



GREEN MARKET REPORT **KOMPAKT**

Bauwerksbegrünung in Österreich
Zahlen, Daten, Märkte

Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Juni 2020

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter www.nachhaltigwirtschaften.at

Haftungsausschluss

Sämtliche Angaben in diesem Bericht erfolgen trotz größtmöglicher sorgfältiger Bearbeitung und Kontrolle ohne Gewähr. Eine Haftung der Autoren sowie des Medieninhabers und Herausgebers aus dem Inhalt dieses Werks, insbesondere für die Richtigkeit und Anwendbarkeit auf konkrete Anwendungsfälle, ist ausgeschlossen.

Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei geschlechtsspezifischen Begriffen die männliche Form verwendet und auf gendergerechte Formulierungen verzichtet. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

Bildmaterial

Bilder mit freundlicher Genehmigung von MEIXNER Vermessung ZT GmbH (Cover Stadt Wien - Bearbeitung GRÜN-
STATTGRAU), Robert Six (Seite 18) , Vertical Farm Institute (Seite 62) und alle übrigen Bilder GRÜNSTATTGRAU



Bauwerksbegrünung in Österreich

Zahlen, Daten, Märkte

Autorenteam

Vera Enzi

GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH

Susanne Formanek

GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH

Manfred Peritsch

IMG Innovation-Management-Group GmbH

Verband für Bauwerksbegrünung

Gerold Steinbauer

Christian Oberbichler

Marek Kocher

Redaktionelle Mitarbeit

Katharina Mauss

Christopher Schultes

Layout und Grafiken

Isabel Mühlbauer

Wien, Juni 2020

Im Auftrag von:

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms:

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

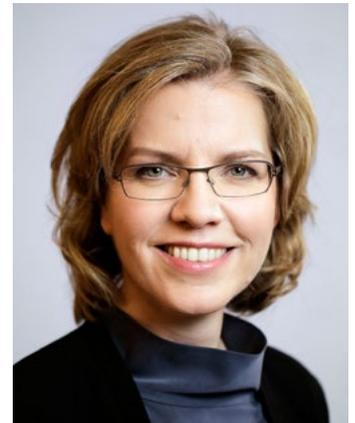
 **STADT**
der Zukunft
INNOVATIONSLABOR

VORWORT

Grüne Infrastruktur ist der Schlüssel zu einer nachhaltigen Klimawandelanpassung. Damit wird für Kühlung in sommerlichen Hitzeperioden gesorgt und gleichzeitig wird die lokale Biodiversität sowie die Aufenthalts- und Lebensqualität in urbanen Gebieten erhöht. Netzwerke aus natürlichen und naturnahen Flächen und Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünungen werden in der lebenswerten Stadt der Zukunft allgegenwärtig sein und dadurch die Klimaneutralität begünstigen. Neben vielfältigen ökologischen Wirkungen wie Vor-Ort-Regenwasserrückhalt bei Starkregenereignissen, Energieeinsparung durch Kühlung im Sommer und Dämmwirkung im Winter und Verbesserung des Mikroklimas, bieten Bauwerksbegrünungen auch nachhaltige wirtschaftliche Perspektiven für die regionale Wertschöpfungskette.

Um der wachsenden Bedeutung von Bauwerksbegrünung in Österreich Rechnung zu tragen, wurde von meinem Ressort der „Austrian Green Market Report“ in Auftrag gegeben. Entstanden ist ein umfassender Bericht, der die aktuellen Trends und Wachstumschancen der heimischen Bauwerksbegrünung veranschaulicht und zeigt, dass dadurch mehr als 8.000 direkte und weitere 25.000 indirekte neue und zukunftssichere Arbeitsplätze entstehen können. Ein gezieltes Maßnahmenpaket in diesem Bereich würde einen dauerhaft wirksamen Arbeitsplatz- und Konjunkturmotor in Gang setzen.

Forschung und Innovation leistet hierbei einen wesentlichen Beitrag. Technische Lösungen werden zielführend weiterentwickelt und vorhandene Potenziale, in Zusammenarbeit mit Technologieherstellern und öffentlichen sowie privaten Bedarfsträgern, erschlossen und zur Marktreife gebracht. Österreichische Unternehmen sind seit vielen Jahren Spezialisten und Exportweltmeister von innovativen Umwelttechnologien. Es ist mir ein Anliegen, dass diese rechtzeitig auf den Markt gelangen und umgesetzt werden.



Leonore Gewessler, BA
Bundesministerin für
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und
Technologie

AUFTRAG UND METHODIK

Der Green Market Report Kompakt wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie von GRÜNSTATTTGRAU Forschungs- und Innovations GmbH mit Unterstützung der IMG Innovation-Management-Group GmbH erstellt, um erstmalig die bisherige Entwicklung, den aktuellen Status und die Zukunftsaussichten der Bauwerksbegrünung in Österreich zu erfassen. Zur Ermittlung von Marktdaten wurden umfangreiche Online Befragungen bei österreichischen Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohnern und bei Vertretern der gesamten grünen Wertschöpfungskette durchgeführt.

Von den 86 angefragten Städten haben Vertreter aus 55 Gemeinden verwertbare Antworten geliefert. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 64%.

Aus der Bauwerksbegrünungsbranche haben 139 Unternehmen von geschätzten rund 550 Unternehmen, die in Österreich in der Bauwerksbegrünung tätig sind, Antworten abgegeben.

Für besonders sensible Marktdaten wurde die Option einer Übermittlung über einen Notar geschaffen, der die Daten in anonymisierter Form an GRÜNSTATTTGRAU zur Auswertung weitergeleitet hat.

Die aus der Befragung gewonnenen Ergebnisse wurden mit Experten auf Plausibilität geprüft bzw. mit ihren Einschätzungen ergänzt.

Die in diesem Projekt entwickelten Definitionen, Fragenkataloge, Abläufe, Datenbanken, Berechnungs- und Auswertungsmodelle sollen in zukünftigen Erhebungsdurchgängen für nationale und internationale Marktstudien wiederverwendet werden.

Die den Marktforschungsteil umrahmenden Inhalte dieses Reports sind eine Zusammenfassung des aktuellen Kenntnisstandes in der Bauwerksbegrünung unter Einbeziehung der Expertise des GRÜNSTATTTGRAU-Autorenteams, sowie der jüngsten Literatur- und Sekundärdatenquellen, die entsprechend ausgewiesen sind.

MISSION AND METHODOLOGY

The Green Market Report Kompakt was compiled by GRÜNSTATGRAU Forschungs- und Innovations GmbH with the support of IMG Innovation-Management-Group GmbH on behalf of the Federal Ministry of Austria Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology to capture past developments, current status and future prospects of green roofs and walls in Austria for the first time.

Comprehensive on-line surveys were conducted including municipalities of major cities in Austria with more than 10.000 inhabitants and representatives of companies engaged in the green roofs and walls industry.

55 out of 86 municipalities participated in the online survey, which is a return rate of 64%. Within the greening sector 139 companies out of estimated 550 firms being active in this business field, gave answers in the questionnaire.

An opportunity to transmit highly confidential market data via a notary was available and used by important market players. Collected market data was transferred to GRÜNSTATGRAU in an anonymized form.

Conclusions drawn from the data sources were discussed and checked for plausibility with experts in the field. Experts views were added.

All procedures, formats, data bases, calculation and analysing schemes will be reused in future market report projects on national and international levels

All chapters in this report that accompany market research results are based on the latest available findings, scientific publications and the outstanding expertise of the authors from GRÜNSTATGRAU market research team.

INHALT

ZAHLEN UND FAKTEN	10
FACTS AND FIGURES	14
1. GESELLSCHAFTLICHE UND ÖKONOMISCHE HERAUSFORDERUNGEN	16
1.1. Klimawandel	16
1.2. Bodenverbrauch und Urbanisierung	17
1.3. Energieeffizienz und CO ₂ -Emissionen von Gebäuden	18
2. FORMEN UND FUNKTIONEN	19
2.1. Gründächer	20
2.2. Fassadenbegrünungen	22
2.3. Innenwandbegrünungen	23
3. MESSBARE WIRKUNGEN VON BAUWERKSBEGRÜNUNGEN	25
4. KOSTEN & ÖKONOMISCHER NUTZEN VON BAUWERKSBEGRÜNUNGEN	27
4.1. Kosten/Nutzen Dachbegrünungen	27
4.3. Kosten/Nutzen Fassadenbegrünungen	28
4.2. Kosten/Nutzen Innenwandbegrünungen	28
5. INNOVATIONEN IN DER BAUWERKSBEGRÜNUNG	29
6. STRATEGIEN UND MASSNAHMEN ÖSTERREICHISCHER STÄDTE	32
7. BRANCHENBAROMETER	35
7.1. Stimmungslage	35
7.2. Interesse an Bauwerksbegrünung	35
7.3. Beitrag zur Konjunkturbelebung in der Post-Corona Wirtschaft	36
8. WERTSCHÖPFUNGSKETTE UND MARKTKENNZAHLEN	37
8.1. Die Wertschöpfungskette in der Bauwerksbegrünung	37
8.2. Marktzahlen und Branchenentwicklung	38
9. DER DACHBEGRÜNUNGSMARKT	41
9.1. Flächenentwicklung	41
9.2. Markt für Dachsubstrate	42
9.3. Markt für wurzelfeste Dachabdichtungen	43
9.4. Auftraggeber im Dachbegrünungsmarkt	45
9.5. Wachstumsaussichten für die Dachbegrünung	46
10. DER FASSADENBEGRÜNUNGSMARKT	47
10.1. Flächenentwicklung 2017 und 2018	47
10.2. Auftraggeber in der Fassadenbegrünung	48
10.3. Wachstumsaussichten für die Fassadenbegrünung	49

11. DER INNENWANDBEGRÜNUNGSMARKT	50
11.1. Abschätzung der Flächenentwicklung	50
11.2. Auftraggeber in der Innenwandbegrünung	51
11.3. Wachstumsaussichten in der Innenwandbegrünung	52
12. FÖRDERUNGEN FÜR BAUWERKSBEGRÜNUNGEN	53
12.1. Nationale Förderprogramme	53
12.2. Förderprogramme auf Landesebene	54
12.3. Kommunale Förderungen	55
13. QUALITÄTSSICHERUNG UND WEITERBILDUNG	57
13.1. Normen und Leitfäden	57
13.2. Qualifizierung zur Bauwerksbegrünung	57
14. FLÄCHENPOTENTIALE UND WACHSTUMSBEDINGUNGEN	58
15. INNOVATIONSLABOR GRÜNSTATTGRAU	59
15.1. Ziele, Netzwerk, Stakeholder	59
15.2. Instrumente und Services des Innovationslabors	60
16. VERTICAL FARMING	62
16.1. Vorteile und Chancen vertikaler Anbausysteme	63
16.2. Markt und Wertschöpfung	63
16.3. Vertical Farm Institute	64
17. VERZEICHNISSE	65
17.1. Abbildungsverzeichnis	65
17.2. Tabellenverzeichnis	66
17.3. Literaturverzeichnis	67

ZAHLEN UND FAKTEN

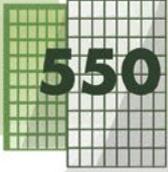
Bauwerksbegrünung auf einen Blick

rund
90,5
Mio.



wurden 2018 in der
Bauwerksbegrünungs-
branche umgesetzt.

550 Unternehmen



beschäftigen in der direkten
Begrünungswertschöpfungskette



rund 1.200
Mitarbeiter

Bauwerksbegrünungs- branche

38 %

der befragten Unternehmen
sind nach 2010 in den
Begrünungsmarkt eingetreten.

Das durchschnittliche Umsatzwachstum
im Dachbegrünungsmarkt in Österreich
betrug im Zeitraum 2014 – 2018 rund



9 % jährlich

2 von 3

österreichischen Städten arbeiten bereits an Klimawandelanpassungsstrategien.



Der Alpenraum

ist besonders vom Klimawandel betroffen: Bis zu 130 Tropen- und Hitzetage im Jahr und vermehrte Starkregenereignisse in Österreichs Städten.



Zusätzliche Stadtbäume sind die derzeit am häufigsten eingesetzte Maßnahme.

Bauwerksbegrünung und Klimawandel im urbanen Raum

Für 9 von 10

befragten Städten in Österreich haben Bauwerksbegrünungen eine hohe Bedeutung zum Schutz vor Starkregenereignissen, zur Verbesserung des Mikroklimas bei sommerlicher Überwärmung und für gebäudebezogene Energieeinsparungen.



93%

der befragten Branchenvertreter meinen, dass die Öffentlichkeit ein stark wachsendes bzw. wachsendes Interesse am Thema Bauwerksbegrünung hat.

Jede 5. Kommune

schreibt Dachbegrünungen bereits verbindlich vor



Stadtverwaltungen

wünschen sich aktuell am häufigsten Unterstützung bei der Bewusstseinsbildung für Bauwerksbegrünungen bei ihren Bürgern, Weitergabe von Know-How und die Vernetzung mit Verantwortungsträgern in anderen Gemeinden.



In Österreich werden jährlich neue Dachbegrünungen in der Größe von

14 

Fußballfeldern

(1.000.000 m²) errichtet.



Jedes 10. Flachdach

wird aktuell als Gründach ausgeführt.



Der Markt für **wurzelfeste Abdichtungen** ist zwischen

2014 bis 2018 durchschnittlich um 4,67% pro Jahr gewachsen.

**Aktuelle
Marktzahlen**

Der Innenwandbegrünungsmarkt in Österreich wird für das Jahr 2018 auf



**rund
2.000 m²**

installierte Fläche geschätzt.



62.554 Tonnen

zertifiziertes Dachsubstrat produzierten heimische Substrathersteller im Jahr 2018

In Österreich werden jährlich rund

**40.000 m²
Fassaden begrünt**





37,5 %

der befragten Unternehmen glauben, dass der Markt für Dachbegrünungen in den nächsten 3 Jahren mit mehr als 7,5% pro Jahr wachsen wird.

Über 20 Forschungsinstitutionen



sind zum Thema urbane grün-blaue Infrastruktur/grüne Stadt der Zukunft in Österreich aktiv.



Rund 6500 neue Green Jobs

könnten aufgrund des dynamischen Wachstums der Fassaden- und Innenwandbegrünungsbranche und einer 50%igen Steigerung des Gründachanteils am Markt bis 2030 geschaffen werden.

Wachstums- aussichten

Das Flächenpotential von Gebäuden im Bestand für Fassadenbegrünungen beträgt in Wien allein

120 Mio. m²

In einem moderaten Wachstums-szenario könnte sich der Bauwerksbegrünungsmarkt bis 2030 auf

**270 Mio.
Euro Umsatz**

ausweiten.



FACTS AND FIGURES

Green roofs and walls industry at a glance

Climate change adaption and urban green roof and wall strategies

- The Alpine Region is facing severe climate change impacts. Extended heat periods with over 25°C will raise up to 120 days per year. Heavy rain and stormwater events occur more frequently.
- 2 out of 3 municipalities in Austria are currently working on climate change adaptation strategies and action programme implementation. The planting of new urban trees is currently the most popular undertaken measure.
- 9 out of 10 participating Austrian cities in this study, indicate green roof and wall technologies as highly relevant for stormwater protection, for minimizing urban heat island effects and for decreasing energy consumption of buildings.
- Every 5th municipality already has specific rules to make green roofs mandatory under certain circumstances
- 93% of the participants of the recent study, representing the greening sector, stated that they see a growing or strongly growing awareness for green infrastructure on buildings in the current public opinion.
- Municipalities indicated most frequently that support is needed in awareness raising campaigns and access to networking initiatives, knowledge sharing and exchange with other municipalities.

Green roofs and wall industry

- 20 research institutes deliver new scientific knowledge and contribute to innovative solutions in scope of urban green infrastructure / smart cities in Austria.
- The greening industry consists of 550 companies with 1.200 employees in the direct value chain.
- In 2018, a total turnover of 90,5 million Euros was obtained by the industry.
- The compound annual growth rate (CAGR) for the green roof sector in Austria between 2014 and 2018 resulted in 9 %.
- 38% of businesses participating in the recent study entered the market after 2010.

Market figures

- In Austria new installed green roofs exceed the size of 140 soccer fields each year (1.000.000 m²).
- Every 10th flat roof is built as a green roof in Austria.
- Austrian substrate manufacturers produced 62.554 tons of certified substrate in 2018.
- The market for waterproofing related to green roofs grew 4,67% in average between 2014 and 2018 (CAGR).
- The current market size for green facades in Austria is estimated to 40.000 m²
- The indoor green and moss walls market size is estimated to 2.000 m² of new installations in 2018.

Growth prospects

- 37,5 % of participating businesses expect a compound annual growth rate in the upcoming 3 years above 7,5%.
- A moderate growth scenario indicates a turnover of 270 million Euros by 2030.
- Reaching 50% share of the overall Austrian flat roof market by 2030, 6.500 additional green jobs in the green roof industries value chain are expected.
- A total of 120 million m² on the existing building stock in Vienna is suitable for green facades



1. GESELLSCHAFTLICHE UND ÖKONOMISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Die zunehmende Wichtigkeit von Bauwerksbegrünungen steht in engem Zusammenhang mit wesentlichen gesellschaftlichen Herausforderungen und Umweltentwicklungen. Bauwerksbegrünungen erweisen sich als besonders wirkungsvolle Instrumente, um den häufiger werdenden Extremwittersituationen, dem hohen Flächenverbrauch und der zunehmenden Versiegelung als Folge der Urbanisierung und den negativen Umweltauswirkungen von Gebäuden entgegen zu steuern.

1.1. KLIMAWANDEL

Durch seine besondere Lage ist Österreich besonders von den Folgen des Klimawandels betroffen. Lange andauernde Hitzeperioden und das Auftreten von Tropennächten, in denen die Lufttemperatur nicht mehr unter 20°C fällt, bedeuten eine starke Belastung für den menschlichen Organismus. In den nächsten 100 Jahren wird eine Verdoppelung der Hitzetage erwartet. Zusätzlich kommt es zu extremer Trockenheit und lang andauernden Dürreperioden, welche beispielsweise den Stadtbäumen stark zusetzen, sowie zu einer Verlagerung der Vegetationszonen und einer Änderung des Artenspektrums führen. Hier wird die Zunahme von Allergien und invasiven Arten erwartet (ASR, 2018). Milde Winter verstärken den Schädlingsdruck, zusätzlich dazu setzen Spätfröste, Hagel und Dürre, sowie der Rückgang bestäubender Insekten der Nahrungsmittelproduktion in Österreich zu. Des Weiteren ist das häufigere Auftreten von Starkregenereignissen in höherer Intensität zu beobachten, welche bestehende Kanalsysteme vor Herausforderungen stellen. Der Klimawandel verursacht jährlich in Österreich 8,5 Mrd. Schäden bis 2050 (COIN, 2020).

Der Alpenraum ist vom Klimawandel besonders betroffen (Zunahme von Hitzetagen / Starkregenereignisse / Veränderung der Vegetation)

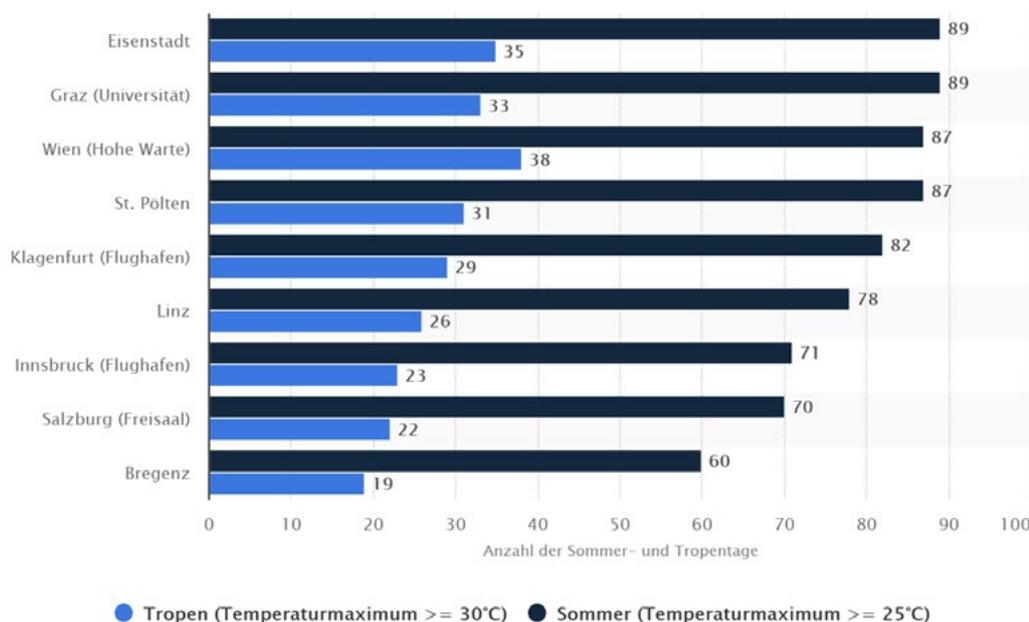


Abb.1: Anzahl der Sommer- und Tropentage in Österreich 2019
(Statista, 2020)

1.2. BODENVERBRAUCH UND URBANISIERUNG

Österreich weist im europäischen Vergleich einen Spitzenwert im Bodenverbrauch aus. Im Jahr 2019 hat das Umweltbundesamt für Österreich einen Flächenbedarf von 44 km² ermittelt. Um diesem Trend entgegenzuwirken, wurde im aktuellen Regierungsprogramm als Ziel festgelegt, den Flächenverbrauch bis ins Jahr 2030 auf 9 km² zu senken.

