

# Der Low-Carbon-Index: Ein Instrument zur Beurteilung der Energieeffizienz städtebaulicher Planungen

*Hannah Baltes, J. Alexander Schmidt*

(J. Alexander Schmidt, Prof. Dr.-Ing., Universität Duisburg-Essen, Institut für Stadtplanung und Städtebau. Universitätsstraße 15, 45141 Essen, alexander.schmidt@uni-due.de)

(Hannah Baltes, Dipl.-Ing., Universität Duisburg-Essen, Institut für Stadtplanung und Städtebau. Universitätsstraße 15, 45141 Essen, hannah.baltes@uni-due.de)

## 1 ABSTRACT

Die Nachhaltigkeit und Energieeffizienz einer Stadt wird durch eine Vielzahl von Faktoren geprägt und geformt. Eine optimale effektive Lösung ist nur mit einem multidisziplinären, integrierten Ansatz zu erreichen. Um dabei den Planungsprozess nicht zu komplex werden zu lassen, sind mindestens die Disziplinen von Stadtplanung und Stadtgestaltung, Verkehr und Mobilität, Gebäude und Gebäudetechnik und regenerativer Energieproduktion einzubeziehen. Vor allem aber gilt es, bereits gleich zu Beginn eines Planungsprozesses sämtliche Aspekte zu berücksichtigen, um die Energieeffizienz auf allen Ebenen und in ihrem Zusammenspiel zu erhöhen.

Ein Forschungsprojekt in China/Shanghai zeigt, dass dieser Ansatz sinnvoll und effektiv sein kann, angesichts seiner Komplexität allerdings den Beteiligten gegenüber nur schwer vermittelbar wird - insbesondere Bürgern und Stakeholdern auf der politischen Ebene.

Vor diesem Hintergrund wurde als Planungs- und Bewertungstool der Low-Carbon-Index (LCI) entwickelt, der bei der Bewertung und Planung von Städten, Stadtteilen, Stadtquartieren ebenso wie einzelnen Bauensembles im Hinblick auf die Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Reduktion gleichermaßen hilfreich ist.

Bei der Anwendung des LCI fließen die wesentlichen den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen determinierenden Größen ein. Leicht ermittelbare Hilfsgrößen dienen der Einschätzung der Bedeutung des Indikators in der konkreten Situation für den Energieverbrauch. Bei der Bewertung muss zwischen quantitativer oder qualitativer Ausprägung eines Indikators (z.B. Energieverbrauch oder Energieverbrauchsdivergenz) und der Bewertung dieser quantitativen oder qualitativen Ausprägung unterschieden werden. Während die quantitative oder qualitative Ausprägung noch objektiv einen realen Sachverhalt beschreibt, erfolgt die Bewertung des Sachverhalts auf einer subjektiven Grundlage. Wissenschaftlich begründet ist das Erstere. Das Letztere, die Bewertung des Sachverhalts, unterliegt hingegen individuellen oder – bei öffentlichen Planungen – politisch legitimierten Grundsätzen und Zielen.

Der LCI arbeitet auf den unterschiedlichen Planungsebenen zwischen dem Maßstab 1:25.000 (Regional- bzw. Stadtentwicklungsplanung) bis zur Realisierungsplanung eines Bauwerks, um jeweils frühzeitig im Hinblick auf die Energieeffizienz bzw. die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen intervenieren und den Planungsprozess bis hin zur Durchführung begleiten zu können.

Der LCI bleibt trotz des sehr komplexen Wechselwirkungen und der verschiedenen Maßstäbe in Struktur und Bewertung einfach und schnell anwendbar. Dieses unterscheidet den LCI von anderen bereits bestehenden und aufwendigen Zertifizierungsmethoden deutlich.

Derzeit liegt der LCI in der Version 1.0 vor, er wird aber durch die Erkenntnisse aus den verschiedenen Anwendungen laufend weiterentwickelt.

## 2 EINLEITUNG

Der LCI (Low Carbon Index) ist eine Methode, die entwickelt wurde, um mit geringem Aufwand bestehende Stadtteile, Quartiere und Gebäudegruppen ebenso wie Planungskonzepte in Bezug auf ihre Energieeffizienz und - in einem späteren Schritt - auch in Bezug auf ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu bewerten. Sie wird zunächst für chinesische Megacities ermittelt, soll aber langfristig auch in anderen Erdteilen Anwendung finden können.

