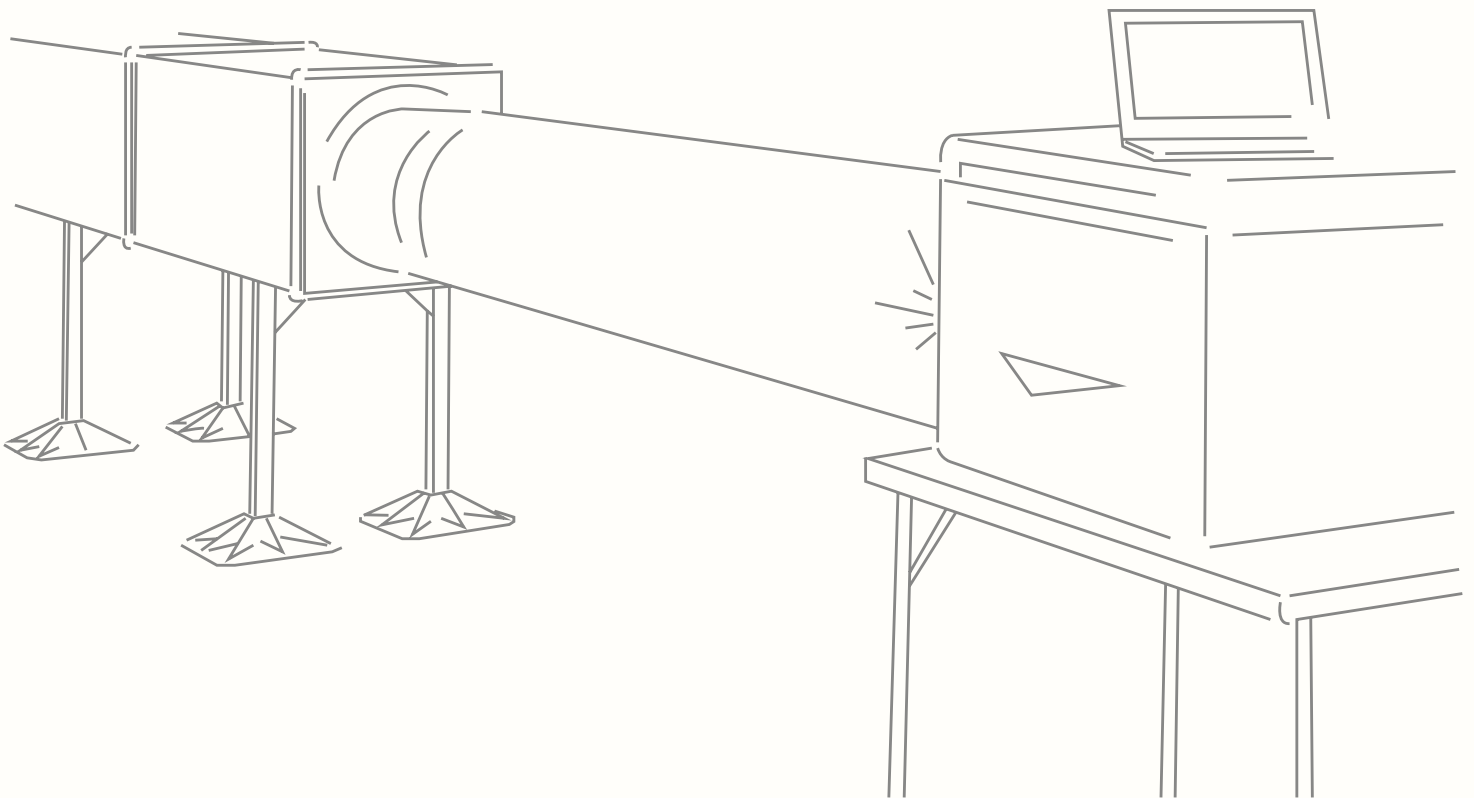




Die neue Dichtheitsklasse für Luftleitsysteme

gesa **AEROSEAL**

Die neue Dichtheitsklasse für Luftleitsysteme



Was ist gesaAEROSEAL?

gesaAEROSEAL ist eine bahnbrechende Technologie zur nachträglichen Abdichtung bereits installierter Luftleitsysteme von innen heraus und kann daher bei Luftleitungen im Bestand sowie bei neu montierten Systemen angewendet werden.

