



## Sehr geehrte Aktionärinnen und Aktionäre

Belimo hat ihren Wachstumskurs im Jahr 2022 erfolgreich fortgesetzt. Dank unseren hochmotivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie einem besonders zuverlässigen Netzwerk an Lieferanten konnten wir die Herausforderungen in diesem Jahr mit Bravour meistern und unseren Kunden mehr bieten, als sie erwarteten. Im Rahmen der Wachstumsstrategie der Gruppe durften wir im Berichtsjahr 251 zusätzliche Kolleginnen und Kollegen begrüßen.

Die grössten Herausforderungen waren die anhaltenden Engpässe in den Lieferketten, der Krieg in der Ukraine und das inflationäre wirtschaftliche Umfeld. Die Einstellung des Russlandgeschäfts reduzierte unseren Umsatz um rund 3%. Die Energieabhängigkeit wie auch die Preisschwankungen infolge des Kriegs zeigten deutlich, wie wichtig Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden sind.

Mit einem organischen Umsatzwachstum von 11.9% in Lokalwährungen lag der Umsatz im Berichtsjahr über unserem Fünfjahresdurchschnitt von 8.8% in Lokalwährungen (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 2016 bis 2021). In Schweizer Franken wuchs der Nettoumsatz um 10.7% auf CHF 846.9 Millionen. Trotz eines deutlichen Anstiegs des Warenaufwands und höherer Frachtkosten erzielte Belimo ein solides Betriebsergebnis. Der Betriebsgewinn vor Zinsen und Steuern (EBIT) betrug CHF 152.4 Millionen, was einer EBIT-Marge von 18.0% entspricht. Der Reingewinn stieg um 6.2% auf CHF 122.7 Millionen, und der Free Cashflow betrug CHF 91.2 Millionen. Die Investitionen in Forschung und Entwicklung beliefen sich auf 7.3% des Nettoumsatzes beziehungsweise CHF 62.1 Millionen.

Im Rahmen unserer Klimaschutzbestrebungen haben wir uns das Ziel gesetzt, unsere Wertschöpfungskette weiter zu dekarbonisieren. Unsere Nachhaltigkeitsziele erweitern wir um Reduktionsziele und stützen uns dabei auf die neuesten Erkenntnisse der Klimawissenschaften sowie auf internationale Standards zur Treibhausgasbilanzierung. Im Berichtsjahr haben wir die Belimo Climate Foundation gegründet. Zweck der Stiftung ist es, gemeinnützige Organisationen bei der Reduktion von Treibhausgasemissionen ihrer Gebäude zu unterstützen – in der gleichen Höhe, wie wir Treibhausgase in Scope 1, Scope 2 (Hinwil und Danbury) und einem Teil von Scope 3 (Geschäftsreisen) ausstossen.

Wir sind überzeugt, dass wir mit unserem unternehmerischen Handeln einen wertvollen Beitrag für die Gesellschaft leisten. Das zeigt sich auch in unserer Mitwirkung beim UN Global Compact und den damit verbundenen Initiativen. Hinsichtlich der vier Prinzipien Menschenrechte, Arbeitsnormen, Umwelt und Korruptionsprävention engagiert sich Belimo insbesondere für die Beschleunigung der Entwicklung und Verbreitung umweltfreundlicher Technologien (Prinzip Nr. 9). Der Fortschrittsbericht für das Geschäftsjahr 2022 im vorliegenden Bericht orientiert sich an der Global Reporting Initiative (GRI).

Der Verwaltungsrat schlägt der Generalversammlung 2023 am 27. März 2023 eine Dividende von CHF 8.50 pro Aktie vor. Basierend auf dem Schlusskurs von CHF 440.00 am 30. Dezember 2022 ergibt dies eine Rendite von 1.9% pro Aktie. Im Namen des Verwaltungsrats und der Konzernleitung der BELIMO Holding AG danken wir Ihnen, geschätzte Aktionärinnen und Aktionäre, herzlich für Ihre vorausschauende Investition in ein nachhaltiges Unternehmen.

Freundliche Grüsse



**Patrick Burkhalter**  
Präsident des Verwaltungsrats



**Lars van der Haegen**  
CEO

## Belimo mit hervorragendem Ergebnis in einem schwierigen Umfeld

2022 war für Belimo ein sehr erfolgreiches Jahr mit einem Umsatzwachstum über dem Fünfjahresdurchschnitt sowie einem stabilen Betriebsergebnis. Der entscheidende Faktor dafür war die Aufrechterhaltung der Lieferketten.

Belimo erzielte 2022 in einem äusserst volatilen wirtschaftlichen Umfeld ein ausgezeichnetes Ergebnis. Das Geschäftsmodell des Unternehmens bewährte sich trotz vielfältiger Herausforderungen wie den Unterbrechungen der Lieferketten, einem inflationären Umfeld und dem Krieg in der Ukraine.

Die wichtigsten Erfolgsfaktoren in einem Jahr mit weltweiten Lieferengpässen waren die Aufrechterhaltung der Lieferfähigkeit sowie hervorragende Lieferzeiten. Die Nähe zu unseren Kunden und Lieferanten sowie die Erhöhung der Lagerbestände waren entscheidend für die Aufrechterhaltung der Produktverfügbarkeit über das ganze Jahr hinweg. Dank der starken Lieferketten-Performance übertraf das Umsatzwachstum der Gruppe den Fünfjahresdurchschnitt von 8.8% in Lokalwährungen (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 2016 bis 2021) und Belimo konnte weitere Marktanteile hinzugewinnen. Der Nettoumsatz wuchs organisch um 11.9% in Lokalwährungen. In Schweizer Franken erhöhte er sich um 10.7% auf CHF 846.9 Millionen.

Das Unternehmen sah sich 2022 mit steigenden Inflationsraten konfrontiert. Die Kosten für Rohstoffe, Energie und Fracht stiegen stärker als erwartet. Die höheren Beschaffungskosten konnten durch Preisanpassungen teilweise kompensiert werden. Die Preiserhöhungen hatten einen positiven Effekt auf das Nettoumsatzwachstum von 6.1%, die höheren Verkaufsvolumen von 5.3%.

Während sich das Geschäft in allen Marktregionen gut entwickelte, war das Umsatzwachstum in Amerika mit 21.3% in Lokalwährungen aussergewöhnlich. Auch das Umsatzwachstum in EMEA von 4.7% in Lokalwährungen ist in Anbetracht des eingestellten Russlandgeschäfts bemerkenswert. Seit März werden Russland und Belarus nicht mehr beliefert, was auf Marktregion-Ebene Umsatzeinbussen von rund 6% zur Folge hatte.

**Nettoumsatz nach Markregionen**

in CHF 1'000	2022				2021			
	Netto- umsatz	% <sup>1)</sup>	Wachstum in CHF	Wachstum in Lokal- währungen	Netto- umsatz	% <sup>1)</sup>	Wachstum in CHF	Wachstum in Lokal- währungen
EMEA	367'902	43%	-2.0%	4.7%	375'556	49%	16.5%	15.9%
Amerika	368'261	43%	26.4%	21.3%	291'387	38%	14.8%	18.1%
Asien Pazifik	110'737	13%	12.5%	11.4%	98'400	13%	15.7%	14.4%
<b>Total</b>	<b>846'900</b>	<b>100%</b>	<b>10.7%</b>	<b>11.9%</b>	<b>765'343</b>	<b>100%</b>	<b>15.7%</b>	<b>16.6%</b>

<sup>1)</sup> in % des gesamten Nettoumsatzes

Das Geschäft mit Klappenantrieben war vom Ausstieg aus dem Russlandgeschäft am stärksten betroffen, da Russland ein wichtiger Markt für Klappenantriebe der Produktlinie Brandschutz und Entrauchung war. Angesichts der weltweit hohen Marktanteile ist die Wachstumsrate von 6.6% in Lokalwährungen ein solides Ergebnis. Der Nettoumsatz der Regelventile wuchs mit 16.5% in Lokalwährungen deutlich stärker als derjenige der Klappenantriebe. Dieser Erfolg spiegelt sich auch in der Steigerung des globalen Marktanteils bei den Regelventilen wider. Sensoren und Zähler konnten sich im Markt weiter etablieren und erzielten ein Wachstum von 38.5% in Lokalwährungen.