Österreich muss seinen hohen Flächenverbrauch senken

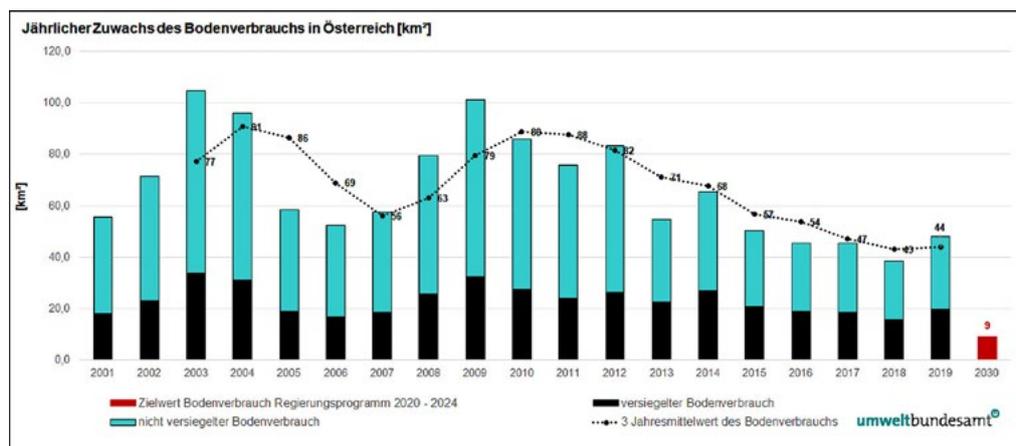


Abb.3: Jährlicher Bodenverbrauch in Österreich (Umweltbundesamt, 2020)

Besonders der versiegelte Bodenverbrauch stellt ein großes Problem dar, denn die zunehmende Versiegelung infolge intensiver Bautätigkeit in den urbanen Regionen Österreichs (Großraum Wien, Graz, Linz – Wels, Klagenfurt – Villach, Inn- und Rheintal) macht diese besonders anfällig in Bezug auf sommerliche Überwärmung und Hochwasser in Folge von Starkregenereignissen.

Österreichs Ballungsräume brauchen klimawandelangepasste Infrastrukturen

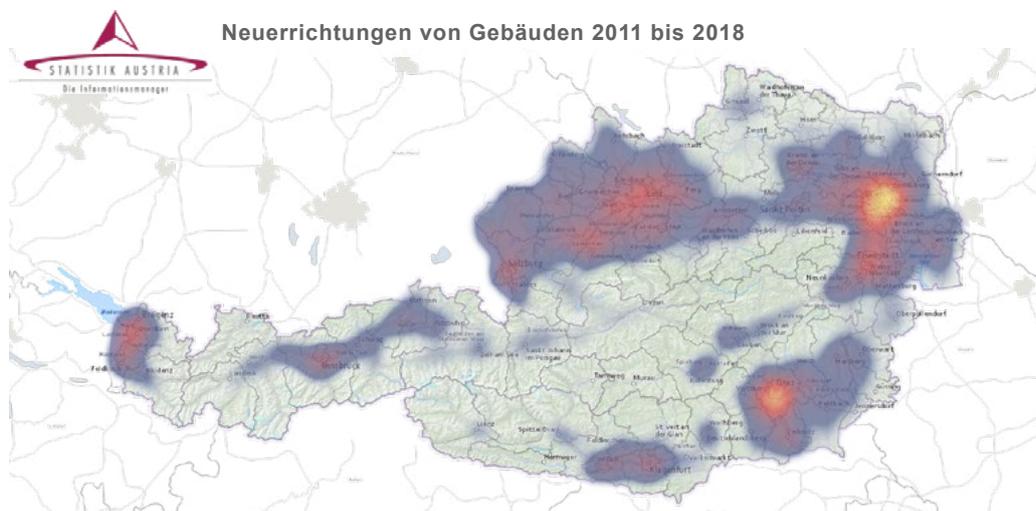


Abb.2: Hotspots der österreichischen Bautätigkeit (Statistik Austria, 2020)

1.3. ENERGIEEFFIZIENZ UND CO₂-EMISSIONEN VON GEBÄUDEN

Österreichs Gebäude sind für 40% der CO₂ Emissionen und des Energieverbrauchs in Österreich verantwortlich. Insbesondere der Kühlenergiebedarf im Gebäudesektor wird sich in den kommenden 50 Jahren verdreifachen, der Shift vom Heizen zum Kühlen steht kurz bevor. Da Österreich bei einem Verfehlen der Emissionsziele hohe Strafzahlungen drohen, ist es von eminenter Bedeutung, umfangreiche Maßnahmen im Gebäudesektor zu ergreifen, die zur Steigerung der Energieeffizienz und der Senkung der CO₂ Emissionen führen.

Österreichs Gebäude müssen nachhaltiger werden

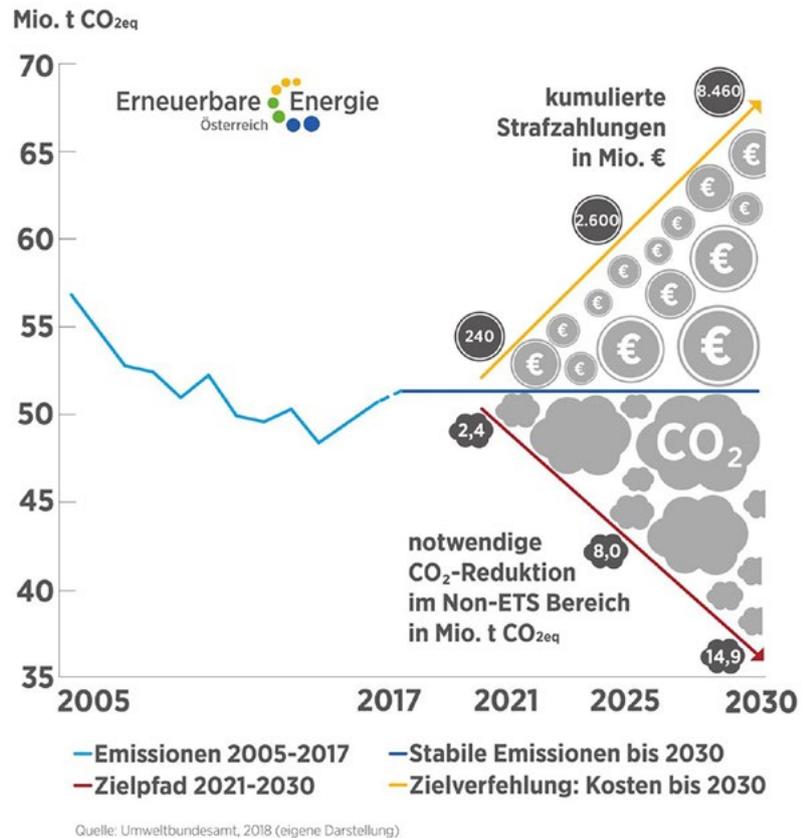


Abb.4: Emissionen und Strafzahlungen (Umweltbundesamt, 2020)

Diesen Herausforderungen kann mit dem gezielten Ausbau grüner Infrastrukturen insbesondere in urbanen Ballungsräumen wirksam begegnet werden. Der breitere Einsatz von Bauwerksbegrünungstechnologien unterstützt die Entsiegelungspolitik, und wertvolle Flächen können dadurch der Natur zurückgegeben werden. So kann es gelingen, die Lebensqualität der Menschen und das Naturkapital Österreichs als unsere Lebensgrundlage zu erhalten und für zukünftige Generationen zu sichern.

2. FORMEN UND FUNKTIONEN

Das Begrünen von Bauwerken hat eine **lange Tradition** in verschiedenen Baukulturen weltweit. In modernen Gebäude- und Siedlungskonzepten nehmen **Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünungen** eine immer wichtiger werdende Rolle ein. Insbesondere für hoch versiegelte Arbeits- und Lebensräume und urbane Ballungsräume erfüllen die vielfältigen Bauwerksbegrünungstechnologien wichtige Funktionen für Städte und Gebäude im Zeichen der sich rasch vollziehenden Erderwärmung. Getrieben von einem wachsenden öffentlichen Interesse, technologischen Weiterentwicklungen und etablierten Qualitätsstandards werden begrünte Infrastrukturen kontinuierlich ausgebaut.

Bauwerksbegrünungen sichern die zukünftige Lebensqualität und Resilienz unserer Siedlungsräume!

Für spezifische Anforderungen an die Bauwerksbegrünung wurden im Laufe der Zeit vielfältige Lösungsansätze erforscht, entwickelt und zur Marktreife gebracht. Mittlerweile stehen für sämtliche Anwendungsbereiche qualitätsgesicherte Begrünungslösungen zur Verfügung.

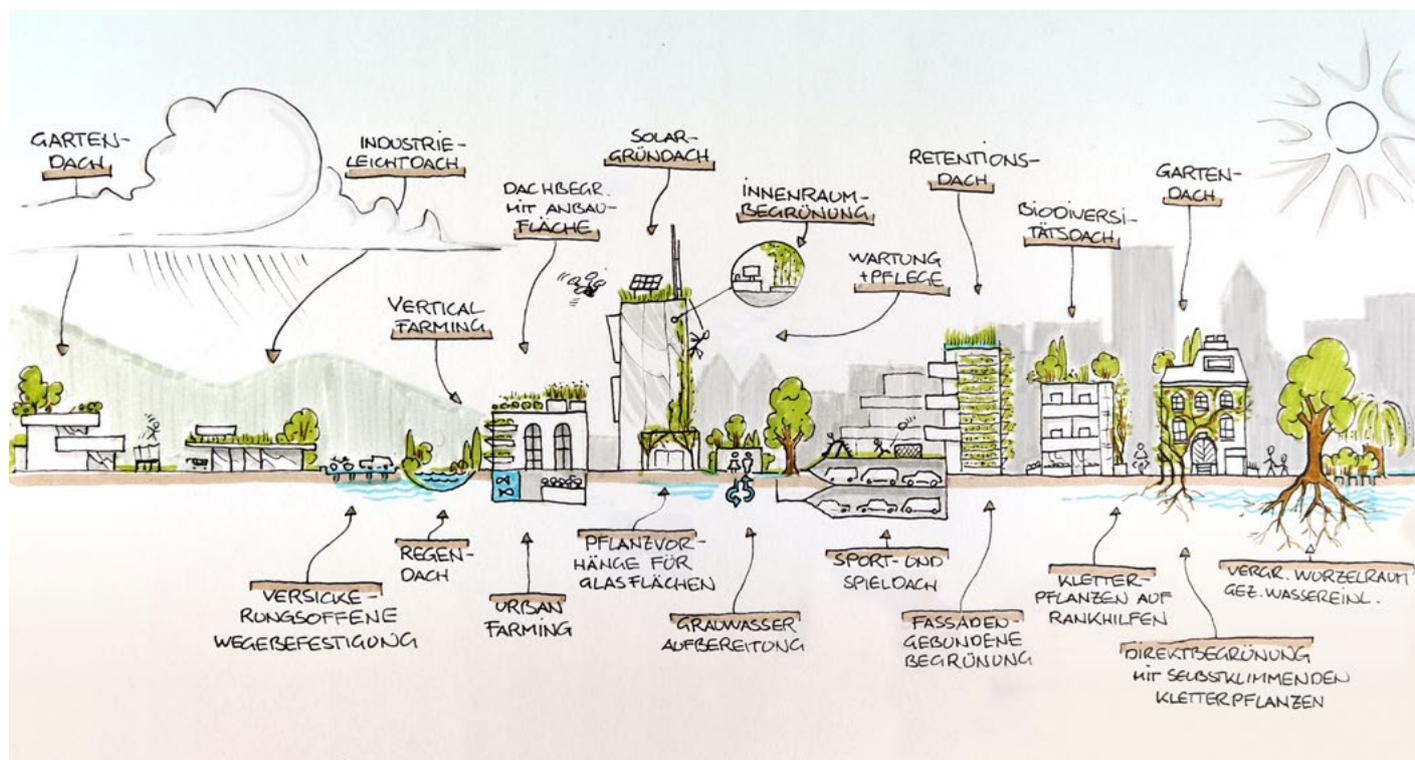


Abb.5: Vielfalt der Bauwerksbegrünungsformen © Robert Six

2.1. GRÜNDÄCHER

Aufbau extensive Dachbegrünung

Dachbegrünungen werden abhängig von der Aufbauhöhe sowie der erforderlichen Nutzungsintensität grundsätzlich in extensive und intensive Begrünung systematisch unterteilt und durch die ÖNORM L1131 (2010) geregelt. **Extensive Dachbegrünungen** setzen eine Mindestgesamtaufbauhöhe von 8 cm voraus und benötigen einen lagigen Aufbau: Schutz-, Drainage-, Speicher- und eine Filterschicht auf einer wurzelfesten Abdichtung, welche mit Vegetationssubstrat überdeckt und begrünt wird. Diese extensive Variante kann mit diversen Sukkulenten wie Sedum, Gräsern, Kräutern sowie Moosen und Kleingehölzen begrünt werden und bietet bereits vielfältige Habitate für Flora und Fauna. Das extensive Gründach überzeugt außerdem mit niedrigem Wartungs- und Pflegeaufwand sowie Systemen mit geringem Investitionsaufwand, welche für etliche Dachkonstruktionen mit 0 – 35° Neigung geeignet sind.

Aufbau intensive Dachbegrünung

Intensive Dachbegrünungen beginnen bei einer Aufbauhöhe von mind. 20 cm und können abhängig von der Gesamtaufbauhöhe mit Rasen, Stauden, Kleingehölzen, Strüchern und sogar Bäumen begrünt werden und bieten daher vielfältigere Nutzungs- und Gestaltungsmöglichkeiten- bis hin zum öffentlichen Park oder privaten Dachgarten. Entsprechend der artenreichen Pflanzenauswahl, des komplexeren Aufbaus und der Notwendigkeit der Bewässerung bedarf es jedoch eines intensiveren Pflege- und Wartungsaufwandes, welcher bereits bei der Planung zu berücksichtigen ist. Voraussetzung ist ein qualitativ hochwertiger Aufbau, eine stabile Unterkonstruktion und eine Dachneigung von 0 – 5°. Intensive Bauformen zeigen höhere thermische Wirkungspotenziale hinsichtlich der Mikroklimaverbesserung, Wasserspeicher- und Verdunstungswirkung und erzielen somit erheblich bessere Kühlungseffekte im und um das Gebäude.

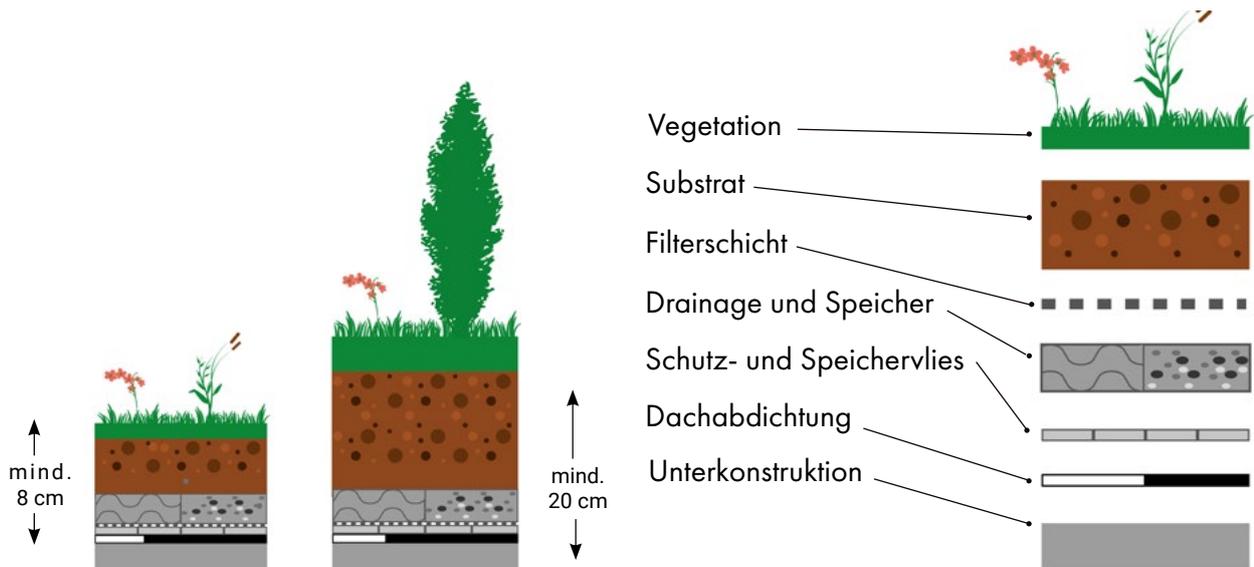


Abb.6: Aufbau von Gründächern © GRÜNSTATTGRAU

Die positiven Auswirkungen und Funktionen von Gründächern können mit zusätzlichen Ausstattungsaspekten verstärkt werden, um noch bessere Leistungen zu erzielen. Anschließend werden die besonderen Arten und deren Eigenschaften kurz vorgestellt (Pfoser et al, 2013).

Technologie	Form	Eigenschaften
Industrieleichtdach	Reduzierte extensive Dachbegrünung	Geeignet für große Flächen mit geringer Lastkapazität, effizient für die Kühlung von Hallen
Biodiversitätsdach	Extensiv- bis semi-intensive Begrünung mit Strukturelementen	Verbesserte Substratqualität und Heterogenität, Modellierung, Steigerung der Artenvielfalt, Lebensraumschaffung
(PV)Dachgarten und Urban Gardening/Farming	Intensive Dachbegrünung	Voll- oder teilflächige Begrünung, Eigenproduktion von Lebensmitteln bzw. Gewerbliche Produktion, Aufenthalts- und Nutzungsräume schaffen, kombinierbar mit PV-Pergolen als zusätzliche Beschattung
Retentionsdach	Sonderform - extensiv und intensiv möglich	Wasserrückhaltekapazität erhöht, Senkung des Abflussbeiwertes, verbesserte Kühlleistung, Optimiert hinsichtlich Starkregenereignissen
Fertigründach	Vorkultivierte extensive Dachbegrünung	Flexible und sofortige Begrünung, für kleine Flächen besonders geeignet, modulare Bauweise
Solargründach	Extensive Begrünung mit niedrig wachsender Vegetation	Potenzial zur Flächenmehrfachnutzung, keine Durchdringung der Dachhaut durch Auflasthaltung, Ertragssteigerung der Solaranlage von bis zu 5%, Mindestabstand der Solartechnik zu Vegetation 20 cm



Tabelle 1: Sonderformen der Dachbegrünung

2.2. FASSADENBEGRÜNUNGEN

Ebenso verfügt der Fassadenbegrünungsmarkt über zahlreiche Technologien für die Gestaltung der Gebäudehülle, welche abgestimmt auf Wünsche und Begrünungsziele der AuftraggeberInnen und die Gegebenheiten der Fassade eingesetzt werden. Die Arten der Fassadenbegrünung unterscheiden sich grob in bodengebundene Begrünung durch Kletterpflanzen mit oder ohne Rankhilfen, Trogbegrünungen und fassadengebundene Begrünungen in vorgehängt- hinterlüfteter Bauweise. Weiters werden sie laut ÖNORM L1136 (2020) in folgende Kategorien eingeteilt:

Je nach Fassadenkonstruktion kommt eine unterschiedliche Begrünungsform zum Einsatz

Bodengebundene Vertikalbegrünung mit Selbstklimmern zielt auf einen flächenförmigen Direktbewuchs an der Fassade mit Kletterpflanzen ab, die mit Haftscheiben oder Kletterwurzeln an der Oberfläche hochwachsen. Geeignet sind hier Pflanzen wie Efeu (*Hedera Helix*) oder Wilder Wein (*Parthenocissus* sp.). Diese Variante benötigt im Bereich der Fassade einen Bodenanschluss und setzt eine intakte, schadlose Fassade voraus. Um den Wuchs der Pflanze zu leiten und gezielt aufzuhalten (z.B. bei Fenstern, Mauersprüngen, Nebengebäuden) empfiehlt sich eine Überwuchsleiste.

Ergänzend kann die **bodengebundene Vertikalbegrünung mit Rankhilfen und Kletterpflanzen** mit schlingender, windender, rankender und spreizklimmender Wuchsform ausgestattet werden. Hier kommen, angepasst an die Wuchseigenschaften, Kletterhilfen in Form von Stäben, Seilen, Gittern und Netzen zum Einsatz, welche meist an der Gebäudewand montiert werden oder mit individuellen konstruktiven Lösungen freistehend der Fassade vorgestellt werden.

Punktuelle oder lineare Trogsysteme an Fassade und Boden bieten sich an, wenn kein direkter Bodenanschluss hergestellt werden kann und können gezielt nach Bedarf in der Fassade angebracht oder zum Beispiel straßenseitig nachträglich aufgestellt werden. Sie eignen sich besonders für die Begrünung mit diversen Kletterpflanzen mit oder ohne Rankhilfe.

Living Walls schaffen ein vielfältiges Pflanzenbild

Bei der **wandgebundenen Fassadenbegrünung (Living Wall)** werden teilflächige oder vollflächige Vegetationsträger an der Fassade mittels vorgehängt- hinterlüfteter Montage ohne Bodenkontakt befestigt. Teilflächige modulare Systeme in Form von linearen, mit wasserspeicherndem Substrat und Drainageelementen ausgestatteten Pflanzwannen, werden mit Stauden, Gräsern und Kräutern zur sofortigen Begrünung bepflanzt. Vollflächige Systeme werden mit vorkultivierten, beplanten Vliesen oder Geotextilen ausgestattet und ergeben somit ein ganzheitliches Erscheinungsbild. Die automatische Bewässerung und Nährstoffzufuhr sind unabdingbar (Stadt Wien, 2019).



Abb.7: Formen von Fassadenbegrünungstechnologien © GRÜNSTATTGRAU

2.3. INNENWANDBEGRÜNUNGEN

Begrünte Innenwände stellen weit mehr als ein optisch ansprechendes Element dar, da sie das Raumklima verbessern, Schadstoffe binden und filtern und positive Auswirkungen auf die Raumakustik haben. Zudem stehen die positiven Wirkungen auf den Menschen im Wohn- und Arbeitsumfeld im Vordergrund.

Begrünungen in Innenräumen werden in der ÖNORM L1133 (2017) geregelt. Jede Innenraumbegrünung wird gezielt auf die jeweilige Umgebung abgestimmt. Funktion und Nutzung des Raumes, Lichtverhältnisse, Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit sind zu prüfen, um eine fachgerechte Begrünung herzustellen. Vielfältige Bauweisen kommen hier zur Anwendung, von dünn-schichtigen Vliesaufbauten bis hin zu ähnlichen Bauformen wie im Außenraum wobei die Wände entweder direkt an eine Be- und Entwässerung angeschlossen werden oder ein Tanksystem zum Einsatz kommt, wasserführende Ebenen jedoch stets von der tragenden Wand entkoppelt sind.

Innenwandbegrünungen sind viel mehr als ein schönes Gestaltungselement!

