ELUFT UND ELUFT ECO REIHE

MODERNSTE STÜTZLUFTANLAGEN

FÜR PNEUMATISCH VORGESPANNTE

MEMBRANKONSTRUKTIONEN

IN DACH- UND FASSADENANWENDUNGEN

Luftversorgung?

Wir regeln das für Sie... individuell!

Inhalt

Stützluftanlagen für pneumatisch vorgespannte Membrankissen 1

Eigenschaften der eluft Stützluftsystemen 2

eluft basic / 150 / 400 / 600 / 900 / 1400 – Blue Line 3

eluft ECO S / M / L – Green Line 4

Mobile eluft 5

elnic's Hilfsgebläse 5

Sonderzubehör 6

Master Control System 6
Netzwerkfähigkeit 6
Wireless Access Point 7
Webserver-Steuerung 7
Signal Schnittstelle Gebäudeleittechnik 7
Feuchtigkeitssensor – zus. Umweltpaket! 8
Schneesensorik 9
Windmesser 9
Automatische Stromumschaltung 10
eluft mit USV 10
eluft mit 110/115V – 50/60Hz Anschluß 10
Verschattungssteuerung 10

Fragen und Antworten 11

Beispiele Referenzprojekte 14

Übersicht Spezifikationen eluft und eluft ECO 15

Stützluftanlagen für pneumatisch vorgespannte Membrankissen

Pneumatisch vorgespannte Kissenkonstruktionen aus Folien- (ETFE) und Gewebemembranen (PVC, Tenara, etc.) verzeichnen nun seit mehr als 25 Jahren einen stetig zunehmenden Einsatz im weltweiten Bauwesen.

Auf Grund ihrer architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten und den konstruktiven Eigenschaften wie z.B. geringes Eigengewicht und die hohe Lichtdurchlässigkeit, ist ihr Einsatz für die Planung und Ausführung aktueller (inter)nationaler Projekte von Flughäfen, Schwimmbädern, Bahnhöfen, Stadien und anderen Gebäuden allgegenwärtig.

Um die erforderlichen, statischen Eigenschaften zu erreichen, benötigen die Kissenkonstruktionen eine permanente Zuführung von mechanisch erzeugter Stützluft. Die Stützluftquelle muss hierbei in der Regel eine voreingestellte Differenz zum Umgebungsluftdruck aufrecht erhalten, die unter normalen Bedingungen bei ca. 200-350 Pascal liegt.

Neben Luftdruckänderungen der Umgebungsluft und Druckänderung innerhalb der Kissen durch Erwärmung müssen variierende lokale Lasten wie Wind- oder Schneedruck, die auf die Kissenkonstruktion einwirken, zusätzlich berücksichtigt werden und erfordern eine Anpassung der Stützluft um voreingestellte Werte. Um den situationsbedingten, erforderlichen Kissendruck zu jeder Zeit zu gewährleisten, wird die Luftnachführung durch die Luftversorgungsanlagen permanent angepasst, unter Berücksichtigung der Luftdruckwerte innerhalb und außerhalb der Kissen sowie der Auswertung von Sensoren für Temperatur, Schnee und teilweise auch Wind.

Generell ist eine Trocknung der durch die Stützluftanlage nachgeführten Umgebungsluft notwendig um Kondensat in den Kissen zu vermeiden. Anfallendes Kondensat kann zu optischen Mängeln und einer Veralgung in den Kissen führen und reduziert deutlich die Langlebigkeit eventuell aufgebrachter Verschattungs-bedruckungen innerhalb der Kissen.

In Zusammenarbeit mit den Ingenieuren der marktführenden Ingenieurbüros und ausführenden Membranbaufirmen hat elnic eine Serie von Stützluftanlagen entwickelt, die implizit für deren Anforderungen ausgelegt sind: eluft und eluft ECO. Diese Anlagen bieten im zuverlässigen Betrieb, bei einfacher Montage und Wartung sowie verantwortungsvoller und nachhaltiger Ressourcennutzung, permanent getrocknete Stützluft – die wesentliche Anforderung für einen störungsfreien Betrieb pneumatisch gestützter Konstruktionen.

eluft Systeme von elnic unterliegen steter Weiterentwicklung und sind seit ihrer ersten Anwendung im Jahr 2000 (Tierpark München + Zoo Leipzig) weltweit erfolgreich in Betrieb.

Eigenschaften der eluft Stützluftsystemen

Hochwertige Komponenten und hauseigene Entwicklungen der Baugruppen innerhalb der eluft Stützluftanlagen begründen deren technologischen Vorsprung. Für ausführende Unternehmen und deren Endkunden bedeutet dies einen erheblichen wirtschaftliche und ökologischen Vorteil.

eluft Stützluftanlagen kombinieren die Trocknung und Druckerhöhung der Umgebungsluft als eigenständige Anlagen mit integrierten, redundant laufenden Ventilatoren, Kondensations- oder Adsorptionstrocknern, programmierbaren Steuerungen und zugehöriger Sensorik.

Alle eluft Anlagen können entweder als Einzellösung bei kleineren Projekten oder als kombinierter Stützluftverbund bei größerem Volumenbedarf ausgelegt werden. Übergeordnete Steuerungseinheiten, sogenannte „Master Units“ erlauben einen Netzwerkzusammenschluss der Anlagen und Sensoren für ein anwenderfreundlich, zu überwachendes und parametrierbares System. Durch die Integration von elektronisch gesteuerten Lüftungsklappen und Bypässen können zusätzlich intelligente und sichere Anlagenszenarien konzipiert werden.

Die Kombination von hochwertigen Komponenten und ausgereiften Funktionen tragen maßgeblich zur führenden Position der eluft Systeme bei. Modulares Design, höchste Anlagenverfügbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit und wirtschaftlicher Betrieb unterstreichen den zeitgemäßen Stand der Technik.

