

**reflex**

Thinking solutions.

# Wasserqualität macht den Unterschied

Effizienz durch optimal aufbereitetes  
Heiz- und Trinkwasser

Bis zu 10 % Energie sparen\*

CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren

Betriebssicherheit erhöhen



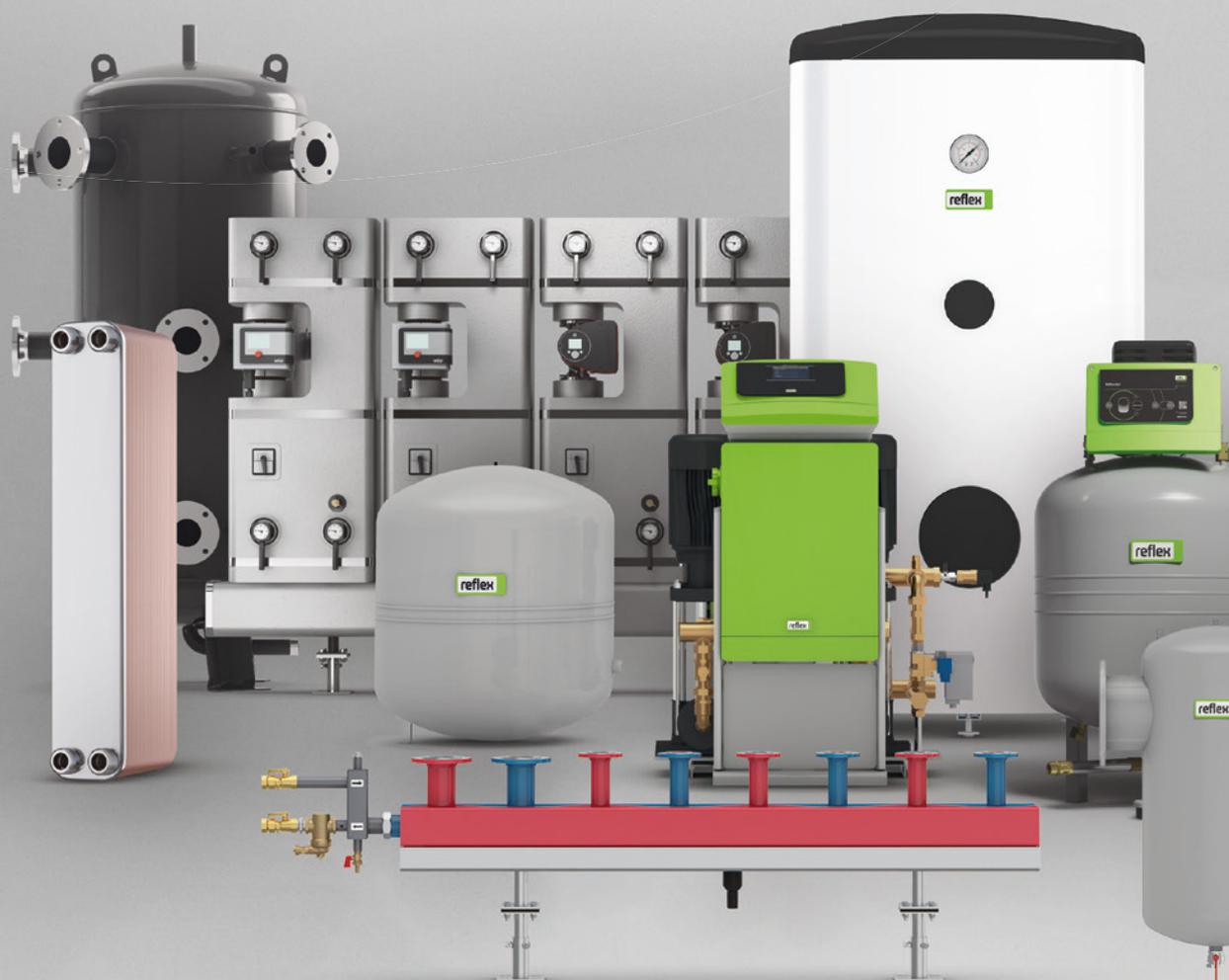
\* Ergebnis aus Simulation unter Laborbedingungen

Servitec  
Exvoid, Exdirt, Extwin

# Reflex – seit Jahrzehnten eine starke Marke

Das Unternehmen Reflex Winkelmann GmbH gehört zu den führenden Anbietern hochwertiger Systeme für Heizungs- und Warmwasser-Versorgungstechnik. Das Unternehmen mit Hauptsitz im westfälischen Ahlen entwickelt, produziert und vertreibt unter der Marke Reflex neben Membran-Druckausdehnungsgefäßen innovative Komponenten und ganzheitliche Lösungen für Druckhaltung, Nachspeisung, Entgasung und Wasseraufbereitung, Warmwasserspeicher und Plattenwärmetauscher sowie Hydraulische Verteil- & Speicherkomponenten. Mit weltweit rund 2.000 Mitarbeitern ist die Reflex Winkelmann GmbH international in allen wichtigen Märkten präsent.

Mit einem klaren Bekenntnis zur Nachhaltigkeit und den von der Bundesregierung beschlossenen klimapolitischen Zielen leistet das Unternehmen mit energieeffizienten und nachhaltigen Produkten heute schon einen wesentlichen Beitrag. Bewährte Technologien sowie zukunftsweisende Innovationen bilden dabei die Grundlage. Partnerschaftliche Zusammenarbeit, konsequente Kundenorientierung sowie ergänzende Services wie eine eigene Werkskundendienstflotte sowie ein umfangreiches Schulungsangebot runden das Leistungsspektrum ab.





# Inhalt

<b>Herausforderungen</b>	
Globale Aufgabe	S. 4
<b>Einsparpotential</b>	S. 6
<b>Ursachen</b>	
Wasserqualität entscheidet	S. 8
<b>Lösungen</b>	
Wasser als wichtigste Systemkomponente	S. 10
Flexibilität in allen Dimensionen	S. 12
Wissenschaft untermauert Praxis	S. 14
<b>Bestätigung</b>	
Unabhängige Evaluierung der Simulationsergebnisse	S. 16
<b>Services</b>	S. 18

## Unsere Auslegungssoftware



Reflex Solutions Pro  
[rsp.reflex.de](http://rsp.reflex.de)

→ erfahren Sie mehr auf [Seite 18](#)

