



# Ressourceneffizienzpotenziale des Bauhauptgewerbes im Hochbau

Dokumentation des Fachgesprächs  
vom 9. März 2023  
(Online-Veranstaltung)

Dokumentation des Fachgesprächs: Ressourceneffizienzpotenziale des Bauhauptgewerbes im Hochbau

Autor:

Mario Wiest, VDI Zentrum Ressourceneffizienz

Die Dokumentation wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz erstellt.

Redaktion:

VDI Technologiezentrum GmbH  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf

Tel. +49 30-2759506-505  
zre-info@vdi.de  
[www.ressource-deutschland.de](http://www.ressource-deutschland.de)

# **Ressourceneffizienzpotenziale des Bauhauptgewerbes im Hochbau**

**Dokumentation des Online-Fachgesprächs  
vom 09. März 2023**

# INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	3
2	PROGRAMM DES FACHGESPRÄCHS	5
3	RESSOURCENEFFIZIENZ IM BAUHAUPTGEWERBE – EINFÜHRUNG	6
4	STUDIE „DIE CO <sub>2</sub> NEUTRALE BAUSTELLE“	10
5	DISKUSSION TEIL I	13
6	DAS DGNB-SYSTEM FÜR NACHHALTIGE BAU- STELLEN	16
7	NACHHALTIGKEIT AUF DER BAUSTELLE IN DER PRAXIS DURCH DIE ANWENDUNG DES DGNB-SYSTEMS	18
8	DISKUSSION TEIL II	20
9	ZUSAMMENFASSUNG	22
	LITERATURVERZEICHNIS	24

## 1 EINLEITUNG

Ressourceneffizienz im Gebäudesektor fokussiert sich aktuell vorwiegend auf die Energieeffizienz in der Betriebsphase. Mit abnehmendem Ressourcenverbrauch während der Nutzungsphase durch effiziente Gebäudehüllen und den Einsatz effizienter Gebäudetechnik gewinnen jedoch die vor- und nachgelagerten Lebenszyklusphasen sukzessive an Bedeutung. Im Rahmen der Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG) wurden deshalb Grenzwerte für THG-Emissionen im Lebenszyklus von Gebäuden festgelegt. Diese beziehen sich – in Anlehnung an die Lebenszyklusphasen gemäß DIN EN 15643:2021-12 – auf die Herstellungsphase (A1–3), den Austausch von Produkten (B4), den Energieverbrauch im Betrieb (B6) und die Abfallbehandlung (C3) sowie Entsorgung (C4). Unberücksichtigt bleibt neben weiteren Lebenszyklusphasen die Errichtungsphase. Hier lassen sich jedoch insbesondere die Ressourceneffizienzpotenziale des Bauhauptgewerbes lokalisieren, das sich mit dem Bau von Gebäuden, Straßen, Bahnverkehrsstrecken, Tiefbauten und weiteren Bautätigkeiten beschäftigt.

Im Fachgespräch vom 9. März 2023 lag der Fokus vornehmlich auf dem Baubetrieb im Rahmen der Errichtung von Hochbauten. Dem Bauprozess wird mit Blick auf die Lebenszyklusemissionen eines Gebäudes ein tendenziell unwesentlicher Anteil zugesprochen. Diese Annahme ist jedoch wissenschaftlich unzureichend belegt. So geben Expertinnen und Experten z. B. an, dass die Transporte zu den Baustellen zwischen 5 und 10 % der Lebenszyklusemissionen eines Gebäudes ausmachen können.<sup>1</sup> Die Gestaltung der Baustelleneinrichtung inklusive der Art der

---

<sup>1</sup> Vgl. Weidner, S. et al. (2021), S. 975.

eingesetzten Baumaschinen sowie die anfallende Menge an Baustellenabfall bestimmen darüber hinaus die Höhe der Emissionen des Baubetriebs.<sup>2</sup>

16 Teilnehmende aus Unternehmen, Forschung, Politik und sonstigen Initiativen tauschten sich aus diesem Grund im Rahmen des Fachgesprächs darüber aus, wo die Ressourceneffizienzpotenziale des Bauhauptgewerbes im Hochbau liegen, und diskutierten, mit welchen Maßnahmen Ressourcen geschont werden können. Im Zentrum des Gesprächs stand die Einsparung von THG-Emissionen durch die Optimierung der Logistik und den Einsatz alternativer Antriebstechnologien in Baumaschinen. Vor diesem Hintergrund wurde u. a. eine verursachungsgerechte Abrechnung in Abhängigkeit des Ressourcenverbrauchs der Subunternehmen erwogen.

---

<sup>2</sup> Vgl. Obernosterer, R. et al. (2021), S. 10.