Der LCI bewertet die Energieeffizienz / CO<sub>2</sub>-Effizienz (Energieeinsatz pro Person und Jahr, Energieeinsatz pro Tonnenkilometer und Jahr) in den Themenfeldern Städtebau, Mobilität, Gebäude und regenerative Energieproduktion.

Für jedes der vier Themenfelder wurden jeweils eine Reihe von Kriterien definiert, die auf einer Skala von -2 bis +2 bewertet werden können.

Bei der Anwendung des LCI werden drei Phasen unterschieden: Die erste Phase kann bereits bei einer relativ großmaßstäblichen Planung im Maßstab ab 1:25.000 ansetzen. Hier werden Strukturen und übergeordnete Aspekte einer Planung in den Themenfeldern Stadt und Mobilität betrachtet.

Für die zweite Phase muss die zu bewertende Planung bereits stärker detailliert sein (Maßstab bis 1:500); für bestehende Quartiere müssen dementsprechend kleinteilige Daten vorliegen. Es werden insbesondere im Bereich Gebäude Details zur Berechnung des Energiebedarfes und der CO<sub>2</sub>-Emissionen benötigt.

Die 3. Phase (ab 1:500) bezieht sich auf konkrete Detailplanungen während der Realisierung bzw. vor entsprechenden Umbauten. Hier sind die Bereiche Mobilität und Stadtplanung nur noch am Rand vertreten während Gebäude und regenerative Energieproduktion große Bedeutung haben.

### **3 ZIELE**

Ziel ist es, Aussagen zur Energieeffizienz und zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Stadtbereichen, Quartieren oder Gebäudegruppen mit einem geringen (finanziellen und zeitlichen) Aufwand zu ermöglichen. Dabei sollen qualitative und quantitative Aspekte gleichermaßen betrachtet und in einer Bewertung zusammengeführt werden.

Die LCI-Methode soll die Energieeffizienz von Planungen nachvollziehbar bewerten, um etwaige Fehlplanungen in frühen Planungsphasen zu erkennen und zu vermeiden helfen. Zudem hilft es bei detaillierten Planungen, Schwachstellen zu lokalisieren und aufzudecken, die bis zur Realisierung geändert werden können.

Mit dem LCI soll kein weiteres Zertifizierungsinstrument eingeführt werden, welches genaue Berechnungen von Energieverbräuchen und CO<sub>2</sub>-Emissionen aufstellt. Vielmehr ist es ein Instrument, welches hilft, eine erste Einschätzung von Planungen in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Emissionen und Energiebedarfe zu treffen.

Weiterhin gehen aus dem LCI Guidelines hervor, die von Investoren bei der eigentlichen Realisierung beachtet und umgesetzt werden müssen. Diese Guidelines können auch Vertragsbestandteil bei Grundstücksverkäufen in neu geplanten Gebieten werden.

Langfristig sollte angestrebt werden, den LCI gesetzlich als Bewertungsinstrument für alle Planungen von der Stadtentwicklung bis zur Quartiersplanung heranzuziehen, um bereits in der allerersten Planungsphase Fehlentwicklungen und Planungen, die absehbar einen hohen Energieverbrauch haben werden, zu verhindern.

### **4 METHODENENTWICKLUNG**

Die Methode wird zunächst für die Region Shanghai innerhalb eines Forschungsprogramms entwickelt, soll aber in einem weiteren Schritt auch auf andere Megacities und Regionen übertragen werden können.

#### **4.1 Aufbau des LCI**

Die Bewertung eines Plans mit Hilfe des Low Carbon Index ist ein komplexer Ablauf mit einigen iterativen Prozessen (siehe 1). Ausgangspunkt ist ein bestehender Plan, welcher mit Hilfe einer Reihe vorab definierter Kriterien bewertet wird. Dazu wird die bereits angesprochene Bewertungsskala nach Punkte genutzt. Dies ergibt eine Analyse der unterschiedlichen Themenbereiche Stadt, Mobilität, Gebäude und regenerative Energien, welche zu einem Gesamtbild zusammen gefasst wird. Diese Bewertung wird mit den ursprünglichen Zielen der Planung abgeglichen. Sollten sich nun Abweichungen und Unterschiede feststellen lassen, muss die Planung überarbeitet werden. Die Bewertung der einzelnen Kriterien hilft dabei, die Schwachstellen genau zu lokalisieren und schneller zu neuen Lösungsmöglichkeiten zu gelangen. Das Ergebnis daraus ist ein neuer bzw. modifizierter Entwurf, der abermals geprüft und bewertet wird. Dieses Verfahren kann so oft wiederholt werden, bis ein gutes Ergebnis entstanden ist.