1

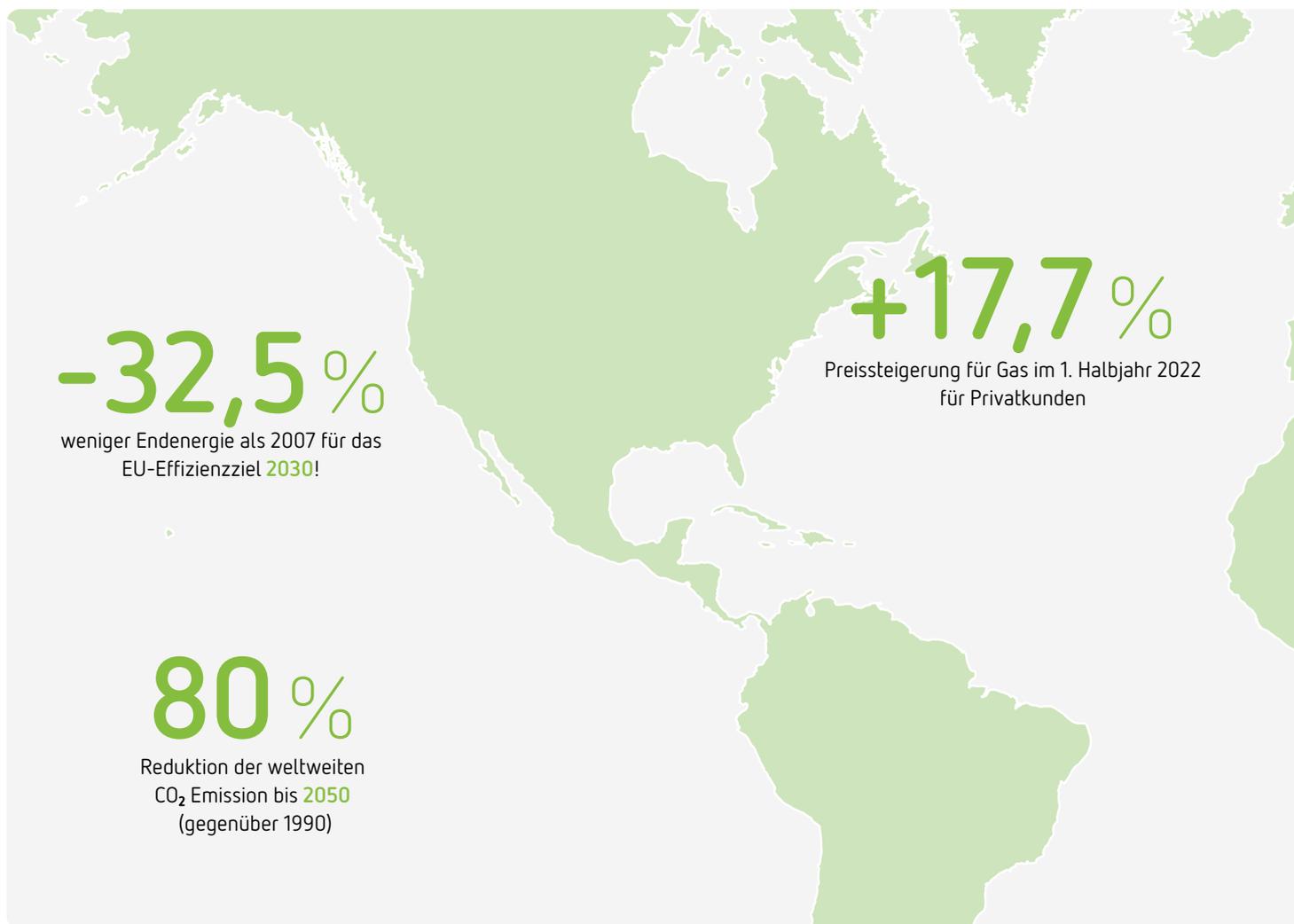
# Herausforderungen

## Globale Aufgabe: CO<sub>2</sub>-Emissionen verringern

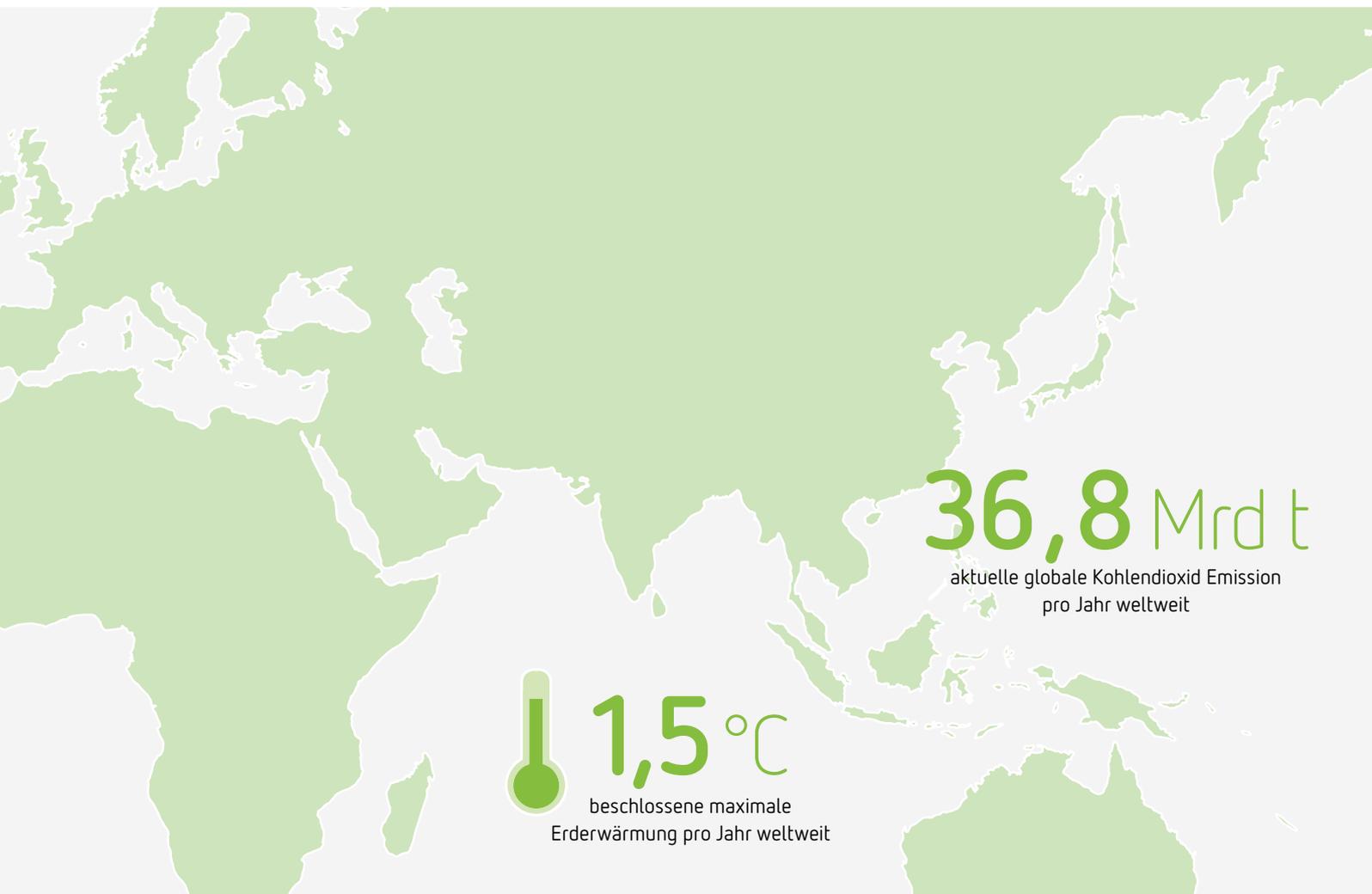
Diese Aufgabe geht alle an: Über 35 Milliarden Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Energienutzung belasten Jahr für Jahr aufs Neue Luft und Klima. So viel wiegt ungefähr der komplette Wasserinhalt des Lago Maggiore. Auf der Weltklimakonferenz in Paris beschlossen alle 195 Mitgliedstaaten, die Erderwärmung möglichst auf 1,5 Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen\*. Das bedeutet eine drastische Verringerung der Emission von Treibhausgasen. Und zwar auf die Masse, die im natürlichen Kreislauf auch wieder aufgenommen wird.

Das erfordert aktives Handeln von jedem beteiligten Land. Ziel der deutschen Klimapolitik ist beispielsweise, bis 2020 die Emissionen von Treibhausgasen um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 zu senken. Bis zum Jahr 2050 sogar um 80 bis 95 Prozent. Auch im Vergleich zur Bilanz von 2008 entspricht das noch immer einer Energieeinsparung um rund 54 Prozent. Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energiequellen alleine ist das nicht zu schaffen. Das bedeutet: Es muss noch sehr viel stärker als bisher an effizienzsteigernden Produkten und Systemen gearbeitet werden. Ein Ziel, das Reflex mit all seiner Innovationskraft unterstützt.

\* Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)



Schlüssel zum Erfolg sind zeitnahe, nachhaltige Infrastruktur-Investitionen. Deshalb hat etwa die deutsche Bundesregierung bereits 2010 ein ambitioniertes Programm zur Energiewende beschlossen. Es richtet die deutsche Energie- und Klimapolitik langfristig und strategisch aus. Das Umweltbundesamt unterstützt diesen Prozess mit eigenen Untersuchungen zu Langfristszenarien, zur Energieeffizienz, zum Einsatz erneuerbarer Energien und zum Monitoring der Energiewende. Dabei setzt es einzelne Instrumente wie den Emissionshandel, Herkunftsnachweise oder das Umweltzeichen Blauer Engel auch um.



2

# Mehr Effizienz mehr Klimakomfort weniger Kosten

85%

der Energie verbrauchen Privathaushalte für Heizung und Warmwasser

33 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen stammen in Deutschland aus Heizungsanlagen. Rund 40 Prozent der nationalen Endenergie werden in Gebäuden verbraucht. Dabei setzen Privathaushalte sogar 85 Prozent der Energie nur für Heizung und Warmwasseraufbereitung ein.

Mehr Effizienz heißt weniger Umweltbelastung, weniger Kosten und dennoch voller Klimakomfort. Reflex Winkelmann hat Produktlösungen auf dem Markt, die die Effizienz von Heiz- und Kühlsystemen um bis zu 10 Prozent\* steigern können. Die Ergebnisse für das technologische Produktpotential wurden durch eine deutsche Universität und das ifes

Institut (Institut für angewandte Energiesimulation und Facility Management) ermittelt. Darüber hinaus wurde der TÜV Nord mit einer zusätzlichen unabhängigen Verifikation der Studie beauftragt, welche die maximal erzielbaren Energieeinspareffekte bestätigt. Ein weiteres Plus für Umwelt und Wirtschaftlichkeit: Das System von Reflex spart neben Emissionen und Energiekosten auch Wartungsaufwand und Investitionskosten.

So profitiert jeder, egal ob Privathaushalt, Gewerbe oder Großindustrie.

\* Ergebnis aus Simulation unter Laborbedingungen



1 kW

Zweifamilienhaus

30 kW Heizlast  
Flächenheizsystem



10%\*

maximale Effizienzsteigerung pro Jahr

100.000 kW



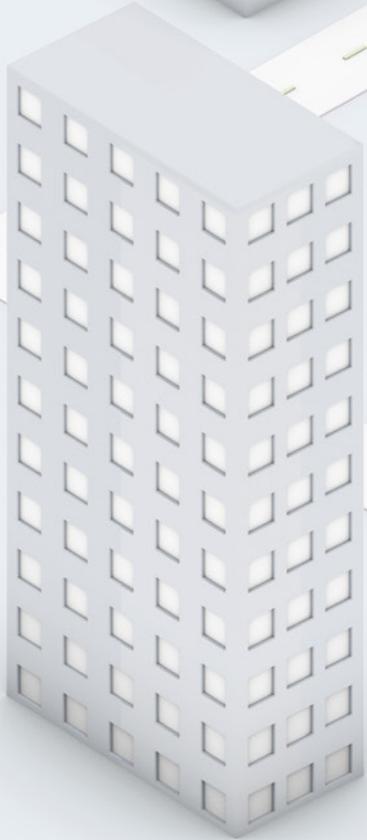
Bürogebäude

1.000 kW Kühllast  
Flächenkühlsystem



10%\*

maximale Effizienzsteigerung pro Jahr



Bürogebäude

500 kW Heizlast  
Radiatorheizung



7%\*

maximale Effizienzsteigerung pro Jahr



# 3

## Ursachen

### Wasserqualität entscheidet

Der Feind jeder Anlage heißt: **Luft** und die darin enthaltenen **Gase**

Effizienz heißt bei Heizungen und Kühlanlagen: Wieviel der eingespeisten Leistung kommt am Ende als Wärme oder Kälte an. Zwei Schlüsselfaktoren gibt es dafür. Erstens die Umsetzung von zugeführter Energie in Temperierung des Wärmeträgermediums – in aller Regel Wasser. Zweitens Transport und vor allem die Abgabe der Wärme bzw. die Aufnahme bei Kühlanwendungen.

Grundlage für die bedarfsgerechte und effiziente Verteilung der Heiz- oder Kühlwasserströme ist ein störungsfreier Volumen- und Massenstrom in jeden Teil der Anlage. Der Feind ist die Luft mit seinen unterschiedlichen Gasen: Gasblasen behindern die Strömung, stören die Hydraulik und verringern den Wärmeaustausch in Heiz- oder Kühlkörpern. Der hydraulische Abgleich verliert an Wirkung und je nach Gas- und Lufteinschluss kann es bis hin zu Ausfällen einzelner Anlagenteile führen. Schlimmer noch: Der in der Luft enthaltene Sauerstoff führt zu Korrosion und kann bei fortwährenden Eintrag langfristig zu Beschädigungen führen.

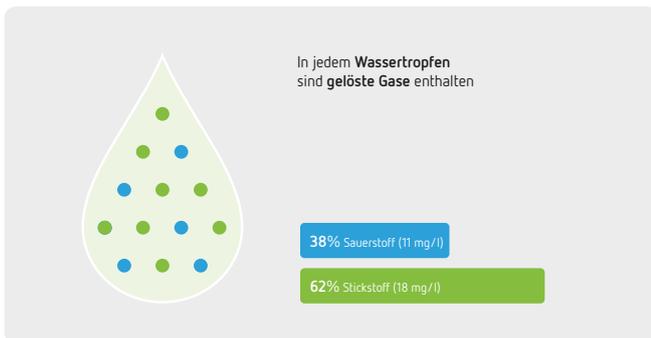
Die Hauptbestandteile von Luft sind Stickstoff (78%) und Sauerstoff (21%). Vereinfacht befinden sich diese Gase in 10-gradigem Wasser mit den Anteilen von 62% Stickstoff und 38% Sauerstoff. Anlagenwasser enthält über das Füll- und Ergänzungswasser immer auch Stickstoff und Sauerstoff in gelöster Form. Jedes der beiden Elemente wirkt anders. In größeren Mengen kann das Wasser ein Gas jedoch nicht mehr binden und es tritt in freier Blasenform (Stickstoff als Hauptverursacher sog. Luftprobleme) auf. Die Löslichkeit von Stickstoff in Wasser ist hierbei abhängig von der Temperatur und dem vorhandenen Druck. Je niedriger der Druck und je höher die Temperatur, desto weniger Stickstoff kann vom Wasser gebunden werden.

Als Inertgas wird Stickstoff nicht in einer chemischen Reaktion verbraucht. Es verbleibt im Anlagenwasser und kann sich permanent weiter anreichern. Hochpunkte und Orte relativer Ruhe begünstigen den Ausfall von Stickstoffblasen. Die Folge: An diesen Stellen kann es bei entsprechender Anreicherung zu Störungen und Unterbrechungen der Zirkulation kommen.

Und: Stickstoff hat gegenüber reinem Wasser als Wärmeträger weitaus schlechtere thermodynamische Eigenschaften. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser liegt im Mittel etwa viermal über der von Stickstoff und die Wärmeleitfähigkeit von Wasser ist etwa 20mal höher. Um die Sollwerttemperaturen auf der Empfängerseite erreichen zu können, ist somit je nach enthaltender Stickstoffkonzentration mehr Arbeit in Form von Energie anzuwenden. Das System wird also je nach Parametrierung kontinuierlich versuchen durch längere oder höhere Zufuhr von Energie, eine Kompensation zu erzielen. Anders ausgedrückt: Energie verpufft wirkungslos, die Kosten steigen, der Klimakomfort sinkt.

