



SCHOOLS
GO GREEN



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



SCHOOLS
GO GREEN

Projektnummer: 2020-1-
DE03-KA201-077258

Nachhaltige Stadtentwicklung

[Danmar Computers]

[12.04.2022, Rzeszów]

LEHRKRÄFTEHANDBUCH



Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Mitteilung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Projektinformationen

PROJEKT: Schulen werden grün

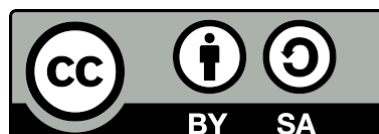
PROJEKTTITEL: ENTWICKLUNG EINES GESAMTSCHULISCHEN ANSATZES ZUR FÖRDERUNG DES SOZIALEN WANDELS UND DER NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG ALS ANTWORT AUF DIE ÖKOLOGISCHEN HERAUSFORDERUNGEN

AKRONYM: SCHULEN WERDEN GRÜN

PROJEKT-WEBSITE: <https://schoolsgogreen.eu/>

PROJEKT NR.: 2020-1-DE03-KA201-077258

PROJEKTKOORDINATOR: LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER, DEUTSCHLAND



Dieses Dokument von SchoolsGoGreen
ist lizenziert unter CC BY-SA 4.0.
Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

Inhalt

Informationen zum Projekt2

Schlüssel-Symbole4








Allgemeine Zielsetzung des Moduls5

Lernziele6

1. Was ist nachhaltige Stadtentwicklung?7
 - 1.1. Die Idee der nachhaltigen Stadtentwicklung7
 - 1.2. Was ist eine nachhaltige Stadt?8
2. Die Städte der Zukunft11
 - 2.1. Warum brauchen wir grüne Städte?11
 - 2.2. Wie unterstützt die Technik diesen Prozess?12
 - 2.3. Was sind Smart Cities und sind sie nachhaltig?13

Zusätzliche Leitlinien15

Schlüssel-Symbole

Symbole	Erläuterung
	Definitionen
	Fallstudie
	Zusätzliche Ressourcen
	Tipps
	Aktivitäten
	Erinnerung
	Video

Allgemeine Zielsetzung des Moduls

Zu Beginn des Moduls werden die Themen der nachhaltigen Stadtentwicklung und deren Auswirkungen auf den Klimawandel untersucht. Lehrer und SchülerInnen werden mehr über die verschiedenen Strategien und Ansätze der Stadtplanung und -entwicklung erfahren, die sich hauptsächlich auf diese konzentrieren:

- Eine Veränderung in der Qualität des Wachstums.
- Die Erhaltung und Minimierung des Verbrauchs nicht erneuerbarer Ressourcen.
- Eine Verschmelzung der wirtschaftlichen Entscheidungen mit den Entscheidungen für die Umwelt.
- Eine starke Berücksichtigung der Bedürfnisse künftiger Generationen .

Wirtschaftswachstum ist nach wie vor das Mantra der großen globalen Regierungsinstitutionen und vieler Nationalstaaten. In der Tat wurden nachhaltige Städte in den 2000er Jahren als Maschinen des Wirtschaftswachstums wahrgenommen. In Bezug auf die Ökologie wurden vor allem technische Innovationen erzielt, die von der Überzeugung getragen sind, dass wir zwar immer noch wachsen, aber "grüner" werden können. Nachhaltige Entwicklung schafft heute oft "soziale Ungerechtigkeiten als unbeabsichtigte Folgen" (Pearsall *et al.*, 2012, S. 935), die aus der Neoliberalisierung der "besten Praktiken" resultieren.

5

Zu den neuen Forschungsbereichen, die derzeit erforscht werden, gehören vergleichende Analysen der Stadtentwicklung und der Umweltpolitik in vielen europäischen Städten, die wichtige Auswirkungen auf andere Bereiche wie den Tourismus haben, die vergleichende Analyse verschiedener städtischer Systeme und die Verbindungen zwischen Technologie, Stadtentwicklung, Verkehr und städtischer Infrastruktur.

Die Forschung über den Einsatz von Projektsystemen, die sich im Wesentlichen mit dem Management der Entwicklung, der Planung und dem Bau von Projekten befassen, die das physische städtische Umfeld im öffentlichen und privaten Sektor bilden, ist ebenfalls im Gange. Die Managementkonzepte müssen im Hinblick auf die Nachhaltigkeit in den Bereichen Ressourcenverbrauch, Qualität und Sicherheit analysiert werden.

