

Florian Teichmann, Jutta Hollands und Azra Korjenic

# Nachhaltige grüne Infrastruktur an Schulen umsetzen

## Finanzierungslösungen für kostengünstige Selbstbausysteme

Grüne Infrastruktur bietet zahlreiche Vorteile für Schulgebäude, wie ausführlich in Ausgabe 1/2025 von **Bauen+** im Fachartikel »Begrünung in und an Schulgebäuden« erläutert wird. Trotz dieser positiven Effekte wird die Umsetzung grüner Infrastruktur an Schulen nicht bzw. nur eingeschränkt realisiert. Hauptgründe sind die hohen Kosten der verfügbaren Systeme sowie das mangelnde Wissen über geeignete Finanzierungsmöglichkeiten. Um die Begrünung in und an Schulen zu fördern, sind kostengünstige Begrünungslösungen erforderlich, die von Schülerinnen und Schülern mit Unterstützung von Betreuungspersonen umgesetzt werden können. Zudem müssen Finanzierungslösungen entwickelt werden, um die verschiedenen Arten grüner Infrastruktur nachhaltig zu unterstützen.



Abb. 1: Low-Cost- und Do-it-yourself-Begrünungslösungen – Umsetzungsworkshops an verschiedenen Schulen in Österreich

Im Rahmen des Forschungsprojekts »MehrGrüneSchulen« wurden unter der Leitung des Forschungsbereichs Ökologische Bautechnologien der Technischen Universität Wien Low-Cost- und Do-it-yourself-Begrünungslösungen entworfen, umgesetzt und erstmals zugehörige Finanzierungsszenarien entwickelt. Das breit aufgestellte Projektkonsortium deckt dabei neben den Disziplinen der Bautechnik und der Vegetationstechnik auch verschiedene Bildungsformen durch die Mitarbeit von Universitäten und höheren

technischen Schulen, welche mit Berufsschulen vergleichbar sind, ab. Hierbei wurden österreichweit im Rahmen des Forschungsprojekts die verantwortlichen Entscheidungsträger und -trägerinnen in Abhängigkeit des Schultyps, des Standorts und der Begrünungsart identifiziert und in die Entwicklung einbezogen. Als Input wurden die Lebenszykluskosten bestehender und optimierter Begrünungssysteme berechnet. Anschließend wurden einfach umsetzbare Lösungen für grüne Infrastruktur inkl. Schritt-für-Schritt-Bauanleitungen

