

# Ressourceneffizienz durch urbane Produktion

## Chancen und Herausforderungen



# Ressourceneffizienz durch urbane Produktion

## Chancen und Herausforderungen

1. Auflage, Dezember 2021

Autor:

Jakob Rothmeier, VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH

Die Broschüre wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit erstellt.

Titelbild: © PantherMedia/Petersenurecoff.gmail.com

EINLEITUNG	4
WAS BEDEUTET URBANE PRODUKTION?	6
FORMEN URBANER PRODUKTION	8
WAS BEDEUTET RESSOURCENEFFIZIENZ?	11
HERAUSFORDERUNGEN FÜR URBANE PRODUKTIONSSTANDORTE	12
CHANCEN DURCH URBANE PRODUKTION	14
DIE ROLLE DER DIGITALISIERUNG FÜR DIE URBANE PRODUKTION	18
BESTEHENDE UND NEUERE ANSÄTZE ZUR REALISIERUNG	20
WIE KÖNNEN STÄDTE UNTERNEHMEN UNTERSTÜTZEN?	22
ERFOLGREICHE PRAXISBEISPIELE	23
ZUSAMMENFASSUNG	26
WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN	28
LITERATUR	30

## Einleitung

„Urbane Produktion“ bedeutet, übersetzt aus dem Lateinischen, „zur Stadt gehörende Produktion“ und ist aus historischer Sicht nichts Neues. Erst im Zeitalter der Industrialisierung wurde das produzierende Gewerbe aufgrund der benötigten Flächen und hohen Emissionen aus den Städten in Randlagen oder ins Umland verdrängt. Spätestens mit der Charta von Athen 1933 wurden die Funktionen Wohnen, Arbeiten und Erholen auch in der Stadtplanung strikt voneinander getrennt.<sup>2</sup>

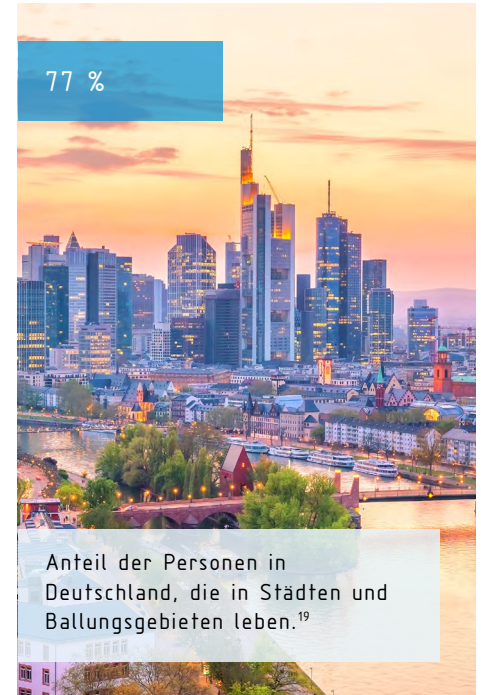
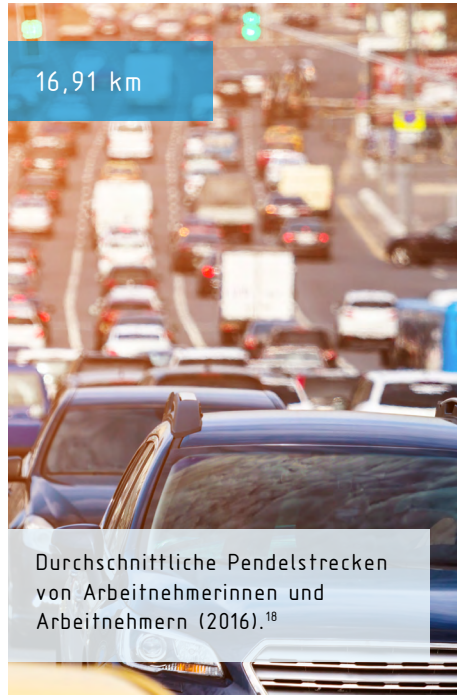
Heute nehmen Arbeitnehmende häufig lange Wege für die Arbeit und Freizeit in Kauf. Die mittlere Pendeldistanz zwischen Wohnort und Arbeitsplatz stieg in Deutschland zwischen 1999 und 2016 von 14,59 km auf 16,91 km.<sup>18</sup> Auch Warenströme werden immer

komplexer und globaler. So hat beispielsweise ein T-Shirt, das in Deutschland verkauft wird, höchstwahrscheinlich bereits mehrere Kontinente gesehen.<sup>27</sup> Die urbane Produktion bietet das Potenzial, dafür zu sorgen, dass die Wege der Waren wieder kürzer sowie regionaler werden. So kann eine Bündelung von Wertschöpfungsschritten in der Stadt ganz oder teilweise überregionale oder internationale Transportwege vermeiden. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn die Endfertigung und der Verkauf am selben Ort stattfinden.

Auch die Reparatur von vermeintlichen „Wegwerfprodukten“ wird attraktiv, sobald schnelle und kurzfristige Reparaturangebote vorhanden sind. Umgekehrt kann eine

Dezentralisierung aber auch einen Mehraufwand von natürlichen Ressourcen (u. a. Primärrohstoffe, Energie und Wasser) bedeuten, wenn Materialien zu unterschiedlichen Produktionsstandorten transportiert werden müssen.

Die vorliegende Broschüre zeigt, auf welche Weise eine urbane Produktion zu mehr Ressourceneffizienz beitragen kann und welche Herausforderungen dabei gemeistert werden müssen. Ziel ist es, Städte und Unternehmen dabei zu unterstützen, Aspekte der Ressourceneffizienz in die Planung dezentraler urbaner Produktion miteinzubeziehen. Gleichzeitig soll Unternehmen verdeutlicht werden, wie eine effiziente Produktion im urbanen Umfeld möglich sein kann.



## Was bedeutet urbane Produktion?

Urbane Produktion bezeichnet „die Herstellung und Bearbeitung von materiellen Gütern in dicht besiedelten Gebieten, die häufig lokale Ressourcen und lokal eingebettete Wertschöpfungsketten nutzt“<sup>2</sup>. Bedingt durch die direkte Nachbarschaft zu Siedlungsräumen erfordert die urbane Produktion besonders niedrige Emissionen, um die Anwohnenden zu schützen und Konflikte zu vermeiden. Ressourceneffiziente Produktions- und Transportweisen werden zudem durch kurze Wege und industrielle Symbiosen gefördert. Synergieeffekte können u. a. auch mit der Dienstleistungsbranche und dem kreativen Gewerbe entstehen.<sup>2</sup> Vor allem in Städten, die in den vergangenen Jahrzehnten sehr schnell gewachsen sind, stehen Unternehmen vor der Problematik, sich räumlich nicht weiter ausbreiten zu können. Die rechts beschriebenen Visionen für die Stadtfabrik der Zukunft können Firmen dabei unterstützen, diese Probleme anzugehen<sup>21</sup>.