Die Urbanisierung wird der bestimmende Trend der nächsten Jahrzehnte sein. Heute leben 50 % der 7 Milliarden Menschen auf der Welt in Städten, und bis 2050 wird dieser Anteil auf 70 % ansteigen. In den Städten herrschen extreme Entbehrungen und Umweltzerstörung, eine Milliarde Menschen lebt in Slums. Gleichzeitig sind rund 75 % der weltweiten Wirtschaftstätigkeit in Städten angesiedelt, und mit dem Wachstum der städtischen Bevölkerung wird auch der Anteil der Städte am weltweiten BIP und an den Investitionen steigen.

Themen:

1. Was ist nachhaltige Stadtentwicklung?
 - 1.1. Die Idee der nachhaltigen Stadtentwicklung
 - 1.2. Was ist eine nachhaltige Stadt?

2. Die Städte der Zukunft

- 2.1. *Warum brauchen wir grüne Städte?*
- 2.2. *Wie unterstützt die Technologie diesen Prozess?*
- 2.3. *Was sind Smart Cities und sind sie nachhaltig?*

Lernziele

Junge Studenten

- Identifizierung verschiedener Formen der Stadtentwicklung;
- Verständnis für die ökologischen Folgen der Stadtentwicklung;
- Verstehen, wie wichtig es ist, die Erschöpfung nicht erneuerbarer Ressourcen zu minimieren;
- Erkennen Sie die Bedeutung unserer Aktivitäten im Hinblick auf die Auswirkungen auf künftige Generationen.

Ältere Studenten

- das Konzept der nachhaltigen Städte zu verstehen;
- Erkennen der Unterschiede zwischen den Auswirkungen einer nicht nachhaltigen und einer nachhaltigen Stadtplanung;
- Erkennen Sie die Bedeutung der ständigen Berücksichtigung der Bedürfnisse künftiger Generationen;
- Verstehen der Theorie zur Bewertung der städtischen Nachhaltigkeit.

1. Was ist nachhaltige Stadtentwicklung?

1.1. Die Idee hinter der nachhaltigen Stadtentwicklung

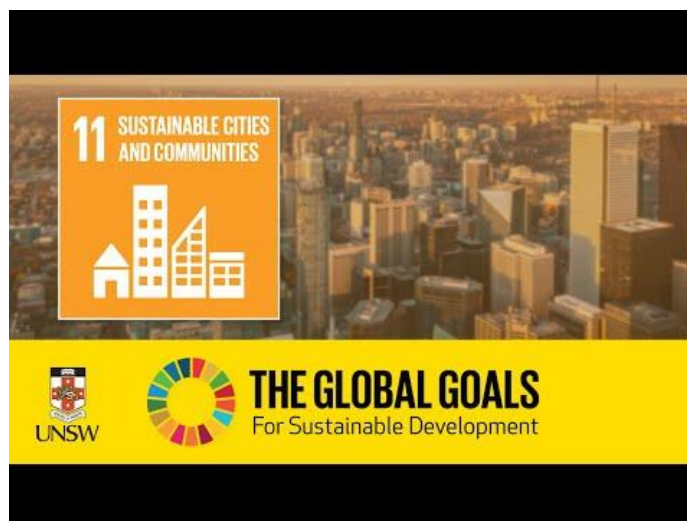


Nachhaltige Stadtentwicklung ist eine Idee, die unter das Ziel 11 "Nachhaltige Städte und Gemeinden" fällt. Sie ist besonders wichtig, da bereits die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten lebt und bis 2030 voraussichtlich sogar 60 % der Bevölkerung in Städten leben werden. Die Bedeutung der Städte als Wirtschaftszentren und die Einnahmen, die sie für die Volkswirtschaften generieren, sind nicht zu übersehen. Leider bringt die dynamische Verstädterung neben den positiven Eigenschaften der Städte auch Gefahren mit sich, wie z. B. die wachsende Zahl von Slums, Wasserverschmutzung, Luftverschmutzung durch Fabriken, Verkehr, Häuser oder eine erhöhte Abfallproduktion. Um das Ausmaß des Problems zu verstehen, können einige Fakten der Vereinten Nationen angeführt werden, nämlich

- Städte bedecken 3 % der Erdoberfläche, verursachen 60-80 % des Energieverbrauchs und sind für 75 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich;
- Mehr als 800 Millionen Menschen leben bereits in Slums;
- Im Jahr 2050 werden 70 % der Bevölkerung in Städten leben¹.



Um diese Herausforderungen zu bekämpfen, haben die Vereinten Nationen eine Reihe von 17 Zielen aufgestellt, die Sie hier nachlesen können:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>



¹ Vereinte Nationen. (N/D). Ziel 11: Städte integrativ, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen. Abgerufen von: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>

1.2. Was ist eine nachhaltige Stadt?

Eine nachhaltige Stadt (manchmal auch Ökostadt oder grüne Stadt genannt) zeichnet sich durch sorgfältige Überlegungen und Planungen aus, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren und eine hohe Lebensqualität für ihre Bewohner zu gewährleisten. Zu den Merkmalen nachhaltiger Städte gehört² :

- **Erleichterung der Fortbewegung ohne Auto**



Eine gut organisierte Stadt sollte es ihren Bewohnern ermöglichen, sich frei zu bewegen, ohne ein Auto zu benötigen. Dies kann auf viele miteinander verknüpfte Arten realisiert werden. Ein guter öffentlicher Verkehr mit vielen Verbindungen und Zeiteffizienz kann zeit- und kosteneffizienter sein als die Nutzung des eigenen Autos. Darüber hinaus hat er weniger Auswirkungen auf das Klima. Weitere Beispiele sind alternative Verkehrsmittel mit nachhaltiger Energie wie Elektroroller. Außerdem kann Carsharing dazu beitragen, die Zahl der Autos auf den Straßen zu minimieren, während den Bewohnern die Möglichkeit der Autofahrt erhalten bleibt. Wichtig ist auch, dass Wege für die Anwohner vorbereitet werden und eine hochwertige Fahrradinfrastruktur geschaffen wird.



Veränderungen brauchen Zeit und sind teuer. Oftmals lassen die aktuellen Lebensumstände der SchülerInnen keine Veränderungen in Bezug auf ihren Schulweg zu, weil beispielsweise keine Busse von ihrem Wohnort aus fahren, der Weg mit dem Fahrrad zu weit oder zu wetterabhängig ist und Elektroautos ihr Budget übersteigen. Denken Sie daran, die SchülerInnen zu erziehen und zu unterstützen, damit sie Maßnahmen ergreifen, aber keine Schuldgefühle oder Druck erzeugen.



Diskutieren Sie mit Ihren SchülerInnen, was ihnen fehlt, um bequem und nachhaltig zur Schule zu kommen. Ist es die schlechte Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel? Ein Mangel an Fahrradwegen? Verfügt die Schule nicht über ausreichende Diebstahlsicherungen, oder bietet die Stadt nicht genügend Elektroroller an?

- **EV-Ladestationen hinzufügen**



Um den Übergang zur Nutzung von Privatfahrzeugen zu erleichtern, müssen die Städte mit Ladestationen für Elektrofahrzeuge ausgestattet werden. Diese Maßnahme ist der

² Jayna Locke. (17. Juni 2021). *6 Merkmale einer nachhaltigen Stadt (mit Beispielen)*. Abgerufen von: <https://www.digi.com/blog/post/sustainable-city>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Schlüssel zur Minimierung der Kohlenstoffemissionen und zur Verbesserung der Luftqualität.

- **Den Zugang zu öffentlichen Ressourcen und Grünflächen ermöglichen**



Eines der wichtigsten Merkmale von Städten, die für ihre Attraktivität und Nachhaltigkeit ausschlaggebend sind, ist nach wie vor die Anzahl der Grünflächen wie Parks. Sie bieten eine Pause vom städtischen Leben und fördern nachweislich die psychische Gesundheit. Sie fördern auch die Entwicklung der umliegenden Fauna und Flora, da sie Heimat für verschiedene Vogelarten, Säugetiere, Bäume usw. sind. Darüber hinaus spielen Grünflächen auch eine wichtige Rolle bei der Förderung einer nachhaltigen städtischen Mobilität, da sie Fuß- und Radwege bieten. Sie dienen auch der aktiven (sportlichen) Erholung, kulturellen Veranstaltungen und der Erholung von der Hektik der Stadt.



