



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



# 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

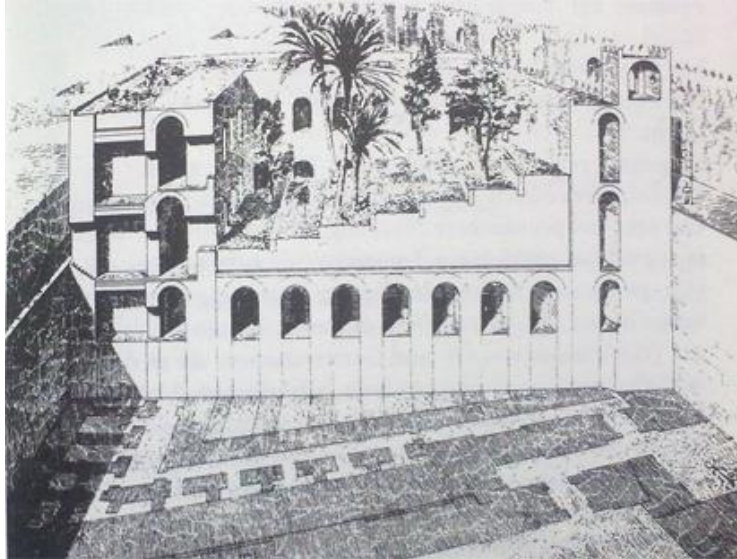
Gemüseanbau auf Extensiv-Dächern

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?

