

Strömungssimulation und Optimierung

Messung, Simulation, Begutachtung, Lösung

Zehn gute Gründe für hydrograv

-
- 1 Kombination fachlicher Disziplinen
 - 2 Führendes Know-how in Simulationen
 - 3 Fundiertes Know-how in Messungen
 - 4 Eigene Entwicklungen
 - 5 Offenheit für externe Impulse
 - 6 Überprüfbare Simulationsergebnisse
 - 7 Tiefgreifende Auswertungen
 - 8 Internationalität
 - 9 Austausch mit führenden Universitätsinstituten
 - 10 Weiterbildung

Gute Gründe für hydrograv

Kombination verschiedener fachlicher Disziplinen

Bei hydrograv arbeiten Fachleute vieler Disziplinen. Weil es für Strömungssimulationen in der Siedlungswasserwirtschaft wichtig ist, das Wissen von Strömungstechnikern mit dem Know-how von Siedlungswasserwirtschaftsingenieuren und anderen Experten zusammenzuführen: wie beispielsweise Hydrologen, Mathematiker, Bauingenieure oder Maschinenbauingenieure.

Langjähriges und führendes Know-how in Simulationen

In unseren Strömungssimulationen steckt die Erfahrung von mehr als 35 Jahren CFD in der Abwassertechnik. Denn unsere Wurzeln liegen im CFD-Entwicklungsteam des Instituts für Hydromechanik der Universität Karlsruhe. Dort wurden bereits abwasserrelevante Simulationen durchgeführt, als das Thema der Strömungssimulationen noch kaum bekannt war. Erste Veröffentlichungen zu physikalischen Modellen und Simulationen von Absetzbecken wurden aus deren Arbeitsgruppe bereits im Jahre 1981 veröffentlicht. Seitdem entwickeln wir beständig neue Modelle bzw. erweitern und verbessern bestehende.

Langjähriges, fundiertes Know-how auch in Messungen

Seit mehr als drei Jahrzehnten prüfen und, wenn erforderlich, verbessern wir unsere Modellansätze auch anhand von gemessenen Daten, basierend auf fremdem Datenmaterial und eigenen Messungen im Labor, in der Natur und natürlich auf Kläranlagen. Dies bringt uns die notwendige praktische Erfahrung, um Simulationen auch praxisgerecht durchzuführen und zu interpretieren.

Eigene Entwicklungen

Die Qualität unserer Simulationen ist nach jahrzehntelanger Entwicklungsarbeit anerkannter Weise sehr hoch. Damit geben wir uns aber keineswegs zufrieden. Vielmehr unterliegen unsere Ansätze immer noch und beständig unserer kritischen Betrachtung und Weiterentwicklung. Zwischenzeitlich verfügt hydrograv über eine Vielzahl innovativer Modellansätze, beispielsweise die Berücksichtigung der Schlammrheologie, die Reaktionskinetik in Ozonreaktoren oder den Sauerstoffübergang zur Simulation von Sauerstoffeintragsversuchen nach DWA-M 209.

Offenheit für externe Impulse

Etliche unserer neuen Modellierungsansätze ergaben sich aus Kundenanfragen zur Modellierbarkeit bestimmter Probleme. Vielleicht auch für Ihre Fragestellung? Unser Anspruch ist dabei immer auch der wissenschaftliche Abgleich.

Überprüfbare Simulationsergebnisse

hydrograv bietet Ihnen Messungen und Simulationen aus einer Hand und ist davon überzeugt, dass regelmäßiges Messen zum verantwortungsvollen Umgang mit Simulationen notwendig dazugehört. Gerne führen wir vor der Simulation der Anlagen auch bei Ihnen vor Ort Messungen durch. Anhand der Ergebnisse beurteilen wir kritisch, wie genau die Simulationen die tatsächlichen Strömungs- und Absetzvorgänge im Einzelfall abbilden. Dies schafft Vertrauen, vertieft das Prozessverständnis und regt Weiterentwicklungen an.

Tiefgreifende Auswertungen

Mit Hilfe unserer „Data Mining“-Tools analysieren wir die großen Datenmengen einer Anlage. Systematisch und zielgerichtet wenden wir deren statistische Methoden auf die fachlichen Fragestellungen an. Daher gehören bei uns zu jeder Strömungssimulation vielfältige deterministische Analysen. Zusammen mit der farblichen Visualisierung relevanter Strömungsvorgänge verbessern diese zum einen das Prozessverständnis und führen zum anderen zu effizienten und fachlich zielgerichteten Lösungen. Diese Auswertungen ergeben beispielsweise Abscheideraten in Prozent, Flächenanteile potenzieller Ablagerungsbereiche, Verweilzeitkurven, variantenabhängige Sauerstoffeinträge (SSOTR) oder auch resultierende Druckkräfte und Drehmomente.

Gute Gründe für hydrograv

Internationalität

Immer wieder arbeiteten wir mit Institutionen mehrerer europäischer und außereuropäischer Länder zusammen, z. B. in Großbritannien, Spanien, Niederlande. Ebenso sind wir für Kunden aus der ganzen Welt tätig.

Austausch mit führenden Universitätsinstituten

Wir verfügen über enge Kontakte zu verschiedenen wissenschaftlichen Instituten, zum Beispiel zum Institut für Siedlungs- und Industrieressourcen der Technischen Universität Dresden. Für unsere Arbeit können wir auf diese Kontakte zurückgreifen und Know-how bündeln.

Weiterbildung

Unsere Mitarbeiter schulen sich beständig weiter, um den hohen Qualitätsstandard aufrecht zu halten, und bilden selbst auch Fachleute aus.

Wir liefern verifizierte, verständliche, vergleichbare und interpretierte Ergebnisse:

- hydrograv liefert überprüfte, verifizierte Simulationen. Deshalb führen wir regelmäßig Messungen durch, um die Simulationsergebnisse zu validieren und stellen sicher, dass die Modelle innerhalb der gültigen Systemgrenzen angewendet werden.
- Es werden regelmäßig Sensitivitätsanalysen durchgeführt, um das Systemverhalten besser zu verstehen, die Ergebnisse zielgerichteter zu interpretieren und auch die Plausibilität nachzuweisen.
- Betriebsdaten werden als Grundlage für die Simulation umfangreich statistisch ausgewertet und mit dem Kunden abgestimmt.
- hydrograv liefert ausführliche und verständliche Auswertungen sowie fachlich zielgerichtete Interpretationen der Ergebnisse, beispielsweise in Form von vergleichbaren Kennzahlen.

Weshalb eine computergestützte Simulation?

- Kosteneinsparung beim Bau und Betrieb durch frühzeitiges Erkennen von Schwachstellen nicht selten mit Leistungssteigerungen von 20% und mehr
- Komplexe Aufgabenstellungen lassen sich oftmals nicht mit analytischen Methoden lösen
- Umfangreiche Variationen von Bauwerksgeometrien sind einfach und schnell möglich
- Einfache und schnelle Variantenuntersuchungen auch dynamischer Prozesse
- Kostengünstiges Experimentierfeld
- Nachweis von Sonderlösungen, die nicht dem Stand der Technik entsprechen oder außerhalb von Gültigkeiten von Bemessungsrichtlinien liegen

Wir liefern

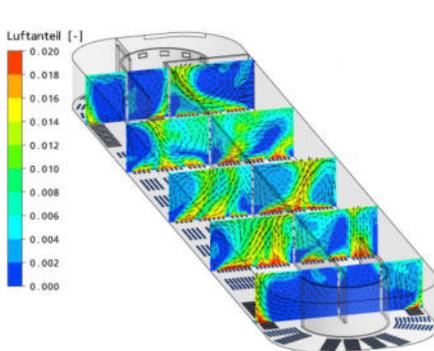
- Funktionsnachweis
- Anlagendimensionierung
- Nachweis von Sicherheitsreserven
- Leistungsgrenzen
- Vermeidung von Schwachstellen und Engpässen
- Entwicklung und Überprüfung von Notfallstrategien
- Auswirkungen von Anforderungsveränderungen und Störfällen
- Ablauflogik/Steuerungskriterien

Belebungsbecken

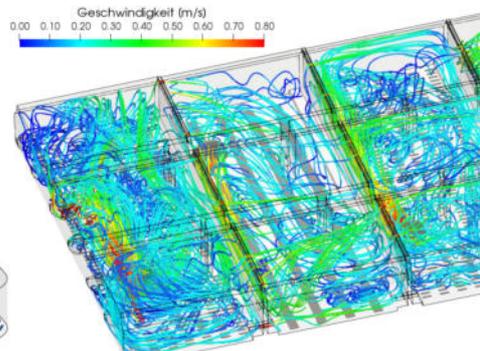
Erhöhter biologischer Abbau

Ihre Vorteile

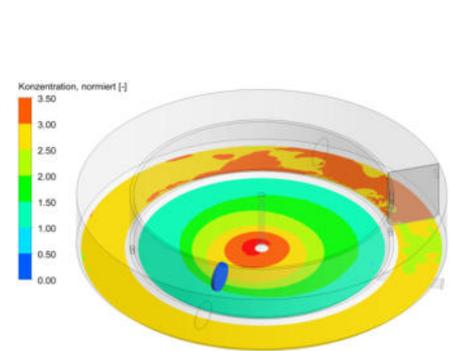
- optimale verfahrenstechnische Bedingungen
- Kostenreduktion durch Einsparung von Energie und Investitionen
- Optimierung von Standort, Leistung und Anzahl von Rührwerken
- Vermeidung von Ablagerungen
- erhöhter Sauerstoffeintrag



Optimierung
der Belüfteranordnung



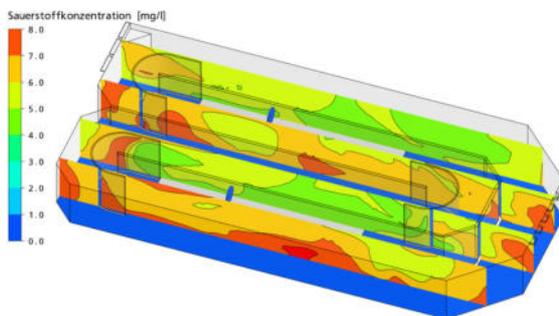
Optimierung
von Rührwerken



Nachweis
von Ablagerungen

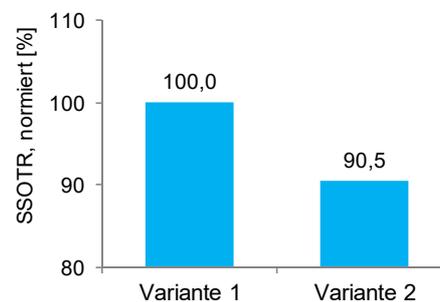
Virtuelle Sauerstoffeintragsversuche

- Optimierung der Belüfteranordnung mittels virtuellen Sauerstoffeintragsversuchs
- realitätsnahe Bestimmung SSOTR nach DWA-M 209



