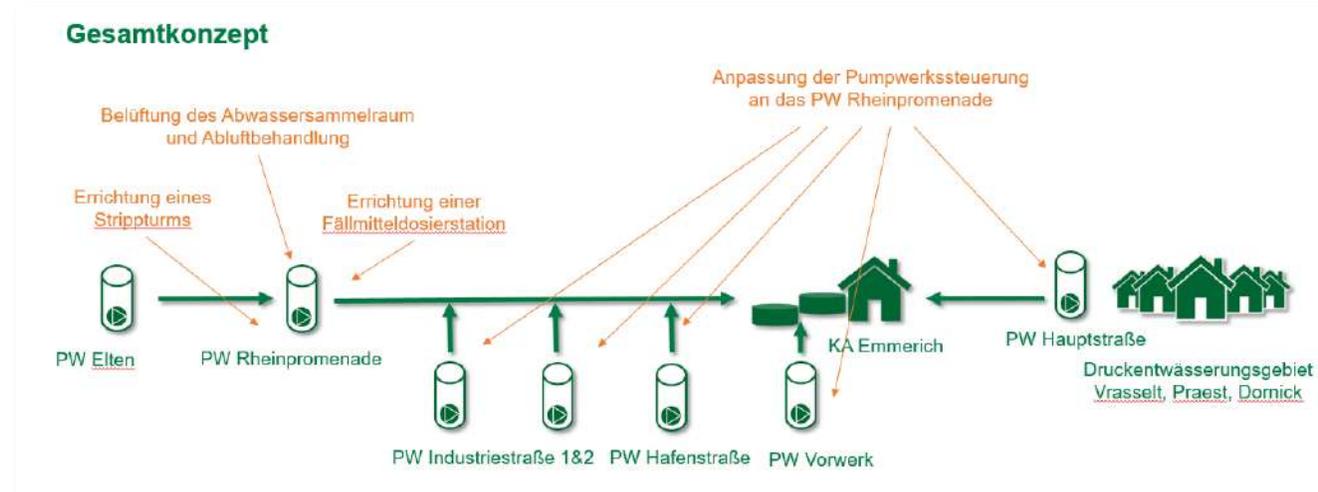
Bei mittleren H₂S Belastungen

Messkampagnen durchführen



Bei hohen H₂S Belastungen

Modellierung des Kanalnetzes



Agenda

1. Vorstellung UNITECHNICS
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
3. Lösungen Geruch und Korrosion
4. Mögliche Herangehensweisen
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

Agenda

1. Vorstellung UNITECHNICS
2. Grundlagen zu Geruch und Korrosion
3. Lösungen Geruch und Korrosion
- 4. Mögliche Herangehensweisen**
 1. Testversuche
 2. Messungen
 3. Geruchs- und Korrosionsvermeidungskonzept mit SULFIDUS
5. Beispielprojekt

Praxisorientierter Ansatz zur Geruchsfreiheit

1. Geruchsbeschwerde
2. Einsatz der schon bereits praktizierten Lösung im Verbandsgebiet (Test 1)
3. Weitere Geruchsbeschwerden → ja
4. Test mit Lösungsvariante 2
5. Weitere Geruchsbeschwerden → nein



Mit unseren Testmobilen können viele verschiedene Technologien vor Ort mit einander verglichen werden.



Pragmatischer Ansatz zur Geruchs- & Korrosionsfreiheit

1. Geruchsbeschwerde
2. Messungen im betroffenen Kanalabschnitt
3. Entwicklung von Lösungsansätzen anhand Erfahrungen und Messungen
4. Lösung dimensionieren und bauen
5. Erfolgsmessungen
6. Nach negativen Erfolgsmessungen erneuter Handlungsbedarf