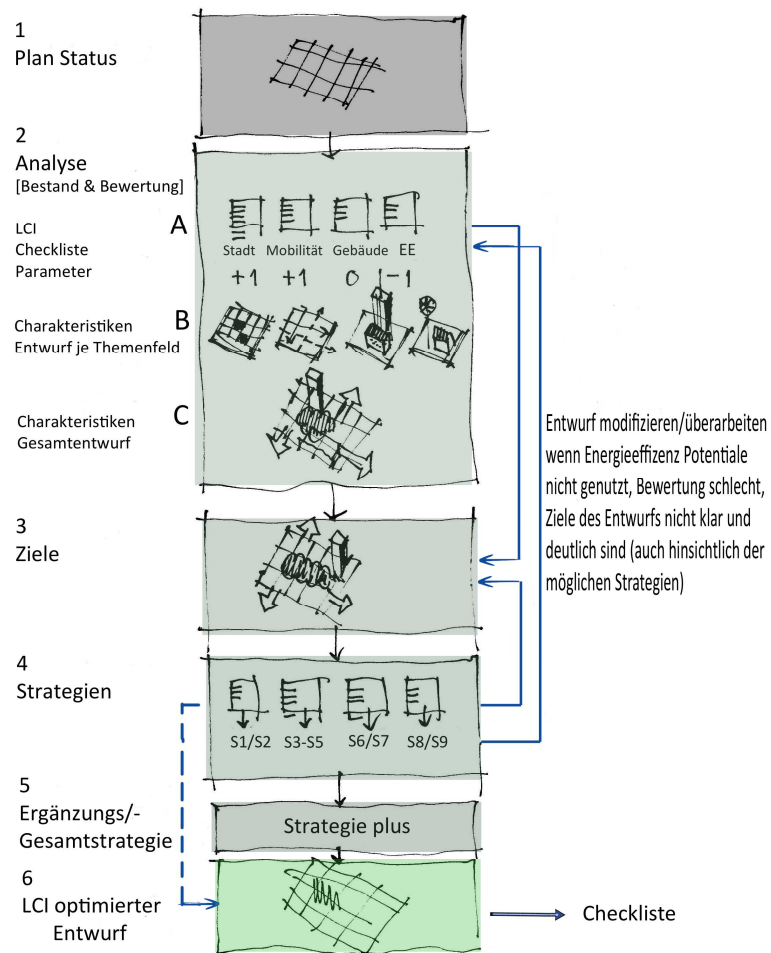


Abbildung 1: Ablauf der Bewertung mit Hilfe des LCI; Quelle: eigene Darstellung

Aus der Bewertung des Entwurfs werden Strategien ermittelt, nach denen die Planung aufgebaut wurde. Dies könnten z.B. im Bereich des Städtebaus „Transit-Oriented-Development“, „Walkability“ oder auch eine „Stadt der kurzen Wege“ sein. Analog dazu gibt es auch Strategien in den anderen Themenbereichen.

Aus den unterschiedlichen Strategien wird anschließend eine Gesamtstrategie für den vorliegenden Entwurf entwickelt, unter der das neu geplante Gebiet entwickelt wird. Der Entwurf muss abschließend an diese Strategie angepasst werden.

Aus dem Entwurf ergeben sich für die eigentliche Umsetzung mit dem Kaufvertrag verknüpfte Guidelines und Checklisten, die von den Investoren und Bauherren eingehalten werden müssen. Diese Checklisten muss während der Realisierung abgearbeitet werden, die Einhaltung wird später von den Verantwortlichen kontrolliert.

## 4.2 Bewertungsphasen

Wie der Ablauf des LCI zeigt, werden während der Planung eines Gebietes immer wieder neue Bewertungen notwendig. Dies liegt zum einen an der stetigen Verbesserung der Planung und der Anpassung an die Kriterien, zum anderen liegt es daran, dass die Planungen im Laufe des Verfahrens immer stärker detailliert werden. Zu Beginn einer Planung wird auf einem ganz anderen Maßstab gearbeitet als bei der eigentlichen Umsetzung.