SSOTR +23 %

Simulation Sauerstoffeintrag
Momentaufnahme während des Versuchs



Variantenvergleich SSOTR

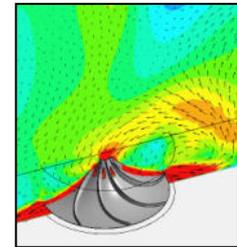
Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Belebungsbecken

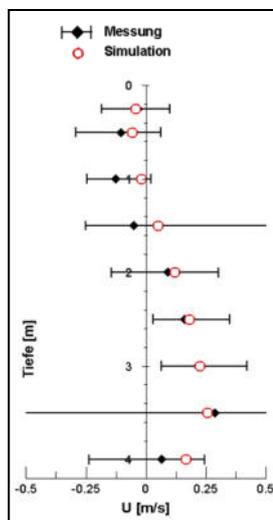
Erhöhter biologischer Abbau

Methoden

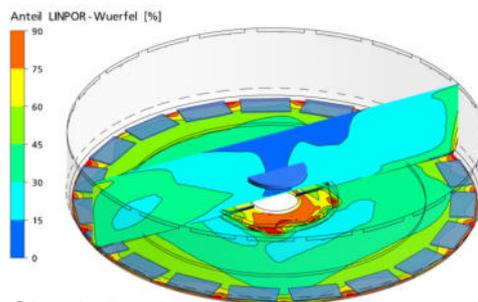
- dreidimensionale, mehrphasige Simulation inkl. Belüftung
- Modellierung Belebtschlamm oder schwebende Aufwuchskörper
- Rührwerke als Impulsquelle oder reale Geometrie
- Sauerstoffeintragsversuch inkl. Sauerstoffübergang
- Geschwindigkeitsmessung zur Validierung der Modellansätze



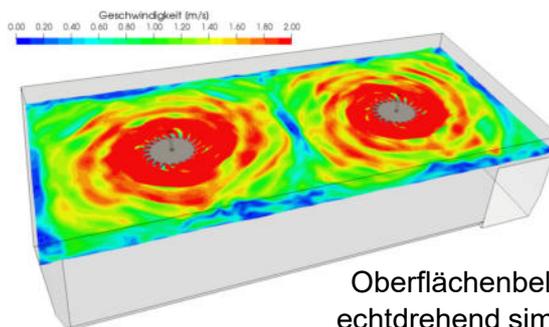
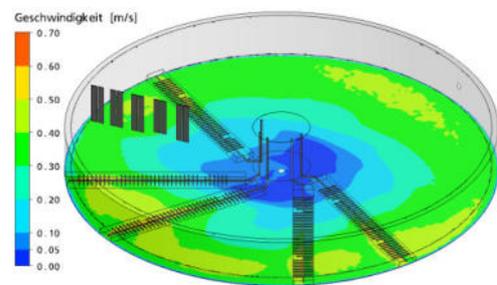
Rührwerke zur Durchmischung, echtdrehend simuliert



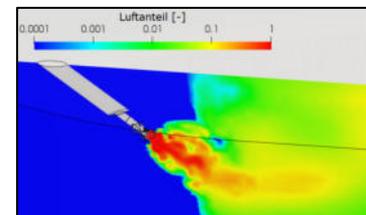
Vergleich
Messung - Simulation



Simulation
von Aufwuchskörpern



Oberflächenbelüfter,
echtdrehend simuliert



Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds



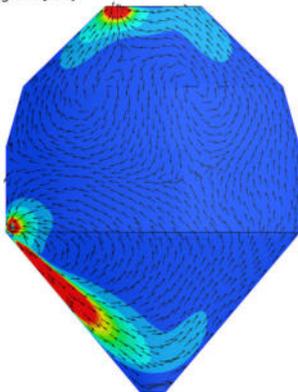
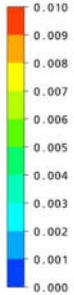
Faulbehälter

Optimale Umwälzung

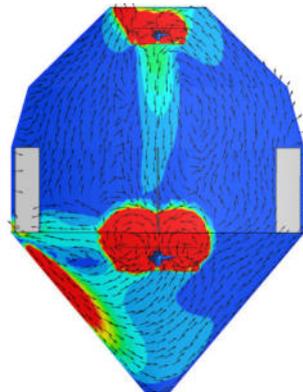
Ihre Vorteile

- Nachweis und Optimierung der Umwälzung
- Variantenvergleich von Umwälzeinrichtungen: Pumpen, Rührwerke, Schraubenschaufler oder Gaseinpressung
- Erhöhte Vorhersagesicherheit durch Messungen der Schlammrheologie

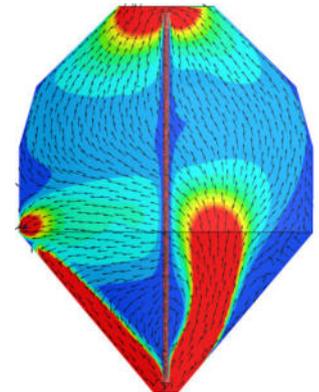
Geschwindigkeit [m/s]



externe Umwälzung



Zwei Zentralrührwerke

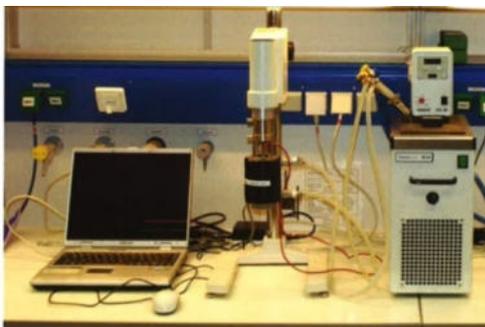


Schraubenschaufler

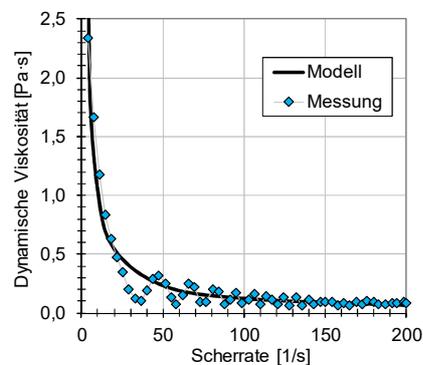
Variantenvergleich Umwälzeinrichtung

Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Simulationen
- Berücksichtigung der Gasbildung
- Einsatz von Rheologiemodellen
- Messungen der Schlammviskosität



Messung der Schlammviskosität

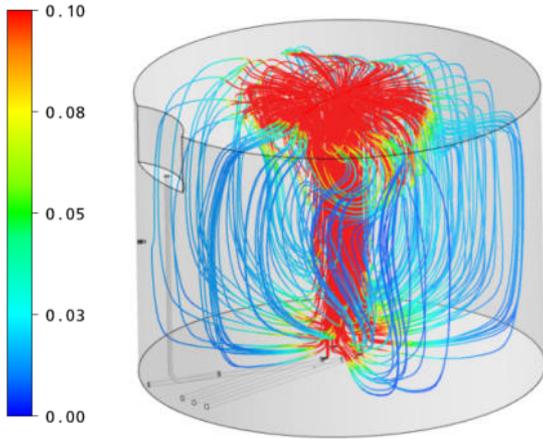


Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

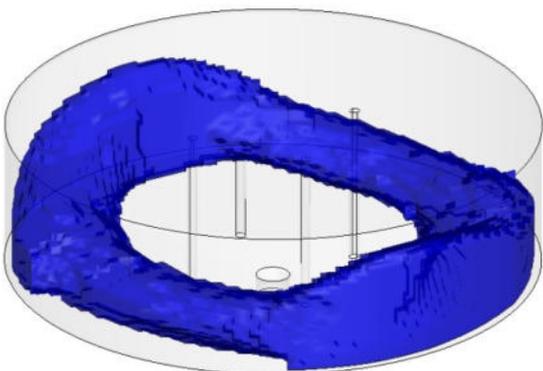
Faulbehälter

Optimale Umwälzung

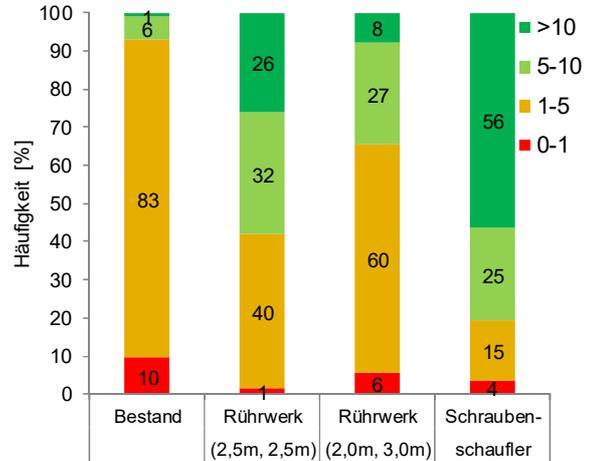
Geschwindigkeit [m/s]



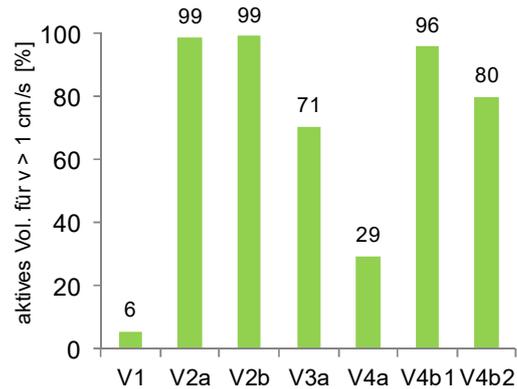
Faulbehälter mit Gaseinpressung



Bereiche aktives Volumen



Analyse Umwälzrate



Auswertung aktives Volumen

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
 Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
 Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
 Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
 simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
 August-Bebel-Straße 48
 01219 Dresden



SÄCHSISCHER
 UMWELTPREIS
 2017

Preisträger 2017
 Umweltfreundliche Technologien
 und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
 Europäischer Sozialfonds

