

SÄULEN UND STRATEGIEN DER NACHHALTIGKEIT

IMPRESSUM

UNIVERSITÄT SIEGEN
Fakultät II: Bildung · Architektur · Künste
Department Architektur
Planen und Bauen im Bestand
Univ.-Prof. Dipl. Ing. Peter Karle
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57068 Siegen
Betreuer:
Dipl. Ing. M.Sc. Carolin Eva Riedel
Dipl. Ing. M.Sc. Hans-Peter Höhn
pbb.architektur.uni-siegen.de

November 2020

Einleitung	5
Effizienz, Konsistenz, Suffizienz	7
Starke und schwache Nachhaltigkeit	15
Brundtlandreport / Der Weltgipfel von Rio 92	21
Zertifizierungssysteme	29
Niedrigenergie-, Passivhaus-, Plusenergiebauweise	39
cradle to cradle	45
Alternative Mobilität	51
Regenerative Energien	57
Neubau oder Nachverdichtung	65
Der Trend von Mikro-Appartements	73
Nachhaltige Materialien	81
Lebensraum Stadt nur für den Menschen?	87
Ökologischer Fußabdruck	95
Low Tech	103
Erläutern sie den Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Ästhetik.	111

Die Begriffe „Nachhaltigkeit“ und „nachhaltige Entwicklung“ sind vor allem durch den von jener Weltkommission erarbeiteten sogenannten ‚Brundtland-Bericht‘ (WCED, 1987) in die Diskussion innerhalb der Wissenschaften getreten. Das heutige Verständnis von Nachhaltigkeit ist geprägt von der damaligen Definition jenes Berichts: „Nachhaltig ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“¹

Was Architektur anbetrifft, so trägt sie auf vielen Ebenen nicht nur zum Ressourcenverbrauch bei, sondern gilt als der größte Feind der natürlichen Umwelt, was Flächenverbrauch, Verbrennung fossiler Brennstoffe und Luftverschmutzung betrifft. Denn Gebäude sind verantwortlich für: ca. 60% unseres Ressourcenverbrauchs, ca. 60% des Massenmüllaufkommens, ca. 35% des Energieverbrauchs und ca. 35% der Emissionen.²

Seit der Umweltkonferenz von Rio 1995 werden überwiegend drei Dimensionen unterschieden, die als Säulen einer nachhaltigen Entwicklung bezeichnet werden: Ökologie, Ökonomie und Soziales. Dieses „Drei-Säulen-Modell“ der Nachhaltigkeit ist das bisher am meisten verwendete Modell. Oft entsteht jedoch der Eindruck, dass sich Nachhaltigkeit ausschließlich in Zahlen ausdrücken ließe. Dabei ist die Qualität und Ästhetik ein elementarer Maßstab für Nachhaltigkeit. Das zeigt sich auch in der Feststellung, dass ein notwendiger Aspekt für ein gutes Leben und somit auch für Nachhaltigkeit, Wohlbefinden darstellt. Um diese Ziele für die Lösung der ökologischen, ökonomischen und in Folge auch sozialen Probleme zu erreichen, werden derzeit (primär) 3 Strategien (Effizienz, Konsistenz, Suffizienz) angewandt. Effizienz steht hierbei für „mehr“, Konsistenz für „anders“ und Suffizienz für „weniger“.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass Nachhaltigkeit infolge ihrer Transdisziplinarität, mehr benötigt als den traditionellen Blickwinkel; sie benötigt eine Erweiterung des Denkraumes und neue Perspektiven.

Der vorliegende Reader zeigt die Ergebnisse aus dem Seminar „Die Säulen und Strategien der Nachhaltigkeit“ im SS 2020. Das Ziel des Seminars war die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit und die Sensibilisierung für dessen Bedeutung in der Architektur.

Die ausgewählten Themen wurden von den Studierenden in Zweier-Gruppen bearbeitet.

1 Vgl. Brundtland Bericht, 1987

2 Sobek, Werner: Interview www.welt.de.
Von Katharina Fricke am 12.06.2013

EFFIZIENZ, KONSISTENZ UND SUFFIZIENZ

Bedeutung der Begriffe und Beispiele

Elena Künz | Natali Ucar

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Effizienz, Konsistenz und Suffizienz
 - 2.1 Effizienz
 - 2.2 Konsistenz
 - 2.3 Suffizienz
3. Gegenüberstellung der Strategien
4. Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

„Unter Nachhaltigkeit verstehen wir die Verpflichtung der gesamten Gesellschaft, Verantwortung für gegenwärtige Probleme wie Klimawandel und Ressourcenverknappung zu übernehmen, anstatt sie kommenden Generationen zu überlassen.“¹

In einer Gesellschaft, in der der Konsum, aufgrund der stetig wachsenden Bevölkerung und der damit verbundenen erhöhten Nachfrage, immer weiter zunimmt, ist es umso wichtiger die dauerhafte Bedürfnisbefriedigung der Menschen in Verbindung mit dem Erhalt natürlicher Ressourcen in den Fokus zu setzen. Und den Schutz der Umwelt. Damit eine zukunftsorientierte und wirtschaftliche Entwicklung erfolgt, muss neben der reinen Bedürfnisbefriedigung gleichzeitig eine Veränderung der Verhaltens- und Denkweise der heutigen Konsumgesellschaft, die Art und Weise der Produktion und der Qualität der Produkte herbeigeführt werden. In Bezug auf den oben genannten Punkt muss nun der Blick auf die Nachhaltigkeit gerichtet werden.

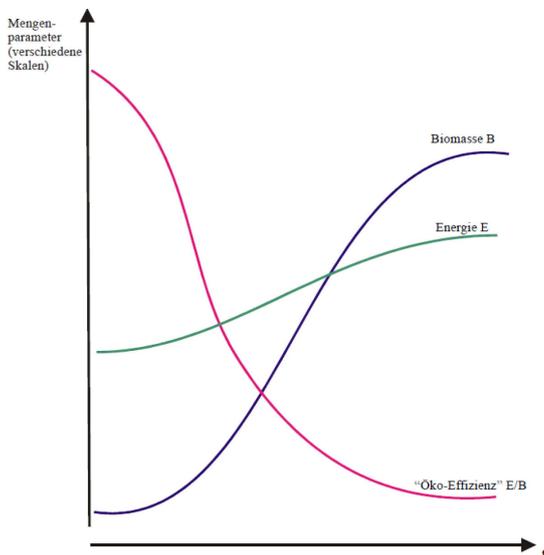


Abbildung 1: Entwicklung von Ökosystem und Organismen. Entnommen aus dem Artikel „industrielle Ökologie - Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung“ Joseph Huber, 1999

Diese besteht aus 3 wesentlichen Säulen, welche Ökologie, Ökonomie und Soziales sind. Diese Säulen sind keinesfalls gleichwertig, sondern stehen viel mehr in Wechselwirkung zueinander. Mit der Nachhaltigkeit soll sichergestellt werden, dass die Regenerationsfähigkeit der Umwelt erhalten bleibt und Ressourcen nur so genutzt werden, dass diese mindestens in gleicher Menge auch zukünftigen Generationen zur Verfügung stehen. Aber auch innerhalb der Nachhaltigkeit muss man zwischen starker und schwacher Nachhaltigkeit unterscheiden. Nach der starken Nachhaltigkeit bedeutet Wirtschaftswachstum eine Belastung der Umwelt, während bei der schwachen Nachhaltigkeit Sachkapital durch ökologisches Kapital ersetzt werden kann.

Ein Punkt, der viel diskutiert wird, ist die Frage nach der Messbarkeit der Nachhaltigkeit. In der Baubranche führen Experten hier, wieder auf dem 3-Säulen-Modell beruhend, in der Regel Faktoren, wie Reduktion der Umweltbelastung, geringere Lebenszykluskosten, sowie Qualitätssicherung auf. Grundsätzlich ist Nachhaltigkeit aber nie ein abgeschlossener Zustand, sondern immer nur eine Annäherung an den perfekten Zustand.

Neben dem 3-Säulen-Modell gibt es unter anderem 3 Transformationsstrategien, die versuchen eben diesen Zustand zu erreichen. Diese Strategien sind Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. In dieser Arbeit erklären wir die Bedeutung dieser Begriffe und belegen diese durch Beispiele. Des Weiteren wird das Zusammenspiel der Faktoren betrachtet und deren Auswirkung auf das nachhaltige Bauen. Im Schlussteil fassen wir alles in einem Fazit zusammen und geben einen Ausblick auf die Zukunft.

2. Effizienz, Konsistenz und Suffizienz

Wie bereits erwähnt legt das umfangreiche Themenfeld drei Strategien zugrunde, die gewährleisten sollen, dass Nachhaltigkeit erreicht wird. Von der sinnvollen und ergiebigeren Nutzung von Material und Energie, über die Naturverträglichkeit von Produkten, bis hin zur Verringerung von Konsum und Produktion und einer verringerten Nachfrage nach Gütern durch die Gesellschaft, stellen diese eine Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung dar.

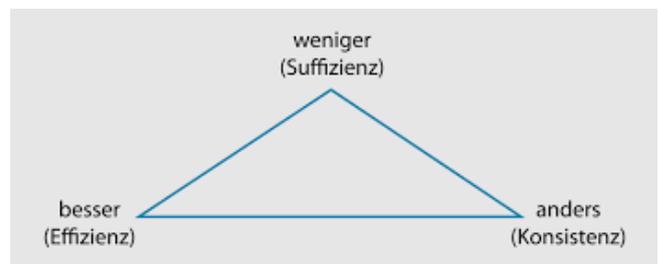


Abbildung 2: Die drei Transformationsstrategien. Entnommen aus der Internetseite: „nachdenken klimabewusst reisen.atmosfair. Anforderungen an und Grenzen von CO₂-Kompensation für den Klimaschutz“

2.1 Effizienz

Im alltäglichen Handeln werden wir ständig mit zwei Fragen konfrontiert, wenn es darum geht ein Ziel ins Visier zu nehmen. Die erste wäre, was man tun muss um das Ziel zu erreichen und die zweite, wie man das beabsichtigte Ziel im besten Fall erreichen kann. Letzteres beschreibt das Leitziel des in der Gesellschaft anschlussfähigsten Zweiges der drei Strategien der Nachhaltigkeit-der Effizienz. Es stellt den Bezug

zwischen einer Maßnahme die am geeignetsten ist ein Ziel, auf eine bestimmte Art und Weise zu erreichen dar. Würde man diese Strategie in einer Formel ausdrücken wollen, so definiert die Effizienz also das „Verhältnis zwischen dem erzielten Ergebnis und den eingesetzten Mitteln“. ²

$$\text{Ergebnis / Aufwand} = \text{Effizienz}$$

Vor allem in der Wirtschaft und in der Umweltökologie wird die Effizienz-Strategie als Grundlage für ein nachhaltiges Verhalten vorausgesetzt. Die sogenannte Ökoeffizienz ist die Minimierung des Ressourcenverbrauchs in Material und Energie und das Reduzieren des Ausstoßes schädlicher Stoffe, wie zum Beispiel der CO₂ Emissionen, die durch die Herstellung von Produkten und von Dienstleistungen verursacht werden. Die Absicht ist es das Verhältnis der eingesetzten Ressourcen zu den mit ihnen erzielten Ergebnissen zu verbessern. Beispiele für ein effizientes Wirtschaften sind in der Architektur die Wärmedämmung eines Gebäudes, die zur Energieeinsparung beitragen oder die Autos der Zukunft, wie zum Beispiel Elektroautos oder Hybridautos, die zur Minimierung des Schadstoffausstoßes beitragen.

Auch wenn diese Beispiele und Grundlagen zur Effizienz auf den ersten Blick vielversprechend klingen, gibt es leider auf Dauer gesehen ein immer wieder auftretendes Problem dieser Strategie, der sogenannte Rebound Effekt.

Der Rebound Effekt entsteht durch die erzielten Effizienzgewinne, die dazu führen, dass man von den „umweltfreundlichen“ Produkten nur noch, oder in Massen verbraucht, was sich wiederum zu einem Teufelskreis verwandelt, da somit der Großteil des ökologischen Effizienzgewinns ungeschehen gemacht wird. Der Rebound kommt in direkter und indirekter Form vor. Dabei ist der direkte Rebound die erhöhte Nachfrage nach demselben Produkt, bedingt durch die Effizienzgewinne und der indirekte Effekt, der zustande kommt, wenn man das durch das effiziente Handeln eingesparte Geld für andere Produkte ausgibt, die ebenfalls energieaufwändig sind.

Hierzu zwei anschauliche Beispiele:

Erstes Beispiel: Man ersetzt das „normale“ Auto, welches zur Erhöhung der CO₂ Emissionen beiträgt, durch ein beispielsweise Hybridauto, das weniger Treibstoffkosten pro gefahrenen Kilometer erzeugt. Dadurch wird das Autofahren günstiger und bequemer und man verändert sein Fahrverhalten.³ So legt man also Folge immer mehr Strecken mit dem Auto zurück und verzichtet sogar auf die eigentlich noch nachhaltigeren Verkehrsmittel, in Form von Bussen und Bahnen, aber auch auf das Fahrrad. Dies wäre das Prinzip eines direkten Rebound Effekts.

Zweites Beispiel: Angelehnt an das erste Beispiel werden die PKWs aufgrund der Effizienzsteigerung günstiger⁴, was bedeutet, dass man dadurch mehr Geld zur Verfügung hat. Und in einer Gesellschaft, die immer nach „Mehr“ Ausschau hält, wird man das überschüssige Geld entweder in ein weiteres Auto investieren oder man entscheidet sich direkt für ein höheres Modell, das wiederum den Energieverbrauch erhöht. Diese Strategie ist vergleichbar mit einer Klopfbank. Schafft man es einen Baustein im Loch verschwinden zu lassen, hüpft auf einer anderen Seite ein anderer Baustein heraus.

2.2 Konsistenz

Konsistenz im Kontext zur Nachhaltigkeit, beschäftigt sich mit der Wiederverwertbarkeit der eingesetzten Ressourcen.⁵ Hier wird die Natur mit der Technik in Verbindung gebracht, um nachhaltige Produkte mit Stoffen zu produzieren, die immer wieder neu verwendet werden können. Das Ziel dieser Strategie ist es, aus einer Produktwirtschaft eine Kreislaufwirtschaft zu erschaffen. Solch ein Prinzip wird auch als „Cradle-to-Cradle-Prinzip“ bezeichnet.⁶ Dieses Prinzip wurde von dem Chemiker Michael Braungart und US-Amerikanischen Architekten William McDonough im Jahr 2002 entwickelt und soll zukünftig für alle Produkte umgesetzt werden. Das Ziel der beiden ist es, einen Kreislauf zu erschaffen, der keinen Abfall produziert.⁷ Hierbei werden End- und Abfallprodukte durch wiederverwertbare Produkte ersetzt, um diese als Anfangsstoffe für die nächsten Produkte zu verwenden. Für diese werden naturgefährdende Stoffe durch natürliche Stoffe ausgetauscht, um diese später recyceln zu können.⁸

1 www.dgnb.de

2 <https://axel-schroeder.de/effektivitaet-und-effizienz-was-ist-was-definitionen-tipps/>

3 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte>

4 ebd

5 <https://www.linkedin.com/pulse/effizienz-konsistenz-suffizienz-thomas-durgeloh-oliva>

6 <https://www.relaio.de/wissen/suffizienz-konsistenz-und-effizienz-drei-wege-zu-mehr-nachhaltigkeit/>

7 <https://enorm-magazin.de/wirtschaft/kreislaufwirtschaft/cradle-to-cradle-was-ist-eigentlich-cradle-cradle>

8 <https://www.relaio.de/wissen/suffizienz-konsistenz-und-effizienz-drei-wege-zu-mehr-nachhaltigkeit/>

Ein Beispiel der Natur sind Bäume, die einen eigenen Kreislauf entwickeln. Dabei produzieren Bäume in einem regelmäßigen Rhythmus Blätter und Blüten, sowie Früchte, die nach der Reifephase von den Ästen auf den Boden fallen. Diese werden nicht als Ausgangsstoffe betrachtet, sondern als neue Nahrung für Kleinstlebewesen, sowie als Dünger für die Bäume, die den Kreislauf immer wieder durchleben.⁹

Wissenschaftler versuchen dieses Beispiel aus der Natur in die Produktion umzusetzen. Erfolgreich wurden bereits erste Ansätze im Bereich der erneuerbaren Energie umgesetzt.¹⁰ Diese sind Energien aus nachhaltigen Quellen wie Wasserkraft, Windenergie oder Sonnenenergie. Das Ziel des Nutzens solcher Quellen ist es, die Prozesse, die in der Natur stattfinden zu nutzen, um benötigte Rohstoffe und Strom und Wärme zu erzeugen.¹¹

Da die Konsistenz-Strategie für alle Produkte schwer umzusetzen ist, wird für die Zukunft versucht, vor allem nicht biologisch abbaubare Stoffe, die nicht ersetzt oder recycelt werden können, so zu verbrauchen, dass diese als „technische Nährstoffe“ verwendet werden können. Auf diesem Weg kann der Abfall auf dieser Welt reduziert werden und vielleicht sogar in naher Zukunft ganz abgeschafft werden.¹²

2.3 Suffizienz

Die Suffizienz-Strategie als Solche ist wohl die am wenigsten Beliebteste. Suffizienz kommt vom lat. *sufficere* (dt. genügen/ausreichen)¹³ und ist der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen. Und das ist genau das Problem: wir sind es in der heutigen Zeit nicht gewöhnt, uns einzuschränken oder gar zu verzichten. Die Menschheit hat sich zu einer Konsum- und Wegwerfgesellschaft entwickelt. Suffizienz geht aber nach dem Motto „Weniger ist mehr“. Das heißt also Gewohnheiten müssen geändert werden, es muss der Fokus auf Qualität statt Quantität gelegt werden, denn Suffizienz ist eine gesellschaftliche Aufgabe.

Wir schauen uns zwei Beispiele an:

Das erste Beispiel wird wohl die Meisten von uns betreffen: der Fleischkonsum. Heutzutage ist es nahezu normal jeden Tag Fleisch zu konsumieren. Dabei beachten aber nur wenige Menschen, was das in Bezug auf Tierwohl und Ressourcenverbrauch bedeutet. Suffizienz würde in diesem Zusammenhang also bedeuten nicht komplett auf Fleisch zu verzichten, sondern dieses bewusster und nachhaltiger zu konsumieren, und somit weniger Fleisch zu essen, allerdings mit einer höheren Qualität und mit Wissen über Produktion und Herkunft.

Das zweite Beispiel bezieht sich konkret auf die Baubranche. Auch hier ist schon angekommen, dass Effizienz und Konsistenz allein nicht ausreichen, um dem Klimawandel entgegen zu wirken. Der Leitfaden „Suffizienz“ beim Bauen hinterfragt, wie viel Fläche tatsächlich gebraucht wird. Gerade im privaten, hochpreisigen Sektor geht der Trend aber schon seit Jahren zu immer größeren Wohnungen. Größere Wohnungen bedeuten aber mehr Energie- und damit Ressourcenverbrauch und damit natürlich auch höhere Kosten im Unterhalt. Dabei gibt es Alternativen zum ungebremsten Verbrauch von Flächen und Gütern. Dem Gedanken der Suffizienz nach, wäre es am Besten gar keine Neubauten mehr zu errichten. Falls doch, sollte von Anfang an die Maßhaltigkeit eine große Rolle in der Planung und Ausführung spielen. Das heißt konkret, dass der Platzbedarf des Einzelnen hinterfragt wird und Planungsgrundsätze, wie Mehrfach- und Gemeinschaftsnutzung, hohe Qualität und die eigentlich standardmäßige Flexibilität der Nutzungseinheiten, eine größere Rolle spielen sollten.¹⁴

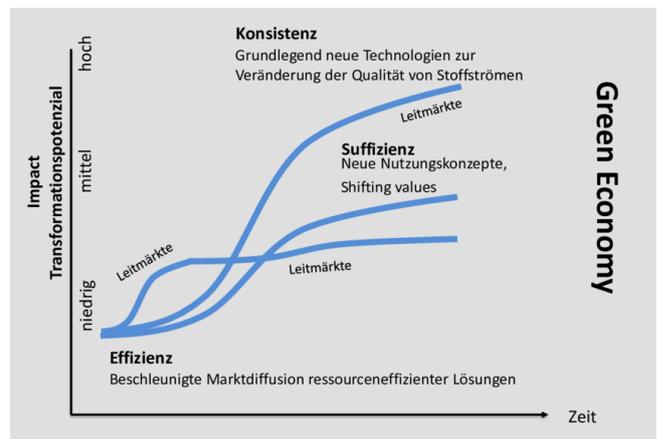


Abbildung 3: Transformationspotenzial Effizienz, Konsistenz, Suffizienz. Entnommen aus dem Inputpapier der Stiftung „Green Economy“

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass Suffizienz keinesfalls auf dem reinen Verzicht beruht, sondern immer nur nach dem rechten Maß fragt. Die Gesellschaft muss lernen sich auf weniger zu beschränken. Dabei muss sich aber nichts an der Lebensqualität ändern, sondern es geht um die Schonung der Ressourcen, damit auch zukünftige Generationen noch etwas von diesen haben. Rudimentäre Suffizienz fängt schon beim Teilen statt Besitzen an. Man muss sich beispielsweise fragen, ob in einem Mehrfamilienhaus jeder eine Waschmaschine in der Wohnung haben muss oder ob es nicht einfach einen Raum mit Waschmaschinen zur gemeinschaftlichen Nutzung geben kann. Jeder kann seinen Teil zur Suffizienz beitragen, leider nur, ist unsere heutige Gesellschaft nicht darauf ausgelegt sich zu beschränken. Es muss also eine langwierige Änderung der Verhaltensweisen der Menschen stattfinden, um eine wirkliche Suffizienz zu erreichen.

Strategie	Anschlussfähigkeit	Impact: Beitrag zur Transformation	Potenzial
Effizienz	Hoch, Wirtschaftslogik	Inkrementell, Rebound-Effekte	10-20 %
Konsistenz	Hohe Eingriffstiefe, große Widerstände	Langfristig hoch wegen naturnaher Stoffstromqualität	50 -80 %
Suffizienz	Geringes sozio-kulturelles Anschluss- und Resonanzpotenzial	Langfristig hoch bei veränderten Konsumeinstellungen	10-40 %

Abbildung 4: Tabelle Effizienz, Konsistenz und Suffizienz im Vergleich. Entnommen aus dem Inputpapier der Stiftung „Green Economy“

3. Gegenüberstellung der Strategien

Wie die Definition und die Beispiele der drei Strategien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz, verdeutlicht hat, sind diese von Grund auf unterschiedlich und haben auch unterschiedliche Leitziele. Sie stehen weitestgehend nebeneinander, teilweise konkurrieren sie sogar untereinander.¹⁵ Wobei Effizienz und Konsistenz auf einer Seite sehr eng miteinander verknüpft sind und Suffizienz als „Außenseiter“ meist leider eine untergeordnete Rolle spielt. Dies zeigt, dass die Transformation zu einer umweltbewussten Gesellschaft nicht auf einzelne Strategien zu reduzieren ist. Vielmehr ist es wichtig sich ihrer Wechselwirkungen untereinander bewusst zu werden und die drei Leitstrategien wirtschaftlich und zukunftsfähig in Einklang zu bringen.

Die Effizienz-Strategie stellt zum Beispiel an die heutigen und zukünftigen Technologien eine große Herausforderung dar, da die Leitziele Umweltentlastung und Ressourcenschonung nur erreicht werden können, wenn der Effizienzgewinn am Ende größer als das Wirtschaftswachstum ist.¹⁶ Somit schafft die Effizienz eine Steigerung nur in einer kurzen Zeitspanne. Doch Effizienz ist auch nur dann nachhaltig, wenn Produkte nicht nur effizient funktionieren, sondern auch langlebig sind, also sollte der Fokus auf die tatsächliche Effizienz gesetzt werden und nicht auf den Gewinn.

Grundlegend müssen also nicht nur effiziente und neue Technologien entwickelt werden, sondern im Sinne der Konsistenz auch Techniken, die auf Symbiose von Natur und Technik zielen und sich von der aktuellen Industriekultur abwenden. Die Schwierigkeit hierbei, ist die Vielzahl der vorhandenen Technologien auf das „Cradle-to-Cradle-Prinzip“ anzupassen, da es mit einem großen Aufwand verbunden ist.

Die Suffizienz als dritte der drei Strategien ergänzt die ersten Beiden. Während die ersten beiden Strategien sich Zuspruch seitens der Bevölkerung erfreuen, kann dies von der dritten nicht behauptet werden. Das Problem ist, dass die meisten Menschen Handlungsbedarf in Bezug auf Nachhaltigkeit und Umwelt sehen, allerdings nur die wenigsten etwas an ihrem Lebensstil ändern

wollen. Ein weiteres Problem ist, dass viele Produzenten und Unternehmen ihren Hauptfokus auf Gewinnmaximierung legen und für den Konsum aktiv werben und Suffizienz so spürbar in den Hintergrund drängen.

Grundsätzlich ist keine dieser Strategien als Einzelne zielführend. Nur als Ganzes können diese Strategien zum Erfolg führen. Wichtig anzumerken ist aber, dass bei den Anwendungen der Effizienz, Konsistenz und Suffizienz nicht die sozialen Aspekte der Nachhaltigkeit, wie soziale Sicherheit und die gerechte Verteilung von sozialen Grundgütern berücksichtigt werden.

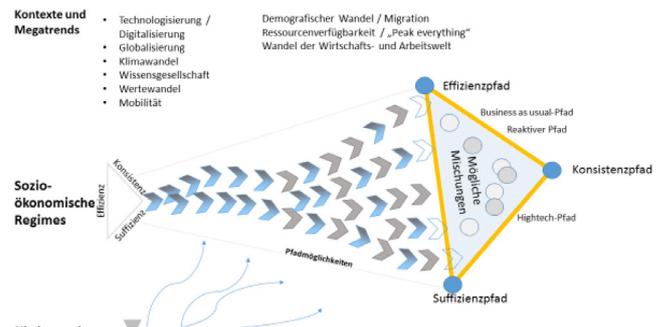


Abbildung 5: Die drei Basisstrategien im Kontext von Transformation. Entnommen aus dem Inputpapier der Stiftung „Green Economy“.

- 9 <https://www.linkedin.com/pulse/effizienz-konsistenz-suffizienz-thomas-durgeloh-oliva>
- 10 <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/faq/faq-erneuerbare-energien-allgemein/faq-erneuerbare-energien-allgemein2>
- 11 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien>
- 12 <https://www.linkedin.com/pulse/effizienz-konsistenz-suffizienz-thomas-durgeloh-oliva>
- 13 <https://www.klimaschutz-rheinessen-nahe.de/nachhaltigkeit/suffizienz/>
- 14 <https://www.db-bauzeitung.de/db-themen/energie/weniger/>
- 15 https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_effizient_konsistenz_suffizienz.pdf
- 16 ebd

4 Fazit

„Was wir heute tun, entscheidet darüber, wie die Welt morgen aussieht.“¹⁷

Mit diesem Zitat von Marie von Ebner-Eschenbach kommen wir nun zum Ende der Ausarbeitung. Abschließend lässt sich sagen, dass der Erfolg einer nachhaltigen Zukunft nicht allein mit messbaren und quantifizierbaren Strategien erzielt werden kann.

In Bezug auf die in der Einführung aufgestellten These, dass Nachhaltigkeit niemals einen abgeschlossenen Zustand erreichen wird, wird nach der Analyse der drei oben genannten Transformationsstrategien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz klar, dass in Betrachtung der Nachhaltigkeit nicht mehr nur der traditionelle Blickwinkel reicht, sondern neue Perspektiven geschaffen werden müssen, um auch in Zukunft eine Annäherung an den perfekten Zustand zu erreichen. Es ist und wird auch immer ein anhaltender Prozess bleiben, was bedeutet, dass es auch keine perfekte Nachhaltigkeit geben wird.

Mithilfe der genannten Strategien soll die Bereitschaft der Gesellschaft angeregt werden, ihre aktuellen Sichtweisen mit neuen Ansätzen zu verbinden.

Erfolgreich wird die nachhaltige Entwicklung unserer Erde und Gesellschaft also nur, wenn wir es schaffen, die Nachhaltigkeit als Fundament der kulturellen Identität zu etablieren und die Einstellung der Gesellschaft durch positive Verstärkung zu einer zukunftsorientierten Gemeinschaft zu sensibilisieren, die den kommenden Generationen eine „gesunde“ Erde hinterlässt.

Literaturverzeichnis

Bücher (Monographien)

Brandl, Uwe, Dr. et al., (2001). Das Prinzip Nachhaltigkeit. Grünwald: ATWERB-VERLAG KG

Gallego Carrera, Diana et al. (2012). Suffizienz, Effizienz, Konsistenz. München: Oekom Verlag

Linz Manfred, et al., (2002): Von nichts zu viel; Suffizienz gehört zur Zukunftsfähigkeit. Wuppertal: Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Huber, Joseph (1999): Industrielle Ökologie. Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung, Baden-Baden: Nomos

Sachs, Wolfgang, (2001): Maß-voll leben: Wege zu einem anderen Wohlstand. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Schneidewind, Uwe, (2017): Suffizienz und Postwachstum; Einfacher gut leben; Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Internet-Adressen

Evolution 2 Green.(2018). Effizienz, Konsistenz und Suffizienz. Verfügbar unter: https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_effizient_konsistenz_suffizienz.pdf [07.07.2020]

Durgeloh Oliva,Thomas: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz (Stand 27.04.2017) <https://de.linkedin.com/pulse/effizienz-konsistenz-suffizienz-thomas-durgeloh-oliva> [07.07.2020]

Minge, Benedikt: Suffizienz, Konsistenz, Effizienz- Drei Wege zu mehr Nachhaltigkeit (Stand 12.11.18) <https://www.relaio.de/wissen/suffizienz-konsistenz-und-effizienz-drei-wege-zu-mehr-nachhaltigkeit/> [08.07.2020]

Umweltbundesamt: Rebound-Effekte (Stand 17.09.2019) <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte> [10.07.2020]

Behrendt, Siegfried & Göll, Edgar & Korte, Friederike: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz. Strategieanalytische Betrachtung für eine Green Economy.. (Stand 01.18) https://www.researchgate.net/publication/328065606_Effizienz_Konsistenz_Suffizienz_Strategieanalytische_Betrachtung_fur_eine_Green_Economy [08.07.2020]

Bundesregierung: Managementkonzept der Nachhaltigkeit <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/eine-strategie-begleitet-uns/managementkonzept> [10.07.2020]

Schröder, Axel: Effizienz und Effektivität – was ist was? Definitionen & Tipps <https://axel-schroeder.de/effektivitaet-und-effizienz-was-ist-was-definitionen-tipps/> [10.07.2020]

Steven: Prof. Dr. Marion: Effizienz <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/effizienz-35160/version-258648> [10.07.2020]

Steffen, Arne: Suffizienz als dritter, unabdingbarer Aspekt der Nachhaltigkeit (Stand 31.07.12) <https://www.db-bauzeitung.de/db-themen/energie/weniger/> [10.07.2020]

Stengel, Oliver: Suffizienz: Die Konsumgesellschaft in der ökologischen Krise (Stand: 01.11) https://www.researchgate.net/publication/304021599_Suffizienz_Die_Konsumgesellschaft_in_der_ökologischen_Krise_2011 [11.07.2020]

Von Winterfeld, Uta: Keine Nachhaltigkeit ohne Suffizienz (Stand 08.07) https://epub.wupperinst.org/front-door/deliver/index/docId/2740/file/2740_Winterfeld.pdf [10.07.2020]

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.: Nachhaltiges Bauen: Die Rolle der DGNB <https://www.dgnb.de/de/themen/nachhaltiges-bauen/> [14.07.2020]

Phillip Bittner: Was ist eigentlich Cradle to cradle? <https://enorm-magazin.de/wirtschaft/kreislaufwirtschaft/cradle-to-cradle/was-ist-eigentlich-cradle-cradle> [14.07.2020]

Agentur für erneuerbare Energien: FAQ Erneuerbare Energien allgemein <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/faq/faq-erneuerbare-energien-allgemein/faq-erneuerbare-energien-allgemein2> [14.07.2020]

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung von Ökosystem und Organismen. Entnommen aus dem Artikel „industrielle Ökologie - Konsistenz, Effizienz und Suffizienz in zyklusanalytischer Betrachtung“ Joseph Huber, 1999

Abbildung 2: Die drei Transformationsstrategien. Entnommen aus der Internetseite: „nachdenken klimabewusst reisen.atmosfair. Anforderungen an und Grenzen von CO₂-Kompensation für den Klimaschutz“

Abbildung 3: Transformationspotenzial Effizienz, Konsistenz, Suffizienz. Entnommen aus dem Inputpapier der Stiftung „Green Economy“

Abbildung 4: Tabelle Effizienz, Konsistenz und Suffizienz im Vergleich. Entnommen aus dem Inputpapier der Stiftung „Green Economy“

Abbildung 5: Die drei Basisstrategien im Kontext von Transformation. Entnommen aus dem Inputpapier der Stiftung „Green Economy“.

STARKE UND SCHWACHE NACHHALTIGKEIT

Was bedeutet das – Erläuterung anhand eines Beispiels

Nasrin Kraft | Lea Soling

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Grundlagen der starken und schwachen Nachhaltigkeit
 - 2.1 Schwache Nachhaltigkeit
 - 2.2 Starke Nachhaltigkeit
3. Kritische Würdigung der starken und schwachen Nachhaltigkeit
4. Fazit

Literaturverzeichnis

1. Einleitung

„Täglich rotten wir 150 Tier- und Pflanzenarten aus, wir vergrößern die Wüsten um 50.000 Hektar und blasen 150 Millionen Tonnen Treibhausgase in die Luft. Praktisch führen wir einen Dritten Weltkrieg gegen die Natur.“¹

In der heutigen Gesellschaft gewinnt Nachhaltigkeit zunehmend an Wichtigkeit.² Es findet ein Umdenken in Bezug auf den Umgang mit der Natur, den Ressourcen und den Lebewesen statt.³ Dies beweisen unter anderem die weltweit stattfindenden Fridays-for-Future Demonstrationen. Für den Begriff „Nachhaltigkeit“ selbst existiert jedoch keine allgemeingültige Definition.⁴ Teilweise besteht gar die Gefahr das Wort zu einer Art Modebegriff verkommen zu lassen.⁵ Dabei ist die Bedeutung hinter dem Terminus der Nachhaltigkeit vielfältig und kann je nach Themenlage in seiner Funktion und Bedeutung variieren.⁶ Unter anderem versteht sich unter Nachhaltigkeit die Schonung der Umwelt und ihrer Ressourcen. Gleichzeitig erfasst Nachhaltigkeit aber auch die effektive und effiziente Nutzung der Rohstoffe,⁷ so exemplarisch durch Stromerzeugung mittels Sonnenenergie und Wärmegewinnung über Erdwärme. Zielsetzung der Nachhaltigkeit ist es die Bedürfnisse der heutigen Generation zu erfüllen, ohne künftigen Generationen die Möglichkeiten zur Bedürfnisbefriedigung zu nehmen.⁸ Um diese Zielsetzung zu erreichen wurden zwei unterschiedliche Konzepte entwickelt – namentlich die starke Nachhaltigkeit und die schwache Nachhaltigkeit.⁹ Beiden Theorien gemein ist die Annahme der Existenz diverser Kapitalbestände, im Einzelnen das Sachkapital, kultiviertes und unkultiviertes Naturkapital, Sozialkapital, Humankapital und Wissenskapital. Ansonsten ist die elementare Ausgestaltung der beiden Ansätze komplett gegensätzlich. Beide Theorien tätigen radikale Aussagen und geben ideelle, jedoch keine operativen Handlungsempfehlungen.

2. Grundlagen der starken und schwachen Nachhaltigkeit

2.1 Schwache Nachhaltigkeit

Das Konzept der schwachen Nachhaltigkeit basiert auf Robert Solow.¹⁰ Es besagt, dass letztlich jeder einzelne Kapitalbestand durch einen anderen Kapitalbestand bzw. durch andere Kapitalbestände substituiert werden kann.¹¹ Ein Verlust in einer der Kapitalbestandssäulen muss sich in einem der Einbuße entsprechenden Gewinn in der oder den anderen Kapitalbeständen widerspiegeln.¹² Damit baut die wesentliche theoretische Grundlage der schwachen Nachhaltigkeit auf der Subsidiarität von diesen Kapitalbeständen auf. So kann Naturkapital in erster Linie durch Sachkapital in unbegrenzter Menge ersetzt werden. Das Prinzip der Subsidiarität ermöglicht der

Menschheit weiterhin ihren Wohlstand zu erhalten.¹³ So können exemplarisch nichterneuerbare Ressourcen durch regenerative Ressourcen ersetzt werden.¹⁴ Daher lässt sich konstatieren, dass im Rahmen der schwachen Nachhaltigkeitstheorie das Sach-, Natur- und Humankapital erhalten bleibt, wenn nicht erneuerbare Ressourcen des Naturkapitals durch Wissenskapital, technologischen Fortschritt und/oder eine gute Infrastruktur ersetzt werden. Neue Entwicklungen und Technologien wären somit befähigt nicht erneuerbare Ressourcen zu substituieren. Parallel trifft die Theorie der schwachen Nachhaltigkeit auch die Annahme, dass eine Entschädigungsleistung einen Verlust bei benachteiligten Personen kompensieren kann, wenn ein Kapitalbündelaustausch diese benachteiligt. Hierbei muss der Nutzen einer Entschädigungsleistung jedoch die Nachteile des Kapitalbündelaustauschs überwiegen.¹⁵ Dabei kann eine Kompensation auch in der Akzeptanz des Substituts bestehen.¹⁶

Es wird ersichtlich, dass sich das Konzept der schwachen Nachhaltigkeit verstärkt auf einen ökonomischen Ansatz fokussiert.¹⁷ Denn durch entsprechende ökonomische Umstände kann das Konzept der schwachen Nachhaltigkeit zu Erhalt des Naturkapitals beitragen. Wenn die ökonomischen Gegebenheiten den Verbrauch einer nichtregenerativen Ressource verhindern könnte, würde die Welt ein Stückweit nachhaltiger werden dabei ohne den allgemeinen Wohlstand zu gefährden. Im Ergebnis könnte die heutige Generation dann auch den künftigen Generationen einen unausgebeuteten Planeten zum Leben überlassen. Aber gleichzeitig kann auch der gegenteilige Effekt erzielt werden. Denn teilweise kann auch die Ausbeutung einer Ressource einen größeren Nutzen stiften. Ein Beispiel hierfür bildet der Inselstaat Nauru. Seit dem Jahr 1900 wurde die außerordentlich wertvollen Phosphatvorkommen vollkommen ausgebeutet und die seit der Unabhängigkeit Naurus erwirtschafteten Gewinne in einem Kapitalfond angelegt, welcher hochgradig diversifiziert auf internationalen Kapitalmärkten angelegt ist.¹⁸ Die Bevölkerung erzielt hieraus heute ein relativ hohes Pro-Kopf-Einkommen. Bedingt durch die ökologische Zerstörung ist jedoch die selbständige Versorgung der Bevölkerung nicht mehr gewährleistet. Auch die sozialen Lebensverhältnisse haben sich extrem ins Negative gewandelt.¹⁹ Zudem ist fraglich, ob die von Naurus Kapitalfond getätigten Investitionen nicht an anderer Stelle zur Umweltzerstörung beitragen.²⁰ In Summe lässt sich somit konstatieren, dass die Theorie der schwachen Nachhaltigkeit nicht zwingend vorteilhaft sein muss und gleichzeitig auch erhebliche Schwachpunkte aufweist.

2.2 Starke Nachhaltigkeit

Die Konzeption der starken Nachhaltigkeit basiert im Wesentlichen auf der Annahme der Komplementarität

zwischen Sach- und Naturkapital.²¹ Kernthema ist die Fragestellung nach dem vertretbaren Ausmaß, in welchem natürliche Ressourcen in Anspruch genommen werden können.²² Aufgrund der fortschreitenden Umweltzerstörung sollte gemäß der Konzeptlogik die Reste des verbliebenen Naturkapitals in die Erhaltung der Naturkapitalbestände investiert werden.²³ Parallel dazu sollte die Wirtschaft schrumpfen, im schlechtesten Fall jedoch einfach konstant bleiben.²⁴ Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass nichtregenerative Ressourcen geschont und im besten Falle nicht weiter verwendet werden. Gleichzeitig sollte auf erneuerbare Ressourcen zurückgegriffen werden. So sollte im Rahmen der Energiegewinnung auf alternative Verfahren, wie beispielsweise die Nutzung von Sonnenenergie für die Stromerzeugung und die Nutzung von Erdwärme für die Wärmeabgewinnung zurückgegriffen werden. Greift der Mensch ausschließlich auf regenerative Energien zurück und setzt diese geschickt, effizient und effektiv ein, so kann er langfristig nachhaltig leben.

Als Beispiel kann die energetische Sanierung von Altbauten angeführt werden. Die Erneuerung der Fenster, der Wärmedämmungen und des Dachs mündet in einem enormen Energiesparpotential, da zum Beispiel weniger geheizt werden muss. Zudem wäre die Förderung von Solaranlagen oder Windkraftwerken für mehr Ökostrom ein integraler Bestandteil der starken Nachhaltigkeit. Damit verbunden ist selbstverständlich auch die Abschaffung von Atomkraftwerken. Insgesamt müssten im Konzept der starken Nachhaltigkeit jedoch an anderen Stellen gespart werden. Demzufolge würde sich auch der momentane gesellschaftliche Wohlstand drastisch verringern.

3. Kritische Würdigung

Es wird ersichtlich, dass beide Konzepte entgegengesetzte Wege beschreiten. Zielsetzung ist dennoch den künftigen Generationen nicht die Existenzgrundlage zu nehmen. Beide Ansätze formulieren dabei enorm extremistische Ansichten und ideelle Grundsätze. Zudem mangelt es sowohl dem Konzept der starken und der schwachen Nachhaltigkeit an einer Operationalisierung, denn es werden keine konkreten Handlungsempfehlungen vorgeschlagen.²⁵ Dies liegt vermutlich daran, dass beide Konzepte streng genommen und für sich alleine nicht praktikabel sind. Zudem beinhalten beide Konzepte sowohl Vor- und Nachteile. So würde es nach der schwachen Nachhaltigkeitstheorie möglich sein, das Naturkapital vollständig zu vernichten, wenn dadurch entsprechende Substitute in den übrigen Kapitalbeständen geschaffen werden könnten. Dies bestätigt der Titel des Aufsatzes von Scherhorn und Wilts „Schwach nachhaltig wird die Erde zerstört“.²⁶

Andererseits würde es nach der Theorie der starken Nachhaltigkeit zu einer extremen Ressourcenschonung kommen, welche das momentane Lebensmodell und den Wohlstand wohl in einem exorbitant hohen Ausmaß verringern würde.

- 1 Stellungnahme des Dalai Lamas in Dalai Lama, Alt (2015): Der Appell des Dalai Lama an die Welt, S. 14.
- 2 Vgl. Kahlenborn, Clausen, Behrendt, Göll (2019): Auf dem Weg zu einer Green Economy, S. 9; Oermann, Weinert (2014): Nachhaltigkeitsethik, S. 63.
- 3 Vgl. Altenbuchner, Tunst-Kamleitner (2019): Soziologie des Umweltverhaltens, S. 73.
- 4 Vgl. Tremmel (2004): Nachhaltigkeit, S. 27.
- 5 Vgl. Glück (2001): Das Prinzip Nachhaltigkeit, S. 8.
- 6 Vgl. Hipp (2001): Nachhaltigkeit in der Bürgergesellschaft aus der Sicher der Wirtschaft, S. 17; Tremmel (2003): Generationengerechtigkeit, S. 29.
- 7 Vgl. Schneidewind, Zahrnt (2013): Damit gutes Leben einfacher wird, S. 17.
- 8 ebd
- 9 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 4.
- 10 Siehe hierfür Solow (1974): The Economics of Resources or the Resources of Economics, S 1 ff.
- 11 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 5.
- 12 ebd
- 13 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 4.
- 14 Vgl. Held, Nutzinger (2001): Nachhaltiges Naturkapital, S. 26 ff.
- 15 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 5.
- 16 ebd
- 17 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 4.
- 18 Vgl. Gowdy, McDaniel (1999): The Physical Destruction of Nauru, S. 335.
- 19 Vgl. Scherhorn, Wilts 2001: Schwach nachhaltig wird die Erde zerstört. S. 251; Gowdy, McDaniel (1999): The Physical Destruction of Nauru, S. 336.
- 20 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 14.
- 21 Siehe hierzu Daly (1996): Beyond growth, S. 1 ff., der als Gründer dieser Theorie gilt.
- 22 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 6.
- 23 ebd
- 24 ebd
- 25 Vgl. Döring (2004): Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?, S. 16, 20.
- 26 Scherhorn, Wilts 2001: Schwach nachhaltig wird die Erde zerstört. S. 249.

