



Co-funded by  
the European Union



**BUILDING MATTERS: Abmilderung der Risiken des Klimawandels im Bausektor durch den Aufbau von Kapazitäten für nachhaltige Baumaterialien**

**Finanzhilfvereinbarung Nr.: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398**

# Transnationales Toolkit für Schulungspakete. Unterstützung des Einsatzes des Wissens über nachhaltige Baumaterialien



Gospodarska  
zbornica  
Slovenije  
Zbornica gradbenstva in  
industrije gradbenega materiala



BZB  
Bildungszentren des  
Baugewerbes e.V.





Co-funded by  
the European Union





Co-funded by  
the European Union



#### HAFTUNGSAUSSCHLUSS

"Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die nationale Agentur und die Kommission können nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



## Inhalt

<b>Kurzfassung</b> .....	8
<b>1. Inhalt und Zielsetzung</b> .....	9
<b>2. Nachhaltige Ansätze für Baumaterialien ausschöpfen</b> .....	10
<b>2.1 Inhalt</b> .....	10
<b>2.2 Zentrale Untersuchungsbereiche im nationalen Kontext</b> .....	12
2.2.1 Konventionelle Baumaterialien, ihr Kohlenstoff-, Energie- und ökologischer Fußabdruck 12	
Griechenland .....	12
Rumänien.....	12
Slowenien .....	13
Republik Nord-Mazedonien.....	14
Deutschland.....	15
2.2.2 Nachhaltige Baumaterialien (mit Schwerpunkt auf recycelten und sekundären Rohstoffen); einschließlich technologischer Entwicklungen und kommender Trends .....	20
Griechenland .....	20
Rumänien.....	20
Slowenien .....	21
Republik Nord-Mazedonien.....	22
Deutschland.....	23
Italien .....	23
2.2.3 Der Stand der Umstellung des Landes auf nachhaltige Materialien und Ansätze, orientierte Gesetzgebung, in Bezug auf die Harmonisierung mit EU-Strategien und Politiken (z.B. EPBD, EED, Gebäudesanierungspässe, Energieausweise, digitale Gebäudebücher, Smart Readiness Indikatoren), um nahezu Null-Energiegebäude zu erreichen.....	25
Griechenland .....	25
Rumänien.....	27
Slowenien .....	27
Republik Nord-Mazedonien.....	29
Deutschland.....	30
Italien .....	32
	4

### **Bauangelegenheiten**



2.2.4 Umsetzung von EU-Tools/Instrumenten für nachhaltiges Bauen (z. B. Level(s), ECO- Labelling, umweltorientierte öffentliche Beschaffung (GPP), BIM) .....	33
Griechenland .....	33
Rumänien.....	34
Slowenien .....	35
Republik Nord-Mazedonien.....	36
Deutschland.....	37
Italien .....	38
2.2.5 Identifizierung von institutionellen, technischen und organisatorischen Barrieren und Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung und den Einsatz nachhaltiger Materialien in der Bauindustrie .....	39
Griechenland .....	39
Rumänien.....	40
Slowenien .....	40
Republik Nord-Mazedonien.....	41
Deutschland.....	41
Italien .....	42
2.2.6 Bestehende Ausbildungsangebote/Kapazitätsaufbauprogramme zu nachhaltigen Materialien und/oder relevanten Bereichen.....	43
Griechenland .....	43
Rumänien.....	47
Slowenien .....	48
Republik Nord-Mazedonien.....	48
Deutschland.....	49
Italien .....	49
2.3 Transnationale Schlüsselergebnisse .....	50
<b>3. Zusammenarbeit mit der Berufsbildung, dem Bildungssektor, der akademischen Welt und der Industrie, um das größtmögliche Potenzial nachhaltiger Baumaterialien zu ermitteln .....</b>	<b>51</b>
3.1 Inhalt/Ziel.....	51
3.2 Teilnehmerprofil in Bezug auf die Art der Organisationen, die angebotenen Dienstleistungen und die Hauptzielgruppe .....	51
3.3 Identifizierung institutioneller, technischer, finanzieller und organisatorischer Barrieren, Bedürfnisse, Herausforderungen und Möglichkeiten für eine nachhaltige Entwicklung und die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien.....	52
Griechenland .....	52



Rumänien..... 53

Slowenien ..... 53

Republik Nord-Mazedonien..... 55

Deutschland ..... 55

Italien ..... 55

3.4 Kenntnis der nationalen und EU-Strategien in Bezug auf nachhaltige Baumaterialien,  
Energieeffizienz oder relevante Themen..... 56

Griechenland ..... 56

Rumänien..... 57

Slowenien ..... 57

Republik Nord-Mazedonien..... 58

Deutschland..... 58

Italien ..... 59

3.5 Hauptthemen, Bedürfnisse und Herausforderungen bei der Verwendung von nachhaltigen  
Baumaterialien im Vergleich zu konventionellen Materialien ..... 59

Griechenland ..... 59

Rumänien..... 59

Slowenien ..... 60

Republik Nord-Mazedonien..... 60

Deutschland ..... 60

Italien ..... 61

3.6 Bestehende Schulungsangebote/Kapazitätsaufbauprogramme zu nachhaltigen Baustoffen  
(Recycling-/Sekundärrohstoffe) oder relevanten Themen..... 62

Griechenland ..... 62

Rumänien..... 62

Slowenien ..... 63

Republik Nord-Mazedonien..... 63

Deutschland..... 63

Italien ..... 64

3.7 Aktueller Stand des Bewusstseins und Möglichkeiten zur Sensibilisierung für den Kampf  
gegen den Klimawandel im Allgemeinen und mit Schwerpunkt auf der Bauindustrie ..... 64

Griechenland ..... 64

Rumänien..... 64

Slowenien ..... 65



Republik Nord-Mazedonien.....	66
Deutschland.....	66
Italien.....	67
3.7 Die wichtigsten Herausforderungen bei der Gestaltung eines Ausbildungsprogramms für Baufachleute.....	68
Griechenland.....	68
Rumänien.....	68
Slowenien.....	68
Republik Nord-Mazedonien.....	69
Deutschland.....	69
Italien.....	69
3.9 Die größten Herausforderungen bei der Durchführung eines Schulungsprogramms für Baufachleute.....	70
Griechenland.....	70
Slowenien.....	71
Republik Nord-Mazedonien.....	71
Deutschland.....	71
Italien.....	72
3.10 Die wichtigsten Schlussfolgerungen auf transnationaler Ebene.....	73
<b>4. Transnationale Empfehlungen für die Bestandsaufnahme nachhaltiger Baustoffe.....</b>	<b>74</b>
<b>5. Transnationale Empfehlungen, die mit dem Ausbildungskonzept verknüpft werden sollten..</b>	<b>76</b>
<b>Referenzen.....</b>	<b>79</b>



## Kurzfassung

---

Das Projekt Building Matters (**2022-1-RO01-KA220-VET-000087398**), das von Erasmus+ unterstützt wird, zielt darauf ab, die Sensibilisierung der wichtigsten Interessengruppen für nachhaltige Wege zur Eindämmung des Klimawandels und der Übergangsrisiken im Bausektor zu fördern. Das Projekt sieht die Entwicklung von Fähigkeiten und Kompetenzen im Bereich des grünen Sektors und der nachhaltigen Baumaterialien vor. Erreicht werden soll dies durch die Einführung zukunftsorientierter und innovativer Lehrpläne und Lernpraktiken, die auf die Bedürfnisse der Lernenden zugeschnitten sind und eine nachhaltige Verhaltensänderung im Einklang mit dem neuen europäischen Ansatz für das Bauwesen ermöglichen.

Das aktuelle Transnationale Toolkit für das Trainingspaket wurde als Ergebnis der Aktivität A2.3 des Projekts entwickelt (Bereitstellung des Transnationalen Toolkits zur Sensibilisierung und Kompetenz für nachhaltige Baustoffe). Das Ziel dieses Ergebnisses ist es, ein umfassendes transnationales Toolkit für das Bewusstsein und die Kompetenz im Bereich nachhaltiger Baumaterialien bereitzustellen, das ein tiefes Verständnis für nachhaltige Baumaterialien fördert und die mit ihrer Umsetzung verbundenen Herausforderungen angeht. Das Paket zielt darauf ab, das Bewusstsein zu schärfen und Kompetenzen für eine nachhaltige Entscheidungsfindung bei der Materialauswahl aufzubauen, um die Akteure in der Bauindustrie in die Lage zu versetzen, umweltbewusste Entscheidungen zu treffen. Diese Analyse dient dem Dialog und der gründlichen Untersuchung, um eine nachhaltige Entscheidungsfindung bei der Materialauswahl in Bauprojekten zu ermöglichen, sowie den Vertretern der Berufsbildung im Bausektor zu ermöglichen, sich kreativ auszutauschen, um nachhaltige Lehrpläne in ihr Angebot aufzunehmen und ihre Attraktivität zu erhöhen, um die Bedürfnisse der Lernenden und der Einzelnen zu erfüllen.

Dieses Handbuch sieht eine ausgewogene Kombination aus innovativen Lernaktivitäten und gemeinsamen Aktionen vor, die den Austausch von Wissen und Fachkenntnissen sowie die Schaffung von Netzwerken auf nationaler und transnationaler Ebene ermöglichen. Die Ergebnisse dieses Toolkits werden die Grundlage für die Entwicklung von Schulungsprogrammen und Sensibilisierungskampagnen bilden, die in den nächsten Phasen des Projekts vorgesehen sind. Die grundlegende Philosophie des Handbuchs besteht darin, das Bewusstsein für Umweltfragen und den Austausch ökologischer Praktiken zu fördern. Schließlich enthält das Handbuch länderübergreifende Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Bestandsaufnahme nachhaltiger Baumaterialien sowie für die Gestaltung von Lehrplänen für nachhaltige Baumaterialien.

Auch wenn die Definitionen und Vorschriften von Land zu Land unterschiedlich sein können, gibt es doch gemeinsame Themen. Nachhaltige Baumaterialien zeichnen sich durch ihre lokale Herkunft, niedrige graue Energie, ungiftige Eigenschaften und ihr Wiederverwendungspotenzial aus. Die Verwendung von Industrieabfällen oder Nebenprodukten, z. B. als Zusatzstoffe, wird als





eine Möglichkeit hervorgehoben, Beton nachhaltig zu machen. Die Notwendigkeit der Datenerhebung, der Einrichtung von Datenbanken und der Umsetzung von Maßnahmen wird ebenfalls betont, um nachhaltige Praktiken voranzutreiben und fundierte Entscheidungen im Bausektor zu erleichtern.

In diesem Zusammenhang wurden von den Partnerländern mehrere technische, institutionelle und organisatorische Hindernisse und Herausforderungen bei der Verwendung nachhaltiger Baumaterialien genannt, von denen die wichtigsten zu nennen sind:

- Mangel an Informationen, Wissen und Bildung bei Bauherren, Planern, Kunden und Gebäudeeigentümern über nachhaltige und dauerhafte Gebäudekonzepte
- Höhere Kosten für nachhaltige Bauprozesse und Materialien im Vergleich zu konventionellen Baumaterialien, die nachhaltiges Bauen erschweren
- Der bestehende einschlägige europäische Rechtsrahmen in Bezug auf die Nachhaltigkeitskennzeichnung, Mindestanforderungen an die Nachhaltigkeit bei der öffentlichen Beschaffung von Produkten und Maßnahmen für Rohstoffe und Produkte wird nur begrenzt umgesetzt
- Mangelnde Koordinierung zwischen Behörden und Organisationen, die dauerhaftes und nachhaltiges Bauen fördern
- Haftungsfragen im Zusammenhang mit nachhaltigen Baumaterialien, einschließlich ihrer begrenzten Prüfung, potenzieller Gesundheits- und Sicherheitsprobleme für die Bewohner (betriebliche Gesundheits- und Sicherheitsprobleme) und Nichteinhaltung der erforderlichen Normen und Vorschriften
- Fehlen von Rechtsvorschriften für das öffentliche Beschaffungswesen, die auch die umweltfreundliche Beschaffung fördern könnten. Dies ist eng mit dem Konzept der nachhaltigen und Kreislaufwirtschaft verbunden

## 1. Inhalt und Zielsetzung

---

Das vorliegende Handbuch zielt darauf ab, ein umfassendes transnationales Toolkit für das Bewusstsein und die Kompetenz in Bezug auf nachhaltige Baustoffe bereitzustellen, um das Verständnis zu verbessern und die mit der Umsetzung nachhaltiger Baustoffe auf nationaler und internationaler Ebene verbundenen Herausforderungen anzugehen.

Das Handbuch enthält einen Überblick über den bestehenden Rechtsrahmen, die derzeitigen Praktiken, den Grad des Bewusstseins, die Probleme, Bedürfnisse und Bedenken im Zusammenhang mit nachhaltigen Baumaterialien. Darüber hinaus untersucht das Handbuch den Schulungsbedarf und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entscheidungsfindung bei der Materialauswahl im Bausektor. Außerdem werden die Erfahrungen und Ergebnisse früherer und laufender Initiativen in der Europäischen Union (EU) erörtert, wobei der Schwerpunkt auf der Untersuchung von Fortschritten, Triebkräften, Hindernissen und Ergebnissen in den einzelnen teilnehmenden Ländern liegt.



Schließlich bietet das Handbuch wichtige Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Erstellung eines Inventars nachhaltiger Baumaterialien und die Entwicklung von Schulungsprogrammen zu nachhaltigen Baumaterialien. Diese Empfehlungen basieren auf den Forschungsaktivitäten der einzelnen Partnerländer (Rumänien, Griechenland, Slowenien, Republik Nordmazedonien, Deutschland und Italien) in den folgenden Bereichen:

- Nutzung nachhaltiger Konzepte für Baumaterialien: Untersuchung verschiedener nachhaltiger Konzepte für Baumaterialien unter Berücksichtigung von Faktoren wie Umweltauswirkungen, Ressourceneffizienz und Lebenszyklusanalyse.

- Zusammenarbeit mit Berufsbildungseinrichtungen, Bildungseinrichtungen, Hochschulen und der Industrie: Einbindung von Berufsbildungsanbietern, Bildungseinrichtungen, Hochschulen und der Industrie, um das maximale Potenzial nachhaltiger Baumaterialien zu ermitteln. Diese Zusammenarbeit kann dazu beitragen, die Bedürfnisse von Bildung und Industrie in Einklang zu bringen, den Wissensaustausch zu fördern und die Innovation in diesem Sektor voranzutreiben.

Durch die Behandlung dieser Forschungsbereiche soll das Handbuch ein kohärentes und umfassendes Instrumentarium bereitstellen, das das Bewusstsein und die Kompetenz in Bezug auf nachhaltige Baustoffe stärkt und gleichzeitig deren Einsatz bei Bauprojekten fördert.

## **2. Nutzung nachhaltiger Ansätze für Baumaterialien**

### **2.1 Inhalt**

---

Im Rahmen dieser Aktivität wurden die Partner gebeten, die aktuelle Situation in den teilnehmenden Ländern (Griechenland, Rumänien, Slowenien, Republik Nordmazedonien, Deutschland, Italien) zu untersuchen und ein tieferes Verständnis für die folgenden Untersuchungsbereiche zu entwickeln:

- Konventionelle Baumaterialien, ihr Kohlenstoff-, Energie- und ökologischer Fußabdruck und ihre Umweltauswirkungen
- Wichtige EU-Instrumente zur Förderung der nachhaltigen Nutzung von Baumaterialien (z. B. Level(s), ECO-Labeling).
- Ökobilanzierung (LCA) und Lebenszykluskostenrechnung (LCC) - Ansätze und Werkzeuge für nachhaltige Entscheidungsfindung bei Baumaterialien
- Technologische Entwicklungen, Innovationen und kommende Trends bei der Einführung nachhaltiger Baumaterialien, mit besonderem Augenmerk auf recycelten/sekundären Rohstoffen.
- Der Stand der Umstellung des Landes auf nachhaltige Materialien und Konzepte, die sich an der Gesetzgebung orientieren, im Hinblick auf die Harmonisierung mit den EU-Strategien und -Politiken zur Erreichung von Niedrigstenergiegebäuden.



- Umsetzung von EU-Tools/Instrumenten für nachhaltiges Bauen
- Bestehende Schulungsangebote/Kapazitätsaufbauprogramme für nachhaltige Materialien und/oder relevante Bereiche.

Um diese Ergebnisse zu erzielen, führte jeder Projektpartner seine eigene Sekundärforschung durch, die auf der Analyse verfügbarer Ressourcen von transnationalen, nationalen und staatlichen Institutionen, Berufsverbänden, statistischen Ämtern und Schulungsanbietern basierte, wie zum Beispiel: Nationale Quellen, die von Beobachtungsstellen für den Bausektor, Berufsverbänden und Forschungsinstituten zur Verfügung gestellt wurden (Literaturüberprüfung von Berichten und Strategiepapieren), und eine Auswahl von EU-Quellen (neues europäisches Bauhaus, Renovierungswelle, Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD), Energieeffizienzrichtlinie (EED)).

Im Rahmen der Sekundärforschung wurden konkrete Antworten auf die folgenden Fragen gefunden, und es werden die wichtigsten Schlussfolgerungen sowie Empfehlungen für die Gestaltung der Schulungsaktivitäten gegeben:

- Verwendung konventioneller Baumaterialien, ihr Kohlenstoff-, Energie- und ökologischer Fußabdruck
- Definition von nachhaltigen Baumaterialien (mit Schwerpunkt auf recycelten und sekundären Rohstoffen), einschließlich technologischer Entwicklungen und kommender Trends
- Stand der Umstellung des Landes auf nachhaltige Materialien und Konzepte, orientierte Gesetzgebung im Hinblick auf die Harmonisierung mit EU-Strategien und -Politiken (z. B. EPBD, EED, Gebäude-Renovierungspässe, Energieausweise, digitale Gebäudebücher, Smart-Readiness-Indikatoren), um Niedrigstenergiegebäude zu erreichen
- Umsetzung von EU-Tools/Instrumenten für nachhaltiges Bauen (z. B. Level(s), ECO- Labelling, umweltorientierte öffentliche Beschaffung (GPP), BIM)
- Identifizierung von institutionellen, technischen und organisatorischen Hindernissen und Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung und die Verwendung nachhaltiger Materialien in der Bauindustrie
- Bestehende Schulungsangebote/Kapazitätsaufbauprogramme für nachhaltige Materialien und/oder relevante Bereiche

Alle Ergebnisse wurden in 6 nationalen und 1 internationalen Rundtischgesprächen validiert und ergänzt. Deren Meinungen und Schlussfolgerungen sind ebenfalls in diesem Handbuch enthalten. Die insgesamt mehr als 40 Experten waren Vertreter des Berufsbildungssektors, der Bauindustrie und der Wissenschaft. Weitere Informationen zu den Ergebnissen der Länder aus der Sekundärforschung und den nationalen Rundtischgesprächen finden sich in Anhang 1 und Anhang 2.



## 2.2 Zentrale Untersuchungsbereiche im nationalen Kontext

---

### 2.2.1 Konventionelle Baumaterialien, ihr Kohlenstoff-, Energie- und ökologischer Fußabdruck

#### Griechenland

In Griechenland gibt es 3.821.175 Gebäude aller Nutzungsarten (Bestand 1990 - Nationales Statistisches Amt). Wohngebäude machen 73,3 % des Gebäudebestands aus. Das Alter des Gebäudebestands ist mit 89,4 % vor 1981 und nur 6,7 % danach anzusetzen.

Bei der Herstellung von Baumaterialien in Griechenland werden hauptsächlich lokale Rohstoffe verwendet, die innerhalb der Landesgrenzen gefunden werden können (lokale Märkte). Dies führt zu einem geringen Energieverbrauch für den Transport (20-30 km für den Vertrieb). Die Produktionsprozesse beruhen auf der Verbrennung fossiler Brennstoffe und auf elektrischer Energie. Der Sektor erzeugt eine enorme Menge an Bauschutt und Abbruchmaterial, und nur ein kleiner Teil wird recycelt.

Abfälle aus dem Bausektor in Griechenland (wie Metallschrott, gebrauchter Zement oder Holzprodukte) beliefen sich 2018 auf 213 kg/Kopf oder 2,3 Tonnen und machten 5 % des Gesamtabfalls aus, den viertniedrigsten Anteil in der EU-27 (36 %).

Die in Griechenland üblicherweise verwendeten Baumaterialien für Wohn- und Bürogebäude sind Stahlbeton für das Tragwerk und Ziegel und Mörtel für die Innen- und Außenwände.

Je nach Art und Nutzung des Bauwerks liegt der jährliche Energieverbrauch des Gebäudes zwischen 60 und 500 kWh/m<sup>2</sup>. Die jährlich für jeden Zweck verbrauchte Energiemenge wurde mit 30 bis 170 kWh/m<sup>2</sup> für Heizung, 15 bis 90 kWh/m<sup>2</sup> für Kühlung, 10 bis 50 kWh/m<sup>2</sup> für Beleuchtung und 10 bis 80 kWh/m<sup>2</sup> für den Betrieb verschiedener Geräte und Anlagen berechnet. In Thessaloniki (in der nördlichen Region Griechenlands) liegt der jährliche Energieverbrauch je nach Art des Gebäudes zwischen 375 und 156 kWh/m<sup>2</sup> (eine kWh/m<sup>2</sup> entspricht etwa einem Liter Öl/m<sup>2</sup>/Jahr).

Die Rangfolge der am meisten im Inland verkauften Bauprodukte in Griechenland hat sich im Zeitraum 2010-2020 geändert. Portlandzement, Tonerdeschmelzzement usw.", der 2010 an erster Stelle stand, wird 2020 an zweiter Stelle stehen und "Transportbeton" (236310), der 2010 an zweiter Stelle stand, wird 2020 an erster Stelle stehen. Vorgefertigte Gebäude aus Metall", die 2010 an dritter Stelle standen, werden 2020 an vierter Stelle stehen und "Artikel aus Zement usw.", die 2010 an vierter Stelle standen, werden 2020 an sechster Stelle stehen. Marmor, Travertin, Alabaster usw." schließlich, der 2010 an fünfter Stelle lag, wird 2020 auf Platz 14 rangieren.

#### Rumänien

In Rumänien wird eine Vielzahl von Baumaterialien verwendet, von denen die meisten wie folgt aussehen: Beton (glatt, bewehrt, vorkomprimiert); Ziegel (feuerfest, keramisch, säurefest); Stahl; Holz; Polystyrol; Mineralwolle; Kalkstein; Keramikfliesen; Metallplatten; OSB; Holzböden; PVC;



Co-funded by  
the European Union



Glasfaser; Asphalt; Schrauben und Verbindungselemente; Rohre und Armaturen; Klebstoffe und Farben; VOCs; Polyurethanschaum; Silikon; Gummi; Gipskartonplatten, usw.

Nach Angaben der Architektenkammer (OAR) werden in rumänischen Wohngebäuden zahlreiche Baumaterialien verwendet, wie z. B.:

Beton - macht mehr als 40 % des gesamten Baumaterials aus;

Autoklavierter Porenbeton - macht mehr als 25 % der gesamten Baumaterialien aus und konkurriert mit Ziegeln;

Ziegel - 15-20% des gesamten Baumaterials;

Weniger als 10 % der rumänischen Gebäude werden aus Holz gebaut, vor allem Ferienhäuser in ländlichen Gebieten;

Polystyrol, ein synthetisches Material, das häufig zur Gebäudeisolierung verwendet wird;

Gipskartonplatten sind das wichtigste Material für den Innenausbau;

Keramische Dachziegel und Metaldachziegel - Metaldachziegel haben in den letzten 10 Jahren einen größeren Marktanteil gewonnen, weil sie günstiger sind und sich leichter verlegen lassen.

Bei **Geschäftsgebäuden** wird hauptsächlich *Metall* verwendet, das mehr als 60 % des Gesamtvolumens der verwendeten Baumaterialien ausmacht, sowie Gipskartonplatten für den Innenausbau.

### Slowenien

Auf der Grundlage der Ergebnisse des mehrjährigen nationalen LIFE+ IP CARE4CLIMATE-Projekts (2021-2026) folgt eine Zusammenfassung:

Die Analyse stützt sich auf eine Untersuchung der verschiedenen Bauprodukte und ausführliche Interviews mit den Beteiligten vor Ort. Es wird festgestellt, dass von den untersuchten Bauprodukten derzeit etwas mehr als 4 % ein Umweltzeichen des Typs I oder III tragen. Die meisten der untersuchten Produkte mit Umweltzeichen stammen aus den Sortimenten großer internationaler Konzerne und werden auf Märkten vermarktet, auf denen Umweltzeichen inzwischen zur Marktpflicht geworden sind. Die Erkenntnis, dass die Einführung eines umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffungswesens aufgrund der spezifischen Kriterien für nachhaltiges Bauen keinen Einfluss auf den Anstieg des Absatzes von Produkten mit Umweltzeichen hatte. Die Nachfrage nach Bauprodukten wird durch ihren Preis bestimmt, der auch durch die zusätzlichen Kosten für die Umweltkennzeichnung beeinflusst wird. Daher verwenden einige Unternehmen (vor allem KMU und Kleinsthersteller) das Umweltzeichen nicht für alle ihre Produkte oder haben kein Interesse an der Anwendung eines Umweltzeichensystems, selbst wenn ihre Produkte die Kriterien erfüllen könnten. In den Schlussfolgerungen werden eine Reihe verschiedener Maßnahmen zur Förderung des Verkaufs von Produkten mit Umweltzeichen empfohlen und die Vor- und Nachteile der verschiedenen Lösungen hervorgehoben.

Die Bauprodukte, die wir heute verwenden, kommen ordentlich verpackt in Kisten oder auf Paletten zu uns und enthalten nur die Leistungsangaben, die Sie wissen müssen - über die Umweltauswirkungen der Produktion brauchen wir Sie nicht zu informieren. Es ist unmöglich, zwei Stahlträger zu betrachten und zu wissen, welcher von ihnen recycelten Stahl enthält und



Co-funded by  
the European Union



welcher vollständig aus neuem Material hergestellt wurde, das unter hohen Energiekosten gewonnen wurde. Es ist auch schwer zu sagen, welcher in einem kohlebefeuernden Hochofen und welcher in einem mit erneuerbarer Energie betriebenen Lichtbogenofen hergestellt wurde. Der Unterschied, den solche Details bei den Treibhausgasemissionen ausmachen, ist enorm und bleibt dennoch unsichtbar. Wenn man diese Informationen hätte, könnte man eine fundiertere Entscheidung treffen, und das beeinflusst die Märkte. In Slowenien fragen heute noch immer nicht viele Investoren Hersteller und Lieferanten nach einer Umweltproduktdeklaration (EPD) für ihre neuen Gebäude oder für Renovierungszwecke. Es wäre sinnvoll, wenn zumindest einige der Daten aus den EPDs auf die Verpackung (für physische Käufer) gedruckt würden, um eine informierte Entscheidung zu ermöglichen. EPDs, Dokumente, die durch die Durchführung einer Lebenszyklusanalyse eines Produkts erstellt werden. Die Erstellung einer EPD ist nicht verpflichtend, aber einige Unternehmen<sup>1</sup> entscheiden sich dafür, um ihr Engagement für die grüne Agenda zu demonstrieren und sich auf dem Markt zu differenzieren.

Gebäude, die Materialien mit EPDs verwenden, erhalten zusätzliche Punkte in Zertifizierungsprogrammen wie LEED, BREEAM und dem Irish Home Performance Index.

Leider wurde bis jetzt noch keine Datenbank für Baumaterialien/Produkte oder nachhaltige/grüne Bauprodukte in Slowenien eingerichtet. Sie wird jedoch im Rahmen von IPCARE4CLIMATE eingerichtet und nach den Grundsätzen der EOTA-Organisation gestaltet. Ein weiterer begrenzter Katalog über traditionelle Bauprodukte, die von der slowenischen Baustoffindustrie hergestellt werden, wird von der Industrie- und Handelskammer für ihre Mitglieder und deren Unterstützung im Ausland eingerichtet und im Rahmen des Horizon-Projekts SEETHESKILLS<sup>2</sup> vorbereitet. Es gibt einen Basiskatalog für Umweltproduktdeklarationen (Typ III - Umweltdeklaration (ISO 14025) bei ZAG)<sup>3</sup>, der ein nützliches Instrument für Investoren, Planer und Bauunternehmer ist.

#### Republik Nord-Mazedonien

Was die lokalen Datenbanken für Baumaterialien betrifft, so gibt es keine bekannten Aufzeichnungen über Materialien oder einen EE-Materialienkatalog, die im Bausektor weit verbreitet sind.

Es gibt eindeutige Belege für die Existenz von Datenbanken vieler Unternehmen, in denen Informationen über Baumaterialien enthalten sind.

Eine der offiziellsten ist die interne Datenbank der Unternehmen, die Baumaterialien und Bauprodukte herstellen. Sie wird von der Association of Civil Construction, Building Materials and Non-Metals Industries innerhalb der Wirtschaftskammer von Nordmazedonien geführt. Diese

---

<sup>1</sup> <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/izdane-okoljske-deklaracije/>

<sup>2</sup> <https://seetheskills.eu/why-use-seetheskills-materials-database/>

<sup>3</sup> <https://www.zag.si/certifikati-in-soglasja/seznam-tehnicnih-soglasij/>



Unternehmensdatenbank ist für die Öffentlichkeit nicht zugänglich und wird von der Gruppe Baumaterialien verwaltet, die Teil des oben genannten Verbandes ist.

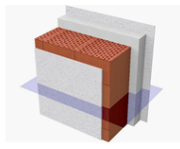
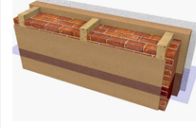
Diese Einheit informiert über die heimische Baustoffindustrie, die sich auf heimische Rohstoffe wie Gips, Mergel, keramische Tone, Kalk und andere nichtmetallische Mineralien stützt, da die Vorkommen dieser nichtmineralischen Rohstoffe den Untersuchungen zufolge in den nächsten fünfzig bis hundert Jahren verfügbar sein werden. Der Import von Primärrohstoffen für die Produktion ist bei den meisten Baustoffherstellern nahezu vernachlässigbar. Die Herstellung von Gipsprodukten hat sich mit der Einführung neuer moderner Produktionslinien und der Herstellung verschiedener Gipsprodukte, die eine schnelle und einfache Konstruktion ermöglichen, stark verändert. Gipszeugnisse werden in der Regel auf dem heimischen Markt, aber auch auf ausländischen Baumärkten (Albanien, Serbien und Bulgarien) angeboten.

### Deutschland

Der ökologische Fußabdruck umfasst den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes vom Abbau, der Verarbeitung und dem Transport der Baumaterialien über den Einbau und die Nutzung bis hin zum Abriss oder Umbau.

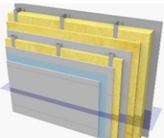
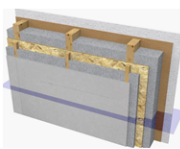
Das **Ministerium für Wirtschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt** untersuchte mit dem "LENA-Modellhaus" den ökologischen Fußabdruck von konventionell und ökologisch gebauten Gebäuden.

### **Ökologische Fußabdrücke: Massive Außenwand**

<b>Solid exterior wall (U=0,20 W/m²K)</b>				
Conventional building materials (e.g. bricks, metals, glass) are characterised by high temperatures and energy consumption during production and should therefore achieve the longest possible lifetime.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete, brick, lime, plastics, foamed plastic, rock and mineral wool		Natural building materials, wood, clay, cork, hemp, sheep's wool, reed, straw	
Examples		External thermal insulation composite system, synthetic resin plaster, 14 cm polystyrene board, 36 cm vertically perforated brick, 15 mm lime plaster		External thermal insulation composite system, adhesive mortar, 18 cm wood fibre board, 36 cm clay blocks, wooden pillars, clay plaster
Reference value	Component 1 m²	Model house 100 m²	Component 1 m²	Model house 100 m²
Primary energy	474 kWh/m²	47.400 kWh	334 kWh/m²	33.400 kWh
Global warming potential	147 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	14.700 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	6 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	600 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m²	1.600 kWh	16 kWh/m²	1.600 kWh
Recycling	Recyclable through industrial reprocessing		Reusable, recyclable through industrial processes, thermally recyclable (incineration)	



Ökologischer Fußabdruck: Außenwand, Leichtbauweise

<b>Exterior wall, lightweight construction (U=0,20 W/m²K)</b>				
Metal stud structures with synthetic petroleum-based insulating materials (polystyrene, polyurethane) versus wooden stud structures with mineral and natural insulating materials				
Construction method	Conventional		Ecological	
<b>Building materials</b>	Metal framework, mineral fibre mats, plasterboard, plastics		Natural building materials, wood, clay, cork, hemp, sheep's wool, reed, straw	
<b>Examples</b>		External board fibre cement, 24 cm rock wool, metal framework, vapour barrier, gypsum plasterboard		Exterior plaster, wood fibre board, 20 cm timber frame, 8 cm cellulose, 6 cm wood fibre board, gypsum fibreboard
<b>Reference value</b>	<b>Component 1 m²</b>	<b>Model house 100 m²</b>	<b>Component 1 m²</b>	<b>Model house 100 m²</b>
<b>Primary energy</b>	157 kWh/m²	15.700 kWh	79 kWh	7.900 kWh
<b>Global warming potential</b>	40 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	4.000 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	-34 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	-3.400 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
<b>Heat loss / year</b>	16 kWh/m²	1.600 kWh/Jahr	16 kWh/m²	1.600 kWh/Jahr
<b>Recycling</b>	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	





### Ökologische Fußabdrücke: Pultdach

Pitched roof (U=0,20 W/m²K)				
The production of roof tiles is energy-intensive and generates many greenhouse gases. Alternatives are green roofs or integrated solar roofs.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete or clay roof tiles, wooden rafters with mineral wool, aluminium foil, gypsum plaster boards		Clay tiles, wooden rafters with wood fibre or cellulose insulation, gypsum plaster boards	
Examples		Roof tiles, battens, aluminium foil, Wood rafters, 22 cm mineral wool 035, vapour barrier, Gypsum plasterboard		Roof tiles, battens, wood fibre insulation board, Wood rafters, 20 cm cellulose 040 vapour barrier, gypsum plasterboard
Reference value	Component 1 m²	Model house 80 m²	Component 1 m²	Model house 80 m²
Primary energy	3.850 kWh/m²	308.000 kWh	120 kWh/m²	9.600 kWh
Global warming potential	1.075 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	86.000 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	-27 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	-2.160 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m²	1.280 kWh	16 kWh/m²	1.280 kWh
Recycling	Raw material recycling through industrial processes; thermal recovery (combustion)		Raw material recycling through industrial processes; thermal recovery (incineration), landfillable	

### Ökologische Fußabdrücke: Flachdach

Flat roof (U=0,20 W/m²K)				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Reinforced concrete, rigid foam panels, mineral wool, roof sealing (bituminous, polymer)		Wooden construction, natural insulating materials, vegetation on roof	
Examples		Bitumen waterproofing membrane, 10 cm rigid foam panels, reinforced concrete beams, 20 cm mineral wool, wooden battens, gypsum plasterboard		Humus soil with vegetation, Bitumen waterproofing membranes, 10 cm rigid foam panels, wooden beams & boarding, 16 cm cellulose, vapour barrier, wooden battens, OSB boards
Reference value	Component 1 m²	Model house 60 m²	Component 1 m²	Model house 60 m²
Primary energy	165 kWh/m²	9.900 kWh	125 kWh/m²	7.500 kWh
Global warming potential	36 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	2.160 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	-30 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	-1.800 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
Heat loss / year	16 kWh/m²	960 kWh	16 kWh/m²	960 kWh
Recycling	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	



## Ökologische Fußabdrücke: Boden gegen Boden

Floor against ground (U=0,35 W/m²K)				
High energy input in concrete production; new energy-efficient technologies are under development (certification)				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Concrete, reinforced concrete, foam polymers, bitumen, ceramic tiles		Foam glass, concrete, reinforced concrete, natural insulating materials, bitumen, ceramic tiles	
Examples		Tiles, cement screed, PE foil, hard foam boards, bitumen sheeting, reinforced concrete, gravel fill		Tiles, cement screed, PE foil, wood fibre boards, bitumen sheeting, reinforced concrete, foam glass gravel
Reference value	Component 1 m²	Model house 60 m²	Component 1 m²	Model house 60 m²
Primary energy	305 kWh/m²	18.300 kWh	302 kWh/m²	18.120 kWh
Global warming potential	85 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	5.100 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	70 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	4.200 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
Heat loss / year	< 25 kWh/m²	< 1.500 kWh	< 25 kWh	< 1.500 kWh
Recycling	Raw material recycling, thermal recovery (combustion)		Recyclable, thermal recovery (incineration), landfillable	

## Ökologische Fußabdrücke: Fensterrahmen

Window frames (U=0,95 W/m²K)				
Glass production is energy- and CO <sub>2</sub> -intensive. Triple glazing significantly reduces heat loss. Wooden frame windows have better eco-balances than PVC or aluminium windows.				
Construction method	Conventional		Ecological	
Building materials	Double or multiple glazed windows with frames made of wood, PVC, aluminium or other metals		Double or multiple glazed windows with frames made of local woods	
Examples		Aluminium profiles, polymer profiles, multi-chamber hollow profiles made of polymer, steel profiles		Domestic woods from sustainable cultivation (pine, spruce, larch)
Reference value	Window 1,6 x 1,3 m	Model house 14 pieces (30 m²)	Window 1,6 x 1,3 m	Model house 14 pieces (30 m²)
Global warming potential	520 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	15.600 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	440 kg CO <sub>2</sub> -Äqv./m²	13.200 kg CO <sub>2</sub> -Äqv.
Heat loss / year	80 kWh/m²	2.300 kWh	80 kWh/m²	2.300 kWh
Recycling	Household waste, partly hazardous waste; thermal recovery (combustion), partly re-usable (used glass)		Material separation, partially re-usable, thermal recovery	

Quelle: <https://www.sachsen-anhalt-energie.de/de/modellhaus-baustoffe-bauteile.html>



Co-funded by  
the European Union



## Italien

In den letzten Jahren hat die Aufmerksamkeit für nachhaltige Architektur stetig zugenommen: Ziel ist es, sowohl die mit dem Bau von Gebäuden verbundene Umweltverschmutzung als auch diejenige, die sich aus ihrer späteren Nutzung ergibt, zu reduzieren. Der erste grundlegende Schritt ist die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien: Das perfekte Material ist dasjenige, das nicht in einem umweltschädlichen Prozess hergestellt wird, das keine Abholzung beinhaltet, das während der Nutzung keine schädlichen Substanzen freisetzt, das wiederverwendet und recycelt werden kann, usw.

Im Folgenden werden einige der am häufigsten verwendeten konventionellen Baumaterialien in der italienischen Bauindustrie aufgeführt:

Zement ist eines der am häufigsten verwendeten Baumaterialien und gleichzeitig eines der umweltschädlichsten. Er ist nicht nur nicht recycelbar, sondern es werden auch große Mengen an Energie zu seiner Herstellung benötigt, was ebenso viele Schadstoffemissionen verursacht. Zement wird aus Kalkstein oder Gips, also aus Rohstoffen auf der Basis von Kalziumkarbonat, und aus Ton oder aus einem Material, das Aluminiumsilikate enthält, hergestellt. Diese Ausgangsstoffe werden zunächst pulverisiert und dann bei sehr hohen Temperaturen - bis zu 1.500 Grad - gebrannt. Das Ergebnis ist ein Klinker genanntes Amalgam, das wiederum gemahlen und mit Gips vermischt wird. So entsteht Zement, der in Verbindung mit Wasser die chemische Reaktion auslöst, die wir alle kennen, zumindest oberflächlich betrachtet: Die Zementkörner verbinden sich miteinander und bilden ein extrem widerstandsfähiges Gitter. In Verbindung mit Sand und Wasser entsteht aus Zement Beton. Die zur Herstellung von Zement notwendige Wärmebehandlung führt zu erheblichen Kohlendioxidemissionen. Wie die Global Cement and Concrete Association (Gcca), die etwa die Hälfte der weltweiten Zementproduktionskapazitäten vertritt, erklärt, "konnten die CO2-Emissionen bei der Herstellung von Materialien seit den 1990er Jahren um 20-30 % gesenkt werden".

Beton ist der weltweit am meisten produzierte und verwendete von Menschenhand geschaffene Baustoff. Beton ist nicht gerade ein umweltfreundliches Material, da verschiedene Aspekte seines Lebenszyklus negative Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Stahl war und ist immer noch das am häufigsten verwendete Material im Bauwesen. Seine hervorragenden mechanischen Eigenschaften haben ihn im Laufe der Jahre zum besten Produkt für den Bau von Tragwerken und Rahmen gemacht. Stahl ist einer der am häufigsten recycelten Werkstoffe. Italien steht in Europa an erster Stelle bei der Wiederverwertung von Eisenschrott mit durchschnittlich 20 Millionen Tonnen Material pro Jahr, das in den nationalen Stahlwerken wieder eingeschmolzen wird.

Kohlenstofffaserverstärkte Polymere haben aufgrund des auf fossilen Rohstoffen basierenden Herstellungsprozesses der Kohlenstofffasern und der ineffizienten Abfallverwertung am Ende der Nutzungsdauer negative Auswirkungen auf die Umwelt.

Stahl war und ist immer noch das am häufigsten verwendete Material im Bauwesen. Seine hervorragenden mechanischen Eigenschaften haben ihn im Laufe der Jahre zum besten Produkt



Co-funded by  
the European Union



für den Bau von Tragwerken und Rahmen gemacht. Stahl ist einer der am häufigsten recycelten Werkstoffe. Italien steht in Europa an erster Stelle bei der Wiederverwertung von Eisenschrott mit durchschnittlich etwa 20 Millionen Tonnen Material pro Jahr, das in den nationalen Stahlwerken wieder eingeschmolzen wird. Mit einem Anteil von 80 % an recyceltem Stahl hat Italien die höchste Stahlrecyclingrate in der Europäischen Union.

### 2.2.2 Nachhaltige Baumaterialien (mit Schwerpunkt auf recycelten und sekundären Rohstoffen); einschließlich technologischer Entwicklungen und kommender Trends

#### Griechenland

In Griechenland, gemäß Gesetz 2939/01 - Artikel 2: Sekundärmaterial: Material, das aus der Verarbeitung von Primärmaterial stammt, das den Status von Abfall hat.

Als nachhaltige Baustoffe gelten lokale Materialien, Materialien mit niedrigem Energiegehalt, ungiftige Materialien und wiederverwendete Materialien. Es gibt verschiedene Begriffe, die diese Materialien und die Art, wie sie gebaut werden, beschreiben, wie z. B.: "saubere Materialien" und "saubere Bautechnologien", "natürliche Materialien" und "natürliches Bauen" oder "grün", aber in Griechenland gibt es keine offizielle Definition für nachhaltige Baustoffe.

Zu den Baumaterialien, die typischerweise als "grün" gelten, gehören Holz aus Wäldern, die nach entsprechenden forstwirtschaftlichen Standards zertifiziert sind, schnell nachwachsende pflanzliche Materialien wie Bambus und Stroh, Stein und seine Recyclingprodukte, Erde, recyceltes Metall und andere ungiftige, wiederverwendbare, erneuerbare und/oder recycelbare Produkte.

Die wichtigste Rechtsvorschrift für nachhaltige Baumaterialien in Griechenland ist die Verordnung 305/2011. Danach sind Bauwerke so zu planen, zu errichten und abzureißen, dass eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen möglich ist und insbesondere Folgendes gewährleistet ist: die Wiederverwendung oder Wiederverwertbarkeit von Bauwerken, Baustoffen und Bauteilen, die Verwendung oder das Recycling von Baustoffen und ihren Bauteilen und Komponenten, die Dauerhaftigkeit von Bauwerken und die Verwendung umweltverträglicher Rohstoffe und Sekundärmaterialien bei Bauwerken.

#### Rumänien

Eine Möglichkeit, Beton nachhaltig zu machen, ist die Verwendung von Industrieabfällen oder Nebenprodukten als Ersatz für die zur Herstellung von Beton verwendeten Rohstoffe wie Zement und Zuschlagstoffe. Nebenprodukte der Industrie, die als Zementersatz verwendet werden, werden in der Regel als ergänzende zementhaltige Materialien (SCM) bezeichnet. Derzeit sind Hochofenschlacke, Flugasche, Kalksteinmehl und Silikastaub die am häufigsten verwendeten SCM.

Diese SCM können in großen und regelmäßigen Mengen mit einer relativ konstanten Zusammensetzung gewonnen werden. Sie können dem Zement während des letzten Mahlvorgangs bei der Zementherstellung zugesetzt werden, um die Menge des verwendeten



Co-funded by  
the European Union



Klinkers zu verringern, was in Europa angewandt wurde. Sie können auch der Betonmischung während der Betonherstellung zugesetzt werden, um die Zementmenge zu verringern.

Glas erweist sich als ein sehr attraktives Baumaterial, das Möglichkeiten für die Entwicklung innovativer, energieeffizienter Gebäudehüllen bietet. Wir stellen auch fest, dass Glas einen unschätzbaren Nutzen für erneuerbare Solarenergietechnologien wie Photovoltaikanlagen und solarthermische Kollektoren hat. Eine einzigartige Kombination faszinierender physikalischer, optischer, chemischer und thermischer Eigenschaften macht Glas zu einem bevorzugten Baumaterial für moderne Gebäude. Der richtige Einsatz von Glasfenstern, -türen, -dächern, -treppen, -trennwänden usw. macht Gebäude hell, luftig und energieeffizient und erhöht außerdem den Komfort der Bewohner/Nutzer. Das auffälligste Merkmal, das zur weit verbreiteten Verwendung von Glas in Gebäuden beiträgt, ist seine Transparenz für sichtbares Licht. Aufgrund des Fehlens von inneren Unterteilungen wie Korngrenzen im Gefüge streut Glas kein Licht und ist daher transparent.

Öko-Ziegel aus Polyethylenterephthalat-Flaschen (PET), die mit gemischten anorganischen Abfällen gefüllt sind, haben sich zu einem kostengünstigen Baumaterial und einer sinnvollen Recyclingmethode entwickelt. Dieses Herstellungsverfahren könnte in Regionen, in denen es noch kein industrielles Recycling gibt, zur Abfallverringerung oder -beseitigung eingesetzt werden. Diese mit gemischten wiederverwerteten Materialien gefüllten Ziegelsteine stellen jedoch ein großes Problem dar, wenn man an ihr Recycling am Ende ihrer Lebensdauer denkt. Werden diese PET-Behälter jedoch mit einem einzigen anorganischen Abfallmaterial befüllt, bieten sie ein hohes Potenzial für die Rückgewinnung von Füllmaterial.

BCA - autoklavierter Porenbeton - ist ein sehr menschen- und gesundheitsfreundliches Baumaterial, da bei seiner Herstellung keine gesundheitsschädlichen Materialien verwendet werden und bei Feuchtigkeit oder hohen Temperaturen keine giftigen Gase freigesetzt werden. Darüber hinaus kann BCA aus 100 % recycelbaren Materialien hergestellt werden, was bedeutet, dass es keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt hat.

Polyurethan ist ein Klebstoff, der in den letzten Jahren immer beliebter geworden ist, vor allem weil er umweltfreundlich ist und eine starke und dauerhafte Verbindung bietet.

Klebstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen - auf dem Markt gibt es eine breite Palette von Bauklebstoffen, die aus verschiedenen nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden. Dabei handelt es sich um umweltfreundliche Produkte, die aus erneuerbaren und nachhaltigen Quellen hergestellt werden, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern und eine sicherere und nachhaltigere Alternative zu herkömmlichen Klebstoffen zu bieten.

### Slowenien

Nachhaltige Baumaterialien sind solche, die während ihres gesamten Lebenszyklus geringere Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben. Recycelte und sekundäre Rohstoffe gelten als nachhaltige Baustoffe, weil sie die Abfallmenge reduzieren, die auf Mülldeponien landet.



Co-funded by  
the European Union



Zu den technologischen Entwicklungen bei nachhaltigen Baumaterialien gehört die Verwendung von recycelten Kunststoffabfällen als Baumaterial. Denn Kunststoffe sind stark, haltbar, wasserfest, leicht, gut formbar und recycelbar - alles wichtige Eigenschaften für Baumaterialien.

Zu den neuen Trends bei nachhaltigen Baumaterialien gehört die Verwendung von biologisch abbaubaren Materialien wie Bambus und Hanf. Diese Materialien sind erneuerbar und haben einen geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als herkömmliche Baumaterialien.

In Slowenien sollte eine nationale Datenbank für Baumaterialien und -produkte eingerichtet und Daten von Herstellern oder Zertifikaten über den Verbrauch fossiler Brennstoffe pro Produkteinheit im Produktionsprozess, den Verbrauch erneuerbarer Energien pro Produkteinheit im Produktionsprozess, die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Produkteinheit im Produktionsprozess usw. erhoben werden. Ohne Datenbanken werden wir nicht in der Lage sein, digitale Reisepässe zu erstellen, und die Umsetzung wird sehr schwierig sein. Mehrere Forschungs- und Anwendungsprojekte der Europäischen Union haben bereits Datenbanken für Bauprodukte erstellt, die überprüft wurden, und es gibt bereits Leitlinien für bewährte Verfahren für digitale Pässe. Außerdem müssen Datenbanken über die Umweltauswirkungen der Rohstoffgewinnung, der Materialien und der Verarbeitung von Bauprodukten sowie andere unterstützende Datenbanken, wie z. B. eindeutige Kennzeichnungsstellen, bereitgestellt und die Kompatibilität der Datenstrukturen mit anderen für die Bauindustrie relevanten Systemen sichergestellt werden<sup>4</sup>.

#### Republik Nord-Mazedonien

In MK wird im Marktangebot ausdrücklich zwischen nachhaltigen und konventionellen Materialien unterschieden, und die Nutzer verstehen den Unterschied zwischen ihnen nicht eindeutig, außer dass sie die Energieeffizienz als Zeichen für Nachhaltigkeit erkennen.

Die Definition von nachhaltigen Baumaterialien ist insgesamt nicht sehr klar, und im Allgemeinen ist man mit dem Umfang nachhaltiger Baumaterialien nicht vertraut.

Die meisten gängigen Definitionen bezeichnen nachhaltige Materialien als Materialien, die einen langen Lebenszyklus und eine lange Lebensdauer haben, bei deren Herstellung weniger Energie verbraucht wird, die aus natürlichen Materialien bestehen und kohlenstoffneutral sind oder aus recyceltem Material hergestellt werden.

Bei der Definition von nachhaltigen Materialien geht es auch um die Parameter, die für das nachhaltige Material angegeben und zertifiziert werden müssen. Nach den Ergebnissen der Umfrage bestimmen die folgenden Parameter die nachhaltigen Materialien: Energieeffizienz, Recycling-Möglichkeiten, Lebensdauer, Kosten, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Abfallmanagement, eingebettete Energie für die Produktion und die Fähigkeiten für die Installation.

---

<sup>4</sup> Quelle: <https://topgradbenistvo.finance.si/9012678/Vstop-v-gradbeni-ekosistem-prihodnosti-EU-bo-mogoc-le-z-digitalnimi-potnimi-listi-proizvodov>



### Deutschland

Nachhaltige Baustoffe sind solche, die wenig fossile Ressourcen (z. B. Erdöl) verbrauchen, bei der Verarbeitung wenig Energie benötigen, eine lange Lebensdauer haben und beim Abriss recycelt oder wiederverwendet werden können. Sie sind besonders geeignet für einen kleinen ökologischen Fußabdruck von Gebäuden. Weitere Faktoren, die das Ergebnis des ökologischen Fußabdrucks beeinflussen, sind z.B. Lage, Kubatur, Ausrichtung und Dichtheit des Gebäudes, die technischen Anlagen und der Energieaufwand für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung. Vergleichbare Messwerte sind der Energieeinsatz (Primärenergie) und die Treibhausgasemissionen in den Lebenszyklusprozessen.

Die Verwendung von gebrauchten oder recycelten Baustoffen ist in Deutschland nicht ganz unproblematisch. Grund: Baustoffe und Bauteile verlieren nach dem Ausbau ihre sogenannte bauaufsichtliche Zulassung und dürfen dann in der Regel nicht wiederverwendet werden. Ein Beispiel hierfür sind ausgebaute Gipskartonplatten, denen die Eignung für den Brand- und Schallschutz abgesprochen wird. Sie dürfen nur dort verwendet werden, wo keine Brandschutzanforderungen bestehen.

Ein weiterer Aspekt bei der Verwendung gebrauchter Bauteile ist, dass sie frei von Schadstoffen sind. Je nach Alter und Material der Bauteile kann eine Laboruntersuchung notwendig sein. Hier müssen ggf. entsprechende Nachweise erbracht werden.

Im Allgemeinen können Gebäude in Massivbauweise, wie sie heute gebaut werden, aufgrund ihrer unlösbaren Verbindungen nur recycelt werden, d.h. die Bauteile und Baustoffe können nicht direkt wiederverwendet werden. Bei Abbruch und Neubau ist es daher durchaus üblich, dass Abbruchunternehmen auf der Baustelle Zerkleinerungsanlagen errichten, um z. B. Beton und Ziegel für die Untergrundaufbereitung (sog. Recyclingschotter) aufzubereiten. Dieses "Downcycling" ist eine Möglichkeit, Sand und Kies zu sparen.

Beim Massivholzbau ist die Situation etwas anders, da die Bauteile und Verbindungen lösbar sind und oft direkt wiederverwendet werden können. Allerdings müssen auch hier statische bzw. bauphysikalische Vorschriften beachtet werden.

Die Wiederverwendung von Holzrahmenbauteilen, die miteinander oder mit anderen Materialien verklebt sind, ist jedoch schwierig. Wenn möglich, werden sie als komplettes Bauteil wiederverwendet<sup>5</sup>.

### Italien

Da es keine allgemeingültige Definition des Begriffs "nachhaltiges Baumaterial" gibt, schließen wir uns der Aussage von Esin (2007) und Franzoni (2011) an: Nachhaltige Baumaterialien sind Materialien, die im Produktionsprozess ressourcen- und energieeffizient sind, die die Umwelt

---

<sup>5</sup> Quelle: <https://www.dabonline.de/2022/01/05/gebrauchte-bauteile-recycelt-recyclingfaehige-baumaterialien-cradle-urban-mining/>



Co-funded by  
the European Union



weniger verschmutzen und die keine negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben sollten. Es wird deutlich, dass nachhaltige Baumaterialien mit den folgenden Kriterien zusammenhängen: Ressourceneffizienz, Energieeffizienz (einschließlich anfänglicher und wiederkehrender grauer Energie und Treibhausgasemissionen), Vermeidung von Umweltverschmutzung (einschließlich der Luftqualität in Innenräumen).

Italien hat in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte bei der Förderung der Verwendung von recycelten und sekundären Rohstoffen in der Bauindustrie gemacht. Die Regierung hat mehrere politische Maßnahmen und Verordnungen eingeführt, um die Verwendung nachhaltiger Materialien zu fördern und Abfälle zu reduzieren.

Eine der wichtigsten Initiativen in Italien ist das Programm für ein umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen (Green Public Procurement, GPP), das öffentliche Einrichtungen dazu verpflichtet, bei Bauprojekten vorrangig nachhaltige Produkte und Dienstleistungen zu verwenden, einschließlich recycelter und sekundärer Rohstoffe. Dieses Programm hat dazu beigetragen, die Nachfrage nach nachhaltigen Materialien zu steigern und die Entwicklung neuer Recyclingtechnologien zu fördern.

Der öffentliche Sektor ist aufgerufen, die Grenzen zu überwinden, die der Entwicklung des Marktes für rezyklierte Gesteinskörnungen im Wege stehen, indem er Anreize schafft, die Verfahren vereinfacht und versucht, die öffentlichen Auftraggeber für die rechtlichen Verpflichtungen zu sensibilisieren und zu schulen. CAMs und GPP sind Instrumente, die eine wichtige Rolle als Anreiz spielen.

Was das private Bauwesen betrifft, so ist die Situation in Italien derzeit recht unterschiedlich. In der Tat existieren verschiedene Modelle der Umweltzertifizierung nebeneinander. Die gesetzlichen Verpflichtungen beschränken sich jedoch ausschließlich auf energiebezogene Zertifizierungen.

Eine weitere wichtige Politik in Italien ist der nationale Abfallwirtschaftsplan, der Ziele für das Recycling und die Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen festlegt. Der Plan zielt darauf ab, die Verwertungsquote von Abfallmaterialien bis 2025 auf 70 % zu erhöhen, wobei der Schwerpunkt auf der Verwendung von recycelten Zuschlagstoffen in der Beton- und Asphaltherstellung liegt.

Mehrere italienische Unternehmen haben auch bei der Entwicklung innovativer Technologien für das Recycling und die Wiederverwendung von Abfallstoffen im Bauwesen eine Vorreiterrolle übernommen. So hat Italcementi, einer der größten Zementhersteller Italiens, eine neue Art von Beton mit der Bezeichnung "Active Biodynamic" entwickelt, der recycelte Materialien enthält und einen geringeren Kohlenstoff-Fußabdruck als herkömmlicher Beton hat.

Die Recyclingindustrie in Italien hat im Laufe der Jahrzehnte ein konstantes und bedeutendes Wachstum erfahren, das dieses Land zu einem europäischen Spitzenreiter gemacht hat.

Offiziellen Statistiken zufolge liegt die Verwertungsquote von Bau- und Abbruchabfällen, d. h. die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und andere Formen der Materialrückgewinnung, bei 78 % der erzeugten Abfälle. Doch oft bleiben die Baustoffe in Lagern oder werden mangels wettbewerbsfähiger Märkte ohnehin nicht auf den Baustellen verwendet.





Co-funded by  
the European Union



Erschwerend kommt hinzu, dass es kritische rechtliche Fragen gibt. Für Bau- und Abbruchabfälle gibt es einen sehr schwerfälligen und zuweilen widersprüchlichen Rechtsrahmen.

Insgesamt gewinnt die Verwendung von recycelten und sekundären Rohstoffen im Bauwesen in Italien zunehmend an Bedeutung, da das Land bestrebt ist, seine Umweltauswirkungen zu verringern und den Übergang zu einer nachhaltigeren Wirtschaft zu vollziehen.

Die Recyclingindustrie in Italien hat im Laufe der Jahrzehnte ein konstantes und bedeutendes Wachstum erfahren, das dieses Land zu einem europäischen Spitzenreiter gemacht hat.

Neben der Wertschöpfung produziert der Recyclingsektor in Italien auch riesige Mengen an Sekundärrohstoffen, die für den ökologischen Übergangsprozess von großer Bedeutung sind. Es handelt sich um 12 Millionen und 287 Tausend Tonnen Metalle, hauptsächlich Stahl; 5 Millionen und 213 Tausend Tonnen Papier und Pappe; 2 Millionen und 287 Tausend Tonnen Spanplatten; 2 Millionen und 229 Tausend Tonnen recyceltes Glas; 1 Million und 734 Tausend Tonnen Kompost und 972 Tausend Tonnen recycelter Kunststoff. Insgesamt ist die Produktion von Recyclingmaterial zwischen 2014 und 2020 um 13,3 % gestiegen (ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali 2021 e Rapporto Rifiuti Urbani 2021).

2.2.3 Der Stand der Umstellung des Landes auf nachhaltige Materialien und Ansätze, orientierte Gesetzgebung, in Bezug auf die Harmonisierung mit EU-Strategien und Politiken (z.B. EPBD, EED, Gebäude-Renovierungspässe, Energieausweise, digitale Gebäudebücher, Smart Readiness Indikatoren), um nahezu Null-Energiegebäude zu erreichen

### Griechenland

Gemäß der EU-Richtlinie 2010/31/EU ist die Bewertung der Gesamtenergieeffizienz in Griechenland für neue Gebäude sowie für den Verkauf oder die Neuvermietung bestehender Gebäude vorgeschrieben.

Mit dem Gesetz 4342/2015 wurde die EED in nationales Recht umgesetzt und schreibt vor, dass jährlich 3 % der Gesamtfläche beheizter und/oder gekühlter öffentlicher Gebäude renoviert werden müssen, um die Mindestanforderungen an die Energieeffizienz zu erfüllen.

Der nationale Plan zur Erhöhung der Zahl der Fast-Null-Energie-Gebäude wurde im August 2018 veröffentlicht und legt unter anderem fest, dass ein neues Gebäude als Fast-Null-Energie-Gebäude bezeichnet werden kann, wenn es mindestens in die Energieklasse A fällt, während ein bestehendes Gebäude mindestens in die Energieklasse B+ fällt.

Eine sehr erfolgreiche Umsetzung der EPBD in Griechenland ist das Programm für energetische Sanierungsmaßnahmen im Wohnbereich "Energy Savings in Households". Es ist ein nationales Programm, das finanzielle Unterstützung aus Struktur- und nationalen Fonds für Maßnahmen an der Gebäudehülle, den Heiz-/Kühlsystemen und der Installation von erneuerbaren Energien zur Warmwasserbereitung bietet. Bei seiner Einführung im Jahr 2011 bot das Programm Zuschüsse zwischen 15 % und 70 %, während die verbleibende Investition in Form von zinslosen Darlehen bereitgestellt wurde. Aufgrund der hohen Annahmequote wurde das Programm bis Ende 2016 fortgesetzt. Das Programm umfasst Gebäude, für die eine Baugenehmigung vorliegt und die sich



Co-funded by  
the European Union



in Gebieten mit einem durchschnittlichen Zonenpreis von höchstens 2.100 €/m<sup>2</sup> befinden, zu Wohnzwecken genutzt werden und deren Eigentümer bestimmte einkommensbezogene Kriterien erfüllen.

Das Gesetz 4067/2012 "Neue Bauverordnung", in dem Artikel 17 festlegt, dass für den Bau eines Gebäudes und die Gestaltung der Umgebung des Gebäudes die Bestimmungen der einschlägigen Rechtsvorschriften für die alternative Bewirtschaftung von Abfällen aus Aushub, Bau- und Abbruchabfällen anzuwenden sind, wird als Gebäude mit geringer Energieeffizienz eingestuft.

Ab dem 1. Januar 2023 beinhaltet der Gebäudeenergieeffizienzplan gemäß Par. 12 des Artikels 7 des Gesetzes 4342/2015 (A' 143) die Berechnung des Kohlenstoff-Fußabdrucks der Gebäude gemäß der Norm "ISO 14064-1:2018".

Nach dem neuen griechischen Gesetz 4685/2020 (Artikel 89) müssen die Verpflichteten im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für den Bau oder die Renovierung von Gebäuden einen Plan zur Bewirtschaftung von Siedlungsabfällen und einen Vertrag mit einem zugelassenen alternativen Bewirtschaftungssystem (AMS) für die Bewirtschaftung von Siedlungsabfällen vorlegen, um die erforderliche Baugenehmigung zu erhalten.

Die Nutzung von Sekundärbrennstoffen aus der Zementindustrie im Rahmen der industriellen Symbiose und der Kreislaufwirtschaft" zwischen dem Verband der griechischen Zementindustrie und dem YPEN. Der Rahmen der freiwilligen Vereinbarung definiert die Verantwortlichkeiten des griechischen Staates und der griechischen Industrie, der Zementindustrie und der Spezifikationen, um die Substitution traditioneller fossiler Brennstoffe zu erhöhen. Laufzeit der Vereinbarung 7/2019 - 12/2023.

Gemäß dem Nationalen Konjunkturprogramm Griechenland 2.0 werden im Rahmen des Programms Smart Readiness Zuschüsse für Arbeiten zur Installation von Infrastrukturen gewährt, die die Umwandlung eines Gebäudes in ein "intelligentes" Gebäude erleichtern, indem Gutscheine zur Deckung eines Teils der Kosten für die Arbeiten bereitgestellt werden.

Zu den geförderten Arbeiten gehören insbesondere: die Installation von Glasfasernetzen im Gebäude, um die Bereitstellung von Hochgeschwindigkeits-Breitbanddiensten für alle Bereiche des Gebäudes (Wohnungen, Büros, Geschäfte usw.) zu erleichtern, die Installation von Infrastrukturen für die künftige Verbindung neuer "intelligenter" Versorgungszähler (Strom, Gas) mit dem zentralen Knotenpunkt der elektronischen Kommunikationsinfrastruktur des Gebäudes, die Installation von Infrastrukturen für die künftige Verbindung des Heizungsraums der Zentralheizung und des Maschinenraums des Aufzugs mit dem zentralen Aggregationspunkt der elektronischen Kommunikationsinfrastruktur des Gebäudes.

Der Nennwert der Gutscheine richtet sich nach der Art der auszuführenden Arbeiten und den spezifischen Merkmalen der Gebäude.

Griechenland nimmt auch am Horizon iBRoad-Projekt teil. Im Rahmen des Projekts wurde das Konzept des Gebäuderenovierungspasses entwickelt und getestet, wobei ein Fahrplan für die Renovierung eines einzelnen Gebäudes erstellt und ein auf die spezifischen Bedürfnisse zugeschnittener Renovierungsplan für 5 bis 30 Jahre erstellt wurde. Der Fahrplan wird durch ein Gebäudeinformationsspeicher (Logbuch) unterstützt.



Co-funded by  
the European Union



### Rumänien

In Rumänien basiert die Gesetzgebung bezüglich des nachhaltigen Ansatzes bei Baumaterialien auf den Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Union in diesem Bereich. Zunächst einmal wurde die europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) durch das Gesetz Nr. 372/2005 in die rumänische Gesetzgebung umgesetzt. Dieses Gesetz enthält Verpflichtungen sowohl für neue als auch für renovierte oder sanierte Gebäude unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz, die unter anderem auf die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien abzielen.

Außerdem hat Rumänien das Baugesetz Nr. 184/2020 verabschiedet, das Bestimmungen über die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien enthält. Dieses Gesetz legt strenge Regeln für die Qualität und Sicherheit der beim Bau verwendeten Materialien fest und fördert die Verwendung von recycelten Materialien und nachhaltigen Baustoffen im Bauprozess. Darüber hinaus gibt es weitere Verordnungen, die auf die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien abzielen, wie z. B. der Verhaltenskodex für die Energieeffizienz von Gebäuden in Rumänien, der Empfehlungen für die Verwendung ökologischer und nachhaltiger Materialien beim Bau enthält.

Die rumänischen Rechtsvorschriften zielen auf ein nachhaltiges Konzept für Baumaterialien ab, indem sie die Verwendung von nachhaltigen und energieeffizienten Materialien fördern. Die Umsetzung dieser Vorschriften kann jedoch noch verbessert werden, indem die Verwendung nachhaltiger Baustoffe in der gesamten Bauindustrie gefördert und unterstützt wird.

### Slowenien

#### Digitaler Reisepass für Bauprodukte

Die Hersteller werden darüber nachdenken müssen, welche Materialien sie verwenden und wie sie die Materialauswahl, die Lieferketten und die Produktion optimieren können, um die Umweltauswirkungen zu minimieren. Um bis 2050 einen kohlenstofffreien Zustand und geringere Umweltauswirkungen zu erreichen, ist es notwendig, das lineare Verbrauchsmuster des "Nehmen-Herstellen-Verwenden-Entsorgen" zu ändern und zu einer Kreislaufwirtschaft überzugehen. Die Europäische Kommission hat im Rahmen des "Green Deal" Maßnahmen zur Bewältigung dieses Problems ergriffen. Digitale Pässe für Bauprodukte oder Materialpässe dienen als Inventar aller Materialien, Komponenten und Rohstoffe, die bei der Herstellung eines Bauprodukts oder Gebäudes verwendet werden. Zusammen mit Informationen über ihren Standort oder ihre Herkunft und den Materialfluss bis zum fertigen Bauprodukt können wir auch den Energieverbrauch, die Emissionen und den Abfall abschätzen. Digitale Pässe geben den Materialien eine dokumentierte Identität und einen wertschöpfenden Fußabdruck, der es ihnen ermöglicht, während ihres gesamten Lebenszyklus in der Lieferkette sichtbar zu bleiben.

Der digitale Pass für Bauprodukte wird das Tor zum Markt der Europäischen Union sein und einen Schritt in Richtung Digitalisierung des künftigen Ökosystems des Bauwesens in der Europäischen Union darstellen. Planer, Bauunternehmer und Investoren werden sie nutzen, um Entscheidungen über die Auswahl von Materialien zu treffen und nachhaltigere Investitionsprojekte zu fördern.



Co-funded by  
the European Union



Auf den digitalen Produktpass wird auch in der sektoralen Gesetzgebung Bezug genommen werden, da die dauerhaft aufgezeichneten Daten für Berechnungen wie Energieeffizienz und Ökobilanzen verwendet werden können und die Daten in andere Bausysteme wie das digitale Bautagebuch, BIM-Bibliotheken oder digitale Zwillinge des Bauwerks übertragen werden können.

Die slowenischen Hersteller müssen sich verstärkt Gedanken darüber machen, welche Materialien sie einsetzen, welche Auswirkungen diese auf die Umwelt und die Menschen haben und wie sie die Materialauswahl, die Lieferketten und die Produktion optimieren können, um die Umweltauswirkungen zu minimieren. Vor allem müssen sie den gesamten Lebenszyklus ihrer Produkte berücksichtigen, auch nach dem Ende ihrer Nutzungsdauer. Mit dem Digitalen Pass wird ein Vorschlag für eine Verordnung über die umweltgerechte Gestaltung nachhaltiger Produkte vorgelegt, der die EU-Richtlinie 2009/125/EG aufhebt und das Konzept des "nachhaltigen Produkts als Regel" festlegt, wie es in einer Mitteilung der Europäischen Kommission heißt. Mit diesem Vorschlag nimmt die Kommission auch einen Arbeitsplan für Ökodesign und Energiekennzeichnung für den Zeitraum 2022-2024 an.

Mit ihrem Vorschlag für eine überarbeitete Verordnung zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten, zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1020 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 305/2011 sowie mit der oben genannten Pressemitteilung macht die Europäische Kommission auf mehrere Punkte aufmerksam. Unter anderem wird die Überarbeitung der Bauproduktenverordnung zusammen mit dem Digitalen Pass digitale Lösungen zur Verringerung des Verwaltungsaufwands, insbesondere für KMU, bieten. Dazu gehören auch Datenbanken für Bauprodukte, die einen harmonisierten Rahmen für die Bewertung und Berichterstattung über die Umwelt- und Klimabilanz von Bauprodukten in der Europäischen Union bieten werden. Wann der Bauproduktepass und die überarbeitete Bauproduktenverordnung in Kraft treten werden, lässt sich anhand öffentlicher Ankündigungen nur schwer abschätzen.

Ein harmonisierter Ansatz auf EU-Ebene wird zu einer Verringerung der Befolgungskosten führen und unter anderem die Überwachung vereinfachen. In dem Vorschlag erwähnte die Europäische Kommission auch, dass eine weitere Verringerung des Verwaltungsaufwands für die Hersteller erreicht wird, indem die Überschneidung zwischen der CE-Kennzeichnung und der Leistungserklärung beseitigt wird, und dass Ausnahmen für ausschließlich lokal tätige Kleinunternehmen vorgesehen sind.

Die erforderliche Erstellung und Pflege digitaler Pässe kann eine erhebliche Belastung und möglicherweise sogar ein Hindernis für den Eintritt in den EU-Markt darstellen, insbesondere für KMU mit begrenzten Ressourcen. Es müssen robuste und flexible dynamische Informationssysteme für die Datenverwaltung entwickelt werden, was z. B. mit Excel allein nicht möglich sein wird.

Die Entwicklung und Pflege digitaler Pässe wird daher eine erhebliche Investition an Zeit und Geld bedeuten, insbesondere für KMU. Da die Berechnungsmethoden die Verwendung genau definierter Standards erfordern, stellt sich die Frage nach der Bezahlbarkeit der Standards, die für



Co-funded by  
the European Union



KMU in den ersten Schritten der Anpassung an die neuen Anforderungen ein erhebliches Hindernis darstellen wird.

Die Entwicklung und Einführung digitaler Pässe erfordert die Zusammenarbeit und Koordinierung mehrerer Lieferanten und Akteure der Lieferkette, was zu Veränderungen in der Dynamik der Lieferketten führen wird. Mehr Informationen werden zu mehr Verantwortlichkeit und Vertrauen zwischen den Beteiligten, Lieferanten, Käufern, Behörden und anderen Akteuren führen<sup>6</sup>.

### **Energieausweise**

Ausweise über die Gesamtenergieeffizienz existieren in Slowenien und werden in vollem Umfang genutzt. Gebäudeeigentümer sind verpflichtet, einen Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz zu erstellen, wenn das Gebäude (oder die Wohnung) verkauft oder (länger als ein Jahr) weitervermietet werden soll, es sei denn, nach Ablauf eines Mietverhältnisses von weniger als einem Jahr werden ein oder mehrere aufeinanderfolgende Mietverträge mit demselben Mieter abgeschlossen, die eine ununterbrochene Dauer von mehr als einem Jahr haben würden. Eine Unterbrechung von drei Monaten oder weniger gilt nicht als Unterbrechung des aufeinanderfolgenden Abschlusses von Mietverträgen. Eigentümer von Gebäuden, die ihre Immobilie nicht verkaufen oder vermieten, benötigen keinen Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz. Für alle Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von mehr als 250 m<sup>2</sup>, die sich im Besitz der öffentlichen Hand befinden oder von dieser genutzt werden, ist ein Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz auszustellen, und der gültige Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz ist an einer gut sichtbaren Stelle auszuhängen. In Gebäuden mit einer Gesamtnutzfläche von mehr als 500 m<sup>2</sup>, die häufig von der Öffentlichkeit besucht werden und der Pflicht zur Ausstellung eines Ausweises über die Gesamtenergieeffizienz unterliegen und die nicht im Besitz der öffentlichen Hand sind und von dieser genutzt werden, ist der gültige Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz an gut sichtbarer Stelle auszuhängen.

Digitales Bauprotokoll: noch nicht umgesetzt Für alle neuen Gebäude müssen auch Energieausweise erstellt werden.

Intelligente Bereitschaftsindikatoren (Smart Readiness Indicators): werden durch den technischen Leitfaden für das Bauwesen TSG-1-004:2022 abgedeckt, der in der Verordnung über Energieeffizienz in Gebäuden vorgeschrieben ist.

### Republik Nord-Mazedonien

Was die Gesetzgebung für SCM betrifft, so gibt es KEINE explizite Gesetzgebung über die Verwendung oder Anforderung der Verwendung von nachhaltigen Materialien. Es gibt nur eine teilweise Regulierung der Verwendung nachhaltiger Materialien oder dass Unternehmen nur (aus eigener Entscheidung) die EU-Empfehlungen befolgen können, da diese in MK nicht verbindlich sind.

---

<sup>6</sup> Quelle: <https://www.e-gradbenik.si/vsebine/gradbeni%C5%A1tvo/aktualno/digitalni-potni-listi-proizvodov/>



## Deutschland

### **Bauprodukte-Verordnung**

Am 1. Juli 2013 hat die neue Bauproduktenverordnung (BPR) die seit 1989 geltende Bauproduktenrichtlinie (BPR) abgelöst und ist damit als europäische Verordnung in allen Mitgliedsstaaten gültig. Ihr Ziel ist es, Handelshemmnisse im Binnenmarkt zu beseitigen. Die BPR regelt die Bedingungen für das Inverkehrbringen von Bauprodukten auf dem europäischen Markt und legt allgemein gültige Anforderungen an die Leistungserklärung des Herstellers und die CE-Kennzeichnung fest.

Grundlage der Bauproduktenverordnung ist die Aussage über die Gebrauchstauglichkeit von Bauprodukten, die in sieben Kernbereiche unterteilt ist: Mechanische Festigkeit und Stabilität, Brandschutz, Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, Sicherheit und Zugänglichkeit bei der Verwendung, Schallschutz, Energieeinsparung und Wärmedämmung sowie nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. Wie erwähnt:

- *Das Gebäude muss so geplant und gebaut werden, dass der Energieverbrauch während seiner Nutzung niedrig gehalten wird. Das Gebäude muss außerdem energieeffizient sein und während seines Baus und Rückbaus so wenig Energie wie möglich verbrauchen.*
- *Das Gebäude ist so zu gestalten und abzureißen, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:*
- *Das Gebäude, seine Materialien und Bauteile müssen nach dem Abriss wiederverwendbar oder recycelbar sein, das Gebäude muss langlebig sein, umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe müssen für das Gebäude verwendet werden.*

Quelle: Baustoffkenntnis, 18. Aufl., S. 18.22 f; Bundesanzeiger Verlag

### **Baurechtliche Liste**

In Deutschland wird in den Landesbauordnungen (LBO) zwischen geregelten, ungeregelten und sonstigen Bauprodukten unterschieden. Die Einteilung erfolgt nach den Bauregellisten A, B und C; Autor ist das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBT).

- A1: geregelte Baumaterialien mit Normung und Konformitätserklärung,
- A2: Nicht geregelte Baustoffe mit allgemeinem Prüfzeugnis oder Zulassung im Einzelfall,
- B: Nicht geregelte Baumaterialien mit CE-Kennzeichnung,
- C. Baustoffe mit untergeordneter Bedeutung ohne technische Vorschriften.

Quelle: Bauregelliste, A, Bauregelliste B und Liste C; Ausgabe 2015/2; Herausgeber: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBT); Berlin



Co-funded by  
the European Union



## Gebäudeenergiegesetz GEG

Seit dem 1. November 2020 ist das Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft. Das Bundesgesetz löst das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) ab und fasst damit alle energierelevanten Anforderungen in einem modernen Gesetz zusammen. Ziel des GEG ist der sparsame Umgang mit Energie in Gebäuden und der Ausbau der erneuerbaren Energien im Gebäudebetrieb. Ab 2021 sollen alle Neubauten den Niedrigstenergiestandard erfüllen, wobei die öffentliche Hand eine Vorbildfunktion hat<sup>7</sup>.

## Kreislaufwirtschaftsgesetz

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz ist am 1. Juni 2012 in Kraft getreten. Ziel des Gesetzes ist es, die Kreislaufwirtschaft zu fördern, um natürliche Ressourcen zu schonen und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Entstehung und Bewirtschaftung von Abfällen zu gewährleisten. Um die Abfallvermeidung zu stärken, wurde das bereits bekannte und bewährte System der Produktverantwortung um die Sorgfaltspflicht erweitert. Die Sorgfaltspflicht verlangt den Erhalt der Gebrauchstauglichkeit von Produkten und lässt deren Entsorgung nur als letztes Mittel zu. Um die Verwertung von Abfällen zu verbessern, soll die Pflicht zur Abfalltrennung gestärkt werden. Darüber hinaus werden Bundesbehörden und -institutionen in Deutschland künftig verpflichtet, bei der Beschaffung ausdrücklich ressourcenschonende, abfallarme, reparierbare, schadstoffarme und recycelbare Produkte zu bevorzugen, sofern dadurch keine unzumutbaren Mehrkosten entstehen<sup>8</sup>.

## Förderung von neuen und bestehenden Gebäuden durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Die KfW<sup>9</sup> unterstützt im Auftrag des Bundes und der Länder den Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft. Dies geschieht durch zinsverbilligte Kredite und Zuschüsse für so genannte Energieeffizienzhäuser 40. (Die Kennziffer 40 bedeutet, dass das Effizienzhaus nur 40 % Primärenergie im Vergleich zu einem Referenzgebäude (nach dem Gebäudeenergiegesetz) benötigt. Darüber hinaus beträgt der Transmissionswärmeverlust nur 55 % des Referenzgebäudes. Der bauliche Wärmeschutz ist also um 45 % besser).

Für bestehende Gebäude gibt es im Programm derzeit keine Fördermittel für Nachhaltigkeit. Lediglich für den barrierefreien Umbau und die Einbruchssicherung gibt es Fördermittel.

Die Verwendung von nachhaltigen Baumaterialien wird nicht oder nur indirekt gefördert.

---

<sup>7</sup> Quelle: <https://www.baunetzwissen.de/glossar/g/gebaeudeenergiegesetz-geg-8143068>

<sup>8</sup> Quelle: <https://www.bmu.de/gesetz/kreislaufwirtschaftsgesetz>

<sup>9</sup> Quelle: <https://www.kfw.de/kfw.de.html>



## Italien

Die Entwicklung hin zu hoch energieeffizienten Gebäuden ist heute eine der wichtigsten Herausforderungen und steht im Einklang mit den Zielen der nationalen Energiestrategie Italiens und dem integrierten nationalen Energie- und Klimaplan.

Die Herausforderung eines immer effizienteren Gebäudebestands und die Entwicklung des Ziels einer Dekarbonisierung bis 2050 erfordern multidisziplinäre Fähigkeiten und tiefgreifende Kenntnisse sowohl aus regulatorischer als auch aus technisch-praktischer Sicht. Die italienische Gesetzgebung hat für alle neuen oder bestehenden Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, die Verpflichtung eingeführt, bis 2021 "Nahezu-Null-Energie-Gebäude" zu bauen, wobei die für das Referenzgebäude berechneten Grenzwerte eingehalten werden müssen (Ministerialerlass 26/6/2015). Darüber hinaus müssen die Verpflichtungen zur Integration erneuerbarer Energiequellen in Übereinstimmung mit den im Gesetzesdekret 28/2011 festgelegten Mindestgrundsätzen eingehalten werden.

Im Folgenden werden einige der wichtigsten Entwicklungen im Zusammenhang mit der Anwendung der EPBD in Italien beschrieben:

**Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz:** Italien verlangt einen Energieausweis für alle Gebäude, einschließlich Neubauten, Renovierungen und Verkäufe oder Vermietungen. Der Ausweis muss von zertifizierten Fachleuten erstellt werden und enthält Informationen über die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes sowie Empfehlungen zu deren Verbesserung.

**Fast-Null-Energie-Gebäude (nZEB):** Italien hat sich zum Ziel gesetzt, alle neuen Gebäude nach dem 31. Dezember 2020 als Fast-Null-Energie-Gebäude (nZEB) zu bauen. Das bedeutet, dass sie eine sehr hohe Energieleistung aufweisen und die Mindestanforderungen für erneuerbare Energiequellen erfüllen müssen.

**Sanierungsstrategien:** Italien hat eine nationale Strategie für die energetische Sanierung von Gebäuden entwickelt, die darauf abzielt, die Gesamtenergieeffizienz bestehender Gebäude zu verbessern. Die Strategie umfasst finanzielle Anreize und technische Unterstützung für Eigentümer und Verwalter von Gebäuden, um die Energieeffizienz zu verbessern.

**Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von öffentlichen Gebäuden:** Italien hat Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz öffentlicher Gebäude festgelegt, darunter Schulen, Krankenhäuser und Verwaltungsgebäude. Diese Gebäude müssen die Anforderungen der EPBD-Richtlinie erfüllen, und die Gesamtenergieeffizienz muss der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

**Inspektion von Heiz- und Kühlsystemen:** Italien schreibt eine regelmäßige Inspektion und Wartung der Heiz- und Kühlsysteme in Gebäuden vor, um sicherzustellen, dass sie effizient und effektiv arbeiten. Dies trägt zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden und zur Verringerung der Energieverschwendung bei.

Italien hat sich ein nationales Energieeffizienzziel von 33,3 % bis 2030 gesetzt. Das Land hat auch eine Reihe von Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz in Gebäuden eingeführt, wie z. B.





Co-funded by  
the European Union



steuerliche Anreize für Energieeffizienzmaßnahmen und die Entwicklung von Energiedienstleistungsunternehmen.

**Pässe für die Renovierung von Gebäuden:** Italien fördert aktiv die Verwendung von Pässen für die Renovierung von Gebäuden, die einen vollständigen Überblick über die Energieleistung eines Gebäudes geben und geeignete Renovierungsmaßnahmen vorschlagen. Das Land hat auch einen Fonds eingerichtet, um die Entwicklung von Pässen für die Renovierung von Gebäuden zu unterstützen.

**Energieausweise (APE):** In Italien muss für alle Gebäude ein Energieausweis erstellt werden, der Informationen über die Energieeffizienz des Gebäudes und Empfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz enthält.

**Digitale Gebäuderegister:** Italien fördert die Nutzung digitaler Gebäuderegister, um eine aktualisierte Registrierung der Energieleistung und der Wartungshistorie eines Gebäudes zu ermöglichen. Das Land hat eine nationale Plattform für die digitalen Gebäuderegister entwickelt, die von den Eigentümern und Verwaltern der Gebäude genutzt werden kann.

**Intelligente Leser:** Italien fördert auch die Verwendung von Indikatoren für die intelligente Bereitschaft, die die Fähigkeit eines Gebäudes bewerten, neue Technologien zur Verbesserung seiner Energieeffizienz zu nutzen. Das Land arbeitet derzeit an der Entwicklung einer Methodik für intelligente Bereitschaftsindikatoren und verlangt, dass diese in neuen und renovierten Gebäuden eingesetzt werden.

In Italien wurde das Nationale Portal zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (PNPE2) eingerichtet, das eine Informations- und Hilfsfunktion für Bürger, Unternehmen und die öffentliche Verwaltung erfüllen soll. Es ist ein Instrument, das auf vielfältige Bedürfnisse eingeht und eine Reihe von Dienstleistungen im Bereich der Energieeffizienz anbietet.

Es ist auch in der Lage, dem Ministerium für den ökologischen Wandel und der Gemeinsamen Konferenz Informationen und technische Unterstützung für die Überwachung der nationalen Ziele zur Energieeffizienz, für die Integration erneuerbarer Energien in Gebäuden und für die Ausarbeitung von Strategien und Förderprogrammen im Zusammenhang mit der energetischen Umrüstung der Immobilien des Landes zu liefern. Das Portal wird von der ENEA verwaltet und ist unter der Adresse <http://pnpe2.enea.it/> erreichbar.

2.2.4 Umsetzung von EU-Tools/Instrumenten für nachhaltiges Bauen (z. B. Level(s), ECO- Labelling, umweltorientierte öffentliche Beschaffung (GPP), BIM)

### Griechenland

In Griechenland befindet sich die Anwendung von BIM in einem frühen Stadium. Die einzige Anwendung von BIM auf nationaler Ebene war die der Stavros-Niarchos-Stiftung. Diese Pilotanwendung wurde anhand eines 3D-Modells entwickelt, bevor der Bauprozess begann. Sie wurde jedoch nicht genutzt, und man zog den konventionellen Ansatz vor. Das Ministerium für Infrastruktur und Verkehr (MINE) führt ein Projekt zur Entwicklung einer nationalen Strategie für



Co-funded by  
the European Union



Building Information Modelling (BIM) als Teil seiner Maßnahmen zur Förderung der digitalen Transformation durch, die ein grundlegendes Ziel auf nationaler und europäischer Ebene darstellt.

BREEAM und LEED sind international anerkannte Systeme, die den Leistungsgrad einer Einrichtung in Bezug auf Nachhaltigkeit zertifizieren. Hunderttausende von Gebäuden wurden in über 50 Ländern nach BREEAM oder LEED zertifiziert. Das erste Gebäude in Griechenland, das die BREEAM-Zertifizierung erhielt, war das Greenstone Stamata, das der AB Vassilopoulos SA gehört, im Jahr 2012. Seit 2012 haben laut SBC GREECE 73 Gebäude eine BREEAM- oder LEED-Zertifizierung erhalten. Bei den meisten Gebäuden handelt es sich um Geschäfte und Büros.

Ökologisches öffentliches Beschaffungswesen (GPP) bezieht sich auf die Beschaffung von Waren und Dienstleistungen, die eine geringere Umweltbelastung aufweisen. Der Nationale Aktionsplan für ein umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen hebt hervor, dass ein umweltfreundliches öffentliches Beschaffungswesen ein wichtiges politisches Instrument zur Förderung nachhaltiger Baupraktiken in Griechenland ist.

### Rumänien

In Rumänien wurde 2013 das Gesetz über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden verabschiedet, mit dem die EPBD-Richtlinie in nationales Recht umgesetzt wurde. Diese Richtlinie wurde in Rumänien durch das Gesetz Nr. 372/2005 umgesetzt, das später durch das Gesetz Nr. 159/2013 geändert wurde. Dieses Gesetz schreibt die Verpflichtung von Gebäudeeigentümern vor, einen Energieausweis zu erhalten, sowie die Verpflichtung von öffentlichen Behörden, die Energieeffizienz in ihren Gebäuden zu fördern.

Die Umsetzung der europäischen und nationalen Instrumente für nachhaltiges Bauen in Rumänien ist ein wesentlicher Prozess zur Erreichung der Umwelt- und Klimaziele auf nationaler und europäischer Ebene. In den letzten Jahren hat Rumänien eine Reihe von europäischen Richtlinien in nationales Recht umgesetzt und Strategien und Instrumente zur Förderung des nachhaltigen Bauens entwickelt.

Rumänien hat den Leitfaden für die Planung und Ausführung von Gebäuden mit niedrigem Energieverbrauch (RTC 4 - 2022) entwickelt, der Empfehlungen und Kriterien für die Planung und den Bau von nachhaltigen Gebäuden enthält. Der Leitfaden enthält Informationen über Wärmedämmung, natürliche Belüftung, die Nutzung erneuerbarer Energien sowie weitere Empfehlungen zu den technischen und praktischen Aspekten des nachhaltigen Bauens.

Ein weiteres wichtiges Instrument für nachhaltiges Bauen ist das Green House Program, das vom Ministerium für Umwelt, Wasser und Wälder (über die Umweltfondsverwaltung, 2019, 2021, 2022) durchgeführt wird. Dieses Programm zielt darauf ab, Projekte zur Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden zu finanzieren und vergibt Mittel an Gebäudeeigentümer, die ihre Energieeffizienz verbessern wollen.

Rumänien hat auch ein freiwilliges Zertifizierungssystem für nachhaltige Gebäude mit der Bezeichnung BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) entwickelt, das, wie bereits erwähnt, von Deutschland angewendet wird. Dieses Zertifizierungssystem zielt darauf ab, nachhaltige Gebäude zu bewerten und zu zertifizieren,



Co-funded by  
the European Union



wobei Aspekte wie Energieeffizienz, Nutzung erneuerbarer Energien, Regenwasser- und Abfallmanagement berücksichtigt werden.

Neben diesen Instrumenten hat Rumänien auch eine Reihe von Maßnahmen zur Förderung des nachhaltigen Bauens entwickelt, wie den Nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz (2017) und die Nationale Strategie für nachhaltige Entwicklung in Rumänien 2030 (2018). Diese Strategien beinhalten Ziele und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden, zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien.

### Slowenien

Die zahlreichen Anstrengungen, die in Slowenien in den letzten Jahren unternommen wurden, um die Ziele für nachhaltige Entwicklung zu erreichen, bestätigen das Bewusstsein für die Bedeutung des Baus nachhaltiger Gebäude. In diesem Bereich sind wir mit Marktinitiativen und Anreizprogrammen für die Umsetzung der nationalen Politik sowie mit gesetzlichen Anforderungen im Bereich des Bauwesens und der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung konfrontiert. Wir brauchen daher ein umfassendes System von Nachhaltigkeitskriterien, das das Prinzip des Lebenszyklusdenkens in die Planung und den Bau von Gebäuden einführt und das beim Bau von Gebäuden in großem Umfang angewendet werden kann.

Im Rahmen des großen nationalen Projekts LIFE IP CARE4CLIMATE integral (2019-2026)<sup>10</sup>, das vom Ministerium für Umwelt und Raumplanung (MESP), GI ZRMK und ZAG geleitet wird, werden slowenische Indikatoren für nachhaltiges Bauen (kTG) entwickelt:

Die Einführung der Indikatoren für nachhaltiges Bauen und der damit verbundenen Kriterien wird Slowenien eine transparente Möglichkeit bieten, die Auswirkungen des Baus und der Renovierung von Gebäuden in allen Phasen des Lebenszyklus umfassend zu bewerten, was dazu beitragen wird, wichtige Ziele für den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Gesellschaft zu erreichen.

Die Alphaversion von SLO CTG konzentriert sich auf die Überwachung der drei wichtigsten Säulen der Nachhaltigkeit: Umwelt, Menschen und Wirtschaft. Im Rahmen der Umweltsäule bewertet das System den Energieverbrauch, den Materialverbrauch und die Abfallproduktion, das Wassermanagement, die Luftqualität in Innenräumen und die Widerstandsfähigkeit des Gebäudes gegenüber dem Klimawandel. Es berücksichtigt auch die Kostenoptimierung und den Gebäudewert. Das System sollte die Anwendung von Methoden und Bewertungen fördern, die den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes abdecken (LCA, LCC).

Die Indikatoren für nachhaltiges Bauen sind in drei Stufen unterteilt, damit die Nutzer mit der Anwendung des Standards beginnen und später, wenn sie mit der Methodik vertrauter werden, detailliertere Daten verwenden können, die ihr Bauprojekt besser repräsentieren. Stufe 1 umfasst die konzeptionelle Entwurfsphase des Gebäudes. In Stufe 2, der detaillierten Planungs- und Bauphase, wird der Wert der Indikatoren mit verfeinerten Eingabedaten berechnet. In Stufe 3,

---

<sup>10</sup> [www.care4climate.si](http://www.care4climate.si)



Co-funded by  
the European Union



der Phase nach Abschluss der Bauarbeiten und der Übergabe des Gebäudes an den Bauherrn, wird die Erreichung der berechneten Indikatoren für nachhaltige Gebäude anhand der tatsächlichen Leistungen oder Messungen überwacht. Die Erprobung der Alpha-Version des SLO kTG fand zwischen November 2021 und Mai 2022 statt. Beteiligt waren Planer, Forscher, Investoren, Studenten und andere interessierte Baufachleute.

#### Zertifikate für nachhaltiges Bauen

In Slowenien sind die Zertifizierungen für nachhaltige Gebäude DGNB, LEED und BREEAM. Das erste Projekt, das die DGNB-Zertifizierung in Slowenien erhielt, war das "CENTER TIVOLI" in Ljubljana im Jahr 2015. Das "Knauf Insulation Experience Center" in Škofja Loka erhielt die DGNB-Zertifizierung im Jahr 2018. Anschließend erhielten auch die "STRABAG Real Estate GmbH" und das "DCO-Gebäude" im Jahr 2022 das DGNB. Zusätzlich befinden sich 10 Gebäude im Jahr 2023 im Planungsprozess. Das Logistikzentrum Lidl in Žalec hat 2018 die LEED-Zertifizierung erhalten und das Geschäftsgebäude Vilharia in Ljubljana wird sie 2024 erhalten. Das Mehrfamilienhaus BRUSNICA erhielt 2023 die BREEAM-Zertifizierung. Ein weiteres Gebäude mit BREEAM-Zertifizierung ist das "Einkaufszentrum IKEA" in Ljubljana, das 2021 zertifiziert wird.

#### Republik Nord-Mazedonien

##### Der Stand der Nutzung von Werkzeugen für nachhaltige Materialien in Nordmazedonien

Als Beispiel für europäische Baustoffkataloge zeigt die Website [europages.es](http://europages.es) oder [europages.co.uk](http://europages.co.uk) (die B2B-Beschaffungsplattform) in englischer Sprache die Baustoffe nach einer erweiterten Suche, wobei die vorhandenen Materialien in der Datenbank nach verschiedenen Filterfeldern gefiltert werden. Diese Datenbank bietet eine interaktive Karte für verschiedene Arten von Baumaterialien und ermöglicht die Suche nach Ländern.

Nach der erweiterten Suche nach Nordmazedonien wurden keine Ergebnisse in der [europages.eu](http://europages.eu) Datenbank gefunden.

Was die lokalen Datenbanken für Baumaterialien betrifft, so gibt es keine bekannten Aufzeichnungen über Materialien oder einen EE-Materialienkatalog, die im Bausektor weit verbreitet sind.

Es gibt eindeutige Belege für die Existenz von Datenbanken vieler Unternehmen, in denen Informationen über Baumaterialien enthalten sind.

Eine der offiziellsten ist die interne Datenbank der Unternehmen, die Baumaterialien und Bauprodukte herstellen. Sie wird von der Association of Civil Construction, Building Materials and Non-Metals Industries innerhalb der Wirtschaftskammer von Nordmazedonien geführt. Diese Unternehmensdatenbank ist für die Öffentlichkeit nicht zugänglich und wird von der Gruppe Baumaterialien verwaltet, die Teil des oben genannten Verbandes ist.

Diese Einheit informiert über die heimische Baustoffindustrie, die sich auf heimische Rohstoffe wie Gips, Mergel, keramische Tone, Kalk und andere nichtmetallische Mineralien stützt, da die Vorkommen dieser nichtmineralischen Rohstoffe den Untersuchungen zufolge in den nächsten



Co-funded by  
the European Union



fünfzig bis hundert Jahren verfügbar sein werden. Der Import von Primärrohstoffen für die Produktion ist bei den meisten Baustoffherstellern nahezu vernachlässigbar. Die Herstellung von Gipsprodukten hat sich mit der Einführung neuer moderner Produktionslinien und der Herstellung verschiedener Gipsprodukte, die eine schnelle und einfache Konstruktion ermöglichen, stark verändert. Gipserzeugnisse werden in der Regel auf dem heimischen Markt, aber auch auf ausländischen Baumärkten (Albanien, Serbien und Bulgarien) angeboten.

### Deutschland

Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

Mit der unabhängigen Baufachinformation will die FNR Informationsdefizite zu Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit in Bezug auf Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen abbauen.

Das Themenportal Bauen der FNR bietet Ihnen fundierte Informationen zum Bauen mit Holz und Stroh, zum Dämmen mit nachwachsenden Rohstoffen und zum Ausbau mit natürlichen und nachhaltigen Baustoffen. Ergänzt wird das Angebot durch eine virtuelle Baustelle und eine Referenzbau-Datenbank.

Virtuelle Website: <https://hausbau.fnr.de>

Referenzdatenbank für Gebäude: <https://referenzbauten.fnr.de> (Registrierung erforderlich)

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB/A)

Die VOB/A (DIN 1960) enthält die von den öffentlichen Auftraggebern anzuwendenden Allgemeinen Bestimmungen für die Vergabe öffentlicher Bauaufträge und ist in drei Abschnitte (A, B, C) gegliedert. Abschnitt 1 der VOB/A regelt die sogenannten nationalen Bauaufträge und hat damit den weitaus größten Anwendungsbereich. "Umweltfreundliche Beschaffung" (Green Public Procurement, GPP) zeichnet sich dadurch aus, dass bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen für Produkte, Dienstleistungen und Bauleistungen umweltrelevante Kriterien berücksichtigt werden. Die VOB/A ist für öffentliche Auftraggeber verbindlich und erläutert die Regeln, nach denen sie Bauaufträge zu vergeben haben. Private Auftraggeber hingegen müssen die VOB/A nicht anwenden; sie können ihr Vergabeverfahren freier gestalten<sup>11</sup>.

Die VOB/A für nationale Auszeichnungen enthält jedoch keine spezifischen Angaben zur Nachhaltigkeit. Dieser Aspekt wird nur indirekt erwähnt:

Der Zuschlag wird dem wirtschaftlich günstigsten Angebot erteilt. Grundlage hierfür ist eine Bewertung des Auftraggebers, ob und inwieweit das Angebot die vorgegebenen Zuschlagskriterien erfüllt. Das wirtschaftlichste Angebot wird durch das beste Preis-/Leistungsverhältnis bestimmt. Um dieses zu ermitteln, können neben dem Preis oder den Kosten auch qualitative, ökologische oder soziale Aspekte berücksichtigt werden.

---

<sup>11</sup> Quelle: <https://www.ibau.de>



Co-funded by  
the European Union



Darüber hinaus ist die VOB/A für Ausschreibungen innerhalb der EU-Staaten zuständig:

Die Lebenszykluskostenrechnung umfasst alle oder einen Teil der folgenden Kosten: Kosten, die vom öffentlichen Auftraggeber oder anderen Nutzern getragen werden, insbesondere Anschaffungskosten, Nutzungskosten, Instandhaltungskosten und Kosten am Ende der Lebensdauer (z. B. Rücknahme- und Recyclingkosten); Kosten, die sich aus den externen Effekten der Umweltauswirkungen ergeben, die mit der Leistung während ihres Lebenszyklus verbunden sind, sofern ihr monetärer Wert bestimmt und überprüft werden kann; zu diesen Kosten können die Kosten für die Emission von Treibhausgasen und anderen Schadstoffen sowie andere Kosten zur Eindämmung des Klimawandels gehören.

### Italien

Level(s) ist ein von der Europäischen Kommission entwickelter freiwilliger Berichtsrahmen, der die Nachhaltigkeit von Gebäuden verbessern soll, indem er eine gemeinsame Sprache zur Bewertung und Kommunikation ihrer Umweltleistung bereitstellt. Der Rahmen konzentriert sich auf sechs wichtige Nachhaltigkeitsindikatoren: Treibhausgasemissionen, Ressourcenverbrauch, Wasserverbrauch, Gesundheit und Komfort, Lebenszykluskosten und Widerstandsfähigkeit. In Italien wird Level(s) von mehreren Gemeinden und Bauunternehmen als Instrument zur Bewertung und Verbesserung der Nachhaltigkeit ihrer Gebäude verwendet.

Das Umweltzeichen ist ein weiterer wichtiger Rahmen für die Förderung nachhaltiger Baupraktiken in Italien. Das Umweltzeichen ist ein freiwilliges Zertifizierungssystem, mit dem die Umweltverträglichkeit von Baumaterialien und -produkten durch Dritte überprüft werden kann. Das Umweltsiegel in Italien wird von der Italienischen Vereinigung für Industrieforschung (AIRI) verwaltet und deckt eine breite Palette von Produkten ab, darunter Farben, Klebstoffe, Dämmstoffe und Bodenbeläge. Das Umweltzeichen trägt dazu bei, dass Baumaterialien und -produkte strenge Umweltkriterien erfüllen, darunter die Verwendung von recycelten und nachhaltigen Materialien.

Neben diesen Rahmenwerken gibt es in Italien auch mehrere Anwendungen nachhaltiger Baupraktiken. Der italienische Green Building Council (GBC Italia) beispielsweise ist eine gemeinnützige Organisation, die nachhaltige Baupraktiken fördert und mehrere Bewertungssysteme zur Bewertung der Umweltleistung von Gebäuden entwickelt hat. Zu den Bewertungssystemen des GBC Italia gehören ITACA, ein Instrument zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Neubauten, und ITACA Protocollo, ein Instrument zur Bewertung der Nachhaltigkeit bestehender Gebäude.

Insgesamt sind die Anwendung von Rahmenwerken wie Level(s) und ECO-Labeling sowie die Einführung nachhaltiger Baupraktiken in Italien wichtige Schritte zur Schaffung einer nachhaltigeren gebauten Umwelt.

Das öffentliche Beschaffungswesen ist ein wirksames Instrument, das die Behörden nutzen können, um die Nachfrage nach Qualifikationen zu fördern. Durch die Aufnahme von Kriterien in Ausschreibungen für bestimmte Zertifizierungsleistungen oder Qualifikationen können öffentliche Auftraggeber ein Signal an den Markt senden und die Entwicklung und das Erlernen



Co-funded by  
the European Union



von Fähigkeiten fördern, die den Übergang zu einer umweltfreundlicheren Wirtschaft unterstützen. Beschaffer in ganz Europa haben damit begonnen, Qualifikationsanforderungen in Ausschreibungen für eine Vielzahl von Produktkategorien einzubinden. Das öffentliche Beschaffungswesen kann als strategisches Instrument genutzt werden, um die Aus- und Weiterbildung der Arbeitskräfte zu unterstützen und die europäische Wirtschaft zukunftssicher zu machen.

Building Information Modeling (BIM) gewinnt im italienischen Bausektor immer mehr an Bedeutung, was auf verschiedene Faktoren zurückzuführen ist, darunter staatliche Initiativen, Branchentrends und technologische Fortschritte.

Im Jahr 2017 verabschiedete die italienische Regierung ein Gesetz, das die Verwendung von BIM für öffentliche Bauprojekte vorschreibt (Decreto Ministeriale n.560 del 2017 -Decreto Baraton). Das Gesetz schreibt vor, dass alle öffentlichen Wohnungsbauprojekte mit einem Wert von mehr als 100 Mio. EUR BIM verwenden müssen, und auch kleinere Projekte werden ermutigt, die Technologie zu übernehmen. Dies hat zu einem erheblichen Anstieg der Nutzung von BIM im Land geführt, insbesondere im öffentlichen Sektor.

Auch die italienische Bauindustrie erkennt zunehmend die Vorteile von BIM, wie z. B. eine verbesserte Zusammenarbeit, weniger Fehler und Nacharbeiten sowie eine größere Effizienz im Planungs- und Bauprozess.

Außerdem gibt es in Italien mehrere Anbieter von BIM-Software und Schulungszentren, die die Einführung und Umsetzung von BIM unterstützen.

Insgesamt nimmt der Einsatz von BIM in Italien zu, angetrieben von staatlichen Vorschriften, Kosteneinsparungen und verbesserten Projektergebnissen. Die Technologie wird bei einer Vielzahl von Bauprojekten eingesetzt, insbesondere bei Großunternehmen und großen öffentlichen Bauprojekten. Es muss noch viel getan werden, um die KMU im Bausektor einzubeziehen.

2.2.5 Identifizierung von institutionellen, technischen und organisatorischen Hindernissen und Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung und die Verwendung nachhaltiger Materialien in der Bauindustrie

#### Griechenland

In Griechenland werden weniger als 40 % der Bauabfälle recycelt, verglichen mit einem EU-Durchschnitt von 90 % und einer EU-Zielvorgabe von 70 %. Das Haupthindernis ist der Mangel an Bewusstsein und Bildung. Vielen Bauherren, Architekten und Ingenieuren in Griechenland mangelt es an Bewusstsein und Aufklärung über nachhaltige Baupraktiken und Materialien.

Derzeit beschränkt sich das Thema BIM (Building Information Modelling) auf die Vertretung Griechenlands in der EUBIM Task Group mit zwei Mitgliedern: einem Vertreter des Ministeriums für Umwelt und Energie und einem Vertreter der Technischen Kammer Griechenlands. Die BIM-Implementierung bei öffentlichen Bauprojekten ist nach der griechischen Gesetzgebung (die zur



Co-funded by  
the European Union



Harmonisierung mit der EU-Richtlinie über die öffentliche Auftragsvergabe verabschiedet wurde) zulässig, es gibt keine weiteren Anforderungen oder Leitlinien, die die Anwendung in der Praxis sicherstellen.

Die schwachen Innovationsdimensionen des Landes sind der Einsatz von Informationstechnologien, die Finanzierung und die Digitalisierung. Ein weiteres großes Problem ist das Wissen der am Bau nachhaltiger Gebäude beteiligten Mitarbeiter. Die Humanressourcen in Griechenland sind auf einem hohen Niveau, aber sie müssen sich heutzutage anpassen und in dem sich dynamisch verändernden Umfeld des nachhaltigen Bauens aktiv werden. Verzögerungen bei der Umsetzung und Versäumnisse bei der tatsächlichen Umsetzung des europäischen Rechtsrahmens für die Kreislaufwirtschaft.

### Rumänien

Die wichtigsten Hindernisse, die wir festgestellt haben, sind:

Mangelnde Information und Aufklärung von Bauherren, Planern und Gebäudeeigentümern über Konzepte des nachhaltigen und dauerhaften Bauens, die hohen Anfangskosten des nachhaltigen Bauens, die vor allem von Immobilienentwicklern als großes Hindernis empfunden werden, das Fehlen einer kohärenten nationalen Strategie und Politik zur Unterstützung der Entwicklung dauerhafter und nachhaltiger Gebäude, die mangelnde Koordinierung zwischen den verschiedenen Behörden und Organisationen, die an der Förderung des dauerhaften und nachhaltigen Bauens beteiligt sind, das Fehlen klarer Normen und Zertifizierungen für dauerhaftes und nachhaltiges Bauen, um das Vertrauen und die Transparenz auf dem Markt zu erhöhen, und der Rückzug von Investitionen in den nachhaltigen Bausektor aufgrund von Rechtsunsicherheit oder politischer Instabilität.

Die Herausforderungen, denen sich die interessierten Parteien im Bereich des Bauwesens gegenübersehen, sind im Wesentlichen:

Die Notwendigkeit, dauerhafte und nachhaltige Gebäude zu Kosten zu bauen, die mit denen des traditionellen Bauens vergleichbar sind, und die Notwendigkeit, neue Fähigkeiten und Fachkenntnisse bei Bauunternehmen und Planern zu entwickeln.

### Slowenien

In Slowenien gibt es erhebliche institutionelle Defizite, da es keine aktive Unterstützung seitens irgendeiner Institution für die an Initiativen zur Kreislaufwirtschaft beteiligten Akteure und Interessengruppen gibt. Darüber hinaus fehlt es der Strategischen Forschungs- und Innovationspartnerschaft für Kreislaufwirtschaft (SRIPs)<sup>12</sup> an ausreichender Stärke. Auch der technische Aspekt stellt eine Herausforderung dar, da es keine Datenbanken gibt, die den Austausch wichtiger Informationen erleichtern. Organisatorische Hindernisse behindern den

---

<sup>12</sup> <https://www.gov.si/novice/2019-12-27-sprememba-javnega-razpisa-podpora-strateskim-razvojno-inovacijskim-partnerstvom-srip-na-prioritetnih-podrocjih-pametne-specializacije/>





Co-funded by  
the European Union



Fortschritt im Bereich der Kreislaufwirtschaft zusätzlich. Eine der größten Herausforderungen ist der Mangel an Mitteln für den Erwerb von Umweltzeichen des Typs 1 und 3 für ihre Produkte, was ihre Fähigkeit beeinträchtigt, nachhaltige Standards zu erfüllen.

#### Republik Nord-Mazedonien

Die größten Hindernisse und Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung und die Verwendung nachhaltiger Materialien in der Bauindustrie lassen sich in fünf gemeinsamen Faktoren zusammenfassen: Widerstand/Widerstand gegen Veränderungen, Mangel an Fachleuten für grünes Bauen/qualifizierten Arbeitskräften, hohe Kapitalkosten, fehlende Bauvorschriften und/oder Regelungen und fehlende staatliche Anreize und Unterstützung (RII 5 0,893, Rang 5). Während die am schlechtesten bewerteten:

Faktor 1 - Widerstände und Informationsbarrieren: Widerstand/Widerstand gegen Veränderungen, fehlende Informationen über umweltfreundliche Materialien und Produkte, geringes Bewusstsein für die Vorteile und andere Nachhaltigkeitsaspekte, Mangel an angemessener Kommunikation und Koordination zwischen den Interessengruppen, unzureichende Aufklärung über nachhaltiges Design, Knappheit an umweltverträglichen Materialien

Faktor 2 - Regulierung und Finanzierung von F&E: Fehlen von Bauvorschriften und -regelungen, fehlende Forschungsfinanzierung für umweltfreundliche Baumaterialien und -technologien, Fehlen eines Standard-GB-Tools

Faktor 3 - Kosten- und Markthindernisse: Hohe Kapitalkosten, mangelndes Wissen der Kunden/Marktnachfrage, mangelnde Erfahrung mit GB-Methoden

Faktor 4 - Staatliche Anreize und Verfügbarkeit von Zulieferern: Fehlende staatliche Anreize und Unterstützung, begrenzte Verfügbarkeit von Anbietern von GBM, Produkten und Technologien, schlechte Beziehungen zwischen den Beteiligten

Faktor 5 - GB Experten und Arbeitsbarrieren: Mangel an Fachleuten für ökologisches Bauen/qualifizierten Arbeitskräften, begrenzte Schulung über lokale ökologische Baumaterialien, fehlendes Verständnis des Nachhaltigkeitskonzepts

#### Deutschland

##### Baurechtliche Liste

Es scheint ein Widerspruch zu sein, dass die Bauregelliste sowohl die Auswahl als auch den Ausschluss von bestimmten Bauprodukten regelt. Demnach gehören nur fabrikneue Baustoffe zu den zugelassenen Bauprodukten. Werden Baustoffe oder Bauteile entnommen, verlieren sie ihre Zulassung und dürfen dann nur noch zu untergeordneten Zwecken eingebaut werden, z.B. Verkleidungen, Abdeckungen usw. Beim Mischen mit neuem Material muss erneut ein komplettes Zulassungsverfahren durchlaufen werden (Beispiel: Beton mit recyceltem Altbeton):

Für rezyklierte Gesteinskörnungen und industriell hergestellte Gesteinskörnungen mit Ausnahme von Blähglimmer (Vermiculit), Blähperlit, Blähschiefer, Blähton und Ziegelsplitt aus

#### **Bauangelegenheiten**

ERASMUS+ Finanzhilfvereinbarung: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



Co-funded by  
the European Union



ungebrauchten Ziegeln muss die Umweltverträglichkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen werden.

Auf europäischer Ebene gibt es Bestrebungen, diese Vorschriften aufzuweichen, aber die Idee, durchgängig recycelte Materialien zu verwenden, hat sich in Deutschland noch nicht durchgesetzt.

#### Recht der Lieferkette

In der Baubranche gibt es erheblichen Widerstand gegen das Gesetz. Obwohl das Gesetz erst ab 2024 für Unternehmen mit mehr als 1.000 Beschäftigten gelten soll, wird befürchtet, dass es später auch auf kleine Handwerksbetriebe ausgeweitet werden soll. In vielen Stellungnahmen und Kommentaren wird die Frage gestellt, wie das Gesetz für Bauprodukte umgesetzt werden soll. Die Bauwirtschaft hat es in ihrer Arbeitsteilung mit zahlreichen Vorprodukten und Bauprodukten aus aller Welt zu tun. Woher soll man wissen, wie die Granitplatten hergestellt wurden, "ob Frauen- oder Kinderhände an der Sklavenarbeit beteiligt waren oder nicht"? Eine einfache Bescheinigung von irgendjemandem hilft da sicher nicht weiter. Andererseits muss man sich fragen, warum es niemanden interessiert hat, welcher Vor- oder Nachlieferant hier beteiligt war. Wie kann man ohne Manipulation herausfinden, wer an der Produktion beteiligt war?

Es wird befürchtet, dass es für das Baugewerbe fast unmöglich ist, dies zu beweisen.

Für die Bauindustrie ist es kompliziert, wenn nicht gar unmöglich, nachzuweisen, wer an der Vorproduktion beteiligt war und unter welchen Bedingungen. Ein einfaches Zertifikat ist ein Papier, dem man glauben kann oder nicht. Die Behauptungen der Bauindustrie sind letztlich ein Beweis für die Ohnmacht und das Versagen von Beweisen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es vor allem die höheren Kosten sind, die nachhaltiges Bauen erschweren. Darüber hinaus wird auch mangelndes Wissen bei Planern, Bauunternehmern und Bauherren angeführt<sup>13</sup>.

#### Italien

Zu den häufigen Hindernissen für einen Wandel zur Nachhaltigkeit gehören:

- Die wirtschaftliche Entwicklung wird über die Erfüllung der Nachhaltigkeitsanforderungen in den Entwicklungsländern gestellt.
- Fehlende Unterstützung durch die politischen Entscheidungsträger.
- Fehlen von Studien zur Nachhaltigkeit.
- Mangelndes Wissensmanagement.
- Mangel an hochwertiger Verarbeitung.

---

<sup>13</sup> Quelle: <https://bi-medien.de/fachzeitschriften/baumagazin/wirtschaft-politik/kommentar-die-bauwirtschaft-und-das-lieferkettengesetz-b14008>



Co-funded by  
the European Union



- Unkenntnis über nachhaltige Technologien und Materialien
- Unzureichende Kenntnis der wichtigsten Aspekte des ökologischen Übergangs.
- Fehlen von Informationen über nachhaltige Produkte.

Um diese Hindernisse und Herausforderungen zu überwinden, ist es wichtig, das Bewusstsein für die Vorteile nachhaltiger Materialien und Praktiken zu schärfen und Anreize für Unternehmen zu schaffen, diese einzusetzen. Dies kann Schulungsprogramme, finanzielle Anreize und rechtliche Rahmenbedingungen umfassen, die den Einsatz nachhaltiger Materialien und Praktiken fördern. Die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der Branche und die Einführung neuer Technologien wie Building Information Modelling (BIM) können ebenfalls zur Verbesserung der Nachhaltigkeitspraktiken und zur Förderung von Innovationen in der Branche beitragen.

#### 2.2.6 Bestehende Ausbildungsangebote/Kapazitätsaufbauprogramme für nachhaltige Materialien und/oder relevante Bereiche

##### Griechenland

Nachstehend finden Sie eine vorläufige Liste bestehender Ausbildungsmaßnahmen zu nachhaltigen Materialien:

Titel: Materialwissenschaft und Technologie

Dauer: 18 Monate

Art: Master-Abschluss

Stufe: 7

Einrichtung: Fakultät für Chemieingenieurwesen der Nationalen Technischen Universität Athen

Zielsetzung: Ausbildung von Ingenieuren und Wissenschaftlern anderer Fachrichtungen in konventionellen und fortgeschrittenen Werkstoffen. Dieser Sektor ist ein sehr wichtiger Teil der Volkswirtschaft eines Landes (Industrie, Kleinindustrie, Handwerk usw.) und unterstützt die Entwicklung anderer technischer und finanzieller Aktivitäten (Energiesektor, Bauwesen usw.).

Aufbau: Der Studiengang umfasst die Vertiefungsrichtung A "Werkstoffkunde" und die Vertiefungsrichtung B "Technologie der Werkstoffe". Spezialisierung A kombiniert die Themen "Produktion - Struktur - Eigenschaften - Anwendungen" aus wissenschaftlicher Sicht, während Spezialisierung B hauptsächlich die technologischen Aspekte hervorhebt.

Validierung: Hochschulabschluss

Titel: Neue Materialien und Technologien in der Tragwerksplanung

Dauer: 18 Monate

##### **Bauangelegenheiten**

ERASMUS+ Finanzhilfvereinbarung: 2022-1-RO01-KA220-VET-000087398



Co-funded by  
the European Union



Art: Master-Abschluss

Stufe: 7

Einrichtung: Fachbereich Bauingenieurwesen der DUTH und Fachbereich Bauingenieurwesen der ATEITH

Zielsetzung: Ziel des Programms ist die Erforschung neuer Materialien und neuer Technologien in Bezug auf die seismische Auslegung, die Technologie der Betontechnologie und Interventionen (Reparaturen - Verstärkungen) von Bauwerken sowie die Auswirkung der Umwelt auf Bauwerke und die Struktur die Auswirkung von Bauwerken und Bauwerken auf die Umwelt.

Validierung: Hochschulabschluss

Titel: Wiederverwendung von Gebäuden und Kulissen

Dauer: 24 Monate

Art: Master-Abschluss

Stufe: 7

Einrichtung: Abteilung für Bauingenieurwesen der Polytechnischen Schule der Universität von Thessalien

Zielsetzung: Ziel des Programms ist die Durchführung umfassender theoretischer und praktischer Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Verwertung und neuen Nutzung bestehender, aufgegebener und veralteter Gebäude, Gebäudekomplexe und Flächen sowie ihrer Renovierung, baulichen und energetischen Modernisierung.

Aufbau: Das Programm ist wie folgt aufgebaut:

Moderne Architektur in alten Gebäuden und historischen Ensembles

Abdruck und Dokumentation von Gebäuden und Kulissen

Energieeinsparung in bestehenden Hüllen

Workshop: Neue Architektur in historischer Umgebung - Strategien der Wiederherstellung

Seminar: Bildgebungs-Tutorial mit 3d-Scanner

Statische Angemessenheit und Verstärkung bestehender Schalen, E / M-Installationen in bestehenden Schalen

Workshop: Wiederverwendung von Gebäuden mit anonymer traditioneller Architektur

Workshop 3: Industriegebäude - neue Nutzungen

Workshop 4: Vorträge von Gästen zum Thema realisierte Wiederverwendungsprojekte

Seminar 2: BMS (Gebäudemanagementsystem)

Seminar 3: BIM (Gebäudedatenmodellierung)



Co-funded by  
the European Union



Validierung: Hochschulabschluss

Titel: Bauwesen Baumaterialien

Dauer: 6 Monate

Art: Grundständiger Studiengang

Stufe: 6

Einrichtung: Fakultät für Architektur, Nationale Technische Universität Athen

Zielsetzung: Die Lehre erfolgt im Labor für technische Materialien der Fakultät für Architektur durch Vorlesungen, Experimente (Biege-, Druck-, Zug-, Härte-, Abrieb-, Schlag-, Wasserdurchlässigkeits- und Wasserabsorptionstests) sowie einschlägige Laborübungen unter Beteiligung der Studenten (Zusammensetzung und Herstellung von Beton, Mörteln und Elementen aus natürlichen Baustoffen usw.).

Struktur: Analyse der wichtigsten Gruppen/Kategorien von Baumaterialien: Holz und seine industriellen Derivate, Metalle, Glas, Natursteine, künstliche Steine, Mörtel, Mörtel (Ton, Baukalk, Gips, Zement), Beton, Wärmedämmung, Abdichtungs- und Schallschutzmaterialien. Die Präsentation umfasst alle grundlegenden Eigenschaften der oben genannten Baustoffe (physikalische, chemische, mechanische, thermische, wasser-, schall- und brandschutztechnische Eigenschaften usw.), ihren Herstellungsprozess und die einschlägigen Vorschriften.

Validierung: Hochschulabschluss

Titel: Umweltgerechte Gebäudeplanung (Klasse)

Dauer: 6 Monate

Art: Grundständiger Studiengang

Stufe: 6

Einrichtung: Fakultät für Bauingenieurwesen der Polytechnischen Schule der Universität Patras

Struktur:

Europäische EPBD-Richtlinie und nationale Gesetzgebung. Das NZEB-Gebäude.

Regulierung von energieeffizienten Gebäuden und internationale Normen (ASHRAE, Passivhaus, etc.) / Einführung in die Thermodynamik. Wärme, Wärmehaushalt.

Energieplanung. Klimaparameter / Thermischer Komfort - Berechnungen, Spezifikationen, Normen, Vorschriften.

Konventionelles, bioklimatisches Design, Renovierung und Umsetzungsmethodik.

Bausubstanz. Wärmedämmung. Beseitigung von Wärmebrücken. Luftdichtheit, Umsetzung der ISO 13829.



Co-funded by  
the European Union



Rahmen, Glas, Spezifikation (ISO EN 673, ISO EN 410, ISO EN 10077-2) und Platzierung.

Heizung und Kühlung. Überhitzung im Sommer.

Lüftung und Raumluftqualität, Mechanische Lüftung mit Energierückgewinnung.

Energiebilanz. Software-Berechnungen und Simulation. Der Einsatz von RES in NZEB-Gebäuden.

Die Kosten für Renovierung und Bau.

Energetische Sanierungen in bestehenden Gebäuden: Vorschriften und Praktiken.

Technische Spezifikationen für Messungen der Energieeffizienz von Gebäuden, Thermografie und Luftdichtheitsprüfung. Zertifizierung von Gebäuden. Anwendungsbeispiele.

Validierung: Hochschulabschluss

Titel: Ausbildung und Zertifizierung von Beschäftigten in der Bau- und Baustoffindustrie"

Dauer: 20 Monate

Art: Berufsbildungsprogramm

Stufe: 5

Einrichtung: Finanziert durch den Europäischen Sozialfonds (ESF) im Rahmen des operationellen Programms "Wettbewerbsfähigkeit, Unternehmertum und Innovation 2014-2020" (EPAnEK) und verwaltet von der Panhellenischen Vereinigung der Ingenieure und Bauunternehmer für öffentliche Arbeiten (PEDMEDE)

Zielsetzung: Das Programm zielt darauf ab, die beruflichen Fähigkeiten von 1.200 Mitarbeitern des Bausektors durch Schulungen und Zertifizierungen in den Bereichen BIM und elektronische Beschaffung für das öffentliche Auftragswesen zu entwickeln.

Struktur:

A. "SMART" Projekt- und Baumanagement - BIM

Bedeutung von BIM für die Planung und den Bau von technischen Projekten

Modelle der technischen Planung und des Bauwesens

Arbeitsbereiche, die BIM beeinflussen können

BIM als Werkzeug für Bauunternehmer

Prozess der Entwicklung eines BIM-Modells durch einen Auftragnehmer

Erkennung und Reduzierung von Entwurfsfehlern

Schätzung von Mengen und Kosten für die Einreichung von Angeboten

Konstruktionsanalyse und Entwurf

Integration von Kostenkontrolle, Zeitplan und anderen Funktionen



Co-funded by  
the European Union



BIM als Hebel für Marktveränderungen

Schritte der Einführung von BIM in den Produktionsprozess von Komponenten

Software-konform

Software-Umgebung

Entwurfsschritte

3d-Illustration

B. "SMART"-Planung und -Verwaltung von Gebäuden durch Anwendungsnetze

Die Evolution und fortschreitende Entwicklung von "intelligenten" Energiegeräten und -anwendungen.

Grundlegende Energiemanagementkonzepte und Anforderungen im Zusammenhang mit der Energieplanung.

Kostengünstige Geräte und Normen für das Energiemanagement.

Technologien für Kommunikationsnetze.

Lokale Netze - Internet der "intelligenten" Geräte.

Wege und Verfahren zur Kontrolle der Installationen von "intelligenten" Systemen

Gebäudeleitsystem - BMS.

Analyse der Funktionen eines intelligenten Gebäudeprojektmanagements (BMS).

Energieverbrauch und Messungen.

Validierung: Professionelle Zertifizierung

### Rumänien

In Rumänien gibt es Nichtregierungsorganisationen, die sich für die Einführung des Prinzips der Nachhaltigkeit sowohl bei Bauwerken als auch bei Baumaterialien einsetzen und Schulungsprogramme für interessierte Parteien anbieten. Zu nennen sind hier der Green Building Council Romania (RoGBC) und die Association for Excellence and Energy Efficiency in Construction (AEEEC).

Green Building Council Romania - ist eine Nichtregierungsorganisation in Rumänien, die nachhaltiges Bauen und die Zertifizierung von grünen Gebäuden durch Bewertungsstandards fördert. Das Green Building Council Romania bietet verschiedene Schulungs- und Zertifizierungsprogramme für Baufachleute an, die ihre Fähigkeiten im Bereich nachhaltiger Baumaterialien ausbauen möchten.

Association for Excellence and Energy Efficiency in Construction - ist eine rumänische Organisation, die Energieeffizienz und nachhaltiges Bauen durch Bewertungs- und Zertifizierungsstandards fördert. Die Association for Energy Efficiency in Construction bietet



Co-funded by  
the European Union



verschiedene Schulungs- und Zertifizierungsprogramme für Baufachleute an, die ihre Fähigkeiten im Bereich nachhaltiger Baumaterialien ausbauen möchten.

Wir stellen fest, dass die meisten großen Unternehmen, die in der Baubranche tätig sind, ihre eigenen Schulungsprogramme für nachhaltiges Bauen und Baumaterialien haben. Was das formale System betrifft, so ist Rumänien dabei, die Ausbildungsprogramme und den Lehrplan an die neuen Anforderungen anzupassen, aber die bisher erzielten Fortschritte sind äußerst gering und punktuell. Daraus folgt, dass die Notwendigkeit, die Reaktionsfähigkeit des Berufsbildungssektors auf die Bedürfnisse des Arbeitsmarktes zu erhöhen, nicht nur für den Bereich des Bauwesens entscheidend ist, um die Ziele der nachhaltigen Entwicklung zu erreichen.

### Slowenien

Slowenien bietet im Rahmen verschiedener Projekte eine Reihe wertvoller Ausbildungsmöglichkeiten an, die jeweils zur Förderung von Wissen und Fähigkeiten in bestimmten Bereichen beitragen. Das IP CARE4CLIMATE-Projekt<sup>14</sup> bietet Schulungskurse an. Auch das Projekt GUPP Academy<sup>15</sup> und die spielbasierte Lernanwendung BUNG nZEB<sup>16</sup> bieten Schulungskurse an. Darüber hinaus bieten die Projekte des EJS-Zentrums<sup>17</sup> und des ZAG<sup>18</sup> Schulungen in diesem Bereich an.

### Republik Nord-Mazedonien

Es gibt nur sehr wenige Ausbildungsmöglichkeiten für nachhaltige Materialien in MK, und diese stehen teilweise im Zusammenhang mit dem Bewusstsein oder den Vorteilen nachhaltiger Materialien. Einige Beispiele sind:

- Die Ausbildung: "Berater für nachhaltige Entwicklung"<sup>19</sup>,
- Schule für nachhaltige Entwicklung<sup>20</sup>,
- Grüne Wirtschaft und nachhaltige Entwicklung<sup>21</sup>,
- Einführung in die Nachhaltigkeit im Bausektor<sup>22</sup>,

---

<sup>14</sup> <https://www.care4climate.si/sl/dogodki>

<sup>15</sup> <https://gupp.gzs.si/>

<sup>16</sup> <https://www.bung-project.eu/>

<sup>17</sup> <https://ceu.ijs.si/kdo-smo/>

<sup>18</sup> <https://www.zag.si/raziskave-in-razvoj/raziskovalni-projekti/domaci-projekti/>

<sup>19</sup> <https://ecologic.mk/the-training-advisor-of-sustainable-development/>

<sup>20</sup> <https://ecologic.mk/school-for-sustainable-development/>

<sup>21</sup> <https://www.seeu.edu.mk/en/faculties/be/be-study-programmes?id=247>

<sup>22</sup> <https://iege.edu.mk/education/introduction-to-sustainability-in-the-construction-sector/>





Co-funded by  
the European Union



Außerdem gibt es vereinzelte Beispiele für innerbetriebliche Schulungen zum Einbau von Produkten, die als nachhaltige Materialien gekennzeichnet werden können.

### Deutschland

**Green Growth**<sup>23</sup> hat einen MOOC (Massive Open Online Course) entwickelt, um zum lebenslangen Lernen von Ausbildern im Bauwesen beizutragen, einen transversalen Ansatz für die Kreislaufwirtschaft zu bieten und eine größere Verbreitung und Anwendung der europäischen Grundsätze im Bausektor zu fördern.

Kurse:

EINLEITUNG: Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.

MODUL DE FORMATION 1: Eingebaute Energie in der Bauindustrie.

MODUL DER AUSBILDUNG 2: NIVEAU (S): Europäischer Rahmen für nachhaltige Gebäude.

MODUL DE FORMATION 3: BIM und nachhaltiges Bauen.

MODUL DE FORMATION 4: Materialien, wie man nachhaltige Materialien verwendet/anwendet.

MODUL DE FORMATION 4: Materialien, Verwendung von/ Anleitung zu nachhaltigen Materialien.

MODUL DER AUSBILDUNG 5: Wiederverwendung im Bauwesen.

**Construction Blueprint** umfasst eine Reihe von KOSTENLOSEN, leicht zugänglichen Online-Kursen in den Kategorien Energieeffizienz, Kreislaufwirtschaft und Digitalisierung. Die E-Learning-Plattform zielt nicht nur darauf ab, potenzielle Neueinsteiger in der Branche zu unterstützen, sondern auch bestehenden Arbeitnehmern die Möglichkeit zu geben, ihr Wissen zu erweitern und so ihre Karriere voranzutreiben<sup>24</sup>.

### Italien

In Italien gibt es mehrere Schulungs- und Kapazitätsaufbauprogramme für Fachleute und Akteure im Bausektor, die sich mit nachhaltigen Materialien und relevanten Bereichen befassen. Einige Beispiele für diese Programme sind:

Schulungsprogramm für nachhaltiges Bauen: Dieses Programm wird vom italienischen Green Building Council (GBC) angeboten und konzentriert sich auf die Schulung von Architekten, Ingenieuren und anderen Fachleuten der Baubranche in nachhaltigen Baupraktiken und Materialien.

Schulungsprogramm für nachhaltige Materialien: Die italienische Nationale Agentur für neue Technologien, Energie und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung (ENEA) bietet Schulungen zu

---

<sup>23</sup> <https://greengrowthproject.eu/cursos/>

<sup>24</sup> <https://constructionblueprint.eu/de/onlinekurse/>



Co-funded by  
the European Union



nachhaltigen Materialien an, wobei der Schwerpunkt auf der Verwendung umweltfreundlicher Materialien und Produkte im Bauwesen liegt.

**Green Building Professional Zertifizierung:** Das italienische GBC bietet ein Zertifizierungsprogramm für Fachleute aus der Baubranche an, die Kenntnisse und Erfahrungen mit nachhaltigen Baupraktiken, einschließlich der Verwendung nachhaltiger Materialien, nachweisen können.

**Schulungsprogramm für Energieeffizienz:** Die italienische Regierung bietet eine Reihe von Schulungsprogrammen zum Thema Energieeffizienz in Gebäuden an, darunter die Verwendung nachhaltiger Materialien und die energieeffiziente Gestaltung von Gebäuden.

Diese Programme sind wichtig, um die Kenntnisse und Fähigkeiten von Fachleuten der Bauindustrie zu verbessern und die Einführung nachhaltiger Praktiken und Materialien zu fördern. Der Bereich der beruflichen Bildung ist möglicherweise der beste Rahmen, um Programme zum Aufbau von Kapazitäten im Bereich des nachhaltigen Bauens für alle Profile der Bauindustrie anzubieten.

In diesem Zusammenhang ist es jedoch notwendig, das Ausbildungsangebot zu erweitern und es der Referenzzielgruppe bekannt zu machen.

### 2.3 Transnationale Schlüsselergebnisse

Die wichtigsten Erkenntnisse, die aus der Literaturrecherche über Baumaterialien und -praktiken in den teilnehmenden Ländern (Griechenland, Rumänien, Slowenien, Nordmazedonien, Deutschland und Italien) gewonnen wurden:

- Nachhaltige Baumaterialien werden in den einzelnen Ländern unterschiedlich definiert, aber zu den gemeinsamen Themen gehören die lokale Beschaffung, ein geringer Energiegehalt, Ungiftigkeit und Wiederverwendung.
- Das fehlende Bewusstsein und die mangelnde Ausbildung von Bauherren, Architekten und Ingenieuren behindern die Einführung nachhaltiger Baupraktiken und -materialien.
- Das Fehlen einer kohärenten nationalen Strategie ist ein Hindernis für nachhaltiges Bauen. In Ländern mit klar definierten Strategien und Politiken gibt es in der Regel eine bessere Koordinierung, klare Normen und Zertifizierungen, die zur Verbreitung nachhaltiger Baupraktiken beitragen.
- Zu den Hindernissen gehören der Widerstand gegen Veränderungen, der Mangel an Fachleuten und Wissen über umweltfreundliches Bauen, hohe Kapitalkosten, fehlende Bauvorschriften und -regelungen sowie fehlende staatliche Anreize und Unterstützung.
- Der Mangel an qualifiziertem Personal in der Bauausführungsphase, das sich mit umweltfreundlichen Materialien und Ausführungsprinzipien auskennt, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu erhöhen.



### 3. Zusammenarbeit mit der Berufsbildung, dem Bildungssektor, der akademischen Welt und der Industrie zur Ermittlung des größtmöglichen Potenzials nachhaltiger Baumaterialien

---

#### 3.1 Inhalt/Ziel

Ziel dieser Aktivität war der Austausch von Ansichten und Wissen mit wichtigen Interessenvertretern und Vertretern der Berufsbildung über das Potenzial nachhaltiger Baumaterialien, Qualifikations- und Kompetenzlücken sowie Empfehlungen für die Lehrpläne der Berufsbildung für nachhaltige Baumaterialien. Die Hauptziele der Aktivität waren wie folgt:

- Schärfung des Bewusstseins für die Umweltauswirkungen von (konventionellen) Baumaterialien sowie Einführung von Strategien, Initiativen, Innovationen und Technologien im Zusammenhang mit nachhaltigen Baumaterialien.
- Erleichterung der Vernetzung und Förderung von Synergien, der transnationalen Zusammenarbeit zwischen den wichtigsten Akteuren und der Partnerschaft, um den Kompetenzbedarf mit den Anforderungen der Industrie in Einklang zu bringen.
- Einbindung von Interessengruppen in nachhaltige Praktiken und die Verwendung von Materialien im Bausektor auf dem Weg zu einem klimaresistenten und nachhaltigen Übergang.

Zu diesem Zweck wurden 6 nationale Gesprächsrunden im nationalen Kontext abgehalten, an denen mindestens 6 Hauptakteure pro Land teilnahmen. Sie wurden unter Verwendung gemeinsamer Leitlinien, Methoden und Fragebögen, einschließlich offener Fragen, in allen Partnerländern organisiert, um eine hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen zu ermöglichen.

#### 3.2 Teilnehmerprofil in Bezug auf die Art der Organisationen, die angebotenen Dienstleistungen und die Hauptzielgruppe

Im Rahmen des europäischen Projekts Erasmus+ Building Matters wurde eine Reihe von Rundtischgesprächen in verschiedenen Ländern durchgeführt. Ziel dieser Diskussionen war es, Meinungen, Wissen und Erfahrungen in Bezug auf nachhaltige Baumaterialien auszutauschen und Qualifikations- und Kompetenzlücken im Bausektor zu schließen.

In Griechenland diente ein von PEDMEDE organisierter Runder Tisch dem Aufbau von Kapazitäten und der Sensibilisierung für nachhaltige Baumaterialien angesichts der Risiken des Klimawandels. 10 wichtige Akteure aus dem Bausektor tauschten ihre Erfahrungen und Vorschläge aus. Die Mehrheit der Teilnehmer waren Bauingenieure, Maschinenbauingenieure und technische Fachleute. In Rumänien nahmen 19 Vertreter von Baustoffherstellern, Bau- und Installationsberatungsfirmen, Bildungseinrichtungen, Sozialpartnern und Bauforschungsinstituten an dem Runden Tisch teil. In Slowenien nahmen 9 Vertreter



Co-funded by  
the European Union



verschiedener Interessengruppen an der Veranstaltung teil, darunter Bauunternehmen, die nationale Normungsbehörde, das nationale Bauinstitut und eine Berufsschule. Die Teilnehmer waren eine Mischung aus männlichen und weiblichen Bauingenieuren und technischen Fachleuten. Am Runden Tisch in der Republik Nordmazedonien nahmen 17 wichtige Akteure teil, darunter Handelskammern, Baustoffhersteller, ein großes Bauunternehmen, Bauunternehmer und eine Akademie. In Deutschland nahmen 21 Teilnehmer, alle männlich, an den Rundtischgesprächen teil. Sie setzten sich aus Facharbeitern, darunter Maurer und Betonbauer, zusammen, die sowohl in großen Konzernen als auch in kleinen und mittleren Unternehmen beschäftigt sind. Darüber hinaus nahmen auch Projektleiter und ein Unternehmer aus der Baubranche teil. In Italien nahmen 6 Experten mit Fachkenntnissen in verschiedenen Bereichen des Bauwesens, darunter Bautechniken, ökologische Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, an einem Rundtischgespräch teil. Diese Experten arbeiten mit der Banca della Calce zusammen und tragen zur Entwicklung von Kursen und Veranstaltungen bei, die sich mit der Verwendung nachhaltiger Materialien im Bauwesen befassen.

Darüber hinaus wurde ein gemeinsamer transnationaler Runder Tisch mit Vertretern der Berufsbildung und der Bauindustrie durchgeführt, um gemeinsame Empfehlungen für die Bestandsaufnahme nachhaltiger Baumaterialien und für Lehrpläne für die Ausbildung zu erarbeiten. Die Teilnehmer waren Experten aus der Bauindustrie und der Wissenschaft. 16 wichtige Interessengruppen nahmen an diesem Rundtischgespräch teil. Diese Rundtischgespräche boten den Akteuren die Möglichkeit, Erkenntnisse, bewährte Verfahren und Meinungen zu nachhaltigen Baustoffen auszutauschen und so dazu beizutragen, Qualifikationslücken zu schließen und die Lehrpläne der Berufsbildung an die Anforderungen der Industrie anzupassen.

### 3.3 Identifizierung institutioneller, technischer, finanzieller und organisatorischer Hindernisse, Bedürfnisse, Herausforderungen und Möglichkeiten für eine nachhaltige Entwicklung und die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien

#### Griechenland

Es gibt verschiedene technische, rechtliche, institutionelle und finanzielle Herausforderungen und Hindernisse, die einer nachhaltigen Entwicklung im Bauwesen, der Verwendung nachhaltiger Materialien und der Verwirklichung kohlenstoffneutraler Ziele in Griechenland entgegenstehen. Wie von den Teilnehmern erwähnt:

Technische Hindernisse sind das fehlende Wissen und die mangelnde Erfahrung mit nachhaltigen Baupraktiken. Es sind mehr Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen erforderlich, um Architekten, Ingenieuren und Bauunternehmern zu helfen, die besten Praktiken des nachhaltigen Bauens zu verstehen, damit sie für alle alltäglich werden.

Rechtliche Hindernisse: In Griechenland ist die Gesetzgebung chaotisch, und die Umsetzung von EU-Verordnungen in griechisches Recht ist problematisch und nicht gut strukturiert, so dass mehr



Co-funded by  
the European Union



unterstützende Vorschriften zur Förderung des nachhaltigen Bauens erforderlich sind. Außerdem gibt es keine nennenswerten Anreize für die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien.

Institutionelle Herausforderungen: mangelnde Kohärenz der Politik und der Vorschriften, was die Einführung nachhaltiger Baumaterialien zu einer echten Herausforderung macht.

Finanzielle Herausforderungen: Nachhaltiges Bauen und die Verwendung nachhaltiger Materialien können teurer sein als konventionelle Bauverfahren. Die Kunden ziehen es vor, nicht mit diesen zusätzlichen Kosten belastet zu werden. Infolgedessen wird die Verwendung konventioneller Baumaterialien eingestellt.

### Rumänien

Der Grad des Bewusstseins für die Berechnung des Kohlenstoff-Fußabdrucks ist auf dem Bau- und Baustoffmarkt sehr gering. Es besteht eine Kontroverse darüber, wie der Kohlenstoff-Fußabdruck zu berechnen ist, der durch den Herstellungsprozess und die Verwendung verschiedener Baumaterialien verursacht wird. Derzeit werden Anstrengungen unternommen, um eine Berechnungsmethode zu standardisieren, die den gesamten Herstellungs- und Verwendungsprozess von Baumaterialien abdeckt (angefangen beim Rohstoff, über die Lieferketten, den technologischen Prozess, die Vertriebslinie, den Transport usw.).

Hemmnisse, Chancen und Herausforderungen (technisch, rechtlich, finanziell und institutionell):

Die hohen Kosten für leistungsstarke und umweltfreundliche Materialien; das Fehlen geeigneter Technologien für das Recycling und die Wiedereinführung in den Abfallproduktionsprozess; Unstimmigkeiten zwischen dem gesetzlichen Rahmen und den Bestimmungen des STAS und den technischen Vorschriften für Baumaterialien; das Fehlen gesetzlicher Bestimmungen für das öffentliche Beschaffungswesen zur Förderung einer umweltfreundlichen Beschaffung; das Fehlen von Fachleuten in der Konzeptions- und Entwurfsphase von Bauwerken, die die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft und der Energieeffizienz von Bauwerken kennen und anwenden; das Fehlen von qualifiziertem Personal in der Bauausführungsphase, das umweltfreundliche Materialien und Ausführungsgrundsätze kennt, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu erhöhen.

Die meisten Mittelzuweisungen für öffentliche Investitionsprojekte sahen keine Mechanismen zur Finanzierung von Umweltmaßnahmen vor, obwohl sie alle Nachhaltigkeitsanforderungen enthalten.

### Slowenien

Es wurde eine Reihe verschiedener technischer, rechtlicher, institutioneller und finanzieller Herausforderungen und Hindernisse für eine nachhaltige Entwicklung im Bauwesen ermittelt. Die Verwendung nachhaltiger Materialien und Produkte und das Erreichen der Ziele für kohlenstoffneutrales Bauen in Slowenien. Wie von den Teilnehmern festgestellt:



Co-funded by  
the European Union



Technische Hindernisse: Leider gibt es keinen einzigen nationalen Katalog für grüne/nachhaltige Baumaterialien, mit Ausnahme des Registers der ausgestellten EPDs für Bauprodukte (Ökolabel III) bei der ZAG<sup>25</sup>, der Entscheidungsträgern und Planern bei der Auswahl der im Bauprozess verwendeten Konzepte und Materialien helfen würde. Viele selbständige Architekten finden auch nicht die Zeit und die Ressourcen für lebenslanges Lernen. Der Staat wird sicherlich mehr tun müssen, um die Ausbeutung der natürlichen Ressourcen zu verschärfen und den Neubau zugunsten von Renovierung und Ersatzneubau zu begrenzen.

Rechtliche Hindernisse: Im Allgemeinen wird nachhaltiges Bauen durch den Mechanismus der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung gefördert, aber wenn dies von öffentlichen Einrichtungen bewusst vermieden wird, wird dies nicht durch das Gesetz sanktioniert, sondern bestraft. Leider bekunden auch Investoren/Auftragnehmer nicht ausdrücklich ihr Interesse an nachhaltigem Bauen und der Verwendung nachhaltiger Materialien, da sie dafür nicht belohnt werden, während das traditionelle Bauen finanziell immer noch profitabler ist. Das Fehlen einer Konsultationsphase bei der Vorbereitung eines öffentlichen Auftrags: Da dieser Prozess nicht zwingend vorgeschrieben ist, vermeiden es viele öffentliche Auftraggeber, die Marktsituation zu prüfen und eine öffentliche Ausschreibung zu entwerfen und zu veröffentlichen - eine Ausschreibung, auf die die Unternehmen oder öffentlich-rechtlichen Körperschaften, für die die Unterstützung in der öffentlichen Ausschreibung bestimmt war, nicht reagieren können. Eine Evaluierung der Zeit und der Ressourcen, die für eine fehlgeschlagene (thematisch fehlgeleitete) öffentliche Ausschreibung verschwendet werden, wird leider nicht durchgeführt.

Institutionelle Herausforderungen: fehlende politische und regulatorische Kohärenz, was die Einführung nachhaltiger Baumaterialien zu einer großen Herausforderung macht. Mangelndes Bewusstsein für das Thema auf lokaler und regionaler Ebene, insbesondere bei Privatpersonen und Unternehmern. Mangel an bewährten Verfahren und Informationen über die Erfahrungen von Akteuren, die bereits ein solches Gebäude gebaut haben.

Finanzielle Herausforderungen: Nachhaltiges Bauen und die Verwendung nachhaltiger Materialien sind weniger bekannt, und den Unternehmen fehlt es an Erfahrung und an Personal, das für die Verwendung dieser Materialien geschult ist. Nachhaltiges Bauen ist in der Regel teurer als konventionelle Baupraktiken, aber das gilt nicht einmal für weniger anspruchsvolle Gebäude wie Einfamilienhäuser in Privatbesitz. Derzeit fördert der Nationale Ökofonds energieeffizientes Bauen durch Zuschüsse und Darlehen an Privatpersonen, öffentliche Einrichtungen und Unternehmen, nicht aber den Einbau nachhaltiger Materialien und Produkte. Die meisten kleinen und mittleren Unternehmen sind nicht in der Lage, die Kosten für teure Umweltzertifikate zu tragen, und nur 5 % aller Bauprodukte in der slowenischen Baustoffindustrie haben eine Umweltdeklaration.

---

<sup>25</sup>[www.zag.si](http://www.zag.si)



### Republik Nord-Mazedonien

Das größte Hindernis ist zunächst einmal das mangelnde Bewusstsein. Die Gesamtbewertung des Bekanntheitsgrads der Bedeutung und der Vorteile nachhaltiger Baumaterialien liegt bei 2,3 (auf einer Skala von 1-5). Die Hälfte der Befragten hat geantwortet, dass sie den Bekanntheitsgrad mit der Note 2 bewerten, während nur 8 % die Note 5 für den Bekanntheitsgrad vergeben haben. Dieses Ergebnis zeigt, dass der geringe Bekanntheitsgrad die größte Herausforderung für eine intensivere nachhaltige Entwicklung im Bauwesen darstellt. Als zusätzliches Hindernis sind die nicht vorhandenen Rechtsvorschriften und die Nachfrageseite nicht weniger wichtig zu nennen.

### Deutschland

Bei dieser Frage (Mehrfachnennungen waren möglich) kristallisierten sich zwei Schwerpunkte heraus: die höheren Kosten für nachhaltige Baumaterialien (10 Teilnehmer) und die Wissenslücken bei Planern und Bauunternehmern (7 Teilnehmer).

Rechtliche Hindernisse wurden zweimal genannt (nationale Brandschutzvorschriften und irreführende oder fehlende nationale Normung oder Prüfung, z. B. für Recyclingbeton).

Jeweils nur einmal wurden genannt: technische Schwierigkeiten (mangelndes Wissen über Anwendungsbereiche und Grenzen) und mangelnde Verfügbarkeit nachhaltiger Baustoffe.

In Deutschland scheint die Verwendung von Baumaterialien gesetzlich geregelt zu sein, aber kein Gesetz definiert ausdrücklich, was nachhaltige Baumaterialien sind (Ausnahme: das Bundesland Bayern definiert das Bauen mit Holz ausdrücklich als nachhaltig). Mehrere Verbände versuchen, diese Lücke zu schließen. Die größte Herausforderung in Deutschland ist die Verwendung von Recycling-Baustoffen, für die es kaum technische Bauvorschriften, Normen oder Anwendungsbeschreibungen gibt (Ausnahme: Recycling-Kies; Recycling-Stahl, -Glas und -Kunststoffprodukte sind zwar geregelt, haben aber wenig Relevanz für das Baugewerbe).

Die Kosten für nachhaltige Baustoffe erscheinen den Kunden und Planern zu hoch (es gibt keine erhöhte Vergütung für nachhaltiges Bauen), die Nachfrage ist noch gering, scheint aber allmählich zu steigen. Der Grund dafür ist die zunehmende Beschäftigung der Kunden und Planer mit dem Thema Nachhaltigkeit, oft ausgelöst durch mediale Alarmmeldungen (Rohstoffverknappung, Umweltkatastrophen, Klimakrise).

### Italien

Wie die Teilnehmer des Runden Tisches feststellten, lassen sich die Herausforderungen und Hindernisse grob in vier Bereiche einteilen: technische, rechtliche, institutionelle und finanzielle.

Technische Herausforderungen und Hindernisse:

Mangel an technologischer Innovation: Die Bauindustrie hat neue Technologien, die den Kohlenstoff-Fußabdruck von Gebäuden verringern können, nur langsam übernommen. Viele bestehende Technologien, wie energieeffiziente Beleuchtungs- und HLK-Systeme, werden aufgrund ihrer hohen Kosten nicht in großem Umfang eingesetzt.



Co-funded by  
the European Union



**Begrenzte Verfügbarkeit von nachhaltigen Materialien:** Die Verfügbarkeit nachhaltiger Materialien ist begrenzt, was es für Bauherren und Architekten schwierig macht, nachhaltige Gebäude zu entwerfen und zu bauen. Dies liegt an der mangelnden Forschung und Entwicklung im Bereich nachhaltiger Materialien und an den Kosten für ihre Herstellung.

**Bauvorschriften und -regelungen:** In den Bauvorschriften und -regelungen wird der Nachhaltigkeit oft keine Priorität eingeräumt, und viele von ihnen sind veraltet. Dies kann es Bauherren und Architekten erschweren, nachhaltige Praktiken umzusetzen.

**Rechtliche Herausforderungen und Hindernisse:**

**Regulatorische Hürden:** Möglicherweise müssen regulatorische Hürden in Bezug auf Genehmigungen, Bebauungspläne und Bauvorschriften überwunden werden, die den Einsatz nachhaltiger Materialien oder innovativer Baumethoden behindern.

**Bedenken hinsichtlich der Haftung:** Bauherren und Bauträger sind möglicherweise besorgt über die potenzielle Haftung im Zusammenhang mit der Verwendung neuer, nicht getesteter Materialien oder Bautechniken.

**Institutionelle Herausforderungen und Hindernisse:**

**Fehlen von branchenweiten Standards:** In der Baubranche gibt es keine allgemein anerkannten Standards für Nachhaltigkeit. Dies kann es Bauherren und Architekten erschweren, fundierte Entscheidungen über nachhaltige Praktiken zu treffen.

**Widerstände gegen Veränderungen:** Manche Menschen im Baugewerbe können sich gegen Veränderungen sträuben, vor allem, wenn diese höhere Kosten oder eine Änderung der bisherigen Geschäftsabläufe bedeuten.

**Finanzielle Herausforderungen und Hindernisse:**

**Kosten:** Nachhaltige Baupraktiken und -materialien können teurer sein als herkömmliche Methoden und Materialien, was es für Bauherren und Entwickler schwierig machen kann, die Investition zu rechtfertigen.

**Fehlende Finanzierungsmöglichkeiten:** Es kann ein Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten für nachhaltige Bauprojekte herrschen. Banken und andere Finanzinstitute zögern möglicherweise, Kredite für Projekte zu vergeben, die als riskant oder unerprobt gelten.

### 3.4 Kenntnis der nationalen und EU-Strategien in Bezug auf nachhaltige Baumaterialien, Energieeffizienz oder relevante Themen

#### Griechenland

Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer gab an, dass sie mit den Rechtsvorschriften zur Energieeffizienz und zum Energieverbrauch von Gebäuden besser vertraut sind. Die meisten Teilnehmer gaben an, dass sie mit der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) und dem Standard für Niedrigstenergiegebäude (nZEB) vertraut sind. Da der





Co-funded by  
the European Union



Gebäudebestand in Griechenland sehr alt ist, geben die Teilnehmer an, dass ihre Arbeiten in hohem Maße mit der Renovierung und der Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden zu tun haben. Sie haben auch Kenntnisse über die Neue Europäische Bauhausbewegung. Das Programm "Energy Saving at Home" war eines der wichtigsten Programme zur Verbesserung der Energieeffizienz von Häusern.

Darüber hinaus verwiesen die Beteiligten darauf, dass sie Zertifizierungssysteme wie BREEAM und LEED nutzen, die den Leistungsgrad einer Einrichtung im Hinblick auf die Nachhaltigkeit bescheinigen.

Die meisten Teilnehmer verwiesen auf die Verwendung energieeffizienter Fenster und Türen, um die Wärmedämmung zu verbessern und den Energieverbrauch zu senken, sowie auf umweltfreundlichere Materialien für die Dämmung.

### Rumänien

Was die Gesetzgebung anbelangt, so hat Rumänien ein hohes Maß an Anpassung an europäische und internationale Vorschriften erreicht. Auch auf der Ebene der Berufsverbände und der zuständigen Stellen (Ministerien, Zertifizierungsstellen usw.) werden Anstrengungen unternommen, um Produktnormen und technische Vorschriften anzupassen.

Die Akteure auf dem Baumarkt sind sich der europäischen und nationalen Regulierungsnormen für Baumaterialien bewusst und bemühen sich in diesem Sinne, sich den neuen normativen Anforderungen anzupassen.

### Slowenien

Die Teilnehmer gaben an, dass sie ihre Hoffnungen auf die kürzlich eingerichtete Drehscheibe für nachhaltige Gebäudesanierung und -bau setzen. Die Drehscheibe wurde am 28. November 2022 im Haus der Europäischen Union mit dem Ziel ins Leben gerufen, ein breites Spektrum von Akteuren zusammenzubringen, die eine möglichst weite Verbreitung der nachhaltigen Gebäudesanierung und des nachhaltigen Bauens in Slowenien erreichen wollen. Außerdem laufen mehrere internationale Projekte, die den Zugang zu Finanzmitteln erleichtern sollen, um nachhaltiges Bauen auf den Weg zu bringen (ESIF-Netzwerk, SMAFIN, RENOINVEST, CARE4CLIMATE-Projekt). Sie arbeiten auch daran, die Akteure zusammenzubringen und die Gesellschaft und die Wirtschaft so schnell wie möglich zu mehr Kohlenstoffneutralität zu bewegen.

Sicherlich sind alle Beteiligten mit den Rechtsvorschriften zur Energieeffizienz und zum Energieverbrauch von Gebäuden besser vertraut als mit Nachhaltigkeit und Ökodesign. Die meisten Teilnehmer gaben an, dass sie mit der Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) und dem Standard für Niedrigstenergiegebäude (nZEB) vertraut sind, zumal sowohl private als auch öffentliche Bauinvestoren seit mehreren Jahrzehnten über öffentliche Ausschreibungen vom nationalen Ökofonds finanziell unterstützt werden. Viele Hoffnungen ruhen auf dem neuen Vorschlag für eine neue Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte



Co-funded by  
the European Union



(Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG), der am 30. März 2022 veröffentlicht wurde und der Eckpfeiler des Kommissionskonzepts für ökologisch nachhaltigere und kreislauffähige Produkte ist. Ihre Verabschiedung und nationale Umsetzung wird von großer Bedeutung sein.

Es ist auch enttäuschend zu erfahren, dass das Umweltzeichen für die besten Bauprodukte und -dienstleistungen, das Construction Quality Mark, CQM, bei den Unternehmen nicht besser bekannt und akzeptiert ist als bei den Kunden. Es wird jedes Jahr auf der regionalen Baumesse Megra an maximal 3 Unternehmen vergeben, was viel zu wenig ist. Das CQM-Umweltzertifikat kann nur an Produkte, Dienstleistungen, Ausrüstungen und Technologien vergeben werden, die bei der vergleichenden Beurteilung/Bewertung in jeder Kategorie eine ausreichende Punktzahl erreicht haben. Mit diesem Siegel wird ein System zur Bewertung von Produkten und Dienstleistungen im Bausektor eingeführt. Es kann öffentlichen Auftraggebern und Verbrauchern helfen, eine Investitions- oder Beschaffungsentscheidung leichter und professioneller zu treffen. Außerdem ermöglicht es den Antragstellern im Bewertungsverfahren für das Gütesiegel, sich mit ihren Wettbewerbern zu vergleichen. Mit dem ZKG-Projekt will GI ZRMK in Slowenien Hersteller und Auftragnehmer auf dem Weg zu Qualität, Investoren- und Nutzerzufriedenheit und damit zu wirtschaftlichem Erfolg ermutigen und leiten, aber leider ist der Prozess zur Erlangung eines nationalen Umweltzeichens zu kostspielig und zahlt sich für den Antragsteller nicht durch neu akquirierte Projekte auf dem Markt aus. Leider wurde das Umweltzeichen bei öffentlichen Ausschreibungen nicht ausreichend gefördert und gefordert. Vielleicht ist der Vorschlag für neue (zugegebenermaßen fakultative) Leitlinien für das öffentliche Auftragswesen im Bauwesen eine Gelegenheit, die Situation auf nationaler Ebene zu verbessern.

#### Republik Nord-Mazedonien

In Bezug auf die Gesetzgebung für SCM teilt 1/3 der Befragten die Meinung, dass es nur eine teilweise Regulierung der Verwendung nachhaltiger Materialien gibt oder dass Unternehmen nur (aus eigener Entscheidung) die EU-Empfehlungen befolgen können, da diese in MK nicht verbindlich sind. 18 % der Befragten sind der Meinung, dass die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien überhaupt nicht geregelt ist. Aber fast alle Befragten (96 %) sind der Meinung, dass die Aktualisierung der Vorschriften und die Einführung strenger Gesetze für die Verwendung nachhaltiger Baustoffe mehr als notwendig ist.

#### Deutschland

Die Ergebnisse zu diesem Punkt sind ebenfalls sehr unterschiedlich. 8 Teilnehmer antworteten eindeutig mit nein, 6 Teilnehmer wussten es nicht. Dennoch gaben 7 Teilnehmer an, dass sich ihr Unternehmen mit den nationalen und EU-Anforderungen auseinandersetzt. Allerdings konnten nur zwei Teilnehmer erklären, wie dies geschieht: Zum einen wird das Wissen durch das Studium von Gesetzestexten erworben, unterstützt durch eine Rechtsabteilung (in dem großen Unternehmen). Zum anderen engagiert sich der Unternehmer persönlich für den Erwerb von Wissen, weil Nachhaltigkeit für ihn ein persönliches Bedürfnis ist.



Co-funded by  
the European Union



Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es in Deutschland an interner Transparenz und Kommunikation zu mangeln scheint. Anders sind die 14 von 21 Antworten (nein oder weiß nicht) kaum zu erklären. Aber auch ein mangelndes Interesse oder eine zu hohe Arbeitsbelastung (Aussage: Ich habe ganz andere Sorgen) in den Unternehmen kann ein Grund für das Defizit sein.

### Italien

Alle Experten erklärten, dass sie mit den nationalen und EU-Strategien in Bezug auf nachhaltige Baumaterialien, Energieeffizienz, Energieausweise, intelligente Bereitschaftsindikatoren, umweltorientierte Beschaffung und ähnliche Themen vertraut sind.

Die verschiedenen Schulungs- und Beratungsaktivitäten, an denen sie beteiligt sind, vermitteln Kenntnisse und Fähigkeiten zu den oben genannten Themen, wobei der Detaillierungsgrad je nach Art des Kurses und den beteiligten Empfängern unterschiedlich ist.

### 3.5 Hauptthemen, Bedürfnisse und Herausforderungen bei der Verwendung von nachhaltigen Baumaterialien im Vergleich zu konventionellen Materialien

#### Griechenland

Trotz der Tatsache, dass es einige Initiativen für nachhaltige Baumaterialien gibt, verwenden die meisten Bauherren in Griechenland immer noch eine geringe Anzahl nachhaltiger Baumaterialien, während die große Mehrheit der Bauprojekte weiterhin konventionelle Materialien verwendet.

Die Teilnehmer glauben, dass dies darauf zurückzuführen ist, dass die Kunden nicht über nachhaltige Baumaterialien Bescheid wissen und dass ihnen das Wissen darüber fehlt, wie Gebäude den Umweltschutz fördern und zur Erreichung klimaneutraler Ziele beitragen können. Außerdem gibt es einen Mangel an neuen Bauprojekten und die Kunden wollen die Kosten niedrig halten. Ein weiteres Problem ist die Tatsache, dass die meisten Kunden glauben, dass nachhaltige Baumaterialien nicht so langlebig sind wie konventionelle und teurer sind.

Ein weiteres Hauptproblem ist das mangelnde Fachwissen der Bauherren über die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien und die Tatsache, dass es keine zertifizierten Bauarbeiter für nachhaltige Baumaterialien und -praktiken gibt.

#### Rumänien

Der Endmarkt (Nutznießer) von Baumaterialien zögert sehr, recycelte Materialien oder neue Materialien, die einen Anteil an recycelten Materialien in ihrer Zusammensetzung haben, zu verwenden, hauptsächlich aufgrund des Vorurteils, dass sie von viel geringerer Qualität sind.

Mangelndes Vertrauen in den wirtschaftlichen Wert und die Nachhaltigkeit von Baumaterialien, die Abfälle enthalten oder aus ihnen hergestellt werden. Dieser Mangel an Vertrauen geht vor allem vom Preis-Qualitäts-Verhältnis aus.



Co-funded by  
the European Union



### Slowenien

Die Erkenntnis, dass die Einführung eines umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffungswesens aufgrund der spezifischen Kriterien für nachhaltiges Bauen keine Auswirkungen auf den Anstieg des Absatzes von Produkten mit dem Umweltzeichen hatte. Die Nachfrage nach Bauprodukten wird durch ihren Preis bestimmt, der auch durch die zusätzlichen Kosten der Umweltkennzeichnung beeinflusst wird. Daher verwenden einige Unternehmen (vor allem KMU und Kleinstunternehmen) das Umweltzeichen nicht für alle ihre Produkte oder haben kein Interesse an der Anwendung eines Umweltzeichensystems, selbst wenn ihre Produkte die Kriterien erfüllen könnten.

### Republik Nord-Mazedonien

Der Bekanntheitsgrad von nachhaltigen Baumaterialien im Allgemeinen liegt bei nur 2,3 (auf einer Skala von 1-5). Die spezifischen Auswirkungen nachhaltiger Materialien auf die Umwelt werden nicht gut verstanden, und derzeit wird nur die Energieeffizienz als Hauptvorteil von SCM angesehen.

Es besteht ein großer Bedarf an Schulungen zu diesem Thema, um das Bewusstsein für die Bedeutung, die Vorteile und die Auswirkungen nachhaltiger Baumaterialien zu schärfen. Außerdem besteht ein Bedarf an Sensibilisierungsveranstaltungen und Schulungsmöglichkeiten in Form von Webinaren, Diskussionsrunden, Ausstellungsräumen für Erfolgsgeschichten, Fallstudien usw.

### Deutschland

12 Teilnehmer sind der Meinung, dass das Bewusstsein für nachhaltige Baustoffe bei den am Bau Beteiligten nicht gestiegen ist. Zweimal wurde dies damit begründet, dass dies kein Thema für die Baustellen sei oder dass die Baustellen ganz andere Sorgen hätten als den Klimaschutz.

Aber auch diese Frage wurde 9 Mal positiv beantwortet. Hier wurde zwischen jungen und alten Kollegen unterschieden: Die Jüngeren sind sich des Problems bewusst, die Älteren sind manchmal genervt von den Belehrungsversuchen (das haben wir schon immer so gemacht). Die Zementforschung wurde als Beispiel für eine positive Entwicklung hin zu nachhaltigen Baumaterialien genannt: Zement kann teilweise durch andere Materialien ersetzt werden, die keine oder nur geringe Treibhausgasemissionen verursachen. Auch die Zementproduktion (Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub>) geht in die richtige Richtung. Insgesamt stecke das Thema Nachhaltigkeit aber noch in den Kinderschuhen.

Die Vorschläge der Teilnehmer sind sehr unterschiedlich. Erwähnt werden finanzielle Subventionen für nachhaltige Baustoffe (2x), eine bessere Vergütung für nachhaltige Baustoffe (3x), strengere Normen und Gesetze sowie höhere Strafen bei Nichteinhaltung (3x), Horror-Darstellungen von Umweltgefahren (ähnlich wie auf Zigarettenschachteln) sowie eine höhere Verfügbarkeit und Auswahl an natürlichen Baustoffen (3x).



Co-funded by  
the European Union



Als Hauptargument wurde jedoch die Ausbildung und alle Arten von formellen und informellen Informationen genannt (11x), vor allem in der beruflichen Aus- und Weiterbildung, z.B. in Meister- und Vorarbeiterschulen. Auch die Weiterbildung innerhalb des Unternehmens wurde angesprochen (Großunternehmen). Leider hatten drei Teilnehmer überhaupt keine Idee, wie das Bewusstsein geschärft werden könnte.

### Italien

Wie die Teilnehmer feststellten, sind in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit und das Bewusstsein des Bausektors für die Umwelt und ihren Schutz erheblich gestiegen.

Da der Umweltschutz weltweit immer mehr in den Mittelpunkt rückt, ändern die Unternehmen ihre Geschäftsstrategien hin zu umweltfreundlicheren Konzepten.

Vor allem die großen Unternehmen sind in dieser Richtung am aktivsten. Bei den kleinen und mittleren Unternehmen, die im Übrigen im Bausektor am zahlreichsten sind, muss noch viel getan werden.

Die Verringerung der Umweltauswirkungen auf Baustellen erfordert eine gemeinsame Anstrengung.

Nach Ansicht aller Teilnehmer ist die Sensibilisierung für den Kampf gegen den Klimawandel von entscheidender Bedeutung, und die Bauindustrie muss dabei eine wichtige Rolle spielen. Hier sind nur einige Ideen, die sich aus der Diskussion ergeben haben:

**Bildung und Ausbildung:** Die Ausbildung und Schulung von Fachleuten in der Bauindustrie über nachhaltige Baupraktiken kann dazu beitragen, ihr Bewusstsein und ihr Verständnis für die Auswirkungen ihrer Arbeit auf die Umwelt zu verbessern. Dazu könnten Schulungsprogramme zu nachhaltigen Baumaterialien, energieeffizientem Design und erneuerbaren Energiesystemen gehören.

**Zertifizierung und Standards:** Die Einführung von Zertifizierungen und Standards für nachhaltige Baupraktiken kann dazu beitragen, deren Anwendung in der Branche zu fördern. Dazu könnten Zertifizierungen wie LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) oder BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) gehören.

**Öffentlichkeitsarbeit:** Die Einbindung der Öffentlichkeit durch Informationskampagnen kann dazu beitragen, das Bewusstsein für die Bedeutung nachhaltiger Baupraktiken zu schärfen. Dazu könnten Werbekampagnen, soziale Medien und Gemeindeveranstaltungen gehören.

**Finanzielle Anreize:** Finanzielle Anreize für nachhaltige Baupraktiken können eine breitere Akzeptanz fördern. Dazu könnten Steuergutschriften oder Subventionen für energieeffiziente Gebäude oder erneuerbare Energiesysteme gehören.

**Regulatorische Unterstützung:** Regierungen und Aufsichtsbehörden können nachhaltige Baupraktiken unterstützen, indem sie Strategien und Vorschriften schaffen, die ihre Einführung fördern. Dazu könnten Bauvorschriften gehören, die für neue Gebäude ein bestimmtes Maß an Energieeffizienz oder die Erzeugung erneuerbarer Energie vorschreiben.



Co-funded by  
the European Union



Kooperative Partnerschaften: Die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der Branche, z. B. Architekten, Ingenieuren, Bauunternehmern und Lieferanten, kann zur Förderung nachhaltiger Baupraktiken beitragen. Dazu könnten Partnerschaften zwischen diesen Akteuren gehören, um neue nachhaltige Baumaterialien oder Designstrategien zu entwickeln.

3.6 Bestehende Ausbildungsangebote/Kapazitätsaufbauprogramme im Zusammenhang mit nachhaltigen Baustoffen (Recycling-/Sekundärrohstoffe) oder relevanten Themen

#### Griechenland

Die Teilnehmer erwähnten, dass die Technische Kammer Griechenlands viele Seminare und Schulungen organisiert hat. Diese, die erwähnt wurden, sind: Workshops zum Thema Building Information Modeling - BIM. Außerdem wiesen einige Teilnehmer darauf hin, dass es an der Fakultät für Chemieingenieurwesen einen Masterstudiengang "Materialwissenschaft und -technologie" gibt, der sich mit konventionellen und modernen Materialien befasst.

#### Rumänien

Es gibt nur sehr wenige (fast gar keine) Ausbildungsprogramme in der Erstausbildung, sowohl auf Sekundarschul- als auch auf Hochschulebene, die sich mit dem Bereich Energieeffizienz und Kreislaufwirtschaft befassen.

Bildungsprogramme entstanden zum Beispiel im Hochschulbereich:

Masterstudiengang: Intelligente und nachhaltige Konstruktionen an der Fakultät für Bauwesen, Kataster und Architektur Oradea

Masterstudiengang: Nachhaltige Betonkonstruktionen, Bauingenieurwesen und grüne Gebäude an der Fakultät für Bauwesen Cluj-Napoca

Masterstudiengang: Stadt- und Regionalentwicklung, Energieeffizienz von Gebäudeinstallationen und effiziente Technologien zum Schutz der städtischen Umwelt am UTC Bukarest

Es gibt mehrere Berufsausbildungskurse, um das Niveau der Fähigkeiten im Bausektor, Bereich Nzeb, zu erhöhen, die von INCERC Urban organisiert werden. Es gibt keine zertifizierten Weiterbildungsprogramme für diesen Bereich.

Derzeit werden bei der Überarbeitung der Berufsnormen in den neuen Normen, auf deren Grundlage die Weiterbildungsprogramme (Qualifizierung, Spezialisierung, Verbesserung) entwickelt werden, Kompetenzen in Bezug auf Energieeffizienz, Umweltschutzmaßnahmen, Digitalisierung usw. eingeführt.



Co-funded by  
the European Union



### Slowenien

Der slowenische Bau-Cluster<sup>26</sup> spielt eine Rolle bei der Ausbildung und Verbreitung dieser Themen, die durch internationale Entwicklungsprojekte finanziert werden.

Das Medienzentrum "Zelena Slovenija"<sup>27</sup> ist ebenfalls sehr stark und bietet eine Reihe von nachhaltigen oder umweltbezogenen Themen im Zusammenhang mit dem Bauwesen an.

Das Centre for Efficient Solutions of Slovenia<sup>28</sup> ist ebenfalls ein Netzwerk, das erfolgreich Anbieter von energieeffizienten Lösungen und Konzepten zusammenbringt und bei der Einführung der neuen GREEN STAR-Zertifizierung hilft, die ein Zertifikat für die Einführung von Nachhaltigkeitsaspekten (ESG) und Klimaschutzmaßnahmen in einem Unternehmen ist. Einmal abgeschlossen, sollten die Teilbereiche des Unternehmens die Geschäftsrisiken des grünen Wandels besser bewältigen, die Effizienz steigern und die Kosten senken, Wettbewerbsvorteile erzielen, den Zugang zu Kapital, Finanzen und Versicherungen verbessern und den Ruf und die Glaubwürdigkeit erhöhen.

### Republik Nord-Mazedonien

Den Teilnehmern war nicht bekannt, dass es in MK Schulungsmöglichkeiten für nachhaltige Materialien gibt.

### Deutschland

Eine Enttäuschung gab es bei diesem Diskussionspunkt: 19 von 21 Teilnehmern kannten keine spezifischen Schulungen zu nachhaltigem Bauen oder nachhaltigen Baustoffen. Nur zwei Teilnehmer (Großunternehmen) wussten von entsprechenden Schulungsangeboten: In einem Fall gibt es Inhouse-Schulungen, im anderen Fall werden regelmäßige Webinare der Organisation ProClima gebucht.

Aktuelle Schulungen beschäftigen sich oft mit BIM, mit bauphysikalischen Themen oder mit Baurecht. In der Praxis werden auch Seminare gebucht, die eine zertifizierte Qualifikation, z.B. zum Gebäudeenergieberater, beinhalten. Diese Kurse sind jedoch fast ausschließlich auf die Bewertung und Reduzierung des Energiebedarfs von Gebäuden ausgerichtet und nur indirekt auf konkrete Nachhaltigkeit.

---

<sup>26</sup> <http://www.sgg.si/>

<sup>27</sup> <https://www.zelenaslovenija.si/>

<sup>28</sup> <https://cer-slo.si/>



Co-funded by  
the European Union



### Italien

IIPLE selbst bietet als Schulungsanbieter Kurse an, die sich mit dem Thema CAM (Minimum Environmental Criteria) und den Protokollen LEED (Leadership for Energy and Environmental Design), BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) und ITACA beschäftigen. Weitere Kurse im Zusammenhang mit nachhaltigen Baumaterialien sind:

- Technischer Experte für die Energiewende
- Techniker für Planung und Management des Bauprozesses durch den Einsatz von BIM und auf der Grundlage der Kreislaufwirtschaft

Einige Ausbilder, die am Runden Tisch teilnahmen, haben an Seminaren teilgenommen, die von MAPEI über neue nachhaltige Baumaterialien und Produkte organisiert wurden. Sie bestätigten jedoch, dass es im Allgemeinen kein gezieltes Schulungsangebot zu nachhaltigen Baumaterialien (recycelte/sekundäre Rohstoffe) gibt.

### 3.7 Aktueller Stand des Bewusstseins und Möglichkeiten zur Sensibilisierung für den Kampf gegen den Klimawandel im Allgemeinen und mit Schwerpunkt auf der Bauindustrie

#### Griechenland

Als wichtigste Ideen zur Sensibilisierung und zum Umgang mit dem Klimawandel nannten die Teilnehmer politische Maßnahmen, Anreize, bessere Informationen und Bildung.

Sie verweisen darauf, dass strengere und gut strukturierte Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen des Bausektors hilfreich sein werden. Parallel dazu müssen die Bürger besser über die Klimakrise und den Bausektor informiert werden. Mehr Anreize sind von entscheidender Bedeutung, um nachhaltigere Praktiken in allen Aspekten des Bausektors zu verfolgen. Anreize für die Verwendung nachhaltigerer Baumaterialien im Bauwesen und Zertifizierungen für Qualität und Haltbarkeit wären hilfreich. Außerdem sei es sinnvoll, Anreize für Verbraucher - Hausbesitzer - zu schaffen, um sie zu nachhaltigeren Praktiken zu bewegen.

Bildung wurde als ein weiterer wichtiger Aspekt genannt. Jeder weiß über die Ursachen des Klimawandels Bescheid, aber in Griechenland herrscht Verwirrung über die praktische Art und Weise, wie wir mit dem Klimawandel umgehen können. Die Ausbildung von Fachleuten in Bezug auf nachhaltige Praktiken, nachhaltige Materialien und Energieeffizienz wird dazu beitragen, dass die Arbeitskräfte im Baugewerbe auf dem neuesten Stand sind.

#### Rumänien

Ausgehend von den Teilnehmern des Runden Tisches:

Die Hersteller von Materialien haben (entgegen den gesetzlichen Bestimmungen) Bedenken hinsichtlich des Recyclings von Materialien (sowohl durch die Rückgewinnung von Abfällen aus ihrem eigenen Produktionsprozess als auch von den Endkunden) und der Wiedereinführung von Abfällen in den Produktionsprozess. Es muss jedoch erwähnt werden, dass das Gewicht und das Volumen dieser Abfälle im Vergleich zu den tatsächlich anfallenden Abfallmengen sehr gering





Co-funded by  
the European Union



sind. Die Materialhersteller sind ständig damit beschäftigt, Technologien zu erneuern und neue Produkte auf den Markt zu bringen, die eine längere Haltbarkeit der Materialien und deren Kreislauffähigkeit ermöglichen.

Die wichtigsten von den Teilnehmern genannten Möglichkeiten zur Sensibilisierung:

Durch Aufklärung und Information der Zielgruppe über die Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz usw. Es gibt Kampagnen zur Förderung und Sensibilisierung für das Konzept der Kreislaufwirtschaft und für einen umweltfreundlichen Lebensstil (Europäisches Bauhaus) sowie Konferenzen, Debatten und Forschungsarbeiten zu nachhaltigen Lösungen für Energie und Umwelt/nachhaltige Entwicklung im Bauwesen.

### Slowenien

Es ist notwendig, mit der Nutzung sozialer Medienplattformen zu beginnen: Soziale Medien sind zu einem wichtigen Faktor bei der Förderung des Bewusstseins für den Klimawandel geworden. Regelmäßige Beiträge über nachhaltige Materialien und Gebäude können einen Dominoeffekt auslösen, der die Menschen zum Reden bringt. Die Verwendung von Tags und die Zusammenarbeit mit Influencern kann die Reichweite erhöhen.

Veranstalten Sie öffentliche Events: Die Ausrichtung einer Veranstaltung wie eines Workshops oder einer Ausstellung kann das Bewusstsein für die negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Bauindustrie schärfen. Sie bietet die Möglichkeit, innovative und nachhaltige Baumaterialien und -methoden vorzustellen.

Grüne Kennzeichnung und transparente Lieferketten: Schaffung eines Zertifizierungssystems für grüne Gebäude. Die Kennzeichnung von Gebäuden und Produkten kann den Menschen helfen, fundierte Entscheidungen zu treffen. Sie schafft auch Wettbewerb innerhalb der Branche und führt zu einer Verlagerung hin zu umweltfreundlichen Praktiken.

Förderung des öffentlichen Verkehrs und des umweltfreundlichen Reisens: Auch wenn dieser Gedanke indirekt mit der Bauindustrie zusammenhängt, ist er dennoch wichtig. Der Verkehr trägt zu den Treibhausgasemissionen bei, die den Klimawandel verursachen. Die Förderung des umweltfreundlichen Verkehrs trägt dazu bei, den mit dem Bau neuer Straßen und Verkehrssysteme verbundenen Kohlenstoff-Fußabdruck zu verringern. Eine umweltfreundliche Umgestaltung von Berufsbildungszentren ist ebenfalls erforderlich.

Einige Beispiele für nachhaltige Materialien und Gebäude sind ebenfalls enthalten:

Recycelter Ziegel: Die Hersteller verkaufen seit einiger Zeit Ziegelprodukte mit einem Recyclinganteil (zwischen 2 und 30 %). Als recycelte Rohstoffe fügen sie Sägemehl, das beim Brennen verbrennt und Poren bildet, die die Wärmedämmung verbessern, sowie Sedimentschlamm und Schlacke hinzu.

Recycelte Betonzuschläge: die Verwendung von recycelten Zuschlägen aus zerkleinerten Ziegelsteinen, denen ein bestimmter Prozentsatz an Abfallrohstoffen als Zuschlag für Beton hinzugefügt wird.



Co-funded by  
the European Union



**Hanfbeton:** Dieses Baumaterial hat natürliche Dämmeigenschaften, die den Energieverbrauch senken und kohlenstoffneutral sind. Hanfbeton wird aus den Fasern der Hanfpflanze hergestellt und mit Kalk und anderen natürlichen Materialien vermischt.

**Sonnenkollektoren:** Sie sind eine saubere und erneuerbare Energiequelle, die zur Stromversorgung von Gebäuden verwendet wird. Die Installation von Solarmodulen senkt die Energierechnungen und reduziert den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck.

**Begrünte Dächer:** Gebäude mit begrünten Dächern sind mit Vegetation bedeckt, um die Wärmeabsorption zu verringern. Diese Dächer sind für die biologische Vielfalt geeignet und können die Kohlenstoffemissionen verringern und gleichzeitig die Lebensdauer des Gebäudes verlängern.

In Slowenien muss die Bauindustrie nachhaltige Praktiken im Bauwesen und bei den Bauverfahren anwenden. Die Regierung kann den Unternehmen strenge Vorschriften auferlegen, um die Einhaltung zu gewährleisten. Darüber hinaus können Unternehmen, die nachhaltige Baupraktiken anwenden, Anreize und Steuererleichterungen gewährt werden. Investitionen in grüne Technologien und Innovationen, die die Nachhaltigkeit von Gebäuden fördern, bieten auch Chancen für Start-ups in Slowenien.

#### Republik Nord-Mazedonien

Der größte Bedarf an Schulungen zum Thema, um das Bewusstsein für die Bedeutung, die Vorteile und die Auswirkungen nachhaltiger Baumaterialien zu schärfen, wurde von den Befragten festgestellt. Es besteht ein Bedarf an Sensibilisierungsveranstaltungen und Schulungsmöglichkeiten in Form von Webinaren, Diskussionsrunden, Ausstellungsräumen für Erfolgsgeschichten, Fallstudien usw.

#### Deutschland

12 Teilnehmer sind der Meinung, dass das Bewusstsein für nachhaltige Baustoffe bei den am Bau Beteiligten nicht gestiegen ist. Zweimal wurde dies damit begründet, dass dies kein Thema für die Baustellen sei oder dass die Baustellen ganz andere Sorgen hätten als den Klimaschutz. Aber auch diese Frage wurde 9 Mal positiv beantwortet. Hier wurde zwischen jungen und alten Kollegen unterschieden: Die Jüngeren sind sich des Problems bewusst, die Älteren sind manchmal genervt von den Belehrungsversuchen (das haben wir schon immer so gemacht). Die Zementforschung wurde als Beispiel für eine positive Entwicklung hin zu nachhaltigen Baumaterialien genannt: Zement kann teilweise durch andere Materialien ersetzt werden, die keine oder nur geringe Treibhausgasemissionen verursachen. Auch die Zementproduktion (Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub>) geht in die richtige Richtung. Insgesamt stecke das Thema Nachhaltigkeit aber noch in den Kinderschuhen.

Die Vorschläge der Teilnehmer sind sehr unterschiedlich. Erwähnt werden finanzielle Subventionen für nachhaltige Baustoffe (2x), eine bessere Vergütung für nachhaltige Baustoffe (3x), strengere Normen und Gesetze sowie höhere Strafen bei Nichteinhaltung (3x), Horror-



Co-funded by  
the European Union



Darstellungen von Umweltgefahren (ähnlich wie auf Zigarettenschachteln) sowie eine höhere Verfügbarkeit und Auswahl von natürlichen Baustoffen (3x). Als Hauptargument wurde jedoch die Ausbildung und alle Arten von formellen und informellen Informationen genannt (11x), vor allem in der beruflichen Aus- und Weiterbildung, z.B. in Meister- und Vorarbeiterschulen. Auch die Weiterbildung innerhalb des Unternehmens wurde angesprochen (Großunternehmen). Leider hatten drei Teilnehmer überhaupt keine Idee, wie das Bewusstsein geschärft werden könnte.

### Italien

Wie die Teilnehmer erwähnten, sind in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit und das Bewusstsein des Bausektors für die Umwelt und deren Schutz erheblich gestiegen. Da der Umweltschutz weltweit immer mehr in den Mittelpunkt rückt, ändern die Unternehmen ihre Geschäftsstrategien in Richtung umweltfreundlicherer Ansätze. Vor allem die großen Unternehmen sind in dieser Richtung am aktivsten. Bei den kleinen und mittleren Unternehmen, die im Übrigen im Bausektor am zahlreichsten sind, muss noch viel getan werden.

Die Verringerung der Umweltauswirkungen auf Baustellen erfordert eine gemeinsame Anstrengung.

Nach Ansicht aller Teilnehmer ist die Sensibilisierung für den Kampf gegen den Klimawandel von entscheidender Bedeutung, und die Bauindustrie muss dabei eine wichtige Rolle spielen. Hier sind nur einige Ideen, die sich aus der Diskussion ergeben haben:

**Bildung und Ausbildung:** Die Ausbildung und Schulung von Fachleuten in der Bauindustrie über nachhaltige Baupraktiken kann dazu beitragen, ihr Bewusstsein und ihr Verständnis für die Auswirkungen ihrer Arbeit auf die Umwelt zu verbessern. Dazu könnten Schulungsprogramme zu nachhaltigen Baumaterialien, energieeffizientem Design und erneuerbaren Energiesystemen gehören.

**Zertifizierung und Standards:** Die Einführung von Zertifizierungen und Standards für nachhaltige Baupraktiken kann dazu beitragen, deren Anwendung in der Branche zu fördern. Dazu könnten Zertifizierungen wie LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) oder BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) gehören.

**Öffentlichkeitsarbeit:** Die Einbindung der Öffentlichkeit durch Informationskampagnen kann dazu beitragen, das Bewusstsein für die Bedeutung nachhaltiger Baupraktiken zu schärfen. Dazu könnten Werbekampagnen, soziale Medien und Gemeindeveranstaltungen gehören.

**Finanzielle Anreize:** Finanzielle Anreize für nachhaltige Baupraktiken können eine breitere Akzeptanz fördern. Dazu könnten Steuergutschriften oder Subventionen für energieeffiziente Gebäude oder erneuerbare Energiesysteme gehören.

**Regulatorische Unterstützung:** Regierungen und Aufsichtsbehörden können nachhaltige Baupraktiken unterstützen, indem sie Strategien und Vorschriften schaffen, die ihre Einführung fördern. Dazu könnten Bauvorschriften gehören, die für neue Gebäude ein bestimmtes Maß an Energieeffizienz oder die Erzeugung erneuerbarer Energie vorschreiben.



Co-funded by  
the European Union



Kooperative Partnerschaften: Die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren der Branche, z. B. Architekten, Ingenieuren, Bauunternehmern und Lieferanten, kann zur Förderung nachhaltiger Baupraktiken beitragen. Dazu könnten Partnerschaften zwischen diesen Akteuren gehören, um neue nachhaltige Baumaterialien oder Designstrategien zu entwickeln.

### 3.7 Die wichtigsten Herausforderungen bei der Gestaltung eines Ausbildungsprogramms für Baufachleute

#### Griechenland

Nach ihren Erfahrungen gaben die Teilnehmer an, dass die größten Herausforderungen bei der Gestaltung eines Lehrplans für Baufachleute darin bestehen, dass der Lehrplan auf dem neuesten Stand sein und den aktuellen Bedürfnissen des Sektors entsprechen muss, dass er technische Informationen enthalten muss und dass es nach der Einführung der COVID-19-Pandemie entscheidend ist, die Möglichkeit für synchrone und asynchrone Schulungen zu bieten. Auch das Lernen im eigenen Tempo wird von den Teilnehmern als eine große Herausforderung angesehen, und es sollten praktische Anwendungen und Beispiele für bewährte Verfahren zum Thema und nicht nur die Theorie einbezogen werden, um die Ausbildung spezifischer zu gestalten und den Bedürfnissen der Branche gerecht zu werden. Nicht zuletzt sollte man sich auf spezifische Themen konzentrieren, die sich auf die Zielgruppe beziehen.

#### Rumänien

Es gibt nur sehr wenige (fast nicht existierende) Ausbildungsprogramme in der Erstausbildung, sowohl in der Schule als auch auf Hochschulebene, die sich dem Bereich Energieeffizienz und Kreislaufwirtschaft widmen, so dass es keine Kenntnisse über die Gestaltung dieses Programms in diesem Bereich gibt.

Weitere Themen sind:

Finanzierung und Erschwinglichkeit: Kostenüberlegungen können bei der Einführung nachhaltiger Baupraktiken eine große Herausforderung darstellen.

Kulturelle und kontextuelle Faktoren: Rumänien hat seine eigenen, einzigartigen kulturellen und kontextuellen Faktoren, die die Einführung nachhaltiger Baupraktiken beeinflussen können. Der Lehrplan sollte diese Faktoren berücksichtigen und Fallstudien, Beispiele und Lösungen anbieten.

#### Slowenien

Eine allgemeine Liste von Herausforderungen, die bei der Gestaltung eines Lehrplans für Baufachleute mit Schwerpunkt auf nachhaltigen Baustoffen und Gebäuden auftreten können, sind:

Mit den sich ändernden Trends und Technologien Schritt halten (einschließlich technischer Informationen) Die Welt der nachhaltigen Baumaterialien und Gebäude entwickelt sich ständig



Co-funded by  
the European Union



weiter, und es kommen immer wieder neue Technologien auf. Um relevant und nützlich zu sein, müssen die Lehrpläne regelmäßig aktualisiert werden. Schließung von Wissenslücken: Viele Baufachleute verfügen nicht über ein umfassendes Verständnis nachhaltiger Baumaterialien und -praktiken. Daher muss der Lehrplan so gestaltet sein, dass er die Wissenslücken schließt und praktische Fähigkeiten vermittelt. Kostenzwänge: Nachhaltige Baumaterialien und -praktiken sind in der Regel teurer als konventionelle Techniken. Der Lehrplan muss sich dieser Herausforderung stellen, indem er kostengünstige Techniken vermittelt. Anpassung an regionale Unterschiede: Nachhaltige Baumaterialien und -praktiken unterscheiden sich je nach geografischer Lage und Klima. Der Lehrplan muss auf diese Unterschiede angemessen eingehen. Unzureichende Infrastruktur: Manchmal ist die notwendige Infrastruktur in bestimmten Regionen nicht vorhanden oder unzureichend, was den Zugang zu den benötigten nachhaltigen Materialien einschränkt. Diesem Problem muss durch die Vermittlung alternativer Lösungen begegnet werden, die kostengünstig sind und vor Ort beschafft werden können.

#### Republik Nord-Mazedonien

Es muss leicht nachvollziehbar und zeitlich anpassbar sein, über interaktive digitale Plattformen für die Aus- und Weiterbildung angeboten werden, um den selbstgesteuerten Lernfortschritt zu erleichtern, es muss kurz genug sein, um die zeitliche Anpassung der beschäftigten Lernenden zu gewährleisten, und es muss je nach Zielgruppe in verschiedenen Lernumgebungen verfügbar sein (mobile Apps, LMS, Showrooms, gamifizierte Mikro-Lerneinheiten, Medienproduktion zur Sensibilisierung usw.).

#### Deutschland

Es wurden Aspekte auf verschiedenen Ebenen genannt und diskutiert. Die beiden größten Hindernisse bei der Entwicklung und Gestaltung von Lernangeboten sind die zu erwartenden Kosten (8x) und die verfügbare Zeit (5x; die Abwesenheit von Mitarbeitern ist für Unternehmen ein echtes Hindernis bei der Durchführung von Schulungen). Mangelnde Motivation oder zu geringes Interesse wurden ebenfalls genannt. Auch die Schwierigkeit, genügend Teilnehmer für diese Seminare zu gewinnen, wurde gesehen. Eine genau angepasste Methodik und Didaktik ist entscheidend für den Erfolg. Wenn (fast) nur theoretisches Wissen und moralisierende Ratschläge vermittelt werden, ist keine Bewusstseinsänderung bei den Teilnehmern (sie sind Multiplikatoren für die Unternehmen) zu erwarten. Dies gilt insbesondere für die am Bau Beteiligten ab etwa 40 Jahren. Die Teilnehmer waren sich einig, dass Schulungen zur Nachhaltigkeit sehr praxisnah und didaktisch und methodisch vielfältig (auf die jeweilige Zielgruppe abgestimmt) sein müssen.

#### Italien

Ihrer Erfahrung nach kann die Ausarbeitung eines Lehrplans für Baufachleute eine Reihe von Herausforderungen mit sich bringen, wie z. B.: Mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu



Co-funded by  
the European Union



halten: Die Baubranche entwickelt sich ständig weiter, und es werden immer wieder neue Materialien, Technologien und Methoden entwickelt. Es kann eine Herausforderung sein, mit diesen Veränderungen Schritt zu halten und sicherzustellen, dass die Schulungsprogramme aktuell und relevant sind.

Erfüllung unterschiedlicher Lernbedürfnisse: Baufachleute kommen aus den unterschiedlichsten Bereichen und verfügen über ein unterschiedliches Maß an Wissen und Erfahrung. Es kann eine Herausforderung sein, einen Lehrplan zu erstellen, der den unterschiedlichen Lernbedürfnissen dieser Gruppe gerecht wird.

Gleichgewicht zwischen Theorie und Praxis: Baufachleute müssen über ein solides Verständnis theoretischer Konzepte verfügen, aber sie brauchen auch praktische Fähigkeiten, um bei ihrer Arbeit erfolgreich zu sein. Es kann eine Herausforderung sein, in einem Lehrplan das richtige Gleichgewicht zwischen Theorie und Praxis zu finden.

Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten: Baufachleute arbeiten in einem risikoreichen Umfeld und müssen für eine sichere Arbeit geschult werden. Sicherheitsschulungen müssen in den Lehrplan aufgenommen werden, aber es kann schwierig sein, sie ansprechend und effektiv zu gestalten.

Die Relevanz des Lehrplans aufrechterhalten: Das Baugewerbe unterliegt Änderungen von Vorschriften und Normen, und es kann eine Herausforderung sein, den Lehrplan angesichts dieser Änderungen relevant und aktuell zu halten.

Sicherstellung der Konsistenz: Bei der Schulung einer großen Anzahl von Baufachleuten ist es wichtig, dass die Schulung für alle Teilnehmer einheitlich ist. Dies kann eine Herausforderung sein, wenn man es mit verschiedenen Ausbildern und Schulungsorten zu tun hat.

Bewertung von Lernergebnissen: Schließlich kann es eine Herausforderung sein, die Wirksamkeit des Schulungsprogramms zu bewerten und sicherzustellen, dass die Teilnehmer die Kenntnisse und Fähigkeiten erworben haben, die sie benötigen, um am Arbeitsplatz erfolgreich zu sein. Um diese Herausforderung zu meistern, müssen angemessene Bewertungen und Evaluierungen in den Lehrplan eingebaut werden.

### 3.9 Die wichtigsten Herausforderungen bei der Durchführung eines Schulungsprogramms für Baufachleute

#### Griechenland

Aus ihrer Sicht sind die wichtigsten Herausforderungen: die Kosten und der Zeitaufwand für diese Ausbildung, wenn die Ausbildung nicht erschwinglich und zeitaufwendig ist, wird es schwierig für Baufachleute sein, daran teilzunehmen, die Wissenslücken, die die Ausbildung abdeckt, da viele Ausbildungspläne theoretisch sind und sie nicht das praktische Wissen abdecken und den Bedürfnissen des Marktes entsprechen, zu konventionell sein, da die Baufachleute verschiedene Grundlagen haben, und die Ausbildung kann allgemein sein und keine explizite Substanz haben,



Co-funded by  
the European Union



und der Mangel an Kohärenz, da Baufachleute viele verschiedene Hintergründe haben, scheint es schwierig, ein Ausbildungsprogramm gut zu strukturieren und all diese Hintergründe abzudecken.

### Slowenien

Mangelndes Bewusstsein und Wissen: Baufachleute in Slowenien verfügen möglicherweise nur über begrenzte Kenntnisse und ein geringes Bewusstsein für nachhaltige Baupraktiken und Materialien, was ihr Verständnis und ihre Fähigkeit zur Umsetzung nachhaltiger Lösungen beeinträchtigen kann.

Verfügbarkeit von nachhaltigen Materialien: Die Verfügbarkeit nachhaltiger Materialien in Slowenien kann begrenzt sein, was die Anwendung dieser Praktiken und Materialien in Bauprojekten erschwert.

Kosten: Nachhaltige Baumaterialien und -praktiken sind manchmal mit höheren Kosten verbunden. Dies kann es für Baufachleute schwierig machen, die zusätzlichen Ausgaben zu rechtfertigen, insbesondere wenn sie mit nachhaltigen Lösungen und deren langfristigen Vorteilen nicht vertraut sind.

Widerstände gegen Veränderungen: Die slowenischen Baufachleute sind möglicherweise veränderungsresistent und finden es schwierig, neue Technologien und Praktiken zu übernehmen und von traditionellen Bauverfahren abzuweichen.

Regulatorisches Umfeld: Das regulatorische Umfeld in Slowenien bietet möglicherweise keine Anreize oder Unterstützung für den Übergang zu nachhaltigen Baupraktiken, was den Fortschritt in diesem Bereich einschränken kann.

Fehlende Zertifizierung und Akkreditierung: Möglicherweise gibt es in Slowenien nur wenige oder gar keine Zertifizierungsprogramme oder Akkreditierungen für Fachleute, die sich mit nachhaltigen Baupraktiken beschäftigen. Dies kann die Qualität der Ausbildung und die Anwendung dieser Praktiken in Bauprojekten beeinträchtigen.

Insgesamt erfordert die Bereitstellung eines Lehrplans für nachhaltige Baumaterialien und Gebäude für Baufachleute in Slowenien eine sorgfältige Berücksichtigung des lokalen Kontexts, der Bedürfnisse der Zielgruppe und der mit nachhaltigen Baupraktiken verbundenen Herausforderungen.

### Republik Nord-Mazedonien

Die wichtigsten Herausforderungen, die genannt wurden, sind: Zeitmangel, Unvertrautheit mit der starren Lernumgebung, mangelndes Interesse, Mangel an sichtbaren Vorteilen, die der Lernprozess bietet (berufliche Entwicklung, höhere Beschäftigungsfähigkeit, Karriereentwicklung, Zertifizierung usw.)

### Deutschland

Viele Teilnehmer sahen das Kostenproblem oder den Zeitaufwand im Vordergrund. Vor allem muss das Kosten-Nutzen-Verhältnis für das Unternehmen stimmen, nur so können Akzeptanz und



Co-funded by  
the European Union



Motivation für Seminare geweckt werden. In jedem Fall muss die Schulung während der regulären Arbeitszeit stattfinden. Ein Teilnehmer vertrat die Meinung, dass es nicht sinnvoll sei, zum jetzigen Zeitpunkt Schulungen zur Nachhaltigkeit anzubieten; zunächst müsse das Bewusstsein dafür noch weiter steigen (der Teilnehmer erlebt Ablehnung, wenn er das Thema auf der Baustelle anspricht). Ein weiterer Aspekt betrifft die Verfügbarkeit von "echten" Experten, d.h. nicht nur mit politischen Absichten, sondern mit profundem Fach- und Expertenwissen. Auch die Entwicklung eines offiziellen Zertifikats für nachhaltiges Bauen wurde angeregt (Alleinstellungsmerkmal für das Unternehmen). Alle Teilnehmer waren sich erneut einig, dass der Lehrplan praxisnah und nicht nur theoretisch sein muss. Die Auswahl und Aufbereitung der begleitenden Schulungsmedien ist sehr wichtig.

Umfangreiche schriftliche Unterlagen sind nicht sehr geeignet; interaktive Präsentationen und YouTube-Videos sowie eine Lernplattform, auf der die Teilnehmer Informationen austauschen und ihre Erfahrungen teilen können, wären effektiver.

### Italien

Im Einklang mit den vorangegangenen Ausführungen bestätigten die Teilnehmer, dass es bei der Bereitstellung eines Schulungsprogramms für Baufachleute mehrere Herausforderungen gibt, von denen einige zu nennen sind: Mit den sich entwickelnden Industriestandards Schritt zu halten: Bauvorschriften, Sicherheitsbestimmungen und Industrienormen entwickeln sich ständig weiter. Es kann eine Herausforderung sein, mit diesen Änderungen auf dem Laufenden zu bleiben und sie in das Schulungsmaterial zu integrieren.

Anpassung an unterschiedliche Qualifikationsniveaus: Baufachleute haben einen unterschiedlichen Bildungshintergrund und ein unterschiedliches Maß an Erfahrung. Es kann eine Herausforderung sein, einen Lehrplan zu entwerfen, der sowohl für Anfänger als auch für erfahrene Fachleute geeignet ist. Gleichgewicht zwischen theoretischem und praktischem Lernen: Baufachleute benötigen sowohl theoretisches als auch praktisches Wissen, um in ihrer Rolle brillieren zu können. Es kann eine Herausforderung sein, ein Gleichgewicht zwischen diesen beiden Lerntypen herzustellen und praktische Ausbildungsmöglichkeiten anzubieten.

Erfüllung der Bedürfnisse der verschiedenen Lernenden: Baufachleute kommen aus verschiedenen Bereichen und haben unterschiedliche Lernstile. Die Lehrpläne müssen auf diese unterschiedlichen Lernstile eingehen und eine Vielzahl von Lehrmethoden einbeziehen, um alle Lernenden zu begeistern.

Begrenzte Ressourcen: Die Entwicklung und Durchführung eines umfassenden Schulungsprogramms kann beträchtliche Ressourcen erfordern, darunter Zeit, Geld und Personal. Es kann eine Herausforderung sein, sicherzustellen, dass alle notwendigen Ressourcen für eine effektive Schulung zur Verfügung stehen.

Mit den technologischen Fortschritten Schritt halten: Die Baubranche entwickelt sich rasant weiter, und es werden ständig neue Technologien eingeführt. Es kann eine Herausforderung sein, mit diesen Fortschritten Schritt zu halten und sie in einen spezifischen Lehrplan zu integrieren.





### 3.10 Die wichtigsten Schlussfolgerungen auf transnationaler Ebene

Auf der Grundlage der 6 nationalen und 1 internationalen Rundtischgespräche sind einige wichtige Schlussfolgerungen zu ziehen:

- Es gibt nur sehr wenige (fast gar keine) Ausbildungsprogramme in der Erstausbildung, sowohl auf Sekundarschul- als auch auf Hochschulebene, die sich mit dem Bereich Energieeffizienz und Kreislaufwirtschaft befassen.
- Es gibt keine speziellen Weiterbildungsprogramme für diesen Bereich.
- Derzeit werden bei der Überarbeitung der Berufsnormen in den neuen Normen, auf deren Grundlage die Weiterbildungsprogramme (Qualifizierung, Spezialisierung, Verbesserung) entwickelt werden, Kompetenzen in Bezug auf Energieeffizienz, Umweltschutzmaßnahmen, Digitalisierung usw. eingeführt.

Auf der Grundlage der zur Verfügung gestellten Informationen wurden einige wichtige Schlussfolgerungen hinsichtlich der Herausforderungen, Hindernisse und der Vertrautheit mit nationalen und EU-Strategien in Bezug auf nachhaltige Baustoffe gezogen:

- Technische Hemmnisse: Mangelndes Wissen und fehlende Fachkenntnisse über nachhaltige Baupraktiken sind eine gemeinsame Herausforderung in allen genannten Ländern. Um die Einführung nachhaltiger Baupraktiken bei Architekten, Ingenieuren und Bauherren zu fördern, sind mehr Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen erforderlich.
- Rechtliche Hürden: Griechenland, Rumänien und Slowenien stehen vor Problemen mit ihren Rechtsvorschriften. Die Umsetzung von EU-Verordnungen in nationales Recht ist problematisch, und es besteht Bedarf an unterstützenden Vorschriften zur Förderung nachhaltigen Bauens. Unstimmigkeiten und veraltete Bauvorschriften behindern ebenfalls die Verwendung nachhaltiger Materialien.
- Institutionelle Herausforderungen: Die mangelnde Kohärenz der Politik und der Rechtsvorschriften stellt in Slowenien und Griechenland ein erhebliches Hindernis dar. Auf lokaler und regionaler Ebene ist eine bessere Koordinierung und Sensibilisierung erforderlich. In Rumänien stellt der Mangel an Fachleuten für nachhaltiges Bauen und Energieeffizienz eine Herausforderung dar.
- Finanzielle Herausforderungen: Nachhaltiges Bauen und die Verwendung nachhaltiger Materialien sind oft teurer als konventionelle Verfahren. Die zusätzlichen Kosten schrecken die Kunden ab, und der Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten für nachhaltige Projekte stellt eine Herausforderung dar.



- Bekanntheit und Vertrautheit mit Strategien: Insgesamt sind die Teilnehmer in den genannten Ländern bis zu einem gewissen Grad mit nationalen und EU-Strategien in Bezug auf nachhaltige Baumaterialien und Energieeffizienz vertraut. Die Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Energy Performance of Buildings Directive, EPBD) und der Standard für Niedrigstenergiegebäude (Nearly Zero Energy Buildings, nZEB) sind allgemein bekannt. Allerdings gibt es Unterschiede im Bekanntheitsgrad und in der Umsetzung bei den verschiedenen Interessengruppen.

Die wichtigsten Schlussfolgerungen zu den Herausforderungen bei der Gestaltung und Durchführung eines Schulungsprogramms für Baufachleute:

- Der Lehrplan sollte auf dem neuesten Stand sein und den aktuellen Bedürfnissen und Trends in der Baubranche Rechnung tragen.
- Technische Informationen und praktische Anwendungen sollten einbezogen werden, um die Relevanz und Spezifität der Schulung zu erhöhen.
- Gleichgewicht zwischen theoretischem und praktischem Lernen
- Die Zusammenarbeit mit Interessenvertretern der Industrie ist von entscheidender Bedeutung, um den Lehrplan auf die Bedürfnisse und Praktiken der Industrie abzustimmen.
- Die Verfügbarkeit von Zeit und Kosten kann eine große Herausforderung bei der Durchführung von Schulungsprogrammen darstellen. Die Sicherstellung der Erreichbarkeit und die Bereitstellung flexibler Schulungsoptionen, wie z. B. selbstbestimmtes oder asynchrones Lernen, können helfen, diese Herausforderungen zu bewältigen.

#### **4. Transnationale Empfehlungen für die Bestandsaufnahme nachhaltiger Baustoffe**

Unter Berücksichtigung der Meinungen und des Inputs aller Teilnehmer an den nationalen und internationalen Rundtischgesprächen sowie des Feedbacks, das im Rahmen der Sekundärforschung gesammelt wurde, werden die Empfehlungen, die bei der Gestaltung des Schulungsprogramms für nachhaltige Baustoffe berücksichtigt werden sollten, wie folgt zusammengefasst.

Diese Empfehlungen zielen darauf ab, das Bewusstsein zu schärfen, die Nachhaltigkeit durch die Gesetzgebung durchzusetzen und das Verständnis und die Zugänglichkeit von nachhaltigen Baumaterialien zu verbessern. Hier sind die wichtigsten Empfehlungen:

##### **1. Durchsetzung von Nachhaltigkeit durch Gesetzgebung und Normung**

Alle Entscheidungsträger sollten sich darüber einig sein, dass es wichtig ist, die Nachhaltigkeit gegebenenfalls durch strengere Normungs- und Zulassungsverfahren durchzusetzen.

Umsetzung von Gesetzen und Vorschriften, die die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien unterstützen und ihre breite Anwendung fördern.

##### **2. Förderung des Bewusstseins und der Unterscheidung von nachhaltigen Materialien**



Co-funded by  
the European Union



Durchführung von Aufklärungskampagnen und Werbeveranstaltungen, um das Bewusstsein für nachhaltige Materialien zu schärfen und sie von konventionellen Materialien zu unterscheiden.

Den Nutzern die Vorteile der Verwendung nachhaltiger Baumaterialien klar vermitteln und ihre positiven Auswirkungen auf die Umwelt sowie ihre langfristigen Vorteile hervorheben.

### **3. Methodik zur Berechnung des Carbon Footprint:**

Steigerung des Bewusstseins und der Kenntnisse über die Methode zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks in der Bauindustrie.

Standardisierung und breite Anwendung der Methodik zur Berechnung des Kohlenstoff-Fußabdrucks während des gesamten Herstellungs- und Nutzungszyklus von Baumaterialien.

### **4. Förderung der Verwendung von wiederverwertbaren Materialien**

Käufer und Nutzer von Baumaterialien mit der Verwendung von wiederverwertbaren Materialien vertraut machen, die im Vergleich zu herkömmlichen Materialien die gleichen oder bessere Qualitätsmerkmale aufweisen.

Schaffung von Vertrauen in die Qualität und Leistungsfähigkeit von recycelbaren Materialien, um deren Einsatz zu fördern.

### **5. Förderung der Abfallverwertung und -wiederverwendung**

Sensibilisierung für die Bedeutung der Rückgewinnung und Wiederverwendung von Abfällen, die bei Bautätigkeiten anfallen.

Aufbau einer Infrastruktur für die Sammlung und das Recycling von Bauabfällen, Senkung der Kosten und Förderung eines verantwortungsvollen Verhaltens.

### **6. Verbreitung von Rechtsvorschriften und deren Umsetzung**

Verbreitung der Rechtsvorschriften der Europäischen Union im Bereich Bauwesen und Baumaterialien.

Beschleunigung der Umsetzung des Gemeinschaftsrechts in nationales Recht, um die rechtzeitige Einführung nachhaltiger Baupraktiken zu gewährleisten.

### **7. Koordinierung und Übergangsprozess**

Förderung der Transparenz und Beschleunigung des Übergangs von konventionellen zu nachhaltigen Baumaterialien.

Gewährleistung einer besseren Koordinierung von Maßnahmen und Politiken, die auf die Ziele des Europäischen Green Deal und des Europäischen Klimapakts abgestimmt sind.

### **8. Übereinstimmung mit technischen Vorschriften und Normen**

Verbesserung der Übereinstimmung zwischen dem geltenden Rechtsrahmen und den technischen Vorschriften für Baumaterialien.

Sicherstellen, dass nachhaltige Baumaterialien den bestehenden technischen Normen und Vorschriften entsprechen.



Co-funded by  
the European Union



## 9. Verbesserung der allgemeinen und beruflichen Bildung

Stärkung der beruflichen und schulischen Ausbildung im Bausektor, um hochqualifizierte Arbeitskräfte mit Kenntnissen über Nachhaltigkeitsprinzipien, Kreislaufwirtschaft und energieeffiziente Baumaterialien zu gewinnen.

Durch die Umsetzung dieser länderübergreifenden Empfehlungen können Entscheidungsträger und Interessengruppen wirksam auf nachhaltige Baustoffe umstellen und so den Umweltschutz, die Reduzierung des Ressourcenverbrauchs und die Verringerung der Treibhausgasemissionen in der Bauindustrie fördern.

## 5. Transnationale Empfehlungen, die mit dem Ausbildungskonzept verknüpft werden sollten

---

Unter Berücksichtigung der Meinungen und des Inputs aller Teilnehmer an den nationalen und internationalen Rundtischgesprächen sowie des Feedbacks, das im Rahmen der Sekundärforschung gesammelt wurde, werden die Empfehlungen, die bei der Gestaltung des Schulungsprogramms für nachhaltige Baustoffe berücksichtigt werden sollten, wie folgt zusammengefasst.

Ein effektives Schulungsprogramm für nachhaltige Baumaterialien:

- Integration von Nachhaltigkeitsprinzipien in den gesamten Bauprozess. Dazu gehören Schulungen zu nachhaltigen Konstruktionsprinzipien, energieeffizienten Systemen, Strategien zur Abfallverringerung und Lebenszyklusanalysen.
- Praktische Ausbildungsmöglichkeiten sind entscheidend für die Entwicklung der Fähigkeiten und Kenntnisse, die für die Umsetzung nachhaltiger Baupraktiken erforderlich sind. Besuche vor Ort, Seminare und Praktika bieten praktische Erfahrungen, die das theoretische Lernen verstärken und es den Teilnehmern ermöglichen, nachhaltige Materialien und Praktiken in der Praxis zu sehen.
- Die Förderung der Zusammenarbeit und des Wissensaustauschs zwischen den relevanten Interessengruppen ist für die Förderung einer nachhaltigeren Bauwirtschaft von entscheidender Bedeutung.
- Technologie und Online-Lernplattformen können den Zugang zu Bildungsprogrammen verbessern und flexible Lernooptionen bieten. Online-Kurse und Webinare können mit traditionellen Präsenzs Schulungen kombiniert werden, um unterschiedlichen Lernstilen und Präferenzen gerecht zu werden.
- Messen Sie die Auswirkungen von Schulungsprogrammen, um ihre Wirksamkeit zu gewährleisten. Eine regelmäßige Bewertung ermöglicht die Identifizierung von verbesserungswürdigen Bereichen und stellt sicher, dass die Schulungen den Bedürfnissen der Teilnehmer und der Bauindustrie als Ganzes entsprechen.



- Eine Ausweitung des Lehrplans auf Themen wie selektiver Abriss, geeignete Sortierung, Recycling von Inertabfällen, Sekundärrohstoffe für das Bauwesen, städtische Gewinnung und Recycling sowie die Rolle des umweltorientierten öffentlichen Beschaffungswesens kann das Wissen und die Fähigkeiten der Teilnehmer weiter verbessern. Diese Themen befassen sich mit den spezifischen Herausforderungen und Möglichkeiten des nachhaltigen Bauens.
- Um die Teilnahme zu fördern, sollte das Schulungsprogramm so gestaltet sein, dass der zeitliche und organisatorische Mehraufwand für die Teilnehmer gering ist. Finanzielle Unterstützung durch Verbände oder die Politik kann helfen, die Kosten für das Schulungsprogramm gering zu halten. Die didaktischen und methodischen Konzepte sollten auf das Zielpublikum zugeschnitten sein, um einen effektiven Wissenstransfer zu gewährleisten.
- Um ein grundlegendes Verständnis zu vermitteln, sollte das Schulungsprogramm die wichtigsten nachhaltigen Materialien, ihre Produktionsprozesse und ihre Unterschiede zu herkömmlichen Baumaterialien identifizieren und beschreiben. Zur Veranschaulichung praktischer Anwendungen können internationale Fallstudien und bewährte Verfahren einbezogen werden.
- Die Berücksichtigung lokaler Themen, Praktiken und des aktuellen Stands nachhaltiger Baumaterialien erhöht die Relevanz des Schulungsprogramms. Die Teilnehmer sollten lernen, wie sie nachhaltige Materialien gegenüber konventionellen Materialien fördern können, wobei der spezifische Kontext und die Herausforderungen ihrer lokalen Bauindustrie berücksichtigt werden.
- Technische Informationen über nachhaltige Baumaterialien, insbesondere über recycelte und sekundäre Rohstoffe, sollten bereitgestellt werden, damit die Teilnehmer diese Materialien effektiv einsetzen können. Diese Informationen sollten sich auf Kosten, Verfügbarkeit, Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit beziehen, damit die Teilnehmer fundierte Entscheidungen treffen können.
- Die Information der Teilnehmer über Gesetze und Vorschriften im Zusammenhang mit nachhaltigen Baupraktiken und Materialien ist von entscheidender Bedeutung. Dieses Wissen wird den Teilnehmern helfen, die Verpflichtungen, Bedürfnisse und Vorteile des nachhaltigen Bauens zu verstehen. Die Konzentration auf spezifische Themen, die für die Zielgruppe relevant sind, und die über allgemeine Informationen hinausgehen, wird die praktische Anwendbarkeit des Schulungsprogramms verbessern.
- Praktische Erfahrungen und die praktische Umsetzung sollten im Ausbildungsprogramm betont werden. Baufachleute müssen durch Aktivitäten und Übungen, die reale Szenarien simulieren, praktische Kenntnisse über die Verwendung nachhaltiger Baumaterialien erwerben.

Durch einen ganzheitlichen Ansatz, der sich mit dem aktuellen Stand nachhaltiger Baumaterialien, bewährten Verfahren, Fallstudien, technischen Informationen und Hindernissen befasst, kann ein umfassendes und effizientes Schulungsprogramm entwickelt werden, das den Qualifizierungsbedarf des Bausektors deckt.



Co-funded by  
the European Union





## Referenzen

---

1. Freiwillige nationale Überprüfung 2020 - Nordmazedonien. Wissensplattform zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung, Vereinte Nationen.  
<https://sustainabledevelopment.un.org/memberstates/macedonia>
2. Ein Green-Deal-Industrieplan für das Netto-Nullzeitalter (Februar 2023). Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen.  
[https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM\\_2023\\_62\\_2\\_EN\\_ACT\\_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2023-02/COM_2023_62_2_EN_ACT_A%20Green%20Deal%20Industrial%20Plan%20for%20the%20Net-Zero%20Age.pdf)
3. Antoniou, F.; Demertzidou, F.; Mentzelou, P.; Konstantinidis, D. (2022). Energetische Modernisierung von Gebäuden in Griechenland mit Ökomaterialien. Eine Untersuchung des öffentlichen Bewusstseins. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1123 012033. DOI:10.1088/1755-1315/1123/1/012033. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1123/1/012033/meta>
4. Architektur2030. [https://architecture2030.org/buildings\\_problem\\_why/](https://architecture2030.org/buildings_problem_why/)
5. Architektur2030. <https://architecture2030.org/new-buildings-embodied/>
6. <https://www.baunetzwissen.de/glossar/g/gebäudeenergiegesetz-geg-8143068>
7. Baustoffkenntnis, 18. Aufl., S. 18.22 f; Bundesanzeiger Verlag
8. Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) (1990). Bre Group, <https://bregroup.com/products/breem/>
9. Bauregelliste, A, Bauregelliste B und Liste C; Ausgabe 2015/2; Herausgeber: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBT); Berlin
10. BUNG Erasmus+ Projekt: <https://www.bung-project.eu/>
11. CasaClima (2002). Agentur für Energie Südtirol - CasaClima, <https://www.agenziacasaclima.it/en/welcome-1.html>
12. Beschluss der Kommission zur Einsetzung des Ausschusses für das Umweltzeichen der Europäischen Union und seiner Geschäftsordnung, von < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010D0709>>
13. Bauprojekte in stark urbanisierten Städten - eine Fallstudie über Hongkong. Gebäude 2021, 11, 214, <https://doi.org/10.3390/gebäude11050214>
14. Crawford RH (2014). Post-occupancy life cycle energy assessment of a residential building in Australia. Architectural Science Review 57(2):114-124, aus < [Post-occupancy life cycle energy assessment of a residential building in Australia: Architectural Science Review: Vol 57, No 2 \(tandfonline.com\)](#)>
15. Crawford RH (2019). Embodied energy of common construction assemblies (Version 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, form < Embodied [energy of common construction assemblies \(figshare.com\)](#)>



16. Crawford RH, Stephan A und Prideaux F (2019). EPiC Database (Version 1.0). The University of Melbourne, Melbourne, von < [Environmental Performance in Construction \(EPiC\) Database: a database of embodied environmental flow coefficients | Semantic Scholar](#)>.
17. Planen und Bauen mit BIM (Building Information Modelling). Autodesk Construction Cloud. <https://www.autodesk.com/industry/aec/bim>
18. Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2018.156.01.0075.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.156.01.0075.01.ENG)
19. Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399375464230&uri=CELEX:32012L0027>
20. Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL;/ELX\\_SESSIONID=FZMjThLLzfxmmMCQGp2Y1s2d3Tjwtd8QS3pqdkhXZbwqGwlgY9KN!2064651424?uri=CELEX:32010L0031](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL;/ELX_SESSIONID=FZMjThLLzfxmmMCQGp2Y1s2d3Tjwtd8QS3pqdkhXZbwqGwlgY9KN!2064651424?uri=CELEX:32010L0031)
21. Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden 2018/844/EU (EPBD). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0844>
22. Energy-Star-Schulungszentrum. [https://www.energystar.gov/partner\\_resources/energy\\_star\\_training\\_center](https://www.energystar.gov/partner_resources/energy_star_training_center)
23. Europäischer Klimapakt (Dezember 2020). Europäische Kommission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f2587cfe-643d-11eb-aeb5-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-189797220>
24. Ausschuss für das Umweltzeichen der Europäischen Union und seine Geschäftsordnung (Juni 2020), von < <https://circabc.europa.eu/ui/group/6e9b7f79-da96-4a53-956f-e8f62c9d7fed/library/6e484c8f-83e2-4ffc-b4d0-5f083f0ece21/details?download=true>>
25. Bewertung der Umsetzung der EU-Umweltzeichenverordnung - Synthesebericht, von < [https://environment.ec.europa.eu/document/053cc47b-c1c9-4590-af61-fe37888ae75f\\_en](https://environment.ec.europa.eu/document/053cc47b-c1c9-4590-af61-fe37888ae75f_en)>
26. Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG). Bundesministerium für Wirtschaft und Klimapolitik. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Gesetze/Energie/EnEV.html>
27. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ( Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle - BAFA ). [https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente\\_Gebaeude/effiziente\\_gebaeude\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html)
28. Fetting, C. (2020). Der Europäische Green Deal. ESDN-Bericht, Dezember 2020, ESDN-Büro, Wien. [https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN\\_Reports/ESDN\\_Report\\_2\\_2020.pdf](https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/ESDN_Report_2_2020.pdf)
29. Ghid privind implementarea măsurilor de creștere a performanței energetice aplicabile clădirilor noi, în etapele de proiectare, execuție și recepție, exploatare și urmărire a comportării în timp pentru îndeplinirea cerințelor nZEB, Indicativ RTC 4 - 2022. Anexa la O.M.D.L.P.A. nr.2818/02.11.2022. [https://www.oar-bucuresti.ro/anunturi/2022/12/05/a/text\\_ghid.pdf](https://www.oar-bucuresti.ro/anunturi/2022/12/05/a/text_ghid.pdf)





30. Green Building Professional Certificate (GBPC), Green Building Certification Institute (GBCI). World Green Building Council. WorldGBC. <https://worldgbc.org/>
31. Green Globes Professional (GGP) Zertifizierung. Initiative Grünes Bauen <https://thegbi.org/why-green-globes/>
32. <http://www.batiment-energiecarbone.fr/en/obtaining-the-certification-label-a25.html>
33. <https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/carbon-footprint-of-building-materials/#ref-3>
34. <https://www.bmu.de/gesetz/kreislaufwirtschaftsgesetz>
35. <https://bregroup.com/products/breem/>
36. <https://constructionblueprint.eu/de/onlinekurse/>
37. <https://www.dgnb.de/en/certification/important-facts-about-dgnb-certification/about-the-dgnb-system>
38. [https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,building\\_products](https://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,building_products)
39. <https://www.ibau.de>
40. <https://www.kfw.de/kfw.de.html>
41. <https://www.sachsen-anhalt-energie.de/de/modellhaus-baustoffe-bauteile.html>
42. <https://www.usgbc.org/>
43. <https://www.zerowastedesign.org/02-building-design/fa-construction-demolition-waste-best-practice-strategies/>
44. Umsetzung von Artikel 11 der EU-Umweltzeichenverordnung - Abschlussbericht, von, [https://environment.ec.europa.eu/document/6acdb550-074c-40ee-9040-eaf99930f001\\_en](https://environment.ec.europa.eu/document/6acdb550-074c-40ee-9040-eaf99930f001_en)
45. Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan der Republik Slowenien ( 27. Februar 2020 ). Guvernul Republicii Slovenien. [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-06/si\\_final\\_necp\\_main\\_en\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-06/si_final_necp_main_en_0.pdf)
46. ISPRA, Rapporto Rifiuti Speciali 2021 und Rapporto Rifiuti Urbani 2021
47. Le Bourhis, E., 2014. *Glas: Mechanik und Technologie*. John Wiley & Sons. <https://www.perlego.com/book/2768913/glass-mechanics-and-technology-pdf>
48. LEED-Zertifizierung, US Green Building Council, <https://www.usgbc.org/leed>
49. Legea nr. 159 din 15 mai 2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor. Parlamentul României. MONITORUL OFICIAL nr. 283 din 20 mai 2013. <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/148043>
50. Materialien CAN Carbon Action Network. [www.materialsCAN.org](http://www.materialsCAN.org)
51. Nationaler Energie- und Klimaplan (Dezember 2019). Hellenische Republik, Ministerium für Umwelt und Energie. [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-03/el\\_final\\_necp\\_main\\_en\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-03/el_final_necp_main_en_0.pdf)
52. OECD, Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences (Paris, 2019), <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>
53. Kriterien für die Passivhaus-Zertifizierung, Internationale Passivhaus-Vereinigung, [https://passivehouse-international.org/index.php?page\\_id=150](https://passivehouse-international.org/index.php?page_id=150)



54. Petkar, Sanket Suresh, Environmental impact of Construction Materials and Practices, DOI: 10.13140/RG.2.1.2581.0001, 2014
55. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC). Azzero CO<sub>2</sub> .  
<https://www.azzeroco2.it/soluzioni/paesc/>
56. Planul Național de Acțiune pentru Eficiența Energetică (2017). Guvernul României.  
<https://energie.gov.ro/wp-content/uploads/2018/02/HG-aprobare-PNAEE-4-site-ME-7feb2018-1.pdf>
57. Programul Casa Verde Fotovoltaice (2019, 2021, 2022). Guvernul României, Ministerul Mediului. Administrația Fondului pentru Mediu.  
[https://www.afm.ro/sisteme\\_fotovoltaiice.php](https://www.afm.ro/sisteme_fotovoltaiice.php)
58. REFIT-Bericht, von < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2017%3A355%3AFIN>>
59. Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung: Unsere gemeinsame Zukunft (Brundtland-Bericht) (1987). Vereinte Nationen.  
<https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
60. Sönmez, N. und Kalfa, S.M., 2023. Untersuchung von Bau- und Abbruchabfällen in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union gemäß ihren Richtlinien. Contemporary Journal of Economics and Finance, 1(2), S.7-26.
61. Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României 2030. Adoptată prin HG nr. 877/9 noiembrie 2018. Monitorul Oficial nr. 985/21 noiembrie 2018.  
<https://dezvoltaredurabila.gov.ro/strategia-nationala-pentru-dezvoltarea-durabila-a-romaniei-2030-i>
62. Strategia națională privind economia circulară (16. August 2022). Ministerul Mediului.  
<http://www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/Strategia%20Nationala%20privind%20Economia%20Circulara%20-%20var%20finala.pdf>
63. Berater für nachhaltiges Bauen (SBA). Das Nationale Institut für Gebäudewissenschaften (NIBS). <https://www.nweei.org/professional-development/sba/all-pages.html>
64. Rat für Nachhaltiges Bauen Griechenland (SBC Greece),  
<https://sbcgreece.org/en/homepage/>
65. Tafesse, S., Girma, Y. E., & Dessalegn, E. (2022). Analyse der sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen von Bauabfällen und Managementpraktiken. Abteilung für Bautechnologie und -management, College of Engineering and Technology, Dilla University, Dilla, Äthiopien
66. Das neue europäische Bauhaus, [https://new-european-bauhaus.europa.eu/index\\_en](https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en)
67. Die Universität von Melbourne (2019). Auswahl von Niedrigenergiegebäuden, aus.  
[Auswahlssystem für Niedrigenergiegebäude \(unimelb.edu.au\)](http://Auswahlssystem_für_Niedrigenergiegebäude_(unimelb.edu.au))
68. The Welding Institute (TWI), <https://www.twi-global.com>
69. UNEP und IEA, "Global Status Report 2017: Towards a Zero-Emission, Efficient, and Resilient Buildings and Construction Sector", 2017.



Co-funded by  
the European Union



70. Weterings, T. und Tustin, J. (2017). Energy consumption benchmarks: electricity and gas for residential customers, ACIL Allen Consulting, Melbourne, Victoria, von < [EE-Download-Impact-Datasheet-Energy-Consumption-Benchmarks.pdf \(rockefellerfoundation.org\)](#)>.
71. [www.Carbonleadershipforum.Org](#)
72. Yu, A.T.W.; Wong, I.; Wu, Z.; Poon, C.-S. Strategien zur effektiven Abfallreduzierung und zum Management von Gebäudeabfällen