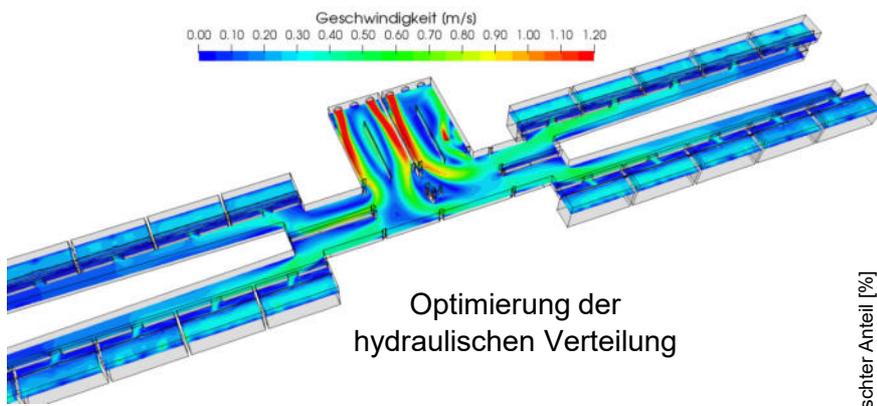


Flockungsfiltration

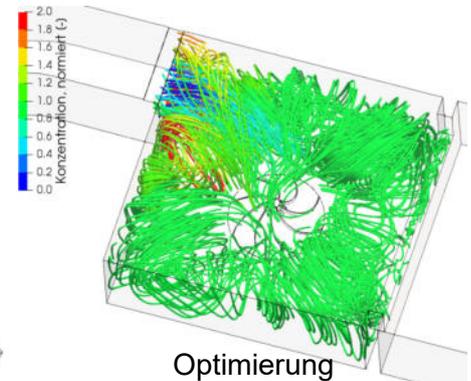
Optimale Einmischung, Verteilung und Filteranströmung

Ihre Vorteile

- Optimale Einmischung von Aktivkohle, Fällmittel und Flockungshilfsmittel
- Optimierung der hydraulischen und stofflichen Verteilung auf die Filterkammern
- Vermeidung von Ablagerungen
- Bestimmung Flockungspotential
- Optimale Filterrückspülung im Polsterraum

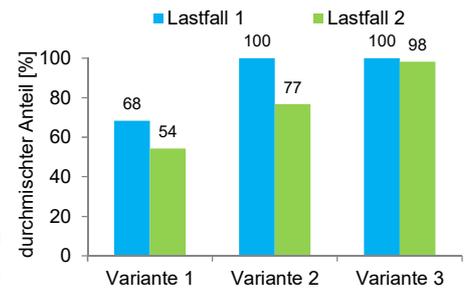


Optimierung der hydraulischen Verteilung



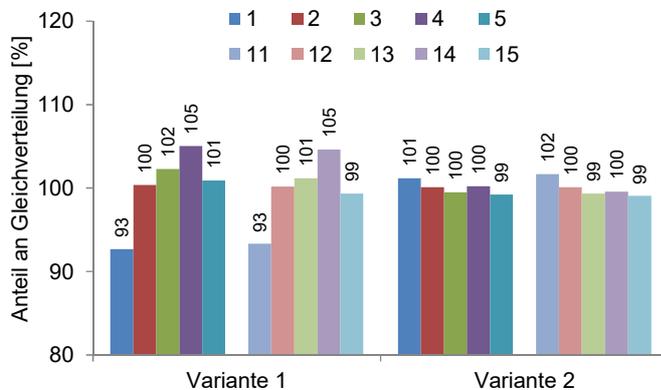
Optimierung Fällmitteleinmischung

Mischbecken
Analyse der Fällmitteleinmischung



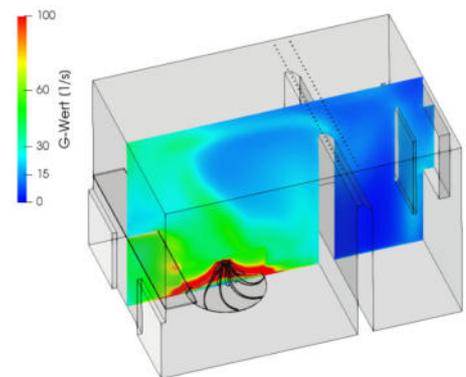
Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Simulationen
- mit freiem Wasserspiegel
- inkl. Modellierung Partikel, Aktivkohle, Fällmittel, Flockungshilfsmittel



Filterkammern

Analyse der Verteilung auf die Filterkammern



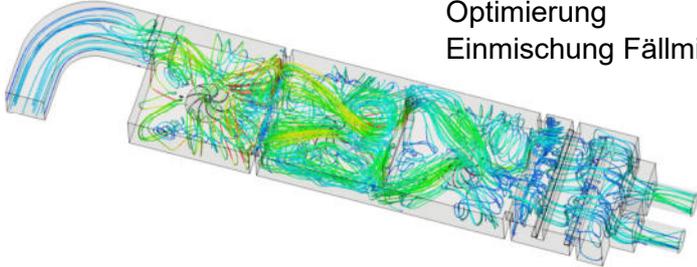
Bestimmung Flockungspotential

Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Flockungsfiltration

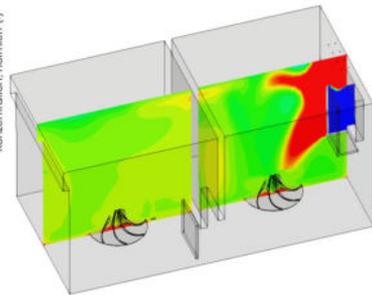
Optimale Einmischung, Verteilung und Filteranströmung

Geschwindigkeit (m/s)
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20



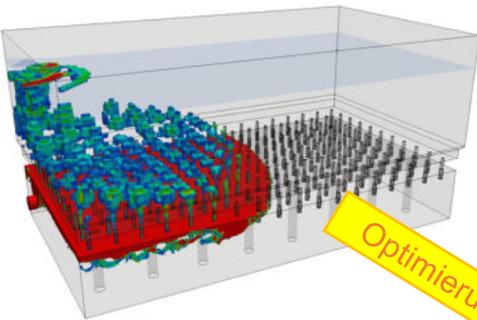
Mischbecken
Optimierung
Einmischung Fällmittel

Konzentrationsnormiert (%)
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-1.5



Polsterraum

Luftstrom (l/s)
0.20
0.160
0.120
0.080
0.040
0.000
-0.040
-0.080
-0.120
-0.160
-0.200

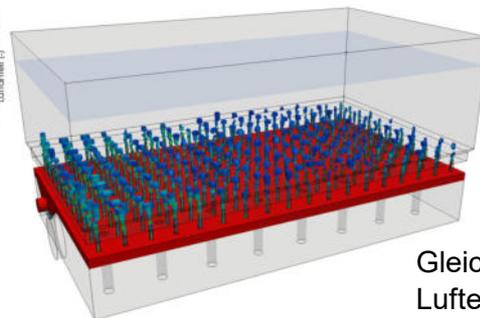


Vorzeitiger Lufteintrag in das Filterbett



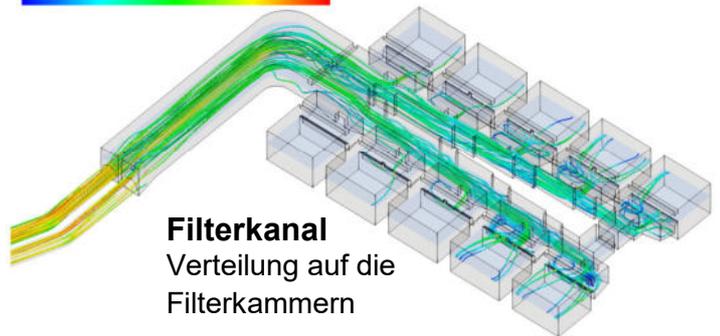
Optimierung

Luftstrom (l/s)
0.20
0.160
0.120
0.080
0.040
0.000
-0.040
-0.080
-0.120
-0.160
-0.200



Gleichmäßiger
Lufteintrag in das Filterbett

Geschwindigkeit (m/s)
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80



Filterkanal
Verteilung auf die
Filterkammern

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

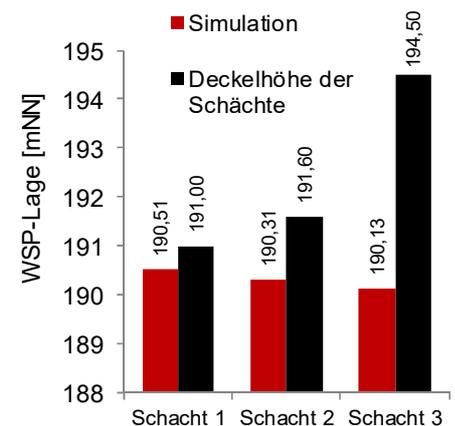
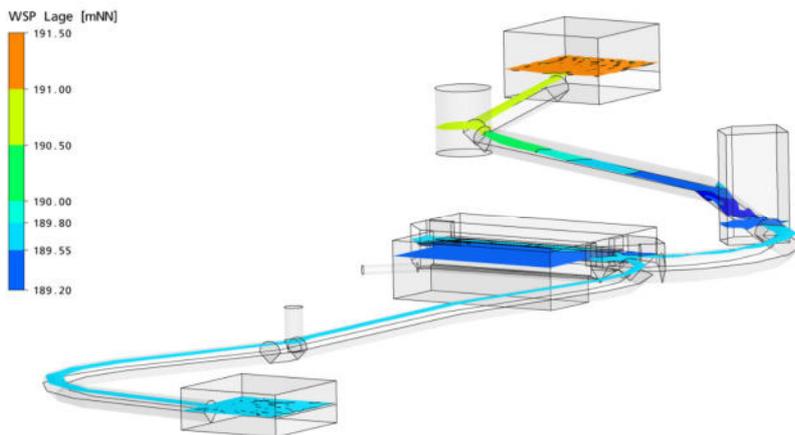


Kanäle, Trennbauwerke

Optimale hydraulische und stoffliche Verteilung

Ihre Vorteile

- Nachweis und Optimierung von Regenbecken, Trennbauwerken, Kanalnetzen
- realitätsnahe Ermittlung hydraulischer Verluste und Wasserspiegellagen
- Verteilung der Wasserströme
- Bestimmung Partikelrückhalt, Prüfung Ablagerungsgefahr
- Füllung von Regenanlagen

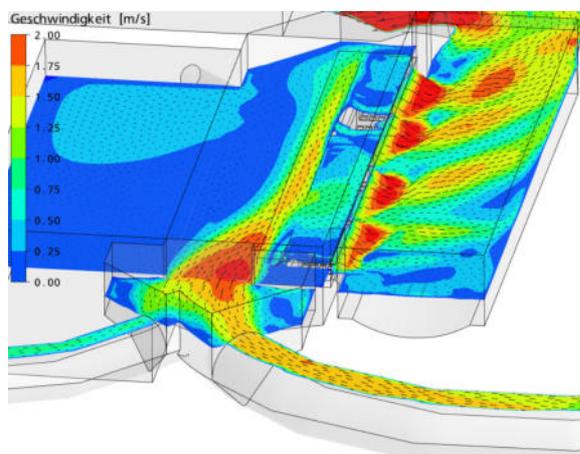


Trennbauwerk mit Kanälen und Schächten
Wasserspiegellagen

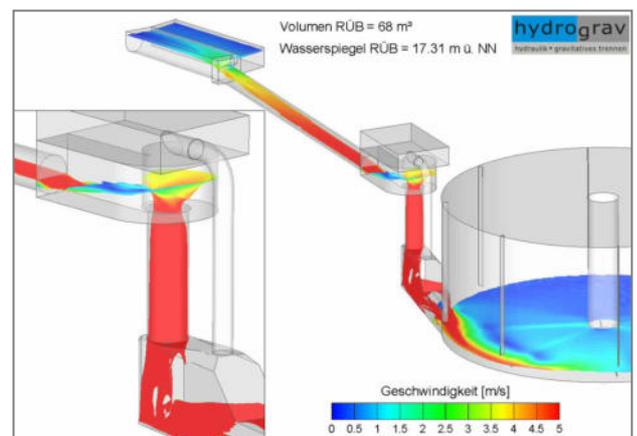
deterministische Auswertung
hydraulische Verluste

Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Simulation mit freiem Wasserspiegel
- inkl. Partikel
- Abbildung von Einbauten, z.B. Lamellen, Rechen



Trennbauwerk
Optimierung hydraulische und stoffliche Verteilung

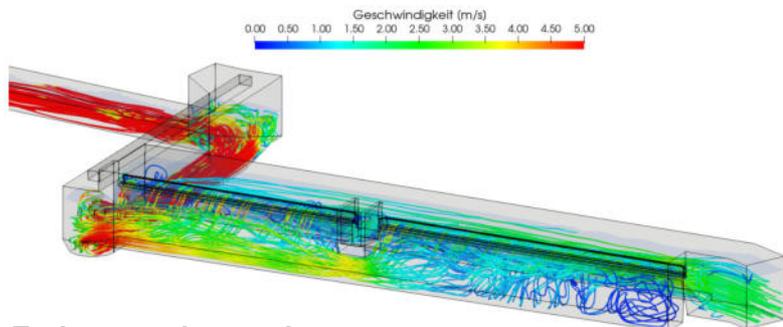


instationäre Prozesse
Nachweis Füllung RÜB mit Wirbelfallschacht

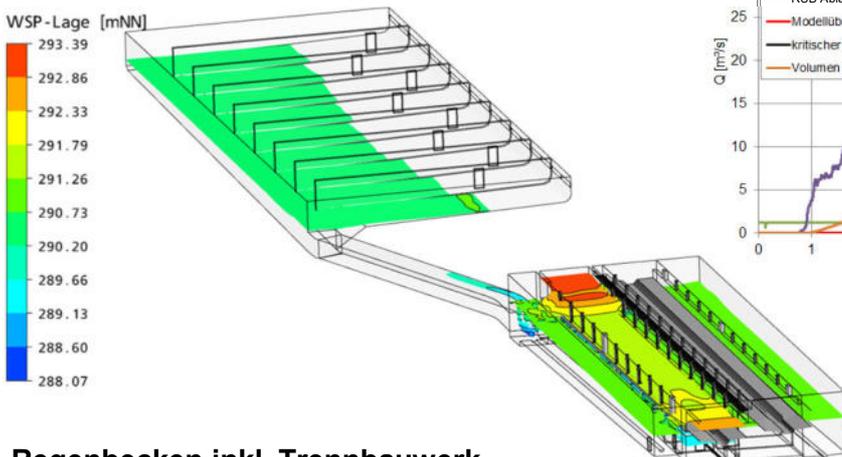
Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Kanäle, Trennbauwerke

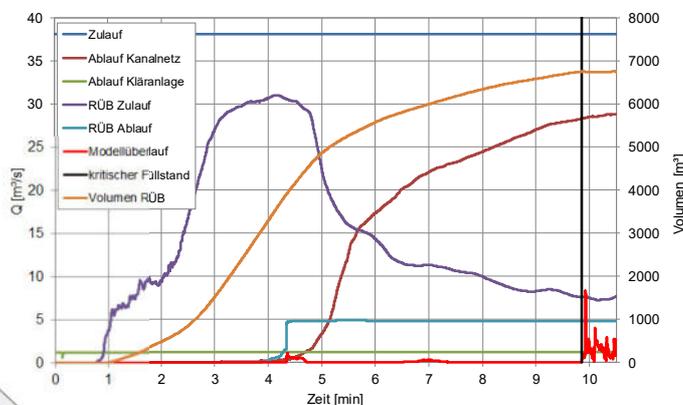
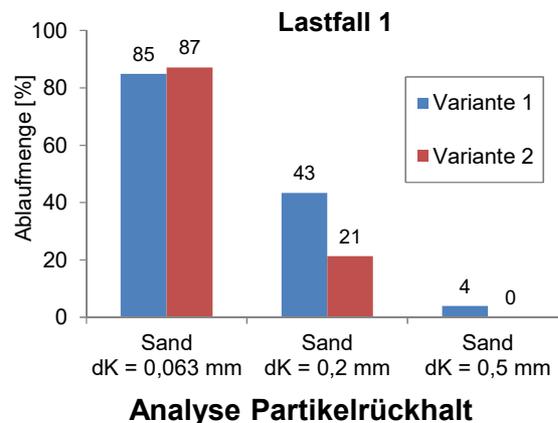
Optimale hydraulische und stoffliche Verteilung



Entlastungsbauwerk
Stromlinien



Regenbecken inkl. Trennbauwerk
Füllung



Analyse der Füllung
Zeitlicher Verlauf der Zulaufmengen und Beckenvolumina

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
 Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
 Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
 Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER UMWELTPREIS 2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

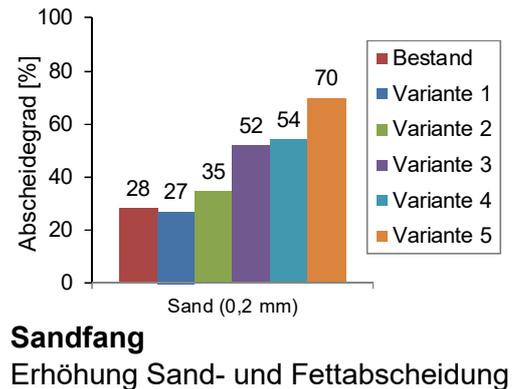
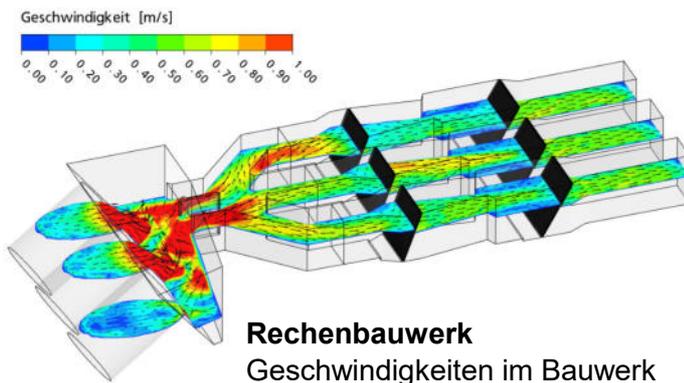


Mechanische Reinigung

Maximierung der Abscheideleistung

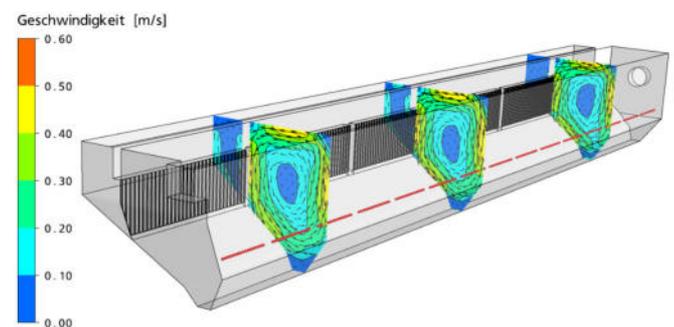
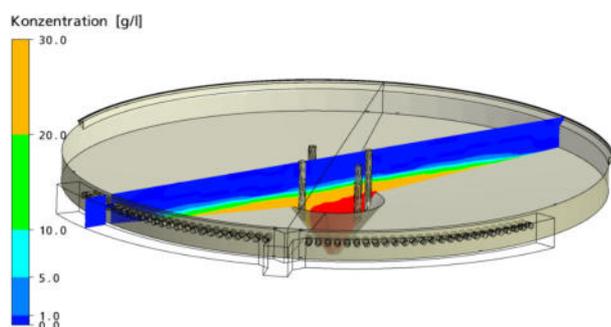
Ihre Vorteile

- Optimierung der hydraulischen und stofflichen Verteilung
- Maximierung von Abscheideraten
- Minimierung Belüftungsenergie im Sandfang
- Variantenvergleich, bspw. Rechentypen
- Nachweis hydraulischer Verluste



Methoden

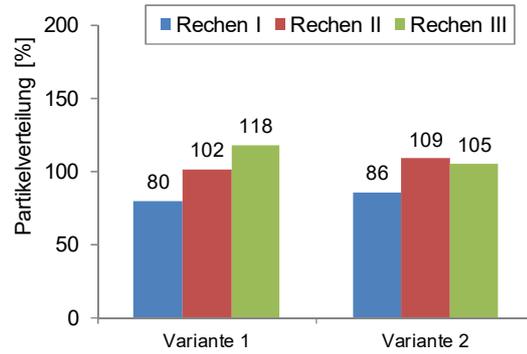
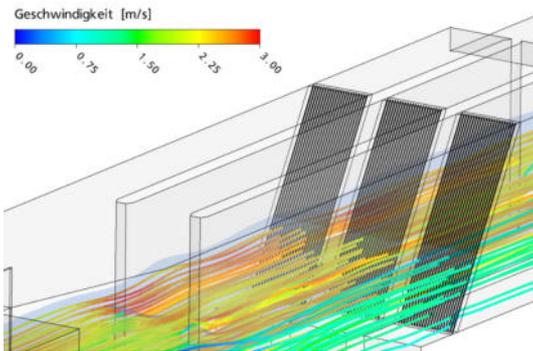
- dreidimensionale, mehrphasige Simulation
- je nach Bauwerk spezifische Modellansätze:
 - freier Wasserspiegel im Kanal
 - Belüftung im Sandfang
 - Simulation von Wasserinhaltsstoffen: Sand, organische Partikel, Leichtstoffe, Primärschlamm



Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Mechanische Reinigung

Maximierung der Abscheideleistung

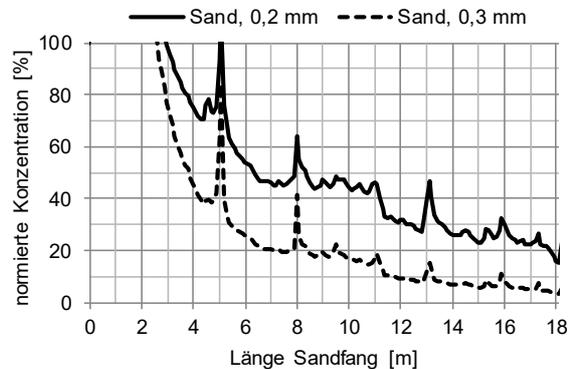


deterministische Auswertung Partikelverteilung auf die Rechen



Rechenbauwerk

realitätsnahe Abbildung der Rechen
durch Kalibrierung



deterministische Auswertung Verlauf der Sandkonzentration über die Sandfanglänge

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

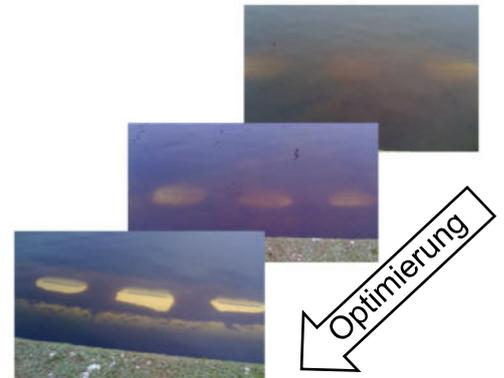
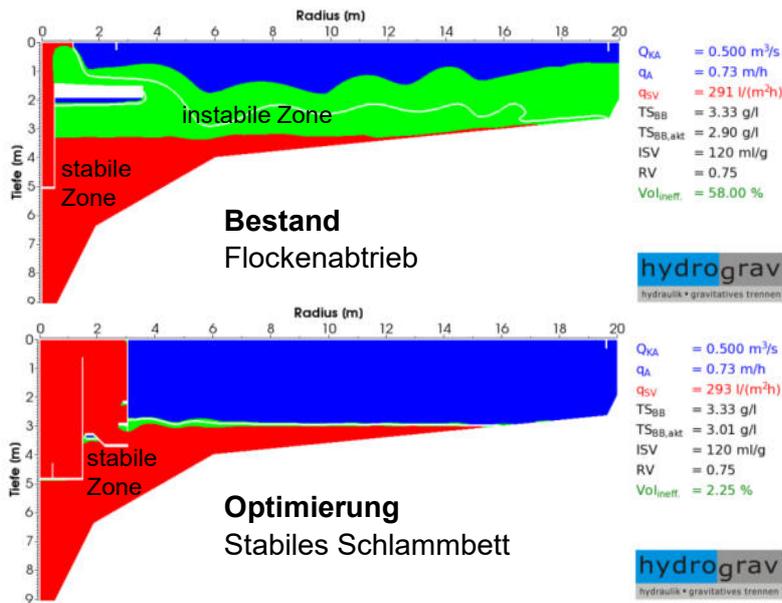


Nachklärbecken

Maximierung der Abscheideleistung

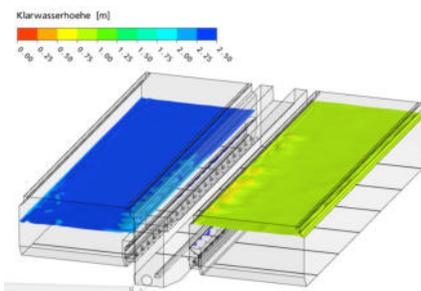
Ihre Vorteile

- Maximale Sicherheit gegen Flocken- und Schlammabtrieb
- Optimierung von Betriebsstrategien, bspw. Rücklaufsteuerung
- Variantenvergleich in der Planungsphase
- Nachweise von Leistungsgrenzen auch über Bemessungsrichtlinien hinaus
- Ermittlung des Flockungspotenzials

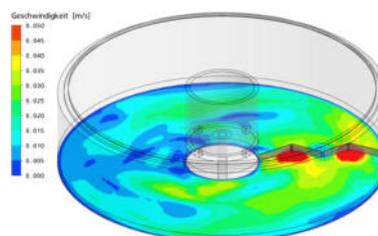


Methoden

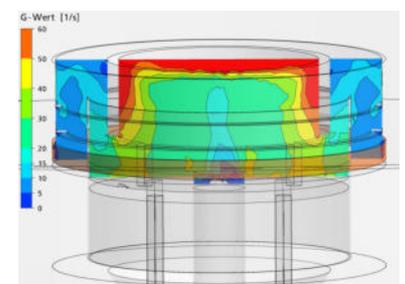
- zwei- und dreidimensionale Simulationen
- realitätsnahe Abbildung des Absetz- und Fließverhaltens von Belebtschlamm
- Berücksichtigung der Schlammverlagerung
- realitätsnahe Abbildung von Räumssystemen



Rechteckbecken:
Schlamm Spiegel



Rundbecken:
Geschwindigkeiten an der Sohle



G-Wert-Berechnung

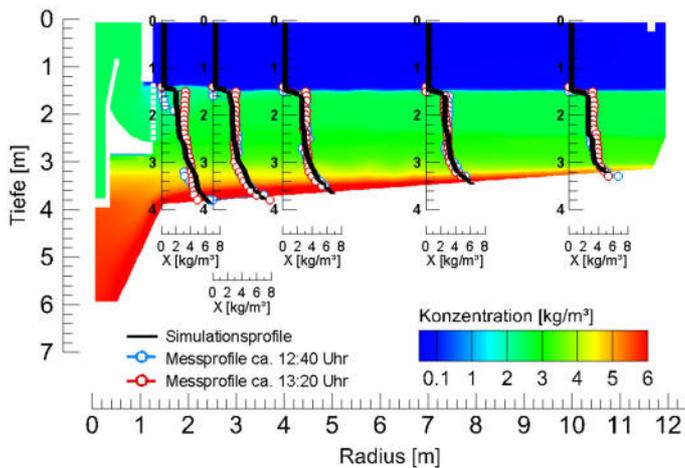
Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Nachklärbecken

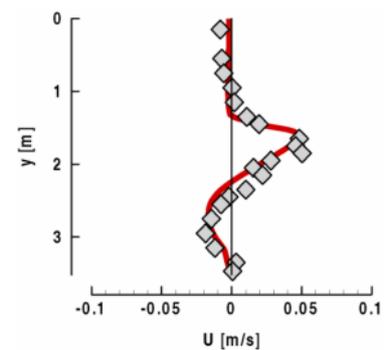
Maximierung der Abscheideleistung

Messung

- Kalibrierung der Modellansätze durch Messung:
 - der Schlammkonzentration,
 - des Absetzverhaltens und
 - der Fließgeschwindigkeit



Kalibrierung durch Messung der Schlammkonzentration



Geschwindigkeitsmessung

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

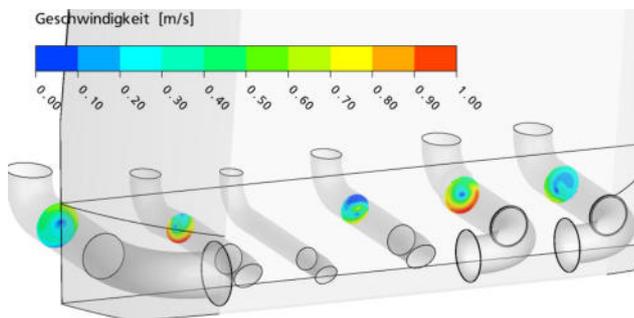


Pumpwerke und Rührwerke

Optimale Anströmbedingungen

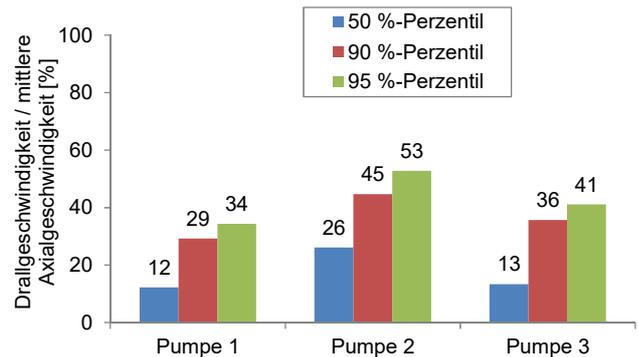
Ihre Vorteile

- Optimierung Anströmung
- Standzeiterhöhung
- Begutachtung bei Planung
- F&E-Unterstützung, bspw. für Pumpenhersteller
- Prüfung hydraulischer Verluste



Pumpwerk

Analyse der Anströmgeschwindigkeit



Deterministische Auswertung

Auswertung der Drallfreiheit

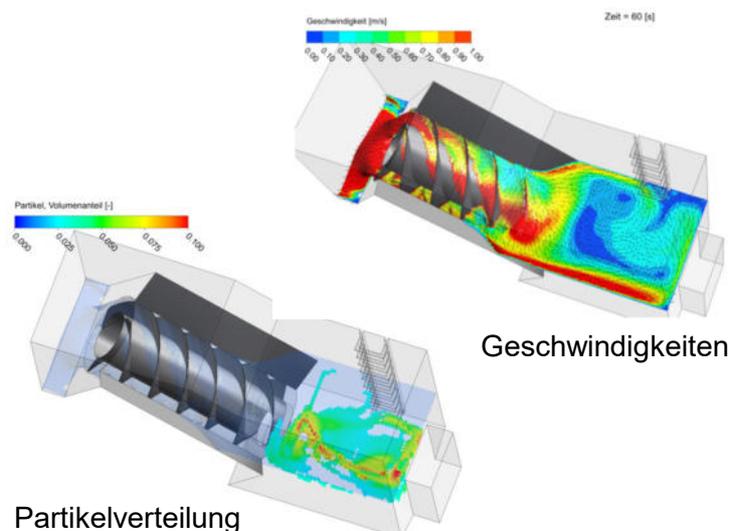
Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Simulationen
- mit freiem Wasserspiegel
- je nach Anforderung inkl. Partikel, z. B. Schwimmschlamm



Schneckenpumpe

Simulation inkl. Schwimmschlamm



Geschwindigkeiten

Partikelverteilung

Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!