Innenwandbegrünungen brauchen optimale Lichtverhältnisse und Wasserversorgung

Eine Zunahme bei hydroponischen Systemen ist zu verzeichnen, Erdkulturen kommen nur im Ausnahmefall zum Einsatz. Geeignete Pflanzenarten können beispielsweise Efeutute, Einblatt, Drachenbaum, Philodendron, Grünliebe oder Schefflera sein. Beleuchtung- mittlerweile ausschließlich auf Pflanzenwachstum optimiertes LED Licht, Nährstoffversorgung, Bewässerung und Instandhaltung der Innenwandbegrünungen sind notwendig, um ein optimales Pflanzenwachstum des immergrünen, tropischen Artenspektrums sicherzustellen. Durch die gezielte Auswahl von Pflanzen mit unterschiedlichen Blattfarben und -strukturen können „Living Walls“ mit individuellen Mustern bis hin zu Logos oder Schriftzügen gestaltet werden.

Trendthemen im Innenraum sind einerseits die Produktion von Lebensmitteln in vertikalisierten Systemen aber auch der Einsatz von Indoor-Kletterpflanzen und Rankhilfen. Auch stabilisierte, nicht lebende Moosbilder erfreuen sich derzeit großer Beliebtheit - deren Wirksamkeit ist rein als gestalterische und akustische Maßnahme abbildbar. Im Gegensatz zu Living Walls besitzen sie keine weiteren förderlichen Eigenschaften für das Raumklima.

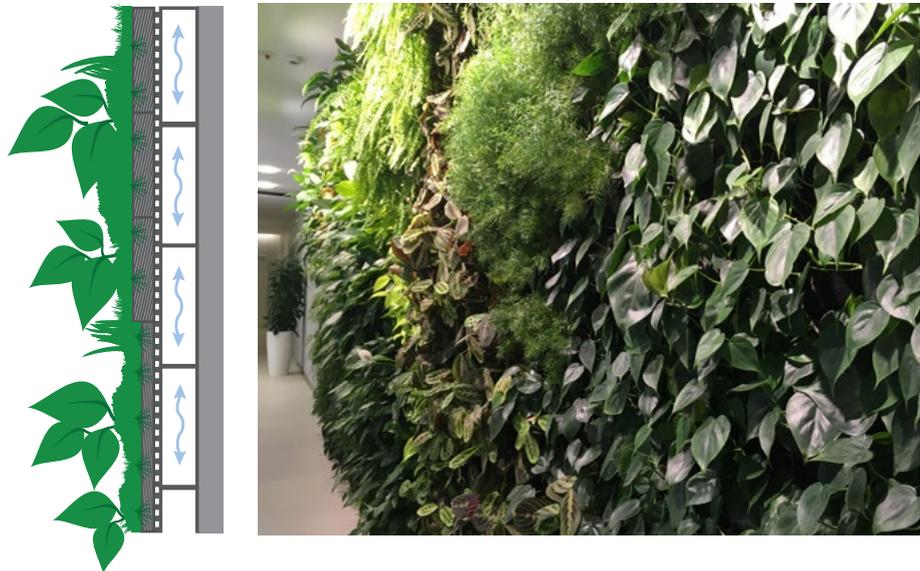


Abb.8: Schemaaufbau einer vertikalen Innenbegrünung © GRÜNSTATTGRAU

3. MESSBARE WIRKUNGEN VON BAUWERKSBEGRÜNUNGEN

Die vielfältigen Wirkungen von Bauwerksbegrünung sind Gegenstand intensiver Forschungstätigkeiten. Mittlerweile gibt es wissenschaftlich breit abgesicherte Erkenntnisse dazu. Grüne Infrastrukturen am Gebäude können daher zur Lösung unterschiedlichster Aufgabenstellungen in der Gebäudeoptimierung und Stadtentwicklung eingesetzt werden.

Dachbegrünungen	Fassadenbegrünungen	Innenraumbegrünungen
<ul style="list-style-type: none"> Im Vergleich zu Bitumen- und Kiesdächern 25-33°C geringere Oberflächentemperaturen Verringerung Wärmeeintrag gegenüber einem Kiesdach: 30 - 60% an einem strahlungsreichen Sommertag unter einer extensiven Dachbegrünung (10-15 cm Substrataufbau) Verdunstung: ca. 45% des Jahresniederschlages Reduktion Wärmeeinseleffekt: Senkung Lufttemperatur auf Dachhöhe (maximal 1,5°C mittags) Erhöhung der Luftfeuchte: 20-40% Biomasse: Brennwert Extensiv 13 MWh/ha*a, intensiv mit Sträuchern 4 - 16 MWh/ha/a, intensiv mit Rasen 23 MWh/ha a Luftreinigung / CO₂-Bindung: 0,8 - 0,9 kg/m² (800 kg bei 1000 m²-Dach) Niederschlagswasserspeicherung: extensiv 65-70% Jahresmittel Rückhalt, intensiv 60-99%, 30-160l/m², Kiesdach 18% Erhöhung der Biodiversität: 236 Wildbienenarten nachgewiesen Feinstaub-Bindung: extensiv 10g/m²a Dämmwirkung: im Winter 2-10% Lärmreduktion / Schallschutz: Substrat trocken 8 dB, Substrat feucht 18 dB, Straßenlärm 6 dB Schutz der Außenhaut durch Blattwerk: 50% Absorption, 30% Reflexion Wirtschaftlichkeit: Herstellungskosten Gründach 0,4-1,3% der gesamten Baukosten, Solargründach: Ertragsleistungssteigerung von Solarmodulen bis zu 5% 	<ul style="list-style-type: none"> Reduktion Fassadenberflächentemperatur: 8-19°C Verdunstungskühlung: 2,4 kWh /m²*Tag Reduktion Wärmeeinseleffekt: -5°C Lufttemperatur an extremen Hitzetagen Höhere rel. Luftfeuchte: 20-40% im Sommer, 2-8% im Winter Biomasse: Laubfall bodengebundener Kletterpflanzen - Brennwert 23 MWh/ha*a Luftreinigung Efeu: CO₂-Bindung 2,3kg/m²a, Sauerstoffproduktion 1,7 kg/m²a, 4-6g/m² gebundener Staub nach 1 Vegetationsperiode = 71% lungengängige Stoffe Winterlicher Wärmeschutz: Systemabhängig, bei wandgebundener Begrünung in der Hinterlüftungsebene bis zu 7°C höhere Lufttemperatur, bei Direktbegrünung mit Efeu zwischen Außenblättern und Fassade bis zu 3°C Temperaturunterschied Reduktion der Transmissionswärmeverluste gegenüber ungedämmten Fassaden bis zu 25% messtechnisch nachgewiesen Lärmschutz: 2,7-5 dB bei Efeu und Wildem Wein, 4-9 dB bei wandgebundenen Systemen Sonnenschutz: 40-80% Sonneneinstrahlung absorbiert bzw. reflektiert, Bei pflanzlichen Sonnenschutzsystemen Kühlkosteneinsparungspotenzial ca. 40% 	<ul style="list-style-type: none"> Die Zeit, in der die Bedingungen im Innenraum als hygrothermisch behaglich gelten, erhöht sich während der Heizperiode in begrünten Räumen im Vergleich zu unbegrünten um 60% Raumakustik: Die Begrünung als hochwertiger poröser Absorber reduziert (unabhängig von der Bauweise) die Nachhallzeit und führt zu höherer Sprachverständlichkeit Sauerstoffproduktion: CO₂-Abbau: 8 bis 16% Feinstaubbindung und Schadstofffilterung Verringerte Keimbelastung 70% Produktivitätssteigerung 17% Konzentrationssteigerung 35% Vorher-Nachher-Vergleichsstudien zeigen folgende Verbesserungen für die Gesundheit: Husten: Senkung von Beschwerden um 37% Müdigkeit: Senkung von Beschwerden um 30% Stressreduktion um bis zu 47% Erhöhung des Wohlbefindens um etwa 93%

Tabelle 2: Übersicht messbarer Wirkungen von Bauwerksbegrünungen (Tudiwer/Korjenic, 2017; BuGG, 2019; Grüne Schulen, 2020)



Bis zu 5% höher

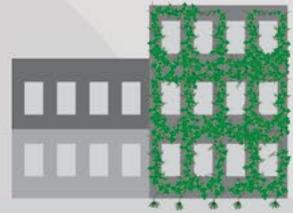
kann die Leistung einer Solaranlage mit Gründach im Vergleich zu einer konventionellen Anlage sein. Diese Leistungssteigerung kommt durch die niedrigere Außentemperatur am Gründach zustande.

Bis zu 17°C niedriger



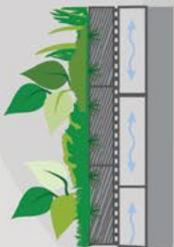
ist die Oberflächentemperatur eines Gründachs im Vergleich zu Kies- oder Blechdächern.

5°C niedriger



ist die Lufttemperatur an extremen Hitzetagen in einem Straßenzug mit Fassadenbegrünungen im Vergleich zu einem nicht begrünten Stadtteil.

Leistungen von Bauwerksbegrünungen



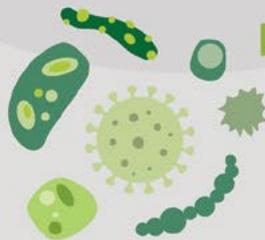
Innenwandbegrünungen reduzieren die Stressbelastung um

bis zu 47%



Eine 20-40% höhere rel. Luftfeuchte

kann durch Fassadenbegrünungen im Sommer erzielt werden.



Eine 70%

geringere Keimbelastung kann durch Innenraumbegrünungen erzielt werden.

30-160 l/m² Regenwasser



kann ein intensiv begrüntes Dach bei Starkregen speichern und anschließend zeitversetzt abgeben – das entspricht der Füllung einer Badewanne.

Etwa 230 Wildbienenarten



können bei einem dauerhaften und vielfältigen Blütenangebot auf Dachbegrünungen im urbanen Raum beobachtet werden.

4. KOSTEN & ÖKONOMISCHER NUTZEN VON BAUWERKSBEGRÜNUNGEN

Bauwerksbegrünungen bieten wirtschaftliche Lösungen für die vielfältigen Herausforderungen und sind ein bedeutender Hebel in der ökologischen Transformation der Wirtschaft. Österreich hat eine technologisch starke Position, die auch international anerkannt ist. Bauwerksbegrünungstechnologien und –Know-how hat ein enormes Exportpotential, das aktuell noch sehr wenig genutzt wird.

4.1. KOSTEN/NUTZEN DACHBEGRÜNUNGEN

Extensiv begrünte Dächer und auch artenreichere Versionen wie beispielsweise Biodiversitätsgründächer kosten in der Herstellung ab 25€/m² und haben denselben Pflegeaufwand wie vergleichbare Kiesdächer (ab 9 €/m²). Auf Grund ihrer natürlichen Schutzfunktion wird die Lebensdauer der Gebäudeabdichtung um zumindest 10 Jahre verlängert. In Kombinationsbauweise mit Solaranlagen ist die Ertragssteigerung als auch weitere Synergieeffekte für die Artenvielfalt als Zusatznutzen anzuführen.

Intensiv begrünte Dächer, die z.B. als Dachgärten oder Parkanlage ausgeführt werden, bieten zusätzliche Nutzflächen am Gebäude. Je nach Ausführung betragen die Errichtungskosten ab 50€/m² und schaffen damit vielfache Nutzungsmöglichkeiten als öffentlicher oder auch privater Erholungsraum, Anbaufläche. Gerade die Kombinationsbauweise mit Solaranlagen kann wertvollen Zusatznutzen als beschattendes Element bringen. Studien zeigen, dass diese Funktionen den Immobilienwert eines Gebäudes steigern.

Herstellkosten:

extensiv begrünte Dächer
Ab 25 €/m²

intensiv begrünte Dächer
50 – 100 €/m²



Abb.9: PV Dachgarten der Universität für Bodenkultur Wien © GRÜNSTATTGRAU

4.3. KOSTEN/NUTZEN FASSADENBEGRÜNUNGEN

Herstellkosten:

**bodengebundene
Fassadenbegrünungen
mit Selbstklimmern**

Ab 50 €/m²

**Fassadenbegrünungen
mit Rankhilfen**

100 – 500 €/m²

Troggebundene Systeme

250 – 800 €/m²

Wandgebundene Systeme

€ 500 – 1500 €/m²

Fassadenbegrünungen reichen von sehr einfachen kostengünstigen bodengebundenen Lösungen bis hin zu technisch anspruchsvollen wandgebundenen Systemen mit flächigem Bewuchs (living walls). Dementsprechend groß ist auch die Preisspanne zwischen 50€ bis 1.500€/m² in den Errichtungskosten.

Fassadenbegrünungen gestaltet als Funktionsträger, die von Anfang an in die Gebäudearchitektur gut integriert sind, reduzieren und substituieren **Anschaffungs- und Betriebskosten** für Gebäudetechnik im Bereich Verschattung und Klimaanlage. In Umsetzungsprojekten konnte nachgewiesen werden, dass die Kletterpflanzenbegrünungen in Kombination mit Glasfassaden unter bestimmten Voraussetzungen eine ökologische Alternative sowohl bezüglich Kühlbedarf als auch Betriebskosten zu technischem Sonnenschutz darstellen.

4.2. KOSTEN/NUTZEN INNENWANDBEGRÜNUNGEN

Herstellkosten:

**Bepflanzte
Grünwände:**

1200 – 1400 €/m²

Mooswände:

500 – 560 €/m²

Innenwandbegrünungen werden zum überwiegenden Teil als innenarchitektonisches Gestaltungselement eingesetzt. Überall dort wo einerseits eine Atmosphäre des Wohlbefindens geschaffen werden soll, und andererseits eine Wertschätzung gegenüber der Natur und dem Leben vermittelt werden soll, sind Innenwandbegrünungen ein besonders geeigneter Lösungsansatz.

Investitionen in Innenwandbegrünungen werden daher von vielen Auftraggebern als unterstützende Maßnahme zur Gestaltung von besonderen Kundenerlebnissen, zur Schaffung einer angenehmen Arbeitsatmosphäre für Mitarbeiter oder zur Kommunikation kultureller Werte gesehen. Dabei lässt sich der exakte ökonomische Nutzen -ähnlich wie bei Kunstwerken - zumeist nicht direkt messen.

Die durch Innenwandbegrünungen steuerbaren, innenraumwirksamen Einflussgrößen wie Sauerstoffgehalt, Raumluftfeuchte, Schallabsorption und Feinstaubbindung beeinflussen das Wohlbefinden der Raumnutzer. Dies wirkt sich wiederum indirekt auf ökonomisch relevanten Kennwerte wie erhöhte Arbeitsproduktivität, größere Kundenzufriedenheit oder reduzierte Krankenstände aus.

5. INNOVATIONEN IN DER BAUWERKSBEGRÜNUNG

Bauwerksbegrünung ist ein stark technologiefeldübergreifendes Innovationsfeld, an der Schnittstelle von Biologie, Bau-, Energie- und Umwelttechnik, sowie von vielen weiteren angrenzenden Bereichen wie beispielsweise Material-, Sozial-, Gesundheits- und Systemwissenschaften.

Intensive Forschungs- und Technologieentwicklungen im Bereich der Bauwerksbegrünung in den letzten 20 Jahren haben dazu geführt, dass aktuell bereits eine große Palette an technischen Komponenten und Systemen, aber auch an vegetations-technischem Know-how verfügbar ist, um vielfältige Anwendungen zu realisieren.

Für die weitere Verbreitung bedeutende Innovationsfelder sind die Überwachung, Pflege und Wartung von Begrünungen. Diese sind einfacher, ressourceneffizienter und kostengünstiger zu gestalten, da sie noch sehr häufig eine Barriere darstellen. Zukünftige Innovationsfelder liegen auch im Bereich der Geschäftsmodellentwicklungen mit digitalen Medien entlang der gesamten Wertschöpfungskette "Bau".

Folgende Innovationsfelder sind im Moment in Planung oder in Bearbeitung, um die Technologiediffusion weiter zu beschleunigen:

Systemintegration, Produkt- und Materialentwicklung:

- Integration grün-blauer Infrastrukturen und nature based solutions (naturbasierte Lösungsansätze NBS) in die Gebäudehülle u.a. zur Nutzung der dämmenden und schützenden Wirkung von Bauwerksbegrünung unter Berücksichtigung des Mikroklimas und Bauphysik
- Integration von Wasserführung und -management UM und IM Gebäude in vernetzten Grünstrukturen (inkl. Grauwasser)
- Aktive, temporäre Gebäudebeschattung durch Pflanzen mit Wirkung auf Gebäudeperformance und auf den öffentlichen Raum
- Die Forcierung von klimasensitivem und nachhaltigem Bauen, d.h. Nutzung der Gebäudeausrichtung im Quartier, klimaangepasste Pflanzen- und Begrünungsarten, Aufbauten, Vorfertigung, Wasserspeicherung- und Verdunstung, Kreislaufwirtschaft, Recyclingmaterialien
- Entwicklung und Anwendung neuer Materialien und Oberflächenbeschaffenheiten, die dem Urban Heat Island Effekt entgegenwirken, sowie sickerfähige Schichtensysteme mit hoher Kühl-Leistung bzw. Energy-Harvesting.
- Neuartige und für verschiedene Anwendungsumgebungen optimierte Kombinationsbauweisen von Solartechnologien und Begrünungen am Gebäude und gebäudeintegriert.

- Entwicklung von Modellen zur Vertikalisierung der Anbaumethoden, gebäudeintegrierter Nahrungsmittelproduktion und Nutzung natürlicher Energieressourcen, um ganzjährige und nachhaltige Kultivierung von Lebensmitteln auf geringster Fläche ressourcenschonend zu ermöglichen. Nutzung von Brachflächenbegrünung, Leerstände z.B.: landwirtschaftlichen Produktion (Vertical Farm)

Betrieb, Pflege, Wartung:

- Integration von neuen digitalen Möglichkeiten und Modellen, um Bauwerksbegrünung leistbar, messbar und online steuerbar zu gestalten sowie für Echtzeitvisualisierungen von Begrünungen und Risiken verfügbar zu machen
- Anwendung von roboterbasierten Systemen zur Pflege, für Monitoring bzw. automatisierte Schadenserkenkung und für Erntevorgänge
- Nachhaltige Grünpflege, Wartung, Instandhaltung von vertikalen Begrünungen mit Beteiligung von Nutzern und sozialen Nutzen (u.a. Sharing-systeme)
- Rechtliche Aspekte von Vertragsgestaltungen und Integration von Bauwerksbegrünungen in Bestands- und Potentialkataster
- Qualitätssicherung, Standardisierung und Normen, Bsp.: zur digitalen Schädlingsdetektion, Bilderkennung
- Servicemodelle für resiliente Stadt-, Steuerungs- und Planungsinstrumente für eine klimasensible Stadtentwicklung

Finanzierungs-, Geschäftsentwicklungs- und Skalierungsmodelle:

- Finanzierungs- und Betreibermodelle für private und öffentliche Begrünungsmaßnahmen im Bestand und Neubau
- Multifunktionale Begrünungsmaßnahmen und -systeme, als aufeinander abgestimmtes Gesamtkonzept für schnelle Transfermaßnahmen
- Schaffen von passenden und fairen Förderrahmenbedingungen im Wohnbau



Abb.10: Innenhof der Universität für Bodenkultur Wien © GRÜNSTATTGRAU

6. STRATEGIEN UND MASSNAHMEN ÖSTERREICHISCHER STÄDTE

Österreichische Städte sind sehr aktiv in der Klimawandelanpassung!

Eine vom Innovationslabor GRÜNSTATTGRAU im Zeitraum Oktober 2019 – März 2020 durchgeführte Befragung österreichischer Gemeinden mit mehr als 10.000 Einwohnern zeigt, dass Stadtverwaltungen zum überwiegenden Teil die Zeichen der Zeit erkannt und die Resilienz ihrer Gemeinden mit vorausplanenden Strategien und Maßnahmenkatalogen gegenüber häufiger werdenden Extrembedingungen (Hitze, Trockenheit, Starkregen) zu stärken versuchen.

Die Studie zeigt auch, dass die befragten Personen in den zuständigen Abteilungen der Stadt- und Gemeindeverwaltungen schon einen hohen Kenntnisstand in Bezug auf die Funktionen von Bauwerksbegrünungen haben.

