



# Hitzeschutz durch Beschattungsbegrünung statt Klimaanlage

Ein angenehmes Betriebsklima ist im Sommer auch ohne Klimaanlage möglich.

### **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Peter Haftner, Energie- und Umweltagentur NÖ

Gesamtumsetzung: Gerhard Moritz, Büro für Effizienz.

Fotonachweis: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

Wien, November 2020

#### **Copyright und Haftung:**

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an peter.haftner@enu.at

## Inhalt

Hitzeschutz durch Beschattungs-Begrünung statt Klimaanlage	4
Projektbeschreibung	5
Die Beschattung im Detail	7
Begrünungsmaßnahmen haben viele Vorteile	8
Erkenntnisse, Lessons Learned	11
Messprogramm zur Dokumentation der langfristigen Vorteile der Gebäudebeg	rünung
im Vergleich zur Installation von Klimaanlagen	14
Kennwerte	14
Über klimaaktiv	15

# Hitzeschutz durch Beschattungs-Begrünung statt Klimaanlage

Ein angenehmes Betriebsklima ist im Sommer auch ohne Klimaanlage möglich. Das belegt die Beschattungsbegrünung der Objekte A und B im Kombiprojekt St. Pölten

Abbildung 1 Begrünte Schattenpergola



Quelle: © grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

## **Projektbeschreibung**

In zwei Objekten des sogenannten Kombiprojekts der NÖ Landesregierung in der Linzerstraße in St. Pölten, kam es im Sommer immer wieder zu unangenehmen Überwärmungen mit Raumtemperaturen an und um die 30 °C, die auch zu vereinzelten Beschwerden durch das Personal führten.

Ein betroffenes Objekt wird hauptsächlich als Büroräumlichkeiten genutzt, im anderen ist ein Speisesaal untergebracht, der von allen Nutzern des Areals gemeinsam frequentiert wird.

Erschwerend für das sommerliche Raumklima wirkt sich aus, dass nachts eine Öffnung der Fenster zu Lüftungszwecken aus Sicherheitsgründen nicht vorgesehen ist, sodass die Räumlichkeiten nicht durch Nachtlüftung gekühlt werden können.

Am Betriebsgelände wurden bisher Klimaanlagen in Form von Splitgeräten nur für die Kühlung des Rechenzentrums und der EDV eingesetzt. Von der Anschaffung weiterer Klimageräte wollte man aus Effizienz- und Kostengründen unbedingt absehen, obwohl der Strombedarf zum Teil über eine 30 kW<sub>peak</sub> Photovoltaikanlage abgedeckt werden könnte. Als günstige alternative und umweltverträgliche Kühlungsmöglichkeit stellte sich schließlich die möglichst ganzflächige Fensterbeschattung mittels einer Pergola und zusätzlichen Begrünungsmaßnahmen heraus.

Im Objekt A, in dem der Speisesaal untergebracht ist, gab es zwar bereits einen außen vorgesetzten Laubengang als Sonnenschutz in Form einer Metallständerkonstruktion, die mit horizontalen Lamellen zur Abhaltung der Sonneneinstrahlung überdeckt war. Dieser Sonnenschutz war allerdings nur im oberen Fensterdrittel beschattungswirksam. Die unteren Bereiche wurden nicht vom Schatten erfasst und waren den Großteil des Tages der direkten Sonneneinstrahlung mit dem damit verbundenen Glashauseffekt ausgesetzt.

Um eine möglichst ganzflächige Fensterbeschattung – vor allem in den kritischen Zeiten – zu erreichen, wurde die Firma "grünplan Landschaftsarchitekten" mit der Erstellung eines Konzepts zur Begrünung des Laubengangs beauftragt. Mithilfe von Beschattungsstudien wurde ein Bepflanzungskonzept erstellt. Speziell ausgewählte Pflanzen sollten auf neu angebrachten Rankseilen dafür sorgen, dass die Fenster auch bei tiefliegenden Sonnenständen weitgehend beschattet sind. Bereits nach einer Wachstumsphase von wenigen Monaten hatten die Pflanzen eine Größe erreicht, mit der schon merkbare Schatten- und damit auch Kühleffekte in den Räumlichkeiten erzielt wurden.

Da ausreichend Platz vorhanden war, setzte man auch für das Objekt B ein ähnliches Konzept um. Hier wurde vor dem Gebäude eine neue Schattenpergola errichtet. Auf diese sind speziell dimensionierte und geneigte Holzlamellen in einem Abstand montiert, der zur bestmöglichen Abhaltung der Sonneneinstrahlung über den ganzen Tag hin berechnet wurde. Auch die Schattenpergola wird zur großflächigen Fensterbeschattung mit Pflanzen bewachsen.

Abbildung 2: Übersicht über das Areal des Kombiprojekts St. Pölten



Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger, Ergänzung (rote Projektlegende) durch eNu / Peter Haftner

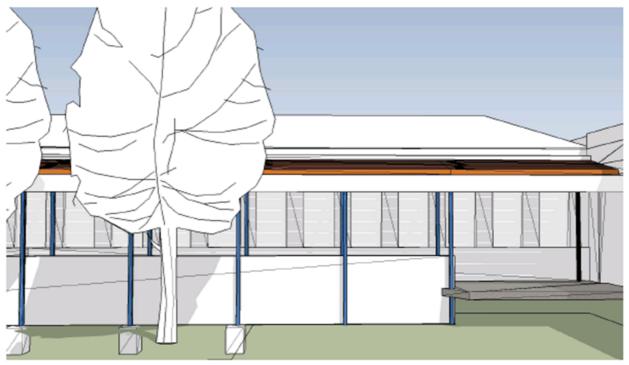
## **Die Beschattung im Detail**

Bei der Planung vorgesetzter Beschattungseinrichtungen empfiehlt es sich, vor allem bei Vorhandensein sehr hoher Verglasungen, auch Maßnahmen gegen tiefe Sonneinstrahlung – die besonders an der Fassadenwestseite eintritt – vorzusehen. Als optimale Möglichkeit bieten sich dafür vertikale Begrünungen und Baumpflanzungen an.

Mittels Schattenstudien sollte schon im Vorfeld die Wirksamkeit der Maßnahmen optimiert werden. Für größere Sanierungs- wie auch Neubauvorhaben sind eingehendere mikroklimatische Simulationen samt anschließender Analyse und Bewertung ratsam. Die dafür notwendige Software "Greenpass" ist vorhanden und wird von zertifizierten Betrieben, wie auch – in diesem Fall – von Landschaftsarchitekten, genutzt.

Die Objekte A und B sind eingeschoßig, was den Vorteil hat, dass die Pflanzen für Schnittund Pflegemaßnahmen leicht zugänglich sind.

Abbildung 3: Auszug aus der Beschattungsstudie von grünplan Landschaftsarchitekten



Schattenstudie 14:00

Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

## Begrünungsmaßnahmen haben viele Vorteile

Durch ihre Verdunstung (Verdunstungskälte) bewirken die Pflanzen eine Abkühlung ihrer Umgebung. Auf diese Art tragen sie zur Vermeidung von Hitzeinseleffekten bei, die immer bei großflächigen Versiegelungen wie z.B. asphaltierten Parkplätzen auftreten, wo es zu hohen Oberflächentemperaturen kommt.

Positiv wirkt sich auch ihre Fähigkeit aus, Feinstaub aus der Luft zu filtern und Schall zu absorbieren, der an schallharten Oberflächen reflektiert werden würde.

Begrünungen sind auch ein wichtiges Gestaltungselement. Sie können Gebäude oder das Gelände gliedern und als raumbildende Elemente eingesetzt werden (z.B. zur Abgrenzung von öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereichen). Sie können als Sichtschutz fungieren und hilfreich bei der Wegeführung sein, wie das im Kombiprojekt St. Pölten beim Laubengang der Fall ist.

