

Bildung für Nachhaltiges Bauen und Sanieren: Module aus dem Projekt nabus



Inhalt

Inhalt.....	2
Einleitung.....	3
Didaktik der Nachhaltigkeit	4
Übersicht der Module im Projekt nabus	9
Modul 1: Grundlagen „Was ist Nachhaltigkeit?“	10
Modul 2: Grundlagen - Nachhaltigkeit von Materialien reflektieren.....	12
Modul 2a: Grundlagen - Nachhaltigkeit und Gesundheit	14
Modul 3: Gesamtkonzept - Häuser als Gesamtsystem begreifen	15
Modul 4: Gesamtkonzept - Gebäude-Analyse	16
Modul 5: Gesamtkonzept - Energetische Sanierungskonzepte kennenlernen	17
Modul 5a: Gesamtkonzept - Dämmen im Spezialfall	18
Modul 6: Konsequenzen - Dämmen im Bestand.....	19
Modul 7: Konsequenzen - Zusätzliche Sanierungsmaßnahmen	20
Modul 8: Konsequenzen – Qualitätssicherung und gewerke-spezifische Besonderheiten	21
Modul 9: Konsequenzen - Gewerke-übergreifend arbeiten	22
Modul 10: Verstehend zusammenarbeiten	23
Modul 11: Entwicklung von Weiterbildungsprojekten für Auszubildende	24
Wie die Module zusammenspielen	25
Intensivkurse	25
Updates	25
Update Nachhaltigkeit.....	25
Update Baupraxis	25
Update Bauphysik.....	26
nabus auf der Baustelle.....	26
Workshops für berufliche Schulen mit praktischen Schwerpunkten.....	27
Entwicklung von Konzepten für regionale, gewerkeübergreifende Lernprojekte	27
Evaluationskonzept	28
Literatur	34
Abbildungsverzeichnis.....	35

Einleitung

Nachhaltigkeit im Baubereich ist ein unterschätztes Thema: Gebaut wird meist einmal im Leben, nie wieder wird mit einem Mal eine so große Investition getätigt - leider meist am Klimaschutz vorbei. Denn mit steigender Energieeffizienz rückt im Lebenszyklus eines Gebäudes die Graue Energie der Herstellungs- und Entsorgungsphase in den Vordergrund. Das Bauen frisst heute mehr als die Hälfte aller abiotischen Ressourcen, die mit hohem Energiebedarf abgebaut, transportiert und hochverarbeitet werden. Bevor sie zur Baustelle gelangen, haben sie einen großen CO₂-Fußabdruck aus fossilen Quellen. Hier sind nachwachsende Ressourcen klar im Vorteil: sie sind oft regional verfügbar, sie speichern atmosphärisches CO₂ im Wachstum und im Gebäude wird es für die Lebensdauer eingelagert, was innen und außen für gutes Klima sorgt. Am Ende dieses Lebenszyklus steht hier der Kreislauf: die nachwachsenden Rohstoffe können im Idealfall einfach kompostiert und wieder zur gleichwertigen Ressource werden, ein wahres Recycling. Wie aber können diese Zusammenhänge in der Ausbildung der Bauberufe vermittelt werden?

Im Projekt nabus wurden schwerpunktmäßig Berufsschullehrende, Ausbilder*innen, Fachkräfte und Studierende in Bauberufen angesprochen, um als Multiplikator*innen nachhaltigen Bauens wirksam zu werden. In der Weiterbildung vertieften sie einerseits ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse nachhaltigen Bauens und ökologischer Baustoffe durch Impulsreferate, Austausch mit Expert*innen und durch praktische Übungen. Andererseits konnten Lehrende Konzepte und Lernmaterialien für eigene Projekte mit Auszubildenden übernehmen und erstellen. Die entwickelten und erprobten Lernkonzepte/ Module einer Bildung für Nachhaltiges Bauen und Sanieren stießen auf sehr positive Resonanz durch Bildungspersonal und Auszubildende. Diese Module stellen wir in diesem Beitrag vor.

Das Projekt nabus: Nachhaltig Bauen und Sanieren – gewerkübergreifende Qualifizierungen für Ausbilder und Auszubildende an berufsbildenden Schulen wurde vom 1.11.2015 bis zum 31.10.2018 durch das BMUB und im ESF-Bundesprogramm "Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf (BBNE)" gefördert.

Für Rückmeldungen, Fragen, Interesse an der Kooperation etc. stehen wir gern zur Verfügung.

Verden und Bokel im September 2018

Dorothee Mix, Michael Burchert, Joanna Burchert, Dirk Grossmann

Didaktik der Nachhaltigkeit

Die Weiterbildung für Multiplikator*innen erfolgte meistens im Norddeutschen Zentrum Nachhaltig Bauen (NZNB) in Verden (<https://weiterbildung.nzn.de/>). Das NZNB ist Teil eines Zentrums für ökologisches Bauen und Leben, das in Gebäuden untergebracht ist, die - so weit möglich - nachhaltig erbaut oder saniert worden sind: Der Lernort selbst wird damit zum Lerngegenstand. Darüber hinaus befindet sich hier die Ausstellung nachhaltig.bauen.erleben, wo nachhaltiges und ökologisches Bauen nicht nur in seiner Komplexität vorgestellt wird, sondern auch händisch be-griffen werden kann. Die Schwerpunkte liegen hier auf dem Haus als System und auf dem Kennenlernen unterschiedlicher Bau- und Dämmstoffe. Ein weiterer wichtiger Lernort ist die Praxishalle, wo praktisch z.B. mit Baustroh und Lehm-Blähton-Mischungen gearbeitet werden kann, auch um Baustellensituationen mit typischen Schnittstellen zwischen unterschiedlichen Gewerken zu reflektieren.

Viele Lehrkräfte und Ausbilder*innen haben uns an ihre Schule eingeladen, um Workshops mit Auszubildenden durchzuführen. Weil Lernen vor allem im Arbeitsprozess stattfindet, haben wir drittens die Idee „nachhaltiges Bauen auf der Baustelle“ entwickelt.

Allen drei Formaten sind grundlegende didaktische Ideen gemeinsam:



Abbildung 1: Grundideen der beruflichen Didaktik der Nachhaltigkeit

#1 Nachhaltigkeit ist eine Haltung. Wir sehen Nachhaltigkeit nicht nur als Charakteristikum von Baustoffen oder –weisen, sondern als handlungsleitende Haltung. Diese Positionierung leitet sich aus Forschung zu nachhaltiger Entwicklung, zum Klimawandel und zum rebound effect ab (z.B. Paech 2012). Um das zu vermitteln, regten wir die Lernenden an, ihren eigenen Begriff von Nachhaltigkeit in der Gruppe zu formulieren (Kartenabfrage und Diskussion). Die Idee war, dass die Teilnehmenden erkennen, dass Nachhaltigkeit etwas mit ihnen persönlich zu tun hat und dann die Brücke schlagen zwischen Beruf und eigenem Leben, Werten etc. Diese Formulierung kann konzeptuell breit ausfallen (<https://www.youtube.com/watch?v=XX0kfs1pT0w>), wurde von einem Auszubildenden aber auch prägnant auf den Punkt gebracht: "Das Problem ist, die Ökonomie scheißt auf alles". Wir versuchten mit diesem Begriff, den Erfahrungen der Lernenden, ihren Vorbehalten und ihrem Alltagsdenken im Verlauf der Weiterbildung zu arbeiten, um eine positive Haltung zur eigenen Handlungsfähigkeit zu stärken und um eine kritische Kommunikation darüber zu ermöglichen.

#2 Nachhaltigkeit ist an Fachlichkeit gebunden. Wir nahmen das fachliche Interesse der Teilnehmenden als Vehikel, um über Nachhaltigkeit nachzudenken. Dabei kamen grundlegende Fragen zur Sprache, die in der Pragmatik des (Ausbildungs-)Alltags zuweilen untergehen: warum wird eigentlich so gebaut? Was ist bauphysikalisch sinnvoll? Dabei war uns wichtig, nicht nur Fragen zu beantworten, sondern eine grundlegende kritische, entdeckende - epistemologische - Neugierde zu wecken. Wichtige Methoden hierfür waren – neben Impulsvorträgen z.B. zur Innendämmung - die Ausstellung nachhaltig.bauen.erleben. Die Demonstration an Objekten, die Besichtigungen und Reflexion bestehender Gebäude, das praktische Bauen mit nachhaltigen Materialien sowie eine Dämmstoffbar machten die Vielfalt von Baumaterialien sichtbar und luden zum Umdeuten ein (<https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/Bauunterlagen-D%C3%A4mmstoffbar-2017-04-06.pdf>).



