

ReBau Innovation

Verkürzte Ökobilanz

Lorenz Montagesystem aus Holz und Stroh

**Regionale Ressourcenwende
in der Bauwirtschaft**

Berichtsdatum: 06.12.2022

Gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



Inhalt

Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft - ReBAU	4
Hintergrund	4
Arbeitspaket "Innovation": Verkürzte Ökobilanz	5
Herstellende und Produkt	7
Informationen zur Aussteller*in	7
Konzept	7
Produkteigenschaften	8
Kategorisierung	9
Materialgruppe	9
Zirkularität	9
Zertifizierung	9
Anwendungsbereiche	10
Produktlebenszyklus	11
Herstellungsprozesse	11
Lieferkettenverlauf	11
Materialkreislauf / Recycling	11
Ökobilanz Ergebnisse	12

Regionale Ressourcenwende in der Bauwirtschaft - ReBAU

Regio.NRW EFRE-Projekt

Hintergrund

ReBau etabliert ein regionales Kompetenzzentrum für Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz im Bauwesen. Das Bauen im Rheinischen Revier hat mit 44.000 Arbeitsplätzen und 1,2 Mrd. € Umsatz wesentliche Bedeutung, auch hinsichtlich Rohstoff- und Energieverbrauch/CO₂, Abfallmengen sowie im Kontext von Strukturwandelentwicklungen. Der Ansatz „Regionale Ressourcenwende“ betrachtet den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden, verbindet diesen mit zirkulärer Wertschöpfung (Produktetablierung), nutzt digitale Möglichkeiten (Rohstoffbörse) und mobilisiert Expertisen aus Wirtschaft, F&E sowie Kreisen/Kommunen. Ein Innovation Scouting für grundlegend neuartige Bauweisen unterstützt das Bauwesen im Rheinischen Revier bei der Entwicklung und Umsetzung innovativer Ressourceneffizienz.Vorplanungen für ein prototypisches Quartier (Zukunftsquartier) katalysieren eine ressourceneffiziente und kreislaufgerechte Siedlungstätigkeit im Rheinischen Revier zur Entlastung der Rheinschiene und helfen der Bauwirtschaft in NRW bei der Gewinnung von Wettbewerbsvorteilen. ReBau mobilisiert so bislang kaum wahrgenommene Innovationspotenziale für kostenneutralen Klimaschutz durch Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.

Partner: Zukunftsagentur Rheinisches Revier,
 Faktor X Agentur der Entwicklungsgesellschaft
 indeland GmbH
 Bimolab gGmbH

Laufzeit: 1.1.2020 bis 31.12.2022

Förderung: ca. 900.000 € (Gesamtausgaben ca. 1.100.000 €)

Förderprogramm: „Regio.NRW – Innovation und Transfer“ (EFRE)

Kontakt: Tel. +49 2421 22 10 84-118
 Mail info@rebau.info

Arbeitspaket "Innovation": Verkürzte Ökobilanz

Das ReBAU Projekt befasst sich im Arbeitspaket „Innovation“ mit der Förderung von innovativen Bauprodukten. Produktherstellende hatten die Gelegenheit, sich zu bewerben für einen Ausstellungsbereich auf einer Messe für ressourcenschonende Bauprodukte zum Thema „Regionale Ressourcenwende“ am 08.06. Neben Ihrer Teilnahme konnten sich die Herstellenden um eine verkürzte Ökobilanzierung ihrer Produkte bewerben. Sie erhalten im Rahmen einer ökologischen Bilanzierung eine verkürzte Umweltproduktdeklaration (engl. Environmental Product Declaration, EPD). Die Berechnungen basieren auf Hintergrunddaten der ecoinvent Datenbank (Version 3.8).

Systemgrenzen

Die verkürzte Ökobilanz betrachtet die Herstellungsphase des Produkts entsprechend einer Cradle-to-gate Umweltproduktdeklaration nach DIN EN 15804. Zur Herstellungsphase zählen die Rohstoffgewinnung (Modul A1), Transporte zum Produktionsort (Modul A2) und die Herstellung des Produktes (Modul A3). Die Kreislauffähigkeit des Produkts wird qualitativ beschrieben (s. Abschnitt Materialkreislauf / Recycling).

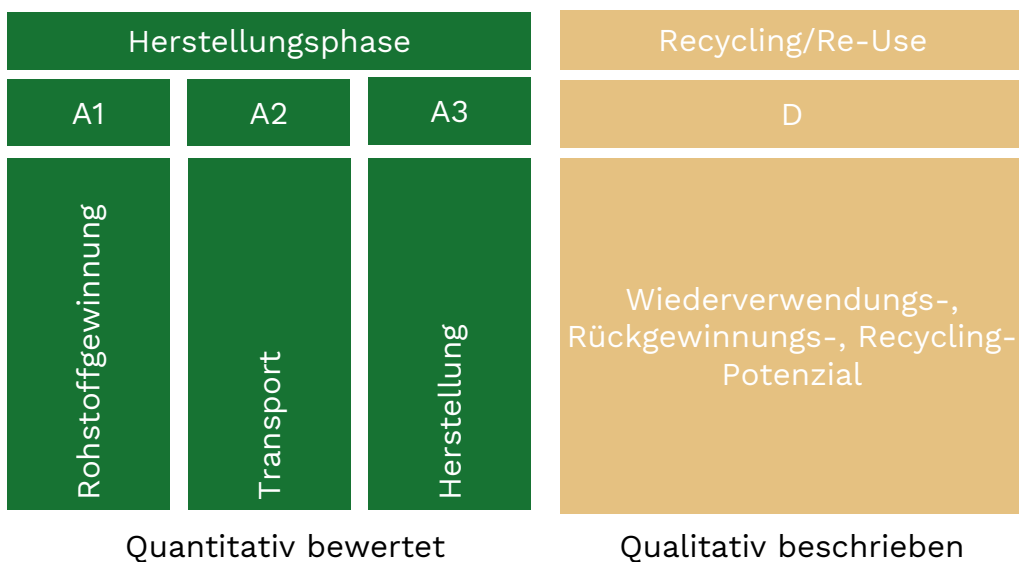


Abbildung 1: Systemgrenzen der verkürzten Ökobilanz mit Modulen gemäß DIN EN 15804

Umweltindikatoren

Die Wirkungsabschätzung beinhaltet Indikatoren zur Bewertung des Ressourcenaufwands, der dabei nicht anfallenden nicht verwerteten Entnahme, der Klimawirkung und des Energieaufwands (s. Tabelle 1) pro funktioneller Einheit (FE) des Produkts.

Tabelle 1: Umweltindikatoren der verkürzten Ökobilanz mit Abkürzungen und Einheiten

Indikator	Abkürzung	Einheit
Rohstoffeinsatz abiotisch und biotische Rohstoffe, Raw Material Input RMI	RMI _{abiotisch} RMI _{biotisch}	kg Primärrohstoffe / FE
Nicht verwertete Entnahme bei der Rohstoffgewinnung, abiotisch und biotisch	NVE _{abiotisch} NVE _{biotisch}	kg Primärmaterial / FE
Global Warming Potenzial	GWP	kg CO ₂ -Äqu. / FE
nicht erneuerbare Primärenergie	PENRT	MJ / FE

Der Rohstoffaufwand (engl. Raw Material Input, RMI) misst den kumulierten nicht erneuerbaren (abiotischen) bzw. erneuerbaren (biotischen) Rohstoffverbrauch für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung, d. h. die verbrauchte Extraktion. Der Prozess der Gewinnung von Primärrohstoffen ist immer mit einer ungenutzten Entnahme verbunden. Die ungenutzte Gewinnung (nicht verwertete Entnahme) ist das Primärmaterial, das zur Gewinnung der Rohstoffe in der Natur bewegt und entsorgt wird. Ungenutzter Abbau wird nicht weiterverarbeitet und hat keinen wirtschaftlichen Wert, z. B. der Abraum eines Bergwerks oder nicht verwertete Pflanzenteile.

Der Indikator Global Warming Potenzial nutzt entsprechend der DIN EN 15804 auf Basisdaten-Modell von 100 Jahren des IPCC (Weltklimarat) und gibt die Summe aus fossilem, biogenen, und durch Landnutzung- und Landnutzungsänderung verursachte Treibhausgas-Emissionen in kg CO₂-Äquivalenten (Äqu.) an.

Der kumulierte nicht erneuerbare Energieaufwand (engl. Primary Energy Non Renewable PENRT) wird nach VDI Blatt 4600 berechnet.

Herstellende und Produkt

Informationen zur Aussteller*in

Name des Unternehmens / der Einrichtung	Lorenz GmbH
Produktionsort	Giebułtów
Anschrift	Am Steinbruch 16 04425 Taucha
E-Mail Adresse	info@lorenzsysteme.de

Konzept

Lorenz Montagesysteme aus Holz und Stroh sind handwerklich vorgefertigte Montage-Elemente aus Holz mit Strohdämmung zur effizienten Bauausführung. Die Strohdämmung wird maschinell in den Holzrahmen verpresst und zugeschnitten. Die Holz-Stroh Module in variablen Größen sind schnell und einfach montierbar und können sofort verputzt oder verplankt werden.

Die Elemente sind darüber hinaus vollständig rückbaubar und wiederverwendbar. Die Module sind geprüft schadstofffrei und durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen CO₂ - positiv. Bei der Herstellung von LORENZ-Montageelementen wird auf konsequente CO₂-Reduktion von der Fertigung bis in den Büroalltag hinein gesetzt, z.B. durch Ökostrom.

Produkteigenschaften

<i>Allgemeine technische Daten</i>	
Spezifisches Gewicht (Volumen)	145 kg/m ³
Strohqualität	Baustroh, regionale Herkunft
Brandverhalten	E (normalentflammbar) nach EN 13501-1
Rohdichte Stroh	100 kg/m ³ ± 15 kg/m ³
Strohfeuchte	< 18 %
Wärmekapazität Stroh	2,0 kJ/(kg·K)
Rohdichte Holz	420 kg/m ³
Holzfeuchte	< 15% ± 3%
Wärmeleitfähigkeitswert (λ_R)	Baustroh 0,049 W/(m*K) Nadelholz 0,130 W/(m*K)

<i>Modellspezifische Parameter Modell D34_60</i>	
Spezifisches Gewicht (Wandfläche)	49,5 kg/m ²
Spezifische Flächenlast (Bodenfläche)	3,5 kN/m ²
U-Wert (ohne Bekleidung)	0,162 W/(m ² *K)

Kategorisierung

Das Produkt "Lorenz Holz Stroh Modul" wird im Folgenden einer oder mehrerer Materialgruppe(n), Zirkuläritäts-Kategorien und Anwendungsbereichen zugeordnet.

Materialgruppe

Tabelle 2: Zuordnung zu Materialgruppen

Materialgruppe	x = zutreffend
Mineralisch	
Synthetisch	
Nachwachsend	x

Zirkularität

Tabelle 3: Zuordnung zu Zirkuläritäts-Kategorien

Zirkularität	x = zutreffend
Wiederverwertung - aus Rezyklat	
Rezyklierbar	x
Nachwachsend	x
Wiederverwendbar	x
Wiederverwendung - aus Reuse	

Zertifizierung

Keine Angaben.

Anwendungsbereiche

Lorenz Holz Stroh Module können vor Ort zu Wänden, Böden, Decken und Dächern zusammengesetzt werden.



Abbildung 2: Anwendungsbeispiele Lorenz Montagesysteme aus Holz und Stroh

Verfügbarkeit und Stand der Entwicklung

Lorenz Holz Stroh Module werden serienmäßig hergestellt.

Produktlebenszyklus

Herstellungsprozesse

Das Holz wird zu Rahmen verschraubt, Stroh wird eingepresst, Riegelstäbe werden mittels Dübel fixiert. Die vorgefertigten Module werden dann vor Ort zu Wänden, Böden, Decken und Dächern zusammengesetzt. Zum Fixieren der Riegelstäbe werden Dübel mit den Dimensionen 8 x 90 mm aus Buchen- oder Tannenholz eingesetzt. Bezugsquelle der Dübel ist ein regionaler Baustoffhändler.

Lieferkettenverlauf

Das Holz für den Bau der Module wird in der Regel von örtlichen Holzhändlern bezogen. Der zertifizierte Baustroh (Roggen, Weizen, Triticale) stammt von regionalen Bauern im Umkreis von 10 km um Produktionsstandort. Die Verbindungsmittel (Dübel, Schrauben) werden bei regionalen Händlern bezogen.

Materialkreislauf / Recycling

Die unbehandelten Materialien Holz & Stroh sind 100% recycle- bzw. kompostierbar.



Abbildung 3: Montage der Lorenz Module aus Holz und Stroh

Ökobilanz Ergebnisse

Die Ökobilanz Ergebnisse in Tabelle 4 beziehen sich auf 1 m³ Lorenz Montagesystem aus Holz und Stroh mit einem Gewicht von 145 kg/m³ und können auf Montagesysteme verschiedener Größen und Wandstärken übertragen werden.

Tabelle 4: Ökobilanz Ergebnisse der Herstellungsphase (A1-A3) von 1 m³ Lorenz Montagesystem aus Holz und Stroh

Indikator	Einheit	A1 - A3 Herstellungsphase
Rohstoffaufwand abiotisch, RMI _{abiotisch}	[kg]	40,89
Rohstoffaufwand biotisch, RMI _{biotisch}	[kg]	259,04
Nicht verwertete Entnahme abiotisch, NVE _{abiotisch}	[kg]	7,10
Nicht verwertete Entnahme biotisch, NVE _{biotisch}	[kg]	51,81
Globales Erwärmungspotenzial, GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-248,38
Primärenergieeinsatz nicht erneuerbar, PENRT	[MJ]	391,04

Für die Herstellung eines m³ des Lorenz Montagesystems aus Holz und Stroh werden etwa 300 kg Primärrohstoffe benötigt, davon 87 % erneuerbare (biotische) Rohstoffe. Dabei fallen ca. 68 kg nicht verwertete Entnahme an - davon ebenfalls 85 % biotisches Material. Die CO₂ - Speicherung bei der Erzeugung von Stroh und Holz ist höher als die Emissionen, die bei der Verarbeitung entstehen. Damit liegt das Globale Erwärmungspotenzial der Lorenz Holz-Stroh Module bei -248 kg CO₂-Äqu. pro m³. Der nicht erneuerbare Primärenergieeinsatz liegt bei 391 MJ/m³ und wird zu 36 % durch die Verarbeitung des Nadelholzes und zu weiteren 36 % durch den Herstellungsaufwand der Module erzeugt (vgl. Abbildung 4).