**Nettoumsatz nach Anwendungen**

in CHF 1'000	2022				2021			
	Netto- umsatz	% <sup>1)</sup>	Wachstum in CHF	Wachstum in Lokal- währungen	Netto- umsatz	% <sup>1)</sup>	Wachstum in CHF	Wachstum in Lokal- währungen
Klappenantriebe	423'803	50%	4.6%	6.6%	405'074	53%	13.7%	14.3%
Regelventile	393'492	46%	16.2%	16.5%	338'547	44%	16.5%	17.6%
Sensoren und Zähler	29'605	3%	36.3%	38.5%	21'722	3%	52.1%	52.6%
<b>Total</b>	<b>846'900</b>	<b>100%</b>	<b>10.7%</b>	<b>11.9%</b>	<b>765'343</b>	<b>100%</b>	<b>15.7%</b>	<b>16.6%</b>

<sup>1)</sup> in % des gesamten Nettoumsatzes

Der Betriebsgewinn vor Zinsen und Steuern (EBIT) stieg auf CHF 152.4 Millionen (2021: CHF 145.4 Millionen). Die EBIT-Marge betrug 18.0% (2021: 19.0%). Die anhaltenden Verwerfungen in den globalen Lieferketten führten zu höheren Material- und Frachtkosten und belasteten entsprechend die Gewinnmarge. Belimo erzielte einen Reingewinn von CHF 122.7 Millionen (2021: CHF 115.5 Millionen). Der Gewinn pro Aktie wuchs auf CHF 9.99 (2021: CHF 9.41).

Der operative Geldfluss betrug CHF 112.9 Millionen (2021: CHF 153.0 Millionen). Höhere Sicherheitsbestände und längere Transportzeiten führten zu einem Anstieg des Nettoumlaufvermögens, mit einem negativen Einfluss auf den operativen Geldfluss. Der Free Cashflow erhöhte sich auf CHF 91.2 Millionen (2021: CHF 45.5 Millionen). Eine Nettodevestition von Termingeldern in der Höhe von CHF 35.0 Millionen (2021: Investition von CHF 60.0 Millionen) kompensierte

teilweise den Anstieg des Nettoumlaufvermögens sowie die höheren Investitionen in Sachanlagen.

## EMEA

Belimo erzielte in der Marktregion EMEA einen Nettoumsatz von CHF 367.9 Millionen. Die Umsatzeinbussen von rund 6% auf Ebene Marktregion infolge des eingestellten Russlandgeschäfts konnten weitgehend kompensiert werden. In Lokalwährungen steigerte EMEA den Umsatz um 4.7% gegenüber dem Vorjahr (-2.0% in Schweizer Franken). Insbesondere das Anlagengeschäft entwickelte sich positiv, und in allen europäischen Ländern sorgte der Markt für Rechenzentren für deutliche Gewinne.

Die wichtigsten Länder entwickelten sich gut. In Deutschland profitierte Belimo von positiven Markttrends. Die Wiederaufnahme der Bautätigkeit nach COVID-19, Programme von Unternehmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion sowie höhere Energiekosten führten zu einer Beschleunigung bei der Erneuerung von ineffizienten HLK-Systemen. Insbesondere der Ersatz fossil befeuerter Heizkessel durch Wärmepumpen sowie Nachrüstungen von hydraulischen Regelsystemen trugen zum starken Wachstum der Business Line Regelventile bei.

Italien verzeichnete dank einer starken Nachfrage nach Kühlanwendungen für Rechenzentren eine hervorragende Umsatzentwicklung. In Frankreich machten sich im Anlagenbau weiterhin Lieferketten-Engpässen auf Baustellen und ein stark inflationäres Umfeld mit rasant steigenden Kosten für Neubauten bemerkbar.

## Amerika

Die Marktregion mit dem stärksten Umsatzwachstum war Amerika. Belimo erzielte in Amerika einen Nettoumsatz von CHF 368.3 Millionen, was einem herausragenden Wachstum von 21.3% in Lokalwährungen (26.4% in Schweizer Franken) entspricht. Ausschlaggebend für dieses aussergewöhnliche Ergebnis waren die regen Aktivitäten im Zweckbau-Bereich in der gesamten Marktregion. Dies wirkte sich positiv auf Neubau- und Sanierungsprojekte aus.

Der Hauptgrund für das überragende Umsatzwachstum auf dem US-Markt, das sich in der zweiten Jahreshälfte noch beschleunigte, war die hervorragende Lieferfähigkeit. Diese trug massgeblich zur Steigerung des Marktanteils bei. Ein zentraler Wachstumsmarkt waren Rechenzentren, die den Umsatz im Anlagen- und OEM-Geschäft ankurbelten.

Dank einer stabilen Marktnachfrage, einer hohen Produktverfügbarkeit und kürzeren Lieferzeiten verzeichnete Belimo auch im kanadischen und lateinamerikanischen Markt jeweils ein zweistelliges Umsatzwachstum.

## Asien Pazifik

In der Marktregion Asien Pazifik verzeichnete Belimo einen Umsatz von CHF 110.7 Millionen, was einer Steigerung von 11.4% in Lokalwährungen entspricht (12.5% in Schweizer Franken). Die Business Line Klappenantriebe wuchs stärker als diejenige der Regelventile, da sich Lösungen für variable Volumenströme (VAV) bei Neubauten zunehmender Beliebtheit erfreuten. Der Markt für Rechenzentren entwickelte sich über die gesamte Region hinweg gut, da sich der Ausbau von 5G-Netzen und Cloud-Diensten weiter beschleunigte.

Wiederkehrende pandemiebedingte Lockdowns dämpften allerdings das Umsatzwachstum in China und sorgten über das ganze Jahr hinweg für Unterbrechungen der Geschäftsaktivitäten. Geplante Projekte mussten aufgrund von Zugangsbeschränkungen und Logistikengpässen verschoben werden.

Indien und Südostasien hingegen verzeichneten ein starkes Wachstum. Der indische Markt entwickelte sich nach einer weiteren Normalisierung des Geschäftsumfelds nach COVID-19 ausserordentlich gut. Die Märkte Rechenzentren, Gesundheitswesen, Pharma und Infrastruktur (z. B. Flughäfen, U-Bahn-Stationen und Technologieparks) erzielten das stärkste Wachstum auf dem Subkontinent. Der Anfang 2022 fertiggestellte Neubau von Belimo Indien in Mumbai bildet die Basis für das zukünftige Wachstum im sich rasant entwickelnden indischen Markt (erfahren Sie [hier](#) mehr zum Thema).

## Ausblick

Für 2023 erwartet Belimo ein Umsatzwachstum in Lokalwährungen auf dem Niveau des Fünfjahresdurchschnitts. Energieeffizienz und Raumluftqualität sind die treibenden Faktoren für ein überdurchschnittlich hohes Wachstum des Gebäudeautomationsmarkts. Kapazitätsengpässe aufgrund des Fachkräftemangels hemmen jedoch diese kräftigen Wachstumstreiber. Die unsichere weitere Entwicklung der Weltwirtschaft und ein gesteigertes Zinsniveau könnten sich negativ auf Investitionsentscheidungen im Zweckbau-Markt auswirken. Darüber hinaus könnten geopolitische Entwicklungen und anhaltende Engpässe bei den Lieferketten das Jahr 2023 negativ beeinflussen.

Hinsichtlich der Marktregionen prognostiziert Euroconstruct für die Marktregion EMEA eine Verlangsamung der Aktivitäten auf dem Zweckbau-Markt. Dennoch ist Belimo für diese Marktregion verhalten optimistisch. Höhere Zinsen und steigende Baukosten dürften für einen Rückgang bei den Neubauten sorgen. Belimo geht jedoch davon aus, dass die frei gewordenen Kapazitäten für Projekte im Bestandsbau genutzt und den Rückgang kompensieren dürften. Für die Marktregion Amerika rechnet Belimo dank gut gefüllter Projekt-Pipelines ihrer Kunden mit einer weiterhin soliden Nachfrage für das erste Halbjahr 2023. In der Marktregion Asien Pazifik könnte das Ende der strengen COVID-19-Massnahmen in China den Zweckbau-Markt beschleunigen und die Nachfrage stimulieren. Allerdings dürfte es aufgrund des insgesamt herausfordernden wirtschaftlichen Umfelds möglicherweise zu Verzögerungen oder zur Einstellung von Projekten

kommen. Für Indien erwarten wir aufgrund der positiven BIP-Prognosen und der dedizierten Wachstumsinitiative eine weitere Beschleunigung. Für den restlichen Teil der Marktregion erscheinen die Projekt-Pipelines solide zu sein.