Entsprechend wäre die Vereinigung beider Konzepte optimal. Aus beiden Konzepten könnten die besten Ideen genutzt werden. So zum Beispiel aus dem Ansatz der schwachen Nachhaltigkeit die Substituierbarkeit der einzelnen Kapitalbestände, während aus dem Konzept der starken Nachhaltigkeit der Umweltschutz und die Unantastbarkeit der nichtregenerativen Ressourcen genutzt werden könnten. Damit würde ein nachhaltigerer Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen gewährleistet sein, welcher sich gleichzeitig nicht mehr negativ auf den Klimawandel auswirkt. Auch gesellschaftlich bräuchten sich die Menschen nicht mehr so stark umzustellen und lediglich ein wenig ihres Wohlstands aufzugeben. Operationalisiert bedeutet dies exemplarisch, dass künftig ausnahmslos Energie aus effizienten Solar- und Windparks gewonnen wird. Diese sind umweltfreundliche und kostengünstige Möglichkeiten zur Energiegewinnung, welche sich bei der starken Nachhaltigkeit einordnen lassen, aber in letzter Konsequenz nicht im Rahmen der Theorie der starken Nachhaltigkeit entwickelt wurden. Auch energetische Sanierung von Häusern sollte durch staatliche Subventionen gefördert werden um den Verbrauch nichtregenerativer Ressourcen zu mindern.

4. Fazit

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass es in der heutigen Zeit unerlässlich ist, sich mit dem Thema der nachhaltigen Entwicklung zu beschäftigen. Es ist notwendig, dass ein Umdenken in der Gesellschaft stattfindet, da der schonungslose und ausbeuterische Umgang mit beschränkt zur Verfügung stehenden Ressourcen in Zukunft negative Konsequenzen auf den Lebensalltag der nachfolgenden Generationen mit sich bringt. Zudem sorgt die Produktion vieler Güter bereits heute für große Probleme und für eine starke Schädigung der Umwelt – Stichwort Ozonloch. Eine Verquickung der beiden theoretischen und ideellen Ansätze der starken und schwachen Nachhaltigkeit könnte unter der weitestgehenden Bewahrung des gesellschaftlichen Wohlstandes eine nachhaltige Zukunft sicherstellen, in der auch die künftigen Generationen ein lebenswertes Leben führen können.

Literaturverzeichnis

Bücher (Monographien)

Dalai, Lama., Alt, F. (2015). Der Appell des Dalai Lama an die Welt. Ethik ist wichtiger als Religion. Wals bei Salzburg. Benevento Publishing.

Daly, H. E. (1996). Beyond growth. The Economics of Sustainable Development. Boston. Beacon Press.

Kahlenborn, W., Clausen, J., Behrendt, S. & Göll, E. (2019). Auf dem Weg zu einer Green Economy. Wie die sozialökologische Transformation gelingen kann. Bielefeld. transcript Verlag.

Schneidewind, U. & Zahrnt, A. (2015). Damit gutes Leben einfacher wird. Perspektiven einer Suffizienzpolitik. München. oekom verlag.

Beiträge in Sammel- bzw. Herausgeberbänden

Altenbuchner, C. & Tunst-Kamleitner, U. (2019). Soziologie des Umweltverhaltens. In: Umwelt- und Bioresourcesmanagement für eine nachhaltige Zukunftsgestaltung. Schmid, E. & Pröll, T. (Hrsg.), Berlin, Springer Spektrum, (S. 73-80).

Held, M. & Nutzinger, H. G. (2001). Nachhaltiges Naturkapital – Perspektive für die Ökonomik. In: Nachhaltiges Naturkapital. Ökonomik und zukunftsfähige Entwicklung. Held, M. & Nutzinger, H. G. (Hrsg.), Frankfurt am Main, Campus Verlag, (S. 11-49).

Oermann, N. O. & Weinert, A. (2014). Nachhaltigkeitsethik. In: Nachhaltigkeitswissenschaften. Heinrichs, H. & Gerd Michelsen (Hrsg.), Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, (S. 63-85).

Tremmel, J. (2003). Generationengerechtigkeit – Versuch einer Definition. In: Handbuch Generationengerechtigkeit. Stiftung für die Rechte zukünftiger Generationen (Hrsg.), München, oekom verlag, (S. 26-79).

Zeitschriftenaufsätze

Döring, R. (2004). Wie stark ist schwache, wie schwach ist starke Nachhaltigkeit?. Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere, No. 08/2004, Universität Greifswald, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, Greifswald, 1-40.

Glück, A. (2001). Das Prinzip Nachhaltigkeit – Zukunftsorientiertes Denken und Handeln in ausgewählten Lebensbereichen. Politische Studien, 52 (Sonderheft 1), 8-16.

Hipp, C. (2001). Nachhaltigkeit in der Bürgergesellschaft aus der Sicht der Wirtschaft. Politische Studien, 52 (Sonderheft 1), 17-23.

Scherhorn, G. & Wilts, C. H. (2001): Schwach nachhaltig wird die Erde zerstört. GAIA, 10, 249-255.

Solow, R. M. (1974). The Economics of Resources or the Resources of Economics. The American Economic Review, 64(2), 1-14.

Tremmel, J. (2004). „Nachhaltigkeit“ – definiert nach einem kriteriengebundenen Verfahren. GAIA, 13 (1), 26-34.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Brundtland-Report
 - 2.1 Definition
 - 2.2 Ziele und Folgen
3. Weltgipfel von Rio 92
 - 3.1 Definition
 - 3.2 Ziele und Folgen
4. Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

In der folgenden schriftlichen Ausarbeitung möchten wir uns weitestgehend mit dem Thema der Nachhaltigkeit auseinandersetzen und dessen Bedeutung in Bezug auf die globale Entwicklung im Zeitraum von 1983 - 1992.

Der Brundtland-Report aus dem Jahre 1987 gilt als erste Bewegung im Hinblick auf die umweltfreundliche wirtschaftliche und nachhaltige Entwicklung der globalen Gesellschaft. Zusätzlich war das im Jahre 1987 veröffentlichte Dokument der „Zukunftsvision“ der auslösende Hauptfaktor für den Weltgipfel welcher mit Vertretern aus rund 178 Ländern im Jahre 1992 in Rio de Janeiro stattfand.

Inwiefern beeinflusst der Brundtland-Report den Weltgipfel von Rio 92 und wie wirkt sich dieser auf die Welt von heute aus ?

Im Folgenden werden wir uns mit den Brundtland-Report beschäftigen und dessen Ziele herausarbeiten. Im Anschluss gehen wir auf den Weltgipfel von Rio de Janeiro ein und erläutern ebenfalls die Ziele und Folgen auf die Zukunft.

2. Brundtland-Report

Der Brundtland-Report, eine Zukunftsvision in Hinblick auf Umwelt und Entwicklung im globalen Sinne. Im Jahre 1983 gründeten die Vereinigten Nationen die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (World Commission on Environment and Development, WCED) als eine unabhängige Sachverständigen Kommission. Es fanden sich 19 Bevollmächtigte aus 18 Staaten der unterschiedlichsten Ländern der Welt wie z.B Sudan, Italien, Saudi Arabien, Zimbabwe, USA, Indonesien, Indien, Kanada, Elfenbeinküste, Deutschland etc. ein und schlossen sich unter dem Vorsitz der damaligen führenden Umweltministerin und damaligen Ministerpräsidentin von Norwegen Gro Harlem Brundtland zusammen.

Im Fokus dieser Kommission stand die nachhaltige Entwicklung unter welchem Gesichtspunkt 1987 ganze vier Jahre nach der Gründung der WCED der Brundtland-Report als Abschlussbericht erschien, da sich die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung Ende des Jahres am 31.12.1987 wieder auflöste und im April des darauffolgenden Jahres 1988 als „Centre For Our Common Future“ in Genf fortgeführt wurde.

Der Brundtland-Report - unter dem deutschen Titel „Unsere Gemeinsame Zukunft“ thematisiert die kritischen, globalen Umweltprobleme als Resultat der großen Armut im Süden und dem nicht nachhaltigen Konsum und Produktionsmuster im Norden unter dem Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung und dient als Strategie um Umwelt und Entwicklung miteinander zu verbinden.

2.2 Definition

„Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“¹

Der Brundtland-Report ist eine „Zukunftsperspektive“ zur langfristigen, tragfähigen, umweltschonenden, Entwicklung im Weltmaßstab bis zur Jahrtausendwende und weit darüber hinaus. Gegliedert in drei Hauptpunkte und 12 Unterpunkte wird eine sorgfältige Analyse der Gegenwart mit einem gezielten Zukunftsplan kombiniert.

Der erste Teil des Brundtland-Reports „Common Concerns“ beschäftigt sich u.a mit den gemeinsamen Problemen, wie die bedrohte Zukunft und ihrer Ursachen, wodurch sich „neue Ansätze“ entwickeln. Im zweiten Teil „Common Challenges“ werden die gemeinsamen Herausforderungen herausgearbeitet, welche u.a die Weltenergie, Ressourcen, Artenvielfalt und Ökosysteme, Energie und Wirtschaft, Industrie und die Internationale Zusammenarbeit und viele andere Aspekte beinhalten.

Der letzte Teil „Common Endeavours“ vermerkt auf die gemeinsamen Anstrengungen im Hinblick auf z.B die Verwaltung des gemeinsamen Erbes wie die Ozeane, der Weltraum und die Antarktis. Zusätzlich beschäftigt er sich mit den Themen wie Sicherheit, Frieden, der Umweltbelastung und dem Weg zu einem gemeinsamen Handeln. Er beinhaltet einen möglichen Kompromiss der Interessen zwischen Entwicklungsländern und Industrieländern. Das neu entwickelte Konzept für eine nachhaltige Entwicklung schafft erstmalig eine Grundlage für die integrative globale Politikstrategie.

Zuvor getrennt betrachtete Problembereiche wie z.B die Umweltverschmutzung in den Industrieländern, Schuldenkrise oder die Bevölkerungsentwicklung und die Wüstenausbreitung in den dritten Weltländern, welche einzeln betrachtet nicht gehandelt werden konnten, wurden erstmalig unter einem Gesichtspunkt betrachtet.

Grundbedürfnisse aller Menschen haben Priorität. In vielen Teilen der Welt reichen die Bedürfnisse der Menschen kaum über die Grundbedürfnisse nach Nahrung, Kleidung, einer Unterkunft oder sogar Arbeit hinaus und werden kaum befriedigt, weshalb die Kommission der Ansicht ist, dass die Armut in den Entwicklungsländern bestenfalls überwunden werden muss. Wobei in anderen Teilen der Welt die Bevölkerung die Wünsche über diese Grundbedürfnisse hinaus nach mehr Lebensqualität zielen, was dazu führt, dass in den Industrieländern der materielle Wohlstand im Einklang mit der Erhaltung der Natur gebracht werden muss, da eine Ausbreitung der Konsum- und Lebensweise der westlichen Industrieländer sich nicht auf die derzeitige und zukünftige Weltbevölkerung übertragen lassen, bzw. der Natur zu schaden.

2.2 Ziele und Folgen

Der Brundtland-Report zielt auf einen globalen Bewusstseinswandel, eine „neue Ära“, einer umweltfreundlichen wirtschaftlichen Entwicklung, in der Ökonomie und Ökologie zusammengebracht werden. Er schafft eine Grundlage für die Regierungen um Politiken für eine dauerhafte Entwicklung für unseren Planeten erarbeiten zu können. Als Folge auf den Brundtland-Report, welcher der Beginn des weltweiten Diskurs über Nachhaltigkeit war und die internationale Debatte über Entwicklungs- und Umweltpolitik maßgeblich beeinflusste, folgten zwei weitere internationale Konferenzen im Jahre 1987 in London und 1988 in Mailand. Ebenfalls war der Brundtland-Report der auslösende Hauptfaktor des Weltgipfel in Rio de Janeiro 1992.

3. Weltgipfel von Rio 92

Nach der Veröffentlichung des Brundtland-Berichtes, begann der weltweite Diskurs über Nachhaltigkeit. 1972 verstärkte ein veröffentlichter Bericht des Club of Rome „Grenzen des Wachstums“ die Diskussionen zum Thema Nachhaltigkeit, woraufhin die Vereinigten Staaten 1992 zu einer Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro einlud. Insgesamt kamen Vertreter aus 178 Ländern zusammen, die sich über Umwelt- und Entwicklungspolitische Fragen im 21. Jahrhundert beraten wollten. Ziel war es, einen ganzheitlichen und globalen Ansatz zu entwickeln, bei dem die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt werden und parallel auch zukünftigen Generationen und der Umwelt nicht geschadet werden soll. Es sollten Lösungen für Probleme wie Armut, dem wachsenden Graben zwischen Industrie- und Entwicklungsländer wie auch für die zunehmenden Umwelt-, Wirtschafts- und Sozialprobleme gefunden werden. Dabei wurde der Umweltschutz, soziale und wirtschaftliche Entwicklung erstmals gleich gewichtet.

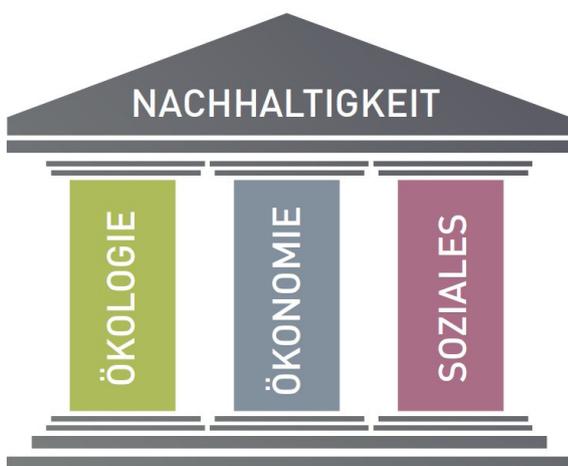


Abbildung 1: Drei Säulen der Nachhaltigkeit, Thomas Görmar M.A. Anna Lefik, Mainz, keine Angabe

3.1 Definition

Nachfolgend an die Konferenz, haben alle entwicklungsrelevanten internationalen Beschlüsse, Verträge und Aktionsprogramme anerkannt, dass es zu nicht einschätzbaren Umweltgefährdungen und politischen Risiken führt, wenn bei der wirtschaftlichen Entwicklung nicht auf drei wichtige Dimensionen der Nachhaltigkeit geachtet wird. Dabei spricht man von:

- a. soziale Gerechtigkeit
- b. wirtschaftliche Leistungsfähigkeit
- c. ökologische Tragfähigkeit

Bei nachhaltiger Entwicklung stehen die Faktoren zur Verbesserung in stetiger Wechselbeziehung. Demnach ist die Änderung der sozialen Strukturen ein wichtiger Bestandteil, damit auch benachteiligte Bevölkerungsgruppen vom wirtschaftlichen Wachstum profitieren. Das wiederum ist eine Grundvoraussetzung für den Fortschritt eines Landes: Die wirtschaftliche Dynamik muss in den Entwicklungsländern deutlich zunehmen, um die Armut verringern zu können.

Ärmere Bevölkerungsschichten aus den Entwicklungsländern sind meist von direkten Umweltleistungen abhängig, wie zum Beispiel die Betreibung von Landwirtschaft, die zur Eigenversorgung dient. Außerdem haben sie weniger Möglichkeiten, sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Somit steht die Minderung der Armut in einem engen Verhältnis zum ökologischen Gleichgewicht. Weitere wichtige Komponenten für eine nachhaltige Entwicklung und Ziel der Entwicklungszusammenarbeit sind neben der Achtung der Menschenrechte und demokratischer Grundprinzipien, die Gleichberechtigung der Geschlechter sowie eine verantwortungsvolle und effiziente Regierungsführung.

3.2 Ziele und Folgen

Alle teilnehmenden Länder unterzeichneten drei völkerrechtlich nicht bindende Hauptabkommen, dabei handelt es sich um die Agenda 21, Erklärung von Rio und die Waldgrundsatzklärung. Weiter entstanden zwei rechtlich bindende Konventionen, Rahmenübereinkommen über Klimaänderungen und Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Die Agenda 21 beschreibt ein Aktionsprogramm für das 21. Jahrhundert, bei dem hauptsächlich die Regierungen der einzelnen Staaten an der Umsetzung der nachhaltigen Entwicklung in Form von Strategien, nationalen Umweltplänen und nationalen Umweltaktionen planen und arbeiten müssen.

- 1 Volker Hauff, Greven 1987, Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, S. 46



Abbildung 2: Leitbild der Agenda 2, Institut Bauen und Umwelt e.V, keine Angaben, 2007

Bei der Erklärung von Rio definieren 27 Grundsätze die Rechte und Pflichten der Länder um verschiedene Bereiche wie beispielsweise die Bekämpfung von Armut, eine nachhaltige Konsum- und Produktionsweise und um ein ordentliches Vorsorge- und Verursacherprinzip zu ermöglichen.

Leitsätze für die Bewirtschaftung, Erhaltung und nachhaltige Nutzung der Wälder, stellt die Waldgrundsatz-erklärung auf.

Die Klimaschutz-Konvention sieht vor, dass die Belastung der Atmosphäre mit Treibhausgasen auf ein Niveau stabilisiert wird, welches eine gefährliche Störung des Weltklimas verhindert.

Das letzte Abkommen, die Biodiversitätskonvention, ist ein Abkommen zum Schutz der biologischen Vielfalt. Die biologische Vielfalt darf langfristig nicht unter der Nutzung anderer gefährdet werden. Die Länder haben das Recht über ihre biologischen Ressourcen zu verfügen, sollen aber auch dafür Sorgen dass die Vielfalt erhalten bleibt und diese nachhaltig verbraucht werden.

Nach dem Weltgipfel in Rio 1992 und dessen Erfolgen, fanden später Folgekonferenzen statt, um sich erneut über Möglichkeiten der Nachhaltigkeit zu beraten und zu diskutieren. Im Jahr 1997 (Rio+5) trafen sich 53 Staats- und Regierungschef auf der UN-Sondergeneralversammlung in New York, um die Entwicklung der Vorgaben des ersten Weltgipfels zu diskutieren. Zehn Jahre nach Rio wurden in Johannesburg erneute Umsetzungsmöglichkeiten der Rio-Konventionen in Zeiten der voranschreitenden Globalisierung diskutiert (Rio+10). 2012 fand der Weltgipfel erneut in Rio de Janeiro statt (Rio+20).

Neben weiteren UN-Konferenzen zur Klimaschutzkonvention, fanden UN-Artenschutzkonferenzen zur Artenschutzkonvention statt, Walddeklaration und Weltwüstenkonferenz.

In der Agenda 21 bezieht sich Kapitel 7 auf die Förderung einer nachhaltigen Siedlungsarchitektur, was nicht unbetont bleiben sollte. Dabei geht es um die Kosumgewohnheiten von großen Städten der Industrieländer und wie belastend sich diese auf das Ökosystem auswirken.

Ziel ist es, die Qualitäten der menschlichen Siedlungen in sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht und die Lebens- sowie Arbeitsumfelder aller Menschen, zu verbessern. In diesem Sinne enthält das Abkommen folgende Programmpunkte, um dieses Ziel zu verfolgen:

- a. Bereitstellung von angemessenem Wohnraum für alle
- b. Verbesserung des Siedlungsmanagements
- c. Förderung einer nachhaltigen Flächennutzungsplanung und Flächenbewirtschaftung
- d. Förderung einer integrierten Umweltinfrastrukturversorgung
- e. Förderung umweltverträglicher Energieversorgungs- und Verkehrssysteme in den Siedlungen
- f. Förderung der Siedlungsplanung und Siedlungsordnungspolitik in katastrophengefährdeten Gebieten
- g. Förderung umweltverträglicher baugewerblicher Tätigkeit
- h. Förderung der Erschließung der menschlichen Ressourcen und des Kapazitätsaufbaus zu Gunsten der Siedlungsentwicklung

4. Fazit

Inwiefern beeinflusst der Brundtland-Report den Weltgipfel von Rio 92 und wie wirkt sich dieser auf die Welt von heute aus ?

Schlussfolgernd kann man sagen, dass der Brundtland-Report ein Anstoß von etwas Großem war, da dieser den Weltgipfel von Rio de Janeiro im Jahre 1992 ausgelöst hat.

Durch die schon im Brundtland-Report thematisierten Punkte, entstand aus der „Zukunftsvision“ von 1987 ein gezielter Weg um einen globalen Wandel im Bezug auf die Beziehung zwischen Umwelt und Wirtschaft zu erzielen.

Nach zahlreichen Folgekonferenzen und drei weiteren Weltgipfeln (New York 1997, Johannesburg 2002, und Rio de Janeiro 2012), in welchen die Themen immer weiter spezialisiert wurden, sind die schon damals diskutierten Aspekte heute noch präsent und bringen einen stetigen Wandel mit sich.

Beispielsweise zeigt sich dies dadurch, dass sich weltweit Menschen der Industrieländer für die dritten Weltländer einsetzen. Es wird für eine stabile Wasserversorgung, Verpflegung und für Bildungseinrichtungen gekämpft und gearbeitet. In weiten Teilen der Welt setzen sich zahlreiche Aktivisten aktiv für die Umwelt und gezielt für den Klimawandel ein. Auch die Konsumgesellschaft wandte sich zum Teil in Sachen Kleidung und Textilien gegen die Ausbeutung von Arbeitskräften in Produktionsstätten unter unmenschlichen Verhältnissen aus den Entwicklungsländern.

Anhand dieser Beispiele wird deutlich, dass die Themen des Brundtland-Reports 1987 und des Weltgipfel von Rio de Janeiro 1992 noch lange nicht in Vergessenheit geraten sind, sondern die Gesellschaft stetig mit und an deren Umsetzungen arbeitet.

Themen rund um den Klimawandel, die Umwelt und die Wirtschaft sind ein ständig relevantes und aktuelles Thema, sowohl in der Vergangenheit, in der Gegenwart als auch in der Zukunft.

Literaturverzeichnis

Internet-Adressen

Bundesbehörden der Schweizerischen Eidgenossenschaft (08.08.2017),
1987: Brundtland-Bericht. Verfügbar unter:
https://www.are.admin.ch/are/de/home/nachhaltige-entwicklung/internationale-zusammenarbeit/agenda2030/uno_-meilensteine-zur-nachhaltigen-entwicklung/1987--brundtland-bericht.html, [01.07.2020].

Prof. Dr. Klein, Martin (keine Angabe),
Brundtland-Bericht. Verfügbar unter:
<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/brundtland-bericht-31835> ,[01.07.2020].

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2020),
Der Weg zur Agenda- Die Nachhaltigkeitsagenda und die Rio-Konferenzen. Verfügbar unter:
https://www.bmz.de/de/themen/2030_agenda/historie/rio_plus20/index.html,[01.07.2020].

DFI (Keine Angabe),
Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Teil 1, Kapitel. Verfügbar unter:
<http://www.nachhaltige-entwicklung-bilingual.eu/de/was-ist-nachhaltigkeit/brundlandt-bericht-1987-deutsch.html>

alle für EINE WELT für Alle (Keine Angabe),
Brundtland-Report 1987 - Unsere gemeinsame Zukunft. Verfügbar unter:
https://www.eineweltfueralle.de/uploads/tx_cagmaterialbrowser/EineWelt_Das_Lexikon_der_Nachhaltigkeit.pdf

Jürgen Kopfmüller, Fred Luks und Bernd Siebenhüner (2010),
Einführung in das Schwerpunktthema, 20 Jahre Brundtland-Bericht. Verfügbar unter:
<https://www.oekologisches-wirtschaften.de/index.php/oew/article/viewFile/495/495>

IHK Nürnberg für Franken (2015),
Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Brundtland Bericht | Brundtland Report). Verfügbar unter:
https://redaktion.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_1987_728.htm

Veröffentlichung der Vereinten Nationen (1972),
Rio-Erklärung über Umwelt und Entwicklung. Verfügbar unter:
<https://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/rio.pdf>

Jochen Raschke (Keine Angabe),
1992: UNO-Konferenz für Umwelt und Entwicklung, Rio de Janeiro. Verfügbar unter: https://www.are.admin.ch/are/de/home/nachhaltige-entwicklung/internationale-zusammenarbeit/agenda2030/uno_-meilensteine-zur-nachhaltigen-entwicklung/1992--uno-konferenz-fuer-umwelt-und-entwicklung--rio-de-janeiro.html

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2020),
Die Rio-Konferenz 1992. Verfügbar unter: http://www.bmz.de/de/themen/2030_agenda/historie/rio_plus20/umweltgipfel/index.html

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.: Drei Säulen der Nachhaltigkeit, Thomas Görmar M.A. Anna Lefik, Mainz, keine Angabe. Entnommen aus: <https://www.agenda21-mainz.de>

Abbildung 2: Leitbild der Agenda 2, Institut Bauen und Umwelt e.V, keine Angaben, 2007. Entnommen aus: <https://ibu-epd.com/nachhaltiges-bauen/>

ZERTIFIZIERUNGSSYSTEME

Warum entstanden Sie? Welche gibt es? Gibt es fundamentale Unterschiede zwischen Zertifizierungssystemen?

Sarah Russnak | Hannah Kretschmann

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung
- 2. Der Begriff Nachhaltigkeit
- 3. Zertifizierungssysteme
 - 3.1 Entstehungsgeschichte
 - 3.2 Aufbau
 - 3.3 Systeme
 - 3.4 Vergleich
- 4. Fazit
- Literaturverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

Das Thema Umweltschutz und damit einhergehend Nachhaltigkeit sind in der heutigen Gesellschaft wichtige Bestandteile, die aufgrund der aktuellen ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen in der vergangenen Zeit zunehmend in den Vordergrund rücken. Nachhaltigkeit ist nicht nur in der Architektur und im Städtebau von großer Bedeutung, sondern auch in anderen Bereichen, wie z. B. in der Wirtschaft, der Lebensmittelindustrie oder der Tourismusbranche. In der vorliegenden Hausarbeit beschäftigen wir uns damit, inwiefern der Nachhaltigkeitsgedanke im Bausektor eine Rolle spielt und durch welche Maßnahmen dieser umgesetzt wird. Zu Beginn erläutern wir den Begriff der Nachhaltigkeit und stellen daraufhin verschiedene Zertifizierungssysteme vor. Gibt es wesentliche Unterschiede zwischen Zertifizierungssystemen? Dafür analysieren wir drei unterschiedliche weltweit bekannte Zertifizierungssysteme und stellen sie gegenüber.

2. Der Begriff Nachhaltigkeit

Der Begriff der Nachhaltigkeit wurde erstmals vor über 300 Jahren in der Forstwirtschaft von dem Deutschen Freiburger Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz verwendet. Ziel war es, ein „stabiles Gleichgewicht“¹ zu schaffen: Seine Grundidee lag darin, in einem Wald nicht mehr Bäume zu schlagen als in naher Zukunft nachwachsen, um langfristig den Waldbestand und somit die Basis der Forstwirtschaft sicherstellen zu können.²

Nachhaltigkeit bedeutet, dass bei Handlungen und Ereignissen, die heute stattfinden auch die langfristigen Auswirkungen betrachtet werden. Das meist angewandte Modell im Bereich der Nachhaltigkeit ist das Drei-Säulen-Modell mit seinen drei Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales. Nach der Vorstellung des Drei-Säulen-Modells kann eine nachhaltige Entwicklung nur durch das gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzen der drei Prinzipien erzielt werden. In Bezug auf die Architektur und das Bauen bedeuten die Bestandteile folgendes: „Die Ökonomie bezieht sich darauf, dass wir Gebäude wirtschaftlich sinnvoll und über dessen gesamten Lebenszyklus betrachten. Die Ökologie steht – vereinfacht gesprochen – für den ressourcen- und umweltschonenden Bau von Gebäuden. Im Fokus des Sozialen steht der Nutzer des Gebäudes.“³ Die soziale Dimension ergänzend, lassen sich die städtebauliche bzw. landschaftsräumliche Integration und denkmalpflegerische Aspekte hinzufügen.⁴

Da Nachhaltigkeit nicht direkt messbar ist, wie z.B der Energieverbrauch, wurden weltweit Zertifizierungssysteme und -arten entwickelt.⁵

3. Zertifizierungssysteme

3.1 Entstehungsgeschichte

Warum entstanden Zertifizierungssysteme?

„Laut IBU sind Bauen und Wohnen für etwa 50 Prozent der weltweiten Ressourceneinsätze sowie einen Großteil des Energiebedarfs und der CO₂-Emissionen verantwortlich. Das fängt bei der Entnahme der Rohstoffe und deren Weiterverarbeitung an, geht über den Neubau von Gebäuden oder Umbau- und Sanierungsmaßnahmen, die Versorgung der Gebäude mit Wärme und Licht bis hin zu der Entsorgung der Abfälle.“⁶

Die Baubranche möchte ihren Teil zur Nachhaltigkeit beitragen. Die Nachhaltigkeit eines Gebäudes ist nicht einfach zu bestimmen, weshalb weltweit Zertifizierungssysteme entwickelt wurden. Hiermit ist es möglich, jedes Gebäude anhand verschiedener Dimensionen auf dessen Nachhaltigkeit zu überprüfen.

3.2 Aufbau

Jedes Zertifizierungssystem fußt auf eigenen Bewertungskriterien, die sogenannten Dimensionen. Fast alle Systeme basieren auf folgenden Prinzipien: Ökologie, Ökonomie, Sozialkultur und Funktionalität.⁷ Weitere Aspekte können unter anderem Ästhetik, Entwurfsmethodik, integrale Planung, Standortfragen, soziokulturelle Kriterien oder ökologische, funktionale und technische Eigenschaften sein.⁸ Aufgrund der Individualität der Bauvorhaben, gibt es unterschiedliche Lösungsansätze, die in den verschiedensten Zertifizierungssystemen verankert sind. In Deutschland wurde zunächst die Energieeinsparverordnung (EnEV) in Kraft gesetzt mit Niedrigenergiebauten und Passivhäusern. Hiermit wurde der erste Ansatz des ökologischen Bauens geschaffen. In mehr als 100 Ländern wurden bisher Kriterienkataloge vorgegeben, darunter beispielsweise in England, Frankreich oder den USA.

3.3 Systeme

Die Bewertung und Förderung der Nachhaltigkeit im Bausektor durch Zertifizierungssysteme ist eine Methode, die sich seit rund 25 Jahren global mehr und mehr in der Gesellschaft etabliert hat. Im Nachfolgenden stellen wir die größten und weltweit bekannte Zertifizierungssysteme, chronologisch nach Entstehung aufgelistet, vor.

1990 BREEAM (England)⁹

- Building Research Establishment Environmental Assessment Method
- am weitesten verbreitetes Zertifizierungssystem
- Mutter der Zertifizierungssysteme, 1990 in England entwickelt

- Bewertungskriterien: Management, Energie, Wasser, Landverbrauch und Ökologie, Gesundheit und Wohlbefinden, Transport, Material sowie Verschmutzung
 - Globale, lokale und gebäudeinterne Auswirkungen über die gesamte Lebensdauer
- 1996 HQE (Frankreich)
- haute qualité environnementale
 - Übersetzung: Hohe Umweltqualität
 - 14 Voraussetzungen, die erfüllt werden müssen
- 1998 LEED (USA)¹⁰
- Leadership in Energy and Environmental Design
 - Amerikanisches Zertifizierungssystem, um Immobilien untereinander vergleichen zu können
 - International anwendbar
 - Nachhaltiger Grund und Boden (Sustainable sites)
 - Bewertungskriterien: Standort, effiziente Wassernutzung, Energie und Atmosphäre, Materialien, und Ressourcen, Innenraumqualität, Innovation und Designprozess, Regionalität
 - Die zertifizierten Gebäude gelten als ökologisch leistungsstark
- 2001 CASBEE (Japan)¹¹
- Bewertet wird die Nachhaltigkeit eines Gebäudes über das Verhältnis seiner ökologischer Qualität (Quality - Q / Punkte 0-100) zu seinen Auswirkungen auf die Umwelt (Loadings - L / Punkte 0-100)
 - Ergebnis ist der Gebäude-Umwelt-Wirkungsgrad (Building Environmental Efficiency BEE= Q/L).
 - Je höher Q und je niedriger L ausfällt, desto nachhaltiger wird das Gebäude beurteilt
- 2003 Green Star (Australien)¹²
- Wird angewandt in Australien und Neuseeland
 - Basiert auf LEED und BREEAM
 - verleiht bis zu sechs Sterne für besonders umweltfreundliche und nachhaltige Gebäude
 - Kriterien: Management, Arbeitsklima, Energie, Transport, Baumaterialien, Standort, Emissionen und innovative Ansätze
- 2009 DGNB (Deutschland)¹³
- Deutsches Gütesiegel Nachhaltigen Bauens von Deutscher Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen entwickelt
 - Non-Profit- und Nichtregierungsorganisation
 - Setzt auf sechs Säulen: Ökologie, Ökonomie, Soziale und funktionale Aspekte, Technik, Prozesse und Standort
 - Betrachtung der Gesamtperformance eines Gebäudes
 - rund zu 50 Qualitätskriterien aus den oben genannten Bereichen fließen in die Bewertung
- Zertifikate in Platin, Gold, Silber und Bronze sowie zusätzlich Diamant bei Erreichen von herausragend baukulturellen und gestalterischen Qualitäten
- 2009 BNB (Deutschland)¹⁴
- Öffentliche Bauten
 - bewertet nach den selben Kriterien wie die DGNB
 - ab einer Bausumme von 2 Mio. € müssen die BNB Kriterien eingehalten und dabei mindestens Silber erreicht werden
- 2011 NaWoh (Deutschland)¹⁵
- Neubau von Gebäuden
 - Wohn-, Technik-, Ökologie-, Ökonomie- und Prozessqualitäten
 - Die Überpunkten werden durch eine Vielzahl an Unterpunkten ergänzt
 - Bewertung nach Punktesystem
- 1 Vgl. <https://www.dgq.de/fachbeitraege/was-bedeutet-nachhaltigkeit/>
- 2 Vgl. Oksana Litau: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau, S.1
- 3 Vgl. <https://www.dgnb.de/de/themen/nachhaltiges-bauen/>
- 4 Vgl. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Bauwesen/NachhaltigesBauen/DreiSaeulen/DreiSaeulen.html>
- 5 Vgl. Oksana Litau: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau, S.29.
- 6 Vgl. <https://www.umweltdialog.de/de/management/zertifikate-siegel/2018/Gebaeudezertifizierung-fuer-nachhaltiges-Bauen.php>
- 7 Vgl. Oksana Litau: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau, S.29.
- 8 Vgl. ebd.
- 9 Vgl. Oksana Litau: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau, S.33.
- 10 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/leed-amerikanisches-und-kanadisches-nachhaltigkeits-zertifikat-668722>
- 11 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/casbee-asiatisches-nachhaltigkeitszertifikat-1533161>
- 12 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/green-star-australisches-nachhaltigkeitszertifikat-1631533>
- 13 Vgl. <https://www.dgnb-system.de/de/system/>
- 14 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/bnb-bewertungssystem-nachhaltiges-bauen-fuer-bundesgebaeude-2402695>
- 15 Vgl. Oksana Litau: Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau, S.39

2015 GEFMA (Deutschland)¹⁶

- kooperiert mit der DGNB als Prüfpartner/Prüfstelle, um eine umfangreiche Zertifizierung zu ermöglichen
- das GEFMA-Zertifikat basiert auf der Richtlinie GEFMA 160 „Nachhaltigkeiten im Facility Management“
- gesamter Lebenszyklus des Gebäudes wird betrachtet

3.4 Vergleich

Wie bereits in Kapitel 3.3 aufgelistet, gibt es eine Vielfalt an Non-Profit Organisationen sowie staatliche und private Gesellschaften, die sich für mehr Nachhaltigkeit in der Architektur einsetzen. Die Organisationen gehören im Allgemeinen zu den Green Building Councils und regeln auf Länderebene die Gebäudezertifizierung.¹⁷ Als weltweit führende und bekannteste Zertifizierungssysteme sind das Deutsche Gütesiegel Nachhaltigen Bauens der DGNB, die Leadership in Energy and Environmental Design, kurz LEED (USA), und die Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology, kurz BREEAM (Großbritannien), zu nennen. Die Systeme werden in der öffentlichen Wahrnehmung oft gleichgestellt und für austauschbar befunden, basieren jedoch auf unterschiedlichen Ansätzen und Zielsetzungen, weshalb es grundsätzlich nicht möglich ist, sie zu vermischen.¹⁸

Im Folgenden werden die drei Zertifizierungssysteme DGNB, LEED und BREEAM zunächst genauer vorgestellt und im weiteren Schritt unter Berücksichtigung der Nutzungsprofile, der Nachhaltigkeitsaspekte der DGNB, des Lebenszyklus, der Internationalität, der Kosten und der Bewertungsmethode miteinander verglichen sowie Gemeinsamkeiten und fundamentale Unterschiede herausgearbeitet.

Das britische System BREEAM wurde 1990 als erste Zertifizierungsmethode für Gebäude auf den Markt gebracht und gilt somit als ältestes Nachhaltigkeits-Zertifikat. Dieses System basiert auf den Bewertungskriterien Management, Energie, Wasser, Landverbrauch, Gesundheit und Wohlbefinden, Transport, Material, Verschmutzung, Abfall und Innovation.¹⁹ 1998 wurde in den USA das weltweit anwendbare System LEED entwickelt, welches gemeinsam mit BREEAM Basis für alle weiteren heute bekannten Systeme bildet. Im Bewertungssystem LEED werden der Standort, die effiziente Wassernutzung, die Energie und Atmosphäre, Materialien, und Ressourcen, die Innenraumqualität, Innovation und Designprozess sowie die Regionalität betrachtet.²⁰ Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltigen Bauens wurde 2009 von der DGNB entwickelt, um „die wesentlichen Faktoren für eine nachhaltige Bauweise adressieren, diese messbar, vergleichbar und damit

für den Auftraggeber bestellbar machen“²¹ zu können. Die DGNB bewertet die Gesamtpformance des Gebäudes nach den Kriterien Ökologie, Ökonomie, Soziokultur, Technik und Standortqualität.

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen und Dimensionen, bedingt durch die Gebäudenutzung sowie neuer Bauordnungen und -vorschriften, ist eine kontinuierliche Entwicklung neuer Systeme und -varianten als auch die regelmäßige Novellierung der existierenden Bewertungssysteme notwendig.

Nutzungsprofile

Das LEED System steht wie BREEAM u.a. für Neubauten, Bestandsgebäude sowie Modernisierungen zur Verfügung. BREEAM kann zusätzlich auf die Kategorien Ausstattung und Nachrüstung angewandt werden.²² Mit dem DGNB System hingegen lassen sich neben Gebäuden außerdem Quartiere und Innenräume zertifizieren.²³



Abb. 1: Das Nachhaltigkeitskonzept der DGNB

Nachhaltigkeitsaspekte

Die Ökologische Qualität ist in der DGNB von großer Bedeutung. Mit den sechs Kriterien ist im DGNB System eine „Beurteilung der Wirkungen von Gebäuden auf die globale und die lokale Umwelt sowie auf die Ressourceninanspruchnahme und das Abfallaufkommen“ möglich.²⁴

Alle drei Systeme setzen eine gleichberechtigte und ganzheitliche Bewertung der Dimensionen voraus. Die ökologische, ökonomische und soziokulturelle Qualität wird in der DGNB mit jeweils 22,5 % gleichwertig abgedeckt, wohingegen bei LEED und BREEAM der Kern in erster Linie in der ökologischen Säule der Nachhaltigkeit liegt (vgl. Abb. 1-3). Hierfür fließen in LEED bei vollständiger Erfüllung der Ökologie 65 % in die Gesamtbewertung ein und in BREEAM 59 %. Das Themenfeld Ökologie umfasst in den beiden



Abb. 2: Die 9 Kategorien der BREEAM Zertifizierung

letzten genannten Systemen unter anderem die Nutzung erneuerbarer Energien, die Verminderung des Wasserverbrauchs sowie die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien. „Die hohe Bewertung der ökologischen Kriterien ist mit ein Grund, warum LEED und BREEAM auch als ‚Green Building‘-Zertifikat bezeichnet werden.“²⁵ Dennoch ist die Qualitätsvielfalt dieser beiden Systeme nicht in der Tiefe vorhanden wie in der DGNB.

Die Kriterien der ökonomischen Qualität im System der DGNB fokussieren sich auf die Beurteilung der Lebenszykluskosten und der Wertentwicklung. Hierbei wird wie bei BREEAM der gesamte Lebenszyklus des Gebäudes betrachtet. Im Zertifizierungssystem BREEAM wird der ökonomische Aspekt anhand einer Lebenszykluskostenberechnung (LCC) und der Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung jedoch mit einem vergleichsweise geringen Anteil bewertet.

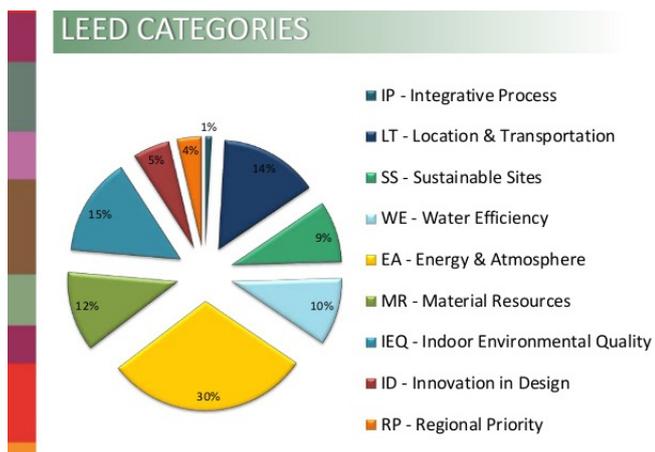


Abb. 3: LEED Categories

In LEED hingegen werden weder Ökobilanzierung noch Lebenszykluskosten betrachtet und sind für die Bewertung irrelevant.²⁶ Die soziokulturelle Qualität wird in den drei Systemen beinahe gleich berücksichtigt. Hierbei stehen insbesondere der Komfort und die Behaglichkeit sowie die Nutzerzufriedenheit im Vor-

dergrund. Bei der DGNB fließen zusätzlich wesentliche Aspekte der Funktionalität wie beispielsweise Barrierefreiheit oder gestalterische Qualitäten mit in die Bewertung ein, die hingegen bei LEED und BREEAM keine Beachtung finden.²⁷ Während die technische Gebäudequalität bei der DGNB die selbe Beurteilungsgewichtung wie die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit erfährt, wird diese bei LEED und BREEAM nicht berücksichtigt.²⁸

Die Prozessqualität hat zum Ziel, eine erhöhte Qualität der Planung sowie Bauausführung durch Berücksichtigung der Nachhaltigkeitsaspekte zu schaffen. Obwohl dieses Kriterium bei der DGNB nur mit geringer Gewichtung in die Wertung einfließt, wird es ausführlich untersucht.²⁹ In BREEAM und LEED wird die Prozessqualität ebenfalls berücksichtigt und anhand von Kriterien wie Baustellen- und Betriebsmanagement oder Abfallvermeidung beurteilt.³⁰

Obwohl die Standortqualität sowohl im System der DGNB, in LEED als auch in BREEAM eine Rolle spielt, nimmt diese in der DGNB keinen Einfluss auf die Gesamtbewertung und ist in LEED und BREEAM ein Themenfeld mit nur geringer Wertung.