Die patentierte AEROSEAL-Technologie wurde in den 1990er-Jahren an der Universität Berkeley/Kalifornien entwickelt. In Wohngebäuden und gewerblich genutzten Immobilien wurden seitdem über 125.000 Luftleitungen abgedichtet. gesaAEROSEAL setzt neue Standards für die Dichtheit von Luftleitungen in Europa.

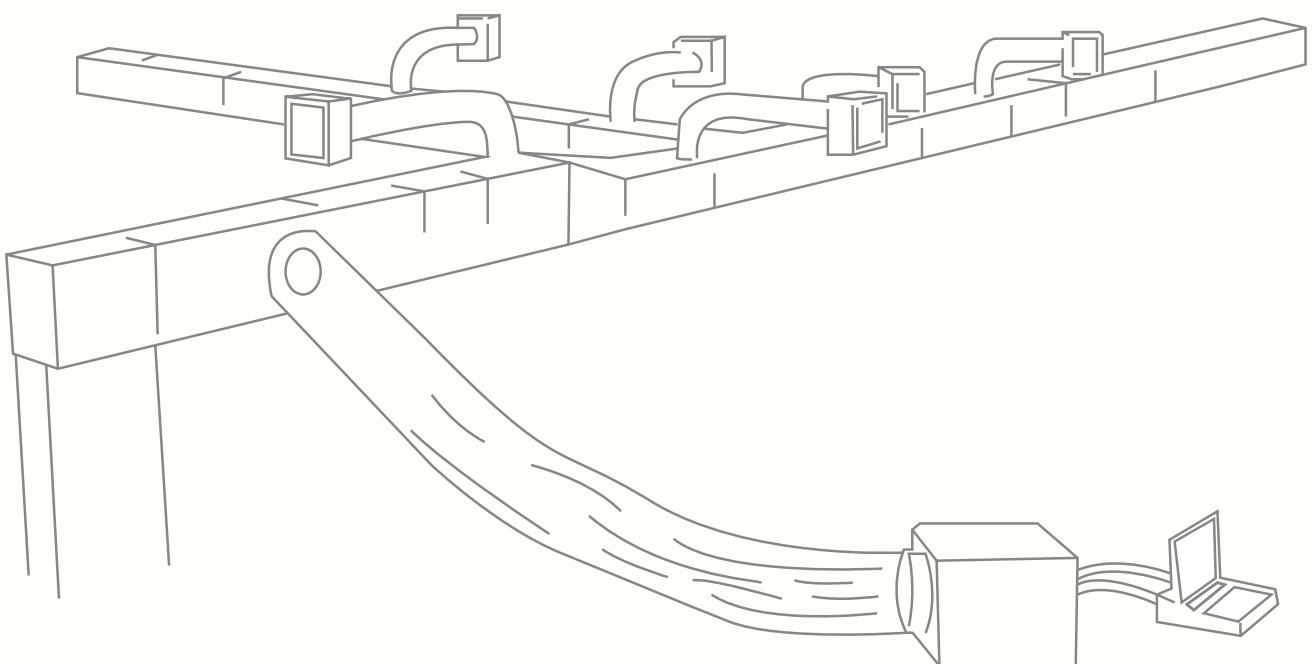
Wie funktioniert gesaAEROSEAL?

Für den Abdichtungsvorgang mit *gesaAEROSEAL* wird ein Dichtstoff mit Hilfe von Druckluft und Wärme zerstäubt und per Ventilator in die Luftleitung eingebracht. Die aerosolisierten Partikel lagern sich anschließend an den Leckagen des Systems ab, nicht aber an dessen intakter Oberfläche. Sukzessive werden hierdurch undichte Stellen bis zu einem Durchmesser von 1,5 cm verschlossen. Diese halten dann einem Druck von bis zu 2.000 Pa stand.