Belimo hält an ihrer langfristigen Wachstumsstrategie fest und investiert erhebliche Mittel in strategische Initiativen wie Lösungsvorsprung, operative Höchstleistung und den Ausbau des Vertriebsnetzes. Dies dürfte gesteigerte Ausgaben zur Folge haben. Darüber hinaus könnten sich ungünstige Wechselkursschwankungen negativ auf die Marge auswirken. Um eine robuste, auf die Wachstumsstrategie abgestimmte Lieferkette zu gewährleisten, wird Belimo in den kommenden Jahren den Kapazitätsausbau im Bereich Logistik und Customization weiter vorantreiben. Dies wird zu höheren Investitionen in allen Marktregionen führen und sich auf den Cashflow auswirken.

# Wachstumsstrategie und Innovation

Die langfristige Wachstumsstrategie der Gruppe umfasst sechs Initiativen, die den Kundenmehrwert steigern und den Lösungsvorsprung vergrössern.

## Kundenmehrwert

### RetroFIT+

Erneuerung bestehender Gebäudetechnik forcieren.

### Wachstum Asien Pazifik

Marktführung im schnellst wachsenden Markt sichern.

### Digitales Kundenerlebnis

Kundenerlebnis innovieren.

## Lösungsvorsprung

### Antriebe und Ventile

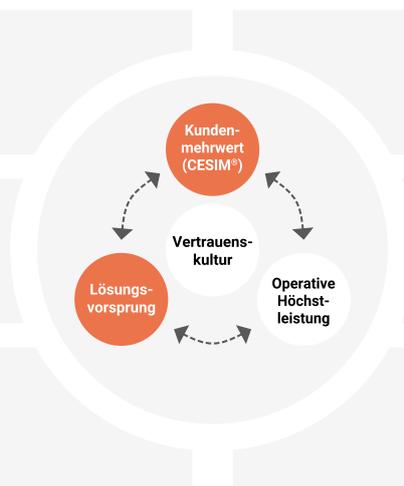
Wachstum ausbauen und Marktführung stärken.

### Sensoren und Zähler

Sortiment erweitern und Marktanteil erhöhen.

### Digitales Ecosystem

Einfachen Zugriff auf Gerätedaten ermöglichen.



## Kundenmehrwert

### RetroFIT+

Weltweit werden pro Jahr lediglich 2% der Gebäude neu gebaut. Das bedeutet, dass bei bestehenden Gebäuden das grösste Potenzial zur Verringerung von Treibhausgasemissionen schlummert. Die Sanierungsrate muss jedoch verdoppelt werden, um die ehrgeizigen Klimaziele, wie sie beispielsweise der Europäische Grüne Deal vorgibt, zu erreichen. Für die Modernisierung bestehender Gebäude werden Ingenieure und Techniker mit vertieftem Branchen-Knowhow benötigt, was die Kapazitäten beschränkt. Das Hauptziel dieser Initiative ist es deshalb, Engpässe bei Kunden zu beseitigen, indem bestehende Prozesse analysiert und effizienter gestaltet werden. Belimo hat deshalb die Vertriebsorganisation um dedizierte Produktmanager und Applikations-Spezialisten für RetroFIT+ erweitert, welche Belimo-Kunden von der ersten Projektbewertung bis hin zur erfolgreichen Modernisierung unterstützen.

Die Initiative RetroFIT+ konzentriert sich auf die Steigerung der Sanierungsrate von bestehenden Gebäuden. Spezielle Schulungen, Tools und Produkte helfen, die grössten Engpässe beim gesamten Sanierungsprozess zu beseitigen. Mit dem «Design-to-Order»-Angebot für werkseitig montierte, individuelle RetroFIT-

Kombinationen wird der Arbeitsaufwand vor Ort markant verringert. Mit dieser Initiative wird das bestehende RetroFIT-Geschäft erweitert und Synergien zwischen den Business Lines Klappenantriebe, Regelventile sowie Sensoren und Zähler genutzt, um den Komfort, die Energieeffizienz und die Sicherheit zu verbessern.

### **Wachstum in Asien Pazifik beschleunigen**

Diese Initiative sichert die Marktführerschaft der Gruppe auf dem am schnellsten wachsenden Markt. Der Schlüssel für den Erfolg von Belimo in Asien ist der Fokus auf China und Indien, den beiden bevölkerungsreichsten Länder der Welt. In China wurde 2017 eine Cluster-Strategie eingeführt, die seitdem massgeblich zur Steigerung der Belimo-Marktanteile beigetragen hat. 2022 stärkte Belimo ihre Marktpräsenz in China mit der Eröffnung von zwei weiteren Vertriebsniederlassungen in Chongqing und Suzhou auf insgesamt 13.

Der Fokus in Indien liegt vornehmlich auf Märkten wie Rechenzentren, Pharma und Gesundheitswesen. Um diese Märkte optimal zu adressieren, baut Belimo ein Vertriebsnetz zur Beratung von Planern und Endnutzern auf. Ein weiterer Fokus ist der Ausbau der lokalen Präsenz mit Vertriebsniederlassungen, insbesondere in wachstumsstarken Regionen des Landes. So feierte Belimo 2022 die Eröffnung des neuen Indien-Hauptsitzes, welcher dem Ausbau der Marktpräsenz auf dem Subkontinent dient und die Bekanntheit der Marke weiter stärkt. Das «CESIM®-Haus» beherbergt die Bereiche Logistik, Customization, technischer Support sowie ein Experience Center, in welchem Kunden zu innovativen Gebäudeautomationslösungen geschult werden (mehr dazu erfahren Sie [hier](#)).

### **Digitales Kundenerlebnis**

Die Initiative «Digitales Kundenerlebnis» richtet sich an eine digital versierte Generation von Fachleuten. Digitale Tools und Interaktionen spielen in der HLK-Branche zunehmend eine zentrale Rolle.

In der Berichtsperiode lag der Fokus auf der Verbesserung des globalen Webauftritts und dem Vorantreiben effizienter Softwaretools für die Auslegung, Selektion und Spezifikation. 2022 wurde etwa das Belimo [RetroFIT Tool](#) eingeführt, mit welchem Kunden auf einfache Weise einen passenden Ersatz für ihre Feldgeräte finden können. Ebenso wurde die Belimo [RetroFIT App](#) entwickelt, die den Kunden die Suche nach RetroFIT-Produkten erleichtert. Durch passende Ersatzgeräte und CAD/BIM-Datensätze können mangelhaft funktionierende Anlagen in leistungsstarke Systeme umgewandelt werden. Zudem wurde im Berichtsjahr eine neue Lösung für das Customer-Relationship-Management eingeführt, die das Lead- und Performance-Management verbessert (mehr dazu erfahren Sie [hier](#)).

### **Lösungsvorsprung**

#### **Klappenantriebe und Regelventile**

Die Wachstumsstrategie 2030 sieht vor, dass weiterhin der grösste Teil des Umsatzes mit Klappenantrieben und Regelventilen erzielt wird. Dies unterstreicht eine dedizierte Initiative zum Ausbau des Geschäfts und zur Ausweitung der

Marktführerschaft. Im Zentrum steht die Nutzung von Skaleneffekten, die mit dem grössten Volumenanteil am Markt einhergehen. In den kommenden Jahren wird Belimo massgeblich in die grundlegende Erneuerung der Plattformen sowohl für Klappenantriebe als auch für Regelventile investieren und gleichzeitig das Sensor- und Zählersortiment vollständig integrieren. Dies erlaubt eine nahtlose Planung, Installation und Inbetriebnahme über das gesamte Produktportfolio hinweg, da die Feldgeräte stets stärker integriert werden und in der sich entwickelnden Gebäudeautomationsarchitektur einheitliche Schnittstellen benötigen.