Bedeutung von Bauwerksbegrünungsfunktionen aus Sicht österreichischer Städte (n=55)

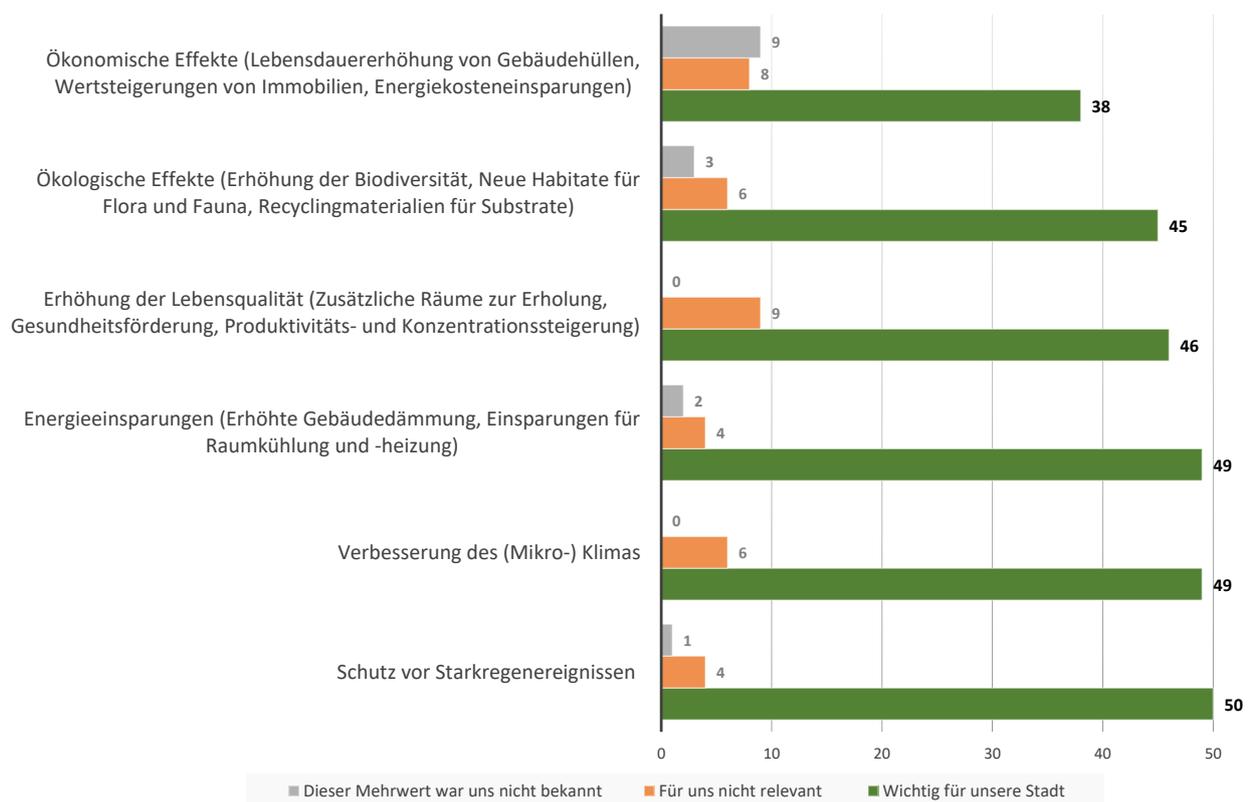


Abb.11: Bedeutung von Bauwerksbegrünungsfunktionen für österreichische Städte © GRÜNSTATTGRAU

Die Mehrheit der Städte sieht den Umgang mit dem Klimawandel als ein wesentliches strategisches Thema für die Stadtentwicklung und rollt spezifische Strategien und Maßnahmen aus:

- 2/3 aller befragten Städte haben 2020 eine Klimawandel-anpassungsstrategie ausgearbeitet

- Starkregenereignisse werden als größte Bedrohung gesehen
- 87% der Städte führen einen Stadtbaumkataster und 84% setzen bereits auf das Pflanzen zusätzlicher Stadtbäume als Maßnahme zur Klimawandelanpassung
- 44% der befragten Städte haben bereits Maßnahmen zur Regenwasserretention ergriffen
- 1/4 der Gemeinden haben bereits Projekte zur Begrünung öffentlicher Gebäude als Vorzeigebispiele umgesetzt
- Jede 5. Kommune schreibt Dachbegrünungen verbindlich vor
- 11% der Gemeinden haben eine kommunale Förderung für Dachbegrünungen, 9% für Fassadenbegrünungen
- Nur 4% der befragten Gemeinden planen in den nächsten 12 Monaten keine weiteren Maßnahmen zur Klimawandelanpassung
- Lediglich 2% führen einen exakten Dachbegrünungskataster und 13% können den aktuellen Bestand begrünter Dächer ungefähr abschätzen

Jede 5. der befragten Kommunen schreibt Dachbegrünungen bereits verbindlich vor

Obwohl die Stadtverwaltungen Bauwerksbegrünungstechnologien schon als wesentliche Instrumente für die Klimawandelanpassung erkannt haben, macht die Befragung sichtbar, dass es vielfach noch Unterstützungsbedarf in der Entwicklung und Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen gibt:

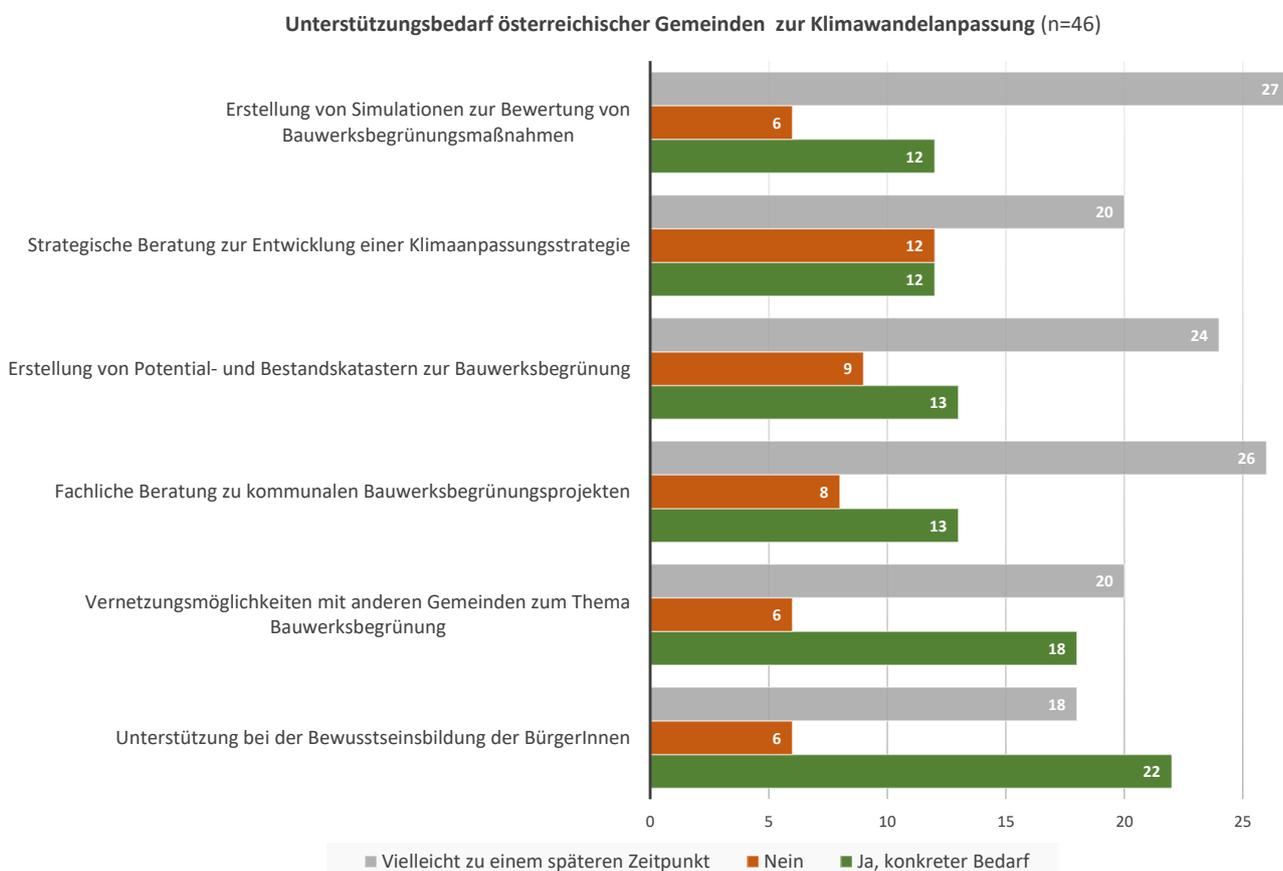


Abb.12: Häufigkeit genannter Unterstützungsbedarfe zur Klimawandelanpassung © GRÜNSTATTGRAU



Abb.13: Extensives Gründach als Forschungsprojekt
© GRÜNSTATTGRAU



Abb.14: Begrünter Innenhof mit bodengebundener Fassadenbegrünung
© GRÜNSTATTGRAU

7. BRANCHENBAROMETER

An einer ebenfalls erstmalig in dieser Form durchgeführten Befragung der Begrünungsbranche (Digitale Befragung im Datenerhebungszeitraum November 2019–April 2020) haben insgesamt 139 Unternehmen teilgenommen. Diese gehören den beiden Kategorien Planer & Ausführende bzw. Hersteller von Komponenten und Systemen an.

7.1. STIMMUNGSLAGE

Das kontinuierliche Wachstum und das in den letzten Jahren spürbar gestiegene Interesse am Thema Bauwerksbegrünung erzeugt in der Branche eine positive Grundstimmung. Auf die Frage, wie sie die allgemeine Entwicklung in der Bauwerksbegrünung sehen, haben 95% der Befragten mit „Überwiegend positiv“ geantwortet.



7.2. INTERESSE AN BAUWERKSBEGRÜNUNG

Bei Landschaftsarchitekten, Stadtplanern, Architekten und politischen Entscheidungsträgern orten die befragten Branchenvertreter eine starke Zunahme des Interesses:

- 93% der befragten Branchenvertreter meinen, dass bei Landschaftsarchitekten ein wachsendes oder stark wachsendes Interesse an Bauwerksbegrünung zu beobachten ist.
- 35% bzw. 52 % der Befragten befinden, dass es in der breiten Öffentlichkeit ein stark wachsendes bzw. wachsendes Interesse an Bauwerksbegrünungen vorhanden ist.
- Bei Stadtplanern orten die Unternehmensvertreter aus der Branche zu 34% ein stark wachsendes und zu 56% ein wachsendes Interesse.
- Bei den Stakeholdern in der Politik und Architekten orten die Studienteilnehmer ein hohes Interesse (23% stark wachsend).

In der Bau- und Immobilienwirtschaft, die für die Errichtung und den Betrieb zukünftiger grüner Infrastrukturen von zentraler Bedeutung sein wird, zeigt sich ein etwas anderes Bild:

- Nach Einschätzung der Begrünungsbranche haben Bauträger und Immobilienentwickler nur ein geringes Interesse (40% der Antworten) bzw. ein sehr geringes Interesse (9%)

Noch weniger Interesse in Bezug auf Bauwerksbegrünung scheint es in der Bauwirtschaft zu geben. 50% der Befragten haben mit „geringes Interesse“ und 16% mit „sehr geringes Interesse“ geantwortet.

Die Bau- und Immobilienwirtschaft ist in Sachen Bauwerksbegrünung noch zurückhaltend

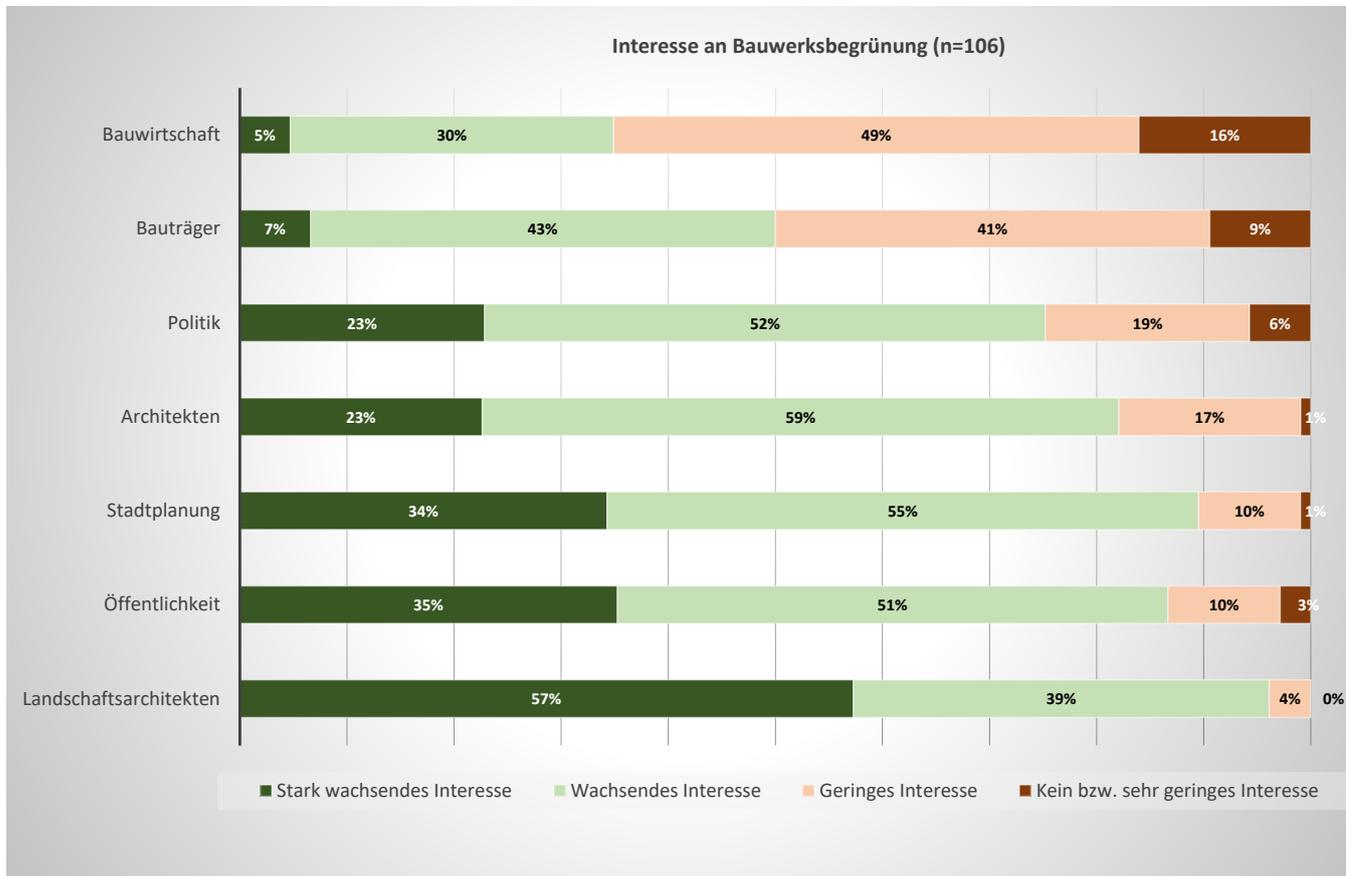


Abb.15: Interesse an Bauwerksbegrünung verschiedener Stakeholdergruppen

© GRÜNSTATTGRAU

7.3. BEITRAG ZUR KONJUNKTURBELEBUNG IN DER POST-CORONA WIRTSCHAFT

Green Jobs

Aus Befragungen mit führenden Branchenvertretern im Mai 2020, wie sich die Begrünungsbranche nach der Covid19-Krise entwickeln wird, zeigt man sich vorsichtig optimistisch, an die positiven Marktentwicklungen der letzten Jahre anzuknüpfen. Die stark regional orientierte Wertschöpfung bietet zahlreiche Möglichkeiten, um Impulse zur Wirtschaftsentwicklung und gleichzeitig zum Klimaschutz zu setzen. Mit entsprechenden Anreizsystemen könnten wichtige Weichenstellungen für den zukünftigen Ausbau grüner urbaner Infrastrukturen geschaffen werden.

8. WERTSCHÖPFUNGSKETTE UND MARKTKENNZAHLEN

8.1. DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE IN DER BAUWERKSBEGRÜNUNG

Österreich nimmt in der Forschung und Technologieentwicklung zum Thema Bauwerksbegrünung eine im internationalen Vergleich sehr starke Position ein. Österreichweit wird in 20 universitären, außeruniversitären und privaten F&E Organisationen das Thema urbane grüne Infrastrukturtechnologien und deren Integration in übergeordnete Systementwicklungen (Smart Cities) aktiv beforscht.

Über 100 Forscher sind zum Thema Urban Green Infrastructure/ Smart Cities in Österreich aktiv

Die direkte Wertschöpfungskette in der Bauwerksbegrünung umfasst rund 550 Unternehmen und ca. 1.200 Arbeitsplätze.

In der Planung, Beratung und Projektentwicklung sind rund 50 Ingenieurbüros, Architekturbüros und Ingenieurkonsulten in der Bauwerksbegrünung bereits aktiv tätig. In der Herstellung von Grundmaterialien, Komponenten und Systemen für die Bauwerksbegrünung sind rund 100 Unternehmen tätig. Diese beliefern ca. 400 ausführende Betriebe, die Bauwerksbegrünungen errichten, pflegen und warten.

550 Unternehmen beschäftigen in der Begrünungswertschöpfungskette 1.200 Mitarbeiter

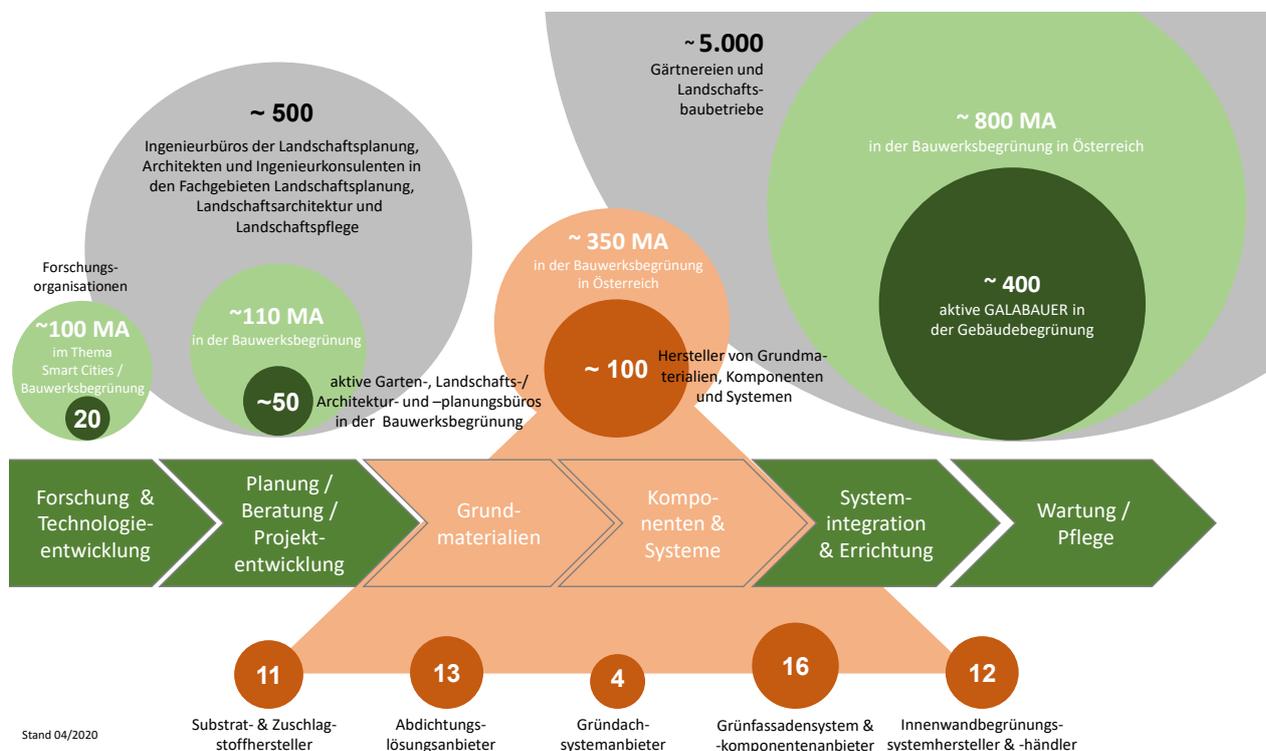


Abb.16: Wertschöpfungskette der Bauwerksbegrünung im Überblick
© GRÜNSTATTGRAU

8.2. MARKTZAHLN UND BRANCHENENTWICKLUNG

2018 wurden in der Bauwerksbegrünungsbranche rund 90,5 Mio Euro umgesetzt

Auf Basis der Rückmeldung von 139 Unternehmen und zahlreichen Experten-gesprächen und unter Einbeziehung der aktuellsten Statistiken zu Leistungs- und Strukturdaten der Branche konnte für 2018 ein Gesamtumsatz der Branche von 90,5 Millionen Euro errechnet werden. Das durchschnittliche Umsatzwachstum im Zeitraum 2014 – 2018 betrug rund 9,6 %.

In der nachfolgenden Tabelle sind die ermittelten Werte zur Marktentwicklung der Begrünungsbranche im Erhebungszeitraum 2014 – 2018 zusammengefasst:

Umsatz in €/Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	Ø jährliche Wachstumsrate 2014 -2018
Dachbegrünung	54.418.891	52.717.207	60.348.697	70.189.673	74.463.855	9,21%
Fassadenbegrünung	9.833.959	9.114.470	13.159.769	15.643.470	13.326.948	8,88%
Innenwandbegrünung	1.091.771	1.444.175	1.718.764	2.185.425	2.733.328	37,59%
Gesamtmarkt Bauwerksbegrünung	65.344.621	63.275.852	75.227.230	88.018.568	90.524.131	9,63%

Tabelle 3: Umsatzentwicklung und Wachstumsraten 2014 - 2018

Der Dachbegrünungsmarkt ist mit Abstand der größte Markt mit etablierten Unternehmen, zertifizierten Systemen und Komponenten, sowie fest etablierten Normen, die eine qualitätsgesicherte Ausführung garantieren. Die Analyse der übermittelten Daten aus der Begrünungsbranche ergibt für den Betrachtungszeitraum 2014 – 2018 ein durchschnittliches Umsatzwachstum von 9%. Es ist zu beobachten, dass sich auch Dachdecker-Unternehmen mit dem Dachbegrünungsmarkt zunehmend beschäftigen und Leistungen anbieten.

Der Fassadenbegrünungsmarkt ist durch eine sehr breite Palette an technischen Ausführungsmöglichkeiten charakterisiert. Diese reicht von sehr einfach herzustellenden und kostengünstigen bodengebundenen Fassadenbegrünungen mit Selbstklimmern über boden- oder troggebundene Begrünungen mit Rankhilfen bis hin zu technisch sehr ausgeklügelten wandgebundenen Fassaden, die als multifunktionale, repräsentative Architekturlösungen wahrgenommen werden.

In Bezug auf die Marktteilnehmer gestaltet sich deren Struktur abhängig von der betrachteten Technologie von sehr intransparent und inhomogen (einfache bodengebundene Lösungen ohne Rankhilfen) bis hin zu wenigen hochspezialisierten Anbietern von living walls. Fassadenbegrünungen befinden sich noch in einem sehr frühen Marktstadium mit stark schwankender Nachfrage, Marktein- und -austritten von Anbietern und überdurchschnittlichen prozentuellen Wachstumsraten in Teilmärkten, allerdings auf Basis eines geringen Marktvolumens.

Fassaden- und Innenwandbegrünungen befinden sich noch in einem frühen Marktstadium

Für den Innenwandbegrünungsmarkt gilt in Bezug auf die Stellung im Marktlebenszyklus dasselbe wie bei der Fassadenbegrünung. Die Anbieterstruktur ist charakterisiert durch wenige österreichische Systemanbieter und einige spezialisierte Innenraumbegrüner, die wandgebundene Systeme ausländischer Hersteller installieren. Wenige internationale Anbieter installieren im Business-to-Business Geschäft auch selbst in Österreich, in der Regel für international tätige Unternehmen mit Niederlassungen in Österreich. Es zeigt sich in jüngster Zeit ein starkes Marktwachstum bei stabilisierten Mooswänden, weil diese im Vergleich zu bepflanzt Grünwänden nahezu wartungsfrei sind.

