

Automatisch steuerbare natürliche Lüftung und Sonnenschutz

Die intelligente Steuerung eines passiven Sonnenschutzes in Verbindung mit einer passiven natürlichen Lüftung senkt den Energieverbrauch und verbessert das Raumklima in Gebäuden bei minimaler CO₂-Emission





Warum Sonnenschutz?

Einfach ausgedrückt steigert ein wirksamer Sonnenschutz die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden der Gebäudenutzer in der gebauten Umwelt. Zu diesem Schluss kommt zumindest die Forschung.

Dem Center for Building Performance and Diagnostics der Carnegie Mellon University zufolge lässt sich an Arbeitsplätzen, die durch Fenster eine Sicht ins Freie ermöglichen, eine messbar positive Auswirkung auf die Energie und Produktivität der Mitarbeiter feststellen. Die durchgeführten Studien belegen, dass sich durch die Verfügbarkeit von Tageslicht am Arbeitsplatz die Leistungsfähigkeit der einzelnen Mitarbeiter um bis zu 18 % und der Umsatz um bis zu 40 % steigern lassen.¹

2010 veröffentlichte die ES-SO (European Solar Shading Organization) gemeinsam mit der REHVA

(Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations) ein Handbuch zum Thema Sonnenschutz. Dieses Handbuch enthält auch eine Zusammenfassung der wissenschaftlichen Forschung über den Einfluss von Tageslicht auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern und Schülern.

In einer von der Carnegie Mellon University durchgeführten Studie konnte nachgewiesen werden, dass die maximale Nutzung von Tageslicht ohne Blendeffekte zu einer Produktivitätssteigerung von durchschnittlich 3,75 % führt.² Eine andere in dem Handbuch genannte Studie stellte fest, dass größere gesundheitliche Beschwerden bei Menschen, die in der Nähe eines Außenfensters arbeiten, zu 20 – 25 % seltener auftreten als bei Mitarbeitern, die ohne natürliches Tageslicht bzw. ohne Sicht ins Freie auskommen müssen.

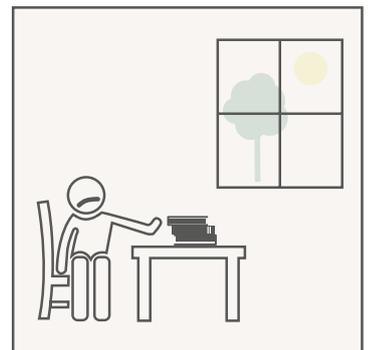
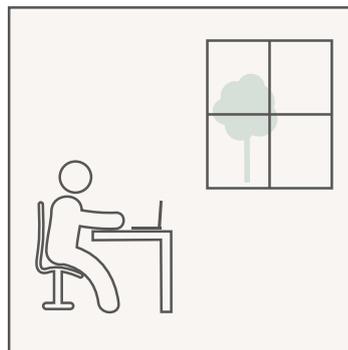
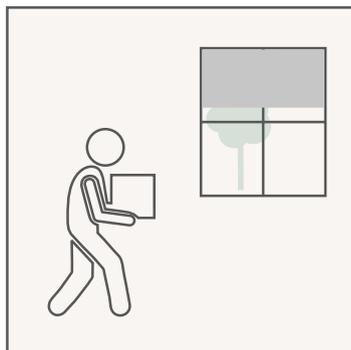


“In Gebäuden mit gut funktionierendem Sonnenschutz können die Investitionskosten für Kühl- und Lüftungsanlagen reduziert, der Energieverbrauch gesenkt und die Voraussetzungen für einen hohen thermischen und visuellen Komfort geschaffen werden.“

Helena Bülow-Hübe
Wissenschaftlicher Mitarbeiter et al.,
Universität Lund, Schweden

In Bezug auf die Leistung von Schülern zeigt das Handbuch Forschungsergebnisse auf, die die Bedeutung einer gezielten, gesteuerten Tageslichtverfügbarkeit herausstellen. Die Ergebnisse weisen nach, dass sich eine direkte Sonneneinstrahlung in Klassenzimmer nachteilig auf die Leistung der

Schüler auswirkt. Auf der anderen Seite zeigten die Schüler bei angemessener Tageslichtverfügbarkeit in den Klassenzimmern im Jahresverlauf um 20 % schnellere Fortschritte in Mathematiktests und um 26 % schnellere Fortschritte in Lesetests.³







