



Florian Demling

## **Alles Gute kommt von oben – Gemüse vom Extensivdach**

Nutzung von Extensiven Dachbegrünungen zur Produktion von Gemüsepflanzen



Sonderdruck des Beitrags:

Alles Gute kommt von oben – Gemüse vom Extensivdach

Erschienen in:

Veitshöchheimer Berichte 173 / 2015, S. 9-14

Herausgegeben von:

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau  
Abteilung Landespflege  
An der Steige 15  
97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931/9801-402  
Telefax: 0931/9801-400  
E-Mail: [landespflege@lwg.bayern.de](mailto:landespflege@lwg.bayern.de)  
Internet: [www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de)



# Alles Gute kommt von oben – Gemüse vom Extensivdach

Florian Demling

## Zusammenfassung

An der LWG Veitshöchheim wurden im Jahr 2014 erfolgreich zwei Versuche zur Nutzung von Extensiven Dachbegrünungen zur Produktion von Gemüsepflanzen durchgeführt. Durch eine angepasste Tropfbewässerung und mineralische Düngung nach gärtnerischer Praxis konnte das Gemüse sehr gut wachsen. Der Kosten- und Arbeitsaufwand überschreitet nur in geringem Maße den einer klassischen Extensivbegrünung und ist meist durch die Gemüseerträge zu decken. Um tatsächlich gesunde Nahrungsmittel zu produzieren, müssen allerdings auch Schadstoffgehalte im Gemüse analysiert werden.



Bild 1: Klassische extensive Dachbegrünung.

## Problemstellung



### Urbanisierung

Mit der Zunahme der Weltbevölkerung geht in Zukunft auch eine verstärkte Urbanisierung einher. Es kommt vermehrt zu Nutzungskonflikten um wertvolle Flächen. Dabei werden diese zunehmend verbaut und die Lebensräume der Natur werden verringert.

Der aktuelle Trend des "Urban Gardening" (z. B. Essbare Städte) zeigt deutlich den Wunsch der Bevölkerung nach regionaler und transparenter Nahrungsmittelproduktion in der Stadt. Viele der wenigen Böden in der Stadt sind allerdings mit Schadstoffen belastet, oder liegen direkt an einer pflanzenschädlichen Straße.

### Flächennutzung

Dachbegrünungen hingegen bieten gute Möglichkeiten, um überbaute Flächen in den Städten wieder zu begrünen. Diese bieten dabei viele Vorteile zur Verbesserung des Stadtklimas und könnten auch zur Produktion von Nahrungsmitteln verwendet werden. Bisher ist diese Art der Nutzung nur bei Intensivbegrünungen verbreitet (KOLB, 2011). Der Großteil aller in Deutschland begrünten Dächer (ca. 85%) ist hingegen extensiv begrünt und wird vorwiegend mit extensiven Stauden bepflanzt (Bild 1). Dabei sind bereits auch dünnschichtige extensive Dachbegrünungen durch eine Anpassung des Standorts an die Ansprüche verschiedenster Gemüsepflanzen für den Gemüseanbau geeignet (WITTINGHILL et al. 2013 und SCHÄFER 2008).



### Versuchsbeschreibung

Im Forschungsvorhaben "Urban Gardening" an der LWG werden seit April 2014 Gemüsepflanzen auf extensiven Dachbegrünungen kultiviert. Dazu dienen ein Versuch auf 24 Dachmodellen und ein weiterer Versuch auf einer extensiven Dachfläche. Die Versuchsflächen betragen jeweils über 100 m<sup>2</sup>.

Der einfache einschichtige Aufbau der Versuche besteht aus einer Wurzelschutzbahn, einem Schutzvlies und 8 cm eines handelsüblichen extensiven Dachsubstrats (Optigrün, Extensiv-Einschichtsubstrat Typ M-leicht). Neben einem leichten Gefälle von 2% sind die Dächer mit einem Wasserablauf ausgestattet. Im Frühjahr wurden die Pflanzen mit einem Vlies zum Kulturschutz abgedeckt (Bild 2).

### Kulturführung

Um eine gute Pflanzenentwicklung zu ermöglichen, wurde das Substrat nach dem Bedarf der jeweiligen Kultur gedüngt und bewässert. Es muss lediglich ausreichend Substratvolumen für die Wurzeln, sowie ausreichend Wasser und Nährstoffe vorhanden sein.

Die Düngung erfolgte nahezu ausschließlich über ein mineralisches Stickstoff-Granulat (ENTEC 26), da im mineralisch geprägten Substrat organische Dünger nur begrenzt verwertet werden können. Zu viel organische Substanz würde außerdem das begrenzte Gewicht des Substrats erhöhen. Es wurde eine Grund- und Nachdüngung bei den jeweiligen Kulturen durchgeführt.

Die Bewässerung erfolgte über Tropfschläuche (Gardena, 4 l/h), Micro-Sprinkler (Gardena, bis 20 l/h) oder per Hand. In manchen Kulturperioden war aufgrund der Witterung nahezu keine Bewässerung notwendig. In niederschlagsarmen Zeiten mit hohen Temperaturen wurde mit bis zu 8 l/m<sup>2</sup>/Tag gewässert.

### Gemüsepflanzen

Nahezu alle Gemüsearten konnten für einen Anbau auf dem Dach genutzt werden (DEMLING & EPEL 2014). Die Kulturen können nach gärtnerischer Praxis gesät oder gepflanzt werden. In den Versuchen wurden diese in bis zu 3 Anbausätzen pro Jahr angebaut. Dabei wurde stets auf die üblichen Fruchtfolgen des Gemüsebaus geachtet, und auf der Dachfläche sogar Mischkulturen eingesetzt (Bild 3).

In beiden Versuchen konnte eine vorwiegend gute Qualität des Gemüses erzielt werden. Aufgrund von vermindertem Pflanzenschutz und noch nicht optimaler Kulturführung kam es teilweise (z. B. bei Paprika und Broccoli) zu Ausfällen. Die Erntemenge war bei vielen Gemüsearten mit denen des Erwerbsanbaus vergleichbar (Tab. 1).



Bild 2: Das Dachmodell mit Tropfschläuchen und Jungpflanzen wird im Frühjahr mit Vlies abgedeckt.



Bild 3: Extensivdach mit Gemüse in Mischkultur im Herbst 2014.

Tab. 1: Vergleich des marktfähigen Ertrags im Versuch mit Erfahrungswerten

Kultur	Dachgemüse	Vergleich*	Erfahrungswert Erwerbsanbau
Radieschen	Ca. 1500 g/m <sup>2</sup>	+	800-2100 g/m <sup>2</sup>
Schnittsalat	700-1500 g/m <sup>2</sup>	+	500-3500 g/m <sup>2</sup>
Kopfsalat	100-450 g/Kopf	+	150 g/Kopf
Rucola	Ca. 1500 g/m <sup>2</sup>	+	1000-1200 g/m <sup>2</sup>
Kohlrabi	Ca. 7 St./m <sup>2</sup>	+	9 St./m <sup>2</sup>
Zucchini	Ca. 3200 g/m <sup>2</sup>	+	3100-3800 g/m <sup>2</sup>
Buschbohnen	Ca. 1000 g/m <sup>2</sup>	+	600-1100 g/m <sup>2</sup>
Kräuter	2-3 Bd./m <sup>2</sup>	+	2 Bd./m <sup>2</sup>
Rote Bete	Ca. 2000 g/m <sup>2</sup>	-	2400-5000 g/m <sup>2</sup>
Zwiebel	Ca. 3000 g/m <sup>2</sup>	-	4000-5000 g/m <sup>2</sup>
Broccoli	Ca. 400 g/m <sup>2</sup>	--	1200-1800 g/m <sup>2</sup>
Paprika	Ca. 600 g/m <sup>2</sup>	--	2500 g/m <sup>2</sup>

\*Erläuterung: + ähnliche Erträge, - etwas geringere Erträge, -- wesentlich geringere Erträge beim Dachgemüse im Vergleich zum Erfahrungswert

### Schadstoffe im Gemüse

Das in den Versuchen verwendete Dachsubstrat wurde auch auf seine Inhaltsstoffe analysiert. Mit einem Gehalt von 30 mg Nickel/kg Dachsubstrat übersteigt dieser Wert die Empfehlungen für die Nutzung gärtnerischer Böden (§ 8 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG). Deshalb wurde auch das geerntete Gemüse auf Nickel analysiert. Allerdings wurde anhand der zuführbaren Konzentration (LANUV-Bericht) keine schädliche Wirkung bei einem herkömmlichen Verzehr nachgewiesen. Selbst Rucola, der den höchsten Gehalt von 4 mg Ni/kg TM enthielt, kann bei 70 kg Körpergewicht mit 500 g pro Tag unbedenklich verzehrt werden.

für einen Anbau von Gemüse genutzt werden. Dazu sollte vor allem auch die Wasser- und Nährstoffversorgung an die jeweilige Kultur angepasst werden (OULETTE et al., 2013). Das Dachsubstrat sollte deshalb vor der Verwendung auf seine Nährstoff- und Schadstoffgehalte analysiert werden. Somit kann bedarfsgerecht gedüngt (Abb. 4), und auch mögliche Schadstoffwirkungen ausgeschlossen werden. Dachgemüse kann aus verschiedenen Quellen Schadstoffe enthalten. Dachsubstrate können z. B. Nickel enthalten. Auch aus der Stadtluft könnten Schwermetalle das Gemüse erreichen (SÄUMEL, 2013). In diesen Fällen sollte das verwendete Gemüse vor dem Verzehr auf mögliche Schadstoffe analysiert werden.

### Wirtschaftliche Betrachtung

Die extensive Dachbegrünung kann bereits für 30-50 €/m<sup>2</sup> installiert werden. Somit können bei 3 Anbausätzen pro Jahr ca. 1-2 €/m<sup>2</sup>/Satz fixe Kosten verrechnet werden.

Auch die potentiellen variablen Kosten und die potentielle Marktleistung der unterschiedlichen Gemüsesorten wurden berechnet. Zwar muss das Gemüse von Hand gepflanzt/gesät und geerntet werden (Bild 5).

### Hinweise für die Praxis



Einfache Extensivbegrünungen können mit dem "Upgrade" Bewässerung und Düngung ganz leicht



Bild 4: Begehen mit Absturzsicherung und mineralische Grunddüngung.

Allerdings sind im Kulturverlauf, bei guter Pflanzenentwicklung und gesteuerter Bewässerung, kaum Pflegearbeiten notwendig. Die berechneten Lohnkosten mit ca. 2-5 €/m<sup>2</sup>/Anbausatz für die Anlage, Pflege und Ernte der Gemüsekulturen können dabei aber als höchsten Kostenfaktor beziffert werden. Vermarktungskosten wurden für die Berechnung nicht berücksichtigt.

Die unterschiedlichen Marktleistungen der Gemüsekulturen wurden anhand der Erträge und höchstmöglichen Preise (z.B. bio-/regional-Ware) berechnet. Somit ergeben sich positive und negative Deckungsbeiträge für verschiedene Kulturen. Eine Vernachlässigung der Lohnkosten durch einen Privatanwender zeigt eine höhere Rentabilität des Anbaus auf dem Dach (Abb. 1).

Der Anbau von Gemüse auf Extensivdächern kann somit in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden. Supermärkte könnten ihre Sortimente durch Gemüse vom Dach erweitern und würden eine regionale Produktion mit kurzen Transportwegen präsentieren.

