

**„KURT ist ein Verfahren
welches enorm viel
leistet aber schnell in
der Anwendung ist.“**

– Klaus Dosch –



Klaus Dosch leitet seit 2017 die Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft Indeland in Inden/Düren, die im Rheinischen Braunkohlenrevier eine Ressourcenwende in der Bauwirtschaft befördert. Die Agentur berät Kommunen, Bauherren und Planer, wie sich lebenszyklusweiter Klima- und Ressourcenschutz bei Bau- und Siedlungsvorhaben umsetzen lässt. Daneben ist er in Richtlinienausschüssen des VDI zu Ressourceneffizienz tätig.

KLAUS DOSCH, MAGDALENA ZABEK,
JANIKA KETZLER

**FAKTOR X UND REBAU
NEUE ANSÄTZE FÜR RESSOURCEN-
UND REZYKLIERGERECHTES
BAUEN IM RHEINISCHEN REVIER**

Faktor X

Deutschland hat bereits bedeutende Schritte in der Energieeffizienz geschafft. Seit den späten 1970er Jahren wurde mit der ersten Wärmeschutzverordnung der spezifische Energieverbrauch für die Beheizung von Gebäuden und der Versorgung mit Warmwasser von mehr als 300 kWh/m² p.a. gesenkt. Mit der aktuellen Energieeinsparverordnung EnEV wurde dieser sogar auf rund 50 kWh/m² p.a. gesenkt. Das entspricht rund 7/8 des theoretisch Möglichen. Weitere Steigerungen der Energieeffizienz sind kaum noch möglich. Der zu erwartende Grenzaufwand weiterer, dazu nötiger Maßnahmen, überschreitet häufig den erzielbaren Grenznutzen. Trotzdem fokussieren in Europa die Performance of Buildings Directive und die Energy Efficiency Directive, sowie in Deutschland das neue Gebäude-Energien-Gesetz ebenfalls ausschließlich den Energieverbrauch während der Gebäudenutzung. Die „graue“ Energie in der Gebäudesubstanz bleibt dabei unberücksichtigt. Neben der Energie gibt es weitere ökologische Baustellen. Der Klimawandel muss eingegrenzt werden. Wird weltweit bis 2050 konventionell weitergebaut, wird mehr als das für eine maximale Erwärmung von 1,5°C zur Verfügung stehende Restbudget an CO₂ alleine durch die Produktion der dazu notwendigen Baustoffe aufgezehrt.¹ Treibhausgase und Rohstoffe, und somit weder erneuerbare noch recycelte Rohstoffe,

wurden bislang auf der gesetzlichen Ebene betrachtet. Dabei gibt es große ungenutzte Potenziale für eine Verringerung der Treibhausgasemissionen und des Verbrauchs an nichterneuerbarer Primärenergie und nichtnachwachsenden Rohstoffen in anderen Phasen des Lebenszyklus. Hierfür bedarf es jedoch eines einfachen und pragmatischen Ansatzes. Dieser Ansatz muss Überkomplexitäten vermeiden. Nachhaltigkeitsbewertungssysteme, wie das der Deutschen Gesellschaft Nachhaltiges Bauen oder dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung und andere sind komplexe Qualitätssicherungsinstrumente. Eine gut kommunizierbare Aussage zu Energie-, Klima und Rohstoffwende machen sie nicht. Ein solcher pragmatischer und einfach anzuwendender Ansatz wurde mit Faktor X entwickelt. Dabei steht das „X“ für einen Verbesserungsfaktor, um den ein untersuchtes Gebäude im Hinblick auf seinen Treibhausgasausstoß, seinen nichterneuerbaren Primärenergieverbrauch (PENRT), sowie seinen Verbrauch an nichterneuerbaren Rohstoffen (einschließlich des ökologischen



Janika Ketzler ist seit Februar 2020 bei der Faktor X-Agentur der Entwicklungsgesellschaft der indeland GmbH beschäftigt. Als Architektin arbeitet sie an der Planung des Zukunftsquartiers in Schophoven und an einem allgemeinen Leitfadens zur ressourceneffizienten Quartiersplanung. Hierbei liegt ihr Fokus besonders auf Kreislauffähigkeit und Ressourceneffizienz im Bauwesen.



Magdalena Zabek ist bei der Zukunftsagentur Rheinisches Revier seit 2016 im Projekt „ReBAU“ tätig und arbeitet parallel als wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der Juniorprofessur für Rezykliegerechtes Bauen, Jun.-Prof. Dr. Linda Hildebrand, an der RWTH Aachen. Als Architektin liegt ihr Interessenfeld im kreislaufgerechten Planen von Gebäuden.

