



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Wie gesund ist die „Essbare Stadt“?

Dr. Ina Säumel,
Technische Universität Berlin

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

9. und 10. Dezember 2014

Einführung Methoden Ergebnisse & Diskussion Forschungsbedarf

Wie gesund ist die ‚Essbare Stadt‘?

Dr. Ina Säumel
Technische Universität Berlin



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 30.12.2014

Einführung **Methoden** Ergebnisse & Diskussion Forschungsbedarf

Die Vision der Essbaren Stadt

Perspektive Land
„Früher hieß es: Stadtluft macht frei. Das war der Ruf des Mittelalters, der zu einer ungeahnten Urbanisierung der deutschen Lande führte. Heute müsste es vielmehr richtig heißen: Landluft ist frei. Und zwar im wahren Sinne des Wortes: Freier Blick, gute Luft und freie Gester...“



Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft Christian Schmidt, 29.10.2014



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 30.12.2014

Einführung **Methoden** Ergebnisse & Diskussion Forschungsbedarf

Die Vision der Essbaren Stadt



Bohn & Viljoen 2011
innovatives Stadtdesign der kontinuierlich produktiven urbanen Stadtlandschaft.

- multifunktionale und vernetzte Freiraumstrukturen als Ergänzung zum bebauten Bereich
- strategisch wichtiger Schritt hin zur Entwicklung nachhaltiger Städte



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 30.12.2014

Einführung **Methoden** Ergebnisse & Diskussion Forschungsbedarf

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

Perspektive Stadt...



Städte als Zentren der Umweltverschmutzung



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 30.12.2014

Einführung **Methoden** Ergebnisse & Diskussion Forschungsbedarf

Die Vision der Essbaren Stadt




ESSBARE STADT
Urbanisierung und Utopie
Kommunikation, Strategie und Planung der Stadt



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 30.12.2014

Einführung **Methoden** Ergebnisse & Diskussion Forschungsbedarf

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

Ernte der Produkte der Essbaren Stadt

	häufig verwendeter Gemüsearten	(Säumel et al. 2012)
	häufig vorkommender Obstarten und Nüsse	(van Helden & Säumel 2014)
	bekanntester wildwachsender Speisepilze	(Schlecht & Säumel submitted)
	häufig angebauter Kulturpilze	(Schlecht & Säumel submitted)




Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 30.12.2014

Ergebnisse Methoden Ergebnisse & Diskussion Fazit & Zusammenfassung

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

Gemüse Ernte an unterschiedlichen Standorten

z.B. Pflanzart (Topf vs direkt), Böden (lokal vs kommerzielle Gartenerde)

Verkehrsstärken (rot: 40000-50000, hellgrün: 5000-10000, dunkelgrün: < 5000 Autos/Tag) oder Bebauung

Säumel et al. (2012)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Ergebnisse Methoden Ergebnisse & Diskussion Fazit & Zusammenfassung

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

Analyse der essbaren Pflanzenkompartimente

- Waschen bzw. Putzen,
- Trocknen,
- Analyse von Schwermetallen mit Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)

Multivariate Varianzanalyse

Vergleich mit Supermarktproben;
Vergleich mit Literaturwerten, EU Grenzwerten und WHO Empfehlungen

Säumel et al. (2012)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Ergebnisse Methoden Ergebnisse & Diskussion Fazit & Zusammenfassung

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

Obst & Nuss Ernte an unterschiedlichen Standorten

z.B. Verkehrsstärken (rot: 40000-50000, hellgrün: 5000-10000, dunkelgrün: < 5000 Autos/Tag) oder Bebauung

Van Hoffen & Säumel (2014)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Ergebnisse Methoden Ergebnisse & Diskussion Fazit & Zusammenfassung

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

12 Arten an 28 Standorten
N_{ges} = 155

Basilikum (BA), Kapuzinerkresse (TM), Mangold (MG), Mirze (M), Petersilie (PA), Thymian (TH), Weißkohl (WC), Grüne Bohnen (GB), Tomate (TO), Kartoffel (PO), Kohlrabi (SC), Möhren (CA)

Säumel et al. (2012)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Ergebnisse Methoden Ergebnisse & Diskussion Fazit & Zusammenfassung

Wie gesund ist die Essbare Stadt?