Pflanzen erfreuen nicht nur das Auge, sondern bieten auch vielfältigen Lebensraum für die Tierwelt. Bei der Bepflanzung ist die Auswahl der richtigen Pflanzen für den Standort sehr wichtig. Sie müssen nicht nur optimal an die vorhandenen Standortbedingungen angepasst sein, sondern auch an die möglichen "Kletterhilfen".

Die angeführten positiven Effekte von Beschattungsbegrünungsmaßnahmen kann man sofort eindrücklich erfassen, wenn man Fotos vom Gebäude vor und nach dem Setzen der Maßnahmen vergleicht.

An der Westseite der Straßenmeisterei (Objekt B) wurde die sofort wirksame – neu errichtete – Schattenpergola mit Wildem Wein an zwei horizontal befestigten Spanndrähten begrünt.

Zusätzlich wurden vier Hopfenbuchen in einer Baumreihe davorgesetzt. Sie stehen in einem Staudenbeet, das durch Entsiegelung vergrößert wurde, und bringen durch ihre Verdunstung einen merkbaren Beitrag zur Hitzereduktion.

Im Freiraum beträgt die Reduktion der gefühlten Temperatur (PET-Wert = Physiologisch Äquivalente Temperatur) unter Bäumen 12 bis 18 °C, oder in absoluten Werten 3 bis 4 °C.

Abbildung 4: Vor der Beschattung der Westfassade der Straßenmeisterei (Objekt B)



Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

Abbildung 5: Mit Schattenpergola an der Westfassade der Straßenmeisterei (Objekt B)



Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

An der Südseite der Straßenbauabteilung 5 und Gebäudeverwaltung (Objekt A) werden die horizontalen Schattenlamellen nach entsprechender Größenentwicklung der Begrünung entfernt und das Metallgerüst mit Spannseil-Rankhilfen bespannt. Diese werden von den Pflanzen in Form "grüner Fahnen" bewachsen. In Kombination mit der Baumreihe von Säulen-Weißdorn und Säulen-Ebereschen wird dadurch eine Streifbeschattung erzielt.

Vor dem Speisesaal im südöstlichen Abschnitt wurden die bestehenden horizontalen Sonnenschutzlamellen mittels begrünter Spannseil-Rankhilfen parallel zur Fassade ergänzt.

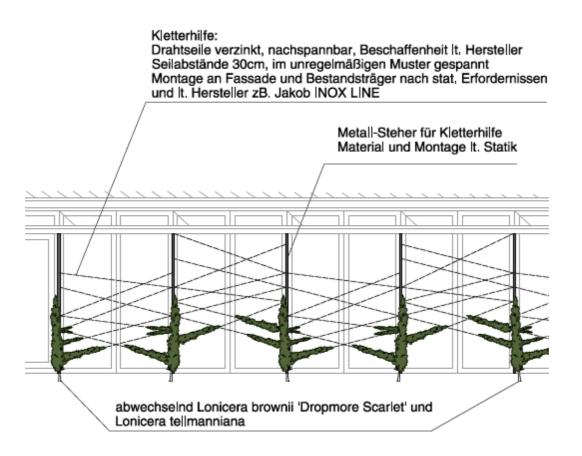
Adaptierung Sonnenschutz Bestand: Ersatz Metall-Lamellen durch Drahtseile als Rankhilfe Kletterhilfe: Metall-Steher, Kantprofil, Maße vgl. Bestand A2, verzinkt Material und Montage It. Statik, in Abstimmung mit AG+Larch dazwischen Drahtseile gespannt,
verzinkt, nachspannbar (1 Seilzug pro Feld), Beschaffenheit It. Hers
Seilabstände 30cm, im unregelmäßigen Muster gespannt
Montage an Fassade und Bestandsträger nach stat. Erfordernissen und It. Hersteller zB. Jakob INOX LINE abwechselnd Lonicera brownii 'Dropmore Scarlet' und Lonicera tellmanniana Pflanzbereich 50x50cm zwischen Bestandspflaster Einfassung mittels Bandstahl L-Winkelrahmen, verzinkt Bestandspflaster sanieren Verlegung in Kiesbett 30.0 Pflanzabstand zu Träger Verzahnung mit Bestandsboden Fundament nach stat. Erfordernissen