Abbildung 2: Das Spiel "Leg den Weg"

#3 Nachhaltig denken heißt bewerten. Wir regten zu einer diskursiven Auseinandersetzung mit Bauformen und –materialien an: Die Teilnehmenden sollten u.a. lernen, differenziert und unter Beachtung verschiedener Kriterien über Einsatzmöglichkeiten von Bau- und Dämmstoffen zu entscheiden. Methodisch schließt das die Auseinandersetzung mit verschiedenen Materialien und unterschiedlichen, sich auch widersprechenden Expert*innen-Meinungen ein. Wichtig war dabei explanatory talk, d.h. ein erläuternder, begründender Gesprächsstil, der auch die gemeinsame Suche nach Erklärungen beinhaltete. Ein Kern nachhaltigen Denkens war auch die Verdeutlichung von Prozessen von der Entstehung bis zur Entsorgung. Hier nutzen wir das Kartenspiel Leg den Weg https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/legdenweg_DINA4.pdf : die Teilnehmenden sollen dabei in Gruppen den „Lebensweg“ eines Baustoffes nachvollziehen. Sie arbeiteten dabei mit Symbolen, die sie aneinanderreichten, und mussten selbst Wissen einbringen oder recherchieren, um darzustellen, wie ein Material auf die Baustelle kommt und was danach damit passiert. Wir wollten Mut zur Bewertung machen, hin zu einer Kreislaufwirtschaft – Alternativen sind verfügbar.

#4 Nachhaltigkeit ist machbar.

Es war uns wichtig zu zeigen, dass nachhaltiges Bauen praktisch möglich ist und auch umgesetzt wird (z.B. am Standort NZNB). Dafür zeigten und erläuterten wir Beispiele und stellen open educational resources – frei verfügbare Materialien für das Lehren und Lernen zur Verfügung (<https://weiterbildung.nznb.de/index.php/download/>). Teilnehmer*innen, die vor Ort weitergebildet wurden und sich selbst angemeldet haben, können bisher weitgehend als Einzelkämpfer*innen in ihren Einrichtungen bezeichnet werden. Oft beurteilen sie ihre Handlungsfähigkeit in nachhaltiger Hinsicht daher zunächst als gering in ihrer Organisation und im wachstumsorientierten Wirtschaftssystem. Diesen Konflikt konnten wir nicht auflösen, aber zeigen, dass an Schlüsselstellen im Bildungssystem Potenziale liegen, nachhaltige Lebens- und Lehrstile zu verwirklichen.



Abbildung 3: Das NZNB-Gebäude

Die folgende Abbildung zeigt, wie die didaktischen Prinzipien zur Nachhaltigkeit in einen strukturierten Ablauf gebracht wurden.

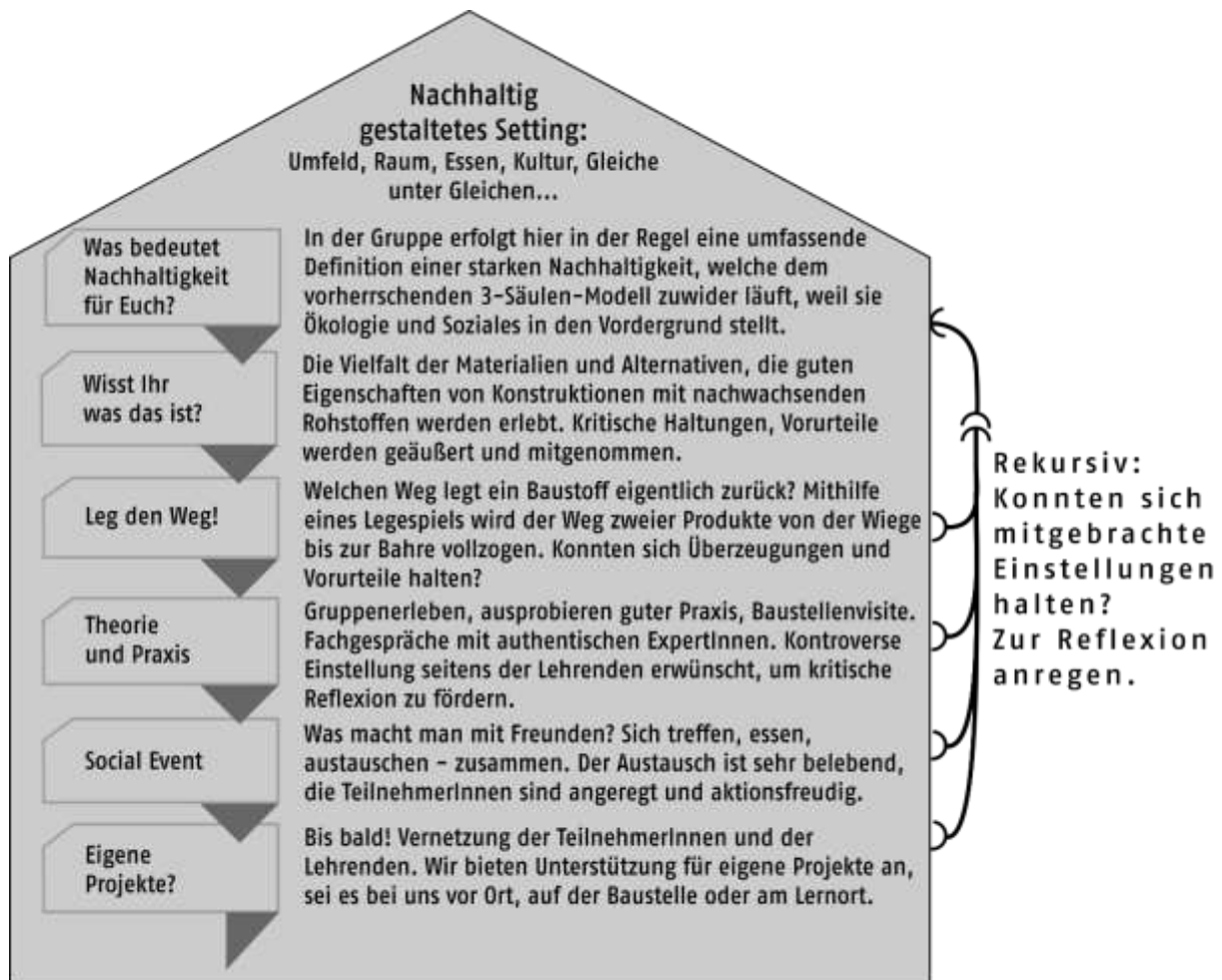


Abbildung 4: Strukturelle Einbindung der Didaktik der Nachhaltigkeit

Das Ziel der Weiterbildung lag darin, die Diskrepanz zu überwinden zwischen den oft positiven Ideen zur Nachhaltigkeit (z.B. „Nachhaltig (bauen) ist gesund“) und dem nicht-nachhaltigen alltäglichen Handeln. Das ist gelungen: Nahezu alle Teilnehmende zeigten sich von der Weiterbildung begeistert – sie wollen als Multiplikator*innen wirken; einige Lehrende und Auszubildende haben gar beschlossen, ihr eigenes Haus z.B. mit Stroh zu bauen. Als Kern einer Didaktik der Nachhaltigkeit für Bauberufe erwies sich dabei zum einen die Erfahrung, dass nachhaltiges Bauen nicht nur möglich ist, sondern bereits umgesetzt wird – wenn auch in zu geringem Umfang. Dabei hilft auch das Gruppenerleben, bei dem gerade auch bei der Herleitung der eigenen Nachhaltigkeitsdefinition sowie bei dem Kenntlichmachen der in der Alltagswahrnehmung fehlenden Grauen Energie durch „Leg den Weg“, erkennbar wird, dass andere ähnlich denken. Die Authentizität des Lernortes NZNB und des Projektteams unterstützte den Eindruck der Machbarkeit von nachhaltigem Leben und Arbeiten. Aus berufspädagogischer Perspektive ist bemerkenswert, dass die Teilnehmenden ökologische Baustoffe und –strategien in Verbindung setzten zu zentralen Problemen des Bauens, z.B. zum Umgang mit bauphysikalischen Themen wie Regulation von Feuchtigkeit. Aus dieser – sehr kritischen und grundlegenden – fachlichen Auseinandersetzung resultierte die Sicherheit, dass nachhaltige Ideen nicht nur „was für Ökospinner“, sondern für den beruflichen Alltag und die Ausbildung sinnvoll und umsetzbar sind.