Was muss bei der Anwendung von *gesaAEROSEAL* beachtet werden?

Der Prozess selbst bedarf nur weniger Arbeitsschritte. Zur Vorbereitung des Luftleitsystems werden alle Ein- und Auslässe je nach Anforderung mit Blechtafeln, Schaumstoff, Abdichtballons oder MEZ-DUCT-WRAP verschlossen. Verbindungen des Luftleitsystems zu Lüftungs- und Klimageräten, Ventilatoren oder Wärmetauschern müssen abgekoppelt und die installierte Sensorik abgeklebt oder entfernt werden, sodass keine Partikel des Dichtstoffs in diese Komponenten gelangen können.





Vorteil 1: Dichte Luftleitsysteme

Eingeschränkter Zugang zum Luftleitsystem, Leckagen – bestehend aus vielen kleinen Undichtigkeiten – gestalten die Suche nach undichten Stellen im Luftleitsystem äußerst schwierig. Beim Abdichten mit *gesaAEROSEAL* wird der vom Luftstrom beförderte Dichtstoff automatisch an den Leckagen des Systems abgesetzt. Entsprechende Ergebnisse sind sonst nur bei äußerst aufwendig abgedichteten Luftkanälen möglich. Durch diesen hohen Wirkungsgrad ist eine deutliche Unterschreitung der Anforderungen an die Luftdichtheitsklasse D, gemäß DIN EN 1507, DIN EN 12237, DIN EN 12599, Eurovent oder DW144 TM1 erreichbar. *gesaAEROSEAL* senkt deshalb die Leckage von Luftleitsystemen in kürzester Zeit um durchschnittlich über 90%.



Vorteil 2: Schnelligkeit

Ein weiterer Vorteil von *gesaAEROSEAL* ist die Schnelligkeit des Abdichtungsvorgangs, da für die Anwendung keine langfristigen Baustellen notwendig sind und das betreffende Gebäude bzw. die Gebäudeabschnitte (z.B. bei Hotels im Bestand) sofort wieder genutzt werden können. Für die Anwendung von *gesaAEROSEAL* genügt ein Team von 2 bis 3 Servicetechnikern, was sich in einem geringen Zeit- und Personalaufwand niederschlägt. Diese Schnelligkeit ist mit herkömmlichen Verfahren zur Abdichtung von Luftleitungen nicht zu gewährleisten.

