



*new urban food*  
**CLOSE THE LOOP**



Das Projekt „Urbane Produktion im Bergischen Städtedreieck – Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Quartiersentwicklung / Close The Loop-new urban food“ wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung(EFRE) und des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.



**EFRE.NRW**  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung



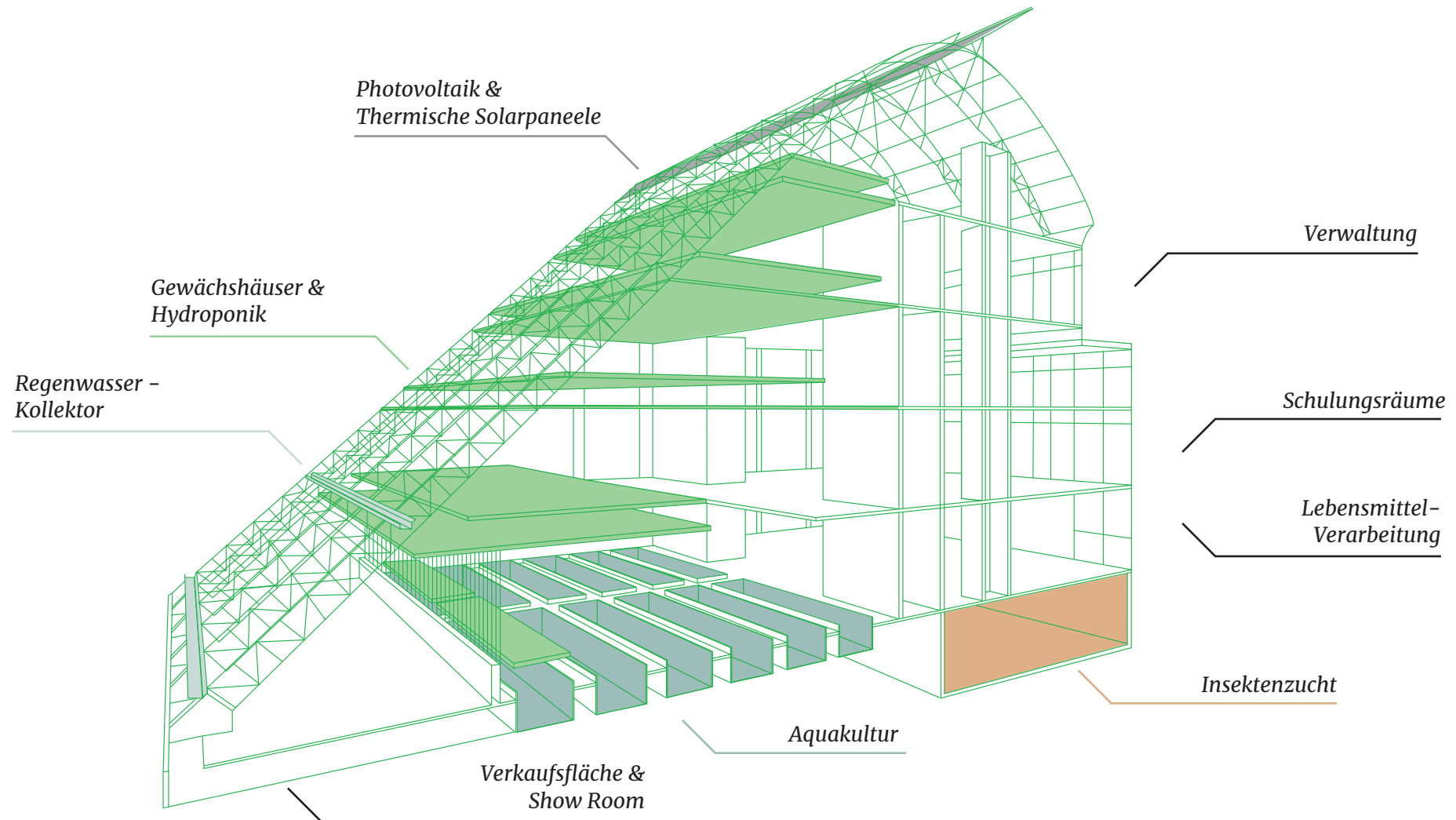
**EUROPÄISCHE UNION**  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

**Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen**



Das Ziel

# URBANE FARM



*Entwickelt wird*

# **EIN URBANES UND KREISLAUF- BASIERTES FARMKONZEPT**

ZUR ÖKONOMISCHEN UND RESSOURCEN-  
SCHONENDEN PRODUKTION VON  
NAHRUNGSMITTELN, UM NACHHALTIGE UND  
GESUNDE ERNÄHRUNG ZU ERMÖGLICHEN.

Die Ausgangslage

# VERBESSERUNGSBEDARF

Bevölkerungswachstum, zunehmende Verstädterung, Klimawandel, ausgelaugte Böden und überfischte Weltmeere -  
die Produktion unserer Nahrungsmittel wird zu einer immer größeren Herausforderung.  
Neue Wege und konkrete Lösungen sind gefragt!

2020

**70%**

des globalen Wasserverbrauchs  
gehen auf das Konto der  
konventionellen Landwirtschaft.<sup>1</sup>

**202 MIO**

Tonnen. So hoch ist der  
weltweite Proteinbedarf der ca.  
7,3 Mrd Menschen, 43% davon  
tierischen Ursprungs.<sup>3</sup>

**1 VON 9**

Menschen leidet laut der  
Welternährungsorganisation an  
Hunger.<sup>4</sup>

**2,1MRD**

Menschen haben keinen  
regelmäßigen Zugang  
zu sauberem Trinkwasser.<sup>6</sup>

2050

Um **20%**

wird der Wasserverbrauch  
der Landwirtschaft bis 2050  
zusätzlich steigen.<sup>2</sup>

Um **100%**

wird die Nachfrage nach hoch-  
wertigem, tierischem Protein  
bis 2050 steigen.<sup>3</sup>

Um **50%**

müsste die weltweite  
Nahrungsmittelproduktion  
bis 2050 steigen, um die mehr  
als 9 Milliarden Menschen  
zu ernähren.<sup>5</sup>

Um bis zu **30%**

wird der weltweite Trink-  
wasserbedarf bis 2050 steigen.<sup>7</sup>



### Das Konzept

# CLOSE THE LOOP

Das Konzept folgt 2 Prämissen: Aus jedem Produktionsschritt sollen sich sowohl Beiträge für die menschliche Nahrungskette als auch Ausgangsstoffe für den jeweils nächsten Produktionsschritt ableiten lassen.