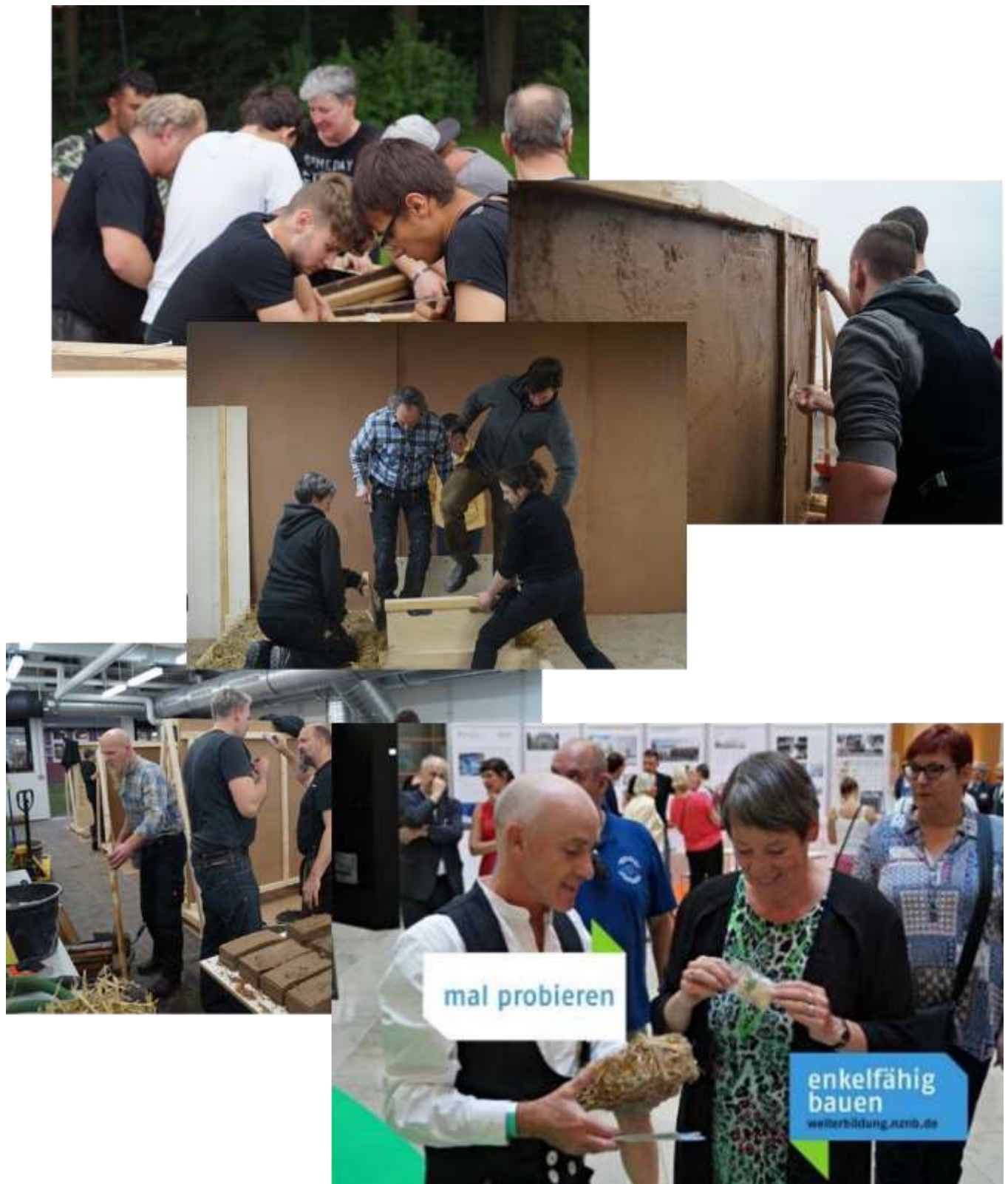


Abbildung 5: Auszubildende bei einer praktischen Übung

Eine wichtige Beobachtung war weiterhin, dass praktische Anteile von den Teilnehmenden als reizvoll angesehen wurden, dass aber theoretische Impulse – und seien sie auch so spielerisch wie das Zeigen der unerwarteten Komplexität der Produktionswege einzelner Baustoffe durch „Leg den Weg“ – für die Reflexion ökologischer Baustoffe unabdingbar sind. Baustroh z.B. bleibt ein beliebiges Material unter vielen, wenn seine positive Ökobilanz als Eigenschaft nicht so sinnhaft bewusst gemacht wurde, dass sie in Zukunft ein Auswahlkriterium bildet.

Schließlich war aus Sicht der Teilnehmenden die Erfahrung wichtig, dass sie mit Ihrem Interesse respektive Engagement für nachhaltiges Bauen nicht allein sind: Vernetzung und persönlicher Austausch mit Expert*innen ökologischen Bauens und untereinander wurden als wesentlich wichtiger eingeschätzt als Informationen z.B. zum Nachlesen im Internet - das lag auch daran, dass viele Lernende sich schon lange vor dem Kurs selbständig mit entsprechenden Inhalten beschäftigt haben. Dieses Vor-Wissen machte es auch schwierig, zur vorbereitenden Lektüre zu motivieren. Die meisten Teilnehmenden schätzten dabei Lerngruppen, die in Hinblick auf das Gewerk, die Erfahrung und die berufliche Position heterogen waren: durch den fremden Blick wurden neue Fragen aufgeworfen und die verschiedenen Perspektiven konnten sich ergänzen.

Übersicht der Module im Projekt nabus



Modul 1: Grundlagen „Was ist Nachhaltigkeit?“

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen den Begriff der Nachhaltigkeit verstehen und begreifen, inwiefern er mit ihnen und ihrer Arbeit bzw. Ausbildung zu tun hat. Idee: Neugierde wecken, motivieren: „ist ja witzig, probier‘ ich mal aus...“



Abbildung 6: Kartenabfragen zum Thema: Was ist Nachhaltigkeit?

Inhalte:

- ❖ Definitionen Nachhaltigkeit
- ❖ Was bedeutet nachhaltiges Bauen?
- ❖ Energieverbrauch im Bausektor
- ❖ Verfügbarkeit von Ressourcen

Methoden:

- ❖ Kartenabfrage: Was ist Nachhaltigkeit? (Beispiel einer Sammlung zur Bedeutung von Nachhaltigkeit aus Sicht der Teilnehmenden: <https://youtu.be/XX0kfs1pT0w>)
- ❖ Impulsvortrag:
 - Drei-Säulen-Modell vs. starke Nachhaltigkeit
 - technischer Kreislauf und biologischer Kreislauf von Bauteilen
 - Arbeit mit Satellitenbildern aus dem Anthropozän und Überlegungen zur Frage: in welcher Welt lebe ich, möchte ich leben? (Bilder-Quelle: <https://www.geo.de/natur/oekologie/11181-bstr-planet-der-menschen#150649-img-lisse-niederlande>)
- ❖ Diskussion über den Begriff Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeit in der Baupraxis, Eingehen auf offene Fragen
- ❖ Besuch der Ausstellung mit Fokus: Übersicht ökologisch nachhaltiger Baustoffe (Modul 1 und 2)
- ❖ Lernvideos und Texte zur Geschichte des Begriffs, zur Herausforderung Klimawandel sowie zur Notwendigkeit einer Bauwende
- ❖ Aufforderung, eigene Fragen auf unsere Webseite einzutragen

Lessons learned:

Das Modul hat sehr gut funktioniert: Sowohl Lehrende als auch Auszubildende haben gut partizipiert und waren vor allem von der Kartenabfrage und den Satellitenbildern sehr berührt. Das Ziel, sich offen mit Nachhaltigkeit zu beschäftigen, wurde erreicht. Viele Teilnehmende vertreten ein starkes Bild von Nachhaltigkeit (ein Auszubildender resümierte z.B.: „Das Problem ist, die Ökonomie scheißt auf alles“) und wirkten ermutigt dadurch, dass spürbar ist, wie wir als Projektteam dieses Leitbild beruflich und persönlich selbst anstreben, besonders an unserem außerschulischen Lernort in Verden.