Seit den Anfängen der Bauwerksbegrünung in den 1980-iger Jahren ist ein ständiger Zustrom an Unternehmen in die Branche festzustellen. Die folgende Grafik zeigt den zeitlichen Verlauf der erstmaligen Erbringung von Leistungen von 96 in der Bauwerksbegrünung tätigen Unternehmen.

Immer mehr Unternehmen treten in die Bauwerksbegrünungsbranche ein

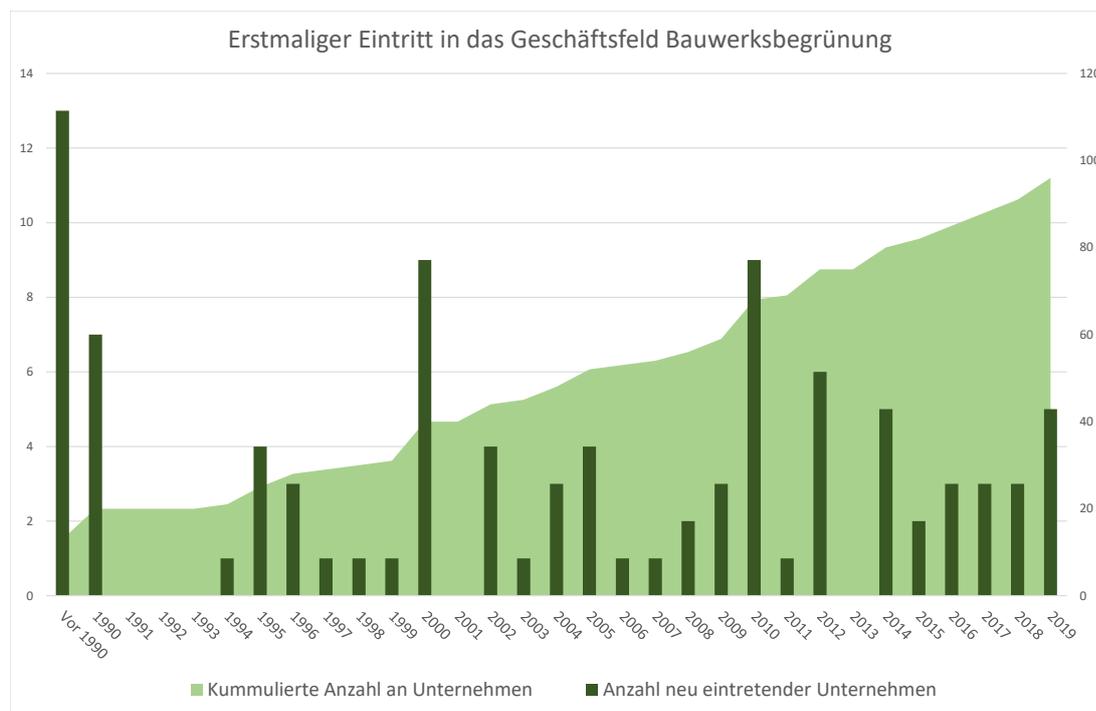


Abb.17: Entwicklung der Markteintritte von Unternehmen
© GRÜNSTATTGRAU

38% der befragten Unternehmen sind nach 2010 in den Begrünungsmarkt eingetreten

Vor 1990 waren lediglich 13 Unternehmen aus der Befragung in der Bauwerksbegrünung tätig. Im Zeitraum 1990 – 1999 sind weitere 18 Unternehmen hinzugekommen. Von 2000 – 2009 waren es dann schon 28 neu in den Markt eintretende Firmen und von 2010 bis 2019 haben sich 37 Unternehmen dazu entschlossen im Bauwerksbegrünungsmarkt tätig zu werden.

Dieser steigende Zustrom an Unternehmen, die Leistungen in der Bauwerksbegrünung anbieten, ist ein verlässlicher Indikator für zukünftiges Wachstum, weil davon ausgegangen werden kann, dass sich Unternehmen mittel- bis langfristig im Bauwerksbegrünungsmarkt engagieren und aktiv zur Marktentwicklung beitragen.

Die Analyse des Anteils der Bauwerksbegrünung am Gesamtumsatz, den 50 befragte Unternehmen angegeben haben, zeigt auch deutlich, dass viele Unternehmen diesen Markt als zweites oder drittes Standbein für ihre Geschäftstätigkeit sehen.

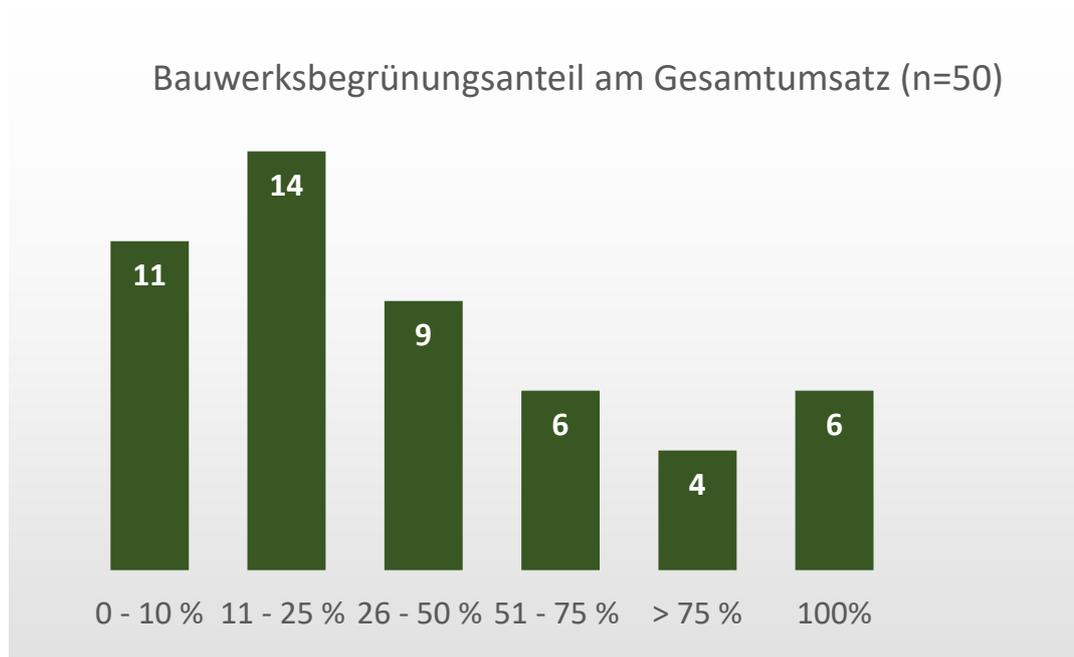


Abb.18: Anteil des Bauwerksbegrünungsumsatzes am Gesamtumsatz
© GRÜNSTATTGRAU

9. DER DACHBEGRÜNUNGSMARKT

9.1. FLÄCHENTWICKLUNG

2018 wurden österreichische Bauwerke mit rund 1 Mio. Quadratmeter Dachbegrünungen neu ausgestattet. Dabei wurden 86% als Extensiv- und 14% als Intensivgründächer ausgeführt. In den Jahren 2014 – 2018 hat sich der Dachbegrünungsmarkt mit einigen wetter- und projektbedingten Schwankungen als Wachstumsmarkt mit Zuwachsraten von rund 6,7% (Durchschnittswert 2014-2018) gezeigt.

In Österreich werden jährlich neue Dachbegrünungen in der Größe von 140 Fußballfeldern errichtet.

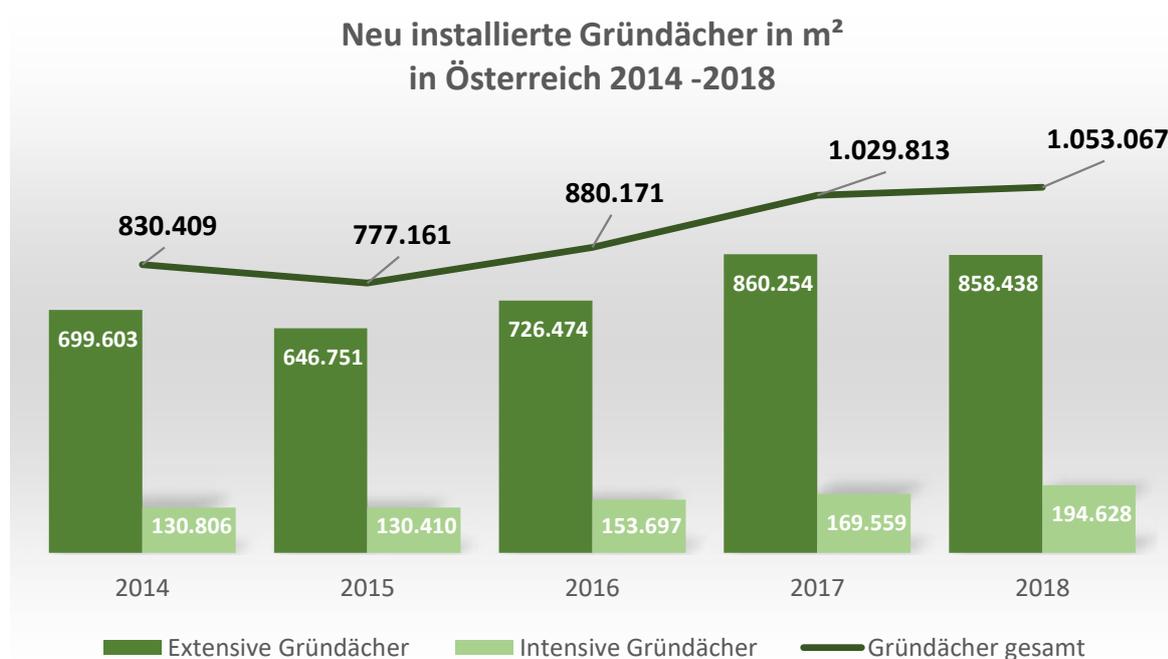


Abb.19: Entwicklung der neu installierten Gründachflächen

© GRÜNSTATTGRAU

9.2. MARKT FÜR DACHSUBSTRATE

Österreichs Substratmischer haben in den Jahren 2014 – 2018 die in der nachstehenden Tabelle dargestellten Mengen an zertifizierten Dachsubstraten hergestellt. Die Mengen sind in Tonnen pro Jahr ausgewiesen.

In Österreich hergestellte Substratmengen in Tonnen/ Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	Ø jährliche Wachstumsrate 2014-2018
Extensivbegrünung in to / Jahr	41.453	37.302	44.353	57.307	52.484	6,65%
Intensivbegrünung in to / Jahr	8.634	11.322	13.475	9.448	10.069	4,16%
GESAMTMENGEN in to / Jahr	50.087	48.624	57.828	66.755	62.554	6,22%

Tabelle 4: In Österreich hergestellte Dachsubstratmengen

Der Substrathandel hat im gleichen Betrachtungszeitraum die nachstehend angeführten Mengen in Kubikmeter pro Jahr in Verkehr gebracht:

Von Substrathändlern ausgelieferte Mengen in m ³ / Jahr	2014	2015	2016	2017	2018	Ø jährliche Wachstumsrate 2014-2018
Extensivbegrünung in m ³ / Jahr	28.469	30.008	36.304	40.809	44.538	14,11%
Intensivbegrünung in m ³ / Jahr	19.242	20.982	26.772	29.284	35.640	21,30%
GESAMTMENGEN in m³ / Jahr	47.711	50.990	63.076	70.093	80.178	17,01%

Tabelle 5: Von österreichischen Händlern vertriebene Dachsubstratmengen

9.3. MARKT FÜR WURZELFESTE DACHABDICHTUNGEN

In der Dachabdichtung für Bauwerksbegrünungen sind grundsätzlich drei unterschiedliche Lösungen am Markt vorhanden. Bituminöse Abdichtungen in wurzelfester Ausführung, Kunststofffolien (PVC/TPO/FPO) und Abdichtungsbahnen aus Elastomeren (Kautschuk/EPDM).

Die erhobenen Daten bei in Österreich tätigen Herstellern und Händlern zeigen das folgende Bild:

Der Markt für wurzelfeste Abdichtungen ist zwischen 2014 bis 2018 durchschnittlich um 4,67% pro Jahr gewachsen

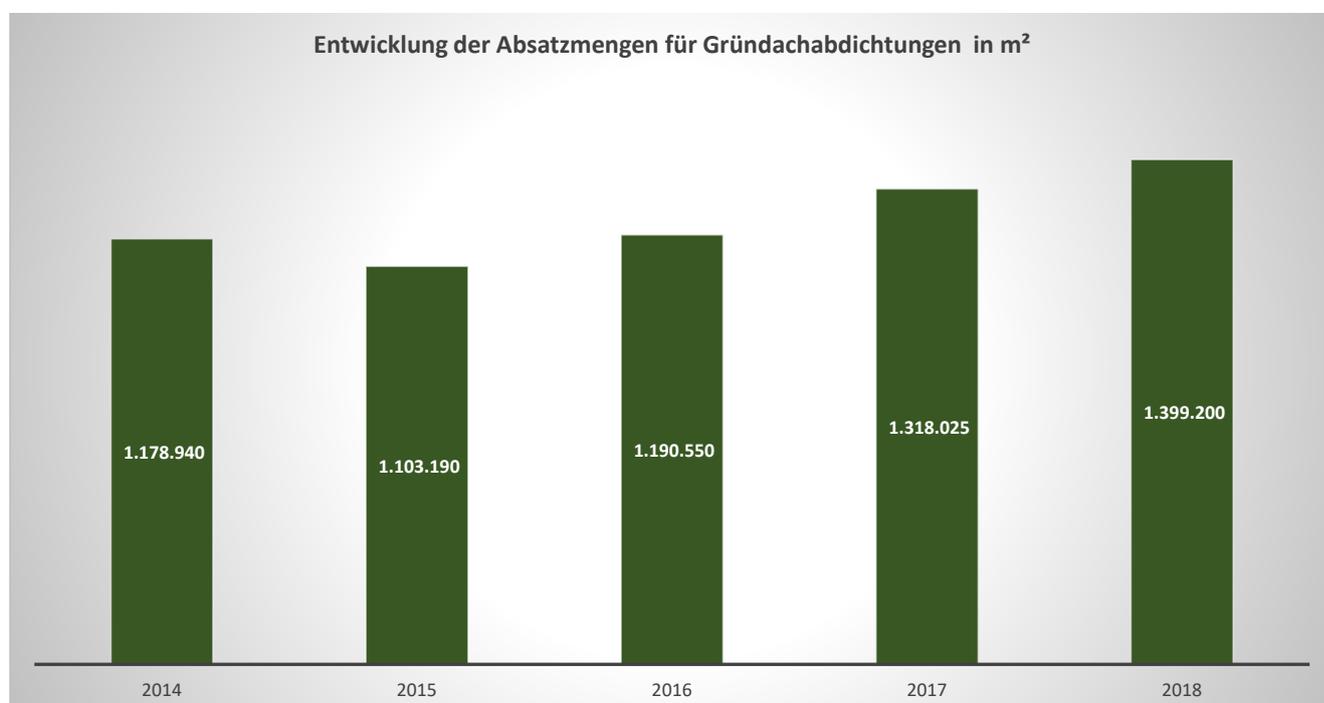


Abb.20: Entwicklung der Absatzmengen für Gründachabdichtungen © GRÜNSTATTGRAU

Das durchschnittliche Absatzwachstum betrug in den Jahren 2014 – 2018 4,67%. Die Kunststofffolien und Elastomerabdichtungsbahnen konnten dabei gegenüber den Bitumenabdichtungen Marktanteile gewinnen, wenngleich auch der Gesamtabsatz an Bitumenbahnen ebenfalls gestiegen ist.

Vergleicht man die Absatzmengen für Dachabdichtungsprodukte mit den ermittelten neu installierten Gründachflächen (siehe Kapitel 9.1) fällt eine Differenz von rund 400.000 m² auf. Dieser Unterschied ergibt sich zum einen aus dem Umstand, dass Flachdächer im Neubau vermehrt mit wurzelfesten Abdichtungen ausgeführt werden, um eine Dachbegrünung auch zu einem späteren Zeitpunkt realisieren zu können, und zum anderen bituminöse Abdichtungen sehr oft mehrlagig ausgeführt werden.

Gründächer werden zunehmend mit EPDM/ Kautschuk- und Kunststofffolien abgedichtet

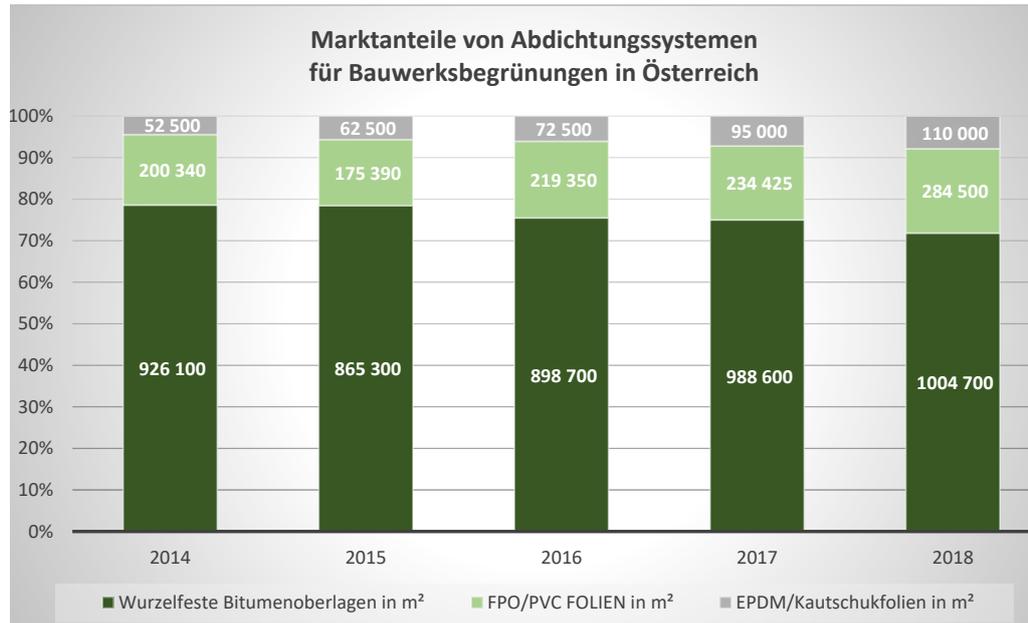


Abb.22: Entwicklung der Marktanteile für Gründachabdichtungen © GRÜNSTATTTGRAU

Die dargestellten Mengen beruhen auf der Rückmeldung von 18 Herstellern und Händlern von Abdichtungsprodukten. Betrachtet man die Entwicklung der genannten Absatzmengen der drei Abdichtungssysteme in Österreich im Erhebungszeitraum 2014 - 2018 unter Berücksichtigung der Unterschiede in der Verlegetechnik lässt sich der Schluss ableiten, dass aktuell noch mehr als die Hälfte der Gründächer mit bituminösen Abdichtungen ausgeführt werden, Kautschuk- und Kunststofffolien aber stark an Bedeutung gewinnen.

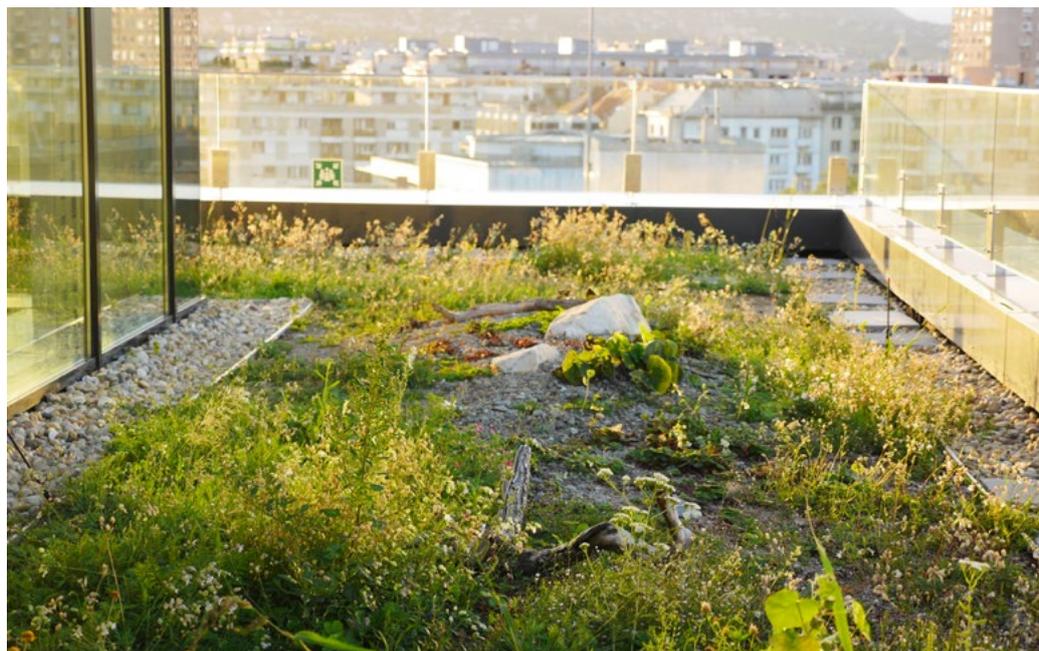


Abb.21: Biodiversitätsdach © GRÜNSTATTTGRAU

9.4. AUFTRAGGEBER IM DACHBEGRÜNUNGSMARKT

Auf Grundlage unternehmensspezifischer Angaben von 82 Unternehmen zur Zuordnung von Aufträgen auf bestimmte Kundensegmente ergibt sich ein in der nachfolgenden Abbildung dargestelltes errechnetes Durchschnittskundenprofil. Es legt den Schluss nahe, dass sich Beauftragungen zum Bau von Gründächern relativ gleichmäßig auf die vier Kundengruppen verteilen, jedoch aktuell Auftraggeber aus dem Wohnbau für die Branche eine Spur bedeutender sind.