Kombination aus Sonnenschutz und intelligenter natürlicher Lüftung

Nachweislich hat eine intelligent automatisierte natürliche Lüftung bereits für sich genommen ebenfalls eine sehr positive Wirkung auf die Gesundheit der Gebäudenutzer. In Gebäuden, in denen leistungsstarke Lüftungslösungen eine automatisierte natürliche Lüftung beinhalten, konnten Atemwegserkrankungen wie Asthma sowie Allergien um sage und schreibe 90 % reduziert werden!⁴ In Verbindung mit einem gesteuerten Sonnenschutz lassen sich HLK- und Beleuchtungskosten so um 50 – 80 % senken.

Besserer Gesundheitsschutz und niedrigere Betriebskosten sind Beweis genug, dass eine kombinierte Lösung aus intelligenter natürlicher Lüftung und Sonnenschutz die ideale Strategie für ein optimales Raumklima darstellt.

**Erfahren Sie mehr über Steuerungsmöglichkeiten
und Sonnenschutzlösungen**



Einbindung der Sonnenschutzlösung in natürliche Lüftungssysteme

Durch die Einbindung von Sonnenschutzfunktionen in Ihre Raumklimasteuerung können Jalousien, Markisen usw. im Sommer wie Winter automatisch gesteuert werden. So lässt sich die Position der Sonnenschutzsysteme kontinuierlich an die in Innenräumen gegebenen Lichtverhältnisse und Temperaturen anpassen. Dies gewährleistet einen optimalen Einsatz des Sonnenschutzes sowie eine optimale thermische Nutzung der Sonnenenergie. Die Steuerung an sich basiert auf Messungen der Beleuchtungsstärke (Lux) und der Temperatur.

Die von WindowMaster entwickelten Steuerungen für natürliche oder hybride Lüftungslösungen können auch mit einer eingebauten Sonnenschutzsteuerung ausgestattet werden. Diese beinhaltet Funktionen zum Öffnen, Schließen und Neigen des Sonnenschutzes je nach Beleuchtungsstärke und Raumtemperatur. Eine Übersteuer-Funktion zur manuellen Steuerung durch den Benutzer ist ebenfalls vorgesehen.

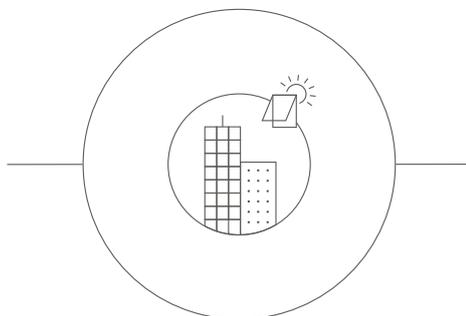
Je nach Art des Sonnenschutzes sowie der Ausführung des jeweiligen Gebäudes und seiner Anforderungen sind unterschiedliche Regelungsstrategien für die Sonnenschutzlösung möglich. Die von WindowMaster angebotenen Systeme sind in der Lage, die Position des Sonnenschutzes so zu regeln, dass genau die richtige Menge an Tageslicht eintritt, um ein optimales Raumklima zu gewährleisten.

Wie bereits erwähnt, führt der kombinierte Einsatz von natürlicher Lüftung und Sonnenschutz zu Synergieeffekten, da beide Lösungen zur Sicherstellung eines angenehmen Raumklimas elementar wichtig sind. Eine gemeinsame koordinierte Regelung beider Systeme kann somit die Komplexität der Gebäudeleittechnik insgesamt reduzieren und maximale Energieeinsparungen ermöglichen.

Wie WindowMaster Sonnenschutzsteuerungen verwalten kann



Einfache Integration
mit GLT



Verwaltet von
WindowMaster Steuerung

Verschiedene Arten von Sonnenschutzlösungen



Sonnenschutzlösungen können fest oder flexibel sein. Feste Lösungen wie Fenstergrößen, Ausrichtung, Verschattung durch andere Gebäude oder durch die Umgebung sowie der auf die Sonnenenergie bezogene Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung können entsprechend der Jahres- oder Tageszeit nicht variiert werden. Im Vergleich zu flexiblen Systemen ist dies bisweilen ein Nachteil.