### VISIONEN FÜR DIE STADTFABRIK DER ZUKUNFT



Fabrik auf dem Dach



Produktion im Ladengeschäft

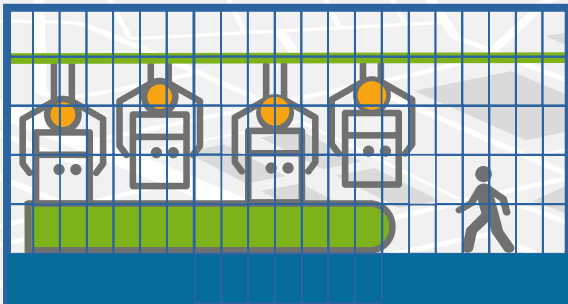
Temporäre Fabrik



Vertikale Fabrik



Gläserne Fabrik



## Formen urbaner Produktion

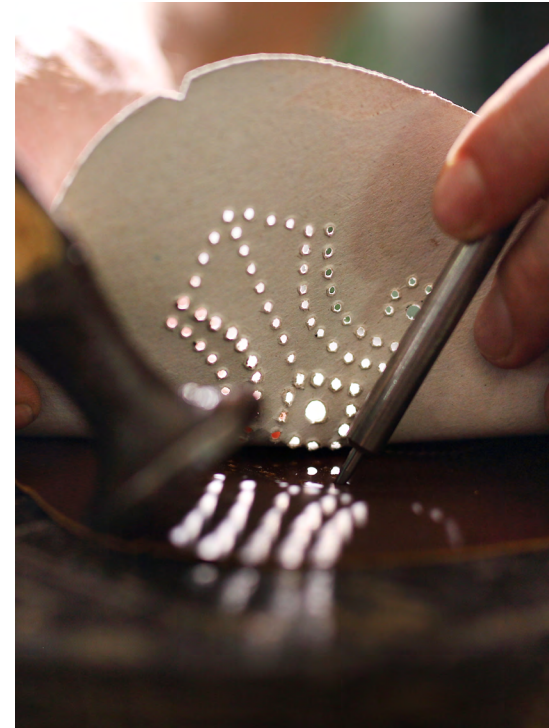
### Urbane Manufaktur

Als urbane Manufaktur wird ein Betrieb des produzierenden Gewerbes bezeichnet, der im urbanen Umfeld mit vergleichsweise geringem Auftragsvolumen (nicht industrielle) Waren erzeugt, verarbeitet oder repariert. Häufig handelt es sich dabei um kleine, hoch spezialisierte Unternehmen, die innerhalb eines umfangreichen, dezentralisierten Unternehmensnetzwerks als Knotenpunkte agieren.<sup>13</sup>

Urbane Manufakturen agieren als Zuliefernde für Industrie, andere Manufakturen oder direkt als Produzierende für die Endabnehme-

rinnen und Endabnehmer. Obwohl viele urbane Manufakturen zurzeit noch in Nischenbereichen produzieren, werden deren Präsenz und Produktionsstädten in den Städten zunehmend an Bedeutung gewinnen.<sup>28</sup>

Darüber hinaus können urbane Manufakturen auch als lokale Anlaufstellen für Reparaturen dienen. Dadurch kann der Anreiz zur Verlängerung der Nutzungs- bzw. Lebensdauer von Produkten erhöht werden. Voraussetzung dafür ist eine wirtschaftliche Rentabilität der Reparaturdienstleistungen.



© PantherMedia/robertpryzysz



## Urbane Fabrik

Eine urbane Fabrik beschreibt eine Produktionsstätte, die sich in das städtische Umfeld integriert. Neben Megafabriken in ruralen Gebieten und (mobilen) Nanofabriken, stellt die urbane Variante mit einer neuartigen Architektur, wie beispielsweise durch vertikale Fabriken, eine mögliche Form der Fabrik der Zukunft dar.<sup>3</sup> Eine urbane Industrie hat sich in

einigen deutschen Städten entwickelt, wenn Fabriken im Stadtgebiet gewachsen sind und nicht ins Umland verlegt wurden. Häufig ist dies bei Brauereien der Fall, die teils immer noch im Stadtzentrum zu finden sind.

Auch Traditionsbetriebe wie Lindt in Aachen, Brose in Coburg oder Manner in Wien sind nie

vollkommen aus den Städten abgewandert. Allerdings sind urbane Fabriken besonderen Herausforderungen ausgesetzt, beispielsweise durch eine stark begrenzte Flächenverfügbarkeit. Vertikale urbane Fabriken bieten eine Möglichkeit, diesem Umstand proaktiv zu begegnen (siehe dazu: Beispiel Manner in Wien, S. 24).<sup>1</sup>

© PantherMedia/forcearo



## Urbane Landwirtschaft

Die gewerbliche Ausübung landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Tätigkeiten in Städten wird als urbane Landwirtschaft bezeichnet. Dazu zählen sowohl Ackerbau (z. B. urbaner Gemüsebau) als auch Tierhaltung oder Aquaponik. Hierbei spielen die Regionalität und ebenso der ökologische Landbau eine entscheidende Rolle. Die kürzeren Wege tragen zu mehr Ökologie und Ressourceneffizienz bei.<sup>2</sup>

Aufgrund des großen Flächenbedarfs bieten sich beispielweise Flachdächer oder das Prinzip der vertikalen Landwirtschaft als Anbauflächen an.



## Was bedeutet Ressourceneffizienz?

„Ressourceneffizienz ist definiert als Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür eingesetzten Ressourceneinsatz.“<sup>26</sup>

Der Fokus dieser Definition aus der Richtlinie VDI 4800 Blatt 1 (2016) liegt auf dem effizienten und schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen.

Der **Nutzen** von Produkten oder Dienstleistungen besteht im Erfüllen bestimmter Funktionen und Eigenschaften. Er sollte lösungsneutral beschrieben werden. Der **Aufwand** wird definiert als der Einsatz von natürlichen Ressourcen. Dabei werden die erneuerbaren und nicht erneuerbaren Primärrohstoffe, Energieressourcen, Luft, Wasser, Fläche sowie Ökodiebstleistungen als natürliche Ressourcen betrachtet.

RESSOURCEN-  
EFFIZIENZ

Quelle: VDI 4800 Blatt 1

=

NUTZEN

PRODUKT, FUNKTION,  
FUNKTIONELLE EINHEIT

AUFWAND

NATÜRLICHE  
RESSOURCEN\*

\*Primärrohstoffe, Luft, Energieressourcen, Wasser, Flächen und Boden, Ökosystemleistung

Die **Bilanzierung des Ressourceneinsatzes** erstreckt sich zumeist über den gesamten Lebensweg eines Produktes (oder Gebäudes), also von der Rohstoffentnahme bis zum Lebensende. Um Effizienz zu steigern, kann beispielsweise der Aufwand bei gleichbleibendem Nutzen reduziert werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Steigerung des Nutzens bei konstantem oder sinkendem Aufwand.

Im Falle einer urbanen Produktion entstehen Chancen für die Ressourceneffizienz u. a. durch eingesparte Wege, da sich der Transport- oder Pendelaufwand reduziert. Außerdem kann mithilfe von Sharing-Konzepten die Nutzungsphase von Produkten oder Maschinen dank einer engeren Verflechtung von Unternehmen und deren Umfeld gesteigert werden.