- Alle eluft Gehäuse werden ausschließlich in Edelstahl oder pulverbeschichtetem Aluminium gefertigt um dauerhafte Funktion und Erscheinung der Einhausung zu gewährleisten.
- Bei allen eluft Systemen kommen ausschließlich frequenzgesteuerte Ventilatoren zum Einsatz deren Leistung sich exakt an dem jeweiligen Bedarf von Druck und Luftmenge richtet. Die Werte der Anforderung werden über die angeschlossene Sensorik permanent ermittelt.
- Frequenzgesteuerte Ventilatoren reduzieren ebenso den notwendigen Querschnitt der Luftleitungen, da ein permanenter Druck bis zu den Kissen anliegt. Hierdurch werden störende Geräuschentwicklungen in den Leitungssystemen bestmöglich vermieden.
- Alle Drucksensoren sind elektronisch an die eluft angebunden. Dies bietet sowohl die Möglichkeit von deutlich längeren Leitungen als auch eine Reduktion des Gefahrenpotenzials durch Kondensatbildung gegenüber luftbasierten Steuerleitungen.
- Alle eluft Systeme sind mit speicherprogrammierbaren Steuerungen versehen, die über einfach zu bedienende Parametrierungs- und Anzeigemöglichkeiten verfügen.
- Intelligente, optionale Module wie Schneehöhensensoren, SMS Alarmierungsfunktion, Touch Screen Paneele, Netzwerkfähigkeit, Feuchtesensoren, Windsensoren, etc. ermöglichen eine direkte Anpassung an die örtlichen und baulichen Gegebenheiten der Konstruktion.
- Die eluft ECO Serie bietet ein zusätzliches, deutliches Energieeinsparpotenzial durch die Verwendung eines geschlossenen Luftkreislaufs und der dadurch deutlich geringere Laufzeit der Lufttrockner.
- Alle eluft Systeme können mit einer übergeordneten Mastereinheit kombiniert werden. Diese bildet die vorrangige Schnittstelle der eluft Systeme und angehängten Komponenten wie Sensoren, Steuer- und Visualisierungskomponenten und Betriebs- und Störmeldungsausgängen.
- Optionale Netzwerkfähigkeit aller Komponenten erlaubt die Anlagenauslegung eluft, Master-Einheit und Sensoren fast ohne Längenrestriktion.
- Die integrierten Adsorptions- oder Kondensationstrockner sind für langfristigen Betrieb ausgelegt und werden energieeffizient durch die Software in den eluft Systemen gesteuert.
- Feuchtesensoren können die relative Feuchte der Umgebungsluft kontrollieren und erlauben eine ökologisch effiziente Ansteuerung der Trockner.

eluft basic / 150 / 400 / 600 / 900 / 1400 – Blue Line

elnics eluft System unterliegt seit der ersten Entwicklungsstufe und Auslieferung im Jahr 2000 einer permanenten Weiterentwicklung zur Verbesserung der ökologischen und ökonomischen Effizienz. Als Basiskonfiguration ist die eluft in sechs verschiedene Anlagengrößen erhältlich.

Eine einzelne eluft Anlage erzeugt dabei gefilterte und getrocknete Stützluft für Kissenvolumen in Dach- und Fassadenapplikationen bis max. 3700m³. Individuelle Kombinationen von eluft Anlagen erlauben die nachhaltige Versorgung für jeden projektbezogenen Bedarfsfall.

Jede eluft Anlage beinhaltet als Standard drei wesentliche integrierte Baugruppen:

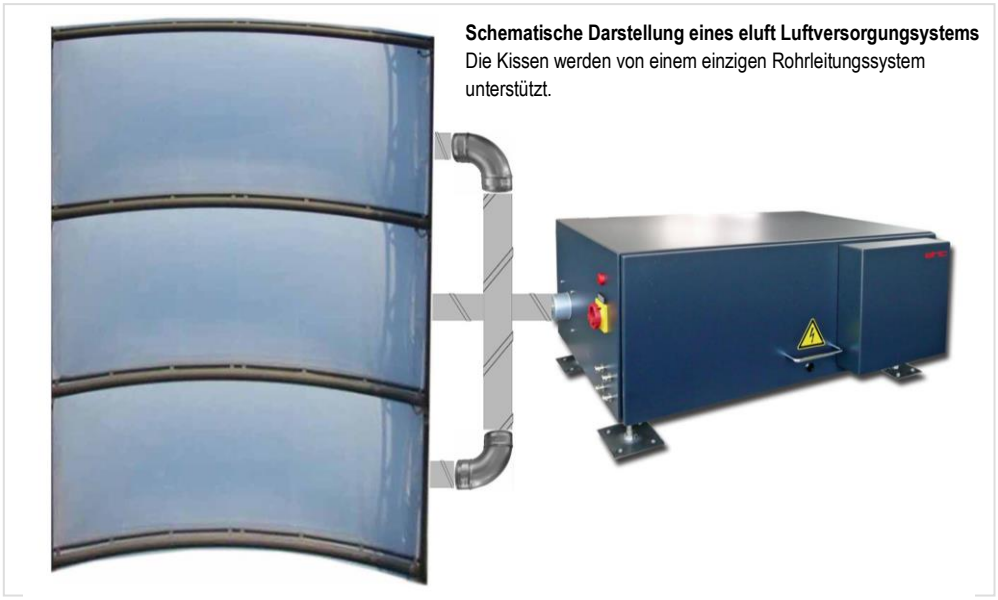
- Trocknung der Umgebungsluft durch Adsorptionstrockner
- Druckerzeugung durch frequenzgesteuerte, redundant laufende Ventilatoren
- Steuerungseinheit mit speicherprogrammierbarer Steuerung und vorbereitete Anschlussmöglichkeit für Wetter- und Drucksensoren (min./max. Digital- und Analogmessung) (ausser eluft 150 und basic).

Die redundant gesteuerten Ventilatoren wechseln sich im Betrieb automatisch alle 9 Stunden ab. Bei Auftreten einer Fehlfunktion übernimmt der ruhende Lüfter automatisch den Betrieb und sendet eine Störungsmeldung an das Display, die Störmeldeleuchte sowie an die Gebäudeleittechnik sofern integriert. Im Fall einer Kissen- oder Leitungshavarie arbeiten beide Ventilatoren parallel um die Stützluft optimal aufrecht zu erhalten. Hierbei erfolgt ebenso eine Alarmierung.

Der Adsorptionstrockner arbeitet im Warmluftprinzip, wodurch anfallendes Kondensat über einen separaten Warmluftstrom aus der Anlage abgeführt wird. Ein Ausfall von flüssigem Kondensat erfolgt nicht.

Die speicherprogrammierbare Steuerung innerhalb der eluft verfügt über ein Display (nicht eluft basic) zum Anzeigen der Betriebswerte sowie zum Einstellen der Betriebsparameter. Potentialfreie Kontakte bieten die Möglichkeit zum Anschluss an eine Gebäudeleittechnik.

Durch die Integration einer zusätzlichen Anlagenkomponente kann jede eluft zur Verschattung mittels beweglicher Mittellage im Kissen eingesetzt werden.



Schematische Darstellung eines eluft Luftversorgungsystems
Die Kissen werden von einem einzigen Rohrleitungssystem unterstützt.

eluft ECO S / M / L – Green Line

eluft **ECO** ist eine Weiterentwicklung der eluft Basisanlagen, die auf die permanent ansteigenden Anforderungen an Energieeinsparung im Anlagenbetrieb konzipiert wurde. eluft **ECO** ist die Lösung für energieffizientes Bauen wie es z.B. die „LEED“ oder „BREEAM“ Klassifizierungen fordern. Es stehen drei verschiedene Anlagengrößen zur Verfügung die als eigenständige Einheit oder im Verbund eingesetzt werden können. Eine einzelne eluft **ECO** Anlage kann für Kissenvolumen bis maximal 1800m² eingesetzt werden.

Durch die Integration einer Rückluftleitung, die am Kissenende die Stützluft entnimmt und zur Anlage rückführt, verringert sich der Bedarf an Lufttrocknung um einen erheblichen Faktor, da lediglich die nachgeführte Frischluft getrocknet werden muß. Diese Menge der Luftnachführung ist bedingt durch die Leckage der Kissen und des Rohrleitungssystems und erreicht in der Regel einen Anteil von 5-10% des Kissenvolumens pro Stunde. Da die Lufttrocknung den deutlich größten Energiebedarf beim Betrieb von Stützluftanlagen verursacht, ist beim Einsatz von eluft **ECO** Anlagen ein Einsparpotenzial der Betriebskosten von bis 70% möglich.

Die eluft **ECO** Anlagen beinhalten vier wesentliche, integrierte Baugruppen:

- Druckbehälter mit integriertem Ventilator zur Zirkulation
- Trocknung der Umgebungsluft durch Kondensationstrockner innerhalb des Druckbehälters
- Druckerzeugung durch frequenzgesteuerte, redundant laufende Ventilatoren
- Steuerungseinheit mit speicherprogrammierbarer Steuerung und Anschlussmöglichkeit für Wetter- und Drucksensoren (min./max. Digital- und Analogmessung)

Anfallendes Kondenswasser wird innerhalb des Überdruckbehälters gesammelt und über eine integrierte Pumpe nach Außen gefördert. Ein Drainageanschluss ist bei einer Aufstellung innerhalb von Gebäuden hierfür vorzusehen.

Die Zuführung der Rückluft ist durch einen zusätzlichen Leitungsstrang zu gewährleisten.

Schematische Darstellung einer eluft ECO-Anlage
Die austretende Luft am Ende der Kissen wird rückgeführt zur eluft ECO-Anlage mittels einer zweiten Rohrleitung.

Mobile eluft

Das mobile Stützluftsystem von elnic für temporäre Anwendungen wurde für den Einsatz auf Baustellen, für Mock-ups sowie für Forschungs- und Entwicklungsprojekte konzipiert.

Mobile eluft gewährleistet die Zuführung an gefilterter und getrockneter Stützluft für Kissen bis 300m³ und Stützluftdruck bis 1200 Pascal. Eine integrierte, programmierbare Steuerung mit Display und Eingabemöglichkeit erlauben eine präzise Parametrierung der Anlage. Ein Analogsensor für den Kissenreferenzdruck erlaubt eine exakte Druckregulierung.

Das System wurde für einen nachhaltig sicheren Anlagenbetrieb für temporäre Projekte konzipiert. Durch den Verzicht auf einen redundanten Ventilator sollte es nicht für Dauerbetrieb als Stützluftversorgung eingesetzt werden.

elnic's Hilfsgebläse

elnic's Hilfsgebläse ist als temporäres Stützluftgebläse für das Aufblasen von Membrankissen auf Baustellen sowie für Mock-Up Kissen entwickelt.

Die Leistung ist für eine Versorgung von Kissen mit gefilterter Stützluft bis 200 m³/h und einem Stützluftdruck von 1.000 Pascal ausgelegt. Der Volumenstrom kann über einen Drehregler eingestellt werden.

Die Elektronik ist für Europäische und Nordamerikanische Stromversorgung ausgelegt (110V/240V 50/60Hz) und wird über den Anschluss der jeweiligen Zuleitung automatisch umgeschaltet.

Sonderzubehör

Individuelle Anwendungen wie Kissen mit drei oder mehr Lagen, mit unterschiedlichen lokalen, klimatischen und projektspezifischen Bedingungen erfordern eine Flexibilität der Stützluftanlagen zum optimalen Einsatz am jeweiligen Standort. Um dies zu erreichen sind die elnic eluft und eluft ECO Anlagen grundsätzlich zur Integration verschiedener Optionen konzipiert. Eine individuelle Konfiguration erlaubt somit eine optimale Anlagenauslegung nach ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Zur individuellen Konfiguration der eluft und eluft ECO Anlagen sowie zur Gesamtplanung der Stützluftversorgung stehen spezialisierte Ingenieure der Firma elnic zur Verfügung.

Master Control System

Das Master Control System (MCS) übernimmt die zentrale, übergeordnete Steuerung bei Konfigurationen mit mehreren eluft Anlagen und erlaubt anwenderfreundliches Anzeigen und Parametrieren der Anlagenparameter.

Die Haupteinheit befindet sich in einem eigenständigen Schaltschrank, der über eine zentrale Steuerung, einen Touchscreen Bildschirm zum Parametrieren und Anzeigen sowie verschiedenste Schnittstellen für den Anschluss von Sensorik, Gebäudeleitsystemen und eluft Anlagen verfügt.

Die Kommunikation zu den eluft Anlagen und Komponenten erfolgt über Netzwerkkabel. Das MCS kann auch Systemfunktionen wie das Ansteuern von elektronischen Klappen oder das Überwachen von Strömungswächtern übernehmen. Das integrierte Display kann ebenso um eine Fernanzeige erweitert werden.
Das Master Control System kann, wie jede eluft, mit WAP bzw. SMS und E-Mail erweitert werden.

Nur die MCU bietet die BACNet-Schnittstelle als Zusatz zum Live-Datenaustausch mit einem Gebäudemanagementsystem.

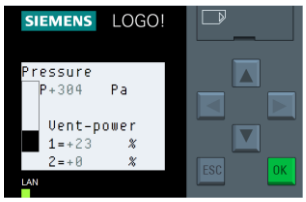
Netzwerkfähigkeit

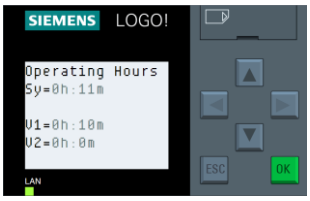
Jede eluft und eluft ECO Anlage hat ein Netzwerkmodul und kann damit in ein Anlagennetz integriert werden. Dies erlaubt sowohl gemeinsame Auswertung von angebundener Sensorik zur optimierten Anlagensteuerungen als auch die Integration einer übergeordneten Steuer- und Bedieneinheit.
Entsprechende Wettersensoren und Gebäudeleitsysteme können ebenso in das Netzwerk eingebunden werden. Der Einsatz von Netzverstärker erlaubt eine praktisch unbegrenzte Länge der Netzleitung zwischen den Anlagen-komponenten bei großen Projekten.
Auch Fernüberwachung ist möglich.