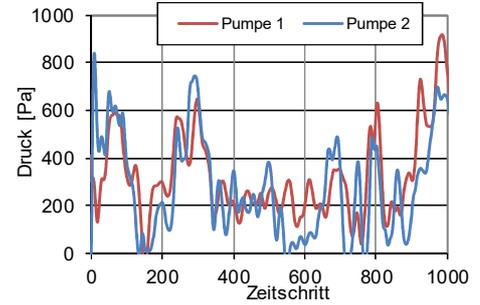
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Pumpwerke und Rührwerke

Optimale Anströmbedingungen

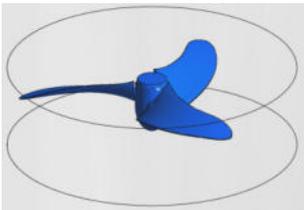
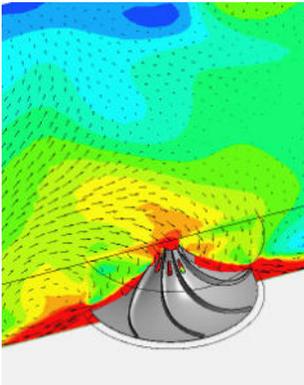
Analyse

- Druckverluste
- Druckschwankungen
- Drallfreiheit und Axialgeschwindigkeiten im Saugrohr
- Ablagerungsbereiche



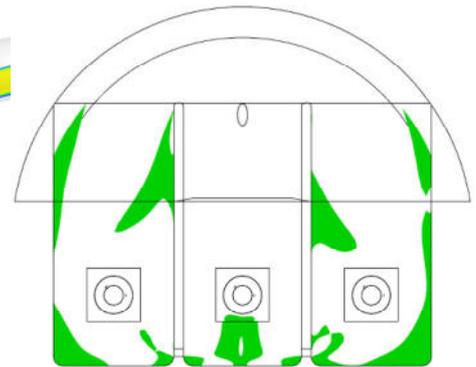
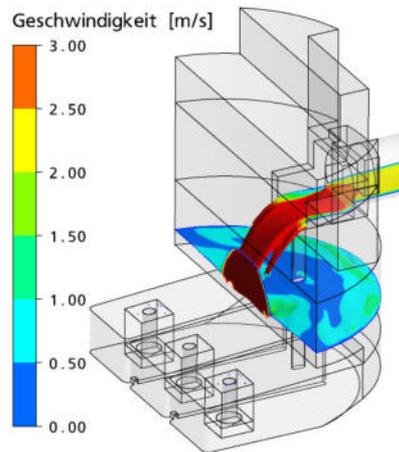
Pumpwerk

Auswertung von Druckschwankungen



Rührwerke

Abbildung als reale Geometrie



Pumpwerk

Auswertung potenzieller Ablagerungsbereiche

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

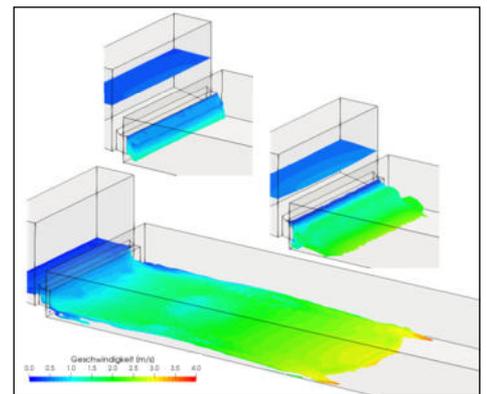
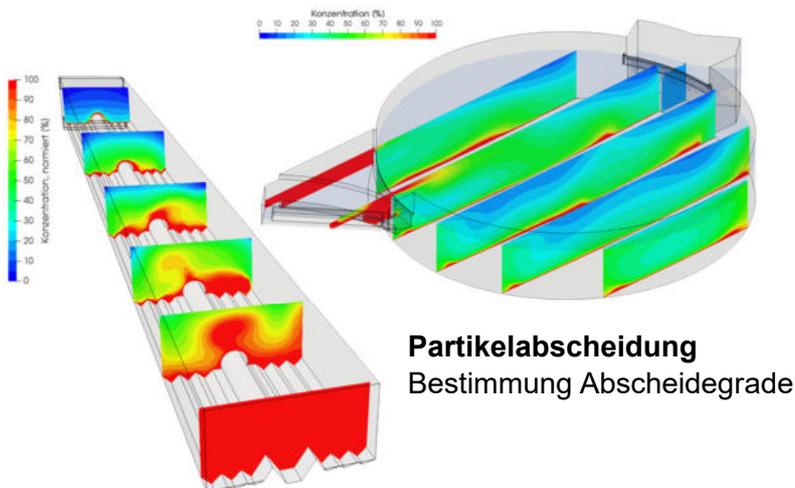


Regenwasserbehandlung

Optimale Abscheidungsleistung

Ihre Vorteile

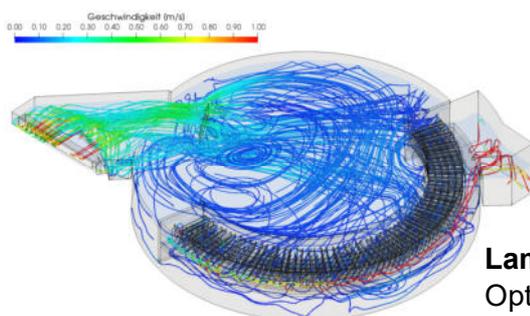
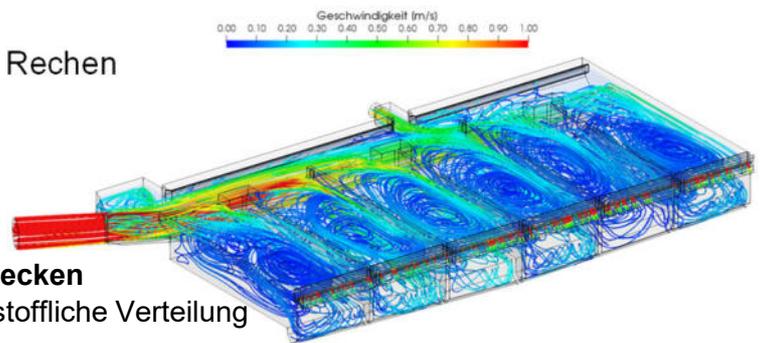
- Nachweis und Optimierung von Regenüberlauf-, Regenrückhalte- und Regenklärbecken
- Bestimmung der Abscheidegrade, z. B. nach DWA-A-102 (AFS63)
- Prüfung Spülvorgänge
- realitätsnahe Ermittlung hydraulischer Verluste



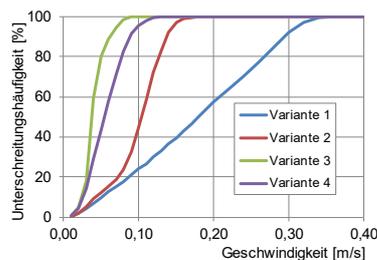
Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Simulation, teils mit freiem Wasserspiegel
- inkl. Partikel
- Abbildung von Einbauten, z.B. Lamellen, Rechen

Anlage mit mehreren Regenbecken
Optimierung hydraulische und stoffliche Verteilung



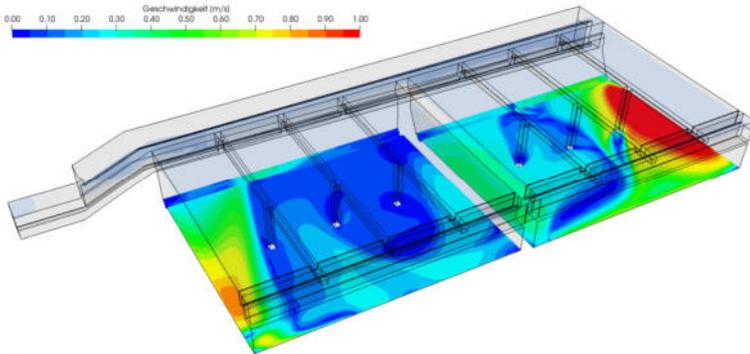
Lamellen
Optimierung Anströmung und Durchströmung der Lamellenpakete



Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

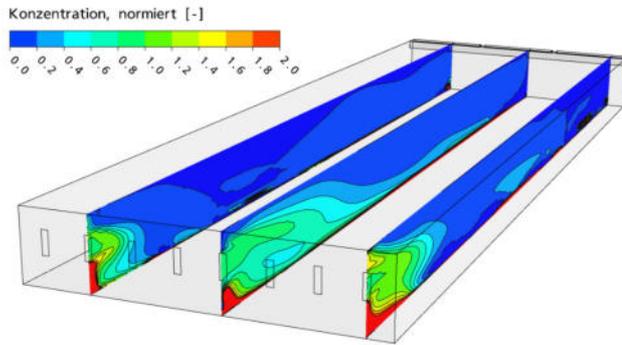
Regenwasserbehandlung

Optimale Abscheidungsleistung



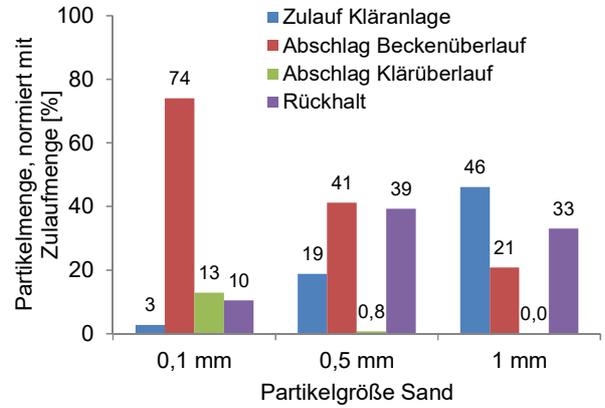
Regenbecken

Analyse der sohnahen Geschwindigkeiten

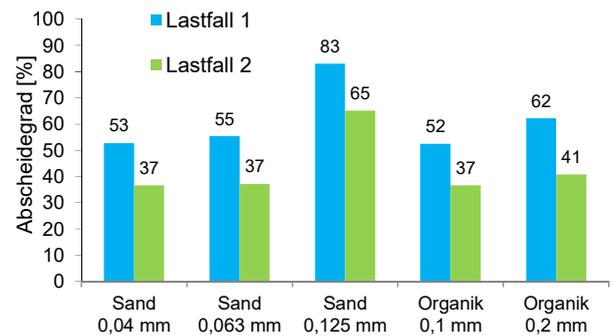


Regenbecken

Nachweis bzgl. Ablagerungen bzw. Analyse der Abscheiderate



Analyse Partikelverteilung



Analyse Abscheidegrade

Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
 Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
 Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
 Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
 simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
 August-Bebel-Straße 48
 01219 Dresden



SÄCHSISCHER
 UMWELTPREIS
 2017

Preisträger 2017
 Umweltfreundliche Technologien
 und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
 Europäischer Sozialfonds