Auf der Basis von biologisch verwertbaren Sekundärrohstoffen, Wasser und Energie wird der Produktionskreislauf gestartet, und über eine Insektenzucht die Verbindung zu Fischen und Pflanzen geschaffen. Durch die Ergänzung möglicher Module wie der Zucht von Krustentieren kann der Kreislauf erweitert werden. Die am Ende anfallenden Grünabfälle, können zum Anfang zurückgeführt werden und vervollständigen schließlich den Kreislauf: **close the loop!**



*Ausgangsstoff*

# WATER & WASTE

Um so nachhaltig wie möglich zu Produzieren soll innerhalb der kreislaufbasierten Anlage jeder Produktionsschritt und jeder einkommende und ausgehende Stoff so effizient und ressourcenschonend wie möglich genutzt werden.

Um die Idee der Re-, Parallel- und Mehrfachnutzung von Ausgangsstoffen konsequent weiterzudenken, wird auf der Basis von biologisch verwertbaren Sekundärrohstoffen, Wasser und Energie der Produktionskreislauf gestartet und damit kostbare Ressourcen in einen neuen Kontext gesetzt.



## Modul I

# INSEKTENPROTEIN

Um den Proteingehalt von Fischfutter zu gewährleisten, nutzt die Industrie Fischöl und –mehl. Betrachtet man die Prognosen zur Überfischung der Weltmeere, wird deutlich, dass dies ein Zustand ist, den wir uns in Zukunft nicht mehr leisten können.

Diese Proteinlücke kann mittels Insekten geschlossen werden. Deren Zucht ist ökonomisch, ressourcenschonend und bietet eine gesunde, biologische Proteinquelle – auch für den Menschen. Pflanzenreste, die in unserem Kreislauf unausweichlich entstehen, dienen ihnen als Nahrungsgrundlage. Mittlerweile sind Insekten auch im europäischen Raum als interessante Alternative zu Fleisch in Form von Burger-Patties und Proteinriegeln angekommen.



*Modul II*

# FRISCHFISCH

Die in den Aquakulturen gezüchteten Fische dienen zum einen als hochwertige Proteinquelle, zum anderen werden ihre Ausscheidungsprodukte durch nitrifizierende Bakterien zu Pflanzendünger umgewandelt. (Organisches Recycling)

Diese Kombination aus Fisch- und Pflanzenzucht in einem Nährstoff- und Wasserkreislauf wird Aquaponik genannt. Eine besonders ressourcenschonende, vor allem wassersparende Form der urbanen Lebensmittelproduktion. Durch antiproportionales Grundflächenwachstum in der Relation von Hydrokultur und Aquakultur lassen sich wünschenswerte Skalierungseffekte erzielen.



*Modul III*

# KRUSTENTIERE

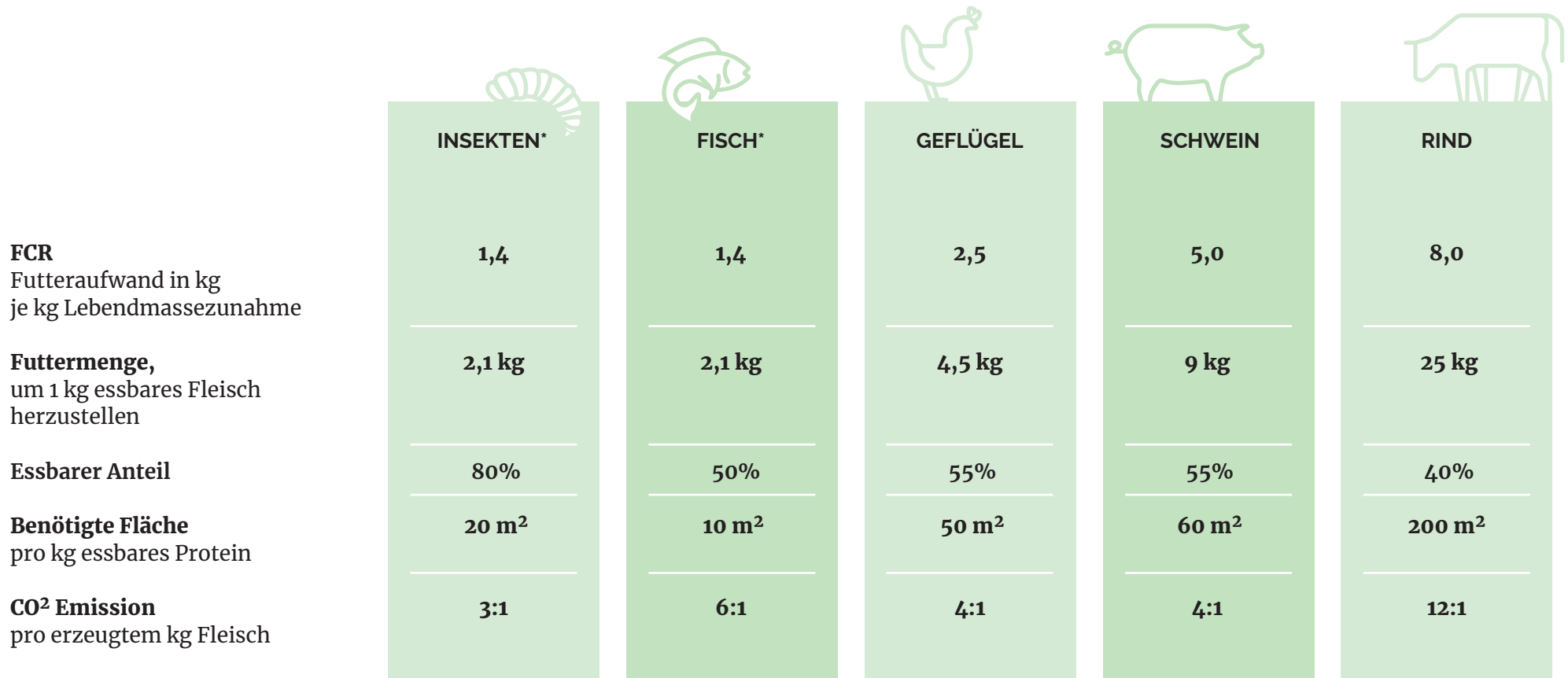
Die Aquakultur kann um ein sinnvolles, proteinreiches Modul ergänzt werden: Krustentiere. Diese bewegen sich durch Kriechen auf dem Boden fort und können durch ihre Verwertung der sekundären Makronährstoffe der Fische in die Zucht eingebettet werden.

Der Lebensraum beider Arten kollidiert keineswegs. Denkbar sind in diesem Zusammenhang Süßwasser-Garnelen oder auch Edelkrebse, die artgerecht und ohne Antibiotika dort gezüchtet werden können, wo sie auch konsumiert werden. Ohne lange Lieferwege und Kühlketten. Als Premiumlebensmittel leisten frische Krustentiere zudem einen hohen Deckungsbeitrag.

Im Vergleich

# PROTEINQUELLEN

Der Vergleich unterschiedlicher, tierischer Proteinquellen für den Menschen zeigt deutlich ökologische sowie ökonomische Unterschiede und spricht für ein Alternativangebot, das u.a. aus Insekten bestehen kann. Während bei Insekten die Sekundärrohstoffe als Futtermittel eingesetzt werden können, konkurriert vor allem der Anbau für das Futter von Rind, Schwein und Geflügel mit Anbauflächen für Humanernährung.



\* hier Bezug auf Larven der Schwarzen Soldatenfliege und Tilapia.



#### Modul IV

# ALGENARTEN

Im Bereich der Makro- und Mikronährstoffe punktet die Alge als optimaler Lieferant. Kaliumchlorid, Vitamin B12 und Protein sind hier in hohen Mengen zu finden. Ihr Anbau ist nachhaltig und hat, im Gegensatz zu Rindfleisch als Proteinquelle, eine herausragende

Ökobilanz. Im Vergleich: Die Produktion von Rindfleisch benötigt 800-mal mehr Wasser, bei gleicher Menge an Protein. Weitere Vorteile sind das schnelle Wachstum bei geringem Pflegeaufwand sowie eine lange Haltbarkeit, je nach Art der Weiterverarbeitung. Sie dienen nicht nur dem Menschen als Nahrungsergänzung, sondern können auch der Farm als Nahrungsmittel in die Aquakultur rückgeführt werden.