Sonderzubehör

Wireless Access Point

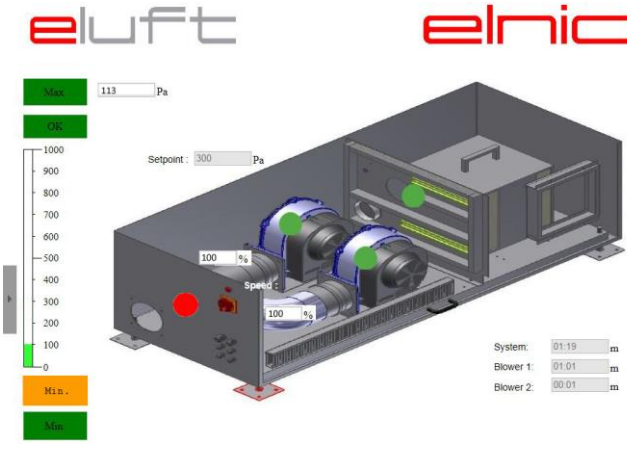
Die standard eluft-Anlagen (150-1400, ECO) können mittels eines LAN-Anschlusses der Kontrolleinheit mit einem Wireless Access Point verbunden werden. Diese AP ist witterungsbeständig und wird außen an der eluft-Station angebracht. Im Sendebereich können Geräte die für Wireless Empfang vorbereitet sind (z.B. Smartphone, Tablet oder Laptop) sich in die eluft einwählen (mit Password) und den Inhalt des internen Displays auf dem Gerät darstellen bzw. die eluft bedienen und administrieren. Ist der Wireless Access Point an einer Master Control Unit angeschlossen, können die gleichen Daten wie beschrieben unter Fernüberwachung im lokalen Bereich dargestellt werden.

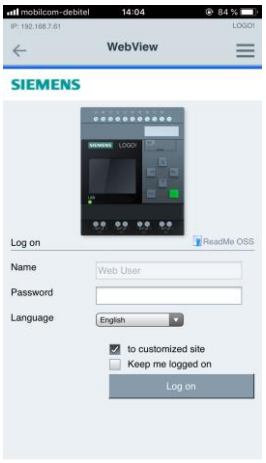


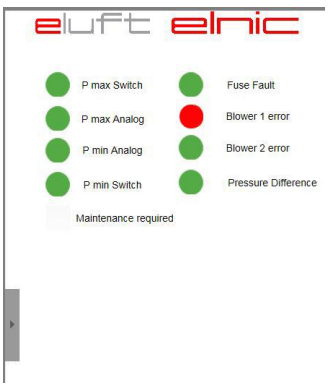


Webserver-Steuerung

Die Webserver-Software ermöglicht es dem Benutzer, Daten von der Logiksteuerung in der Stützluftanlage auf einem LAN-verbundenen Gerät wie einem Smartphone / Tablet / PC anzuzeigen, die in einer grafischen, professionellen Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) angezeigt wird. Es bietet nicht nur Zugriff auf die Standard-SPS-Schnittstelle, sondern zeigt auch Echtzeitdaten, Diagnoseseiten und Fehler auf eine benutzerdefinierten Seite. In Verbindung mit dem WAP kann die SPS der Stützluftanlage über WIFI aufgerufen werden.







Signal Schnittstelle Gebäudeleittechnik

Standardmäßig verfügt jede eluft über fünf potentialfreie Kontakte zum Informationsaustausch mit der Gebäudeleittechnik. Die notwendigen Stör- bzw. Betriebsmeldungen sind parametrierbar. Eine Master Control hat für jede angeschlossene eluft vier potentialfreie Kontakte. Eine Master-Steuereinheit verfügt über vier potentialfreie Kontakte für jedes angeschlossene Feld. Es kann um eine BACNet-Schnittstelle erweitert werden, um Live-Daten mit dem BMS auszutauschen.

Sonderzubehör

Fernüberwachung

Über eine PC-Softwareapplikation kann ein weltweiter Zugriff auf die Einstellungs- und Betriebsdaten der Anlagen durchgeführt werden. Dies erlaubt Service- und Wartungspersonal optimale Unterstützung bei Parameter-änderungen oder Fehlersuche bei Defekten von Anlagenkomponenten wie z.B. der Fehlfunktion einer Trocknereinheit. Aus Sicherheitsgründen ist eine direkte Parametrierung der Anlagendaten nicht möglich. Um diese Funktion nutzen zu können muß die Anwendung ein MCS besitzen und einen Zugang zum Internet aufweisen.

SMS- und E-Mail-Alarmierung

Ein optionales, integriertes SMS- oder E-Mail-Modul bietet parametrierbare Möglichkeiten zur Übermittlung von Betriebszuständen und Fehlermeldungen an einzelne oder mehrere Rufnummern bzw. E-Mail-Adressen über Kurznachricht. Dies erlaubt Bedienungs- und Wartungspersonal ein direktes Reagieren auf Anlagenfehler, z.B. durch Kissenleckage. Ein zusätzlicher Akku sorgt dafür, dass die Fehler-meldungen auch bei Stromausfall versendet werden können (**SMS-A**). Das **SMS-Interface plus** kann den Status der eluft abfragen (**SMS IF+**).

Feuchtigkeitssensor – zus. Umweltpaket!

In Kombination mit eluft-Anlagen (blue Line) bildet ein integrierter Feuchtigkeitsmesser eine zusätzliche Energieeinsparung beim Einsatz in Regionen, die über Außenluftbedingungen mit zeitweise geringer relativer Feuchte verfügen. Sobald ein voreingestellter Feuchtewert unterschritten wird, erfolgt ein Abschalten der Trocknungseinheit innerhalb des Adsorptions-trockners, der den Energieverbrauch der Gesamtanlage wesentlich beeinflusst. In eluft ECO Systemen sind Feuchtigkeitssensoren generell integriert. Bei größeren eluft Anlagen ist der Einbau standard und natürlich in allen ECO Anlagen.

Luftfilterkassetten

Atmosphärische Verschmutzung kann bestimmte Elemente der eluft und eluft ECO Luftversorgungssysteme beschädigen und zu Trübung und Verunreinigung in den Kissen führen. Ein Filter ist hinter einem Schutzdeckel an jeder eluft Einheit angebracht um zu verhindern, dass verschmutzte Luft in das System eindringt. Der G4 Filter (normale Luftverunreinigung) ist zur einfachen Wartung und Austausch in einem Einschub installiert. Für bestimmte Regionen kann der Filter durch Feinstaubfilter ersetzt werden um die Filterkapazität zu erhöhen. Alle Filter müssen mindestens halbjährlich gewartet und wenn nötig auch häufiger ersetzt werden. Die verschiedensten Filterklassen sind in gleicher Rahmengröße verfügbar.