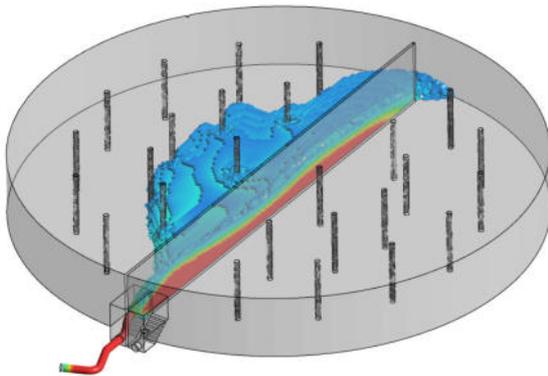


Trinkwasserversorgung

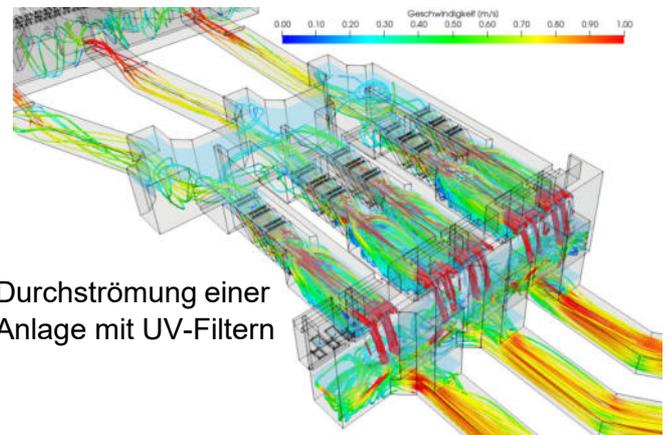
Verbesserung der Trinkwasserqualität

Ihre Vorteile

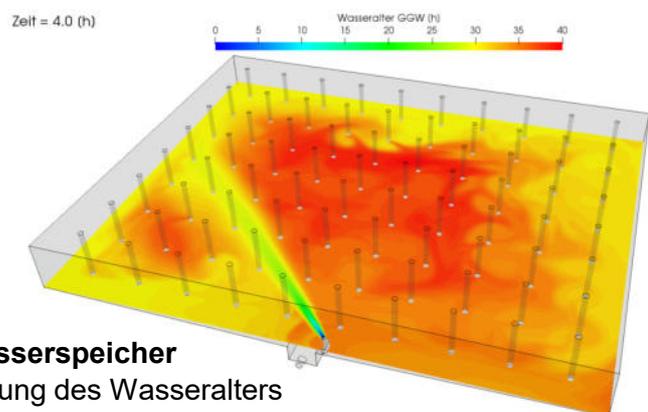
- Erhöhte Sicherheit in der Planung
- Erhöhte Trinkwasserqualität
- besseres Prozessverständnis



Trinkwasserspeicher
Ausbreitung eines Tracers



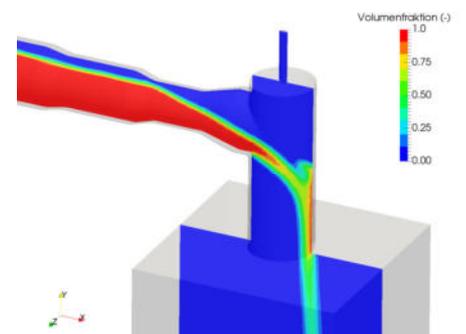
Durchströmung einer Anlage mit UV-Filtern



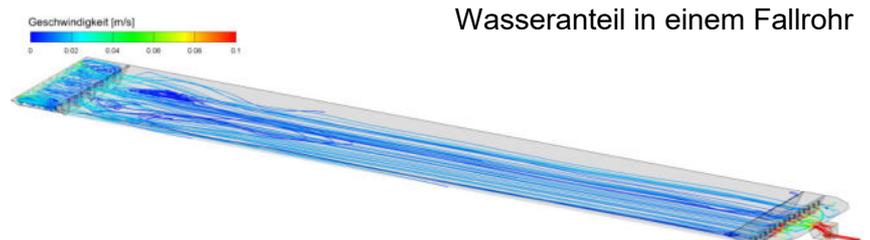
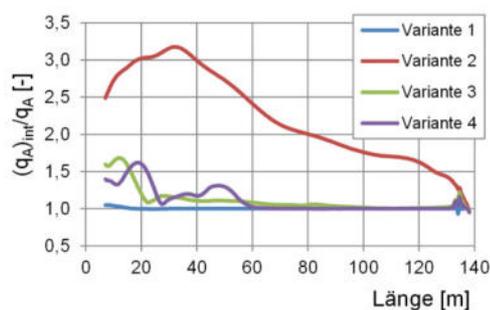
Trinkwasserspeicher
Bestimmung des Wasseralters

Einsatzgebiete

- Trinkwasserspeicher
- Armaturen
- Flockungsbecken



Armatur Wasserwerk
Wasseranteil in einem Fallrohr



Flockungsbecken
Auswertung der internen Belastungen

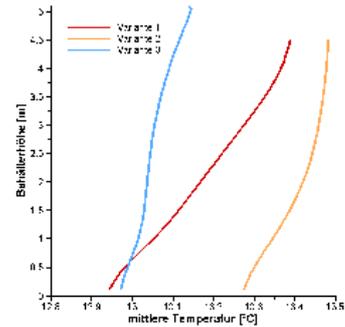
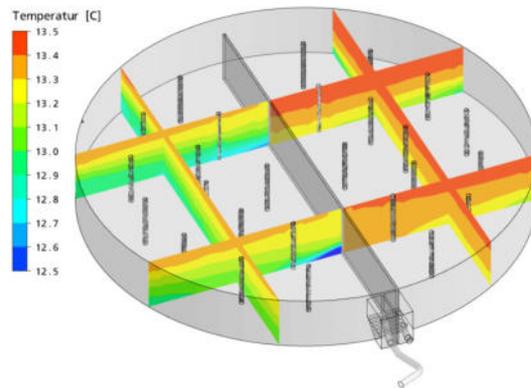
Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Trinkwasserversorgung

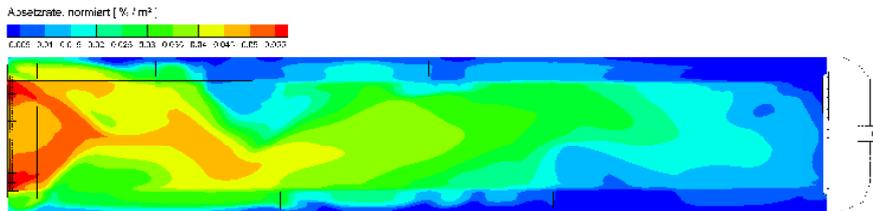
Verbesserung der Trinkwasserqualität

Methoden

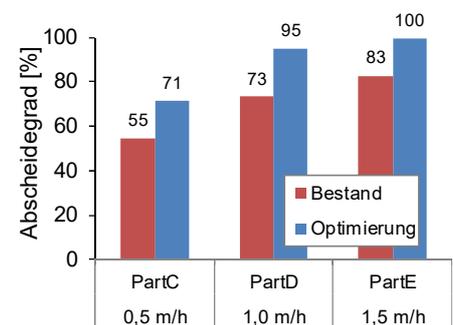
- dreidimensionale Simulationen
- Simulation von Tracern zum Nachweis der Aufenthaltszeit
- Bestimmung des Wasseralters
- Berücksichtigung von Temperaturgradienten
- Simulation von Partikeln in Flockungsbecken



Trinkwasserspeicher
Temperaturverteilung



Flockungsbecken
Auswertung der Partikelabscheidung



Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

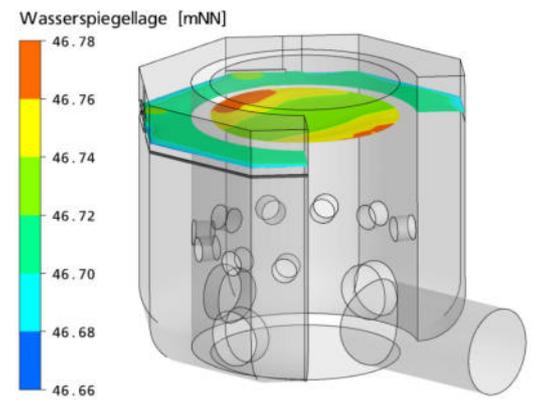
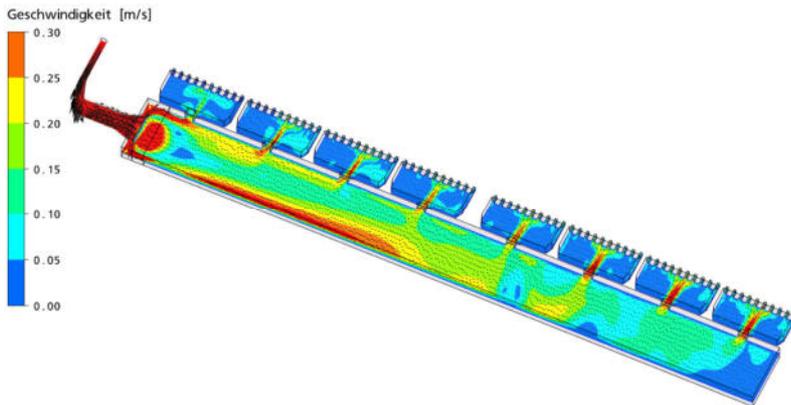


Verteilerbauwerke

Optimale hydraulische und stoffliche Verteilung

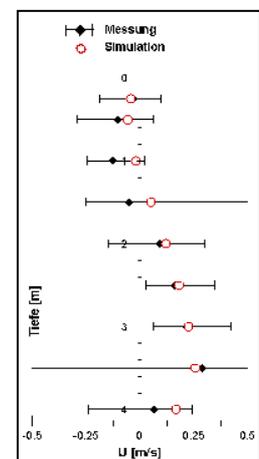
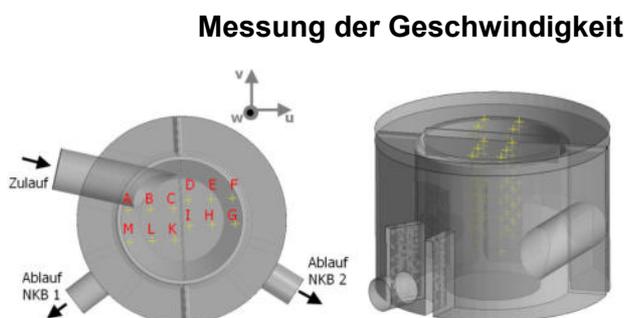
Ihre Vorteile

- Optimierung der hydraulischen und stofflichen Verteilung
- Vermeidung von Ablagerungen
- Bestimmung von Wasserspiegellagen und Druckverlusten