Modul 2: Grundlagen - Nachhaltigkeit von Materialien reflektieren

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen Baumaterialien differenziert betrachten und einordnen können, inwiefern sie ökologische, nachhaltige Baustoffe sind und/oder der Energieeffizienz dienen. Die Bandbreite von nachwachsenden und naturnahen Bau- und Dämmstoffen soll aufgezeigt werden.

Inhalte:

- ❖ Nachwachsende Rohstoffe
- ❖ Primärenergiebedarf (Graue Energie) von Baustoffen
- ❖ notwendige Baustoffe für energieeffizientes Bauen
- ❖ bauphysikalische Erfordernisse, mögliche Baustoffe und Entscheidungskriterien zur Auswahl von Baustoffen
- ❖ vom Baustoff zum energieeffizienten Bauteil
- ❖ weitere Kriterien über Energiebedarf hinaus: Schadstoffgehalte, Knappheit, Wasserverbrauch, Brandschutz...

Methoden:



Abbildung 7: Unsere Dämmstoffbar bei der Didacta

- ❖ Dämmstoffbar mit 36 unterschiedlichen Dämmstoffen zum Anfassen (32 alternative, 4 konventionelle Materialien; Link zum Download der Bauanleitung:

[https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/Bauunterlagen-D%C3%A4mmstoffbar-2017-04-06 .pdf\)](https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/Bauunterlagen-D%C3%A4mmstoffbar-2017-04-06.pdf)

- ❖ Leg den Weg: Kartenspiel zur Visualisierung von Herstellungsprozessen bis zur Entsorgung als Kleingruppenarbeit, Kernidee: ökologischen Fußabdruck eines Produkts sichtbar machen (Cradle to cradle-Betrachtung; Link zum Download: https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/legdenweg_DINA4.pdf)
- ❖ Info-Sheets zu verschiedenen Dämmstoffen mit Informationen zu Herkunft, Herstellungsprozess, Kennwerten und Anwendungsbereichen
- ❖ Besuch der Ausstellung mit Fokus: Übersicht ökologisch nachhaltiger Baustoffe (Modul 1 und 2)
- ❖ Diskussion an der Dämmstoffbar, provokative Abschluss-Frage: „Welches ist denn nun der beste Dämmstoff?“ – relativ zur Einbausituation, Bauphysik, dann erst: nachhaltige Entscheidung und Wertung.
- ❖ Lernvideos und Texte zu Ökobilanzierung von Baustoffen, u.a. Primärenergiebedarfsbetrachtung im Bausektor heute und morgen

Lessons learned:

Das Modul hat sich als tragfähig erwiesen und war bei den Teilnehmenden so beliebt, dass es von ihnen sogar weiterentwickelt worden ist: So entstand eine Erweiterung der Dämmstoffbar mit weiteren Baustoffen an einer Berufsschule. Das Kartenspiel führte zu kritischen Reflexionen über als selbstverständlich Angenommenes und zu so produktiven Diskursen, dass Lehrende oft fragten, ob sie es mitnehmen dürften. Der Vorteil des Spiels liegt darin, dass es auch auf andere Gegenstände aus der unmittelbaren Alltagsrealität der Auszubildenden übertragen werden kann (Kleidung, Smartphones). Der Besuch der Ausstellung war eine Gelegenheit, die Materialien im Einsatz zu sehen, z.B. bei Schnitten durch Wandaufbauten in der Altbausanierung wie auch in Neubauten. Die provokative Abschluss-Frage: „Welches ist denn nun der beste Dämmstoff?“ führte zu kontroversen, intensiven Diskussionen, die auch aufgezeigt haben, dass die Teilnehmenden das Thema „Nachhaltigkeit beim Bauen“ durch unsere Impulse (besser) verstanden haben.



Abbildung 8: Eine Gruppe beim Vortrag im NZNB: das als Wand eingebaute Stroh ist im Hintergrund zu sehen

Modul 2a: Grundlagen - Nachhaltigkeit und Gesundheit

Ziel:

Vertiefung von Modul 2: Vorteile ökologischer Baumaterialien im Hinblick auf Mensch (Produzent*innen, Menschen in Abbauregionen; Handwerker*innen, Hausbewohner*innen) und Haus (Innenraumklima und Bauphysik)



Abbildung 9: Eine Gruppe nutzt die Möglichkeit, nachhaltiges Bauen zu be-greifen

Inhalte:

- ❖ Eigenschaften unterschiedlicher Baustoffe
- ❖ Möglichkeiten und Grenzen ökologischer Baustoffe
- ❖ Thema: Gesundheit und Wohngesundheit (Aluminiumsalze, Borate, Asbest, Terpene)

Methoden:

- ❖ Interviews mit Bewohner*innen (Besuch im Allerhaus Verden, einem Leuchtturmbeispiel ökologischer Altbausanierung)
- ❖ Diskussion an der Dämmstoffbar (Modul 2)
- ❖ Information während einer Führung im Kompetenzzentrum für Nachhaltiges Bauen zu Brandschutzmitteln und zum Gesundheitsschutz von verarbeitenden Handwerker*innen. Das Kompetenzzentrum für Nachhaltiges Bauen ist ein Beispiel guter Praxis für nachhaltige Neubauten in der Gebäudeklasse 4
- ❖ Lernvideos zu Bauphysik und Erfahrungswerten und Grenzen einzelner Baustoffe

Lessons learned:

In diesem Modul wurde mit engem Bezug zum Alltag auf der Baustelle reflektiert, welche Problematiken herkömmliche Baustoffe in Hinblick auf die Gesundheit von Handwerker*innen und Bewohner*innen darstellen. Auszubildende und Lehrende wussten hier viele erschreckende Beispiele zu berichten. Ermutigend fanden viele das Kennenlernen einer Bandbreite ökologischer Alternativen.

Modul 3: Gesamtkonzept - Häuser als Gesamtsystem begreifen

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen Häuser als Gesamtsysteme verstehen, an denen verschiedene Komponenten zu einem bestimmten Gebäudestandard beitragen: "Strohbau ist gut, aber das Ensemble ist relevanter" (Architekt Werner Schmidt bei der Tagung "Strohbau on the rocks").

Inhalte:

- ❖ Was wäre ein wirklich nachhaltiges Haus?
- ❖ Haus als System begreifen
- ❖ Neubaukonzepte: Effizienzhaus, Passivhaus, Null-Energiehaus, Plus-Energiehaus
- ❖ Haustechnik in Kombination mit Dämmstandard

Methoden:

- ❖ Visualisierung durch die Teilnehmenden am Flipchart zum nachhaltigen Haus (in Anlehnung an die Skizzen von Werner Schmidt:
<https://www.atelierwernerschmidt.ch/oekologie?lightbox=dataptem-j8ohw2ow>)
- ❖ Führung durch die Ausstellung zum Thema Haustechnik
- ❖ Vortrag „Haustechnik: Worum geht’s?“ zur Energieversorgung
- ❖ Arbeit mit Modellen bzw. Zeichnungen, Gebäudesteckbriefen zu sinnvollen Sanierungsstrategien
- ❖ Texte, Bilder und Grafiken zu verschiedenen Gebäudetypen: Gebäudesteckbriefe

Lessons learned:

Für das gewerkeübergreifende und auch für das ökologische Bauen ist es wichtig, ein Haus als System zu verstehen, in dem die Veränderung einzelner Komponenten unerwartet weitreichende Konsequenzen haben kann. Diese Erkenntnis war anhand der uns vorliegenden Gebäudesteckbriefe und Zeichnungen nicht hinreichend darstellbar, auch, weil sie über den Erfahrungshorizont einzelner Gewerke weit hinausreicht. Am ehesten gelang dieses über Beispiele aus dem Bau-Alltag von angrenzenden Gewerken, z.B. Maurer*in-Fensterbauer*in, Elektriker*in-Innenausbau zum Thema luftdichte Ebene. In dem Vortrag „Haustechnik – worum geht’s?“ konnte die Idee des Hauses als System auch gut vermittelt werden, weil das Thema hier sehr konkret behandelt und durchdekliniert wurde und in der Ausstellung auch die entsprechenden Anschauungsobjekte bereitstanden.