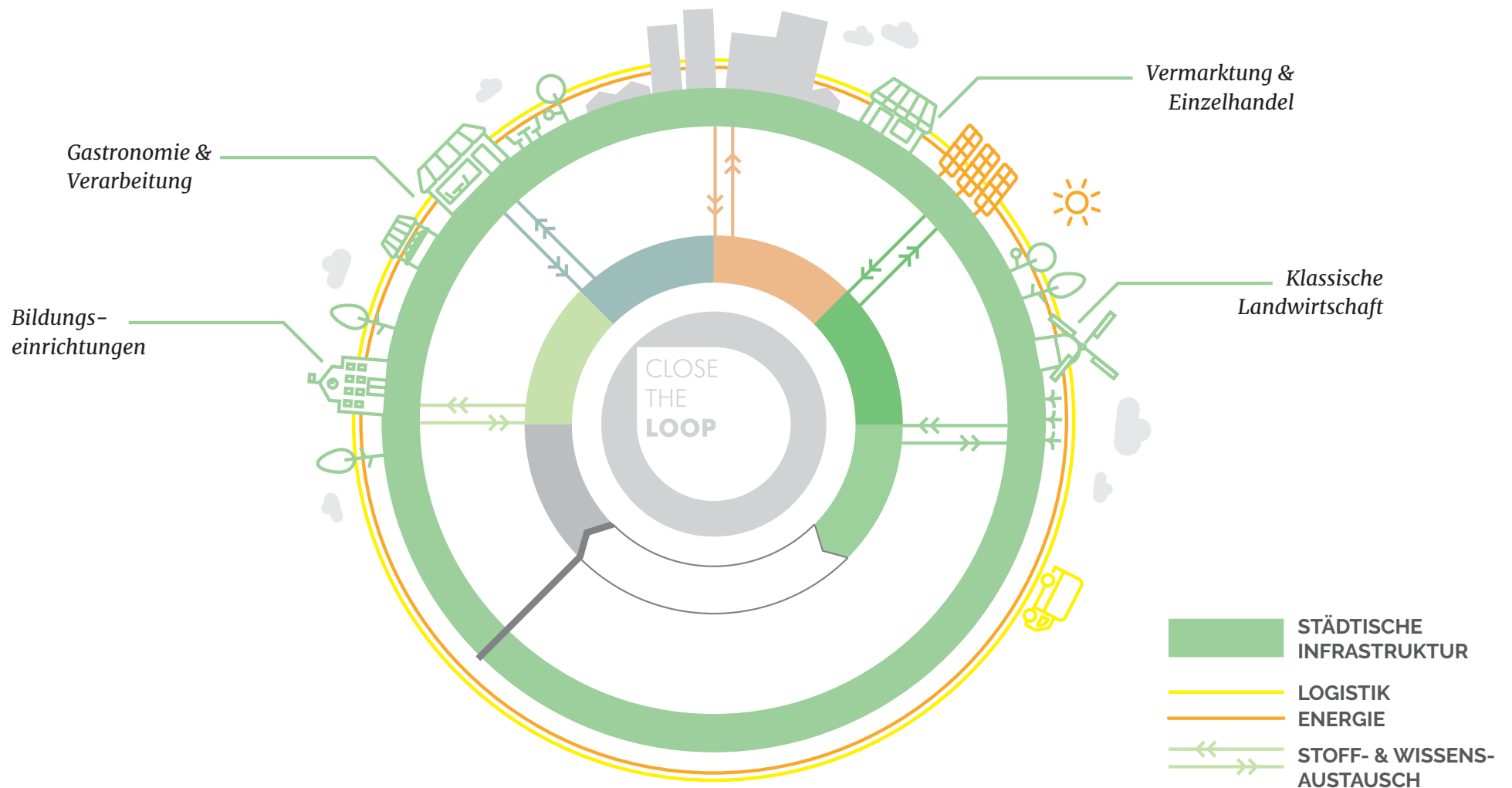
Modul V

# HYDROPONIK

Anders als in der klassischen Landwirtschaft, bei der Obst und Gemüse in der Erde wurzeln, verzichtet die Hydroponik weitestgehend auf diesen Rohstoff. Sie nutzt Wasser, das mit Nährstoffen angereichert ist und somit an jede Pflanze optimal angepasst werden kann.

Die Aquakulturen und die nitrifizierenden Bakterien versorgen die Hydroponik mit essenziellen Nährstoffen.

Die benötigte Menge an Wasser reduziert sich um 75% im Gegensatz zur klassischen Landwirtschaft, da kein Sickerwasser entsteht. Zudem kann das bei der Evapotranspiration freigewordene Wasser zurück in den Kreislauf geführt werden und vertikale Anbauverfahren erhöhen die Flächeneffizienz.



Die Innovation im Kontext

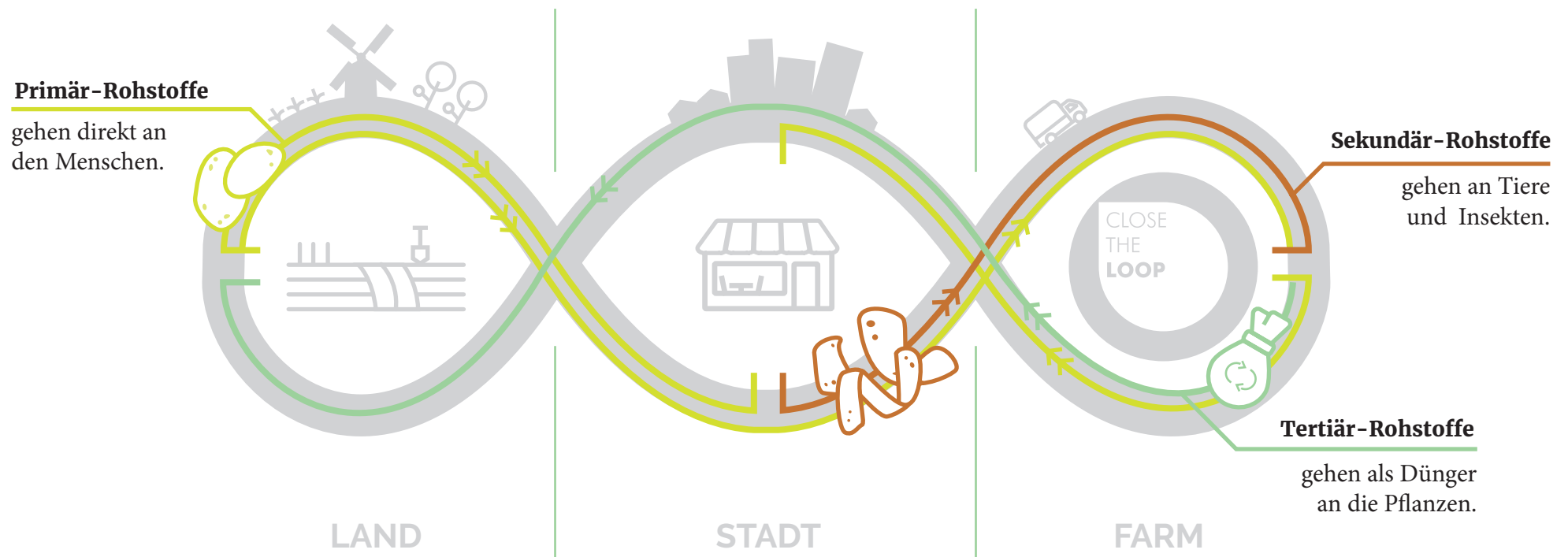
# CIRCULAR CITY

Um zur Klimaneutralität beizutragen, bestehende Logistikketten aufzubrechen und für Konsumenten erreichbar zu sein, wird mit der urbanen Farm der Ort der Produktion so nah wie möglich an den Ort des Konsums gebracht.

Dies ermöglicht und erfordert gleichzeitig die Zusammenarbeit mit Gastronomien, Resellern und verarbeitenden Gewerben sowie zirkulär gedachte Stoffströme und Logistikprozesse, die alle Teilnehmenden und Verbraucher\*innen untereinander verknüpfen.

# REISE DER ROHSTOFFE

Bisherige lineare Stoffströme vom Land in die Stadt werden überflüssig. Die Produktionskreisläufe urbaner Farmen dienen als Motoren, um einen zyklischen Fluss von Rohstoffen zwischen Stadt und Land anzutreiben.