## 2 PROGRAMM DES FACHGESPRÄCHS

**Berlin, 09.03.2023**

Moderation      Dr.-Ing. Christof Oberender, VDI Zentrum  
Ressourceneffizienz

Top 1              **Ressourceneffizienz im Bauhauptgewerbe –  
Einführung**  
Mario Wiest, VDI Zentrum Ressourceneffizienz

Top 2              **Studie „CO<sub>2</sub> neutrale Baustelle“**  
Maximilian Weigert, Technische Universität  
Wien

Top 3              **Diskussionsrunde Teil I**

Top 4              **Das DGNB-System für nachhaltige Baustel-  
len**  
Theda Witte, DGNB GmbH

Top 5              **Nachhaltigkeit auf der Baustelle in der Praxis  
durch die Anwendung des DGNB-Systems**  
Johannes Wall, Ed. Züblin AG

Top 6              **Diskussionsrunde Teil II**

### 3 RESSOURCENEFFIZIENZ IM BAUHAUPTGEWERBE - EINFÜHRUNG

Zu Beginn gab Mario Wiest, Technologieberater beim VDI Zentrum Ressourceneffizienz, eine Einführung in den Themenkomplex „Ressourceneffizienzpotenziale im Bauhauptgewerbe – Einführung“. Zum Bauhauptgewerbe zählen u. a. der Bau von Gebäuden, der Bau von Straßen und Bahnverkehrsstrecken, der Leitungstief- und Kläranlagenbau, der sonstige Tiefbau, Rückbauarbeiten, vorbereitende Baustellenarbeiten sowie sonstige spezialisierte Bautätigkeiten.<sup>3</sup> Das Bauhauptgewerbe in Deutschland ist sehr kleinteilig organisiert. Insgesamt waren im Jahr 2022 rund 928.500 Personen beschäftigt<sup>4</sup>, 88 % der Betriebe haben zwischen einem und 19 Mitarbeitenden<sup>5</sup>. Zudem erwirtschafteten im Jahr 2020 kleine und mittlere Unternehmen (KMU) etwa 84 % des Gesamtumsatzes im Bauhauptgewerbe.<sup>6</sup>

Um die Diskussion einzugrenzen, wurde der Fokus in diesem Fachgespräch auf die Errichtung von Gebäuden gelegt. Der Anteil des Baustellenbetriebs am Gesamtressourcenverbrauch eines Gebäudes hängt dabei stark von den spezifischen Gegebenheiten ab. Bauunternehmen setzen im klassischen Projektablauf in der Regel vorab definierte Aufträge um, weshalb deren Einfluss auf die Ressourceneffizienz limitiert ist. Eine integrierte Projektabwicklung bietet jedoch Chancen für Bauunternehmen, ihre Expertise bereits frühzeitig einzubringen und somit Einfluss auf die Planung zu nehmen. Auf diese Weise können Bauunternehmen z. B. für den Einsatz von Sekundärrohstoffen, die

---

<sup>3</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2022a).

<sup>4</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2022a), S. 14.

<sup>5</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2022a), S. 9.

<sup>6</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2022b).



Wiederverwendung von Bauprodukten oder rückbaufreundliche Konstruktionsdetails plädieren.

Das Bauen im Bestand bietet enorme Ressourceneinsparpotenziale und wird als Schlüssel für mehr bezahlbaren Wohnraum und Klimaschutz gesehen.<sup>7</sup> Schließlich ist es auf diese Weise ebenso möglich, die Flächeninanspruchnahme in Deutschland langfristig zu reduzieren.<sup>8</sup> Damit Unternehmen des Bauhauptgewerbes im Bestand tätig werden können, braucht es Investitionen und Planungen. Um Hemmnisse abzubauen, ist unter anderem eine „MusterUMBauordnung“<sup>9</sup> erforderlich, wie sie z. B. von den Architects for Future gefordert wird.

Durch Vermeidung und Recycling von Baustellenabfall lassen sich ebenfalls Ressourcen einsparen: So fielen im Jahr 2020 rund 13,8 Mio. t Baustellenabfall in Deutschland an, die Recyclingquote lag jedoch lediglich bei 1,6 % – obwohl die Materialarten an sich recyclingfähig sind.<sup>10</sup> Eines der Hemmnisse sei, dass oftmals kleine Abfallmengen der unterschiedlichen Materialien anfallen und sich daher eine sortenreine Sammlung mit anschließendem Recycling als unwirtschaftlich erweist. Potenziale liegen in einer verbesserten Entsorgungslogistik und der Vorfertigung von Bauelementen und Modulen, um Baustellenabfälle – zumindest bei Neubauten – bestmöglich zu vermeiden.

Zudem existieren Optimierungspotenziale in der Logistik, insbesondere in der übergeordneten und projektübergreifenden

---

<sup>7</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2023).