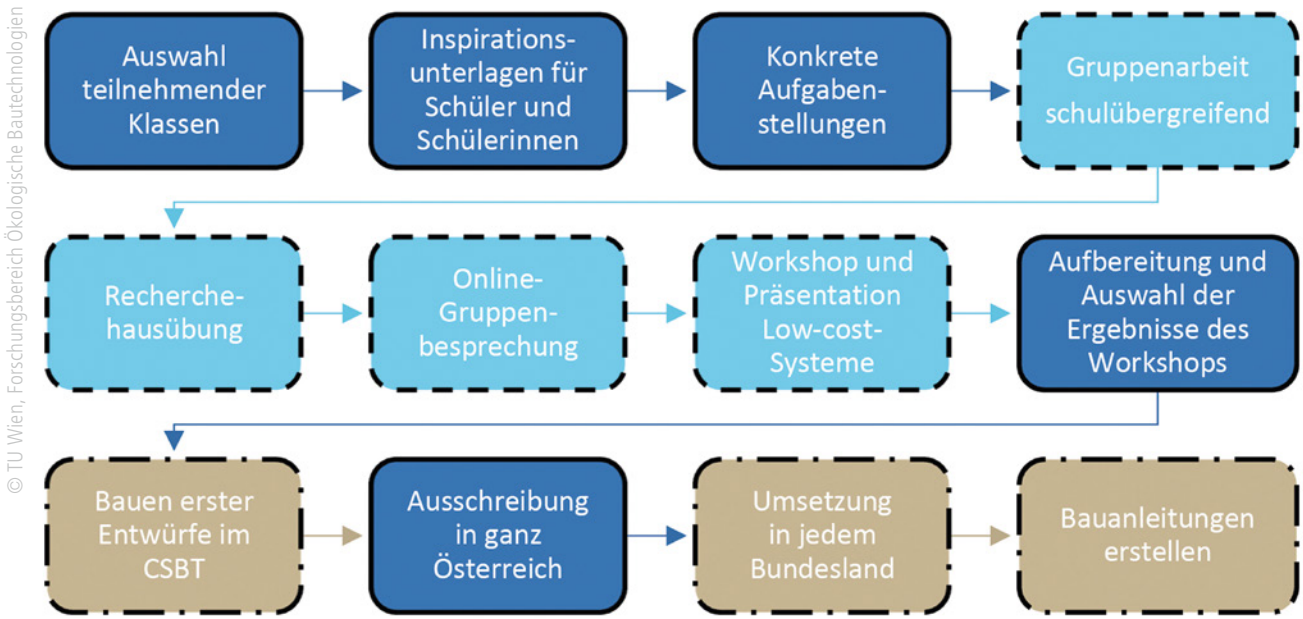


Abb. 2: Entwicklungsprozess Low-Cost-Begrünungssysteme; dunkelblau/durchgehend eingerahmt: Arbeit im Projektteam; hellblau/strichliert eingerahmt: Integration der Schulklassen; beige/strichpunktiert eingerahmt: gemeinsame Arbeit vom Projektteam mit Schüler und Schülerinnen ausgewählter Schulklassen in ganz Österreich

zur eigenständigen Umsetzung an Schulen entwickelt und beispielhaft an mindestens einer Schule pro Bundesland umgesetzt (siehe Abb. 1). Die entwickelten Finanzierungsszenarien bieten eine breite Argumentations- und Handlungsgrundlage für ein Ausrollen grüner Infrastruktur an Schulen in ganz Österreich sowie in einigen Fällen auch eine Übertragbarkeit auf Deutschland.

### Low-Cost-Begrünungslösungen

#### Entwicklungsprozess von Low-Cost-Begrünungslösungen

Die Entwicklung von Begrünungslösungen für den Innenraum, für Fassaden und Freiflächen unter direkter und intensiver Einbeziehung von Schülern und Schülerinnen des Camillo-Sitte-Bautechnikums (CSBT) sowie einer garten-

bautechnischen Schule in Wien ist entscheidend für den Erfolg des Projekts. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang die Zusammenarbeit mit den Schulen als primäre Zielgruppe. Die Schüler und Schülerinnen konnten die Begrünungssysteme selbst planen, die ersten Prototypen umsetzen und diese seitdem an ihrer Schule betreuen. Gleichzeitig wurden die Schüler und Schülerinnen an interdisziplinäres Arbeiten herangeführt und konnten sich aktiv an der Gestaltung ihrer Umwelt beteiligen.

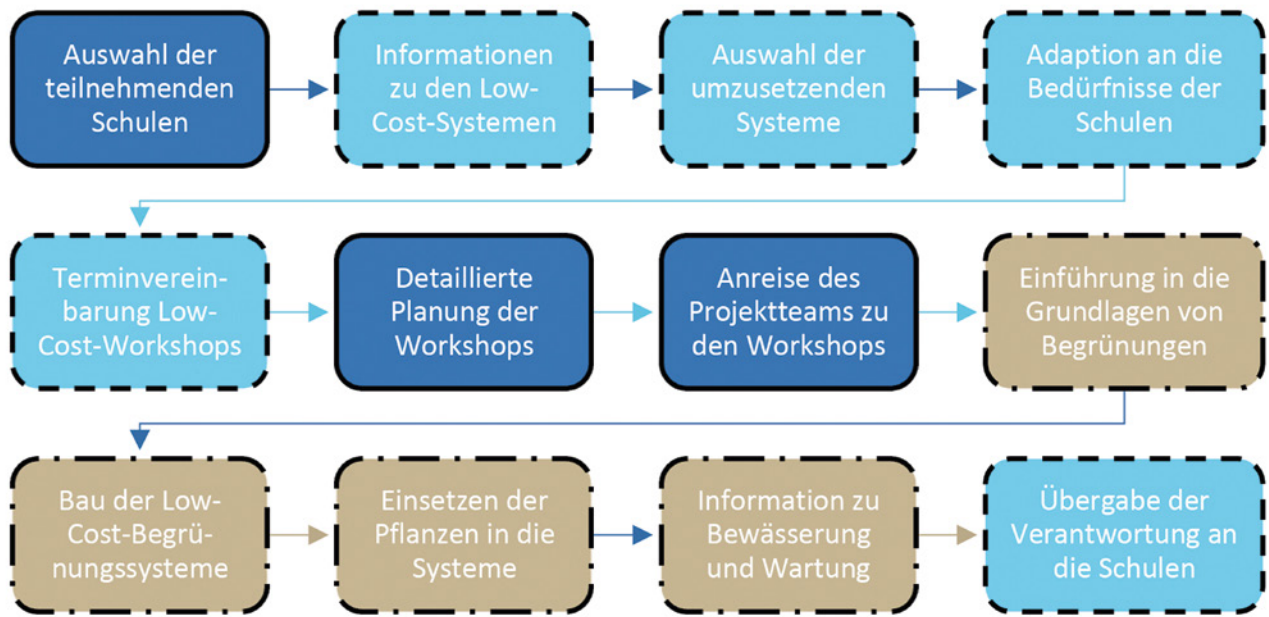
Der gesamte Entwicklungsprozess der im Rahmen des Forschungsprojekts entstandenen Begrünungslösungen ist in Abb. 2 dargestellt. In diesem Prozess wurden, in enger Zusammenarbeit mit dem Projektteam, durch die beteiligten Schulklassen in einem mehrstufigen Ablauf verschiedene Begrünungslösungen entwickelt, wobei sich die unterschiedliche Expertise der beteiligten Schulen optimal ergänzt hat. So entstanden nach Informations- und Inspirationsinputs durch das Projektteam erste Entwürfe, welche dann im weiteren Verlauf in Bezug auf Konstruktion, Befestigung, Bepflanzung, Substrat und Bewässerung ausdetailliert und schlussendlich umgesetzt sowie in Form von Schritt-für-Schritt-Bauanleitungen für das vielfältige Nachbauen aufbereitet wurden.

#### Begrünungsworkshops in Schulen in ganz Österreich

Eines der Ziele des Forschungsprojekts »MehrGrüneSchulen« war die bauliche Umsetzung eines Low-Cost-Begrünungssystems an einer Schule pro Bundesland in Österreich. Um interessierte Schulen zu finden und das generelle Interesse der Schulen an Begrünungsmaßnahmen zu evaluieren, wurde ein bundesweiter Aufruf zur Bewerbung verschickt. In der Bewerbung der Schulen war die Möglichkeit enthalten, einen konkreten Begrünungswunsch einzureichen. Aus den 43 fristgerecht eingegangenen Bewerbungen wurden neun Schulen ausgewählt, die den Anforderungen des Forschungsprojekts am besten entsprachen.

**KERNAUSSAGEN**

- Low-Cost-Begrünungssysteme für Schulen können von Schülern und Schülerinnen im Rahmen des Unterrichts geplant, gebaut und gepflegt werden. Es bedarf einer gewissen Basisfinanzierung für die notwendigen Materialien und Pflanzen.
- Finanzierungslösungen für Schulen müssen den gesamten Lebenszyklus der Begrünung umfassen, d. h., die Phase der Nutzung muss in der Finanzierung berücksichtigt werden. Es muss somit eine laufende Instandhaltung und Wartung der Systeme gewährleistet werden.
- Low-Cost-Begrünungen sind eine realistische Variante für Begrünungssysteme an Schulen und lassen sich mithilfe innovativer Umsetzungsszenarien, die durch eine Vernetzungsplattform organisiert werden können, finanzieren.



© TU Wien, Forschungsbereich Ökologische Bautechnologien

Abb. 3: Durchführung der Low-Cost-Workshops in den Bundesländern; dunkelblau/durchgehend gerahmt: Arbeit im Projektteam; hellblau/gestrichelt gerahmt: Einbindung der Schulverantwortlichen; beige/strichpunktiert gerahmt: Einbindung der Schüler und Schülerinnen der ausgewählten Schulklassen in ganz Österreich

Die Begrünungsworkshops fanden zwischen September 2021 und Juni 2022 statt. Nach der Auswahl der teilnehmenden Schulen wurden erste Informationsmaterialien zu den entwickelten Begrünungssystemen verteilt und die Schulen gebeten, ihre Präferenzen anzugeben. Nach individueller Beratung der Schulen und Anpassung der Begrünungssysteme an ihre jeweiligen Vorstellungen und Möglichkeiten wurden die Workshop-Termine vereinbart und die notwendigen Vorbereitungen, wie die Erstellung von Detailzeichnungen und die Beschaffung der benötigten Materialien und Pflanzen, getroffen. Eine Grundausstattung an Maschinen und Werkzeugen wurde vom zuständigen Garten- und Landschaftsplaner des Projektteams bereitgestellt und direkt zu den einzelnen Workshops mitgebracht. Die Workshops selbst, die in der Regel ein bis zwei Tage dauerten, begannen jeweils mit einer Einführung in die theoretischen Grundlagen und allgemeinen Vorteile von Begrünungssystemen, die an das Alter und die Fähigkeiten der teilnehmenden Schüler und Schülerinnen an jeder Schule angepasst wurde. Des Weiteren wurde das zu errichtende Begrünungssystem beschrieben und dessen möglicher Einfluss auf die Raumnutzung und -gestaltung der Schule besprochen. Vor Beginn der handwerklichen Arbeiten wurden die Schüler und Schülerinnen in Bezug auf Unfallverhütung, den Umgang mit den verwendeten Werkzeugen und die Wichtigkeit von konstruktivem Holzschutz unterwiesen. Im nächsten Schritt wurde die tragende Holzkonstruktion für die Begrünungssysteme von den Schülern und Schülerinnen vor Ort unter Anleitung und mit Unterstützung von Handwerkern des Projektteams errichtet. Ebenso wurden Substrat und Pflanzen eingebracht und, falls erforderlich, Rankseile fixiert.

Die Teilnahme der Schüler und Schülerinnen an den Workshops hing von ihrem Alter und ihrer Begeisterung für handwerkliche Arbeiten ab. Bei der Umsetzung lag der Schwerpunkt auf der technischen Betreuung und der Vermittlung von arbeitsrelevantem Know-how. Am Ende eines

jeden Workshops übergab das Projektteam die Verantwortung für die Anlagen an die Schulen und gab Tipps und Tricks zur Wartung und Pflege der Pflanzen und des gesamten Systems. Der generelle Ablauf der Begrünungsworkshops ist in Abb. 3 dargestellt. In Anlehnung an diesen Ablaufplan können derartige Workshops auch durch Interessierte und Fachkundige an anderen Schulen und Institutionen durchgeführt werden.

## Finanzierungslösungen

### Der Weg zur individuellen Finanzierung von Schulbegrünungen

Bei der Erwägung kostengünstiger Begrünungssysteme können interessierte Schulen einem dreistufigen Weg zu ihrer individuellen Finanzierung folgen (Abb. 4). Beginnend mit der Definition des Initiators des Begrünungsprojekts und seiner finanziellen und rechtlichen Möglichkeiten wird im zweiten Schritt das gewünschte Begrünungssystem näher definiert, was zu den tatsächlichen Kosten des Begrünungsprojekts führt. Hierbei kann neben den am Markt verfügbaren Systemen einerseits auf die in Kapitel 2.3 vorgestellten Begrünungslösungen zurückgegriffen werden und andererseits können eigene Lösungen entwickelt und umgesetzt werden. Schließlich kann die Höhe der benötigten Finanzmittel in Abhängigkeit der vorhandenen finanziellen, personellen und zeitlichen Ressourcen ermittelt werden.

Bei den Kosten der Begrünungssysteme muss der gesamte Lebenszyklus betrachtet werden, da die Pflege- und Instandhaltungskosten die anfänglichen Errichtungskosten mitunter um ein Vielfaches übersteigen können. Im Allgemeinen gibt es vier Phasen im Lebenszyklus eines Begrünungssystems, die jeweils mit entsprechenden Kosten verbunden sind:

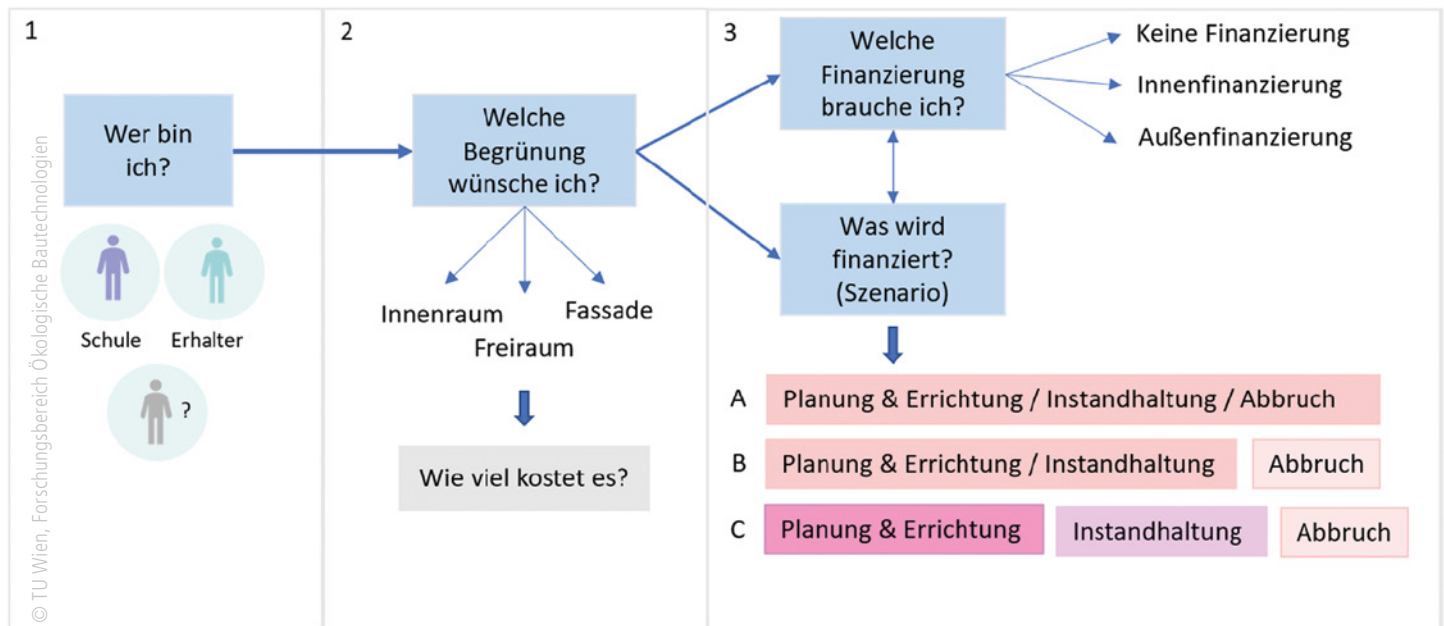


Abb. 4: Der Weg zur individuellen Finanzierung von Schulbegrünungen in den Schritten: 1. Identifizierung des Initiators des Begrünungsprojekts; 2. Definition des gewünschten Begrünungssystems; und 3. Bestimmung des erforderlichen Finanzierungsbetrags, was zu einem geeigneten Finanzierungsszenario führt

1. Die Initiierung des Projekts, beginnend mit einer ersten Idee, wobei die Kosten hauptsächlich vom Zeitaufwand abhängen.
2. Planung und Bau des Begrünungssystems mit einmaligen Kosten für die Errichtung, die von der Größe des Systems und der Qualität der verwendeten Materialien abhängen.
3. Die Nutzung des Begrünungssystems mit laufenden Pflege- und Instandhaltungskosten.
4. Die Demontage mit einmaligen Abriss- und Entsorgungskosten.

Abhängig von der Komplexität der Begrünungssysteme und den technischen und gärtnerischen Fähigkeiten und Interessen der Schüler und Schülerinnen lassen sich, wie in Abb. 5 zu sehen ist, drei mögliche Finanzierungsszenarien unterscheiden.

In Szenario A werden alle vier Phasen des Lebenszyklus des Begrünungssystems von einem Akteur finanziert. Dies ist in der Regel nur bei kostenintensiven und hochtechnischen Begrünungssystemen der Fall, da sie während des gesamten Lebenszyklus einen hohen Kostenbedarf haben und daher eine kontinuierliche Finanzierung erfordern. Im Unterschied zu Szenario A werden bei Szenario B Rückbau und Entsorgung von einem anderen Akteur übernommen. Dies kann bei Begrünungssystemen der Fall sein, die durch öffentliche Mittel finanziert und von der Schule zurückgebaut oder wiederverwendet werden, oder bei Low-Cost-Begrünungssystemen, die von der Schule selbst entworfen, gebaut und gewartet, aber am Ende ihrer Lebensdauer von einem Abfallentsorgungsunternehmen entsorgt werden. In einigen Fällen jedoch, wie in Szenario C, werden Begrünungssysteme von einer Schule oder einer Forschungseinrichtung initiiert und geplant, aber nach dem Bau wird ein Grünpflegeunternehmen mit der Wartung des Systems beauftragt, und die Entsorgung wird letztendlich von einem

weiteren Unternehmen übernommen. Je nach Szenario müssen verschiedene Akteure und Akteurinnen in das Projekt von Anfang an miteinbezogen bzw. mitgedacht werden, um einen langfristigen Begrünungserfolg sicherzustellen.

### Innovative Finanzierungslösungen für Low-Cost-Begrünungsmaßnahmen

Das durchgeführte Forschungsprojekt hatte des Weiteren zum Ziel, innovative Finanzierungslösungen für die entwickelten Low-Cost-Begrünungsmaßnahmen aufzubereiten. In einem ersten Schritt wurden daher, um die Machbarkeit von grüner Infrastruktur an Schulen zu untersuchen, zunächst die rechtlichen Rahmenbedingungen evaluiert und die Fallstudie der Entwicklung und Umsetzung von Low-Cost-Begrünungssystemen analysiert, um darauf aufbauend Umsetzungsszenarien für die Finanzierung und den Bau von Begrünungssystemen an anderen Schulen abzuleiten. Der Schwerpunkt lag dabei auf Begrünungssystemen, die von Schulklassen mit geringem Kostenaufwand in Eigenregie hergestellt werden können. Im Zuge der Untersuchungen hat sich gezeigt, dass mehrere Faktoren für die Umsetzung solcher Begrünungsmaßnahmen in Schulen entscheidend sind. Dazu gehören rechtliche und architektonische Rahmenbedingungen, aber auch gestalterische Fähigkeiten, zeitliche und finanzielle Ressourcen sowie eine starke Vernetzung der Beteiligten. Um den sehr wichtigen Aspekt der Vernetzung zu erleichtern und in Zukunft noch mehr Schulen dazu zu bringen, selbstständig Begrünungsprojekte umzusetzen und damit zur Verbesserung der Lernumgebung für Kinder und Jugendliche zu sorgen, könnte eine bundesweite bzw. interregionale Vernetzungsplattform gegründet werden, welche von allen an Schulbegrünungen interessierten Stakeholdern verwendet werden kann und den freien Up- und Download von technischen Bauanleitungen, Recherchearbeiten, Erfahrungen und Optimierungen ermöglicht. Damit würden

die zeitlichen und finanziellen Ressourcen aller Beteiligten durch die Verteilung von Aufgaben und Kompetenzen deutlich reduziert werden können.

Ein Beispiel eines Umsetzungsszenarios mithilfe der vorgeschlagenen Vernetzungsplattform ist in Abb. 6 dargestellt. Hier gibt ein Initiator über die Plattform sein Interesse an einem Begrünungsprojekt bekannt. Dieser Initiator ist in diesem Beispiel eine Schule (Schule A), die aufgrund ihrer technischen Ausrichtung über einen Bauhof verfügt und Materialien oder auch Baukastenelemente für Begrünungssysteme bereitstellen kann. Eine andere Institution (Schule B) beteiligt sich, da sie eine Gartenbauschule oder Berufsschule im Bereich des Garten- und Landschaftsbaus ist und für das Begrünungsprojekt Pflanzen und zugehörige Expertise zur Verfügung stellen kann. Über die Plattform werden weitere Interessenten (Schulen X, Y, Z), welche die Begrünung in ihrer Klasse umsetzen möchten, informiert. Die Schulen A und B verkaufen die bereitgestellten Materialien an die Schulen X, Y, Z. Die Abrech-