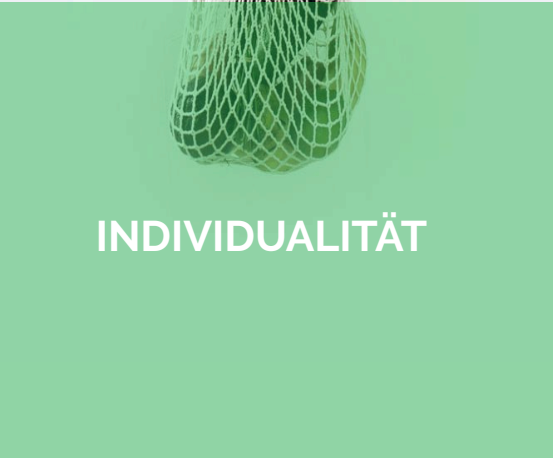
SUPERFOOD



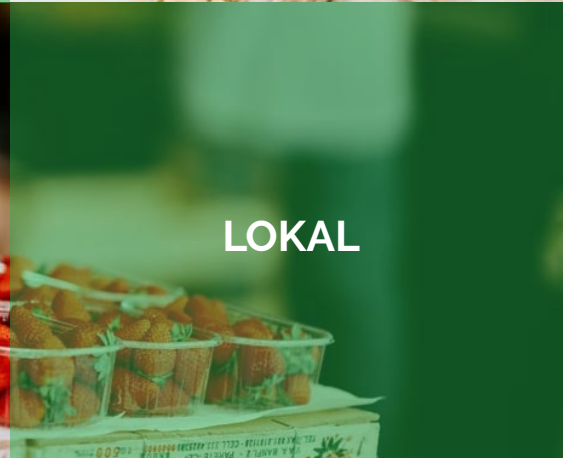
NEO-ÖKOLOGIE



INDIVIDUALITÄT



LOKAL



*Mega-Trends*

# NEW URBAN FOOD

Eine breite Produktpalette und die lokale Produktion von **new urban food** treffen den Nerv der Zeit. Mega-Trends der Neo-Ökologie wie die Slow-Culture, Urban Farming, Zero-Waste oder der Bio-Boom sind mehr als zeitlich begrenzte Strömungen und formen einen rapiden Wandel hin zu einer wachsenden Circular Economy.

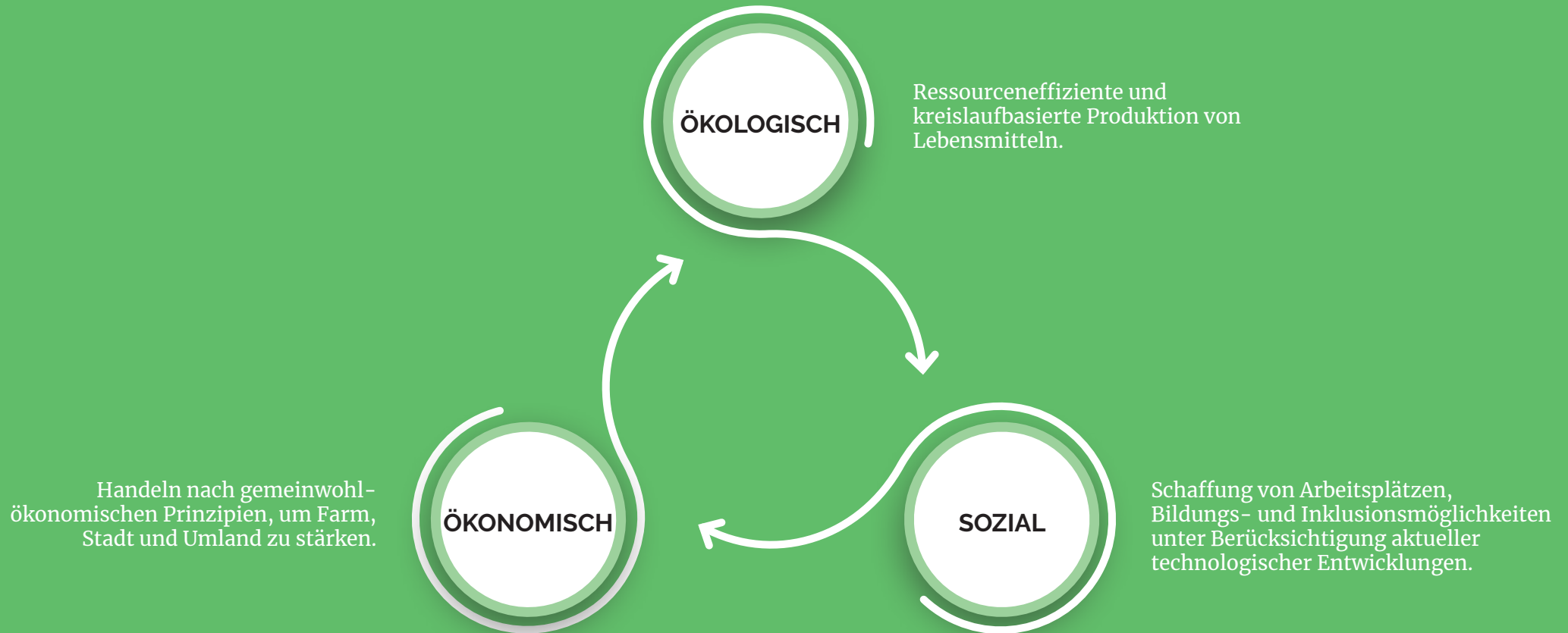
**New urban food** verbindet globale Trendentwicklungen und denkt sie konsequent weiter. Urbane Produktion ist die logische Fortsetzung des Regionaltrends hin zur aufkommenden buy-local Bewegung. Durch die Kopplung dieser Trends mit einem zirkulären Verfahren verbessert sich die Ökobilanz städtischer Strukturen. Kurze und dynamische Lieferketten sind dabei nicht nur ökologisch vorteilhaft, sondern erhöhen die systemische Resilienz und bewahren den Nährstoffgehalt der Produkte. Dies stärkt das Vertrauen der Konsumenten und bindet Kaufkraft in der Region.\*

\* [www.zukunftsinstitut.de](http://www.zukunftsinstitut.de)

Unser Anspruch

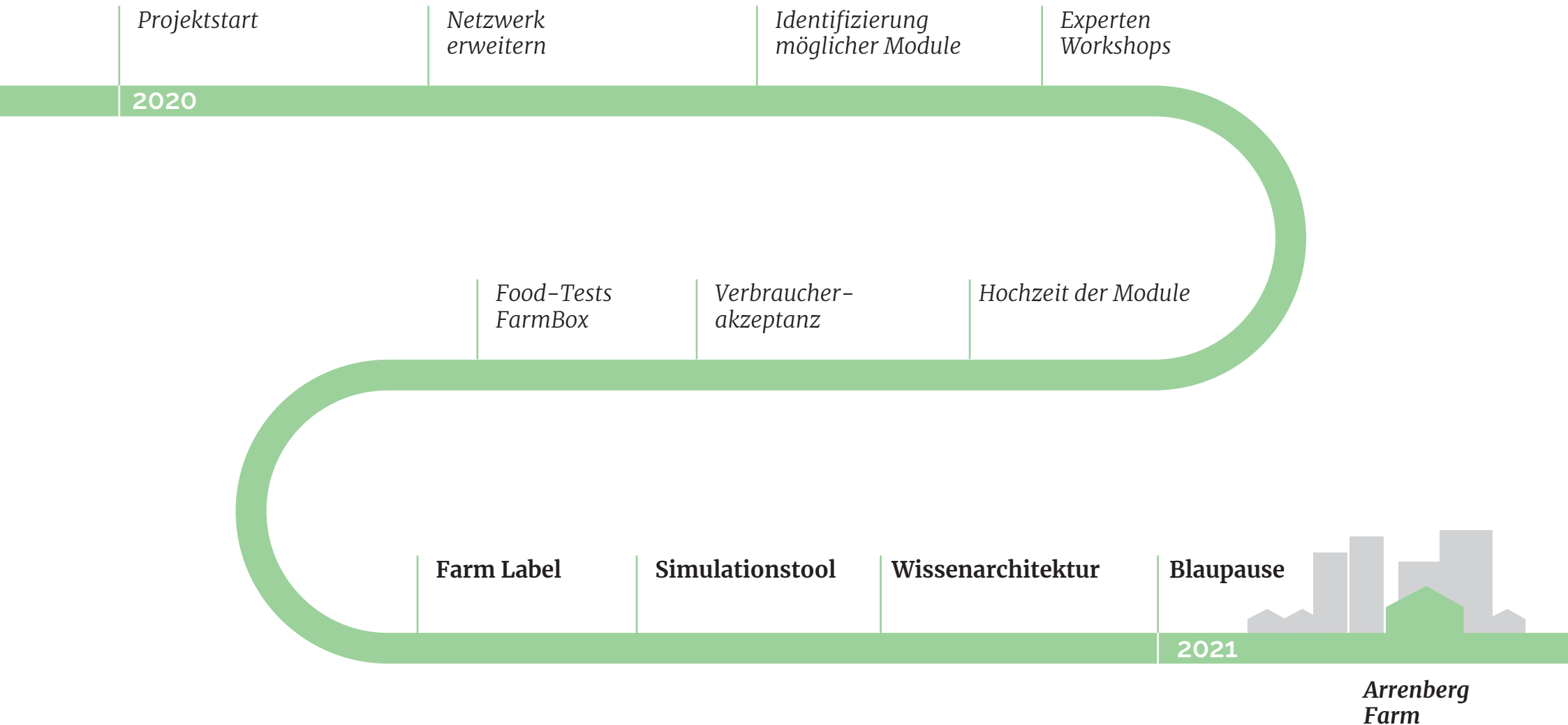
# AUF ALLEN EBENEN NACHHALTIG

Unter dem Forschungsprojekt mit dem Titel **CLOSE THE LOOP – new urban food** soll ein ganzheitliches, erweitertes Konzept eines Produktionskreislaufs entstehen, das gleichermaßen auf ökologischer, ökonomischer sowie sozialer Ebene für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion in der Stadt sorgt.



# Unser Weg ROAD MAP

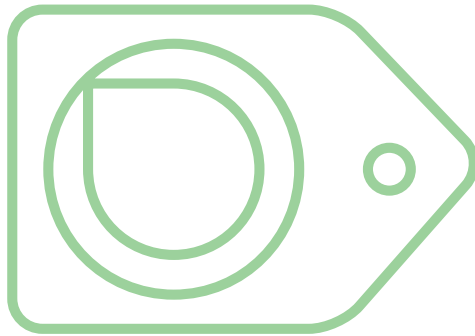
Mit dem Ziel, eine urbane Farm in Wuppertal zu bauen, arbeiten wir bis Ende 2021 an der konzeptionellen Ausgestaltung und der Entwicklung einer Blaupause.



*Unsere Ergebnisse*

# WISSEN SICHTBAR MACHEN

Gesammeltes Wissen und gewonnene Erkenntnisse werden aufbereitet und sowohl intern als auch extern verschiedentlich zugänglich gemacht. Dies gewährleistet einen breiten Austausch von Expertise und die Einbindung vielfältiger Akteure.



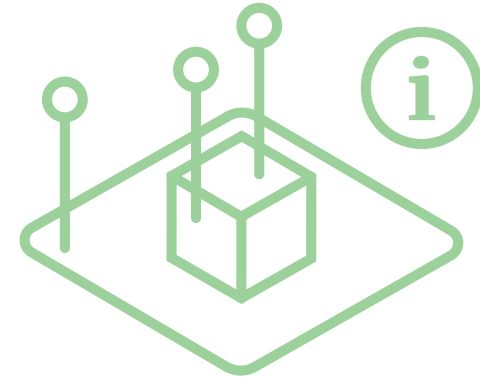
## FARM LABEL

Die Implementierung eines Farm-Labels dient zur Kennzeichnung der ressourcenschonenden Lebensmittelproduktion, unterstützt bei der Kommunikation und wird im engen Austausch mit den Konsumenten realisiert.



## SIMULATIONS TOOL

Die Entwicklung eines Werkzeugs zur Simulation von Stoffströmen und Berechnung von Skalierungen unterstützt bei der Planung von kreislaufbasierten Farmanlagen und ihrer diversen Module.



## WISSENS-ARCHITEKTUR

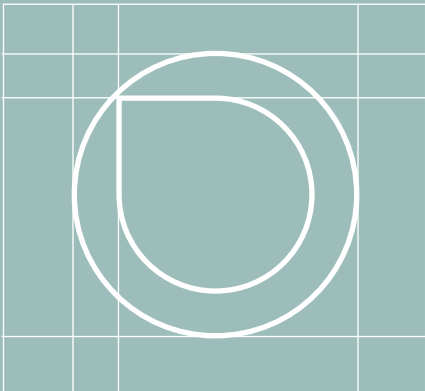
Der Aufbau einer digitalen Datenbank unterstützt die interne sowie externe Zugänglichkeit von Wissen und hilft beim Zusammentragen und Kommunizieren von notwendigen Informationen.

Das Ziel 2021

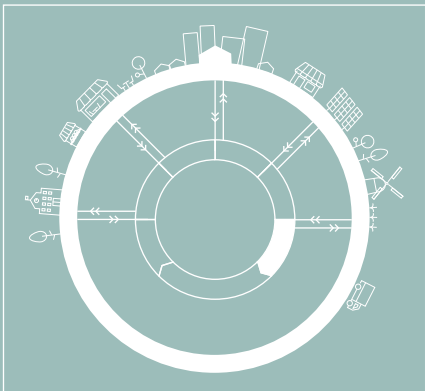
# BLUE PRINT

Die aufgebaute Wissensarchitektur sowie entwickelte Simulationstools, CI- und ökonomische Kriterien werden in einer Blaupause zusammengefasst. Diese Machbarkeitsstudie dient im Anschluss an das Projekt zur Skalierung des Konzeptes innerhalb der Region und darüber hinaus.

Close the Loop



Urbane Produktion



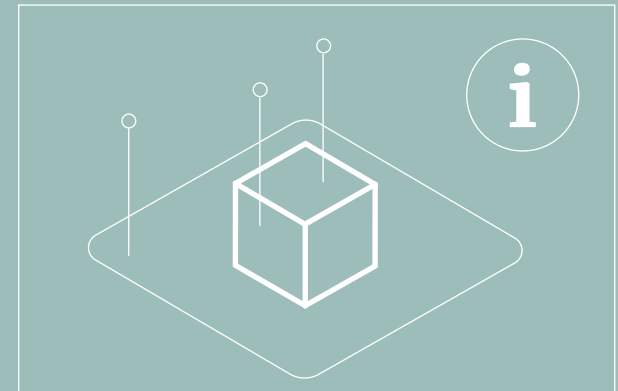
Kreislaufbasierte Produktion



Simulationstool



Wissensarchitektur





*Der Kontext*

# KLIMAQUARTIER

Als gemeinnützig tätiger Verein **Aufbruch am Arrenberg** haben wir uns 2014 das Ziel gesetzt, bis 2030 einen gesamten Stadtteil klimaneutral zu entwickeln und ein sozial verträgliches Leben und Arbeiten zu schaffen. Dieses Ziel und seine ersten Umsetzungen wurden 2016 von der KlimaExpo.NRW ausgezeichnet.

Im Rahmen des Projektes **Klimaquartier Arrenberg**, in dem die Themen urbanes Energiemanagement, neue Mobilitätskonzepte und ressourcenschonende Ernährung bespielt werden, entwickelte sich erstmals 2016 das Ziel einer urbanen Kreislauffarm. Sie soll in das städtische Ökosystem eingebettet sein und dabei Produzieren, Arbeiten und Wohnen synergetisch verknüpfen.

Dürfen wir uns kurz vorstellen?!

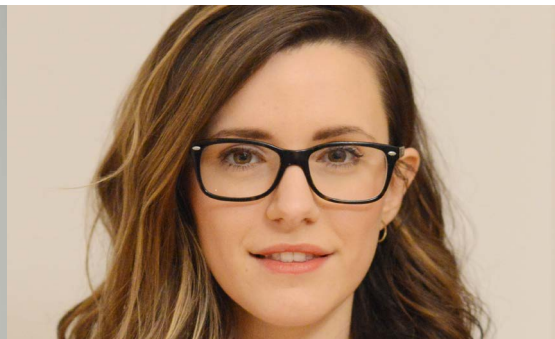
# DAS TEAM

Gemeinsam mit unseren Forschungspartnern wollen wir für ein Umdenken in der Gesellschaft sowie ein Bewusstsein für bewusste Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion erzeugen.



**PASCAL BIESENBACH**

*Klimaquartier Arrenberg*  
Head of Projectmanagement



**SOPHIA KAHL**

*Klimaquartier Arrenberg*  
Projectmanagement & CI



**DENNIS SEELIG**

*Klimaquartier Arrenberg*  
Projectmanagement & Economics



**MICHAEL REUTER**

*Aquaponik Manufaktur*  
Modeling & Simulation Framework



**INGO BLÄSER**

*Aquaponik Manufaktur*  
Sizingtool



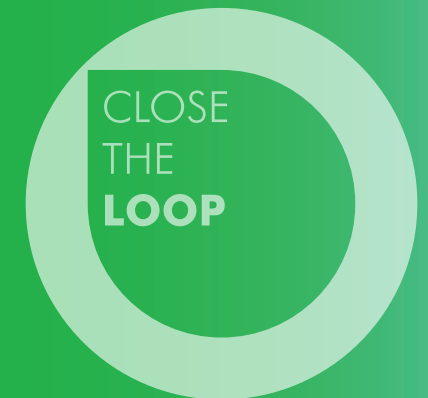
**RODERICH GARMEISTER**

*Fachhochschule Südwestfalen Soest*  
Material Flow Analysis



**ROLF MORGENSTERN**

*Fachhochschule Südwestfalen*  
Knowledge Architecture



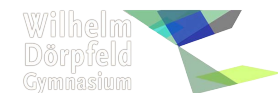
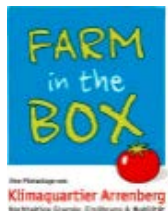
Auf eine gute Zusammenarbeit!

# KOOPERATIONSPARTNER

## TRÄGER DER EINZELPROJEKTE



## CTL KOOPERATIONSPARTNER



Wir sagen

# VIELENDANK

Mehr Informationen über den Verein und das Projekt  
finden Sie auf [www.arrenberg.app/arrenberg-farm](http://www.arrenberg.app/arrenberg-farm)

Informationen zum Gesamtprojekt „Urbane Produktion im Bergischen Städtedreieck“  
finden Sie auf [www.bergische-gesellschaft.de/projekte/urbane-produktion](http://www.bergische-gesellschaft.de/projekte/urbane-produktion)

---

Kontaktanfragen an **Sophia Kahl**  
[kahl@klimaquartier-arrenberg.de](mailto:kahl@klimaquartier-arrenberg.de)  
0049 176 / 311 494 31



Das Projekt „Urbane Produktion im Bergischen Städtedreieck – Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Quartiersentwicklung / Close The Loop-new urban food“ wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung(EFRE) und des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert:



EUROPÄISCHE UNION  
*Investition in unsere Zukunft*  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



**EFRE.NRW**  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,  
Digitalisierung und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



# QUELLEN**VERZEICHNIS**

**S.1**

serviceportal.wuppertal.de

Foto von Karsten Würth  
unsplash.com/photos/UbGYPMbMYP8

**S.2**

Graphik auf Basis von  
foodurbanism.org/growing-power-vertical-farm

**S.6**

Foto von Markus Spieske  
unsplash.com/@markusspiske

**S.7**

Foto von Louis Hansel  
unsplash.com/@louishansel

**S.8**

Foto von Hoan Vo  
unsplash.com/@hoanvokim

**S.9**

Foto von Tom Fisk von Pexels  
www.pexels.com/de-de/@tomfisk

**S.11**

Foto von cottonbro von Pexels  
www.pexels.com/de-de/@cottonbro

**S.12**

Foto von Jatuphon Buraphon von Pexels  
www.pexels.com/de-de/@jatuphon-buraphon-110709

**S.15**

Foto von Sylvie Tittel  
unsplash.com/@misssinterpreted

Foto von Maddi Bazzocco  
unsplash.com/@maddibazzocco

Foto von Annie Spratt  
unsplash.com/@anniespratt

Foto von Artur Rotkowski  
unsplash.com/@alienowicz

**S.20**

Foto von Sven Engelhardt

**Grafiken von Sophia Kahl**

# QUELLENVERZEICHNIS

## S.4

<sup>1</sup> [www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy](http://www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy)

<sup>2</sup> [www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170105\\_studie\\_agrarwende2050\\_lf.pdf](http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170105_studie_agrarwende2050_lf.pdf)

<sup>3</sup> [www.gea.com/de/technology-talks/protein-challenge.jsp](http://www.gea.com/de/technology-talks/protein-challenge.jsp)

<sup>4</sup> [www.care.de/care-hilfe/themen/hunger-bekaempfen](http://www.care.de/care-hilfe/themen/hunger-bekaempfen)

<sup>5</sup> [www.faz.net/aktuell/race-to-feed-the-world/nahrungsmittelproduktion-landwirtschaft-steht-unter-anpassungsdruck-15863784.html](http://www.faz.net/aktuell/race-to-feed-the-world/nahrungsmittelproduktion-landwirtschaft-steht-unter-anpassungsdruck-15863784.html)

<sup>6</sup> [www.weltagrарbericht.de/themen-des-weltagrарberichts/wasser.html](http://www.weltagrарbericht.de/themen-des-weltagrарberichts/wasser.html)

<sup>7</sup> [www.unesco.de/sites/default/files/2019-03/WWDR\\_2019%20dt%20SPERRFRIST.pdf](http://www.unesco.de/sites/default/files/2019-03/WWDR_2019%20dt%20SPERRFRIST.pdf)

## S.10

[virtuelles-wasser.de/fleisch.html](http://virtuelles-wasser.de/fleisch.html)

[www.peta.de/wasser](http://www.peta.de/wasser)

[seawatercubes.de/ressourcenverbrauch-der-tierzucht-im-vergleich/](http://seawatercubes.de/ressourcenverbrauch-der-tierzucht-im-vergleich/)

[biooekonomie.de/insekten-kost-proteinquelle-mit-zukunft](http://biooekonomie.de/insekten-kost-proteinquelle-mit-zukunft)

[www.welt.de/wissenschaft/article6012574/Ein-Kilo-Rind-fleisch-kostet-15-000-Liter-Wasser.html](http://www.welt.de/wissenschaft/article6012574/Ein-Kilo-Rind-fleisch-kostet-15-000-Liter-Wasser.html)

[www.fao.org/3/i3264g/i3264g.pdf](http://www.fao.org/3/i3264g/i3264g.pdf)

[hwww.agrarheute.com/land-leben/faktencheck-so-klimaschaedlich-fleisch-wirklich-542531](http://hwww.agrarheute.com/land-leben/faktencheck-so-klimaschaedlich-fleisch-wirklich-542531)