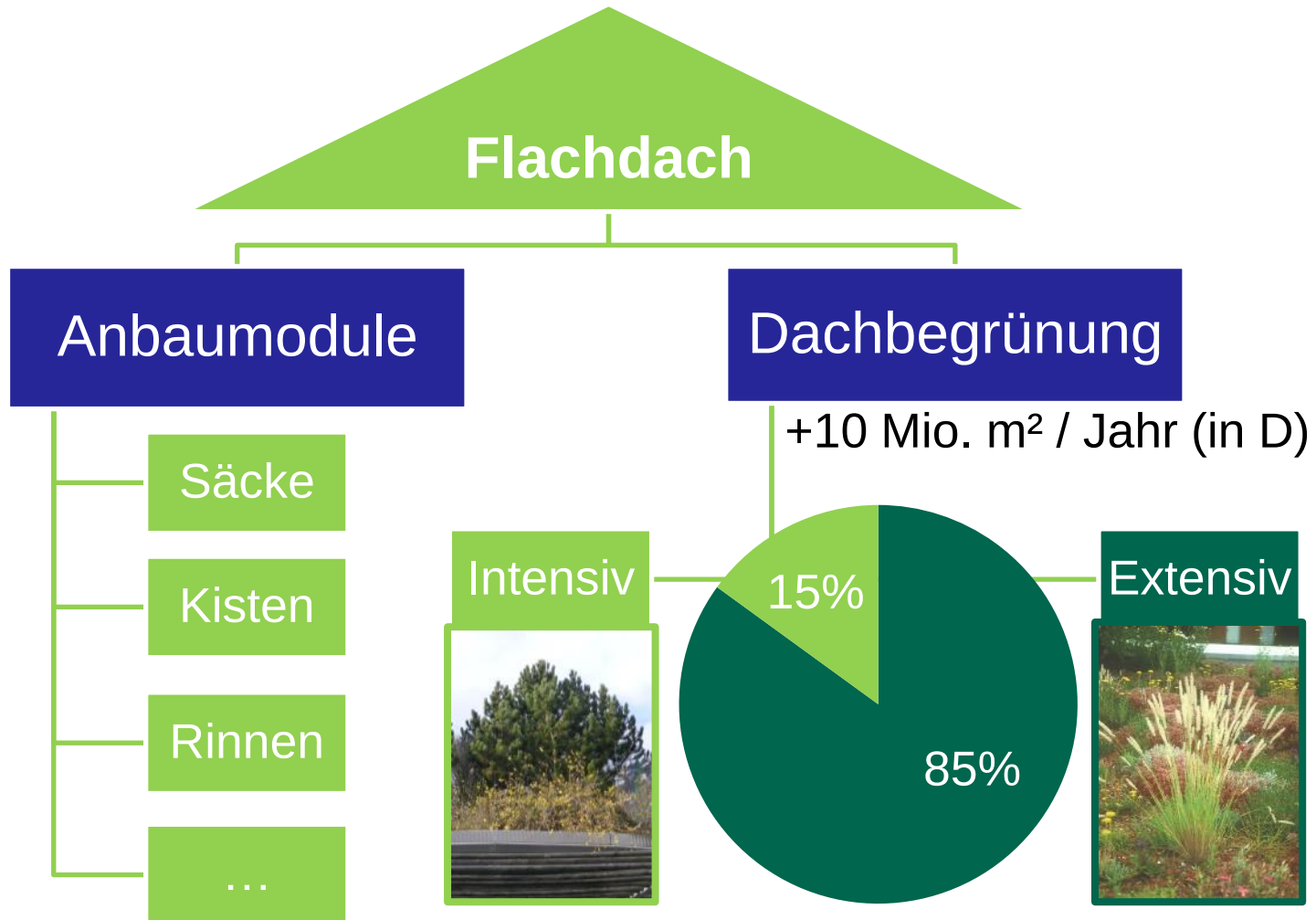


Bildquelle: LWG

# 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

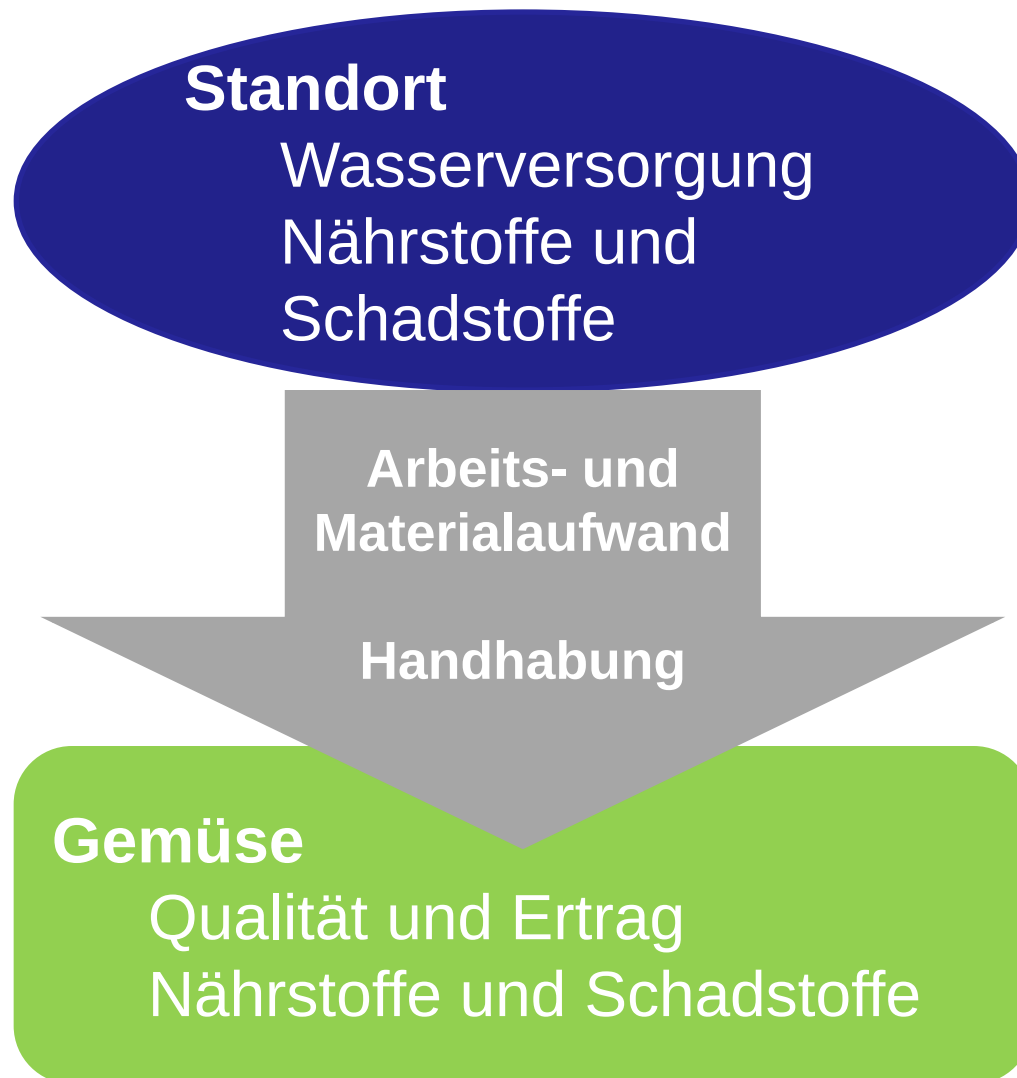
## 2. Wie funktioniert der Anbau auf dem Extensiv-Dach?



