

Zuletzt aktualisiert am 18.04.2025

Low Carbon Buildings and Communities

Bei dem Projekt handelt es sich um ein neues Projekt / eine wiederholte Einreichung

Christina Hopfe und Robert McLeod



Das Bild zeigt Ausschnitte aus dem Kurs, in dessen Mittelpunkt die Besichtigung des Fallstudiengebäudes der Passivhausschule Mariagrün steht. Die Miniaturbilder illustrieren Szenarien aus den verschiedenen Lernphasen.

Ars Docendi Kategorie

Lernergebnisorientierte Prüfungs und Lehrkultur

Ars Docendi Kriterien

- Innovative Hochschuldidaktik
- Studierenden- und Kompetenzorientierung
- Perspektivenerweiterung und Internationalisierung
- Partizipation und Mitgestaltung

Gruppengröße

< 20

Anreißer (Teaser)

Die bebaute Umwelt erzeugt mehr als 40 % der weltweiten Treibhausgasemissionen und über ein Drittel aller Abfälle. Haben Sie sich jemals gefragt, wie wir das ändern und abfallfreie Gebäude ohne Emissionen entwerfen können?

Kurzzusammenfassung des Projekts

Das Thema Nachhaltigkeit wird zunehmend als wesentlicher Bestandteil der Lehrpläne von Universitäten weltweit anerkannt, da es Studierenden erlaubt, Kompetenzen zu erwerben, um einen sinnvollen Beitrag zur Umsetzung der klimaneutralen Agenda zu leisten. Der Kurs „Low Carbon Buildings and Communities“ wurde auf Grundlage eines transformativen pädagogischen Rahmens entwickelt, der die Studierenden dazu ermutigt, sich kritisch mit den Herausforderungen der Nachhaltigkeit in der gebauten Umwelt auseinanderzusetzen und sich gleichzeitig aktiv an sachkundigen Diskussionen über die damit verbundenen ethischen, technischen und praktischen Fragen zu beteiligen.

Auf Grundlage der vier Lernphasen von Kolb (konkrete Erfahrung, reflektierende Beobachtung, abstrakte Konzeptualisierung und aktives Experimentieren) haben wir ein dynamisches, erfahrungsorientiertes Lernprogramm entwickelt, das die Herausforderungen in einer „realen“ Umgebung nachahmt. Durch den Einsatz innovativer Peer-to-Peer und unterstützter Lernmethoden geben wir den Studierenden die Möglichkeit, Vertrauen in ihre Fähigkeiten zu gewinnen und gleichzeitig kritisch fundierte Design-Denkfähigkeiten zu entwickeln. Durch sorgfältig strukturierte und unterstützte Übungen sind unsere Studierende in der Lage, schrittweise komplexe theoretische Konstrukte mit ihren eigenen praktischen Erfahrungen zu verbinden, während sie sich aktiv an der Erforschung und Gestaltung von hochmodernen Nullemissionsgebäuden und Gemeinden beteiligen.

[Kurzbeschreibung LCBC in Englisch mit Untertiteln](#)

Kurzzusammenfassung des Projekts in englischer Sprache

The topic of sustainability is increasingly recognised as an essential part of university curricula worldwide. Its integration into civil engineering (and related built environment disciplines) not only addresses pressing global issues but provides students with the opportunity to gain the skills and competencies needed to meaningfully contribute to delivering the climate-neutral agenda. The Low Carbon Buildings and Communities course has been designed around a transformative pedagogical framework that encourages students to critically engage with sustainability challenges in the built environment, whilst actively participating in informed discussions around the ethical, technical and practical issues involved.

Based on Kolb's four key learning phases (concrete experience, reflective observation, abstract conceptualisation and active experimentation) (Kolb, 1984), we have developed a dynamic experiential learning programme that mimics the challenges faced in a “real-world” design environment. Using innovative peer-to-peer and scaffolded learning methods we empower students to gain confidence in their abilities, whilst developing critically informed design-thinking skills. Through carefully structured and supported exercises our students are able to progressively connect complex theoretical constructs with their own practical experiences, whilst actively engaging in researching and designing state-of-the-art low-carbon buildings and communities.

Nähere Beschreibung des Projekts

Ziele

„Low Carbon Buildings and Communities“ (LCBC) ist eine Master-Lehrveranstaltung (LV), die darauf abzielt, die Prinzipien der Gestaltung nachhaltiger Gebäude und Gemeinschaften einem möglichst breiten Publikum vorzustellen. Die LV ist an der Schnittstelle zu Bauingenieurwesen, Architektur, Sozial- und Klimawissenschaft, Energiepolitik und Baubiologie angesiedelt und nimmt damit eine interdisziplinäre Schlüsselrolle im Ingenieurwesen ein. Nach Abschluss der LV verfügen die Studierenden über ein vertieftes Verständnis der Auswirkungen, die Klima, Menschen, Gebäudetechnik und Gebäudegestaltung auf Energieverbrauch, CO₂-Emissionen, Luftverschmutzung, Biodiversität, Ressourcenverbrauch und Bauabfälle in der bebauten Umwelt haben.

Die LV wird an Studierendengruppen mit unterschiedlichen akademischen, kulturellen und sprachlichen Hintergründen vermittelt. Um die Lernergebnisse der Studierenden in diesem heterogenen Kontext zu maximieren, bieten wir ein flexibles, studierendenzentriertes Lehr- und Lernkonzept an. Unsere Methoden bauen auf konstruktivistischen pädagogischen Theorien auf, in denen wir praktischen Unterricht und selbstgesteuertes Lernen als Mittel zum Erwerb neuer Fähigkeiten und zur Beherrschung des Themas fördern.

Es ist unser Ziel, gut ausgebildete Absolvent/innen zu entwickeln, die einfallsreich und in der Lage sind, komplexe Herausforderungen auf wissenschaftlich rationale, gut strukturierte und ganzheitliche Weise anzugehen. Weiterhin wollen wir ein Gleichgewicht zwischen der Entwicklung von technischen Kernkompetenzen (z. B. Fähigkeiten zur Analyse der Gebäudeleistung und zum Verfassen wissenschaftlicher Berichte, die mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes und den Forschungskompetenzen nach dem Studium vereinbar sind) und der Förderung der Fähigkeit zu kreativem und systemischem Denken in Bezug auf komplexe Probleme in der gebauten Umwelt, schaffen.

Lehrmethoden

Das Thema CO₂-arme oder Null-Emissions-Gebäude (ZEBs) und Gemeinden sowie die Verwendung von Werkzeugen zur Bewertung der Nachhaltigkeit in der gebauten Umwelt werden in der Regel auf traditionelle didaktische Weise gelehrt, wobei die Studierenden direkte Anweisungen erhalten, während sie relativ wenig Peer-to-Peer-Interaktion oder unterstützende Hilfestellung erfahren. Es überrascht nicht, dass pädagogische Theorien, einschließlich spezifischer Studien, die sich auf die Lehre von CO₂-armem Design und Simulationen sowie den Einsatz von Software in der Hochschulbildung konzentrieren, hervorgehoben haben, dass solche Ansätze zu außergewöhnlich schlechten Lernergebnissen geführt haben (Beausoleil-Morrison und Hopfe, 2016; Hopfe et al., 2017). Dies bedeutet, dass

es dringend notwendig ist, neue und innovative Lehrmethoden zu entwickeln, die die Studierenden besser einbinden und gleichzeitig zu solideren Lernergebnissen führen (McLeod und Hopfe, 2021). Unsere methodische Herangehensweise basiert auf der konstruktivistischen Theorie, die davon ausgeht, dass Lernen dann am stärksten ausgeprägt ist, wenn die Lernenden aktiv in einen Prozess der Bedeutungs- und Wissenskonstruktion eingebunden sind. Wir sind davon überzeugt, dass das Lernen durch die Einbeziehung von erlebnispädagogischen Methoden verbessert und lebendiger gestaltet werden kann, wobei das Lernen ein iterativer Prozess ist, der durch die Reflexion über das Tun stattfindet (Kolb, 2015). Daher haben wir (über mehrere Jahre hinweg) einen innovativen Lernzyklus entwickelt, um CO₂-armes Design auf eine erfahrungsorientierte und reflektierende Weise zu lehren.

In diesem Zusammenhang kann der Erfahrungsprozess durch vier Lernmodi beschrieben werden, die im Folgenden kurz erläutert werden:

1. Aktives Experimentieren (AE) beinhaltet die Anwendung der Theorie, Methoden und Werkzeuge in Workshops. Dies ermöglicht es den Studierenden, Daten und Gebäude zu erforschen, um die theoretischen Studien zu vertiefen. Dabei geht es um den Planungsprozess und auch um die Feststellung, was die Studierenden vor der LV gelernt haben. Es ist auch eine Gelegenheit für die Studierenden, sich gegenseitig kennen zu lernen und ihre unterschiedlichen Stärken und Schwächen zu erkennen.
2. Konkrete Erfahrung (CE) bedeutet, dass man lernt, Daten zu prüfen und Probleme bei Messungen und Modellierung von Gebäuden zu diagnostizieren. Dies kann durch direktes Feedback und durch die Untersuchung von Daten und Simulationsergebnissen und die „Autopsie“ eines realen Gebäudes, in einer Gruppenumgebung geschehen. Ziel ist es, ein gewisses Maß an Skepsis gegenüber Daten und Instrumenten zu bewirken und eine genauere Prüfung von realen Gebäuden und modellgestützten Vorhersagen zu fördern.
3. Die reflektierende Beobachtung (RO) umfasst die Selbstdiagnose sowie die Überprüfung und Verknüpfung von Erfahrung und Theorie. Durch diese Aktivitäten stärken die Studierenden ihr Verständnis für CO₂-arme Gebäude, Leistungsbewertung, Bauphysik und Simulation. Die Studierende müssen ihre Arbeit überprüfen und die Erfahrungen reflektieren, indem sie Berechnungen und Analysetechniken anwenden, um ihre Vorhersagen mit denen ihrer Kommiliton/innen und den Erkenntnissen aus der Literatur zu vergleichen.
4. Die abstrakte Konzeptualisierung (AC) zielt darauf ab, Schlussfolgerungen aus der Erfahrung zu ziehen, so dass der Lernzyklus abgeschlossen ist und das Wissen in ein neues Projekt oder eine neue Lernerfahrung einfließen kann. Es umfasst das Studium der Datenverarbeitung und der grafischen Darstellung, der Messdaten und der Simulation durch Vorlesungen, zugewiesene Lektüre und Gruppendiskussionen. Ziel ist es, dass die Studierenden die theoretischen Implikationen der von ihnen gewählten Methoden und Werkzeuge oder alternativen Methoden verstehen und die mit ihren Analysen verbundenen Unsicherheiten einschätzen können, um ihre Ergebnisse vollständig in den Kontext zu stellen.

Lernmethoden

Bei der Vermittlung der LV setzen wir eine große Vielfalt an Lehrmethoden, Medien und Lernmaterialien ein. Die Forschung zeigt, dass der Einsatz verschiedener Lehrmethoden und Medien sowie der häufige Wechsel des Lernmodus ein besseres Verständnis und bessere Lernergebnisse fördern kann (NTL, 2018). Ein effektiver Blended-Learning-Ansatz erfordert ein Gleichgewicht zwischen synchronen (zeitlich koordinierten) und asynchronen (zeitunabhängigen) Aktivitäten. Aus diesem Grund haben wir eine Kursstruktur entworfen, die es beiden Aktivitäten ermöglicht, sich gegenseitig synergetisch zu unterstützen.

Das synchrone Lernen findet in Echtzeit statt, und hier bieten wir eine Kombination aus persönlichen Vorlesungen, Workshops und Besichtigungen vor Ort an, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, mit den Lehrkräften und externen Mitarbeitenden (bei Besichtigungen vor Ort) direkt zu interagieren. Wir setzen in diesen synchronen Sitzungen Blended-Learning-Methoden ein. Dazu gehören kurze Quizze mit dem Online-Tool Feedback und auch praktische Übungen, die oft Peer-to-Peer-Lernen beinhalten (z. B. Gruppenarbeiten, bei denen ein Gebäude physisch und thermografisch vermessen wird, oder Brainstorming-Ansätze zur Ableitung einer Methodik zur Lösung komplexerer Probleme). Diese Ansätze unterstützen und testen das individuelle Lernen und fördern gleichzeitig den Erwerb wichtiger übertragbarer Fähigkeiten (z. B. die Zusammenarbeit in einem Planungsteam), die für Diplomingenieure und Architekten unerlässlich sind.

Asynchrones Lernen beschreibt ein Lernen, das zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten stattfindet. Mit diesem Ansatz können die Studierenden von jedem Ort aus in ihrem eigenen Tempo lernen. Wir nutzen asynchrones Lernen in dieser LV auf zwei verschiedene Arten, erstens durch "flipped learning" und zweitens bei den praktischen Aufgaben. Durch die Bereitstellung von Vorlesungsmaterial (einschließlich Videos und Handouts) und ergänzenden Ressourcen (z. B. Leselisten und Weblinks) für die Studierenden vor den Präsenzsitzungen ermutigen wir die Studierenden, sich vorab über das Thema zu informieren, wodurch mehr Zeit für besser fundierte Diskussionen, Reflexion und Fragen (d. h. aktives Lernen) während der synchronen Sitzung bleibt. Wir stellen sicher, dass die Software den Studierenden über einen längeren Zeitraum zur Verfügung steht (über das Computerlabor des Instituts), damit sie in ihrem eigenen Tempo und Zeitplan arbeiten können. Wir unterstützen diesen Prozess, indem wir einen Zeitplan mit bestimmten Zeitfenstern bereitstellen, in denen ein Universitätsassistent zur Verfügung steht, um ihnen bei technischen Fragen und/oder Softwareproblemen zu helfen. Darüber hinaus stellen wir für Studierende, die nicht in der Region wohnen und während der Ferienzeit ins Ausland zurückkehren, Softwarelizenzen aus, die es ermöglichen, während der Ferienzeit aus der Ferne zu arbeiten.

Ausgangslage und Motive

Die Lehrveranstaltung ist eingebettet in den Studiengang Bauingenieurwesen und gehört zu den Wahllehrveranstaltungen im WM3 Hochbau. Die Verbindungen zu Lehrveranstaltungen wie Bauphysik, Bauschadensanalyse, Energiemonitoring, Konstruktionsdetails usw. sowie architektonischer Entwurf und Stadtplanung sind durchgängig gegeben. Die Verbindung von Theorie, Forschung und Berufspraxis mit der Lehre ist eines unserer Hauptmotive bei der Durchführung der Lehrveranstaltung. Wir verwenden viele Beispiele aus der Praxis, um verschiedene Ansätze zur Gestaltung von Mustergebäuden und Standards für CO₂-armes Design während der gesamten Lehrveranstaltung zu veranschaulichen und gegenüberzustellen. Wir stützen uns auf unsere umfangreichen internationalen Forschungs-, Beratungs- und Praxiserfahrungen sowie auf die unserer Studierenden, um verschiedene nationale und internationale Ansätze für CO₂-arme Gebäude und Gemeinden zu vergleichen und gegenüberzustellen. Im Mittelpunkt des Kurses steht die Besichtigung eines beispielhaften lokalen Schulgebäudes, das nach den höchsten Standards zweier verschiedener fortschrittlicher Nachhaltigkeitsstandards (dem österreichischen Klimaaktiv-Standard und dem internationalen Passivhaus-Standard) konzipiert wurde (Workshop 2). Auch die Werkzeuge und Software, die wir in Workshop 1 und 3 vorstellen (Climate Consultant, designPH, PHPP und Sketchup), sind hochmoderne nachhaltige Planungswerkzeuge, die weltweit in der frühen Phase der Planung von Passivhäusern und Null-Emissions-Gebäuden (ZEBs) eingesetzt werden.

Wir erörtern auch nationale, europäische und internationale Normen und Vorschriften und bringen diesen Regelungskontext in Einklang mit neuen Ideen der akademischen Forschung. Auf diese Weise zeigen wir, wie sich diese Normen im Zusammenhang mit Nachhaltigkeitskriterien und Bewertungen der Gebäudeleistung im Lichte neuer Erkenntnisse in Zukunft wahrscheinlich verändern und weiterentwickeln werden.

Ergebnisse

Der Inhalt dieser LV befasst sich mit dem Thema Nachhaltigkeit in der gebauten Umwelt, und dieses Thema ist sehr aktuell und spricht Studierende mit unterschiedlichem Hintergrund an (einschließlich Architektur, Stadtplanung, Bauingenieurwesen, Maschinenbau und Umweltwissenschaften - um nur einige zu nennen). Da wir wissen, dass Studierende mit so unterschiedlichem Hintergrund an dieser LV teilnehmen, haben wir sichergestellt, dass der Inhalt und die Struktur des Materials sorgfältig so geplant sind, dass die Studierenden mit weniger technischem Hintergrund nicht überfordert werden. Wir behandeln die Grundlagen der Bauphysik und der Gebäudetechnik auf konzeptionelle Weise, bevor wir mathematische Gleichungen einführen, die zur Berechnung von Energieflüssen und -bilanzen erforderlich sind. Daher bieten wir auch viele visuelle und konzeptionelle Erklärungen, bevor wir uns mit numerischen Beispielen befassen. LCBC ist daher ein zugänglicher Masterstudiengang zur Nachhaltigkeit in der gebauten Umwelt, der den Studierenden die Kernkompetenzen und die

Fähigkeit zum kritischen Denken vermittelt, die sie benötigen, um eine der großen Herausforderungen der Gesellschaft sinnvoll zu bewältigen.

Akzeptanz und Resonanz

1, Die Entwicklung dieser LV war von entscheidender Bedeutung, um nachhaltige Praktiken bei den Studierenden zu fördern und dadurch ihr Engagement für reale Umweltfragen zu verstärken. Dies wird in vielen Antworten der Studierenden hervorgehoben:

- "Das Thema ist heutzutage von größter Bedeutung, und ich denke, es ist wichtig, darüber zu sprechen. Meiner Meinung nach sollte dieser Kurs für Bauingenieure obligatorisch sein. Besonders gut hat mir die Besichtigung der Baustelle und eines Gebäudes gefallen, da sie die praktische Seite zeigt. "
- "Es ist großartig, endlich einen Kurs mit echtem Engagement für nachhaltige Gebäudeplanung zu haben. Die Themen waren interessant, vor allem die Fallstudien wie Mariagrün. "
- "Toller Kurs, der aktuelles theoretisches und praktisches Wissen über die Gegenwart und Zukunft des nachhaltigen Bauens vermittelt."
- "Die Vorträge boten neue Gesichtspunkte zu verschiedenen Themen".
- "Mein Lieblingsteil des Kurses war die Bedeutung des Themas".

2, Generell ist es wertvoll, eine Atmosphäre zu schaffen, in der das Lernen mit Begeisterung und Authentizität stattfinden kann. Dies kann bereits durch das Verteilen von Keksen beginnen. Auch der Enthusiasmus und die Leidenschaft der Dozenten spielen eine entscheidende Rolle für die Lernerfahrung, da sie das Engagement der Studierenden und die Lernergebnisse erheblich beeinflussen: "Beide Dozenten sind mit Leidenschaft bei der Sache und unterrichten in einem interaktiven und modernen Stil. Die Möglichkeit, an den Kursen teilweise live und online teilzunehmen, ist ein großes Plus. "

3, Interaktivität in Vorlesungen ist wichtig, um die Lernerfahrung zu verbessern und das Engagement der Studierenden und die Lernergebnisse zu steigern. Indem wir interaktive Elemente in unsere Vorlesungen einbauen, fördern wir das aktive Lernen und ermöglichen ein besseres Behalten der Informationen und ein tieferes Verständnis des Stoffes: "Mir hat die Art des Unterrichts gefallen, der Kurs war wirklich interaktiv und ich mochte das Format der Klasse: 1h30 Unterricht und 1h30 Videos"; "Ich denke, der Inhalt war sehr reichhaltig und die Tatsache, dass verschiedene Studierende mit unterschiedlichem Hintergrund diesen Kurs belegen können, macht ihn wirklich interessant und fesselnd, denn das bedeutet, dass sie den Kurs belegen, weil sie sich für den Inhalt interessieren, was in meinem Fall besonders der Fall ist. "

Darüber hinaus fördern unsere drei langen Workshops auch das aktive Lernen, indem sie den Teilnehmenden die Möglichkeit geben, sich interaktiv und kooperativ einzubringen. Dies wurde von unseren Studierenden geschätzt und zeigte sich in ihrem positiven Feedback, z.B. "die Workshops waren super" oder "Der Besuch der Passivhauschule" war das Beste. "Viele qualitativ hochwertige Inhalte und Vorträge, breite Themen. Dozenten immer gut vorbereitet, besonders für die Workshops. "

4, Ein vorherrschendes Thema in mehreren Studien ist, dass flexible Lernumgebungen die Lernerfahrungen und -ergebnisse der Studierenden verbessern. Die Einführung von Online-Vorlesungsaufzeichnungen und webbasierten Lerntechnologien schafft eine solche Flexibilität, wie das erhöhte Engagement und die Zufriedenheit der Studierenden in unserer Lehrveranstaltung belegen: "Dieser Kurs sollte den Preis für exzellente Lehre erhalten, weil der Kurs eine breite Palette von Lernmethoden und -materialien zur Unterstützung des Lernprozesses verwendet: einschließlich Besuche vor Ort, Videoaufzeichnungen, Live-Vorlesungen, Frage- und Antwort-Sitzungen, Software-Demonstrationen, individuelle Kursarbeiten und Gruppenaktivitäten"; "Der Kurs ist eine gut aufgebaute Einheit und eignet sich auch für Austauschstudierende sehr gut. Die Vorlesungen sind informativ und die Arbeit vor Ort und aus der Ferne sind gut ausgewogen. "

5, Die Bedeutung der Schaffung eines inklusiven Lernumfelds an Universitäten kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden, da es das Engagement der Studierenden, die akademischen Leistungen und die allgemeine Bildungsgerechtigkeit erheblich beeinflusst. Unser Engagement für Inklusion wurde in den Rückmeldungen der Studierenden wie folgt gewürdigt:

- "Der Inhalt und die Struktur sind wirklich reichhaltig und zugänglich für Studierende mit unterschiedlichem Hintergrund, ansprechend für Ingenieure und Nicht-Ingenieure."
- "Da die Veranstaltung in englischer Sprache abgehalten wurde, war sie auch für Austauschstudierende zugänglich, so dass es möglich war, die Ansichten und Ansätze von Menschen aus anderen Ländern und mit anderen Studiengängen kennenzulernen."
- "Der Kurs ist für mich besonders interessant, da ich am Erasmus-Programm teilnehme und nicht genug Deutschkenntnisse habe, um einen technischen Kurs wie diesen zu verstehen. Der Kurs war sehr interaktiv und das Format hat mir sehr gut gefallen. Wir hatten 1h30 Unterricht und der Rest wurde aufgezeichnet, so dass es einfacher war, sich während der gesamten Sitzung zu konzentrieren."

Nutzen und Mehrwert

Flexibilisierung der Lehre

Wir stellen unser gesamtes Material über das Teach Centre und auf TUBE zur Verfügung (Vorlesungsfolien, Informationen über Workshops, Videos, zusätzliche unterstützende Informationen usw.). So werden beispielsweise die Vortragsfolien vor der Vorlesung zur Verfügung gestellt, damit sich die Studierenden mit den Inhalten bereits im Vorfeld vertraut machen können (flipped learning). Die Videoaufzeichnungen der Vorlesungen werden einen Tag nach der Live-Vorlesung veröffentlicht, so dass diejenigen, die nicht teilnehmen können, den Inhalt nicht verpassen. Je nach Zielgruppe und Lernzielen werden geeignete Formen der Präsentation und des Wissenserwerbs gewählt.

Partizipation

Unser Ziel ist es, ein einladendes Umfeld zu schaffen, das auf dem Konzept des Pluralismus beruht. Wir glauben, dass es wichtig ist, den Einzelnen in einen sozialen Kontext zu integrieren, der ihm oder ihr ein Gefühl der Gemeinschaft vermittelt. In diesem Sinne versuchen wir, eine Bildungsgemeinschaft zu fördern, die Vielfalt begrüßt und unterrepräsentierte Gruppen ermutigt, sich wohlfühlen und als Teil einer fortschrittlichen und integrativen Lernumgebung zu gedeihen. Um diese Ziele zu erreichen, sind wir darauf bedacht, ein "sicheres Umfeld" zu schaffen, und das bedeutet, dass wir ständig darauf achten, diskriminierende Lehrinhalte oder Aussagen zu vermeiden (sowohl in den Vorlesungen und Unterrichtsmaterialien als auch zwischen den Studierenden). Wir versuchen stereotype Darstellungen von Menschen zu vermeiden, die ausschließlich aus weißen, männlichen, gesunden Menschen bestehen. Wir achten darauf, in unserer Sprache geschlechtsneutrale Pronomen zu verwenden und bei Gruppenarbeiten unterschiedliche Gruppen zu fördern. Darüber hinaus versuchen wir, schüchterne und zurückhaltende Personen aktiv zu ermutigen, sich zu trauen, ihre Meinung zu äußern.

Kooperationen

Wir haben eine Kooperation mit der Volksschule in Mariagrün in Graz (Dipl.Päd. Harald Schabus, Direktor der Schule) sowie Bmstr. Rainer Plösch von der GBG- Gebäude- und Baumanagement Graz GmbH in Graz. Wir haben auch damit begonnen, eine Reihe von Mentoren aus der Industrie und dem akademischen Bereich einzubeziehen. So hat beispielsweise Dr. Eleonora Brembilla von der TU Delft in den Niederlanden als Ansprechpartnerin und Gastvortragende fungiert.

Übertragbarkeit und Langlebigkeit

Das Projekt läuft seit 2022

Synergieeffekte:

Wir haben eine Reihe von Synergien zu bestehenden Lehrveranstaltungen (LVs) innerhalb der Fakultät sowie dem Zentrum für nachhaltiges Konstruieren und der Fakultät Architektur geschaffen, welche die Studierenden in Zukunft viel stärker in die Thematik der Nachhaltigkeit einbeziehen werden.

Partneruniversitäten:

Die LV LCBC steht in engem Zusammenhang mit der LV "Energy monitoring and impact on indoor air quality", die in Zusammenarbeit mit der TU Delft und der Strathclyde University unterrichtet wird. Wir haben damit begonnen, diese LVs für Studierende unserer Partneruniversitäten zu öffnen. Dies bietet der TU Graz die Möglichkeit, die Zahl ihrer internationalen Studierenden zu erhöhen und gleichzeitig die Langlebigkeit der durch die LV generierten Lehrmittel zu fördern.

Open Educational Resources (OER):

Für oben genannte LV wurden die Lehrmaterialien in OER umgewandelt, die über das EU Erasmus+ Portal öffentlich zugänglich sind. Wir untersuchen derzeit, die LV LCBC unter einer ähnlichen Open-Access-Lizenz zu veröffentlichen, die den kostenlosen Zugang durch andere ermöglicht. In einer neuen vom OeAD finanzierten Partnerschaft mit der Royal University of Bhutan soll als Teil des Wissenstransfers, ein Mikroqualifizierungsprogramm entwickelt werden, durch das diese LV per Fernzugriff verfügbar gemacht wird.

Digitales Format:

Der reflexive Einsatz digitaler Formate ermöglicht in Zukunft eine agile Organisation des Kurses, unabhängig von unkontrollierbaren äußeren Einflüssen wie Pandemien oder anderen externen Ereignissen. Das bedeutet, dass wir im Bedarfsfall schnell auf den Online-Unterricht zurückgreifen können, mit Ausnahme des Besuchs vor Ort (der allerdings bei Bedarf auch gefilmt werden könnte).

Institutionelle Unterstützung

Die Lehrveranstaltung (LV) wurde an der TU Graz, welche die Umsetzung durch die Bereitstellung von Weiterbildungsprogrammen (z.B. Teaching Academy, Telucation Mappe etc.), sowie anderen Anreizsystemen zur ganzheitlichen Weiterentwicklung und Qualitätsverbesserung (z.B. Preis für exzellente Lehre) fördert, implementiert. Darüber hinaus gibt es universitätsinterne Finanzierungspools für die Durchführung von Verbesserungsmaßnahmen. So wird für die Lehre eine spezielle Gebäudeenergiemodellierungssoftware (PHPP und designPH) und ein moderner Computerraum benötigt. Die Anschaffung dieser Spezialsoftware erfolgte aus Mitteln eines TU-internen „Projektfonds für die Lehre“. Der Betrag von 4.750 Euro wurde im Rahmen dieses Programms im Jahr 2022 für den Kauf von Softwarelizenzen für die LV vergeben, wovon bis heute 20 Lizenzen der beiden Softwaretools (PHPP und designPH) erworben wurden. Diese speziellen Softwarelizenzen werden in einem digitalen Repository aufbewahrt, von dem aus die Lizenzen Desktop-Computern der Fakultät zugewiesen oder einzelnen Studierenden als zeitlich begrenzte Lizenzen zugeteilt werden können, die sie dann per Fernzugriff auf ihren Laptops nutzen können. Die Verwaltung der Softwarelizenzen wird mit Unterstützung eines unserer Universitätsassistenten (der sich um IT-Angelegenheiten innerhalb des IBPSC-Instituts kümmert) beaufsichtigt. Auf diese Weise wird die Software regelmäßig aktualisiert (wenn neue Versionen herausgegeben werden) und vor jedem neuen Semester im Computerraum neu installiert. Der Universitätsassistent steht den Studierenden bei Bedarf auch bei Softwarefragen zur Seite (einschließlich der Installation und Deinstallation von Remote-Softwarelizenzen).

Die Universität bittet um freiwilliges Feedback von den Studierenden, die jede Lehrveranstaltung (LV) besuchen. Dieses Feedback wird dem Lehrpersonal über eine Plattform der Universität zur Verfügung gestellt und im Rahmen des hochschulinternen Qualitätsmanagements sowohl von den Lehrenden als auch von der Leitung des jeweiligen Instituts geprüft.

Zusätzlich werden den Studierenden in der letzten Vorlesung Feedbackformulare ausgehändigt. Dieses Feedback wird anonym gesammelt und bittet die Studierenden, sich zu besonders positiven oder negativen Aspekten der LV zu äußern. Das kombinierte Feedback wird dann von der LV-Leitung in einer Besprechung am Ende jedes Semesters überprüft. Im Anschluss werden Maßnahmen zur Verbesserung ergriffen, um negative Rückmeldungen noch vor dem nächsten Termin zu berücksichtigen.

In der Rubrik "Wo sehen Sie Verbesserungsmöglichkeiten?" haben wir zwei Anmerkungen von unseren Studierenden im ersten Jahr erhalten, nämlich 1. in Bezug auf die Struktur der Kursarbeit: "Ich hätte mir mehr Erklärungen zu den Berichten gewünscht", 2. in Bezug auf die in den Workshops verwendeten Werkzeuge: "Ich hätte mir vielleicht etwas mehr praktischen Unterricht zu den verschiedenen verwendeten Programmen gewünscht" oder "es wäre schön

gewesen, eine Einführung in den ClimateConsultant zu bekommen". Wir haben auf beide Kommentare reagiert, indem wir weitere Informationen und Anleitungen bereitgestellt und neue Videos erstellt haben. Die neue Kohorte wurde darüber informiert, wie wir mit früheren Rückmeldungen umgegangen sind, und ermutigt, uns mitzuteilen, wie wir die LV kontinuierlich verbessern können. Dies führte zu einer angenehmen Lernumgebung für Studierende und Dozenten gleichermaßen.

Technische Universität Graz



Ansprechperson

Christina Hopfe, Univ.-Prof. Dr. DI

Technische Universität Graz

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

c.j.hopfe@tugraz.at

Nominierte Person/en

Christina Hopfe, Univ.-Prof. Dr. DI

Technische Universität Graz

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

c.j.hopfe@tugraz.at

Robert McLeod, Univ.-Prof. Dr. MSc

Technische Universität Graz

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

mcleod@tugraz.at

Projektverantwortliche/r

Teamsprecher/in:

Christina Hopfe, Univ.-Prof. Dr. DI

Technische Universität Graz

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

c.j.hopfe@tugraz.at

Robert McLeod, Univ.-Prof. Dr. MSc

Technische Universität Graz

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

mcleod@tugraz.at

Links zum Projekt

- [Überblick über das Passivhaus-Designerhandbuch \(Lehrbuch\) - geschrieben von Prof. Hopfe und Prof. McLeod](#)
- [Veröffentlichung des für die Lehrveranstaltung relevanten Buches mit Empfehlung von Maroš Šefčovič, Vizepräsident der Europäischen Kommission für die Energieunion, Belgien \(Kritik\)](#)
- [Überblick über den Klimaaktiv-Standard](#)
- [Überblick über den Passivhausstandard](#)

Links zu Personen

- [Hintergrund von Professor Christina Hopfe](#)
- [Interview mit Professor Christina Hopfe und Lehrbeispiel LCBC](#)
- [Hintergrund von Professor Robert McLeod](#)