<sup>8</sup> Der tägliche Flächenverbrauch in Deutschland von aktuell 55 ha soll bis 2030 auf 30 ha reduziert werden. Bis 2050 ist das Ziel, einen Netto-Null-Flächenverbrauch zu erreichen. – Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023).

<sup>9</sup> Architects for Future Deutschland e.V. (2021).

<sup>10</sup> Vgl. Kreislaufwirtschaft Bau (2023).

Logistikplanung. Schließlich machen Transporte zu Baustellen bis zu 10 % der Lebenszyklusemissionen eines Gebäudes aus.<sup>11</sup> Mithilfe einer solchen Logistikplanung könnten Baustellen untereinander vernetzt werden, um Lieferwege sowie Personentransporte zu optimieren. Die Schaffung innerstädtischer Konsolidierungszentren kann zudem eine Just-in-Time-Lieferung sowie -Entsorgung unterstützen. Die Digitalisierung der Logistik ist hierbei wesentlich für die Optimierung, um z. B. mithilfe von Building Information Modeling Bauprozesse zu simulieren. Zudem ermöglicht das sog. Internet of Things (IoT) die Aufnahme von Echtzeit-Logistikdaten.

Auch die Baustelleneinrichtung inklusive aller eingesetzten Baumaschinen und -geräte zählt in den Bereich der Logistik. Die dynamische Gestaltung der Baustelleneinrichtung erlaubt eine Anpassung an den Bauablauf und kann somit zur Reduktion von Ressourcenverbräuchen beitragen. Der Zukauf von Ökostrom ermöglicht die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen beim Einsatz elektrischer Geräte. Ferner kann Strom auf der Baustelle produziert werden, indem z. B. Photovoltaikmodule oder -matten in die Baustelleninfrastruktur integriert werden.

Der Einsatz alternativer Antriebstechnologien (elektrisch oder hybrid) sowie die Verwendung alternativer Kraftstoffe wie HVO-Kraftstoffe stellen weitere Möglichkeiten dar, den Ressourcenverbrauch auf Baustellen sukzessive zu senken. Hierzu gab und gibt es einige nennenswerte Pilotprojekte. So wurde bereits 2019 in Oslo (Norwegen) die erste nahezu emissionsfreie Baustelle realisiert. In Deutschland wurden der Erwerb und die Inbetriebnahme eines 28-Tonnen-Elektrobaggers durch das

---

<sup>11</sup> Vgl. Weidner, S. et al. (2021), S. 975.

Umweltinnovationsprogramm (UIP) des Bundesumweltministeriums gefördert. Von der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) gibt es Arbeitsschutzprämien für elektrische Geräte und Maschinen. Außerdem kann aus Gründen des Arbeitsschutzes ein Zuschuss für den Erwerb elektrischer Verdichtungsgeräte beantragt werden.

Darüber hinaus können KMU des Bauhauptgewerbes Ressourceneffizienzpotenziale am eigenen Standort heben, sofern dieser vorhanden ist. Dies ist z. B. durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen möglich, aber auch mittels Installation effizienter technischer Gebäudeausrüstung oder der effizienten Gestaltung der Gebäudehülle. Weiterhin können Flächen entsiegelt und begrünt werden, um die Biodiversität zu fördern. Auch die Schaffung von E-Ladesäulen am Unternehmensstandort und die Umstellung des unternehmenseigenen Fuhrparks auf elektrischen Antrieb können zur Steigerung der Ressourceneffizienz beitragen.

## 4 STUDIE „DIE CO<sub>2</sub> NEUTRALE BAUSTELLE“

Im Anschluss an den einführenden Vortrag stellte Maximilian Weigert, Universitätsassistent im Forschungsbereich Baubetrieb der Technischen Universität Wien, das Forschungsprojekt „Die CO<sub>2</sub> neutrale Baustelle“ vor, das 2019 von der TU Wien durchgeführt wurde. Im Rahmen der Studie wurden Bauunternehmen, Bauträgerschaften, Planungsbüros und andere Unternehmen befragt, inwiefern sich verschiedene Faktoren auf die Wahl eines Zuliefernden auswirkten. Eine umweltfreundliche Lieferung, z. B. mithilfe emissionsarmer Fahrzeuge und kurzer Transportstrecken, hatte hierbei fast keine Bedeutung. Relevante Faktoren seien Kosten, Qualität, vergangene Erfahrungen und Termineinhaltung. Als Hemmnisse der Umsetzung umweltfreundlicher Baustellen wurden Kosten, Termindruck, eine unzureichende Verfügbarkeit von Baugeräten mit alternativen Antriebsystemen, fehlende Möglichkeiten zur Verwendung von Strom aus erneuerbaren Quellen sowie mangelnde Motivation genannt.

Die Studie betrachtete – in Anlehnung an die ÖNORM EN 15978 – die Errichtungsphase (Module A4 – 5) und zum Teil auch die Entsorgungsphase (Module C1 – 2). Zur schrittweisen Reduktion von Emissionen wurden zunächst organisatorische Maßnahmen identifiziert. Darüber hinaus ließen sich die Emissionen durch technologische Entwicklungen, die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen und den Zukauf von 100 % Ökostrom minimieren. Zudem wurde im Rahmen der Studie festgestellt, dass eine vollständig emissionsfreie Baustelle ausschließlich anhand von Kompensationsmaßnahmen realisierbar sei.

Daneben wurden die Lebenszykluskosten eines Baggers mit einer Leistung von 30 kW im Zuge des Forschungsprojektes untersucht. Hierfür erfolgte ein Vergleich zwischen zwei Modellen mit Diesel- und Elektroantrieb. Es zeigte sich u. a., dass Elektrobagger in der Anschaffung zwar kostenintensiver sind – unter anderem deshalb, weil über den Preis der Fahrzeuge aktuell auch die Forschungsarbeit mit abgegolten wird –, allerdings fallen die Kosten für den Betrieb und die Instandhaltung des Elektrobaggers geringer aus als im Fall des konventionellen Baggers mit Dieselantrieb.

Weiterhin untersuchte die Studie die Bandbreite der Kosten (in Euro/t CO<sub>2</sub>e) für zahlreiche Technologien, die perspektivisch zu einer umweltfreundlichen Baustelle beitragen könnten. Der Preis für die CO<sub>2</sub>-Vermeidung durch den Einsatz hybrider und elektrischer Baumaschinen, die Nutzung von Photovoltaikmodulen und -folien als auch die Verwendung von Kleinwindkraftanlagen lag dabei deutlich über den zum Zeitpunkt der Studie angenommenen Strafzahlungen für CO<sub>2</sub>-Emissionen von 50 bis 100 Euro/t CO<sub>2</sub>e. Demnach erweist sich eine Strafzahlung für Bauunternehmen aktuell als wirtschaftlicher.

Eine Erkenntnis der Studie war, dass Baustellen nur bedingt vergleichbar sind. Zudem ist der Stromverbrauch stark saisonabhängig, da der Verbrauch insbesondere durch die jeweilige Baustellenheizung determiniert wird. Die Transporte zu und von der Baustelle dominieren die CO<sub>2</sub>-Emissionen, weshalb eine Marktdurchdringung alternativer Antriebstechnologien bei Fahrzeugen und Baugeräten von besonderer Relevanz ist.

Die größten Potenziale zur Einsparung von Emissionen liegen somit in der Erhöhung der Effizienz, dem Zukauf von Ökostrom,

dem Einsatz alternativer Antriebsformen und Treibstoffe sowie der Reduktion von Transportdistanzen.

Aktuell gibt es in Österreich zwei Arbeitskreise, die sich dem Thema der Ressourceneffizienz von Bauprozessen widmen. Das sind zum einen der Arbeitskreis der Österreichischen Bautechnik Vereinigung (ÖBV) „Nachhaltigkeit im Tiefbau“ und zum anderen der Arbeitskreis der ÖGNI „CO<sub>2</sub>-freie Baustelle“. Darüber hinaus laufen aktuell die Forschungsprojekte „CO<sub>2</sub>-Demobau“ (als Nachfolger der vorgestellten Studie), „LZ-Infra“, „H<sub>2</sub> live am Bau“, „NaKaBa“ und zahlreiche Diplomarbeiten, die Benchmarks für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß verschiedener Bauprozesse erarbeiten.

Die Aufnahme ökologischer Kriterien in den Vergabeprozess öffentlicher Aufträge ist ebenfalls Bestandteil aktueller Tätigkeiten. So werden z. B. die Reduktion der Umweltbelastung durch die Verringerung von LKW-Transportkilometern, die technische Ausstattung der Geräte und Baumaschinen, die Verwendung von Recycling-Baustoffen und die Erstellung von Umweltkonzepten hinsichtlich des Recyclings von Abbruchmaterial und der Entsorgung von Bauabfällen sowie Abwasser in den jeweiligen Zuschlagskriterien berücksichtigt.

Eine weitere Umfrage, die 2022 durchgeführt wurde, zeigt, dass Maßnahmen zum Klimaschutz im Bauwesen zurzeit kaum Bestandteil von Verträgen sind. Die befragten Personen stimmten jedoch zu, dass Maßnahmen zum Klimaschutz gesetzlich vorgeschrieben und im Vergaberecht angesiedelt werden sollten.