Sprechen Sie mit den SchülerInnen über Grünzonen in ihren Städten und darüber, wie sie verbessert werden könnten.

- **Verbesserung der Wassereinsparung und des Abwassermanagements**



Eine der wichtigsten Anforderungen an nachhaltige Städte ist die Bewirtschaftung der Wasserressourcen. Der Klimawandel führt dazu, dass immer mehr Städte mit periodischer Wasserknappheit konfrontiert sind. Dies ist auf unregelmäßige Niederschläge zurückzuführen, wobei sich Dürreperioden mit Perioden erhöhter Niederschläge abwechseln. Dies erschwert die Wasserrückhaltung und führt zu Problemen bei der Wasserspeicherung. Die Probleme der Wasserwirtschaft sind vielfältig. In nachhaltigen Städten soll es dafür Lösungen geben, die mit dem Einsatz von Sensoren und IoT (Internet der Dinge) zusammenhängen, um besser auf Lecks reagieren zu können. Außerdem wird in solchen Städten dem Zustand des Wassers und seiner Verschmutzung große Aufmerksamkeit geschenkt, was die Schwierigkeiten bei der späteren Reinigung verringert. In solchen Städten werden zum Beispiel Parks mit grauem Abwasser bewässert.

- **Unterstützung der städtischen Landwirtschaft**



Die urbane Landwirtschaft zielt darauf ab, die lokale Produktion zu steigern und so die Umweltauswirkungen des Transports zu minimieren. Dies kann durch die Nutzung von Dächern, Terrassen, Balkonen, Gemeinschaftsgärten oder speziellen Plätzen in Schulen und Restaurants geschehen, wo Kräuter, Gemüse und Obst angepflanzt werden. Das Projekt soll auch als Inspiration dienen und das ökologische Wissen und das Bewusstsein für die Saisonalität stärken, was auch zu mehr Einschränkungen und veränderten Konsumgewohnheiten führen wird. Dies wird die Preise für lokale, saisonale Lebensmittel senken und es ermöglichen, ungenutzten, vergeudeten Raum in den Städten in einen Weg zu verwandeln, der vielfältigen Nutzen bringt.

- **Umsetzung einer grünen Architektur**



Grüne Architektur basiert auf der Verwendung nachhaltiger Materialien und Ressourcen, unterstützt durch erneuerbare Energiequellen und effiziente Wassernutzung. Sie wird auch durch die Verwendung einer großen Anzahl von Grünzonen in ihrem Inneren oder die bereits erwähnte urbane Landwirtschaft unterstützt. Die Gebäude werden an Orten errichtet, die die Umwelt so wenig wie möglich belasten. Ihre Hauptaufgaben bestehen darin, energieeffizient zu sein, die Umwelt weniger zu belasten, die Luftqualität zu verbessern und die Gesundheit zu fördern.



Teilen Sie die Klasse in Gruppen auf und geben Sie jeder Gruppe ein Gebäude, über das sie etwas lernen und dessen Nachhaltigkeit sie darstellen sollen. Wählen Sie Gebäude aus, die in Ihrer Region/Ihrem Land stehen.

2. Die Städte der Zukunft

2.1. Warum brauchen wir grüne Städte?



Grüne Städte sind ein notwendiger nächster Schritt zur Bewältigung des Klimawandels. Sie entsprechen einem neuen Wirtschaftsmodell, das auf einer nachhaltigen Entwicklung basiert und als Kreislaufwirtschaft bezeichnet wird. Solche Städte sind eine Antwort auf die zunehmende Verknappung von Rohstoffen und Landressourcen (und deren Einsparung) sowie auf die vom Menschen verursachte Klimakrise. Eine neue Art von Städten, die die Ressourcen der Industrie 4.0 nutzen, soll eine Antwort auf diese Probleme sein und es ermöglichen, unsere Auswirkungen auf das Klima zu verringern, Energie- und Wasserressourcen zu sparen, Abfälle rationeller zu lagern und schließlich für die Artenvielfalt und den Erhalt von Flora und Fauna zu sorgen. Es gibt eine ganze Reihe von Ideen, wie dies erreicht werden kann, aber sie werden von den lokalen und nationalen Behörden oft ignoriert und in den Hintergrund gedrängt. Die Notwendigkeit von Veränderungen in den Städten wird auch durch gesundheitliche Gründe angetrieben.