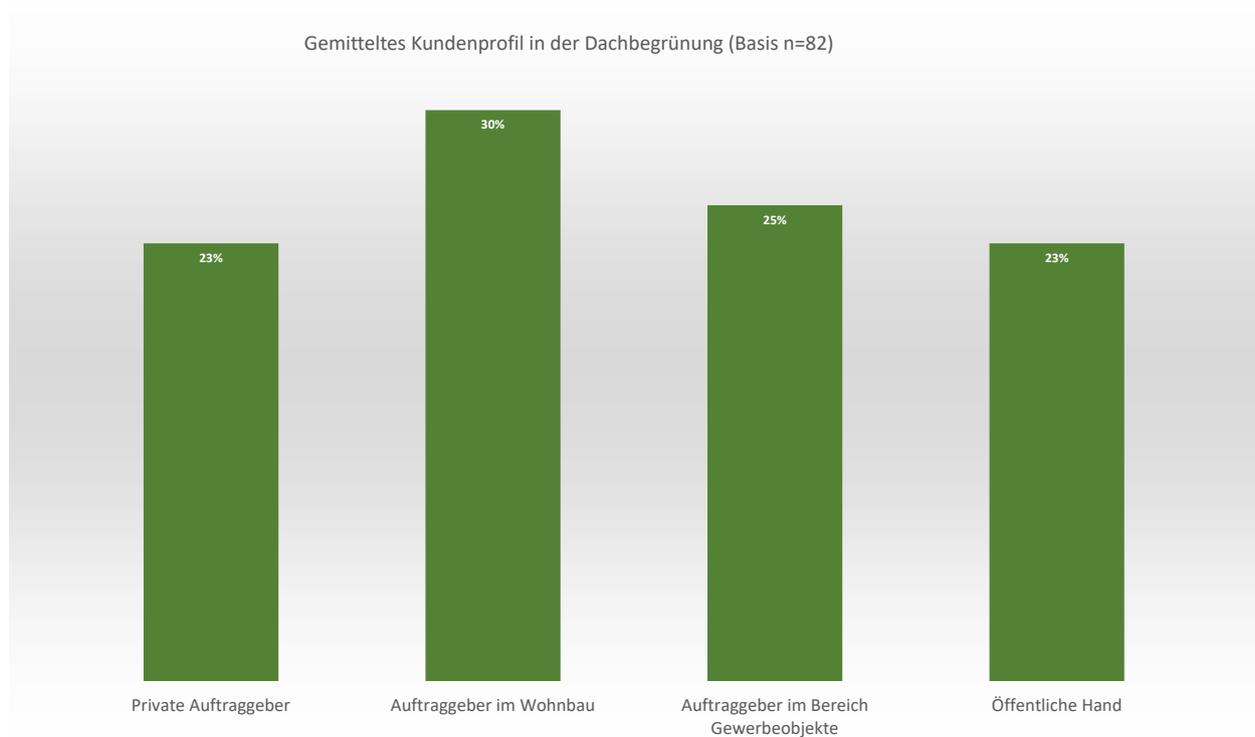


Abb.23: Auftraggeber in der Dachbegrünung © GRÜNSTATTGRAU

9.5. WACHSTUMSAUSSICHTEN FÜR DIE DACHBEGRÜNUNG

Einschätzungen zufolge wird der Dachbegrünungsmarkt jährlich um bis zu 7,5% wachsen.

Die Branche schätzt die weitere Entwicklung im Dachbegrünungsmarkt relativ konservativ ein, wobei in dieser Auswertung auf Grund des Erhebungszeitraumes Oktober 2019 bis März 2020 die Einflüsse der Covid19-Krise noch nicht berücksichtigt sind. 37,5% der Befragten haben gesagt, dass der Dachbegrünungsmarkt in den nächsten 3 Jahren weiterhin um mehr als 7,5% pro Jahr wachsen wird. 55% schätzten das Wachstum mit 2,5 - 7,5% ein.

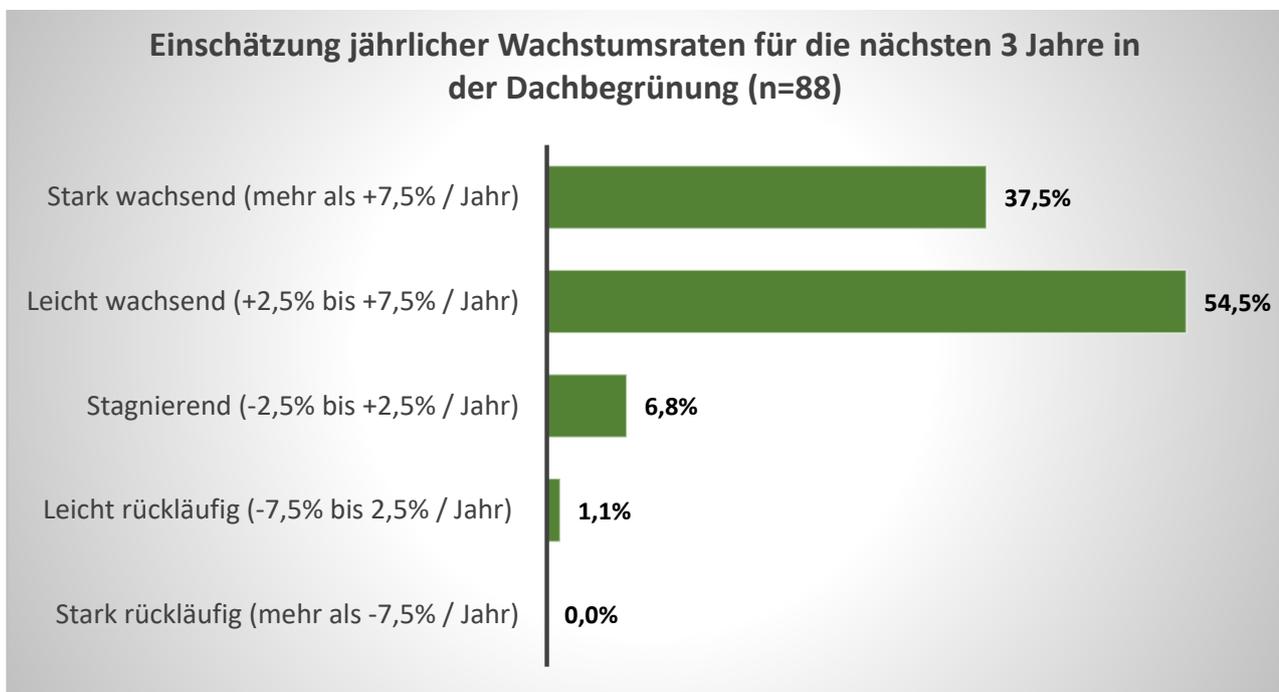


Abb.24: Wachstumsaussichten für Dachbegrünungen

© GRÜNSTATTTGRAU

10. DER FASSADENBEGRÜNUNGSMARKT

10.1. FLÄCHENENTWICKLUNG 2017 UND 2018

Die ausgewiesenen Werte zur Flächenentwicklung der in den Jahren 2017 und 2018 neu installierten Fassadenbegrünungen beruhen einerseits auf der Rückmeldung von 20 Unternehmen aus der Branche, die insgesamt 75 Projekte im Jahr 2017 und 71 Projekte im Jahr 2018 realisiert haben, ergänzenden Recherchen zu weiteren realisierten Projekten und Gesprächen mit Experten aus der Fassadenbegrünung.

In Österreich werden jährlich rund 40.000 Quadratmeter Fassaden begrünt.

Neu installierte Fassadenbegrünungen in Österreich in m²

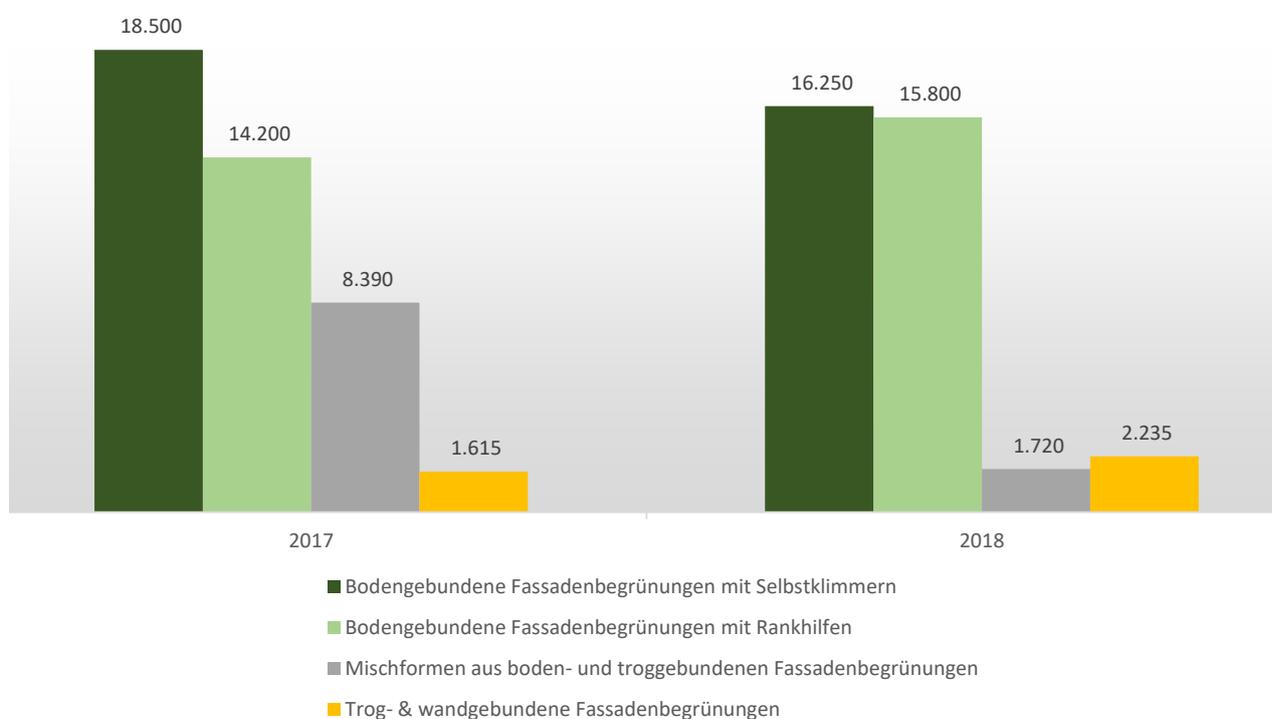


Abb.25: Entwicklung der neu installierten Fassadenbegrünungen
© GRÜNSTATTGRAU

Aus den vorliegenden Daten kann geschlossen werden, dass in Österreich im Betrachtungszeitraum im Jahr durchschnittlich rund 40.000 m² Fassadenbegrünungen installiert wurden.

Vergleicht man die Verteilung der installierten Flächen je Fassadenbegrünungstechnologie, sieht man relativ stark schwankende Marktanteile. Diese erklären sich zu einem Gutteil durch den noch sehr kleinen Markt insgesamt, in dem einzelne größere Projekte größere Verschiebungen bewirken.

Aufgrund der relativ kostengünstigen Realisierung von Wandbegrünungen mit Selbstklimmerpflanzen bzw. mit Kletterpflanzen, die Rankhilfen benötigen, ist davon auszugehen, dass diese aktuell 75% – 90% aller installierten Flächen ausmachen. Mischformen, sowie trog- und wandgebundene Systeme sind noch in einer ganz jungen Phase des Marktlebenszyklus und beschränken sich auf wenige Demonstrations- und Leuchtturmprojekte.

Marktanteile verschiedener Fassadenbegrünungssysteme

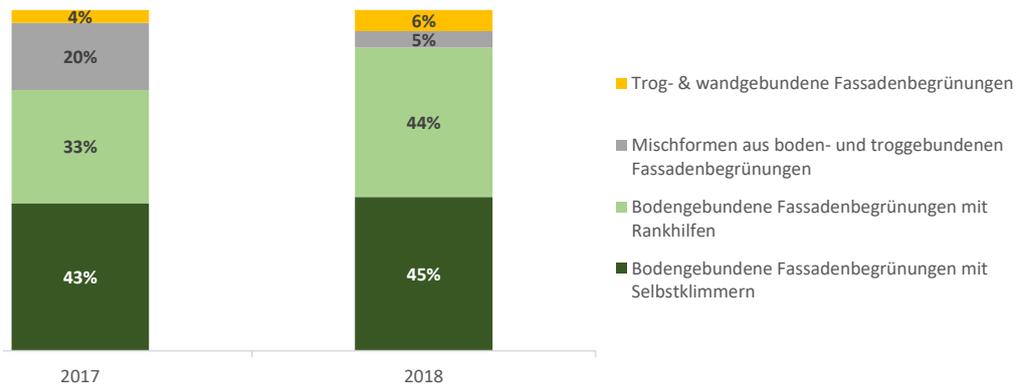


Abb.26: Marktanteile verschiedener Fassadenbegrünungssysteme © GRÜNSTATTGRAU

10.2. AUFTRAGGEBER IN DER FASSADENBEGRÜNUNG

Aus den Rückmeldungen von 48 Unternehmen bzgl. ihrer spezifischen Auftraggeberstrukturen in der Fassadenbegrünung ergibt sich folgendes Bild eines gemittelten Durchschnittskundenprofils:

Gewerbliche Auftraggeber machen ~30% der Kunden in der Fassadenbegrünung aus.

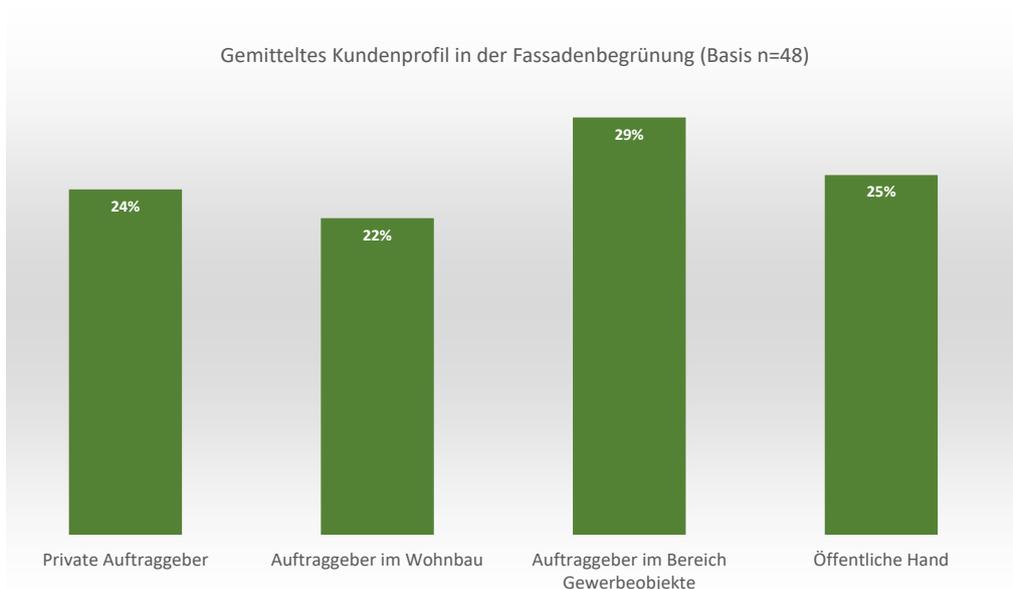


Abb.27: Auftraggeber in der Fassadenbegrünung © GRÜNSTATTGRAU

Aus dieser Auswertung lässt sich schließen, dass gewerbliche Auftraggeber eine etwas größere Rolle im Kundenportfolio der Fassadenbegrüner spielen, als die übrigen drei Kundensegmente, die in etwa gleich verteilt sind.

10.3. WACHSTUMSAUSSICHTEN FÜR DIE FASSADENBEGRÜNUNG

Die Rückmeldungen der in der Bauwerksbegrünung tätigen Unternehmen vor der Covid19-Krise bezüglich der Einschätzung der Marktentwicklung der nächsten 3 Jahre zeigen ein moderates Wachstumsszenario. Knapp mehr als die Hälfte der Befragten erwartet für die nächsten Jahre ein jährliches Wachstum zwischen 2,5 und 7,5%. Ein weiteres Drittel geht von einem dynamischeren Wachstum von mehr als 7,5% pro Jahr aus.

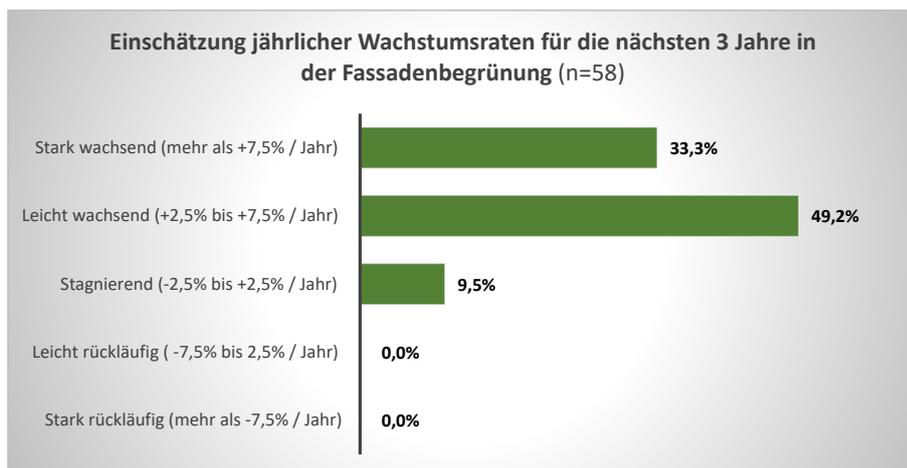


Abb.29: Wachstumseinschätzung für den Fassadenbegrünungsmarkt © GRÜNSTATTGRAU

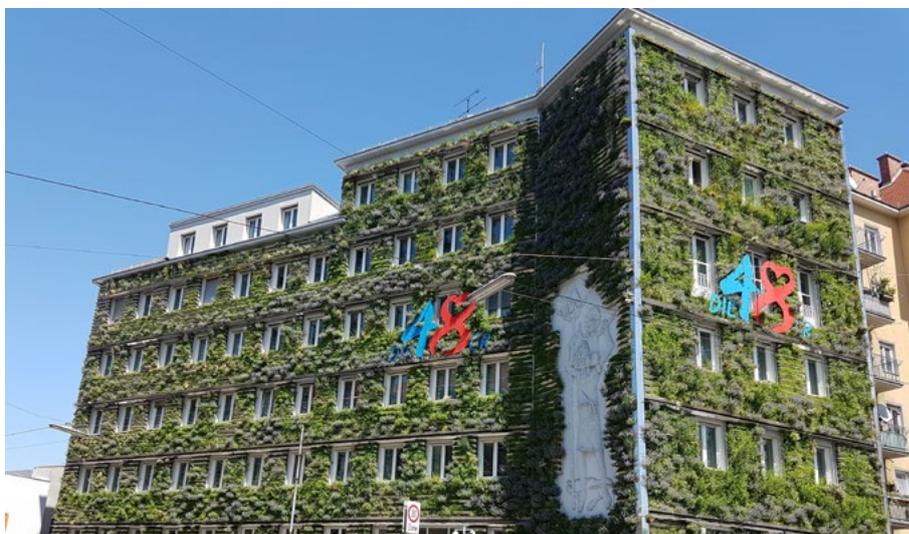


Abb.28: Wandgebundene Fassadenbegrünung der MA 48 © GRÜNSTATTGRAU

11. DER INNENWAND-BEGRÜNUNGSMARKT

Der Innenwandbegrünungsmarkt ist ein sehr kleiner und sich in einem sehr frühen Stadium seiner Entwicklung befindlicher Teilmarkt des Gesamtmarktes für Innenraumbegrünungen und Zimmerpflanzen, der von spezialisierten Grünraumgestaltern bedient wird. Es gibt nur sehr wenige Unternehmen in Österreich, die eigene Innenwandbegrünungslösungen herstellen. Der restliche Teil der Nachfrage wird mit Systemen ausländischer Hersteller entweder über österreichische Handelspartner oder über Direktvertrieb bedient.

11.1. ABSCHÄTZUNG DER FLÄCHENENTWICKLUNG

Die Marktabschätzungen wurden in einer Expertenrunde unter Einbeziehung eines führenden österreichischen Herstellers und der Rückmeldungen von 27 Unternehmen, die qualitative Daten in der Befragung zur Innenwandbegrünung beigesteuert haben, getroffen. Diese Abschätzungen wurden zusätzlich mit Recherchen realisierter Projekte und im Internet verfügbaren Angaben zu Innenwandbegrünungsanbietern abgeglichen.

Der Innenwandbegrünungsmarkt in Österreich wird für das Jahr 2018 auf rund 2.000 m² installierter Fläche geschätzt

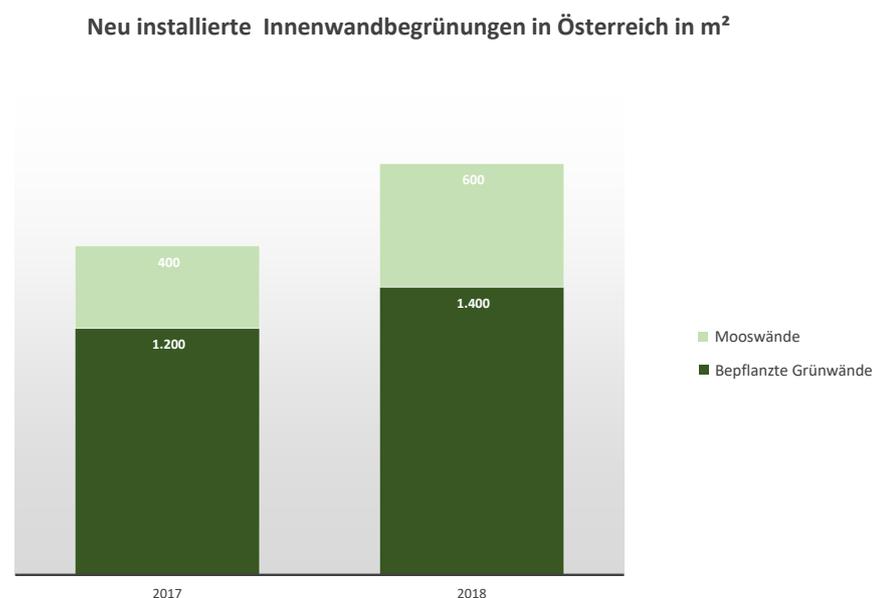


Abb.30: Geschätzte Flächenentwicklung Innenwandbegrünungen
© GRÜNSTATTGRAU

Anzumerken ist, dass auf Grund der geringeren Anschaffungskosten und der weitgehenden Wartungs- und Pflegefreiheit seit 2016 das neue Marktsegment „stabilisierte Mooswände“ stark an Bedeutung gewinnt. Laut Expertenmeinung verschieben sich die Marktanteile deutlich von den pflege- und kostenintensiveren bepflanzt Grünwänden zu den mittels spezieller Konservierungstechniken haltbar gemachten Mooswänden. Die eingesetzten Moose werden stabilisiert und sind daher nicht mehr als lebende Pflanze einzustufen. Mooswände besitzen ausschließlich eine ästhetische und raumakustische Wirkung. Diese Trendentwicklung kann durchaus auch kritisch gesehen werden, weil künstliche Pflanzen nicht dasselbe Leistungsspektrum abdecken wie lebende Pflanzen und dadurch zu Irritationen am Markt führen können.