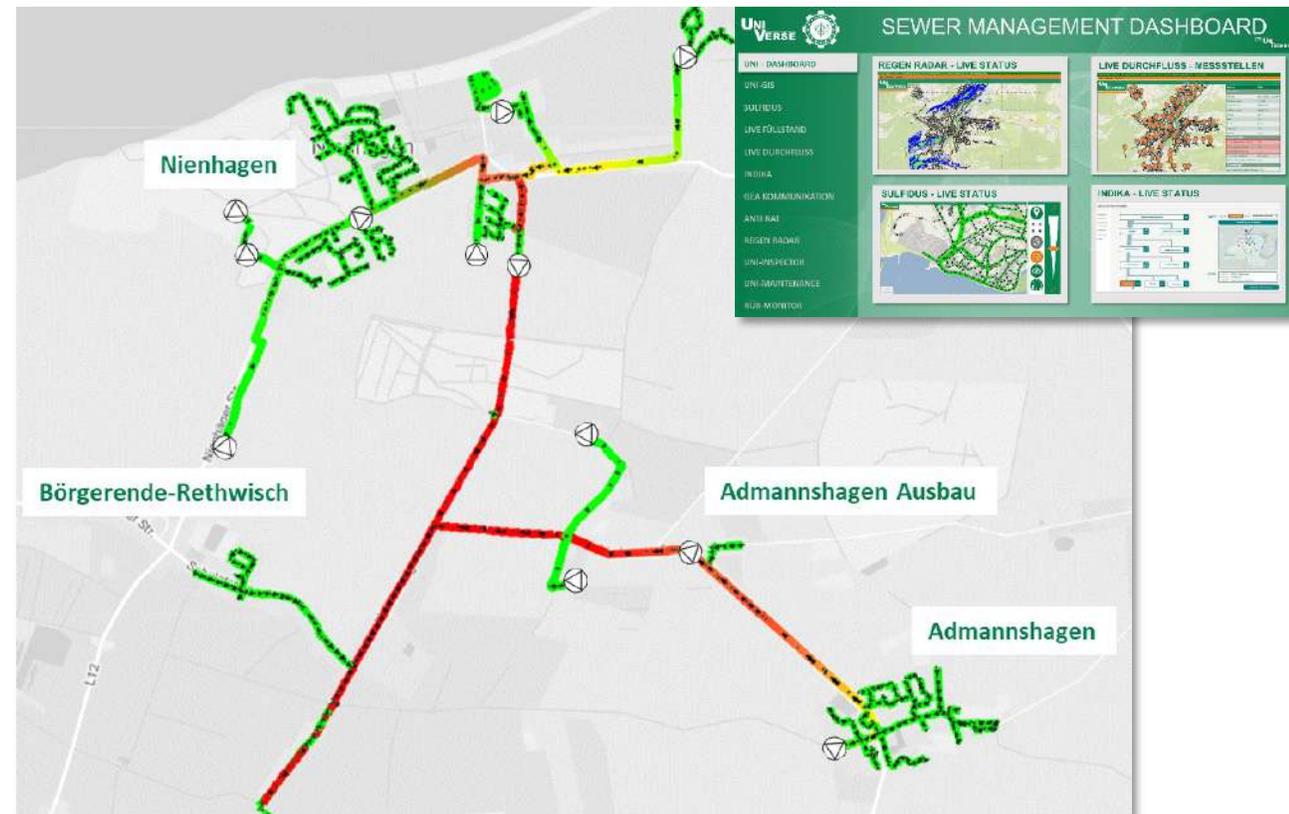


Planerischer Ansatz zur Geruchs- & Korrosionsfreiheit

1. Berechnung der Sulfidbildung innerhalb der Druckrohrleitungen
2. Berechnung der Sulfidemission innerhalb des Freispiegelkanals
3. Entwicklung von erprobten Lösungskonzepten
4. Dimensionierung der Lösungen auf Grundlage der Berechnungsergebnisse, vorhandener Messungen und der Erfahrung des Auftraggebers
5. Wirtschaftlichkeitsberechnung und Handlungsempfehlung
6. Detailbetrachtung der Problemstellen und Lösungsumsetzung