2022 führte Belimo den kleinsten HLK-Klappenantrieb (UM/UH) auf dem Markt ein, dessen Absatz sich wie erwartet entwickelte. Neu in das Sortiment der UL-zertifizierten Brandschutz- und Entrauchungsklappenantriebe wurde das FSKN-BACnet-Ferninspektionsmodul eingeführt. Dieses lässt sich nahtlos in Brandmeldezentralen oder Gebäudeautomationssysteme einbinden und ermöglicht so das Testen der motorisierten Sicherheitsklappen aus der Distanz – ohne kostspielige visuelle Inspektionen vor Ort. In der Business Line Regelventile verzeichnete das Belimo Energy Valve™ erneut ein bemerkenswertes Umsatzwachstum. Ein gutes Beispiel für eine Installation mit Belimo Energy Valves™ ist die NEST-Unit «HiLo» der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in Dübendorf (Schweiz). Dank Belimo Energy Valves™ und zahlreichen weiteren Belimo-Feldgeräten braucht ihr HLK-System sehr wenig Energie. Diese sorgen für eine zuverlässige Messung, Regelung, Optimierung und Abrechnung der Heiz- und Kühlenergie des Gebäudes.

Gegen Ende der Berichtsperiode führte Belimo ein neues Sortiment an elektronisch druckunabhängigen Ventilen (EPIV) ein. Ausserdem ist das Zonenventil-Sortiment ZoneTight™ neu mit Pressfitting-Rohranschlüssen erhältlich, die eine schnellere Installation erlauben. Schliesslich bietet Belimo auch Trinkwasserventile an, die sogar luftblasendicht sind, Energieverlusten vorbeugen und die Sicherheit der Kunden gewährleisten. Das macht sie ideal für Trinkwasserverteilsysteme.

### **Sensoren und Zähler**

Mit der Initiative «Sensoren und Zähler» hat Belimo das Sortiment an Komfort-, Energie- und Sicherheitssensoren weiter ausgebaut. Mit einem Wachstum von fast 40% in Lokalwährungen war Belimo 2022 im Bereich Sensoren und Zähler überaus erfolgreich und konnte den Marktanteil deutlich steigern. Ein Highlight war zweifellos die Einführung der neuen Raumsensoren und Raumbediengeräte, die mit dem prestigeträchtigen AHR Expo Innovation Award 2023 in der Kategorie Raumluftqualität ausgezeichnet wurden. Ein hervorragendes Beispiel ist das Collège Laval (Quebec, Kanada): Durch die Nachrüstung von 115 Belimo-Raumsensoren auf dem Campus wurden Luftqualität und Transparenz verbessert, wodurch 2'000 Schülerinnen und Schüler von gesünderen und produktiveren Umgebungsbedingungen profitieren. Die Massnahme zur Verbesserung der Raumluftqualität ist Teil eines Programms der Lokalregierung zur systematischen Messung und Regelung der CO<sub>2</sub>-Werte, relativen Feuchte und Temperatur in Schulgebäuden.

Auch ein grosser Erfolg war die Einführung der thermischen Energiezähler mit MID-Zulassung, die nun weltweit erhältlich sind. Das Geschäft mit den Gassensoren, die Anfang des Jahres die UL-2075-Zulassung für Kohlenmonoxidsensoren (CO-Sensoren) erhielten und anschliessend auf dem US-Markt eingeführt wurden, lief 2022 erfolgreich an. Diese vielseitigen Single- oder Dual-Sensor-Gaswarngeräte werden für die automatisierte Lüftungssteuerung und für Alarmierungssysteme in gängigen Gebäudetechnikapplikationen eingesetzt, etwa bei Fahrzeugemissionen und für den Arbeitssicherheit- und Gesundheitsschutz.

### **Digitales Ecosystem**

In den kommenden Jahren werden sich die meisten Gebäudeautomations- und Regelsysteme (Building Automation and Controls Systems, BACS) zu cloudbasierten und Building-IoT-Systemen (BloT) entwickeln. Angesichts dieser Trends und des zunehmenden Interesses von Gebäudebetreibern an Energiedaten und vorausschauender Instandhaltung wird die digitale Konnektivität von Belimo-Geräten zunehmend an Bedeutung gewinnen. Ein sorgfältig konzipiertes digitales Ecosystem ermöglicht eine nahtlose Integration und bietet einen einfachen Zugriff auf die Daten von Klappenantrieben, Regelventilen, sowie Sensoren und Zählern. Als führendes Unternehmen in diesem Bereich kann sich Belimo deutlich von ihren Mitbewerbern absetzen, indem es die Nutzung von Plattformfunktionen und Edge-Logik sowie den nahtlosen Zugriff auf Gerätedaten ermöglicht. Dies bedeutet zusätzliches Wachstum für Belimo.

2022 ist die Zahl der [Kooperationspartner Digitales Ecosystem](#) weiter auf bereits 23 gestiegen (mehr dazu erfahren Sie [hier](#)). Über hundert weitere digital-affine Unternehmen möchten dem digitalen Ecosystem von Belimo beitreten, darunter innovative Unternehmen wie [Loxone](#), welches intelligente Komplettlösungen für die Gebäudeautomation anbietet.



## Ein nachhaltiges Vorzeigeprojekt

2022 hat Belimo in Mumbai ihren neuen, 3'800 Quadratmeter grossen indischen Hauptsitz eingeweiht. Das «CESIM®-Haus» ist ein Vorzeigeprojekt für modernste HLK-Lösungen und nachhaltige Bauweise, das neben Logistik, Customization und technischem Support auch ein Experience Center unter einem Dach vereint. Das Gebäude stärkt die Präsenz von Belimo auf dem Subkontinent weiter.

Der Mumbai-Hub wurde erstmals 2016 als Teil der Belimo-Wachstumsstrategie 2030 konzipiert und ist ein klares Bekenntnis zum sehr schnell wachsenden indischen Markt.

Die Verpflichtung Indiens zur Klimaneutralität nahm Belimo als Weltmarktführer in der Regelung von Heizung, Lüftung und Klimaanlage (HLK) zum Anlass, ein Gebäude von Grund auf mit einem besonderen Augenmerk auf ökologische Gesichtspunkte zu entwerfen.

Neben Räumlichkeiten für Büros, Lager und Customization beherbergt das Gebäude weiter ein Belimo Experience Center. Dieses soll das Verständnis unserer Kunden schärfen, wie sie zu einem gesünderen und komfortableren Raumklima bei möglichst geringem Energieverbrauch beitragen können. Weiter dient der Mumbai-Hub als Plattform, wo Erstausrüster (OEMs) und Fachexperten zusammenkommen, um die nächste Generation von Belimo-Produkten zu entwickeln, zu bauen und zu testen.

## Besonderer Fokus auf die Nachhaltigkeit

Belimo hat den neuen Hauptsitz zusammen mit Envision Design Studio entworfen. Das gemeinsame Ziel dabei war das Übertreffen der Vorgaben des Indian Green Building Councils für umweltfreundliche Werksanlagen. Noch vor dem ersten Spatenstich standen die Auswirkungen der Bautätigkeit auf die lokale Umwelt, insbesondere die Bodenerosion, im Fokus.

Usha Narrasimham, Envision-Architektin, sagt dazu: «Normalerweise wird beim Aushub der Humus, der reich an wertvollen organischen Stoffen und Pflanzennährstoffen ist, entfernt und entsorgt. Bei diesem Projekt haben wir das anders gelöst, und zwar indem wir den abgetragenen Humus – aufgrund des hohen Grundwasserspiegels im Wasser aufgeschlämmt – in eine Sedimentationskammer gepumpt haben. Dort leiteten wir das Wasser ab und verwendeten die verbleibende Erde für Grünanlagen rund um die Baustelle.»

Während des gesamten Bauprozesses kamen, wo immer möglich, nachhaltige Verfahren zur Anwendung. Umweltfreundliche Baumaterialien wie etwa VOC-arme Formsteine und recycelte Baustoffe erhielten Priorität. So bestehen die Kacheln der Aussenverkleidung aus einem Aluminium-Verbundwerkstoff, der zu 80% aus recycelten Materialien besteht. Zudem wurden alle Abfälle entweder wiederverwertet oder an Recyclingfirmen verkauft, sodass nichts auf die Mülldeponie gelangte.