Bei ordnungsgemäßem pH-Wert kann die sog. Säurekorrosion vernachlässigt werden und der Gehalt an gelöstem Sauerstoff im Wasser bestimmt die Korrosion. Die in den chemischen Reaktionen entstehenden Partikel können sich an der Rohrrinnenseite ablagern und wie eine Dämmschicht wirken. Wiederholt sich der Vorgang wiederkehrend durch die typischen und im folgenden Kapitel beschriebenen Mechanismen des Luft- und Gaseintrags, kann dies bereits nach wenigen Betriebsjahren zu einer Reduktion der Wärmeübertragung sowie zu Korrosionserscheinungen und -schäden an Anlagenteilen führen.

#### Zusammensetzung von Wasser



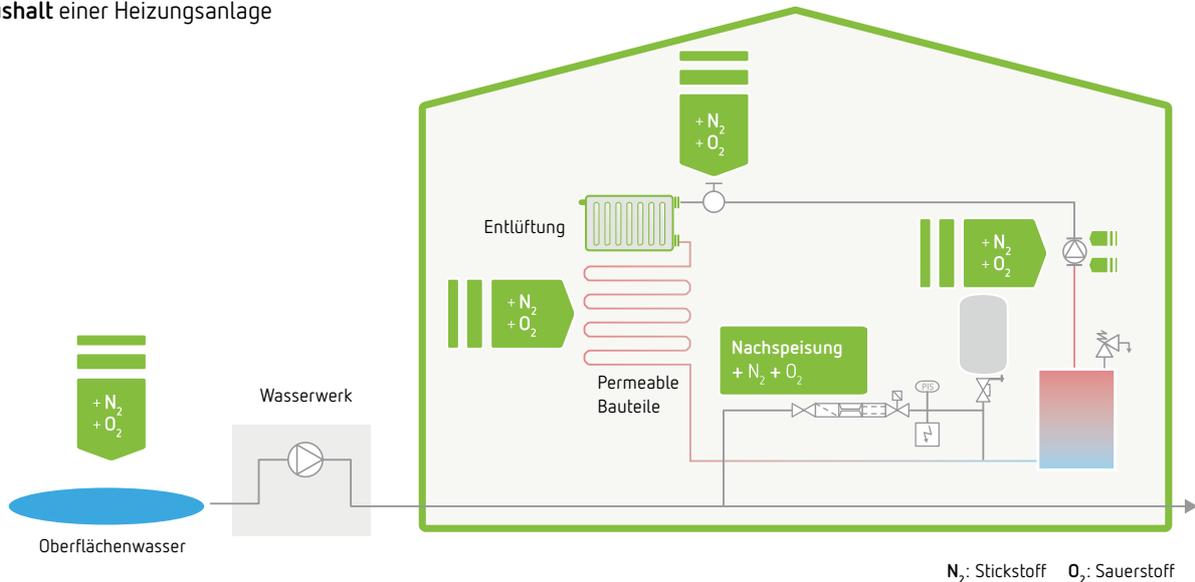
Vereinfachte Darstellung gelöster Gase Sauerstoff und Stickstoff im Füllwasser bei 10 °C

#### Energetische Charakteristiken gasreicher und gasarmer Medien



Gasanreicherungen im Systemwasser und ihre thermodynamischen Auswirkungen

## Lufthaushalt einer Heizungsanlage



Schematische Darstellung des Luft- bzw. Gaseintrags in ein Anlagensystem

## So kommt Luft ins System:

- durch Füll- und Nachspeisewasser Trinkwasser**  
 enthält eine natürliche Beladung von etwa 18 mg/l Stickstoff und 11 mg/l Sauerstoff.
- durch Restluft bei Neubefüllung und Teilbefüllung**  
 Z.B. nach Reparaturen. Untersuchungen zeigen eine starke Aufladung des Füllwassers, die weit über dem natürlichen Wert des Trinkwassers liegt und somit andere Ursachen hat.
- durch permeable Anlagenteile**  
 Im Vergleich zu traditionellen Baustoffen wie Stahl und Kupfer kann etwa über Kunststoff- und Gummischläuche vergleichsweise viel Luft in das Anlagensystem eindiffundieren.
- durch chemische Reaktionen**  
 Korrosion und Fäulnis können Gase freisetzen. So werden in einigen Anlagen größere Mengen an Stickstoff und Methan im Systemwasser nachgewiesen.
- durch Ansaugen von Luft**  
 Z. B. bei nicht funktionierender Druckhaltung. Nicht selten dringt Luft durch Unterschreitung des Mindestbetriebsdruckes ins Anlagensystem. Deshalb ist bei Luftproblemen stets zuerst die exakte Funktion und Einstellung der Druckhaltung zu überprüfen.

Heiz- und Kühlwassersysteme sind

**wasser-**  
**dicht.**

Kein Heiz- und Kühlwassersystem

ist **gasdicht.**

4

# Lösungen

## Wasser als wichtigste Systemkomponente: Vakuum-Sprührohrentgasung mit patentierter Überstromregelung löst das Gas-Problem

Mit der Vakuum-Sprührohrentgasung Servitec hat Reflex eine Technologie entwickelt, die zu einer optimalen Konditionierung des Anlagenwassers führt. Sie macht sich das physikalische Verhalten von Gasen in Flüssigkeiten, welche in dem so genannten Henry-Gesetz (nach dem englischen Chemiker William Henry) beschrieben sind, zu nutzen. Es beschreibt das Löslichkeitsverhalten von Gasen in einer Flüssigkeit so:

**Die Konzentration eines Gases in einer Flüssigkeit ist direkt proportional zum Partialdruck mit dem das Gas über der Flüssigkeit steht.**

Anders ausgedrückt: Nimmt der Partialdruck des Gases über der Flüssigkeit zu, so steigt auch die Anzahl der in der Flüssigkeit gelösten Teilchen. Sinkt der Partialdruck, so diffundieren Gasteilchen aus der Flüssigkeit aus. Um diesen Effekt zu nutzen wird in dem Servitec-Sprührohr in Unterdruck erzeugt.

Die Kombination von Einsprühen und großer Kontaktfläche innerhalb dieser Sphäre führt zur Freisetzung der gelösten Gase, die über einen Lüfter abgeführt werden. Dieser Prozess der Untersättigung ist aufgrund der hohen Effizienz nur für einen Teil des Anlagenwassers erforderlich. Daher wird immer nur ein Teilstrom des Inhaltswassers dem System entnommen und in der Servitec im Vakuum entgast, um dann nahezu gasfrei wieder in die Anlage zurück geführt zu werden. Ein ausgeklügeltes Regelungskonzept in Kombination mit automatisch gesteuerten patentierten Stelleinrichtungen sorgen für einen optimalen Betrieb der Anlage unabhängig von den Druckverhältnissen im System.

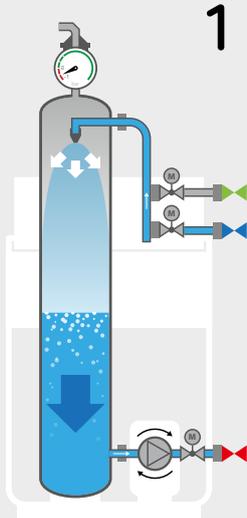
Die Entgasung erfolgt in Zyklen, deren Folge zeitlich programmierbar ist und somit dem Bedarfsfall angepasst werden kann. Ein Zyklus umfasst vier Phasen:



### 1 Unterdruck- erzeugung (Vakuum ziehen)

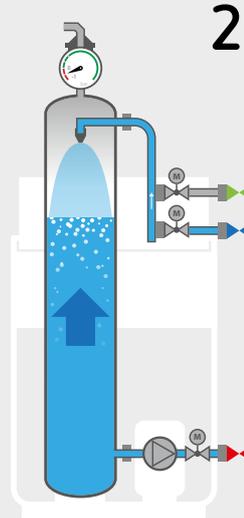
Die Pumpe schaltet ein, der Wasserspiegel sinkt und es wird ein Unterdruck im Vakuum-Sprührohr erzeugt.