Abbildung 6: Bepflanzung Laubengang (Objekt A)

Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

Von der Firma grünplan Landschaftsarchitekten wurden bewusst laubabwerfende Schlingund Rankpflanzen – das Schlingende Geißblatt und das Rote Geißblatt – gewählt, um in den Wintermonaten den positiven thermischen Energieeintrag der Sonneneinstrahlung für das Gebäude weiterhin zu ermöglichen.

Abbildung 7: Grüne Pflanzenfahnen und Rankseil-Pflanzen am Laubengang (Objekt A)



Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellin

#### **Erkenntnisse, Lessons Learned**

Die Vermeidung der Installation von energieintensiven Klimaanlagen durch eine möglichst vollflächige Beschattungsbegrünung der Fenster möglich und sinnvoll.

Eine Ablesung der Raumthermometer durch die Bediensteten der Straßenmeisterei ergab, dass durch die Schattenpergola samt Baumpflanzungen bereits im ersten Jahr ihrer Errichtung eine Reduktion der Raumtemperatur um rd. 6 °C (von ca. 30 °C auf etwa 24 °C) erreicht werden konnte.

Dieser Effekt ist auch sehr gut aus der nachfolgenden Dokumentation der Schattenwirkung nachvollziehbar, obwohl sich die Pflanzen erst am Beginn ihres Wachstums befinden.

Abbildung 8: Dokumentation der Schattenwirkung







Schattenwirkung um 11:00



Schattenwirkung um 15:00



Schattenwirkung um 15:00

Quelle: grünplan Landschaftsarchitekten, Ing. Werner Sellinger

Gebäude- und Bauwerksbegrünungen sollten zukünftig als Gesamtheit – als zusammengehöriges Ganzes – bereits in die Planungen einfließen. Diesbezüglich notwendige Standards und technische Normen, die auch eine hochwertige Ausführung sicherstellen, gibt es bereits zur Begrünung von Dächern und Bauwerksdecken (ÖNORM L 1131), sowie zur Innenraumbegrünung (ÖNORM L 1133). Für die Vertikalbegrünung im Außenraum ist ein Normen-Entwurf vorhanden (ÖNORM L 1136).

Es ist davon auszugehen, dass die Gebäude-Beschattung – im Gegensatz zum Betrieb von Klimaanlagen – über die Jahre laufend effektiver wird, weil die Pflanzen größer werden und flächiger verwachsen.

Die Bäume werden ihren mikroklimatischen Beitrag ab dem 5. bis 7. Standjahr merkbar entfalten und in der Folge von Jahr zu Jahr zulegen. Klimaanlagen hingegen benötigen für ihren Betrieb laufend Energie, was während ihrer Lebensdauer hohe Kosten verursacht und zudem müssen sie nach etwa 15 – 20 Jahren erneuert werden. Den laufenden und periodischen Kosten einer Klimaanlage stehen Begrünungssysteme gegenüber, die nach wenigen Jahren – durch weiteres Wachstum oder Zuschnitt – in ihrer Wirksamkeit entsprechend dem tatsächlichen Kühlbedarf individuell angepasst werden können. Zudem zeigen Studien des Deutschen Umweltbundesamts, dass günstige Split-Klimageräte (von denen sehr viele installiert sind) pro Jahr bis zu 5 % der klimaschädlichen Kältemittel (diese sind zum Teil um den Faktor 2.000 schädlicher als CO<sub>2</sub>) in die Atmosphäre abgeben. Während die (Split-)Klimageräte zum Teil also richtige "Klimakiller" sind, absorbieren Begrünungen CO<sub>2</sub> und tragen somit zu einer Verlangsamung des Klimawandels bei.