Methoden

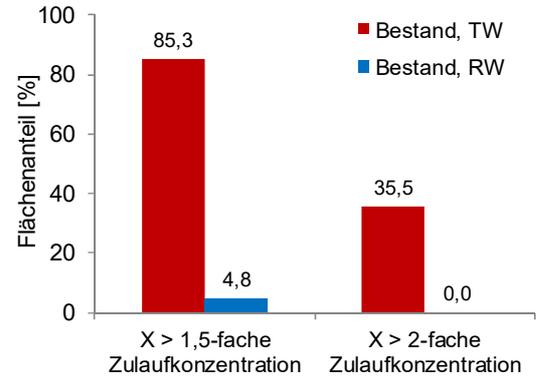
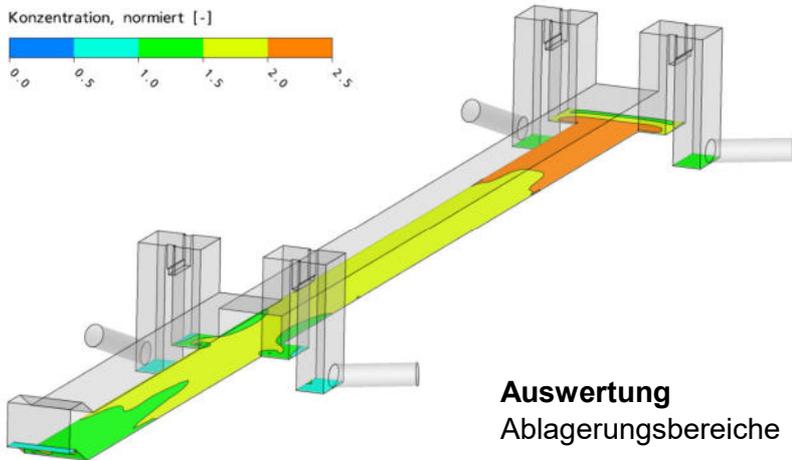
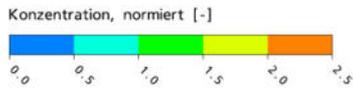
- dreidimensionale, mehrphasige Simulationen
- mit freiem Wasserspiegel
- inkl. Partikel oder Belebtschlamm
- Verifizierung der gewählten Modellansätze mit Geschwindigkeitsmessung



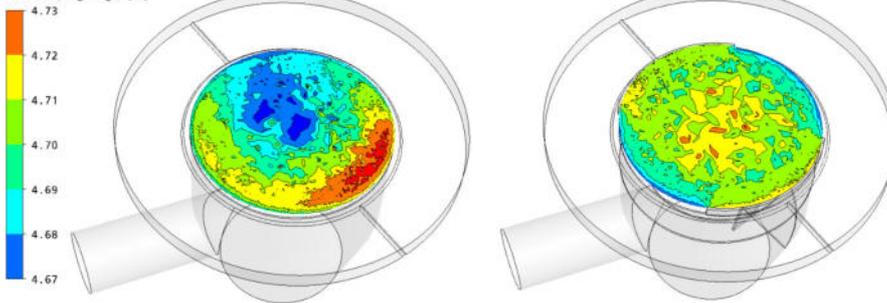
Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

Verteilerbauwerke

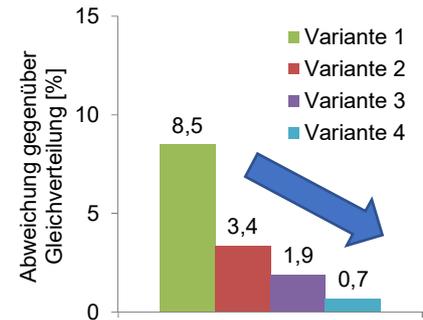
Optimale hydraulische und stoffliche Verteilung



Wasserspiegellage [m]



Optimierung
der hydraulischen Verteilung



Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
 Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
 Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
 Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



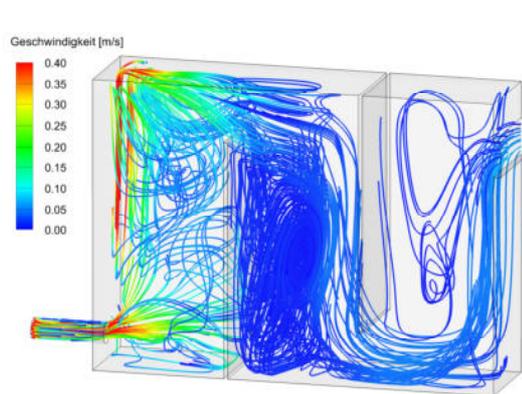
4. Reinigungsstufe

Erhöhter Abbau von Spurenstoffen

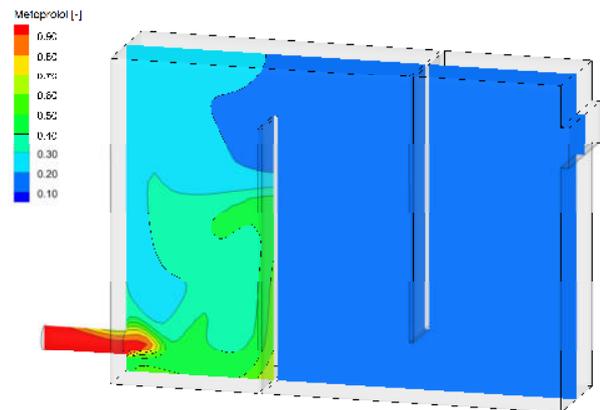
Ozonreaktor

Ihre Vorteile

- Nachweis der Abbaurrate von Spurenstoffen
- Optimierte Hydraulik für effizienten Stoffabbau
- Einsparung durch reduziertes Bauwerksvolumen
- Nachweis von Konzentrationen in der Abluft und im Ablauf



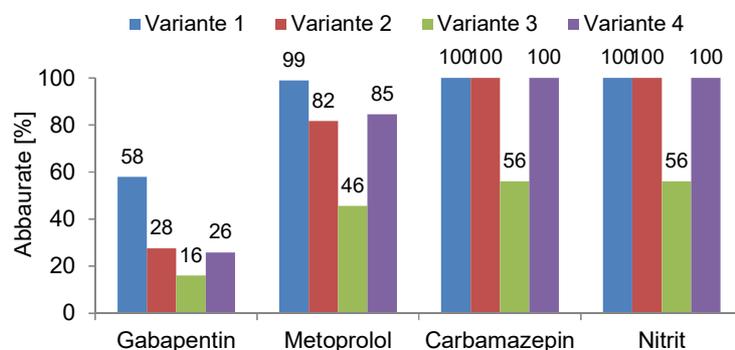
Stromlinien



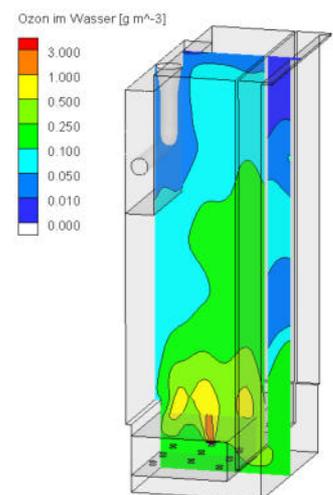
Konzentration des Spurenstoffs Metoprolol

Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Strömungssimulationen
- Stoffübergang zwischen Ozon-Sauerstoff-Gemisch und Abwasser
- Reaktionskinetik zum Abbau von Spurenstoffen, z. B. Metoprolol



Analyse der Abbaurrate für Spurenstoffe und Nitrit



Ozonverteilung im Reaktor

Fachgerechte CFD-Untersuchung dank führender Expertise!
Messung · Deterministische Analyse (Kennzahlen) · Optimierung

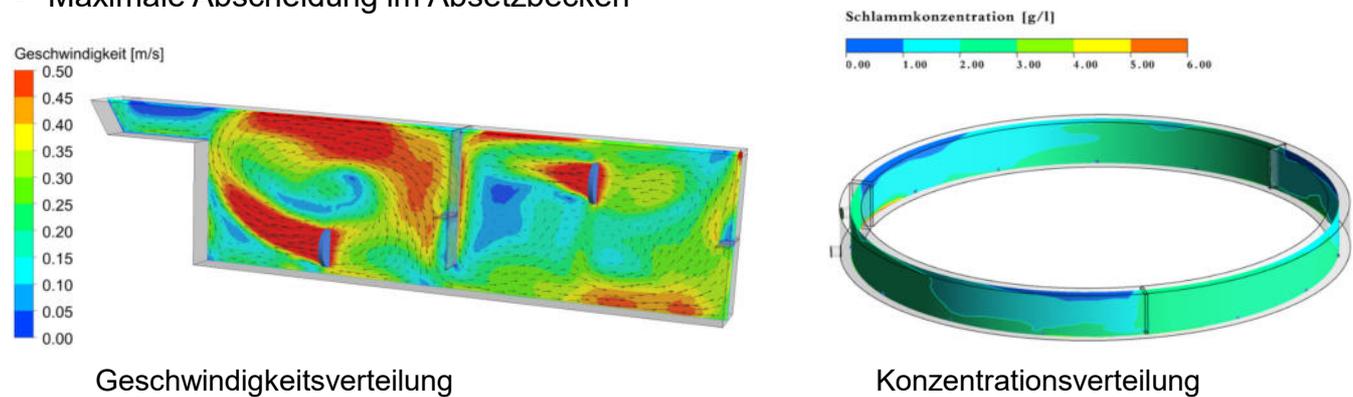
4. Reinigungsstufe

Erhöhter Abbau von Spurenstoffen

Aktivkohlereaktor

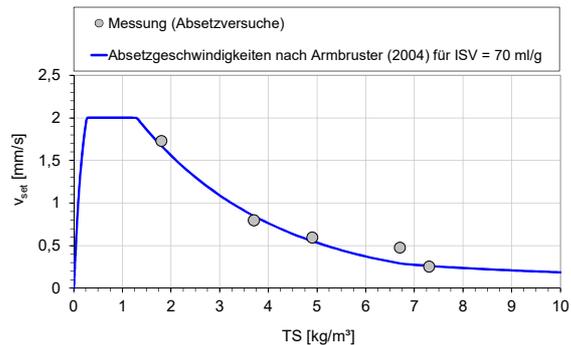
Ihre Vorteile

- Optimale Durchmischung im Reaktionsbecken
- Maximale Abscheidung im Absetzbecken



Methoden

- dreidimensionale, mehrphasige Strömungssimulationen
- Abbildung von Aktivkohlepartikel
- experimentelle Bestimmung der Absetzeigenschaften



Wir steigern die Leistung Ihrer Anlage.

Zulaufbauwerk · Rechen · Sandfang · Vorklärbecken
Belebungsbecken · Nachklärbecken · Verteilerbauwerke
Faulbehälter · Ozonreaktor · Regenbecken · Kanalisation
Trinkwasserversorgung · Kraftwerke · Industrieanlagen



hydrograv.com
simulation@hydrograv.com

hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden



SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017

Preisträger 2017
Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren



Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds



hydrograv GmbH
August-Bebel-Straße 48
01219 Dresden
+49 (0)351 / 811 355 0
info@hydrograv.com
www.hydrograv.com

Wir steigern die
hydraulische Leistung für:

- Zulaufpumpwerk
- Rechen
- Sandfang
- Vorklärbecken
- Belebungsbecken
- Nachklärbecken
- Ozonreaktor
- Verteilerbauwerke
- Faulbehälter
- Regenbecken
- Kanalisation
- Trinkwasserversorgung
- Kraftwerke
- Industrieanlagen



**SÄCHSISCHER
UMWELTPREIS
2017**

Preisträger 2017

Umweltfreundliche Technologien
und Produktionsverfahren