- 16 Vgl. ebd.: S.44 f.
- 17 Vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Grünes_Gebäude
- 18 Vgl. <https://www.dgnb.de/de/aktuell/positionspapiere-stellungnahmen/Hintergrundinformation-Vergleich-Zertifizierungssysteme/index.php>
- 19 Vgl. <https://www.neubaukompass.de/ratgeber/green-buildings-ueberblick-ueber-die-nachhaltigkeits-zertifikate-dgnb-leed-und-breeam/>
- 20 Vgl. https://www.dbz.de/artikel/dbz_Das_optimale_Zertifizierungs_system_Internationale_Systeme_im_Vergleich_1045105.html
- 21 Vgl. <https://www.dgnb.de/de/aktuell/positionspapiere-stellungnahmen/Hintergrundinformation-Vergleich-Zertifizierungssysteme/index.php>
- 22 Vgl. <https://www.springerprofessional.de/baubetrieb/nachhaltigkeit-zertifizieren-ein-internationaler-vergleich/6558648>
- 23 Vgl. <https://www.dgnb-system.de/de/system/>
- 24 Vgl. <https://www.dgnb-system.de/de/gebaeude/neubau/kriterien/index.php>
- 25 Vgl. https://www.dbz.de/artikel/dbz_Das_optimale_Zertifizierungs_system_Internationale_Systeme_im_Vergleich_1045105.html
- 26 Vgl. <https://core.ac.uk/reader/196245484>
- 27 Vgl. ebd.
- 28 Vgl. ebd.
- 29 Vgl. <https://www.dgnb-system.de/de/gebaeude/neubau/kriterien/index.php>
- 30 Vgl. <https://core.ac.uk/reader/196245484>

Bewertungssystem

Die Bewertung des BREEAM Systems erfolgt über ein einfaches Punktesystem in zehn Beurteilungskategorien. Das Gütesiegel wird in sechs Abstufungen vergeben, darunter „Herausragend“, „Exzellent“ und „Sehr gut“ als höchste Auszeichnungsstufen.³¹ In LEED werden Punkte bei Erfüllen der einzelnen Kriterien vergeben und das Bauwerk abhängig von der erreichten Punktzahl in „Certified“, „Silver“, „Gold“ oder „Platinum“ eingestuft bzw. zertifiziert.³² Wie LEED erfolgt das System der DGNB über die Vergabe von Punkten. Sofern in allen sechs Kriterien die Mindestanforderungen erfüllt werden, ist eine Zertifizierung in „Platin“, „Gold“, „Silber“ und „Bronze“ möglich sowie zusätzlich die Vergabe der Zertifizierung „DGNB Diamant“ für herausragende baukulturelle und gestalterische Qualitäten.³³ Trotz der gleichen Auszeichnungslogik im DGNB System und LEED können aufgrund der unterschiedlichen Bewertungskriterien und Zielsetzungen die Zertifizierungen nur bedingt miteinander verglichen werden.³⁴

Kosten

Eine Zertifizierung, unabhängig des Systems, ist mit erhöhten Baukosten verbunden. Die Zertifizierungsgebühren sind abhängig von der Projektgröße und liegen bei einer DGNB- und LEED- Zertifizierung in etwa im gleichen Bereich. Das BREEAM-Zertifikat ist das kostengünstigste der drei Verfahren. Zusätzlich muss bei allen Systemen ein Auditorenhonorar sowie eine Pauschalgebühr für die Projektregistrierung hinzugerechnet werden.³⁵ Da keine Angaben zum Auditorenhonorar gemacht werden können, ist ein Kostenvergleich in dem Sinne nicht möglich.³⁶

Internationalität

Auch wenn die Anzahl der erfolgreich durchgeführten Zertifizierung der einzelnen Systeme in dem jeweiligen Herkunftsland am größten ist, lassen sich die drei Systeme auch auf internationale Projekte anwenden. Hierfür ist jedoch eine Anpassung der Anforderungen an die regionalen Gegebenheiten notwendig. Bis heute sind über 250.000 Gebäude in Großbritannien und 50 weiteren Staaten von BREEAM und mehr als 100.000 Gebäude in 165 Staaten nach dem LEED-System zertifiziert. Im Gegensatz dazu wurden bis Ende 2019 lediglich 5.900 Bauprojekte in rund 30 Ländern nach DGNB-Prinzipien zertifiziert.³⁷

4. Fazit

Die jüngsten gesellschaftlichen und ökologischen Entwicklungen zeigen, dass unser Lebensraum und die Umwelt nicht endlos vorhanden sind und durch die Lebensweise und das Konsumverhalten der Menschen der Klimawandel spürbar beschleunigt wird. Das Bauen und Instandhalten von Gebäuden nimmt

mit 40% (nach Angaben der Europäischen Kommission) einen wesentlichen Anteil des Gesamtenergieverbrauches in der EU ein. Aus diesem Grund ist es umso wichtiger, die Prinzipien der Nachhaltigkeit auch im Bereich der Architektur umzusetzen und den Energie- und Ressourcenverbrauch durch einen behutsamen Einsatz wiederverwertbarer Baumaterialien und Baustoffe und die Schonung von Naturräumen zu minimieren. „Die Nutzung erneuerbarer Energien, Passivhausstandard, die Verwendung regenerativer Materialien und flächensparendes Bauen sind ein integraler Planungsansatz, um ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltig zu bauen“.³⁸

„Nachhaltige Architektur kann einen wesentlichen Beitrag zur gesellschaftlichen Stabilität leisten.“³⁹ Die Zertifizierung ‚grüner‘ Gebäude hat in der Vergangenheit immer mehr zugenommen und bringt im Falle einer Vermietung oder Vermarktung finanzielle Vorteile mit sich. Aufgrund des rasant voranschreitenden Klimawandels werden sich die Ansprüche an die Nachhaltigkeit in Zukunft aller Wahrscheinlichkeit nach weiterentwickeln. Das hat zur Folge, dass ein heute zertifiziertes Gebäude demnächst nicht mehr den Standards der weiterentwickelten Zertifizierungssysteme entsprechen wird. Somit ist eine Re-Zertifizierung zwingend notwendig, um die zukünftigen Ansprüche der Nachhaltigkeit weiterhin zu erfüllen.

Im direkten Vergleich der Zertifizierungssysteme stellt sich heraus, dass die drei Varianten auf den selben Grundsätzen basieren, sich jedoch im Detail unterscheiden. Obwohl das LEED- und BREEAM-Zertifikat international häufiger vergeben wurde und am meisten Aufmerksamkeit erhält, scheint das DGNB-System mit seiner Kriterienvielfalt anspruchsvoller und am effektivsten zu sein.

31 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/breeam-britisches-nachhaltigkeitszertifikat-668527>

32 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/leed-amerikanisches-und-kanadisches-nachhaltigkeitszertifikat-668722>

33 Vgl. <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/dgnb-deutsches-nachhaltigkeitszertifikat-668532>

34 Vgl. <https://blog.dgnb.de/strukturelle-gegebenheiten-des-dgnb-systems/>

35 <https://www.db-bauzeitung.de/db-themen/technik/vergleich-guetesiegel-dgnb-und-leed/>

36 Vgl. <https://core.ac.uk/reader/196245484>

37 Vgl. <https://www.springerprofessional.de/baubetrieb/nachhaltigkeit-zertifizieren-ein-internationaler-vergleich/6558648>

38 Vgl. <https://www.freyarchitekten.com/nachhaltigkeit/>

39 Vgl. ebd.

Literaturverzeichnis

o.J. = ohne Jahresangabe

Bücher

Litau, Oksana (2015): Nachhaltiges Facility Management im Wohnungsbau: Lebenszyklus - Zertifizierungssysteme - Marktchancen. New York, Vereinigte Staaten: Springer Publishing

Internet-Adressen

Deutsche Gesellschaft für Qualität (o.J.). Was bedeutet Nachhaltigkeit?. Verfügbar unter: <https://www.dgq.de/fachbeitraege/was-bedeutet-nachhaltigkeit/> [10.07.2020]

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (o.J.). Nachhaltiges Bauen. Verfügbar unter: <https://www.dgnb.de> [26.05.2020]

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (o.J.). Nachhaltiges Bauen. Verfügbar unter: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Bauwesen/NachhaltigesBauen/DreiSaeulen/DreiSaeulen.html> [02.06.2020]

Knoop, Milena (2016). Gebäudezertifizierung für nachhaltiges Bauen. Verfügbar unter: <https://www.umweltdialog.de/de/management/zertifikate-siegel/2018/Gebaeudezertifizierung-fuer-nachhaltiges-Bauen.php> [26.05.2020]

Baunetzwissen (o.J.). LEED: Amerikanisches und kanadisches Nachhaltigkeitszertifikat. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/leed-amerikanisches-und-kanadisches-nachhaltigkeitszertifikat-668722> [02.07.2020]

Baunetzwissen (o.J.). CASBEE: Asiatisches Nachhaltigkeitszertifikat. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/casbee-asiatisches-nachhaltigkeitszertifikat-1533161> [26.05.2020]

Baunetzwissen (o.J.). Green Star: Australisches Nachhaltigkeitszertifikat. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/green-star-australisches-nachhaltigkeitszertifikat-1631533> [26.05.2020]

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (o.J.). Das DGNB Zertifizierungssystem. Verfügbar unter: <https://www.dgnb-system.de/de/system/> [26.05.2020]

Baunetzwissen (o.J.). Nachhaltiges Bauen. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/bnb-bewertungssystem-nachhaltiges-bauen-fuer-bundesgebäude-2402695> [26.05.2020]

Wikipedia (o.J.). Grünes Gebäude. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Grünes_Gebäude [28.06.2020]

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (o.J.). DGNB & Co.: Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei den Zertifizierungssystemen für Gebäude. Verfügbar unter: <https://www.dgnb.de/de/aktuell/positionspapier-stellungnahmen/Hintergrundinformation-Vergleich-Zertifizierungssysteme/index.php> [28.06.2020]

neubau kompass (2019). Green Buildings: Überblick über die Nachhaltigkeits-Zertifikate DGNB, LEED und BREEAM. Verfügbar unter: <https://www.neubaukompass.de/ratgeber/green-buildings-ueberblick-ueber-die-nachhaltigkeits-zertifikate-dgnb-leed-und-breeam/> [28.06.2020]

Draeger, Susan (2011). Das optimale Zertifizierungssystem Internationale Systeme im Vergleich. Verfügbar unter: https://www.dbz.de/artikel/dbz_Das_optimale_Zertifizierungssystem_Internationale_Systeme_im_Vergleich_1045105.html [29.06.2020]

Galinski, Annette (2012). Nachhaltigkeit zertifizieren – ein internationaler Vergleich. Verfügbar unter: <https://www.springerprofessional.de/baubetrieb/nachhaltigkeit-zertifizieren-ein-internationaler-vergleich/6558648> [01.07.2020]

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (o.J.). Das DGNB Zertifizierungssystem. Verfügbar unter: <https://www.dgnb-system.de/de/system/> [29.06.2020].

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (o.J.). Verfügbar unter: <https://www.dgnb-system.de/de/gebaeude/neubau/kriterien/index.php> [28.06.2020]

Breitenberger, Marie (2013). Kritische Analyse der in Deutschland angewandten Zertifizierungssysteme für nachhaltige Immobilien. Verfügbar unter: <https://core.ac.uk/reader/196245484> [01.07.2020]

Baunetzwissen (o.J.). BREEAM: Britisches Nachhaltigkeitszertifikat. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/breeam-britisches-nachhaltigkeitszertifikat-668527> [02.07.2020]

Baunetzwissen (o.J.). DGNB: Deutsches Nachhaltigkeitszertifikat. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/nachweise-zertifikate/dgnb-deutsches-nachhaltigkeitszertifikat-668532> [02.07.2020]

Jansen, Felix (2018). DGNB & Co. im Vergleich – Teil 2: Strukturelle Gegebenheiten. Verfügbar unter: <https://blog.dgnb.de/strukturelle-gegebenheiten-des-dgnb-systems/> [04.07.2020]

Hahn, Kristina & Dolan Halil (2009). Verfügbar unter: <https://www.db-bauzeitung.de/db-themen/technik/vergleich-guetesiegel-dgnb-und-leed/> [02.07.2020]

Frey Architekten (o.J.). Nachhaltigkeit in Architektur und Städtebau. Verfügbar unter: <https://www.freyarchitekten.com/nachhaltigkeit/> [10.07.2020]

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Das Nachhaltigkeitskonzept der DGNB (o.J.). Verfügbar unter: <https://www.baustoffwissen.de/baustoffe/baustoffknowhow/energetisches-bauen/erklart-dgnb-zertifizierung-von-gebaeuden/> [12.07.2020]

Abb. 2: Die 9 Kategorien der BREEAM Zertifizierung (o.J.). Verfügbar unter: <https://difni.de/breeam/breeam-de/> [12.07.2020]

Abb. 3: LEED Categories (o.J.). Verfügbar unter: <https://www.slideshare.net/SWEMarketing/leadership-in-energyandenvironmentaldesign> [12.07.2020]

NIEDRIGENERGIEBAUWEISE, PASSIVHAUS- BAUWEISE, PLUSENERGIEBAUWEISE

Anna Sophie Wurm | Ruben Vitt

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Die Entwicklung von der Niedrigenergiebauweise, über die Passivenergiebauweise, zur Plusenergiebauweise

2.1 Niedrigenergiebauweise

2.2 Passivenergie Bauweise

2.3 Plusenergiebauweise

2.4 Baukosten

2.5 Zusätzliche Faktoren

3. Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

„Der Anspruch, ressourcenschonend zu planen und zu bauen, ist heute gesellschaftlicher Konsens und Verpflichtung zugleich. Innovationen für energiesparende Bauweisen prägen Architektur und Baukultur und gehören zur guten Praxis.“¹

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Differenzierung von Niedrigenergie-, Passiv- und Plusenergiebauweise im Hinblick auf deren Alleinstellungsmerkmale, sowie den Bezug auf die weitere Entwicklung der Energiesparverordnung, die Mehrkosten mit steigendem energetischen Baustandard.

Das Thema Nachhaltigkeit gewinnt weltweit zunehmend an Bedeutung. Auch das Themenfeld des nachhaltigen Bauens ist ein großer Bestandteil dessen. Mit der Einführung der Energiesparverordnung im Jahr 2002 wurde dafür ein bundesweiter Grundstein gelegt. Im Folgenden wird die Entwicklung der EnEV erläutert und die daraus resultierenden Baustandards näher beschrieben. Des Weiteren beschäftigt sich die Arbeit mit der Fragestellung, ob die heutigen überdurchschnittlichen Baustandards, die durch die Generierung von Plusenergiebauten beschrieben werden zukünftig dem Mindeststandard der EnEV entsprechen.

2. Die Entwicklung von der Niedrigenergiebauweise, über die Passivenergiebauweise, zur Plusenergiebauweise

Vor einigen Jahrzehnten galt das energiesparende Bauen als nebensächlich. Bei einer Bauaufgabe ging es hauptsächlich um die Statik und die Gestaltung, dabei hatte vor allem die Nutzung des örtlich vorhandenen Baumaterials hohe Priorität. Holzbauten entstanden in Regionen mit niedrigen Holzpreisen, Ziegelbauten in Gebieten in denen Ton gewonnen wurde und Natursteinfassaden prägten Gegenden mit großem Natursteinvorkommen. So wurden hohe Transportkosten gespart, dafür jedoch größere Wärmeverluste in Kauf genommen. Es gab kaum Zentralheizungen, sodass mit einer standardmäßigen Ofenheizung nur einzelne Räume beheizt wurden. Damit lag die Energieeinsparung lediglich in der Beschränkung des Verbrauchs. Die Verbesserung der Wärmedämmung oder eine energetische Betrachtung wurden nicht berücksichtigt.

Die Wärmedämmung für Bauteile wird das erste Mal im Jahr 1952 in der ersten Ausgabe der DIN 4108 „Wärmeschutz im Hochbau“ vorgegeben. Die Anforderungen erhöhen sich mit jeder Neuausgabe, jedoch wird die Energieeinsparung nicht berücksichtigt. Als sich, aufgrund der ersten Energiekrise der Nachkriegszeit, die Heizölkosten Anfang der 1970er Jahre enorm steigern, rückt erstmals das Energiesparen in den Vordergrund.

Nicht erneuerbare Energien wie Kohle, Erdgas und Erdöl sind nur begrenzt verfügbar und werden somit immer wertvoller, aber auch teurer. Der Ausstoß von CO₂ ist für die Klimaveränderung allerdings der größte Risikofaktor. Eine Minderung des CO₂-Ausstoßes im Bausektor ist am besten durch die Energieeinsparung bei beheizten Gebäuden zu erreichen.²

Die erste bundesweit gültige Verordnung ist die Wärmeschutzverordnung, die 1977 von der Bundesregierung erlassen wurde. Die zweite WärmeschutzV trat 1984 in Kraft, jedoch fehlt auch in dieser eine genau formulierte Energieeinsparung bezogen auf den Jahresheizwärmebedarf. So wurden Nachweise am Ende der Planung gemacht und hatten damit nur geringe Auswirkungen auf notwendige Verbesserungen der Fehlbeträge beim Wärmeschutz.³ In der dritten WärmeschutzV von 1995 ist ein Fortschritt in Bezug auf die Bilanzierung von Energiegewinnen und -verlusten zu erkennen, auch wenn viele Pauschalangaben und Vereinfachungen das Bild etwas verfälschen.⁴

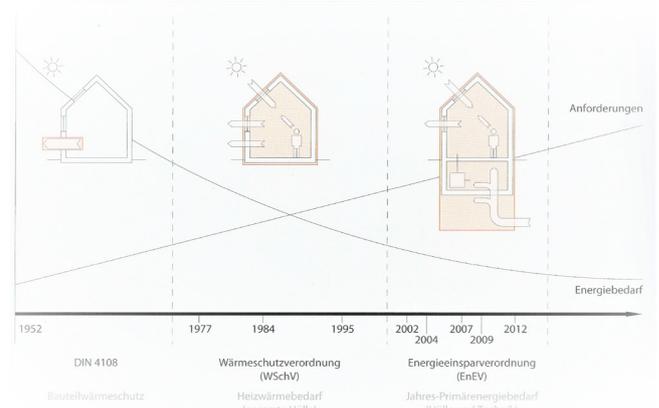


Abbildung 1: Entwicklung der gesetzlichen Bilanzierungswerkzeuge Entnommen aus Manfred Hegger, C. F. (2013). Aktivhaus - das Grundlagenwerk

2.1 Niedrigenergiebauweise

Im Februar 2002 ist die Energieeinsparverordnung in Kraft getreten. Seitdem zählt das Niedrigenergiehaus als gültiger Baustandard für Neubauten.⁵

Die EnEV ist der erste Schritt zur Betrachtung des Gebäudes als Gesamtsystem. Die Wirkung der haustechnischen und bautechnischen Elemente werden in Bezug auf die Energieeffizienz gemeinsam beurteilt. Bewertet werden der Transmissionswärmeverlust der gesamten Hülle und die Anlagentechnik. Das bedeutet, dass nicht nur die notwendige Wärme zur Raumtemperierung betrachtet wird, sondern auch die Verteilung, die Verluste der Erzeugung und die Übergabe. Somit sind sowohl die Beschaffenheit der Fassade als auch das Gesamtsystem der energetischen Versorgung relevant. Die Primärenergiebilanz beurteilt

alle Energieträger nach ihrer Klimawirkung und erweitert damit die Optimierungsmöglichkeiten um den Einsatz von erneuerbaren Energien.⁶

Bei einem Niedrigenergiehaus handelt es sich um den absoluten Mindeststandard, den der Gesetzgeber in der jeweils aktuellen Energiesparverordnung fordert. Das bedeutet, dass das Haus mit der nächsten Novelle der EnEV schon nicht mehr genehmigungsfähig wäre.⁷

2.2 Passivenergie Bauweise

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde 1987 das Passivhauskonzept entwickelt. Der Gründer des Passivhaus Instituts Dr. Wolfgang Feist etabliert Anfang der 90er Jahre das System als Gebäudestandard und Baukonzept. Das primäre Ziel ist die Optimierung der Wärmebilanz durch eine starke Dämmung der Gebäudehülle, sowie die Minimierung der Lüftungswärmeverluste durch Luftdichtheit und Wärmerückgewinnung. Das Passivhaus bedarf keiner klassischen Heizungsanlage, sondern wird rein über die Zuluft beheizt. Dafür muss das Haus vor allem die Wärme bewahren können. Um dies gewährleisten zu können, werden die Form und die Konstruktion so ausgebildet, dass das Gebäude kompakt, winddicht und wärmebrückenfrei ist. Außerdem müssen alle Bauteile über sehr gute Dämmstandards verfügen.⁸ Über eine mechanische Lüftungsanlage wird die behagliche Frischluftzufuhr gewährleistet. Um die Effizienz der Anlage zu erhöhen, verfügt diese über eine Wärmerückgewinnung. Der Innenraum heizt sich aufgrund der hohen Qualität der Gebäudehülle bereits durch Geräte, Personen oder Beleuchtung auf.⁹ Die Nutzung von internen Wärmequellen ist ein wichtiges Prinzip des Passivhauses, genau wie die Ausrichtung großer Fensterflächen nach Süden und kleiner nach Norden. So kann wertvolle Sonnenenergie eingefangen und von Fußböden, Wänden und Decken gespeichert werden. Ein Passivhaus funktioniert so, dass es komplett unabhängig von fossilen Energien ist. Im Gebäudeinneren fallen dadurch störende Heizkörper weg. Es gibt nur geringe Temperaturschwankungen und durch den hohen Dämmstandard wird eine sommerliche Überhitzung vermieden.¹⁰

Die Investitionskosten für höherwertige Fenster, Lüftungsanlagen mit WRG und effektivere Dämmung für die Passivhausbauweise sind höher, jedoch können diese teilweise durch Fördermittel aufgefangen werden. Wirtschaftlich betrachtet ist die hohe Energieeinsparung langfristig günstiger als eine herkömmliche Bauweise.¹¹

2.3 Plusenergiebauweise

Der Anspruch eines Plusenergiegebäudes ist es, mehr Energie zu erzeugen, als in der Jahresbilanz vom Haus verbraucht wird. Um dieses Ziel zu erreichen wird z.B. auf große Fotovoltaikflächen gesetzt. Die Betrachtung des Energiegewinns ist jedoch sehr einseitig, da der Plusenergiestandard zunächst nichts über die Qualität der Gebäudehülle, oder den Komfort der Bewohner aussagt. Lediglich die EnEV muss bei Neubauten eingehalten werden. Wenn der überschüssige Strom in das öffentliche Netz eingespeist wird, kann es zu Problemen der Netzstabilität kommen. Daher erscheint das Konzept der Plusenergie nur in Verbindung mit Batteriespeichern als ökologisch und ökonomisch sinnvoll.¹²

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung hat 2011 die erste Definition eines Effizienzhauses Plus mit allen notwendigen Kennwerten veröffentlicht. Im deutschsprachigen Raum gilt dies als erster Energie-Plus-Standard, es ist jedoch keine gesetzliche Vorgabe.¹³

2.4 Baukosten

Der für die meisten Bauherren wichtigste Punkt beim Bau ihres neuen Hauses sind, neben der architektonischen Gestalt zweifelsohne die Kosten, die für das Gebäude im Bau und im Lebenszyklus anfallen. Im Folgenden werden die rein monetären Aspekte der drei Bauweisen betrachtet und mit einem konventionell, der EnEV entsprechenden Gebäude verglichen. Im Vergleich stehen die anfallenden Kosten des Bauens, welche die Errichtung des reinen Baukörpers, sowie die Anlagenkosten umschließen.

Als Ausgangswert des Vergleiches wird der momentane Stand der Technik angenommen, der durch die EnEV 2014 definiert wird. Dieser beschreibt die Bauweise eines Niedrigenergiehauses, da alle Neubauten der aktuellen EnEV entsprechen müssen. Als exemplarisches Rechenbeispiel dient ein Einfamilienhaus welches den Mindestanforderungen der EnEV mit Baukosten von 300.000 Euro errichtet wird.

- 1 Hegger et al., 2013, S.12
- 2 Vgl. Sommer, 2018, S.31
- 3 Vgl. Sommer, 2018, S.32
- 4 Vgl. Sommer, 2018, S.33
- 5 Vgl. Baunetz_Wissen, 2020
- 6 Vgl. Hegger et al., 2013, S.75
- 7 Vgl. Hegger et al., 2013, S.19
- 8 Vgl. Sommer, 2018, S.85
- 9 Vgl. Sommer, 2018, S.86
- 10 Vgl. Sommer, 2018, S.29
- 11 Vgl. Sommer, 2018, S.55
- 12 Vgl. Sommer, 2018, S.21
- 13 Vgl. Hegger et al., 2013, S.90

Eine pauschale Aussage darüber, wie teuer ein Gebäude in Passivhausbauweise im Vergleich zu Plusenergie oder dem EnEV Stand ist, hängt von verschiedenen Faktoren, wie eingebauter Technik, Größe etc. ab. „Pauschal kann man sagen, dass ein Gebäude, welches den Passivhausstandard erfüllt mit rund 1400 Euro/m² Wohnfläche mehr zu Buche schlägt. Dies ist eine Steigerung der Baukosten von ca. 10%“.¹⁴

In Bezug auf das oben genannte Beispiel heißt es, dass das Gebäude durch den höheren Standard rund 30.000 Euro teurer ist. Für ein Plusenergiehaus werden im Vergleich Mehrkosten von 15-30% fällig.¹⁵ Wird der schlechtesten Fall betrachtet, muss mit einem finanziellen Mehraufwand von 30% gerechnet werden, somit steigt die Summe des Bauvolumens auf 390.000 Euro. Die Mehrkosten belaufen sich auf etwa 1/3 der Baukosten.

Bauweise	Herstellkosten in %	Herstellkosten in Euro
Nach EnEV	100	300.000
Passivhaus	110	330.000
Plusenergiehaus	130	390.000

Bezogen auf die reinen Herstellkosten ist ein nach EnEV Standard errichtetes Gebäude preislich attraktiver als seine Kontrahenten. Werden lediglich die Kosten betrachtet wird deutlich, dass nicht nur die reinen Herstellkosten, sondern auch die Kosten für z.B. Energie im Lebenszyklus eines Gebäudes eine wichtige Rolle spielen. Die höheren Kosten amortisieren sich im Laufe der Zeit durch die geringeren Verbrauchswerte, welche durch geringe Heizlasten etc. eingespart werden.

Die Einsparungen werden sowohl durch den geringeren Verbrauch an Energie, als auch, durch den höheren technischen Aufwand und eine effizientere Bauform erreicht. Bei einem Plusenergiehaus erfolgt eine schnellere Amortisation durch die Vergütung der Einspeisung des überschüssig produzierten Stroms ins öffentliche Stromnetz.

2.5 Zusätzliche Faktoren

Neben den harten, rein monetären Faktoren, die für eine energiebewusste Bauweise sprechen, gibt es zudem auch weiche Faktoren, die einen Mehrwert für den Benutzer darstellen. Heutzutage gewinnen die ressourcenschonenden Bauweisen immer mehr an Bedeutung in der Gesellschaft. Durch den immer größer werdenden Zuspruch, fällt es Bauherren leichter sich für ein Haus, einer höheren Kategorie zu entscheiden und damit eine Vorreiterrolle in der Gesellschaft einzunehmen.

Zudem spielt die Behaglichkeit sowie gleich bleibende Raumtemperaturen und der Einsatz von natürlichen Baustoffen im Gebäude inneren eine wichtige Rolle, da sie das Wohlbefinden nachhaltig beeinflussen. Die Frage, die sich der Bauherr stellen muss ist, ob er selbst als aktiver Bewohner das Haus nach seinen Vorstellungen benutzt oder ob das Haus durch seine feinen technischen Einbauten eine freie Handhabung zu stark vorgibt. Zudem muss sich der Nutzer eines Passiv-/Plusenergiehauses mit Lüftungsanlage damit abfinden, dass es kein fühlbares Wärmeerebnis wie in Häusern mit gewöhnlicher Heizung gibt.¹⁶

3. Fazit

In dieser Arbeit werden die Baustandards Niedrigenergiebauweise, Passivhausbauweise und Plusenergiebauweise beschrieben. Schlussfolgernd ist festzustellen, dass aufgrund der stetigen Novellierung der Energieeinsparverordnung eine Festlegung des Standards auf die Plusenergiebauweise in Zukunft denkbar erscheint und diese den Mindestanspruch des Baustandards bilden wird. Zu bedenken ist jedoch, dass die Speicherfähigkeit von Energie mittels eines technischen Fortschritts zukünftig eine wichtige Rolle dabei übernehmen muss, da eine komplette Einspeisung der gewonnenen Energie technisch derzeit nicht leistbar ist.

Der Begriff der Passivhausbauweise ist nicht genau definiert, somit drängt sich die Vermutung auf, dass die Bezeichnung Passivhaus eine Art „Greenwashing“ Kompanie der Industrie ist, die wenig über die Nachhaltigkeit der verwendeten Baustoffe aussagt.

Um nicht nur Energieressourcen zu sparen, sondern auch ein ökologisches Gesamtkonzept erarbeiten zu können, ist es unerlässlich die Verwendung von nachhaltigen Dämmstoffen und dem Cradle to Cradle Prinzip in die EnEV zu integrieren.

14 Vgl. Energieheld, 2020

15 Vgl. Massive Wohnbau, 2020

16 Vgl. Bauen, 2020

Literaturverzeichnis

Baunetz_Wissen
Abgerufen am 02. 07. 2020 von
<https://www.baunetzwissen.de/mauerwerk/fachwissen/energiesparendes-bauen/niedrigenergiebauweise-162842>

Manfred Hegger, C. F. (2013). Aktivhaus - das Grundlagenwerk. München: Callwey.

Sommer, A.-W. (2018). Passivhäuser+. Köln: Rudolf Müller.

www.bauen.de. (2020)
Abgerufen am 02. 07. 2020 von
<https://www.bauen.de/a/leben-im-passivhaus.html#c27231>

www.energieheld.de. (2020)
Abgerufen am 02. 07. 2020 von
<https://www.energieheld.de/blog/das-passivhaus-technik-kosten-foerderungen/>

www.massive-wohnbau.de. (2020)
Abgerufen am 02. 07. 2020 von
<https://blog.massive-wohnbau.de/index.php/detail/plusenergiehaus-bauen-kosten-foerderung-und-vorteile.html>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der gesetzlichen Bilanzierungswerkzeuge, Entnommen aus Manfred Hegger, C. F. (2013). Aktivhaus - das Grundlagenwerk.

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung
- 2. Das Prinzip Cradle to Cradle
- 3. Die Umsetzung von Cradle to Cradle im Bauwesen
 - 3.1. Vor- und Nachteile von Cradle-to-Cradle
 - 3.2. Beispiele im Bauwesen
- 4. Fazit
- Literaturverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

„Wie würde die von Menschen gemachte Welt aussehen, wenn ein Kirschbaum sie produziert hätte?“¹

Diese Frage stellt sich Michael Braungart in seinem 2002 erschienenen Buch „Cradle-to-Cradle“. Hierbei bezieht er sich auf die Tatsache, dass das Gleichgewicht der Natur nicht durch Einsparung von Ressourcen erhalten bleibt, sondern durch die stetige Wiederverwertung von Nährstoffen. Die Blüten und Früchte des Kirschbaumes fallen zu Boden und ernähren dort Tiere und Mikroorganismen, die durch ihre Abfälle wiederum dem Baum Nährstoffe zurückgeben.²

Dieses Prinzip der Kreislaufwirtschaft überträgt Baumgart auf die Herstellung von Produkten. Ziel ist es hierbei, diese so zu gestalten, dass sie nicht nur ihre erste Bestimmung erfüllen, sondern dass sie nach ihrer Lebenszeit als sogenannte Nährstoffe erneut nützlich sind.

Auch auf das Bauwesen lässt sich diese Art, zu wirtschaften, übertragen. In dieser Arbeit werden wir das Prinzip Cradle to Cradle kurz erläutern und dessen Vor- und Nachteile im Bezug auf die Umsetzbarkeit im Bauwesen aufzeigen.

2. Das Prinzip Cradle to Cradle

Aktuell wird die Mehrheit der Konsumgüter nach dem Prinzip Cradle to Grave, also „von der Wiege bis zur Bahre“ produziert. Dies bedeutet, dass sie nach ihrer Lebenszeit in keinen Kreislauf zurückgeführt werden können und somit auf Mülldeponien entsorgt werden müssen. Die hierfür gewonnenen Rohstoffe besitzen jedoch auch nach der Lebenszeit der daraus hergestellten Produkte noch einen Wert, der bei deren Entsorgung verloren geht.³

Der Gegensatz hierzu, Cradle to Cradle, bedeutet übersetzt „von der Wiege zur Wiege“, beziehungsweise „vom Ursprung zum Ursprung“. Ende der 1990er Jahre von dem deutschen Chemiker Michael Braungart und dem US-Amerikanischen Architekten William McDonough entworfen, beschreibt Cradle to Cradle ein Nachhaltigkeitsprinzip, das sich von der klassischen linearen Wirtschaft abhebt.

Im Grunde bedeutet dies, dass innerhalb von geschlossenen Kreisläufen Ressourcen weiterverwendet werden, also biologische Ressourcen in biologische Kreisläufe zurückgeführt werden oder als technische Ressourcen dauerhaft in technische Kreisläufe eingebunden werden sollen. Das Cradle to Cradle Konzept geht davon aus, dass alle Materialien kontinuierlich in Kreisläufen, sogenannten Metabolismen, zirkulieren. Dabei existieren zwei unterschiedliche Kreisläufe, der biologische Metabolismus und der technische

Metabolismus. Auch Biosphäre und Technosphäre genannt.⁴ (Abb. 1)

In der Biosphäre zirkulieren die Stoffe, die biologisch oder physikalisch abbaubar sind. Diese Stoffe können nicht mehrere Zyklen durchfahren. Nach ihrer Verwendung kehren diese wieder als Nährstoffe in den Kreislauf zurück. Demnach sollten beispielsweise Verpackungsmaterialien, die nur einmal verwendet werden können als biologische Nährstoffe konstruiert werden. Die Verpackung von Konsumgütern sollte also die Lebenszeit des darin enthaltenen Produktes nicht überdauern und daher aus biologisch abbaubaren Materialien hergestellt werden.⁵

In der Technosphäre zirkulieren nicht abbaubare Stoffe, die nur verwendet und nicht konsumiert werden. Diese Stoffe müssen nachdem sie ihren Zweck erfüllt haben entweder zu einem anderen Zweck wiederverwendet werden können oder als Rohmaterialien dem Kreislauf wieder zugeführt werden.⁶ Diese technischen Nährstoffe werden aus den daraus hergestellten Produkten zurückgewonnen und in gleichwertiger Weise für andere Zwecke genutzt. So kann beispielsweise ein Computergehäuse wieder als Gehäuse für einen neuen Computer genutzt werden oder für ein anderen, gleichwertigen Produkt verwendet werden.⁷

Damit diese beiden Kreisläufe intakt und nützlich bleiben ist es entscheidend, dass diese sich nicht gegenseitig kontaminieren. In die Biosphäre dürfen keine Stoffe gelangen, die nicht abbaubar sind und damit den natürlichen Systemen schaden könnten. Dazu zählen beispielsweise Metalle oder toxische Stoffe und Karzinogene. Entsprechend umgekehrt sollen die Nährstoffe aus dem biologischen Metabolismus nicht in die Technosphäre gelangen, da sie dieser zum einen verloren gehen und gleichzeitig die technischen Materialien verunreinigen und somit ihre Qualität mindern.⁸

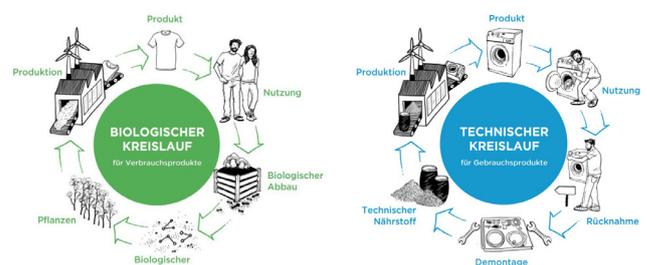


Abbildung 1: Nährstoffkreisläufe nach dem Cradle to Cradle Prinzip

Nach Cradle to Cradle müsste der Fokus also nicht darauf gerichtet werden, weniger zu produzieren und zu entsorgen. Vielmehr sollten Konsum- und Gebrauchsgüter so hergestellt werden, dass sie nach ihrer Benutzung problemlos dem jeweiligen Kreislauf zurückgeführt werden können. Wenn Abfall als

Nährstoff betrachtet wird, der sich positiv auf die Umwelt auswirkt, ist es nicht nötig diesen zu reduzieren.

Braungart und McDonough ernten für diesen neuen Ansatz neben Zustimmung auch Kritik. Der österreichische Ökonom Rahim Taghizadegan kritisiert beispielsweise, dass Cradle to Cradle zu übermäßiger Verschwendung verleiten kann. Durch die Zertifizierung von beispielsweise kompostierbaren Verpackungsmaterialien für Lebensmittel würden Kunden ohne schlechtes Gewissen mehr abgepackte Lebensmittel kaufen. Vernachlässigt würde hierbei dann der Aufwand für Herstellung und Transport ebendieser Verpackungen. Ihm zufolge muss die Ermunterung zu verschwenderischem Verhalten ein Korrekturmittel der Mäßigung entgegengestellt werden.

Noch problematischer sei, vor allem für den Verbraucher, ein eventueller Missbrauch des Begriffes Cradle to Cradle. Er könnte von Unternehmen benutzt werden, um ihren Kunden unnötige und teure Produkte zu verkaufen, die jedoch nicht zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft beitragen.⁹

3. Die Umsetzung von Cradle to Cradle im Bauwesen

Mehr als die Hälfte des gesamten Müllaufkommens Deutschlands wird durch das Bauwesen verursacht. Ressourcen werden knapp, folglich teurer und die Herstellung erfolgt meist umweltschädlich. Um dem entgegenzuwirken werden immer mehr Gebäude nach dem C2C-Prinzip errichtet. Dennoch zeigt sich die Umsetzung eher schleppend. Denn nicht das Gesamtgebäude entspricht dem Prinzip, sondern wird durch die einzelnen zertifizierten Produkte gewährleistet.

Dem zur Folge muss vorerst eine gewisse Datenbank an zertifizierten Materialien vorhanden sein. Sie werden ausschließlich von EPEA ausgezeichnet und unterlaufen einer Prüfung unter Berücksichtigung der fünf Kriterien:

1. Materialgesundheit der eingesetzten Inhaltsstoffe
2. Kreislauffähigkeit des Produktes im technischen oder biologischen Kreislauf
3. Nutzung von erneuerbaren Energien
4. Verantwortungsvolles Wassermanagement
5. Einhaltung sozialer Standards¹⁰

Unabhängig von den Materialien, die in einem Gebäude nach C2C-Regeln eingesetzt werden, müssen auch weitere Prozesse in der Planung bedacht werden. Schließlich sollen auch die Installationen, die Strom- und Wasserversorgung etc. nach dem Cradle to Cradle Designprinzip errichtet werden. Ein ganzheitliches kreislauffähiges Gebäude soll das Resultat sein, welches „flexibel und umnutzungsfähig konstruiert“ wurde und dessen Materialien „leicht zu demontieren, sortenrein trennbar und dadurch vollständig rezyklierbar“ sind.¹¹ Ziel eines solchen Bauwerkes ist demnach, dass es nicht nur als Nutzobjekt dient, sondern einen Mehrwert für zukünftige Bauprojekte und die Umwelt aufweist. Wie oft beschrieben, soll es einen positiven Fußabdruck schaffen, indem es beispielsweise über erneuerbare Energien mehr Energie erzeugt, als es selbst benötigt; indem es Regenwasser reinigt und für die eigene Wasserversorgung nutzt; indem es durch Grünfassaden und /-dächer die Außenluft reinigt und für ein angenehmes Raumklima sorgt. Es gibt unzählige Vorteile die sich aus diesem Designprinzip ergeben, die jedoch einer entsprechend genauen und intensiven Planung zugrunde liegen.

3.1. Vor- und Nachteile von Cradle-to-Cradle

Auch wenn das Cradle to Cradle Prinzip ein durchweg positives Image zu haben scheint, zeigen sich auch Probleme in der Realisierbarkeit dieser Idee. Es gibt bereits viele Praxisbeispiele im Bauwesen, die nach den C2C-Regeln errichtet wurden, jedoch ist es in weiten Kreisen der Baukultur noch wenig vertreten. Dies kann zum einen durch die spezielle Zertifizierung begründet sein, da sie nicht nur kosten- sondern auch zeitintensiv ist. Denn bis ein Material das C2C-Zertifikat erhalten hat, kann es einige Jahre dauern. Außerdem unterliegt es weiterhin einer regelmäßigen Prüfung, die ebenfalls mit Kosten verbunden ist.¹²

Ebenso zeitintensiv ist auch die gesamte Planung eines Projekts, denn alle materialspezifischen Daten über Zusammensetzung und Verarbeitung werden in einer Datenbank („Building Material Passport“) festgehalten, um eben für die nächsten Verwendungszwecke abrufbar sein zu können. Demnach muss der Architekt über ein entsprechendes Know-How verfügen, welches nicht über die Grundausbildung angeeignet wird. Gleichzeitig schafft diese Dokumentation einen Vorteil bei Finanzierungen unter Risikogesichtspunkten, für die Wertermittlung und den anstehenden Betrieb der Gebäude.¹³ Denn letztendlich stellt das Gebäude auch nach Jahren keinen „Abfall“ dar, sondern kann als Material-Depot gesehen werden. Außerdem wird bei der Umsetzung des C2C-Prinzips ein gebäudeübergreifender Mehrwert angestrebt, indem beispielsweise die Außenluft mitgereinigt wird und durch erneuerbare Energien mehr Energie gewonnen als vom Gebäude selbst verbraucht wird.

3.2. Beispiele im Bauwesen

Spitzenreiter für die Umsetzung vom Cradle to Cradle Prinzip im Bauwesen sind die Niederlande, speziell Venlo. Hier wurde das Rathaus komplett nach dem Kreislaufprinzip errichtet. Die beeindruckende begrünte Nord-Fassade lenkt nicht nur alle Blicke auf sich, sondern sorgt für Biodiversität und die Luftreinhaltung und dient gleichzeitig als Thermospeicher. Sie wird mit Regenwasser versorgt, welches im obersten Geschoss gesammelt wird.

Die Sonne bildet für viele Systeme des Gebäudes eine entscheidende Rolle. So wird durch das integrierte Gewächshaus, die Wärme ins Gebäude gelenkt und gleichzeitig die Luft gereinigt. Der Sonnenschornstein dient zur Durchlüftung und Solarzellen auf der Süd-Fassade liefern Strom und Wärme und bilden ebenso auch den Sonnenschutz. Die Fenstergestaltung wurde so gewählt, dass genügend natürliche Belichtung im Gebäude möglich ist. Eine weitere Besonderheit bildet die Tiefgarage, die ebenfalls für die Kühlung und die Erwärmung des Gebäudes genutzt wird. Bei den Materialien für die Außenfassade wurden Aluminium-Profile verwendet, die ohne Qualitätsverlust wiederverwertet werden können, sowie die umweltfreundliche Innenfassade aus Holz. Es wurde auch Altbeton eingesetzt, dem jedoch eine C2C-zertifizierte chemische Substanz zugefügt wurde. Auch für die Innengestaltung wurden C2C-zertifizierte Materialien verwendet, indem beispielsweise der Bodenbelag aus PET-Flaschen hergestellt wurde. Schließlich wurde ein Gebäude konzipiert, welches einen Mehrwert für Mensch, Umwelt und Wirtschaft darstellt.¹⁴



Abbildung 2: zeigt das Stadthaus in Venlo, Niederlande. Beschreibung von links nach rechts: Außenanlage zur Reinigung des Wassers – Innenräume mit begrünten Wänden für ein gesundes Raumklima – begrünte Nordfassade – Treppen Kern als Kommunikationsbereich aus Holz - Innenkonstruktion der Fassade Aluminium und HOLElementen.