Sulfidfracht
→ Korrosionspotential

Sulfidkonzentration
→ Geruchspotential



Die 5 wesentlichen Projekteschritte und Nutzen einer Sulfidbilanz im Detail

Analyse

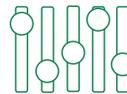
Ausgangsdaten

- Schäden
- Geruch
- bestehende Maßnahmen



Eingangsparameter

- Abwassermengen
- BSB / CSB
- Sulfatgehalt
- pH - Wert
- O₂ Gehalt



Messungen

- H₂S
- CSB
- Sulfatgehalt



Modellierung

Ausgasungsstrecken



Schadenspotential

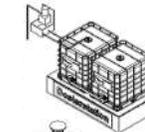


Variantenvergleich

Verlegung DRL



Fe-Dosierung



Nutrix



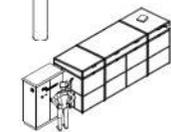
Biofilter



Schachtfilter



Abluftkamin



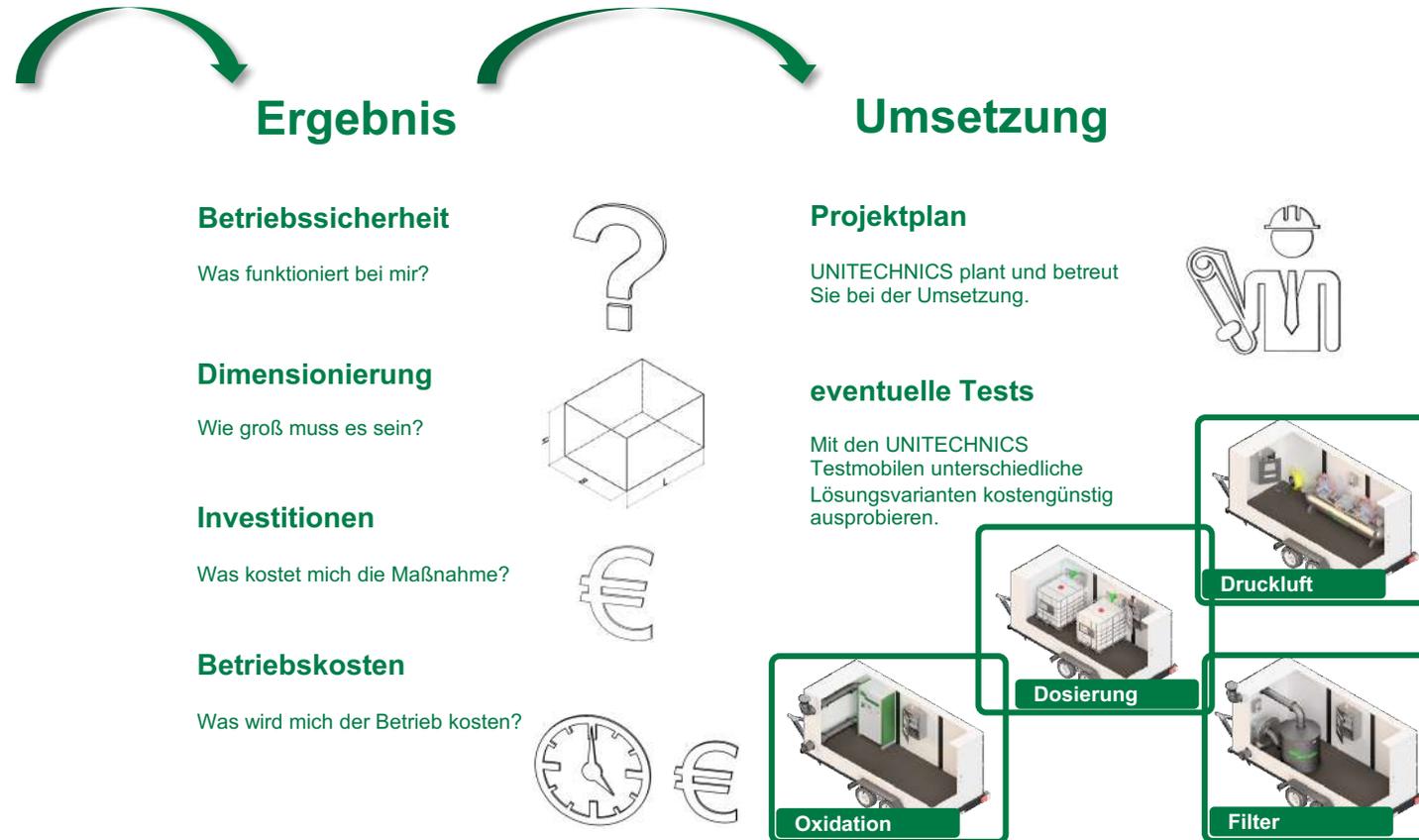
Oxidation

...