11.2. AUFTRAGGEBER IN DER INNENWANDBEGRÜNUNG

Das gemittelte Kundenprofil in der Innenwandbegrünung deutet darauf hin, dass öffentliche Auftraggeber in der Innenwandbegrünung eine untergeordnete Rolle spielen, währenddessen Räumlichkeiten in Firmengebäuden das größte Absatzsegment darstellen.

35% der Kunden für Innenwandbegrünungen sind gewerbliche Auftraggeber.

Gemitteltes Kundenprofil in der Innenwandbegrünung (Basis n=27)

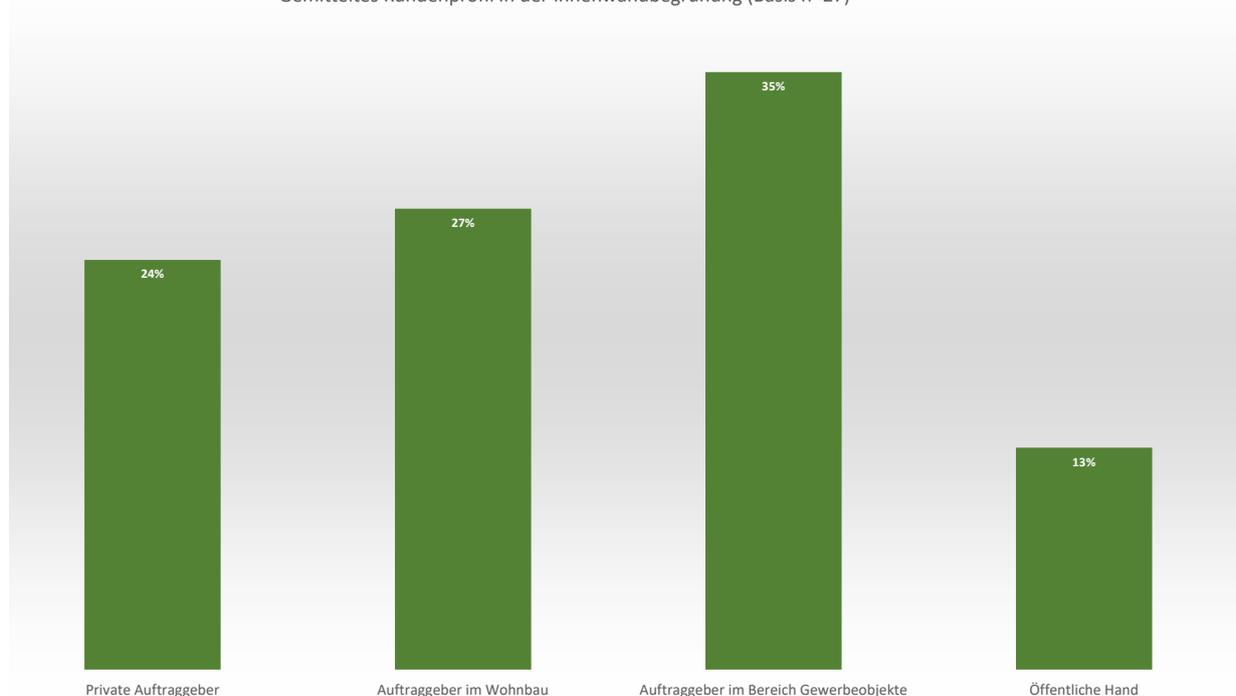


Abb.31 : Auftraggeber in der Innenwandbegrünung

© GRÜNSTATTGRAU

11.3. WACHSTUMSAUSSICHTEN IN DER INNENWANDBEGRÜNUNG

50% der Befragten gehen von einem weiteren Wachstum aus.

Die Rückmeldungen von 26 Unternehmen zu den Wachstumsaussichten in der Innenwandbegrünung sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Exakt die Hälfte der befragten Unternehmen sieht in den nächsten 3 Jahren einen leicht wachsenden Markt. Ein knappes Drittel hingegen glaubt, dass der Markt in den nächsten Jahren eher stagnieren wird. Angesichts der bislang sehr hohen Zuwachsraten ist dies ein überraschender Befund. Die Experten erklären dies damit, dass das Potential der sehr frühen Abnehmer zunehmend ausgeschöpft ist, und es deutliche Hürden gibt, breitere Marktsegmente zu erreichen.

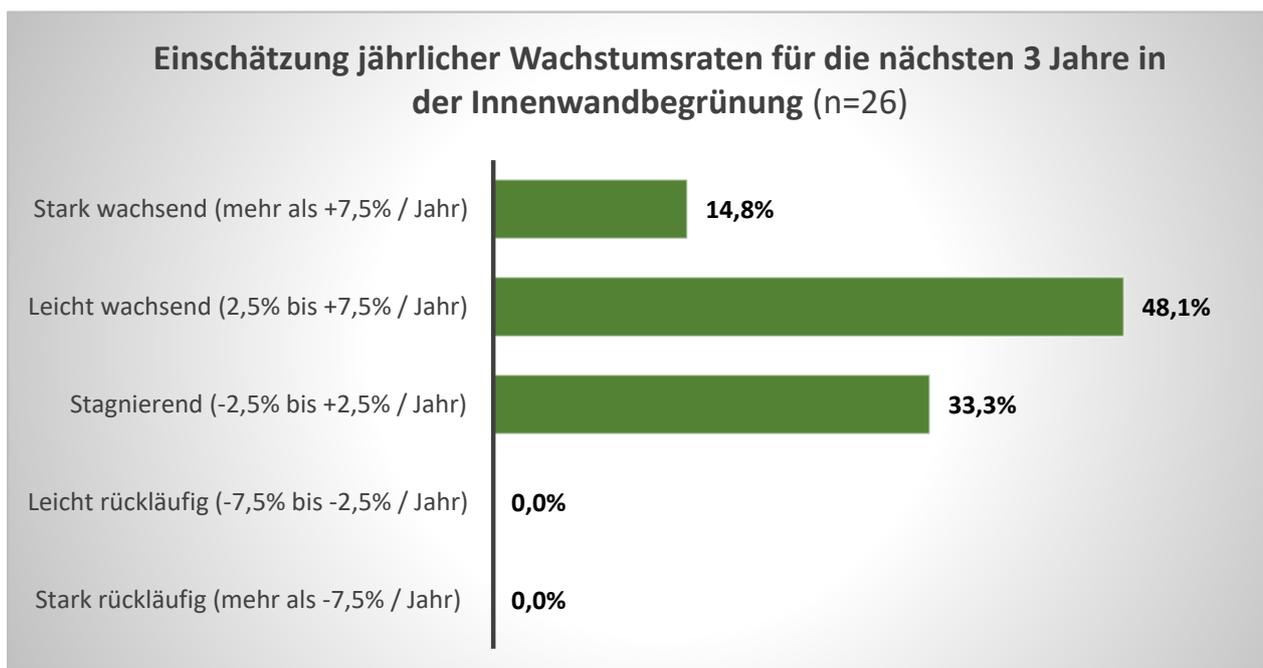


Abb.32: Wachstumseinschätzung für den Innenwandbegrünungsmarkt
© GRÜNSTATTGRAU

12. FÖRDERUNGEN FÜR BAUWERKS- BEGRÜNUNGEN

In Österreich stehen unterschiedliche Instrumente und Vorgaben zur Umsetzung begrünter Gebäude bereit. Landesgesetze bilden die gesetzliche Grundlage für die überörtliche und örtliche Raumordnung und Raumplanung. Die Vollziehung der örtlichen Raumplanung fällt nach dem Bundesverfassungsgesetz in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden. Es gelten die jeweiligen Vorgaben auf Ebene der Bebauungspläne, die durch Verordnungen festgelegt sind. Förderungen werden oft in Form von Zuschüssen auf Bundes-, Länder-, aber auch auf Gemeindeebene gewährt.

Manche Städte schreiben zum Beispiel Dachbegrünungen im Flächenwidmungs- und Bebauungsplan vor, ebenfalls kann die Vorgabe gebietsweise bestehen, die Flächen nicht nur zu begrünen, sondern auch mit Energiegewinnungsanlagen auszustatten.

Durch städtebauliche Verträge können zwischen Gebietskörperschaften und Grundstückseigentümern privatrechtliche Vereinbarungen getroffen werden, die das Ziel von Begrünungen verwirklichen. Wichtig dabei ist es den öffentlichen Charakter des Projekts zu wahren, welche auf straßenseitige Fassadenbegrünungen oder öffentlich zugängliche Dachbegrünungen zutrifft.

Dachbegrünungen werden teilweise im Flächenwidmungs- oder Bebauungsplan vorgeschrieben.

12.1. NATIONALE FÖRDERPROGRAMME

Auf nationaler Ebene gibt es aktuell zwei Programme für Bauwerksbegrünungen, die Beratungskosten bzw. Investitionskosten adressieren:

Eine unabhängige fachliche Beratung für Unternehmen zu Bauwerksbegrünungen wird seitens der [Wirtschaftskammer Österreich](#) im Rahmen der ökologischen Betriebsberatung bis zu 100 % gefördert.

Fachliche Beratung für Betriebe kann bis zu 100% gefördert werden.

Investitionskosten zur Dach- und Fassadenbegrünung werden über die [Bundesumweltförderstelle KPC](#) im Rahmen des Förderprogramms Neubau in energieeffizienter Bauweise mit bis zu € 150/m² für betriebliche genutzte Neubauten in energieeffizienter Bauweise bzw. für Bestandsgebäude im Zuge einer thermischen Gebäudesanierung gefördert. Förderberechtigt sind Betriebe und Gemeinden.

12.2. FÖRDERPROGRAMME AUF LANDESEBENE

6 der 9 Bundesländer vergeben Förderungen auf Landesebene.

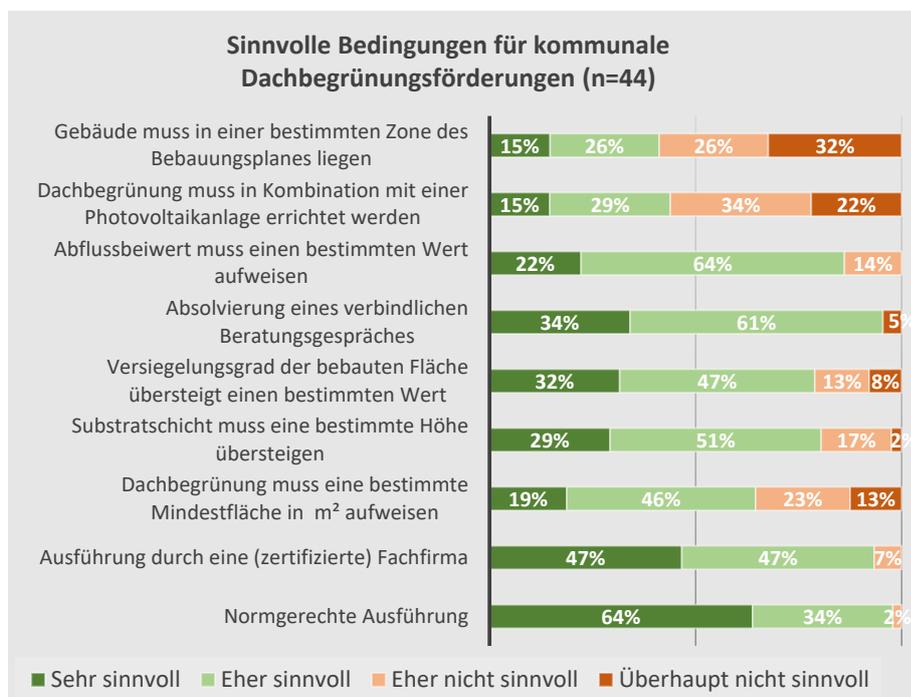
Förderungen für Bauwerksbegrünungen, die auf Länderebene vergeben werden, sind entweder in Wohnbauförderungen in Form von Zuschlagspunkten integriert oder werden für unterschiedliche Maßnahmen und Zielgruppen direkt aus eigenen Förderprogrammen in Form von direkten Zuschüssen ausgeschüttet.

Bundesland	Förderung	Zielgruppe	Link für Infos
Burgenland	Aktuell keine spezifischen Förderungen für Bauwerksbegrünungen		Land Burgenland
Kärnten	Wohnbauförderung 2020: Förderung für Dach- und Fassadenbegrünungen von Wohnbau im Eigentum, für mehrgeschossigen Wohnbau und in der Sanierung	Private Gebäude-eigentümer, Gemeinnützige Bauvereinigungen, Gemeinden	Land Kärnten
Niederösterreich	Ökologische Betriebsberatung	Unternehmen	Land Niederösterreich
	NÖ Wohnbauförderung: Förderdarlehen von bis zu 1.500 Euro für Gründächer (in Zukunft auch für Grünfassaden)	Private Gebäudeeigentümer	Niederösterreich Wohnbauförderung
Oberösterreich	Strategien vorhanden - Förderungen für Bauwerksbegrünungen noch nicht vorhanden		Land Oberösterreich
Steiermark	Beratung zur Bauwerksbegrünung, Impulsberatung und WIN-BAU bis zu 1.920 Euro (24 Beraterstunden), 50% gefördert.	Betriebe, Privatpersonen, Gebäude-eigentümer	Land Steiermark
Salzburg	Zuschlagpunktesystem lt. Novelle der Salzburger Wohnbauförderung für ökologische Maßnahmen	Private Gebäude-eigentümer, Bauberechtigte, Mieter	Land Salzburg
Tirol	35% Annuitätenzuschuss bzw. 25% Einmalzuschuss für Dachbegrünungen von zu sanierenden Wohnhäusern ab einer Substrathöhe von 10 cm	Private Gebäude-eigentümer, Bauberechtigte, Mieter	Tiroler Wohnhaus-sanierungsrichtlinie
Vorarlberg	Zurzeit keine direkte Förderung. Nur Energiespar- und Umweltbonus		Land Vorarlberg
Wien	Siehe Stadt Wien Tabelle 7		Stadt Wien

Tabelle 6: Übersicht Landesförderungen zur Bauwerksbegrünung
Informationen zu Förderungen werden auf www.gruenstattgrau.at laufend aktualisiert

12.3. KOMMUNALE FÖRDERUNGEN

In der aktuellen Städtebefragung zum Thema Bauwerksbegrünung wurde auch nach Förderanreizen auf kommunaler Ebene gefragt. Es hat sich in der Studie gezeigt, dass von den befragten Verantwortlichen bestimmte Faktoren als sehr wesentlich angesehen werden, insbesondere das Absolvieren eines verbindlichen Beratungsgesprächs, die normgerechte Ausführung durch Fachfirmen, Orientierung am Abflussbeiwert und am Versiegelungsgrad, sowie in der Dachbegrünung eine Mindesthöhe der Substratschicht. In Förderungsrichtlinien für Fassadenbegrünungen sind zusätzlich noch das Vorliegen von Vereinbarungen zu Pflegemaßnahmen und mit Hausbesitzern und eine Mindestgröße der zu begrünenden Fassade unumstritten.



Die normgerechte Ausführung durch zertifizierte Fachfirmen sehen österreichische Städte als besonders sinnvolle Bedingung für Förderungen.

Abb.33: Sinnvolle Förderbedingungen für Förderrichtlinien
© GRÜNSTATTGRAU

Kommunale Förderprogramme sind noch nicht sehr weit verbreitet. Im Zuge der Recherchen zu der vorliegenden Publikation konnten folgende Förderprogramme identifiziert werden (Stand 04/2020):

Gemeinde	Förderung	Zielgruppe
Baden	Dach- und Fassadenbegrünung € 1.000, - pro Objekt inkl. Bonussystem für qualitätsverbessernde Maßnahmen, max. € 5.000, - bei Dach-, € 6.400, - bei Fassadenbegrünung	Privatpersonen, Unternehmen
Graz	Erstberatung Dachbegrünung auf Gewerbehallen: extensive Begrünung mind. 10 cm Aufbauhöhe € 10,-/m ² max. € 40.000, - Zuschuss für Fassadenbegrünungsprojekte im Stadtgebiet (Mindestfläche 50m ²)	Privatpersonen, Unternehmen
Horn	Dachbegrünung bis max. € 2.500,- (min. € 8,- max. € 25,-/m ²) bei mind. 8 cm durchwurzelbare Aufbau- dicke, Mindestbegrünungsdauer 15 Jahre	Privatpersonen, Unternehmen
Mödling	Dachbegrünung: Mindestfläche 15m ² , Aufbauhöhe mind. 8 cm € 8,-/m ² + € 1,- je weiterem cm. Fassadenbegrünung: Mindestfläche 50m ² € 8,-/m ² Max. 50% der Errichtungskosten, € 750,- pro Gebäude, €1.000,- pro Grundstück Mindestbegrünungsdauer 10 Jahre	Privatpersonen, Unternehmen
Traun	Fassadenbegrünung Zuschuss € 150,- pro m ² , max. bis zu 30 % der Gesamtkosten max. € 4.500, -	Gebäudeeigen- tümer, Baube- rechtigter
Wien	Ökobusinessplan Wien: Erstberatung und Check von Begrünungsvorhaben. Umweltschutzabteilung (MA 22): Dachbegrünungen bis € 20.200, -, Innenhofbegrünungen bis € 3.200, - und straßenseitige Fassadenbegrünung bis € 5.200, -	Betriebe Private
Linz	Dach- und Fassadenbegrünung max. € 15.000, -, extensive Dachbegrünungen: jeder zusätzliche cm Tragschichtdicke 1 €/m ² , max. 30 % der Gesamtkosten bzw. max. € 5.000, -	Unternehmen, Privatpersonen
Eisenstadt	Dachbegrünung max. € 2.500, - (min. € 8,- max. € 25,-/m ²) bei mind. 8 cm durchwurzelbarer Aufbau- dicke, Mindestbegrünungsdauer 15 Jahre	

Tabelle 7: Übersicht kommunale Förderungen zur Bauwerksbegrünung
Informationen zu Förderungen werden auf www.gruenstattgrau.at laufend aktualisiert

13. QUALITÄTSSICHERUNG UND WEITERBILDUNG

Die relevanten Rahmenstrategien zur zukünftigen Entwicklung des Gebäudesektors in Richtung mehr Nachhaltigkeit, Ressourcen- und Energieeffizienz auf europäischer und nationaler Ebene (EU-Gebäuderichtlinie, OIB-Richtlinie), sowie Gebäudezertifizierungen wie klimaaktiv als Gebäudestandard, österreichweit bekannteste Bewertungssystem für die Nachhaltigkeit von Gebäuden mit besonderem Fokus auf Energieeffizienz, Klimaschutz und Ressourceneffizienz, sprechen für einen verstärkten Einsatz von Bauwerksbegrünungen.

13.1. NORMEN UND LEITFÄDEN

Die für eine breite Ausrollung der Begrünungstechnologien notwendigen Normen und Ausführungsstandards sind in allen Marktsegmenten etabliert bzw. kurz davor. Weiters liegen zahlreiche Leitfäden für verschiedene Anwendungen vor. Im Bereich der Dachbegrünung gilt seit 2010 die **ÖNORM L1131** Begrünung von Dächern und Decken 2010 (+6 Beiblätter), welche die Standards für die fachgerechte Ausführung festlegt.

Der Verband für Bauwerksbegrünung VfB zertifiziert Dachbegrünungseinzelkomponenten und Gesamtaufbauten nach in der **ÖNORM L1131** festgelegten Kriterien und vergibt das Gründachgütesiegel.

Für die fachgerechte Ausführung von Fassadenbegrünungen sind in der Praxis mehrere Leitfäden relevant. In Deutschland wurde im Jahr 2018 die FLL Fassadenbegrünungsrichtlinie und 2019 der Fassadenbegrünungsleitfaden der Stadt Wien publiziert. Die **ÖNORM L 1136** Vertikalbegrünung (Gelbdruck) ist in Vorbereitung.

Die **ÖNORM L1133** Innenraumbegrünung 2017 definiert die qualitätsgesicherte Ausführung von Begrünungen im Innenraum.

13.2. QUALIFIZIERUNG ZUR BAUWERKSBEGRÜNUNG

Das Innovationslabor GRÜNSTATTTGRAU bietet ein modulares Qualifizierungsprogramm zur Aus- und Weiterbildung von Erstberatern, Planern und sonstigen an Gebäudebegrünung Interessierten an.



14. FLÄCHENPOTENTIALE UND WACHSTUMSBEDINGUNGEN

Das Fassadenbegrünungsflächenpotential liegt bei 120 Mio. Quadratmeter.

Bauwerksbegrünungstechnologien haben in den letzten Jahren deutlich an Aufmerksamkeit gewonnen und für die weitere Verbreitung sind enorme Flächenpotentiale vorhanden. Vertreter der Abdichtungsbranche haben die Gesamtfläche neu errichteter Flachdächer in Österreich für 2018 mit rund 11 Millionen Quadratmeter beziffert. Der Gründachanteil liegt dabei deutlich unter 10%. Bei Bestandsgebäuden gibt es ebenfalls ein riesiges Potential für Bauwerksbegrünungen. In der dem Wiener Gründachpotentialkataster zugrundeliegenden Studie aus dem Jahr 2011 wird ein Dachbegrünungspotential von über 18 Millionen Quadratmeter ausgewiesen. Das Flächenpotential in der Fassadenbegrünung liegt noch deutlich höher und wird von Fachexperten auf rund 120 Millionen Quadratmeter geschätzt.