Ähnliche Projekte wurden auch schon in Deutschland verfolgt und umgesetzt. Dabei handelte es sich nicht nur um Neubauten, sondern auch um Sanierungen im Bestand. So hat beispielsweise das C2CLab ein altes Apotheken Gebäude in Berlin komplett nach dem Cradle to Cradle Designprinzip saniert und dort seinen Hauptsitz eingerichtet. Sie stellt nämlich eine der Haupteinrichtungen dar, die sich für die Verbreitung der C2C Idee bemüht und öffentlich einsetzt.¹⁵

4. Fazit

Schließlich präsentieren Braungart und McDonough mit dem Cradle to Cradle Prinzip eine Verbesserung der Baukultur, die sich nachhaltig, effizient und umweltschonend gegenüber üblichen Bauweisen verhält. Konzentriert man sich also nur auf diesen einen Bereich ist man im ersten Moment von der Idee angetan. In besonderer Betrachtung zu den immer stärker diskutierten Klimaproblemen auf der ganzen Welt. Allerdings scheint auch hier die Umsetzung dieses „Ideals“ nicht so einfach zu sein, wie die Theorie es vermag. Denn obwohl es dieses Prinzip schon seit knapp 30 Jahren gibt, wurden verhältnismäßig wenige Projekte umgesetzt. Die Realisierbarkeit ist also ein langjähriger Prozess, denn etliche wirtschaftliche Systeme müssen folglich neugestaltet werden. Wie aus der vorherigen Analyse zu entnehmen ist, stellt insbesondere die Dokumentation, Analyse und schließlich die Zertifizierung passender Materialien einen wesentlichen Faktor dar, der zu Verzögerungen führt. Ebenso die Herstellung dieser, die zum Teil erst neu entwickelt werden muss.

Zunächst muss demnach eine Basis geschaffen werden, mit der man schließlich planen kann. Gleichzeitig muss ein Umdenken bestehender Muster und Bauweisen in den ausführenden Branchen stattfinden. Erst dann hat das Cradle to Cradle Prinzip Potential zur Realisierbarkeit in breiten Bereichen des Bauwesens. Die aufgeführten Beispiele zeigen schließlich, dass das Prinzip sowohl für Neubauten als auch beim Bauen im Bestand eingesetzt werden kann.

Literaturverzeichnis

Braungart, Michael; McDonough, William. (2020) Cradle to Cradle: Einfach intelligent produzieren (6.Aufl.). München: Piper

Taghizadegan, Rahim: Cradle-to-cradle – die nächste Sau, die man durch das globale Dorf treibt? Wirks Magazin für Zukunftskompetenz, Sommer 2010.

Jurkait, Karsten, (2019): Guidline for Building Services inspired by the Cradle to Cradle Concept. Verfügbar unter: <https://www.arup.com/perspectives/publications/promotional-materials/section/guideline-for-building-services-design-inspired-by-cradle-to-cradle-concept> [13.07.2020]

Maier-Solgg, Frank, (Mai,2020): Cradle to Cradle ist machbar: gebaute Beispiele. Verfügbar unter: <https://www.dabonline.de/2020/04/28/cradle-to-cradle-ist-machbar-beispiele-architektur-baustoffe-c2c-infos/#a78739> [13.07.2020]

EPEA, Gesunde Gebäude - Nachhaltig & wirtschaftlich – EPEA. Verfügbar unter: <https://epea.com/leistungen/gebäude> [13.07.2020]

OmniCert Umweltgutachter GmbH, Prozess der Zertifizierung nach Cradle to Cradle Kriterien. Verfügbar unter: <https://www.umweltgutachter.de/prozess-zertifizierung> [13.07.2020]

Stadtverwaltung Venlo, Infoheft. Verfügbar unter: https://c2cvenlo.nl/wp-content/uploads/2018/03/hoewerkt_het_stadskantoor_de.pdf [13.07.2020]

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nährstoffkreisläufe nach dem Cradle to Cradle Prinzip
(<https://c2c-ev.de/c2c-konzept/kreislaeufe/> , 2020

Abbildung 2: Aufnahme des Stadthauses in Venlo, Niederlande. Eigene Aufnahmen, 2020.

ALTERNATIVE MOBILITÄT

Was bedeutet Mobilität in der Zukunft und welche Möglichkeiten gibt es heute schon?

Peter Hennecke | Patrick Musialek

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung. Was ist Mobilität?
- 2. Alternative Mobilität
 - 2.1. Mobilität als politische und gesellschaftliche Diskussion
 - 2.2. Aktuelle Entwicklungen und Technologien
 - 2.3. Blick in die Zukunft
- 3. Fazit
- Literaturverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung. Was ist Mobilität?

Sogenannte räumliche Mobilität ist eine Begrifflichkeit für Beweglichkeit im weitesten Sinne. Sie betrifft unter anderem jegliche Menschengruppen in unterschiedlichsten Lebenssituationen. Sie ist dabei unabhängig von Alter, sozialer Struktur, Besitz und geistiger oder körperlicher Einschränkung. Mobilität bedeutet die Freiheit von Leben und Fortbewegung. Verkehrswege und Verkehrsmittel definieren dabei die Ermöglichung der Mobilität von Menschen in einem Verkehrsraum.

Jeder Mensch hat ein Bedürfnis nach Mobilität. Vor allem soziale Aktivitäten spielen dabei eine überaus wichtige Rolle. Dabei sind oft Grundaspekte wie Wohnen, Arbeiten, Freizeit, Bildung und Soziales ein Kernbestandteil der Gesellschaft. Diese Grundaspekte finden in seltensten Fällen an gleicher räumlicher Lokalität statt. Meistens sind die unterschiedlichen Funktionen untereinander räumlich getrennt. Es entsteht eine gewisse Distanz, welche durch den Menschen überwunden werden will. So kann man im Umkehrschluss sagen, dass die Mobilität die Menschen verbindet und vereint.

Mobilität ist ein an sich ständig ändernder Prozess. Unter anderem wird er durch externe Faktoren beeinflusst. So hat der Mensch nur beschränkte Befähigung diesen Prozess zu steuern. Denn Faktoren, wie der stetig voranschreitende Klimawandel, beschränktes technisches Wissen oder immer wieder anzupassende Zukunftspläne von Regierung oder Automobillobby, verändern stetig die Zukunftsmodelle der Menschen. Doch wie entwickelt sich die Mobilität in der Zukunft, mit dem steigenden Druck auf die Automobilindustrie und des gesellschaftlichen Wunsches nach klimafreundlichen Alternativen? Welche Technologien sind bereits vorhanden und wie könnte die Mobilität in Zukunft aussehen?

2. Alternative Mobilität

2.1 Mobilität als politische und gesellschaftliche Diskussion

Längst ist die Mobilität der Zukunft nicht mehr nur eine Frage mit der sich die Automobilindustrie auseinandersetzt, sondern vielmehr ein politischer und gesellschaftlicher Diskurs aller, die die Säulen und Strategien der Nachhaltigkeit beinhalten. Früher war dies aufgrund der technischen Einschränkungen ein rein industrielles Thema der Autobauer. Doch seit dem Beginn der Digitalisierung wird vermehrt auf die Systemsteuerung durch voranschreitende Technik zurückgegriffen, welche einen neuen Bereich des systematischen Fortschritts inkludiert. So wird versucht der ökonomische Gewinn der einzelnen Unternehmen in neue Technologien aufzuteilen oder zu verlagern. Viele Jahre war der Stand der Technik der einfache

Benzin- oder Dieselmotor. Doch der gesellschaftliche Schaden durch die Umweltbelastungen im Verkehrsegment ist zunehmend gestiegen, sodass sich der Trend zu alternativen Antriebsmöglichkeiten und auch zu alternativer Mobilität verschiebt. Der Klimawandel ist der ausschlaggebende Grund für das Umdenken der Menschen. Verantwortlich dafür ist unter anderem das menschliche Konsumverhalten. Da Deutschland ein Land mit einem enormen Potenzial an Ingenieuren und Studierten, sowie in finanzieller und struktureller Hinsicht ist, steigt auch hier das Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Umweltschutz stetig.

Weltweit ist der Automobilverkehr für rund ein Viertel der Treibhausgasemission verantwortlich.¹ Deutschlandweit verringert sich durch fortschreitende Technologien diese nach und nach. Das Bedürfnis, nachhaltige Energien als Basis für die Fortbewegung zu nutzen, verstärkt sich durch die dynamischen Entwicklungen und Erfolge. Besonders bei der jüngeren Generation ist ein sich wandelndes Bewusstsein zu erkennen. Seit 2015 verzeichnet das Kraftfahrtbundesamt sinkende Zahlen bei den bestandenen Fahrerlaubnissen von Jugendlichen im Alter zwischen 17-19 Jahren.² Es ist bereits jetzt zu erkennen, dass das Auto in Zukunft als Statussymbol an Bedeutung verliert. Dieser Trend ist insbesondere in Großstädten erkennbar. Mit der wachsenden Anhängerschaft der Fridays-for-Future-Bewegung wird dieser Trend in den nächsten Jahren vermutlich anhalten.

2.2 Aktuelle Entwicklungen und Technologien

Technologischer Fortschritt ist die Schlüsselfunktion für viele Hightech-Unternehmen, sowie Start-ups, Mobilität nachhaltig und alternativ zu gestalten. „39 Milliarden Euro investierten deutsche Automobilhersteller 2016 in die Forschung und Entwicklung zukünftiger Antriebs- und Mobilitätskonzepte“.³ Unternehmen wie Dyson, deren Hauptgeschäft im Bereich von Haushaltsgeräten liegt, investieren jährlich mehrere Milliarden Euro in die Forschung von Batterien bzw. die Speicherung von Energien, um bis 2020 ein serienreifes Elektroauto zu entwickeln.⁴ Ziel ist es, in dem wachsenden Hype alternativer Antriebe einen neuen wirtschaftlichen Zweig zu generieren und die Marktanteile breiter zu fächern.

Weiterhin ist festzustellen, dass die Entwicklung an selbstfahrenden Automobilen wachsendem Interesse unterliegt. So wurden zwischen 2012 und 2016 allein für das autonome Fahren rund 1200 Patente angemeldet. Mit etwas mehr als 230 Patenten liegt Audi an führender Stelle, dicht gefolgt von Hightech-Unternehmen wie Google, Apple, Facebook, Amazon und Uber, die unter dem zeitlichen Aspekt deutlich kürzer in der Szene mitwirken.⁵ Das autonome Fahren soll

den Verkehr optimieren und durch die Kommunikation zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln für weniger Unfälle sorgen. Bereits jetzt werden durch das Unternehmen SpaceX unzählige Satelliten in die Umlaufbahn der Erde geschickt, um dafür ein flächendeckendes Netzwerk mit Hochgeschwindigkeitsinternet zur Verfügung zu stellen.⁶

Dennoch muss beachtet werden, dass die Elektrifizierung ebenfalls ethische und umweltschädigende Folgen mit sich bringt. Die wichtigste Komponente im Automobilverkehr ist die Herstellung einer Batterie mit einer Kapazität und entsprechenden Reichweite, die im Verhältnis mit einem Verbrennungsmotor mithalten kann.

Doch wie wird eine Batterie zusammengesetzt oder hergestellt? Dabei sind die wichtigsten Rohstoffe Lithium und Kobalt. Kobalt-Erz wird beispielsweise in den Mienen der Republik Kongo durch mehrere 10.000 Kinder, unter widrigsten Bedingungen, mit Handwerkzeug gefördert.⁷ Lithium wird unter anderem durch die Verdunstung von Salzwasservorkommen, die durch aufpumpen von Grundwasserreserven in heißen Regionen der Erde, wie der Atacamawüste, gewonnen wird. Da die Region sehr heiß und trocken ist und zusätzlich Grundwasser gefördert und damit abgesenkt wird, trägt dies zur Verschlechterung der Lebensumstände der Einheimischen bei. Betrachtet man dies unter sozialen Aspekten stellt die Elektrifizierung einen sehr schlechten Wert der Nachhaltigkeit dar. Neben den knappen Ressourcen und Reserven der Metalle, wie Lithium, Nickel, Kupfer und Kobalt, bestehen zusätzlich Probleme in der Infrastruktur mit enormen Kosten für den Ausbau von Ladestationen, sowie der sauberen Energiequelle aus erneuerbaren Energien. Positiv hingegen ist die Entwicklung der Stromgewinnung, die im Jahr 2019 42,1 % aus erneuerbaren Energien gewonnen wurde. Dies sind neun Prozent mehr als im Vorjahr und übertraf erstmalig die Stromerzeugung aus fossilen Energiequellen, wie Braun- und Steinkohle deutlich.⁸

Doch nicht nur Strom, sondern auch andere Antriebsmöglichkeiten wie Hybridmodule stellen mögliche Szenarien dar. Denn durch diese Variation ist eine Möglichkeit geschaffen, Verbrennungs- und Elektromotoren zu kombinieren. Auch die Zahl der zugelassenen Fahrzeuge in Deutschland zeigt diesen Trend deutlich. Waren es 2006 noch 6000 Zulassungen, stieg der Wert bis 2019 auf ein Rekordniveau von über 341.000 zugelassenen Fahrzeugen pro Jahr.⁹ Der große Vorteil dieser Hybridmodule ist die Aufladung der Kurzzeitspeicher, die durch das Bremsen die erzeugte negative Energie in separaten Akkus gespeichert. Diese neugewonnene Energie wird dann wieder in den Kraftzyklus zurückgespeist und unterstützt die Fortbewegung.

Dieses System lässt die Energieverbräuche sinken, was zur umweltschonenderen Fahrweise beiträgt. Weiterhin gibt es eine Möglichkeit über eine wasserstoffbetriebene Brennstoffzelle eine Antriebsmöglichkeit zu ermöglichen. Diese ist allerdings in Bezug auf die Infrastruktur z. B. von Lademöglichkeiten erst in der anfänglichen Entwicklung. Die Brennstoffzelle aus Wasserstoff erzeugt emissionsfreien Strom, der zudem länger als ein Akkumulator hält und schneller aufzuladen ist. Daher wird die Brennstoffzelle als zukunftsfähiger Elektroantrieb gehandelt. Negativ an dem technischen Verfahren Wasserstoff herzustellen ist der erhöhte Aufwand von Strom. So lange dieser nicht ausschließlich durch erneuerbare Energie hergestellt werden kann, ist das Verfahren ökologisch betrachtet auch nur ein ähnlicher Baustein, wie die bisherigen Antriebsmöglichkeiten.

Auch synthetische Kraftstoffe könnten in Zukunft einen interessanten Stellenwert einnehmen. Diese von Menschen künstlich hergestellten Kraftstoffe könnten in Zukunft fossile Brennstoffe wie Benzin oder Diesel umweltfreundlich ersetzen. Vorteil hierbei ist der extrem große Bestand an Fahrzeugen weltweit. Oxymethylen (kurz: OME) oder n-Octanol heißen diese Verbindungen und verbrennen nahezu rußfrei. Der Motor steht in der Bilanz deutlich besser da, da viel weniger Kohlenstoffdioxid (CO₂), Stickstoffoxid sowie wenig Feinstaub ausgestoßen wird. Der Nachteil ist, dass auch hier die Forschung nicht weit fortgeschritten ist, um dieses Produkt massentauglich zu generieren.

2.3 Blick in die Zukunft

Der Hyperloop von Elon Musk ist ein Hochgeschwindigkeitsverkehrssystem mit Kapseln in teilvakuierten Stahlröhren (Vakuum), die einen extrem schnellen Transport von A nach B garantieren soll. Dieses Konzept soll Reisegeschwindigkeiten nahe der Schallgeschwindigkeit ermöglichen und deutlich effizienter fungieren als herkömmliche Transportmethoden. In diesen Röhren sollen die Transportkapseln so reibungsarm wie möglich gleiten. Angetrieben werden diese durch elektrische Kompressoren, die die Geschwindigkeit aufrechterhalten soll.

- 1 Lesley Bilger (2018): Mobilität der Zukunft, S.30.
- 2 KBV (2020): Tabelle: Fahrerlaubnis auf Probe
- 3 Lesley Bilger (2018): Mobilität der Zukunft, S.8.
- 4 Vgl. Lesley Bilger (2018): Mobilität der Zukunft, S.30.
- 5 Lesley Bilger (2018): Mobilität der Zukunft, S.30.
- 6 www.starlink.com (2020)
- 7 Linda Staude (2019), www.deutschlandfunk.de
- 8 www.umweltbundesamt.de (2020)
- 9 Ricardo Izzi (2020), www.net4energie.com (2020)

Die benötigte Energie soll über die oberirdischen, mit Solarzellen ausgestatteten Röhren bereitgestellt werden. Ähnliche und bereits im Bau befindliche Projekte sind Magnetschwebebahnen. Durch das elektromagnetische Schwebesystem sollen die Züge Geschwindigkeiten von bis zu 600 km/h erreichen und 300 km in ca. 40 Minuten zurücklegen. Ab 2027 soll in Japan die Strecke zwischen Tokyo und Nagoya freigegeben und anschließend bis Osaka verlängert werden. Sobald die Schwebebahnen durch erneuerbare Energien angetrieben werden, wären die Züge eine nachhaltige Alternative zu Inlandsflügen.



Abbildung 2: E-Highway auf der A5, DPA (2019), www.faz.net

In Dubai testet die Polizei in einer Smart-City-Initiative ein sogenanntes Hoverbike. Es ist ein Fluggerät und eine Mischung aus Quadcopter und Motorrad. Vorteil gegenüber herkömmlicher Fortbewegungsmittel sind die kleinen Rotorblätter, womit man sich viel wendiger bewegen kann. Die Luft ist präferiertes Fortbewegungsmedium. Das Hoverbike kann bis zu fünf Meter hochsteigen, ist knapp 100 km/h schnell und hat eine Akkukapazität von 25-40 Minuten. Neben dieser neuartigen Erfindung steht ein rein elektrischer Volo-copter, der einem Hubschrauber ähnelt. Zusammen mit der Luftfahrtbehörde werden so Regelungen und Rahmenbedingungen für Gesetzmäßigkeiten und Flurgrenzen festgelegt.

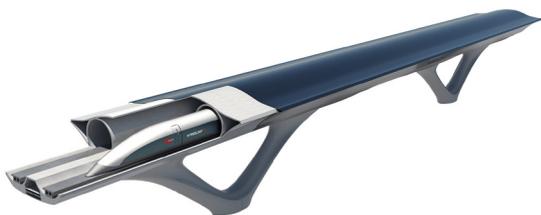


Abbildung 1: Aufbau der Transportröhren, HyperloopTT (2018), <https://www.hyperlooptt.com/technology#>

Ein weiteres Konzept für alternative Mobilität beschäftigt sich mit E-Highways, wie die Teststrecke auf der Autobahn A5 zwischen Langen/Mörfelden und Weiterstadt bei Frankfurt am Main. Die dort bereits über mehrere Kilometer lange Oberleitungsteststrecke soll eine Stromversorgung für hybride Lastkraftwagen bereitstellen und so die Batterien der LKWs wieder aufladen.

Eine Konkurrenz für den Schienenverkehr soll das Konzept allerdings nicht darstellen, sondern eher als Ergänzung dienen. Sicher ist, dass der LKW-Transport für die Versorgung der einzelnen Abnehmer das wichtigste Botenmittel bleibt. Betrachtet man Carsharing im Lebenszyklus der Automobilbranche ist dieses ein erst kurzes zeitliches Projekt. Ob das Carsharingangebot ein Zukunftsmodell ist, bleibt offen, allerdings kann man exemplarisch feststellen, wie schnell neue Infrastruktur in verhältnismäßig kurzer Zeit generiert werden kann.

Carsharing ist ein Modell des Teilens eines Autos. Diese sogenannten Gemeinschaftsautos werden für einen kurzen Zeitzyklus von Menschen gemietet. Diese befinden sich zumeist dort, wo der Bedarf am größten ist. So befinden sich Hotspots entweder auf öffentlichen Parkflächen oder an Verkehrsknotenpunkten des öffentlichen Lebens, wie Bahnhöfen, Flughäfen etc. Dieses Konzept ist prädestiniert für die Variabilität und sorgt für eine flexible Lösung zu Bus, Bahn oder Taxi vor allem in Großstädten und dann, wenn kein eigenes Auto vorhanden ist.

E-Scooter sind der Hype der Elektrobranche. Sie sind der neueste Trend mit raschem Wachstum. Es ist ein schnell entstandenes Mobilitätskonzept, welches allerdings nicht schlüssig durchdacht ist. Grundsätzlich ist die Absicht ein kurzzeitiges Verkehrsmittel für kurze Distanzen innerhalb der Stadt zu schaffen, um den Verkehr zu entlasten und auch variabel auf die Anforderungen der Menschen zu reagieren. Doch dies scheint nur ein kleiner Vorteil im ganzen System zu sein. Denn es bleiben Fragen der Entsorgung bzw. des Recyclings offen und die optischen Veränderungen in der Stadt, sowie das Wiederaufladen der Batterien. Es ist eine sehr schlechte strategisch nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft festzustellen. Denn die hier verbauten Akkus beinhalten die oben genannten seltenen Metalle. An diesem Beispiel erkennt man eine Verschwendung von Ressourcen in Anbetracht der steigenden Nachfrage. Und auch hier ist der Konsument mitverantwortlich für den Missstand, da die Nachfrage das Angebot zwangsweise beeinflusst.

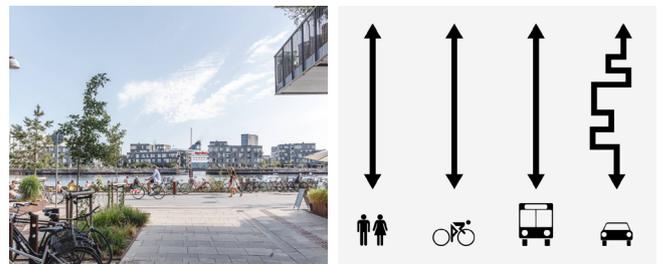


Abbildung 3 (links) : Nordhafen , Kopenhagen, www.cobe.dk (2020)

Abbildung 4 (rechts):
Verkehrskonzept Nordhafen, Kopenhagen (2008),
www.cobe.dk (2020)

Literaturverzeichnis

Viele Prognosen der Mobilität greifen immer wieder das Auto auf. Kopenhagen hingegen versucht bereits seit Jahren die Fahrradfahrer mit ausgebauten Wegen zu unterstützen. In der Stadt geht man jedoch einen Schritt weiter, sodass am Nordhafen ein neues Vorzeiprojekt entsteht. Das neue Stadtgebiet soll als Stadt der kurzen Wege konzipiert werden und verschiedene Bereiche, wie Arbeiten, öffentliche Transportmittel und Freizeit in maximal 5 Minuten miteinander verbinden.¹⁰ Verantwortlich für die Entwicklung dieses Projektes sind das Unternehmen Ramboll und das Architekturbüro Cobe. Somit stellt sich die Frage, ob möglicherweise autofreie Städte entstehen, wenn der Ausbau der öffentlichen Transportmittel voranschreitet und dadurch die Stadtteile besser miteinander verbindet.

3. Fazit

Grundsätzlich spielt die Lösung der Energiespeicherung und die Entsorgung verbrauchter Güter eine wichtige Rolle. Wird dieses Thema in naher Zukunft unter besonderer Rücksichtnahme der sozialen und ökologischen Gesichtspunkte behandelt, entsteht die neue Mobilitätsform von morgen. Zudem stellt sich die Frage, wie sich das Verhalten der Gesellschaft verändert. Bereits jetzt ist abzuzeichnen, dass nicht jeder unbedingt ein Auto benötigt, sodass Carsharing und Fahrgemeinschaften mittlerweile an Zuspruch gewinnen. Für die Entwicklung nachhaltiger Alternativen ist es wichtig, dass verschiedene Konzepte erforscht und getestet werden. Der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Konzepten zwingt die Unternehmen die Produkte zu optimieren, sodass sie sich nicht auf den Erfolgen ausruhen können, wie die Automobilindustrie mit den Verbrennungsmotoren in den letzten Jahrzehnten. Bereits jetzt gibt es Vor- und Nachteile bei den unterschiedlichen Antriebsmöglichkeiten, deshalb wäre es fatal, wenn die Politik und Industrie nur auf eine Alternative setzen würde. Weiterhin stellt sich die Frage, wie sich die Städte entwickeln und ob der gesellschaftliche Wunsch nach autofreien Städten wächst, oder ob das autonome Fahren das Problem der überfüllten Städte lösen kann.

Bei der Entwicklung alternativer Mobilität wird deutlich, dass viele Faktoren berücksichtigt werden müssen. Somit darf nicht nur darauf geachtet werden, dass die Autos in Zukunft emissionsfrei fahren, sondern dass der Aspekt der Nachhaltigkeit bereits bei der Herstellung Einzug erhält.

Bilger, Lesley (2018). Mobilität der Zukunft. Szenarien der Fortbewegung in Deutschland 2035, ScienceFactory.

Internet-Adressen

Kraftfahrt-Bundesamt (2020). Bestand an Fahrerlaubnissen auf Probe, 1. Januar 2020 (FE1) https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/FahrerlaubnisseProbe/fahrerlaubnisprobe_node.html [07.07.2020]

Starlink (2020), <https://www.starlink.com/> [08.07.2020]

Umweltbundesamt (2020). Erneuerbare Energie in Zahlen <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#statusquo> [05.07.2020]

Izzi, Ricardo (2020). Mehr Umweltschutz dank alternativer Antriebe, https://www.net4energy.com/blog/alternative-antriebe?utm_medium=ppc&utm_source=adwords&utm_term=%2Balternative%20%2Bantriebe&utm_campaign=B2C+%7C+Elektroauto&hsa_src=g&hsa_kw=%2Balternative%20%2Bantriebe&hsa_mt=b&hsa_acc=8456316409&hsa_grp=100188014559&hsa_ad=434612870591&hsa_cam=10027108213&hsa_tgt=kwd-311206028393&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=Cj0KCQjw0YD4BRD2ARIsAHwmKVmlvmc_nuFTKis-IWThzFX9NXNnUPbtXpUjkeu68p5nUcNnD1gO9b-3saArzFEALw_wcB [05.07.2020]

Staupe, Linda (2019). Der hohe Preis für Elektroautos und Smartphones, https://www.deutschlandfunk.de/kobaltabbau-im-kongo-der-hohe-preis-fuer-elektroautos-und.724.de.html?dram:article_id=454818 [05.07.2020]

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Transportröhren, HyperloopTT (2018), Entnommen aus: <https://www.hyperloopptt.com/technology#> (09.07.2020)

Abbildung 2: E-Highway auf der A5, DPA (2019), Entnommen aus: <https://www.faz.net/aktuell/rhein-main/frankfurt/teststrecke-bei-frankfurt-elektro-highway-im-vollbetrieb-16824051.html> (09.07.2020)

Abbildung 3: Nordhafen, Kopenhagen (2020). Entnommen aus: <https://www.cobe.dk/place/nordhavn> (09.07.2020)

Abbildung 4: Verkehrskonzept Nordhafen, Kopenhagen (2008). Entnommen aus: <https://www.cobe.dk/place/nordhavn> (09.07.2020)

10 <https://de.ramboll.com> (2020)

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung
- 2. Regenerative Energie
 - 2.1. Sonnenenergie
 - 2.1.1. Solarthermie
 - 2.1.2. Photovoltaik
 - 2.2. Windenergie
 - 2.3. Biomasse
 - 2.4. Erdwärme
 - 2.5. Wasserkraft
- 3. Hürden in der Umsetzung
 - 3.1. Umstellung auf unerschöpfliche Energien
 - 3.2. Hürden in der Realisierung/Energiepotenziale
 - 3.3. Physikalische Hürden
 - 3.4. Infrastruktur & Implementierung
 - 3.5. Politische, soziale und ethische Hürden
- 4. Fazit
- Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit regenerativen Energien, also Energien, die im menschlichen Zeithorizont als unerschöpflich gelten. Mit politischen und gesellschaftlichen Zielen wie dem beispielsweise dem Ausstieg aus der Kernkraft rücken jene unerschöpflichen und klimaneutralen Energien immer weiter in den Fokus im Kontext der Energieversorgung.

Aufgrund der Vielfältigkeit des Themas ist diese Arbeit in zwei Teile gegliedert. Im ersten Teil werden etablierte und vereinzelt experimentelle Arten der regenerativen Energiegewinnung genannt und erläutert. Im Zuge dessen werden Sonnenenergie, Windenergie, Biomasse, Erdwärme und Wasserkraft vorgestellt. Es wird kurz der Ursprung der jeweiligen Energie erläutert und Möglichkeiten angeführt diese nutzbar zu machen. Jeweils abschließend wird eine kleine Abwägung über das spezifische Vor- und Nachteile angeführt.

Im zweiten Teil betrachten wir regenerative Energien im Kontext der Umsetzbarkeit. Wir führen Problematiken in Punkten der Umstellung, Implementierung, Gesellschaft und rein physikalischer Betrachtung auf. Dabei Erläutern wir etwaige Schwierigkeiten und Hebel, die womöglich noch umgelegt werden müssen, um unsere Klimaziele bis 2050 zu erreichen.

2. Regenerative Energie

2.1. Sonnenenergie

Sonnenenergie entsteht bei der Energiefreisetzung der Kernfusion genannten Umwandlung von Wasserstoff zu Helium im Inneren der Sonne.¹ Das theoretische Potenzial dieser Energie ist enorm. Die jährlich eingestrahlte Energie außerhalb der Atmosphäre beträgt $5,51 \cdot 10^{24}$ J. Bei einer Ausbeute von 100% würde der jährliche weltweite Primärenergiebedarf von ca. $385 \cdot 10^{18}$ J um das 14.000-fache überstiegen werden.² Diese Ausbeute ist allerdings begrenzt. Die Sonnenenergie wird von Strahlungsteilchen getragen, die Photonen genannt werden.³ Bei einem Aufprall von Strahlung auf Materie überträgt ein Photon seine Energie ganz oder gar nicht. Es findet entweder eine Absorption statt oder eine Streuung. Dabei gibt es wieder zwei Fälle zu unterscheiden: Einerseits kann eine Transmission stattfinden, bei der das Photon die Materie durchdringt, andererseits eine Reflexion bei der das Photon von der Oberfläche zurückgestrahlt wird.⁴ Aufgrund dieser Wechselwirkungen der Photonen mit Materie entstehen auf der Erdoberfläche verschiedene Anteile von Strahlungen. Es gibt die Diffuse Himmelsstrahlung und die Direktstrahlung. „Die Summe dieser beiden Anteile ergibt die auf der Erdoberfläche messbare Globalstrahlung G.“⁵ Lediglich 47% der Strahlungsleistung der Sonne treffen auf die Oberfläche der Erde. Zusätzlich treten weitere Hürden auf,

die das Potenzial von Sonnenenergie begrenzen. Die Einstrahlung ist örtlich und zeitlich ungleichmäßig aufgrund von Witterungsverhältnissen, Jahreszeiten und Tag/Nacht Wechsel. Die Energiedichte ist nicht sehr hoch, weswegen ein sehr hoher Bedarf an Flächen für Energieumwandlung existiert, welche außerdem eventuell noch gespeichert werden muss.⁶ Dagegen kann man halten, dass Sonneneinstrahlung praktisch und emissionsarm ist⁷ überall auf der Welt zur Verfügung steht. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Nutzung von Sonnenenergie stetig am steigen ist und als wichtiger Bestandteil der Energieversorgung in der Zukunft angesehen wird.

Neben der „direkten“ Energiegewinnung durch Solarthermie und Photovoltaik bildet Solarstrahlung indirekt „die Grundlage für den Wasserkreislauf, die Bewegung von Luftmassen (Windentstehung) und das Wachstum von Biomasse.“⁸ Im Folgenden sollen kurz der Aufbau und die Wirkungsweise von Solarthermie- und Photovoltaikanlagen erläutert werden.

2.1.1. Solarthermie

Die Solarthermie umfasst alle Aspekte der Nutzung der thermischen Energie der Sonneneinstrahlung. Solarkollektoren wandeln die elektromagnetische Strahlungsenergie in thermische Energie um. Aufgrund der Schwankungen im Angebot und Nachfrage nach dieser Energie (beispielsweise witterungsbedingt) sind sie normalerweise mit einem thermischen Energiespeicher gekoppelt.⁹ Es existieren unterschiedliche Arten von Kollektoren. Zu nennen sind beispielsweise Schwimmbadabsorber, Flachkollektoren, Vakuum-Kollektoren und Röhrenkollektoren.¹⁰ Bestandteile von Solarkollektoren sind typischerweise der Absorber, welcher die Solarstrahlung aufnimmt und die Wärme umwandelt, die Abdeckung, die die konvektiven Wärmeverluste des Absorbers an die Umgebung verringert und das Gehäuse, welches die Struktur und die Abdichtung bildet.¹¹ Neben dem Einsatz im Wohnungsbau „gibt es solarthermische Kraftwerke, die solare Wärme für den Betrieb von Wärmekraftmaschinen und schließlich für die Erzeugung elektrischer Energie nutzen.“¹²

2.1.2. Photovoltaik

„Photovoltaik bezeichnet die Umwandlung von Strahlungsenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen.“¹³ Meistens wird dafür Sonneneinstrahlung verwendet. Die Anlage besteht aus Solarmodulen, welche die Solarzellen beinhalten, mit dessen Hilfe die Sonnenenergie in Gleichstrom umgewandelt wird. Dieses System ist an einen Solarwechselrichter gekoppelt. Dadurch wird der Strom in den für den Verbrauch

notwendigen Wechselstrom gewandelt. Produzierte Überschüsse können entweder in Stromnetz eingespeist oder in einem Solarstromspeicher aufgenommen werden. Dadurch kann der Eigenbedarf auch in Strahlungsarmen Momenten effektiver gedeckt werden.¹⁴ Auch hier ist die emissionsfreie Haltung der Anlage zu nennen. Allerdings muss man in dem Kontext die Graue Energie bedenken, die bei der Produktion einer solchen Anlage anfällt.

2.2. Windenergie

Als Resultat der jeweils unterschiedlichen Sonneneinstrahlung erwärmt sich die die Erdoberfläche und die darüber liegenden Luftschichten. „Die resultierenden Dichteunterschiede bewirken eine aufsteigende oder abfallende Luftströmung, die sich in Luftdruckunterschieden äußert.“¹⁵ Der Wind ist der Strom, der durch den Ausgleich dieser Hoch – und Tiefdruckgebiete entsteht. Die kinetische Energie dieser Winde kann mittels Windkraftanlagen in elektrische Energie umgewandelt werden.¹⁶ Windkraftanlagen können in Anlagen mit vertikaler beziehungsweise horizontaler Drehachse unterschieden werden. Vertikale Drehachsen bieten den Vorteil, dass keine Windrichtungsführung notwendig ist, dafür sind sie deutlich weniger leistungsfähig und werden nur in Bodennähe mit geringen Windstärken installiert.¹⁷ Anlagen mit horizontaler Drehachse arbeiten in höheren Zonen mit einer Nabenhöhe von bis zu 150m und einem Rotordurchmesser von bis zu 170m.¹⁸ Um die - zumeist 3 - Rotorblätter in Windrichtung auszurichten, werden diese mithilfe einer Windrichtungsnachführung, die über eine Windrichtungsmessanlage gesteuert wird ausgerichtet.¹⁹ Den effizientesten Wirkungsgrad besitzen diese Anlagen bei einer Windgeschwindigkeit von 6 bis 10 m/s.²⁰ Ferner ist zu nennen, dass sowohl Onshore-Anlagen (auf Festland), als auch Offshore-Anlagen (über Wasser, z.B in Küstennähe) existieren. Letztere bieten den Vorteil einer gesteigerten Effizienz aufgrund „höherer durchschnittlicher Windgeschwindigkeiten und des gleichmäßigeren Windenergieangebotes über Wasserflächen“²¹, sowie der geringeren Beeinträchtigung von Anwohnern und Landschaftsbild. Während Windkraftanlagen weitestgehend emissionsfrei agieren, sind Landschaftsschutz, Lärmbelastung und Vogelschutz Gegenargumente. Einerseits die Erzeugungskapazität von Windenergie in Deutschland in den letzten Jahren stark, andererseits ist eine Flächendeckende Energieversorgung ausschließlich über Windkraftanlagen fraglich, aufgrund der ungleichen Verteilung solcher Anlagen und der schwankenden Auslastung, welche der sich ständig ändernden Windstärke geschuldet ist.²²

- 1 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.61
- 2 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.63
- 3 ebd.
- 4 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.113
- 5 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S. 120
- 6 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.64
- 7 <https://www.energie-lexikon.info/sonnenenergie.html>
- 8 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.63
- 9 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.279
- 10 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.330
- 11 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.84 ff.
- 12 <https://www.energie-lexikon.info/solarthermie.html>
- 13 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.193
- 14 <https://www.energie-lexikon.info/photovoltaik.html>
- 15 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.151
- 16 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.177
- 17 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.178
- 18 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.179
- 19 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.180
- 20 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.182
- 21 Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, S.184
- 22 <https://www.energie-lexikon.info/windenergie.html?s=ak>

2.3. Biomasse

Biomasse könnte als „gespeicherte Sonnenenergie“ beschrieben werden. Unter dem Begriff versteht man Erzeugnisse organischer Herkunft. Dazu zählen:

- Holz und holzartige Reststoffe
- landwirtschaftliche Produkte, wie zum Beispiel Zuckerrüben
- landwirtschaftliche Reststoffe organische Reststoffe
- Altholz
- Energiepflanzen²³

Biomasse ist extrem vielfältig und kann auf sehr viele unterschiedliche Arten angewendet werden. Grundsätzlich kann man sie in fest, flüssig und gasförmig unterteilen. Nicht selten findet Biomasse Anwendung als Substitut oder Beimischung von fossilen Brennstoffen, so zum Beispiel in Kraftstoffen für Otto - oder Dieselmotoren.²⁴ Eine neue Entwicklung auf dem Feld ist der Einsatz von Algen, die zum Beispiel Einsatz in der Gewinnung von Biogas finden könnten.²⁵ Biomasse gilt als klimaneutral. Ferne kann sie als regionale Energiequelle beschrieben werden, was positiv für die Land – und Forstwirtschaft sein kann. Jedoch birgt dies auch Risiken, da der hohe Flächenbedarf besonders in Schwellenländern in direkter Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht.²⁶

2.4. Erdwärme

Neben der Sonnenenergie kann Erdwärme als weitere primäre Energiequelle beschrieben werden. Als Quellen die Wärme werden Gravitationsenergie, der Zerfall natürlicher Isotope und die absorbierte Solarstrahlung angeführt. „Der radiale Temperaturgradient in der obersten kontinentalen Erdkruste beträgt im Mittel 30 K je Kilometer.“²⁷ Daher wird die Nutzungsart in oberflächennahe und tiefer Geothermie unterschieden. Oberflächennahe Geothermie bohrt bis zu 100m tief und entzieht dem Erdreich über Erdwärmesonden, Erdkollektoren oder Grundwasserbrunnen thermische Energie.²⁸ Auch das Einbringen thermischer Energie zur Kühlung von Gebäuden im Sommer wird praktiziert.²⁹ Tiefengeothermie kann nochmal in hydrothermale und petrothermale Geothermie unterschieden werden. Grundwassergefüllte Bereiche in 1000 bis 2000m Tiefe, die als Aquifere bezeichnet werden, können ohne Wärmetransformation für Raumheizen, Trinkwassererwärmung und sogar Stromerzeugung genutzt werden. Ein Problem stellt dabei das Fündigkeitsrisiko dar, da die Aquifere zwar relativ sicher geortet werden können, deren Förderrate allerdings weniger gesichert ist.³⁰ In Tiefen von mehr als 3000m, in denen kein Wasser mehr vorkommt, besitzt das kristalline Gestein thermisches Potenzial. Großflächige Rissysteme und Erdspalten sind als natürliche Wärmeüberträger nutzbar. Diese Technologie wird allerdings gerade erst noch aufgebaut.³¹

2.5. Wasserkraft

Mit weltweit etwa 16% trägt Wasserkraft als bedeutendster regenerativer Energieträger als Stromproduzent bei. Wasserkraftanlagen nutzen die kinetische und potenzielle Energie von Wasser, welches sich durch die Einwirkung der Sonne in einem Kreislauf befindet.³² Dabei kann lediglich jenes Wasser genutzt werden, welches durch das Relief und seine ausreichende Menge als Energie nutzbar gemacht werden kann.³³ Dafür ist es meistens notwendig, dass Wasser aus einer höher gelegenen Lage auf eine niedrige Lage ablaufen kann. Wasserkraftwerke können in Laufwasser-, Speicher- und Gezeitenkraftwerke unterteilt werden. „Während Laufwasserkraftwerke den jeweils anfallenden nutzbaren Zufluss abarbeiten, werden Speicherkraftwerke aus einem Speicherbecken unabhängig vom Zufluss betrieben.“³⁴ Auch hier kann nochmal in Abhängigkeit der Fallhöhe in Niederdruck- und Hochdruckkraftwerke unterschieden werden. Während Wasserkraftwerke weitestgehend klimaneutral agieren, ist zu erwähnen, dass durch die Überflutung von kohlenstoffhaltigen Böden bei der Einrichtung von Stauseen vorübergehend hohe CO₂ und Methan Emissionen auftreten können. Des Weiteren ist anzumerken, dass teilweise große Einschnitte in die Landschaft entstehen können, beispielsweise durch Talsperren.³⁵

3. Hürden in der Umsetzung

3.1. Umstellung auf unerschöpfliche Energien

Im Zuge des sich zuspitzenden Klimawandels, spürbar in immer extremeren Wetterlagen, dem steigen des Meeresspiegels langanhaltenderen Dürren und schmelzenden Gletschern³⁶ sieht sich die Weltgemeinschaft zum Handeln gezwungen. Im Rahmen des Pariser Weltklimaabkommens welches 2016 in Kraft trat geben sich die Beteiligten ein Ziel: Die Erderwärmung bis zum Jahr 2050 auf unter zwei Grad zu begrenzen. Geschafft werden soll dies unter anderem mit der vollständigen Unterbindung von Treibhausgasemissionen bis 2050. Wie dieses Ziel in Deutschland umzusetzen ist hängt von vielen Faktoren ab. Schon vor dem Abkommen von 2016 beschäftigten sich Expertengremien mit verschiedenen Szenarien die den Bedarf, die Erzeugung und die Distribution von Energie im Verlauf der nächsten Jahrzehnte zum Gegenstand haben.³⁷ Hier sind verschiedenste Faktoren von Belang, die Selbstständigkeit einzelner Nationen oder die kontinentale und interkontinentale Vernetzung von Energiebelangen, die Höhe der Elektrizitätsnachfrage im Verlauf der nächsten Jahrzehnte und die mit dem Aus- und Umbau der Energiestruktur verbundenen Herausforderungen für Staat, Wirtschaft und Bürger. Der bedeutendste Faktor in der Verhinderung von Treibhausgasemissionen stellt die Adaption von möglichst vollkommen erneuerbaren Energiequellen dar.