Das Kreislaufwasser (optional Nachspeisewasser) wird in das erzeugte Vakuum fein versprüht, wobei die gelösten Gase durch den Unterdruck und die große Kontaktfläche frei werden.



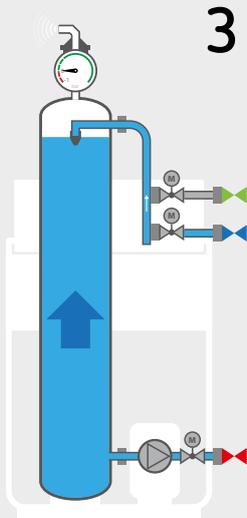
### 2 Entgasung

Die Pumpe schaltet ab. Es wird so lange Wasser versprüht, bis das Vakuum-Sprührohr wieder vollständig gefüllt ist. Bei aktiver Nachspeiseanforderung wird über eine Umschaltung ebenfalls gasreiches Nachspeisewasser im Vakuum-Sprührohr entgast.



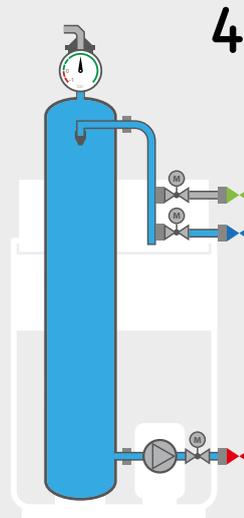
### 3 Ausschub

Alle frei gewordenen Gase werden über den Groß- und Schnellentlüfter sicher ausgeschoben.



### 4 Ruhezeit

Im Sprührohr herrscht jetzt wieder Systemdruck. Das im Rohr befindliche Systemwasser ist nahezu gasfrei und wird mit dem nächsten Zyklus zurück ins Netz gefördert.



Die Servitec Vakuum-Sprührohrentgasung entgast also immer einen Teilvolumenstrom. Dieser beträgt je nach Geräteabstufung und Anlagenleistung 0,05 Prozent bis 15 Prozent des Hauptvolumenstromes. Trotzdem kann die Servitec wegen des hohen Wirkungsgrades von bis zu 90 Prozent und des erreichbaren Sättigungsgrades von nahezu Null einen außerordentlich großen Wasserinhalt entgasen und vor allem auch den Sauerstoffgehalt des Füllwassers auf ein Minimum reduzieren.

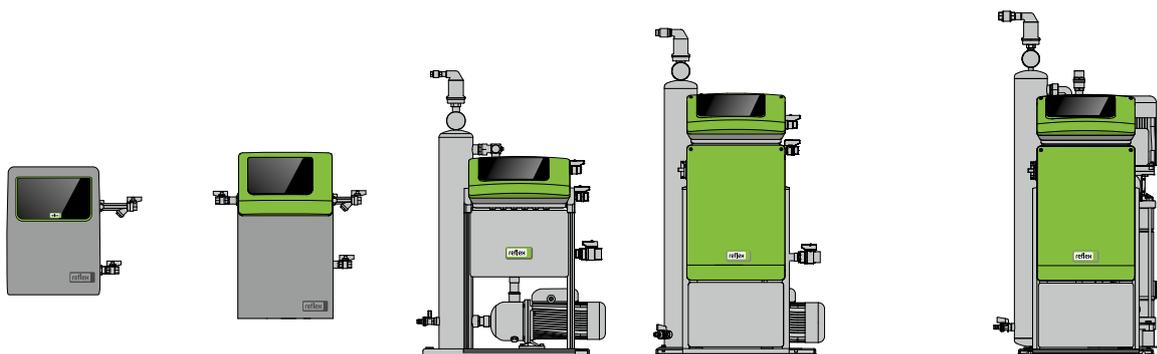
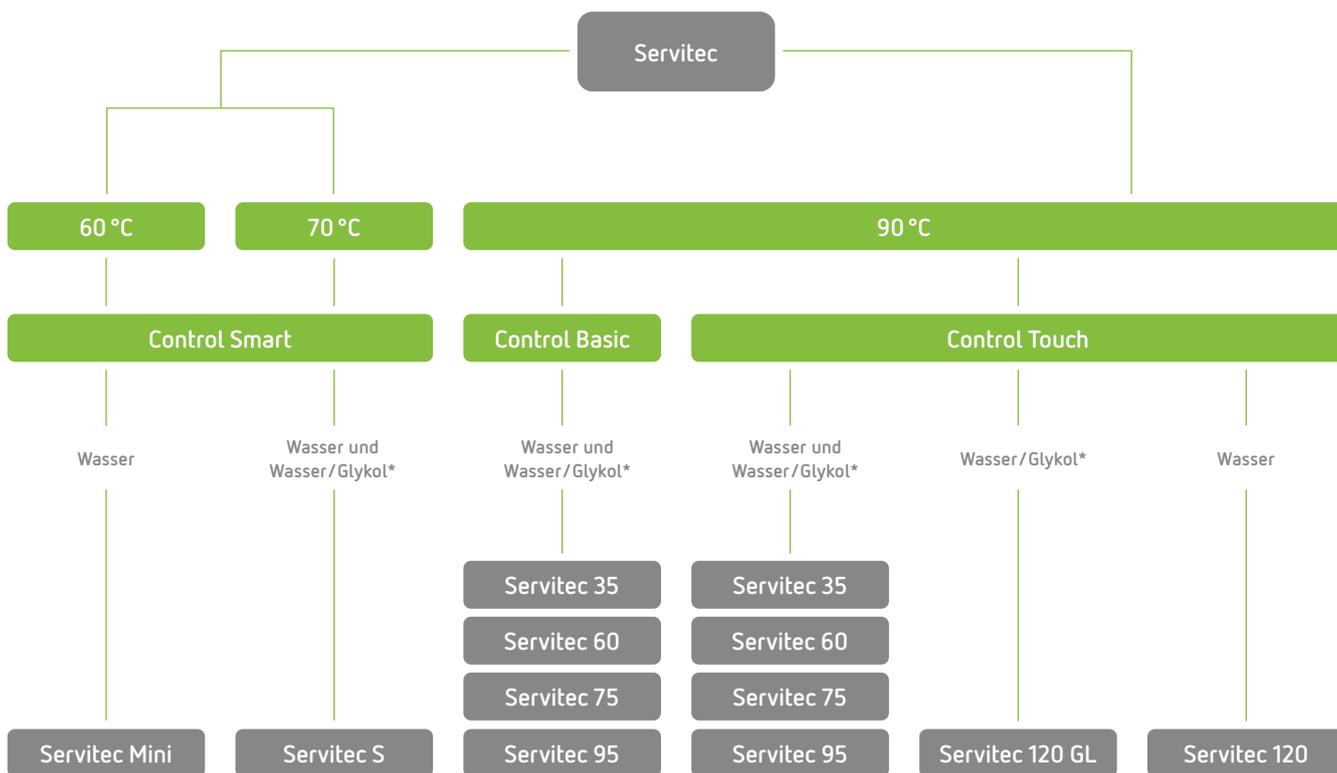
Die Wirkung einer Servitec-Anlage macht sich bereits kurz nach der Installation durch eine Verbesserung der Anlagencharakteristik bemerkbar. Luft- und Gaseinflüsse werden abgebaut, die Hydraulik und die Wärmeübertragung optimiert. Praxisanwendungen und -beispiele zeigen, dass selbst nicht voll funktionierende oder sogar komplett ausgefallene Anlagenteile mit der Implementierung einer Vakuum-Sprührohrentgasung wieder ihre volle Funktion erhalten. Bei den Anlagen handelt es sich um ein in sich geschlossenes System, das nur an das bestehende Heiz- und Kühlsystem eingebunden werden muss. Die Anlagen werden im Hauptvolumenstrom integriert und benötigen lediglich eine einfache elektrische Versorgung.