Nutzen

- Ihre Erfahrungen, individuelle Randbedingungen sowie Zielstellungen gehen in die Berechnung ein
- Identifikation von Geruchsproblemen
- Schnelle Berechnung jeglicher Lastfälle bei Änderungen der Eingangsgrößen
- Prüfung von technischen individuellen Lösungen
- Prüfung Robustheit der technischen Lösungen

Die 5 wesentlichen Projekteschritte und Nutzen einer Sulfidbilanz im Detail



Nutzen

- Herbeiführen einer Entscheidung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten
- Vermeidung von Fehlinvestitionen

Kernnutzen der Sulfidbilanz

1. Erstellung eines zahlreich **geprüften ganzheitlichen Konzepts** gegen Geruchs- und Korrosionsprobleme
1. Ermittlung der **wirtschaftlich günstigsten** Maßnahmenkombinationen
1. **Grundlage eines Wirtschaftsplans** der nächsten Jahre und Jahrzehnte
1. Schutz vor Fehlinvestition und **Entscheidungsgrundlage** sowie Rechtfertigung für Investitionen

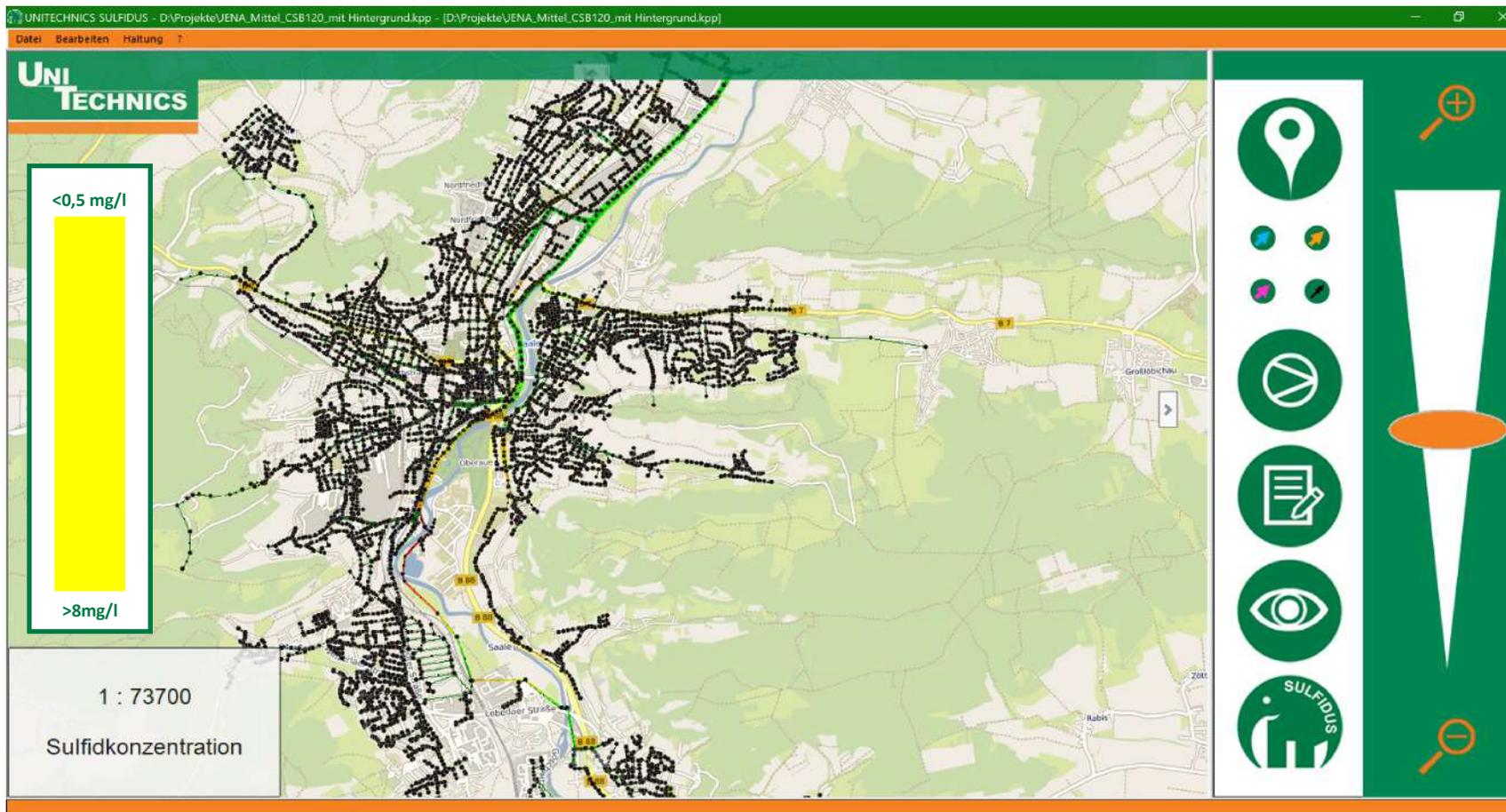
Alltägliche Fragen des Planers und des Betriebspersonals bzgl. Geruch und Korrosion:

- ▶ Wo gibt es überall Probleme mit Geruch- und Korrosion in meinem Netz?
- ▶ Warum entstehen gerade dort diese Probleme?
- ▶ Was passiert wenn, wenn wir eine dezentrale Kläranlage in eine Pumpstation umbauen?
- ▶ Welche Anpassungen muss ich Planung/Betrieb vornehmen, um Geruchs- und Korrosionsprobleme zu beseitigen?
- ▶ Helfen die?

Viele Fragen, die sich mit SULFIDUS einfach beantwortet lassen.



Implementierung der Sulfidbilanz in die Berechnungssoftware SULFIDUS



- Import von GIS Daten
- Grafische Auswertung von Risikobereichen für Geruch und Korrosion
- Berechnung von Abwasserüberleitungen bis hin zu Stadtgebieten
- Abbildung von Lastfällen und Prüfung der Robustheit von Lösungen gegenüber Änderungen der Rahmenbedingungen

Beispiel Sulfidbilanz Emmerich

Problemstellung:

- Starke H₂S-Belastungen im Kanalnetz (Geruch und Korrosion) und auf der Kläranlage (Arbeitsschutzgefährdung)
- Mehrere Ursachen / Verursacher

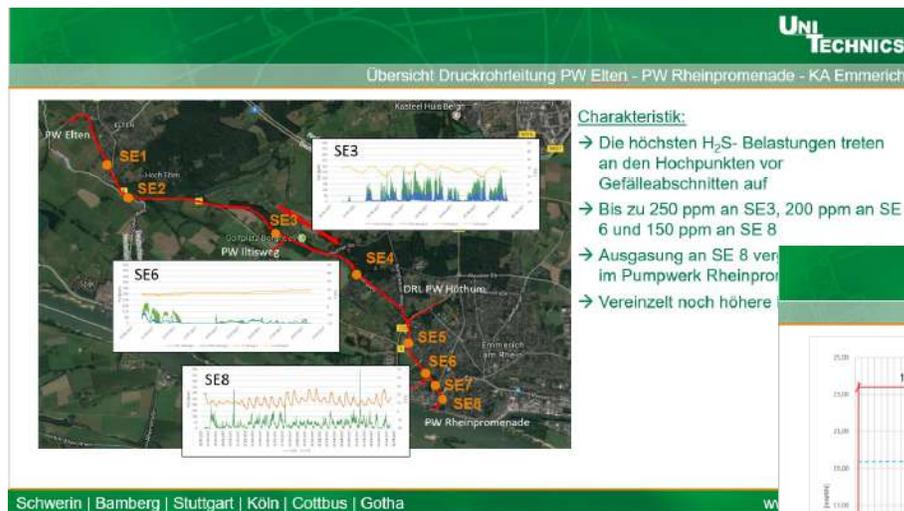
Spezielle Gegebenheiten:

1. Zulauf einer ca. 9 km langen Doppel-Druckrohrleitung aus dem Umland in das örtliche Kanalnetz der Stadt
2. Diverse Industrieeinleiter im Stadtgebiet
3. Zulauf eines Druckentwässerungsgebietes aus dem Umland in das öffentliche Kanalnetz der Stadt