Pilz Ernte an unterschiedlichen Standorten

z.B. in unterschiedlichen Habitaten (Stadtwald, Park, Gärten, Straßenschlucht, Friedhof...), Verkehrsstärken oder Bebauung

Schlecht & Säumel (submitted)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Ergebnisse Methoden Ergebnisse & Diskussion Fazit & Zusammenfassung

Wie gesund ist Stadtgemüse?

Keine signifikanten Unterschiede zwischen Gemüsetyp (z.B. Blatt-, Frucht oder Wurzelgemüse)

52% der Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014


Ergebnisse & Diskussion

Wie gesund ist Stadtgemüse?

Höher im Stadtgemüse: **Pb** (5x, 2x, 5x, 2x), **Cd** (11x, 4x, 4x)

Stadtgemüse = Supermarkt

Höher im Supermarkt: 11x, 3x, 8x, 2x



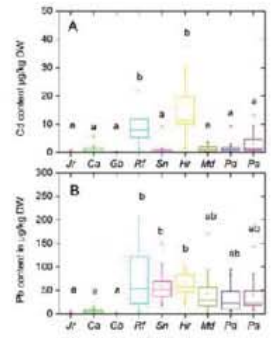
Supermarkt

Dr. Ina Säumel TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 14

Ergebnisse & Diskussion

9 Arten an 152 Standorten
N_{tot} = 208

Walnuss (Jr), Haselnuss (Ca),
Ginkgonuss (Sb), Brombeere (Rf),
Holunder (Sn), Sanddorn (Hh),
Apfel (Md), Pflaume (Pd),
Mirabelle (Ps)



Von Hoffen & Säumel (2014)

Dr. Ina Säumel TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 17

Ergebnisse & Diskussion

Wie gesund ist Stadtgemüse?

52% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Entfernung zur Straße <10m
67% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Entfernung zur Straße >10m
38% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Keine Barriere zwischen Beet und Straße
52% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Barriere zwischen Beet und Straße
37% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse



Dr. Ina Säumel TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 15

Ergebnisse & Diskussion

Wie gesund ist Stadtbst?

Pb > >> >>>

Cd >> >>>

„Beeren“ >> Kern- und Steinobst >> Nüsse



Dr. Ina Säumel TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 18

Ergebnisse & Diskussion

Wie gesund ist Stadtgemüse?

52% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Pflanzung im Stadtboden
40% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse

Pflanzung in kommerziellen Gartenerde (Hochbeet etc.)
50% aller Stadtgemüseproben über EU Standards für Pb in Gemüse



Dr. Ina Säumel TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 19

Ergebnisse & Diskussion

Wie gesund ist Stadtbst?

Höher im Stadtbst: **Pb** (5x), **Cd** (2x)

Stadtbst = Supermarkt

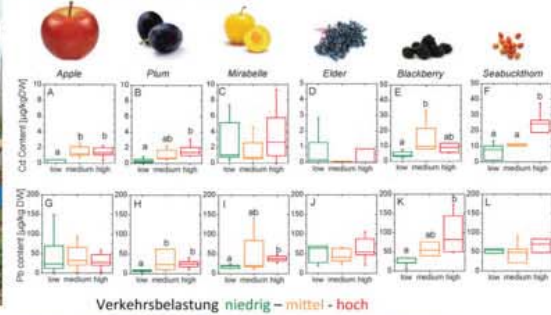
Höher im Supermarkt: 2x, 4x, 16x, 2x, 3x, 39x



Supermarkt

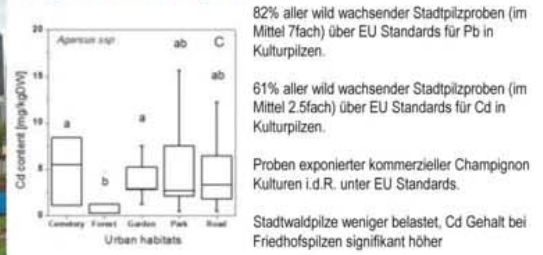
Dr. Ina Säumel TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
BMEL Symposium „Urbane Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 20

Wie gesund ist Stadtbst?



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
 BMEL Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Wie gesund sind Stadtpilze?