Daher wurde der LCI mit seinen Themenfeldern und Bewertungskriterien auf drei Phasen aufgeteilt, die auf unterschiedlichen Maßstabsebenen arbeiten und daher auch unterschiedliche Bewertungskriterien nutzen:



Grundlage von Google Earth und Google Maps

In Phase 1 werden die Grundlagen für die weiteren Planungen gelegt. Es wird auf einem Maßstab zwischen 1:25.000 und 1:10.000 gearbeitet. In dieser Phase steht lediglich das grobe Konzept der Planung im Vordergrund. Daher werden hier ausschließlich die Themenfelder Städtebau und Mobilität bewertet. Es werden Kriterien wie die Standortwahl und die verkehrliche Anbindung an die Stadt betrachtet.

In Phase 2 wird die Planung bis zum Maßstab 1:500 bewertet. Die Planungen sind bereits deutlich konkreter und es können mehr Details bewertet werden. In Phase 2 werden alle vier Themenfelder mit in die Bewertung aufgenommen.

Phase 3 bezieht sich bereits auf die Umsetzung (ab 1:500). Die Bereiche Städtebau und Mobilität spielen nur noch eine untergeordnete Rolle, da auf diesem Maßstab kaum noch Maßnahmen getroffen werden können, die großen Einfluss auf den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen haben. Das größte Einsparpotential beim Energieverbrauch liegt in diesem Maßstab bei der Gestaltung und technischen Ausstattung der Gebäude. Zudem kann die Nutzung erneuerbarer Energien eine deutliche Einsparung bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen bewirken.

Im Überblick werden innerhalb der drei Phasen folgende Kriterien mit unterschiedlichen Unterpunkten mit in die Bewertung aufgenommen (Abb. 2).

## 5 BEWERTUNGSSKALA

Die Skala der Bewertung soll von +2 Punkten bis -2 Punkte reichen. Damit stehen 5 Punkte für eine Bewertung zur Verfügung. Diese relativ einfache Einteilung von sehr gut bis sehr schlecht begründet sich aus dem Umstand, dass der LCI eine relativ grobe Einteilung benötigt. Eine feinere Messskala würde den überschlägigen Einschätzungen zur einfachen Anwendung nicht gerecht werden.

Damit muss die nächste Frage beantwortet werden, welche Planung die obere Grenze (+2 Punkte) erhalten soll und welche Planung umgekehrt die untere Grenze (-2) markiert. Grundsätzlich soll dabei gelten, dass sich die zu entwickelnde Bewertungsskala an der Frage orientieren muss, wie viel die Planung zum Erreichen des vorgegebenen Klimaschutzzieles beiträgt, d.h. welcher Energiebedarf bzw. welche CO<sub>2</sub>-Emissionen im betreffenden Jahr zu erwarten sein wird.

Festgelegt wurde bereits in den vorhergegangenen Abschnitten, dass eine Planung die maximale Punktezahl erhalten soll, wenn sie erwarten lässt, dass das Effizienzsteigerungsziel erreicht wird. Die Frage ist, welche Planung mit 0 Punkten belegt wird und welche gar mit negativen Punkten bewertet werden muss. In der gegenwärtigen Testphase LCI 1.0 wird der Referenzfall mit 0 Punkten belegt. Die Praktikabilität dieser Festlegung muss selbstverständlich an Beispielen verifiziert werden. Es macht aber Sinn, den Referenzfall, demgegenüber die Verbesserung erreicht werden soll, als Ausgangspunkt aufzufassen. Wenn also die Planung nicht zu einer Verbesserung führt, kann sie auch nicht mit mehr als 0 Punkten bewertet werden.

Aus dieser Festlegung folgt automatisch auch, dass danach die -2-Grenze festliegt. Der Abstand von 0 zu +2 soll gleich groß sein wie der Abstand von 0 zu -2.