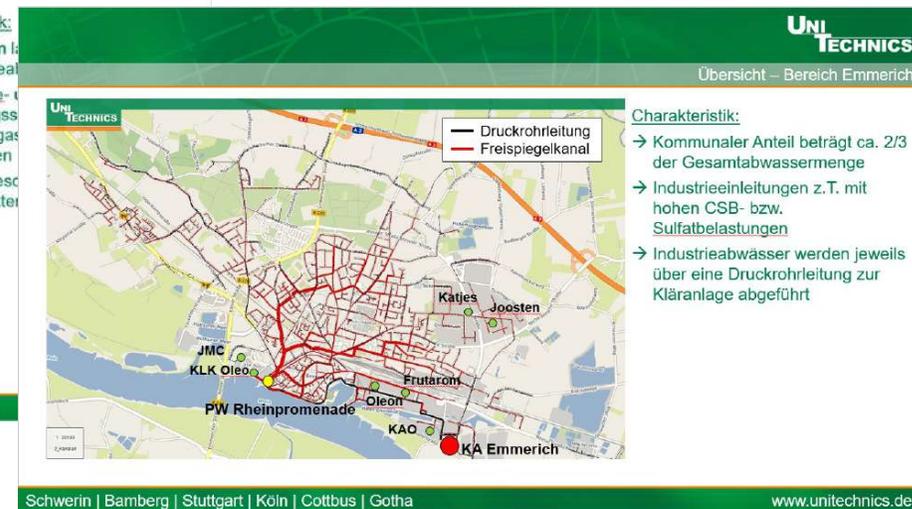
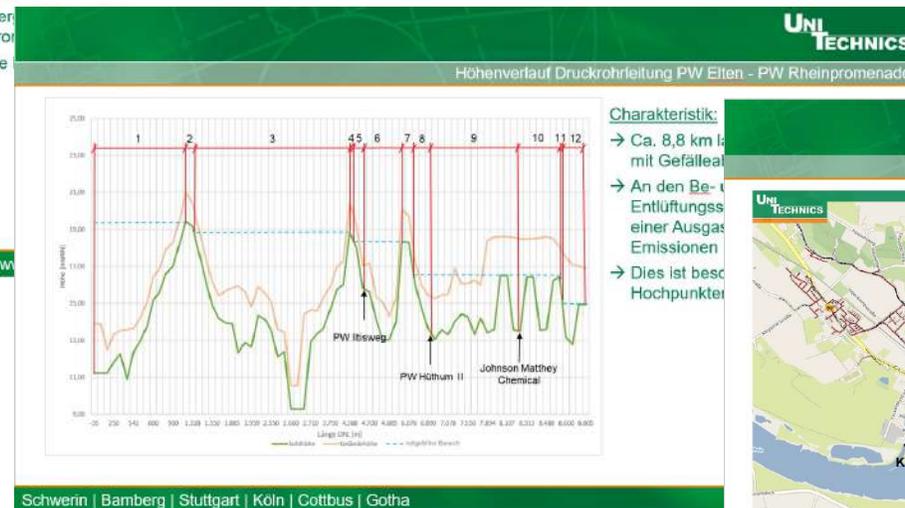
Ziel der Untersuchung:

- Gesamtheitliches Konzept gegen Geruch und Korrosion und für Verbesserung der Arbeitssituation
- Findung von erforderlichen Maßnahmen mit möglichst wenigen Betriebspunkten

