

Es grünt so grün, wenn auf Linzer Dächern die Blüten blüh'n!



Mag. Gregor AUINGER

Felling 1
A-4644 Scharnstein
gregor.auinger@edu.uni-graz.at



Abb. 1: Bunte Dachbegrünung auf einem Firmengebäude

Foto: Gregor Auinger

Anfang 2020 hat sich der Linzer Gemeinderat das Ziel gesteckt, Klimahauptstadt Europas zu werden. Den Weg dorthin soll ein breites Maßnahmenpaket ebnen, wobei ein wesentlicher Baustein davon die flächendeckende Begrünung von Dächern ist. Innerhalb Österreichs hat Linz in diesem Bereich schon die Vorreiterrolle inne. Im Zuge meiner Diplomarbeit untersuchte ich einen Teil der bereits bestehenden begrünten Flachdächer der Stadt (Abb. 1).

Vorteile begrünter Dachflächen

Wird ein Gebäude gebaut, ist die darunter liegende Fläche für Tiere und Pflanzen de facto verloren. Verdichtungsmaßnahmen, Fundamentbau und fehlende Nährstoffeinträge machen ein Überleben an diesen Standorten nahezu unmöglich. Eine Strategie, um dem entgegenzuwirken ist daher, die Verlagerung der verlorengegangenen Bodenfläche auf das Dach des darüber gebauten Gebäudes (dabei wird in der Regel aber nicht das Substrat des ursprünglichen Bodens verwendet, sondern eine spezielle Substratmischung). Dies kann zwar den verlorenen Lebensraum nicht ersetzen, weil dort die ursprünglichen, ökosystematisch bedingten Kreisläufe nicht mehr vorhanden sind, bietet aber auf der anderen Seite

einen – je nach Ausführung – Ersatzlebensraum zur Besiedelung an. Neben der Verfügbarkeit von neuen Biotopen gewähren diese Areale aber auch noch zahlreiche weitere Vorteile gegenüber herkömmlichen nicht begrünten Dächern:

Gebäudedämmung – Begrünte Dächer bilden mit ihrer mehrteiligen Bauweise eine zusätzliche Isolationsschicht für Gebäude.

Luftfilter – Pflanzen bieten dank ihres Aufbaus eine vergrößerte Oberfläche zum Auffangen von Schmutzpartikeln der Luft. Diese werden dann vom Regen in das Substrat gewaschen.

Wasserspeicherung – Pflanzen und auch das Substrat, können Wasser in sich aufnehmen und speichern, beziehungsweise es zurückhalten und zeitverzögert abgeben. Durch die

stetig wachsende Zahl an versiegelten Zonen in den Städten und dadurch fehlenden Versickerungsgebieten werden bei eintretenden Starkregenereignissen die Kanalsysteme durch diese Retentionsfunktion wesentlich entlastet.

Schallabsorption – Durch die Schichtung des pflanzlichen Aufwuchses und der zusätzlichen Zwischenschaltung von absorbierenden Körpern werden Schallwellen zerstreut und weniger laut wahrgenommen. Die Kombination aus Substrat und Pflanzen kann dabei eine Lärmverminderung von bis zu 8 Dezibel erreichen, was aufgrund der logarithmischen Einheit einer relevanten Verminderung entspricht.

Kühlung – Durch den Verdunstungsprozess der Pflanzen wird die Umgebungsluft aktiv gekühlt. In Linz erhofft man sich dadurch ein wirksames Mittel gegen die städtischen Hitzeinseln.

Ambiente – Im Vergleich zu unbewachsenen, schaffen begrünte Dach-



Abb. 2: Vergleich von Gebäuden mit Baudatum vor 1985 und nach 1985. Die Gebäude über der gelben Linie wurden vor 1985 gebaut, als es noch keine Begrünungsvorschrift gab. Die Gebäude darunter wurden nach 1985 errichtet, als diese bereits existierte.

Quelle: MAURER 2006

flächen ein wohlthuendes Ambiente, in dem man sich gerne bewegt und sich wohlfühlt. Im Idealfall sind diese Gründächer begehrbar, aber auch terrassierte Formen erfüllen diesen Zweck.

Es war einmal lange vor unserer Zeit.

Begrünte Dächer sind aus historischer Sicht keine Erfindung der Moderne. Ihr Ursprung kann bis in die Zeit der Entstehung der Stadtstaaten im Zwischenstromland in Mesopotamien zurückverfolgt werden. Eines der wohl bekanntesten Beispiele dafür sind die „Hängenden Gärten der Semiramis“ in Babylon, die zu den sieben antiken Weltwundern gezählt werden und um etwa 600 v. Chr. errichtet wurden. Diese Gärten ruhten auf einer Säulenkonstruktion im Palast von Babylon, was ihnen den Anschein gab, als würden sie schweben. (OSMUNDSON 1999, S. 112).

Neben den „Hängenden Gärten“ von Babylon sind wohl die berühmtesten Beispiele für begrünte Dächer die Behausungen des nordischen Kulturkreises rund um Skandinavien, Island und Grönland. Seit der Bronzezeit wurden und werden in diesen Regionen Häuser mit Rasenmatten bedeckt.

Kurze Zeit später finden sich begrünte Dächer auch bei den Römern, die diesen Baustil von den Orientalischen Kulturen kopierten. Im Mittelalter kam der Gebrauch von Gründächern in Europa etwas in Vergessenheit. Ihre

„Wiederentdeckung“ gab es erst in der Renaissance, als sich die antike Gartenkultur in der Bauweise von Dächern diverser Schlösser und Paläste wiederfindet. Ebenso leistete die Erfindung von neuen Baumaterialien wie Holzzementdach, Eisenbeton und Stahlskelett einen wesentlichen Beitrag (BAUNETZ WISSEN).

Trotz der genannten Neuerungen blieben Dachbegrünungen Raritäten in der Gebäudewelt. Erst ab der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, nach den Wirren des Zweiten Weltkrieges, nahm ihre Zahl stetig zu. In Österreich kann hier der Architekt und Künstler Friedensreich Hundertwasser genannt werden, der in zahlreichen seiner Bauten ebenfalls begrünte Dächer integrierte. Nennenswert wäre das Rogner Bad Blumau oder das in Wien befindliche Hundertwasserhaus (RESTANY U. HUNDEWASSER 2010, S. 119–245).

Und heute?

Laut dem United Nations Ausblick zur weltweiten Urbanisierung lebten im Jahr 2018 55,3 Prozent aller Menschen in Städten, dies sind 4,22 Milliarden Personen (UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION 2019). Die Fläche aller Städte gemeinsam nimmt in etwa 2,7 Prozent der weltweiten Landmasse ein (ohne die Antarktis) oder in anderen Zahlen ausgedrückt etwa 3,5 Millionen Quadratkilometer (Cox 2010). Dies entspricht ungefähr

der Fläche von Indien und Bangladesch zusammengerechnet, nimmt also einen ganzen Subkontinent ein. Die Prognosen für die Zukunft sehen diese Tendenz noch weiter steigend. Bereits 2050 werden laut neuesten Berechnungen 70 Prozent aller Menschen in städtischen Konglomerationen leben (UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION 2019). Ein Teil dieses Wachstums wird durch Erweiterung der bestehenden Siedlungsräume geschehen, der andere durch innerstädtische Verdichtungsmaßnahmen. Unausweichlich ist dabei in jedem Fall der Verlust von wertvollen Lebensräumen, städtischen wie ländlichen.

Linz – Stadt der grünen Dächer

In Linz kam es nach dem Zweiten Weltkrieg zu einem industriellen Boom, vor allem in den 1960er und 1970er Jahren. Dadurch verschwanden innerhalb des Stadtgebietes viele Grünflächen und gleichzeitig kam es durch den erhöhten Schadstoffausstoß zu ernsthaften Umweltverschmutzungen, welche die Lebensqualität minderten. Deshalb beschloss die Stadtverwaltung im Jahr 1985 dem entgegenzusteuern und verankerte unter anderem neue Vorschriften zur Dachbegrünungskonstruktion im Bebauungsplan der Stadt (BPL). Dieser BPL wurde über die Jahre erweitert und an neue Gegebenheiten angepasst, ein Ergebnis dieser Anpassungen ist in Abbildung 2 zu sehen. Ob begrünt werden muss, ist abhängig von der Größe der Dachfläche (variiert zwischen den Bautypen) und deren Neigung (ab 20° keine Begrünung mehr notwendig). Ebenso wird die Begrünungsart definiert, die ab einer Substrattiefe von 8 Zentimetern unter Extensivbegrünungen fällt und ab einer Tiefe von 15 Zentimetern unter Intensivbegrünung (MAURER 2006).

In Linz sind ein Großteil der begrünten Dächer dem extensiven Sektor zuzurechnen, die hier wachsenden Pflanzen müssen und dürfen also ohne zusätzlichen anthropogenen Nährstoffeintrag auskommen und werden in der Regel auch seltener als Intensivflächen gepflegt. Die Exponiertheit auf Dächern, wo der Wärmeeintrag besonders hoch ist, schafft oft einen ganz besonderen Lebensraum, an dem nur Spezialisten überleben können. Die Bedingungen ähneln stark jenen auf Trocken- und

Halbtrockenrasen, einer besonders gefährdeten Gruppe von Biotoptypen. Diese, vor allem durch ihren Artenreichtum hervorstechenden Flächen, werden immer weniger, meistens aufgrund von Intensivierung oder Aufgabe der Bewirtschaftung.

Ergebnisse der Analyse

Insgesamt wurden über den Sommer 2019 66 Dachflächen kartiert (siehe Abb. 3). In diesen Erhebungsfeldern konnten 139 Gefäßpflanzenarten in bestimmbarem Zustand vorgefunden werden, Moose und Flechten wurden nicht bestimmt und nur zur Ergänzung der Deckungs- und Stratifizierungszahlen notiert. Die artenreichste Fläche enthielt 19 unterschiedliche Gefäßpflanzenspezies. Bei den Rundgängen auf den Dächern wurden auch Pflanzen notiert, die nicht in den Erhebungsfeldern vorkamen, wodurch sich eine Gesamtzahl von 192 Arten ergab.

Die deckungsstärksten Gefäßpflanzenarten auf den Dachflächen sind den Dickblattgewächsen (Crassulaceae) zuzuordnen. Hier gibt der Name einen Hinweis, warum sie sich auf den Dachflächen gut verbreiten. Da sie Wasser in den Blättern speichern können, sind diese leicht verdickt. Sie nahmen gemeinsam mit den Moosen und Flechten am meisten Platz ein, was ein weiteres Indiz für ihre gute Anpassung an die Bedingungen ist. Zuträglich für ihre Verbreitung ist auch, dass sie Bestandteil jener Arten sind, die in den Samenmischungen vorkommen, welche bei der Konstruktion der Dachflächen verwendet werden. Zu diesen Arten zählen zum Beispiel: Weißer Mauerpfeffer (*Sedum album* – Abb. 4), Milder Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare* – Abb. 5), Sibirische Asienfetthenne (*Phedimus hybridus* – Abb. 6), Kaukasus-Asienfetthenne (*Phedimus spurius*).

Die Familie mit den zahlenmäßig häufigsten Vertretern ist jene der Korbblütler (Asteraceae), welche – wie auch die der zweithäufigsten Familie der Süßgräser (Poaceae) – durch die Verbreitung der Samen mit dem Wind (Anemochorie) profitieren. Zu den Korbblütlern zählen zum Beispiel das Einjährige Berufskraut (*Erigeron annuus*) oder das Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*). Zu den Süßgräsern das Flache Rispengras (*Poa compressa*) oder die Dach-Trespe (*Bromus tectorum*).

Von den 139 Gefäßpflanzenarten zählen zwölf zu den gefährdeten Spezies

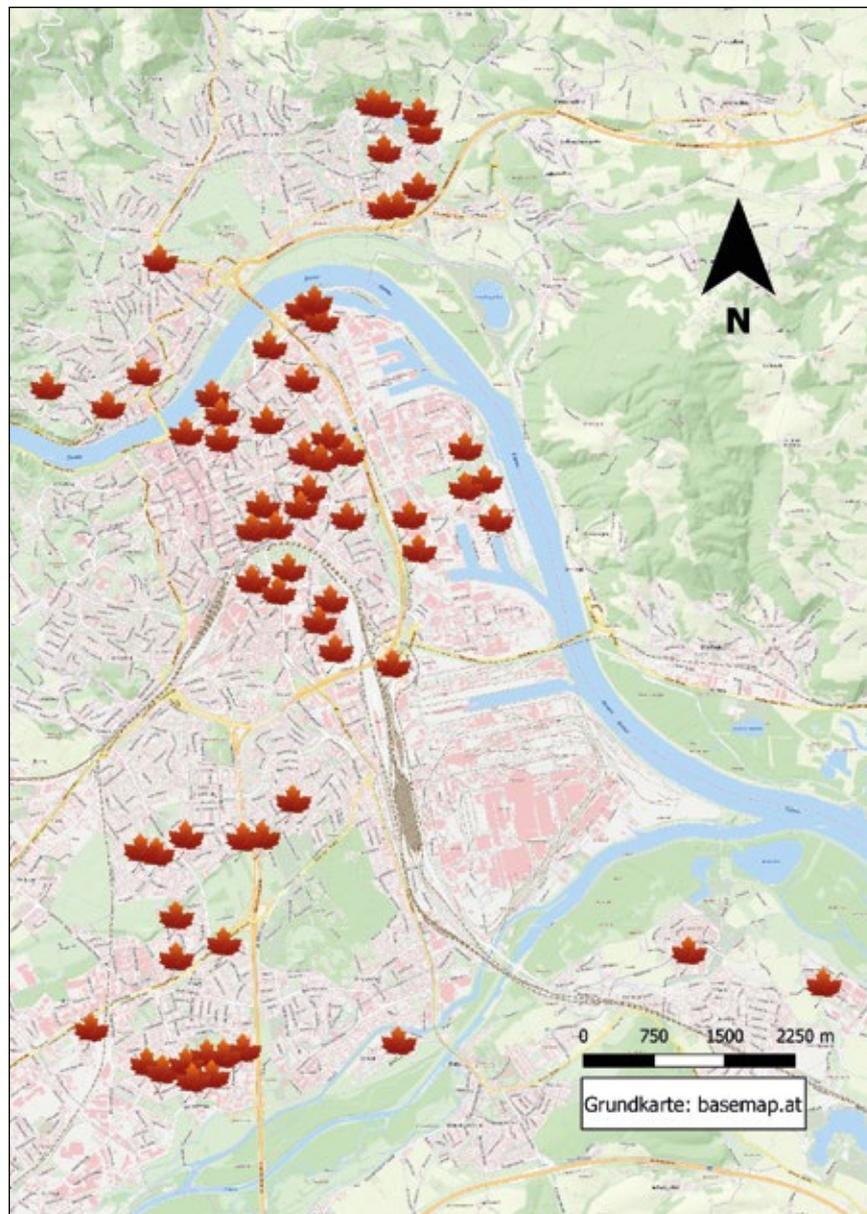


Abb. 3: Karte der Stadt Linz mit Verortung der untersuchten Dachflächen. Die Darstellung dieser Übersichtskarte wurde bewusst gewählt, um den Bestimmungen der DSGVO zu entsprechen. Quelle Karte: basemap.at



Abb. 4: Weißer Mauerpfeffer (*Sedum album*) auf einem Kiesdach. Foto: Gregor Auinger



Abb. 5: Milder Mauerpfeffer (*Sedum sexangulare*)

Foto: Gregor Auinger



Abb. 6: Sibirische Asienfetthenne (*Phedimus hybridus*)

Foto: Gregor Auinger

(definiert mit dem Werk „Katalog und Rote Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs“ (HOHLA u. a. 2009), in Abstimmung mit der „Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol“ (FISCHER u. a. 2008) und den „Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs“ (NIKL FELD u. GRIMS 1999). Die Einteilung der Pflanzen in die jeweiligen Gefährdungskategorien erfolgte nach folgender Skala (Tab. 1).

Nummer	Gefährdungsstufe
0	Ausgerottet, ausgestorben oder verschollen
1	Vom Aussterben bedroht
2	Stark gefährdet
3	Gefährdet
4	Potentiell gefährdet
G	Gefährdung wird angenommen, aber zu wenige Daten vorhanden
V	Vorwarnstufe

Tab. 1: Gefährdungsstufen

Die zwölf gefährdeten Arten und ihr Gefährdungsstatus finden sich in Tabelle 2.

Alle hier erwähnten Pflanzen kann man der Ruderalvegetation oder ihr ähnlichen Lebensräumen zuordnen. Ruderalflächen zeichnen sich durch einen starken menschlichen Einfluss aus, welcher die ursprüngliche Vegetation bzw. das ursprüngliche Bodengefüge verändert. Dachbegrünungen können eindeutig den Ruderalflächen zugeordnet werden, da sie rein künstlich angelegt sind. Das Substrat entspricht aus Gewichts- und Funktionsgründen meistens nicht dem ursprünglichen Boden, auf welchem das Gebäude gebaut wurde.

Ebenso verhält es sich bei der Vegetation, da sie speziellen Anforderungen gerecht werden muss. Zwei Attribute, die die meisten der hier angeführten Pflanzen gut beschreiben, sind trockenresistent und wärmeliebend. Auf den Dachflächen herrscht wie schon beschrieben ein sehr harsches Leben-

sumfeld. Die Flächen sind dem Sonnenlicht permanent ausgesetzt und gepaart mit den meist eher dünnen Substratdicken und dem Wind wird Wasser zu einem stark begrenzten Gut. Pflanzen, die Wasser in ihren Organen speichern können (z. B. Dickblattgewächse) oder spezielle Mechanismen zur Wassereinsparung entwickelt haben (z. B. viele Grasarten), zeigen sich in der Besiedelung dieser besonderen Habitate daher klar im Vorteil gegenüber anderen, weniger angepassten.

Neben allerlei heimischen Pflanzen wachsen auf den Dachflächen auch Neophyten. In den Erhebungsfeldern wurden insgesamt 18 verschiedene dieser, aus anderen Teilen der Erde stammenden, Spezies gefunden. Von den fünf häufiger auftretenden Arten, sind zumindest drei immer wieder Bestandteil von fertigen Samenmischungen, die auf den Dächern ausgebracht werden, was ihr Auftreten erklärt (Asienfetthenne-Arten – *Phedimus* sp.). Das Kanadische Berufskraut (*Conyza canadensis*) und das Einjährige Berufskraut (*Erigeron annuus*) hingegen werden nicht bewusst ausgebracht und dürften daher von selbst eingewandert sein.

Unter den weniger regelmäßig auftretenden Neophyten finden sich auch einige invasive Arten. Als Beispiel wären der Hoch-Götterbaum (*Ailanthus altissima*) oder die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis* – Abb. 7) zu nennen. Sie fassen vor allem auf spärlich gepflegten Flächen Fuß und verbreiten sich dort.

Von den 66 untersuchten Gebäuden waren lediglich vier frei von jeglichen Neophyten. Gemeinsame Merkmale dieser Objekte waren, dass sie neben einem hohen Alter (Baujahr vor 1980) alle groben Kies als Substrat hatten, der in sehr dünnen Schichten aufgebracht worden war (im Schnitt 6,6 Zentimeter Höhe). Diese Flächen waren ursprünglich nicht zur Begrünung vorgesehen, über die Jahrzehnte sammelte sich aber Substrat zwischen den Steinen (z. B. durch herabfallende Blätter), wodurch es Pionierpflanzen ermöglicht wurde zu wachsen, Neophyten aber nicht (Abb. 8).

Dachflächenpflegerhebung

Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Ausprägung der Vegetation ist neben den konstruktionstechnischen Parametern die Pflege der Dach-

flächen. Mittels Online-Fragebogen wurden diese Daten erhoben. Die Besitzer der untersuchten Gebäude wurden einerseits nach allgemeinen Informationen zum Bauwerk befragt, andererseits nach den getätigten Maßnahmen hinsichtlich der Pflege der Gründach-Areale. Da die Umfrage aus datenschutzrechtlichen Gründen anonym durchgeführt wurde, lassen sich keine Rückschlüsse auf einzelne Standorte ziehen. Zusätzlich können aus den bei der Erhebung getätigten Gesprächen wertvolle Informationen abgeleitet werden.

Die Auswertung des allgemeinen Teils der Erhebung ergab, dass ein Fünftel aller Flächen vor dem Jahr 1990 gebaut wurde, die restlichen vier Fünftel spalten sich zu gleichen Teilen in Flächen zwischen den Jahren 1991–2000 und ab 2001 auf. Etwa dreiviertel aller Flächen wurden künstlich angesät, der Rest von Natur aus besiedelt. Allerdings ist dabei zu vermerken, dass in vielen Fällen eine künstliche Ansaat auch gesetzlich vorgeschrieben wird bzw. viele Substratarten bereits vor dem Aufbringen auf den Dachflächen mit Saatgut versehen werden. Die dadurch schneller heranwachsenden Pflanzen und deren Wurzeln verhindern das Auswaschen bzw. das Verwehen der Partikel vom Dach bei Starkregen oder Stürmen.

Der pflegetechnische Teil ergab, dass ein Fünftel der Flächen nie gepflegt wird. Die Hälfte wird bei Bedarf gepflegt (die Erfahrung aus den Gesprächen lässt dabei auf einen Wert von 1–2 Pflegemaßnahmen pro Jahr rückschließen) und der verbleibende Rest mehrmals pro Jahr. Zeitpunkt der Pflege sind jene Monate im Jahresverlauf, in denen die Vegetation wächst. Die dabei getätigten Maßnahmen umfassen jäten, mähen und das Entfernen von Gehölzpflanzen und Pflanzenresten. Beim Mähen werden Rasenmäher und Rasentrimmer/Motorsensen verwendet.

Die letzte Frage des Erhebungsbogens erkundigte sich nach der Zufriedenheit der Gebäudebesitzer mit den Gründachflächen. Circa zehn Prozent waren unzufrieden, großteils wegen der Probleme hinsichtlich der Dichtheit des Aufbaus. Ein Viertel verhielt sich neutral, ein Drittel war zufrieden mit den Dächern und das restliche Drittel sehr zufrieden. Diese große Zustimmung ist ein erfreuliches Ergebnis.

Name Deutsch	Name Latein	Gefährdungsstufe in OÖ
Färber-Hundskamille	<i>Anthemis tinctoria</i>	Gefährdet
Kriech-Schaumkresse	<i>Arabidopsis halleri</i>	Gefährdet (in Böhmischer Masse)
Dach-Pippau	<i>Crepis tectorum</i>	Stark gefährdet
Eigentlich-Schaf-Schwengel	<i>Festuca ovina</i>	Stark gefährdet
Purpur-Waldfetthenne	<i>Hylotelephium telephium</i>	Gefährdung angenommen
Steppen-Schillergras	<i>Koeleria macrantha cf.</i>	Stark gefährdet
Österreich-Lein	<i>Linum austriacum</i>	Gefährdet
Kopfnelke	<i>Petrorhagia prolifera</i>	Vom Aussterben bedroht
Steinnelke	<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Gefährdet
Schwarz-Pappel	<i>Populus nigra</i>	Stark gefährdet
Hasen-Klee	<i>Trifolium arvense</i>	Vorwarnstufe
Mäuse-Federschwingel	<i>Vulpia myuros</i>	Gefährdet

Tab. 2: Gefährdete Pflanzen Oberösterreichs mit Gefährdungsstufe



Abb. 7: *Solidago canadensis* am Randbereich eines Daches. Die Pflanze wächst höchstwahrscheinlich dort, weil die Rotorblätter des Rasenmähers dieses Gebiet nicht erreichen. Foto: Gregor Auinger



Abb. 8: Neophytenfreies Kiesdach mit *Sedum album*-Bewuchs Foto: Gregor Auinger



Abb. 9: Dicht bewachsenes Gründach. Bei den braunen Stellen zwischen den grünen Pflanzenpolstern handelt es sich um Moose.
Foto: Gregor Auinger



Abb. 10: Flechtenpolster
Foto: Gregor Auinger



Abb. 11: Hummel bei der Nektarsuche
Foto: Gregor Auinger



Abb. 12: Freifläche einer Dachfläche im Zentrum von Linz
Foto: Gregor Auinger

Zusätzliche Messungen

Neben den vegetationstechnischen Erhebungen wurden zu jedem Dach auch weitere Daten aufgenommen. Die eine Gruppe umfasste konstruktionstechnische Gegebenheiten wie Substratart und -tiefe, die andere Gruppe wetterbezogene Aufnahmen, welche mit einer Messstation im Zentrum von Linz verglichen wurden. Als besonders erwähnenswert zeigt sich der Unterschied der beiden erhobenen Bodentemperaturen. Diese wurden einmal an einer größeren Stelle ohne pflanzlichen Aufwuchs gemessen, ein zweites Mal dann in unmittelbarer Nähe unter eine Vegetationsmatte. Die größte Differenz der beiden Zahlen betrug stattliche 19 °C, ein Beweis für die ausgezeichnete Isolationsarbeit der Pflanzen.

Fazit

Aus den erhobenen Daten, den persönlichen Gesprächen und der Umfrage lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten.

Trotz der eher harschen Lebensumstände sind für die Begrünung

vorgesehene Dachflächen relativ dicht bewachsen. Mehr als die Hälfte der untersuchten Areale wies eine Gesamtdeckung von über 81 Prozent aus, weitere 30 Prozent eine Gesamtdeckung von 61–80 Prozent. Neben den oben angesprochenen Dickblattgewächsen liegt das vor allem an den Moosen und Flechten, die als Besiedler von Primärstandorten Pionierarbeit leisten (Abb. 9 u. 10). Moospolster sind in der Regel mächtiger als Flechtenpolster und können durch ihre spezielle Aufbauweise viel Wasser speichern. In diesen aufschwemmenden Hohlräumen kann sich auch Substrat ansammeln, wodurch für höhere Pflanzen ebenso ein Lebensraum geschaffen wird.

Vom Wind bestäubte Pflanzen sind auf den Gründach-Flächen gegenüber den von Insekten bestäubten theoretisch klar im Vorteil (alle anderen Bestäubungsarten sind für Dachflächen durch die fehlende Anbindung an den Boden irrelevant). Einerseits weil sie auch auf sehr hohen Gebäuden bestäubt werden können, wogegen von Insekten bestäubte Pflanzen dabei von der Flughöhe der bestäubenden Tierart abhängig sind. Andererseits setzt die Zoophilie (= Bestäubung

durch Tiere) bei hochspezialisierten Pflanzenarten ein Vorhandensein der jeweiligen Insekten-Komplementärart voraus. Ist diese nicht verfügbar, kann der Pollen nicht verteilt werden. Allerdings können Gründach-Flächen auch Lebensraum für Insekten sein, die bezüglich der Fortpflanzung an spezielle Substratarten zum Nest- und Bruthöhlenbau gebunden sind. In diese Kategorie fallen vor allem Lockersubstratstandorte. Eine Studie aus Wien über Wildbienen vorkommen auf Gründächern kam zu dem Schluss, dass je höher der Futterpflanzenreichtum auf den Flächen ist, desto höher sind auch der Artenreichtum und die Häufigkeit der Wildbienen (KRATSCHMER u. a. 2018). Die Schaffung von pflanzendiversen Gründächern bietet also nicht nur floristisch-naturschutzfachliche Vorteile, sondern greift auch auf andere Sparten der Biologie über (Abb. 11).

Der Monat, in dem die meisten Pflegemaßnahmen stattfinden, ist der April, gefolgt von Mai. Dieser relativ frühe Zeitpunkt ist aus der Sicht der Pflanzen problematisch, vor allem für Frühblüher. Besonders das Mähen ist in diesem Sinne als heikel zu betrachten. All jene Pflanzen, die unter der



Abb. 13: Fläche zwischen den Aufbauten der Gebäudekühl-
vorrichtung auf demselben Dach wie Abbildung 12
Foto: Gregor Auinger



Abb. 14: Rückzugsorte zwischen Kühl- und Lüftungsvorrich-
tungen
Foto: Gregor Auinger



Abb. 15: Dachfläche mit artenreicher Krautschicht
Foto: Gregor Auinger



Abb. 16: Dachfläche mit Gehölzen und artenreicher Krautschicht
Foto: Gregor Auinger

Höhe der Rotorblätter bleiben (wie zum Beispiel viele Mauerpfefferarten), haben mit nahezu keinen Problemen zu rechnen, wohingegen für all jene die darüber hinauswachsen ein existenziell gefährdender Zustand eintritt. Das Hauptziel jeder Pflanze ist die Vermehrung, welche meist über die Anlage von speziell dafür ausgerichteten Organen vollzogen wird, von denen die meisten eher in den höheren Pflanzenregionen angebracht sind, weil dies den Verbreitungsradius begünstigt. Werden sie entfernt oder beschädigt, versucht jede Pflanze neue Organe zu bilden, was aber durch die nun verkürzte Vegetationsperiode zu einer Stresssituation führt. Unter den harschen Bedingungen auf den Dachflächen ist dies oft aber nur bedingt möglich, vor allem auch weil mit den nachfolgenden Monaten Juni, Juli und August die entbehrungsreichste Zeit des Jahres anbricht. In diesen Monaten ist von reduzierten Niederschlagszahlen und extremen Temperaturwerten auszugehen. Viele Pflanzen sind diesen Situationen nicht gewachsen und verenden, wodurch die Verbreitung de facto unterbunden wird.

Die Ausbringung von Pflanzenmaterialmischungen prägt die Ausbildung

der späteren Vegetationszusammensetzung sehr stark. Da beinahe jede jener Mischungen *Sedum*- und *Phedimus*-Arten enthält, ist die häufige Verbreitung jener Pflanzen, zusätzlich zu deren guter Anpassung, gegeben. In Kombination mit den Pflägetätigkeiten wird deren Dominanz weiter verstärkt, da sie als bodennahe Pflanzen die diversen Pflägetätigkeiten, wie zum Beispiel das Mähen, relativ tolerant ertragen. Jene Mähtätigkeiten beeinflussen die Ausbildung der Vegetation massiv, da sie meistens zur Homogenisierung der Flächen beitragen (Abb. 12). Für mahdunverträgliche Arten bleiben meistens nur Randbereiche als Rückzugsorte übrig, weil dort die Rotorblätter die Pflanzen nicht erreichen und unzugängliche Stellen, wie zum Beispiel unter Rohrläufen oder zwischen Kühlanlagen, (Abb. 13 u. 14). Dort finden sie etwa durch Schattenschwurf oder Luftzug aus Kühlgeräten mitunter auch gemäßigtere Bedingungen als auf den Freiflächen. Man kann also den, in vielen Fällen, relativ artenarmen Freiflächen die relativ artenreichen Randbereiche und Pflägeproblemzonen gegenüberstellen. Auf weniger regelmäßig gepflegten Dächern zeigte sich diese Ausprägung

nicht. *Sedum*- und *Phedimus*-Arten sind dort zwar auch vorhanden, in manchen Fällen auch dort mit hohen Deckungszahlen, aber der Anteil an zusätzlichen Pflanzen auf den Freiflächen ist dort signifikant höher (Abb. 15). Von vielen Dachflächen-Verantwortlichen wurde als Grund für regelmäßige und häufige Pflägetätigkeiten das Verhindern von großen Pflanzen genannt, weil von deren Wurzeln eine Beschädigung der Dichtungsfolien befürchtet wurde. Gegen diese Annahme sprechen mehrere Berichte von Dachflächen-Verantwortlichen, welche ihre Flächen seit der Konstruktion nicht pflegen ließen und keinerlei Probleme mit der Dichte hatten, obwohl einige Dächer schon ein sehr fortgeschrittenes Alter hatten (20 Jahre und mehr) und auf manchen Dächern Bäume und Sträucher mit bis zu circa acht Zentimetern Durchmesser wuchsen (Abb. 16). Außerdem müssen diese Dichtungsfolien laut ÖNORM L 1131:2010 durchwurzelungsfest sein und unterliegen Langzeitstudien zu deren tatsächlichem Dichteverhalten. Die Berichte von Problemen mit der Dichte der Flächen wird daher eher Fehlern in der Konstruktion zugeschrieben.

Aus den Untersuchungen geht hervor, dass Neophyten ein fester Bestandteil der begrünten Dachflächen sind und man ein Ansiedeln dieser Pflanzen schwer verhindern kann. Dennoch kann deren Vorkommen aber durch Pflegemaßnahmen gesteuert und kontrolliert werden. Dies betrifft vor allem invasive Arten wie den Hoch-Götterbaum oder die Goldrutenarten. Wie weiter oben schon festgehalten, erzielen andere Neophyten wie die *Phedimus*-Arten hingegen positive und erwünschte Effekte. Sie sorgen für eine geschlossene Pflanzendecke und dienen nebenbei auch als Bienenweiden.

Ausblick

Um die Verbreitung von gefährdeten Pflanzen zu fördern, wäre es sinnvoll, bei Renovierungen oder Neukonstruktionen von Extensiv-Flachdächern vermehrt auf eine heterogene Gestaltung der konstruktionstechnischen Aspekte zu setzen, also zum Beispiel unterschiedliche Substratarten bei unterschiedlichen Schichtdicken aufzutragen. Diese Maßnahmen sind technisch leicht zu bewerkstelligen und in der Regel auch nicht mit stark erhöhten Mehrausgaben verbunden.

Für die Erreichung eines stadtgebietsübergreifenden, flächendeckenden Lückenschlusses könnte man die gesetzliche Vorgabe für neu zu bauende Flachdachbegrünungen auch auf kleinere Flächen (Wohnhäuser) erweitern. Dafür sollten die Förderhöfen adäquat angepasst und durch Aufklärungskampagnen der Sinn und Nutzen der begrünten Dächer vermehrt in die Bevölkerung getragen werden.

Ebenfalls durch Aufklärungskampagnen könnte ein Wandel in den bestehenden Pflögetätigkeiten erreicht werden. Ein wesentlicher Erkenntnisfaktor dieser Studie ist, dass auf vielen Flächen die Instandhaltungsmaßnahmen zu regelmäßig und sehr homogen erfolgen, was das Aufkommen von pflegeempfindlichen Pflanzen verhindert. Vonseiten der ÖNORM L 1131:2010 wird in dieser Hinsicht sehr wenig vorgeschrieben, wodurch den Dachflächen-Verantwortlichen mehr oder weniger freie Handhabung gewährt wird. Konkrete Maßnahmen, die zu einer Vervielfältigung der Diversität führen können, wären zum Beispiel die Schaffung von kleineren Rückzugsflächen, welche nicht gemäht werden oder, falls es die Umstände erlauben, das Aussetzen

der Pflögetätigkeiten über mehrere Jahre. Die harschen Bedingungen auf den Dachflächen verhindern in den meisten Fällen eine Überwucherung in diesem Zeitraum und durch das Aussetzen wird auch Geld gespart. Unumgänglich in der Pflege ist die Kontrolle des Neophyten-Anteils an der Vegetation, die vor allem bei den invasiven Arten zu einer konsequenten Entfernung führen sollte.

Danksagung

Ich danke meinem Mentor Dr. Klaus Schrefler für die ausgezeichnete Betreuung der Diplomarbeit.

Weiters danken möchte ich der Landesregierung Oberösterreich, welche als Kooperationspartner wertvolle Materialien und Beiträge zur Ermöglichung der Arbeit bereitgestellt hat. Allen voran Dipl.-Ing. Josef Forstinger, der diese Arbeit initiierte. Dank gilt ebenso Michael Strauch, Bernhard Kosar MSc, Christoph Kastl MSc und Mag. Günter Dorninger von der Landesregierung Oberösterreich sowie Edmund Maurer vom Magistrat Linz.

Ein herzliches Dankeschön möchte ich allen Kontaktpersonen und Verantwortlichen der Gebäude, zu welchen ich Zutritt bekam, aussprechen. Dies ist keine Selbstverständlichkeit und ich bedanke mich für das entgegengebrachte Vertrauen.

Literatur

BAUNETZ WISSEN: Die Geschichte des Flachdachs. URL: <https://www.baunetzwissen.de/flachdach/fachwissen/einfuehrung/die-geschichte-des-flachdachs-155933>. (abgerufen am: 20. 11. 2019).

COX W. (2010): How Much of the World is Covered by Cities? URL: <https://www.nature.com/content/001689-how-much-world-covered-cities>. (abgerufen am: 18. 11. 2019).

FISCHER M. A., OSWALD K., ADLER W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. Konzipiert und redigiert von Manfred A. Fischer. 3. Aufl. Linz, Oö. Landesmuseum.

ÖNORM L 1131:2010 – Gartengestaltung und Landschaftsbau – Begrünung von Dächern und Decken auf Bauwerken – Anforderungen an Planung, Ausführung und Erhaltung

HOHLA M., STÖHR O., BRANDSTÄTTER G., DANNER J., DIEWALD W., ESSL F., FIEREDER H., GRIMS F., HÖGLINGER F., KLEESADL G., KRAML G. (P. AMAND), LENGGLACHNER F., LUGMAIR A., NADLER K., NIKLFELD H., SCHMALZER A., SCHRATT-EHRENDORFER L., SCHRÖCK C.,

STRAUCH M., WITTMANN H. (2009): Katalog und Rote Liste der Gefäßpflanzen Oberösterreichs. Stapfia 91: 1–324.

KRATSCHEMER S., KRIECHBAUM M., PACHINGER B. (2018): Buzzing on top: Linking wild bee diversity, abundance and traits with green roof qualities. Urban Ecosystems 21: 429–446.

MAURER E. (2006): Green Roofs in Linz. URL: www.green-roof.group.shef.ac.uk/pdf/edmundmaurer.pdf. (abgerufen am: 20. 11. 2019).

NIKLFELD H., GRIMS F. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Aufl., Graz, Austria Medien Service.

OSMUNDSON T. (1999): Roof gardens: History, design, and construction. New York, Norton.

RESTANY P., HUNDERTWASSER F. (Hrsg.) (2010): Hundertwasser. New York, Parkstone International.

UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION (2019): World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations.

BOTANIK

Peter A. SCHMIDT, Ulrich HECKER: **Die wildwachsenden und kultivierten Laub- und Nadelgehölze Mitteleuropas.** Beschreibung – Herkunft – Verwendung
680 Seiten, 1.152 farb. Abb., Preis: € 39,95; Wiebelsheim: Quelle & Meyer, 2020; ISBN 978-3-494-01800-3

Dieses in seiner Art einmalige Standardwerk stellt über 1.000 in Mitteleuropa wild wachsende und kultivierte Laub- und Nadelgehölze mit allen wichtigen und wissenswerten Details vor. Hierzu gehören, neben den Erkennungsmerkmalen, dem Status, der Verbreitung und den Standortansprüchen auch Informationen über deren biologisch-ökologische Eigenschaften. Besonderen Wert haben die Autoren – eine weitere Alleinstellung dieses Buches – auf die Beschreibung und Herkunft der wissenschaftlichen und deutschen Gehölznamen gelegt.

Diese sind, ebenso wie die Systematik, auf dem aktuellsten Stand und der 13., vollständig neubearbeiteten Auflage von „Fitschen – Gehölzflora“ (Hrsg. Schmidt & Schulz) angepasst. Eine Liste mit empfehlenswerten Wildobstarten und Hinweise auf bonaisageeignete Gehölze runden dieses praxisorientierte Buch ab.

(Verlags-Info)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [ÖKO.L Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [2020_04](#)

Autor(en)/Author(s): Auinger Gregor

Artikel/Article: [Es grünt so grün, wenn auf Linzer Dächern die Blüten blüh'n! 11-18](#)