

# DIE ERDE IST EINE KUGEL

**Sechs Fragen und Antworten  
zum Anbau von Obst und Gemüse  
auf Flachdächern**

# UND TOMATEN KOMMEN VOM DACH!



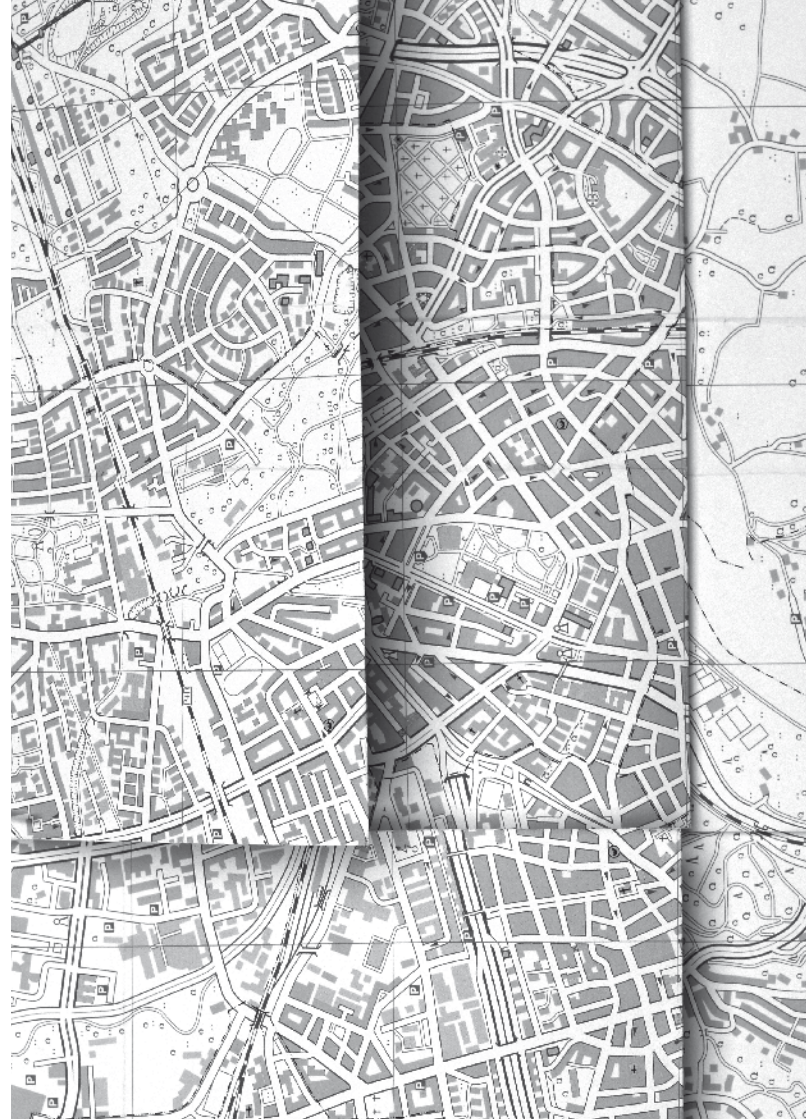
in|FARMING®

Heute leben sieben Milliarden Menschen auf der Welt. Im Jahr 2050 werden es neun Milliarden sein. Der Großteil der Menschheit wird in den Ballungszentren leben. Dort werden derzeit keine oder wenig Lebensmittel produziert: Die Einwohner sind auf die Versorgung von außerhalb angewiesen. **Die urbane Bevölkerung der westlichen Welt legt beim Einkauf zunehmend Wert auf regionale Gemüse- und Obstsorten.** Dieser gesellschaftliche Bewusstseinswandel kann als Folge der aktuellen ökologischen, ökonomischen und sozialen Verwerfungen eingeordnet werden. Klimawandel, Finanzmarktkrisen sowie die ungleiche Verteilung von Lebensmitteln weltweit sind Herausforderungen für alle Industrienationen. **Neue Lösungen auch im Bereich der Nahrungsmittelversorgung sind gefragt.**

**Der Bedarf an Lebensmitteln wächst mit der steigenden Weltbevölkerung.** Gleichzeitig reduziert sich die verfügbare Anbaufläche durch die Folgen des Klimawandels und anderweitiger Nutzungen, wie etwa dem Anbau von Energiepflanzen. **Um die Städte nachhaltig mit frischen Lebensmitteln zu versorgen, müssen ortsnah neue Flächen für den Anbau von Obst und Gemüse erschlossen werden.** Der bisherige Import von frischen Produkten ist kostenintensiv und belastet die Umwelt. Der Transport und die Kühlung von importierten Lebensmitteln lassen die CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter ansteigen.