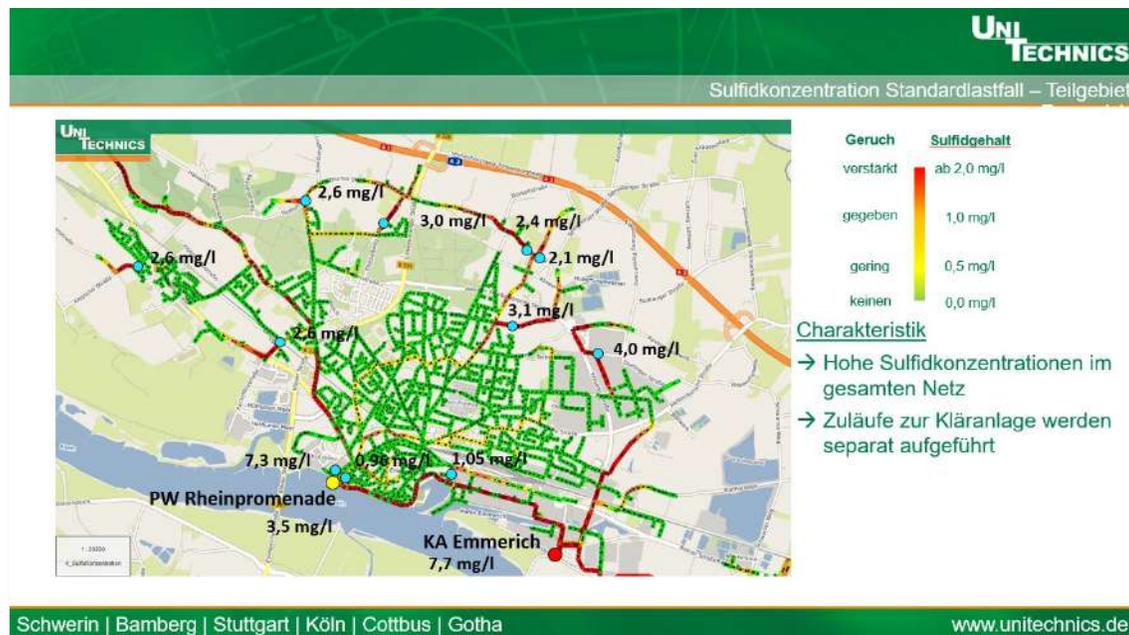
Beispiel Sulfidbilanz Emmerich



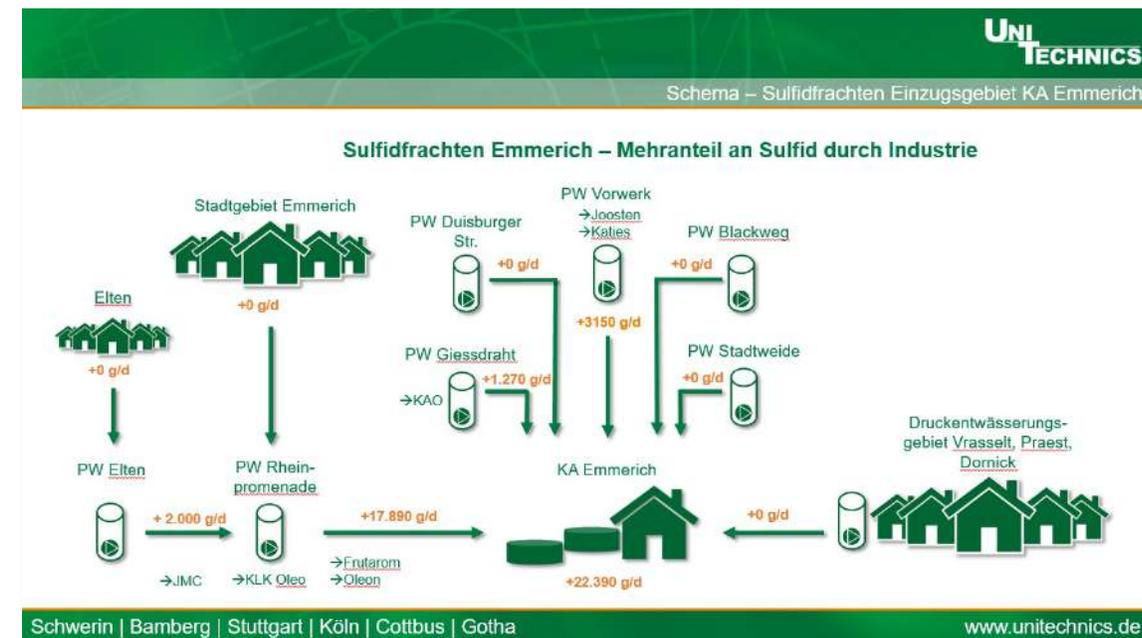
Modellierung



Beispiel Sulfidbilanz Emmerich



Berechnung mit SULFIDUS und Bewertung



Beispiel Sulfidbilanz Emmerich

**UNI
TECHNICS**

Maßnahmen PW Elten - PW Rheinpromenade

Maßnahme 3: Abluftkonzept PW Rheinpromenade

- Belüftung des Abwassersammelraums zur gezielten Ausgasung der Sulfide
- Kompressorleistung ca. 200 l/min
- Erhöhung des Einschaltpegels der Pumpen für eine längere Behandlung der Abwassermenge im Sammelraum
- Mit der Belüftung sind auch höhere zu behandelnde Schwefelwasserstoffbelastung im Pumpwerk zu behandeln
- Ggfs. Beschichtung des Sammelraums erforderlich (ca. 800 €/m³ und Abwasserhaltung mit ca. 120.000 € psch)



Teilmaßnahme	Investitionskosten in T€ netto	Betriebskosten in T€/a netto	Jahreskosten in T€/a netto
Belüftung Sammelraum	25,0	5,2	7,3