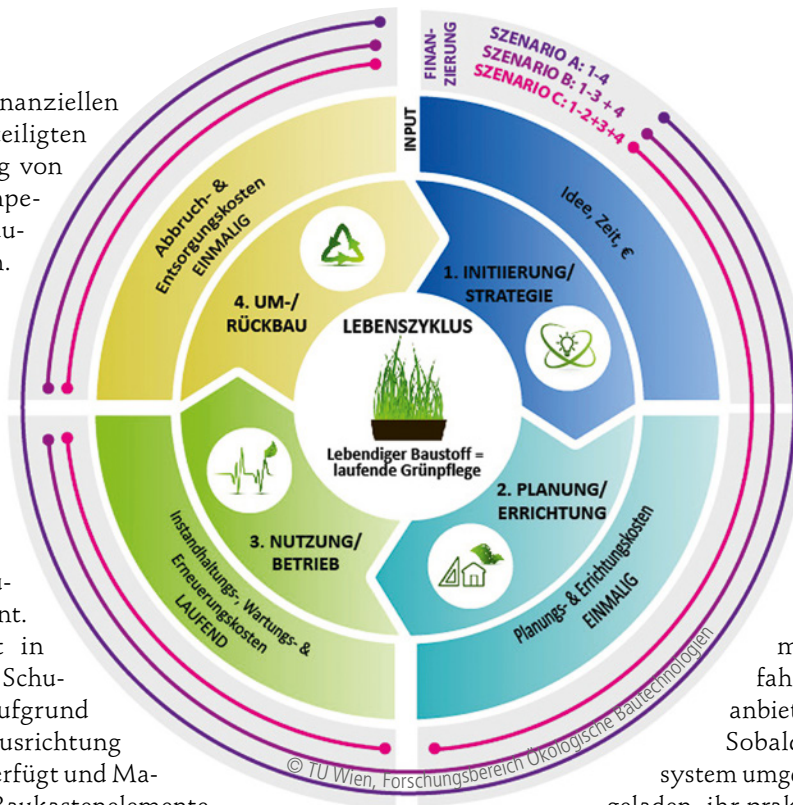


Abb. 5: Die möglichen Finanzierungsszenarien, bei denen ein oder mehrere verschiedene Akteure die Finanzierung in den vier Phasen des Lebenszyklus eines Schulbegrünungssystems übernehmen

nung wird über die Vereinsstruktur der Schulen A und B abgewickelt. Da die Vernetzungsplattform Projekte und Vorhaben nach außen trägt, besteht die Möglichkeit, dass auch Einzelpersonen, Firmen oder Förderer davon erfahren und (Material-)Spenden anbieten.

Sobald Schulen ein Begrünungssystem umgesetzt haben, werden sie eingeladen, ihr praktisches Wissen auf der Vernetzungsplattform zu teilen und es anderen interessierten Akteuren im Rahmen eines Begrünungsworkshops vorzustellen. Auf diese Weise beginnen sie den Prozess des »Chainbuildings«, indem sie andere Schulen gleichfalls dazu motivieren, den Bau von Low-Cost-Begrünungssystemen in Angriff zu nehmen. Die Nutzung der Vernetzungsplattform begünstigt darüber hinaus eventuelle Finanzierungsprozesse zwischen den Beteiligten, was als eine Form des Crowdfundings angesehen werden kann.

## DIE AUTOREN

### Dipl.-Ing. Dr. techn. Florian Teichmann

Seit 2020 ist Florian Teichmann Universitätsassistent am Forschungsbereich für Ökologische Bautechnologien an der TU Wien. Dort beschäftigt er sich in erster Linie mit Begrünungssystemen für Schulen sowie der Auswirkung von Fassadenbegrünung auf das unmittelbare Mikroklima.

florian.teichmann@tuwien.ac.at



### Dipl.-Ing. Dr. techn. Jutta Hollands

Nach dem Bachelorstudium des Wirtschaftsingenieurwesens, Fachrichtung Bauingenieurwesen an der TU Berlin und dem Abschluss des Masterstudiums an der TU Wien war Jutta Hollands seit 2018 Assistentin am Forschungsbereich Ökologische Bautechnologien an der TU Wien. Sie beschäftigte sich insbesondere mit den ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von vertikaler Begrünung und promovierte in diesem Bereich an der TU Wien 2021.

jutta.hollands@tuwien.ac.at

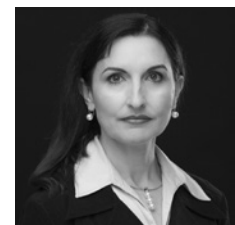


### Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Azra Korjenic

Ordentliche Universitätsprofessorin, Leiterin des Lehrstuhls Ökologische Bautechnologien und Institutsvorstand des Instituts für Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie an der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwesen der Technischen Universität, wo sie 2003 doktorierte und 2012 habilitierte.

Sie leitet zahlreiche Forschungsprojekte, ist Boardmitglied und Gutachterin verschiedener internationaler Zeitschriften und Konferenzen, Mentorin und Mitglied diverser Kommissionen für Doktorarbeiten in verschiedenen Ländern sowie Mitglied vieler wissenschaftlicher Organisationen. Für ihre Forschungsarbeit hat sie zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen und Preise erhalten. Ihre Forschungsaktivitäten decken ein breites Spektrum von Themen ab: Entwicklung neuer ökologischer Materialien und Konstruktionen, Gebäudebegrünung, grüne und intelligente Städte, Bauphysik, innovatives und nachhaltiges Bauen etc.

azra.korjenic@tuwien.ac.at



Technische Universität Wien  
Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwesen  
Institut Werkstofftechnologie, Bauphysik und Bauökologie  
Forschungsbereich Ökologische Bautechnologien  
Karlsplatz 13/207-03  
A-1040 Wien  
www.tuwien.at/cee/mbb/obt



© TU Wien, Forschungsbereich Ökologische Bautechnologien

Abb. 6: Umsetzungsszenario einer Vernetzungsplattform, bei dem die Schulen A und B ein Projekt auf der Plattform starten, andere Schulen und Akteure automatisch darüber informiert werden und schließlich selbst ein neues Projekt starten (Schulen) oder Ressourcen für das Projekt spenden (Akteure)

## Fazit und Ausblick

Bisher am Markt erhältliche Begrünungslösungen für den Innenraum, die Fassade und den Freiraum von Schulen sind bereits in der Anschaffung mit großen Kosten verbunden. Hinzu kommt in jedem Fall sowohl der zeitliche als auch finanzielle Aufwand zur technischen Instandhaltung und -setzung sowie der Grünpflege. Durch die im Rahmen des Forschungsprojekts »MehrGrüneSchulen« unter Leitung der TU Wien entwickelten und aufbereiteten Do-it-yourself-Begrünungslösungen speziell für den Anwendungsfall Schule konnten kostengünstigere Möglichkeiten für grüne Infrastruktur in und an Schulgebäuden aufgezeigt werden. Doch auch für diese muss, um den gewünschten Begrünungserfolg zu erreichen, langfristig Verantwortung für Grünpflege und technische Wartung übernommen werden. Dies ist nicht nur mit organisatorischer Aufwand, sondern auch mit Kosten verbunden. Um in Zukunft Begrünungen an Schulen leichter umsetzen zu können, bedarf es daher zusätzlicher Förderungen beziehungsweise finanzieller Unterstützung durch Schulerhalter, Schulträger oder andere öffentliche Institutionen. Schulen müssen finanziell über den gesamten Lebenszyklus der Begrünung gefördert und unterstützt werden, um so auch nach der Fertigstellung die laufenden Kosten für den Erhalt decken

zu können. Oft wird dies von den Finanziers vernachlässigt. Von Schulen wurde dies im Rahmen des Forschungsprojekts häufig als Hindernis beschrieben, überhaupt ein solches Projekt anzufangen. Die Schaffung einer Vernetzungsplattform kann dazu beitragen, das Wissen über Begrünungslösungen zu bündeln und Beispiele erfolgreich umgesetzter Schulbegrünungen zu sammeln. Durch die Vernetzung unterschiedlicher Schulen und Schul-Stakeholder können Synergien genutzt und Aufgaben verteilt werden. Dies erleichtert den Schulen die Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen und trägt damit zu einer Steigerung des Anteils an grünen Schulen bei.

## Literatur

- [1] Korjenic, Azra et al.: MehrGrüneSchulen. Publizierbarer Endbericht. URL: <https://smartcities.at/projects/mehrgrueneschulen/> [Abruf: 15.01.2025]
- [2] Teichmann, Florian; Kirchengast, Ines; Korjenic, Azra: Cross-School Collaboration to Develop and Implement Self-Construction Greening Systems for Schools. *Plants* 12 (2023), Nr. 2, 327. URL: <https://doi.org/10.3390/plants12020327>
- [3] Teichmann, Florian; Korjenic, Azra; Sreckovic, Marijana; Veit, Hannes; Hartmann, Dominik: Financing Green Infrastructure in Schools: A Case Study in Austria. *Sustainability* 15 (2023), 14985. URL: <https://doi.org/10.3390/su152014985>
- [4] Veit, Hannes: Rahmenbedingungen und Umsetzungsszenarien für grüne Infrastruktur an Schulen. Diplomarbeit. Technische Universität Wien, 2022. <https://doi.org/10.34726/hss.2022.92560>

## Newsletter der Bauen+

Kennen Sie schon unseren Newsletter?

Wir informieren Sie alle zwei Wochen über branchenspezifische Nachrichten, Entwicklungen, Veranstaltungen und vieles mehr.

Registrierung für den Newsletter  
[www.bauenplus.de/service/bauenplus-newsletter](http://www.bauenplus.de/service/bauenplus-newsletter)