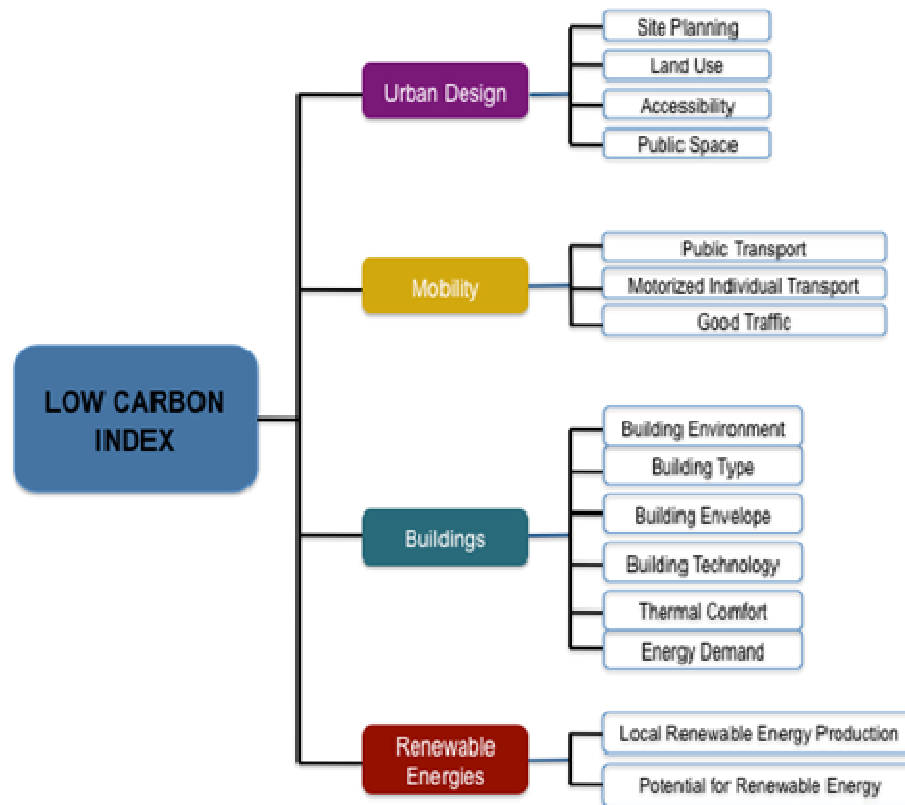


Abbildung 2 Kriterien des LCI nach Themen; Quelle: eigene Darstellung

## 6 PROBLEMATIK

Die Problematik bei der Entwicklung des LCI liegt vor allem bei der Bestimmung der Bewertungskriterien bzw. ihrer Bewertungsskala. Um die Bewertung eines Low Carbon Indexes festzulegen, ist es notwendig, zunächst zu definieren, was Low Carbon eigentlich bedeutet. Dies ist insbesondere bei der Arbeit in China bzw. in Shanghai besonders schwierig, da es kaum Referenzwerte oder Referenzen aus der Literatur gibt. Die Werte aus europäischen Studien sind darüberhinaus nicht vergleichbar, denn sowohl die Charakteristika der Städte als auch die Richtwerte sind sehr unterschiedlich.

Zudem müssen qualitative und quantitative Kriterien in ein Bewertungsschema eingepasst werden. Die Problematik liegt insbesondere darin begründet, dass die quantitativen Kriterien berechnet werden können und somit die Einordnung in die Bewertungsskala leicht fällt. Die qualitativen Kriterien müssen jedoch abgeschätzt werden, was die Methode angreifbar macht und zudem die Bewertung in Teilen willkürlich erscheinen lässt. Dazu ist es besonders wichtig, Erfahrungen mit der Anwendung des LCI zu sammeln und diese in die Bewertung einfließen zu lassen.

## 7 WEITERES VORGEHEN

Der Low Carbon Index ist im Rahmen eines Forschungsprojektes in Shanghai entwickelt worden. Hier wird er zur Zeit an zwei verschiedenen Modellprojekten angewendet und erprobt. Ein Gebiet ist eine Low Carbon Business Area. Das andere Gebiet ist ein großes Wohngebiet für sozial schwächer gestellte Menschen, annähernd vergleichbar mit dem deutschen Sozialwohnungsbau.

Bis zur Konferenz werden die ersten Ergebnisse der Pilotgebiete vorliegen. Außerdem werden die Untersuchungen für Referenzgebiete in Shanghai begonnen haben. Diese werden präsentiert. Dabei werden sich die Schwachstellen der Methode und des Bewertungsschemas zeigen. Im Verlauf der weiteren Anwendung wird die Methode ständig verbessert und aktualisiert.