

KREGI – Ein Modell zur Bewertung von Klima- und Ressourceneffizienz in Gewerbe- und Industriegebieten durch Kommunen

Abstract: Es gilt die Umweltauswirkungen zu verringern, um den drei planetaren Krisen entgegenzuwirken. Da Industrie und Gewerbe einen hohen Anteil an den Emissionen ausmachen, kann dort eine große Einsparung erreicht werden. Nicht nur der Bau, sondern auch die Planung, wie auch der Betrieb des Industrie- oder Gewerbegebiets, sind entscheidend, um einen Einfluss auf die Umweltauswirkungen zu ermöglichen. Um eine objektive Bewertung der Umweltauswirkungen von Industrie- und Gewerbegebieten zu realisieren, wird ein Bewertungsmodell zur Klima- und Ressourceneffizienz aufgebaut. Das Bewertungsmodell soll den Kommunen als Werkzeug dienen, um Unternehmen in Bezug zu ihren Umweltauswirkungen zu bewerten. Die Bewertung über das Modell kann sowohl als Grundlage zur Auswahl anzusiedelnder Unternehmen dienen, um umweltbewusste Unternehmen zu fördern, als auch Unternehmen zur Umsetzung von Maßnahmen zur Verringerung der Umweltauswirkungen zu bewegen oder zu verpflichten.

1 Einleitung

Die größten Herausforderungen unserer Zeit sind die drei planetaren Krisen Klimawandel, Umweltverschmutzung und der Verlust der biologischen Vielfalt (United Nations Framework Convention on Climate Change 2022; UN Environment 2019). Um diesen Krisen zu begegnen, sind Klimaschutzziele sowie Ziele zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs auf europäischer und nationaler Ebene in Deutschland festgelegt worden, wie das Klimaschutzgesetz und der Entwurf einer Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) (KSG, vom 15.07.2024; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz 2024). Industrie und Gewerbe haben einen wesentlichen Anteil an klimawirksamen Emissionen, aber auch am Ressourcenverbrauch allgemein durch Gebäude- und Infrastruktur sowie durch Transporte. Die Sektoren Industrie, Verkehr und Gebäude haben einen Anteil von 60 % an den nationalen Treibhausgasemissionen (Umweltbundesamt 2024). Der Ressourcenverbrauch wird wesentlich durch die Baubranche und die produzierende Industrie bestimmt (Lutter et al. 2022). Gewerbegebiete vereinen Sektoren mit hohen Umweltauswirkungen und die Art und Weise, wie sie angelegt und betrieben werden, hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Ausrichtung unserer Wirtschaft hin zur Verringerung von Umweltauswirkungen und einer Kreislaufwirtschaft.

Frühe Planungsphasen, unter anderem für die Gebäude und Infrastruktur, sind dabei zur Verringerung von Ressourcenverbrauch und Umweltauswirkungen entscheidend (Llatas et al. 2020; Meex et al. 2018). Gegenstand der Planung umfasst dabei nicht nur die Gestaltung des Industrie- und Gewerbegebiets (IGB), sondern auch die Ansiedlung der Unternehmen innerhalb des Gebiets. Bei der Ansiedlung von Unterneh-

men können unter anderem Synergien beispielsweise in Form von industriellen Symbiosen ermöglicht werden (Chertow 2000). Für die Ausweisung neuer IGB auf kommunaler Ebene bedürfen die Kommunen eine Hilfestellung für eine klimaschonende und ressourcenschonende Planung dieser Gebiete.

Die notwendige Hilfestellung beinhaltet eine Unterstützung bei der Auswahl und Beratung für die Ansiedlung von Unternehmen. Dafür kann ein Bewertungsmodell dienen, das sowohl die Planungsphase, den Bau und den Betrieb derartiger Gebiete umfasst und mögliche Maßnahmen sowie daraus folgende Potenziale zur Klima- und Ressourcenschonung aufzeigt.

