



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



Julius Kühn-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

# Rooftop Farming

Florian Demling,  
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und  
Gartenbau Veitshöchheim

Symposium „Urbaner Gartenbau –  
Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“

9. und 10. Dezember 2014

# Rooftop Farming

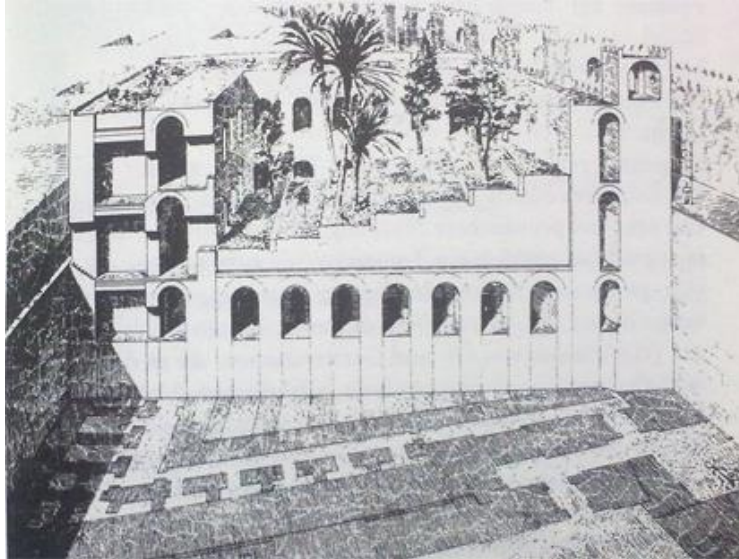
Gemüseanbau auf Extensiv-Dächern

Präsentation zum Symposium „Urbaner Gartenbau  
– die Produktion kehrt in die Stadt zurück“

09.12.2014

Florian  
Demling

# Rooftop Farming - Geschichte



Babylonischer Garten;

Bildquelle:

<http://dachapfel.files.wordpress.com/2014/05/wie-altmodisch.jpg>



Ruinengarten Bayern, 1946;

Bildquelle:

<http://www.hdbg.de/wiederaufbau/bilder/B2.jpg>

HdBG, Pf 101751, 86007 Augsburg

# Gliederung

1. Wieso Nahrungsmittel vom Dach?
2. Wie funktioniert der Anbau auf dem Extensiv-Dach?
3. Aktuelle Ergebnisse



Bildquelle: Optigrün



# 1. Wieso Nahrungsmittel vom Dach?

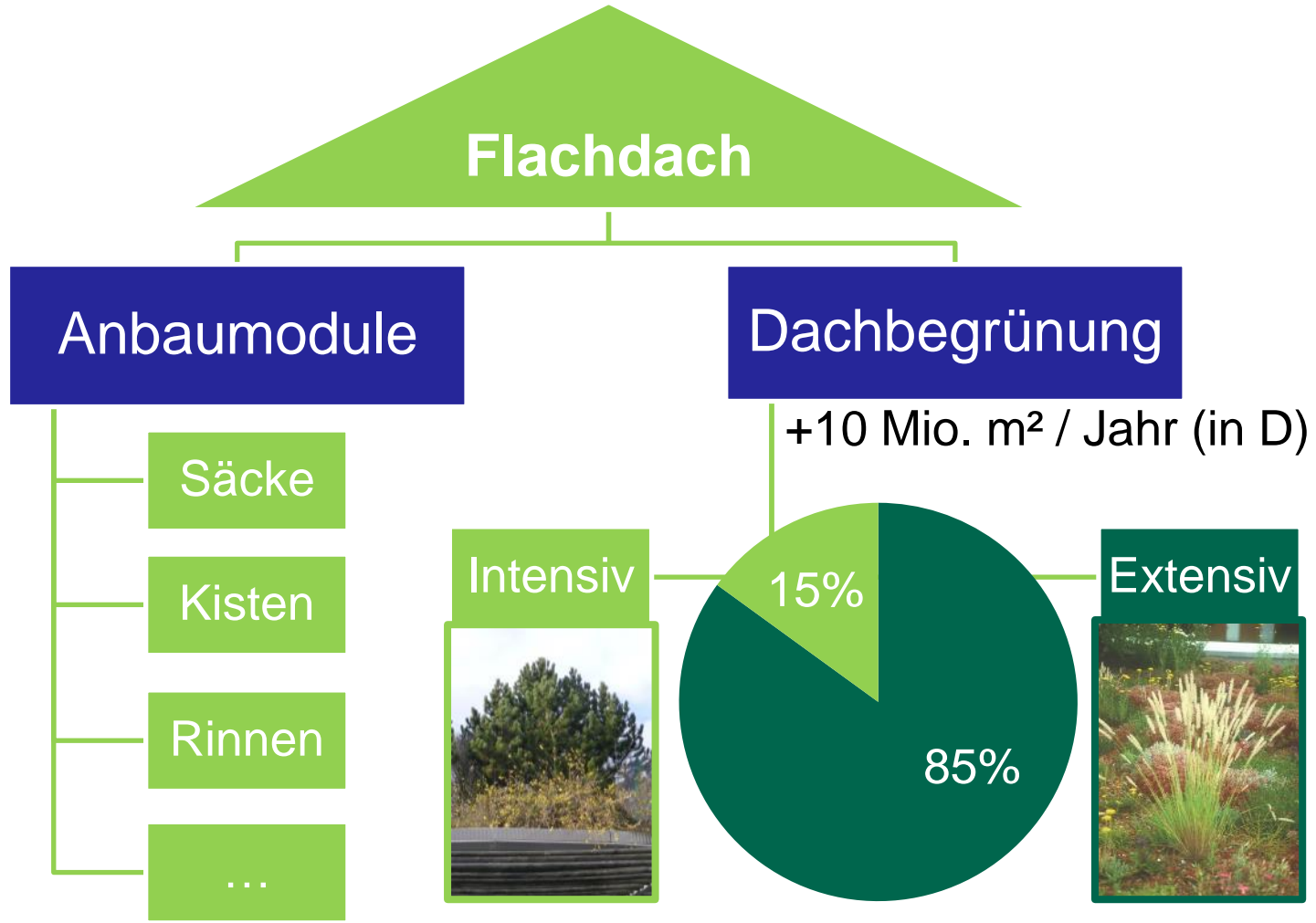


Bildquelle: LWG

# Standortanalyse: Stadt und Begrünung

Probleme in der Stadt	Chancen der Begrünung
Sommer: aufgeheizte Städte	Gebäude und Dach kühl
Winter: Energieverluste	Wärmerückhalt
Schadstoffe durch Abgase	Filterung der Luft (v.a. CO <sub>2</sub> )
Hoher Wasserabfluss	Wasserrückhalt
Lange Transportwege von Nahrungsmitteln	Frische und regionale Nahrungsmittel für Eigen- und Fremdbedarf

# Möglichkeiten zur Nutzung von Flachdächern



Bildquellen: LWG



## 2. Wie funktioniert der Anbau auf dem Extensiv-Dach?

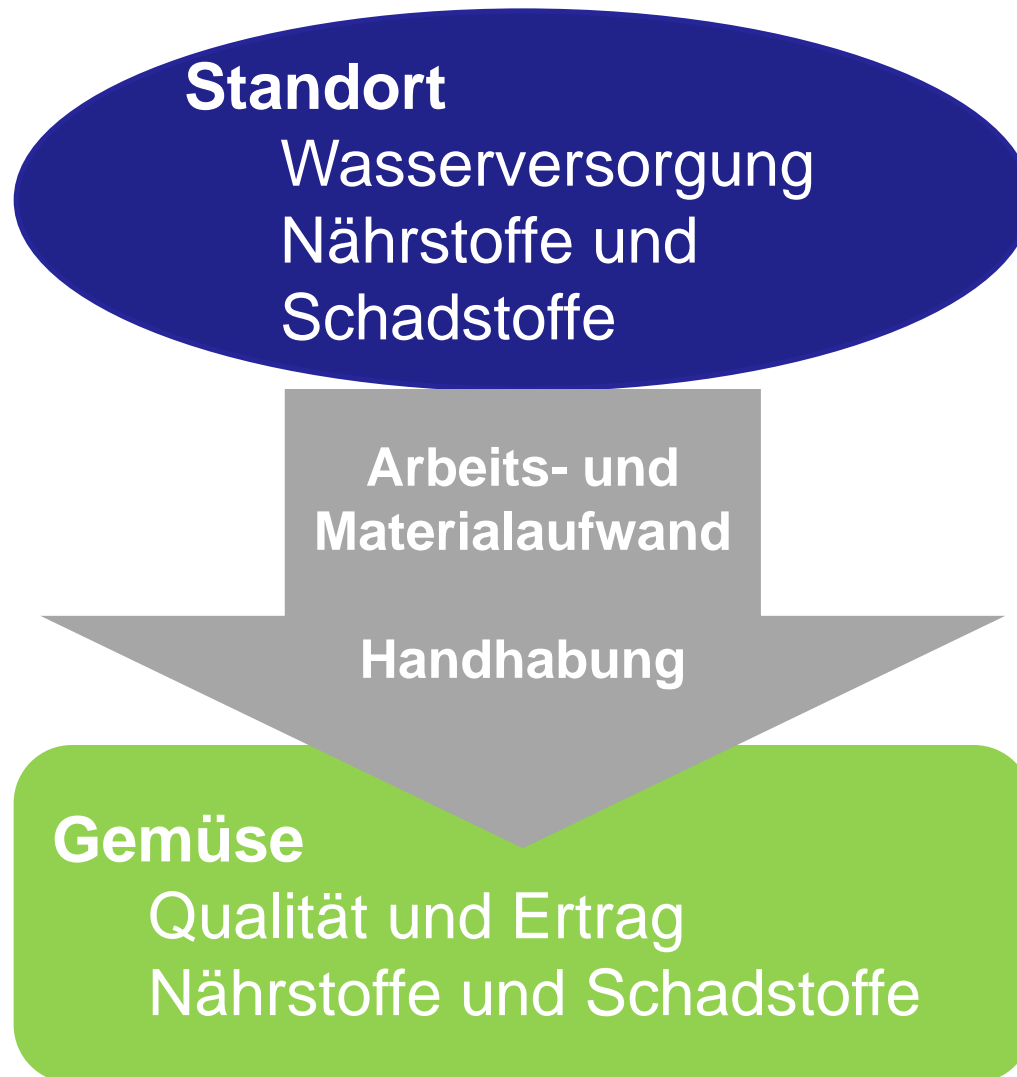




# Dachbegrünung: Rechtliche und technische Grundlagen

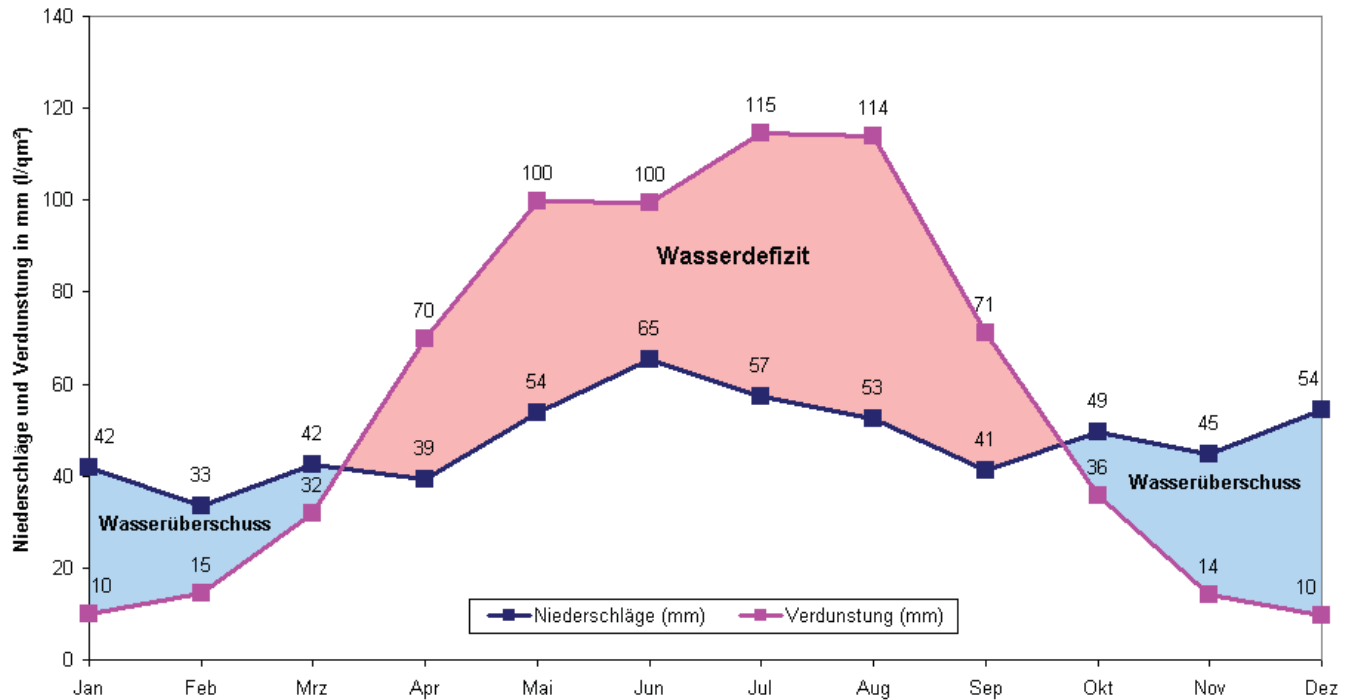
- gemäß Bebauungsplan teils vorgeschrieben
- Baugenehmigung für Extensivbegrünung nicht notwendig
- Statische Prüfung
- Sicherer Zugang
- Technische Ausführung nach FLL-Richtlinie
- Teils Förderungen für Begrünung
  - z.B. KfW-Kredit, geringere Abwassergebühr

# Versuchsfaktoren



# Versuchsstandort Veitshöchheim

## Niederschläge und Verdunstung in Würzburg im langjährigen Mittel



Quelle: [http://www.wetter-by.de/Internet/global/themen-BY.nsf/b81d6f06b181d7e7c1256e920051ac19/93586b2b98e42bc2c12574e9004bf982/\\$FILE/Bewaessering.pdf](http://www.wetter-by.de/Internet/global/themen-BY.nsf/b81d6f06b181d7e7c1256e920051ac19/93586b2b98e42bc2c12574e9004bf982/$FILE/Bewaessering.pdf)



# Versuche auf Extensivdächern

## Beginn: April 2014

- Gefälle 2%
- Wasserablauf
- Wurzelschutzbahn
- Schutzvlies
- 8 cm Dachsubstrat
- Bewässerungseinrichtung
- Kulturschutz