Rucksacks) besser als ein Vergleichsgebäude ist. Es wird dabei ein Zeitraum von 50 Jahren betrachtet. In der Berechnung enthalten sind die bei der Herstellung der Baustoffe sowie dem Betrieb des Gebäudes über 50 Jahre in Anspruch genommenen Ressourcen. Das Vergleichsgebäude war bei den ersten Faktor X-Siedlungen in Eschweiler und Inden (Rheinisches Braunkohlenrevier in NRW) ein KfW55 Gebäude in regionaltypischer Bauweise. Eine Herausforderung ist eine möglichst gute Abschätzung des Ressourcenverbrauchs bereits in der Vorplanungsphase. Die Faktor X-Methodik macht sich zunutze, dass ein Gebäude im Wesentlichen aus wenigen Baugruppen besteht, die den Hauptanteil des auf 50 Jahre berechneten Ressourcenverbrauchs ausmachen. Jede dieser Baugruppen wiederum besteht aus wenigen Bauschichten oder anderen Komponenten. Deren verwendete Volumina lassen sich aus der Gebäudekubatur und tatsächlich geplanten bzw. Erfahrungswerten für die meist verwendeten Materialstärken ableiten. Im Rahmen der Arbeit der Faktor X-Agentur

der Entwicklungsgesellschaft indeland wurde im Rheinischen Braunkohlenrevier bislang in fünf Neubaugebieten ein Faktor 2-Ansatz verfolgt. In diesen Siedlungen durften nur Gebäude errichtet werden, die in allen drei Ressourcenkategorien maximal 50% der Inanspruchnahmen eines, in ortsüblicher Weise gebauten, Vergleichshauses auswiesen (Faktor 2). Dabei wurden sowohl Einfamilien-, als auch Mehrfamilienhäuser bis zu zwölf Wohneinheiten betrachtet. Prinzipiell eignet sich die Vorgehensweise von Faktor X jedoch auch für beliebig große Gebäude. Die Auswertung der ersten Faktor X-Siedlung Seeviertel in Inden zeigt durchaus bemerkenswerte Ergebnisse. Mit den realisierten 33 Einfamilienhäusern, die wenigstens den Faktor 2 (Halbierung des Ressourcen- und Energieverbrauchs) nachweislich erreicht haben, konnte über eine Zeitdauer von 50 Jahren gegenüber einem konventionell und ortsüblich errichteten Haus nachfolgend aufgeführte Einsparung von Ressourcen erreicht werden:

- 5.300t CO₂ Äquivalente
- 24.500 MWh nichterneuerbare Primärenergie
- 19.300t nichtnachwachsende Rohstoffe.

Faktor X ist derzeit in Deutschland beispiellos. Die frühzeitige und proaktive Beschäftigung der Bauwirtschaft, Kommunen und Investierenden, mit den in Zukunft verschärften Anforderungen an den Ressourcen- und Klimaschutz, bringen das Rheinische Revier in eine Pionierposition. Vorgehensweisen, innovative Produkte und Konstruktionen sowie damit verbundene Dienstleistungen werden zusätzlich Arbeitsplätze schaffen, welche helfen, den mit dem Rückbau der Braunkohlenindustrie verbundenen Strukturwandel zu stemmen. Diese herausragende Position der Bauwirtschaft für den Strukturwandel spiegelt sich auch im Wirtschafts- und Strukturkonzept 1.0 für das Rheinische Revier wider.

Rebau

Das Projekt „Regionale Ressourcenwende im Bauwesen“, kurz ReBAU, steht für einen Paradigmenwechsel: weg vom reinen Energiesparen, hin zu einem umfassenden Ressourcen- und Klimaschutz. Statt sich nur auf die Betriebsphase von Gebäuden zu konzentrieren, wird die gesamte Wertschöpfungskette im Bauwesen in den Blick genommen. Durch den intelligenten Ressourceneinsatz und Prinzipien der „Circular Economy“ lassen sich CO₂-Emissionen, Rohstoffverbrauch und