## Minimaler Energiebedarf der HLK-Anlagen

Besondere Beachtung erhielt die Aussenhülle des Gebäudes. So verfügt das «CESIM®-Haus» über eine reflektierende Verglasung mit niedrigem U-Wert, um die Büros gegen die in Mumbai herrschenden Temperaturen von bis zu 40 Grad Celsius zu isolieren. Zudem wurde die Aussenfassade mit weissen Kacheln verkleidet, die das Sonnenlicht reflektieren und die Innentemperatur

möglichst niedrig halten. Dies minimiert den Energiebedarf der HLK-Anlage. Auch im Innenbereich erfolgte die Auswahl der Materialien mit Bedacht: Der helle Büroboden streut das Licht, das durch die grossen Oberlichter einfällt, und sorgt auf diese Weise für 90% der Bürobeleuchtung. Dies minimiert den Bedarf an künstlichem Licht während der Arbeitszeit. Darüber hinaus ist die Kantine mit einem offenen Glasdach ausgestattet, um Strom für künstliche Beleuchtung einzusparen.

## Präzise Regelung und Überwachung

Aufgrund der hohen Temperaturen und Luftfeuchtigkeit sind innovative Lösungen zur Lüftung und Luftaufbereitung entscheidend. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde ein hochmodernes HLK-System installiert und mit Feldgeräten ausgestattet, die eine genaue Überwachung und Regelung von Temperatur, Luftstrom, Feuchte und CO<sub>2</sub> in jedem einzelnen Raum ermöglichen. Dies hat dem Gebäude den Namen «CESIM<sup>®</sup>-Haus» eingebracht. CESIM<sup>®</sup> ist die Abkürzung für die englischen Begriffe für «Komfort, Energieeffizienz, Sicherheit, Installation und Instandhaltung» (mehr zu CESIM<sup>®</sup> erfahren Sie [hier](#)).



Ketan Sheth,  
Produktmanager bei Belimo

Ketan Sheth, Produktmanager bei Belimo, sagt dazu: «Was man nicht messen kann, kann man auch nicht regeln. Unser Netzwerk aus eingebetteten Sensoren und intelligenten Regelsystemen ermöglicht die Echtzeitüberwachung und -anpassung der Parameter, die für eine stabile Raumluftqualität erforderlich sind». (Weitere Informationen zum Thema finden Sie in der [hier](#).)

Die fortschrittliche Infrastruktur ist jedoch nicht allein auf das HLK-System beschränkt. Über den Aussenfenstern sind Jalousien angebracht, deren Winkel mit Belimo-Antrieben automatisch anpasst werden, damit zu jeder Tageszeit für möglichst viel Schatten gesorgt ist. Weiter erkennen adaptive Beleuchtungssysteme, wann ein Raum nicht belegt ist, und schalten das Licht dann automatisch aus.

## Solarenergie und Verwendung von Regenwasser

Die umweltfreundliche Grundhaltung von Belimo manifestiert sich nicht nur in den Bauverfahren, Baumaterialien und intelligenten Systemen, sondern auch in der Weiterverwendung – und, wo immer möglich, der Wiederverwendung – von natürlichen Ressourcen. So nutzen zum Beispiel auf der Dachterrasse angebrachte Solarpanels die Energie der Sonne, wodurch 30% des gesamten Energieverbrauchs der Büros gedeckt werden. Ungenutzter Strom wird wieder ins Netz eingespeist.

Auch werden die hohen Niederschlagsmengen in Mumbai sinnvoll genutzt. Auf dem Dach sind Fallrohre installiert, die Regenwasser für die Toilettenspülungen

und die Bewässerung von Grünflächen sammeln und filtrieren. Das gespülte Toilettenwasser wird ebenfalls aufgefangen, gefiltert und wiederverwendet. In Kombination mit den durchgängig installierten wassersparenden Armaturen reduziert dies den Wasserbezug bei der städtischen Wasserversorgung massgeblich.

## Bereit für unsere Kunden

Nach der Fertigstellung erhielt der hochmoderne Hauptsitz den Platin-Status, das höchstmögliche Rating des Indian Green Building Councils. Das «CESIM®-Haus» ist nicht nur umweltfreundlich, bei seinem Bau stand insbesondere auch der Komfort und das Wohlbefinden der Mitarbeitenden im Zentrum. So verfügt das Gebäude über ein grosszügiges Grossraumbüro, mehrere Pausenbereiche, eine Cafeteria und einen Fitnessraum. Es dient auch als hervorragendes Anschauungsbeispiel für die fortschrittlichen HLK-Technologien, die ausgeklügelten Überwachungslösungen und die automatisierten Regelsysteme von Belimo, die gemeinsam für eine konstante Raumluftqualität ohne Beeinträchtigung der Energieeffizienz sorgen.

Mit seiner intelligenten, umweltfreundlichen Bauweise und der Wiederverwendung natürlicher Ressourcen bietet das Gebäude einen Blick in die Zukunft des umweltbewussten Bauens und der effizienten Nutzung von Arbeitsräumen. Der innovative Hub ist auf dem besten Weg, alle Erwartungen zu erfüllen. Erste Messungen bestätigen die prognostizierten Energieeinsparungen von 32% für die gesamte Anlage im Vergleich zu einem Standardgebäude<sup>1)</sup>. Mehrere Energiezähler überwachen den über die vier Jahreszeiten hinweg schwankenden Energiebedarf genau. Damit lassen sich die erwarteten Ergebnisse hoffentlich im Jahr 2023 bestätigen.



Gary Economides, Leiter  
Asien Pazifik

Gary Economides, Leiter der Region Asien Pazifik, sagt dazu: «Wir sind stolz darauf, eines der umweltfreundlichsten und technologisch fortschrittlichsten Gebäude in Indien unser Eigen zu nennen. Die Auszeichnung mit dem prestigeträchtigen Platin-Status des Indian Green Building Councils – dem Ziel, das wir uns bei der Konzeption 2016 vorgenommen haben – ist ein Riesenerfolg und eine grossartige Bestätigung für alle Beteiligten.»

Der neue Hauptsitz wird nicht nur zur Verringerung unseres ökologischen Fussabdrucks beitragen. Sondern er wird – und dies ist fast noch entscheidender – auch den Komfort und das Wohlbefinden unserer Mitarbeitenden verbessern. Doch erst jetzt beginnt die eigentliche Arbeit: Wir müssen das Bewusstsein unserer Kunden, Anlagenbauer

und der breiten Öffentlichkeit für die Vorteile der HLK-Technologien und die nachhaltigen Lösungen von Belimo schärfen. Denn sie alle leisten gemeinsam einen wichtigen Beitrag zu einer grüneren Zukunft.

<sup>1)</sup> Energiebedarf des «CESIM<sup>®</sup>-Hauses» im Vergleich zu einem Gebäude, das den ASHRAE/IESNA-Standard 90.1-2004 erfüllt.



## Fakten und Zahlen zu den Nachhaltigkeitsmerkmalen des «CESIM<sup>®</sup>-Hauses»

- Vom Indian Green Building Council mit dem höchsten Platin-Status ausgezeichnet – das erste Gebäude mit diesem Status in Navi Mumbai (Indien).
- Eine Energieeinsparung von 32% für den gesamten Standort im Vergleich zu einem herkömmlichen Gebäude<sup>1)</sup> dank der effizienten Nutzung von Gebäudehülle, Beleuchtung, HLK, Sensoren, Energiezählern und erneuerbaren Energien.
- Dank der Bauweise mit offenen Decken erfolgt die Bürobeleuchtung zu 90% durch Tageslicht.
- 186 Solarmodule liefern eine Spitzenleistung von 160 Kilowatt und decken damit 30% des Gesamtenergieverbrauchs.
- 95% des Regenwassers wird über das Dach gesammelt, in einem 158 Kubikmeter grossen Regenwassertank gespeichert – dies entspricht mehr als zehn Tagen Regen – und wiederverwendet, was den Wasserbezug bei der städtischen Wasserversorgung massgeblich reduziert.
- Wassersparende Armaturen helfen, bis zu 43% Wasser einzusparen.
- Neun HLK-Anlagen mit Klappenantrieben, Regelventilen, Sensoren und Energiezählern von Belimo.
- Ein Dachgarten zur Verringerung der Wärmebelastung des Gebäudes.
- Eine Beschattungsanlage für die Fassade, ausgerüstet mit Jalousien und Belimo-Klappenantrieben, um die Wärmebelastung durch die Aussenluft und den Energiebedarf für die Luftaufbereitung zu minimieren.
- 90% der Parkplätze im Gebäude sind überdacht, um den Wärmeinseleffekt auf der Terrasse zu verringern.