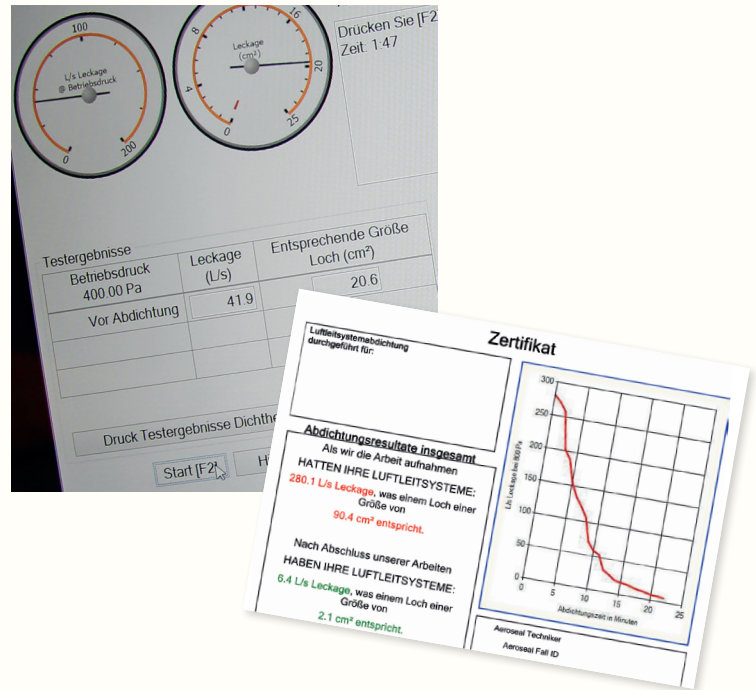


Vorteil 3: Steigerung von Komfort und Hygiene

Neben dem Erreichen einer nie dagewesenen Dichtheit führt *gesaAEROSEAL* auch zu einer wesentlichen Erhöhung des Komforts von Gebäuden, da der Wärme- oder Kälteverlust durch undichte Leitungen stark reduziert und somit eine gleichmäßige Verteilung von Wärme und Kälte im gesamten Gebäude gewährleistet wird. *gesaAEROSEAL* erfüllt die Vorgaben der VDI 6022 bezüglich hygienischer Kriterien. Das gesundheitlich unbedenkliche Dichtmittel kann somit auch in Gebäuden wie beispielsweise Schulen, Krankenhäusern und sonstigen öffentlichen Einrichtungen eingesetzt werden.