Aufgrund der hohen Luftverschmutzung in den Städten erkranken immer mehr Menschen an Lungenkrankheiten und Krebs. Großstädte haben nicht nur ein Problem mit der Straßenverschmutzung, sondern auch mit der Lärm- und Lichtverschmutzung.

Es ist jedoch auch erwähnenswert, wie wir von der Einführung nachhaltigerer Lösungen profitieren werden.

Unter den Vorteilen ist besonders³ zu erwähnen:

- **Verringerung von Stress**



Eine Reduzierung des städtischen Verkehrs, der Umstieg auf Elektrofahrzeuge und weniger Lichtverschmutzung können sich positiv auf unsere Stimmung auswirken und Stress abbauen, der sich auf unsere geistige Gesundheit und Leistungsfähigkeit auswirkt.

- **Verringerung der Umweltverschmutzung**



Mehr Grün und Bäume in den Städten führen zu einer besseren Luftqualität. Bäume können bis zu 5,4 Tonnen CO₂ und 20 kg Staub pro Jahr zurückhalten. Umweltverschmutzung wiederum trägt zu vielen Krankheiten wie Asthma und chronischem Husten bei.

- **Bildung im Bereich biologische Vielfalt**



Die Einführung von Aktivitäten wie urbane Landwirtschaft oder das Aufstellen von Bienenstöcken in der Stadt können auch Bildungsaktivitäten unterstützen. Sie ermöglichen es mehr Menschen, etwas über die biologische Vielfalt und die Beziehungen zwischen Tieren und Pflanzen im Land zu lernen.

- **Bessere Regenwasserbewirtschaftung**



Mehr Wasser zu sparen, Regenwasser zu speichern und Leckagen zu vermeiden, sind Maßnahmen, die auch zu Kosteneinsparungen beitragen. Die Nutzung dieser Ressourcen für die Bewässerung städtischer Gärten kann nicht nur für Blumen und den Planeten, sondern auch für die Taschen der Steuerzahler positiv sein.

- **Für kühle Städte**



Die Verwendung von Pflanzen bei der Stadterweiterung trägt dazu bei, die Temperaturen in den Städten zu senken, wo der aufgeheizte Asphalt das Hitzegefühl verstärkt. Dadurch werden viele Krankheiten infolge von Dehydrierung vermieden.

2.2. Wie unterstützt die Technologie diesen Prozess?

Die Technologie ist ein Motor des Wandels. Es liegt jedoch an uns, wie wir sie nutzen. Die Stimmen für Industrie 4.0 und ihre Komponenten wie Drohnen, KI, AR, VR, IoT, Edge Computing, 3D-Druck und vieles mehr werden immer lauter. Aber welche Rolle spielen sie bei der Schaffung nachhaltigerer Städte?

Diese Technologien, die von Unternehmen, Gründerzentren und Start-ups eingesetzt und entwickelt werden, sind sogar revolutionär für die Organisation von Städten, die besser an den

³ PAYSALIA. (April 8, 2018). VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT DURCH EINE GRÜNERE, NACHHALTIGERE STADTENTWICKLUNG. Retrieved from: <https://www.paysalia.com/en/blog/green-city/green-urbanism-air-quality>

Klimawandel angepasst sind und es ermöglichen, die vom Menschen verursachten Schäden in diesem Bereich zu begrenzen.

Es lohnt sich, hier einige dieser Technologien und die Art und Weise, wie sie die Realität um uns herum verändern, vorzustellen.

Intelligente Lösungen können viele verschiedene Aspekte unserer Lebensqualität verbessern:

- Lebenshaltungskosten;
- Umwelt;
- Gesundheit.

In diesem Modul werden wir uns ausschließlich auf den Umweltaspekt konzentrieren.

