

Wenn Pilze zu Baustoffen werden

Vom Bauen mit Pilz-Myzelium



1

AGENDA



1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. Alternative Baustoffe
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek

2



3

RÜCKSICHTSLOSER ROHSTOFFABBAU

An aerial photograph of a large-scale open-pit mine. The landscape is dominated by orange-brown earth, with extensive terracing and infrastructure. The mine is a massive, rectangular excavation with multiple levels. In the background, there is a dense forest of green trees. In the top right corner, there are two logos: a circular logo with a stylized 'T' and the text 'Technik' and 'Umwelt', and the 'KIT' logo (Karlsruher Institut für Technologie). In the bottom right corner, there is a small copyright notice: "© Carlos Penteadó".

4

ÜBERNUTZUNG VON ROHSTOFFEN



Der weltweite Primärmaterialeinsatz hat sich seit 1970 mehr als verdreifacht!

1970 → ca. 27 Mrd. Tonnen
2017 → ca. 92 Mrd. Tonnen

2060 → 143 - 190 Mrd. Tonnen (Schätzung)

Quelle: Gebäudeforum Klimaneutral (2022). Ressourcen im Bauwesen.
URL: <https://www.gebaudeforum.de/wissen/ressourcen-und-emissionen/ressourcen-im-bauwesen/> [Stand: 18. April 2024]

5

VERBRAUCH VON ROHSTOFFEN



1/2 of all extracted materials



1/2 of the total energy consumption



1/3 of water consumption



1/3 of waste generation

In Europa fällt die **Hälfte des Primärrohstoffverbrauchs**, die **Hälfte des Gesamtenergieverbrauchs** sowie je **ein Drittel des Wasserverbrauchs** und des **Abfallaufkommens** auf das Bauwesen zurück.

Quelle: Europäische Kommission (2019). Level(s), European framework for sustainable buildings. URL: https://environment.ec.europa.eu/document/download/h20a88ba-910e-437d-a77c-18d43bae71c_en?filename=EN_%20Level%28s%29_Elver.pdf [Zugriff: 08.05.2024]

6

AGENDA



1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. Alternative Baustoffe
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek

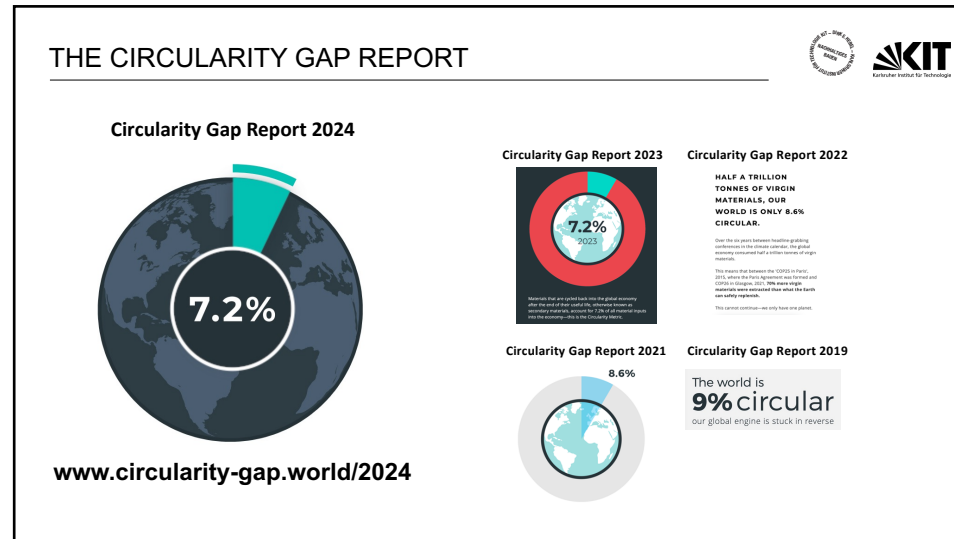
7

VERSCHWENDUNG VON ROHSTOFFEN

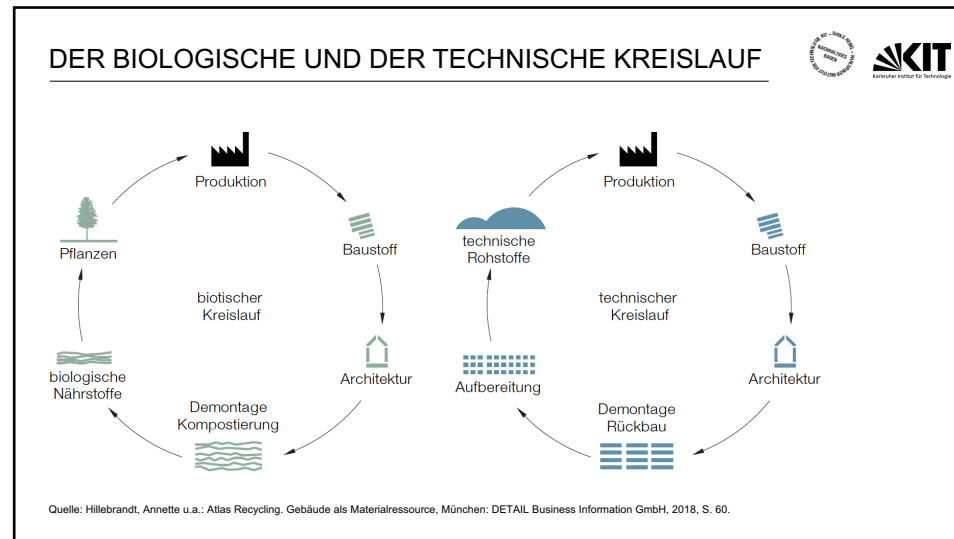


© Andreas Rosar Fotoagentur-Stuttgart/Andreas Rosar

8



9



10

ZIRKULARITÄT IN DER BAUINDUSTRIE



Zirkularität im Bauwesen bedeutet:

Wir gehen von dem aus was schon da ist (**GEBÄUDEBESTAND**),
nutzen so viel wie möglich, was bereits aus dem anthropogenen Lager
zurückgewonnen werden kann (**SEKUNDÄRBAUSTOFFE**)
und ergänzen mit Baustoffen, die in geschlossenen Kreisläufen
zirkulieren können (**SORTENREINHEIT UND KREISLAUFFÄHIGKEIT**),
um natürliche Ressourcen zu schützen
und Umweltbelastungen entgegenzuwirken.

→ **Baumaterialien sollten in geschlossenen Kreisläufen geführt werden.**

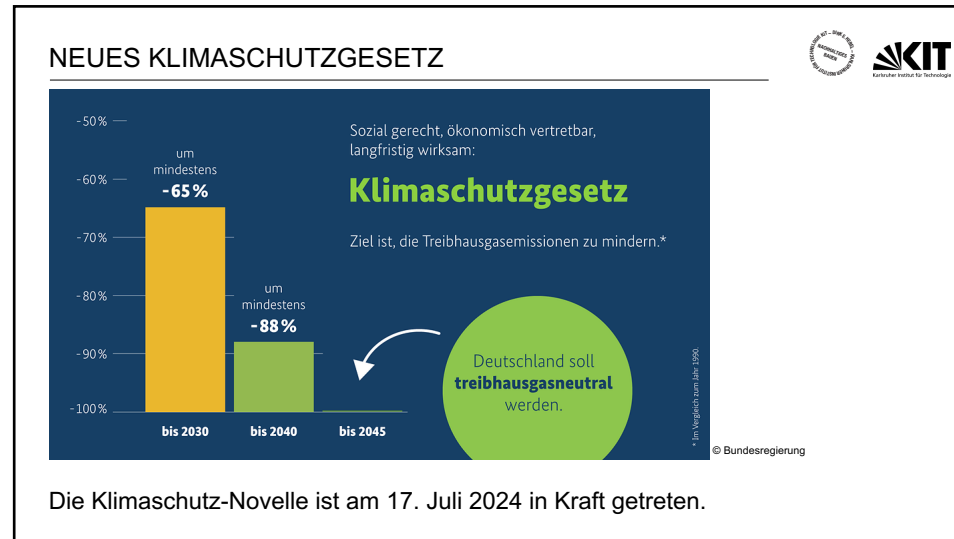
11

AGENDA

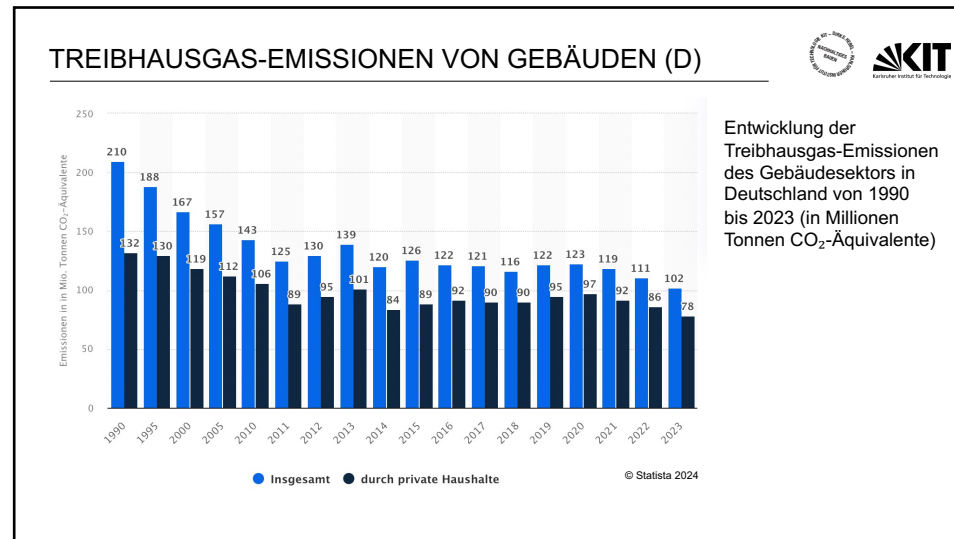


1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. Alternative Baustoffe
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek

12



13



14

AGENDA



1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. **Alternative Baustoffe**
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek

15

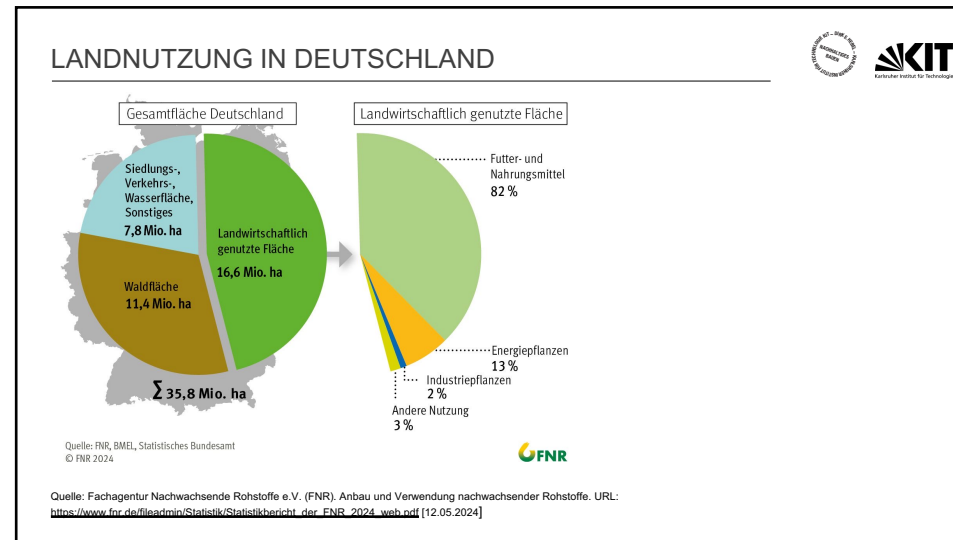
SEKUNDÄRBAUSTOFFE & ERNEUERBARE BAUSTOFFE



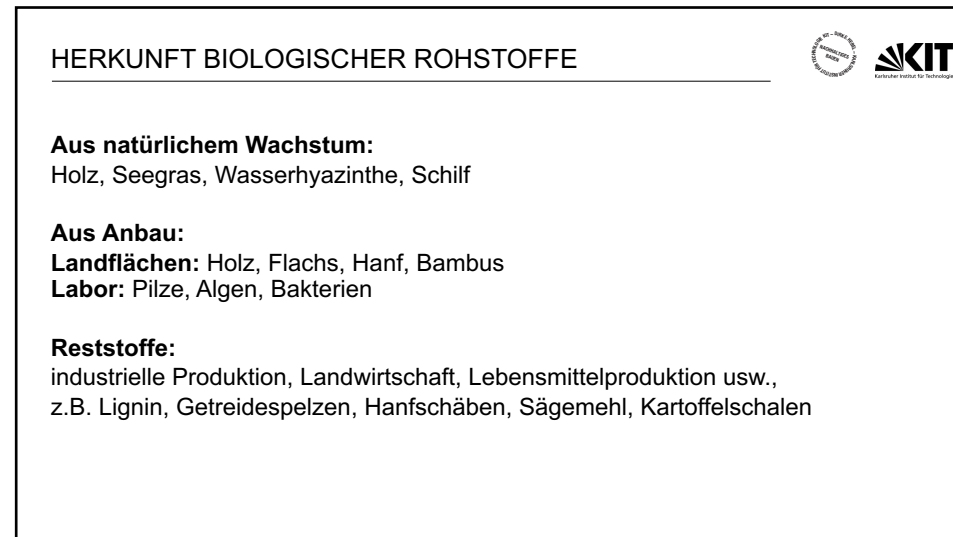
Der Anteil an Sekundärbaustoffen und erneuerbaren Baustoffen muss signifikant gesteigert werden!

- Nahezu alle Arten von Ressourcen sind übernutzt
- Abbaumethoden mineralischer und fossiler Ressourcen sind oft energieintensiv und/oder umweltschädlich
- Die Primärproduktion vieler etablierter Baustoffe ist energieintensiv (CO₂-Ausstoß)
- Auch biologische Rohstoffe sollten nur kreislaufbasiert genutzt werden (Zeit- und Flächenfaktor)

16




17



18

AGENDA

1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. Alternative Baustoffe
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek



19

WENN PILZE ZU BAUSTOFFEN WERDEN – AM KIT

Weitere Informationen auf der Webseite:
<https://nb.ieb.kit.edu/index.php/category/research/mycelium/>

Und in wissenschaftlichen Artikeln über die Forschung, z.B.:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344924001745>

"NEWWood" awarded Umweltpreis 2023 from Sparkasse Pforzheim Calw

The Environmental Foundation of Sparkasse Pforzheim Calw honors four projects with the Umweltpreis 2023. The presentation of the prize, worth a total of 10,000 euros, took place in March 15, 2024 at the Sparkasse in Calw. The new prize of 10,000 euros was awarded to the team from the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) for the "NEWWood" project.




Philippere für die Bauindustrie

Die Philippere für die Bauindustrie sind ein Wettbewerb für innovative Bauprojekte. In diesem Jahr wurden vier Projekte ausgezeichnet, darunter das "NEWWood" Projekt des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Die Gewinner erhielten jeweils einen Preis von 2.500 Euro. Das "NEWWood" Projekt wurde für seine innovative Nutzung von Myzelium als Baustoffmaterial ausgezeichnet.

Interview: Mycelium power for the construction industry

Nature-based in an interview with Maria Kroll and Patrick Lauffenberger about the innovative manufacturing process and the advantages of NEWWood as a sustainable alternative to wood composite materials.



Life cycle assessment of mycelium-based composite materials

Rohitika Vaidya¹, Maria Schuster¹, Nouran Saad¹, Stefan Seiff¹, Alina Jendras¹, Dirk B. Stiller¹, Frank Schüttler¹

¹ Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute for Textile Research, 76131 Karlsruhe, Germany

ARTICLE INFO

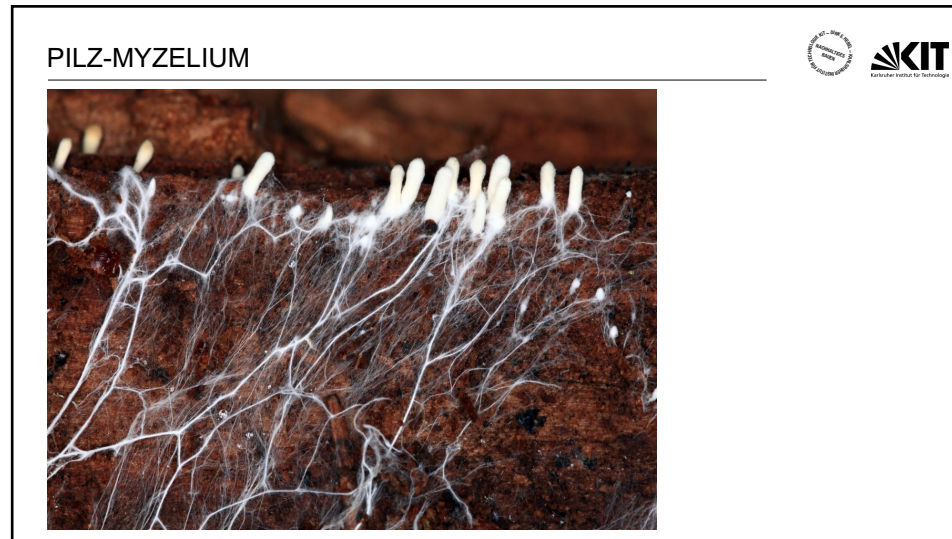
ABSTRACT

Mycelium-based composite materials (MBCs) are promising eco-friendly alternatives to wood-based composites. However, their environmental impact remains unclear. This study presents a life cycle assessment (LCA) of MBCs, comparing them to wood-based composites. The results show that MBCs have a significantly lower carbon footprint and lower energy requirements compared to wood-based composites. This study provides valuable insights into the environmental benefits of MBCs and highlights the need for further research to optimize their production and use in the construction industry.

1. Introduction

Global warming and environmental changes caused by the significant increase in greenhouse gas emissions have led to the urgent need for sustainable materials and their wide application in the field of building construction (Khan et al., 2021). Mycelium, the vegetative part of a fungus, is a natural material that can be grown on agricultural waste and other organic materials. It has the potential to be used as a building material, offering a sustainable alternative to wood-based composites. This study presents a life cycle assessment (LCA) of MBCs, comparing them to wood-based composites. The results show that MBCs have a significantly lower carbon footprint and lower energy requirements compared to wood-based composites. This study provides valuable insights into the environmental benefits of MBCs and highlights the need for further research to optimize their production and use in the construction industry.

20



21



22

BIOLOGISCHE VERBUNDWERKSTOFFE



© Carlina Teteris

23

WEITERVERARBEITUNG



© Carlina Teteris

24

AGENDA



1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. Alternative Baustoffe
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek

25

GEBaute BEISPIELE – MYCOTECTURAL ALPHA



Mycotectural Alpha – Teehaus
aus Pilz-Myzelium, 2014
© Phil Ross

26

GEBaute BEISPIELE – HY-FI



„Hy-Fi“ im Hof des MoMA
in New York, 2014

© Amy Barkow / Courtesy of The Living

27

GEBaute BEISPIELE – MYCOTREE



MycoTree auf der
Biennale in Seoul 2017

© Carlina Teteris

28

GEBaute BEISPIELE – CIRCULAR GARDEN



Circular Garden 2019
© Marco Beck Peccoz

29

GEBaute BEISPIELE – UMAR



Forschungsgebäude
NEST in Dübendorf
© Zoëly Braun

30

FORSCHUNG – UNI KASSEL UND KIT



Entwicklung von
Möbeln und
Trennwänden
© hr/Arne Pollmann

31

PRODUKT BEISPIELE – MOGU



Schallabsorber
© mogu S.r.L.

32





33



34

HOLZSCHUTZLASUR AUF MYZELIUMBASIS





Aureobasidium pullulans

Herstellung:
Wachstum der Pilzzellen in Bioreaktoren (Fermentation) unter Abbau von Glukose bzw. zucker- oder stärkehaltiger Abfallprodukte, Materiallösung in Wasser

Verarbeitung:
Anstrich beshtet aus der Pilzlösung und Leinöl, welches dem Pilz als Nährstoff dient



Besonderheiten:
Kleine Kratzspuren im Holz werden durch die Aktivität des Pilzes verschlossen

Anwendung:
Fassadenbekleidung

Materialmuster der KIT Materialbibliothek © Fakultät für Architektur, KIT

35

AGENDA

1. Rohstoffproblematik
2. Zirkularität in der Bauindustrie
3. Klimaschutzgesetz und Treibhausgas-Emissionen
4. Alternative Baustoffe
5. Forschung über Pilz-Myzelium-Verbundwerkstoffe
6. Gebaute Beispiele
7. KIT Materialbibliothek

36

KIT MATERIALBIBLIOTHEK



Informationen,
Öffnungszeiten & Kontakt:
[https://www.arch.kit.edu/
fakultaet/Materialbibliothek.php](https://www.arch.kit.edu/fakultaet/Materialbibliothek.php)

© Zoëy Braun

37

KIT MATERIALBIBLIOTHEK



© Elena Boerman

38

KONTAKT



Sandra Böhm

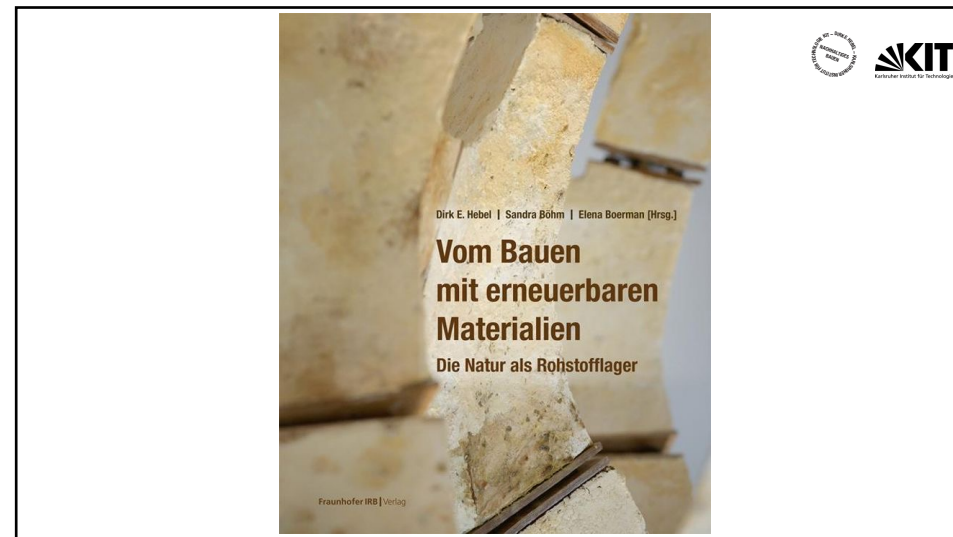
Institut Entwerfen & Bautechnik
Professur Nachhaltiges Bauen
Dirk E. Hebel

sandra.boehm@kit.edu

Englerstr. 11, Geb. 11.40, Raum 21
76131 Karlsruhe

<https://nb.ieb.kit.edu/>

39



40