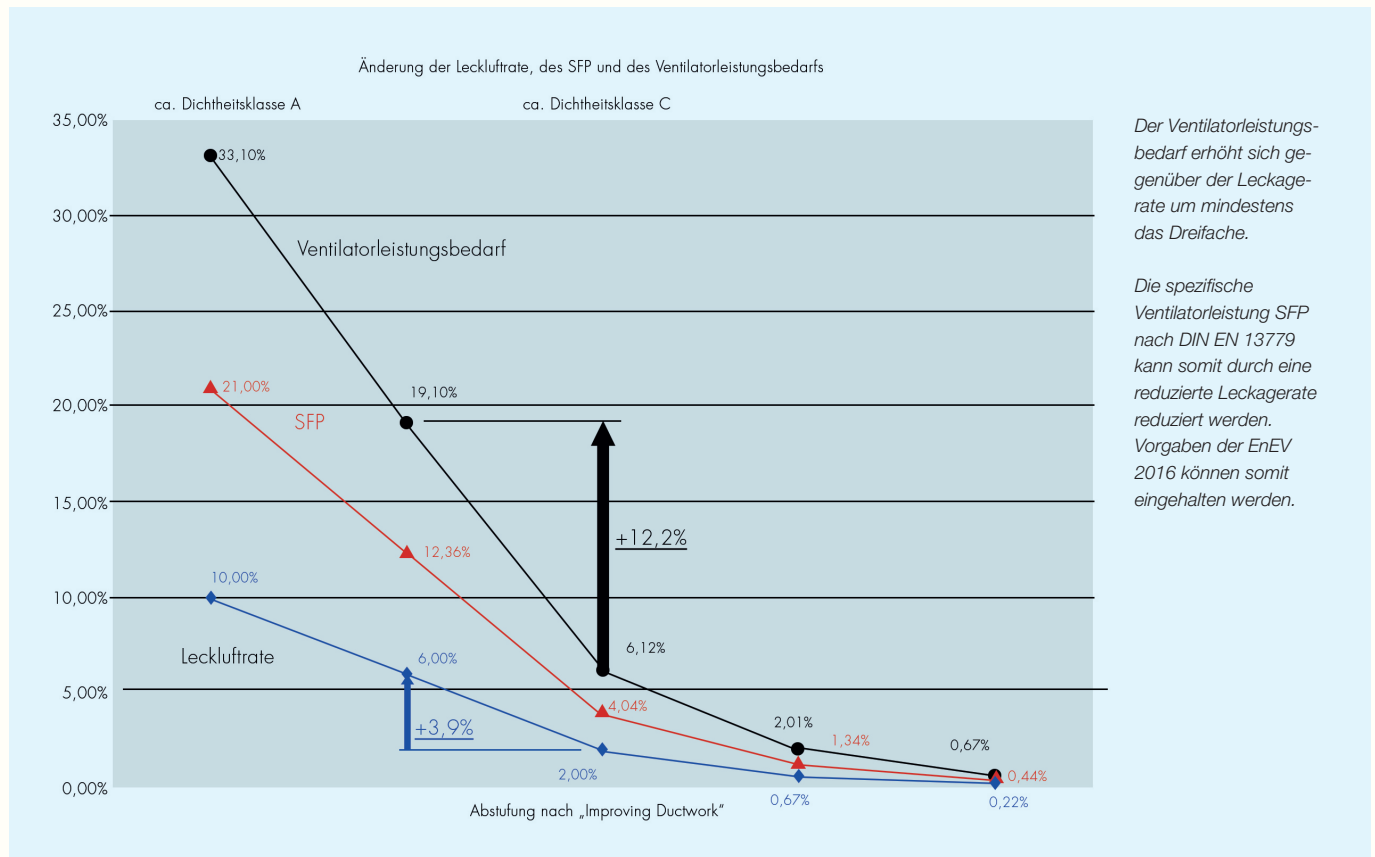
Vorteil 4: Dokumentation

Vor und nach der Abdichtung mit gesaAEROSEAL wird die Gesamtleckage des betreffenden Systems ermittelt und in einem Zertifikat festgehalten, welches der Kunde nach der Abdichtung erhält. Zusätzlich wird in diesem Dokument die erreichte Reduzierung der Leckage ausgewiesen.



Vorteil 5: Energieeinsparung

Die in der europäischen Richtlinie Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) festgelegten Energieeinsparungsziele werden über die Energieeinsparverordnung (EnEV) und weiter über Normen und Richtlinien umgesetzt. Bei unbekannter Luftdichtheitsklasse des Luftleitsystems ist mit bis zu 15% Leckage zu rechnen, bei Luftdichtheitsklasse A sind es immerhin noch 6%.



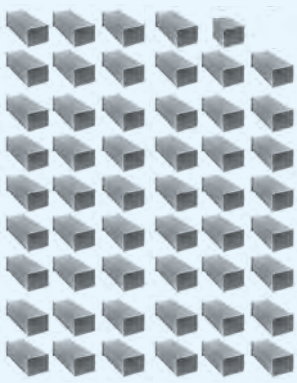
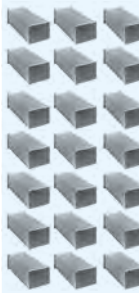



Modell – Leckageverluste

Ausgangssituation:

Man stelle sich vor, man würde Luft in einem undichten Eimer transportieren und überlegt, wie oft dieser in einer bestimmten Zeit und Menge leer läuft. Wenn man dieses Modell auf eine gängige Luftkanalgröße (1000 x 500 x 1500 mm = 750 l Volumen) mit 4,5 m² Oberfläche bei 250 Pa Systemdruck überträgt, stellt sich dies bildlich wie folgt dar.

Beispiel Leckageverluste:

Stündliches Leckluftvolumen bei Luftdichtheitsklassen A bis D
 Beispiel: Bauteilvolumen 750 l, Bauteiloberfläche 4,5 m², Prüfdruck 250 Pa

Luftdichtheitsklasse	Beispiel für 15 % Leckage des Volumenstroms	A	B	C	D
Prüfdruck in Pa:		250	250	250	250
Oberfläche in m ² :		4,5	4,5	4,5	4,5
Max. Luftleckrate in m ³ /s * m ² :		0,0009773	0,0003258	0,0001086	0,0000362
Luftleckrate in m ³ /s:		0,0044	0,0015	0,0005	0,0002
Luftleckrate in m ³ /h:		15,8321	5,2774	1,7591	0,5864
Luftleckrate in l/s:		4,3978	1,4659	0,4886	0,1629
Luftleckrate in l/h:	39.580	15.832	5.277	1.759	586
					
Bauteilvolumen	52,5 x	21 x	7 x	2,3 x	0,78 x

Diese Grafik wurde mit freundlicher Unterstützung der Lindab GmbH umgesetzt

Berechnung Energieeinsparung

Um die zu erzielenden Effekte durch die Abdichtung der Luftleitung besser einschätzen zu können, hat unser Partner MEZ-TECHNIK gemeinsam mit dem französischen Lüftungsexperten Rémi Carrié (ICEE Lyon) ein Kalkulationsmodell zur Berechnung der Einsparungspotenziale durch dichtere Luftleitungen entwickelt.