Modul 4: Gesamtkonzept - Gebäude-Analyse

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen den Gebäudebestand wahrnehmen, nach Energieeffizienz und Sanierungsbedarf grob einschätzen können.

Inhalte:

- ❖ Altbau: typische Gebäude nach Region und Baujahr
- ❖ Energieausweise
- ❖ typische Schwachstellen bei der Sanierung

Methoden:

- ❖ Vortrag zu Energieausweisen
- ❖ Gebäudesteckbriefe
- ❖ Besichtigung von best-practice-Sanierungsbeispiel und „Sanierungsfall“ : Einsatz von Wärmebildkamera und Identifikation Sanierungs-Ansatzpunkte

Lessons learned:

Die teilnehmenden Berufsschullehrenden regten an, das Thema „Energieausweis“ (auch) im Politikunterricht zu erläutern – es wurden also Brücken zwischen Bauphysik und Baupolitik geschlagen. Wichtiger und fruchtbarer als die Betrachtung beschreibender Dokumente war den Teilnehmenden der Stadtspaziergang mit dem Besuch von Best-Practice-Beispielen unter Einsatz einer Wärmebildkamera und Temperaturpistole. Hier wurde die konkrete Anschauung ergänzt um Ausführungen von Bauexpert*innen zu den konkret umgesetzten oder möglichen Sanierungsmaßnahmen.



Abbildung 10: Aufnahme mit einer Wärmebildkamera

Modul 5: Gesamtkonzept - Energetische Sanierungskonzepte kennenlernen

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen in Ergänzung zu den in Modul 2 erworbenen Kenntnissen über Baustoffe kennenlernen, wie energetische Altbausanierungsmaßnahmen konzipiert und umgesetzt werden.

Inhalte:

- ❖ Energetische Sanierungsmaßnahmen
- ❖ Unterschiede im Bestand
- ❖ Dämmen als grundlegende Maßnahme zur CO₂-Minderung

Methoden:

Vorträge von Architekt*innen mit Zeit für anschließende Diskussion und Vertiefung an Exponaten der Ausstellung nachhaltig. bauen. erleben.

Lessons learned:

Die Vorträge der Architekt*innen stießen auf großes Interesse und lösten kontroverse Diskussionen aus. Ein umstrittenes Thema waren z.B. Lüftungsanlagen: der Skepsis ihnen gegenüber wurde gute Erfahrung in Häusern mit geregelten Lüftungsanlagen gestellt und vorgeschlagen, Gebäude zu besuchen, in denen diese bereits installiert sind. Als Problem wurde konventionelles Handeln in nachhaltig gebauten Häusern diskutiert, z.B. das Auftragen von Tapeten auf Lehmputz (dadurch werden die guten Eigenschaften von Lehm als Putz in Bezug auf das Raumklima gemindert). Als Herausforderung neben der Planung innovativer Häuser wurde die Gewinnung ausführender Fachkräfte identifiziert. Die Teilnehmenden reflektierten die Unterschiede zwischen industrialisiertem Ingenieur-Holzbau und dem nachhaltigen Bauen mit Holz.



Abbildung 11: Auch Lernende von der Hochschule Bremen hatten Interesse an der Weiterbildung

Modul 5a: Gesamtkonzept - Dämmen im Spezialfall

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen Besonderheiten und Ausnahmeregelungen bei Dämmmaßnahmen wahrnehmen.

Inhalte:

- ❖ ökologische Innendämmung
- ❖ Denkmalschutz
- ❖ erhaltenswerte Fassaden

Methoden:

- ❖ Besuch der Innendämmungs-Beispiele des ökologischen Baulehrpfades in der Praxishalle
- ❖ Vortrag „Innendämmung und Dämmung im Bestand“
- ❖ Herstellung einer Leichtlehm-Innendämmung

Lessons learned:

Die Möglichkeit, verschiedene Dämm-Maßnahmen zu kombinieren, um auf einen guten energetischen Standard zu kommen, war vielen Teilnehmenden nicht bewusst. Überraschend fanden sie auch, dass solche Dämmmaßnahmen leicht mit ökologischen Materialien umgesetzt werden können. Die Kombination zwischen dem Vortrag und der konkreten Anschauung bzw. Umsetzung von Aufbauten haben die Lernenden besonders wertgeschätzt.



Abbildung 12: Untersuchung verschiedener Modelle zur Gestaltung der Innendämmung

Modul 6: Konsequenzen - Dämmen im Bestand

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen Dämmen als grundlegende Sanierungsmaßnahme erkennen. Aus verschiedenen möglichen Dämm-Maßnahmen sollen sie die dem Haussystem angemessene(n) auswählen.



Abbildung 13: Eine Lerngruppe im Übungsraum in der Halle 57: Innendämmung aus Stroh und Lehm wird angeleitet

Inhalte:

- ❖ ökologische Außendämmung
- ❖ Innendämmsysteme
- ❖ Wandaufbauten

Methoden:

- ❖ Ausstellungsführung mit Schwerpunkt auf
 - End-Energie-Einsatz im Sektor Haushalte
 - Kritische Auseinandersetzung mit dem „Dämmwahn“
- ❖ Praxisübungen: Stroheinbau in Holzrahmenbau, Dämmschüttung, Kerndämmung
- ❖ Texte und Lernvideos zum Thema Dämmen

Lessons learned:

Die Teilnehmenden fanden es im Zusammenhang mit der „Dämmwahn“-Diskussion wichtig, Argumente kennenzulernen, warum es wichtig ist zu dämmen. Vielen war nicht bewusst, dass es neben den weitverbreiteten, Polystyrol basierten, auch ökologische Wärmedämmverbundsysteme gibt.

Das praktische Bauen mit Stroh und anderen nachwachsenden Dämmstoffen wurde von den Teilnehmenden als ein Highlight der Weiterbildung benannt.

Modul 7: Konsequenzen - Zusätzliche Sanierungsmaßnahmen

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen effiziente Sanierungsmaßnahmen als Konzept reflektieren: "Erst Dämmen, dann Lüften, dann Heizen".

Inhalte:

- ❖ Gebäudehülle
- ❖ Haustechnik
- ❖ regenerative Energien

Methoden:

- ❖ Vortrag von Architekt*innen
- ❖ Ausstellungsbesuch mit Schwerpunkt Wind- und Luftdichtigkeit: Gebäudehülle (Blower-Door-Haus) und Haustechnikmodelle
- ❖ Einsatz einer Blower Door, Auffinden von Leckagen

Lessons learned:

Sowohl Lüftungsanlagen als auch die Hochrüstung im technischen Bereich wurden unter ökologischen Aspekten kritisch beleuchtet. Das zeigt, dass es wichtig ist, an diesem Thema dranzubleiben und Argumente zu entwickeln. Das praktische Auffinden von Leckagen im Blower Door Haus wurde von den Teilnehmenden als sehr anregend empfunden, auch mit Blick auf gewerkeübergreifende Kooperation.



Abbildung 14: Im Blower Door Häuschen: Spüren, wo es zieht.

Modul 8: Konsequenzen – Qualitätssicherung und gewerke-spezifische Besonderheiten

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen erkennen, welche Möglichkeiten der Qualitätssicherung es gibt. Daraus ergeben sich Konsequenzen für das eigene Gewerk.

Inhalte:

- ❖ Bauphysikalische Grundlagen und Qualitätssicherung

Methoden:

- ❖ Vortrag von Energieberater*innen und Sachverständigen
- ❖ Arbeit mit Praxismodellen
- ❖ Reflexion von typischen Schadensbildern aus der Baupraxis

Lessons learned:

Das Bildungspersonal schätzte an diesem Modul besonders, dass die Impulse dabei geholfen haben, das Thema als Lehrende*r besser erklären zu können. Wertgeschätzt wurden insbesondere die Fehlersuche in komplexen Systemen anhand der Modelle und Schadensbilder und die Betrachtung konkreter Herausforderungen (Steckdose – Dämmung, Ausführung der Fensterleibung).