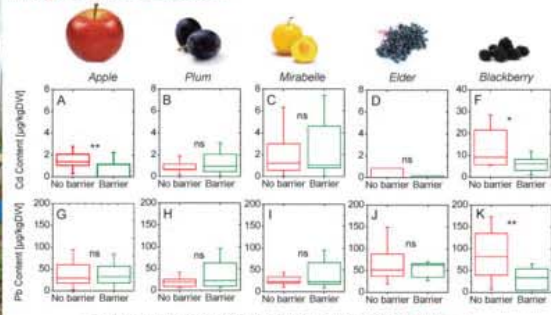


82% aller wild wachsender Stadtpilzproben (im Mittel 7fach) über EU Standards für Pb in Kulturpilzen.
 61% aller wild wachsender Stadtpilzproben (im Mittel 2.5fach) über EU Standards für Cd in Kulturpilzen.
 Proben exponierter kommerzieller Champignon Kulturen i.d.R. unter EU Standards.
 Stadtwaldpilze weniger belastet, Cd Gehalt bei Friedhofspilzen signifikant höher

Schlecht & Säumel submitted

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
 BMEL Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Wie gesund ist Stadtbst?



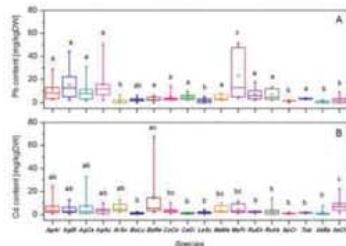
Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
 BMEL Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Erste Empfehlungen für den Aufbau urbaner Gärten



Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
 BMEL Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

19 Arten an 184 Standorten
 N_{ges} = 200



Anischampignon (AgAr), Stadtschampignon (AgBl), Wiesenschampignon (AgCo), Gürtelster Egerling (AgSu), Gemeiner Hallimusch (ArSe), Nestsitziger Hexenröhrling (BoLu), Sommersteingilb (BoRe), Schopftintling (CoCo), Riesenbovist (CoGi), Birkenpilz (LeSc), Schlanker Riesenschirmling (MaMa), Parasol (MaPr), Verblissender Täubling (RuEx), Speisetäubling (RuVe), Krause Glucke (SpCr), Trüffel (Tub), Maronenröhrling (XeBo), Rotfußröhrling (XeCh)

Schlecht & Säumel submitted

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
 BMEL Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Optimierungspotentiale Gesund und Vielfältig?
 Forschungsbedarf

- Gesunde Stadtprodukte
- andere gesundheitsgefährdende Stoffe
 - Entwicklung von Massnahmen die gesundheitliche Risiken senken
 - Prüfung der Effektivität der Massnahmen
 - Strategien für eine effektive Optimierung der Schutzmaßnahmen
- Synergieeffekte zwischen biodiversen Vegetationsstrukturen und deren Filterpotential nutzen (vgl. Weber, Kowarik & Säumel 2014)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökotoxikologie
 BMEL Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion kehrt in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014

Neue Forschungsfragen

Vielfalt der Ökosystemdienstleistungen der 'Edible Cities'

verändert nach Bohn & Vijioen (2011)

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökosystemologie
BMBF Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion leitet in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 26

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökosystemologie
BMBF Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion leitet in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 27

Neue Forschungsfragen

Optimierungspotentiale Gesund und Vielfältig?

Forschungsbedarf

Stadtgärten als **Elemente vernetzter Grünstrukturen**

- Wechselwirkungen zwischen den produktiven Gärten und anderen Stadtstrukturen
- Strategien für eine effektive Integration der Gärten in die Stadtlandschaft

Hochskalierung von einzelnen Gärten zu größeren Grünstrukturen auf Quartiers- und Stadtebene eröffnet Chancen für gesunde Nahrungsmittelproduktion und biodiversitätsfreundliche Managementkonzepte

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökosystemologie
BMBF Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion leitet in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 27