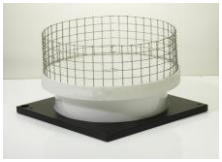
Sonderzubehör

Schneesensorik

Drei Arten von Schneesensoren stehen nun Verfügung: *Schneesensor, -höhensensor und -waage*. Alle Typen können entweder an eine einzelne eluft oder eluft-**ECO** oder auf eine übergeordnete MCU, die mehrere eluft Anlagen steuert, angeschlossen werden. Zusätzlich gibt es die Kombiwetterstation.
Einfache *Schneesensoren* erkennen lediglich die An- oder Abwesenheit von Schnee und senden ein digitales Signal. Dieses Signal wird in einen voreingestellten Druckanstieg umgewandelt, um der Schneelast standzuhalten. *Schneehöhensensoren* ermöglichen es der eluft oder MCU, den Luftdurchsatz stufenlos von normal auf den maximal voreingestellten Wert einzustellen. Variabler Luftdurchsatz bringt wichtige Vorteile für das Gesamtsystem, z. B. diese sanfte Art des Erhöhens und Verringerns des Drucks in den Kissen verringert auch die Beanspruchung in den Schweißnähten und in der Stützstruktur.
Die *Schneewaage* berücksichtigt das Gewicht, so dass die eluft bei starkem Nassschnee oder Pulverschnee auch bei gleicher Höhe unterschiedlich reagieren kann.

Schneesensor
Der Schneesensor übermittelt ein digitales Signal zur angeschlossenen Anlagensteuerung sobald sich Feuchtigkeit auf der Kontaktoberfläche befindet. Die Anlagensteuerung reguliert den Druck zum voreingestellten Maximaldruck für Schneelasten wenn zusätzlich der integrierte Temperaturfühler einen Wert <3°C angibt. Es wird nicht empfohlen, diesen Sensor in Gebieten mit hohen Schneelasten und langen Trockenperioden einzusetzen.

Schneehöhensensor
elnics Schneehöhensensor gewährleistet eine exakte stufenlose Schneemessung in einem Bereich von 1-80 cm und arbeitet Störungsfrei bei Nebel oder Niederschlag. Die momentane Schneehöhe wird als analoger Wert zur Steuerung der eluft oder MCU übertragen und dort linear in die Druckerhöhung umgesetzt. Die lineare Druckerhöhung wird dabei durch die frequenzgesteuerten Ventilatoren gewährleistet.



Schneewaage
Die Schneewaage besteht aus einer Messeinheit und einer Verbindung zur eluft-Maschine, die die Daten in ihrer Steuerung verarbeitet. Das genaue Gewicht wird mit nur einer Wägezelle ermittelt. Dank der offenen Gitterkonstruktion können sie auch Schneeverwehungen erkennen. Die gemessenen Schneelasten werden vom eluft proportional in Druck umgewandelt.

Kombiwetterstation
Die neue Wetterstation kombiniert alle notwendigen Sensoren um Bauwerke der textilen Architektur soweit wie möglich zu schützen. Die elnic Systeme verarbeiten diese Wetterinformationen in Echtzeit und können dann auf vielfältige Weise reagieren. Erfasst werden Windgeschwindigkeit, Schneehöhe, Niederschlagsmenge, Temperatur und Feuchtigkeit.

Windmesser

Basierend auf den Dimensionen und statischen Auslegungen der Kissenkonzeption erfordern einzelne Projekte eine Anhebung des Stützluftdrucks unter auftretenden Windlasten. Der Windmesser übermittelt permanente Informationen zur aktuellen Windgeschwindigkeit an die Steuerungskomponenten. Die Steuerungen sind so parametrierbar, dass kurzfristige Windspitzen sowie die Dauer des auftretenden Windes individuell in die Beeinflussung der Druckerhöhung integriert werden kann.
Eine integrierte Heizung gewährleistet einen störungsfreien Winterbetrieb. Alle Lager und Schrauben sind aus Edelstahl gefertigt. Funktionsprinzip siehe FAQ.

Sonderzubehör

Automatische Stromumschaltung

Um die Möglichkeit von Anlagenausfällen durch Störungen im versorgenden Stromnetz zu reduzieren, können die eluft und eluft ECO-Anlagen zur Einführung von zwei unabhängigen Spannungsversorgungen ausgelegt werden. Sofern die primäre Spannungsversorgung ausfällt, kann unterbrechungsfrei eine sekundäre Versorgung zugeschaltet werden. Bei einer Rückkehr der primären Spannungsversorgung wird automatisch wieder auf diese umgeschaltet. Durch verschiedene Funktionen der Umschaltung können insbesondere auch für Notstromversorgungen mit Generatoren die Anlaufströme minimiert werden.

eluft mit USV

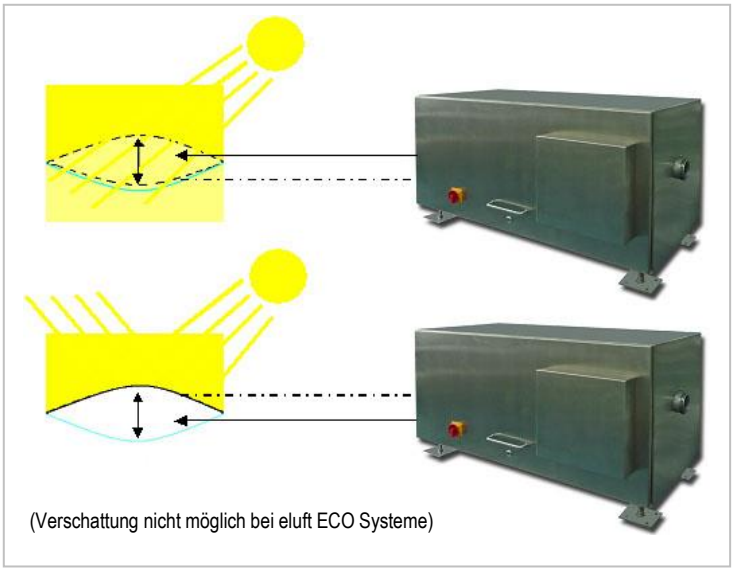
eluft Anlagen können mit einer eigenen USV-Anlage bestellt werden. Die USV-Anlage ist auf die entsprechende eluft speziell zugeschnitten. Im Notbetrieb wird lediglich eine Druckerhaltung unterstützt um die Dauer der Notstromüberbrückung zeitlich so lange wie möglich zu gewährleisten.
Die USV-Anlage befindet sich im unteren Gehäuse und ist verbunden mit der eluft Anlage im oberen, baugleichen Gehäuse. Die USV für die ECO-Maschinen wird in das vorhandene Gehäuse eingebaut.

eluft mit 110/115V – 50/60Hz Anschluß

eluft Anlagen können jetzt mit einem Zusatz gekauft werden, um sie an eine Stromversorgung von 110/115V - 50/60Hz anzuschließen. Es ist eine Option für die gesamte Palette der ECO-Maschinen (green line) sowie für die eluft 150, 400 und 600 unserer Blue Line Anlagen. Diese Option ist auch verfügbar in den UL-Versionen.