Anhand von vier kombinierten Berechnungsmethoden kann so die Amortisationszeit der Abdichtungsmaßnahme im Vorfeld berechnet werden. Allerdings ist eine Senkung des Energiebedarfs bzw. der Betriebskosten durch eine Abdichtung nicht per se garantiert, wenn die Anlage vor Abdichtung, Nachregulierung und Komponentenaustausch falsch einreguliert und betrieben wurde.

Auszug MEZ-AEROSEAL Projekte

Projekte MEZ-AEROSEAL	Oberfläche Luftleitungen insgesamt (m ²)	Leckage insgesamt (l/s)		Luftdichtheitsklasse (Durchschnitt)		Reduzierung der Leckage insgesamt
		Vor MEZ- AEROSEAL	Nach MEZ- AEROSEAL	Vor MEZ- AEROSEAL	Nach MEZ- AEROSEAL	
Altenpflegeheim und Gemeindezentrum Ottnang/Österreich	707	94	5	B	D	95 %
Altenpflegeheim Franziskus Linz/Österreich	288	124	13	B	D	89 %
Herzkl. Filip Vtori Skopje/Mazedonien	7.366	10.831	345	A	D	97 %
Produktionsgebäude IST METZ GmbH Nürtingen/Deutschland	182	130	4	A	D	97 %
Wohngebäude und Pflegeeinrichtung Merkurhof, Rapperswil/Schweiz	436	77	22	B	D	72 %
Mehrfamilienhaus Montreuil/Frankreich	834	622	64	Ca. A	C	90 %
Bürogebäude Conseil Général Gironde Bordeaux/Frankreich	288	861	66	3,1*<A	B	92 %
Universität Paris Ouest Nanterre/Frankreich	2.079	2.787	217	1,4*<A	C	92 %
Einkaufszentrum Vill'up Paris/Frankreich	1.186	1.424	78	1,2*<A	C	95 %
Kinderkrippe Les Ulis/Frankreich	346	914	66	2,7*<A	B	93 %
Klinik « Casablanca Félicité » Paris/Frankreich	1.350	1.661	88	1,3*<A	C	95 %
Nanotechnologisches Labor « Campus Institut Mines Télécom », Evry/Frankreich	165	140	4	A	D	97 %

Fallstudie: Kinderbetreuungseinrichtung Les Ulis

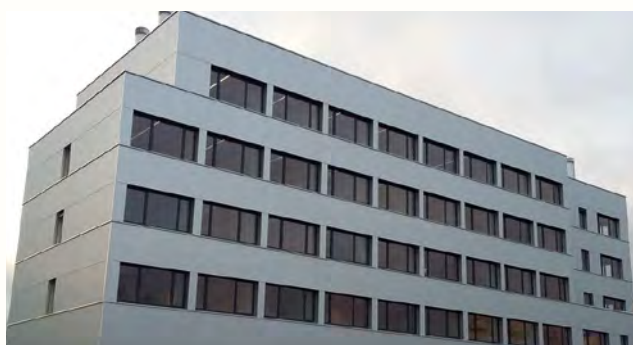
Einige Monate nach der Übergabe des Gebäudes wurden bei Dichtheitsmessungen im Gebäude erhebliche Leckagen am Luftleitsystem festgestellt (2–3 x Luftdichtheitsklasse A, obwohl die Vorgabe Luftdichtheitsklasse B war). Die Luftleitungen im Gebäude befinden sich größtenteils hinter einer nicht demontierbaren Decke, mit nur wenigen Öffnungen für Wartungszwecke. Aufgrund der hohen Leckage und des beschränkten Zugangs zu den Luftleitungen, war das AEROSEAL-Verfahren die einzige Lösung, welche mit nicht massiven baulichen Eingriffen verbunden war.



Ort:	Essonne, Frankreich
Datum:	24.11.2015
MEZ-AEROSEAL Partner:	SOGESTFA
Ziel:	Erreichen der Luftdichtheitsklasse B
Leckage vor Abdichten:	Durchschnittlich 130,5 l/s
Leckage nach Abdichten:	Durchschnittlich 9,8 l/s
Reduzierung der Leckage:	Durchschnittlich 92 %

Fallstudie: Universität Paris Ouest Nanterre

Bei der Einregulierung einer neuen Lüftungsanlage in einem Neubau an der Universität Nanterre (25 Kamine mit 168 integrierten Steigschächten aus Promat), stellte der Auftraggeber fest, dass 50% der Luft zwischen den Ventilatoren und den Auslässen verlustig gingen. In diesem Zuge wurde der AEROSEAL-Partner MapClim aus Bordeaux / Frankreich mit der Abdichtung der existierenden Leckage beauftragt.



Ort:	Paris, Frankreich
Datum:	18.01.2016 bis 12.02.2016
MEZ-AEROSEAL Partner:	MapClim
Ziel:	Abdichtung der Luftleitungen von 2x LDK A auf LDK B
Leckage vor Abdichten:	Insgesamt 2786,5 l/s (2 x LDK A)
Leckage nach Abdichten:	Insgesamt 217,2 l/s (LDK C)
Reduzierung der Leckage:	92 %

Fallstudie: EPFL Lausanne

Die Polytechnische Hochschule Lausanne (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) ist eine öffentliche Einrichtung und wurde 1969 eröffnet. An der polytechnischen Hochschule werden an 5 Schulen, 2 Hochschulen, 26 Instituten und 350 Laboratorien Grundlagenforschung und Life Sciences betrieben sowie Ingenieure und Architekten ausgebildet. Mit AEROSEAL-Technik wurden in einem Lehlabor auf 3 Etagen verschiedene Luftleitsysteme abgedichtet, um unangenehme Pfeifgeräusche und spürbaren Luftzug an den sichtmontierten Luftkanälen zu beseitigen und die Energieeffizienz des Gebäudes zu erhöhen.



Ort:	Lausanne, Schweiz
Gebäude:	Lehlabor EPFL Lausanne
Datum:	03.03.2015 bis 05.03.2015
MEZ-AEROSEAL Partner:	MEZ-TECHNIK GmbH
Ziel:	Steigerung Energieeffizienz und Reduzierung Pfeifgeräusche
Reduzierung der Leckage:	durchschnittlich 94,1% bei 10 abgedichteten Teilsträngen

Fallstudie: Herzkllinik Filip Vtori

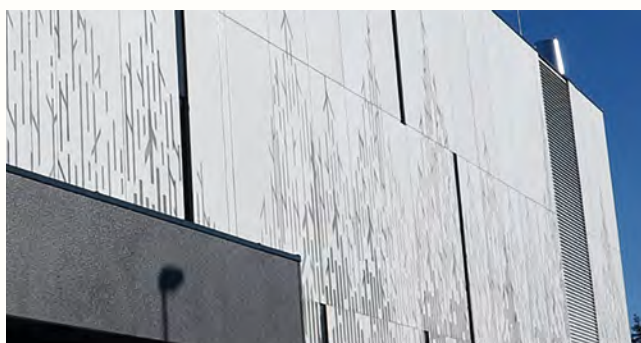
Mangelhafte Herstellungsqualität und Montage führten im Neubau der Herzkllinik Filip Vtori zu massiver Leckage der Luftleitsysteme. Viele Räume konnten nicht mehr mit ausreichend Luft versorgt werden. Es drohten zudem hygienische Probleme durch unkontrollierte Luftströme. Durch die Mängel an der Lüftungsanlage konnte das ansonsten bezugsfertige Gebäude nicht seiner Bestimmung übergeben werden und der Auftraggeber war gezwungen, länger als geplant in einem angemieteten Gebäude zu bleiben, was wiederum zu hohen Kosten führte.



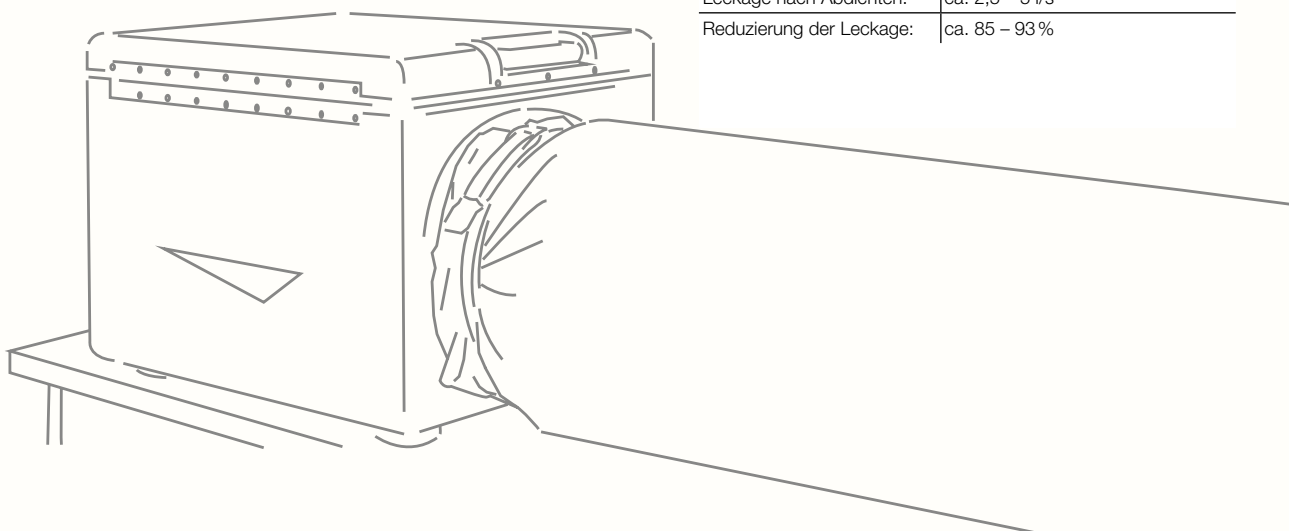
Ort:	Skopje, Mazedonien
Datum:	09. – 19.11.2015
MEZ-AEROSEAL Partner:	Arbeitsgemeinschaft MEZ-TECHNIK GmbH und ACO-AEROSEAL Schweiz
Ziel:	Gewährleistung einer einwandfrei funktionierenden Lüftungsanlage und Schadensbegrenzung bzgl. des zeitlichen Verzugs beim Umzug in den Neubau
Leckage vor Abdichten:	LDK A und schlechter
Leckage nach Abdichten:	LDK D
Reduzierung der Leckage:	zwischen 93 und 98 %

Fallstudie: Digiplex Data Center

Das Digiplex Data-Center in Fetsund bei Oslo ist eine hochmoderne Server-Farm mit einer Gesamtfläche von 2.100 m². Auf drei luftgekühlten Stockwerken ist Platz für bis zu 20.000 Server. Aus Gründen des Brandschutzes wird der Sauerstoff-Anteil in der Luft auf ca. 15% reduziert (normalerweise ca. 20,95%), was Bedingungen wie in knapp 4.000 m Höhe entspricht.



Ort:	Fetsund, Norwegen
Datum:	Juli/September 2015
MEZ-AEROSEAL Partner:	MEZ-TECHNIK GmbH
Ausführende Firma:	GK Inneklima AS
Ziel:	Abdichtung Lüftungsgeräte von Munters auf unter Luftdichtheitsklasse D
Leckage vor Abdichten:	ca. 18 – 70 l/s
Leckage nach Abdichten:	ca. 2,5 – 5 l/s
Reduzierung der Leckage:	ca. 85 – 93 %



Kontakt:

Gesec Hygiene + Instandhaltung
GmbH + Co. KG
Gubener Straße 32
86156 Augsburg
Telefon: 0821 79015-0
Fax: 0821 79015-399
E-Mail: gesec@gesa.de
Internet: www.aeroseal.de