Mit flexiblen Lösungen (z. B. Jalousien, Rollos usw.) kann die Sonneneinstrahlung in das Gebäude über die Regelung bzw. vom Benutzer gesteuert werden. Demzufolge kann die erforderliche Heizenergie im Winter reduziert werden. Im Sommer lässt sich eine Überhitzung der Räume vermeiden (d. h. der Kühlenergiebedarf sinkt).

Jalousien spenden Schatten, ohne die Sicht ins Freie zu beeinträchtigen, da ihre Lamellen in der Regel geneigt werden können. Flexible Systeme werden deshalb häufig gegenüber festen Lösungen bevorzugt.



Erfahren Sie mehr in einem Fallbeispiel mit eingebundenem Sonnenschutz

Zusammenfassung

Die Nutzung des natürlichen Tageslichts in Gebäuden hat einen nachweislich positiven Effekt. Auf der anderen Seite weisen Forschungsergebnisse darauf hin, dass die direkte Sonneneinstrahlung in Räume gezielt geregelt werden muss.

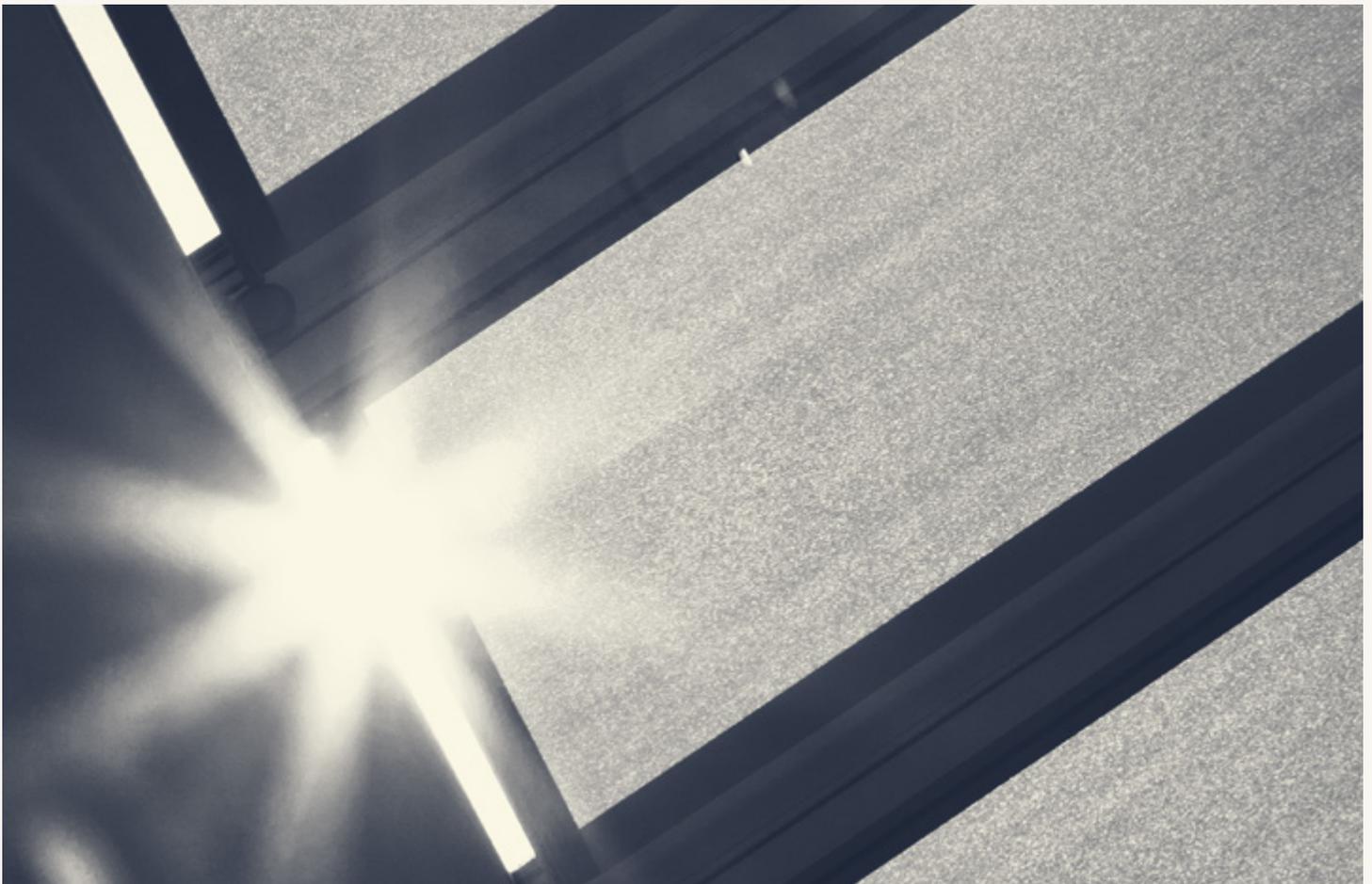
Die adaptive Regelung des Tageslichts, bei der ein beweglicher Sonnenschutz angenehme Sichtverhältnisse und Raumtemperaturen gewährleistet, stellt vielleicht eine der besten Lösungen zur Erfüllung dieser Anforderungen dar.