8 goldene Regeln zum Gärtnern in der Stadt

vgl. Säumel 2010

1. Pflanzen Sie möglichst **entfernt von Gebäuden!**
2. Pflanzen Sie möglichst **entfernt von asphaltierten Straßen!**
3. **Übel- und Fruchtgemüse** (Tomaten, Bohnen, Gurken, Kürbis etc.) akkumulieren weniger Schadstoffe als Wurzel- und Blattgemüse oder Kräuter.
4. Durch **Nachbarnkästen oder Pfandkästen** kann die Ablagerung von Luftschadstoffen stark reduziert werden.
5. Zwischen **Wurzeln** von 6,5 und 7,2 bindet der Boden am meisten Schwermetalle. Eine exzessive Verwendung von Kompost kann den Boden zu stark ansäuern und Schwermetalle mobilisieren.
6. Nutzen von **Leinwand oder Handtüchern mit unbelasteter Erde** und halbdurchlässiger Trennschicht zum Boden.
7. Geerntete Pflanzen **schonend managen!** Ein Großteil schädlicher Stoffe wie Schwermetalle oder PAK haftet mechanisch an den Oberflächen.
8. **Wachen!** Sie Ihre **hände** nach der Gartenarbeit, arbeiten Sie wenn möglich mit Gartenhandschuhen.

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökosystemologie
BMBF Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion leitet in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 28

Neue Forschungsfragen

Optimierungspotentiale Gesund und Vielfältig?

Biodiversität * Vielfalt der Ökosysteme * Vielfalt der Arten * Vielfalt der Gene

Ansätze urbane Biodiversitätsstrategien	Umsetzung durch urbane Gärten	Handlungsebene
Biotopebund	Förderung der „Trittschnecken“ für bestimmte Zielarten	Garten - Quartier - Stadt
Regionale Vielfalt	In situ bzw. on farm-Erhalt der genetischen Vielfalt von regionaler Ziel- und Nutzpflanzen sowie von Wildtieren	Gärten - Quartier - Stadt
Erhaltung durch Nutzung	Erhalt von Nutzpflanzenarten durch aktive Nutzung	Gärten - Quartier - Stadt
Wildnis-Entwicklung	Brachflächen innerhalb von Gärten bzw. als Abgrenzung zu anderen Flächennutzungen	Gärten - Quartier - Stadt
Private Freiflächen	Naturnah gestaltete Haus- und Vorgärten, Innenhöfe, Fassaden (vertikal farming) und Dächer	Garten - Quartier - Stadt
Sträßengrün	Mittelwiesen- und Baumstreifenbepflanzungen, partielle gardening	Garten - Quartier - Stadt
Umweltbildung	Gärten als Umweltbildungsrichtungen für Sensibilisierung zu biologischer Vielfalt	Garten - Quartier - Stadt

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökosystemologie
BMBF Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion leitet in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 28

Literatur:

Bohn, K. & Vijioen, A. (2011). The Edible City: Envisioning the Continuous Productive Urban Landscape (CPAL). *Field Journal*, 4: 149-161.

Säumel, I., Kotsyuka, I., Höfner, M., Lenkerle, C., Weber, F., Kowarik, I. (2012). How healthy is urban horticulture in high traffic areas? Trace metal concentrations in vegetable crops from plantings within inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Environmental Pollution* 165: 124-132.

Säumel, I. (2011). Schadstoffe im Stadtgemüse. In Rasper, M. Vom Gärtnern in der Stadt. Die neue Landlust zwischen Beton und Asphalt. Oekom Verlag, München, 96-97.

Schiecht, M.T. & Säumel, I. (submitted). 'Wild growing mushrooms for the Edible City?' Cadmium and lead content in edible mushrooms harvested within the urban agglomeration of Berlin, Germany.

Von Hoven, L.P. & Säumel, I. (2014). Orchards for the edible city? Cadmium and lead content in nuts, berries, stone and stone fruits harvested within the inner city neighbourhoods in Berlin, Germany. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 101: 233-239.

Weber, F., Kowarik, I. & Säumel, I. (2014). Herbaceous plants as filters: immobilisation of particulates in urban street canyons. *Environmental Pollution* 186: 234-240.

Dr. Ina Säumel, TU Berlin, Institut für Ökologie, FG Ökologische Wirkungsforschung und Ökosystemologie
BMBF Symposium „Urbaner Gartenbau – Die Produktion leitet in die Stadt zurück“ 9. & 10.12.2014 29