## 5 DISKUSSION TEIL I

In der sich an die Vorträge anschließenden Diskussionsrunde zeigten sich die Teilnehmenden inspiriert und gewillt, die Ressourceneffizienz im Baubetrieb zukünftig verstärkt zu berücksichtigen.

Theoretisch sei es möglich, den jährlichen Strombedarf eines Baustellencontainers mithilfe von PV-Modulen oder PV-Folien zu decken. Dafür würden jedoch zum einen Batteriespeicher benötigt, zum anderen müsste der in den Sommermonaten überschüssig produzierte Strom in den Wintermonaten ggf. aus anderen Quellen bezogen werden. Erhöhte Kosten beim Einsatz von Photovoltaik auf Baustellen resultierten auch aus dem Aufwand für den Auf- und Abbau. Die am einfachsten umzusetzende und wirtschaftlichste Methode, um den Stromverbrauch von Baustellen möglichst ressourceneffizient zu gestalten, scheint der Zukauf von 100 % Ökostrom. Dieser Umstand dürfe jedoch kein Anreiz dafür sein, auf das Einsparen von Strom zu verzichten.

Besteht z. B. die Möglichkeit, die Bauzeit auf wärmere Perioden im Jahr zu legen, kann sich hieraus bereits eine hohe Energieeinsparung ergeben. Der Grund dafür liege darin, dass das Heizen einen großen Anteil zum Gesamtenergieverbrauch bzw. zu den daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen beiträgt. Eine weitere Option wäre, die jeweilige Gebäudeheizung bereits frühzeitig zu installieren und auf diese Weise so früh wie möglich in Betrieb zu nehmen, da diese in der Regel effizienter arbeiten als mobile Baustellenheizungen.

Als weiterer Impuls wurde angeführt, dass Regenwasser bei Gebäuden, die schnell überdacht sind (z. B. Logistikhallen o. Ä.),

gut aufgefangen und für verschiedene Zwecke verwendet werden könne, um auf Baustellen (Trink-)Wasser als Brauchwasser einzusparen. Bei der Verarbeitung von Baustoffen mit Regenwasser sei lediglich darauf zu achten, dass die Eigenschaften des Regenwassers keinen negativen Einfluss auf die Materialeigenschaften hätten.

Der Anteil des Baubetriebs an den Lebenszyklusemissionen eines Gebäudes wurde von den Teilnehmenden auf 1 bis 20 % geschätzt. Tatsächlich gibt es hierzu aktuell keine belastbaren Daten – jedoch ist davon auszugehen, dass eine starke Abhängigkeit von spezifischen Gegebenheiten besteht. Aus diesem Grund sei es im ersten Schritt erforderlich, CO<sub>2</sub>-Benchmarks für Baustellenprozesse zu erarbeiten. Als Basis dafür könnten die in der Vergangenheit ermittelten Arbeitszeitfaktoren und Kosten dienen. Hierbei handle es sich bereits um einen Gegenstand der aktuellen Forschung und dies ermögliche somit zukünftig eine fundierte Einschätzung der Emissionen des Baustellenbetriebs.

Im zweiten Schritt gelte es, den Ressourcenverbrauch auf Baustellen zu messen. Hierbei könnten z. B. Smart-Meter zum Einsatz kommen, um Strom- und Wasserverbräuche zu erfassen. Transportkilometer und Ab-fallmengen seien bereits von Logistikunternehmen messbar. Eine verursachergerechte Ermittlung des Ressourcenverbrauchs auf der Baustelle würde es zudem erlauben, eine Abrechnung der Unternehmen über den tatsächlichen Ressourcenverbrauch durchzuführen, sodass die Abrechnung mithilfe von Umlagen entfiere. Dieses Vorgehen schaffe einen monetären Anreiz und werde daher als geeignete Methode empfunden, um reale Ressourceneinsparungen zu erzielen. Es müsse allerdings sichergestellt sein, dass die Abrechnung tatsächlich verursachergerecht erfolge. Einzelne Unternehmen



trügen durch ggf. Fehlverhalten dazu bei, dass sich Ressourcenverbräuche anderer Unternehmen erhöhten. Beispielhaft wurde hierfür angeführt, dass ein Subunternehmen die automatische Türschließung eines beheizten Baucontainers, der vom Generalunternehmen genutzt wird, blockieren und somit die Verbrauchserfassung verfälschen würde.

Im Zuge der Diskussion rund um das Thema Klimaschutz auf Baustellen sei es wesentlich, die Aspekte Lärm- und Staubvermeidung sowie Bodenschutz nicht zu vernachlässigen. Außerdem dürfe eine nachhaltige Baustelle kein Anreiz für den Bau nicht-nachhaltiger Gebäude sein, sondern müsse stets als ergänzend verstanden werden.

Die Erarbeitung ökologischer Zuschlagskriterien im öffentlichen Vergabeprozess ist essenziell. So könnten z. B. konkrete Grenzwerte in Bezug auf den Betrieb von Baumaschinen Teil der öffentlichen Vergabe werden. Dabei sei auch die Übersetzung verschiedener Klassifizierungssysteme wichtig, wie z. B. zwischen EU- und amerikanischen Klassen. Insbesondere im Bereich der öffentlichen Infrastruktur sei die Berücksichtigung ökologischer Kriterien im Rahmen der Vergabe bereits ein viel betrachtetes und diskutiertes Thema.

Das übergreifende Ressourcenmanagement ist derweil noch ein Mehraufwand, der aktuell keiner definierten Person zugeordnet ist. Daher müsse auch die Schaffung neuer Rollen erwogen werden, indem z. B. – ähnlich zum SiGeKo – eine klimaschutzbeauftragte Person auf Baustellen eingesetzt wird.

## 6 DAS DGNB-SYSTEM FÜR NACHHALTIGE BAUSTELLEN

Im Anschluss an die erste Diskussionsrunde stellte Theda Witte, Mitarbeiterin in der Zertifizierungsstelle der DGNB GmbH, in ihrer Präsentation das DGNB-System für nachhaltige Baustellen vor. Dieses System dient als Planungs- und Managementtool für die Bauausführung und gewährleistet unter anderem eine Qualitätssicherung sowie Risikominimierung auf Baustellen. Neben dem Ressourcenschutz werden auch Gesundheit und Soziales, die Baustellenorganisation, die Kommunikation mit der Öffentlichkeit sowie die Ausführungsqualität berücksichtigt. Das Zertifizierungssystem ist universell bei nationalen und internationalen Hoch- und Tiefbauprojekten anwendbar und richtet sich insbesondere an baubeauftragende Instanzen, Kommunen und Bauunternehmen.

Das System ist in Kriterien und Indikatoren organisiert. Einige Indikatoren sind als Mindestvoraussetzung zu erfüllen, während andere wahlweise umsetzbar sind. Zur Erlangung des Zertifikats müssen min. 65 % der Kriterien erfüllt werden. Verpflichtend im Kriterium des Ressourcenschutzes ist z. B. der Einsatz energieeffizienter Baumaschinen und Anlagen. Folglich sind alle motorbetriebenen Anlagen und Maschinen mit einer Leistung von mehr als 75 kW mit der jeweiligen EU-Stufe zu dokumentieren. Die Winterbauheizung ist, sofern auf sie nicht verzichtet werden kann, ohne fossile Energieträger zu betreiben.

Weitere Indikatoren im Kriterium Ressourcenschutz sind der Zukauf von 100 % Ökostrom, die Offenlegung der Menge eingesetzter Energieträger auf der Baustelle, der Einsatz umweltgerechter Transportmittel, die Erfassung sämtlicher Transporte

und die Vernetzung der Baustelle. Die Wiederverwendung und -verwertung von Baumaterialien werden z. B. durch die Umsetzung abfallvermeidender Konzepte adressiert. Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung und die Dokumentation des Wasserverbrauchs werden ebenfalls positiv bewertet.

## 7 NACHHALTIGKEIT AUF DER BAUSTELLE IN DER PRAXIS DURCH DIE ANWENDUNG DES DGNB-SYSTEMS

Dr. Johannes Wall, DGNB-Auditor und Stabsbereichsleiter Nachhaltigkeit bei der Ed. Züblin AG, präsentierte im Anschluss die praktische Anwendung des DGNB-Systems für nachhaltige Baustellen. Die Berücksichtigung des Ressourcenschutzes ist dabei relevanter Teil der Arbeitsvorbereitung. Nach der Definition der Qualitäten im Projekt folgt die Erstellung von Konzepten zu Lärmschutz, Staubvermeidung, Bodenschutz, Erschütterung/Vibration, Abfallvermeidung und Logistik. Die Konzepte werden anschließend an die DGNB übermittelt, woraufhin ein Vorzertifikat erteilt wird. Während des Bauablaufs finden im monatlichen Rhythmus Baustellenbegehungen und Prüfungen der Konzeptumsetzungen mithilfe der MoreApp statt. Zum Abschluss der Bauausführung werden Revisionsunterlagen und Messprotokolle zum Ressourcenverbrauch kommissioniert und der DGNB für die finale Erteilung des Zertifikats bereitgestellt. Der Stromverbrauch wird für die Baustelle, Containeranlage(n) und sonstige Verbraucherinnen und Verbraucher über einen RLM-Zähler sowie das Portal [www.meine-energie.de](http://www.meine-energie.de) erfasst. Die Dokumentation des Trinkwasserverbrauchs erfolgt über eine Fotoaufnahme des Wasserzählers.

Von besonderer Relevanz sind vor allem die Produktionsplanung im Sinne von Lean Construction und der konsequente Einsatz von Building Information Modeling. Dabei gilt es unter anderem, die Planung zu präzisieren, den Materialfluss zu optimieren und Gewerke zu orchestrieren. Für eine sinnvolle Nutzung von überschüssigem Baumaterial befindet sich aktuell die Plattform bricksta im Testbetrieb. Über eine App können damit

Materialien angeboten und gesucht werden. Vorteile sind – neben einer gesteigerten Ressourceneffizienz – weiterhin die Einsparung von Entsorgungs- und Transportkosten, das Freiwerden von Lagerplätzen sowie die schnelle Verfügbarkeit von Baumaterialien für regionale KMU und Privatpersonen.

Ein Energiemanagement analysiert Einsparpotenziale im Bereich der Baustelleneinrichtung und des Baustellenprozesses. Basierend auf der jeweiligen Maßnahme wird das Einsparpotenzial in Euro, kWh Heizwert und kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent ermittelt. Maßnahmen, die hohe Einsparungen bewirken können, sind z. B. der Einsatz von LED-Leuchtmitteln und das Aufheizen des Estrichs sowie die Beheizung des Bauwerks über den Hausanschluss mithilfe der fertiggestellten Heizungsanlage.

Für die am Bau Beteiligten erarbeitete das Unternehmen ein Schulungsvideo und Handouts in mehreren Sprachen. Die Handreichungen enthalten gebündelte Informationen zum nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und werden auf der Baustelle vor Ort ausgehängt. Durch die Zertifizierung der Baustelle werden in weiterer Konsequenz auch Mitarbeitende für einen schonenden Umgang mit Ressourcen sensibilisiert.

## 8 DISKUSSION TEIL II

Bei Bauprojekten ab einer Auftragssumme von 5 Mio. Euro wendet die Züblin AG das DGNB-System für nachhaltige Baustellen an. Für die Praxis ist das System insofern relevant, dass es eine Benchmark für den Beginn der Optimierung von Baustellenprozessen liefert. Es ist außerdem davon auszugehen, dass die Anforderungen an die Bauunternehmen zum Erhalt des Zertifikats zukünftig steigen werden.

Das DGNB-Zertifikat wecke dabei insbesondere bei großen Bauunternehmen Interesse. Darüber hinaus gäbe es auch Anfragen von kleineren Unternehmen, wie z. B. Architekturbüros. Die Erfüllung der Nachweise im Zuge der Zertifizierung sei jedoch ein zusätzlicher Aufwand, daher lohne sich eine Zertifizierung kleinerer Projekte oftmals nicht. Als Beispiel hierfür sei der Bau eines Wohnhauses für ein oder zwei Haushalte zu nennen.

Einfach umzusetzen seien insbesondere organisatorische Maßnahmen, die eine Ressourceneinsparung bewirken können. Dazu zählen z. B. das Erstellen der Konzepte als Teil der Arbeitsvorbereitung, die Durchführung eines Shopfloor-Managements oder die Anwendung der sogenannten 5-W-Methode. Weitere Ressourceneinsparpotenziale lägen vor allem im Bereich der THG-Emissionen.

Als ambitioniert betrachtet wird der Ressourceneffizienzanspruch im Bereich der Transportdistanzen. Die Nachverfolgung sowie Dokumentation der Transporte seien möglicherweise mit einem hohen Aufwand verbunden. Digitale Werkzeuge könnten hierbei allerdings unterstützen. Die Digitalisierung von Baustellen wird daher als treibende Kraft für mehr Ressourceneffizienz gesehen.

In der Praxis findet der Einsatz elektrischer Baumaschinen – mit Ausnahme weniger Pilotprojekte – aktuell nicht statt. Hemmnisse dafür sind unter anderem das fehlende Angebot, die hohen Anschaffungskosten sowie die fehlende Erfahrung.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG

Das Fachgespräch hat gezeigt, dass in der Errichtungsphase von Bauwerken (teilweise) noch ungenutzte Ressourceneinsparpotenziale liegen. Der Einsatz alternativer ressourceneffizienter Antriebstechnologien stellt in diesem Zusammenhang eine Möglichkeit dar, Transporte umweltfreundlicher zu gestalten. Diese Antriebstechnologien konnten bisher allerdings aufgrund verschiedener Hemmnisse keine Marktdurchdringung erreichen. Anreize für den Erwerb von Baumaschinen mit alternativen Antriebstechnologien könnten jedoch über Förderprogramme und die öffentliche Vergabe geschaffen werden. Darüber hinaus sollten Transporte, bestenfalls projektübergreifend, z. B. durch den Bezug von regionalen Rohstoffen, die Vernetzung von Baustellen oder die Bildung von Fahrgemeinschaften minimiert werden.

Der Bezug bzw. Zukauf von 100 % Ökostrom für die Versorgung der Baustellen ist eine effektive Methode, Ressourcen zu schonen. Zudem kann Regenwasser gesammelt werden, um Trinkwasser – zumindest teilweise – zu substituieren. Ebenso sind einige organisatorische Maßnahmen im Rahmen der Arbeitsvorbereitung und Baustellenabwicklung mit geringem Aufwand umsetzbar und können wirkungsvoll zur Schonung von Ressourcen beitragen.

Baustellenabfälle sind auch mit Blick auf die vielfältigen Materialarten recyclingfähig. Ein großes Hemmnis ist hier jedoch der mit dem Recycling verbundene erhöhte logistische Aufwand. Eine weitestgehende Vermeidung von Baustellenabfall ist bei Neubauten durch die Vorfertigung von Elementen oder Modulen umsetzbar. Zukünftig gewinnt die Erfassung des Ressourcenverbrauchs auf Baustellen, idealerweise aufgeschlüsselt nach



Verursachenden, sukzessive an Bedeutung. Potenziale liegen dabei insbesondere in der Abschätzung von THG-Emissionen im Vorfeld einer Bauausführung sowie in der Messung realer Emissionen im Baubetrieb.

## LITERATURVERZEICHNIS

**Architects for Future Deutschland e.V. (2021):** Umbauordnung für Deutschland, damit Bauen klimaneutral werden kann [online].

Architects for Future Deutschland e. V. [abgerufen am: 10.03.2023], verfügbar unter: <https://www.architects4future.de/news/a4f-umbauordnung>

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023):** Flächenverbrauch – Worum geht es? [online]. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), 22.02.2023 [abgerufen am: 10.03.2023], verfügbar unter: <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltigkeit/strategie-und-umsetzung/flaechenverbrauch-worum-geht-es>

**Kreislaufwirtschaft Bau (2023):** Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020 – Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2020 [online]. Kreislaufwirtschaft Bau, Berlin [abgerufen am: 21.02.2023], verfügbar unter: <https://kreislaufwirtschaft-bau.de/Download/Bericht-13.pdf>

**Obernosterer, R.; Lepuschitz, B.; Daxbeck, H.; Kisliakova, N.; Hörzinger, N.; Goger, G.; Winkler, L. und Weigert, M. (2021):** Die CO<sub>2</sub> neutrale Baustelle – Ein Beitrag zum Klimaschutz der österreichischen Bauwirtschaft. Ressourcen Management Agentur (RMA) [online], Wien [abgerufen am: 26.01.2023], verfügbar unter: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/co2-neubau.php>

**Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (2022):** Bauen und Wohnen [online]. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. [abgerufen am: 12.05.2022], verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimafreundliches-zuhause-1792146>

**Statistisches Bundesamt (2022a):** Bauhauptgewerbe / Ausbaugewerbe / Bauträger – Lange Reihen der jährlichen Betriebserhebungen 2021 [online]. Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden [abgerufen am: 06.01.2023], verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Baugewerbe-Struktur/lange-reihen-betriebserhebung-bau-ausbaugewerbe-pdf-5442001.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Baugewerbe-Struktur/lange-reihen-betriebserhebung-bau-ausbaugewerbe-pdf-5442001.pdf?__blob=publicationFile)

**Statistisches Bundesamt (2022b):** Gesamtumsatz und ausgewählte Kosten (Anteil am Gesamtumsatz) 2020, nach Beschäftigtengrößenklassen [online]. Statistisches Bundesamt (Destatis), 11.07.2022 [abgerufen am: 15.12.2022], verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Tabellen/gesamtumsatz-kosten.html>

**Umweltbundesamt (2023):** Umwelt und Klima schützen – Wohnraum schaffen – Lebensqualität verbessern [online]. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau [abgerufen am: 10.03.2023], verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umwelt-klima-schuetzen-wohnraum-schaffen>

**Weidner, S.; Mrzigod, A.; Bechmann, R. und Sobek, W. (2021):** Graue Emissionen im Bauwesen – Bestandsaufnahme und Optimierungsstrategie. In: Beton- und Stahlbetonbau, 116(12), 969-977. ISSN 0005-9900 [abgerufen am: 18.11.2022].  
doi:10.1002/best.202100065.



VDI Zentrum Ressourceneffizienz (VDI ZRE)  
Bülowstraße 78  
10783 Berlin

Tel. +49 30-2759506-505  
[zre-info@vdi.de](mailto:zre-info@vdi.de)  
[www.ressource-deutschland.de](http://www.ressource-deutschland.de)