## Anschauungsobjekt zum Thema Raumlufqualität für Kunden aus ganz Indien



Das «CESIM®-Haus» ist ein Anschauungsobjekt, mit dem wir unseren Kunden die Vorteile von HLK-Technologien zur Gewährleistung einer hohen Raumlufqualität näherbringen können.

Das «CESIM®-Haus» ist umfassend mit intelligenten HLK-Feldgeräten von Belimo ausgestattet. Sie überwachen und regeln die Temperatur, Feuchte und Luftströmung und ermitteln den CO<sub>2</sub>-Gehalt, welcher erhebliche Auswirkungen auf die Raumlufqualität hat. Das Gebäude verfügt im Parkplatzbereich ausserdem über Kohlenmonoxid-Sicherheitssensoren.

Mit den Daten der Kanal- und Raumsensoren sorgt ZoneEase™ VAV in den einzelnen Zonen für eine bedarfsgeregelte Lüftung und optimiert je nach Belegung automatisch die Frischluftzufuhr. Das «CESIM®-Haus» verfügt auch über Belimo Energy Valves™, motorisierte Drosselklappen und verschiedene

Klappenantriebe, wie etwa Brandschutz- und Entrauchungsklappenantriebe.

Die Feldgeräte des Gebäudes sind zwecks Fernüberwachung über BACnet/IP mit der IoT-Plattform verbunden. Das Gebäudeleitsystem erfasst den Energieverbrauch und die Raumlufqualität und zeigt die entsprechenden Daten an. Damit sind sämtliche Datenpunkte, die für die Umsetzung massgeschneiderter Lösungen erforderlich sind, auslesbar, um in Zukunft die Energieeffizienz und Raumlufqualität weiter zu verbessern.



## «Was man nicht misst, das kann man nicht regeln»

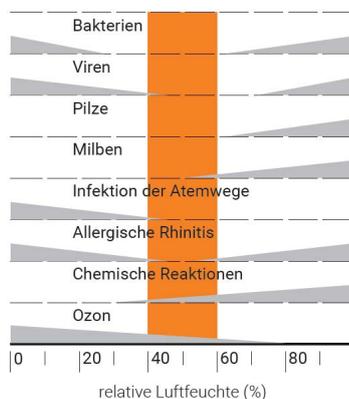
Im August 2022 lancierte Belimo eine neue Produktlinie von Raumsensoren und Raumbediengeräten und erweiterte damit ihr Angebot an HLK-Sensoren. Diese intelligenten Feldgeräte bilden nicht nur die Grundlage für gute Raumluftqualität, die für die Gesundheit und Produktivität der Gebäudenutzer unentbehrlich ist – sie verbessern auch die Energieeffizienz der Systeme, in denen sie installiert sind.

Menschen verbringen fast 90% ihrer Zeit in Innenräumen und atmen dabei Luft ein, die von der Umgebung beeinflusst wird. Die Raumluftqualität (IAQ) in Gebäuden wird vorwiegend von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage (HLK)

geregelt. Rohr-, Kanal- und Raumsensoren sind das entscheidende Bindeglied zwischen Raumumgebung und HLK-System und tragen zu optimalen Raumluftbedingungen bei. Im Spätsommer 2022 lancierte Belimo eine neue Palette an Raumsensoren und Raumbediengeräten, die das bestehende Sensorsortiment ergänzen. Diese Feldgeräte ermöglichen eine präzise Überwachung der Raumluftqualität und lassen sich nahtlos in bestehende Gebäudeleitsysteme integrieren.

## Relative Feuchte als Schlüsselfaktor

Belimo-Sensoren tragen zu einem angenehmen, produktiven und gesunden Raumklima bei. Ausschlaggebend dafür ist die präzise Messung von drei kritischen Raumluftparametern: Temperatur, relative Feuchte und CO<sub>2</sub>. Sowohl die Temperatur als auch die relative Feuchte wirken sich auf Komfort, Produktivität und Gesundheit aus.



### Auswirkungen

unterschiedlicher relativer Feuchteniveaus, dargestellt anhand eines Scotfield-Sterling-Diagramms (Quelle: Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.).

Ganz wichtig ist, dass die relative Feuchte stets zwischen 40 und 60% liegt. Dies wirkt sich positiv auf die Schwebzeit von Aerosolen in der Luft und auf die Fähigkeit unseres Körpers aus, sich gegen Veränderungen in der Umgebung zu schützen. In trockener Luft (weniger als 40% relative Feuchte) können Tröpfchen, die eine infizierte Person beim Sprechen oder Niesen abgibt, leicht verdunsten. Das enthaltene Virus bewegt sich dann als leichtes Aerosol im Raum weiter.

Bei einer relativen Feuchte von über 40% verdunsten die Tröpfchen nicht so rasch und fallen in geringerer Entfernung auf den Boden. Darüber hinaus sind viele Bakterien und Viren in trockener Luft deutlich ansteckender, da unsere Schleimhäute bei zu geringer Feuchtigkeit austrocknen und so das Immunsystem schwächen.

## CO<sub>2</sub> und Gesundheit

Obwohl CO<sub>2</sub> ein natürlicher Bestandteil unserer Atemluft ist – der Anteil in der Erdatmosphäre liegt bei etwa 0.04% –, können extrem hohe CO<sub>2</sub>-Konzentrationen der Gesundheit schaden. Bei CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von über 1'000 ppm (parts per million; Teile pro Million) verringert sich die Konzentrationsfähigkeit des menschlichen Gehirns. CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 2'000 ppm oder mehr können gar Müdigkeit oder Kopfschmerzen verursachen.



Das neue Raumbediengerät von Belimo verfügt über eine LED-Ampel-Funktion zur besseren Sichtbarmachung des CO<sub>2</sub>-Gehalts.

Der CO<sub>2</sub>-Gehalt in einem Raum ist ein hervorragender Indikator für die allgemeine Raumluftqualität und die Belegung eines Gebäudes. Dies macht ihn zu einer nützlichen Orientierungshilfe für die bedarfsgeregelte Lüftung. Bei einem hohen CO<sub>2</sub>-Wert aufgrund einer erhöhten Raumbelastung und eines eingeschränkten Luftaustauschs steigt die Gefahr durch infektiöse Aerosole.

Deswegen verfügen die neuen Raumbediengeräte von Belimo über eine LED-Ampel-Funktion, welche den CO<sub>2</sub>-Gehalt sichtbar macht. Sowohl Temperatur, relative Feuchte als auch der CO<sub>2</sub>-Gehalt werden auf einem kontraststarken ePaper-Touch-Display angezeigt. Diese herausragenden Funktionsmerkmale sind in ein minimalistisches Design eingebettet, was dieser technisch ausgereiften Produktlösung den begehrten «Red Dot Design Award» einbrachte.

## Raumluftqualität und Energieeffizienz

«Grundsätzlich gilt, dass man das, was man nicht misst, nicht regeln kann», sagt Bill Bahnfleth, Professor für Gebäudetechnik an der Penn State University. Er gibt Kurse zu HLK-Systemen und hat sich auf die Forschung zu Raumluftqualität spezialisiert. «Die von den HLK-Sensoren gelieferten Informationen sind für die Überwachung des Raumklimas entscheidend. Sie lassen sich auf vielfältige Weise nutzen, um die Raumluftqualität zu verbessern.»



Bill Bahnfleth, Professor für Gebäudetechnik an der Penn State University

Zum Beispiel kann die Konzentration der wichtigsten Schadstoffe in der Luft überprüft werden. Seien dies flüchtige organische Verbindungen (VOCs), die von Teppichen und anderen Materialien mit organischen Klebstoffen emittiert werden, oder Feinstaub (PM), der von aussen in ein Gebäude gelangt oder etwa beim Kochen entsteht. Bahnfleth sagt weiter: «Es ist wichtig, dass man weiss, welche Schadstoffe in der Raumluft enthalten sind. Nur dann kann man angemessen damit umgehen.»