# Dachbegrünung: Rechtliche und technische Grundlagen

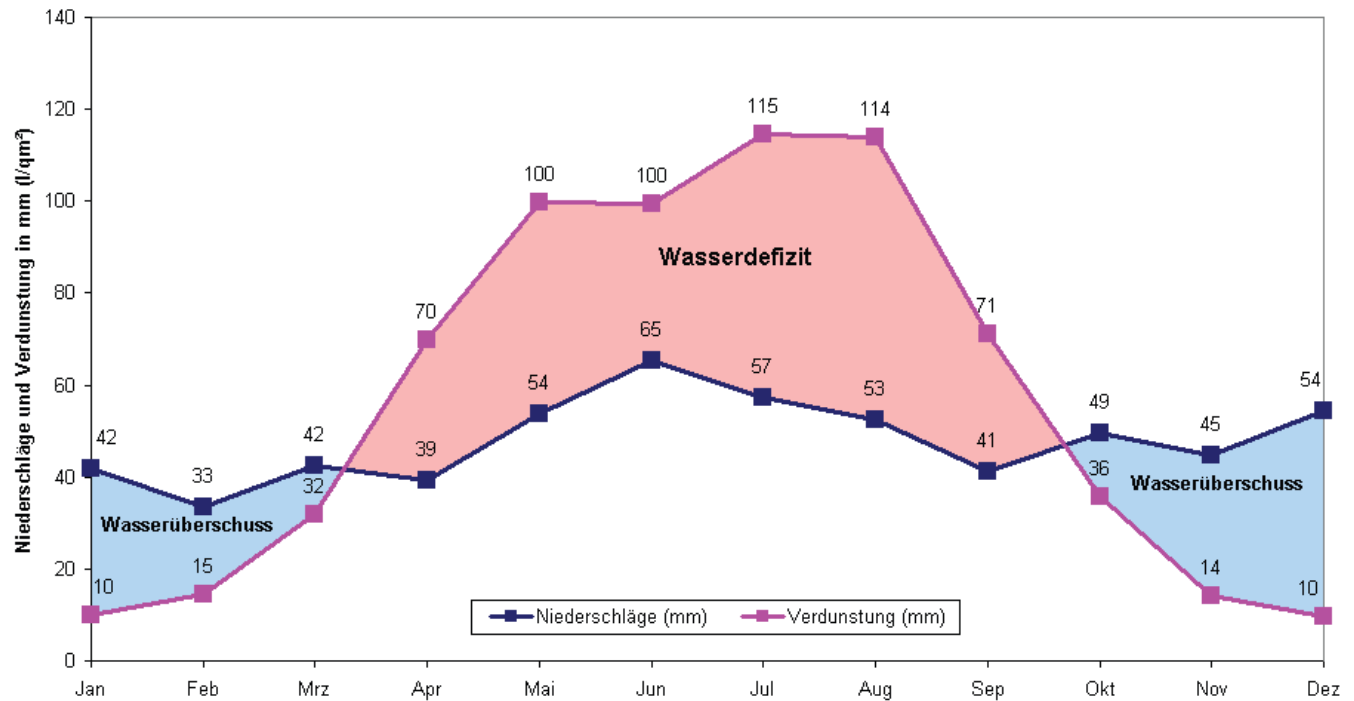
- gemäß Bebauungsplan teils vorgeschrieben
- Baugenehmigung für Extensivbegrünung nicht notwendig
- Statische Prüfung
- Sicherer Zugang
- Technische Ausführung nach FLL-Richtlinie
- Teils Förderungen für Begrünung
  - z.B. KfW-Kredit, geringere Abwassergebühr

# 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/Bewaesserung.pdf](http://www.wetter-by.de/Internet/global/themen-BY.nsf/b81d6f06b181d7e7c1256e920051ac19/93586b2b98e42bc2c12574e9004bf982/$FILE/Bewaesserung.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>)