Eine wirksame Regelung des Sonnenschutzes leistet einen wesentlichen Beitrag zur Aufrechterhaltung eines angenehmen Raumklimas. Sie verhindert eine Überhitzung im Sommer und sorgt für zusätzliche Isolierung im Winter.

Große Fensterflächen sind heutzutage eine beliebte Wahl bei neuen Gebäuden, da sie eine transparente und saubere Fassadenoptik vermitteln. Bei richtiger Auslegung sorgt die leistungsstarke Verglasung für viel Tageslicht, erhöhten Komfort, gute Isolierung und einen optimierten Energieverbrauch.

Allerdings kann eine übermäßige direkte Sonneneinstrahlung zu einer Überhitzung des Raumes, zu störenden Reflexionen auf Bildschirmen und zu Verfärbungen des Mobiliars und Dekors führen und so das Raumklima beeinträchtigen.

Mit durchdachten Lösungen zur gezielten Regelung eines wirksamen Sonnenschutzes lässt sich ein schlechtes Raumklima vermeiden.



Fallbeispiele

In vielen von WindowMaster realisierten Projekten werden sowohl die natürliche Lüftung als auch der Sonnenschutz geregelt. Einige dieser Projekte sind auf den folgenden Seiten näher erläutert

HouseZero, Harvard University – Center for Green Buildings and Cities



Das im Jahre 1924 als Wohngebäude errichtete HouseZero befindet sich auf dem Campus der Harvard University. Es wurde inzwischen saniert und dient als Vorzeigeprojekt, wie sich ältere Bestandsbauten in höchst energieeffiziente Gebäude mit ehrgeizigen

Zielen in Sachen Energieleistung verwandeln lassen. Das Gebäude wird als Forschungszentrum im Bereich des globalen Klimawandels und nachhaltigen Bauens genutzt.

Das HouseZero besteht aus dem eigentlichen Ursprungsgebäude und wurde im Keller um das sogenannte „The Vault“ (Gewölbe) erweitert. Die ursprünglich im Gebäude installierten konventionellen Heiz- und Kühlsysteme bestanden aus einem gasbetriebenen Kessel, einem Boiler, Dampfheizkörpern, einer Zwangslüftung sowie an den Fenstern montierten Klimageräten. Diese wurden vollständig durch den Einbau einer neuen Raumklimalösung ersetzt, die auf einer Erhöhung der thermischen Masse und der Strahlungsflächen im Gebäude basiert.

Das für die natürliche Lüftung ausgelegte Regelungssystem NV Advance® ist auf den Heiz- und Kühlbedarf sowohl des Ursprungsgebäudes als auch des sogenannten Gewölbes („The Vault“) im Keller abgestimmt. Statt das HouseZero als ein in sich hermetisch geschlossenes Projekt anzugehen, wurden die Gebäudehülle und die eingesetzten Materialien so gewählt, dass ein natürliches Zusammenspiel mit den Jahreszeiten und der Umgebung möglich ist. So wie das aus mehreren Lagen bestehende Zwiebelprinzip der richtige Ansatz bei der Wahl unserer Outdoor-Kleidung ist, soll sich auch das Gebäude an die verschiedenen Jahreszeiten anpassen.