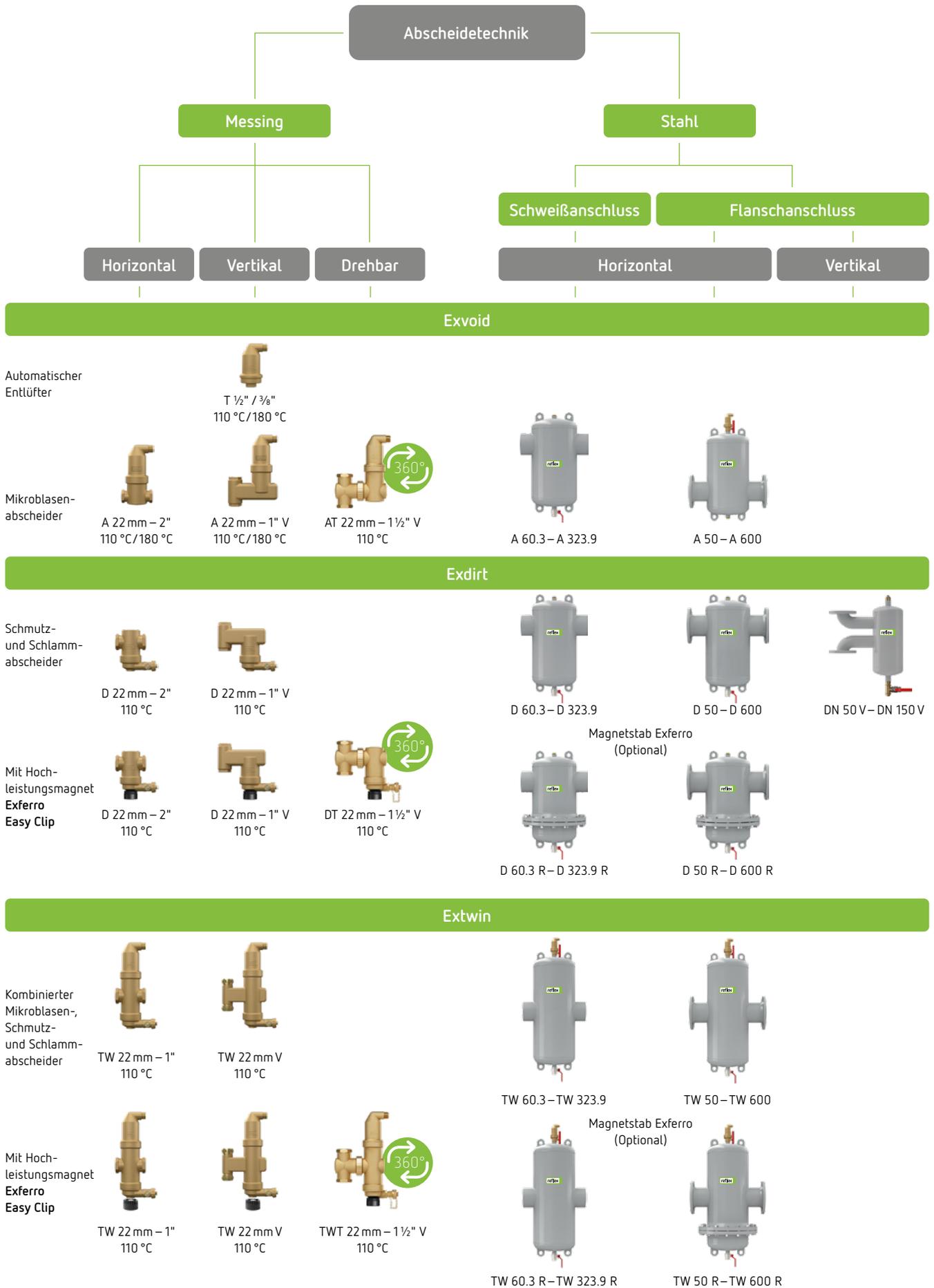
## Flexibilität in allen Dimensionen: Das Lieferprogramm von Servitec und Abscheidern

Das Reflex-Sortiment bietet einen zuverlässigen Schutz vor Gas- und Schmutzproblemen in Klein- und Großanlagen. Das Standardprogramm reicht für ein Anlagenvolumen von bis zu 220 m<sup>3</sup> und lässt sich sehr einfach in Bestandsgebäude implementieren.

Die Servitec-Anlagen sind über eine Plug and Play-Funktion leicht und sicher in Betrieb zu nehmen. Für größere Anlagenvolumina sind darüber hinaus eine Reihe von Sonderanlagen verfügbar.

Der Gas- und Sauerstoffeintrag ist ein fortschreitender Prozess, der mit der Reflex Servitec Vakuum-Sprührohr-entgasung auf ein Minimum reduziert wird. Bezogen auf den Grad der Verschmutzung lässt sich analog eine Reduzierung für den Grad der Verschmutzung auf diese Technologie zurückführen. Wir empfehlen unter dem Stand der Technik stets den Einsatz von Reflex Schmutz- und Schlammabscheider in Heiz- und Kaltwassernetzen – insbesondere in Alt- und Bestandsanlagen.





## Wissenschaft untermauert Praxis: Simulation weist Einsparpotenzial über zehn Prozent nach

**CFD =**  
„computational fluid  
dynamics“  
(„Gasfreiheit und  
Reinhaltung“)

Die Kombination von Vakuum-Sprührohrentgasung und Abscheidetechnik hat sich in der Praxis längst als Problemlöser und Garant für Gasfreiheit in Heizungs- und Kaltwassersystemen bewiesen. Die Erfahrungen dokumentieren eindeutig, dass mit dieser Technologie die Hydraulik überhaupt erst richtig funktioniert und ein System dauerhaft effizient arbeiten kann.