Schwerin | Bamberg | Stuttgart | Köln | Cottbus | Gotha www.unitechnics.de

Lösungsentwicklung und wirtschaftliche Bewertung

**UNI
TECHNICS**

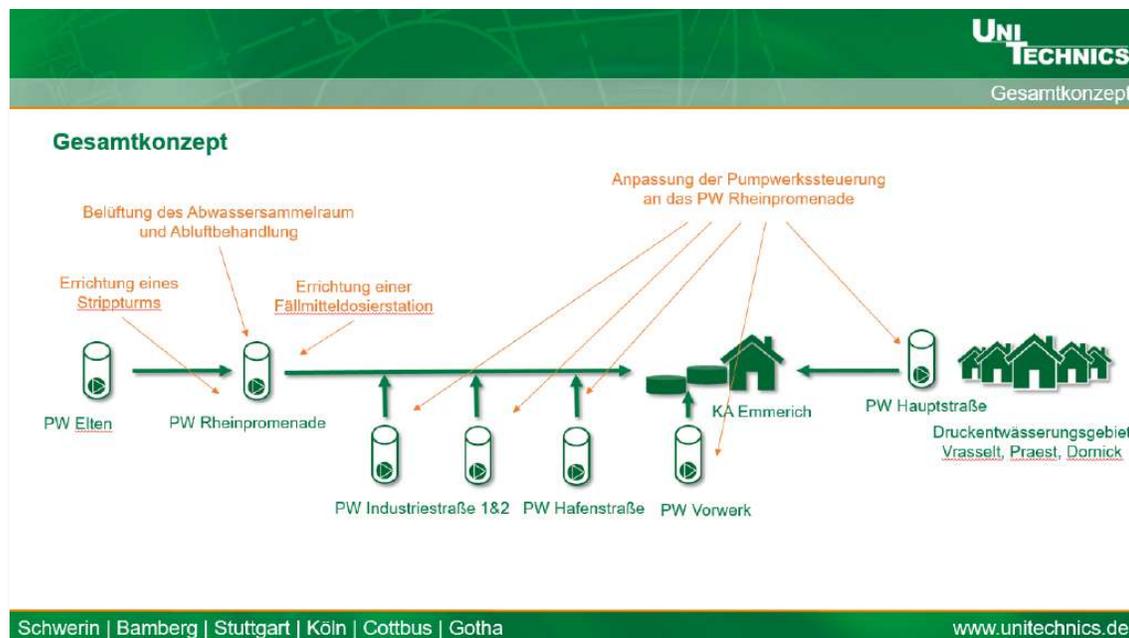
Maßnahmenübersicht

Ortsnetz Elten	Investitionskosten in T€ netto	Betriebskosten in T€/a netto	Jahreskosten in T€/a netto
Fällmitteldosierung	10,0	1,7	2,4
Druckluftspülung	25,0	3,3	6,0
Zustandsbewertung und Geruchsdämpfung	15,5	0,1	1,4

Strecke PW Elten – PW Rheinpromenade	Investitionskosten in T€ netto	Betriebskosten in T€/a netto	Jahreskosten in T€/a netto
Fällmitteldosierung	150,0	29,1	41,4
Nitratdosierung	150,0	36,2	48,4
Abluftkonzept mit Strippung	35,0	30,2	33,1
Grunddosierung und Abluftbehandlung	185,0	25,3	40,4

Schwerin | Bamberg | Stuttgart | Köln | Cottbus | Gotha www.unitechnics.de

Beispiel Sulfidbilanz Emmerich



Gesamtheitliches Konzept und Empfehlung

UNI
TECHNICS
Gesamtkonzept

Kosten

- Fällmitteldosierstation mit 30 m³ Tank
- Dosiermenge ca. 185 t/a bei entsprechendem Pumpenmanagement
- Umrüstung der Abluftbehandlungsanlage auf Aktivkohle
- ca. 10 m³ Aktivkohle im Jahr

Maßnahmen	Investitionskosten in T€ netto	Betriebskosten in T€/a netto	Jahreskosten in T€/a netto
Strippturm am PW Rheinpromenade	50,0	0,0	2,7
Belüftung des Pumpwerks	25,0	5,2	7,3
Umrüstung der Abluftbehandlung	35,0	40,1	43,0
Fällmitteldosierung in die DRL vom PW Rheinpromenade	175,0	50,9	65,1
Maßnahmenpaket	285,0	96,2	118,1

→ zzgl. Einsparung bis zu 20,0 T€ an Dosiermittel auf der KA

Schwerin | Bamberg | Stuttgart | Köln | Cottbus | Gotha

www.unitechnics.de

Wie geht es jetzt weiter?

Wir sprechen in der Pause über Ihre Herausforderung.

Sie holen sich gleich bei mir Ihre Testversion SULFIDUS ab.

Sie melden sich zu einer unserer Geruchsmanagerschulungen an:

Übersicht aller UNITECHNICS Veranstaltungen: www.unitechnics.de/veranstaltungen