## Herausforderungen für urbane Produktionsstandorte

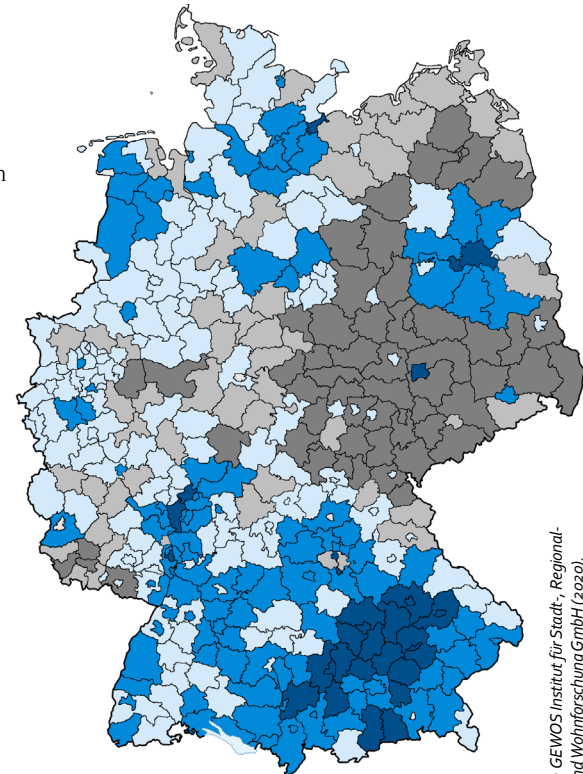
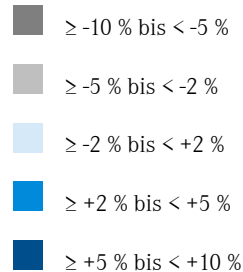
2050 werden weltweit ca. 6,3 Milliarden Menschen in Städten leben. Das wäre eine Verdopplung gegenüber 2012.<sup>23</sup> In Deutschland wird damit gerechnet, dass der Anteil der städtischen Bevölkerung von etwa 74 % auf etwa 82 % ansteigen wird.<sup>10</sup>

Hinzu kommt, dass eine ständig wachsende Weltbevölkerung zukünftig weit mehr als doppelt so viele natürliche Ressourcen benötigen wird, als derzeit auf unserem Planeten verfügbar sind. Dies zwingt Unternehmen zu nachhaltigen wirtschaftlichen Aktivitäten in Bezug auf Produkte und Produktionsanlagen. Unter besonderer Berücksichtigung steht dabei der städtische Raum.

Laut Prognosen der statistischen Ämter des Bundes und der Länder werden in Deutschland vor allem in den Ballungsräumen um die

Millionenstädte Berlin, Hamburg, München und Köln sowie um Städte wie Hannover, Leipzig, Frankfurt am Main oder Dresden massive Bevölkerungszuwächse erwartet. Umgekehrt ist in den ländlichen Räumen in Ost- und Mitteldeutschland mit hohen Bevölkerungsrückgängen zu rechnen.<sup>6</sup>

### Bevölkerungsprognose 2020 - 2035



Verstärkend kommt hinzu, dass – ausgelöst durch die COVID-19-Pandemie – mit einem Freiwerden von Gewerbeflächen aufgrund von Geschäftsaufgaben zu rechnen ist. Für Städte und Unternehmen ergeben sich daraus unterschiedliche Fragestellungen.

Wie können Ressourceneffizienz-Potenziale – wie regionale Wertschöpfungsketten, kurze Wege oder Beiträge zur Kreislaufwirtschaft – genutzt werden?

Wie können Städte mit einer schrumpfenden Bevölkerung dafür sorgen, dass die Stadt attraktiv für innovative Unternehmen und Fachkräfte bleibt?

Wie können auch Unternehmen auf dem Land von der jungen und gut ausgebildeten Stadtbevölkerung profitieren?

Wie können Unternehmen von urbanen Konzepten wie Selbermachzentralen oder Makerspaces profitieren?

Wie kann in wachsenden Städten verhindert werden, dass Unternehmen aufgrund fehlender Möglichkeiten zum Wachstum abwandern?

Wie können freiwerdende Flächen für Unternehmen und Start-ups schnell nutzbar gemacht werden?

Wie können Unternehmen und Städte gemeinsam Konflikte um Flächennutzung, Emissionen oder Verkehr lösen?



Die Fragestellungen sind abgeleitet aus der Diskussion des Fachgesprächs Urbane Produktion.<sup>25</sup> Der QR-Code führt zur Dokumentation.

## Chancen durch urbane Produktion

*Ansätze nach VDI/Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2018).*

### Chancen einer nachhaltigen Stadtentwicklung

Urbane Produktion verknüpft ökonomische, ökologische und soziale Aspekte und trägt auf diese Weise zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung bei. Das Konzept der „Grünen Wirtschaft“ – also des umweltverträglichen Wirtschaftens –, das gesellschaftlich immer mehr gefordert wird, führt darüber hinaus zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz.

Das Anwerben und Halten von Fachkräften erweist sich für viele Unternehmen als zunehmend herausfordernd. Dabei ist ein kurzer Weg zwischen Wohnort und Arbeitsplatz ein wichtiger Wettbewerbsvorteil. Auch das produzierende Gewerbe sowie die Kundschaft profitieren von den geringen Distanzen zu anderen Unternehmen. Das bietet Potenzial für

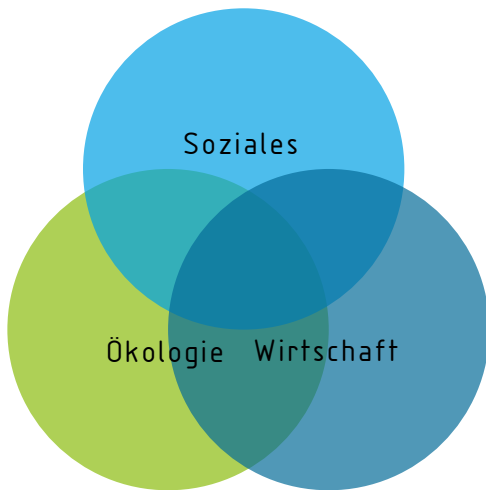
neue branchenübergreifende Kooperationen. Urbane Produktion bedeutet aber nicht automatisch eine stärkere Agglomeration in der Stadt.<sup>24</sup>

Ein wesentlicher Aspekt des Konzeptes beinhaltet die an die jeweilige Umgebung angepasste räumliche Verteilung von produzierenden Betrieben und allen anderen Stadtfunktionen (Wohnen, Kultur, Parks etc.).

Ein Beispiel dafür umfasst die Herstellung von Vor-Produkten und Komponenten mit höheren Emissionen außerhalb und die anschließende Endmontage individueller Produkte in der Stadt in der Nähe der Kundinnen und Kunden. Auch zwischen industrienaher Forschung

und Anwohnenden können sich neue Formen der Zusammenarbeit, beispielsweise in Form sog. Reallabore oder offener Werkstätten, ergeben. Ziel ist es, durch die Verknüpfung von Wissenschaft, Gesellschaft und Industrie Lösungen für transdisziplinäre Herausforderungen wie die Reduktion von Müll oder Transportwegen zu schaffen.