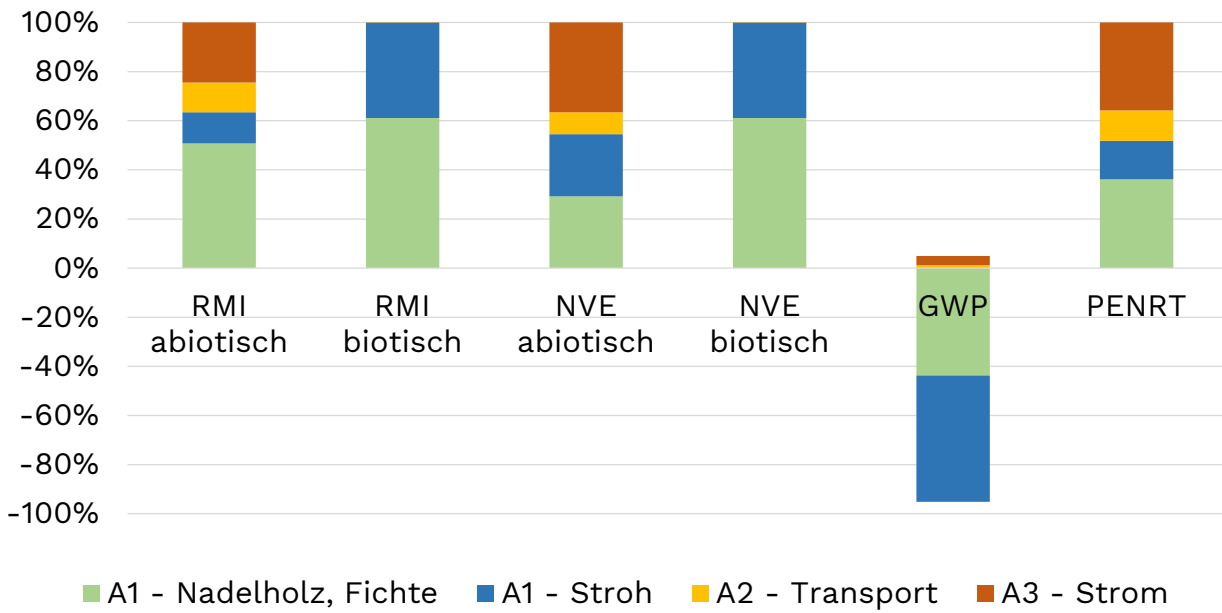


Abbildung 4: Anteile der Ausgangsstoffe für die Rohstoffversorgung (A1) und Transportprozesse (A2) und der Herstellung (A3) an den Ökobilanzergebnissen für 1 m³ Lorenz Montage-Element

Quellenangaben

- DIN EN ISO 14044. 2021. Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen, (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020).
- ISO 14040. 2009. Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze Und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche Fassung
- DIN EN 15804. 2020. Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln Für Die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012+A2:2019.
- Mostert, C., & S. Bringezu. 2019. Measuring Product Material Footprint as New Life Cycle Impact Assessment Method: Indicators and Abiotic Characterization Factors Resources 8(2):61. doi: 10.3390/resources8020061.
- Mostert, C., & S. Bringezu. 2022. Biotic Part of the Product Material Footprint: Comparison of Indicators Regarding Their Interpretation and Applicability Resources 11(6):56. doi: 10.3390/resources11060056.
- VDI 4600. 2012. “Kumulierter Energieaufwand (KEA) Begriffe, Berechnungsmethoden” 1–22.
- ecoinvent. 2022. Ecoinvent v3.8. <https://ecoinvent.org/the-ecoinvent-database/data-releases/ecoinvent-3-8/>.

- Rüter, S. und Diederichs, S. 2012. Öko-bilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz Arbeitsbericht Thünen-Institut Nr. 2012/1:316.
- Achenbach, H., J. L. Wenker, & S. Rüter. 2018. Life Cycle Assessment of Product- and Construction Stage of Prefabricated Timber Houses: A Sector Representative Approach for Germany According to EN 15804, EN 15978 and EN 16485 European Journal of Wood and Wood Products 76(2):711–29. doi: 10.1007/s00107-017-1236-1.

Kontakt

Zukunftsagentur
Rheinisches Revier
c/o Faktor X Agentur der
Entwicklungsgesellschaft
indeland GmbH

An der Waagmühle 11
52459 Inden

T: +49 2421 221 084-118

M: info@rebau.info

www.rebau.info

Partner:

