

## REMO

Umnutzbare, reparaturfähige und wiederverwendbare Holzskelettmodule

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Expedition Zukunft, Expedition Zukunft 2023, Expedition Zukunft Wissenschaft 2023	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.03.2025	<b>Projektende</b>	31.08.2026
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	18 Monate
<b>Keywords</b>	Austausch, Reparaturfähigkeit, Robustheit im Modularen Holzbau, Umnutzbarkeit, Kreislaufwirtschaft, Vorfertigung,		

### Projektbeschreibung

Seit Erscheinen des Buches „Die Grenzen des Wachstums“ vor über 50 Jahren ist bekannt, dass die Ressourcen der Erde endlich sind und deren Übernutzung sowie die damit verbundene Umweltverschmutzung und CO<sub>2</sub>-Emissionen schwerwiegende Auswirkungen für das Ökosystem und die Menschheit haben [1]. Zusammen mit hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen rückt das Ziel, die Erderwärmung auf 2 °C zu begrenzen, weit in die Ferne.

Die EU sieht deshalb einen strengen Rahmenplan vor, bei dem sich die Treibhausgase bis 2030 um 55 % reduzieren sollen und die gesamte EU bis 2050 klimaneutral sein muss [3]. Mit 60 % des weltweiten Ressourcenverbrauchs, rund 50 % des Abfallaufkommens und rund 50 % der weltweiten Emissionen [4] nimmt die Baubranche eine Schlüsselrolle in der Erreichung dieser vereinbarten Ziele ein. Gleichzeitig kann durch das stetige Bevölkerungswachstum und den starken Urbanisierungsgrad nicht komplett auf Neubau verzichtet werden [5]. Gerade in städtischen Bereichen, wo die Infrastruktur schon vorhanden ist, soll mit mehrgeschossigen Neubauten und Aufstockungen nachverdichtet werden.

Die ehrgeizigen Ziele des EU Green Deals erfordern zirkulär und flexibel geplante Neubauten und Aufstockungen. Um dies zu erreichen, wurden im Vorgängerprojekt Modulares-Holzhochhaus MOHOHO [FO999898682] die theoretischen Ansätze der Kreislaufwirtschaft (R-Strategien, SDGs) sukzessiv in ein wirtschaftliches Modulsystem überführt. Neben ökologischen Aspekten wurden auch soziale und ökonomische Fragestellungen berücksichtigt und gezielt miteinander kombiniert, um Synergieeffekte zu erzeugen.

Das im Vorgängerprojekt MOHOHO entwickelte Modulsystem verbindet den hohen Vorfertigungsgrad des Holzmodulbaus mit der Flexibilität und der Ressourceneffizienz des Skelettbaus. Der Fokus lag zum einen auf der Entwicklung und Untersuchung eines kreislauffähigen und ressourcenschonenden Skelettmoduls und zum anderen auf der Entwicklung eines Verbindungsknotens, der ein nachträgliches Auswechseln ganzer Module oder Modulelemente unabhängig von der Tragstruktur ermöglicht.

Das dadurch entstandene Modulsystem kann auf klimatische oder nutzungsspezifische Änderungen reagieren, da die

einzelnen Schichten bis hin zur Haupttragstruktur entsprechend ihrer Lebensdauer ausgetauscht und repariert werden können. Durch die Trennbarkeit der verbauten Materialien kann das Gebäude als anthropogenes Materiallager genutzt werden.

Im Rahmen des Spinn-off Projektes REMO sollen die Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt MOHOHO optimiert und weiterentwickelt werden. Durch den Bau von mehreren Mockups sollen die theoretisch erarbeiteten Ergebnisse verifiziert und verbessert werden. Dies erfolgt zum einen durch Brand-, Schall- und Belastungstests und zum anderen durch Feedback von potenziellen Kund\*innen. Weiters sollen die Annahmen zur Reparaturfähigkeit, Tauschbarkeit, Umnutzbarkeit sowie zur Trennbarkeit der verbauten Materialien in Versuchen geprüft, angepasst und bestätigt werden.

Das Ziel ist, die theoretischen Erkenntnisse in praxisnahe Anwendungen zu überführen, um der Bauwirtschaft nachhaltige Lösungen für die aktuellen gesellschaftlichen und ökologischen Herausforderungen zu bieten. Das Bausystem soll CO<sub>2</sub>-intensive Bauweisen ersetzen und dazu beitragen, das 2-Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens in greifbarer Nähe zu halten.

## **Abstract**

Since the publication of the book "The Limits to Growth" over 50 years ago, it has been known that the earth's resources are finite and that their overexploitation and the associated environmental pollution and CO<sub>2</sub> emissions have serious consequences for the ecosystem and humanity [1]. Together with high CO<sub>2</sub> emissions, the goal of limiting global warming to 2 °C is moving far into the distance.

The EU therefore envisages a strict framework plan in which greenhouse gases are to be reduced by 55% by 2030 and the entire EU must be climate-neutral by 2050 [3]. With 60 % of global resource consumption, around 50 % of waste generation and around 50 % of global emissions [4], the construction industry plays a key role in achieving these agreed targets. At the same time, constant population growth and the high degree of urbanization mean that new construction cannot be completely dispensed with [5]. Particularly in urban areas where the infrastructure is already in place, new multistory buildings and additional stories are to be added.

The ambitious goals of the EU Green Deal require new buildings and extensions to be planned in a circular and flexible manner. To achieve this, the theoretical approaches of the circular economy (R-strategies, SDGs) were successively transferred into an economic modular system in the predecessor project "Modulares-Holzhochhaus" MOHOHO [FO999898682]. In addition to ecological aspects, social and economic issues were also taken into account and specifically combined with each other in order to generate synergy effects.

The modular system developed in the predecessor project MOHOHO combines the high degree of prefabrication of modular timber construction with the flexibility and resource efficiency of skeleton construction. The focus was on the one hand on the development and investigation of a recyclable and resource-saving skeleton module and on the other hand on the development of a connection node that enables the subsequent replacement of entire modules or module elements independently of the supporting structure.

The resulting modular system can react to climatic or usage-specific changes, as the individual layers up to the main

supporting structure can be replaced and repaired according to their service life. The separability of the materials used means that the building can be used as an anthropogenic material store.

As part of the REMO spin-off project, the results from the MOHOHO research project are to be optimized and further developed. The theoretically developed results are to be verified and improved by building several mock-ups. This will be done through fire, sound and load tests on the one hand and feedback from potential customers on the other. Furthermore, the assumptions regarding the repairability, exchangeability, convertibility and separability of the materials used will be tested and expanded in a trial.

The aim is to translate the theoretical findings into practical applications to offer the construction industry sustainable solutions for current social and ecological challenges. The construction system is intended to replace CO<sub>2</sub>-intensive construction methods and contribute to keeping the 2-degree target of the Paris Climate Agreement within reach.

### **Projektpartner**

- Technische Universität Graz