



FRAGEN & ANTWORTEN

Argumente rund um grüne Schulen in Österreich

GRÜNEzukunftSCHULEN
Grüne Schuloasen im Neubau. Fokus Planungsprozess und Bestandsgebäude



IMPRESSUM

GRÜNEzukunftSCHULEN

Fragen & Antworten – Argumente rund um grüne Schulen in Österreich

<https://www.gruenezukunftschulen.at/>

Zitiervorschlag:

Knoll, Bente; Hofleitner, Birgit; Renkin, Agnes (2020): Fragen & Antworten – Argumente rund um grüne Schulen in Österreich. Eine Publikation im Rahmen des Projekts "GRÜNEzukunftSCHULEN. Grüne Schuloasen im Neubau. Fokus Planungsprozess und Bestandsgebäude". Wien. Online verfügbar unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/fragenundantworten/>, zuletzt geprüft am 31.12.2020.

Projektteam:



Technische Universität
Institut für Werkstofftechnologie,
Bauphysik und Bauökologie
Forschungsbereich Ökologische
Bautechnologien

Azra Korjenic, David
Tudiwer, Jutta Hollands,
Henriette Fischer, Michael
Mitterböck, Tamara Gonaus,
Tarja Salonen, Alexander
Blaha



Universität für Bodenkultur Wien,
Institut für Ingenieurbiologie und
Landschaftsbau

Ulrike Pitha, Oliver Weiss,
Günther Frühwirt



Büro für nachhaltige Kompetenz,
B-NK GmbH

Bente Knoll, Birgit Hofleitner,
Agnes Renkin



Dipl.-Ing. Ralf Dopheide e. U.

Ralf Dopheide, Tatjana
Fischer, Barbara Kainz

Fotonachweis/Zeichnungen:

Wenn nicht anders angegeben: Projektkonsortium GRÜNEzukunftSCHULEN

Fotocredit Titelbild: © Gabriele Huber

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Smart Cities Demo“ durchgeführt.



Dieses Werk steht unter der Creative-Commons-Lizenz – Namensnennung, nicht kommerziell, Weitergabe unter gleichen Bedingungen.

Wien, März 2020

INHALTSVERZEICHNIS

IMPRESSUM	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
EINLEITUNG	4
ÜBERSICHT DER FRAGEN	7
VORAUSSETZUNGEN AN DEN SCHULEN.....	10
Innenraumbegrünung	12
Fassadenbegrünung	15
Freiraum	15
GRÜNSYSTEME UND DEREN TECHNIK.....	17
Innenraumbegrünung	17
Fassadenbegrünung	19
KOSTEN	21
Innenraumbegrünung	21
Fassadenbegrünung	22
Freiraum	24
GRÜNPFLEGE, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG	26
Innenraumbegrünung	26
Fassadenbegrünung	30
GESUNDHEITLICHE ASPEKTE UND MIKROKLIMATISCHE VORTEILE.....	32
Innenraumbegrünung	32
Fassadenbegrünung	34
Freiraum	36

EINLEITUNG

Liebe Leserinnen und Leser!

Mit diesem Dokument „Fragen & Antworten – Argumente rund um Grüne Schulen in Österreich“ möchte Sie das Team vom Forschungsprojekt GRÜNEzukunftSCHULEN bei der Beantwortung von häufig gestellten Fragen über grüne Wände in Schulen unterstützen. Dabei kann die Fragensammlung beim ersten Brainstormen und Diskutieren im Lehrkörper dienen, wenn mehr Begrünungen im Schulgebäude angedacht werden, aber auch als Vorbereitung und generelle Wissensaneignung für verschiedenste Öffentlichkeitsarbeiten, wie Elternabende, Tag der offenen Tür, Schulfeste etc. herangezogen werden. Detailliertere und ausführlichere Informationen enthält der Leitfaden „Grüne Architektur im Schulbau“ <https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/>.

Die vorliegenden Fragen wurden innerhalb der dreijährigen Projektlaufzeit des Forschungsprojekts GRÜNEzukunftSCHULEN gesammelt (März 2017 – Februar 2020). Es wurden die Planungsbesprechungen für den neuen Zubau einer Schule begleitet, Gespräche mit verschiedensten Stakeholdern aus den unterschiedlichsten schulbezogenen Fachthemen geführt und die Pilotschulen bei sämtlichen Schulaktivitäten begleitet. Überall interessierten sich Menschen für ähnliche Fragen zur Implementierung der grünen Wände in den Schulalltag, die Technik der grünen Wände, die Kosten, die Grünpflege und Wartung sowie gesundheitliche Auswirkungen. Entsprechend wurden die Kapitel dieses vorliegenden Fragen & Antworten-Dokuments gewählt.

Zu Beginn finden Sie eine Übersicht aller Fragen, die in den anknüpfenden Kapiteln unterteilt in die verschiedenen Bereiche beantwortet werden. Es erfolgt jeweils eine Unterscheidung zwischen Innenraumbegrünung, Fassadenbegrünung und Maßnahmen für den Freiraum. Unter Freiraum verstehen sich alle horizontalen Außenflächen wie Schulhöfe, Dachterrassen sowie Schulgärten.

Wir wünschen viel Spaß mit dem Dokument und hoffen, dass Sie hier Antworten auf Ihre Fragen zu grünen Wänden in Schulen finden.

Ihr Projektteam GRÜNEzukunftSCHULEN

Zum Forschungsprojekt GRÜNEzukunftSCHULEN

Die zunehmende Urbanisierung und Nachverdichtungen im innerstädtischen Raum gehen mit einem Verlust von Grünflächen einher. Neben dem Klimawandel und dem steigenden Urban Heat Island-Effekt erfordern diese Veränderungen neue Wege und Lösungsansätze zur Steigerung der Lebensqualität und des Wohnkomforts in städtischen Strukturen. Abgesehen von den zumeist eingeschränkten Aktionsräumen von Kindern und Jugendlichen im direkten Wohnumfeld verbringen viele Schüler/innen zunehmend mehr Zeit in der Schule. Insbesondere in Schulen als Orte des Lernens für Kinder und Jugendliche, die sich noch in der Entwicklung befinden, sind eine gute Raumluftqualität und eine qualitätsvolle Lern- und Lehrumgebung wichtig. Grüne Infrastruktur kann einen wichtigen Beitrag hierzu leisten.

Daher wurden im Projekt „GRÜNEzukunftSCHULEN“ an zwei Wiener Schulen, dem BG, BRG Wien 15 Diefenbachgasse 19 im 15. Wiener Gemeindebezirk und dem BRG Wien 16, Schuhmeierplatz 7 im 16. Wiener Gemeindebezirk im Innenraum sowie an den Außenfassaden verschiedene Begrünungssysteme angebracht.

Ziel des Projektes war es die unterschiedlichen Begrünungssysteme in verschiedenen baulichen Gegebenheiten zu testen, die gemessenen Ergebnisse miteinander zu vergleichen, die positiven Auswirkungen von Pflanzen auf die in der Schule tätigen Personen zu erforschen und die grünen Wände nachhaltig in die Schulkultur zu integrieren. Dazu wurden während des Projektes Messungen durchgeführt, um die Auswirkungen der Begrünungen auf das hygrothermische Raumklima, die Schimmelsporenkonzentration, die thermische Dämmung, die akustischen Parameter, die CO₂-sowie die Staubkonzentration zu erfassen und zwischen Neubaugebäude ohne bzw. mit Lüftungsanlage und Altbaugebäude zu vergleichen. Außerdem erfolgten Berechnungen zu den Auswirkungen der Begrünungssysteme auf das Mikroklima im Außenraum. In diesem Zusammenhang wurden Laboruntersuchungen durchgeführt, anhand derer die Evapotranspiration, die Kühlung durch Verdunstung ausgewählter Pflanzen unter bestimmten Bedingungen erhoben wurde. Zur Erhebung der sozialwissenschaftlichen Auswirkungen der Begrünung in den Schulklassen und Schulfreiräumen wurden Workshops und Interviews durchgeführt. Darüber hinaus hielt das Projektteam einige Unterrichtseinheiten ab und erstellte daran anknüpfend praxisorientierte Unterrichtsunterlagen für Lehrer/innen. Regelmäßig erfolgte die Teilnahme an Planungssitzungen zum Erweiterungsbau einer Schule, um die notwendigen Planungsschritte für Begrünung zu diskutieren und bereits in frühen Planungsphase zu integrieren.

Im Rahmen des Forschungsprojekts sind folgende Dokumente entstanden:

Projektwebseite GRÜNEzukunftSCHULEN – Projektdokumentation der grünen Wände und der wichtigsten Aktivitäten in den Pilotschulen; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at>

Leitfaden – Grüne Architektur im Schulbau – grundlegende Informationen für alle interessierten Personen im schulischen Kontext sowie für Planerinnen und Planer; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/>

Fragen & Antworten rund um Grüne Schulen in Österreich – beantwortet Fragen rund um Begrünungen im Innenraum, an der Fassade und im Freiraum; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/fragenundantworten/>

Unterrichtsmaterialien zu den grünen Wänden in Schulen – Anregungen und ausgearbeitete Materialien, wie Pflanzen in verschiedene Unterrichtsfächer eingebunden werden können; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/unterrichtsmaterialien-gruenewaende/>

Grundlagen zu Pflege & Wartung von Vertikalbegrünungen an Schulen – umfassende und grundlegende Informationen zur Grünpflege der Pflanzen und Wartung der technischen Systeme; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/pflegeundwartung/>

Grüne Selbstbauwand – Do-it-yourself Anleitung – Anleitung zum Bau eines Grünwandregals; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/bauanleitung-selbstbauwand/>

Soziale Wirkungen von Begrünungen an Schulen. Vergleichende Ergebnisse von drei Online-Befragungen – Ergebnisse aus drei Befragungsdurchgängen mit Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften und nicht lehrendem Personal; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/soziale-wirkungen/>

Endbericht zum Forschungsprojekt GRÜNEzukunftSCHULEN – Informationen über das Forschungsprojekt generell mit erreichten Zielen, Forschungsfragen und Auswertungen; online unter: <https://www.gruenezukunftschulen.at/endbericht/>

ÜBERSICHT DER FRAGEN



VORAUSSETZUNGEN AN DEN SCHULEN

Welche Faktoren tragen zum Gelingen der Grünen Wände in der Schule bei?

Innenraumbegrünung

Wann macht die Umsetzung von grünen Wänden in der Schule Sinn? Welche Personen sollten involviert sein? Welche Voraussetzungen brauche ich in meinem Schulteam?

Wo finde ich Ideen für selbstgebaute Innenraumbegrünungen?

Ich habe jetzt schon zu wenig Zeit für den Unterricht, wie kann ich da dann noch die Grünpflege mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht integrieren?

Wie wirken die grünen Wände auf die pädagogische Qualität? Gibt es negative Auswirkungen (wie z. B. Ablenkungen)?

Wie erkenne ich, ob mein Kollegium grünaffin ist?

Haben Schulen am Land überhaupt Vorteile von Innenraumbegrünungen?

Fassadenbegrünung

Wie können Fassadenbegrünungen auch im Unterricht thematisiert werden?

Freiraum

Unser Schulfreiraum ist die ganze Zeit menschenleer. Es besteht kein Interesse an der Nutzung. Was kann ich tun?



GRÜNSYSTEME UND DEREN TECHNIK

Innenraumbegrünung

Was ist grundsätzlich bei einer grünen Wand im Innenraum zu beachten?

Welches Grünwand-System eignet sich für die Begrünung einer Klasse?

Wozu brauchen die Pflanzen eine zusätzliche Beleuchtung? Fallen dadurch nicht vermeidbare Energie- und Anschaffungskosten an?

In meiner Schule gibt es keine Möglichkeit die grüne Wand an das Wassersystem anzuschließen. Was ist zu tun?

Ist für Innenraumbegrünung eine Baubewilligung notwendig?

Worauf ist bei Innenraumbegrünungen bzgl. des Brandschutzes achten?

Wie groß sollten grüne Wände dimensioniert werden, damit sich diese positiv auf das Innenraumklima auswirken?

Wie groß sollten grüne Wände dimensioniert werden, damit sich diese positiv auf die Akustik im begrünten Raum auswirken?

Fassadenbegrünung

Was ist grundsätzlich bei einer Fassadenbegrünung in einer Schule zu beachten?

Wie können Wärmebrücken bei der Installation von Begrünungen an der Fassade vermieden werden?

Wie sieht es mit der Baubewilligung für Fassadenbegrünungen aus?

Was ist für Fassadenbegrünungen beim Brandschutz zu beachten?

Unser Gebäude ist denkmalgeschützt. Können wir eine Fassadenbegrünung installieren?

KOSTEN

Innenraumbegrünung

- Wie hoch sind die Anschaffungskosten für das Trogsystem im Innenraum?
- Wie hoch sind die Anschaffungskosten für das Vliessystem?
- Wie hoch sind die Grünpflegekosten für Innenraumbegrünungen?
- Mit welchen Kosten ist für Strom- und Wasserverbrauch für Innenraumbegrünungen pro Jahr zu rechnen?
- Ist eine Innenraumbegrünung rückbaubar? Wie hoch sind die Kosten für den Rückbau?

Fassadenbegrünung

- Welche Faktoren beeinflussen die Kosten für die Grünpflege von Fassadenbegrünungen?
- Wie hoch sind die Anschaffungskosten für eine technische Fassadenbegrünung?
- Wie hoch sind die Anschaffungskosten für ein Trogsystem an der Fassade?
- Wo finde ich Ideen für selbstgebaute vertikale Begrünungen im Außenbereich?
- Wie hoch sind die Grünpflegekosten für Fassadenbegrünungen?
- Wie hoch sind die Kosten für Wasser und Strom im Jahr?
- Ist eine Fassadenbegrünung rückbaubar? Wie hoch sind die Kosten für den Rückbau?

Freiraum

- Wie hoch sind die Herstellungs- und Anschaffungskosten für eine begrünte Pergola mit Sitzbereich?
- Was kann ich mir unter einer begrünten Pergola mit Sitzbereich vorstellen?
- Wieso sind die Kosten so hoch? Ich habe mir um 1.000 Euro eine Pergola zu Hause gebaut.
- Wie viel kostet die Grünpflege für eine solche Pergola?
- Wie hoch sind die Anschaffungskosten für ein Hochbeet?
- Wie viel kostet die Grünpflege für ein solches Hochbeet?
- Verwittert Holz nicht viel zu schnell und muss nach kurzer Zeit weggeräumt werden?
- Wo finde ich noch mehr Ideen für den Freiraum?
- Wie schaffe ich es, dass die Pflanzen auch den Sommer über in der Ferienzeit gedeihen?

GRÜNPFLEGE, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

Innenraumbegrünung

- Ich kenne das von den Schulbiotopen: Die haben auch nicht funktioniert und nach einer gewissen Zeit hat sich keiner mehr darum gekümmert. Wie soll es bei grünen Wänden funktionieren?
- Welche Arbeitsschritte sind bei der Grünpflege von vertikalen Innenraumbegrünungen notwendig?
- Gelbe Blätter in technischen grünen Wandsystemen sehen unästhetisch aus.
- Kann sich die Grünpflege überhaupt bei den knappen Zeitressourcen von Schulen ausgehen? Wie können Grünpflege und Wartung in Schulen umgesetzt werden?
- Wie kann die Grünpflege in den Sommermonaten gelingen?
- Muss für die Grünpflege der Wände das Reinigungspersonal miteingebunden werden? Das Personal ist überlastet, nicht an Pflanzen interessiert und/oder nicht bereit freiwillig mitzuhelfen.
- Wie sieht es mit Vandalismus aus?

Fassadenbegrünung

- Welche Arbeitsschritte sind notwendig bei Fassadenbegrünungen?
- Zerstören Pflanzen die Fassade? Dringen Wurzeln und Äste in das Mauerwerk ein?
- Wer pflegt und wartet Fassadenbegrünungen?
- Brauche ich für die Grünpflege von Fassadenbegrünungen das Reinigungspersonal?
- Im Winter sieht die Fassadenbegrünung abgestorben aus. Woran liegt das?



GESUNDHEITLICHE ASPEKTE UND MIKROKLIMATISCHE VORTEILE



Innenraumbegrünung

- Welche Vorteile bringen grüne Wände im Innenraum aus gesundheitlicher Sicht?
- Führen begrünte Wände in Innenräumen zu erhöhter Luftfeuchtigkeit und somit zu vermehrter Schimmelsporenbildung?
- Erhöht sich durch die Innenraumbegrünungen das Vorkommen von Insekten?
- „Stehlen“ Innenraumbegrünungen den Sauerstoff?
- Verringern Innenraumbegrünungen die CO₂-Konzentration in Innenräumen?
- Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Pflanzen auf den Innenraum?

Fassadenbegrünung

- Wie groß muss die Fläche der Fassadenbegrünung sein, dass die Umgebung davon profitiert?
- Welche positiven Aspekte bringt eine Fassadenbegrünung für Schulen?
- Erhöht sich durch die Fassadenbegrünung das Vorkommen von Insekten?
- Welche sozialen und psychischen Wirkungen haben Fassadenbegrünungen auf das Umfeld?
- Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Fassadenbegrünungen?

Freiraum

- Welche mikroklimatischen Wirkungen haben begrünte Freiräume (Parks, Gärten, Plätze, Höfe)?
- Welche sozialen und psychischen Wirkungen haben begrünte Freiräume, wie z. B. Parks, Gärten, Plätze, Höfe?



VORAUSSETZUNGEN AN DEN SCHULEN

Welche Faktoren tragen zum Gelingen der Grünen Wände in der Schule bei?

Zusammenfassend tragen die folgenden Faktoren zum Gelingen bei:

- Verantwortung - top-down:** Das Engagement sowie die Motivation muss primär von der Direktorin bzw. dem Direktor ausgehen. So ist es für die Direktorinnen und Direktoren denkbar besonders in der Vorbereitungszeit vor der Begrünung und zu Beginn der Begrünung die Lehrkräfte für Treffen des Kernteams freizustellen und für die Sommermonate innovative Modelle der Zeitabgeltung (Ausgleichssystem – für Grünpflege wird ein Gutstundenrepertoire angesammelt, dass für Gangaufsichten und ähnliches eingelöst werden kann) anzudenken. Ohne die Unterstützung der Direktion ist es für Lehrkräfte schwer entsprechende Formate wie Bildung eines Kernteams und zeitliche Ressourcen für Abstimmungen zu finden. Mit diesen Maßnahmen werden neue Strukturen und Modelle geschaffen, die der Grundstein für die nachhaltige Verankerung der Grünpflege und Wartung in die Schulkultur sind. Nachdem alle Schulen unterschiedliche Arbeitsweisen und Abläufe haben, ist es wichtig die Grünpflege und Wartung maßgeschneidert den Bedürfnissen der Schule anzupassen.
- Kernteam und Zuständigkeiten:** Aufbauend auf der Schaffung von neuen Strukturen, Modellen und Möglichkeiten gilt es die Verantwortung für die Begrünungen von der Direktorin bzw. dem Direktor an Lehrkräfte zu übertragen. Hilfreich ist es ein Kernteam zu formieren, dass sich aus Interesse zusammenfindet oder einer themenverwandten bereits bestehenden Lehrkräfte-Gruppe zu übertragen. In allen Fällen ist es wichtig, dass mehrere Personen für die Grünpflege und technische Wartung sowie für die Sichtkontrolle zuständig sind und auch neue interessierte Kolleginnen und Kollegen in die Gruppen integriert werden. Die Verteilung der Arbeiten auf mehrere Personen und Klassen hat zum Vorteil, dass die Arbeit einerseits überschaubar bleibt, viele Klassen integriert werden, die Voraussetzungen für fächerübergreifende Unterricht bestärkt wird und andererseits bei Krankheit, Pensionierung, oder ähnlichem nicht mit einer Person das gesamte Fachwissen im Team fehlt. Ebenfalls wichtig ist einen Plan über die Sommermonate zu erstellen und einen guten Austausch mit den Schulwartinnen, Schulwarten und dem Reinigungspersonal zu pflegen.
- Regelmäßige Sichtkontrolle:** Die regelmäßige Sichtkontrolle (siehe Dokument „Grundlagen zu Grünpflege & Wartung von Vertikalbegrünungen an Schulen“ unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/pflegeundwartung/>) ist das Um und Auf einer Begrünung, denn je schneller Fehler und Probleme erkannt werden, desto besser können Lösungen ergriffen werden. Im Team können die Sichtkontrollen aufgeteilt und in den Sommerferien Schulwartinnen und Schulwarte sowie das Reinigungspersonal instruiert werden.
- Einbringen in den Unterricht:** Grüne Wände eignen sich optimal für anschaulichen Projektarbeiten, praktische Übungen und in unterschiedlichen Vermittlungsformaten (wie z. B.: Peer-to-Peer-Learning) für unterschiedlichste Unterrichtsfächer. Erst durch die aktive Einbindung verschiedener Aktivitäten in den Unterricht ist die Integration in den Schulalltag gesichert und bringen einen Mehrwert für den Unterricht. Neben inhaltlichen Verknüpfungen im Unterricht ist es sinnvoll auch die Grünpflege und Wartung in den Lehrplan zu integrieren. So könnte die Verantwortung für die grünen Wände einer Klasse in einem Unterrichtsfach übertragen werden. Auch die Übergabe



kann mit dem Peer-to-Peer Prinzip gestaltet werden, indem die pflegende Klasse die zukünftig verantwortliche Klasse einschult. Anregungen und Tipps, wie grüne Wände in verschiedenen Unterrichtsfächern mit unterschiedlichen Methoden eingebunden werden können befinden sich im Dokument „Unterrichtsmaterialien zu den grünen Wänden in Schulen“ kostenlos heruntergeladen werden (<https://www.gruenezukunftschulen.at/unterrichtsmaterialien-gruenewaende/>).

- **Zusätzliche Begründungen:** Durch das gesteigerte Wohlbefinden mit der grünen Wand können in Schulen auch weitere Ideen und Projekte entstehen, wie zusätzliche Aufenthaltsqualitäten geschaffen werden. So können bauliche do-it-yourself Begründungen für die unterschiedlichsten Orte im Innenraum oder Freiraum (Dachterrassen, Höfe, etc.) entstehen oder Schülerinnen und Schüler selbst aktiv werden und ihren Klassenraum mit Topfpflanzen von zu Hause begrünen.
- **Schulumfeld einbeziehen:** In Schulaktivitäten und Festen bringt es für die Schule Vorteile die grünen Wände als einen fixen Bestandteil zu integrieren. So wird der Unique-Selling-Proposition (USP) der Schule deutlich hervorgehoben. Die Räume mit den Begründungen könnten entweder als Veranstaltungsort dienen oder es werden Führungen für die Besucherinnen und Besucher durch Schülerinnen und Schüler angeboten. Besonders Schülerinnen und Schüler erzählen sehr anschaulich über ihre Erfahrungen mit den grünen Wänden.
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Schulen mit Begründungen und innovativen Projekten heben sich deutlich von anderen Schulen ab- und hervor. Daher können diese als Unique-Selling-Proposition (USP) für Webseiten, Tag der offenen Türen, Newsletter, etc. verwendet werden.

Abschließend und zusammenfassend gilt, dass nur Schulen mit technischen Begrünungssystemen begrünt werden sollen, die sich dies 1) wünschen 2) engagierte, grünaffine und interessierte Direktionen und Lehrpersonen an der Schule sind, die sich 3) der Grünpflege und technischen Wartung sowie 4) der Implementierung in die Schulkultur und den Schulalltag bewusst sind.



Innenraumbegrünung

Wann macht die Umsetzung von grünen Wänden in der Schule Sinn? Welche Personen sollten involviert sein? Welche Voraussetzungen brauche ich in meinem Schulteam?

Für das Team an der Schule ist es wichtig, motivierte und engagierte Personen mit einer gewissen Grünaffinität zu haben. Pflanzen sind Lebewesen und benötigen daher Grünpflege und Wartung sowie ausreichend Wasser und Licht. Gerade in vertikalen Begrünnungssystemen sind Pflanzen die „Hauptattraktion“. Demnach ist es nicht sinnvoll, grüne Wände als Kunstwerke an der Wand zu betrachten, da der Zugang zu einem Kunstwerk eher passiv ist. Ebenso passiv verhält es sich dann mit Erwartungen an den Arbeitsaufwand. Wird dieses Bild vermittelt, so wird die Freude an den Pflanzen schon bald Frust und Überforderung weichen. Es ist von Anfang an klarzustellen, dass grüne Wände Grünpflege und Wartung benötigen und diese in die Schulkultur und den Schulalltag einfließen sollen. Nur so kann die Arbeit gut untereinander aufgeteilt werden.

Die Grünpflege und Wartung der Grünwände können besonders dann gut funktionieren, wenn verschiedene Personen zusammenarbeiten und ein **Kernteam** gebildet wird. Reinigungspersonal, Schulwartinnen und -warte sowie das Personal der Nachmittagsbetreuung können die Gruppe komplementieren. Wichtig ist, dass das Kernteam Verantwortung übernimmt. Dabei sollen verschiedene Personengruppen miteingebunden werden und Arbeitsschritte gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht und in der Nachmittagsbetreuung übernommen werden. Ziel ist es, alle Aufgaben rund um die Begrünung auf verschiedene Personen zu verteilen, damit das Know-How bei Pensionierung, Krankenständen und Schulwechseln nicht verloren geht.

Folgend finden Sie einige Fragen, die bei der Entscheidung helfen können. Prinzipiell braucht es für jede Schule maßgeschneiderte Grünpflege- und Wartungskonzepte sowie – bestenfalls – ein Kernteam, das mit der Aufgabe betraut ist.

- Unterstützt die Direktorin bzw. der Direktor prinzipiell grüne Wände? Ist die Direktion bereit bei Kernteam-Treffen Lehrkräfte freizustellen bzw. neue Zeitbudgetmodelle zu überlegen und einzuführen?
- Welche Lehrpersonen sind vom Projekt begeistert und können sich vorstellen mitzuarbeiten?
- Gibt es ausreichend grünaffine Personen in der Schule?
- Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit zwischen den Lehrpersonen?
- Wie ist die Zusammenarbeit zwischen den Schulwartinnen und -warten, dem Reinigungspersonal und dem Lehrkörper?
- Können die regelmäßigen Sichtkontrollen der grünen Wände von den Personen in gemeinschaftlicher Aufteilung übernommen werden? Ist eine Kooperation vorstellbar?
- Gibt es bereits Topfpflanzen in der Schule? Wie funktioniert hier die Grünpflege?
- Wie ist die Schule in den Sommerferien besetzt?
- Wie werden die Topfpflanzen in den Sommerferien gepflegt?



Das Kernteam, das sich hauptsächlich um die vertikalen Begrünungen kümmert, könnte sich aus folgenden Personen zusammensetzen:

- Lehrpersonen, die im jeweiligen begrünten Raum unterrichten (inkl. Klassenvorständinnen und -vorstände)
- Lehrpersonen, die themenverwandte Unterrichtsfächer unterrichten, wie Biologie und Umweltkunde
- interessierte Personen aus der Schule (alle Unterrichtsfächer)
- Personen, die in der Nachmittagsbetreuung beschäftigt sind
- Schulwartinnen und Schulwarte
- Reinigungspersonal

Es empfiehlt sich regelmäßig die Grünwände vorzustellen (z. B. Schulanfangskonferenz) und interessierte Personen anzusprechen. Somit können laufend neue Personen eingeladen und integriert und das Kernteam vielfältig aufgebaut werden. Zudem können gemeinsam mit der Direktion und den Lehrpersonen verschiedenste Lösungen diskutiert und umgesetzt werden, wie die Grünpflege und Wartung der grünen Wände funktionieren kann. So könnten im Sommer verwendete Stunden, um Topfpflanzen zu gießen und/oder nach den grünen Wänden zu sehen unter dem Schuljahr dafür verwendet werden, weniger Gangaufsichten zu machen (Zeitbudgetmodell). Der Fantasie sind hier keine Grenzen gesetzt.

Wo finde ich Ideen für selbstgebaute Innenraumbegrünungen?

Ideen und Bauanleitungen für do it yourself vertikale Begrünungen im Innenraum bzw. für Klassen finden Sie z. B. in der Broschüre „Mikroschulklima“ (<https://www.b-nk.at/broschuere-mikroschulklima/>).

Zudem wurde eine Grüne Selbstbauwand explizit für die Anwendung in Schulen entwickelt und eine Schritt-für-Schritt-Bauanleitung erstellt. Diese steht unter (<https://www.gruenezukunftschulen.at/bauanleitung-selbstbauwand/>) zum Download zur Verfügung.

Ich habe jetzt schon zu wenig Zeit für den Unterricht, wie kann ich da dann noch die Grünpflege mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht integrieren?

1) Pflanzen sind Lebewesen und brauchen Grünpflege, ja das stimmt. ABER es ist nicht laufend etwas zu tun, wie unter Punkt *Welche Arbeitsschritte sind bei der Grünpflege von vertikalen Innenraumbegrünungen notwendig?* beschrieben ist.

2) Wie in Punkt *Wann macht die Umsetzung von grünen Wänden in der Schule Sinn? Welche Personen sollten involviert sein? Welche Voraussetzungen brauche ich in meinem Schulteam?* Nachzulesen ist, ist ein Team anzuraten, das sich die Arbeiten kooperativ aufteilt.

3) Es entstehen vielfältige Anknüpfungspunkte zwischen den grünen Wänden und dem Unterricht. Grüne Wände eignen sich für praktische Übungen, um diese aktiv in verschiedene Unterrichtsfächer einzubinden. Durchgenommene Stoffgebiete sind nicht mehr abstrakt, sondern können mit der grünen Wand erklärt und anschaulich gemacht werden. Zudem ist es für Kinder und Jugendliche wichtig für spätere Entscheidungen und berufliche Tätigkeiten unterschiedliche, innovative und zukunftsweisende Aufgabenstellungen kennen zu lernen.

Als Unterstützung wurden Unterrichtsmaterialien für verschiedene Fächer bereitgestellt. Diese stehen unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/unterrichtsmaterialien-gruenewaende/>



zum kostenlosen Download zur Verfügung. Die Materialien sind so aufbereitet, dass kaum Vorbereitungszeit durch die Lehrpersonen notwendig sind.

Nähere Informationen über die Grünpflege und Wartung entnehmen Sie *Welche Arbeitsschritte sind bei der Grünpflege von vertikalen Innenraumbegrünungen notwendig?* und dem Leitfaden „Grüne Architektur im Schulbau“ (online unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/>).

Wie wirken die grünen Wände auf die pädagogische Qualität? Gibt es negative Auswirkungen (wie z. B. Ablenkungen)?

Qualität steigert sich, wenn im Unterricht auch praktische Übungen stattfinden und ein Bezug zu Lebenswelten und Realitäten hergestellt wird. Zudem beeinflussen Pflanzen durch ihre positiven Wirkungen auf den Menschen die Konzentration und das Lernen (siehe *Welche Vorteile bringen grüne Wände im Innenraum aus gesundheitlicher Sicht?*). Zudem unterstützen Begrünungen den Grundsatz erlass Umweltbildung für nachhaltige Entwicklung (https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulrecht/rs/1997-2017/2014_20.html) und leisten einen Beitrag dazu.

Ein positiver Mehrwert der intensiven Einbindung der grünen Wände in den Unterricht ist die Sensibilisierung zukünftiger Generationen und Entscheidungspersonen auf innovative Weise mit den steigenden Temperaturen umzugehen und das Klima positiv zu beeinflussen. Daher ist es sinnvoll, Kinder und Jugendliche aktiv in die Grünpflege und Wartung der grünen Wände einzubeziehen und die Verantwortung zu übergeben.

Negative Auswirkungen, wie befürchtete Ablenkung im Unterricht wurden von Lehrkräften in begrünten Pilotschulen nicht erwähnt, sondern vielmehr die positiven Effekte hervorgehoben.

Eine weitere Befürchtung besteht darin, dass durch die Grünpflege in der Unterrichtsstunde Zeit für das Unterrichten fehlt (siehe *Ich habe jetzt schon zu wenig Zeit für den Unterricht, wie kann ich da dann noch die Grünpflege mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht integrieren?*)

Wie erkenne ich, ob mein Kollegium grünaffin ist?

Stellen Sie sich dazu folgende Fragen:

- Wie viele Topfpflanzen sind derzeit in der Schule vorhanden?
- Wie funktioniert die Grünpflege der Topfpflanzen derzeit?
- Wie ist der Zustand der Pflanzen?
- Wer kümmert sich um die Pflanzen?
- Wie viele Kolleginnen und Kollegen sind um die Pflanzen bemüht?
- Wie wird mit Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen umgegangen? Werden die Pflanzen „aufgepäppelt“ oder gleich entsorgt?
- Besitzen die Personen Fachwissen (z. arbeitsbez. bzgl. Anspruch der Pflanze an Wasser, Licht und Düngung, richtiger Rückschnitt, erste Maßnahmen bei Problemen etc.)?

Zusätzlich können Sie reflektieren, wie das Engagement der Personen ist, sich sowohl im Unterricht als auch außerhalb des Unterrichts in Freistunden oder in der privaten Zeit um schulische Belange zu kümmern. Werden zum Beispiel gemeinsame Vorbereitungen und klassenübergreifende Projekte in Angriff genommen? Werden kooperativ kleine Tiere gehalten? Neben der Grün-Affinität ist Engagement, Zeit und Motivation notwendig, um grüne Wände in Schulen erhalten und pflegen zu können.



Begrünungen an Schulen können nur funktionieren, wenn verschiedene Akteurinnen und Akteure eingebunden sind und die Kontrolle und Grünpflege aufteilen.

Haben Schulen am Land überhaupt Vorteile von Innenraumbegrünungen?

Am Land stehen die Schulen im „Grünen“, die meisten Schülerinnen und Schüler haben zu Hause einen Garten und wachsen mit der Natur auf, so das kritische Contra-Argument. Jedoch: Laut einer Umfrage von UNICEF verbringen Kinder und Jugendliche in Deutschland durchschnittlich über 38,5 Stunden pro Woche in der Schule bzw. arbeiten an Hausübungen. In höheren Klassen sind bis zu 45 Stunden pro Woche möglich. Diese aufgebrauchte Zeit für Schulbildung entspricht einem Vollzeitjob von Erwachsenen (Deutsche Komitee UNICEF und Deutsches Kinderhilfswerk 2013) und macht deutlich, dass Kinder wenig bis gar nicht in ihrer Freizeit unter der Woche im Grünen sind. Umso wichtiger ist es, Pflanzen in die Klassenzimmer zu holen und von den positiven Wirkungen der Pflanzen zu profitieren (siehe *Welche Vorteile bringen grüne Wände im Innenraum aus gesundheitlicher Sicht?*).

Fassadenbegrünung

Wie können Fassadenbegrünungen auch im Unterricht thematisiert werden?

Einerseits können technische Fassadenbegrünungen so angebracht werden, dass diese auch vom Boden aus erreichbar sind. So können sie im Unterricht direkt in praktischen Einheiten eingesetzt werden.

Darüber hinaus wirken Fassadenbegrünungen auf die Gebäudehülle und die Umgebung. Nähere Informationen finden Sie unter *Welche positiven Aspekte bringt eine Fassadenbegrünung für Schulen?*.

Freiraum

Unser Schulfreiraum ist die ganze Zeit menschenleer. Es besteht kein Interesse an der Nutzung. Was kann ich tun?

Wenn dieses Statement auf Ihre Schule zutrifft, dann stellen Sie sich die Fragen „Weshalb ist das (nicht) so? Was fehlt (nicht)?“. Kommen Sie auch mit anderen Personen ins Gespräch und holen Sie weitere Meinungen ein.

Folgend wurden einige Punkte identifiziert, die dazu führen können, dass Freiräume weniger genutzt werden. Hierzu zählen z. B.:

- fehlender Wasseranschluss (Kann dafür verantwortlich sein, dass keine gärtnerischen Tätigkeiten ausgeführt werden.)
- kein Platz, um Gartengeräte möglichst nahe dem Einsatzort zu verstauen
- fehlende Sitzgelegenheiten, sowohl für Lehrpersonen als auch für Kinder und Jugendliche
- fehlender Schatten im Sommer
- fehlende Ausstattung für Unterricht im Freien, Pausenaufenthalt etc.
- aufgestellte Regeln in der Schule, wie Lärminderung, kein Ballspiel, Sauberkeit (vor allem ein Problem bei feuchten bis nassen Witterungsverhältnissen und dem Eintrag von Schmutz in das Gebäude, etc.)



Wie ersichtlich ist, hängt die Nutzung stark von der Schulkultur und den handelnden Personen ab.

Um Freiräume attraktiv zu gestalten, empfiehlt es sich verschiedene Lehrpersonen sowie Kinder und Jugendliche zu involvieren und gemeinsam Ideen zu sammeln und diese fächerübergreifend umzusetzen, z. B. im Werkunterricht. Dabei ist der Freiraum in Schulen vielfältig zu gestalten, sodass dieser sowohl Möglichkeiten für Bewegung und Lernen im Freien, Rückzugsorte als auch Platz für Feste und Feiern bietet. Tipps und Anregungen finden Sie in der Broschüre „Schul:FREI“ von Liette Clees et al. (2004) online unter: http://www.schulfreiraum.com/empfehlungen_schulfreiraume.pdf

oder „3. Außenraum – Schulfreiräume“ des (Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau (ÖISS) 2018) online unter:

https://www.oeiss.org/fileadmin/user_upload/3_Aussenraum_Schulfreiraume0318.pdf.



GRÜNSYSTEME UND DEREN TECHNIK

Eine Übersicht zu den unterschiedlichen technischen Grünsystemen findet sich im Leitfaden „Grüne Architektur im Schulbau“ (<https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/>).

Innenraumbegrünung

Was ist grundsätzlich bei einer grünen Wand im Innenraum zu beachten?

Folgende Punkte sind zu beachten bzw. müssen erfüllt sein:

- Grünaffinität der Lehrerinnen und Lehrer (siehe *Wie erkenne ich, ob mein Kollegium grünaffin ist?*) Wie erkenne ich, ob mein Kollegium grünaffin ist?
- Ort der Begrünung und Größe der Fläche
- Systemauswahl (siehe *Welches Grünwand-System eignet sich für die Begrünung einer Klasse?*)
- Wasserversorgung – Wenn ein Wasserzulauf und -ablauf vorhanden sind, vereinfacht dies die Handhabung. Anderenfalls muss auf eine Tanklösung zurückgegriffen werden (siehe *In meiner Schule gibt es keine Möglichkeit die grüne Wand an das Wassersystem anzuschließen. Was ist zu tun?*).
- Stromversorgung für Bewässerung und Beleuchtung
- spezielles Pflanzenlicht in Form von LED-Beleuchtung (siehe *Wozu brauchen die Pflanzen eine zusätzliche Beleuchtung? Fallen dadurch nicht vermeidbare Energie- und Anschaffungskosten an?*)
- Brandschutzanforderungen (siehe *Worauf ist bei Innenraumbegrünungen bzgl. des Brandschutzes achten?*)
- Freihalten der Fluchtwege

Welches Grünwand-System eignet sich für die Begrünung einer Klasse?

Trogssysteme eignen sich für Schulen besonders gut, da Kinder und Jugendliche selbstständig „gärtnern“ können. Diese Systeme ähneln stark dem Prinzip von herkömmlichen Topfpflanzen und scheinen daher bereits von Beginn an vertrauter in der Handhabung. Außerdem können Pflanzen durch die Speicherfähigkeit des Substrates in den Trögen länger auf Wasserreserven zurückgreifen. Das Begrünungssystem ist daher resilienter und weniger anfällig bei Ausfällen.

Bei Vliessystemen hingegen, die nicht über Substrat, sondern lediglich über das Vlies als Substratersatz verfügen, sind weniger praktische Arbeiten durch Schülerinnen und Schüler möglich. Darüber hinaus sind derartige Systeme durch die geringe Speicherfähigkeit der Vliese problemanfälliger. Beim Vliessystem kann es z. B. beim Ausfall der Zeitschaltuhr für die Bewässerung schnell zum Austrocknen kommen, da das System keine Wasserreserven für die Pflanzen bereithält.

Wozu brauchen die Pflanzen eine zusätzliche Beleuchtung? Fallen dadurch nicht vermeidbare Energie- und Anschaffungskosten an?

Pflanzen benötigen für die Photosynthese Sonnenlicht. Aus dem Spektrum des Lichts sind für Pflanzen vor allem die roten und blauen Farbanteile (ca. 660 und 450 Nanometer) wichtig. In herkömmlichen Beleuchtungsmittel für den Innenraum sind allerdings nur Gelb- und



Grünanteile (500 bis 600 Nanometer) vorhanden. Dementsprechend fehlen wichtige Wellenlängen für die Pflanzen zum Wachsen. Zudem nimmt die Lichtintensität direkt nach der Fensterscheibe bereits um 50 Prozent ab.

Pflanzenbeleuchtungen gibt es derzeit sehr viele am Markt. Im Schnitt ist mit 100 bis 200 Euro für die Anschaffung hochwertiger Pflanzenwachstumslampen zu rechnen. Bei breiten bzw. großflächigeren Innenraumbegrünungen ist es sinnvoll ein Beleuchtungskonzept zu erstellen und die Anzahl der Pflanzenwachstumslampen bzw. die Leistungsstärke der Leuchtmittel entsprechend abzustimmen. Im Betrieb verbrauchen Pflanzenbeleuchtungsmittel je nach Wahl des Leuchtmittels (LED - Scheinwerfer, LED – Leiste) unterschiedlich viel Strom. Die Kosten für die Beleuchtung (Anschaffung und laufende Energiekosten im Jahr) entnehmen Sie dem gleichnamigen Kapitel *Kosten*.

In meiner Schule gibt es keine Möglichkeit die grüne Wand an das Wassersystem anzuschließen. Was ist zu tun?

Grüne Wände im Innenraum können auch mit Tanklösungen ausgeführt werden. Dabei wird das Wasser im Tank gesammelt und von dort mittels Pumpe im Begrünungssystem verteilt. Tanklösungen sind auf der einen Seite wassersparender, da das überschüssige Wasser sich im Tank wieder sammelt, allerdings müssen diese Systeme regelmäßig händisch nachgefüllt werden. Auch eine Reinigung des Tanks und der Pumpe sowie eine Wasserkontrollen sind in regelmäßigen Abständen notwendig.

Ist für Innenraumbegrünung eine Baubewilligung notwendig?

Die Art und der Umfang des geplanten Bauvorhabens bestimmen die Form der notwendigen Bewilligung. Da es sich bei der Errichtung von Innenraumbegrünung meist um ein geringfügiges Bauvorhaben im Gebäudeinneren handelt, ist eine allgemeine Baubewilligung meistens nicht notwendig.

Allerdings muss jedenfalls eine Bauanzeige vor Baubeginn gemacht werden, sobald Anschlüsse (Stromanschluss oder Wasseranschluss) für eine Begrünung installiert werden. Mit der Anzeige werden die Änderungen bei der zuständigen Baubehörde gemeldet, damit die dort aufliegenden Pläne aktuell (im Konsens) bleiben.

Fragen Sie bei Ihrem zuständigen Amt nach, ob für die Installation der Innenraumbegrünung (a) eine Bauanzeige gemacht oder (b) eine Baubewilligung eingeholt werden muss.

Der Punkt *Worauf ist bei Innenraumbegrünungen bzgl. des Brandschutzes achten?* geht genauer auf die zu erfüllenden brandschutztechnischen Anforderungen bzgl. der Errichtung von Innenraumbegrünung ein.

Worauf ist bei Innenraumbegrünungen bzgl. des Brandschutzes achten?

Es gibt keine speziellen Anforderungen für Begrünungen in den Klassenräumen, da diese brandschutztechnisch unbedenklich sind. Wichtig sind allerdings die richtige Auswahl der Materialien und die Sicherstellung, dass die Fluchtwege nicht durch die Begrünung behindert werden.



Bei der Auswahl der Materialien ist auf eine Minimierung der Brandlast zu achten. Den Brandschutzbestimmungen der ÖNORM EN 13501 (DIN EN 13501-1) – „Anforderungen auf Brandverhalten von Bauprodukten und Baustoffen“ sind schwer entflammbare Materialien zu entnehmen. Die Auswahl der Pflanzen und der Substrate haben unter dem Aspekt der Minimierung der Brandlast zu erfolgen.

Bei Begrünungen am Gang dürfen darüber hinaus die erforderlichen Fluchtwegbreiten nicht unterschritten werden und es ist sicherzustellen, dass an den Begrünungssystemen keine losen Elemente sind, die einen Fluchtweg behindern.

Wie groß sollten grüne Wände dimensioniert werden, damit sich diese positiv auf das Innenraumklima auswirken?

Für die Verbesserung der hygrothermischen Behaglichkeit wirken sich sehr kleine Fläche weniger stark aus als größere. Es gibt aber keine generelle Mindestgröße. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Schulklasse mit ca. 80 m² Grundfläche und einer ca. 6 m² großen vertikalen Begrünung bereits eine deutlich erhöhte hygrothermische Behaglichkeit aufweist. Zu beachten ist jedoch auch, dass die begrünte Fläche im Verhältnis zum Raumvolumen nicht überdimensioniert ist.

Wie groß sollten grüne Wände dimensioniert werden, damit sich diese positiv auf die Akustik im begrünten Raum auswirken?

Für die Akustik kommt es nicht unbedingt auf die Größe der Begrünung an. Positive akustische Eigenschaften sind abhängig davon, wie sich der Grundriss des Raumes gestaltet und wo die Innenraumbegrünung angebracht ist. Auch sehr kleine Flächen können bereit große Auswirkungen erzielen. Ziehen Sie für Umsetzungen planende Expertinnen und Experten heran.

Fassadenbegrünung

Was ist grundsätzlich bei einer Fassadenbegrünung in einer Schule zu beachten?

Folgende Punkte sind zu beachten bzw. müssen erfüllt sein:

- Wasserversorgung – Wasserleitung ist entweder vor Frost zu schützen oder über den Winter das Wasser abzudrehen
- Stromversorgung für Bewässerung
- Systemauswahl und Befestigung (siehe *Wie können Wärmebrücken bei der Installation von Begrünungen an der Fassade vermieden werden?*)
- Ort der Begrünung und Größe der Fläche
- Höhe, in der die Begrünung angebracht wird – Je höher eine Begrünung installiert ist, desto aufwändiger wird die Grünpflege und Wartung, da bspw. ein Hubsteiger benötigt wird. (siehe *Wie hoch sind die Grünpflegekosten für Fassadenbegrünungen?*)
- Brandschutz (siehe *Was ist für Fassadenbegrünungen beim Brandschutz zu beachten?*)
- Baubewilligung (siehe *Wie sieht es mit der Baubewilligung für Fassadenbegrünungen aus?*)



Wie können Wärmebrücken bei der Installation von Begrünungen an der Fassade vermieden werden?

Bei fassadengebundener Begrünung können aufgrund der Befestigungselemente an der Fassade Wärmebrücken entstehen. An ungedämmten Gebäuden sind diese im Normalfall so klein, dass sie vernachlässigbar sind. An gedämmten Gebäuden können Wärmebrücken zu einer Verschlechterung der thermischen Dämmung führen. Deshalb ist es insbesondere an gedämmten Gebäuden notwendig, dass bei der Planung mögliche Wärmebrücken berücksichtigt werden. Wenn die Befestigungselemente thermisch entkoppelt und möglichst dünn sind sowie ihre Anzahl minimiert wird, sind die Wärmebrücken am kleinsten. Befestigungselemente aus Materialien, die gut Wärme leiten, wie z. B. Aluminium, sind generell zu vermeiden.

Wie sieht es mit der Baubewilligung für Fassadenbegrünungen aus?

Für Fassadenbegrünungen ist eine Baubewilligung sowie die Zustimmung des Gebäudeeigentümers bzw. der Gebäudeeigentümerin notwendig. Allerdings genügt in den meisten Fällen eine Bauanzeige, wenn nur Teile der Fassade begrünt werden oder sich die Fassade hofseitig befindet.

Weitere allgemeine Informationen zu Planungsgrundlagen im Schulbau in Österreich können Sie im Leitfaden „Grüne Architektur im Schulbau“ unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/> nachlesen.

Für behördliche Hürden bei der Installation von Fassadenbegrünung gibt es von der Stadt Wien in Zusammenarbeit mit dem Bundesdenkmalamt eine Checkliste für die erforderlichen Genehmigungen von Fassadenbegrünung (Stadt Wien 2019; <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/behordencheck.pdf>). In allen weiteren Gemeinden sollten Sie sich bei der zuständigen Baubehörde bzgl. notwendiger Unterlagen erkundigen.

Was ist für Fassadenbegrünungen beim Brandschutz zu beachten?

Kleinflächige Fassadenbegrünungen, welche beispielsweise als wandgebundene System eher horizontal ausgerichtet sind und nicht „stockwerksübergreifend“ verlaufen, sind aus Sicht des Brandschutzes eher unbedenklich. Großflächige Fassadenbegrünung darf die Brandabschottungen nicht stören. Außerdem ist zu gewährleisten, dass es nicht zu einem vertikalen Brandüberschlag kommt, das heißt zu keiner Weiterleitung des Feuers zwischen den Fenstern.

Wichtig ist, dass der Brandschutz bei der Planung einer Fassadenbegrünung von einer qualifizierten Fachperson bearbeitet und ein entsprechendes Gutachten für die Behörde – im Zuge des Bewilligungsverfahrens – erstellt wird.

Unser Gebäude ist denkmalgeschützt. Können wir eine Fassadenbegrünung installieren?

Der Denkmalschutz ist immer zu beachten. Das gilt insbesondere für Altbau-Bestandsgebäude, wenn die Begrünung an der straßenseitigen Fassade installiert werden soll. Ist eine Fassade denkmalgeschützt, ist die Umsetzung von Fassadenbegrünung sehr schwierig. Es kann versucht werden, gemeinsam mit Planerinnen und Planern und dem Amt für Denkmalschutz Lösungen zu finden. Die meisten österreichischen Schulen sind allerdings nicht denkmalgeschützt.



KOSTEN

Eine Übersicht zu den unterschiedlichen technischen Grünsystemen findet sich im Leitfaden „Grüne Architektur im Schulbau“ (<https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/>).

Innenraumbegrünung

Wie hoch sind die Anschaffungskosten für das Trogsystem im Innenraum?

Die Herstellungskosten belaufen sich auf etwa 600 bis 1.000 Euro pro m² für das System inkl. Pflanzen und Bewässerungssystem. Pro „Laufmeter“ Grünwand sind etwa 50 bis 200 Euro für die Beleuchtungstechnik anzusetzen.

Wie hoch sind die Anschaffungskosten für das Vliessystem?

Die Herstellungskosten belaufen sich auf etwa 1.300 Euro pro m² für das System inkl. Pflanzen und Bewässerungssystem. Pro „Laufmeter“ Grünwand sind etwa 50 bis 200 Euro für die Beleuchtungstechnik anzusetzen.

Wie hoch sind die Grünpflegekosten für Innenraumbegrünungen?

Trogsystem: Die Kosten für die Grünpflege und Wartung betragen ab 40 Euro/m² und Jahr.

Vliessystem: Der Aufwand für die Grünpflege und Wartung ist höher. Die Kosten beginnen ab 200 Euro/m² und Jahr.

Die einzelnen Grünpflegeschritte je System entnehmen Sie bitte dem Punkt *Welche Arbeitsschritte sind bei der Grünpflege von vertikalen Innenraumbegrünungen notwendig?*

Mit welchen Kosten ist für Strom- und Wasserverbrauch für Innenraumbegrünungen pro Jahr zu rechnen?

Der Wasserverbrauch ist abhängig von der gewählten Bewässerungslösung. Der Wasserverbrauch bei Innenraumbegrünungssystemen mit direktem Wasserzu- und -abfluss ist durchschnittlich mehr als vier Mal so hoch wie bei Systemen mit einer Tanklösung. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Leitfaden „Grüne Architektur im Schulbau“ unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/leitfaden/>.

Die Erfahrungswerte zeigen: Der **Wasserverbrauch** beträgt je nach Innenraumbegrünungssystem bei direktem Wasserzu- und -abfluss (Trogsystem, Vliestaschensystem) zwischen 0,22 und 0,87 m³/m²/Jahr. Bei Kosten für das Wasser von 1,92 Euro/m³ liegen die Kosten für den Wasserverbrauch somit zwischen 0,42 und 1,67 Euro/m²/Jahr.

Bei Innenraumbegrünungen mit einer Tanklösung variiert der Wasserverbrauch je nach System (Trogsystem, Vliestaschensystem) zwischen 0,05 und 0,21 m³/m²/Jahr. Bei Kosten für das Wasser von 1,92 Euro/m³ liegen die Kosten für den Wasserverbrauch somit zwischen 0,10 und 0,40 Euro/m²/Jahr.

Für die Beleuchtung wurden zwei **Leuchtmittel** verwendet und getestet, ein LED-Schweinwerfer und eine LED-Leiste. Die Beleuchtung wurde in definierten unterrichtsfreien Zeiten eingestellt.



Falls in dieser Zeit doch Unterricht stattfindet, kann die Beleuchtung manuell abgeschaltet werden. Der LED-Schweinwerfer verbraucht 333 kWh/Jahr, das umgerechnet zu Stromkosten in der Höhe von etwa 60 Euro/Jahr führt. Die LED-Leiste verbraucht 1432 kWh/Jahr und somit an die 258 Euro/Jahr. Allerdings entwickelt sich der Beleuchtungsmittelmarkt gerade sehr schnell. Prinzipiell ist auf die Auswahl geeigneter Lichtspektren (siehe *Wozu brauchen die Pflanzen eine zusätzliche Beleuchtung? Fallen dadurch nicht vermeidbare Energie- und Anschaffungskosten an?*) zu achten. Ziehen Sie eine Fachplanerin bzw. -planer zu.

Ist eine Innenraumbegrünung rückbaubar? Wie hoch sind die Kosten für den Rückbau?

Innenraumbegrünungen können sehr unterschiedlich ausgeführt sein. Es ist deshalb nicht möglich diese Frage für alle Situationen zu beantworten.

Für Trogsysteme und Vliessysteme kann mit 16 Euro/m² für den Rückbau gerechnet werden. Dazu kommen Entsorgungskosten von 3,70 Euro/m² für das Vliessystem und 5,7 Euro /m² für das Trogsystem in Abhängigkeit des Gewichts.

Fassadenbegrünung

Welche Faktoren beeinflussen die Kosten für die Grünpflege von Fassadenbegrünungen?

Werden Fassadenbegrünungen installiert, ist darauf zu achten, dass diese so an der Wand angebracht sind, dass sie mit einer handelsüblichen Leiter zu pflegen sind. Für die Grünpflege und Wartung von Fassadenbegrünungen mit einem Hubsteiger steigen die Kosten stark an. Zudem muss in diesem Fall die Zufahrt und Standfläche für den Hubsteiger vorhanden sein.

Wie hoch sind die Anschaffungskosten für eine technische Fassadenbegrünung?

Die Erfahrungswerte zeigen: Die Anschaffungskosten belaufen sich auf ca. 500 bis 1.500 Euro/m² für technische, fassaden- bzw. wandgebundene Systeme. Generell gilt: Größere Systeme sind günstiger pro Quadratmeter. Im Projekt GRÜNEzukunftSCHULEN wurden ein Trogsystem und ein Kassettensystem untersucht. Das Kassettensystem ist allerdings derzeit in dieser Form nicht mehr auf dem österreichischen Markt erhältlich.

Wie hoch sind die Anschaffungskosten für ein Trogsystem an der Fassade?

Abhängig von der Größe des Begrünungssystems und dem Standort können 500 bis 1.000 Euro/m² angenommen werden. Große Systeme auf niedriger Höhe sind am günstigsten pro Quadratmeter. Das liegt daran, dass die notwendige Infrastruktur (Bewässerung, Statik, Planung etc.) nur einmal bereitgestellt bzw. geprüft werden muss. Es sind Fixkosten bei der Errichtung von jedem Begrünungssystem mit zu berücksichtigen. Auf große Flächen reduzieren sich die Fixkosten bei Umrechnung pro Quadratmeter begrünter Fläche. Zudem entfällt die Bereitstellung von Gerüsten, Hubsteigern oder Kranen, wenn Systeme im niedrigen Höhen des Fassadenbereichs installiert werden.

Prinzipiell ist bei der Planung schon darauf zu achten, dass die Fassadenbegrünung in einer Höhe aufgehängt wird, in der sie ohne Hubsteiger und mit einer handelsüblichen Leiter gepflegt werden kann. (Siehe *Welche Faktoren beeinflussen die Kosten für die Grünpflege von Fassadenbegrünungen?*)



Wo finde ich Ideen für selbstgebaute vertikale Begrünungen im Außenbereich?

Ideen und Bauanleitungen für do it yourself vertikale Begrünungen im Außenbereich finden Sie in der Broschüre „Mikroschulklima“, die unter <https://www.b-nk.at/broschuere-mikroschulklima/> abrufbar ist.

Wie hoch sind die Grünpflegekosten für Fassadenbegrünungen?

Die einzelnen Grünpflegeschritte entnehmen Sie bitte dem Punkt *Welche Arbeitsschritte sind notwendig bei Fassadenbegrünungen?*.

Die Erfahrungswerte zeigen: Die Kosten betreffend Grünpflege und Wartung sind je nach Grünsystem, Art und Höhe der Begrünung unterschiedlich. **Bodengebundene Begrünungen** können in der Regel schon ab 15 Euro/m²/Jahr gepflegt werden. Oftmals sind bodengebundene Fassadenbegrünungen auch günstiger in der Grünpflege, da viele Kletterpflanzen-Systeme nicht unbedingt jedes Jahr intensiv gepflegt und gewartet werden müssen, sondern die Grünpflegeintervalle auch von Fall zu Fall etwas ausgedehnt werden können.

Die Grünpflege von **fassadengebundenen Begrünungen** liegt in der Regel im Kostenbereich zwischen 40 und 70 Euro/m²/Jahr. Die Preise variieren vor allem zwischen flächigen (eine Begrünungsfläche) und modularen (mehrere Begrünungsflächen z. B. zwischen Fenstern) Systemen. Trogsysteme sind in der Regel weniger pflegeintensiv und damit kostengünstiger in der Grünpflege und Wartung als flächige oder modulare Systeme mit vertikalen Vegetationsebene.

Vor allem die wartungstechnische Erreichbarkeit der Begrünung, die Pflanzenauswahl und Pflanzungsdichte sowie der erforderliche Aufwand für die automatische Wasser- und Nährstoffversorgung sind weitere Kostenfaktoren.

Wie hoch sind die Kosten für Wasser und Strom im Jahr?

Die Erfahrungswerte zeigen: Der Wasserverbrauch beträgt je nach Fassadenbegrünungssystem (Trogsystem, Kassettensystem) zwischen 0,35 und 0,59 Euro/m³/m²/Jahr. Bei Kosten für das Wasser von 1,92 Euro/m³ liegen die Kosten für den Wasserverbrauch somit zwischen 0,67 und 1,13 Euro/m²/Jahr.

Beim Kassettensystem, das im Projekt installiert wurde, war es allerdings schwierig den tatsächlichen Wasserverbrauch zu messen, da das Bewässerungssystem mit einem Tank ausgestattet ist. Dieser Tank wird von Frühjahr bis Herbst über einen Wasseranschluss automatisch gefüllt, wenn der Wasserstand sinkt. Aufgrund der Frostgefahr in den Wintermonaten wird die Zuleitung entleert und der Tank mittels Schlauchs vom Wasserhahn einer naheliegenden Klasse befüllt. Es liegen somit keine Werte über den Wasserverbrauch der Wintermonate vor. Für das Trogsystem hingegen konnte der Wasserverbrauch direkt bei der Wasserleitung gemessen werden.

Ist eine Fassadenbegrünung rückbaubar? Wie hoch sind die Kosten für den Rückbau?

Fassadenbegrünungen können sehr unterschiedlich ausgeführt sein. Es ist deshalb nicht möglich diese Frage für alle Situationen zu beantworten. Hierbei ist nicht nur die Art der Begrünung und deren Befestigung zu berücksichtigen, sondern auch die Art der Fassade, an der die Begrünung montiert war.



€

Wie hoch sind die Herstellungs- und Anschaffungskosten für eine begrünte Pergola mit Sitzbereich?

Eine begrünte Pergola für Schulen ist je nach Größe und Ausstattung ab etwa 2.000 Euro Materialkosten (qualitativ hochwertiges und ausreichend dimensioniertes Lärchenholz und nachspannbares Seilsystem) umsetzbar. (siehe *Wieso sind die Kosten so hoch? Ich habe mir um 1.000 Euro eine Pergola zu Hause gebaut.*) Handelt es sich bei den Aufstellungsorten um z. B. Innenhöfe oder Dachgärten mit versiegelten Untergründen, sind Pergolen in Kombination mit Hochbeeten zur Aufnahme der Kletterpflanzen sinnvoll, bzw. zur Beschwerung der Konstruktion. Zusätzliche Kosten können für die Installation einer automatischen Bewässerung (siehe *Wie schaffe ich es, dass die Pflanzen auch den Sommer über in der Ferienzeit gedeihen?*) und statische Berechnungen im Rahmen der Planung einer begrünten Pergola anfallen.

Was kann ich mir unter einer begrünten Pergola mit Sitzbereich vorstellen?

Bildungseinrichtungen stehen oft vor dem Problem, dass Freiräume (Schulhöfe, Dachterrassen, ...) wegen direkter Sonneneinstrahlung (Blendwirkung), fehlender Beschattungen und Ausstattung nicht genutzt werden. Aus diesem Grund wurde in einem partizipativen Prozess mit einer Pilotschule (Direktion, Lehrkräfte, Schulklassen) eine Kombination aus Sitzbereich und Pergola entworfen. Die Beschattung übernehmen Pflanzen, die ein Blätterdach auf der Pergola bilden. Weitere Informationen und Fotos der Pergola finden Sie unter (<https://www.gruenezukunftschulen.at/>).

Wieso sind die Kosten so hoch? Ich habe mir um 1.000 Euro eine Pergola zu Hause gebaut.

Die Herstellungs- und Materialkosten sind bei Pergolen im Schulbereich eher etwas höher anzusetzen, da man davon ausgehen muss, dass die Pergola von Schülerinnen und Schülern auch unter Umständen als Klettergerüst genutzt wird und hier die Pergola entsprechend robuster und mit statischen Reserven umgesetzt werden sollte.

Wie viel kostet die Grünpflege für eine solche Pergola?

Die Grünpflegekosten für Pergolen sind in der Regel überschaubar und umfassen im Wesentlichen den Rückschnitt und die Formierung von Kletterpflanzen. In der Regel können diese Arbeiten von der Schulgemeinschaft bzw. im Rahmen des Unterrichts gut durchgeführt werden.

Wie hoch sind die Anschaffungskosten für ein Hochbeet?

Hochbeete lassen sich sehr kostengünstig umsetzen. Hierzu können z. B. Lärchendielen Verwendung finden oder auch alte Konstruktionshölzer bzw. Holzbalken upgecycelt werden. Ein Hochbeet mit den Abmessungen 200 x 110 x 90 cm ist schon ab Materialkosten in der Höhe von etwa 200 Euro umsetzbar. Zusätzlich wird die Installation einer automatischen Bewässerung angeraten (siehe *Wie schaffe ich es, dass die Pflanzen auch den Sommer über in der Ferienzeit gedeihen?*).



Wie viel kostet die Grünpflege für ein solches Hochbeet?

Die Grünpflegekosten für Hochbeete sind sehr gering, da hier nicht wie bei normalen Beeten ein Unkrautdruck von außen besteht und Fremdbewuchs aufgrund der höheren Bauweise leicht beseitigt werden kann.

Verwittert Holz nicht viel zu schnell und muss nach kurzer Zeit weggeräumt werden?

Holz hält viele Jahre im Außenbereich – egal, ob es gestrichen oder unbehandelt zum Einsatz kommt. Wichtig ist die richtige Holz Auswahl. Für Außenbereiche sollte unbedingt Lärche, Eiche oder Robinie zum Einsatz kommen. Fichtenholz ist für den Freiraum nicht geeignet.

Betreffend Grünpflege- und Schutzmaßnahmen des Holzes (Lasieren, Ölen, Lackieren etc.) ist zu erwähnen, dass sobald dies einmal gemacht wurde, diese Arbeiten jährlich zu wiederholen sind. Wird unbehandeltes Holz mit guter Beständigkeit (z. B. Lärche) verwendet, ist der Grünpflegeaufwand wesentlich geringer.

Wo finde ich noch mehr Ideen für den Freiraum?

Ideen und Bauanleitungen für do it yourself für den Freiraum finden Sie in der Broschüre „Mikroschulklima“, die es unter <https://www.b-nk.at/broschuere-mikroschulklima/> kostenlos zum Downloaden gibt.

Wie schaffe ich es, dass die Pflanzen auch den Sommer über in der Ferienzeit gedeihen?

Besonders für Pflanzen im Freiraum, in einer begrünten Pergola oder einem Hochbeet eignet sich die Bewässerung mit Tropf- oder Perlschläuchen, die über einen Bewässerungscomputer gesteuert werden. So ist auch die Bewässerung über den Sommer einfach möglich.

Voraussetzungen: Voraussetzung ist ein Wasseranschluss sowie das sichere Verlegen der Zuleitung zu den Tropf- oder Perlschläuchen (Vorbeugen von Stolperfallen).

Kosten: Die Materialien (Bewässerungscomputer, Tropf- oder Perlschläuche, Verbindungsteile, Zubehör, etc.) können ab 250 Euro für ca. 25 Laufmeter Schlauch erworben werden. Je nach Entfernung des Anschlusses, den benötigten Schlauchlängen und dem Vorhandensein von Wasseranschlüssen können die Preise stark variieren.



GRÜNPFLERGE, WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

Innenraumbegrünung

Ich kenne das von den Schulbiotopen: Die haben auch nicht funktioniert und nach einer gewissen Zeit hat sich keiner mehr darum gekümmert. Wie soll es bei grünen Wänden funktionieren?

Grüne Wände befinden sich direkt in der Klasse und sind demnach zentraler in der Schule, als es Biotope im Schulgarten je sein können. Nachdem die grünen Wände sich in den Klassen selbst befinden, bieten sie die Möglichkeit in unterschiedlichen Fächern mit den Unterrichtsthemen verknüpft zu werden. Ideen und Anregungen, wie grüne Wände in den Unterricht eingebunden werden können, wurden in Unterrichtsmaterialien zusammengestellt, die sich kostenlos unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/unterrichtsmaterialien-gruenewaende/> herunterladen lassen. Zudem lassen sich die grünen Wände mit dem Lehrplan optimal verknüpfen und eignen sich, um die Ziele zur Bildung für nachhaltige Entwicklung zu erfüllen (nähere Infos siehe <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/unterricht/ba/bine.html>). (siehe *Ich habe jetzt schon zu wenig Zeit für den Unterricht, wie kann ich da dann noch die Grünpflege mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht integrieren?*)

Für Anregungen und Tipps, wie die Pflanzen im Unterricht mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsam gepflegt werden können, lesen Sie *Kann sich die Grünpflege überhaupt bei den knappen Zeitressourcen von Schulen ausgehen? Wie können Grünpflege und Wartung in Schulen umgesetzt werden?*.

Welche Arbeitsschritte sind bei der Grünpflege von vertikalen Innenraumbegrünungen notwendig?

Die **notwendigen Grünpflege- und Wartungsarbeiten** sind überschaubar und sind von den Ansprüchen der jeweiligen Schule anhängig. Grüne Wände, in denen keine braunen oder abgestorbenen Blätter sein sollen, brauchen dementsprechend einen höheren Zeitaufwand als Wände, in denen braune Blätter zwei Mal im Jahr entfernt werden. Lebende Materialien wachsen, gedeihen und sterben in Zyklen ab, wie es in der Natur üblich ist. In der untenstehenden Auflistung sind die anfallenden Arbeitsschritte nach der Häufigkeit aufgelistet. Dabei sind unter dem ersten Punkt beobachtende Tätigkeiten (Sichtkontrollen) und die selbstständige Nachproduktion von Pflanzen aufgelistet, die sehr arbeitsexensiv ausfallen. Die arbeitsintensivste Tätigkeit ist das Putzen des Auffangbeckens bzw. des Tanks mit Pumpe. Ob eine grüne Wand mit einer Tanklösung oder direkt bewässert wird (mit einem Auffangbecken am Ende, um das überschüssige Wasser aufzusammeln), hängt davon ab, ob vor Ort eine Wasserzuleitung vorhanden ist.

- **Laufend:** Sichtkontrolle (visuelles Überprüfen der Vitalität und Fühlen der Feuchtigkeit, ca. 1 Minute), Nachziehen von Pflanzen und Nachsetzen, falls Pflanzen abgestorben sind
- **Alle 2 Monate:** kleinere Rückschnittarbeiten (ca. 1 Stunde), alle zwei Monate (oder Depotdünger zweimal im Jahr – ca. 15 Minuten)



- Zweimal im Jahr: Entfernen der Blätter und Rückschnittarbeiten (ca. 1 Stunde), Anpassung der Beleuchtungszeit nach Umstellung auf Sommer- oder Winterzeit (ca. 10 Minuten), Düngung mit Depotdünger (oder Flüssigdünger alle zwei Monate – ca. 15 Minuten)
- Einmal im Jahr: Wartung des Tanks und der Pumpe bzw. Auffangbeckens (ca. 2 bis 3 Stunden)

Beziehen Sie für die Grünpflege das gesamte Team (Lehrkräfte, Reinigungspersonal, Schulwartinnen und -warte, etc.) mit ein (siehe *Wann macht die Umsetzung von grünen Wänden in der Schule Sinn? Welche Personen sollten involviert sein? Welche Voraussetzungen brauche ich in meinem Schulteam?*) und übergeben Sie auch Schülerinnen und Schüler im Unterricht Zuständigkeiten (siehe *Kann sich die Grünpflege überhaupt bei den knappen Zeitressourcen von Schulen ausgehen? Wie können Grünpflege und Wartung in Schulen umgesetzt werden?*).

Gelbe Blätter in technischen grünen Wandsystemen sehen unästhetisch aus.

Wie in Punkt *Welche Arbeitsschritte sind bei der Grünpflege von vertikalen Innenraumbegrünungen notwendig?* beschrieben, gehören gelbe Blätter zum Zyklus einer Pflanze und sind etwas Natürliches. So kann zum Beispiel der Kreislauf einer Pflanze zu den Jahreszeiten anschaulich mit der Wand erklärt werden.

Werden gelbe Blätter als etwas Natürliches gesehen, so sind diese auch weniger störend. Durch vermehrte Grünpflegedurchgänge können die Blätter minimiert werden, allerdings steigt auch der Arbeitsaufwand.

Kann sich die Grünpflege überhaupt bei den knappen Zeitressourcen von Schulen ausgehen? Wie können Grünpflege und Wartung in Schulen umgesetzt werden?

Die Grünpflege und Wartung können je nach Schulkultur (Art und Organisation der Zusammenarbeit im Schulverband) unterschiedlich organisiert werden. Je mehr Personen involviert sind und je besser die grünen Wände in die Schulkultur verankert sind, desto weniger Arbeit ist von einer einzelnen Person zu übernehmen. Gleichzeitig wird bei der Verteilung von Aufgaben das Risiko gesenkt, dass grüne Wände nicht mehr betreut werden, wenn eine Person die Schule verlässt. Die Integration in die Schulkultur bedeutet, die grünen Wände nicht nur als grünes Objekt an der Wand zu betrachten, sondern diese aktiv in den Unterricht miteinzubeziehen und für praktische Übungen und Anwendungsbeispiele heranzuziehen. Eben bei praktischen Übungen können bereits die Grünpflege und Wartung von verschiedenen Klassen, Gruppen und internen Kernteams (Science-Gruppe, Nachmittagsbetreuung, etc.) übernommen werden.

Folgend finden Sie Möglichkeiten, die **Grünpflege und Wartung in die Schulkultur zu integrieren** und auf mehrere Personen zu verteilen. Die Organisation der Grünpflege und Wartung kann nicht generell für alle Schulen ausgearbeitet werden, da die internen Arbeitsformen stark variieren.

- Die Verantwortung kann einzelnen Unterrichtsklassen übertragen werden, wie z. B. dem Unterrichtsfach Biologie. Dabei ist anzudenken, dass am Ende des Schuljahres die Klasse bereits die Gruppe für das kommende Jahr einschult.
- Die Nachmittagsbetreuung kann Grünpflege und Wartungsschritte übernehmen.
- Auch die Einbindung von unverbindlichen Übungen oder Wahlfächern ist möglich.



- Es können auch Lehrpersonen mit der Aufgabe betraut werden, die thematisch zusammenarbeiten, wie Science-Gruppen bzw. naturkundliche Fächer.
- Sind begrünte Wände in regulären Klassenräumen, so liegt es nahe, die Verantwortung für diese den jeweiligen Klassen zu übergeben.
- Wenn Lehrpersonen arbeitsintensive Grünpflege- und Wartungsarbeiten übernehmen, für z. B. Putzen des Tanks bzw. des Auffangbeckens, könnte ein Zeitkontingent angelegt werden, welches unter dem Jahr statt z. B. Gangaufsichten aufgebraucht werden kann.
- ...

Damit die Verantwortung und Zuständigkeiten auf mehrere Personen und Gruppen aufgeteilt bleibt, ist es wichtig entsprechende Maßnahmen zu überlegen, um neue Kolleginnen und Kollegen miteinzubinden. Dies ist relevant, da bei Krankenständen, Pensionierungen oder Standortwechseln von Personen, die die gesamte Verantwortung allein übernommen haben, die gesamte Grünpflege und Wartung nicht mehr gegeben ist. Folgend sind einige Punkte angeführt, wie die Motivation aufrechterhalten und die Arbeit auf verschiedene Personen aufgeteilt werden kann.

- regelmäßige Updates im Team der Lehrpersonen
- Öffentlichkeitsarbeit, wie z. B. Führungen am Tag der offenen Tür oder bei Schulfesten, Projekte mit den grünen Wänden auf der Webseite präsentieren
- neue Ideen und Ansätze im Team aufnehmen und regelmäßig Grünpflegearbeiten reflektieren
- zur Verfügung gestellte Zeitressourcen, um sich mit Kolleginnen und Kollegen abzusprechen
- Zeitbudgetmodelle für Grünpflege und Wartung

Wie kann die Grünpflege in den Sommermonaten gelingen?

Alle technischen Wandbegrünungen verfügen über eine vollautomatische Bewässerung, die auch während der Sommermonate aktiviert ist. Wichtig ist die regelmäßige Kontrolle der grünen Wände mittels Sichtkontrolle. Dabei werden visuell die Pflanzen auf ihre Vitalität und haptisch die Feuchtigkeit überprüft. Stimmen diese beiden Parameter, arbeitet die Technik ordnungsgemäß. Die Regelmäßigkeit der Sichtkontrolle ist relevant, da bei Problemen eine schnelle Behebung dieser für die Pflanzen wichtig ist. Falls Probleme festgestellt werden, sind für die Wand zuständige Personen zu kontaktieren. Kopiervorlagen und genaue Anleitungen für die Sichtkontrolle befinden sich im Dokument „Grundlagen zu Grünpflege & Wartung von Vertikalbegrünungen an Schulen“ (<https://www.gruenezukunftschulen.at/pflegeundwartung/>).

Für die Sommermonate können Kolleginnen und Kollegen, die in der Schule anwesend sind, Schulwartinnen und Schulwarte sowie das Reinigungspersonal auf die Durchführung der Sichtkontrolle eingeschult werden. Mithilfe genauen Anleitungen (siehe Download) ist es jeder Person möglich, die Sichtkontrolle durchzuführen und die Vitalität der Pflanzen festzustellen.

Ähnlich wie unter dem Jahr ist es auch während der Sommermonate (Juli und August) hilfreich mehrere Personen einzubinden. So können auch Gruppen, wie Summer Schools, etc. eingebunden oder eventuell auch Modelle zur Abgleichung der aufgebrauchten Zeit eingeführt werden.

Auch hier könnten Zeitkontingent-Modelle angedacht werden. Wenn Lehrpersonen in den Sommermonaten die Grünpflege übernehmen, für z. B. im Hof zusammengestellten



Zimmerpflanzen gießen, könnte ein Zeitkontingent angelegt werden, welches unter dem Jahr statt z. B. Gangaufsichten aufgebraucht werden kann.

Muss für die Grünpflege der Wände das Reinigungspersonal miteingebunden werden? Das Personal ist überlastet, nicht an Pflanzen interessiert und/oder nicht bereit freiwillig mitzuhelfen.

Unter dem Punkt *Kann sich die Grünpflege überhaupt bei den knappen Zeitressourcen von Schulen ausgehen? Wie können Grünpflege und Wartung in Schulen umgesetzt werden?* sind bereits einige Möglichkeiten und Tipps angeführt, wie die Grünpflege und Wartung im Team aufgeteilt werden kann. Zudem kommt es auf die Zusammenarbeit mit dem Reinigungspersonal, die bisherigen Arbeitsaufgaben und persönliche Einstellungen der einzelnen Personen an, inwieweit eine gemeinsame Grünpflege möglich ist.

Unter dem Schuljahr können die Grünpflege und Wartung vom gegründeten „Kernteam“ (siehe auch *Wann macht die Umsetzung von grünen Wänden in der Schule Sinn? Welche Personen sollten involviert sein? Welche Voraussetzungen brauche ich in meinem Schulteam?*) bestehend aus Lehrkräften, der Nachmittagsbetreuung, etc. gut abgedeckt werden. Hier könnte das Reinigungspersonal mit zusätzlichen Sichtkontrollen unterstützen. Einen zusätzlichen Arbeitsaufwand bringen die grünen Wände für das Reinigungspersonal kaum. Beim Kehren oder Wischen des Bodens werden sich zu den sonstigen Gegenständen, die sich am Boden befinden, hin und wieder abgestorbene Pflanzenteile finden.

In den Sommermonaten kann eine Unterstützung durch das Reinigungspersonal bei der Sichtkontrolle angedacht werden.

Wie sieht es mit Vandalismus aus?

Seit 2013, dem Jahr, in dem eine der ersten vertikalen Innenraumbegrünungen in einer Wiener Schule installiert wurde, ist von den mittlerweile drei Pilotschulen kein Vandalismus gemeldet worden.

Schülerinnen und Schüler der 7. Klasse einer AHS, die eine grüne Wand in ihrem Klassenraum hatten, berichteten ebenfalls von ihrer Sorge, dass Unterstufenschülerinnen und -schüler Pflanzen abzupfen könnten. Auch sie konnten nach wenigen Wochen ihre Sorgen beiseite räumen.

Zudem besagen Studien, dass gepflegte Bereiche im öffentlichen Bereich, mit denen die Nutzenden eine Identifikation aufbauen, dazu beitragen den Vandalismus stark zu reduzieren (Oberzaucher 2005; Kuo et al. 1998). Dies kann auf die Schule umgelegt werden. Durch das erhöhte Wohlbefinden durch die grünen Wände, das gepflegte Aussehen und die Identifikation, die die Schülerinnen und Schüler aufbauen, werden die Begrünungen genossen und gepflegt und nicht zerstört.



Fassadenbegrünung

Welche Arbeitsschritte sind notwendig bei Fassadenbegrünungen?

Die Grünpflegetätigkeiten für Fassadenbegrünungen beschränken sich neben dem täglichen Inspektionsblick und der regelmäßigen **Sicht- und Feuchtekontrolle** auf einen Rückschnitt 1-2x im Jahr, regelmäßiger Düngung sowie Nachpflanzungen und der eventuellen Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten bei Bedarf.

Der Zeitpunkt für den **Rückschnitt** liegt im Frühjahr und nach der Blüte. Aus ökologischen Gründen sollte vor dem Winter nicht rückgeschnitten werden, da die Begrünung im Winter beispielsweise noch als Versteck für Insekten dienen kann. Im Frühjahr kann dann stark zurückgeschnitten werden. Ein Rückschnitt nach der Blüte fördert das Pflanzenwachstum und eine eventuelle Nachblüte, da keine Energie in die Samenentwicklung investiert wird.

Zur **Düngung** wird je nach System ein Langzeitdünger in fester bzw. flüssiger Form verwendet und hält je nach Hersteller bzw. Produkt mehrere Wochen bzw. Monate.

Im Vordergrund der **technischen Wartungsarbeiten** steht die Funktionsfähigkeit der Bewässerung. Die Pumpe, bzw. wenn vorhanden der Wassertank, müssen bei Bedarf jedoch mind. einmal jährlich gereinigt werden. In den Wintermonaten ist für eine frostfreie Zuleitung des Wassers zu sorgen und die Bewässerungszeiten sind anzupassen.

Zerstören Pflanzen die Fassade? Dringen Wurzeln und Äste in das Mauerwerk ein?

Eine Fassade, die intakt ist, kann an homogenen Oberflächen üblicherweise die Pflanzenlast tragen. Kleine Öffnungen in der Fassade (z. B. bei Eternitplatten) können von Kletterpflanzen an der Fassade beschädigt werden. Wachsen die Pflanzen in einem vorgehängten System (z. B. Trogsystem) kann bei regelmäßig erfolgreicher Grünpflege und Wartung des Systems kein Schaden durch die Pflanzen an der Fassade angerichtet werden. Pflanzen und Gebäudehülle kommen nicht in direkten Kontakt mit den Wurzeln oder dem Substrat.

Wer pflegt und wartet Fassadenbegrünungen?

Die Erreichbarkeit der Begrünungssysteme ist entscheidend für die Grünpflege und Wartung und somit auch für die Zuständigkeiten. Während niedrigere Systeme auch mit einer gängigen Haushaltsleiter erreicht werden können und somit auch von älteren Schülerinnen und Schülern zugänglich sind, sind bei höher montierten Systemen ein Hubsteiger oder andere technische Geräte wie z. B. größere Leitern notwendig. In diesem Fall kann die ein- bis zweimalige Grünpflege pro Jahr hier nicht mehr von Schülerinnen und Schülern erbracht werden. Die Grünpflege kann u.a. von externen Grünpflegefirmen durchgeführt werden.

Brauche ich für die Grünpflege von Fassadenbegrünungen das Reinigungspersonal?

Für die Grünpflege von Fassadenbegrünungen wird in der Regel kein Reinigungspersonal gebraucht. In Ausnahmefällen, wie beispielsweise im Herbst kann es zu leichten Verschmutzungen durch Laub kommen. Die überwiegende Anzahl an Stauden behält jedoch ihre Blätter.



Im Winter sieht die Fassadenbegrünung abgestorben aus. Woran liegt das?

Besonders Fassadenbegrünungen spiegeln den Kreislauf der Jahreszeiten deutlich. Im Herbst ziehen sich die Pflanzen zurück und Pflanzenteile, wie zum Beispiel Blütenstände sterben ab und vertrocknen. Sie geben auch im Winter Strukturaspekte. Anhand der Wand kann der Kreislauf einer Pflanze in den Jahreszeiten anschaulich mit der Wand erklärt werden.



GESUNDHEITLICHE ASPEKTE UND MIKROKLIMATISCHE VORTEILE

Innenraumbegrünung

Welche Vorteile bringen grüne Wände im Innenraum aus gesundheitlicher Sicht?

Pflanzen wirken auf den Menschen positiv. Sie erhöhen das Konzentrationsvermögen, beeinflussen das soziale Miteinander positiv, steigern die Leistungsfähigkeit und Kreativität, bieten sämtliche Möglichkeiten den Unterricht aufzuwerten (siehe *Ich habe jetzt schon zu wenig Zeit für den Unterricht, wie kann ich da dann noch die Grünpflege mit den Schülerinnen und Schülern im Unterricht integrieren?*) und verbessern durch eine erhöhte Luftfeuchtigkeit die Behaglichkeit (siehe *Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Pflanzen auf den Innenraum?*). Zudem wirkt sich eine Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit positiv auf neurophysischen Beschwerden (Ermüdung, Kopfschmerzen, etc.) und Schleimhautirritationen (trockene Augen, Husten, etc.) aus. Außerdem bestechen grüne Wände als platzsparende Begrünungsvariante im Vergleich zu Topfpflanzen.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann Innenraumbegrünung auch die sommerliche Hitze in den Räumen reduzieren (siehe *Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Pflanzen auf den Innenraum?*).

Führen begrünte Wände in Innenräumen zu erhöhter Luftfeuchtigkeit und somit zu vermehrter Schimmelsporenbildung?

Die Innenraumbegrünung führt zu einer Veränderung der hygrothermischen Bedingungen (siehe auch *Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Pflanzen auf den Innenraum?*).

Forschungsergebnisse zeigen, dass in den begrünten Klassen die Sporenkonzentration unter der analytischen Bestimmungsgrenze lag (nähere Infos können im Endbericht unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/endbericht/> nachgelesen werden). Das Pilzartenspektrum in den untersuchten Innenräumen war unauffällig und jenem der Außenluft ähnlich. Aerogene Schimmelsporen (mesophile und thermophile Pilze) lagen in beiden begrünten Klassen jeweils unterhalb der Bestimmungsgrenzen.

Aufgrund dieser Messungen hat sich herausgestellt, dass die untersuchte Innenraumbegrünung zu keiner Erhöhung der Schimmelsporenkonzentration führt. Somit ist auch die Befürchtung, dass Begrünungen Schimmelsporenenallergien hervorrufen können, nicht gegeben.

Für die Begrünungssysteme werden nur technische Substrate verwendet. In diesen Substraten (meistens aus Ton bestehend) kann kein Schimmel entstehen, da sie keine organischen Bestandteile enthalten.

Positiv hervorzuheben ist die Verbesserung der relativen Luftfeuchtigkeit, die in Innenräumen besonders während der Heizperiode zu niedrig ist. Durch die erhöhte Luftfeuchtigkeit wird auch die hygrothermische Behaglichkeit in den behaglichen Bereich angehoben (siehe *Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Pflanzen auf den Innenraum?*).



Erhöht sich durch die Innenraumbegrünungen das Vorkommen von Insekten?

Im Innenraum werden für Trogsysteme technische Substrate verwendet, die aus Ton bestehen. Durch die fehlenden organischen Stoffe finden Insekten entweder keine Nahrung, wie die Trauermücke, deren Larve sich ausschließlich von Faulstoffen in Erden ernährt oder keine optimalen Voraussetzungen für Unterschlüpfе und Verstecke. Demnach kommen keine Wanzen, Fliegen, Wespen, etc. in den Wänden vor. Auch Spinnen sind, ohne das Beutevorkommen nicht zu finden.

Im Vliessystem sitzen die Pflanzen wurzelnackt in den Vliestaschen. Sie werden ohne Erde oder Substrat in Vliestaschen gepflanzt. Die Vliesschichten werden täglich bewässert. Auch hier finden Insekten weder Nahrung noch passende Unterschlupfmöglichkeiten.

Die einzigen Insekten, die in grünen Wänden vorkommen können, sind Pflanzenschädlinge. Sie werden meist mit neu gekauften und eingepflanzten Pflanzen „eingeschleppt“ oder treten auf, wenn die Pflanzen geschwächt sind (zu trocken, zu feucht, zu wenig Beleuchtung, ...). Nähere Informationen zu Pflanzenschädlingen sind in den „Grundlagen zu Grünpflege & Wartung von Vertikalbegrünungen an Schulen“ unter <https://www.gruenezukunftschulen.at/pflegeundwartung/>.

„Stehlen“ Innenraumbegrünungen den Sauerstoff?

Durch Photosynthese wandeln Pflanzen CO₂ in Sauerstoff um. Demnach unterstützen Pflanzen bei der Bildung von Sauerstoff in der Klasse. CO₂ produzieren sie nur in der Nacht, wenn die Klassenräume nicht besetzt sind. Trotz des positiven Effekts am Tag ist es wichtig, dass die Klassenräume regelmäßig gelüftet werden. Innenraumbegrünung kann das Lüften der Klassenräume nicht ersetzen.

Verringern Innenraumbegrünungen die CO₂-Konzentration in Innenräumen?

Die Auswirkung ist so klein, dass sie keine Auswirkung auf den alltäglichen Schulbetrieb hat. Es ist unbedingt notwendig mindestens zwei Mal pro Schulstunde für ein paar Minuten zu lüften, da die CO₂-Konzentration sonst, unabhängig davon, ob sich Pflanzen im Raum befinden oder nicht, Grenzwerte überschreitet, die das Konzentrationsvermögen beeinträchtigen.

Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Pflanzen auf den Innenraum?

Durch die begrünten Wände kann die relative Luftfeuchtigkeit erhöht und somit die Behaglichkeit verbessert werden. Die Hauptfaktoren für die Behaglichkeit sind die relative Luftfeuchtigkeit und die Lufttemperatur.

Relative Luftfeuchtigkeit sollte in Innenräumen zwischen 35 und 70 Prozent liegen. In nicht begrünten Klassen wurden allerdings im Winter Werte meist deutlich unter 30 Prozent gemessen. Durch die Begrünung konnten die Werte insbesondere im Winter steigen und somit die hygrothermische Behaglichkeit deutlich erhöhen.

Bei den Auswirkungen von Innenraumbegrünungen im Sommer auf die Luftfeuchtigkeit kommt es auf die Art der Belüftung an. In Schulen, die über eine Lüftungsanlage verfügen, ist die sommerliche Überwärmung meist besonders stark. Das liegt daran, dass der Luftwechsel automatisch auch dann passiert, wenn es außen besonders heiß ist. Aufgrund der hohen Luftwechselrate in Schulen mit einer Lüftungsanlage verdunstet mehr Wasser von den Pflanzen und der Raum wird gekühlt, da mehr Wärmeenergie dafür verwendet wird, Wasser zu

verdunsten. Die Luftfeuchtigkeit ist allerdings nicht höher als in Gebäuden ohne Lüftungsanlage, da die Feuchtigkeit über die Lüftung nach außen geleitet wird.



Schulen ohne Lüftungsanlage haben die Möglichkeit Frischluft über Stoßlüften bereitzustellen und dies abhängig von den Tageshitzeperioden zu steuern. So werden die Fenster während der Mittagshitze meist geschlossen gehalten, wodurch weniger heiße Luft in die Innenräume gelangt. Die Speichermasse des Gebäudes heizt sich dadurch nicht so schnell auf, wodurch die Räume generell kühler bleiben. Die Innenraumbegrünung reduziert die Lufttemperatur weniger, da die Feuchtigkeit nicht so effektiv nach außen transportiert wird, wie in einer Schule mit Lüftungsanlage.

Darüber hinaus wirken sich begrünte Wände positiv auf die **Nachhallzeit** und damit auf die Akustik im Raum aus. Durch die erreichte Verkürzung der Nachhallzeit steigt die Sprachverständlichkeit im Raum, die insbesondere bei Fremdsprachenunterricht eine wichtige Rolle spielt.

Fassadenbegrünung

Wie groß muss die Fläche der Fassadenbegrünung sein, dass die Umgebung davon profitiert?

Die Kühlung des Mikroklimas ist standortabhängig. An Südfassaden können auch kleine Flächen bereits große Auswirkungen haben. Für detaillierte Aussagen an einem Standort müssen Berechnungen und Simulationen durchgeführt werden.

Welche positiven Aspekte bringt eine Fassadenbegrünung für Schulen?

Neben den positiven Auswirkungen auf das Mikroklima, die Akustik und das Gebäude (siehe *Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Fassadenbegrünungen?*) können an der Fassadenbegrünung **Tiere und Pflanzen** von den Schülerinnen und Schülern beobachtet werden. Die Fassadenbegrünung ermöglicht es Schülerinnen und Schülern auch im urbanen Umfeld die Jahreszeiten mitzerleben und die Wirkung von Frühling, Sommer, Herbst und Winter auf die Natur zu beobachten.

Zudem wurde in sämtlichen Untersuchungen und Forschungsarbeiten herausgearbeitet, dass der Blick ins Grüne **Auswirkungen auf die Konzentration, Stressregeneration und Genesung** haben. Näheres zu den Wirkungen von Pflanzen lesen Sie unter *Welche Vorteile bringen grüne Wände im Innenraum aus gesundheitlicher Sicht?* **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

Erhöht sich durch die Fassadenbegrünung das Vorkommen von Insekten?

Erfahrungen haben gezeigt, dass es kein vermehrtes Auftreten von stechenden, beißenden oder saugenden Insekten oder Vorratsschädlingen gibt. Im Gegensatz zur Innenraumbegrünung siedeln sich in Fassadenbegrünungen verschiedenste Insekten und andere kleine Tiere an, wie Wanzen, Heuschrecken, Ameisen, etc. Blühende Stauden und Blumen locken Bienen und Schmetterlinge an. Es werden aber auch Lebensräume für Kleintiere und Vögel geschaffen, die als natürliche Fressfeinde von Ungeziefer auftreten und deren Anzahl minimieren.

Der Rückgang von pflanzenbestäubenden Insekten gefährdet unsere Nahrungsproduktion, weshalb besonders in Städten Fassadenbegrünungen einen Ausgleich bilden können.



Obwohl Insekten und Spinnen in den Fassadenbegrünungen leben oder diese „besuchen“, bleiben diese den Innenräumen fern. In den drei Pilotschulen in Wien, in denen Außenfassaden in allen Höhen und Formen untersucht wurden, wurde seit 2013 kein Vorfall gemeldet, dass es zu übermäßigem Insektenaufkommen in den Innenräumen der Schule gekommen sei.

Da das Thema Insekten auch von den Schülerinnen und Schülern thematisiert werden wird, wurde bei den „Unterrichtsmaterialien zu grünen Wänden in Schulen“ (<https://www.gruenezukunftschulen.at/unterrichtsmaterialien-gruenewaende/>) Einheiten für die Unterstufe und die Oberstufe ausgearbeitet.

Welche sozialen und psychischen Wirkungen haben Fassadenbegrünungen auf das Umfeld?

Bezogen auf die Fassadenbegrünung sind vor allem die zwei Studien von Ulrich Rogers und die Untersuchungen von Elisabeth Oberzaucher und ihrem Team relevant. Mit dem Blick ins Grüne, den Fassadenbegrünungen bieten, können sich Schülerinnen und Schüler sowie die Lehrpersonen schneller erholen und haben eine gesteigerte Aufmerksamkeit. Zudem wird das soziale Spiel von Kindern in Grünen verbessert, wie Kuo et al. (1998) in ihrer Studie herausfand.

Bezogen auf die Umwelt schützt die Fassadenbegrünung das Gebäude vor Überhitzung im Sommer und vor Auskühlung im Winter. Die direkte Sonnenstrahlung wird durch die Pflanzen abgefangen und die Pflanzen an sich kühlen durch ihre Verdunstungsleistung die Umgebung. Für mehr Informationen sehen Sie Punkt *Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Fassadenbegrünungen?*. Eine detaillierte Beschreibung dazu befindet sich im publizierten Endbericht zum Projekt GRÜNEzukunftSCHULEN (<https://www.gruenezukunftschulen.at/endbericht/>).

Welche bauphysikalisch positiven Auswirkungen haben Fassadenbegrünungen?

Sofern die Fassadenbegrünungen gut geplant wurde (Aufhängung, Höhe der Anbringung, Wasserinstallationen, Pflanzenauswahl, Systemauswahl, Substrat, ...), schützt die Begrünung die Fassade sowohl vor Hitze als auch vor dem Auskühlen. Das Verdunsten des Wassers im Sommer kühlt die Umgebung und wirkt sich somit aufs **Mikroklima** aus (siehe *Wie groß muss die Fläche der Fassadenbegrünung sein, dass die Umgebung davon profitiert?*). Je nach Größe der Fassadenbegrünung verhindert die Begrünung das Aufheizen der Fassade und vermindert somit auch das Aufheizen der Umgebung. Insbesondere in den Nächten kann die Luft in der Nähe des begrünten Gebäudes schneller und besser auskühlen. Dadurch werden in weiterer Folge die gelüfteten Räume gekühlt. Außerdem wird die Fassade durch die Begrünung verschattet und geschützt. Werden im Sommer auch transparente Flächen (wie z. B. Fenster) von den Pflanzen verschattet, verringert das auch das Aufheizen der Innenräume.

Ungedämmte Gebäude werden durch Fassadenbegrünungen im Winter zusätzlich gedämmt.

Zudem erhöht sich die Lebensdauer der Fassaden, da durch die Begrünung diese geringer beansprucht wird.

Der Schall wird von einer begrünten Fassade nicht so gut reflektiert wie von einer unbegrünten. An lauten Straßen oder in lauten Höfen ist es angenehmer, wenn weniger Schall reflektiert wird, da der Schallpegel niedriger ist und gesprochenes auch bei geringerer Lautstärke besser verstanden werden kann. So kann in Schulhöfen mit begrünten Fassaden die Nachhallzeit reduziert, die Akustik verbessert und die Lautstärke minimiert werden.

Weitere positive Aspekte lesen Sie im Unterkapitel *Welche positiven Aspekte bringt eine Fassadenbegrünung für Schulen?* nach.



Freiraum

Welche mikroklimatischen Wirkungen haben begrünte Freiräume (Parks, Gärten, Plätze, Höfe)?

In den letzten Jahren konnte bereits beobachtet werden, dass die Temperaturen gestiegen sind. Besonders in versiegelten Umgebungen erhitzt sich die Luft untertags stark und kann durch die aufgeheizten Baukörper und Flächen selbst in der Nacht nicht mehr auskühlen.

Pflanzen, wie Bäume und Rasenflächen kühlen durch ihre Verdunstung die Umgebung. Eine Untersuchung der TU Dresden zeigte, dass sich Asphalt in der Sonne auf bis zu 38 Grad Celsius aufheizt, während unter Bäumen die Temperatur um 15 Grad geringer ausfällt (Gillner et al. 2015).

Dies zeigt bereits, dass auch in Schulhöfen und Schulgärten die Frage nach geeigneter Bepflanzung notwendig ist, um den Hitzeeintrag beim Lüften so gering wie möglich zu halten.

Welche sozialen und psychischen Wirkungen haben begrünte Freiräume, wie z. B. Parks, Gärten, Plätze, Höfe?

Unsere Reaktionen auf die Natur hängen nicht nur von den angeborenen, sondern auch stark von den erlernten Komponenten und Erfahrungen ab (Kuo et al. 1998; Lohr 2007). Das Kinderspiel wird im Grünen proaktiver und weniger aggressiv (Kuo et al. 1998). Zudem wirkt bereits ein Blick ins Grüne erholend und steigert die Aufmerksamkeit (Oberzaucher 2017; Ulrich 1984). Wichtig ist zudem die Grünpflege von Freiräumen. Gepflegte Freiräume steigern das Sicherheitsgefühl, vermindern Vandalismus und steigern das soziale Miteinander (Kuo et al. 1998; Oberzaucher 2005).

Der Freiraum in Schulen ist vielfältig zu gestalten, dass dieser sowohl Bewegung als auch Lernen im Freien, Rückzugsorte und Platz für Feste und Feiern bietet. Tipps und Anregungen finden Sie in der Broschüre Schul:FREI von Liette Clees et al. (2004) – online unter:

http://www.schulfreiraum.com/empfehlungen_schulfreiraeume.pdf oder dem Dokument „3. Außenraum – Schulfreiräume“ des (Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau (ÖISS) 2018) – online unter:

https://www.oeiss.org/fileadmin/user_upload/3_Aussenraum_Schulfreiraeume0318.pdf.

LITERATURVERZEICHNIS

Behrendt, Heidrun; Bischof, Wolfgang; Exner, Martina; Heinzow, Birger; Herbarth, Olf; Herr, Caroline et al. (2005): Leitfaden zur Ursachensuche und Sanierung bei Schimmelpilzwachstum in Innenräumen. "Schimmelpilz-Sanierungsleitfaden". Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau.

BKI Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern (2016): Baukosten. Position Altbau. Statistische Kostenkennwerte. Köln.

Clees, Liette; Größinger, Alice; Mellauner, Michael; Polak, Paula; Toporek, Paul; Tschapka, Johannes (2004): schul:FREI. Empfehlungen für die Gestaltung von Schulfreiräumen.

Deutsche Komitee UNICEF; Deutsches Kinderhilfswerk (Hg.) (2013): Schule ist Vollzeitjob für Kinder. Online verfügbar unter <https://www.unicef.de/informieren/aktuelles/presse/2012/schule-ist-vollzeitjob-fuer-kinder/14834>, zuletzt geprüft am 31.01.2017.

Fjeld, Tove (2000): The Effect of Interior Planting on Health and Discomfort among Workers and School Children. In: *HortTechnology* (10), S. 46–52. Online verfügbar unter https://www.google.at/search?q=hort+technology&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&ei=6ZqQWNjvluGv8wejnZe4Bg, zuletzt geprüft am 31.01.2017.

Gillner, Sten; Vogt, Juliane; Tharang, Andreas; Dettmann, Sebastian; Roloff, Andreas (2015): Stadtbäume mildern Hitzewellen. TU Dresden. Dresden. Online verfügbar unter <https://www.bi-medien.de/artikel-5342-gb-stadtbaeume-mildern-hitzewellen.bi>, zuletzt geprüft am 18.02.2019.

Hesselink, John Klein; van Duijn, Bert; van Bergen, Sandra; Cornelissen, Eric (o.a.): Plants enhance productivity in case of creative work. Results of a laboratory experiment in The Netherlands. Online verfügbar unter https://landscapeontario.com/attach/1301596822.Plants_Enhance_Productivity.pdf.

DIN EN 13501-1, 2018: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten.

Korjenic, Azra; Tudiwer, David; Moren, María Soledad Penaranda; Hollands, Jutta; Salonen, Tarja; Mitterböck, Michael et al. (2019): Hocheffiziente Fassaden- und Dachbegrünung mit Photovoltaik Kombination. Optimale Lösung für die Energieeffizienz in gesamtökologischer Betrachtung. GrünPlusSchule@Ballungszentrum. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr Innovation und Technologie.

Kraus, Florian; Fritthum, Roman; Robausch, Eva; Scharf, Bernhard; Preiss, Jürgen; Enzi, Vera et al. (2019): Leitfaden Fassadenbegrünung. Hg. v. MA 22 - Wiener Umweltschutzabteilung - Bereich Räumliche Entwicklung und ÖkoKaufWien - Arbeitsgruppe 25 Grün- und Freiräume. Online verfügbar unter <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-leitfaden.pdf>, zuletzt geprüft am 30.01.2020.

Kuo, Frances E.; Bacaicoa, Magdalena; Sullivan, William C. (1998): Transforming Inner-City Landscapes. Trees, Sense of Safety, and Preference. In: *Environment & Behavior* (Vol. 30), S. 28–59.

Lohr, Virginia I. (2007): Benefits of Nature: What We Are Learning about Why People Respond to Nature. In: *Journal of Physiological Anthropology* (26(2)), S. 83–85.

Oberzaucher, Elisabeth (2005): Eine Stadt zum Wohlfühlen. Was die Evolution uns lehrt. In: Bernhard Strube (Hg.): *Renaissance für Stadt und Region*. Saarbrücken, S. 21–27.

Oberzaucher, Elisabeth (2017): *Homo urbanus: Ein evolutionsbiologischer Blick in die Zukunft der Städte*. Berlin: Springer Verlag.

Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau (ÖISS) (Hg.) (2018): *Richtlinien für den Schulbau*. 3. Außenraum - Schulfreiräume.

Stadt Wien, Bundesdenkmalamt (Hg.) (2019): *Checkliste für die erforderlichen Genehmigungen von Fassadenbegrünungen*. Online verfügbar unter <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/behoerdencheck.pdf>, zuletzt geprüft am 06.02.2020.

Ulrich, Roger S. (1984): View Through a Window May Influence Recovery from Surgery. In: *Science* (Vol. 224).

Ulrich, Roger S.; Simons, Robert; Losito, Barbara D.; Fiorito, Evelyn; Miles, Mark; Zelson, Michael (1991): Stress Recovery During Exposure to Natural and Urban Environment. In: *Journal of Environmental Psychology* (11), S. 201–230. Online verfügbar unter https://psych.utah.edu/_documents/psych4130/Ulrich%20et%20al_1991.pdf, zuletzt geprüft am 03.05.2019.