Die gewählten Schling- und Rankgehölze werden bereits am Ende des 3. Standjahres die Rankhilfen zur Gänze begrünt und damit ihre Beschattungswirkung gänzlich erreicht haben.

Mit Beschattungsbegrünungen werden aber nicht nur Kühlungskosten vermieden. Sie ermöglichen durch die kühleren Umgebungstemperaturen eine weitere Frischluftversorgung über individuelle Fensterlüftung bei Aufrechterhaltung des Sichtkontakts nach außen. Das Grün der Pflanzen führt zu einer visuellen Aufwertung des Arbeitsumfeldes. Die insgesamt verbesserte Aufenthaltsqualität erhöht die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz und ist eine wichtige Voraussetzung für ein produktives Arbeiten.

Maßnahmen zur Klimawandelanpassung werden in Zeiten der Klimaerwärmung immer wichtiger. Klimaanlagen sollten aus Klimaschutzgründen möglichst vermieden und nur eingesetzt werden, wenn keine anderen wirksamen Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Es gibt sehr viele ineffiziente Klimageräte am Markt, die oft kurzfristig und "zur Not" eingesetzt werden. Diese Standgeräte kosten zwar wenig, brauchen aber im Betrieb viel Strom und bringen meist nicht den gewünschten Komfort, weil sie nur ineffizient kühlen und eine Zug- und Lärmquelle sind.

Demgegenüber sind Begrünungen eine klimaschonende Alternative, die bei zeitgerechter und kompetenter Planung wirkt und einen Mehrfachnutzen bringt, wie dies durch das Beispiel des Kombiprojekts St. Pölten eindrucksvoll vorgeführt werden kann.

## Messprogramm zur Dokumentation der langfristigen Vorteile der Gebäudebegrünung im Vergleich zur Installation von Klimaanlagen

In den Objekten A und B des Kombiprojekts St. Pölten wurden nun Messeinrichtungen installiert, die die kühlende Wirkung der Beschattungsbegrünung laufend nachweisen und dokumentieren sollen. Es ist davon auszugehen, dass die positive Kühlwirkung bereits im Sommer 2021 eindrücklich in niedrigeren Raumtemperaturen zum Ausdruck kommt.

#### Kennwerte

Tabelle 1 Eckdaten zum Kombiprojekt St. Pölten

Gebäudedaten		
Name des Gebäudes bzw. Adresse	Land NÖ Kombiprojekt St. Pölten	
	Linzerstraße 106, 3100 St. Pölten	
Bundesland	Niederösterreich	
Gebäudetyp	Massivbauweise	
Fertigstellung	1991	
Bauweise		
Bedienstete am Standort	500	
Anzahl der Geschoße	1	
Konditionierte Bruttogrundfläche	4.206 m <sup>2</sup>	
Heizwärmebedarf am Standortklima, HWB <sub>SK</sub>	22 kWh/m²*a Bruttogeschoßfläche	
Begrünungskonzept und Umsetzung		
Beauftragte Firma	grünplan Landschaftsarchitekten	

Quelle: eNu, Energie- und Umweltagentur NÖ

#### Über klimaaktiv

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten "Bauen und Sanieren", "Energiesparen", "Erneuerbare Energie" und "Mobilität" ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klima**aktiv** zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplans (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at

Das klimaaktiv Programm Erneuerbare Wärme unterstützt die Dekarbonisierung im österreichischen Wärmesektor und zielt auf eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im gebäudebezogenen Wärmemarkt und eine deutliche Verbesserung der Systemqualität ab.

Die Expertinnen und Experten von klimaaktiv Erneuerbare Wärme bieten Konsumentinnen und Konsumenten, Planenden, Installateurinnen und Installateuren sowie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern eine firmenunabhängige Orientierung auf den sich rasch ändernden Märkten.

#### Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klima**aktiv**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Abt. VII/3 – Nachhaltige Finanzen und Standortpolitik
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmanagement klima**aktiv** Erneuerbare Wärme UIV Urban Innovation Vienna GmbH, Energy Center Wien Operngasse 17-21, 1040 Wien klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme