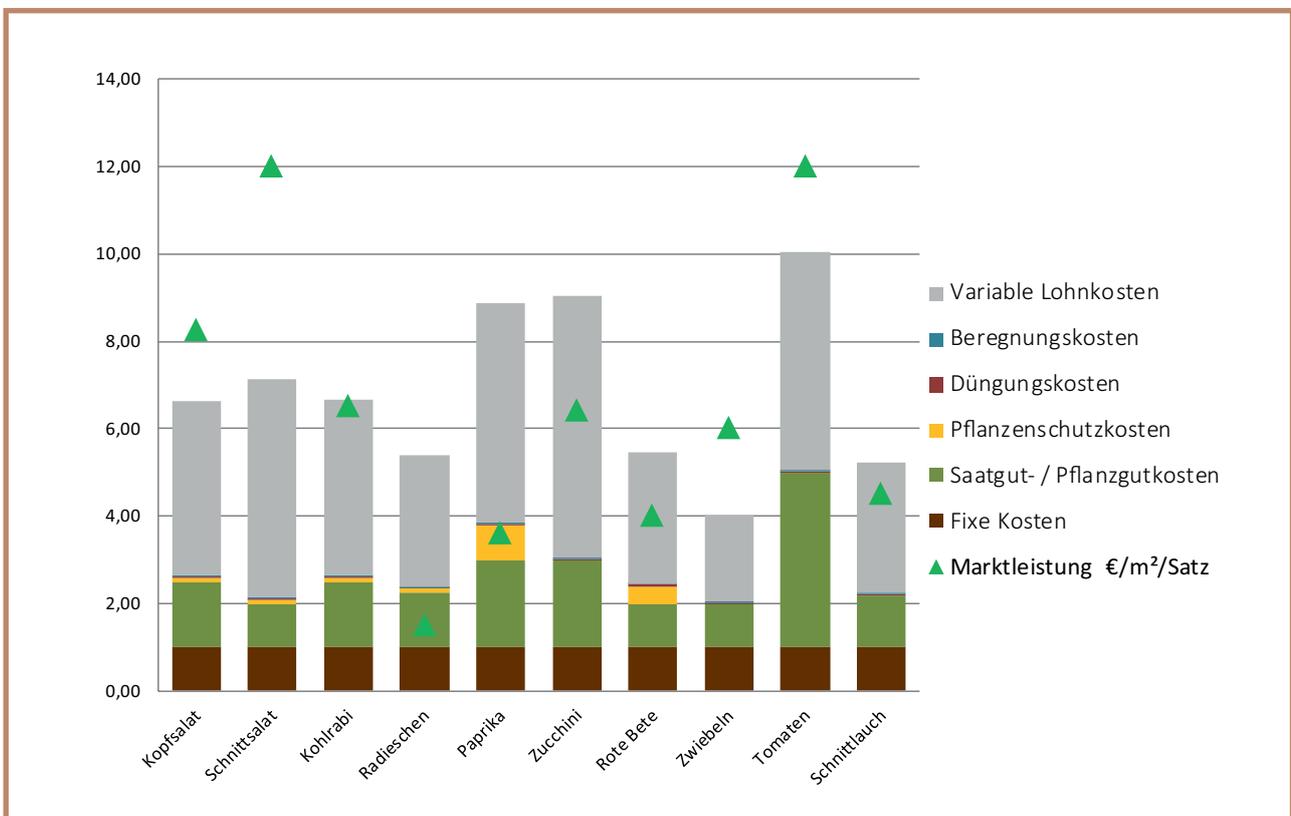


Abb. 1: Variable (ohne Vermarktung) und fixe Kosten ausgewählter Dachgemüsekulturen im Vergleich zu deren potentieller Marktleistung (bio/regional)



*Bild 5: Ernte von Kopfsalat auf dem Dach.*

Restaurants könnten ihren Kräuterbedarf decken und Schulen könnten auf den Dächern einen Schulgarten betreiben. Der Privatgärtner kann z. B. auf seinem Garagendach die eigene Gartenfläche erweitern. Die lokale Erzeugung des Gemüses bietet somit Chancen für Sorten mit geringer Lagerfähigkeit, die meist besser schmecken.

### *Kritische Bemerkungen*

Vor einer Nutzung extensiver Dachflächen zum Anbau von Gemüse sollten die Flächen statisch geprüft werden. Ein sicherer Zugang zum Dach sollte gewährleistet sein. Manche Kulturen benötigen teils einen erhöhten Pflanzenschutz Aufwand (z. B. mit Netzen), um eine Kultursicherheit zu ermöglichen.

Die Versuche an der LWG zur Nutzung von Extensivbegrünungen für die Gemüseproduktion wurden erst im ersten Jahr durchgeführt. Inwiefern sich im weiteren Verlauf das Dachsubstrat verändert, muss in weiteren Versuchen untersucht werden. Durch regelmäßige Zufuhr von Substrat aus Jungpflanzen und mit der Anreicherung organischer Substanz durch Ernterückstände können sich die Struktur und das Gewicht der Dachbegrünung verändern. Somit sollten möglichst viele Kulturen gesät und möglichst alle Pflanzenreste entfernt werden. Durch eine ressourcenschonende Wasser- und Nährstoffversorgung bei optimalem Wachstum sollte auch eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion im Vordergrund stehen.

*Florian Demling*

LWG Veitshöchheim

Literatur:

Bundesbodenschutzgesetz (2012), § 8 Abs. 2 Nr. 1

Demling F., Eppel J. (2014): Merkblatt "Gemüse auf dem Dach", Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau Veitshöchheim

Kolb W. (2011): 27 Jahre Erfahrung mit "Dachgemüse", Dach+Grün 1/2011, S. 6-12.

LANUV-Bericht (2011): Schwermetallbelastung in Nahrungspflanzen und Böden aus Haus- und Kleingärten in Kamp-Lintfort im Einwirkungsbereich der Deponie Eyler Berg, URL: <http://www.lanuv.nrw.de/umwelt/schadensfaelle/andere/2011-12-20-Eyler-Berg.pdf>

Oulette N., Walters S., Midden K. (2013): Fertility management for tomato production on an extensive green roof, Journal of Living Architecture 1/2013, S. 1-14, URL: [http://greenroofs.org/resources/JOLA2013Volume1\(Issue1\)Ouellette\(etal\).pdf](http://greenroofs.org/resources/JOLA2013Volume1(Issue1)Ouellette(etal).pdf)

Säumel I. (2013): Wie gesund ist die "Essbare Stadt"? Forum Geökologie, 24(2), S. 20-24, URL: [http://www.vgoed.de/download\\_forum/forum\\_2013\\_2\\_spfo132a.pdf](http://www.vgoed.de/download_forum/forum_2013_2_spfo132a.pdf)

Schäfer H.-J., Schreyer L., Hirthe G. (2008): Ausweitung der Produktpalette durch Dünnschichtkultur von Gemüse, URL: [http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA\\_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Gemuesebau/Boden\\_\\_Duengung\\_\\_Wasser/Duennschichtkultur/2008\\_01\\_Ausweitung\\_der\\_Produktpalette\\_durch\\_Dnnschichtkultur\\_von\\_Gemse.pdf](http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Gemuesebau/Boden__Duengung__Wasser/Duennschichtkultur/2008_01_Ausweitung_der_Produktpalette_durch_Dnnschichtkultur_von_Gemse.pdf)

Whittinghill L., Rowe D., Cregg B. (2013): Evaluation of Vegetable Production on Extensive Green Roofs, Agroecology and Sustainable Food Systems, 37/2013, S. 465-484: <http://www.hrt.msu.edu/assets/PagePDFs/bert-cregg/whittinghill-et-al-2013.pdf>

## Der Referent

---



*Florian Demling, Bachelor of Science für Gartenbau*

*Nach seinem Abitur am Gymnasium Hersbruck machte Florian Demling seinen Zivildienst im gärtnerischen Bauhof. Er studierte im Anschluss Gartenbau an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in Freising. Florian Demling schloss das Bachelor-Studium mit Schwerpunkten im Produktionsgartenbau und Gemüsebau im Herbst 2013 erfolgreich ab. Er konnte Erfahrungen in verschiedenen Praxisbetrieben im geschützten Anbau sowie im ökologischen Freilandanbau von Gemüse sammeln. Seit November 2013 betreut er als Gartenbauingenieur an der LWG, Abteilung Landespflege das Projekt "Urban Gardening". Seine Arbeitsschwerpunkte umfassen die Planung, Durchführung, Auswertung und Präsentation von Versuchen zur Nahrungsmittelproduktion auf überbauten Flächen.*