2 Methodik

2.1. Ziel des Bewertungsmodells

Um sowohl die Planung des IGB als auch die Ansiedlung der Unternehmen objektiv, unter dem Aspekt der Umweltauswirkungen, bewerten zu können und damit kommunale Entscheidungen zu unterstützen, wird im Rahmen des Projekts „Klima- und Ressourceneffizienz in Gewerbe- und Industriegebieten“ (kurz: KREGI) von insgesamt acht Projektpartnern ein solches Bewertungsmodell entwickelt. Der Fokus der Bewertung liegt auf den Umweltindikatoren nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf, Treibhauspotenzial und Rohstoffbedarf. Die Kommunen Langerwehe, Inden und Eschweiler sind in das Projekt als Partner integriert. Alle diese drei Kommunen liegen im Rheinischen Revier, das mit der Beendigung des Braunkohleabbaus zu einer Modellregion für Klimaschutz, Ressourcennutzung und Kreislaufwirtschaft werden soll. Die Gewerbegebiete dieser Kommunen befinden sich in unterschiedlichen Phasen der Gewerbegebietsentwicklung und eignen sich aufgrund dessen zur anwendungsnahen Erprobung des Bewertungsmodells. Um den Strukturwandel im Rheinischen Revier zu unterstützen und umweltverträglich gestalten zu können, ist eine objektive Bewertung der möglichen IGB sowie der dortigen Unternehmensansiedlungen von hoher Bedeutung. Das Bewertungsmodell, welches im Rahmen des Projekts KREGI ausgearbeitet wird, setzt sich die Lösung dieses Problems als Ziel und soll ebenso außerhalb des Rheinischen Reviers anwendbar sein. Es wird eine Anwendung ermöglicht, welche sowohl für Unternehmen zur Identifikation und Umsetzung von Maßnahmen zur Verringerung der Umweltauswirkungen als auch für Kommunen für die Planung eines IGB genutzt werden kann. Um die Akzeptanz in der Anwendung zu erhöhen, ist eine einfache Handhabung essenziell.

2.2 Aufbau des Bewertungsmodells

Um das Bewertungsmodell umzusetzen, wird zunächst ein methodischer Ansatz entwickelt. In einem ersten Schritt werden Kriterien abgeleitet, die in den verschiedenen Phasen beachtet werden müssen, um eine Umsetzung von Klima- und Ressourcenschonung zu ermöglichen. Für alle identifizierten Kriterien werden operative Indikatoren festgelegt, um darzustellen, wie die Kriterien messbar erreicht werden können. Anschließend werden Maßnahmen identifiziert, welche einen Einfluss auf den operativen Indikator bewirken. Diese Maßnahmen sind so konkret wie möglich definiert, wodurch wenig Interpretationsspielraum offen gelassen wird.

Um die Effektivität der Maßnahmen in Bezug zur Klima- und Ressourcenschonung zu bewerten, werden die Maßnahmen in Bezug auf ihre Umweltauswirkung bewertet. Somit haben die Maßnahmen sowohl einen Einfluss auf den operativen Indikator des Kriteriums als auch auf die Umweltindikatoren, welche zur Messung der Umweltauswirkungen herangezogen werden. Auf Basis der identifizierten Maßnahmen werden zudem Szenarien definiert und modelliert. Die Modellierung hat die Quantifizierung von den Umweltwirkungen zum Ziel in Bezug auf die drei Umweltindikatoren, den nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf, das Treibhauspo-

tenzial und den Rohstoffbedarf. Verschiedene Szenarien ermöglichen es, die Spannweite der Maßnahmen abzubilden, wodurch die Unsicherheiten berücksichtigt werden können. Szenarien werden nicht nur für die einzelnen Maßnahmen ausgearbeitet, sondern auch für ein Gesamtkonzept, worin die Wechselwirkung der Maßnahmen berücksichtigt wird (Duinker und Greig 2007). Auf Basis der quantifizierten Szenarien werden die Maßnahmen klassifiziert und numerischen Klassen zugeordnet. Damit kann ein Punktesystem zur Quantifizierung abgeleitet werden, das den Kommunen ein Instrument zur Verfügung stellt, um sowohl das Gewerbegebiet als auch die anzusiedelnden Unternehmen bewerten zu können. Die Anwendung des Bewertungsmodells wird innerhalb eines Onlinetools umgesetzt, um die Anwendung und den Zugang einfach zu gestalten. Mit Hilfe des Punktesystems kann eine Kommune zum Beispiel eine Mindestpunktzahl zur Ansiedlung von Unternehmen definieren oder die Erschließung sowie die zur Verfügung gestellte Infrastruktur durch Maßnahmen steuern. Durch die Bepunktung der Maßnahmen auf Basis der zu erwartenden Einsparung an Umweltauswirkungen werden wirkungsvolle Maßnahmen hervorgehoben und damit eine Hilfestellung für die Entscheidungsfindung bereitgestellt. Insgesamt wird dadurch ein Anreiz zur Umsetzung von relevanten Maßnahmen geschaffen, durch die eine Klima- und Ressourcenschonung ermöglicht werden.

3 Erste Ergebnisse: Systematik zur Identifikation und Anwendung von Maßnahmen

Das Bewertungsmodell ist aufgeteilt in vier Bereiche, welche die Lebenszyklusphasen eines IGB als Grundlage besitzen. Die Kriterien sind geordnet in die Bereiche Planungsphase, Bauphase, Betrieb sowie Nutzungsende bzw. -änderung. Übergreifend über die Bereiche ist zudem die Moderation bzw. das Gewerbegebietsmanagement. Auf Basis einer Literaturrecherche und mit einem Austausch der drei Partnerkommunen sowie weiteren assoziierten Partnern wurden die verwendeten Kriterien, operativen Indikatoren und Maßnahmen in einem iterativen Prozess herausgearbeitet.