Abbildung 15: Diskussionen anhand von Modellen und Lese-Materialien

Modul 9: Konsequenzen - Gewerke-übergreifend arbeiten

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen Schnittstellen mit anderen Gewerken herausarbeiten und reflektieren.

Inhalte:

- ❖ typische Schnittstellen (Fenstereinbau, Fußpunkt, Durchdringungen, Zwischendecke...)

Methoden:

- ❖ Baupraxis: Fenstereinbau im Holzrahmenbau

Lessons learned:

Aus der Gruppe heraus werden Erfahrungen ausgetauscht, Anknüpfungen und Best-Practice der Zusammenarbeit entwickelt; es wird auch reflektiert: wo hakt es? Was braucht es für gelingende Zusammenarbeit? Mit welchen anderen Gewerken muss ich kommunizieren?



Abbildung 16: Reflexion nach erfolgreichem Fenstereinbau

Modul 10: Verstehend zusammenarbeiten

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen gute Zusammenarbeit als Chance begreifen, Risiken vermeiden, rechtliche Zusammenhänge verstehen. Sie sollen lernen, dass gelingende Kommunikation von klaren Begrifflichkeiten unterstützt wird.

Inhalte:

- ❖ Baustellensituation verschiedener Gewerke, Schnittstellen
- ❖ Rechtliche Situation der Handwerker*innen im Baugewerbe
- ❖ Rechtliche Implikationen der Energieeinspar-Verordnung (EnEV)
- ❖ Begriffsklärungen unter Rückgriff auf Module 1, 2, 2a, 8 und 9
- ❖ Nachhaltigkeit als umkämpfter und missbrauchter Begriff: Warum so vieles das Etikett „nachhaltig“ erhält, Nachhaltigkeitsberichte so bunt und hochglänzend ausfallen und so viele Fragen offen bleiben

Methoden:

- ❖ Vorträge zu rechtlichen Aspekten und Kommunikation am Bau: Bautagebuch und Dokumentation der Arbeiten, Gewährleistung, nachfolgendes Gewerk haftet für vorheriges Gewerk, Arbeiten nach dem Stand der Technik, Besonderheiten für nachhaltiges Bauen
- ❖ Glossar zu zentralen Begriffen der Gebäudesanierung, Definitionen von Fachworten und Fachbegriffen auf unserer Webseite



Abbildung 17: Auch das NZNB-Schild folgt dem Verdener Ansatz: es besteht aus wiederverwendetem Altholz

Modul 11: Entwicklung von Weiterbildungsprojekten für Auszubildende

Ziel:

Die Teilnehmenden sollen aus dem Gelernten über nachhaltiges und ökologisches Bauen Ideen entwickeln für die Umsetzung eigener Projekte mit Ihren Auszubildenden.

Inhalt:

- ❖ An welchen Punkten des Berufsalltags kann Nachhaltigkeit und Nachhaltiges Bauen verankert werden?
- ❖ Welche Bedarfe gibt es aus dem Ausbildungsalltag und an Berufsschulen?

Methoden:

- ❖ Ideensammlung
- ❖ Exemplarisches Herausgreifen einzelner Ansätze zur gemeinsamen Entwicklung
- ❖ Ideenumsetzung à la Knoff-hoff-Show

Lessons learned:

Eigene Projekte mit Auszubildenden der bei uns bereits geschulten Teilnehmenden hängen in der Umsetzung sehr stark von den Voraussetzungen und Gegebenheiten der jeweiligen Ausbildungsorte und Ausbildungsabläufe ab.

Die Vernetzung der gemeinsamen Erfahrung von Ausbilder*innen und Lehrkräften verschiedener Gewerke und unterschiedlicher Ausbildungszentren trägt zu umfassenden Projektideen bei. Einige Lehrmittel und Lehrmodelle aus dem nabus-Projekt können direkt von Ausbilder*innen in ihren Ausbildungsalltag übernommen werden.



Abbildung 18: Der Stroheinbau wurde in einem Holzbaurahmen stehend und liegend umgesetzt, um an das Bauen neuer Gebäude wie auch an das Sanieren bestehender Häuser anzuknüpfen

Wie die Module zusammenspielen

Die Module wurden in unterschiedlicher Weise kombiniert.

Intensivkurse

Ursprünglich boten wir in Verden Intensivkurse an, die, in zwei Blöcken und mit Selbstlernphasen dazwischen, jeweils drei Tage umfasste, also insgesamt sechs Tage, und alle Module durchlief.

Da wir die Rückmeldung von der Zielgruppe erhielten, dass dieser Kurs interessant sei, aber nicht in den Arbeitsalltag eingefügt werden könne, entwickelten wir zusätzlich weitere Formate, die dieselben Module in unterschiedlicher Weise kombinierten. Diese Formate waren:



Abbildung 14: Vom Intensivkurs zu einer Vielfalt an Formaten

Updates

Es entstanden 2tägige Angebote in Verden mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung:

Update Nachhaltigkeit

Nachhaltiges Bauen erleben und vermitteln: Was bedeutet eigentlich nachhaltig Bauen? Anhand der Ausstellung nachhaltig.bauen.erleben werden Bau- und Dämmstoffe, Graue Energie und Gebäudehülle mit Expert*innen beleuchtet. Im Fokus steht die Vermittlung nachhaltigen Bauens an die Auszubildenden.

Update Baupraxis

Mit nachhaltigen Baustoffen ausbilden: Nach einer kurzen Einführung zum nachhaltigen Bauen steht die Baupraxis im Vordergrund: Trockenbau mit nachhaltigen Baustoffen und Holzbau mit Strohdämmung werden in der Praxishalle erprobt. Die Module sind übertragbar auf die Arbeit mit Auszubildenden.

Update Bauphysik

Nachhaltiges Bauen verstehen: Dämmen, Lüften, Heizen – das Kompetenzzentrum für nachhaltiges Bauen wird beispielhaft vorgestellt. Im Workshop „Was wäre ein wirklich nachhaltiges Haus?“ werden nachhaltige Bauweisen sowie Bauphysik und Qualitätssicherung als gewerkeübergreifende Herausforderungen reflektiert.

nabus auf der Baustelle

Bei diesem Format ging es uns darum, die Handwerker*innen und Auszubildenden dann abzuholen und zu unterstützen, wenn sie akute Wissensbedarfe hatten, nämlich auf aktuellen Baustellen. Eine Chance dazu bot sich, weil der Projektmitarbeiter Dirk Grossmann als Anleiter und Berater für solche Baustellen angefragt wird, wodurch sich Möglichkeitsräume zum Lernen öffnen.

Im Wesentlichen wurden im Format nabus auf der Baustelle die folgenden Themen umgesetzt: Kommunikation auf der Baustelle, gewerkeübergreifende Zusammenarbeit, Rechtsfragen, Einbau von Stroh, Verarbeitung von Lehm, graue Energie (Module 1, 2, 6, 8, 11, 12).

Der Vorteil des Formates liegt darin, dass die Handwerker*innen und Auszubildende vor Ort und, da oft nicht bewandert im Umgang mit ökologischen Materialien, bereit sind, Neues zu lernen. Wenn Wissen im Arbeitsprozess aufgenommen und reflektiert wird, besteht eine hohe Transferwahrscheinlichkeit (kein „träges Wissen“, das innerhalb der Seminarsituation zementiert bleibt), gewerkeübergreifende Auseinandersetzung findet statt. Es werden auch solche Handwerker*innen angesprochen, die Ausbildungstätigkeiten übernehmen, sich aber nicht als Ausbilder*innen definieren und daher nicht durch das formale Weiterbildungsangebot angesprochen werden.

Der Nachteil des Formates ist seine Skalierbarkeit: Ein Kontakt zur Baustelle muss vorhanden sein – das ging im Fall von nabus v.a. durch Dirk Grossmann und das Arbeitsumfeld „ökologisches Zentrum“, bei anderen Vorhaben gibt es diese Verbindung vielleicht nicht.



Abbildung 15: nabus auf der Baustelle - Einbau einer Dachdämmung aus Stroh

Workshops für berufliche Schulen mit praktischen Schwerpunkten

Dieses Format entstand gemeinsam mit Ausbilder*innen, die bereits an Weiterbildungen oder Informationsveranstaltungen teilgenommen hatten. Daher gab es hier auch Unterschiede und Abweichungen in der Durchführung (im Rahmen von Projektwochen, an Lehrbauhöfen und Ausbildungszentren), organisatorisch abhängig von der möglichen Teilnahme und Freistellung der Auszubildenden wurden die Workshops 1 oder 2-tägig angeboten.

Nach einem Auftakt, was Nachhaltigkeit für die Teilnehmenden und ihr Berufsfeld bedeutet, wurde mit der Dämmstoffbar gearbeitet (Lernen, dass es eine Vielfalt an mineralischen und nachwachsenden Dämmstoffen gibt; Auseinandersetzung mit dem Thema Primärenergie). Es folgte eine theoretische Einführung in das betreffende Themengebiet, bevor dann der baupraktische Schwerpunkt erarbeitet wurde.

Entwicklung von Konzepten für regionale, gewerkeübergreifende Lernprojekte

Ziel der Multiplikator*innen-Fortbildung war die Ermutigung und Unterstützung von Ausbilder*innen, eigene Projekte lokal umzusetzen:

Projektideen:

- ❖ Mobile Lehmputzstation, putzbar, recyclebar
- ❖ Mobile Kalkputzwände für ökologische Wandgestaltung, Farben, Feinputze
- ❖ Errichten eines Outdoor-Klassenzimmers (Idee und Wunsch der Auszubildenden)
- ❖ Was für ein Holz verarbeitest Du da eigentlich? Holzarten, Querschnitte, Woher kommt das Holz (Transport, Anbau), Mondholz
- ❖ Fenstereinbaumodul als Wunsch, verschiedene Alternativen einfach aufzubereiten
- ❖ Übergänge, Anschlüsse im Innenausbau: Bauphysikalische Aspekte, ökologische Alternativen zur Mineralwolle
- ❖ Natürlich Dämmen
- ❖ Stärkere Einbindung von nachhaltigen Bauweisen in die Fachtheorie, Arbeiten mit der Dämmstoffbar
- ❖ Thema Nachhaltigkeit im Politikunterricht

Mehrmals ausgesprochen wurde der Wunsch nach einem eigenen Blower-Door-Häuschen auf dem Außengelände der Ausbildungseinrichtungen. Ein kleines Gebäude wird so konzipiert, dass verschiedene Bauweisen und Materialien (Altbau, Neubau, Holzbau, Massivbau...) an den Außenwänden gezeigt werden können. Fenster und Türanschlüsse, Sockeldetails, Dachaufbauten und -anschlüsse werden sichtbar als Lehrdetails gelassen. Am Ende des Workshops wird zur Qualitätssicherung ein Blower-Door-Test durchgeführt. Im Idealfall können Fenster und einseitig realisierte Strohdämmung rückgebaut und mit einem Folgeworkshop erneut realisiert werden.

An einer Berufsschule wurden für diese Idee bereits Mittel für ein eigenes Projekt beantragt.

Evaluationskonzept

Die Evaluation im Projekt nabus folgte der Grundidee, durch Erprobung mehr Selbstvergewisserung und Handlungssicherheit für die Durchführung der Module zu gewinnen. Außerdem unterstützte die Evaluation die Weiterentwicklung der Module und Materialien und war nützlich für die Dokumentation des Projektes.

Methodisch kam eine Vielzahl von Zugängen zum Einsatz:

- ❖ teilnehmende Beobachtung an den Workshops,
- ❖ Gruppendiskussionen mit Projektteam und Teilnehmenden,
- ❖ am Morgen des zweiten und dritten Modul-Tages wurden Veränderungswünsche bzw. Komplimente von Teilnehmenden eingeholt und dokumentiert,
- ❖ die Reichweite von Facebook- und YouTube-Posts zu unseren Veranstaltungen wurde reflektiert,
- ❖ Online-Kommentare zu unseren Internetinhalten wurden ermöglicht.

Inhaltlich wurde vermerkt, was gut lief und wo es nachzubessern gilt, aber auch, welche Dynamik in bestimmten Situationen und Modulen auftrat, also welche Diskussionen geführt, welche Fragen gefragt wurden. Das war wichtig um nachzuvollziehen, in welchem Ausmaß sich die Lernenden in die Workshops involviert fühlten.

Tag 1

Wann?	Beobachtungen	Ideen/ Konsequenzen/ offene Fragen
Einleitung, <u>Kennenlernrunde</u> interaktiv, Vorstellung Ablauf (20 Minuten + 18 für vertiefte Vorstellung)	<u>Kennenlernrunde</u> funktioniert gut: sortieren nach Größe, Namen, Berufen, gebauten Häusern, CO2-Fußabdruck	
Nachhaltigkeit: was ist das? <u>Kärtchenabfrage</u> , Vortrag, Diskussion (ca. 30 Minuten Kärtchen, 15 Minuten Vortrag,	Ergebnisse: Beständigkeit/ Langlebigkeit/ langfristige Lösungen (z.B. Wohnkonzepte), Wiederverwertung, Naturschutz als wichtige Themen in der Planung, Umsetzung und Nachnutzung; Umgang mit begrenzten Ressourcen/ bewusster Umgang mit begrenzter	naturreligiöser Ansatz interessiert: welche <u>native americans</u> genau waren das?

Abbildung 16: Ausschnitt aus einem Evaluationslogbuch

Von zentraler Bedeutung war, dass nicht nur Daten gesammelt, sondern, dass sie auch vom Projektteam genutzt und aufgegriffen wurden. Dabei reflektierten wir die Workshops wie auch die Projektarbeit an sich u.a. anhand der folgenden Kriterien:

Kriterien zum Curriculum („Input“):

- ❖ Angemessene Inhalte: den Workshops sollte ein reflektiertes und angemessenes Lernziel zugrunde liegen - das schließt auch einen angemessenen Schwierigkeitsgrad ein. In diesem Projekt war v.a. zu bedenken, dass die von uns gelehrt Inhalte durch die Multiplikator*innen in irgendeiner Form an Jugendliche weitergereicht werden sollen. Im Umgang mit Auszubildenden hat es sich bewährt, gewerke-spezifisch zu argumentieren, um das Vorwissen der Jugendlichen zu aktivieren.

- ❖ Angemessene Methoden: die Übungen sollen die Teilnehmenden aktivieren und zu eigenem Handeln anregen. Nachhaltiges Handeln soll (be-)greifbar werden – im Gegensatz zu einer „erlernten Hilflosigkeit“.
- ❖ Nähe zu (Berufs-)Alltag: Praxisnähe war eine Stärke des Projektes. Sehr oft haben wir beobachtet, dass die Teilnehmenden an den Workshops dann gedanklich dort ankamen, wenn sie feststellten, dass eine tiefe fachliche Diskussion mit den Kursleitungen möglich ist. Es war uns daher wichtig, fachlich anspruchsvolle Beispiele zu wählen, oft mit regionalem Bezug.
- ❖ Kohärenz als Verdeutlichung von Zusammenhängen innerhalb und zwischen den Modulen ist wichtig, um das Lernen nachhaltig zu gestalten. Sie kann durch die wiederholte und zunehmend vertiefte Auseinandersetzung mit einem Thema gefördert werden, durch Reflexion am Ende jedes Moduls, durch Transparenz darüber, was vermittelt wurde und was gelernt werden soll („Advance Organizer“).
- ❖ Wichtig war uns schließlich, den Nachhaltigkeitsbegriff der TN zu verstehen und darauf inhaltlich und methodisch einzugehen.

Kriterien zum Projekt-Prozess:

- ❖ Nachhaltigkeit: a) Nutzung elektronischer Geräte: es wurde reflektiert, ob tatsächlich neue Geräte angeschafft werden müssen, ob bestehendes weiter genutzt werden kann, ob Geräte second hand angeschafft werden können; b) beim Druck der Flyer wurde auf einen ökologischen Betrieb geachtet; c) für Entwürfe wurde „Second-Hand-“Papier verwendet.
- ❖ Geschlechterpräsenz: wir strebten nach einer angemessenen Darstellung von Frauen wie auch von Männern online und suchten auch nach Wegen, sowohl Männer, als auch Frauen anzusprechen. Dafür analysierten wir z.B. die Wirkung einiger Facebook-Posts.