Um der Schadstoffbelastung zu begegnen, kommt die Lüftung zum Einsatz. Letztlich bereitet diese die Aussenluft so auf, dass sie

an die Innenraumbedingungen wie die Temperatur und die relative Feuchte angepasst wird. Auch hier kommt der Regelung eine entscheidende Bedeutung zu. Sensoren überprüfen, ob die Belüftungsstufe die richtige ist, um das gewünschte Raumklima zu schaffen.

Bahnfleth führt dazu weiter aus: «Wenn man sehr viel Luft von aussen in ein Gebäude führt, dann ist das extrem ineffizient und sorgt für höhere Energiekosten. Das Ziel ist es deshalb, weder zu viel noch zu wenig zu lüften.» Belimo berücksichtigt alle diese Faktoren und ist darauf spezialisiert, Sensoren und Antriebe mit HLK-Systemen abzustimmen, um Schadstoffkonzentrationen zu überwachen und für eine optimale Zufuhr von frischer Aussenluft und Abfuhr von verbrauchter Innenluft zu sorgen. Gleichzeitig wird dadurch die Energieeffizienz verbessert.

## Lediglich 0.08% der HLK-Ausgaben

Für eine konstante Raumluftqualität muss die Luft ständig in Bewegung bleiben. «Generell ist das Ziel, Luft von sauberen hin zu weniger sauberen Bedingungen zu bewegen», so Bahnfleth. Dafür benötigt man eine gute [Regelung der Luftströmung](#), die wiederum von der Regelung des Luftdrucks zwischen den verschiedenen Zonen eines Gebäudes abhängt. Dazu messen Belimo-Sensoren den Luftdruck und die Luftströmung in den Kanälen sowie die relative Feuchte, CO<sub>2</sub> und VOCs. Mit den gewonnenen Informationen lässt sich die Luftzufuhr zu den verschiedenen Zonen regeln und das richtige Druckgefälle aufrechterhalten.

Dieser Ansatz ist sowohl energieeffizient als auch sehr effektiv für die Erreichung höchsten Wohlbefindens und maximaler Produktivität im Raum. Und dies erst noch mit einer sehr kurzen Amortisationszeit, zumal Sensoren nur etwa 0.08% der gesamten HLK-Ausgaben eines Gebäudes ausmachen.



## Die sieben Grundlagen für gesunde Raumlufth

Belimo befragte weltweit Planer und Lüftungsexperten, um systematische, praktische und umfassende Ansätze zur Schaffung von gesunder Raumlufth zu identifizieren. Das Ergebnis sind die [sieben Grundlagen für gesunde Raumlufth](#), welche die entscheidenden Faktoren für die Gewährleistung von Raumlufthqualität in Zweckbauten umfassen.



Bei der Befragung zeigte sich deutlich, dass eine kontinuierliche und zuverlässige Messung, Anzeige und Überwachung der Raumlufth für eine gute Raumlufthqualität ausschlaggebend sind. Die sieben Grundlagen sind die folgenden:

1. Kontinuierliche und zuverlässige Messung, Anzeige und Überwachung der Raumlufthqualität.
2. Präzise Luftzufuhr zur Zone und kontrolliertes Ableiten der belasteten Luft.
3. Sinnvoll konzipierte Luftverdünnung und Luftströmungsprofile.
4. Aktive Druckbeaufschlagung von Gebäudehülle und Räumen.
5. Korrekte Regelung von Temperatur und Feuchte.
6. Wirksame Filtration.
7. Angemessene Menge an Aussenluft.

Interview mit Johanna Trüstedt, einer führenden Beraterin für gesunde Raumumgebung

## «Die Daten müssen leicht zugänglich sein»

Belimo hat mit Johanna Trüstedt, Innenarchitektin und führenden Beraterin für gesunde Raumumgebung, gesprochen. Sie erläutert den Zusammenhang zwischen Raumlufthausqualität und Produktivität und erklärt, warum ihres Erachtens Sensoren entscheidend dafür sind, dem Ruf der Gebäudenutzer nach gesunder Raumlufthaus endlich Gehör zu verschaffen.



Johanna Trüstedt ist eine führende Beraterin für gesunde Raumumgebung.

**Belimo: Wie würden Sie auf einer Skala von eins (am schlechtesten) bis zehn (am besten) den aktuellen Zustand der Raumlufthausqualität in Gebäuden weltweit beschreiben?**

Johanna Trüstedt: Seit Beginn der Pandemie hat sich diesbezüglich sehr viel verändert. Davor hätte ich dem Zustand unserer Raumumgebung allenfalls eine Drei oder eine Vier gegeben. Jetzt möchten viele meiner Kunden, dass ich mir ihre HLK-Systeme genauer anschau. Daher denke ich, dass wir, einhergehend mit einer grösseren Sensibilisierung, heute zwischen einer Fünf und einer Sechs liegen.

**Gibt es Unterschiede zwischen den Regionen?**

Natürlich wird das Bewusstsein für Luftqualität häufig durch die Qualität der Aussenluft beeinflusst. Peking zum Beispiel hat eine sehr schlechte Aussenluftqualität, daher ist das Bewusstsein dort stark ausgeprägt. Ich war auch an zahlreichen Projekten in Schanghai beteiligt, bei denen Arbeitgeber ein gesundes Raumklima für ihre Mitarbeitenden schaffen wollten. Ein Hauptaugenmerk lag in diesen Projekten darauf, dass die Luft, die in ein

Gebäude gelangt, «sauber» ist und keine schädlichen Materialien verbaut werden.

#### **Was ist diesbezüglich der Stand in Europa?**

Interessanterweise ist das hier noch kein grosses Thema, obwohl die Aussenluft, die in ein Gebäude eindringt, auch in Europa ziemlich schlecht sein kann. Dies insbesondere in Stadtzentren oder Gebieten mit viel Strassenverkehr. Daher wäre es sinnvoll, genauer hinzuschauen und die bestehenden Standards zu ändern, insbesondere in Bezug auf PM10 oder PM5 (*Particulate Matter; Feinstaub*). Ausserdem sollte die Raumluftqualität überwacht werden, da wir häufig Materialien in unsere Gebäude bringen, welche die Raumluft verschmutzen.

#### **Wie sieht die Situation in Amerika aus?**

Dort sind die Herausforderungen in Bezug auf gesunde Raumluft ähnlich. Eines der Hauptprobleme ist sicherlich der Strassenverkehr. Aber auch andere Faktoren, wie etwa Umweltkatastrophen, können sich negativ auf die Qualität der Aussenluft auswirken. Daher sind viele Menschen in Amerika schon eher für das Thema sensibilisiert. Auf dem amerikanischen Markt wird immer häufiger zu beobachten, dass diese Herausforderung mit der Zertifizierung von Raumluftqualität angegangen wird. Ausserdem ist sich die US-Baubranche dieses Themas viel stärker bewusst. Da sich die Zertifizierungen auch vermarkten lassen und manchmal sogar zu Rekrutierungszwecken verwendet werden, müssen sie dem Kunden gut verkauft werden. Mit jedem einzelnen Siegel wird ein Produkt besser – so funktioniert der amerikanische Markt.

#### **Sind wir in Europa naiv, was die Luftqualität angeht?**

Das würde ich nicht sagen. Es ist eher so, dass wir mehr für Aussenluft als für Raumluft sensibilisiert sind. Das entsprechende Wissen und Bewusstsein sind einfach nicht vorhanden, obwohl die Wissenschaft deutlich aufzeigt, dass Raumluft negative Auswirkungen haben und unsere Produktivität beeinträchtigen kann. Meiner Ansicht nach liegt es in der Verantwortung von HLK-Planern und Architekten, Gebäudeeigentümer darüber aufzuklären. Ich glaube, wir haben bei der Sensibilisierung zu Zucker- und Tabakkonsum einen ähnlichen Prozess durchlaufen. Aber bezüglich unserer Einstellung zur Raumluftqualität haben wir noch einen langen Weg vor uns.