Sämtliche Fensterflächen im Gebäude werden durch dreifach verglaste Niedrigenergiefenster bzw. Niedrigenergiedachfenster ersetzt, die über das Steuerungssystem NV Advance® von

Sonnenschutzart

Innenliegende lamellen in den Oberlichtern

Gebäudeart

Schulen und Institutionen

Lösung

NV Advance®

Lüftung

natürliche Lüftung

Architekt

Snøhetta

Land

USA

WindowMaster vollständig geregelt werden können. Mit dieser Regelung können, dank der im Innen- und Außenbereich installierten Sensoren Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftqualität im Gebäude lückenlos überwacht werden. Lüftungstaster zur manuellen (statt automatischen) Steuerung sind ebenfalls vorgesehen.



Fotografie von Michael Grimm©

Hardtwaldschule Karlsruhe-Neureut



Die Hardtwaldschule in Karlsruhe-Neureut, in Trägerschaft des Landkreises Karlsruhe, ist ein Sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum (SBBZ) mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung. Rund 50 Schülerinnen und Schüler mit sehr unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Bedürfnissen besuchen diese Schule und werden in kleinen Klassen von ca. 6 Kindern und Jugendlichen individuell nach ihrem Leistungsstand gefördert.

RWA-Lösung mit Steuerung der natürlichen Lüftung

Im Zuge der brandschutztechnischen und energetischen Sanierung hat man sich hier für das Lüftungskonzept von WindowMaster entschieden. Motorisch betriebene Oberlicht-Kippfenster werden durch das Raumklima-Regelsystem NV Advance® gesteuert und sorgen für die kontrolliert geregelte natürliche Lüftung im Schulgebäude in Abhängigkeit

Sonnenschutzart

**Außenliegenden Großlamellen in der
Fassade**

Gebäudeart

Schulen und Institutionen

Lösung

NV Advance®

Lüftung

**Natürliche Lüftung, Hybridlüftung,
Rauch- und Wärmeabzug,
Sonnenschutz, Heizung**

Architekt

zwo/elf Büro für Gestaltung, Karlsruhe

Land

Deutschland

der CO₂- und Temperaturwerte. Hierbei wird jeder Raum individuell gesteuert (Einzelraumregelung). Um größtmögliche Effizienz zu erreichen werden die Lüftungsquerschnitte entsprechend den stetigen Messdaten auch auf Windgeschwindigkeit und Windrichtung angepasst und vermeiden so Zugerscheinungen im Raum.

Zudem werden Heizkörper und die außenliegenden Sonnenschutzanlagen von NV Advance® gesteuert. Dies schafft ein gewerkeübergreifendes Gesamtsystem zur weiteren Optimierung der Energiebilanz und Lebenszykluskosten des Gebäudes.

WindowMaster-Steuerungssysteme in KNX integriert

Auch der Rauch- und Wärmeabzug in der Eingangshalle ist durch eine CompactSmoke™ RWA-Zentrale mit integrierter KNX-Schnittstelle in NV Advance® eingebettet, wodurch auch hier die tägliche Be- und Entlüftung sichergestellt ist.

MotorLink®-Technologie mit Fensterantrieben WMX 523

Auch in diesem Projekt werden Fensterantriebe von WindowMaster.

Die an der Schule eingesetzten Antriebe verfügen über eine einzigartige WindowMaster-Technologie, die eine präzise Öffnungssteuerung und einen möglichst leisen Betrieb gewährleistet. Diese als MotorLink® bekannte Technologie bietet viele weitere Vorteile, einschließlich der Hinderniserkennung. Diese Sicherheitsfunktion ermöglicht es dem Antrieb, Hindernisse zu erkennen die seinen Betrieb verhindern und zu reversieren um das Objekt freizugeben (Einklemmschutz).

Moesgård Museum



Foto: Moesgaard

Das neu errichtete Moesgaard Museum südlich von Aarhus, Dänemark, öffnete 2014 erstmals seine Tore für die Öffentlichkeit. Dank seiner einzigartigen Charakteristik im Zeichen des grünen Bauens ist es eines der nachhaltigsten Museen der Welt.

Foyer und Restaurant des Museums gehen als Teil eines Open-Space-Raumkonzepts ineinander über. Die Lüftung des gesamten Bereichs erfolgt über automatisch gesteuerte Fassaden- und Dachfenster (natürliche Lüftung).