24 Dachmodelle (à 4,5 m<sup>2</sup>)



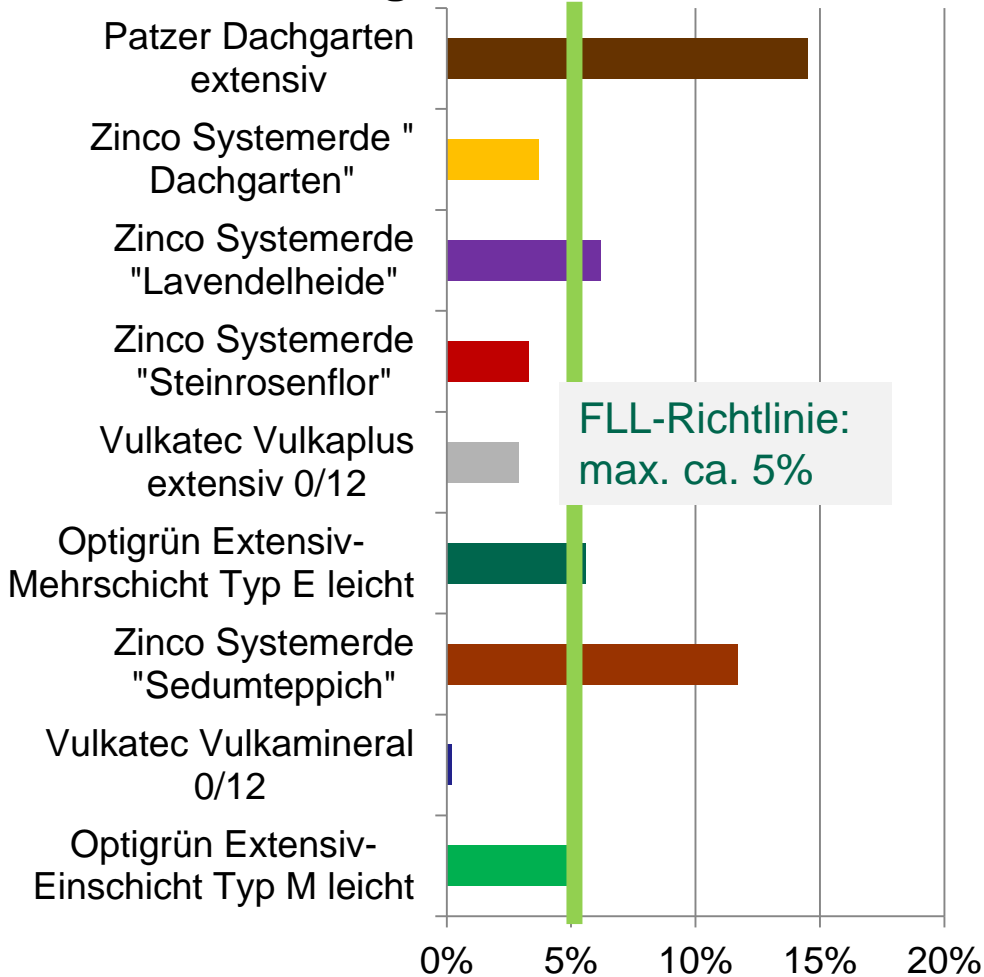
Dachfläche (> 100 m<sup>2</sup>)



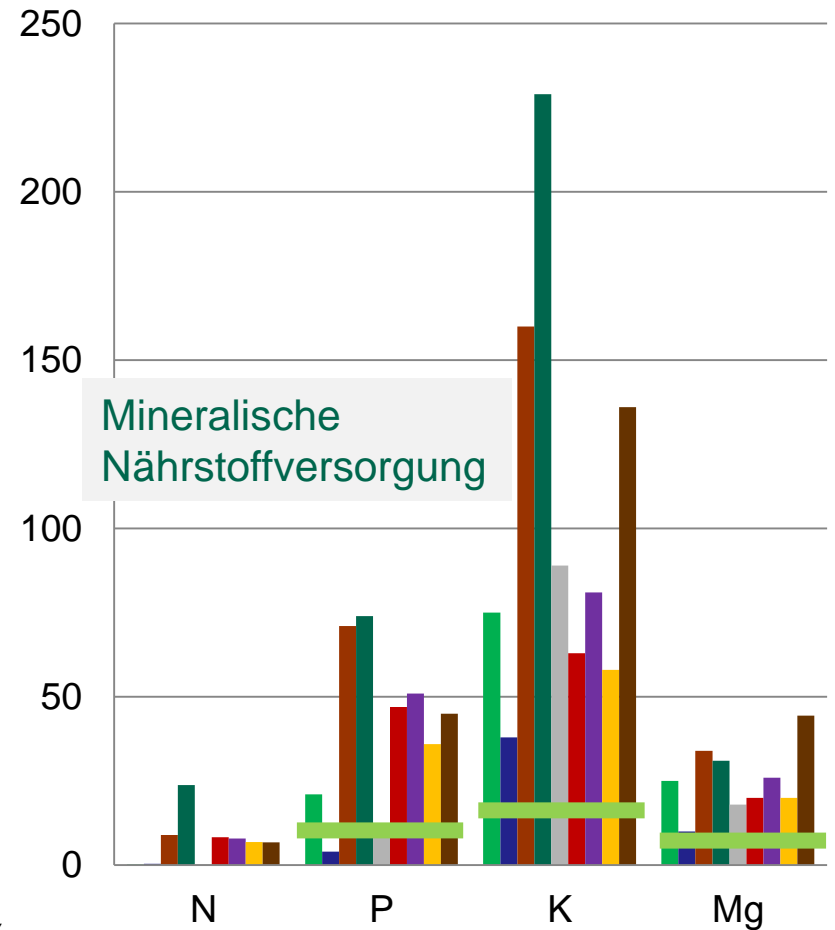
Bildquellen: LWG

# Analyse der Dachsubstrate

## Humusgehalt in Gew.-%



## Nährstoffgehalt in mg / 100 g



# Bewässerungsmanagement auf dem Dach

## Wasserbedarf: 2-8 l / m<sup>2</sup> / Tag

- ▶ Je nach Verdunstung, Niederschlag und Kultur

## Verfahren:

- gepflanzte Kulturen: mit Tropfschläuchen (Gardena, 4 l / h, TA 30 cm)
- gesäte Kulturen: mit Micro-Sprinklern (Gardena, 0-20 l / h)
- bei Pflanzung / Aussaat: mit Gießkanne (Baumarkt, 10 l)



Bildquellen: LWG



# Dachfläche mit Mischkulturen

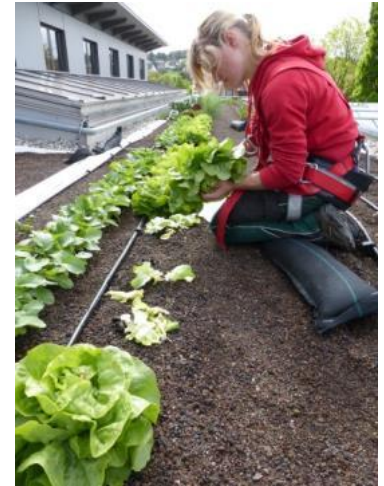
Bildquellen: LWG



Mischkulturen Frühling:  
Fenchel-Schnittsalat-Kohlrabi



Mischkulturen Herbst:  
Endivie-Grünkohl-Winterrettich



















### 3. Aktuelle Ergebnisse







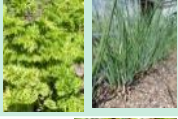









# Ergebnisse: 1. Satz – Frühjahrskulturen 2014

Kultur	Marktfähiger Ertrag	Erfahrungswert Erwerbsanbau
Radieschen 	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 	1500 g/m <sup>2</sup>	 1000-1200 g/m <sup>2</sup>
Feldsalat 	870 g/m <sup>2</sup>	 300-900 g/m <sup>2</sup>
Kohlrabi 	Ca. 7 Stk./m <sup>2</sup>	 9 Stk./m <sup>2</sup>
Fenchel 	900 g/m <sup>2</sup>	 1100-1500 g/m <sup>2</sup>

Bildquellen: LWG



## Ergebnisse: 2. Satz – Sommerkulturen 2014

Kultur	Marktfähiger Ertrag	Erfahrungswert Erwerbsanbau
Zucchini 	3200 g/m <sup>2</sup> (60-300 g /Stk.)	 3100-3800 g/m <sup>2</sup>
Buschbohnen 	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 	2000 g/m <sup>2</sup>	 2400-5000 g/m <sup>2</sup>
Zwiebel 	3000 g/m <sup>2</sup>	 4000-5000 g/m <sup>2</sup>
Broccoli 	400 g/m <sup>2</sup>	 1200-1800 g/m <sup>2</sup>
Paprika 	600 g/m <sup>2</sup>	 2500 g/m <sup>2</sup>

Bildquellen: LWG

# Nutzungspotentiale für Dachgemüse

## LEH

### Marktkriterien

Spezielle Normen

Äußere Erscheinung

### Marktfähigkeit im Versuch

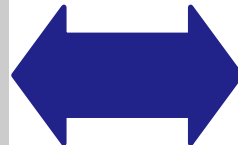
Schnittsalat: > 95 %

Kohlrabi: > 70 %

Kopfsalat: ca. 70 %

Zucchini : ca. 50%

**z.B. Supermarktdach,  
Direktvermarktung**



## Verbraucher

### Verbraucherwünsche

Keine PSM

Regional und nachhaltig

Geschmack

Gesund

Preisgünstig

### Verwertungsgrad im Versuch

meist > 90 %

**z.B. Schulen, Restaurants,  
Gemeinschaftsgärten**

# Schadstoffe im Dachgemüse: Beispiel Nickel

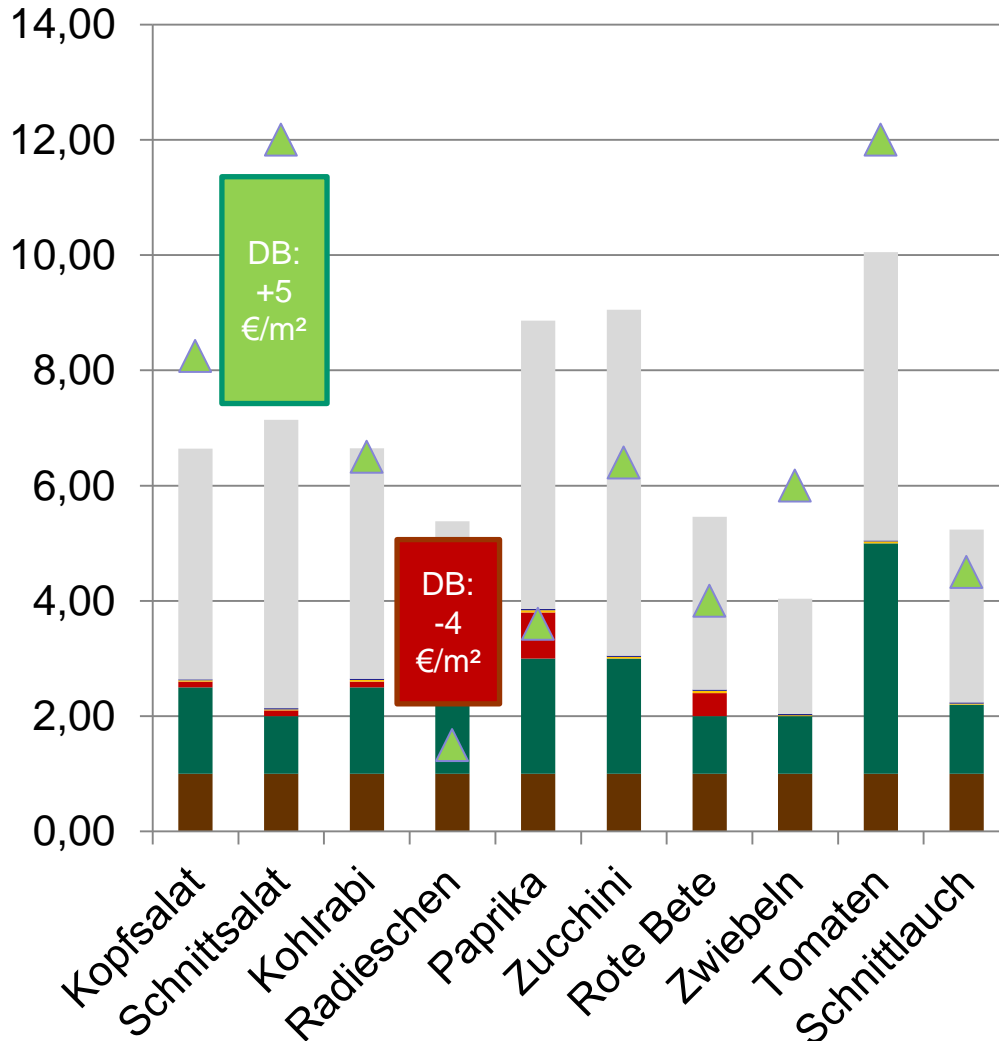
- Prüfwert nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
  - ▶ Prüfwert: **15 mg Ni / kg Boden**
  - ▶ Messwert (Versuch LWG) : ca. **30 mg Ni / kg Substrat**
- Bewertung des Ni-Gehalts im Gemüse
  - ▶ TRD- Wert: 0,08 µg Ni / kg KG \* d (LANUV-Bericht 2011)
  - ▶ Bei 1-2 % Resorption: 4-8 µg Ni / kg KG \* d tolerierbar
  - ▶ Bei **80 kg KG: 0,32 mg Ni \* d tolerierbar**
- Messung und Ergebnis im Versuch LWG
  - ▶ Beispiel Rucola: 4 mg Ni / kg TM
  - ▶ 0,054 mg Ni / 100 g FM
  - ▶ Bei **80 kg KG: ca. 550 g Rucola pro Tag für den Verzehr geeignet**
  - ▶ Anderes Gemüse: max. ¼ des Ni-Gehalts von Rucola

# Investitionskosten Material (Fixkosten)

Ausstattung	Kosten / m <sup>2</sup>
Wurzelschutzbahn	5,50 € / m <sup>2</sup>
Schutzvlies	2,50 € / m <sup>2</sup>
Dachsubstrat 8 cm	18,- € / m <sup>2</sup>
<u>= Grundaufbau</u>	<u>26,- € / m<sup>2</sup></u>
Tropfschlauch	4,- € / m <sup>2</sup>
Befestigungshaken	1,- € / m <sup>2</sup>
<u>= Bewässerungseinrichtung</u>	<u>5,- € / m<sup>2</sup></u>
<b><u>Materialkosten gesamt</u></b>	<b><u>ab 31 € / m<sup>2</sup></u></b>
Zzgl. AKh für Installation	ca. 10-20 € / m <sup>2</sup>
<i>Erwartete Abschreibung: 10-15 Jahre → 3-5 € / m<sup>2</sup> / Jahr</i>	



# Kostenverteilung und Rentabilität von Dachgemüsekulturen



**Kosten (in € / m<sup>2</sup> / Anbausatz)**  
ohne Vermarktungskosten

Variable Lohnkosten

Berechnungskosten

Düngungskosten

Pflanzenschutzkosten

Saatgut- / Pflanzgutkosten

Fixe Kosten

▲ **Marktleistung €/m<sup>2</sup>/Satz**

anhand von Höchstpreis

# Diskussion: Gemüse auf dem Extensivdach

+	--
Option für „Urban Gardening“ (Projekte)	technischer Aufwand, Flächenprüfung
kaum Bodenbearbeitung notwendig	viel Handarbeit
meist gutes Wachstum	kaum optimale Nährstoffversorgung
teils kaum Bewässerungsbedarf	Bewässerungsmanagement noch nicht ausreichend
geschlossenes System möglich, ressourcenschonend	Know-how notwendig
Regionalität und Frische	Geschmack noch nicht optimal
Schadstoffgehalt (Ni) bisher unbedenklich	Luftschadstoffe bisher unbekannt
Schnittsalat, Kopfsalat, Zwiebeln,...	(Broccoli, Paprika)



Bildquelle: LWG

## **Florian Demling**

BSc Gartenbau

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

Abteilung Landespflege

An der Steige 15

97209 Veitshöchheim

Tel. 0931/9801-421

[Florian.demling@lwg.bayern.de](mailto:Florian.demling@lwg.bayern.de)

[www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de)



Das Forschungsprojekt „Urban Gardening“ wird gefördert vom

**Bayerisches Staatsministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten**