#### **Wie lässt sich das Bewusstsein der Menschen am besten schärfen?**

Das ist regional unterschiedlich. In Amerika funktioniert der Weg über Zertifizierungen ganz gut. In Europa, denke ich, ist die objektive Beweisführung die beste Methode. Mithilfe der Überwachung von Raumluft lässt sich ganz einfach nachweisen, dass die Produktivität abnimmt. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass Produktivität von vielen verschiedenen Faktoren abhängt. Es

ist schwierig, den Beitrag der Raumlufte zu isolieren. Diesbezüglich ist die Forschungslage recht dünn.

### **Was zeigen denn die wenigen vorhandenen Studien?**

Sie belegen, dass die Raumlufte einen enormen Einfluss auf uns hat. Zum Beispiel verglich Joseph Allen von der Harvard University die kognitiven Funktionen bei Menschen in schlecht belüfteten Büros mit denjenigen in besser belüfteten. Er wies in nachhaltigen Gebäuden nach, dass die Produktivität um 61% und mit verbesserter Lüftung gar um 101% zunahm. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt, der Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), aber auch die Lüftungsrate wirkten sich dabei deutlich und unabhängig voneinander auf die kognitiven Funktionen aus.

## **«In nachhaltigen Gebäuden mit verbesserter Lüftung nahm die Produktivität um 101% zu.»**

**Johanna Trüstedt**

### **Dann ist ja wohl ganz klar, dass sich das auszahlt.**

Genau. 60% mehr Leistung bedeutet mehr Gewinn. Wir müssen diesen Kausalzusammenhang hervorheben, da die Gehälter häufig einen grossen Anteil an den Betriebskosten ausmachen. Wenn jeder Mitarbeitende pro Tag auch nur fünf Minuten effektiver arbeitet, dann ist das zusammengerechnet eine ganze Menge! Und Geschwindigkeit ist nur einer von mehreren Gesichtspunkten. Bei kognitiven Funktionen geht es auch um Entscheidungsfindung und Krisenreaktion. Die Ergebnisse zeichnen diesbezüglich ein deutliches Bild. Und es gibt verschiedene mögliche Indikatoren für Raumluftequalität: Darunter sind CO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>, VOCs, Temperatur und relative Feuchte.

### **Welche davon stehen bei Ihrer Arbeit im Mittelpunkt?**

CO<sub>2</sub> ist im Allgemeinen ein aussagekräftiger Indikator für Luftqualität, da eine niedrigere CO<sub>2</sub>-Konzentration oft mit weniger Schadstoffen einhergeht. CO<sub>2</sub>, VOCs, PM<sub>2.5</sub> und PM<sub>1</sub> – der so genannte Feinstaub – sind die wichtigsten Faktoren, welche die Luftqualität und das Wohlbefinden beeinflussen. Natürlich zusammen mit der Temperatur und der relativen Feuchte. Der wechselseitige Zusammenhang ist jedoch sehr kompliziert, da es nämlich nicht nur schädliche VOCs gibt – wie etwa Formaldehyd –, sondern auch harmlose.

### **Was ist der häufigste Grund für schlechte Raumluftequalität?**

Wir errichten heute Gebäude, die aus Energiespargründen sehr gut abgedichtet sind; diesen Gebäuden geht dann aber buchstäblich die Luft aus. Das zeigt sich deutlich z.B. bei den Schadstoffen, welche die Materialien abgeben. Eine Lüftung ist zur Verringerung der Schadstoffbelastung erstaunlich effizient. Sobald sie aber ausgeschaltet wird, kehrt die Belastung auf das Anfangsniveau zurück. Das lässt sich am besten verhindern, indem giftige Materialien gar nicht erst ins Gebäude gelangen dürfen. Zugleich basiert die Zertifizierung eines Gebäudes in der Regel auf einmaligen Messungen, obwohl die Materialien über die gesamte

Lebensdauer des Gebäudes hinweg giftige Schadstoffe emittieren. Wir dürfen uns jedoch nicht auf eine einmalige Messung verlassen, sondern wir müssen kontinuierlich messen.

### **Das erinnert stark an den sogenannten «Performance Gap» bei der Energieeffizienz.**

Genau, nach der Inbetriebnahme eines Gebäudes kommt es fast nie zu Anpassungen. Diesbezüglich halte ich viel von der RESET<sup>®</sup>-Zertifizierung. Diese vergibt kein Siegel mit der Kategorie «A», «B» oder «C» auf unbestimmte Zeit, sondern man muss sich die Zertifizierung ständig durch wiederholte Messungen immer wieder neu «verdienen». Sobald ein Schwellenwert überschritten ist, verliert man die Zertifizierung. Wie man wieder unter den Schwellenwert kommt, bleibt einem selbst überlassen. Im Gegensatz zu anderen Zertifizierungen muss man hier nicht nach bestimmten Checklisten vorgehen. Nur das Ergebnis zählt.

### **Welche Rolle spielen Sensoren in diesem System?**

Offensichtlich eine sehr wichtige, vor allem hinsichtlich der Luftqualität. Ganz entscheidend ist, dass nicht nur selektiv einmalig gemessen wird, sondern kontinuierlich. Ein weiterer wichtiger Punkt ist meines Erachtens, dass die Daten für die Nutzer zugänglich sein müssen, was sich in der Praxis aber oft als schwierig erweist.

### **Weshalb?**

Weil die Nutzer nur dann entsprechend reagieren und selbst entscheiden können, wo sie arbeiten wollen und wo nicht. Das schreckt viele Gebäudeeigentümer ab. Wenn man Daten sammelt, die nur das Facility-Management zu sehen bekommt, dann sind die Daten jedoch nutzlos.

### **Also wollen Sie die Nutzer ermächtigen.**

Genau. Die Daten müssen für sie leicht zugänglich sein, damit sie ihre eigenen Entscheidungen treffen können. So weit sind wir jetzt noch nicht, aber wir werden dort in Zukunft hinkommen. So könnten wir zum Beispiel die Luftqualität in einem Café von aussen oder sogar über eine mobile App einsehen. Wenn die Luft schlecht ist, dann würden sich die meisten von uns höchstwahrscheinlich für einen anderen Treffpunkt entscheiden. Das kann ein sehr effektives Marketinginstrument sein. Ich möchte das nochmal mit den Erfahrungen der Lebensmittelindustrie vergleichen: Die detaillierten Angaben der Inhaltsstoffe auf Lebensmittelverpackungen, wie wir sie heute kennen, mussten sich die Verbraucher hart erkämpfen. Und genau so etwas möchte ich auch bei Gebäuden sehen. Um die einzelnen Bestandteile der Raumluftqualität anzuzeigen, benötigt man Sensoren.

## **«So könnten wir in Zukunft die Luftqualität in einem Café von aussen einsehen.»**

**Johanna Trüstedt**

**Warum setzen wir das nicht sofort um?**

Weil dafür Vorabinvestitionen erforderlich sind. Um CO<sub>2</sub> zu regulieren, braucht man eine mechanische Lüftung. Natürlich kann man diese Aufgabe an die Nutzer weitergeben, indem man ein manuelles Öffnen der Fenster vorsieht. Allerdings werden dafür Sensoren benötigt, damit die Nutzer wissen, wann sie das Fenster öffnen sollen. Ausserdem ist hinsichtlich der Schadstoffe nicht klar, welche Materialien harmlos sind und welche nicht. Dafür braucht es Zeit und Investitionen. Aber die Kapitalrendite steht ausser Zweifel, vor allem dann, wenn man die Nutzer in die Berechnung der Lebenszykluskosten mit einbezieht. Deswegen bin ich überzeugt, dass das auf lange Sicht nicht teurer ist – es ist eine Vorabinvestition, die sich auszahlt.

---

**Über die Interviewpartnerin**

Johanna Trüstedt ist Workplace-Beraterin und auf die nachhaltige Gestaltung von Innenräumen spezialisiert. Sie ist Teil des User Experience Teams von Drees & Sommer und gestaltet seit mehr als 20 Jahren in Deutschland, Japan, China, Spanien und in der Schweiz gesunde und nutzerorientierte Innenräume. Ihr Ansatz besteht darin, Raumlösungen zu schaffen, die das Wohlbefinden und die Gesundheit der Gebäudenutzer unterstützen. Weiter ist sie Vorstandsmitglied des Schweizerischen Vereins für Luft- und Wasserhygiene (SVLW).