Hier schlägt das Fraunhofer-Institut UMSICHT in Oberhausen einen neuen Weg ein. Gebäudeintegrierte Landwirtschaft schafft Anbauflächen für Obst und Gemüse im urbanen Raum. **Das Projekt in|FARMING® bietet neue Lösungswege und entwickelt nachhaltige Technologien für den Anbau von regionalen Lebensmitteln auf den Dächern der Stadt.** Ob Dächer von Supermarktketten, Industriegebäuden oder Bürokomplexen – Bislang bleiben diese Flächen für den wirtschaftlichen Anbau von Nahrungsmitteln ungenutzt. Sie werden als verfügbarer Raum nicht wahrgenommen und bilden weiße Flecken auf der Stadtkarte.

**Sechs Fragen und Antworten  
zum Anbau von Obst und Gemüse  
auf Flachdächern**



KANN EIN  
DACH EIN  
ERDBEERFELD  
TRAGEN?



Die Komponenten des in|FARMING® Konzepts lassen sich in die vorhandene Bausubstanz der Gebäude integrieren. Damit das gelingt, müssen die Materialien für Gewächshäuser auf dem Dach grundlegend überarbeitet werden.

Effiziente Stadtfarmen auf Flachdächern sind mithilfe von Leichtbaumaterialien und neuen Funktionalitäten von Werkstoffen umsetzbar. Membranen als Leichtbaukonstruktionen sind zum Beispiel ein guter Ersatz für die starren Verschiebungen der Gewächshäuser. An stützenden/tragenden Elementen dienen technische Kunststoffe als Metallersatz. So werden modulare, universell einsetzbare Gewächshäuser realisiert.

**Gut vorbedacht,  
schon halb gemacht!**



KANN EINE  
PAPRIKA  
OHNE ERDE  
WURZELN  
SCHLAGEN?



Fast alle Gemüsesorten können auch in hydroponischen Systemen (Hydrokulturen) kultiviert werden. Dabei wird die Pflanze nur durch Wasser, das mit Nährstoffen angereichert ist, versorgt. Manche Gemüsesorten zeigen so im Vergleich mit herkömmlicher Bodenkultur ein besseres Wachstum. Zudem treten in hydroponischen Systemen weniger Bodenschädlinge auf, da diese sich in den Substraten meist nicht ansiedeln können.

Durch den Verzicht auf Erde wird das vom Dach zu tragende Gewicht deutlich reduziert. Der Hauptvorteil der Hydroponik aber liegt in der exakten Kontrolle der Düngezugabe, die den spezifischen Bedürfnissen der Pflanzen genau angepasst wird. So ist ein optimaler Ertrag, der bis zu zehnmal größer sein kann, gewährleistet.