Die Büros und Tagungsräume des Museums werden über automatisch gesteuerte Fenster in der Fassade in Kombination mit einem mechanischen Lüftungssystem gelüftet (Hybridlüftung).

Sonnenschutzart

Außenliegende Großlamellen in der Fassade

Gebäudeart

Museum

Lösung

NV Advance®

Lüftung

natürliche Lüftung und Hybridlüftung

Architekt

Henning Larsen Architects

Beratung

COWI A/S

Land

Dänemark

„Im Hinblick auf die Gebäudekosten ist die natürliche und Hybridlüftung im Moesgaard Museum sehr vorteilhaft. Würde man diese energieeffizienten Lüftungssysteme durch eine herkömmliche mechanische Lüftung ersetzen, wären zusätzliche Maßnahmen, z. B. Photovoltaikmodule auf dem Dach, erforderlich, um den Energiebedarf zu decken. Betrachtet man dazu die Lebenszykluskosten des Gebäudes, ist die natürliche und Hybridlüftung im Vergleich zu einer Photovoltaikanlage eine sehr solide Lösung. Solarzellen haben eine begrenzte Lebensdauer von etwa 30 Jahren. Im Gegensatz dazu ist die natürliche Lüftung eine in das Gebäude integrierte Lösung. Das bedeutet, sie reduziert den Energieverbrauch und verbessert das Raumklima, solange das Gebäude steht.“

Alice Andersen
Ingenieurin mit Raumklima- und Energieexpertin
bei COWI A/S



„Bei einem so beeindruckenden Gebäude ist es wichtig, dass wir unseren Besuchern ein ganzheitliches Besuchererlebnis bieten können. Der Wow-Effekt beim Anblick des Museums von außen reicht allein nicht aus. Wir müssen das positive Erlebnis auch im Gebäudeinneren umsetzen. Hier spielt das Raumklima eine zentrale Rolle. Deshalb bin ich auch so begeistert, dass die automatisierte natürliche Lüftung ein absolutes Wohlfühlgefühl schafft. Wir haben in unseren Räumen immer frische Luft, was sich natürlich positiv sowohl auf unsere Mitarbeiter als auch auf unsere Besucher auswirkt.“

Mikkel Berg Thorsager
Technischer Leiter des Moesgaard Museums



Foto: Moesgaard

1. Loftness V. Hartkopf V. and Gurtekin B. (2003) "Linking Energy to Health and Productivity in the Built Environment: Evaluating the Cost-Benefits of High Performance Building and Community Design for Sustainability, Health and Productivity," USGBC Green Build Conference, 2003.
2. Carnegie Mellon (2004) Guidelines for High Performance Buildings – Ventilation and Productivity.
3. Heschong Mahone Group (2003) Windows and Offices: a Study of Worker Performance and the Indoor Environment (Technical Report) for California Energy Commission, 2003, pp 2-4.
4. Loftness, Vivian, et al. Sustainability and Health are Integral Goals for the Built Environment

WindowMaster strebt danach, Menschen und ihre Umwelt zu schützen. Dies geschieht durch das Erschaffen eines gesunden und sicheren Raumklimas. Hierbei werden Räume durch Fassaden- und Dachfenster automatisch mit frischer Luft versorgt – in Einzelbüros, Bürogebäuden, Schulen, Krankenhäusern, Einkaufszentren, Hochhäusern und vielen mehr.

Wir bieten dem Baugewerbe vorausschauende, flexible und intelligente Fensterantriebe sowie Steuersysteme für natürliche Lüftung, Hybridlüftung und RWA-Anlagen in hochwertiger Qualität.

WindowMaster beschäftigt erfahrene Spezialisten in Dänemark, Norwegen, Irland, Deutschland, dem Vereinigten Königreich, der Schweiz und in den USA. Darüber hinaus arbeiten wir mit einem umfangreichen Netzwerk von zertifizierten Partnern zusammen. Mit unserer seit 1990 erworbenen Expertise sind wir von WindowMaster Ihr Partner, um den grünen Verpflichtungen des Baugewerbes nachzukommen und um die architektonischen sowie technischen Ambitionen zu erfüllen.

windowmaster.com