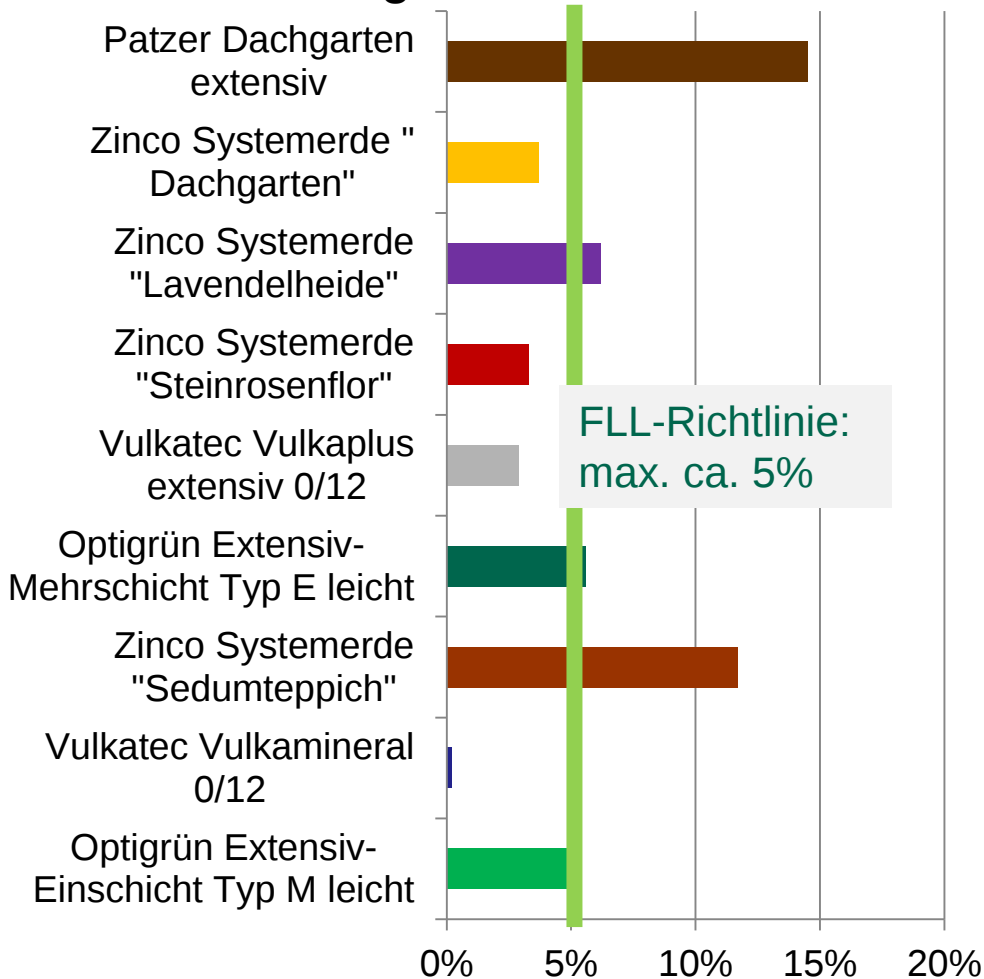
Dachfläche (> 100 m<sup>2</sup>)



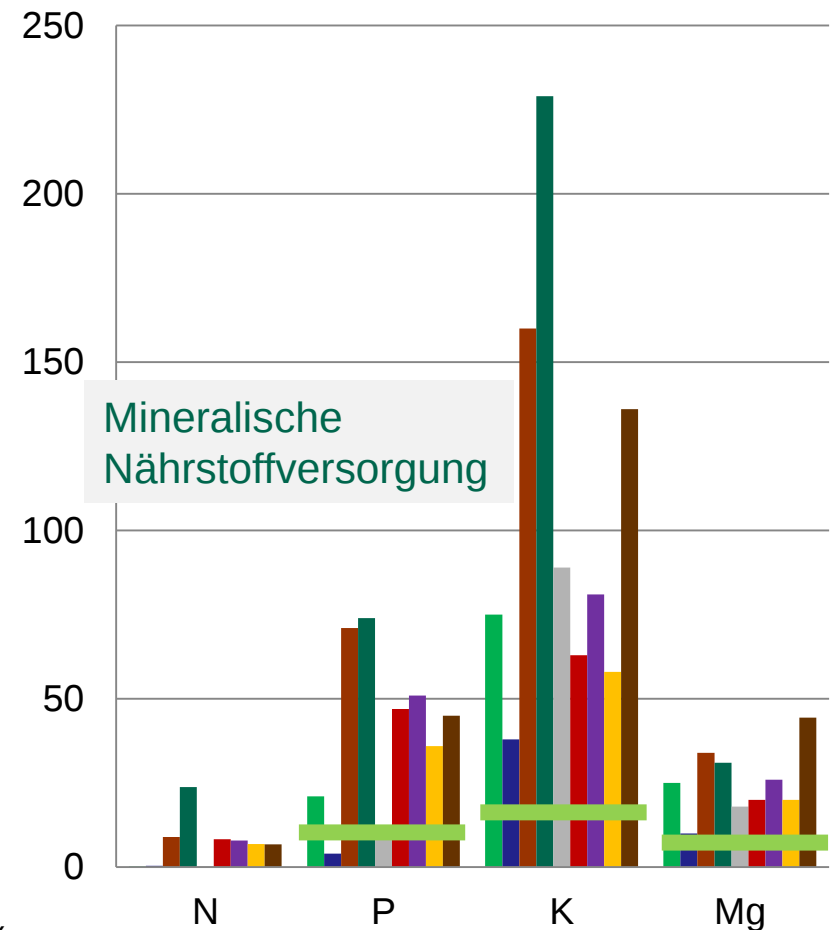
Bildquellen: LWG

# 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<br>Erwerbsanbau |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Zucchini    |    | 3200 g/m <sup>2</sup><br>(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

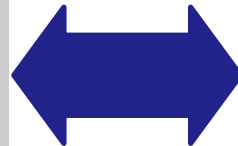
Schnittsalat: > 95 %

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**

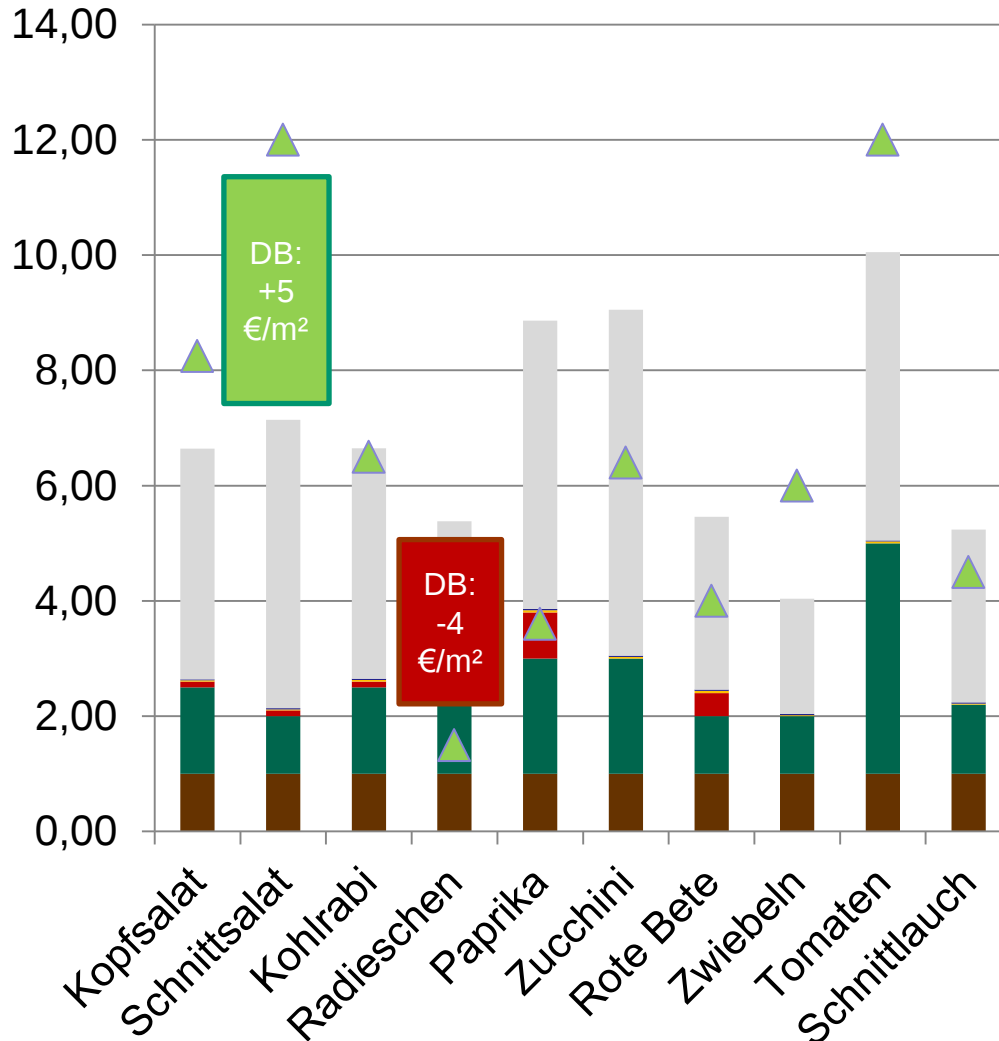
# Schadstoffe im Dachgemüse: Beispiel Nickel

- 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 € / m² / Anbausatz)**  
ohne Vermarktungskosten

Variable Lohnkosten

Berechnungskosten

Düngungskosten

Pflanzenschutzkosten

Saatgut- / Pflanzgutkosten

Fixe Kosten

▲ **Marktleistung €/m²/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