3.2. Hürden in der Realisierung / Energiepotenziale

In der Realisierung dieses Vorhabens ergeben sich an diversen Punkten Hürden beziehungsweise Herausforderungen, die es zu lösen gilt. Die tiefe Vernetzung von Energie, in praktisch alle Bereiche einer Gesellschaft, schafft an den unterschiedlichsten Stellen Reibungspunkte zwischen einer ideell einfachen Anwendung und einer wirtschaftlich, technisch und sozial schwierigen Realität. Um diese Differenz abzubilden bemüht man das Konzept von „Energiepotenzialen“.³⁸ Hier wird das Potenzial eines Energieträgers analysiert und vom theoretischen Maximum auf das tatsächlich zu erwartende Potenzial heruntergebrochen. Das theoretische Potenzial umfasst somit die physikalisch maximal erreichbare Energiemenge einer Quelle, inklusive neuerer Technologien die zwar noch nicht entwickelt, deren Funktionsprinzip aber vorliegend ist. Als erste Reduktion des Energiepotenzials wird eben dieser technologische Fortschritt gekürzt und nur die zur Verfügung stehende Technik als Basis angenommen. In diesem Schritt werden auch Limitierungen durch Standortfaktoren berücksichtigt. Als vorletzte Verringerung wird die ökonomische Umgebung betrachtet. Es bildet sich so ein wirtschaftliches Potenzial, welches den Markt in seiner jetzigen Form und seiner wahrscheinlichen Entwicklung berücksichtigt. Als letzte Minderung werden Hürden und Verzögerungen in der Markteinführung neuer Technologien, sozialwirtschaftliche Aspekte und Konfliktstellen mit anderen Interessen wie etwa dem Naturschutz einkalkuliert und es ergibt sich das Erwartungspotenzial.³⁹

3.3. Physikalische Hürden

Zwei maßgebliche physikalische Hürden bei der Umstellung auf erneuerbare Energien stellen zum einen die Speicherung der gewonnenen Elektrizität, und zum anderen die durchschnittliche Leistungsdichte der erneuerbaren Energieerzeugung dar.⁴⁰

Die ungleichmäßige Belastung des derzeit installierten Stromnetzes, diktiert durch die Nutzung, sowie die unterschiedlichen Energieniveaus der einzelnen Anwendungsbereiche (Schwerindustrie, Mobilität, private Haushalte) bedingen eine große Variation an Umwandlung und Ressourcenmanagement. Konventionelle Energieträger können Mehrbelastungen durch ein Hochfahren der Produktion ausgleichen, den meisten erneuerbaren Energien bleibt dies verwehrt. Eine Speicherung der gewonnenen Energie ist also von Nöten. Es existieren Beispiele, in denen die Energie direkt in großen Akkumulatorfeldern gespeichert wird. So hat der Technologiekonzern Tesla in Australien die „Hornsedale Power Reserve“ errichtet, welche Spitzenlasten im Netz auffängt. Die mittlerweile 185 Megawattstunden speichernde Anlage hatte zur Zeit der Errichtung 2017 56M€ gekostet. Diese Kosten amortisieren sich derzeit aber rasant da die Anlage die hohen

Spitzenlastkosten für die Endnutzer verhindert. Vollkommen ideal sind derartige Lösungen allerdings nicht. Zum einen werden für die Herstellung des Lithium-Ionen Akkus enorme Mengen seltener und teurer Rohstoffe benötigt, zum anderen und vor allem sind diese endlich. Technologieärmere Lösungen sind Wasserspeicherkraftwerke die in Ruhephasen elektrische Energie in kinetische, ruhende Energie umwandeln, in dem sie große Mengen Wasser in höhergelegene Bassins und Stauseen pumpen. Diese Lösungen sind allerdings geographisch stark limitiert und nehmen zudem eine erhebliche Fläche in Anspruch.

- 23 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.163
- 24 <https://www.energie-lexikon.info/biomasse.html?s=ak>
- 25 <https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/3806-rtkl-erneuerbare-energien-biogas-aus-der-algenfabrik>
- 26 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.171
- 27 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.139
- 28 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.144
- 29 <https://www.energie-lexikon.info/geothermie.html?s=ak>
- 30 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.160 ff
- 31 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.162
- 32 <https://www.energie-lexikon.info/wasserkraft.html?s=ak>
- 33 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.187
- 34 Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 2017, S.718
- 35 <https://www.energie-lexikon.info/wasserkraft.html?s=ak>
- 36 José L. Lozán, Siegmund-W. Breckle, Hartmut Grassl & Dieter Kasang, Klimawandel und Wetterextreme: Ein Überblick, 2018
- 37 Sachverständigenrat für Umweltfragen, Wege zu 100% Erneuerbaren Stromversorgung, Berlin, 2010
- 38 Fraunhofer ISE, Energiesystem Deutschland 2050, Freiburg i.Br., 2013
- 39 Thomas Schabbach, Viktor Wesselak, Energie – Den Erneuerbaren gehört die Zukunft, Berlin, 2020, S.217ff
- 40 Gerhard Reich, Marcus Reppich, Regenerative Energietechnik Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, Wiesbaden, 2013, S.32

Der zweite Aspekt der physikalischen Hürden stellt die Leistungsdichte verschiedener konventioneller und erneuerbarer Energiegewinnungsmethoden dar. Hier wird der Flächenbedarf zur Erzeugung mit der bereitgestellten Energie verglichen. Wo Uran auf einem Quadratmeter 650kW erzeugt, benötigt Solarenergie für den gleichen Elektrizitätskontingent knapp 6.000m².⁴¹ Dieser Unterschied führt zwangsläufig zu einer größeren Präsenz der Energiegewinnung, vor allem in dichtbesiedelten Industrieländern wie Deutschland.

3.4. Infrastruktur & Implementierung

Im Bezug auf die Implementierung erneuerbarer Energien fällt ein Problem am deutlichsten auf: die starke Unterteilung einzelner Energiesektoren. Sowohl in Energiequelle als auch in Bereitstellung und Spitzenlastphasen unterscheiden sich Industrie, Mobilität und Gebäudeversorgung stark. Konventionell sind die Energielieferanten darauf angepasst indem die Erzeugung stark auf die Nutzung eingeht. Das ist für solare Einträge, Windgeschwindigkeiten und Wasserkraftanlagen nur bedingt möglich. In diesem Kontext etabliert sich der Begriff der Sektorkupplung. Durch die Vernetzung und Vereinheitlichung von Energienetzen und -quellen kann besser im Kontext der erneuerbaren Energien auf die einzelnen Endnutzer eingegangen werden.⁴²

Des Weiteren wirft die Diversität der einzelnen Nutzungssektoren die Frage auf inwiefern eine solche Vereinheitlichung möglich und machbar ist, vor allem im Kontext der relativ geringen Zeitspanne bis 2050. Hier greift ein Szenarienvergleich der Deutschen Energie-Agentur (dena) das Thema auf und überprüft zwei unterschiedliche Ansätze zum Erreichen des Treibhausgasminierungsziels. Aufbauend auf die Studie des Fraunhofer Institutes „Energiesystem Deutschland 2050“ entwickelt sich zum einen das Elektrifizierungsszenario und zum anderen das Technologiemixszenario.

Beim Elektrifizierungsszenario wird von einer weitestgehenden Vereinheitlichung aller Endnutzungen auf eine elektrische Lösung ausgegangen. Vor allem der Gebäudebetrieb und die Mobilität stehen hier im Fokus, aber auch große Teile der Industrie. Daraus resultiert allerdings auch eine angenommene Verdoppelung des Gesamtstrombedarfes in Deutschland bis zum Jahr 2050.

Im Technologiemixszenario wird diese allgemeine Elektrifizierung in Frage gestellt. Bauend auf eine weitere technologische Entwicklung setzt dieses Szenario auf den Einsatz verschiedenster Mittel und Energieträger, um den Bedarf zu decken. Insbesondere für die

Gebäudenutzung ist hier anzumerken das ein enormer Aufwand umgangen wird indem bestehende Verteilungssysteme wie das Gasnetz weiter genutzt werden können. Hier findet die Umstellung auf erneuerbare Energien ohne Treibhausgasemission auf technischer Ebene statt. Als Ersatz für gewonnenes Erdgas fließen stattdessen synthetische Energieträger zu den Haushalten die zum einen erneuerbar sind und zum anderen leichter zu filtern. Weitere Technologien wie Wärmepumpen nutzen vorhandene Klimatisierungssysteme von Gebäuden, ohne auf die Aufwendung endlicher Ressourcen angewiesen zu sein.⁴³

3.5. Politische, soziale und ethische Hürden

Doch nicht nur auf technischer und wirtschaftlicher Ebene sind Aspekte der Energiewende zu beachten. Zum einen spielt die internationale Dynamik zwischen Industrienationen und Schwellen- sowie Entwicklungsländern eine enorme Rolle. Auf internationalen Kongressen wird oft das „Recht auf Entwicklung“ angeführt. Nationen die einen erheblichen Vorsprung in Technologie und Reichtum auf Kosten der Umweltbilanz in den letzten 100 Jahren schon errungen haben sehen sich weniger auf diese Wachstumsfaktoren angewiesen als Schwellenländer in denen die Implementierung weitreichender, energiebestimmender Klimaschutzmaßnahmen das derzeitige Wachstum vermeintlich erheblich ausbremsen würde.⁴⁴ Des Weiteren kann man die Kosten für eine neue Energiegewinnung in interne und externe Kosten teilen. Unter internen Kosten versteht man sämtliche Aufwendungen, die zur Erzeugung der Energie notwendig sind. Externe Kosten beschreiben die finanzielle Last, die durch diese Art der Energiegewinnung auf andere Personen und Gruppen einwirkt. Als Beispiel kann hier die Kohleindustrie genommen werden, Privathaushalte, die durch eine Systemumstellung zur privaten Aufwendung von Mitteln gezwungen sind oder Landwirtschaftsbetriebe, die einen erheblichen Marktdruck auf Ackerland zur Erzeugung von Biomasse erleben.

41 Vgl. Ebd.

42 Fraunhofer ISE, Energiesystem Deutschland 2050, Freiburg i.Br., 2013

43 dena, dena-Leitstudie Integrierte Energiewende, Berlin, 2018

44 Thomas Schabbach, Viktor Wesselak, Energie – Den Erneuerbaren gehört die Zukunft, Berlin, 2020, S.183ff

4. Fazit

Die hier aufgeführten Hürden und Herausforderungen in der Durchsetzung eines emissionslosen und regenerativen Energiesystems lassen das Ziel nur schwer erreichbar wirken. Festzuhalten ist aber, dass in den meisten Szenarien und Prognosen die Einhaltung der gesetzten Jahresmarke als durchaus realistisch und umsetzbar bewertet wird. Sie verlangt lediglich viel Arbeit und Investition. Von der Aufwendung staatlicher Mittel, über die Loslösung von etablierten Strukturen bis hin zum Umdenken im Konsumverhalten der einzelnen Privatperson ist die Energiewende ein Unterfangen welches von keiner beteiligten Partei im Alleingang bewältigt werden kann. Im Gegenteil bedarf es der Partizipation aller, um dieses Ziel zu erreichen.

Literaturverzeichnis

Viktor Wesselak, Thomas Schabbach, Thomas Link, Joachim Fischer: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Aufl., Springer Berlin Heidelberg, Imprint: Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2017

Gerhard Reich, Marcus Reppich: Regenerative Energietechnik - Überblick über ausgewählte Technologien zur nachhaltigen Energieversorgung, 2. Aufl., Springer Fachmedien Wiesbaden, Imprint: Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018

José L. Lozán, Siegmund-W. Breckle, Hartmut Grassl & Dieter Kasang, Klimawandel und Wetterextreme: Ein Überblick, 2018

Sachverständigenrat für Umweltfragen, Wege zu 100% Erneuerbaren Stromversorgung, Berlin, 2010

Frauenhofer ISE, Energiesystem Deutschland 2050, Freiburg i.Br., 2013

dena, dena-Leitstudie Integrierte Energiewende, Berlin, 2018

Thomas Schabbach, Viktor Wesselak, Energie – Den Erneuerbaren gehört die Zukunft, Berlin, 2020

<https://www.energie-lexikon.info/sonnenenergie.html>

<https://www.energie-lexikon.info/solarthermie.html>

<https://www.energie-lexikon.info/photovoltaik.html>

<https://www.energie-lexikon.info/windenergie.html?s=ak>

<https://www.energie-lexikon.info/biomasse.html?s=ak>

<https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/3806-rtkl-erneuerbare-energien-biogas-aus-der-algenfabrik>

<https://www.energie-lexikon.info/wasserkraft.html?s=ak>

NEUBAU ODER NACHVERDICHTUNG

Vor- und Nachteile aus wirtschaftlicher
und ökologischer Sicht

Lisa Keseberg | Samara Matar-Simon

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung
- 2. Neubau und Nachverdichtung
 - 2.1. Stadtquartierstypen
 - 2.2. Flächenverbrauch
 - 2.3. Nachverdichtungsansätze
 - 2.4. Emissionen
- 3. Fazit
- Literaturverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

Die Innenentwicklung beim Wohnungsbau gewinnt immer mehr an Bedeutung, auch im Bezug auf den Klimawandel und eine nachhaltige Entwicklung. Viele Grundstücke wie klassische Baulücken, aufgegebene Gewerbebetriebe, Gärtnereien, Bahnflächen und andere vielfältige Grundstücke werden für den Wohnungsneubau mobilisiert.¹

In dieser Hausarbeit gehen wir auf die positiven und negativen Auswirkungen der Nachverdichtung und des Neubaus ein. Dabei gehen wir zuerst auf die bestehenden Stadtquartierstypen ein. Es folgen die Problematiken und Herausforderungen eines steigenden Flächenverbrauchs. Die verschiedenen Nachverdichtungsansätze zeigen Methoden um einem weiter steigenden Flächenverbrauch entgegen zu wirken. Bei einer zunehmenden Nachverdichtung steigen jedoch auch die Emissionen die eine Beeinträchtigung für Mensch und Umwelt darstellen können.

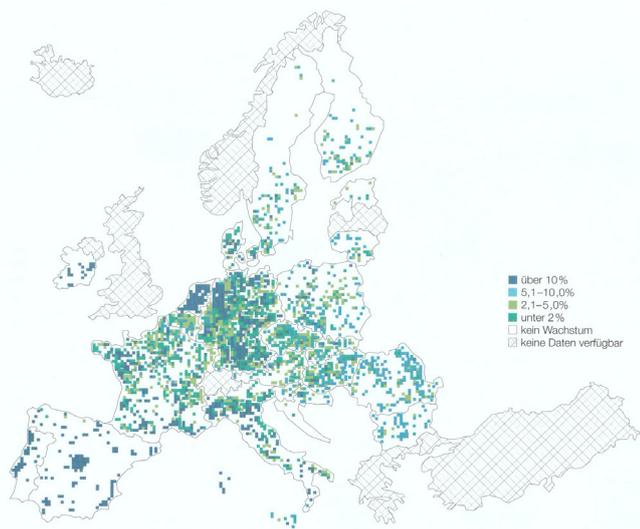


Abbildung 1: Wachstum der besiedelten Flächen in Europa (1990-2006)

2. Neubau und Nachverdichtung

Die Städte von heute machen ca. 2-3 % der Landflächen der Erde aus, sorgen jedoch für 75% des Ressourcenverbrauchs und sind für 80% der Treibhausmissionen verantwortlich.² Somit entsteht ein extremes Defizit, für den der Bausektor Lösungen anbieten muss. Im Folgenden wollen wir auf wichtige Faktoren eingehen, die für und gegen eine innerstädtische Nachverdichtung sprechen. Die Urbanisierung entsteht durch das natürliche Wachstum der städtischen Bevölkerung und durch Zuwanderung der Bevölkerung aus ländlichen Gebieten.³

Suburbanisierung wird meist durch günstige Bodenpreise im Umland gefördert, außerdem wirkt die Fiskalpolitik verstärkend auf suburbane Erweiterungen.⁴ Desuburbanisierung entsteht häufig durch überalterte

Infrastruktur, negativ bewertete Standorteigenschaften und hohe Bodenpreise in den Kerngebieten. Diese Problematik trat häufig in den 1970er und 80er Jahren auf, heute liegt der Wachstumsschwerpunkt wieder in der Stadt.⁵

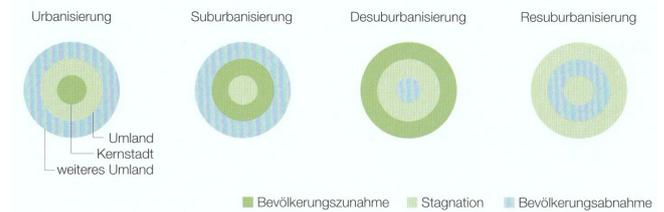


Abbildung 2: Phasenmodell der Stadtentwicklung

2.1. Stadtquartierstypen

Stadtzentrum. Das Stadtzentrum ist dicht bebaut und mit einer Nutzungsmischung versehen. Grün- und Freiflächen sind nur in geringem Maß vorhanden.⁶

Innenstadtquartier. Ein Stadtquartierstyp in meist kompakter Stadtstruktur mit Mischnutzung, gewerblicher Nutzung in Erdgeschosszonen und überwiegender Wohnnutzung. Merkmale des Quartierstyps sind Blockrandbebauung, vereinzelte begrünte Blockinnenbereiche und städtische Parkanlagen.⁷

Verdichtetes Wohnquartier. Der Quartierstyp im Randbereich der Innenstadt weist meist reine Wohnnutzung, eine dichte Stadtstruktur und größere öffentliche Grünflächen auf. Die städtebauliche Struktur besteht aus Blockrandbebauung, Zeilenbauten und Punkthochhäusern.

Aufgelockertes Wohnquartier. Die Wohnnutzung im aufgelockerten Wohnquartier findet in freistehenden Einfamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern statt und es gibt einen großen Anteil an privaten Grünflächen.

Ortsteilzentrum. Im Zentrum mit lokalem Einzugsbereich findet man eine Mischnutzung aus Wohnen und nahversorgungsrelevantem Einzelhandel.⁸

Jede Stadt entwickelt durch ihre Lage ein eigenes Stadtklima, die wichtigsten Faktoren sind die Größe und Baudichte der Stadt.⁹

2.2. Flächenverbrauch

Der jährliche Flächenverbrauch stellt Bevölkerung vor umweltpolitische Herausforderungen. Wirkungen des steigenden Flächenverbrauchs zeigen sich in dem fortschreitenden Verlust wichtiger landwirtschaftlicher Böden, einer starken Reduzierung der biologischen Vielfalt und autoabhängigen Siedlungsstrukturen, die

starke Folgekosten erzeugen (Erstellung, Instandhaltung und Pflege von Infrastruktur).¹⁰ Durch stadtplanerische Maßnahmen ist es möglich, positive Folgen zu generieren, z.B. Reduzierung der Straßen und Parkflächen. Das Wegfallen der Infrastruktur ermöglicht eine Kostenersparnis (Erstellung, Instandhaltung, Pflege, etc.). Die entstandenen Freiflächen lassen sich für Nachverdichtungsprojekte nutzen und zusätzliche Freiflächen können sich positiv auf das Befinden und die Gesundheit der Bewohner auswirken. Verdichtete Gebiete im innerstädtischen Bereich ergeben dadurch geringere pro Kopf Kosten im Bezug auf die Infrastruktur.¹¹

Die Wachstumsrate der Siedlungen und Verkehrsflächen fällt aktuell noch höher aus als das Bevölkerungswachstums und sorgt dafür, dass die Siedlungsdichte um mind. 2% pro Jahr fällt.¹²

Bei einer schrumpfenden Bevölkerung steigt die Nachfrage nach Wohnraum weiter an, da meist neue Siedlungsflächen und deren Neuerschließung den innerstädtischen Flächen aufgrund ihrer niedrigen Baupreise vorgezogen werden.¹³

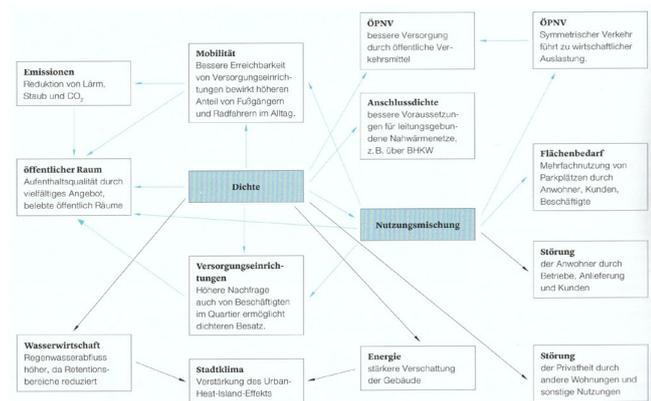


Abbildung 3: Wechselwirkung von Dichte und Nutzungsmischung (positiv = blaue Pfeile, negativ = schwarze Pfeile)

Dichte. Geringe Dichte = Defizite bei der Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen und Dienstleistungsstandorten.¹⁵

Hohe Dichte = sinkende Umwelt und Lebensqualität, entspricht nicht der mehrheitlichen Wunschvorstellung der Bevölkerung.¹⁶

2.3. Nachverdichtungsansätze

Nachverdichtung kann sich positiv auf Energie- und Verkehrssysteme auswirken. Negativ hingegen kann der Versiegelungsgrad in einer Stadt sein, durch den das Wasser schlechter versickern kann und die Gefahr von Überschwemmungen steigt. Außerdem können durch die Nachverdichtung der Städte die solaren Gewinne abnehmen. Dadurch dass die Sonnenenergie

die Gebäude und Raumluft nicht mehr wie gewohnt erwärmt, kann ein höherer Heizwärmebedarf entstehen. Die bauliche Dichte in einer Stadt hat auch starke Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden und Verhalten, welches sich in sinkenden Geburtenzahlen, höherer Sterblichkeit und erhöhter Kriminalität widerspiegelt.



Abbildung 4: Vergleich Aufstockung und Neubau

Die Wirtschaftlichkeit der Nachverdichtung im Vergleich zu einem Neubau ist abhängig von den umliegenden Baulandpreisen und den angewendeten Maßnahmen der Nachverdichtung. Pauschale Aussagen über die Nachverdichtung sind nicht möglich, denn jedes Projekt muss ganzheitlich und mit allen Faktoren je nach Situation und Standort beurteilt werden.¹⁷



Abbildung 5: Aufstockung, Architekt Axel Vervoordt

Aufstockung. Bei einer Aufstockung handelt es sich um eine vertikale Nachverdichtung mittels eines Aufbaus auf ein Bestandsgebäude. Dabei wird Raum gewonnen ohne zusätzliche Freiflächen zu verlieren, wodurch die Auswirkungen auf die städtebauliche Struktur und das Mikroklima gering einzuschätzen sind.¹⁸

Der Vorteil einer Aufstockung liegt darin, an bestehende Haustechnik anschließen zu können und es ergeben sich niedrigere Nebenkosten gegenüber einem Neubau. Bei jedem Gebäude muss die Wirtschaftlichkeit neu bewertet werden und steht in Abhängigkeit zum Bestand. Die Notwendigkeit einer Sanierung und Modernisierung des zu überbauenden Bestandsgebäudes muss geprüft werden.¹⁹

Anbau. Ein Anbau an ein bestehendes Gebäude kann entweder die Nutzfläche einzelner Wohnungen vergrößern oder der Errichtung zusätzlicher Wohnungen dienen. Die klimatischen Auswirkungen sind von der Größe und der Anzahl der Projekte abhängig, deswegen sollten je nach Umfang kompensatorische Maßnahmen wie Dach- oder Fassadenbegrünung vorgenommen werden. Der Vorteil bei Anbauten liegt in der Schaffung zusätzlicher Wohneinheiten in Gebieten mit einer hohen Wohnungsnachfrage. Die Wohnflächenerweiterung bietet sich bei nicht mehr marktgängigen Wohnungen an, bei denen sonst ein Leerstand drohen würde. Beide Verfahren wirken Neubauten und zusätzliche Flächeninanspruchnahme entgegen.²⁰

Blockrandschließung. Hier werden bestehende Blockrandbebauungen durch die Nutzung von Baulücken geschlossen. Die neue Definition von Raumkanten und Nutzung unattraktiver Flächen kann im Innenstadtquartier zu einer städtebaulichen Aufwertung führen. Auch hier hängen die klimatischen Auswirkungen von der Größe des baulichen Eingriffs ab. Die ausreichende Belüftung sollte weiterhin gesichert sein und kompensierende Maßnahmen sollten eingeplant werden.²¹

Verdichtung im Blockinnenbereich. Eine Verdichtung im Innenblockbereich nutzt Freiflächen innerhalb bestehender Baublöcke zumeist in Innenstadtquartieren. Diese Nachverdichtung ist die klassische Form der Nachverdichtung im urbanen Raum. Gerade dieser Nachverdichtungsansatz ist mit negativen klimatischen Folgen verbunden, da die Innenhöfe seltene „grüne Inseln“ in stark bebauten und versiegelten Quartieren sind. Die Vorteile für die Innenentwicklung und die Nachteile für das Mikroklima müssen in jedem Fall genau abgewogen werden. Diese Art der Nachverdichtung sollte besonders ressourceneffizient und klimaverträglich gestaltet werden, in dem z.B. keine Grünflächen und nur bereits versiegelte Flächen für die Nachverdichtung Verwendung finden.²²



Abbildung 6: Verdichtung im Blockinnenbereich, München, Palais Mai

Umstrukturierung. Eine Neuordnung der bestehenden städtebaulichen Strukturen beinhaltet der Nachverdichtungsansatz der Umstrukturierung. Es ist ein

sehr flexibler Ansatz mit unterschiedlichen Gestaltungsmöglichkeiten bzgl. Raumkanten, Erschließung und Gebäudetypologie. Sie erfolgt meist in großem Ausmaß und ebenso groß und vielfältig können ihre Auswirkungen auf das Klima sein. Das Maß der Versiegelung und der neuen Bebauung, im Verhältnis zu Grünflächen oder Belüftungsschneisen ist für die Auswirkung auf das Mikroklima verantwortlich.²³



Abbildung 7: Städtebauliche Umstrukturierung Mooca - Villa Carioca, Sao Paulo. In diesem Beispiel soll die Verbindung mit den umliegenden Stadtteilen erleichtert werden. Außerdem soll eine deutliche Nachverdichtung erfolgen, um zentrumsnahe Flächen für Wohnen und Dienstleistung zu ermöglichen.



Abbildung 8: Neues Wohnen in ehemaligem Salzlager, Architekten Bokkers van der Seen

Konversion. Im Bezug auf die Umstrukturierung handelt es sich bei diesem Ansatz auch um eine Funktionsänderung. Klassische Konversionsflächen sind Brachen, ehemalige Militärgelände und Bahnflächen. Die klimatische Wirkung ist sehr Einzelfallabhängig und bietet ein geringes Risiko für eine Verschlechterung. Um die Wohnqualität zu erhöhen und das Mikroklima zu verbessern, bieten sich gerade an dieser Stelle Flächenentsiegelung und Grünflächenanlagen an.²⁴

Kompensatorische Maßnahmen für die städtebauliche Nachverdichtung. Zur Vermeidung und Verminderung möglicher negativer Wirkungen auf das Mikroklima des Ortes, sollten und können Dach- und Fassadenbegrünung in Kombination mit hellen Oberflächen eingesetzt werden. Im Freiraum können angelegte Wasserflächen, Grünflächen und Schattenplätzen sich

positiv auf das Klima auswirken. Ebenso ist der Erhalt von Vegetationsbeständen und ein reduzierter Versiegelungsgrad wünschenswert.²⁵

2.4. Emissionen

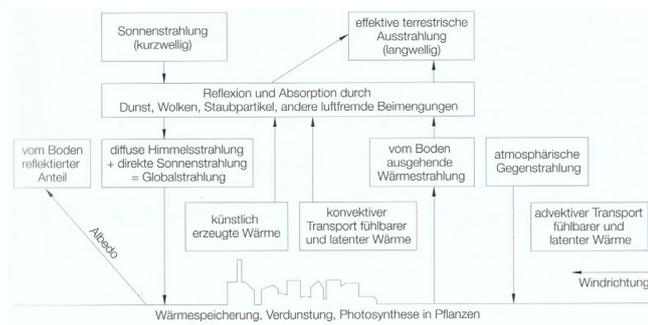


Abbildung 9: Einflussgrößen des urbanen Wärmehaushalts

Die Quellen von Lärm-, Luft-, Wärme- und Lichtemissionen können Beeinträchtigungen darstellen, auf die wir im folgenden genauer eingehen möchten.

Lärmemissionen werden meist durch Verkehrslärm, Produktionslärm und der Ausübung von Freizeitaktivitäten erzeugt. Sie können bei einem längeren Wirkungszeitraum negative gesundheitliche Folgen haben wie z.B. Schlafstörungen, hormonelle Reaktionen oder auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Außerdem können auch ökonomische Schäden ein erheblicher Kostenfaktor darstellen, durch die Errichtung aufwendiger Lärmschutzmaßnahmen oder auch die allgemeine Abwertung von Immobilien.²⁶

Luftemissionen entstehen hauptsächlich durch Autoverkehr, Heizungen und auch Industrieproduktionen und können negative gesundheitliche Reaktionen wie Asthma, Bronchitis und weitere Atemwegsbeschwerden hervorrufen.^{27, 28}

Wärmeemissionen können sehr unterschiedlich sein und sind unter anderem abhängig von der Topografie, Einwohnerzahl und Bebauungsstruktur einer Stadt. Abbildung 9 zeigt die Einflussgrößen des urbanen Wärmehaushalts die zur Erhitzung des urbanen Stadtklimas führen (Abbildung 10).²⁹ Die erwähnten kompensatorischen Maßnahmen für die städtebauliche Nachverdichtung (2.3.) können dem Urban-Heat - Island-Effect entgegen wirken.

Lichtemissionen bezeichnen jede Lichtverschmutzung, die durch künstliches Licht entsteht. Eine erhöhte Lichtverschmutzung sorgt einerseits für einen erhöhten Stromverbrauch, andererseits kann der natürliche Rhythmus der Umwelt und des Menschen beeinträchtigt werden oder sich auf das individuelle Wohlbefinden auswirken (Straßenlampen oder andere Lichtquellen die den Innenraum und den Nachthimmel erleuchten).³⁰

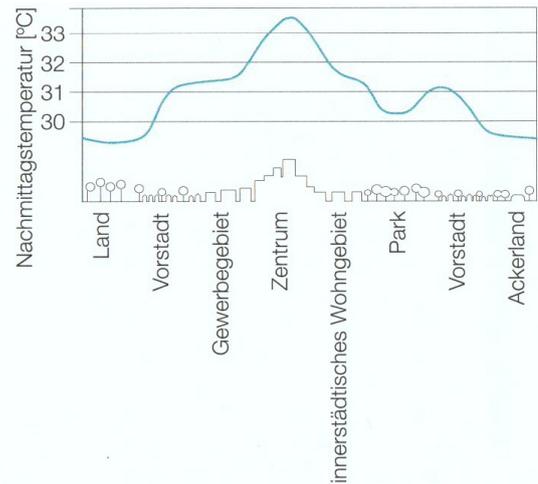


Abbildung 10: Urban-Heat - Island-Effect

3. Fazit

Nachverdichtungen müssen immer aufs neue genau betrachtet werden um zu sehen wie die wirtschaftlichen und ökologischen Vor- und Nachteile sind. Hierbei ist auch zu betrachten, wann welcher Nachverdichtungsansatz das meiste Potential bietet. Trotz aller positiven wirtschaftlichen und ökologischen Faktoren darf das Wohlbefinden und die Lebensqualität der Bewohner nicht eingeschränkt werden. Diese sollten frühzeitig mit in die Planung einbezogen werden um ein langfristig gute Lösung zu finden.

Jede städtebauliche Entwicklung und Veränderung sollte immer das Ziel haben ein vielfältiges Quartier zu erhalten, stärken oder erzeugen. Dies kann nur erfolgen in dem es ein vielfältiges Angebot an Wohnraum bietet um soziale und gesellschaftliche Strukturen zu durchmischen. Die städtebauliche Qualität wird durch eine gute Nutzungsmischung und ihre Kompaktheit gefördert.

Die Politik muss durch z.B. die Steuerung der Baupreise und die Zusammenarbeit mit Investoren der Suburbanisierung entgegenwirken und die Nachverdichtung so lukrativer und interessanter gestalten.

Die Nachverdichtung bietet großes Potential um dem Flächenverbrauch entgegen zu wirken. Jedoch muss die Nachverdichtung immer in Kombination mit kompensatorischen Maßnahmen einhergehen um mögliche negative Folgen auf das Mikroklima zu vermindern oder dieses sogar zu verbessern.

In Zukunft werden wir immer mehr nachverdichten müssen, dies sollte jedoch nicht erzwungen werden, denn auch Neubauten haben nicht nur negative Auswirkungen und können entlastend auf die versiegelten Städte wirken.

Literaturverzeichnis

Bott, Hellmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan (2018). Nachhaltige Stadtplanung. München: DETAIL Business Information GmbH.

Welters, Hartmut; Sterl, Joachim; Jentgens, Anne; Wahler, Bastian (2014). Städtebauliche Nachverdichtung im Klimawandel. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

Tichelmann, Karsten Ullrich; Blome, Dieter; Ringwald, Tanja (2019). Wohnraumpotential in urbanen Lagen - Aufstockung und Umnutzung von Nichtwohngebäuden. Darmstadt: Technische Universität Darmstadt Fachbereich Architektur.

Faller, Bernhard; Hettich, Franziska; Beyer, Colin (2018). Erfolgsfaktoren für Wohnungsbauvorhaben im Rahmen der Innenentwicklung von dynamischen Städten. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR).

<https://www.hamburg.de/luftreinhaltung/2716584/auswirkungen/> (16.07.2020)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wachstum der besiedelten Flächen in Europe (1990-2006), Bott, Hellmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan (2018). Nachhaltige Stadtplanung, S. 36.

Abbildung 2: Phasenmodell der Stadtentwicklung, Bott, Hellmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan (2018). Nachhaltige Stadtplanung, S. 35.

Abbildung 3: Wechselwirkung von Dichte und Nutzungsmischung, Bott, Hellmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan (2018). Nachhaltige Stadtplanung, S. 172.

Abbildung 4: Vergleich Aufstockung und Neubau, Tichelmann, Karsten Ullrich; Blome, Dieter; Ringwald, Tanja (2019). Wohnraumpotential in urbanen Lagen, S. 62.

Abbildung 5: Aufstockung, www.axel-vervoordt.com/vision (16.07.2020)

Abbildung 6: Verdichtung im Blockinnenbereich, <https://www.hallo-muenchen.de/muenchen/mitte/schwabing-maxvorstadt-ort559046/muenchen-maxvorstadt-bauprojekt-therese-gilt-stadtbauraeatin-vorbild-nachverdichtung-12177802.html> (16.07.2020)

Abbildung 7: Städtebauliche Umstrukturierung, www.baunetz-architekten.de/astoc/31363/projekt/4789143 (16.07.2020)

Abbildung 8: Neues Wohnen im ehemaligen Salzlager, https://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Umnutzung_eines_Salzlagers_von_Bokkers_van_der_Veen_Architekten_5164351.html (16.07.2020)

Abbildung 9: Urban-Heat-Island-Effekt, Bott, Hellmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan (2018). Nachhaltige Stadtplanung, S. 144.

Abbildung 10: Einflussgrößen des urbanen Wärmehaushalts, Bott, Hellmut; C. Grassl, Gregor; Anders, Stephan (2018). Nachhaltige Stadtplanung, S. 87.

DER TREND VON MIKRO_APARTMENTS

Woher kommt er, beschreibt er die Zukunft?

Helen Beuth | Nadine Pommer

Inhaltsverzeichnis

1. Was versteht man unter Mikro-Apartments?

1.1. Ursprung der Mini-Wohnungen

2. Warum Mikro-Apartments die Zukunft sein könnten

2.1. Suffizienz

2.2. Bezug zu den „vier E´s“

2.3. Große Aufgabe des 21.Jh. – Soziale und ökologische Bewältigung des Städtewachstums

3. Einrichtung/ Möblierung

4. Die Kehrseite der Medaille

4.1. Komfort und Konsum der gegenwärtigen Gesellschaft

4.2. Gegenwärtige Infrastruktur/Städtebau

5. Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Was versteht man unter Mikro-Apartments?

Unter Mikro-Apartments versteht man eine kleine, möblierte Ein- bis Zweizimmerwohnung. Diese sehr kleinen Wohneinheiten sind minimalistisch angelegt und liegen häufig zu einer Vielzahl in einem Gebäude zusammen. „Micro Apartments sind durchschnittlich zwischen 20 und 35 m² groß und in der Regel möbliert. Sie haben ein Bett, einen Kleiderschrank, einen Arbeitstisch, eine Küchenzeile sowie ein separates Badezimmer und bestehen damit fast immer nur aus einem Wohnraum.“¹

Alle Bedürfnisse, die eine Wohnung für einen Menschen abdecken, sind hier in einem Raum untergebracht. Durch geschickte Anordnung und Verteilung der Funktionen entsteht das Konzept der Mikroapartments. Um den Bewohnern trotz der knapp bemessenen Fläche mit möglichst niedrigen Wohnkosten einen gewissen Wohnstandard bieten zu können, wird bei alternativen Wohnkonzepten gemeinschaftlich nutzbare Fläche, wie z.B. Terrassen und Dachgärten, aber auch Küchen und Bäder aus der Wohnung ausgelagert. „Neben dem platzsparenden Aufbau und einem attraktiven Interieur Design ist eine schnelle Internetverbindung ein Muss für die Micro-Apartment-Einrichtung. Viele Mieter wünschen sich inzwischen auch Smart-Home-Elemente, um von der Wohnung aus arbeiten und Entertainment genießen zu können.“²

Diese Art von Wohnung bietet der Bevölkerung die Möglichkeit zu einem vertretbaren Preis zentrumsnah in Ballungsräumen zu wohnen. „Die primäre Zielgruppe besteht vorwiegend aus den Young Professional Singles, die üblicherweise jünger als 30 Jahre sind, meist sogar noch unter 27, mit einer leichten Tendenz zu mehr Männern als Frauen. Das sekundäre Segment beinhaltet zum Teil Paare und WGs sowie ältere Wieder-Singles, die nicht mehr so viel Platz benötigen wie früher oder Personen, die die Mikroapartments als Zweitwohnsitz nutzen.“³



Abbildung 1: Beispielgrundriss eines Mikroapartments

1.1. Ursprung der Mini-Wohnungen

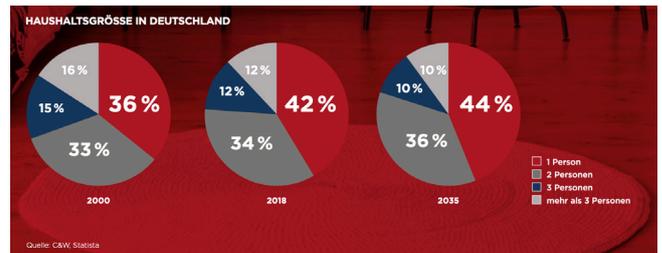


Abbildung 2: Haushaltsgröße in Deutschland

Die Anforderungen an modernes Wohnen haben sich in den vergangenen Jahren sehr stark verändert. In den bevölkerungsreichen Ballungsräumen wird der Wunsch nach bezahlbarem Wohnen immer größer. So entwickelten sich neue Ideen und Konzepte um genau diesen Wohnraum schaffen zu können. „Der Wunsch nach Flexibilität und Unabhängigkeit ist groß. Auch das Umweltbewusstsein ist ein anderes, als noch vor ein paar Jahren. Man hat gezielt nach Möglichkeiten gesucht, den hohen Ressourcenverbrauch zu verringern. Die kleinen Wohnungen verbrauchen weniger Energie und sind ökologisch und nachhaltig in ihrer Bauweise.“⁴ Ein weiterer Faktor für die Entstehung der Mikroapartments ist die steigende Anzahl von 1-Personen Haushalten in Deutschland. Im Jahr 2000 lebten noch 36% der Bevölkerung in einem 1-Personen Haushalt, wohingegen im Jahr 2015 voraussichtlich schon 44% der Bevölkerung alleine leben werden. Bereits jetzt fehlt es in den Großstädten an ein- und zwei Zimmerwohnungen. Auch das Hotellerie-Gewerbe spielt eine Rolle bei der Entstehung der Mikroapartments. „Weltstädte, wie New York oder London oder Tokio, weisen aufgrund der hohen Nachfrage stark erhöhte Grundstücks- und Wohnungspreise auf. Das Wohnkonzept von Apartmenthotels, die für längere Geschäftsreisen gedacht waren, wurde auf reguläre Wohnungen übertragen und seit den 2000er-Jahren werden diese „Mikroapartments“ genannt.“⁵

2. Warum Mikro-Apartments die Zukunft sein könnten

„Auch in Deutschland wird urbaner Wohnraum immer knapper und begehrter. Am Beispiel München lässt sich die Entwicklung besonders drastisch veranschaulichen: Lebten im Jahr 2000 noch 2.500 Menschen auf einem Quadratkilometer Fläche, sind es heute bereits 4.200. Die aktuelle Prognose sagt für das Jahr 2030 sogar mehr als 5.000 Menschen auf dieser Fläche voraus. Da das Einkommen pro Kopf nicht im selben Maße steigt, ist eine Verringerung der Wohngröße für viele die einzige Möglichkeit, die Wohnkosten konstant zu halten.“⁶ Wohnkosten und urbaner Wohnraum auf der einen Seite und globale Erderwärmung auf der anderen Seite. „Als eine der größten Volkswirtschaften der Welt hat Deutschland seit Beginn der Industrialisierung fast fünf Prozent zur globalen Erderwärmung beigetragen.“

Die jährlichen Pro-Kopf-CO₂-Emissionen sind in Deutschland mit rund 9,6 Tonnen aktuell noch ungefähr doppelt so hoch wie der internationale Durchschnitt von 4,8 Tonnen pro Kopf.⁷ Ein Umdenken in Sachen Umwelt befürwortet ebenfalls die Errichtung von Mikroapartments. Schonender Umgang mit Ressourcen und Energie ist hier ein Stichwort für ein nachhaltiges Wachstum von urbanem Wohnraum. Wie im Abschnitt zuvor schon erwähnt, fordert die Gesellschaft regelrecht kleinere Haushalte. Die Anzahl an 1-Personen Haushalten ist steigend und wird auch in der Zukunft immer mehr zu einem großen Thema.