Primärenergiebedarf auf ein Minimum reduzieren. Durch die Umsetzung dieser Prinzipien leistet ReBAU einen wesentlichen Beitrag zu einer neuen Baukultur. Mit der Etablierung eines Kompetenzzentrums für eine „Regionale Ressourcenwende im Bauwesen“ betrachtet das Projekt den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden, verbindet diesen mit zirkulärer Wertschöpfung (Bauproduktetablierung), nutzt digitale Möglichkeiten (Rohstoffbörse) und mobilisiert Expertisen aus Wirtschaft, Forschung und Entwicklung sowie Kreisen und Kommunen. Ein Innovation Scouting sorgt für grundlegend neuartige Bauweisen und unterstützt Bauherren und Planer im Rheinischen Revier bei der Entwicklung und Umsetzung innovativer Technologien. Mit der Vorplanung für ein prototypisches Zukunftsquartier wird eine ressourceneffiziente und kreislaufgerechte Siedlungsplanung im Rheinischen Revier umgesetzt. Diese Schritte helfen der Bauwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, eine Vorreiterrolle im umweltschonenden Bauen einzunehmen. ReBAU mobilisiert so bislang kaum wahrgenommene Innovationspotenziale für kostenneutralen Klimaschutz durch Ressourceneffizienz und zirkuläre Wertschöpfung im Bauwesen. ReBAU wird geleitet von den Projektpartnern Zukunftsagentur Rheinisches Revier in Kooperation mit der Faktor X Agentur/Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH.

Kompetenzzentrum für kreislaufgerechtes und ressourceneffizientes Bauen

Mit Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verbänden werden miteinander neue Wege hin zur Ressourcenwende geschaffen. Ein offenes, informelles Netzwerk wird in den Tätigkeiten des Kompetenzzentrums gebündelt. Hier initiiert und verknüpft ReBAU neue Pilotprojekte, um die Themen Ressourceneffizienz und zirkuläre Wertschöpfung fest in der regionalen Bauwirtschaft zu verankern. Weitere Kooperationen zu Projekten inner- und außerhalb des Rheinischen Reviers werden fortgehend gesucht.

Zukunftsquartier

ReBAU entwickelt eine ressourceneffiziente und kreislaufgerechte Siedlung im Rheinischen Revier in Kooperation mit der Gemeinde Inden. In Schophoven, an der voraussichtlichen Uferkante des Indesees, wird ein prototypisches Quartier entstehen, das als Modell für andere Siedlungen dienen soll. Hier wird an einer baulichen Realisierung des Quartiers und einer Übertragbarkeit der

Planungsprinzipien auf andere Standorte im Rheinischen Revier gearbeitet. Dabei wird auf das Konzept der bestehenden Klimaschutzsiedlungen der EnergieAgentur NRW sowie den beiden Faktor X-Mustersiedlungen aufgebaut. Ziel ist es, Ressourceneffizienz und Kreislaufführung in eine neue Generation der Klimaschutzsiedlungen zu integrieren, um so Klima- und Ressourcenschutz lebenszyklusweit zu verstehen. Dabei stehen nicht nur einzelne Gebäude im Fokus, sondern auch ein ressourcen- und flächenschonender Städtebau. Im Kern der Überlegungen stehen eine ressourcen- und klimaschonende Produktwahl (Recyclingbaustoffe, nachwachsende Rohstoffe etc.) sowie eine Bauweise, welche durch Demontagefähigkeit einen Werterhalt mit einer hohen Nutzungsqualität durch flexible Grundrisse mit teils anpassungsfähigen Gebäudestrukturen ermöglicht. Ziel ist die Erstellung eines Leitfadens für Kommunen, der operationelle Wege zur Ressourcenwende im Siedlungsbau aufzeigt.

Rheinisches Revier

Mit rund 44.000 Arbeitsplätzen und 1,2 Milliarden Euro Umsatz ist der Bausektor im Rheinischen Revier von enormer Bedeutung. Gleichzeitig bestehen hinsichtlich Rohstoff- und Energieverbrauch, CO₂-Emissionen sowie den bisherigen Abfallmengen große Handlungspotenziale. Dazu kommt die Besonderheit, dass im Zuge des Strukturwandels zunehmend regional wirksame Projekte im Revier stattfinden. Eine effektive Nutzung von sekundären mineralischen Rohstoffen aus dem anthropogenen Lager zur Schließung des Materialkreislaufs im Bausektor – bei gleichzeitiger Schonung natürlicher Lagerstätten und wertvoller Flächen durch mehr Ressourceneffizienz – ist unabdingbar. Das ReBAU-Projektteam und sein wachsendes Netzwerk haben es sich entsprechend zur Aufgabe gemacht, einen wichtigen Beitrag zu leisten und neuen Ideen Raum zu geben.

¹Müller, D. B., Liu, G., Lovik, A. N., Modaresi, R., Pauliuk, S., Steinhoff, F.S. und Brattebo, H. (2013): Carbon emissions of infrastructure development. *Environmental Science & Technology* 47, 11739–11746 zitiert in: WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2016): *Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte*. Zusammenfassung. Berlin: WBGU.

Projektleitung ReBAU Projekt: Zukunftsagentur Rheinisches Revier, Karl-Heinz-Beckurts-Straße 13, 52428 Jülich
Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH, Bismarckstrasse 16, 52351 Düren