Die betrachteten Maßnahmen müssen eindeutig definiert und relevant für das Ziel eines klima- und ressourcenschonenden IGB sein. Um dies an einem Beispiel des Bereichs Planung darzustellen, ist es nicht ausreichend *Anreize für den ÖPNV* als Maßnahmen festzulegen, um das Kriterium *Verbesserung des ÖPNV* zu erreichen, da Anreize vielfältig sein können und sonst ein großer Interpretationsspielraum gelassen wird. Vielmehr sollten Maßnahmen wie die *Herstellung einer Schnellbusverbindung* oder eine *Erhöhung der Haltestellen im Gewerbegebiet* angestrebt werden. Dadurch sind klare Handlungsanweisungen innerhalb der Maßnahmen verbunden, deren Umsetzung geprüft werden kann. Zur Messung des Erfolgs kann beispielsweise der *Modalsplit* bzw. der *Anteil des ÖPNV an den Personenkilometern* als operativer Indikator herangezogen werden. Für die Kommune kann dadurch eine individuelle Recherche zu möglichen Maßnahmen und deren Wirkung entfallen, wenn die spätere Bepunktung des Bewertungssystems genutzt wird, welche die resultierenden Umweltauswirkungen als Basis besitzt.

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Durch die bisherige Arbeit im Projekt KREGI konnte der Grundstein für ein Bewertungssystem für klima- und ressourceneffiziente IGB gelegt werden. Durch den klaren Aufbau in Form von Lebenszyklusphasen des IGB, Kriterien, operative Indikatoren und Maßnahmen wird die Anwendung durch Kommunen unterstützt. In der weiteren Projektlaufzeit werden die Maßnahmen innerhalb von Szenarien quantifiziert und zusammengefasst. Dies bildet dann die Basis für ein Punktesystem zur Bewertung sowie ein Onlinetool zur Anwendung.

Danksagung

Das Projekt KREGI wird durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) im Rahmen der Förderrichtlinie *Stärkung der Transformationsdynamik und Aufbruch in den Revieren und an den Kohlekraftwerksstandorten (STARK)* des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz der Bundesrepublik Deutschland (BMWK) gefördert.

Literatur/Quellen

- KSG, vom 15.07.2024 (12.12.2019): Bundes-Klimaschutzgesetz. Fundstelle: BGBl. 2024 I Nr. 235.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2024): Entwurf einer Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS). Berlin.
- Chertow, Marian R. (2000): INDUSTRIAL SYMBIOSIS : Literature and Taxonomy. In: *Annu. Rev. Energy. Environ.* 25 (1), S. 313–337. DOI: 10.1146/annurev.energy.25.1.313.
- Duinker, Peter N.; Greig, Lorne A. (2007): Scenario analysis in environmental impact assessment: Improving explorations of the future. In: *Environmental Impact Assessment Review* 27 (3), S. 206–219. DOI: 10.1016/j.eiar.2006.11.001.
- Llatas, Carmen; Soust-Verdaguer, Bernardette; Passer, Alexander (2020): Implementing Life Cycle Sustainability Assessment during design stages in Building Information Modelling: From systematic literature review to a methodological approach. In: *Building and Environment* 182, S. 107164. DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.107164.
- Lutter, Stephan; Kreiml, Julia; Giljum, Stefan; Dittrich, Monika; Limberger, Sonja; Ewers, Birte et al. (2022): Die Nutzung natürlicher Ressourcen – Ressourcenbericht 2022. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_natuerlicher_ressourcen_2022_0.pdf.
- Meex, Elke; Hollberg, Alexander; Knapen, Elke; Hildebrand, Linda; Verbeeck, Griet (2018): Requirements for applying LCA-based environmental impact assessment tools in the early stages of building design. In: *Building and Environment* 133, S. 228–236. DOI: 10.1016/j.buildenv.2018.02.016.
- Umweltbundesamt (2024): Klimaemissionen sinken 2023 um 10,1 Prozent – größter Rückgang seit 1990. UBA-Projektion: Nationales Klimaziel bis 2030 erreichbar. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimaemissionen-sinken-2023-um-101-prozent>, zuletzt geprüft am 02.10.2024.
- UN Environment (2019): Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People: Cambridge University Press.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2022): What is the Triple Planetary Crisis? Online verfügbar unter <https://unfccc.int/news/what-is-the-triple-planetary-crisis>, zuletzt geprüft am 02.10.2024.

Kontakt

M.Eng. Benedikt Verkic, wissenschaftlicher Mitarbeiter

Institut für Anthropogene Stoffkreisläufe (ANTS), RWTH Aachen University

Tel.-Nr. +49 241 80 22779

E-Mail: Benedikt.Verkc@ants.rwth-aachen.de – Homepage: <https://www.ants.rwth-aachen.de>