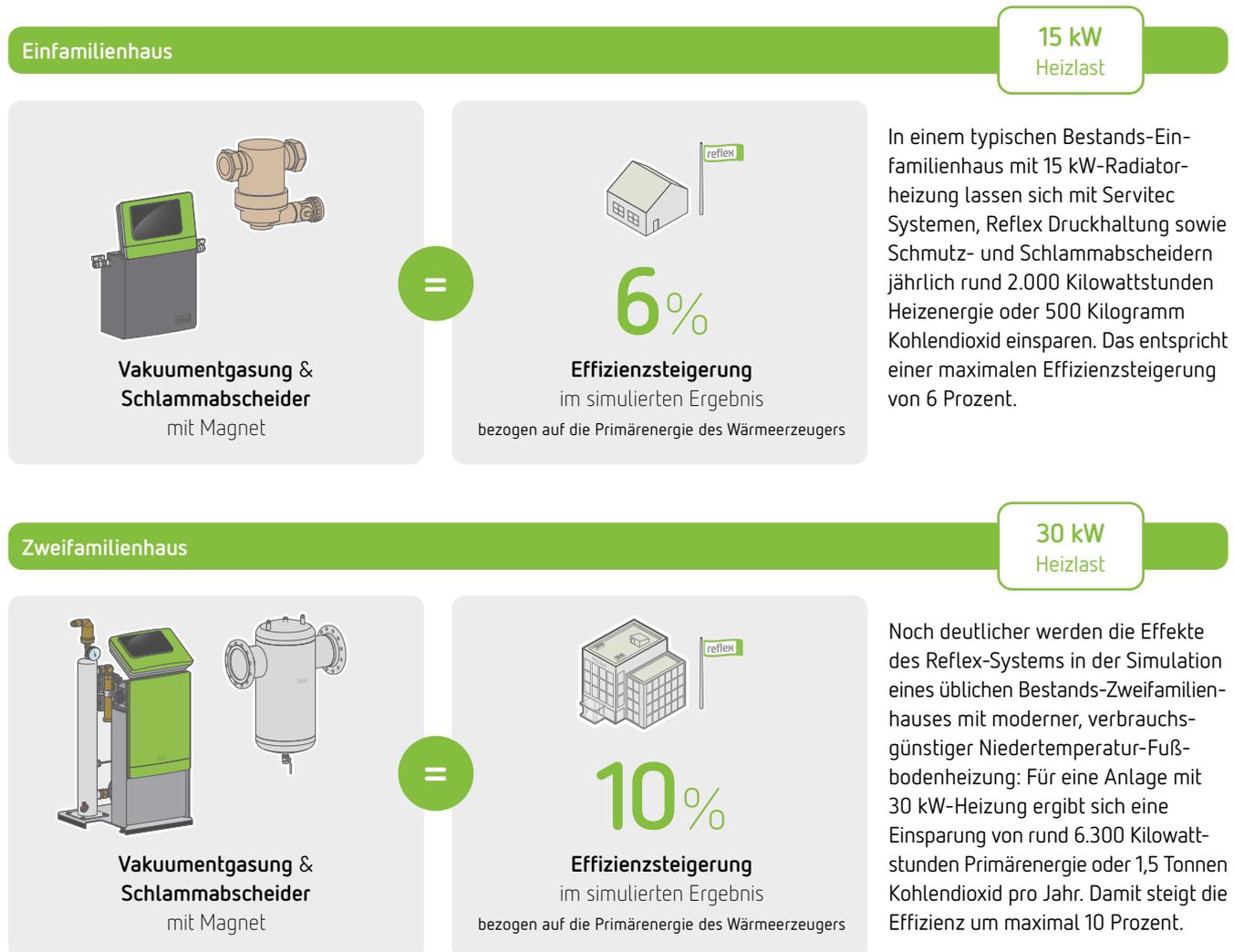
Die ifes GmbH wurde mit der Untersuchung der Effizienzsteigerung von Reflex Entgasungssystemen in Heizungs- und Kaltwasseranlagen beauftragt, um die Erfahrungen in wissenschaftlich untermauerte Erkenntnisse zu überführen. Das unabhängige Institut zählt zu den renommiertesten Adressen für innovative Klima- und Energiekonzepte nachhaltiger Immobilien. Der Fokus der Simulation lag dabei auf der Beurteilung der Einflüsse von Stickstoffeinschlüssen auf die Wärmeübertragung sowie von Schmutz- und Schlamm-partikeln im Heiz- und Kühlmedium auf unterschiedlichste Systemvarianten. Die maßgeblichen technischen und chemischen Basisdaten für diese Untersuchungen stammen von der Technischen Universität Dresden, eine ebenfalls unabhängige wissenschaftliche Einrichtung. In einer dynamischen Anlagen- und CFD-Simulation wurden verschiedene Systemvarianten mit und ohne Entgasung durch das Reflex-System auf ihre Effizienz

untersucht. CFD steht für „computational fluid dynamics“ und ist eine etablierte Methode der numerischen Strömungsmechanik.

Mit Hilfe der thermischen Simulation wurde ein Lastprofil erzeugt, das stündliche Werte der Heiz- und Kühllast für ein Beispielgebäude im gesamten Jahresverlauf ausweist. Die CFD-Simulationen dienten zur Untersuchung der Einflüsse von Stickstoffeinschlüssen und Korrosionsablagerungen auf die Wärmeübertragung. Anhand von unterschiedlichen Wärmeüberträgern, verschiedenen Stickstoffkonzentrationen und Schmutzablagerungen im Heiz- und Kühlsystem, wurde deren Auswirkung auf die Wärmeübertragung für eine Vielzahl von Systemen und Konfigurationen simuliert. Eine optimal eingestellte Druckhaltung war stets vorausgesetzt. Die dynamische Anlagensimulation bildete schließlich, unter Berücksichtigung der Ergebnisse der CFD-Simulation, ein Gesamtgebäude inklusive aller inneren und äußeren Einflüsse ab. Das Ergebnis ist der Verbrauch an Energie über das gesamte Jahr in Abhängigkeit der Güte der Wärmeübertragung und der benötigten Heiz- und Kühlleistung für das jeweilige Beispielgebäude. Dabei lassen sich alle Berechnungen für den Fall Heizen und Kühlen inhaltlich und physikalisch auf bestehende Systeme und Anlagen übertragen.



Zwei Beispielrechnungen bestätigen das enorme Einsparpotenzial des Reflex-Systems:



Analoge Vorteile ergeben sich für Kälteanlagen. Als Berechnungsgrundlage diente hier die Kaltwasseranlage eines Bürogebäudes mit einer Kältemaschine 7/14 °C, Flächenkühlsystem und 1.000 kW Leistung. Zur Effizienzsteigerung verfügt das Modellsystem über eine Vakuum-Sprührohrentgasung in Kombination mit Reflex Druckhaltungssystem, sowie Schmutz- und Schlammabscheider. Unter wirtschaftlichen Aspekten amortisiert sich diese Kombination unter dem Aspekt einer maximalen Optimierungsmöglichkeit bereits nach rund 16 Monaten. Das jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial liegt bei diesem Gebäude bei ca. 21 Tonnen.

Betrachtet man alle Bestandsgebäude in Deutschland als Basis, erreicht das mögliche Einsparpotenzial durch den Einsatz einer flächendeckenden Servitec Vakuum-Sprührohrentgasung in Kombination mit Reflex Produkten zur Druckhaltung sowie Schmutz- und Schlammabscheidern beeindruckende Ausmaße. Danach könnte der Ausstoß von Kohlendioxid um bis zu 15 Millionen Tonnen jährlich verringert werden. Das entspricht der Menge CO<sub>2</sub>, die etwa drei Kohlekraftwerke in Deutschland in einem Jahr ausstoßen.

## 5

# Bestätigung

## Unabhängige Evaluierung der Simulationsergebnisse durch den TÜV Nord

Nach dem Ergebnisbericht der ifes GmbH zu der Studie „Bewertung des Einsatzes von Reflex Entgasungssystemen zur Steigerung der Effizienz von Heizungs- und Kaltwasseranlagen mittels dynamischer Anlagen- und CFD-Strömungssimulation“ wurde der TÜV Nord zusätzlich mit einer unabhängigen konzeptionellen Prüfung und Bewertung beauftragt.

Hierin wurden die drei Kernschritte der Studie betrachtet:

1. Die Bestimmung eines repräsentativen thermischen Lastprofils.
2. Die Ermittlung der sogenannten Efficiency-Faktoren, die eine Vergleichbarkeit verschiedener Anlagenzustände bezogen auf den Stickstoff- und Schmutzgehalt ermöglichen.
3. Berechnung des Jahresenergieverbrauch für zwei Heizungs- und ein Kühlungsmodell in Abhängigkeit vom Stickstoff- und Schlammgehalt mit den eingesetzten Reflex-Produkten.

Das Berechnungskonzept zu der erzielten Effizienzsteigerung durch Reflex-Komponenten wurde grundsätzlich für geeignet befunden. Gleiches gilt auch für die Berechnungswerte der sogenannten Efficiency-Faktoren im Rahmen der CFD-Strömungssimulation. Es bestätigt sich somit von unabhängig zertifizierter Stelle, dass die von Reflex verwendeten Technologien der Entgasung- und Abscheidetechnik die ermittelten Einspareffekte erreichen können. Die berechneten Einsparpotenziale sind hierin als Obergrenzen zu interpretieren.