**Es gelingt,  
wonach man ringt!**



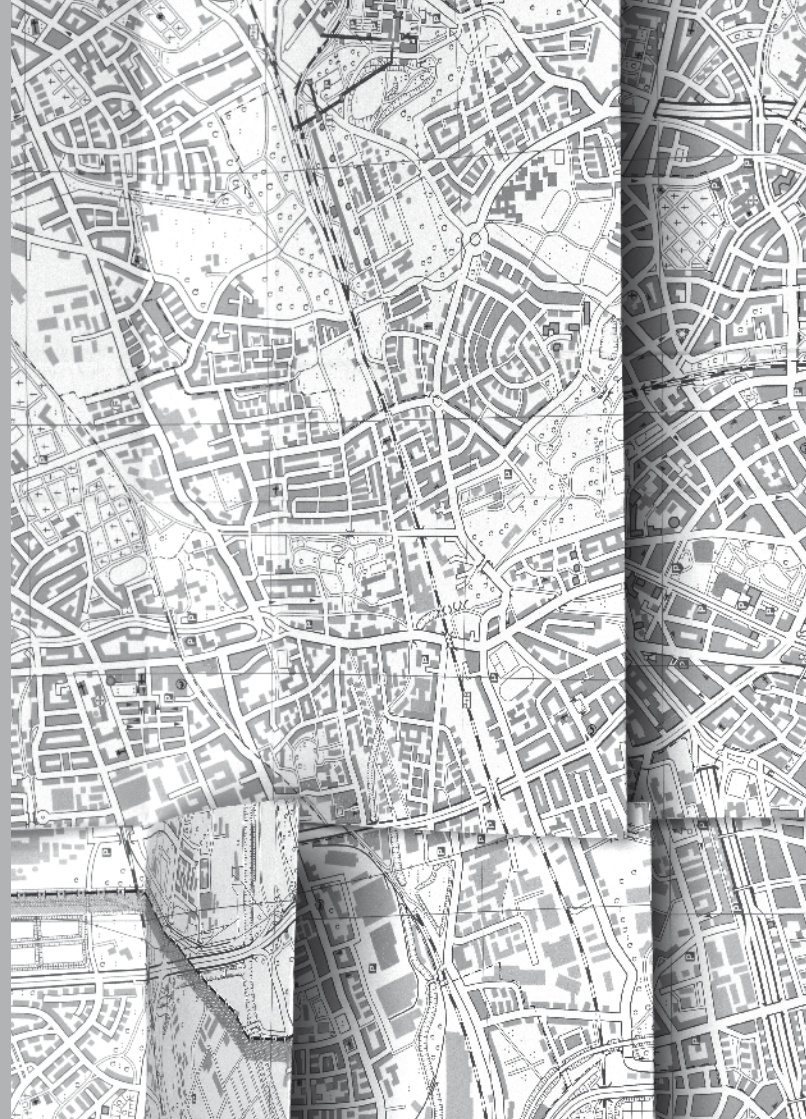




KANN SALAT  
OHNE SONNE  
GRÜN  
WERDEN ?

Ziel des Konzepts ist es, den Energiebedarf für die Pflanzenproduktion zu reduzieren. Leuchtdioden (LED) sind eine gute Alternative zur herkömmlichen energieintensiven Beleuchtung von Nutzpflanzen. Mit dem Einsatz von LED-Systemen wird eine intelligente Steuerung angestrebt, die den Energie- und Ressourcenbedarf in Gewächshäusern reduziert. Systeme hierzu existieren nur partiell und werden im Hinblick auf Systemlösungen im in|FARMING® Projekt weiterentwickelt. Auf diese Weise können normierte Belichtungszenarien geschaffen werden. Diese bieten im Bereich der Pflanzenphysiologie neue Potenziale. Mit einer optimierten LED-Bestrahlung wird die Pflanzenproduktion qualitativ und quantitativ deutlich gesteigert.

**Frisch gewagt  
ist halb  
gewonnen!**





KANN SICH  
ROSMARIN VON  
ABWASSER  
ERNÄHREN ?

Die intelligente Wassernutzung steht für das in|FARMING® Projekt an vorderster Stelle. Aufbereitetes Grau/Schwarzwasser aus den Gebäuden kommt für die Pflanzenversorgung zum Einsatz. Das bei der Abwasseraufbereitung eingesetzte Membranverfahren hält unter anderem Verunreinigungen zurück. Ein hygienisches Düngeprodukt ist von äußerster Wichtigkeit, da es sich bei den angebauten Pflanzen um sensible Kulturen handelt. In dem Abwasser bleiben essentielle Nährstoffe für das Pflanzenwachstum erhalten. Diesem Flüssigdünger werden weitere Nährstoffe zugefügt. Zurzeit wird eine hierfür optimierte Verfahrenskombination am Fraunhofer-Institut UMSICHT entwickelt.

Zuerst verlacht,  
dann nachgemacht!