2.1. Suffizienz

„Der Begriff der »Suffizienz« hat seine Wurzeln im lateinischen »sufficere«, was so viel wie »ausreichen« bedeutet. Es geht bei der Suffizienz um die Frage nach dem rechten Maß. Es geht darum, soviel zu haben, wie es die eigenen Bedürfnisse erfordern und dabei nicht nur materielle Bedürfnisse im Blick zu haben.“⁸ Genau dieses Konzept findet man in den Mikroapartments wieder, denn sie bieten gerade so viel, wie es die eigenen Bedürfnisse erfordern. Es gibt keinen Überfluss und keine Verschwendung. Der Mensch als Individuum muss selbst reflektieren und sich fragen, was er wirklich zum Überleben benötigt. „Das Schrumpf-Wohnen passt auch aus nicht monetären Gründen ganz wunderbar in unsere Zeit. Wer weniger Platz beansprucht, verbraucht weniger Energie und versiegelt weniger Fläche. Stichwort Footprint. Und sich von Ballast zu befreien, ist einer der gesellschaftlichen Megatrends unserer Zeit.“⁹ Jeder kann seine Wohnung so einrichten und Gestalten wie er es für richtig oder schön hält. Schönheit liegt bekanntlich auch im Auge des Betrachters, dennoch gilt eine aufgeräumte Wohnung als allgemein anerkannt und erstrebenswert. „Bis ins 18. Jahrhundert hinein war der Begriff des Schönen nicht ohne den der Proportion zu denken. „Ordnung und Proportion sind schön und zweckdienlich, während Unordnung und die Abwesenheit von Proportion hässlich und nutzlos sind“, so lautete schon eine der Sentenzen von Pythagoras.“

2.2. Bezug zu den „vier E’s“

Wolfgang Sachs hat Suffizienz mit der Idee der »vier E« – von Entschleunigung, Entflechtung, Entrümpelung und Entkommerzialisierung – umschrieben.¹⁰ Die »Entschleunigung« im Sinne eines Langsamer und Zuverlässiger, – im Raum: die »Entflechtung« im Sinne eines Näher und Übersichtlicher, – bezogen auf die Dinge: die »Entrümpelung« im Sinne eines Vereinfacht und Weniger, – bezogen auf die Wirtschaft: die »Entkommerzialisierung« im Sinne von dem Markt entzogen und selbstgemacht.¹¹ In Bezug zu dem

Mikrowohnen lassen sich drei der vier E's darauf beziehen. Durch die Reduzierung der Fläche, ist alles in greifbarer Nähe und Übersichtlicher. Die Entrümpelung geschieht durch die Umstellung auf weniger Wohnfläche ganz automatisch, da die Fläche zu knapp ist, um diese zuzustellen. Außerdem ist das Mikroapartment im Moment alles andere als Kommerz. Unsere Gesellschaft verharrt auf Wachstum, Geschwindigkeit und Steigerung. Die eigene Reflexion des Lebensstils und damit eingeschlossen auch des Wohnstils kommt heutzutage an vielen Stellen zu kurz, da Fläche auch mit dem Status in Verbindung steht. „Die 4 E's sind gute Anhaltspunkte für die Reflektion und Veränderung des eigenen Lebensstils. [...] Fatal ist diese Steigerung, wenn damit der Verbrauch an Energie, Ressourcen und Fläche über das ökologisch Verträgliche und das dem Menschen Zutragliche hinausgeht.“¹²

2.3. Große Aufgabe des 21. Jh. – Soziale und ökologische Bewältigung des Städtewachstums

*„Bis 2050 wird sich der Teil der Weltbevölkerung, der in Städten lebt, auf über fünf Milliarden verdoppeln. Die soziale und ökologische Bewältigung des Städtewachstums gilt deshalb als eine der großen Aufgaben des 21. Jahrhunderts.“*¹³

- 1 Roomhero: Micro Apartment. Roomhero.de 2020
- 2 Ebd.
- 3 Belform: Definition Mikroapartment, belform.de 2020
- 4 Ponnewitz/Kienzler, Marktfähigkeit von Mikroapartments, 2016, S. 10
- 5 Bolmer, Viktoria: Wohnen im Schuhkarton. Süddeutsche.de 2017
- 6 Belform: Definition Mikroapartment, belform.de 2020
- 7 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimaschutz in Zahlen, S. 8, Ausgabe 2018
- 8 Uwe Schneidewind Angelika Zahrrt: Damit gutes Leben einfacher wird, 2013, S.13
- 9 Ballschmiter, Annemarie: Warum wir künftig in urbanen Zellen wohnen werden. Welt.de 2016
- 10 Schneidewind, Uwe und Zahrrt, Angelika: Damit gutes Leben einfacher wird. München 2013, S.14
- 11 Ebd., S.51
- 12 Ebd., S.51
- 13 Ebd., S.73

Der ungehemmte Verbrauch von Ressourcen, besonders in Hinblick auf die globale Re-Urbanisierung, lässt sich nicht mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbaren. Seit 1950 hat sich der Flächenverbrauch pro Kopf ausgeweitet von 14qm auf 43qm Wohnfläche. Der Trend von Ein- und Zweifamilienhäusern stieg innerhalb von 10 Jahren von 40% (1990) auf 70% (2000) und jedes Jahr kommen 50.000 Einfamilienhäuser hinzu.¹⁴ „Die Kombination aufsteigenden Bevölkerungszahlen in den Kernstädten und der Zunahme an Single-Haushalten“¹⁵ lassen die Bau- und Grundstückskosten explodieren. Bodenfläche wird immer exklusiver, was besonders für die landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Flächen ein Problem ist. Durch das Zubauen und Versiegeln der Fläche aufgrund der Nachverdichtung geht die Wasserkapazität und Biodiversität verloren.¹⁶ Neben dem hohen Energie- und Materialverbrauch beim Bauen verursacht der deutsche Durchschnittsbürger für den Erhalt und durch Nutzung der Wohnung einen so hohen Energieaufwand, dass dieser Verbrauch ein Viertel des ökologischen Fußabdrucks im Schnitt ausmacht.¹⁷ Wenn Menschen dichter beisammen wohnen, schont das nicht nur die Infrastruktur, wie z.B. Müllabfuhr, Straßen, ÖPNV, Leitungen etc.¹⁸, gemeinschaftlich genutzte Flächen verringern auch den Energieaufwand pro Kopf. Die „Einbeziehung von dritten Orten“ und das „Auslagern von Services wie Waschcenter und Sport“ nennt auch der Wettbewerbsinitiator Wilfried Lembert von Minimum als Eckpfeiler für das Leben in der Stadt des 21. Jahrhunderts.“¹⁹

Wolfgang Sachs schreibt in seinem Text „Maß-voll leben“ von dem ‚Anti-Schönen‘ und dass es leichter ist das „Hässliche“ und „Bedrohliche“ zu fixieren als das Schöne. Er vermutet einen Zusammenhang zwischen dem Ästhetischem und dem Ökologischem, da es seiner These nach auch um Verhältnismäßigkeit geht. Er stellt die Behauptung auf, dass „das Schönheitsempfinden in der Ökologie wurzelt in einer Ästhetik des Maßes. Oder umgekehrt: Das Hässlichkeitsempfinden in der Ökologie rührt von der Erfahrung der Disproportionalität, des Unmäßigen, der Maßlosigkeit.“ Sachs appelliert schließlich auf den selektiven Konsum zu achten, auch um mehr Unabhängigkeit zu erlangen.²⁰

3. Einrichtung / Möblierung

Um Umzugskosten zu sparen und maßgeschneiderte Inneneinrichtung für die optimale Nutzung des vorhandenen Platzes zu bieten, werden Mikroapartments meistens möbliert vermietet. Das hat außerdem „zum Ziel, die Apartments größer erscheinen zu lassen als sie tatsächlich sind. Das funktioniert unter anderem mit maßgefertigten Einbauten und multifunktionalen Möbeln (z.B. Schrankbetten, verdeckten Küchenzeilen), die weiteren Stauraum schaffen. Zudem weisen

Mikroapartments oft höhere Decken und größere Fenster auf.“²¹ „Vertikale Stauraumlösungen und multifunktionale Möbel mit verschiedenen Funktionen sind besonders beliebt. [...] Letztendlich geht es nämlich nicht nur darum Platz und Miete zu sparen, sondern auch einen neuen, mobilen und flexiblen Lebensstil anzubieten.“²² Die Architekten von Cama A sagen, ihre Wohnung sei ‚wie ein Schweizer Taschenmesser‘: ‚Kompaktheit, Multifunktionalität, minimaler Flächenbedarf, maximale Ausnutzung und maximale Raumqualität‘ nennen sie als Kernideen (s. Abb.1 und 2). „Außerdem gehören zu ihrem Konzept Coworking-Spaces, Waschsalon und Café im Eingangsbereich des Apartmenthauses, Gemeinschaftsflächen auf den Etagen und auf dem Dach.“²³



Abbildung 3: „Der Wandler“ von Cama A, Wandlungsmöglichkeiten des Einbauelements

Die „Erfüllung von sich stetig verändernden Ansprüchen und Bedürfnissen [...] ist ein wichtiger Aspekt, der viel Potential bietet und oft unterschätzt wird. Denn viele Teilnehmer am Markt stellen ihre möblierten Apartments sehr funktional aus und nutzen das Potenzial und die Nachfrage nach stimmigen Wohnkonzepten nicht.“²⁴ „Die überwiegend junge Zielgruppe von Micro Apartments legt Wert auf eine moderne, attraktive und zugleich personalisierbare Einrichtung. Es empfiehlt sich, dabei geschlechtsneutrale, helle Farben und hochwertige Möbel zu verwenden, die auch nach mehreren Jahren noch wie neu aussehen. [...] Ein weiterer Aspekt: Digitale Nomaden und Young Professionals wünschen sich neben schnellem WLAN und einem gemütlichen Arbeitsplatz mit ergonomischem Stuhl auch ein besonders bequemes Bett.“²⁵



Abbildung 4: „Der Wandler“ von Cama A, Visualisierung

4. Die Kehrseite der Medaille

4.1. Komfort und Konsum der gegenwärtigen Gesellschaft

Die Mikro-Wohnungen gehören zu einem vernetzten Konzept und können nur durch das Sharing-Prinzip realisiert werden, da sonst mehr Platz benötigt wird. „In Zeiten von Carsharing und zunehmender Urbanität werden Themen wie Nachhaltigkeit und Community immer wichtiger.“²⁶ Außerdem ist es keine langfristige Lösung, denn „es ist temporäres Wohnen“, sagt Kai Bodamer. „Keiner zieht für zehn Jahre in ein Mikro-Apartment ein - dafür ist es zu klein.“²⁷ Die Lage bei den Mini-Wohnungen ist entscheidend für Privatanleger. „Idealer sind Objekte im Stadtkern oder zumindest mit guter Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz. Für Pendler und Geschäftsleute sei außerdem häufig ein Stellplatz Voraussetzung.“²⁸

Aufgrund der wenigen Quadratmeter sind Mikro-Apartments verhältnismäßig günstig, allerdings ist der Quadratmeterpreis eher höher als andere, damit Investoren höhere Erträge erzielen können. Für möblierte Mikro-Wohnungen, die für einen begrenzten Zeitraum vermietet werden, gelten außerdem weder Mietpreisspiegel noch Mietpreisbremse.²⁹ Da die Möglichkeit fehlt, das möblierte Apartment selbst einzurichten, fehlt der persönliche Wohlfühl-Raum. Einrichtung als Ausdruck der Persönlichkeit? Fehlanzeige. „Damit wir uns wohlfühlen in einer Wohnung, müssen wir den Raum aber auch mit anderen Menschen teilen können“, sagt die Wohnforscherin Antje Flade. Wer in einem Mikroapartment lebe, halte es dort meist nur aus, wenn er noch einen anderen, geräumigeren Wohnsitz zur Verfügung habe. Zum Beispiel Studenten haben das Wohnhaus der Eltern, Pendler /Geschäftsreisende die größere Wohnung in der anderen Stadt.³⁰

Die Mikroapartments sind somit hauptsächlich für alleinstehende junge Leute ideal, da diese für Flexibilität und Minimalismus stehen. Beengte Wohnverhältnisse können für berufstätige Paare zwischen 30 und 40 ungesund sein, da sie zu Stress führen. „Der Mensch braucht Ruhezeiten und Zeit, die er für sich alleine verbringt“, warnt Kopec [...].“ Man kann Lebensqualität nicht in Quadratmetern messen und auch auf 20 Quadratmetern eine hohe Wohnqualität erreichen, aber dafür brauche es allerdings eine Reihe von Zusatzfaktoren.“³¹

4.2. Gegenwärtige Infrastruktur/Städtebau

„Sustainable development“ – zu Deutsch: ‚Das Bemühen um eine nachhaltige Entwicklung‘ – hat seinen Ursprung in der Sorge um Ökologie und Umwelt. Dabei sind gesellschaftliche, wie die wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte unverzichtbare Bestandteile eines nachhaltigen Entwicklungskonzeptes.³² In dem

Veranstaltungsdokumentat der Grünen zum Ökobaukongress lauten die Forderungen an die Städte für eine nachhaltige Stadtentwicklung: „Platz schaffen für neue Wohn- und Lebensformen in der Stadt. Statt eines anonymen Wohnens suchen immer mehr Menschen das gemeinsame Leben in Baugruppen und selbstbestimmten Nachbarschaften [...] – und der Klimawandel fordert ein neues Zurück zu den alten städtebaulichen Qualitäten. Die Stadt der kurzen Wege ist nach wie vor angesagt. Notwendig ist eine angemessene Dichte verknüpft mit optimaler Durchgrünung der Städte.“³³ Eine ökologisch vertretbare Nachverdichtung der Innenstädte mit Hilfe einer Verkleinerung der Haushaltsgrößen in Form von Mikro-apartments wäre innerhalb der bestehenden Struktur ohne mehr Bodenfläche zu versiegeln. Allerdings muss man die höhere Belastung der Infrastruktur, wie Schulen, Parkplätze und Einkaufsmöglichkeiten, aber auch Leitungen und Straßen beachten. Das Gegenkonzept wäre das Bauen in Stadtrandgebieten und den ÖPNV attraktiver und günstiger zu machen.

- 14 Schneidewind, Uwe und Zahrnt, Angelika: Damit gutes Leben einfacher wird. München 2013, S.74
- 15 Polter, Andreas und Jeschioro, Simon: Mikroapartments – Ein neuer Stern am Immobilienmarkt. Deutschland 2019, S. 16
- 16 Schneidewind, Uwe und Zahrnt, Angelika: Damit gutes Leben einfacher wird. München 2013, S.73
- 17 Schneidewind, Uwe und Zahrnt, Angelika: Damit gutes Leben einfacher wird. München 2013, S.73f.
- 18 Ebd., S.75
- 19 Ballschmiter, Annemarie: Warum wir künftig in urbanen Zellen wohnen werden. Welt.de 2016
- 20 Sachs, Wolfgang: Maß-voll leben; Wege zu einem anderen Wohlstand. Wuppertal 2001, S.2
- 21 Belform: Micro Living. Belform.de
- 22 Roomhero: Micro Apartment. Roomhero.de 2020
- 23 Ballschmiter, Annemarie: Warum wir künftig in urbanen Zellen wohnen werden. Welt.de 2016
- 24 Belform: Platzsparendes Wohnen, Energieeffizienz und Stadtnähe – doch Wohlfühlen ist das größte Bedürfnis. Belform.de 2016
- 25 Roomhero: Micro Apartment. Roomhero.de 2020
- 26 Polter, Andreas und Jeschioro, Simon: Mikroapartments – Ein neuer Stern am Immobilienmarkt. Deutschland 2019, S. 5
- 27 Görs, Judith: Wohnen im Mikro-Apartment – Wie viele Quadratmeter brauchen wir? Ntv.de 2018
- 28 Jegers, Alexandra: Mikro-Apartments – weniger ist mehr. Capital.de 2017
- 29 Ebd.
- 30 Bolmer, Viktoria: Wohnen im Schuhkarton. Süddeutsche.de 2017
- 31 Oberhuber, Nadine: Mikroapartments – Vor zu viel Energie wird gewarnt. Faz.net 2014
- 32 Dr. Greiff, Rainer: Soziale Indikatoren des nachhaltigen Bauens. Darmstadt 2012, S.7
- 33 Hettlich, Peter: Veranstaltungsdokumentat des Ökobaukongress – Stadt-Haus-Mensch, Bündnis 90/Die Grünen. Berlin 2007, S. 16

5. Fazit

Es ist sicherlich ein guter Ansatzpunkt, sich selbst zu hinterfragen, ob man wirklich so viel Platz benötigt. Allerdings hat sich die günstige und zentrale Einzimmerwohnung als Falle herausgestellt. Investoren versuchen durch Einbaumöbel und einem befristeten Mietvertrag der Mietpreisbremse entgegen zu können. Dabei sollte die Mietpreisbindung genau so etwas verhindern. Das Verhältnis von Preis - Leistung ist eher zu Angebot und Nachfrage geworden. Die Not vieler Wohnungssuchender wird ausgenutzt. Die Politik sollte dort eingreifen und das einfordern, was Mikro-Apartments versprechen. Standardisierte, modulare Gebäudetypen und der Verzicht auf klassische Kostentreiber, wie z.B. Tiefgaragen könnten die kostengünstigen Bauten ermöglichen.

Die Weiterentwicklung des Community- und Sharing-Gedankens ist essenziell für die Zukunft der Mini-Wohnungen. Aspekte wie die Vernetzung von Mikromobilitätsanbietern, Carsharing -Unternehmen oder ÖPNV noch günstiger anzubieten würden die Unabhängigkeit steigern und den Autoverkehr entlasten. Außerdem ist eine Mikroapartment-Lösung für die Senioren dringend nötig. Altersarmut und Einsamkeit sind leider aktueller denn je und könnten bekämpft werden. Die Bevölkerung wird immer älter und da es viele einsame Senioren gibt, die sich ihre große Wohnung nicht mehr leisten können oder möchten, oder alleine fühlen gibt es Handlungsbedarf. Ähnliche Projekte wie Senioren-WGs, Mehrgenerationen-WGs oder „Jung hilft Alt“ Initiativen gibt es bereits und zeigen, dass täglicher Kontakt mit Menschen sich positiv auf die geistige Gesundheit auswirkt.

Sobald Preis-Leistung der Mini-Wohnungen geregelt und fair ist, kann dies sehr wohl ein gutes Zukunftsmodel sein. Das Konzept der Einzimmerwohnung ist und bleibt somit für Leute, die alleinstehend und temporär eine Unterkunft suchen: Ideal für junge Menschen, z.B. Studenten, oder berufstätige Pendler. Die Nachverdichtung ist kaum noch aufzuhalten und in Bezug auf die „Fridays for Future“-Generation wird der Nachhaltigkeitsgedanke vermutlich auch weiter an Bedeutung gewinnen. Dennoch bleibt es eine temporäre Lösung für die meisten, da die Mikroapartments auf Dauer zu klein sind und für Familien undenkbar. In Zukunft wird sich vermutlich ein Mittelweg etablieren, möglicherweise zu den Middle-apartments?

Literaturverzeichnis

Ballschmiter, A. (2016). Warum wir künftig in urbanen Zellen wohnen werden. Verfügbar unter: <https://www.welt.de/icon/design/article156401951/Warum-wir-kuenftig-in-urbanen-Zellen-wohnen-werden.html> [zuletzt abgerufen am 26.05.2020]

Bolmer, V. (2017). Wohnen im Schuhkarton. Verfügbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/stil/mikroapartments-wohnen-im-schuhkarton-1.3347533> [zuletzt abgerufen am 26.05.2020]

Görs, J. (2018). Wohnen im Mikro-Apartment – Wie viele Quadratmeter brauchen wir? Verfügbar unter: <https://www.n-tv.de/leben/Wohnen/Wie-viele-Quadratmeter-brauchen-wir-article20300313.html> [zuletzt abgerufen am 26.05.2020]

Hettlich, P. (2007). Veranstaltungsdokumentat des Ökobaukongress – Stadt-Haus-Mensch, Bündnis 90/ Die Grünen. Berlin

Jegers, A. (2017). Mikro-Apartments – weniger ist mehr. Verfügbar unter: <https://www.capital.de/immobilien/mikro-apartments-weniger-ist-mehr> [zuletzt abgerufen am 16.05.2020]

Oberhuber, N. (2014). Mikroapartments – Vor zu viel Energie wird gewarnt. Verfügbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/stil/drinnen-draussen/mikroapartments-vor-zu-viel-enge-wird-gewarnt-12859209-p2.html> [zuletzt abgerufen am 26.05.2020]

Schneidewind, U. und Zahrnt, A. (2013). Damit gutes Leben einfacher wird. München

Ponnewitz J. und Kienzler T. (2016) Marktfähigkeit von Mikroapartments

Platzsparendes Wohnen, Energieeffizienz und Stadtnähe – doch Wohlfühlen ist das größte Bedürfnis. (2016) Verfügbar unter: <https://belform.de/blog/serviced-apartments/wohnen-auf-zeit-ist-mehr-als-nur-uebernachten/> [zuletzt abgerufen am 26.05.2020]

Micro Living. O.D. Verfügbar unter: <https://belform.de/immobilienlexikon/micro-living/> [zuletzt aufgerufen am 26.05.2020]

Micro Apartment. (2020) Verfügbar unter: <https://www.roomhero.de/wiki/micro-apartment/> [zuletzt aufgerufen am 26.05.2020]

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimaschutz in Zahlen. O.D. Ausgabe 2018

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielgrundriss eines Mikroapartments. Entnommen von financial services, unter: <https://financial-services-ho.de/portfolio/exclusive-micro-apartments-berlin-iii/> (zuletzt abgerufen am 27.05.2020)

Abbildung 2: Haushaltsgröße in Deutschland. Entnommen aus Andreas Polter und Simon Jeschioro (2019): Mikroapartments - ein neuer Stern am Immobilienmarkt

Abbildung 3 und 4: Der Wandler. Entnommen aus Cama A (2016), unter: <http://www.camaberlin.de/arbeiten/wandler> (zuletzt abgerufen am 27.05.2020)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Content

2.1. Die Bewertung der Nachhaltigkeit

2.2. Zertifizierung

2.3. Welche Materialien sind nachhaltig - welche nicht?

2.4. Bau und Dämmstoffe der Zukunft

3. Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

Nachhaltige Baustoffe sind für den bewussten, ökologischen Bau von Gebäuden ein wichtiger Aspekt. Es soll in dieser Hausarbeit beschrieben werden, welche nachhaltigen Materialien es schon heute gibt und in Zukunft geben wird. Ein genauerer Fokus liegt hier auf nachhaltigen Dämmstoffen. Dabei soll geklärt werden, welche Kriterien und Anforderungen es gibt, damit Baustoffe als nachhaltig gelten und wie man sie erkennt. Das Ziel dieser Arbeit ist es diese und weitere Fragen zu beantworten und ein besseres Verständnis für das Thema zu ermöglichen. Weitere Fragen zum Thema sind:

- Ab wann gilt ein Material als nachhaltig und wie wird es bewertet?
- Gibt es Materialien, die gar nicht so nachhaltig sind, wie man denkt?
- Wie hat sich der Gebrauch von nachhaltigen Materialien entwickelt und was lässt sich für die Zukunft daraus schließen?
- Welche Innovationen gibt es und woran wird geforscht?

Im ersten Teil sollen die grundlegenden Fragen zur Bewertung der Nachhaltigkeit geklärt werden. Danach soll gezeigt werden, welche Baustoffe jetzt schon nachhaltig sind und an welchen geforscht wird. Dazu kommen bereits vorhandene Baustoffe, welche in Zukunft nachhaltiger werden könnten. Im Anschluss folgt der Fokus auf die ökologischen Dämmstoffe und deren Innovationen. Im Epilog folgen schließlich eine Zusammenfassung und das Fazit zum Thema.

2. Content

2.1. Die Bewertung der Nachhaltigkeit

Die Bewertung der Nachhaltigkeit von Baustoffen ist nicht immer einfach und es gibt viele Kriterien und Bewertungsgrundlagen. So können vermeintlich nicht nachhaltige Materialien, doch nachhaltig sein und umgekehrt. Baustoffe müssen individuell und anhand ihres Lebenszyklus betrachtet werden. Hinzu kommt die Bewertung der Grauen Energie, welche den gesamten Energieverbrauch eines Baustoffes in seinem Lebenszyklus angibt.

Viele Zertifizierungssysteme haben spezielle Kriterien zur Bewertung der Nachhaltigkeit, aber grundlegend kann gesagt werden, dass nachhaltige Materialien nachwachsend, gut recyclebar und lange verfügbar sein sollten. Es müssen aber für ein Produkt nicht alle Kriterien erfüllt werden, um als nachhaltig zu gelten. Auch nicht nachwachsende Baustoffe wie Beton können nachhaltig sein, wenn bestimmte Kriterien erfüllt werden.

Es gibt keine feste Definition, aber idealerweise sollte das Material nachwachsend sein oder aus Recyclingmaterial bestehen. Dadurch entsteht eine geringere Umweltbelastung und der Energieaufwand für Herstellung, Wiederverwertung oder Entsorgung ist geringer. Die fossilen und mineralischen Ressourcen können dadurch zusätzlich geschont werden.¹

Ein Baustoff sollte zudem möglichst homogen sein. Wenn weniger unterschiedliche Materialien verbaut werden, erleichtert das die spätere Entsorgung. Um die Materialien besser wiederverwerten zu können, ist es gut, wenn die Verbindungen leicht zu trennen sind. Die Schadstofffreiheit der Baustoffe, kann das spätere recyceln zusätzlich vereinfachen und den Materialkreislauf verlängern.²

Das Schaubild (Abb. 1) zeigt wie der Lebenszyklus eines Baustoffes aussehen kann. Wenn ein Bauteil nach dem Abriss direkt wiederverwertet oder als Baustoff recycelt wird, kann Energie eingespart werden. Der Aufwand, welcher bei der Deponierung oder Verbrennung, sowie bei einer möglichen Reproduzierung des Materials aus den Grundstoffen anfällt, kann so vermieden werden.

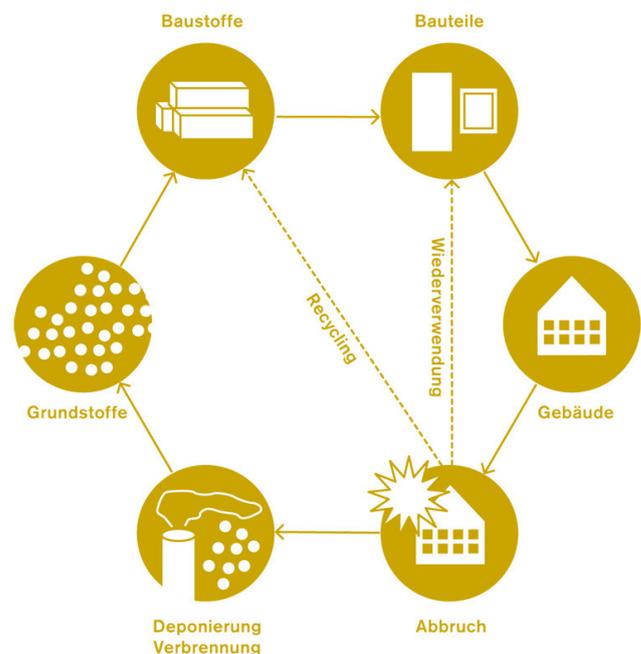


Abbildung 1: Energie- und Stoffweg: Von der Wiege bis zur Bahre, Holger König

2.2. Zertifizierung

Damit erkennbar wird, ob ein Baustoff nachhaltig ist, gibt es viele verschiedene Umweltzertifikate und Datenbanken. Zu den bekanntesten Umweltzertifikaten gehört der blaue Engel. In Datenbanken wie dem DGNB Navigator oder ÖKOBAUDAT, können

Baustoffe verglichen und in Hinsicht ihrer Nachhaltigkeit überprüft werden. Neben der technischen Beschreibung werden die Produkte dort anhand ihres Ressourceneinsatzes und ihrer Umweltwirkungen katalogisiert.³ Der DGNB Navigator beschreibt die emissionsbedingten Umweltwirkungen, Risiken für die Umwelt und die Primärenergie.⁴ Solche Datenbanken sind aber, hinsichtlich ihrer Bewertungen, nicht immer leicht zu verstehen. Zertifikate können die Nachhaltigkeit aber gut erkenntlich machen.

2.3. Welche Materialien sind nachhaltig - welche nicht?

Zu den nachhaltigen Baustoffen gehören meist Stoffe, welche aus natürlichen Materialien bestehen. Der bekannteste und gängigste Baustoff ist Holz. Jedoch gibt es auch Materialien deren Name zwar ökologisch und nachhaltig klingt, aufgrund der maßgeblich genutzten Rohstoffe, die aber mit chemischen Zusatzstoffen, wie Bindemitteln, versetzt und unter hohem Energieaufwand zum fertigen Endprodukt verarbeitet werden. Somit geht ein großer Teil der ökologischen und nachhaltigen Eigenschaften im Produktionsprozess verloren. Wie bereits zuvor erwähnt, ist deshalb die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Bau-/ Dämmstoffes elementar wichtig, um diesen hinsichtlich seiner Nachhaltigkeit angemessen und richtig bewerten zu können.

Im Bereich der Dämmstoffe lassen sich hierfür einige Beispiele finden. Holzfaserdämmplatten scheinen auf den ersten Blick sehr ökologisch und nachhaltig, weil der namensgebende Hauptbestandteil ein wiederverwendetes Abfallprodukt des nachwachsenden Rohstoffes „Holz“ ist. Um die einzelnen Holzfasern allerdings zu Dämmplatten zu pressen, ist neben chemischen Bindemitteln auch ein sehr hoher Energieaufwand beim Pressen nötig. So ist der Energieverbrauch bei der Herstellung von Holzfaserdämmplatten oftmals sehr viel größer als bei synthetischen Dämmstoffen und die chemischen Bindemittel verhindern ein Recyceln nach der Nutzung. Weitere natürliche Rohstoffe, die zu Faserdämmplatten gepresst werden können, sind Hanf, Flachs, Jute und Seewolle, zudem die aus Altpapier gewonnene Zellulose. Alle zuvor genannten Faserdämmplatten weisen jedoch dasselbe Problem wie die Holzfaserdämmplatten auf; chemische Bindemittel und hoher Energieaufwand bei der Produktion verhindern einen ökologischen und nachhaltigen Dämmstoff. Die bessere Alternative, hinsichtlich der Nachhaltigkeit, sind Stopf- und Einblasdämmungen. Hierbei kann auf chemische Zusatzstoffe und das energieaufwändige Pressen zu Dämmplatten verzichtet werden, während die Dämmwerte vergleichbar erhalten bleiben.

Bei Kokosfasern und Kork ist der Transport der Rohstoffe bereits mit einem hohen Co2-Ausstoß verbunden, da diese vorwiegend in Südasien und Portugal gewonnen werden. Der Kork bietet jedoch auch einen entscheidenden Vorteil. Für die Herstellung der Korkdämmplatten werden Korkpartikel mit Wasserdampf expandiert, wodurch auf chemische Zusatzstoffe, wie Bindemittel und Schädlingschutz, verzichtet werden kann.

Neben den bereits genannten natürlichen Rohstoffen, werden auch Baumwolle und Schafswolle zu Dämmstoffen verarbeitet. Obwohl beide Ausgangsstoffe nachwachsend und natürlich sind, ist der Anbau von Baumwolle keineswegs nachhaltig und ökologisch, da hierfür sehr große Wassermengen erforderlich sind. Die Schafswolle hingegen benötigt Zusatzstoffe wie Borsalz, um eine Schädlingsresistenz zu erlangen. Borsalze werden aber auch bei anderen Dämmstoffen, für ein verbessertes Brandverhalten verwendet. Beispiele dafür sind unter anderem die zuvor genannten Naturfaser-Dämmstoffe. Vorteile der Schafswolle sind die guten Dämmwerte, die auch bei starker Durchfeuchtung des Materials weitestgehend erhalten bleiben und die hohe Flexibilität.

Seegrass besteht aus abgestorbenen Partikeln von Unterwasserpflanzen, ist somit ein vollkommen natürlicher Rohstoff und kann ohne großen Energieaufwand frei von Zusatzstoffen zur Dämmung verarbeitet werden. Nachteilig sind die oftmals langen Transportwege und die lediglich mittelmäßige Dämmfähigkeit.

Obwohl der sehr gängige und vielverwendete Dämmstoff Mineralwolle kein rein natürlicher ist, machen ihn die guten Dämmwerte, der niedrige Energieaufwand bei der Herstellung und die Recycelbarkeit nach dem Rückbau zu einem ökologischen Material.⁵

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass nicht immer die natürlich klingenden Materialien auch die nachhaltigsten und ökologischsten sind, da viele unterschiedliche Faktoren bei der Bewertung eine Rolle spielen. Darüber hinaus ist eine pauschale Einschätzung nicht immer möglich, vielmehr muss für jedes Projekt individuell abgewogen werden, welcher Baustoff in dieser speziellen Situation der geeignetste ist, um bei einer ganzheitlichen Betrachtung auch wirklich nachhaltig zu sein.

1 co2online.de

2 Baunetzwissen.de

3 Oekobaudat.de

4 dgnb-navigator.de

5 bauen.de

2.4. Bau und Dämmstoffe der Zukunft

Es wird bereits an vielen Baustoffen geforscht, welche in Zukunft vorhandene Stoffe verbessern oder ersetzen sollen. Diese Materialien sollen nachhaltiger sein oder bekannte Produkte nachhaltiger machen. Zu den nachhaltig verbesserten Materialien gehören zum Beispiel Carbon- und Holzbeton. Carbonbeton besteht aus Beton und Kohlestofffasern. Er soll fester, langlebiger und leichter sein als der üblicherweise verwendete Stahlbeton. Das Carbon ersetzt den Bewehrungsstahl, was zu geringeren CO₂-Emissionen führt. Zusätzlich kann Sand eingespart werden und das Carbon selbst kann aus allen Materialien hergestellt werden, welche Kohlenstoff enthalten. Der Holzbeton enthält feingeschliffenes Holz, das den Kies- und Sandanteil ersetzt. Dies macht den Beton deutlich leichter als herkömmlichen Beton. Ein weiteres Material, welches noch früh in der Entwicklung steht, ist das Super-Material. Es ist leichter als Plastik und besteht aus wabenförmig angeordneten Kohlenstoffatomen.⁶

Die Dämmung der Zukunft ist genau so innovativ und nachhaltig. EPS ähnliche Dämmungen aus Schaumkunststoffen, bestehend aus polymerisierter Milchsäure, werden aus Zucker oder Mais gewonnen und sind somit vollständig kompostierbar. Das zum Dämmen völlig neue Material Aerogel, besteht zu 99,98% aus Poren und kann unter anderem für Hochleistungsdämmputze verwendet werden. Allerdings ist es noch sehr teuer. Eine weitere Möglichkeit in Zukunft zu dämmen, sind Vakuum-Isolations-Paneele. Das sind leistungsfähige Kunststofffolien, mit einem Stützkern aus einem pulverförmigen Dämmstoff, die ein Vakuum enthalten. Dadurch können sehr geringe Dämmstoffdicken erreicht werden, wodurch Material eingespart werden kann.⁷

3. Fazit

Bei der Nachhaltigkeit von Materialien gibt es keine feste Definition. Es gibt viele Kriterien, aber ein Stoff muss anhand seines gesamten Lebenszyklus und individuell bewertet werden. Viele natürliche Baustoffe sind daher gar nicht so nachhaltig wie man denkt. Andere nicht nachwachsende Baustoffe, können allerdings nachhaltiger sein, wie es auf den ersten Blick scheint. Bei den nachhaltigen Dämmstoffen kommt es oft darauf an, wie mit ihnen gedämmt wird. Müssen erst Platten gepresst werden, fällt viel Primärenergie an und der Stoff kann so weniger nachhaltig sein. Zudem werden für das Verpressen zu Dämmplatten oftmals künstliche Zusatzstoffe, wie Bindemittel, verwendet. Diese erschweren ein mögliches Recycling des Materials nach seiner Nutzungsdauer, oder verhindern dies sogar in Gänze.

Einen guten Überblick schaffen Zertifikate und Datenbanken. Mit ihnen kann man schnell herausfinden, wie

ökologisch ein Material ist. Durch weitere Forschungen und Entwicklungen kommen immer bessere und nachhaltigere Baustoffe hinzu. Ob völlig neue oder verbesserte Materialien, der Trend geht in Richtung immer effizienterer und ökologischerer Baumaterialien.

Grundsätzlich lässt sich ein Anstieg in der Nutzung nachhaltiger Materialien beobachten, auch die Hersteller und die Forschung reagieren auf die ansteigende Nachfrage. Vielen Menschen, insbesondere den Bauherren, fehlt jedoch ein tieferes und weitgehendes Verständnis für dieses komplexe Thema, wodurch oftmals Produkte zum Einsatz kommen, die nachhaltig scheinen, dies aber nicht sind. Wir hoffen mit dieser Arbeit die ein oder andere Frage klären und Unsicherheit ausräumen zu können und somit einen kleinen Beitrag zu einer ökologischeren und nachhaltigeren gebauten Umwelt beisteuern zu können.

6 lead-innovation.com
7 energie-fachberater.de

Literaturverzeichnis

Internet-Adressen

Simons, Kristina & Franken, Marcus. Alle ökologischen Dämmstoffe im direkten Vergleich. Verfügbar unter: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/daemmung/oekologische-daemmstoffe/#c111561> [09.07.2020]

Nachhaltig bauen. Verfügbar unter: <https://www.bau-netzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/baustoffe--teile/auswahl-der-baustoffe-681920> [09.07.2020]

Datenbank ÖKOBAUDAT, (2020). Verfügbar unter: <https://www.oekobaudat.de/> [09.07.2020]

Datenbank DGNB-Navigator, (2020). Verfügbar unter: <https://www.dgnb-navigator.de/Navigation/Home> [09.07.2020]

Dittmann, Matthias, (2020). Ökologische Dämmstoffe -gesund und umweltfreundlich bauen. Verfügbar unter: <https://www.bauen.de/a/oekologische-daemmstoffe-gesund-und-umweltfreundlich-leben.html> [10.07.2020]

Zapfl, Daniel, (2018). 5 innovative Baustoffe der Zukunft. Verfügbar unter: <https://www.lead-innovation.com/blog/5-innovative-baustoffe-der-zukunft> [09.07.2020]

FIW München

, (2015). Wie sieht die Dämmung der Zukunft aus? Verfügbar unter: <https://www.energie-fachberater.de/daemmung/wie-sieht-die-daemmung-der-zukunft-aus.php> [09.07.2020]

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energie- und Stoffweg: Von der Wiege bis zur Bahre, Holger König. Entnommen aus Erstellung von Ökobilanzen (2011/2012): <https://informationsdienst-holz.de/urbaner-holzbau/kapitel-3-zukunftsfaehiger-baustoff/die-erstellung-von-oekobilanzen/> [10.07.2020]

LEBENSRAUM STADT NUR FÜR DEN MENSCHEN

Julia Karanikolaou | Julia Weber

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

2 Ökosysteme und Biodiversität im urbanen Raum

2.1 Gründe für die Artenvielfalt in der Stadt

2.2 Das Verhältnis von Mensch, Natur und Kultur

2.3 Gründächer

3 Fazit

4 Literaturverzeichnis

1. Einleitung

Der Klima- und Umweltschutz hat bereits vor Jahrzehnten Einzug in Politik und Gesellschaft gefunden. Die Folgen des menschlichen Einflusses auf seine Umwelt sind in den letzten Jahren immer eindrücklicher geworden. Dies hat zur Folge, dass Diskussionen über einen nachhaltigen Lebensstil sowie ein Bewusstsein für unser Handeln immer mehr in alle Bereiche des täglichen Lebens vordringen. Auch in der Architektur, als eine der großen Einflussfaktoren auf Umwelt und Klima, muss ein Umdenken, hin zu einem nachhaltigen Entwerfen und Bauen, stattfinden. Dabei steht nicht nur die Verwendung umweltverträglicher Materialien und ein verantwortungsvoller Umgang mit den Ressourcen im Vordergrund. Ebenso die Folgen der Bautätigkeit in den Innenstädten, vor dem Hintergrund der Nachverdichtung, sowie der Flächenverbrauch und die Ausdehnung der Städte sind wichtige Aspekte.

Es ist ein Trend zu beobachten, die Natur immer mehr in die Städte zu integrieren. Ein Beispiel dafür ist die Begrünung von Dächern. Das Gründächer den Ruf haben, einen Beitrag zu einer nachhaltigen Bauweise zu leisten, zeigen unter anderem die zahlreichen Zertifizierungssysteme, in denen Gründächer Beachtung finden. Betrachtet man die positiven Effekte, die sich von Gründächern versprochen werden, zeigt sich jedoch, dass die Erhaltung der Artenvielfalt dabei keinen großen Stellenwert einnimmt. Indes ist der Eingriff des Bauwesens in den Lebensraum vieler Organismen, bis hin zur vollständigen Zerstörung oder Verdrängung, als problematische Entwicklung zu bewerten.

Die Frage, ob Gründächer einen Beitrag zur Erhaltung der Artenvielfalt in Städten leisten können, wird daher im Folgenden untersucht. Hierbei wird der Fokus insbesondere auf die Potentiale von Dachbegrünung gelegt und die Anforderungen beschrieben, die ein für die Artenvielfalt förderliches, Gründach erfüllen muss. Um eine Grundlage für die Erörterungen zu bilden, werden zunächst die wichtigsten Gründe für die vorherrschende Artenvielfalt in urbanem Raum dargelegt. Des Weiteren wird der Mensch mit seinen Bedürfnissen als Teil des Ökosystems Stadt in die Betrachtungen einbezogen und das Verhältnis des Menschen zur Natur näher beleuchtet. Es ist zu betonen, dass kein Aspekt in der Ökologie losgelöst vom Kontext betrachtet werden kann. Auswirkungen von bestimmten Maßnahmen können immer nur fallspezifisch beurteilt werden. Daher wird in den folgenden Ausführungen auf Grundlage verschiedener wissenschaftlicher Untersuchungen und Studien eine allgemeine Tendenz herausgestellt, die ein besseres Verständnis für die Thematik ermöglichen soll und als Basis für konkrete Handlungsweisen dienen kann.

2. Ökosysteme und Biodiversität im urbanen Raum

2.1. Gründe für die Artenvielfalt in der Stadt

Hingegen der weit verbreiteten Ansicht, die Stadt wäre Gegenspieler oder gar Feind der Natur, bietet sie einen abwechslungsreichen Lebensraum für eine Vielzahl von Arten. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass die Artenvielfalt in Städten größer ist als im umgebenden Umland.¹ Dies ist auf diverse Umstände zurück zu führen. Sie werden größtenteils mit den Verhältnissen auf dem Land in Verbindung gebracht, oder im Kontrast dazu dargestellt. Das könnte darin begründet sein, dass eine wirkliche vom Menschen unberührte Natur in Deutschland kaum noch existiert, weshalb es nur noch möglich ist, bebaute zu unbebaute Kulturlandschaft zu Vergleichen.

Ein wesentlicher Grund für die Artenvielfalt in urbanen Gebieten ist, dass dort verschiedenste Ökosysteme und Umweltbedingungen auf relativ kleinem Raum beieinander liegen und so eine Art Flickenteppich aus Biotopen bilden. Es sind jedoch nicht nur die Orte, die der Mensch für Natur hält, die zur Artenvielfalt beitragen (Parks, Stadtgärten), sondern auch Bauwerke. Der Ökologe Josef Reichholf führt in seinem Buch „Stadtnatur“ Untersuchungen an die zeigen, dass diese „Strukturvielfalt die Artenvielfalt fördert, nicht selten sogar entscheidend bedingt“.² Durch die Verschiedenartigkeit der Biotope können auch Organismen mit unterschiedlichsten Bedürfnissen auf kleinem Raum koexistieren.³ Dass gerade die Gebäude einen Lebensraum für Tiere, insbesondere Vögel bieten, wird häufig mit der Analogie zu Klippen oder Felsen in natürlichen Landschaften begründet.⁴

Ein weiterer Aspekt, der zur vermehrten Ansiedlung, vor allem von Tierpopulationen in der Stadt führt ist, das Ökosysteme und Biotope hier meist ungestörter sind als auf dem Land. Es wird häufig betont, dass Jagd und Landwirtschaft dort sowohl Tiere als auch Pflanzen gefährden, während diese in urbanen Gebieten größtenteils ungestört bleiben.⁵ Pflanzen erfahren in der Stadt einen relativ ausgewogenen Eingriff durch den Menschen. Eine gelegentliche Störung in einem Maß, dass nicht zur Zerstörung führt fördert ein Ökosystem.⁶ Es ergeben sich dadurch neue Verhältnisse, die anderen Organismen die Chance geben, sich an dem Standort zu etablieren. Auch das die Stadt für Pflanzen gute Bodenverhältnisse bietet wird erst deutlich, wenn man sie mit denen auf dem Land vergleicht. Die Bebauung in Städten und die damit einhergehende Bodenversiegelung ist nicht so schädlich für Pflanzen, wie allgemein angenommen wird. Schädliche Substanzen können nicht versickern und sich somit in der Erde anreichern, sondern werden in die Kanalisation abgeleitet.⁷ Außerdem bietet die nährstoffarme Erde einen guten Untergrund für Pflanzen, die in der überdüngten Erde auf dem Land nicht wachsen würden.⁸

Viele weitere Faktoren, die standortabhängig verschieden sein können beeinflussen die Artenvielfalt in Städten. Wichtig ist, zu verstehen wie Ökosysteme in der Stadt entstehen und sich etablieren können. Auf dieser Grundlage können die Maßnahmen, die zum Schutz der Umwelt, sowie zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse getroffen werden, bewertet und eingeordnet werden.

2.2. Das Verhältnis von Mensch, Natur und Kultur

Es ist wichtig zu unterscheiden zwischen dem, was der Mensch gemeinhin als Natur bezeichnet (lebende Organismen in seiner Umgebung), dem Ökosystem, welches sowohl natürliche, als auch vom Menschen geschaffene Elemente beinhalten kann und der Natur, im Sinne ihrer tatsächlichen Definition. Die Vorstellung, dass das Land die Natur im Gegensatz zur Stadt darstellt, oder dass ein Garten die Natur vor die eigene Haustür bringt, ist ein Fehlschluss. All das, was der Mensch absichtlich in seine Umwelt einbringt ist nicht Natur, sondern Kultur.⁹ Dies wirft die Frage auf, ob aus kultivierten Grünflächen Ökosysteme entstehen können, die auf natürliche Weise funktionieren.

Ein Biotoptyp, der in den letzten Jahren immer häufiger in Innenstädten zu finden ist, ist das Gründach. Es soll einen Ausgleich für ein Ökosystem schaffen, welches durch die Bebauung zerstört wurde. Der Mensch kann so jedoch nur Biotope gestalten und keine Ökosysteme. Erst die Verbindung von Biotop und Biozönose bildet ein Ökosystem. Es kann nur natürlich entstehen, da die Biozönose sich nicht nach menschlichen Regeln richtet.

Der Mensch schafft die vermeintliche Natur in der Stadt aber nicht nur, um einen Beitrag zur Erhaltung von Pflanzen- und Tierarten zu leisten, sondern auch für sein eigenes Wohlbefinden. Er will für sich selbst ein lebenswertes Umfeld schaffen. Dazu braucht er, auch in der Stadt die Natur. Eine Studie, die in einem Krankenhaus durchgeführt wurde, hat gezeigt, dass die Natur auf den Menschen psychischen und auch physischen Einfluss ausübt. Der Genesungsprozess bei Menschen, die aus dem Fenster ihres Krankenzimmers Bäume sehen konnten verlief schneller und unkomplizierter, als der der Vergleichsgruppe vor deren Fenster sich eine Steinmauer befand.¹⁰ Diese Erkenntnis unterstreicht den positiven Einfluss der Natur auf das menschliche Wohlbefinden. Des weiteren verdeutlichen die Ergebnisse der Studie das Bedürfnis des Menschen nach Nähe zur Natur, als Teil derer er sich auch selbst sieht.

Bei der Gestaltung von Grünanlagen spielen Vorstellungen darüber, wie die Natur zu sein hat, eine grundlegende Rolle. Der Mensch beeinflusst durch

seinen Gestaltungswillen die natürliche Entwicklung. Er selektiert allein schon durch die Auswahl der Pflanzen. Dass der menschliche Einfluss nach der Schaffung einer (Pflanzen-)Kultur nicht aufhört, sondern sich durch deren Pflege immer weiter fortsetzt, führt mitunter zu nicht funktionsfähigen Biotopen.¹¹ Diese können nie von Kultur zu Natur übergehen, da der Mensch sie nicht lässt. Die Bewertung von Pflanzen und Tieren durch den Menschen und die damit einhergehende Kategorisierung in erwünscht und unerwünscht, ist dabei ein wichtiger Faktor. Da damit ein subjektiver Bewertungsmaßstab dafür festgelegt wird, was in der Natur nützlich oder schädlich ist, fällt es schwer, das richtige Handeln im Sinne aller Organismen im Lebensraum Stadt zu erkennen. Der Mensch braucht ein besseres Verständnis für Natur, um nicht nur seinen eigenen Bedürfnissen gerecht zu werden, sondern auch denen der Pflanzen und Tiere. Dadurch entsteht auch für ihn langfristig ein qualitativvoller Lebensraum.

2.3. Gründächer

Der Mensch benötigt die Natur um sich wohl zu fühlen. Die Natur also auch in der Stadt zu erhalten ist wichtig für das Wohlergehen der Menschen, die in der Stadt leben. Ein Weg, die Biodiversität auch bei dichter Bebauung zu erhalten ist es, die Dächer zu begrünen. Dafür ist wichtig, dass es sich um pflegearme Gründächer handelt. Die zu weiten Teilen ungestörte Begrünung kann zu einem Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten werden. Dazu zählen unter anderem Käfer, Wildbienen und Schmetterlinge.¹² Gründächer liegen bundesweit im Trend. Zum Teil werden sie in einigen Städten und Gemeinden sogar öffentlich bezuschusst.¹³

- 1 Vgl. Reichholf, Josef H.: Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. Oekom Verlag, 2017. S.17-25; Gilbert, Oliver L.: Städtische Ökosysteme. Neumann, 1994. S.15.
- 2 Reichholf 2017, S.28.
- 3 Reichholf 2017, S.29 ff.
- 4 Reichholf 2017, S.27.
- 5 Vgl. Reichholf 2017, S.39-44; Gilbert 1994, S.22.
- 6 Reichholf 2017, S.298.
- 7 Reichholf 2017, S.33 f.
- 8 Reichholf 2017, S.35 f.
- 9 Spektrum-Online-Lexikon der Biologie: „Natur“. In: spektrum.de. Spektrum Akademischer Verlag, 1999 URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/natur/45439> [28.05.2020]
- 10 Seel, Hans-Jürgen/ Sichler, Ralph/ Fischerlehner, Brigitte: Mensch-Natur: Zur Psychologie einer problematischen Beziehung. Westdeutscher Verlag, 1993. S.143.
- 11 Gilbert 1994, S.46.
- 12 Vgl. Appl, R. (ohne Datum). Biotope mit immenser Artenvielfalt: Biodiversität auf dem Dach. Verfügbar unter: <https://www.zinco.de/biodiversitaet-auf-dem-dach> [27.06.2020]
- 13 Vgl. Deutsche Wildtier Stiftung. (06.04.2018). Neuer Lebensraum ein Stockwerk höher: Dachbegrünung für Insekten. Verfügbar unter: <https://www.deutschwildtierstiftung.de/aktuelles/neuer-lebensraum-ein-stockwerk-hoher-dachbegrueung-fr-insekten> [27.06.2020]

Der Aufbau des Daches spielt eine wichtige Rolle für die Entwicklung der Artenvielfalt. Durch Gründächer können die durch Baumaßnahmen verlorengegangene Grünflächen kompensiert werden. Es kann ein Ersatzlebensraum für heimische Flora und Fauna geschaffen werden.¹⁴ Der Wildbienenexperte Manuel Pützstück sagt: „Gründächer erweitern das Netz an Grünflächen in einer neuen Dimension – nämlich hoch oben – enorm. Im Verbund mit anderen Naturräumen leisten sie einen wichtigen Beitrag zum Überleben gefährdeter Arten, wie etwa Hummeln und Wildbienen. Auf extensiver Dachbegrünung, also auf Flächen, die aufgrund anspruchsloser Pflanzen kaum Pflege brauchen, sind Pflanzen und Tiere fast vollständig auf sich allein gestellt. So bilden sie einen eigenen, weitgehend unberührten Kosmos – ein Stück eigene Wildnis, in der sich die Natur ganz von selbst reguliert.“¹⁵ Um einem Ersatzlebensraum zu schaffen ist es Voraussetzung, dass die Dachbegrünung sich auf Dauer etabliert und gedeiht. Dafür muss für jedes Bauobjekt die passende Planung erfolgen. Auch die Planung der Pflanzen ist wichtig. Bei der Auswahl der Pflanzen sollte besonderen Wert auf ihre Bedeutung als Futterpflanzen sowohl für Insekten, als auch für Vögel gelegt werden. Beispielsweise sind Lavendel, Natternkopf, Wiesensalbei und Majoran für Bienen und Schmetterlinge als Futterpflanze hilfreich. Durch abgestorbene Äste und Stämme werden Strukturelemente auf das Gründach gebracht. Sie dienen Moosen, Flechten, Pilzen und Käfern als Lebensraum. Sandlinsen und Grobkiesbeete dienen auf dem Gründach Insekten und Vögeln als Versteck. Außerdem können diese vegetationsfreien Flächen als Brutplatz oder Sonnenplatz genutzt werden. Des Weiteren können temporäre Wasserflächen auf dem Gründach angelegt werden. Auf diese Weise wird das Wasserangebot für Insekten und Vögel in der Stadt verbessert. Mit der Zeit kann sich so ein besonders artenreicher und ökologisch wertvoller Lebensraum in der Stadt entwickeln. Damit eine Dachbegrünung entsteht, die das Artenreichtum fördert, ist bei der Planung Grundwissen über ökologische Zusammenhänge natürlicher Lebensräume gefragt.¹⁶

Bei Gründächern unterscheidet man zwischen zwei Arten von Dachbegrünung, der Extensivbegrünung und der Intensivbegrünung. Eine Extensivbegrünung hat einen einfachen Aufbau und es gibt nur einen geringen Pflegeaufwand. Im Gegensatz dazu muss eine Intensivbegrünung intensiv gepflegt werden. Sie ist mit einem Dachgarten gleichzusetzen und dient dem Menschen als zusätzlichem Wohnraum. Die extensive Dachbegrünung ähnelt natürlichen Flächen, die ungenutzt sind. Es werden niedrigwüchsige Pflanzen verwendet, wie zum Beispiel Moos, Kräuter und Gräser. Pflanzen die sich weitestgehend selbst erhalten und wenig Pflege benötigen. Sie können sich den extremen Bedingungen, die zu den verschiedenen Jahreszeiten auf dem Dach herrschen, anpassen. Die

Pflege und Wartung von extensiven Dachbegrünungen ist gering. Diese Art der Dachbegrünung dient in erster Linie dem ökologischen Ausgleich überbauter Natur. Bedingt durch die Jahreszeiten bildet sich der Bestand eines Extensivdachs um und es kommt zu Vegetationsentwicklungen.

Im Gegensatz dazu lässt sich die intensive Dachbegrünung ganz treffend mit dem Begriff „Dachgarten“ beschreiben. Diese Art der Begrünung ist mit ebenerdigen und genutzten Grünflächen zu vergleichen. Sie kann aus Stauden, Rasenflächen und auch Gehölzen bestehen, der Gestaltung sind kaum Grenzen gesetzt. Auch die Nutzungsmöglichkeiten sind je nach Gegebenheiten kaum begrenzt. Die Pflanzen, die bei einer intensiven Dachbegrünung gepflanzt werden, müssen regelmäßig mit Wasser und mit Nährstoffen versorgt werden. Um eine intensive Dachbegrünung dauerhaft zu erhalten, muss sie mehrmals im Jahr gepflegt und gewartet werden. Sie dient den Menschen häufig als zusätzliche Nutzfläche und als Wohnraum.¹⁷

„In Deutschland gibt es gute, brauchbare Gründächer“, erklärt die Pflanzenbiologin und Naturschützerin Kelly Ksiazek „[...] Aber es scheint so, dass die größeren Unterschiede in Pflanzen- und Tierwelt eher von der Beschaffenheit des Dachs als vom Standort abhängen. Obwohl Berlin eine größere Stadt ist, gab es dort einige Gründächer mit einer großen Vielfalt an Pflanzen und Tieren“¹⁸, resümiert die Forscherin ihre Arbeit in Deutschland. Bei den Gründächern ist es wichtig, dass diese wirklich einen Lebensraum für die Tiere bieten und nicht ein weiteren Wohnraum für die Menschen.

Die begrünten Dächer sind nicht nur für den Menschen hilfreich. „Solche Dächer können fast perfekt eine Prärielandschaft ersetzen, die anderenorts der Mensch den Insekten entfremdet oder zerstört hat“, erörtert die Ökologin Kelly Ksiazek. Viele Insektenarten, aber auch Pflanzenarten gelangen von ganz allein auf die begrünten Dächer, ohne dass sie vom Menschen gepflanzt wurden. Die Gründächer können von vielen Arten genutzt werden, die sonst keinen Lebensraum oder andere Ressourcen in der Stadt finden.

Johann-Christoph Kornmilch, ein Biologe vom Zoologischen Institut der Universität Greifswald legt dar, dass es früher ein Bündnis zwischen den Bienen und den Menschen gab. Bienen und andere nützliche Insekten profitierten vom Handeln der Menschen. Die Öffnung der Landwirtschaft und der Urbarmachung (Kultivierung) sorgte dafür, dass viele Arten nur durch die Urbanisierung in Mitteleuropa einen Lebensraum fanden. Inzwischen jedoch sorgt das Verhalten der Menschen und ihr Drang zur Umgestaltung dafür, dass der primäre Lebensraum der Insekten und vor allem der Bienen knapper wird und verschwindet.

Die verschiedenen Arten der Bienen sorgen jedoch nicht nur für die Honigproduktion, sondern sorgen mit ihrer Bestäubung unter anderem für etwa ein Drittel unserer Lebensmittel. Wissenschaftler fanden heraus, dass ohne die Bestäubung der Insekten ein wirtschaftlicher Verlust bis 310 Milliarden Euro im Jahr entstehen. Bei den Bestäubern handelt es sich nicht nur um die Honigbienen die von Imkern im urbanen Raum gehalten werden, sondern auch um Wildbienen.¹⁹

Durch die Versiegelung der Flächen im urbanen Raum und durch die vom Menschen geschaffene Agrarlandschaft wird der Lebensraum von Wildbienen drastisch beeinflusst. Dadurch das immer mehr Flächen verloren gehen, ist der Lebensraum von Wildbienen stark beeinflusst. Das führt zu Bestandsrückgängen. Wildbienen sind stark von dem Nahrungsangebot und dem Nistplatzangebot abhängig und haben zudem eine geringe Fortpflanzungsrate. Den Bienen fehlen strukturreiche Lebensräume wie unter anderem Totholz- und Steinhaufen.²⁰

Um ein artenreiches Gründach zu planen, welches Bienen und anderen Insekten, aber auch anderen Tieren einen Lebensraum bietet, muss ein grundlegendes Wissen über ökologische Zusammenhänge der Lebensräume beim Planer vorhanden sein.²¹

3 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Gegensatz zur vorherrschenden Meinung der urbane Raum nicht der Feind der Natur ist. Durch ihn entsteht viel Lebensraum für Organismen. Unberührte Natur ist in Deutschland kaum mehr vorhanden, zum größten Teil sind die Flächen kultiviert. Den Insekten und andern Lebewesen fehlt es an Nahrung und an Möglichkeiten zu Nisten. Im urbanen Raum gibt es für die Insekten die verschiedensten Ökosysteme und unterschiedliche Umweltbedingungen, diese liegen zudem nah beieinander und die Tiere werden nicht durch Landwirtschaft oder andere Ursachen gestört. Um in der Stadt einen Lebensraum zu schaffen, der sich etabliert, muss viel beachtet werden. Es muss zwischen dem, was der Mensch gemeinhin als Natur bezeichnet, dem Ökosystem, welches sowohl natürliche, als auch vom Menschen geschaffene Elemente beinhalten kann und der Natur im Sinne ihrer tatsächlichen Definition unterschieden werden. Die Natur ist nicht das Gegenteil der Stadt. Vom Menschen geschaffenes in der Natur, ist Kultur. Die vom Menschen geschaffene Natur in der Stadt dient nicht nur dem Artenschutz, auch der Mensch benötigt sie für sein Wohlbefinden. Die Natur hat ein positiven Einfluss.

Ein Biotop, welches in den letzten Jahren immer öfter vom Menschen als Maßnahme zum Umweltschutz

gebaut wurde, ist das Gründach. Damit ein Gründach ein Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten bieten kann, ist wichtig, dass es sich um ein pflegearmes Dach handelt. Es entsteht nur ein nützlicher Lebensraum, wenn die Natur zum größten Teil ungestört ist. Bei Gründächern wird zwischen Extensivbegrünung und Intensivbegrünung unterschieden. Die Extensivbegrünung schafft, sofern sie richtig geplant ist Lebensraum für Insekten und andere Tiere, zudem gibt es nur einen geringen Pflegeaufwand. Besonders wichtig ist, das Pflanzen verwendet werden, die als Futterpflanzen dienen, außerdem sollte es Verstecke geben und temporäre Wasserflächen. Nur wenn ein Gründach mit genügend Fachwissen geplant wurde, kann mit der Zeit ein artenreicher und ökologisch wertvoller Lebensraum in der Stadt entstehen. Insbesondere für Bienen und auch für Wildbienen ist es wichtig, dass Lebensraum geschaffen wird. Durch ihre Bestäubung sorgen sie für etwas ein Drittel unserer Lebensmittel. Oft wird jedoch das Wohl des Menschen über andere Ziele gestellt. Der Mensch legt das Handeln fest, er entscheidet was nützlich oder schädlich ist. Das richtige Handeln im Sinne aller Organismen im Lebensraum Stadt zu erkennen fällt aus diesem Grund oft schwer.

- 14 Vgl. Appl, R. (ohne Datum). Biotope mit immenser Artenvielfalt: Biodiversität auf dem Dach. Verfügbar unter: <https://www.zinco.de/biodiversit%C3%A4t-auf-dem-dach> [27.06.2020]
- 15 Deutsche Wildtier Stiftung. (06.04.2018). Neuer Lebensraum ein Stockwerk höher: Dachbegrünung für Insekten. Verfügbar unter: <https://www.deutschwildtierstiftung.de/aktuelles/neuer-lebensraum-ein-stock-werk-hoehere-dachbegruenung-fr-insekten> [27.06.2020]
- 16 Vgl. Appl, R. (ohne Datum). Biotope mit immenser Artenvielfalt: Biodiversität auf dem Dach. Verfügbar unter: <https://www.zinco.de/biodiversit%C3%A4t-auf-dem-dach> [27.06.2020]
- 17 Vgl. Optigrün (ohne Datum). Begrünungsarten: extensive und intensive Dachbegrünung. Verfügbar unter: <https://www.optigruen.de/fachthemen/extensivintensiv/> [02.07.2020]
- 18 Vgl. Schipke, R. (15.12.2013). Grüne Biotope hoch oben in der City. Verfügbar unter: <https://taz.de/Dachbegruenung-foerdert-Biodiversitaet/!5052841/> [02.07.2020]
- 19 Vgl. Schipke, R. (15.12.2013). Grüne Biotope hoch oben in der City. Verfügbar unter: <https://taz.de/Dachbegruenung-foerdert-Biodiversitaet/!5052841/> [02.07.2020]
- 20 Vgl. Deutsche Wildtier Stiftung (ohne Datum). Wildbienen. Verfügbar unter: <https://www.deutschwildtierstiftung.de/wildtiere/wildbienen> [04.06.2020]
- 21 Vgl. Appl, R. (ohne Datum). Biotope mit immenser Artenvielfalt: Biodiversität auf dem Dach. Verfügbar unter: <https://www.zinco.de/biodiversit%C3%A4t-auf-dem-dach> [27.06.2020]

Literaturverzeichnis

Appl, R. (ohne Datum). Biotope mit immenser Artenvielfalt: Biodiversität auf dem Dach. Verfügbar unter: <https://www.zinco.de/biodiversitaet-auf-dem-dach> [27.06.2020]

Deutsche Wildtier Stiftung. (06.04.2018). Neuer Lebensraum ein Stockwerk höher: Dachbegrünung für Insekten. Verfügbar unter: <https://www.deutschewildtierstiftung.de/aktuelles/neuer-lebensraum-ein-stockwerk-hoehher-dachbegruenung-fr-insekten> [27.06.2020]

Deutsche Wildtier Stiftung (ohne Datum). Wildbienen. Verfügbar unter: <https://www.deutschewildtierstiftung.de/wildtiere/wildbienen> [04.06.2020]

Gilbert, Oliver L.: Städtische Ökosysteme. Neumann, 1994

Optigrün (ohne Datum). Begrünungsarten: extensive und intensive Dachbegrünung. Verfügbar unter: <https://www.optigruen.de/fachthemen/extensivintensiv/> [02.07.2020]

Reichholf, Josef H.: Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. Oekom Verlag, 2017

Schipke, R. (15.12.2013). Grüne Biotope hoch oben in der City. Verfügbar unter: <https://taz.de/Dachbegrue-nung-foerdert-Biodiversitaet/!5052841/> [02.07.2020]

Seel, Hans-Jürgen/ Sichler, Ralph/ Fischerlehner, Brigitte: Mensch-Natur: Zur Psychologie einer problematischen Beziehung. Westdeutscher Verlag, 1993

Spektrum-Online-Lexikon der Biologie: „Natur“. In: [spektrum.de](https://www.spektrum.de). Spektrum Akademischer Verlag, 1999. Verfügbar unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/natur/45439> [28.05.2020]

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung
- 2. Grundlagen des ökologischen Fußabdruckes
 - 2.1. Definition und Herkunft
 - 2.2. Maßeinheit und Methodik
- 3. Bewertung des ökologischen Fußabdruckes
 - 3.1. Stärken und Schwächen
 - 3.2. Alternativen
- 4. Analyse
 - 4.1. Ökologischer Fußabdruck in Deutschland
 - 4.2. Ökologischer Fußabdruck im Weltvergleich
 - 4.3. Wie kann jeder einzelne dazu beitragen, den ökologischen Fußabdruck zu verringern?
- 5. Fazit
- Literaturverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

„Wir konsumieren und wirtschaften als gäbe es kein Morgen. Die Zeche dafür zahlen unsere Kinder und Enkelkinder. Wir müssen den Raubbau beenden und endlich in den natürlichen Grenzen der Erde leben. Dafür müssen wir unsere Finanz- und Wirtschaftssysteme auf Nachhaltigkeit umstellen [...] Für unseren Lebensstil fallen in Südamerika, Afrika oder Asien Bäume, verschmutzen Flüsse, schwinden Tierbestände oder sterben Arten ganz aus. Deutschland als erfolgreiche Industrienation gehört an die Spitze einer weltweiten Bewegung [...]“, fordert Eberhard Brandes, geschäftsführender Vorstand des WWF Deutschland.¹

Wir leben in einer Gesellschaft, in der das Streben nach Wohlstand und höherer Lebensqualität immer weiter ansteigt. Durch das schnelle Wirtschaftswachstum wurde die Verwendung der natürlichen Ressourcen in die Höhe getrieben. Aber nicht nur die natürlichen Ressourcen werden beansprucht, sondern auch Massentierhaltung et cetera lassen sich auf unsere unmoralische Lebensqualität zurückführen. Nach vielen Recherchen lässt sich eine Verdoppelung des Ökologischen Fußabdruckes seit den 1960er Jahren beobachten. Die Frage, die man sich stellen sollte ist: Wie kann jeder einzelne Mensch dazu beitragen, dass unser hoher Lebensstandard sowie das Fortschrittsverständnis mit der Berücksichtigung der natürlichen Ressourcen auf eine Ebene gebracht werden kann? Wie gelingt es uns am besten, unser Leben und den „Raum“, in dem wir leben, im Rahmen der natürlichen Regenerationsfähigkeit zu gestalten und die wertvolle Natur zu achten und schätzen? Um tiefer in die Materie einzudringen, müsste man sich fragen: Wie viel Natur haben wir? Was sind das für Flächen beziehungsweise sind das überhaupt nutzbare Flächen oder handelt es sich zum Beispiel um Wüste? Wie bereits bekannt ist, werden bei dem bleibenden Lebensstil, den die Bevölkerung derzeit ausübt, die Folgegenerationen sehr wenig von den natürlichen Ressourcen haben, die sich über Millionen Jahre entwickelt haben. Diese Methode wird nicht ewig halten, deswegen muss man Maßnahmen ausbauen und verfolgen. Deshalb sollte man sich darüber im Klaren sein, dass nicht nur die Vergangenheit uns prägt, sondern auch das Handeln und die Entscheidungen des Hier und Jetzt.

2. Grundlagen des ökologischen Fußabdruckes

2.1. Definition und Herkunft

Der Ökologische Fußabdruck ist eine Messweise, die den jährlichen Konsum von natürlichen Ressourcen durch die Menschheit misst. Dieser setzt sich aus dem zusammen, was wir täglich brauchen und verbrauchen. Er beschreibt die für den Menschen durchschnittlich verfügbare Land- und Wasserfläche (Biokapazität) gegenüber dem, was von den Menschen

in Anspruch genommen wird, um unseren Bedarf zu decken und den Abfall, der dabei entsteht, aufzunehmen. Gegliedert wird er in Wohnen, Ernährung, Mobilität und Konsum. In der Kategorie „Wohnen“ spielen Faktoren ein, wie der Haustyp, in dem wir wohnen, die Anzahl der Personen, mit denen wir zusammenwohnen, die Art, wie wir Heizen, die Dämmung des Hauses, beziehungsweise ob eine vorhanden ist und die Erzeugung des Warmwassers. Bei der Ernährung sind wichtige Aspekte: der Fleisch-, Fisch- und Milchverzehr, die Art der Lebensmittelerzeugung (konventionell oder biologisch) und was wir trinken. Wichtige Einflüsse bei der Mobilität sind die Art wie wir uns fortbewegen (Auto, Flugzeug, zu Fuß, Fahrrad, Bus der Bahn) sowie die Häufigkeit des Urlaubs. Beim Konsum sind maßgebende Punkte, welche Güter wir kaufen (zum Beispiel Kleidung, Fernseher, Computer, Möbel) sowie welche Dienstleistungen wir in Anspruch nehmen. Alle verwendeten Ressourcen, wie auch benötigte Energie, werden auf verschiedenen Flächen erzeugt. Das Gesamtbild des Ganzen ergibt den ökologischen Fußabdruck einer Person beziehungsweise eines Landes.



Abbildung 1: Symbolisierung des Schadens, welchen wir hinterlassen

Der letzte bekannte Wert des ökologischen Fußabdruckes in Deutschland ist aus dem Jahre 2019. Dieser liegt im Schnitt bei jedem bei etwa 3,3 Global Hektar pro Jahr. In Anbetracht dessen steht die Biokapazität der Erde, welche pro Jahr 1,7 Global Hektar pro Person (gha) beträgt. Im Jahr 2019 wurden bereits am 29. Juli die Erdoressourcen erschöpft. Ab dem 30. Juli 2019 haben wir somit auf Kosten der weiteren Jahre gelebt. Um dies jedoch zu vermeiden, müsste man seine Ernährung überdenken, der Natur helfen, nachhaltig reisen, Lebensmittel sparen, Kleidung bewusst kaufen und Transport-Alternativen nutzen.^{2, 3, 4}

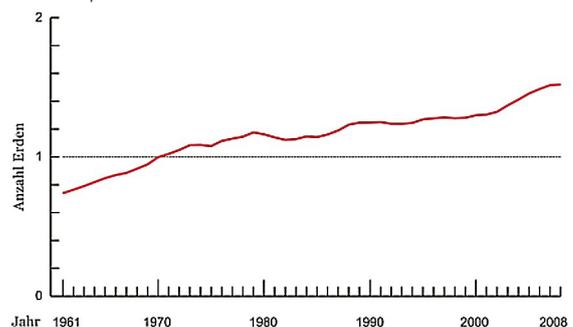


Abbildung 2: Biokapazität (schwarz gepunktet) und Verbraucher (rot)

Entwickelt wurde das Konzept des Ökologischen Fußabdrucks von Mathis Wackernagel und William E. Rees im Jahre 1994.⁵ Neben dem Ökologischen Fußabdruck gibt es noch das Global Footprint Network (GFN). Dieses wurde 2003 von Mathis Wackernagel und Susan Burns gegründet. Die GFN ist eine Non-Profit-Organisation im Umweltbereich, arbeitet jedoch eng mit dem Ökologischen Fußabdruck zusammen.⁶

2.2. Maßeinheit und Methodik

Der ökologische Fußabdruck ist eine Maßeinheit, die auf der ganzen Welt angewandt werden soll. Aufgrund dessen, dass die Fruchtbarkeit von Böden nicht gleichmäßig (zum Beispiel Berge, Wüste) auf der Erde verteilt ist, würde der normale Hektar irreführend sein. Deshalb wird der Ökologische Fußabdruck in der Maßeinheit globaler Hektar (gha) pro Einwohner und Jahr angegeben. Er beschreibt einen Hektar mit weltweit durchschnittlicher biologischer Produktivität.

Dem ökologischen Fußabdruck liegen zwei unterschiedliche Flächen für die Berechnung zu Grunde. Zum einen ist es das, was der Mensch zur Verfügung hat an Land- und Wasserfläche, auch bekannt als Biokapazität, und zum anderen die Flächen an Land und Wasser, die in Anspruch genommen werden, um den Menschen diesen Bedarf zu gewährleisten. Der ökologische Fußabdruck bezieht sich dabei auf die biologisch produktive Land- und Wasserfläche. Dieses wird dann nochmals in Ackerland, Weideland, Fischgründe, Siedlungsflächen, Wasser und die CO₂-Absorptionsflächen unterteilt. Die nicht biologisch nutzbaren Flächen, wie die bebauten Flächen, Wüste oder Hochgebirge werden dabei als neutrale Flächen angesehen.



Abbildung 3: Ressourcen und Energie für den Konsum auf dem Fußabdruck

Ackerland: Anbau von zum Beispiel Nahrungsmitteln, Textilfasern, Viehfutter, Ölfrüchte (Raps und Sonnenblumen)

Weideland: Flächen auf denen Vieh für die Produktion von Fleisch, Milchprodukten, Fell, Wolle und Leder weidet

Fischgründe: Binnen und Meeresgewässer, in denen Fische für unsere Ernährung gefangen werden

Siedlungsfläche: Fläche, welche für Wohnhäuser, Straßen, Deponien, Industrieanlagen usw. bebaut werden

Wald: Holz der Bäume, welches als Baumaterial, Brennholz oder zur Herstellung von Papier genutzt wird

CO₂-Absorptionsfläche: Fläche (zum Beispiel Torfmoore oder Wälder), welche benötigt wird, um unser produziertes Treibhausgas (zum Beispiel CO₂) aufzunehmen)^{7, 8, 9}

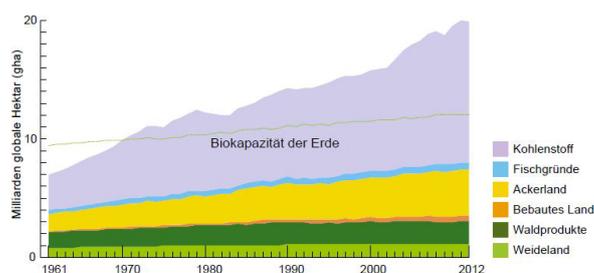


Abbildung 4: Entwicklung des ökologischen Fußabdruckes 1961-2012

Der Erfolg des ökologischen Fußabdruckes liegt darin, dass man mit Hilfe von Prozessivitätsfaktoren die oben genannten Flächen in Global Hektar umrechnet, sie somit auf einen durchschnittlichen „Standard-Hektar“ bezieht. Damit lassen sich alle weltweit unterschiedlichen Flächen miteinander vergleichen. Anhand dieser Methode konnten alle Werte bis 1960 zurück ermittelt werden, obwohl es den ökologischen Fußabdruck erst seit 1994 gibt. Seit 1994 wurde die Methodik des ökologischen Fußabdruckes immer weiter verfeinert, jedoch blieb das Grundkonzept unberührt. Die Hauptgewichtung des ökologischen Fußabdruckes liegt auf den biologischen Ressourcen, denn diese sind nicht zu vermehren und schränken den Menschen am Meisten ein.¹⁰

- 1 Vgl. WWF (o.J.)
- 2 Vgl. Mobil wwf (o.J.)
- 3 Vgl. WWF (2010)
- 4 Vgl. WWF (o.J.)
- 5 Vgl. Mobil wwf (o.J.) S.41
- 6 Vgl. Wikipedia - Global Footprint Network (2019)
- 7 Vgl. Mobil wwf (o.J.)
- 8 Vgl. WWF (2010)
- 9 Vgl. Wikipedia - Global Footprint Network (2019)
- 10 Vgl. WWF (2010)

3. Bewertung des ökologischen Fußabdruckes

3.1. Stärken und Schwächen

Betrachtet man das Konzept des ökologischen Fußabdrucks genauer, so fällt auf, dass es einige Vorteile gegenüber anderen Methoden zur Erfassung der Nachhaltigkeit aufweist, aber, dass es nichtsdestotrotz auch lückenhaft ist. Eine Stärke dieser Methode ist beispielsweise die einfache Visualisierbarkeit und Kommunizierbarkeit.¹¹ Diese Methodik spricht das Vorstellungsvermögen an, da Flächendimensionen für uns leicht vorstellbar sind. Dadurch ist es unter anderem gut zu vergleichen und einfach zu verstehen. Außerdem illustriert es präzise, dass wir alle beitragen müssen, um die Belastung der Natur zu verringern. Diese Lehre ist somit ein sinnvolles Hilfsmittel im Bereich der Umweltbildung.¹² Das Konzept des ökologischen Fußabdrucks ist 1994 entwickelt worden und seitdem im Wesentlichen nicht verändert worden. Auf diese Weise sind die Werte miteinander vergleichbar, unabhängig davon wie alt sie sind. Zudem sind ältere Werte mit diesem System leicht neu zu ermitteln.¹³ Ein weiterer positiver Aspekt ist, dass sich diese Methode am Gleichheitsgrundsatz orientiert, was bedeutet, dass sie den Blick auf eine gerechte Verteilung der global verfügbaren Flächen auf alle Bevölkerungsgruppen und Länder lenkt. Darüber hinaus wird die regionale und globale Verantwortung ersichtlich.¹⁴

Gegenüber den Stärken stehen allerdings auch einige Schwächen, die dieses Konzept des ökologischen Fußabdrucks aufweist. Der wohl größte negative Aspekt ist die Reduktion auf nur eine Kenngröße.¹⁵ Verschiedene Kategorien wie etwa landwirtschaftlich genutzte Flächen und Verkehrsflächen werden bei der Berechnung gleichgesetzt, dabei sind sie doch sehr unterschiedlich. Darüber hinaus sollten auch weitere Indikatoren berücksichtigt werden, die sich mit der Thematik der Nachhaltigkeit befassen. Außerdem bezieht das System keine nichtbiologischen Themen ein, wie zum Beispiel Abfälle oder nicht erneuerbare Ressourcen. Die CO² - Produktion findet auch keinen Platz bei dieser Methode. Dabei ist sie sehr problematisch, da sie großen Einfluss auf den ökologischen Fußabdruck hat.¹⁶ Darüber hinaus beschäftigt sich die Methode des ökologischen Fußabdrucks nicht mit den innerstaatlichen Unterschieden wie etwa den Differenzen zwischen Stadt und Land. Das System bietet also einen guten Gesamtüberblick über die aktuelle Situation, betrachtet dabei aber lediglich die notwendigen Mindestbedingungen.

3.2. Alternativen

Alternativ zum ökologischen Fußabdruck gibt es noch weitere Systeme, die als Nachhaltigkeitsindikatoren dienen. So zum Beispiel der „Sustainable Process Index“. Neben Stoff- und Energieeinflüssen erfasst

dieses System auch sämtliche Emissionen. Diese Methode wurde in den 1990er Jahren an der TU Graz von einer Wissenschaftlergruppe entwickelt. Es beschäftigt sich mit der ökologischen Wirkung von Regionen, urbanen Siedlungen, Gebäuden, aber auch von Landwirtschaft, Industriebetrieben und Dienstleistungen. Dieses Konzept stellt also soweit möglich den gesamten Produktlebenszyklus dar.¹⁷ Darüber hinaus gibt es noch weitere Systeme zur Erfassung der Nachhaltigkeit wie zum Beispiel die „Ökoeffiziente Analyse“, die die Wirtschaftlichkeit eines Produktes oder Verfahrens ins Verhältnis zu den Auswirkungen auf die Umwelt setzt.¹⁸ Ein weiteres Verfahren ist die „SEEBalance-Analyse“. Sie bildet die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit ab: Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft. Sie bietet einen umfassenden Überblick über die Umweltbelastung, die Kosten, die sozialen Auswirkungen von Produkten und Herstellungsverfahren.¹⁹

4. Analyse

4.1. Ökologischer Fußabdruck in Deutschland

Betrachtet man den „Ökologischen Fußabdruck“ speziell in Deutschland, so fällt auf, dass ein enormes Biokapazität Defizit besteht.

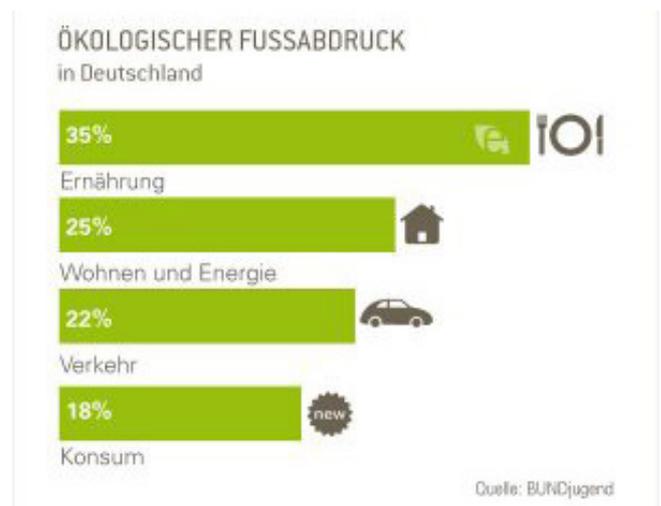


Abbildung 5: Ökologischer Fußabdruck

2019 lag der ökologische Fußabdruck bei 3,3 Global Hektar pro Jahr bei jedem Einzelnen. Über ein Drittel des Fußabdrucks wird für Ernährung benötigt, davon wiederum stehen ca. 80% für tierische Produkte. Wohnen macht in dieser Statistik etwa 25% aus, wobei der größte Anteil dabei von Heizenergie beansprucht wird. Der Bereich der Mobilität macht in Deutschland ca. 22% aus. In diesem Sektor sind die Hauptansatzpunkte eine Mäßigung der Mobilitätsansprüche und die Bevorzugung von klimaschonenden Verkehrsmitteln. Der Konsum der Menschen in Deutschland hat etwa 18% Anteil am ökologischen Fußabdruck.²⁰

4.2. Ökologischer Fußabdruck im Weltvergleich

Der Ressourcenverbrauch weltweit ist deutlich größer, als es die tatsächlich zur Verfügung stehenden Ressourcen zulassen. So liegt der aktuell zulässige ökologische Fußabdruck bei 1,7 Globalen Hektar (gha) pro Person. In der Realität sieht das anders aus. Dagegen steht ein tatsächlicher weltweiter Wert von 2,8 gha.

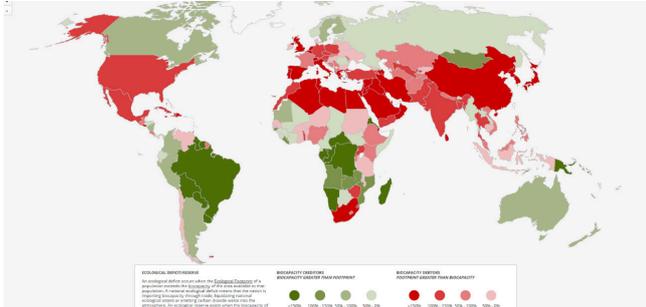


Abbildung 6: Ecological Deficit/ Reserve

Aus diesem Wert wird der „Earth Overshoot Day“ berechnet bzw. der „Ecological Debt Day“. Auf Deutsch bedeutet das „Ökoschuldentag“ oder „Welterschöpfungstag“.²¹ Dieser Tag ist eine jährliche Kampagne der Organisation Global Footprint Network. Das ist der Tag, an dem die jährliche Kapazität der Erde verbraucht ist. 2019 fiel dieser Tag bereits auf den 3. Mai. Bis zum weltweiten Overshoot Day vergingen bis zum 29. Juli noch fast drei Monate. Im direkten Vergleich sind die USA und die Vereinigten Arabischen Emirate Spitzenreiter im Ressourcenverbrauch. Nordamerika hatte 2013 durchschnittlich den größten ökologischen Fußabdruck, während Afrika den geringsten ökologischen Fußabdruck hatte mit 1,4 gha. Die Einwohner Luxemburgs hatten 2013 den größten ökologischen Fußabdruck mit 13,09 gha/P. Die Bewohner Eritreas hatten den kleinsten ökologischen Fußabdruck mit 0,51 gha/P. Diese Daten zeigen, dass ein enormes Ungleichgewicht zwischen den Ländern besteht, ähnliche Ungleichgewichte herrschen auch zwischen Stadt und Land.^{23, 24}

4.3. Wie kann jeder einzelne dazu beitragen, den ökologischen Fußabdruck zu verringern?

Jeder Einzelne kann etwas dafür tun, damit der ökologische Fußabdruck verkleinert wird. Eine Möglichkeit ist zum Beispiel die Nutzung von Ökostrom; dadurch können bei einem drei bis vier Personen Haushalt bis zu 1,9 Tonnen CO₂/ Jahr eingespart werden. Einen deutlichen Unterschied in der Energiebilanz würde es ausmachen, wenn die Menschen ihre Heizungen runter drehen, auch wenn es lediglich eine Stufe ist. Außerdem sollte man darauf achten, dass Elektrogeräte nicht permanent im Stand-By Modus laufen und, dass man das Licht ausschaltet, wenn man den Raum verlässt. Eine Umstellung in der Ernährung trägt auch dazu bei, dass der ökologische Fußabdruck

schrumpft. Jeder Deutsche isst durchschnittlich ca. 60kg Fleisch im Jahr, würde man darauf achten weniger tierische Produkte zu essen, so würde dies schon einen enormen Unterschied ausmachen. Außerdem muss man beim Einkaufen viel stärker danach sehen, woher die Produkte kommen und möglichst nur Lebensmittel aus der Region kaufen, um so die Transportwege zu verkürzen.²⁵ In puncto Mobilität kann man darüber hinaus einiges dafür tun, um den „Ökologischen Fußabdruck“ zu verkleinern. Etwa 4,9% der globalen Erwärmung sind auf die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs zurückzuführen. Würden mehr Menschen auf Bus und Bahn umsteigen und den ein oder anderen Wochenendtrip ausfallen lassen, so würde das schon stark die CO₂-Emissionen beeinflussen. Auch das Auto beschleunigt den Klimawandel. Etwa 46 Millionen Autos beanspruchen bereits die deutschen Straßen und stoßen dabei durchschnittlich 139 Gramm Treibhausgase pro gefahrenen Personenkilometer aus. Persönlich für sich selber sollte man darauf achten, nicht jede Kurzstrecke mit dem Auto zu fahren, sondern eher mal zu Fuß gehen oder die Strecke mit dem Fahrrad zu bewältigen. Wenn möglich sollte man versuchen komplett auf ein eigenes Auto zu verzichten, und wenn doch mal nötig „Car-Sharing“ betreiben oder einen Mietwagen nutzen.²⁶ Eine weitere Möglichkeit selbst etwas zu verändern, ist das eigene Konsumverhalten zu überdenken. Der Modekonsum der Deutschen ist innerhalb der letzten 50 Jahre von 5kg auf 25 kg angestiegen. Bevor man etwas Neues kauft, muss man stärker darüber nachdenken, ob man das neue Produkt wirklich benötigt. In diesem Zuge sollte man auch mehr Secondhand kaufen, beschädigte Produkte reparieren oder Sachen wiederverwenden. All diese Punkte verdeutlichen, dass jeder Einzelne schon mit geringem Aufwand langfristig etwas verändern kann.²⁷

- 11 Vgl. Wikipedia-Ökologischer Fußabdruck (2019)
- 12 Vgl. Forum Umweltbildung (2019)
- 13 Vgl. Wikipedia-Ökologischer Fußabdruck (2019)
- 14 Vgl. Forum Umweltbildung (2019)
- 15 Vgl. Wikipedia-Ökologischer Fußabdruck (2019)
- 16 Vgl. Wikipedia-Sustainable Process Index (2019)
- 17 Vgl. BASF Ökoeffizienz Analyse (2020)
- 18 Vgl. BASF SEEBalance (2020)
- 19 Vgl. Brot für die Welt (2020)
- 20 Vgl. WWF Earth Overshoot Day(2020)
- 21 Vgl. Nachhaltig leben für Einsteiger (2020)
- 22 Vgl. bpb (2017)
- 23 Vgl. utopia (2019)
- 24 Vgl. National Geographic (2018)
- 25 Vgl. Nachhaltig leben für Einsteiger (2020)
- 26 Vgl. National Geographic (2018)

5. Fazit

„Erst wenn der letzte Baum gerodet, der letzte Fluss vergiftet, der letzte Fisch gefangen ist, werdet ihr feststellen, dass man Geld nicht essen kann“.²⁸

Dieses Zitat aus dem Buch „Nachhaltig Leben für Einsteiger“ von Christoph Schulz kritisiert stark die aktuelle Lebensweise der meisten Menschen und versucht zu verdeutlichen, dass sich wahrscheinlich erst etwas an dem Konsumverhalten und dem profitorientierten Ausbeuten der Natur ändert, wenn die Menschen merken, dass es schon zu spät ist. Wir haben dieses Zitat ausgewählt, weil wir auch zu dem Schluss gekommen sind, dass erst eine Veränderung stattfindet, wenn der Gesellschaft aufgezeigt wird, was die Konsequenzen unseres Handelns sind. Außerdem denken wir, dass das Konzept des ökologischen Fußabdrucks eine gute Möglichkeit bietet diese Konsequenzen zu veranschaulichen und leichter greifbar zu machen. Zusätzlich ist dieses Konzept leicht zu verstehen und bietet einen guten Gesamtüberblick über die Thematik der Nachhaltigkeit. Allerdings sind wir auch davon überzeugt, dass es noch lange nicht alle Problematiken berücksichtigt und das Prinzip des ökologischen Fußabdrucks erweitert werden sollte, um ein ganzheitliches System zu schaffen.

Darüber hinaus haben wir einige Aspekte aufgeführt, um aufzuzeigen, was jeder selber schon mit geringem Aufwand erreichen kann. Es soll eine Anregung sein und zeigen, dass keinesfalls ein Verzicht auf bestimmte Dinge stattfinden muss, um etwas zu verändern, sondern, dass bereits kleine Umstellungen, die jeder problemlos umsetzen kann, große Auswirkungen haben können. Denn, wenn jeder Mensch auf dieser Welt ein paar dieser Punkte beherzigen würde, könnten wir zusammen viel bewirken.