Verschattungssteuerung

In verschiedenen ETFE Kissenprojekten werden bewegliche Mittellagen konzipiert, die mittels Positionsänderung nach oben oder unten Verschattung erzeugen können. Dies erfolgt durch ein Überdecken von Bedruckung auf dem Kissenmaterial der mittleren und oberen Lage. Zum Verschieben der Mittellage in den oberen oder unteren Kissenbereich verfügen die Kissen über zwei getrennte Luftzuführungen, die das Einblasen der Stützluft in den jeweils oberen oder unteren Kissenbereich ermöglichen.



(Verschattung nicht möglich bei eluft ECO Systeme)

Eine zusätzliche optionale Leitungssystematik innerhalb der eluft-Anlage in Kombination mit einer zusätzlichen Versorgungsleitung zum Kissen ermöglicht es diese Zirkulationsrichtung zu variieren. Die Steuerung erfolgt über einen Schalter bzw. über einen optionalen Lichtsensor. Die Verschattungssteuerung ist im Gehäuse der eluft-Station integriert und gewährleistet so dass die zur Änderung der Mittellage benötigte Luft aus dem frei werdenden Bereich kommt. Eine Trocknung der Verschattungsströme kann so energieeffizient entfallen.

Fragen und Antworten

Wie kann ich ein bestmögliches Leitungskonzept ermitteln?

Die Dimensionierung der Versorgungsleitungen zu den Kissen wird wesentlich durch den notwendigen Volumendurchsatz unter Berücksichtigung der Leitungswiderstände ermittelt. Diese Widerstände ergeben sich durch die Oberfläche der Leitung, Art und Anzahl von Abzweigen und Kurven sowie den Leitungslängen der Stränge. Hierfür sollte in der Regel eine Leitungsberechnung mittels Einsatz entsprechender Software durchgeführt werden.
Zur Berechnung der Luftleitungen und Dimensionierung von Leitungskonzepten geben die Ingenieure von elnic gerne Unterstützung.

Warum sind die Leitungsquerschnitte bei Anlagen von elnic in der Regel geringer als bei konkurrierenden Herstellern?

Geringe Leitungsquerschnitte, insbesondere in den direkten Anschlußleitungen an den Kissen, gewährleisten einen geringen Luftaustritt im Havariefall von Kissen oder Leitungselementen. Zusätzlich bietet der Einsatz von Leitungen mit optimal reduzierten Querschnitten ein erhebliches Einsparpotenzial der Leitungskosten.
Da in den eluft und eluft ECO-Anlagen ausschließlich von elnic frequenzgesteuerte Ventilatoren zum Einsatz kommen und diese mittels programmierbaren Steuerungen optimal geregelt werden, steht an den Einlassöffnungen zu den Kissen permanent ein optimaler Druck an. Dieser erlaubt die Reduzierung auf optimierte Querschnitte.

Ist Luftentfeuchtung tatsächlich notwendig?

Mitteleuropäische Klimabedingungen sind geprägt durch das Auftreten sehr unterschiedlicher Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsschwankungen. Diese Bedingungen können ein relativ schnelles Erreichen des Taupunktes innerhalb von Kissenkonstruktionen bewirken, wodurch sich Kondensat innerhalb des Kissens bilden kann. Eine nachhaltige Entfeuchtung der Außenluft, die als Stützluft in die Kissen eingeblasen wird, bewirkt eine Reduktion des Taupunktes und verhindert somit das Anfallen von Kondensat. Hierbei ist es jedoch zwingend notwendig, daß alle Bereiche der Kissen einer einfachen bis doppelten täglichen „Spülung“ mit getrockneter Stützluft unterzogen werden um sogenannte Taschen mit stehender Luft zu verhindern, die Kondensat enthalten können. Eine gleichmäßige Spülung kann nur durch die in eluft-Anlagen eingesetzten frequenzgesteuerte Ventilatoren erfolgen, da es bei digital schaltenden Ventilatoren durch große Luftschwankungen zu sehr unterschiedlicher Durchspülung der Kissen kommt. Verschiedene ältere ETFE Projekte zeigen bereits deutliche Ablösungen der Bedruckung von ETFE Folie innerhalb der Kissen, die nachweisbar durch permanent anstehende, zu hohe Feuchtigkeit innerhalb der Kissen ausgelöst wurde.

Wann wird eine Amortisation der zusätzlichen Investitionskosten bei dem Einsatz von eluft ECO-Anlagen erreicht?

Zusätzlich zu den höheren Kosten der eluft ECO-Anlagen sind die Leitungskosten der Luftrückführung zu berücksichtigen. Auf Basis von Berechnungen und Auswertung der Betriebsdaten bestehender Anlagen kann mit einer Amortisation nach ca. 3-6 Jahren gerechnet werden. Steigende Energiekosten würden diesen Zeitraum zusätzlich verkürzen. Bei einer Auslegung der Systeme für eine Lebensdauer von mehr als 20 Jahren besteht somit ein bedeutendes Energieeinsparpotenzial.

Was ist Ihre Standard-Produktgarantie?

Unsere Standard-Produktgarantie ist 12 Monate auf bewegliche Teile und 24 Monate "Bring in" Garantie. Wenn ein Teil kaputt geht, können wir versuchen, das Problem telefonisch zu lösen, und versuchen herauszufinden, was genau kaputt ist und was ersetzt werden müsste. elnic ist dann in der Lage, Ihnen ein Ersatzteil zu schicken, Sie müssten nicht die ganze Maschine einschicken. Falls ein Teil repariert werden muss, sollte es an uns geschickt werden. elnic wird versuchen, es reparieren zu lassen und dann an Sie zurückzusenden. Die meisten Teile sind leicht auszubauen und zu ersetzen.

Wie lange ist die Lebensdauer des Gehäuses, der bewegten Teile, der Luftmaschine als Ganzes?

Die meisten Gehäuse bestehen aus Edelstahl. Es ist sehr stabil und muss nie ersetzt werden. Es muss von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Die Lüfter haben eine mittlere Ausfallzeit (MTBF) von ca. 40.000 Betriebsstunden. Da eine Stützluftanlage 2 Ventilatoren hat, die alle 9 Stunden abwechseln, bedeutet dies, dass jeder Ventilator 80.000 Stunden "leben" muss, also läuft die Maschine insgesamt mehr als 9 Jahre. Was den Entfeuchter betrifft, so hat dieser einen MTBF von ca. 30-40.000 Betriebsstunden, also etwa 4-4,5 Jahre. Die Stützluftanlage sollte also 25 Jahre halten, wenn sie regelmäßig gewartet wird.

Funktionsprinzip des Windsensors?

Die Standarddruckeinstellung beträgt 300 Pa. Wenn der Wind länger als 6 Sekunden >10 m/s ist, schaltet der Druck (in einem Schritt) auf 600 Pa. Der erhöhte Druck wird gehalten. Fällt die Windgeschwindigkeit unter 0,5m/s, wird der Druck für weitere 6 Minuten gehalten, erst dann schaltet der Druck wieder auf 300 Pa. Sobald die Windgeschwindigkeit wieder > 10m/s ist, schaltet der Druck wieder auf 600 Pa. Sollte dies während der 6 Minuten mit erhöhtem Druck geschehen, wird er nicht auf 300 Pa absinken, sondern auf 600 Pa bleiben, solange der Wind nicht unter 0,5 m/s abfällt.

Fragen und Antworten

Wird durch das Heizelement Kondensation gebildet und wenn ja, wird diese aufgefangen und dann abgeführt?

Es gibt keine Kondensation, wenn die Stützluftanlage im Freien platziert wird. Die warme feuchte Luft tritt durch den Auslass an der Seite aus. Sollte die Stützluftanlage im Innenbereich aufgestellt werden, sollte die warme, feuchte Luft nach unseren Angaben nach außen geführt werden. Es gibt keine Kondensatwanne.
Bei elnic eluft ECO Anlagen wird das Kondensat mittels eines kleinen Schlauchs nach Außen geführt. Das Kondensat wird in Form von Wasser aus der eluft gepumpt. Im Innenbereich ist für einen entsprechenden Ablauf zu sorgen.

Gibt es einen dokumentierten/vorgesehenen Wartungsplan für diese Stützluftanlagen, der Teile auflistet, die über die Lebensdauer des Systems ausgetauscht werden müssen?

elnic kann ein Wartungsprotokoll senden, das zeigt, was geprüft werden muss. Es ist sehr wichtig, den Filter mindestens alle sechs Monate zu wechseln.

Wie berechne ich die benötigte Größe der eluft Maschine für mein Projekt?

Damit Sie auch die richtige Größe der eluft für Ihr Projekt aussuchen können, sollten Sie folgende Berechnungen durchführen:

Vorsicht:
- Dies ist nur gültig für unsere Standardversionen der eluft Stützluftanlagen, nicht für die ECO-Versionen. Letztere braucht weniger Frischluft. In diesem Fall helfen wir Ihnen gerne mit der Berechnung weiter.
- Unsere eluft Stützluftanlagen sind frequenzgeregelt und basieren nicht auf einem AN/AUS-System, das einen höheren Energiebedarf hat bedingt durch den Anlaufstrom. Die Luftzufuhr in unserem System ist konstant. Bitte beachten Sie dies bei der Lösungsfindung.
- Der maximale Luftdurchsatz einer eluft-Maschine wird zur Sicherheit gebraucht und ist deshalb viel höher als die tatsächliche Versorgung mit trockener Luft.

1. Nehmen Sie den **Gesamtvolumen** der ETFE Kissen.
   Sollten Sie das Volumen (m³) der Kissen nicht wissen, können Sie diese Faustregel anwenden:
   Teilen Sie die gesamte Oberfläche (Länge x Breite) durch zwei, z. B. wenn Sie 500m² Fläche haben, haben Sie ca. *250m³* Volumen (dies ist nur geschätzt da das Volumen auch vom Stich der Kissen abhängt).
2. Um Feuchtigkeit in den Kissen zu vermeiden, wird, mit Hilfe von Ventilen in den Kissen, die Luft zweimal pro Tag komplett ausgetauscht. Für unser Beispiel ergibt dies folgende Berechnung:
   (2 x 250m³)/24Std. = *20.83m³/h* (= **Luftspülung**).
3. Addieren Sie noch die natürliche **Leckage** von 5-**10%**.
   Leckage wird meistens verursacht durch das undichte Rohrsystem und die undichten Kissen.
   In unserem Beispiel wäre das 250m³ x 0.1 = *25.00m³/h* Luftverlust.

   ➔ ***Σ 20.83m³ + 25.00m³/h = 45.83m³/h***

4. Vergleichen Sie nun die Ergebnisse mit unserer Liste der eluft Maschinen:
   a. Luftdurchsatz - Trockenluft: *45.83m³/h*
   b. Anwendung für Dach- und Fassadenvolumen von: *250m³*

RESULTAT: Sie brauchen eine eluft 150
weil diese Maschine die Kissen mit bis zu 80m³ trockene Luft pro Stunde versorgt
und das Gesamtvolumen unterhalb des Maximums von 300m³ liegt.

Spezifikationen	eluft Basic	eluft 150	eluft 400	eluft 600	eluft 900	eluft 1400	Mobile eluft
Luftdurchsatz - Trockenluft [m³/h]	80	80	190	275	400	800	190
max. Luftdurchsatz Havariefunktion [m³/h]	120	300	800	1200	1800	2800	190
Anwendung für Dach- und Fassadenvolumen [m³]	<50	<300	<800	<1400	<2000	<3700	<300

Formblatt Projektanfrage

Firma	
Ansprechpartner	
Projektname	
Projektnummer	
Lieferdatum	
Projektort	

Totale Kissenfläche vom Dach (m²)					
Totales Kissenvolumen vom Dach (m³)					
Max. Windlast (pascal)					
Max. Schneelast (pascal)					
Kissendruck (pascal)	Standard		Max.		
Anzahl Kissen					
Max. Größe einzelnes Kissen (m²)					
Max. Volumen einzelnes Kissen (m³)					
Anzahl Schichten					
Beweglicher Mittelschicht für Verschattung		**Ja**		**Nein**	
Druckerhöhung in Mittelkammer von 4-schichtigen Kissen		**Ja**		**Nein**	

Totale Kissenfläche von Fassade (m²)				
Totales Kissenvolumen von Fassade (m²)				
Max. Windlast (pascal)				
Kissendruck (pascal)	Standard		Max.	
Anzahl Kissen				
Max. Größe einzelnes Kissen (m²)				
Max. Volumen einzelnes Kissen (m³)				
Anzahl Schichten				

Geschätzte Leckagerate (%)	
Luftaustausch/-auslaßrate innerhalb 24 Std. abhängig von Luftfeuchte in Kissen	

Optionen	**Ja**			**Nein**
Externes Display für Anzeige und Parametrierung				
WEBSERVER SW				
Übergeordnete Zentralsteuerung für kombinierte Anlagen (MCU)				
WAP Antenne				
SMS Alarmierungslogik	SMS	SMS-A	SMS IF+	
Schnee/Regensensor				
Proportionaler Schneehöhensensor				
Schneewaage				
Kombinierte Wetterstation				
Windmesser				
Regelhygrostat zur Energieeinsparung (bis eluft 400)				
Wechselbare Feinstaubfilterkassette (Anzahl eintragen)	G4:	F5:	F7:	
Zusätzliche Sensoren (Pmin Pmax Pnom)				

Kabellängen (in m)	
eluft bis nächstes Kissen	
eluft bis Mittelkissen	
eluft bis letztes Kissen	
eluft bis Schneesensor	
eluft bis Windsensor	
Kabel für Stromversorgung zur eluft (angeschlossen an MCU)	

Extras	
USV für _____ Stunden Strom	
Autom. Umschalteinrichtung für Notstromversorgung	
110/115V / 60Hz Fähigkeit	
T Version (2 Türen)	
Beinverlängerung	

Zeichnungen	

Für Optionen verweisen wir auf die Übersicht der Spezifikation für eluft (eco) Systeme, Seiten 15-16, und Sonderzubehör, Seiten 6-10.

Beispiele Referenzprojekte

Die Liste der Projekte ist mittlerweile so umfangreich, dass wir entschieden haben, hier nur einige aufzulisten.

Project	Product	Customer
Chinese University **Hong Kong**, PRC	**eluft 150** **2 air supply units with dehumidification, wind sensor , WAP**	Beijing N&L Fabric Technology Co. Ltd
Papyrus **Brunn**, Austria	**eluft 400** **Air supply unit, dehumid., snow height sensor + wind sensor**	Canobbio Textile Engineering Srl, Italy
Aida ships	**eluft 400 special sea version** **Air supply unit with dehumidification**	Ceno Membrane Technology GmbH
African Union Peace & Security B. **Addis Ababa**, Ethiopia	**eluft eco S** **Air supply unit with re-circulating air**	CenoTec GmbH
Coliseo El Campin **Bogotá**, Columbia	**eluft 400** **4 air supply units with dehumidification**	Dunn Arquitectura Ligera, Mexico
Atlanta Airport **Atlanta**, USA	**eluft 1400 UL + Master Control Unit** **6 air supply units with dehumid., wind sensor, snow sensor**	FabriTec Structures LLC, USA
Barangaroo **Sydney**, Australia	**eluft 400** **Air supply unit with dehumidification**	Fabritecture Australia Pty Ltd.
Atrium Mall **Bahrain**	**eluft 400** **Air supply unit with dehumidification, wind sensor**	Gulf Shade, Bahrain
BC Place Stadium **Vancouver**, Canada	**eluft 1400 UL certified** **5 air supply units with dehumidification** **Roof inflation/deflation systems with MCU**	Hightex GmbH
Zenit Arena **St. Petersburg**, Russia	**eluft 600 x 2 + eluft 1400 x 2** **4 units with MCU, LAN, snow height sensor, BACnet**	IASO SA Spain
NWC **Hong Kong**, PRC	**eluft 150** **4 air supply units with dehumidification, esignaller**	Iconic Skin GmbH
Sparkasse **Imst**, Austria	**eluft eco M** **Air supply units with recirculating air**	Koch Membranen GmbH, Germany
Waterpark Tyumen **Novosibirsk**, Russia	**eluft 400** **2 air supply units, dehumidification, Pmin + Pmax**	Lommeta JSC
Botanical Garden Il Magok **Seoul**, Rep. of Korea	**eluft 900 + 1400 + external display unit** **2 air supply units with dehumid., wind s., snow height sensor**	MMLite Inc., Korea
Global Intern. Indian School **Singapore**	**eluft 600** **Air supply unit with dehumidification, wind sensor**	Multimedia Engineering Pte Ltd, Singapore
Sattva **Hyderabad**, India	**eluft 600** **Air supply unit with dehumidification**	Novum Membranes GmbH Germany
Mall of Africa **Johannesburg**, RSA	**eluft 400** **3 air supply units with dehumidification**	Novum Structures D
St. Francis Hospital **Tulsa, OK,** USA	**eluft 400 UL certified** **Air supply unit with dehumidification**	Novum Structures LLC, USA
Jaguar Land Rover Gaydon Centre **Warwickshire**, UK	**eluft 400 + eluft 600 x 2** **3 air supply units with dehumidification**	Novum Structures UK
Sinpas Yapi Endüstrisi ve Tic. AS **Istanbul**, Turkey	**eluft 400** **Air supply unit with dehumidification**	Onart Tensile Membrane Structures Turkey
Hongqiao Tianmu **Shanghai**, PRC	**eluft 400 x 2, eluft 600** **Air units, dehumidification, switch, snow height sensor**	Pfeifer Covertex Membranes Co. Ltd
Canary Wharf **London**, UK	**eluft 900** **4 air supply units, dehumidification, MCU**	Seele Austria
USTA Ashe Stadium **New York**, USA	**eluft 400 UL, hanging version** **2 air supply units with dehumidification, deflation**	Structurflex LLC, USA
Yonkers Raceway Casino **New York**, USA	**eluft 600 UL certified** **Air supply unit with dehumidification**	Taiyo Europe GmbH
Qianhai **Shenzhen**, PRC	**eluft 900 Dual power** **Air supply unit, dehumidification, wind sensor**	TaiyoKogyo Shanghai
Lilienthalhaus service centre **Braunschweig**, Germany	**eluft eco M + eco L, external display, air valve** **2 air supply units with recirculating air**	Temme//Obermeier GmbH
Bus station Aarau **Aarau**, Switzerland	**eluft eco L** **Air supply unit with recirculating air**	Vector Foiltec GmbH

V2018

Die elnic GmbH mit Sitz in Rosenheim ist seit über 15 Jahren verlässlicher Partner für technische Projekt- und Systemlösungen im Bereich der Membran-konstruktionen.

Stützluftversorgungen der Serie eluft sowie edach, die Entwicklung und Umsetzung von Lösungen für wandelbare Bauteile bieten vielfältige Möglichkeiten bei der Realisierung der anspruchsvollen technischen Komponenten in Ihrem Projekt.

Neben unseren Produkten für Membrankonstruktionen rüstet die elnic seit vielen Jahren mobile Arbeitsstätten aus. Wir versorgen sie mit Strom, Kommunikation und angenehmer Luft. Aus dieser Kenntnis ist nun unser neuestes Produkt eklima für saubere Luft entstanden.

Sowohl für Vorplanung, Entwicklung als auch die Umsetzung und Wartung stehen Ihnen unsere Experten gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihren Kontakt.

elnic

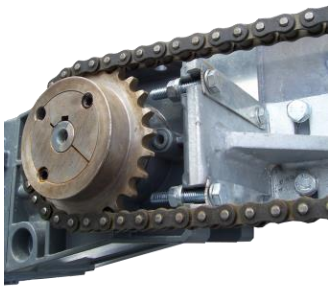
info@elnic.de
w w w . e l n i c . d e

Chiemseestrasse 21
83022 Rosenheim
Deutschland

Tel. (+49) (0)8031 2180 0
Fax. (+49) (0)8031 2180 99

eklima

eluft



edach