Um das Potenzial dieser Technologien als multifunktionales und leistungsfähiges Instrument für die Klimawandelanpassung österreichischer Städte und Gemeinden voll auszuschöpfen, sind umfassende Maßnahmen erforderlich. Oberstes Ziel muss in diesem Zusammenhang eine deutliche Steigerung des Bauwerksbegrünungsanteils sowohl im Neubau als auch im Bestand sein. GRÜNSTATTGRAU hat dazu 15 konkrete Maßnahmen vorgeschlagen, um geeignete Rahmenbedingungen für beschleunigtes Wachstum am österreichischen Bauwerksbegrünungsmarkt zu schaffen:

1. Festlegen verbindlicher politischer Ziele zur Steigerung des Gründachanteils: 2030 ist **jedes 2. Flachdach im Neubau ein Gründach**
2. Umsetzung einer Gründachsaniierungsoffensive 1000x1000 starten: **Bis 2023 1000 in Gründächer sanierte Flachdächer** mit 1000m²
3. Umsetzung einer Fassadensaniierungsoffensive 100x1000 starten: **Bis 2025 neue Fassadenbegrünungen mit mehr als 100m²** an 1000 bestehenden Gebäuden
4. Schaffen von steuerlichen Anreizen für ein **dezentrales Regenwassermanagement** zur Entlastung des Kanalnetzes
5. **Harmonisierung der Gesetzgebung im Bereich Regenwasserbewirtschaftung**, Speicherung und Grundwasserschutz bezüglich innovativer Bauweisen im Bereich Grüne Infrastruktur
6. Flächendeckende Einführung eines **verpflichtenden Grün- und Freiflächenfaktors** bei Neubau und Sanierungen
7. Berücksichtigung der Bauwerksbegrünung im **Energieausweis** und Ausschüttung diesbezüglicher Förderungen im Bereich Sanierung und Neubau
8. Einführen von **Bestandskatastern für Bauwerksbegrünungen zum Monitoring** des Ausbaus grüner Infrastrukturen
9. Schaffen positiver Anreize zwischen Gemeinden, Städten und Ländern bezüglich **aktiver Entsiegelung von Bestand und Kompensation der Versiegelung** im Neubau (**Entsiegelungaward**)
10. Gesteuerter Ausbau im Bereich der multifunktionalen Nutzung von Flächenpotentialen durch die **Kombination von Begrünungs- und Energietechnologien**
11. Bekenntnis, dass Bauwerksbegrünung von Anfang ein **integraler Bestandteil in der Planungs- und Umsetzungsphase von Neubau** sowie Sanierungsprojekten sein muss

12. Flächendeckende **Evaluierung der Fortschritte und Publikation** dieser, um im internationalen Vergleich führende Position einzunehmen (Der derzeitige Bodenverbrauch in Österreich beträgt 44 km²/Jahr. Um das Ziel des Regierungsprogrammes 2020-2024, der Reduktion bis 2030 auf 9 km²/Jahr erreichen zu können, ist auch die Entsiegelung auf Gebäudeoberflächen in Neubau und Bestand dringlich notwendig).
13. Aufnahme von Bauwerksbegrünung in die Liste der nützlichen Verbesserungen eines Gebäudes laut §20 des **Mietrechtsgesetzes** .
14. Aufnahme von Bauwerksbegrünungen als Maßnahme der ordentlichen Verwaltung laut § 28 und 29 des **Wohnungseigentumsgesetzes** .
15. **Qualifizierungen** zur Bauwerksbegrünung und Kooperationen der Gewerke innerhalb der Bauwirtschaft forcieren

15. INNOVATIONSLABOR GRÜNSTATTGRAU

15.1. ZIELE, NETZWERK, STAKEHOLDER

Innovationslabore stehen für den Umgang mit Herausforderungen, innovative Produkte und Dienstleistungen, beschäftigen sich mit Zukunftsthemen und leben neue Formen der Zusammenarbeit. Das Innovationslabor **GRÜNSTATTGRAU ist die Kompetenzstelle für Bauwerksbegrünung** und hat in den letzten 2 Jahren unterschiedliche Infrastrukturen aufgebaut, um Wirtschaft, Wissenschaft, Bevölkerung und öffentlicher Hand den Zugang zu Fachwissen über Bauwerksbegrünung zu erleichtern. Mittlerweile ist das Netzwerk bereits über 300 Partner stark und in ganz Österreich tätig.

GRÜNSTATTGRAU ist ein vom BMK über die FFG gefördertes Innovationslabor mit dem Themenschwerpunkt „Innovationen für die grüne Stadt“. Der Träger des Innovationslabors und 100% Eigentümer der GRÜNSTATTGRAU Forschungs- und Innovations- GmbH ist der seit 1990 bestehende gemeinnützige Verband für Bauwerksbegrünung. GRÜNSTATTGRAU bietet Unternehmen, Einrichtungen, Forschungsinstitutionen und der öffentlichen Hand sowie Privatpersonen **eine Innovations- und Kooperationsplattform**, um neue Lösungen und Anwendungen zur Bauwerksbegrünung zu entwickeln, zu testen und umzusetzen. Es lebt Practice Sharing und setzt Impulse für den Einsatz von vorhandenen und neuen Technologien, Kompetenzen und Dienstleistungen. Neben einer nachhaltigen Marktentwicklung sichert GRÜNSTATTGRAU die Leistbarkeit von Technologien und deren breite Anwendbarkeit. Der dabei verfolgte Grundsatz der **Open Innovation** ermöglicht allen beteiligten Parteien einen offenen, diskriminierungsfreien und fairen Zugang zu den vorhandenen Innovationsressourcen und -infrastrukturen und langfristige Qualitätssicherung.

Innovationen für
die grüne Stadt

15.2. INSTRUMENTE UND SERVICES DES INNOVATIONSLABORS

Infrastruktur MUGLI - Bewusstseinsbildung, Information, Begrü- nung zum Angreifen in den Städten der Zukunft und Aktivierung von Bevölkerung und Wirtschaft

Der mobile Informations- und Experimentierraum MUGLI (mobil.urban.grün.lebendig.innovativ) reist durch die Städte Österreichs und informiert Bevölkerung und Stakeholder aus Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlicher Hand - also jede(n) - über Bauwerksbegrünung.

Onlineplattform www.gruenstattgrau.at: Sichtbarkeit für Städtepartner, Wirtschaft, Wissenschaft

Auf der erweiterten Webplattform www.gruenstattgrau.at finden unterschiedliche Interessensgruppen neben umfassenden Informationen zu Dach- und Fassadenbegrünung auch eine neue digitale Datenbank für Unternehmen, Experten, Produkte, Bau- und Forschungsprojekte. Vernetzung, die Suche von KooperationspartnerInnen und die Umsetzung von Begrünungsvorhaben mit qualitativ hochwertigen Systemen sind damit möglich.

Serviceleistungen

Maßgeschneiderten Service- und Dienstleistungsangebot für verschiedene relevante Stakeholdergruppen wurden durch GRÜNSTATTGRAU etabliert und werden in Bausteinen angeboten.

- **Strategie & Vernetzung:** Im exklusiven Strategiegelgespräch werden strategische Lösungen für Projekte und Objekte mittels innovativer Methoden eruiert. Aus dem Erfahrungsaustausch zwischen Partnern und entsprechenden Kooperationen entstehen neue Ideen.
- **Trends & Innovation:** Gebündeltes Wissen über Markt-Know-How und Wissen aus laufenden F&E-Projekten dienen dazu Strategien für die Zukunft der grünen Städte im In- und Ausland zu entwickeln. Daraus entstehen u.a. Publikationen wie Trendreports, Leitfäden, Technologie- und Marktstudien oder Fachberichte.

**Für Unternehmen,
die Wissenschaft und
die Öffentlichkeit**

- **Begleitung für Erfolgsprojekte:** mittels neu etabliertem Erstberatungsservice online und offline wie u.a. der Greening Check werden technische und finanzielle Machbarkeit von Bauvorhaben analysiert. Ein Überblick über Fördermöglichkeiten, Experten, zertifizierte Produkte und laufenden Projekten unterstützen die Erarbeitung des Begrünungsziels und sorgen durch Schnittstellenmanagement über den gesamten Bau- und Planungsprozess bis hin zur Inbetriebnahme und Pflege für ein herausragendes Ergebnis. Die Kosten-Nutzen-Optimierung ist dabei ein Leitbild.
- **Österreichische Qualität sichern:** Das VfB-Gütesiegel, konform der ÖNORM L1131 für Dachbegrünungen demonstriert höchste Qualität österreichischer HerstellerInnen: Standardisierung, Gutachten, Prüfungen und Endabnahmen sichern die Qualität Ihres Begrünungsprojektes. In der Produktdatenbank sind Informationen zu allen Komponenten und qualitätsgesicherte Lösungen.
- **Wissensvermittlung & Sichtbarkeit:** Das Innovationslabor lebt den Open Access Gedanken und gibt mit dessen Partnern die langjährige Kompetenz und interdisziplinäre Erfahrung in maßgeschneiderten Vorträgen, Fachtagungen, Schulungen & Workshops weiter. Ein neues Qualifizierungsprogramm bietet in 6 Modulen up to date Fachwissen, praxisorientierte Lösungen, reale Planungs- und Umsetzungsbeispiele zur Veranschaulichung und Übung, umsetzungsorientiertes und normgerechtes Verständnis der Materie und Tipps und Tricks von Profis aus der Bauwerksbegrünungsbranche. Netzwerkpartner erhalten als Botschafter für die grüne Stadt hervorgehobene Sichtbarkeit mit ihrem Expertenprofil und Produkten, Objekten und Projekten.

**Know-How,
Infrastrukturen und
Qualitätssicherung**



Abb.34: Der mobile Informations- und Experimentierraum MUGLI

© GRÜNSTATTGRAU

16. VERTICAL FARMING

Kombiniert Landwirtschaft mit Architektur, Städtebau, Ressourcenschonung und Pflanzenphysiologie.

Eine besondere Ausprägung der Bauwerksbegrünung stellt die gebäudeintegrierte Produktion von Lebensmitteln dar. Diese Form der Landwirtschaft ist getragen vom Gedanken durch Kombination aus maßgeschneiderter Architektur, städtebaulicher Entwicklungen, ressourcenschonender Technologien und spezialisierter Pflanzenphysiologie, die Lebensmittelproduktion möglichst nahe an die urbanen Verbraucher zu bringen und dabei den Flächenverbrauch konventioneller Landwirtschaft drastisch zu reduzieren. Dazu werden im Inneren von Gebäuden vertikale Anbausysteme mit minimalem Platzverbrauch und größtmöglicher Anbaufläche installiert. Essbare Pflanzen gedeihen unter kontrollierten Wachstumsbedingungen (Glashaus). Nach heutigem Kenntnisstand sind neben Gemüse und Obst auch Pilze, Fische, Krustentiere und Insekten für vertical farming besonders geeignet.

Im Kontext von Smart City Ansätzen und übergeordneten Nachhaltigkeitszielen können vertikale Farmen zukünftig signifikant dazu beitragen, die Resilienz städtischer Ballungsräume in der Nahrungsmittelversorgung zu stärken.

Die aktuelle Gesundheits- und Wirtschaftskrise und die immer deutlicher sichtbar werdenden negativen Folgen einer globalisierten industriellen Landwirtschaft unterstreichen die Wichtigkeit lokaler Versorgungsketten und innovativer urbaner Nahrungsmittelproduktion. Sämtliche urban farmers haben während der COVID-19-Krise eine Steigerung der Umsätze erfahren. Die immer größere Sensibilität für die Folgen des Klimawandels macht sich ebenfalls in einem stark wachsenden Interesse der breiten Öffentlichkeit an urbaner Landwirtschaft bemerkbar.



Abb.35: Ruthner Turm Konzept
© Vertical Farm Institute

16.1. VORTEILE UND CHANCEN VERTIKALER ANBAUSYSTEME

Vertical Farming zeichnet sich durch folgende Vorteile gegenüber konventioneller Landwirtschaft aus:

- Kein zusätzlicher Flächenverbrauch für landwirtschaftliche Produktion
- Hohe Flächenproduktivität auf Grund der weitgehenden Unabhängigkeit von Witterungseinflüssen und Möglichkeit zur Ganzjahresproduktion
- Auf Grund der kontrollierten Umgebungsbedingungen reduzierter Verbrauch von Dünger, Herbiziden, Fungiziden etc.
- Auf Grund der Produktion in Innenräumen radikal reduzierter Wasserverbrauch
- Sehr kurze Transportwege vom Produzenten zum Verbraucher

**Flächenproduktivität
und reduzierter
Wasserverbrauch**

Vertikale Anbausysteme schaffen auch aus der Sicht der Stadtentwicklung und der Immobilienwirtschaft neue Chancen. Leerstehende Gebäude könnten dadurch einer attraktiven Nutzung zugeführt werden. Vertical farming-Konzepte bieten aber auch vielfältige Möglichkeiten für Bürgerbeteiligungsmodelle, Sozialunternehmen und neue Geschäftsmodelle, die zur Attraktivierung von Standorten beitragen könnten.

Nicht zuletzt schafft die Einbindung der Nahrungsmittelproduktion in die Bauwerksbegrünung wertvolle Impulse zur Weiterentwicklung ganzheitlicher Klimawandelanpassungsstrategien.

16.2. MARKT UND WERTSCHÖPFUNG

Grundlegende Forschungsarbeiten aber auch erfolgreich operierende Betriebe machen die großen Potentiale von vertical farming bereits heute greifbar. Aktuell befinden sich die am stärksten wachsenden Märkte an der Ostküste der USA, in China und Japan. Das globale Investitionsvolumen für Vertical Farming wird in unterschiedlichen Market Reports zwischen 9,9 und 13 Milliarden USD bis 2025 beziffert.

**9,9 - 13 Mrd. USD
Investitionsvolumen
bis 2025**

Getrieben von intensiven Forschungs- und Technologieentwicklungsaktivitäten von Universitäten, Forschungsinstituten und internationaler Großunternehmen entstehen zunehmend neue urbane Lebensmittelproduktionsstandorte. Stadt-, Verkehrs- und Raumplaner, sowie spezialisierte Architekten sind involviert in entsprechende Planungen und Projektentwicklungen, die von der Glashausindustrie und angrenzenden Gewerken umgesetzt werden. Deren Lösungen ermöglichen urbanen Lebensmittelproduzenten das Betreiben ihrer Farmen. Produzierte Lebensmittel werden entweder im Direktvertrieb oder in Kooperationen mit der lebensmittelverarbeitenden Industrie und dem Lebensmittelhandel an die Endkonsumenten gebracht.

In Österreich ist der Markt in einem Pionierstadium mit sehr guten Entwicklungsmöglichkeiten. Zur weiteren Entwicklung des Marktes bedarf es einer Verstärkung und Unterstützung systemübergreifender, kooperativer multidisziplinärer Forschungsaktivität insbesondere in der Analyse des Marktpotentials, in der Ermittlung von Kennzahlen für konkrete Geschäftsmodelle entlang der Lebensmittelwertschöpfungskette (B2B und B2C-Modelle), Erarbeiten planerischer Standards, in der Gestaltung nachfrageorientierter Produktionsmodelle für den Lebensmittelhandel sowie Untersuchung zu Immobilien- und Grundstücksaufwertungen durch Vertical Farming.

Auf Basis dieser Grundlagen braucht es Initiativen zur Entwicklung von konkreten Projekten und Wertschöpfungspartnerschaften finanz- und innovationsstarker Unternehmen quer über die oben beschriebene Wertschöpfungskette, die in der Lage sind, Vertical farming Lösungen als zusätzlichen Bestandteil von Smart City Konzepten zu etablieren. In enger Zusammenarbeit mit der österreichischen Forschungslandschaft in diesem Themenbereich könnte so ein Zukunftsmarkt mit erheblichem Marktpotential entstehen:

Zukunftsmarkt Vertical Farming in Zahlen

- Steigerung von 1% an heimischen Lebensmitteln schafft 2.300 Arbeitsplätze
- 1% Marktanteil von Vertical Farming, nur an Gemüse, entsprechen ca. 7.000 t pro Jahr
- Dürreschäden in Österreich belaufen sich in den letzten Jahren zwischen jährlich 50 und 100 Millionen Euro

16.3. VERTICAL FARM INSTITUTE

Das vertical farm institute mit Sitz in Wien ist derzeit die weltweit einzige außer-universitäre Forschungseinrichtung zu diesem Thema und knüpft an die Pionierarbeit der Firma Ruthner IP an, um österreichische Innovationskraft im Vertical Farming zu stärken.

Das multidisziplinäre Team mit Expertise in Städteplanung, Architektur, Energie und Pflanzenphysiologie widmet sich der wissenschaftlichen Untersuchung zu Potentialen urbaner vertikaler Lebensmittelproduktion, der Entwicklung neuer Gebäudetypologien und der Dissemination der Themen Lebensmittelsicherheit und urbane Landwirtschaft.

Die am vertical farm institute angedockten Partner erweitern und vertiefen das Kompetenzprofil in den Bereichen Digitalisierung (IoT, Softwareentwicklung und IT), Gebäude- und Regeltechnik, Architektur, Gebäudebegrünung, Biologie und Pflanzenphysiologie sowie Energieproduktion.

17. VERZEICHNISSE

17.1. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb.1: Anzahl der Sommer- und Tropentage in Österreich 2019	16
Abb.3: Hotspots der österreichischen Bautätigkeit	17
Abb.2: Jährlicher Bodenverbrauch in Österreich	17
Abb.4: Emissionen und Strafzahlungen	18
Abb.5: Vielfalt der Bauwerksbegrünungsformen	19
Abb.6: Aufbau von Gründächern	20
Abb.7: Formen von Fassadenbegrünungstechnologien	23
Abb.8: Schemaaufbau einer vertikalen Innenbegrünung	24
Abb.9: PV Dachgarten der Universität für Bodenkultur Wien	27
Abb.10: Innenhof der Universität für Bodenkultur Wien	31
Abb.11: Bedeutung von Bauwerksbegrünungsfunktionen für österreichische Städte	32
Abb.12: Häufigkeit genannter Unterstützungsbedarfe zur Klimawandelanpassung	33
Abb.13: Extensives Gründach als Forschungsprojekt	34
Abb.14: Begrünter Innenhof mit bodengebundener Fassadenbegrünung	34
Abb.15: Interesse an Bauwerksbegrünung verschiedener Stakeholdergruppen	36
Abb.16: Wertschöpfungskette der Bauwerksbegrünung im Überblick	37
Abb.17: Entwicklung der Markteintritte von Unternehmen	39
Abb.18: Anteil des Bauwerksbegrünungsumsatzes am Gesamtumsatz	40
Abb.19: Entwicklung der neu installierten Gründachflächen	41
Abb.20: Entwicklung der Absatzmengen für Gründachabdichtungen	43
Abb.21: Entwicklung der Marktanteile für Gründachabdichtungen	44
Abb.22: Biodiversitätsdach	44
Abb.23: Auftraggeber in der Dachbegrünung	45
Abb.24: Wachstumsaussichten für Dachbegrünungen	46
Abb.25: Entwicklung der neu installierten Fassadenbegrünungen	47
Abb.26: Marktanteile verschiedener Fassadenbegrünungssysteme	48
Abb.27: Auftraggeber in der Fassadenbegrünung	48
Abb.28: Wachstumseinschätzung für den Fassadenbegrünungsmarkt	49
Abb.29: Wandgebundene Fassadenbegrünung der MA 48	49
Abb.30: Geschätzte Flächenentwicklung Innenwandbegrünungen	50
Abb.31: Auftraggeber in der Innenwandbegrünung	51
Abb.32: Wachstumseinschätzung für den Innenwandbegrünungsmarkt	52
Abb.33: Sinnvolle Förderbedingungen für Förderrichtlinien	55
Abb.34: Der mobile Informations- und Experimentierraum MUGLI	61
Abb.35: Ruthner Turm Konzept	62

17.2. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Sonderformen der Dachbegrünung	21
Tabelle 2: Übersicht messbarer Wirkungen von Bauwerksbegrünungen	25
Tabelle 3: Umsatzentwicklung und Wachstumsraten 2014 - 2018	38
Tabelle 5: Von österreichischen Händlern vertriebene Dachsubstratmengen.....	42
Tabelle 4: In Österreich hergestellte Dachsubstratmengen	42
Tabelle 6: Übersicht Landesförderungen zur Bauwerksbegrünung.....	54
Tabelle 7: Übersicht kommunale Förderungen zur Bauwerksbegrünung	56

17.3. LITERATURVERZEICHNIS

ASR18, APCC (2018): APCC Special Report, Gesundheit, Demographie und Klimawandel, <https://sr18.ccca.ac.at/downloads/> (abgerufen am 12. Mai 2020)

BuGG (2019): BuGG-Fachinformation „Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen (Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung)“, https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Dachbegrueung/BuGG_Fachinformation_Positive_Wirkungen_Gebaeudebegrueung19112019.pdf (abgerufen am 30. Mai 2020)

COIN (2020): Klimapolitik in Österreich: Innovationschance Coronakrise und die Kosten des Nicht-Handelns, https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/COIN_2020.pdf (abgerufen am 12. Mai 2020)

Grüne Schulen (2020): Executive Summary, http://www.grueneschulen.at/wp-content/uploads/2020/04/Executive_Summary.pdf (abgerufen am 13. August 2020)

Podmirseg, D. (2016): „up! Contribution of Vertical Farms to increase the overall Energy Efficiency of Cities“, ISBN-13 (Hard Copy): 978-3-73699-305-1. Cuvillier Verlag, 2016

Pfoser, N., Jenner, N., Henrich, J., Heusinger, J., Weber, S. (2013): Gebäude, Begrünung und Energie, Technische Universität Darmstadt

Stadt Wien (2019): Leitfaden Fassadenbegrünung, <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegrueung-leitfaden.pdf> (abgerufen am 30. Mai 2020)

Tudiwer, D., Korjenic, A.: The effect of an indoor living wall system on humidity, mould spores and CO2 concentration, Energy and Buildings, Bd. 146, S.73-86, 2017

Umweltbundesamt (2020): Flächeninanspruchnahme, Entwicklung des jährlichen Bodenverbrauchs in Österreich, <https://www.umweltbundesamt.at/umwelthemen/boden/flaecheninanspruchnahme> (abgerufen am 12. Mai 2020)

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT): Tagungsbände der SdZ Vernetzungsworkshops 2017 bis 2019, <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/veranstaltungen/2018/20181025-sdz-vernetzungsworkshop.php> (abgerufen 25. Juni 2020)

Verband für Bauwerksbegrünung: Informationsmaterialien und Beiblätter zu Normen, <https://gruenstattgrau.org/> (abgerufen 25. Juni 2020)