Durch die Beteiligung interessierter Bürgerinnen und Bürger werden außerdem das Verständnis und die Akzeptanz von urbanen Produktionsprozessen verstärkt. Reallabore können somit als Keimzellen eines langfristigen Wandels verstanden werden.



*Nachhaltigkeit kann als Zusammenspiel zwischen Ökologie, Ökonomie und Sozialem verstanden werden.*

## Ökonomische Chancen

- Direkte Absatzmöglichkeiten durch die Nähe zu den Kundinnen und Kunden
- Höhere Identifikation mit den Produkten durch transparentere oder sogar interaktive Produktionsprozesse
- Verbesserter Zugang zu hochausgebildeten Fachkräften, zu Start-ups und zur Kreativszene
- Förderung des regionalen Standorts; durch höhere Gewerbeeinnahmen verbessern sich die Investitionsmöglichkeiten der Stadt

## Gesellschaftliche Chancen

- Bessere Vereinbarkeit von Arbeit und Familie durch kürzere Wege zum Arbeitsplatz
- Langfristige Bindung von Arbeitskräften durch attraktive örtliche Arbeitsangebote
- Gesellschaftliche Forderung nach Transparenz und Zusammenarbeit mit den Anwohnerinnen und Anwohnern fördert Vertrauen und schafft neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit
- Mögliche Symbiosen sowie frühzeitige Verknüpfungsmöglichkeiten bei der Kinderbetreuung und Ausbildung können geschaffen werden<sup>24</sup>

## Ökologische Chancen

- Potenziale bei der Effizienzsteigerung durch eine kooperative Zusammenführung industrieller Prozesse beispielsweise bei der Versorgung, Produktion, Entsorgung oder Distribution
- Positive Auslastung von Transportprozessen durch eine Konsolidierung von Vorprodukten und Fertigteilen bei einer starken Ansammlung vieler kleiner Unternehmen<sup>24</sup>
- Kürzere Anfahrtszeiten für Arbeitnehmende sowie Kundinnen und Kunden, außerdem eine bessere Anbindung an den ÖPNV
- Überbetrieblicher Innovationsaustausch durch notwendigen und häufiger stattfindenden Austausch mit benachbarten Unternehmen
- Positiver Innovationsdruck, beispielsweise zur Erfüllung von Emissionsauflagen oder Reduktion von Abfällen auf ein Minimum
- Potenziale für Sharing-Konzepte u. a. bei Lieferwagen oder Maschinen
- Möglichkeiten der Neukonzeptionierung des Letzte-Meilen-Problems durch alternative Lieferansätze, wie beispielsweise Drohnen, autonome Lieferfahrzeuge oder Lastenfahrräder
- Gemeinschaftliche Nutzung von betrieblicher Abwärme und anderen Reststoffen
- Möglichkeiten kurzer Kreisläufe, z. B. durch Kaskadennutzung oder das Urban Mining aus städtischen Abfallstoffen

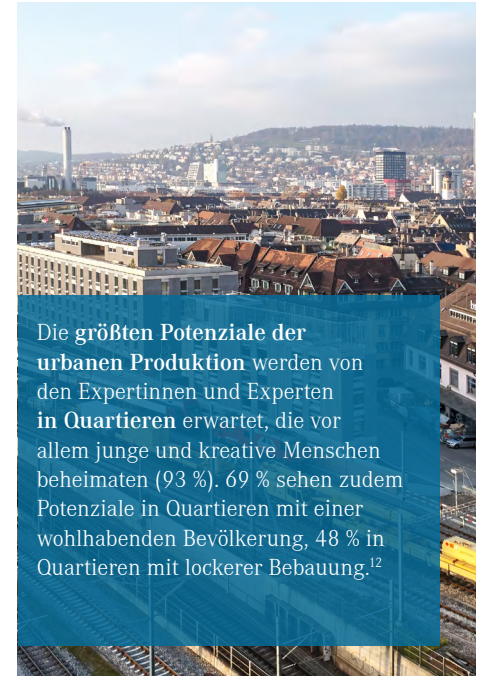




Betrachtet man den ganzen Lebensweg eines Produkts, dann lassen sich durch **kürzere Wege** zwischen 0,8 % und 2,6 % der Treibhausgasemissionen einsparen. Abfallvermeidung und eine urbane Produktion auf Basis von lokal recycelten Materialien tragen mit bis zu 8 % und 9,5 % zu den CO<sub>2</sub>-Einsparungen bei.<sup>9</sup>



In einer Umfrage mit mehr als 300 Expertinnen und Experten aus dem Bereich Stadtentwicklung, Logistik und Mobilität gaben 90 % der Befragten an, dass eine **Bewusstseins-schaffung für den Nutzen der urbanen Produktion** essentiell ist.<sup>14</sup>



Die **größten Potenziale der urbanen Produktion** werden von den Expertinnen und Experten **in Quartieren** erwartet, die vor allem junge und kreative Menschen beheimaten (93 %). 69 % sehen zudem Potenziale in Quartieren mit einer wohlhabenden Bevölkerung, 48 % in Quartieren mit lockerer Bebauung.<sup>12</sup>

## Die Rolle der Digitalisierung für die urbane Produktion

Die digitale Vernetzung von Menschen und Maschinen oder von Maschinen untereinander ist besser bekannt unter dem Namen Industrie 4.0.

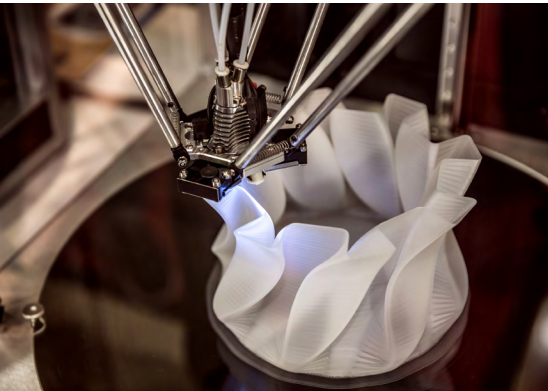
Fertigungs- und Logistikprozesse erleben aktuell disruptive Veränderungen. Diese führen bereits heute zu Steigerungen der Effizienz; weitere sind in Zukunft zu erwarten. Durch die Digitalisierung können Werkstücke schnell, individuell und „on demand“ hergestellt werden, z. B. dann, wenn Maschinen von selbst erkennen, dass demnächst Ersatzteile notwendig sein werden. Begünstigt werden diese Möglichkeiten durch die additive Fertigung oder multifunktionale Maschinen. Aufgrund der überschaubaren Größen sowie vielfältigen Einsatzmöglichkeiten bei geringen Emissionen eignen sich diese Verfahren und

Maschinen ideal im urbanen Raum. Durch die flexible und schnelle Einsatzbereitschaft sowie die Zunahme an 3D-Druck-Netzwerken können Kunden-wünsche mit einer „Next-Day-Delivery“ oder „Same-Day-Delivery“ erfüllt werden.

Die Digitalisierung wirkt sich auch positiv auf die Logistik aus. Speziell in Städten ist die Infrastruktur durch den Personen- und Warenverkehr häufig überlastet. Während Maschinen wie 3D-Drucker teilweise vom Transport entkoppelt werden, da Bauteile erst vor Ort hergestellt werden, kann eine Vernetzung der Logistik Abhilfe bei Verkehrsproblemen schaffen. Auf diese Weise können sich Unternehmen bei der Anlieferung von Produktionsmaterialien koordinieren und eine gemeinsame Anlieferung organisieren.

Dieser Wandel verändert auch die Herstellung materieller (End- oder Zwischen-) Produkte sowie die damit verbundene Vor- und Denkarbeit (Planung, Design und Konstruktion) und produktionsnahe Dienstleistungen. Ein Grund dafür ist, dass mit der Digitalisierung eine Miniaturisierung von Produkten und Technologien einhergeht, womit sich auch Prozesse vom materiellen in den virtuellen Bereich verschieben.

Das alles birgt neue Möglichkeiten für die Produktion auf kleiner – und gerade in innerstädtischen Räumen begrenzter – Fläche und damit Chancen für die Ressourceneffizienz.<sup>7,12</sup>



© PantherMedia /cooke/ma

*Innovationen wie der 3D-Druck, aber auch Lastenräder tragen zur Umsetzung urbaner Produktionskonzepte bei.*



© PantherMedia /pikselstock

## Leitfaden zu mehr Effizienz: Die Ultraeffizienzfabrik

Das vom Umweltministerium Baden-Württemberg geförderte Fraunhofer-Projekt „Ultraeffizienzfabrik“ verfolgt das Ziel einer auf technisch höchstem Niveau effizienten und effektiven Produktion. Vision ist eine symbiotisch-verlustfreie Herstellung in einer lebenswerten Umgebung. Dafür wurde ein Leitfaden entwickelt, der Unternehmen dabei helfen soll, in den Kategorien Energie, Material, Emissionen, Mensch und Organisation Optimierungspotenziale auszuschöpfen. Die Handlungsschritte können auch als Leitfaden für urban produzierende Unternehmen dienen. Mehr Informationen unter: [www.ultraeffizienzfabrik.de](http://www.ultraeffizienzfabrik.de).

Weitere Informationen zur Ultraeffizienzfabrik:



## Bestehende und neuere Ansätze zur Realisierung

*Ansätze nach Lentjes, J. (2016).*

### Etablierte Ansätze

Auf urban produzierende Unternehmen kommen verschiedene Herausforderungen zu. Davon ausgehend gibt es unterschiedliche Ansätze zur Realisierung. Neben bereits etablierten Vorgehensweisen wurden in den vergangenen Jahren neue Herangehensweisen entwickelt, wie eine urbane oder stadtnahe Produktion umgesetzt werden kann. Dabei begünstigen insbesondere Innovationen sowie die Digitalisierung eine stärkere Vernetzung und Kollaboration aller Beteiligten einer Stadt.<sup>10</sup>

#### Optimierung

- Produktionssystem
- Werk

In Bezug auf

- Flexibilisierung
- Nachhaltigkeit
- Wechselwirkung mit der Umgebung

#### Wachstum

- Aufbau neuer effizienterer Werke
- Vertikale Erweiterung bestehender Werke

#### Neuausrichtung Produktionsnetzwerk

- Dezentralisierung zur Marktnähe (Micro Factories)
- Zentralisierung für neutrale Vor-/Produkte (Mega Plants)

## Neuere Ansätze

### Ressourcen-Sharing

Gemeinsame Nutzung von:

- Bürobezogener Infrastruktur
- Betriebsmitteln
- Wissen und Erfahrung
- Abfällen und Reststoffen urbaner Akteure (Urban Mining), beispielsweise Abfälle aus der Forschung oder von Kulturveranstaltungen

### Kundenintegration

- Open Innovation
- Von der Kundschaft getriebene oder integrierte Produktentwicklung
- Von der Kundschaft integrierte Produktion

### Community Production

- Stadt und Viertel als Cluster
- Gemeinschaftliches Produzieren und Ausprobieren in Selberrmachzentralen

## Wie können Städte Unternehmen unterstützen?

*Ergebnisse des Fachgesprächs VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (2021).*

### **1) Bestandsflächen schützen durch aktives Gebietsmanagement**

Städte und Kommunen müssen bestehende urbane Gewerbegebiete aktiv vor Verdrängung schützen und erhalten. Dies kann z. B. durch rechtliche Verordnungen oder Satzungen bei Emissionsfragen, bei der Flächennutzung oder Gewerbeordnung geschehen.

### **2) Industrie und Gewerbe klar adressieren**

Eine urbane Produktion kann unterschiedlich ausgeprägt sein. Durch eine klare Adressierung, welche Art von urbaner Produktion man sich als Stadt in bestimmten Gebieten wünscht, können die jeweiligen Anforderungen mit interessierten Unternehmen und Start-ups abgestimmt werden.

### **3) Informelle Instrumente nutzen**

Neben rechtlichen Vorgaben können Städte durch klar kommunizierte Strategiepläne Überzeugungsarbeit leisten. Außerdem schaffen Wettbewerbe und Fördermittel Anreize für innovative Unternehmungen.

### **4) Zwischennutzung ermöglichen**

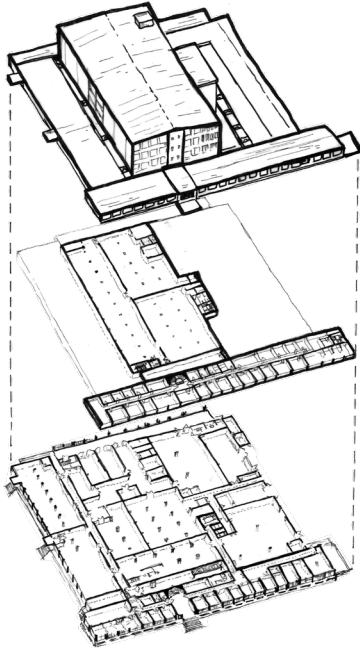
Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Zwischennutzungskonzepte von leerstehenden Gebäuden häufig zu unerwarteten Synergieeffekten führen. Die vielen Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Branchen, aber auch der Bevölkerung können im Idealfall innovative Problemlösungen hervorbringen und so die Innovationskraft sowie Vernetzung vorantreiben.

### **5) Kommunikation fördern und suchen**

Durch die Nähe aller Akteure einer Stadt gibt es viele Konfliktpotenziale wie beispielsweise beim Emissionsschutz oder bei der Flächennutzung. Städte und Kommunen müssen frühzeitig Probleme erkennen und durch aktive Kommunikation angehen. Möglich ist dies beispielsweise durch neutrale Instanzen wie Forschungseinrichtungen oder Orte der Begegnung wie offene Werkstätten.

## Erfolgreiche Praxisbeispiele

#Rosenwerk



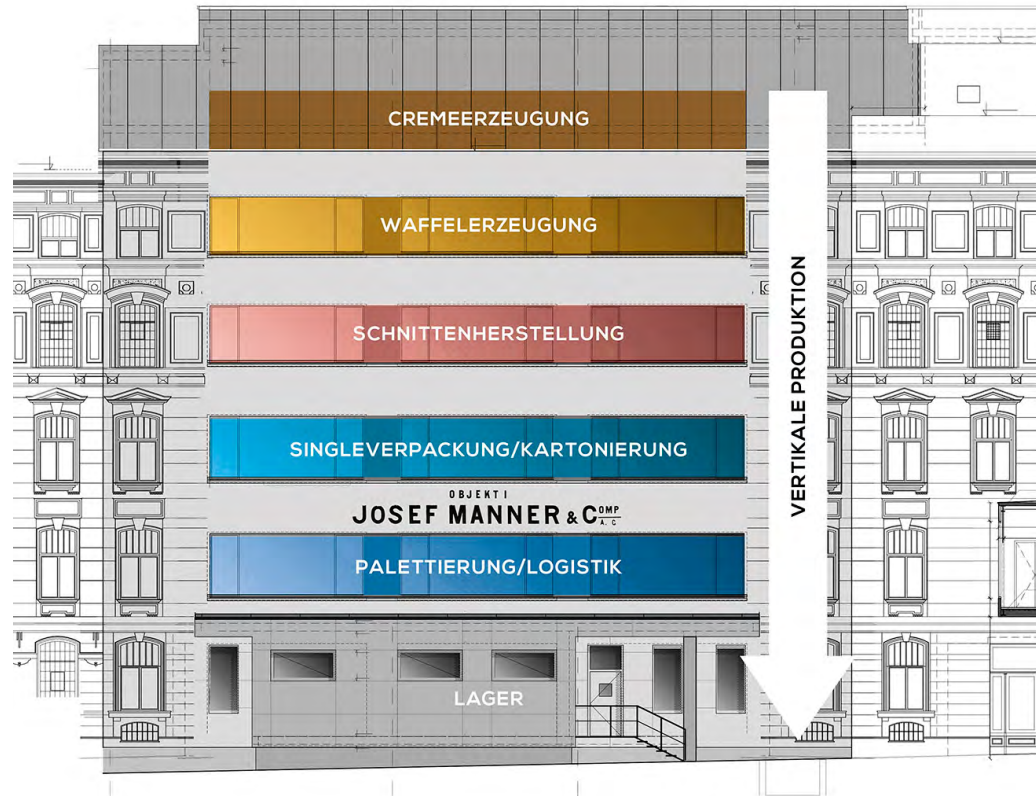
Das #Rosenwerk in Dresden sieht sich selbst als Selberrnachtezentrale. Der CoMaking-Space und Ort des gemeinsamen Lernens und Handelns wird seit 2015 ehrenamtlich und kollektiv betrieben. Die insgesamt zwölf Werkstätten - von Hightech bis Lowtech - stehen grundsätzlich allen Interessensgruppen offen. Der Maschinenpark reicht dabei von 3D-Druckern über CNC-Fräsen bis hin zu Anlagen zum Kunststoffrecycling und zur Kunststoffverarbeitung. Darüber hinaus gibt es eine Materialvermittlung von Restposten und Abfallprodukten.

Durch das kreative Umfeld und die vielen Schnittstellen zwischen der lokalen Bevölkerung und den Handwerksbetrieben konnten in den vergangenen Jahren mehrere erfolgreiche Projekte gestartet werden. Beispielsweise wandelte die Selbsterrnachtezentrale vermeintliche Abfälle und Restbestände aus der Kultur- und Forschungsbranche in neue Produkte um. In einem anderen Projekt wurden regionale Kunststoffunternehmen in die Entwicklung neuer Produkte aus lokalen Plastikabfällen mit eingebunden.<sup>15</sup>

*Aufbau des Produktionsgebäudes mit den unterschiedlichen Areas. © Konglomerat e.V.*

Josef Manner & Comp AG

Die Wiener Süßwarenfabrik liegt im 17. Bezirk und somit mitten in der Stadt. Da eine Erweiterung in die Breite nicht möglich war, wurde die Fabrik in die Höhe gebaut. Mittlerweile sind es sieben Stockwerke. Die Produktion läuft vertikal ab – die Waffeln durchlaufen einen Produktionsweg von oben nach unten. Durch die Verlagerung der Produktion in die Vertikale konnte die Fertigungsfläche um 30 % gesteigert werden. Außerdem wird durch die neue Produktion ein Effizienzsprung erwartet. Grund dafür ist, dass die Herstellung der Waffeln historisch gewachsen ist; nach und nach wurden neue Anlagen im Produktionsprozess ergänzt. Durch die räumliche Umstrukturierung kann nun in jedem Stockwerk ein kompletter Produktionsschritt durchgeführt werden. Ein weiterer positiver Nebeneffekt: Die Abwärme der Öfen lässt sich durch die vertikale Ausrichtung ideal als Energiequelle nutzen.<sup>17</sup>





## Wohn- und Gewerbeprojekt über der Tram

Aufgrund der hohen Grundstückspreise ist bezahlbarer Wohnraum in Zürich besonders teuer. Um die Flächen der Stadt möglichst effizient zu nutzen, hat man sich 2007 dazu entschieden, ein zentrales Tramdepot zu überdeckeln. Dabei kombiniert die Anlage die Bereiche Wohnen, Arbeiten und Verkehr. In den Gebäuden wurden 82 Wohnungen insbesondere für Kleinfamilien gebaut. Aktuell wohnen etwa 230 Personen dort.

Der Gewerbemix in den unteren Geschossen umfasst Büros von Personen, die freiberuflich tätig sind, Restaurants und einen Supermarkt. Außerdem können die Dächer von den Bewohnenden auch als Dachgärten genutzt werden. Das 2014 fertiggestellte Projekt ist so erfolgreich, dass 2021 ein weiteres urbanes Areal (sog. Zollhaus) mit einem ähnlichen Konzept bezogen werden konnte.<sup>5</sup>



## Zusammenfassung

In den kommenden Jahrzehnten wird die Bevölkerungszahl weltweit und in vielen deutschen Städten weiter steigen. Für Unternehmen stellt sich immer häufiger die Frage, wie der Fachkräftemangel, aber auch der zunehmende Druck zum nachhaltigen Wirtschaften gemeistert werden können. Darüber hinaus stehen Firmen in Wachstumsregionen immer häufiger in Konkurrenz um Erweiterungsflächen mit Wohngebieten.

Auch Städte und Kommunen wollen eine zukunftsfähige Stadt entwickeln, in der die Aspekte der Nachhaltigkeit von innovativen und regionalen Unternehmen berücksichtigt werden. Die Ansätze der urbanen Produktion können dazu beitragen – und gleichzeitig auch zu mehr Ressourceneffizienz führen. Da jede Stadt und Region andere Voraussetzungen, beispielsweise durch die Stadtgeografie oder Bevölkerungsprognosen mitbringt, müssen

die Handlungsempfehlungen je nach Stadt individuell angepasst werden.

Allgemein gilt: Neue Fertigungsoptionen wie die additive Fertigung oder multifunktionale Maschinen sowie eine bessere Vernetzung von Menschen und Maschinen durch die Digitalisierung schaffen Möglichkeiten für eine urbane Produktion der Zukunft.

Die Chancen für die Ressourceneffizienz liegen dabei vor allem im positiven Innovationsdruck, der beispielsweise durch begrenzte Flächen und Auflagen wie beim Emissionsschutz entsteht. Gleichzeitig begünstigen die kurzen Wege für die Arbeitnehmenden sowie Kunden und Kundinnen Einsparpotenziale beim Ressourceneinsatz. Darüber hinaus entstehen neue regionale Wirtschaftskreisläufe, z. B. indem ansässige Unternehmen und die Bevölkerung gemeinsam erarbeiten, wie

sich aus Abfällen der Stadt neue Produkte entwickeln lassen (Urban Mining).

Eine stadtnahe und urbane Produktion bewirkt durch die Nähe zwangsläufig den Austausch von Unternehmen untereinander, mit den Anwohnenden und weiteren Akteuren der Stadt. Aufgrund der verschiedenen Interessen müssen Städte aktiv den Austausch zwischen den Gruppen fördern. Damit kann Streitpunkten frühzeitig entgegengewirkt werden. Möglich ist dies durch ein transparentes und aktives Gebietsmanagement oder durch Orte der Begegnung. Im Idealfall profitieren durch die zu erwartenden Synergieeffekte nicht nur die urban produzierenden Unternehmen von der Innovationskraft, sondern beeinflussen auch positiv regionale Wirtschaftskreisläufe.



## WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Sammlung nach Libbe J.; Wagner-Endres S. (2019).

### MIA – Made in Aachen<sup>16</sup>

(Re-)Integration von Produktion im urbanen Raum

Institution: RWTH Aachen University, IMA/  
ZLW (Lehrstuhl für Planungstheorie und  
Stadtentwicklung)

Kooperationspartner: Stadt Aachen,  
Fachbereich Wirtschaftsförderung, Rheinisch-  
Westfälische Technische Hochschule  
Werkzeugmaschinenlabor (Lehrstuhl für  
Wirtschaftsgeographie und Lehrstuhl für  
Planungstheorie und Stadtentwicklung)

Auftraggeber:  
Bundesministerium  
für Bildung und  
Forschung BMBF



### Steuerbare urbane Stoffströme<sup>22</sup>

Möglichkeiten und Grenzen der nachhaltigen  
Steuerung städtischer und stadtreionaler  
Stoffströme mittels Instrumenten der  
Stadtplanung

Institution und Auftraggeber:  
Umweltbundesamt

Kooperationspartner: Deutsches Institut für  
Urbanistik gGmbH



### Innovationsverbund Urban Pro<sup>4</sup>

Institution: Fraunhofer-Institut für  
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO



### Produktion in der Stadt<sup>20</sup>

Institution: Technologiestiftung Berlin

Auftraggeber: Senatsverwaltung für  
Wirtschaft, Energie und Betrieb des Landes  
Berlin



### GIS – Gewerbe in der Stadt<sup>1</sup>

Wandel im Bestand gestalten

Institution: Bergische Universität Wuppertal

Kooperationspartner: Hafencity Universität  
Hamburg (HCU) Fachbereich Stadtplanung  
Fachgebiet Projektentwicklung und  
Projektmanagement

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung  
und Forschung BMBF



### ProUrban<sup>8</sup>

Urbane Produktion - zurück in die Stadt

Institution: Institut Arbeit und Technik

Kooperationspartner: Bochum  
Wirtschaftsentwicklung, InWIS - Institut  
für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft,  
Stadt- und Regionalentwicklung GmbH, die  
Urbanisten e.V., Dortmund

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung  
und Forschung BMBF



## Literatur

- (1) **Bergische Universität Wuppertal (2020):** GIS - Gewerbe in der Stadt - Wandel im Bestand gestalten [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.oekonomie-arch.uni-wuppertal.de/de/forschung/abgeschlossene-projekte/gis-gewerbe-in-der-stadt.html](http://www.oekonomie-arch.uni-wuppertal.de/de/forschung/abgeschlossene-projekte/gis-gewerbe-in-der-stadt.html)
- (2) **Brandt, M.; Gärtner, S. und Meyer, K. (2017):** Urbane Produktion - ein Versuch einer Begriffsdefinition [online], verfügbar unter: [www.iat.eu/forschung-aktuell/2017/fa2017-08.pdf](http://www.iat.eu/forschung-aktuell/2017/fa2017-08.pdf)
- (3) **Burggräf, P.; Dannapfel, M.; Uelpenich, J. und Matzke, O. (2017):** Die Fabrik zieht zurück in die Stadt [online] [abgerufen am: 8. September 2020], verfügbar unter: [www.industrieanzeiger.industrie.de/management/die-fabrik-zieht-zurueck-in-die-stadt/](http://www.industrieanzeiger.industrie.de/management/die-fabrik-zieht-zurueck-in-die-stadt/)
- (4) **Fraunhofer IAO (2021):** Innovationsverbund »Urban Production« [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.engineering-produktion.iao.fraunhofer.de/de/innovationsnetzwerke/innovationsverbund-urban-production.html](http://www.engineering-produktion.iao.fraunhofer.de/de/innovationsnetzwerke/innovationsverbund-urban-production.html)
- (5) **Genossenschaft Kalkbreite (2021):** Willkommen bei der Genossenschaft Kalkbreite [abgerufen am 14. Oktober 2021], verfügbar unter [www.kalkbreite.net](http://www.kalkbreite.net)
- (6) **GEWOS Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH (2020):** GEWOS Einwohnerprognose vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie [abgerufen am: 6. August 2021], verfügbar unter: [www.gewos.de/2020/11/20/gewos-einwohnerprognose-vor-dem-hintergrund-der-corona-pandemie/](http://www.gewos.de/2020/11/20/gewos-einwohnerprognose-vor-dem-hintergrund-der-corona-pandemie/)
- (7) **Haeffs, J. (2018):** Die Smart City wird Realität [online] [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.handbuch-iot.de/die-smart-city-wird-realitaet/](http://www.handbuch-iot.de/die-smart-city-wird-realitaet/)
- (8) **Institut Arbeit und Technik (2019):** Urbane Produktion - Zurück in die Stadt/ Prourban [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.iat.eu/forschung-und-beratung/projekte/2016/prourban-urbane-produktion-zurueck-in-die-stadt.html](http://www.iat.eu/forschung-und-beratung/projekte/2016/prourban-urbane-produktion-zurueck-in-die-stadt.html)
- (9) **Juraschek, M.; Becker, M.; Thiede, S.; Kara, S.; Herrmann, C. (2019):** Life Cycle Assessment for the comparison of urban and non-urban produced products. *Procedia CIRP*, 80, 405-410. [abgerufen am 14. Oktober 2021], verfügbar unter: [doi.org/10.1016/j.procir.2019.01.017](https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.01.017)
- (10) **Lentes, J. (2016):** Urbane Produktion. In: Spath, D. und Westkämper, E., Hg. *Handbuch Unternehmensorganisation. Strategien, Planung, Umsetzung. Living reference work, continuously updated edition.* Berlin: Springer Vieweg, S. 1 - 11.
- (11) **Libbe, J.; Wagner-Endres, S. (2019):** Urbane Produktion in der Zukunftsstadt - Perspektiven für Forschung und Praxis [abgerufen am 19. Oktober 2021], verfügbar unter: [https://www.nachhaltige-zukunftsstadt.de/downloads/Synthese\\_Paper\\_Urbane\\_Produktion.pdf](https://www.nachhaltige-zukunftsstadt.de/downloads/Synthese_Paper_Urbane_Produktion.pdf)
- (12) **Mühl, C.; Busch, H.-C.; Fromhold-Eisebith, M. und Fuchs, M. (2019):** Urbane Produktion. Dynamisierung stadtreionaler Arbeitsmärkte durch Digitalisierung und Industrie 4.0? [online]. Düsseldorf [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.fgw-nrw.de/fileadmin/user\\_upload/Impuls140-14-Fuchs-2019\\_01\\_23-web.pdf](http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/Impuls140-14-Fuchs-2019_01_23-web.pdf)
- (13) **Newcombe, T. (2011):** Manufacturing Returns to Cities [online] [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.governing.com/columns/urban-notebook/manufacturing-returns-to-cities.html](http://www.governing.com/columns/urban-notebook/manufacturing-returns-to-cities.html)
- (14) **Richter, R.; Söding, M.; Christmann, G. (2020):** Logistik und Mobilität in der Stadt von morgen - Eine Expertenstudie über letzte Meile, Sharing-Konzepte und urbane Produktion [abgerufen am: 4. Januar 2021], verfügbar unter: [www.leibniz-irs.de/wissenstransfer/transferpublikationen/irs-dialog/logistik-und-mobilitaet-in-der-stadt-von-morgen](http://www.leibniz-irs.de/wissenstransfer/transferpublikationen/irs-dialog/logistik-und-mobilitaet-in-der-stadt-von-morgen)
- (15) **#Rosenwerk Dresden (2021):** Das #Rosenwerk [abgerufen am: 8. September 2021], verfügbar unter: [www.konglomerat.org/rosenwerk.html](http://www.konglomerat.org/rosenwerk.html)

- (16) **RWTH Aachen University (2019):** MIA – Made in Aachen (Re-) Integration von Produktion im urbanen Raum [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.mia-projekt.de](http://www.mia-projekt.de)
- (17) **Schröder, D. (2016):** Die Wiener Stadtfabrikanten [online]. Jahrzehntelang verlagerten Unternehmen ihre Werke auf die grüne Wiese. Nun erkennen einige die Vorzüge des Standortes Großstadt. [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2016/lust/die-wiener-stadtfabrikanten](http://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-wirtschaftsmagazin/2016/lust/die-wiener-stadtfabrikanten)
- (18) **Statista (2021):** Durchschnittliche Pendelentfernung bei Arbeitspendlern in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2016 [abgerufen am: 8. Januar 2021], verfügbar unter: [de.statista.com/statistik/daten/studie/731242/umfrage/durchschnittliche-pendelentfernung-bei-arbeitspendlern-in-deutschland/](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/731242/umfrage/durchschnittliche-pendelentfernung-bei-arbeitspendlern-in-deutschland/)
- (19) **Statista (2021):** Urbanisierungsgrad: Anteil der Stadtbewohner an der Gesamtbevölkerung in Deutschland in den Jahren von 2000 bis 2020 [abgerufen am: 6. August 2021], verfügbar unter: [de.statista.com/statistik/daten/studie/662560/umfrage/urbanisierung-in-deutschland/](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/662560/umfrage/urbanisierung-in-deutschland/)
- (20) **Technologiestiftung Berlin (2016):** Produktion in der Stadt [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.technologiestiftung-berlin.de/de/projekte/projekt/produktion-in-der-stadt/](http://www.technologiestiftung-berlin.de/de/projekte/projekt/produktion-in-der-stadt/)
- (21) **Technologiestiftung Berlin (2021):** Visionen für die Stadtfabrik der Zukunft [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.technologiestiftung-berlin.de](http://www.technologiestiftung-berlin.de)
- (22) **Umweltbundesamt (2021):** Steuerbare urbane Stoffströme - Möglichkeiten und Grenzen der nachhaltigen Steuerung städtischer und stadtreionaler Stoffströme mittels Instrumenten der Stadtplanung [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.umweltbundesamt.de/publikationen/steuerbare-urbane-stoffstroeme-moeglichkeiten](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/steuerbare-urbane-stoffstroeme-moeglichkeiten)
- (23) **United Nations (2012):** World Urbanization Prospects – The 2011 Revision: Highlights. New York.
- (24) **VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2018):** Urbane Produktion und Logistik [online]. VDI-Standpunkte - April 2018 [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/vdi-standpunkte-urbane-produktion-und-logistik](http://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/vdi-standpunkte-urbane-produktion-und-logistik)
- (25) **VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (2021):** Fachgespräch: Urbane Produktion – Chancen und Herausforderungen für die Ressourceneffizienz [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/Redaktion/PDF/VDI\\_ZRE\\_Fachgesprach-Urbane\\_Produktion\\_bf.pdf](https://www.ressource-deutschland.de/fileadmin/Redaktion/PDF/VDI_ZRE_Fachgesprach-Urbane_Produktion_bf.pdf)
- (26) **VDI 4800 Blatt 1 (2016):** Verein Deutscher Ingenieure e.V., Ressourceneffizienz – Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien, Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- (27) **WDR (2021):** Der weite Weg von der Baumwolle bis zum T-Shirt [abgerufen am: 6. August 2021], verfügbar unter: [www.wdr1.wdr.de/mediathek/video-der-weite-weg-von-der-baumwolle-bis-zum-t-shirt-100.html](http://www.wdr1.wdr.de/mediathek/video-der-weite-weg-von-der-baumwolle-bis-zum-t-shirt-100.html)
- (28) **Zukunftsinstitut (2015):** Made in the City: Urban Manufacturing. [online]. Die kreative Stadt im digitalen Zeitalter verschafft auch Manufakturen eine Renaissance: Gerade in den Metropolen finden sie Entfaltungsräume und Anhänger. [abgerufen am: 10. November 2021], verfügbar unter: [www.zukunftsinstitut.de/artikel/made-in-the-city-urban-manufacturing/](http://www.zukunftsinstitut.de/artikel/made-in-the-city-urban-manufacturing/)



VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH (VDI ZRE)

Bülowstraße 78  
10783 Berlin

Tel. +49 30-2759506-0

Fax +49 30-2759506-30

[zre-info@vdi.de](mailto:zre-info@vdi.de)

[www.ressource-deutschland.de](http://www.ressource-deutschland.de)

Diese Broschüre wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit erstellt.