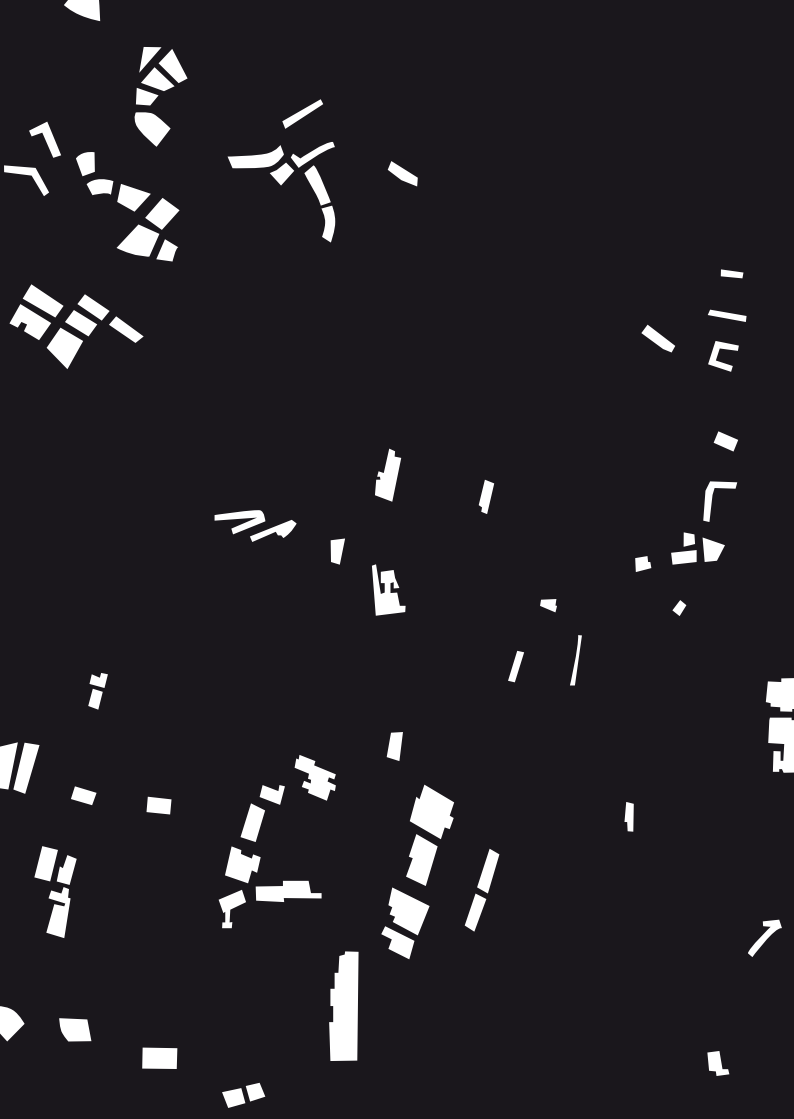


KANN EINE  
ARTISCHOCKE  
WÄRME  
SCHENKEN ?

Das in|FARMING® Konzept setzt auf einen Austausch von Abwärme zwischen Gebäude und Gewächshaus. Die Entwicklung von Technologien zur Abwärmenutzung ist daher von besonderem Interesse. Abwärme entsteht in vielen industriellen Prozessen, unter anderem durch die Gebäudebelüftung oder auch in Computerserverräumen. Diese Energie kann für gebäudeintegrierte Gewächshäuser genutzt werden. Hierfür werden thermische Speicher eingesetzt. Eine intelligente Steuerung realisiert bei Bedarf ein Umlenken des Wärmestroms. Derartige Speicher können auch anfallende Überschusswärme aus dem Gewächshaus zwischenspeichern und nutzungsbezogen an das Gebäude wieder abgeben.

**Kleinvieh  
macht auch  
Mist!**





IST EINE  
TOMATE  
EIGENTLICH  
IN DER LAGE  
ZU TEILEN?

Photovoltaikanlagen und gebäudeintegrierte Gewächshäuser auf Flachdächern schließen einander nicht aus. Bereits heute sind auf dem Markt halbdurchsichtige Solarzellen erhältlich. Sie kommen für die Abdeckung von Wintergärten oder zur dekorativen Gestaltung von Fassadenelementen, wie zum Beispiel am Berliner Hauptbahnhof, zum Einsatz. Bei etwa 10 Prozent Lichtdurchlässigkeit werden bereits heute Wirkungsgrade von bis zu 14 Prozent erreicht.

Fraunhofer arbeitet daran, die Wirkungsgrade bei steigender Transparenz deutlich zu erhöhen. Eine Kombination aus Solarzellen und Gewächshäusern nach dem in|FARMING® Konzept ist daher ideal.

**Sonne warm  
macht niemand arm!**


**Haben sie Interesse an neuen  
Lösungen für die Nahrungsmittelversorgung?  
Wir informieren Sie gerne!**

in|FARMING® Fraunhofer UMSICHT  
Osterfelderstraße 3, 46047 Oberhausen

**Dipl.-Ing. Volkmar Keuter**  
Geschäftsfeld Prozesstechnik  
Telefon +49 208 8598 1113

**Dipl.-Geogr. Simone Krause**  
Innovationsmanagement/Schutzrechte  
Telefon +49 208 8598 1136

[www.infarming.de](http://www.infarming.de)

 **Fraunhofer**  
UMSICHT

Gestaltung und Fotografie: Mareike Hundt

**Auf dem kleinsten Raum  
pflanze einen Baum und pflege sein,  
er trägt dir ein.**



DEUTSCHLANDS STÄDTE  
BIETEN ÜBER  
360.000.000 m<sup>2</sup>  
DACHFLÄCHE  
FÜR DEN ANBAU  
VON OBST  
UND GEMÜSE.