Zu den Lösungen, die wir in der Stadt finden können, gehören verschiedene Arten von Sensoren und Kameras. Sie liefern Daten, die dann verarbeitet werden, und auf der Grundlage dieser Daten können wir die von uns gewünschten Vorgänge programmieren. Ein Beispiel dafür wären Sensoren in Abwassersystemen, die auf Lecks prüfen. Wenn sie ein Leck entdecken, senden sie automatisch eine Nachricht an die Ingenieure und schalten den betreffenden Teil der Infrastruktur ab, so dass die Reaktion sehr schnell erfolgt. Ein einfaches Beispiel für den Einsatz von Sensoren und IoT sind beispielsweise Mülleimer, die anzeigen, wann sie voll sind, so dass die für die Sauberkeit der Stadt zuständigen Organisationen nicht zwischen allen Mülleimern hin- und herlaufen müssen, sondern sich nur auf die Leerung der vollen oder lange nicht geleerten Mülleimer konzentrieren können. Dies ermöglicht eine bessere Arbeit, spart Zeit und Energie (Kraftstoff) und verringert die Umweltbelastung durch das Fahrzeug. Es ermöglicht auch eine bessere Planung der Abfalllagerung und -entsorgung.

Es gibt natürlich viele solcher Beispiele, allesamt kleine Schritte zur Verbesserung der Stadt, unserer Lebensqualität und zur Verringerung unserer Umweltbelastung.

2.3. Was sind Smart Cities und sind sie nachhaltig?

Intelligente Städte (Smart Cities) sind ein neues Konzept, das auf den bereits erwähnten Möglichkeiten der heutigen Technologie basiert. Das Ziel solcher Smart Cities (Städte der Zukunft) ist es, verschiedene Bereiche ihrer Funktionsweise durch Technologie zu optimieren und die Lebensqualität ihrer Bewohner zu erhöhen. Es gibt keine offizielle Definition von Smart Cities, aber es kann davon ausgegangen werden, dass sie diese bestimmen:

- Eine auf Technologie basierende Infrastruktur;
- Umweltinitiativen;
- Effiziente und gut funktionierende öffentliche Verkehrsmittel;
- Selbstbewusste und fortschrittliche Stadtpläne;
- Menschen, die in der Stadt leben und arbeiten und ihre Ressourcen nutzen können⁴.

⁴ TWI. (N/D). WAS IST EINE INTELLIGENTE STADT? - DEFINITION UND BEISPIELE. Entnommen aus:
<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-a-smart-city>

Zu den Zielen, die im Einklang mit der Agenda für eine nachhaltige Stadt stehen, gehören unter anderem ein effizienterer Energieverbrauch oder die Vermeidung von Luftverschmutzung.

Ein wichtiges Merkmal dieser Städte ist der hohe Einsatz von Technologie zur Verbesserung von Prozessen, aber auch zur Analyse von Daten (Big Data) und darauf basierenden strategischen und operativen Entscheidungen. Durch die Bereitstellung großer Datenmengen und deren Analyse ist es möglich, den tatsächlichen Bedarf zu ermitteln.

Zusätzliche Leitlinien

Beckerman W (1993) Die ökologischen Grenzen des Wachstums: ein neuer Blick. In: Giersch H (ed) Wirtschaftlicher Fortschritt und Umweltbelange. Springer, Berlin, S. 3-23.

Vereinte Nationen. Framework for the Development of Environment Statistics (FDES) 2013.

Wilson J. Gegenüberstellung und Vergleich von Indikatoren für nachhaltige Entwicklung. Ökologische Indikatoren, 2007 (7): 299-314. Vereinte Nationen, 2012.

System der umweltökonomischen Gesamtrechnung. Veröffentlichung mit weißem Umschlag, vorredigierter Text, vorbehaltlich offizieller Bearbeitung. https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/White_cover.pdf OECD, 2001.

OECD-Umweltindikatoren für eine nachhaltige Entwicklung. WWF, 2012. Living Planet Report 2012.

Su Weihua, Research on Comprehensive Evaluation Theory and Methods [D]. Amoy Universität, 2000.
Liu Jianfeng, The Literature Review and Reflections of the Urban Competitiveness Issue [A]. in: Architecture Volume of the Proceedings of the First National Doctoral Forum [C], 2003.

Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (2019) Unsere gemeinsame Zukunft. Oxford University Press, Oxford

Schlüsselwörter:

- Städtischer Stoffwechsel
- Mikroklima-bezogene Stadtverdichtung
- Städtische Wasserwirtschaft
- Nationale Städtepolitik
- Städtische Gesetze und Verordnungen
- Stadtplanung und -gestaltung
- Lokale Wirtschaft und kommunale Finanzen
- Lokale Umsetzung