Literaturverzeichnis

Bücher (Monographien)

Schulz, Christoph (2020). Nachhaltig Leben für Einsteiger. München: mvg Verlag, ein Imprint der Münchener Verlagsgruppe GmbH (1. Auflage).

Internet-Adressen

BASF Ökoeffizienz Analyse (2020) Ökoeffizienz-Analyse. Verfügbar unter: <https://www.basf.com/global/de/who-we-are/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/quantifying-sustainability/eco-efficiency-analysis.html> [27.05.2020]

BASF SEEBalance (2020) SEEBalance. Verfügbar unter: <https://www.basf.com/global/de/who-we-are/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/quantifying-sustainability/seebalance.html> [27.05.2020]

Bpd (2017) Ökologischer Fußabdruck und Biokapazität. Verfügbar unter: <https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/255298/oekologischer-fussabdruck-und-biokapazitaet> [25.05.2020]

Föeurope (2015) Soil Atlas: time to limit Eu land consumption. Verfügbar unter: <https://www.foeeurope.org/soil-atlas-time-to-limit-eu-land-consumption> [02.05.2020]

Forum Umweltbildung (2019) Pro und Contra Ökologischer Fußabdruck. Verfügbar <https://www.umweltbildung.at/cgi-bin/cms/praxisdb/suche.pl?aktion=thema&typ=Themen&themenid=434> [24.05.2020]

Land Salzburg (2019) World Overshoot Day. Verfügbar unter: <https://www.salzburg.gv.at/themen/umwelt/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit-fussabdruck/konzept/world-overshoot-day> [02.05.2020]

MRD (2019) Öko-Fußabdruck verkleinern: Verzicht geht auch mit Spaß. Verfügbar unter: <https://www.mdr.de/wissen/oekologischer-fussabdruck-verzicht100.html> [02.05.2020]

Mobil WWF (o.J.). Fair Future, Der Ökologische Fußabdruck. Verfügbar unter: http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Multivision_UfU_FairFuture_-_Der_OEkologische_Fussabdruck__Unterrichtsmaterial_Klasse_9-12_.pdf [01.05.2020]

National Geographic (2018) 5 Tipps wie sich der ökologische Fußabdruck verkleinern lässt. Verfügbar unter: <https://www.nationalgeographic.de/umwelt/2018/01/5-tipps-wie-sich-der-oekologische-fussabdruck-verkleinern-laesst> [23.05.2020]

Plattform Footprint (2013). Overshoot. Verfügbar unter: <https://plattform-footprint.de/verstehen/overshoot/> [02.05.2020]

Utopia (2019) Ökologischer Fußabdruck berechnen: So wird gemessen.. Verfügbar unter: <https://utopia.de/ratgeber/oekologischen-fussabdruck-berechnen-so-wird-er-gemessen/> [23.05.2020]

Wikipedia (2019). Global Footprint Network. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Global_Footprint_Network [01.05.2020]

Wikipedia (2020). Ökologischer Fußabdruck. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96kologischer_Fu%C3%9Fabdruck [01.05.2020]

Wikipedia (2019). Sustainable Process Index. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Sustainable_Process_Index [15.05.2020]

WWF (2020). Earth Overshoot Day 2019. Verfügbar unter: <https://www.wwf.de/earth-overshoot-day/> [02.05.2020]

WWF (2010). Global Footprint Network. Verfügbar unter: <http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Living-Planet-Report-2010.pdf> [01.05.2020]

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Symbolisierung des Schadens, welchen wir hinterlassen. Verfügbar unter: <http://www.oekologischer-fussabdruck.com/> [11.05.2020]

Abbildung 2: Biokapazität (schwarz gepunktet) und Verbraucher (rot). Verfügbar unter: <https://plattform-footprint.de/verstehen/overshoot/anzahl-erden-einfach/> [01.05.2020]

Abbildung 3: Ressourcen und Energie für den Konsum auf dem Fußabdruck. Verfügbar unter: <https://www.wwf.de/earth-overshoot-day/> [11.05.2020]

Abbildung 4: Entwicklung des ökologischen Fußabdruckes 1961-2012. Verfügbar unter: <https://www.salzburg.gv.at/themen/umwelt/nachhaltigkeit/nachhaltigkeit-fussabdruck/konzept/world-overshoot-day> [10.05.2020]

Abbildung 5: Ökologischer Fußabdruck. Verfügbar unter: <https://www.evidero.de/das-sagt-der-oekologische-fussabdruck> [23.05.2020]

Abbildung 6: Ecological Deficit/ Reserve. Verfügbar unter: <https://i.redd.it/xsipz06ci1h11.png> [25.05.2020]

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung
- 2. Wie viel Technik brauchen nachhaltige Gebäude?
 - 2.1. Definition LowTech-Gebäude
 - 2.2. Anforderungen an ein LowTech-Gebäude
 - 2.2.1. Baukonstruktion
 - 2.2.2. Gebäudetechnik
 - 2.2.3 Materialien
 - 2.3. LowTech im Kontext Nachhaltigen Bauens
 - 2.3.1. Ökologie
 - 2.3.2. Ökonomie
 - 2.3.3. Soziales
- 3. Fazit
- Literaturverzeichnis
- Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

„Jeder muss seinen Teil beitragen, Neues wagen, Ideen in die Welt setzen“

Oscar Niemeyer

Der Mensch verlässt sich im alltäglichen Leben immer mehr auf Technik. Sie übernimmt regelrecht die Kontrolle über das Leben. Dies findet sich auch bei technischen Einrichtungen bei Gebäuden wieder. Komplexe Vorgänge können nicht mehr nachvollzogen werden und spezielles Fachwissen wird benötigt. Für viele Menschen wird der hohe Technisierungsgrad zum Problem und führt immer mehr zum Wunsch nach einfachen Lösungen.

Die heutigen Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsziele bestimmen aktuell die Anforderungen an das Bauen. Gebäude müssen effizienter und nachhaltiger geplant werden. In der Architektur trifft man immer häufiger auf sogenannte „LowTech-Gebäude“. Im Gegenteil zur Hightech-Architektur werden die Ziele der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz nicht durch komplexe Gebäudetechnik bestimmt, sondern durch einfache Systeme, natürliche Prinzipien und architektonische Lösungen.

Diese Herangehensweise ist nicht neu, sie entwickelte sich über Jahrhunderte in der Architektur sämtlicher Regionen. Die Anpassung an das jeweilige Klima und die richtige Form der Behausung war schon immer eine Voraussetzung für das Überleben. Die Konstruktionstechniken entsprachen den klimatischen, geografischen und materiellen Gegebenheiten des Ortes und entwickelten eine regionale Baukultur.¹

In dieser Arbeit beschäftigen wir uns mit der Frage: Wie viel Technik brauchen nachhaltige Gebäude? Ist LowTech eine Möglichkeit hin zur nachhaltigen Architektur?



Abb. 01. Das Bürogebäude 2226. Ein Stereotyp für das Low-Tech Bauen. Baumschlagler Eberle Architekten.
Foto: archphoto.inc

2.0. Wie viel Technik brauchen nachhaltige Gebäude?

2.1 Definition LowTech-Gebäude

Der Begriff LowTech ist nicht eindeutig definiert, da er abhängig vom gewärtigen Technikstand ist LowTech bezeichnet viel mehr eine Planungsphilosophie. Als Gegenbewegung zu HighTech ist das Motiv von einer LowTech-Architektur ein Gebäude, das weniger abhängig von der Nutzung von Technologien ist, weshalb der Gebrauch von Technologien auf das Notwendigste reduziert wird. Ziel dabei ist es „Nachhaltigkeit und Energieeffizienz durch die Nutzung einfacher Systeme und natürlicher Wirkprinzipien zu erreichen“.² Unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen werden regionale Materialien in funktionellen Gebäudekonzepten verwendet, die sich durch eine einfache Handhabung, Langlebigkeit und Suffizienz kennzeichnen und in enger Abstimmung mit den lokalen Umweltbedingungen geplant werden. LowTech-Gebäude werden in ihrem gesamten Lebenszyklus bewertet, dazu zählt beispielsweise die Energieeffizienz im Betrieb, wie auch der Verbrauch an grauer Energie und die Recyclingfähigkeit der Materialien. Daher sind die baulichen Komponenten dauerhaft wie auch ressourcenschonend auszuwählen, auf eine gute Rückbaufähigkeit ist zu achten. Die energieeffiziente und kostengünstige Architektur besitzt bei einem sehr geringen Energiebedarf einen hohen Anteil an erneuerbaren Energien in der Wärme- und Stromversorgung, erfüllt die Bedürfnisse aller Generationen seiner Nutzer das ganze Jahr über und weist eine selbsterklärende Bedienung auf, die planerisch, baukonstruktiv und bei der Gebäudetechnik umzusetzen ist. Die Barrierefreiheit, Zugänglichkeit und Verständlichkeit für alle Generationen ist ein wichtiges Merkmal eines LowTech-Gebäudes.³

2.2 Anforderungen an ein LowTech-Gebäude

Um auf hochkomplexe Gebäudetechnologie verzichten zu können und dennoch allen heutigen Anforderungen im Spannungsfeld zwischen Effizienz und Komfort gerecht zu werden, bedarf es zielgerechte planerischer Strategien. Zunächst sollten alle möglichen passiven Maßnahmen, sogenannte architektonische Strategien, ausgenutzt werden. Im Planungsprozess werden grundlegende Entscheidungen hinsichtlich Gestalt und Typologie getroffen, welche wirksame Faktoren bezüglich Ressourcen und Energieoptimierung wie Gebäudeform, Orientierung, Grundrisstypologie und Öffnungsverhalten festlegen.⁴ Bei der Frage: „Wie viel Technik brauchen nachhaltige Gebäude?“, muss die reine Gebäudetechnik auf das Nötigste begrenzt und immer im Gesamten mit den Themenfeldern Baukonstruktion und ressourcenschonenden Materialien gesehen werden. Wichtig ist eine ganzheitliche Betrachtung sowohl des Raumes sowie des Gebäudes und die Verwendung natürlich vorhandener Ressourcen.

2.2.1 Baukonstruktion

Bei der Baukonstruktion sind eine gute Sanierbarkeit und hohe Flexibilität gefordert. Die Dauerhaftigkeit der Konstruktion ist eines der wichtigsten Aspekte. Alle baukonstruktiven Elemente unterstützen die Behaglichkeitsanforderungen durch hohe Ausführungsqualität. Die Behaglichkeit im LowTech-Gebäude ist geprägt durch hohen thermischen Komfort, beste Luftqualität und einen hohen Tageslichtanteil. Grundsätzlich wird ein weitgefasserer Ansatz als in den jeweils relevanten Normen vorausgesetzt, um ein LowTech-Gebäude realisieren zu können. Beispielsweise können bewusst höhere Temperaturen im Sommer oder weniger als 20° Celsius im Winter in Kauf genommen werden, wenn damit auf zusätzliche technische Komponenten verzichtet werden kann.

Des Weiteren kann eine intelligente Nutzung von solarer Strahlung komplexe Gebäudetechnik ersetzen. „Das Sonnenhaus des Sokrates (469–397 v. Chr.) – ein 2.500 Jahre altes Konzept des griechischen Philosophen – zeigte bereits, wie die Sonne auch ohne technischen Aufwand passiv genutzt werden kann.“⁵

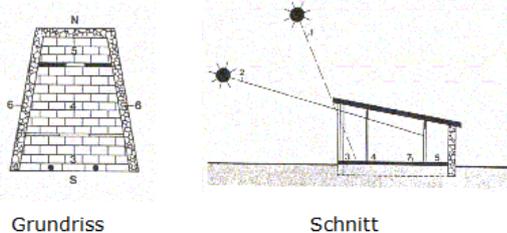


Abb. 02. Das ideale Haus des Sokrates nach der Beschreibung von Xenophon

2.2.2. Gebäudetechnik

Die Gebäudetechnik ist auf unbedingt notwendige Komponenten begrenzt. Einfache Wartung und Unterhalt der verbleibenden technischen Komponenten stehen immer im Vordergrund. Grundsätzlich gilt, dass der Verzicht nicht zu höherem Energieverbrauch oder geringerer Effizienz führen sollte. Dabei sollen alle technischen Komponenten bewusst einfach, z.B. mechanisch gestaltet werden. Intelligente Lösungen sind ausdrücklich gewünscht, geplante Obsoleszenz führt dagegen zum Ausschluss der technischen Komponente.

Einzelkomponenten sollen austauschbar, robust, reparabel und ohne erhöhten Aufwand wiederherzustellen sein. Dies ist besonders wichtig, da technische Komponenten in der Lebensdauer eines Gebäudes mehrfach ausgetauscht werden müssen. Ein Defekt einer Einzelkomponente darf nicht kaskadenartig zum Komplettaustausch der technischen Gesamtanlage führen. Die Haustechnik muss mit ihren viel kürzeren Erneuerungszyklen auf Wirtschaftlichkeit geprüft werden.

2.2.3. Materialien

Unerlässlich für die Umsetzung nachhaltiger, energieeffizienter und ressourcenschonender Gebäude ist eine materialgerechte Planung. Die baulichen Komponenten sind dauerhaft und ressourcenschonend auszuwählen. Dies setzt voraus, dass die Baustoffe aus nachwachsenden, gut recyclebaren und lange verfügbaren Rohstoffen bestehen, die bereits bei der Herstellung nur sehr geringe Umweltbelastungen verursachen. Die Umweltproduktdeklaration (engl. Environmental Product Declaration, EPD) trifft eine Aussage über die Nachhaltigkeit und die Umwelteinflüsse von Baustoffen und beinhaltet ökobilanzierte Indikatoren. Diese Indikatoren beschreiben die Auswirkungen einzelner Produkte bzw. Baustoffe, zum Beispiel hinsichtlich des Treibhauseffekts oder des Verbrauchs von grauer Energie. Auch die Ressourceneffizienz ist ein großer Bestandteil der EPD, denn ressourceneffiziente Baustoffe sind lokal vorrätige Materialien mit rohstoffnahen Produktformen, aus denen kürzere Transportwege und somit geringere Schadstoffbelastungen resultieren.⁶

Umweltgütesiegel zeigen dabei die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit an. Diese unterliegen strengen Kriterien und werden umfangreich geprüft. Allerdings sollten Baustoffe nie einzeln betrachtet werden, sondern immer im Gebäudekontext. Vor allem betrifft dies die Lebensdauer von Materialien, denn Baustoffe mit ähnlich langen Lebenszyklen gewährleisten, dass weniger Bauteile ausgetauscht werden müssen und kein großer Aufwand bzw. keine hohen Kosten aufgrund von Sanierungsmaßnahmen entstehen. Somit wird auch vermieden, dass Baustoffe oder Bauteile vor dem Ablauf ihres eigentlichen Lebenszyklus ausgebaut oder entsorgt werden müssen. Bei der Auswahl eines Baustoffes ist auf die Recyclingfähigkeit zu achten, besonders gut geeignete Baustoffe sind außerdem austauschbar, gut trennbar und nicht fest miteinander verbunden, weshalb Verbundkonstruktionen zu vermeiden sind.⁷

- 1 vgl. Schittich, 2005, S. 11.
- 2 OV: „Lowtech vs. Hightech-Mit weniger Technologie in Gebäuden zu mehr Nachhaltigkeit“ in www.forum-verlag.com
- 3 Haselsteiner, Edeltraud: „Low Tech - High Effect! 1 Teil 1: Nachhaltige Lowtech-Gebäude?“ in www.bauforum.at
- 4 vgl. Haselsteiner, Edeltraud: „Low Tech - High Effect! 1 Teil 1: Nachhaltige Lowtech-Gebäude?“ in www.bauforum.at
- 5 Haselsteiner, Edeltraud: „Low Tech - High Effect! 1 Teil 1: Nachhaltige Lowtech-Gebäude?“ in www.bauforum.at
- 6 OV: „Nachhaltig Bauen: Auswahl der Baustoffe“ in www.baunetzwissen.de
- 7 El khoul, Sebastian, Dipl.-Ing., John, Viola, Dr. Sc. ETH Zürich, Dipl.-Ing., Zeumer, Martin, Dipl.-Ing.: „Nachhaltig konstruieren“ in DETAIL Green Books, S. 21ff.

Gütesiegel für Bauprodukte (alphabetisch sortiert)	
	Blauer Engel (Umweltbundesamt/RAL, Deutsches Institut für Gütesicherung e.V.)
	Eco-Institut-Label (eco-Umweltinstitut GmbH)
	EMICODE (CEV Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegetechnik, Klebstoffe und Bauprodukte e.V.)
	EU Ecolabel (Kommission der Europäischen Gemeinschaften)
	FSC (Forest Stewardship Council A.C.)
	Goldenes M (Deutsche Holzgewerkschaft Möbel e.V.)
	IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim GmbH)
	Kork-Logo (Deutscher Kork-Verband e.V.)
	naturplus (naturplus e.V.)
	Naturland (Naturland - Verband für naturgemäßen Landbau e.V.)
	ÖkoControl (Gesellschaft für Qualitätsstandards ökologischer Einrichtungsgegenstände mbH)
	PEFC (Deutscher Forst-Zertifizierungsrat, DFFZ)
	GoodWoods (GoodWoods International e.V. Deutschland)
	TollProof (TUV Product und Umwelt GmbH)

Abb. 03. Tabelle Gütesiegel. Entnommen aus Nachhaltig konstruieren (2014): El kouli, Sebastian, Dipl.-Ing., John, Viola, Dr. Sc. ETH Zürich, Dipl.-Ing., Zäume, Martin, Dipl.-Ing., S. 22.

2.3.0. LowTech im Kontext Nachhaltigen Bauens

2.3.1. Ökologie



Abb. 04. Lehmhaus Rauch in Schlins von Boltshausen Architekten, ein Prototyp gelungener Lowtech-Architektur. Foto: Beat Bühler

Die Ökologie beschreibt eine klima- und ressourcenschonende Bauweise, die überwiegend die vorhandenen Umweltressourcen, wie beispielsweise das Klima, den Standort und die Herkunft, für den Betrieb des Gebäudes nutzt.⁸ Bei der ökologischen Bewertung wird dabei die Schonung von Ressourcen und der optimale Einsatz von Bauprodukten und -materialien berücksichtigt, ebenso wie die Reduzierung des Verbrauchs von Medien wie Wasser, Strom und Heizung, wie auch die Verringerung der Umweltbelastung.⁹ Im Fokus der Ökologie steht dabei der Schutz der Ökosysteme wie auch die Schonung von natürlichen Ressourcen. Da der Energie- und Rohstoffbedarf während der Herstellungs-, Errichtungs-, Nutzungs- und Entsorgungsphase erhebliche Eingriffe in bestehende Ökosysteme verursacht, haben Gebäude immense Energie- und Stoffströme wie auch Wirkungen auf die lokale und globale Umwelt zur Folge. Eine Minimierung des

Energieverbrauchs sowie der Umweltwirkungen kann dabei durch eine optimierte Auswahl von Bauteilen und Energieträgern erfolgen. Als Instrument für die globale ökologische Bewertung von Gebäuden dient die Ökobilanzierung. Die Berechnung von Wirkungsbilanzdaten führt zu einer Objektivierung und stellt einen global ausgerichteten Bewertungsansatz dar. In diesem wird auch die Effizienz, also die Optimierungspotenziale, wie auch die Suffizienz, also die Reduktion auf das Notwendige, mit inbegriffen, was sich positiv auf den Schutz von Ökosystemen und natürlichen Ressourcen auswirkt.¹⁰

2.3.2 Ökonomie

Die Ökonomie beschreibt eine „suffiziente, robuste und kosteneffiziente Bauweise, die einen reduzierten Technikanteil über den gesamten Lebenszyklus (Herstellung - Betrieb - Rückbau) anstrebt“.¹¹ Ökonomisch bewertet werden dabei die Anschaffungs- und Errichtungskosten, Bauaufgeboten, wie auch Rückbaukosten. Oftmals wirken sich die Bauaufgeboten bei der Betrachtung der Lebenszykluskosten negativ aus, da beispielsweise die Nutzungskosten oder Wartungs-/Instandsetzungskosten hoch ausfallen.¹² Neben den Lebenszykluskosten steht ebenfalls die Wirtschaftlichkeit und die Wertstabilität im Fokus. Dabei spiegelt sich die ökonomische Qualität im Grad der Umsetzung der Minimierung der Lebenszykluskosten, der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und dem Erhalt von Kapital und (Gebäude-) Wert wieder. Somit steht das Gebäude samt Betrieb im Fokus, wodurch einerseits Kosten verursacht und andererseits Substanzwerte geschaffen bzw. erhalten werden.¹³

2.3.3. Soziales

Das Soziale beschreibt eine bedürfnisangemessene Bauweise, die Komfortstandards gewährleistet, eine ausreichende Versorgung und Entsorgung sicherstellt sowie Gefährdungspotenziale und Nahrungsmittelkonkurrenz ausschließt. Zum Sozialen gehört auch das Kulturelle, also eine einfache, verständliche und auf Eigenständigkeit basierende Bauweise, die zur Stärkung des Selbstbaus, der selbsttätigen Wartung und Pflege wie auch der regionalen Baukultur beiträgt.⁹ Neben der Ästhetik und der Gestaltung wird auch die Behaglichkeit und der Gesundheitsschutz sozio-kulturell bewertet. Unterschieden wird dabei in thermische (Raumtemperatur), akustische (Schallschutz) und visuelle (Belichtung) Behaglichkeit, die ebenso wie die Verwendung von emissionsarmen Bauprodukten Einfluss auf das Gebäude und deren Nutzer nimmt.¹⁰ Es müssen also sämtliche Faktoren betrachtet werden, da diese Einfluss auf die soziale und kulturelle Identität des Menschen und sein Wertempfinden nehmen. Bei

der Beurteilung eines Gebäudes durch die Nutzer haben dementsprechend sozio-kulturelle und funktionale Aspekte eine große Bedeutung, da eine hohe Nutzerzufriedenheit im Sinne der Nachhaltigkeit zu einer besonderen Wertschätzung und Wertbeständigkeit eines Gebäudes führt. Im Fokus steht dabei die Bewahrung von Gesundheit, Sicherheit und Behaglichkeit, die Gewährleistung von Funktionalität wie auch die Sicherung der gestalterischen und städtebaulichen Qualität. Im Zusammenwirken haben all diese Faktoren Einfluss auf den Gebäudeentwurf, die Materialwahl, die Baukonstruktion, wie auch die Anlagentechnik und sind bereits in den frühen Planungsphasen miteinzubeziehen. Beeinflusst wird die sozio-kulturelle Identität des Menschen außerdem auch durch das Erscheinungsbild des Gebäudes und seiner unmittelbaren Umgebung, weshalb auch die städtebauliche Integration und die Gestaltung eine wichtige Rolle spielt.¹⁴

3. Fazit

Wie viel Technik brauchen nun nachhaltige Gebäude? Ob wenig technisierte Gebäude heutzutage erfolgreich sein können, hängt stark von der Vereinbarkeit mit den heutigen Standards, Normen und Vorschriften ab. Da es aktuell keine Standards und Normen zu den LowTech-Methoden gibt, muss jedes Konzept individuell geprüft werden, was die Planung von LowTech-Gebäuden besonders aufwendig macht. Wie viel Technik in einem Gebäude notwendig ist, bestimmen größtenteils die Nutzeransprüche - je höher die Ansprüche, desto schwerer sind diese mit LowTech-Lösungen zu vereinbaren. Der Gebäudekontext und seine Umgebung sollten daher während des gesamten Lebenszyklus betrachtet werden. Für die Realisierung und den erfolgreichen Betrieb von LowTech-Gebäuden bedarf es komplexe Planungswerkzeuge. So ist beispielsweise der sensible Umgang mit den vorhandenen Möglichkeiten und eine umfassende Planung im Vorfeld von Bedeutung. Darauf bauend sollte bei der Erstellung von Gebäuden folglich immer der lokale Kontext beachtet werden und die passive Nutzung von Umweltpotenzialen wie auch die aktive Beeinflussung der Funktionalität durch Technik abgewogen und sinnvoll kombiniert werden.

Beim Vergleich von LowTech-Gebäuden ist die Problematik die Systemgrenzen festzulegen, denn wenn diese nicht einheitlich festgelegt werden, wird ein Vergleich nie eindeutig möglich sein. Da aktuell noch kein umfassendes und praktikables Bewertungssystem existiert, herrscht in diesem Bereich noch Forschungsbedarf, wenn der LowTech-Aspekt zukünftig in eine Nachhaltigkeitsbewertung miteinbezogen werden soll.

Technik komplett zu vermeiden ist zum einen nicht mit den gängigen Standards und Nutzerbedürfnissen ver-

einbar und zum anderen kein zeitgemäßer Ansatz, da Technik in der heutigen Zeit kaum wegzudenken ist. Und das sollte auch nicht das Ziel einer LowTech-Entwicklung sein. Eine klare Trennung von LowTech und Hightech ist demnach nicht möglich, jedoch steckt in der Kombination von beidem ein hohes Potential für nachhaltiges Bauen.

- 8 Haselsteiner, Edeltraud: „Low Tech - High Effect!1 Teil 1: Nachhaltige Lowtech-Gebäude?“ in www.bauforum.at
- 9 OV: „_Nachhaltig Bauen: Faktoren/Kategorien des nachhaltigen Bauens“ in www.baunetzwissen.de
- 10 Bundesinstitut für Bau, Stadt und Raumforschung(BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Referat II 5–Nachhaltiges Bauen:„Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ in www.nachhaltigesbauen.de
- 11 Haselsteiner, Edeltraud: „Low Tech - High Effect!1 Teil 1: Nachhaltige Lowtech-Gebäude?“ in www.bauforum.at
- 12 OV: „_Nachhaltig Bauen: Faktoren/Kategorien des nachhaltigen Bauens“ in www.baunetzwissen.de
- 13 Bundesinstitut für Bau, Stadt und Raumforschung(BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Referat II 5–Nachhaltiges Bauen:„Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ in www.nachhaltigesbauen.de
- 14 Bundesinstitut für Bau, Stadt und Raumforschung(BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Referat II 5–Nachhaltiges Bauen:„Leitfaden Nachhaltiges Bauen“ in www.nachhaltigesbauen.de

Literaturverzeichnis

El kouli, Sebastian, Dipl.-Ing., John, Viola, Dr. Sc. ETH Zürich, Dipl.-Ing., Zäume, Martin, Dipl.-Ing. (2014). Nachhaltig konstruieren. 1. Auflage. München: DETAIL Green Books.

Christian Schittich (2005). Einfach Bauen (im DETAIL) 1. Auflage, Basel: Birkhäuser Verlag.

Bundesinstitut für Bau, Stadt und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) Referat II 5 – Nachhaltiges Bauen (2019). Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Verfügbar unter: https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden_2019/BBSR_LFNB_D_190125.pdf [17.06.2020].

Haselsteiner, Edeltraud (2017). Low Tech - High Effect!1 Teil 1: Nachhaltige Lowtech-Gebäude?. Verfügbar unter: <https://www.bauforum.at/architektur-bauforum/low-tech-high-effect1-teil-1-nachhaltige-lowtech-gebaeude-143153> [17.06.2020].

OV (2019). Lowtech vs. Hightech - Mit weniger Technologie in Gebäuden zu mehr Nachhaltigkeit. Verfügbar unter: <https://www.forum-verlag.com/blog-bi/low-tech-gebaeude> [17.06.2020].

OV (OD). _Nachhaltig Bauen: Auswahl der Baustoffe. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/baustoffe--teile/auswahl-der-baustoffe-681920> [17.06.2020].

OV (OD). _Nachhaltig Bauen: Faktoren/Kategorien des nachhaltigen Bauens. Verfügbar unter: <https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/einfuehrung/faktoren-kategorien-des-nachhaltigen-bauens-670961> [17.06.2020].

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Bürogebäude 2226 in Lustenau ist ein Vorarlberger Stereotyp für das Low-Tech Bauen. Baumschlager Eberle Architekten: <https://www.archphoto.com/2226/>(Zugriff am 14.07.2020)

Abbildung 2: Uwe Wienke: Mittelmeerklima - Antikes Griechenland - Das Haus.Artikel vom 08.09.2013 <http://klimagerechtesbauen.blogspot.com/2013/09/mittelmeerklima-das-antike-griechenland.html> (Zugriff am 14.07.2020)

Abbildung 3:Tabelle Gütesiegel. Entnommen aus Nachhaltig konstruieren (2014):El kouli, Sebastian, Dipl.-Ing., John, Viola, Dr. Sc. ETH Zürich,Dipl.-Ing., Zäume, Martin, Dipl.-Ing., S. 22.

Abbildung 4: Lehmhaus Rauch in Schlins von Boltschauser Architekten, ein Prototyp gelungener Lowtech-Architektur. Artikel vom 27.03.2017

Foto: Beat Bühler, <https://www.bauforum.at/architektur-bauforum/low-tech-high-effect1-teil-1-nachhaltige-lowtech-gebaeude-143153> (Zugriff am 14.07.2020)

DER ZUSAMMENHANG ZWISCHEN NACHHALTIGKEIT UND ÄSTHETIK

Fabian Felten | Pascal Seeberger

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Der Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Ästhetik

2.1. Praxisbeispiel: Berliner Dienstsitz BMBF

2.2. Praxisbeispiel: Thermohaus in Guben

3. Fazit

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1. Einleitung

„Gut gestaltete Architektur ist unabdingbar, denn nur Bauten, die von der Gesellschaft angenommen werden, besitzen eine lange Nutzungsdauer und dementsprechend einen nachhaltigen Lebenszyklus... Dabei können (neue) Materialien eine neue Ästhetik generieren und das Konstruieren rückt wieder ins Zentrum des architektonischen Schaffens“¹

Der Entwurf ist die Phase die in besonderem Maße über die Nachhaltigkeit eines Gebäudes bestimmt. Ziel der Planung ist es, über den gesamten Lebenszyklus hinweg eine umweltgerechte, ressourcenschonende und gleichzeitig wirtschaftliche Lösung zu erreichen.² Dabei ist der Architekt längst nicht mehr auf sich alleine gestellt. Mit Hilfe diverser Gesellschaften wie „nachhaltigkeit.nrw“ oder der „Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen“ lässt sich die im Planungsprozess entstehende ästhetische Architektur umweltbewusster umsetzen. Neben der Berücksichtigung einer nachhaltigeren Planung, in der über die Nachhaltigkeit eines Gebäudes entschieden wird, ist auch der Bauprozess ein entscheidender Faktor des nachhaltigen Denkens. Das Reduzieren von Emissionen im Bauprozess durch Koordination der Arbeitsabläufe und die Versorgung mit erneuerbaren Energien über bspw. Photovoltaik- und Solarthermieanlagen kann, neben der Verwendung von ökologisch gänzlich recyclebaren Baumaterialien, als eine Art der ästhetischen Wahrnehmung interpretiert werden.

2. Der Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Ästhetik

Der Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeit und Ästhetik lässt sich genauer erläutern indem die semantische Bedeutung der Wörter definiert wird.

In den Gesellschaftswissenschaften versteht man unter dem Begriff der Ästhetik ganz allgemein die sinnliche Wahrnehmung. Die Ursprüngliche Bedeutung der Ästhetik (griech. Aisthesis) beschränkt sich nicht alleine auf das sinnliche Erfassen, vielmehr schließt es auch die Empfindungen und Gefühle mit ein.³ Durch die Vielfalt der Sinneseindrücke wie riechen, schmecken, fühlen etc. machen wir subjektive Erfahrungen die durch rationales Verarbeiten zu objektiver Erkenntnis werden.⁴ Ebenso ist die Arbeitsmethodik von Ingenieuren und Designern mit CAD-Programmen eine Art der Ästhetik. Die virtuellen Simulationen visualisieren Vorgänge auf dem Bildschirm und ahmen die Wirklichkeit nach. Es entsteht ein ästhetisches Konstrukt aus Realität und Virtualität.⁵

Der Begriff der nachhaltigen Entwicklung wurde 1987 im Bericht der Brundtland-Kommission „Our Common Future“ der Vereinten Nationen erstmals umfassend formuliert. Aufgrund einer Studie von 1972 (Die Grenzen des Wachstums) wurde deutlich, dass der

moderne Lebensstil schneller natürliche Ressourcen verbraucht, als dass die natürlichen Systeme diese wieder bereit stellen können. Demnach ist die Nachhaltigkeit als eine Entwicklung zu sehen, die den Bedürfnissen heutiger Generationen entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen einzuschränken. Metaphorisch gesehen wird das Dach der „Nachhaltigen Entwicklung“ von den drei Säulen Ökologie, Ökonomie und sozialer Gerechtigkeit (hinblickend auf die Gegenwart und die nachfolgenden Generationen) getragen. Demnach ist die Nachhaltigkeit als Gesellschaftspolitik zu begreifen.⁶

Anhand der Definitionen erschließt sich der Zusammenhang zwischen Ästhetik und Nachhaltigkeit dahingehend, dass ein Gebäude nicht allein als ästhetisch gilt, wenn es nach Außen hin „modern“ oder „schön“ wirkt, sondern inwieweit die Wahrnehmung der unterschiedlichen Eindrücke verarbeitet wird. So kann ein schlichtes Gebäude aus nachhaltigen und recyclebaren Baustoffen für den einzelnen ästhetischer wirken, als ein „modernes“ Gebäude mit Wärmedämmverbundsystem und Glasfassade, da die objektive Erkenntnis weitreichender ist als die ersten Sinneseindrücke.

Ästhetische Architektur bezieht sich also im Entwurfsprozess nicht nur auf die visuellen Eigenschaften, sondern genauso auf den Nachhaltigkeitsgedanken in Form von Recyclingeigenschaften der verwendeten Baustoffen, der Energieversorgung über den gesamten Lebenszyklus, dem Wohlbefinden der Nutzer des Gebäudes und der Reduktion der Emissionen im Bauprozess.

2.1. Praxisbeispiel: Berliner Dienstsitz BMBF

Nachhaltiges Bauen ist die Zukunft moderner Architektur. Der Berliner Dienstsitz des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erhielt für die herausragende Designqualität den „German Design Award Special Mention 2017“ in der Kategorie Architektur (s. Abb. 1).⁷ Aufgrund der schadstoffemissionsreduzierten Eigenerzeugung von Strom, Kälte und Wärme wurde das Gebäude mit der höchsten Auszeichnungsstufe Gold des BNB (Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude) ausgezeichnet.⁸



Abbildung 1: Neubau (2014) des Berliner Dienstsitzes des Bundesministeriums Kapelle-Ufer 1; Entnommen aus: <https://www.heinlewischerpartner.de>

Etwa 80% des gesamten Stromverbrauchs erzeugt das Gebäudeeigene Blockheizkraftwerk selbst. Der Betrieb wurde unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit für 27 Jahre kalkuliert.⁹

Der Gebäudekomplex mit 54.000 Quadratmetern Bruttogeschossfläche steht in herausragender Lage im Berliner Regierungsviertel und wird als „modern“ und „ästhetisch“ charakterisiert. In erster Linie überzeugt das Gebäude mit seiner Präsenz (Größe), der äußeren Gestaltung und der Einfügung ins städtebauliche Umfeld. In Anbetracht seiner eigenverantwortlichen nachhaltigen Energieversorgung besitzt der Komplex seine eigene Art der Ästhetik.

2.2. Praxisbeispiel: Thermohaus in Guben

Bei der Sanierung eines Bestandsgebäudes (1930er Jahre) in Guben-Brandenburg umhüllten die Praeger-Richter-Architekten ein bestehendes privates Wohnhaus mit einer Schale, die dem Haus ein neues Erscheinungsbild und völlig neue Qualitäten zuspricht. Die dabei angewandte Lösung zeigt eine Alternative zum „Dämmwahn“, erspart den Bauherren den Rückbau, sowie erhebliche Neubaukosten und erhält dabei die Facetten des Bestands (s. Abb. 2).¹⁰ Die Integration der vorhandenen Bausubstanz stellt eine optimale nachhaltige Bauweise dar. Zudem schafft sie eine Verbindung von Tradition und Innovation die als bezahlbare Wohnsanierung überzeugt.¹¹

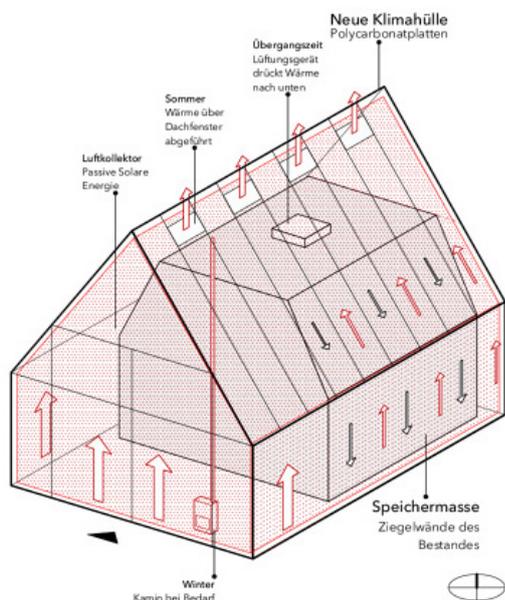


Abbildung 2: Klimagerechte Low-Tec Aktivierung eines baufälligen Hauses; Entnommen aus [www.http://praegerrichter.de](http://praegerrichter.de)

Die solaren Gewinne werden maximiert und die alte Bausubstanz als Speichermasse genutzt. Aufsteigende Wärme sammelt sich im Dachraum und wird bei Bedarf über ein Lüftungsgerät in die Innenräume geblasen. Überschüssige Wärme kann über die Lüftungsklappen am First entweichen. Die Glasfassade in Südwestrichtung ermöglicht einen einwandfreien Blick in die Natur. Bei Nacht ergibt sich ein wunderbares Schaubild, bei dem die Holzkonstruktion durch die Kollektorflächen sichtbar wird. Nach Einhausung des Altbaus kann dieser völlig autark ausgebaut werden.



Abbildung 3: Thermohaus; Entnommen aus [www.http://praegerrichter.de](http://praegerrichter.de)

Der Umgang mit dem Bestand, die Formgebung der Hülle und die Nutzbarkeit der Energien sind Anhaltspunkte für ein ästhetisches Erscheinungsbild. Der Aspekt der Ökologie wird berücksichtigt indem der Bestand erhalten bleibt. Die geringen Baukosten werden ökonomisch geachtet und der Umgang mit erneuerbaren (passiven) Energien erlangt gesellschaftspolitisch hohe Wertschätzung.

Das 2018 fertiggestellte Haus erhielt 2019 den Sonderpreis des Brandenburgischen Baukulturpreises und ist damit beim DAM-Preis 2020 nominiert worden

- 1 s. Schwarz-Architekten
- 2 s. Baunetzwissen/Nachhaltigkeit
- 3 vgl. Bernhard 2008, S19
- 4 vgl. Welsch 1996, S. 109-111
- 5 vgl. Welsch 1990, S 10
- 6 vgl. Deutscher Bundestag 1998, S.32
- 7 www.german-design-award.com
- 8 <https://www.bmbf.de>
- 9 <https://www.heinlewischerpartner.de>
- 10 DAB, Ausgabe 5.2020
- 11 <https://www.praegerrichter.de/>

3. Fazit

Abschließend kann man sagen, dass nachhaltiges Bauen nur unter ästhetischen Aspekten geschehen kann, um nicht nur in der Welt der Architektur, sondern auch in der Mitte der Gesellschaft akzeptiert zu werden. Durch eine größere öffentliche Transparenz und individuelle Reflektion kann sich nachhaltiges Bauen auf eine emotionale und sinnliche Weise gegenüber den konventionellen Baumethoden durchsetzen. Durch die Ansprache der menschlichen Emotionen, welche als Bewertungsinstanz funktionieren und Lust oder Ablehnung vermitteln werden letztendlich Entscheidungen getroffen.¹²

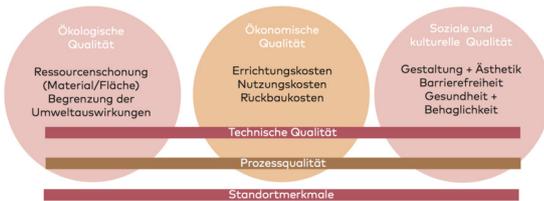


Abbildung 4: Nachhaltiges Planen und Bauen, Mildrer, Joachim AKH, Entnommen aus <https://www.akh.de/bauwesen/nachhaltigkeit>

Der Zusammenhang zwischen Ästhetik und Nachhaltigkeit in der Architektur liegt in der Nachhaltigkeit der verwendeten Produkte. Es stellt sich die Frage nach zeitlos „schönen“ Entwürfen, Baustoffen und Gebäuden, die ökologisch unbedenklich, ökonomisch erfolgreich und wiederverwendbar sind. Der Entwurfsprozess ist ein wichtiger Teil unserer Wertschöpfungskette und die Gestaltung unserer Produkte hat einen massiven Einfluss auf die wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Probleme und Möglichkeiten unserer Zeit. Somit ist der Gedanke der Nachhaltigkeit in dem ästhetischem Empfinden unserer Zeit stark verankert in Form von Bewusstsein über die Verantwortung gegenüber zukünftiger Generationen. Die Aufgabe der Architekten liegt also darin durch die Ästhetik den Nachhaltigkeitsgedanken den Verbrauchern und Bauherren zu vermitteln und als Leitbild zu etablieren.

„Durch Ästhetisierungsprozesse, in Form von Kommunikations- und Produktdesign, wird Nachhaltigkeit erst anschaulich und greifbar. Mit guten Ideen lassen sich sowohl Verbraucher als auch Partner aus Industrie, Handel und Dienstleistung überzeugen. Ästhetik, verstanden als vierte Säule des „Gebäudes Nachhaltigkeit“, trägt nicht nur zur Statik bei, sondern macht das Leitbild einer ökonomisch, ökologisch und sozial gerechten Zukunft erst umsetzbar.“¹³

12 Vgl. Korczak, 2011

13 Vgl. Boden, Uwe, Ästhetik als vierte Dimension der nachhaltigen Entwicklung

Literaturverzeichnis

Bernhard, Peter (2008), Aisthesis; Die Sinne und die Künste

Deutscher Bundestag (1998), Konzept der Nachhaltigkeit, Bonn:Bonner Universitäts-Buchdruckerei

Welsch, Wolfgang (1996), Grenzgänge der Ästhetik, Stuttgart : Reclam

Korczak, Dieter (2011),Die emotionale Seite der Nachhaltigkeit : Asanger

Gunßer Christoph, (Mai 2020),; Hülle und Fülle, Deutsches Architektenblatt, Heftnummer 5/2020, Seite 20-24

Suler, J. (1999). The psychology of avatars and graphical space. The Psychology of Cyberspace. Verfügbar unter: <http://www.rider.edu/users/suler/psyber/psyaver.html> [22.03.2002].

<https://www.schwarz-architekten.com/theorie/>

<https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/planungsgrundlagen/planung-eines-nachhaltigen-gebaeudes-665891>

<https://www.german-design-award.com/die-gewinner-galerie.html>

<https://www.bmbf.de/de/der-berliner-dienststz-186.html>

<https://www.praegerrichter.de/THERMOHAUS-NEUE-KLIMAHULLE>

<https://www.boden2.de/downloads/aesthetik-boden.pdf>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Heinle, Wischer und Partner, 2014.Entnommen aus <https://www.heinlewischerpartner.de/projekte>.

Abbildung 2: Klimagerechte Low-Tec Aktivierung eines baufälligen Hauses. Entnommen aus [www.http//praegerrichter.de](http://praegerrichter.de) (2018):

Abbildung 3: Thermohaus;Entnommen aus [www.http//praegerrichter.de](http://praegerrichter.de) (2018).

Abbildung 4: Mildrer, Joachim AKH, Entnommen aus <https://www.akh.de/bauwesen/nachhaltigkeit>

„Die Art, in der wir die Zukunft vorwegnehmen, bestimmt die Bedeutung, die die Vergangenheit für uns haben kann, ebenso wie die Art, in der sich unsere Vorfahren die Zukunft vorstellten, die Reichweite unserer eigenen Möglichkeiten definiert.“

Georgia Warnke