TÜVNORD EnSys GmbH & Co. KG



Aktenzeichen:  
IND2016/0018

Verfasser:

Datum:  
25.10.2016

### Kurzstellungnahme

Konzeptionelle Prüfung und Bewertung der Berechnungen zum Einfluss von Entgasungs- und Abscheidesystemen auf die Leistungsaufnahme typischer Heiz- und Kühlkreisläufe

Die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG hat das mit dem Arbeitsbericht /1/ vorgelegte Verfahren zur Berechnung der durch den Einsatz von Reflex Entgasungs- und Abscheidesystemen erzielbaren Energieeinspareffekte konzeptionell geprüft und die erzielten Ergebnisse bewertet.

Gemäß dem vorgelegten Konzept wird in einem vorgelagerten Schritt zunächst für unterschiedliche Wärmetauschertypen die Verschlechterung des Wärmeübergangs durch im Wärmeträgermedium enthaltene Gase sowie Schmutzablagerungen berechnet und mit sogenannten Efficiency-Faktoren beschrieben. Um die Resultate nachzuvollziehen, haben wir exemplarisch für den führenden Fall einer Fußbodenheizung ein eigenes vereinfachtes Berechnungsmodell erstellt, das auf den Berechnungsvorschriften der DIN 1264 /2/ basiert. Des Weiteren haben wir ausgewählte Teilergebnisse auf Plausibilität geprüft. Auf diese Weise haben wir uns von der Nachvollziehbarkeit der Efficiency-Faktoren überzeugt.

In einem weiteren Schritt wird der Jahresenergieverbrauch von drei Referenzgebäuden berechnet.

# Ihre Notizen

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

# Reflex Mehr-Werte

## Digitale Service-Angebote



**Reflex Solutions Pro – einfach und schnell zur kompletten Projektlösung**  
Mit der aktuellen Generation des bewährten Auslegungstools können Produkte aus dem gesamten Reflex Portfolio individuell zusammengestellt und in jeglicher Größenordnung passend zur relevanten Anlage ausgelegt werden – vom Einfamilienhaus über den Wohnbau bis zum industriellen Gewerbe. Ob einzelnes

Jetzt registrieren und Vorteile nutzen!

 [rsp.reflex.de](http://rsp.reflex.de)

Produkt oder komplettes System: Nach Wahl der Anwendung erfolgt die Eingabe der relevanten Anlagenparameter. Schnell und passgenau ermittelt Reflex Solutions Pro die entsprechende Konfiguration. Mit einem Klick kann die vollständige Dokumentation wie Produktdaten, Ausschreibungstexte und BIM-Daten heruntergeladen werden.

## Reflex Training – Vorsprung durch Know-how



Nahe des Unternehmenssitzes in Ahlen werden Fachhandwerker, Planer und Betreiber auf die Herausforderungen der Heizungs- und Warmwasserversorgung in der modernen Gebäudetechnik vorbereitet. Von der Installation über Planung und Beratung bis hin zum technischen Betrieb orientiert sich das Reflex Training Center und sein Team an jenen Partnern, die aus erster Hand über Technik, Normen und Service informiert werden möchten.

Im modern sanierten, ehemaligen westfälischen Gutshof wird gelerntes Know-how direkt an Reflex Anlagen umgesetzt, trainiert und erlebt. Realitätsgetreue Simulationen und ein umfangreiches Anlagenportfolio tragen zu einer erlebbaren Umsetzung der Inhalte bei, wobei theoretische und praktische Aspekte effektiv miteinander verknüpft werden. Die Reflex4Experts Schulungen gibt es jetzt auch online. Zum Beispiel als Webinare für PC, Tablet oder Smartphone. Mit kurzen interessanten Lerneinheiten zu aktuellen und spannenden Themen, welche ganz unkompliziert im Büro, von zu Hause oder unterwegs verfolgt werden können.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.reflex4experts.com](http://www.reflex4experts.com)

Reflex Training Center  
+49 2382 7069-9581  
[seminare@reflex.de](mailto:seminare@reflex.de)



## Unser Leistungsversprechen – Reflex After Sales & Service

Versorgungstechnische Anlagen werden immer komplexer. Das gilt für die Technik ebenso wie für Dokumentations- und Prüfpflichten. Mit dem Reflex After Sales & Service sind Sie auch nach dem Kauf in guten Händen. Unsere jahrelange Expertise, spezialisiert auf die Reflex Lösungswelt, bietet Ihnen höchste Sicherheit und Funktionalität Ihrer Anlage.

- Expertise und langjährige Erfahrung mit allen Reflex Produkten
- Deutschlandweiter Werkskundendienst – reaktionsschnell für Sie vor Ort

- Qualifiziertes Personal mit Know-how zu aktuellsten Produkten und Richtlinien
- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und damit der Haftungs- und Gewährleistungsbestimmungen
- Optimal eingestellte Anlagen für maximale Effizienz und Funktionalität

QR-Code scannen und Angebot zum  
Wartungsvertrag einholen!  
Weitere Informationen zu allen unseren  
Services erhalten Sie außerdem unter  
[www.reflex-winkelmann.com/de/  
services/after-sales-und-service](http://www.reflex-winkelmann.com/de/services/after-sales-und-service)



### Garantieverlängerung auf 5 Jahre

Ab sofort haben Sie die Möglichkeit, Ihre Anlage nach Inbetriebnahme durch uns oder durch einen von uns zertifizierten Servicepartner zu registrieren. Bei gleichzeitigem Abschluss eines Wartungsvertrags haben Sie damit Anspruch auf eine Garantieverlängerung auf 5 Jahre. Nutzen Sie diese Möglichkeit ganz einfach über [www.reflex-winkelmann.com/de/services/after-sales-und-service/garantie](http://www.reflex-winkelmann.com/de/services/after-sales-und-service/garantie) auf unserer Homepage oder über den Aufkleber auf Ihrem Produkt und gelangen ganz einfach zur Registrierung.

Eine Registrierung ist nicht nur bei Inbetriebnahme möglich, sondern gilt für alle Anlagen mit einem Herstellungsdatum von bis zu 6 Monaten ab Herstellungsjahr 2020.

Mit der neuen Online-Service-Beauftragung optimieren wir den Service für unsere Kunden noch weiter. Mit wenigen Klicks ist das Auftragsformular erstellt und kann direkt in unserem System weiterverarbeitet werden. So wird unser Service noch schneller und kundenfreundlicher.



#### Technische Hotline

+49 2382 7069-9546  
[aftersales@reflex.de](mailto:aftersales@reflex.de)



#### Werkskundendienst

+49 2382 7069-9505  
[aftersales@reflex.de](mailto:aftersales@reflex.de)



#### Kaufmännische Abwicklung

+49 2382 7069-7505  
[aftersales@reflex.de](mailto:aftersales@reflex.de)



# Erleben Sie Reflex mit Augmented Reality



1 QR-Code scannen:  
[reflex.de/city](https://reflex.de/city)



2 Reflex Smart City  
App downloaden



3 Die Titelseite dieser Broschüre  
scannen & entdecken

## Immer auf dem aktuellen Stand

Weitere Produktbroschüren und Materialien können Sie unter [www.reflex-winkelmann.com/de/services/dokumente-und-videos](https://www.reflex-winkelmann.com/de/services/dokumente-und-videos) herunterladen sowie als gedruckte Unterlage bestellen.



Thinking solutions.

### Reflex Winkelmann GmbH

Gersteinstraße 19  
DE-59227 Ahlen  
+49 2382 7069-0  
info@reflex.de

[www.reflex-winkelmann.com](https://www.reflex-winkelmann.com)

### Reflex Schweiz GmbH

Rührbergweg 7  
CH-4133 Pratteln  
+41 61 826 50 60  
info@reflexch.ch

[www.reflex-winkelmann.com/de-ch](https://www.reflex-winkelmann.com/de-ch)

### Reflex Austria GmbH

Bielsko-Biala-Weg 7, 5. OG, BT. Q  
AT-1220 Wien  
+43 1 6160250  
office@reflex-austria.at

[www.reflex-winkelmann.com/at](https://www.reflex-winkelmann.com/at)