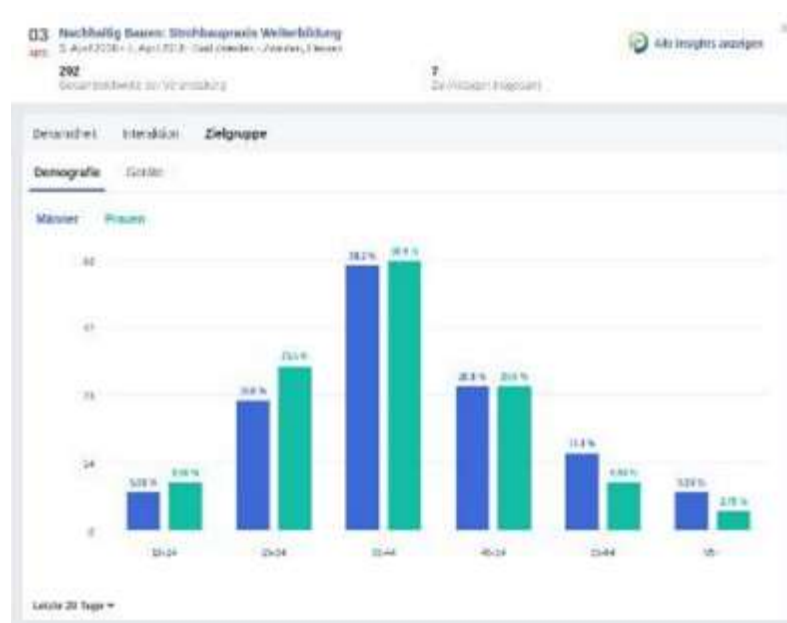


Abbildung 17: Analyse eines Facebook-Posts (Werbung für nabus auf der Baustelle) nach erreichter Zielgruppe

Die Messung von Wirkungen ist in BNE-Projekten schwierig: Nachhaltigkeit ist ein herausforderndes Lernziel, weil nachhaltiges Handeln als wünschenswert gilt, aber kaum im Alltag verankert ist. Das wird u.a. damit erklärt,

- dass wir alles zu optimistisch sehen („hey, diese Wurst kommt sicher nicht aus Massentierhaltung“) (vgl. Metzinger 2016, Kahnemann 2011, Leithäuser 1977),
- weil es sonst auch niemand macht („warum sollte gerade ich nicht in Urlaub fliegen?“) (vgl. Amel et al. 2017),
- und weil wir Nachhaltigkeit mit Verzicht assoziieren („kein Fleisch? Keine Flüge? Was bleibt mir dann vom Leben?“)(vgl. Paech 2012).

Die Wirkung von BNE-Maßnahmen ist auch deswegen schwer einzuschätzen, weil spätestens die jugendlichen und erwachsenen Teilnehmenden schon Vorkenntnisse zum Thema haben und entsprechend Rationalisierungen in Kraft sind, mit denen sie rechtfertigen, warum sie nicht nachhaltig handeln. Es gibt also selten einen Nullpunkt, der in der Maßnahme liegt, und keinen Anlass zur Hoffnung auf sichtbare, langfristige Verhaltensänderungen danach. Wie also ließe sich die Wirkung von BNE - in aller Bescheidenheit - evaluieren? Ein Konzept dazu skizzieren wir im Folgenden.

Im Austausch mit Akteuren der Bildung für Nachhaltige Entwicklung wurden immer wieder Themen deutlich, die projektübergreifend wichtig sind. Dazu gehören die Folgenden:

- In BNE werden die Teilnehmenden zur Partizipation aufgefordert; sie sollen **nicht nur informiert, sondern involviert** werden. Das liegt auch darin begründet, dass Nachhaltigkeit nicht nur als Charakteristik von Objekten (z.B. ökologischen Baustoffen oder Energiesparlampen), sondern vor allem als persönliche **Haltung** gedeutet wird. Das bedeutet, mit Teilnehmenden ins Gespräch um ihre Kenntnisse und Konzepte zu kommen, ein Umdenken und Verlernen im positiven Sinne, vielleicht sogar **Persönlichkeitsentwicklung** anzustoßen.
- Nachhaltiges Handeln wird oft als **Denken von Alternativen, bewusstes Wahrnehmen, Entscheiden und /oder Bewerten** konzeptualisiert. Es geht den BNE-Akteuren darum, das Nachdenken über und die Problemlösung im (Arbeits-)Alltag zu verändern. Das berührt kognitive Konzepte im Sinne eines conceptual change, eines Wandels von bestehenden Konzepten hin zu einem differenzierteren, auch fachlich oder wissenschaftlich besser begründeten Denken.
- In vielen Projekten spielt die **Kooperation von schulischen und außerschulischen Akteuren** eine wichtige Rolle. Dabei ist – neben der Ausgestaltung der Zusammenarbeit an sich - **Zeit** ein zentraler Aspekt: „ein Mal im Jahr kommen Ökos und erzählen was“ hat sich nicht als tragfähiges und befriedigendes Konzept erwiesen: dauerhafte Verstetigung und Kooperation sind notwendig.

Das Nachdenken über Wirkungen in BNE kann Akteure dabei unterstützen, eine Sprache für ihr Handeln zu finden, Rückmeldungen über ihre Arbeit zu erhalten und vielleicht auch dazu beitragen, die Finanzierung in diesem Bereich angemessener zu gestalten.

Aus den oberen Überlegungen zum Kern von BNE leiten wir nun Anhaltspunkte zur Analyse von Wirkungen ab¹.

¹ Das ist natürlich weder das erste noch das einzige Konzept zur Analyse von BNE-Wirkungen. Andere Ansätze arbeiten in der Regel mit vorgegebenen Kompetenz- oder Themenrastern und fokussieren die Nachhaltigkeit von Institutionen (siehe z.B. Myriam Bouverat: <http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf->

BNE-Kern	beschreibbare Wirkung (Beispiele)
Involvieren und nicht nur informieren, Entwicklung von Haltungen und Persönlichkeit	- die Teilnehmenden lernen, dass Singvögel oder auch Polystyrolherstellung und -entsorgung sie etwas angehen - die Teilnehmenden reflektieren ihre eigenen Vorstellungen von Energie (Piening et al. 2017) - die Teilnehmenden setzen das Gelernte in Bezug zu ihrem Vorwissen und ihren (Berufs-)Alltag - die Teilnehmenden sprechen Probleme aus ihrem (Berufs-)Alltag an und reflektieren, ob das Gelernte dafür eine Lösung bietet - die Teilnehmenden formulieren Handlungs-Perspektiven mit Bezug zum Gelernten - ...
Denken von Alternativen, bewusstes Wahrnehmen, Entscheiden und/oder Bewerten	- die Teilnehmenden nehmen wahr, dass Geschmack nicht das einzige Kriterium zur Bewertung von Essen ist - die Teilnehmenden erkennen, dass die bauphysikalische Situation X auch mit ökologischen Baustoffen umgesetzt werden kann - die Teilnehmenden beschäftigen sich damit, wie etwas entsteht und vergeht/ entsorgt wird - ...
Kooperation von schulischen und außerschulischen Akteuren	- eine langfristige Kooperation wird eingerichtet - beide Partner sind dabei aktiv und gleichberechtigt: Schulen/ Lehrende ziehen sich nicht zurück, der außerschulischer Partner wird nicht zum Dienstleister degradiert - BNE ist kein Ausnahmezustand, sondern wird eingebettet in das Curriculum -

Tabelle 1

Diese Wirkungen lassen sich auch als veränderte Konzepte zu einem bestimmten Thema oder einer Einstellung fassen. In der naturwissenschaftlichen Didaktik ist der Ansatz des Konzeptwechsels (conceptual change) weit verbreitet, z.B. um fachliche Fehldeutungen von Schülerinnen und Schülern bewusst aufzugreifen und ihnen wissenschaftliche Lesarten eines Problems entgegensetzen. Bemerkenswert an dem Ansatz des Konzeptwechsels ist, dass aus dem Erlernen z.B. einer wissenschaftlichen Erklärung nicht automatisch auf veränderte Bewertungen und Handlungen im Alltag geschlossen wird, weil es sich bei dem Prozess nicht um die Ablösung des Konzeptes durch ein anderes, sondern um ein „Anknüpfen, eine Anreicherung oder eine Neu- und Umstrukturierung vorhandenen Wissens“ dreht (Menthe 2012, S. 171). Auch ist die Anwendung von Konzepten stark von Kontexten abhängig (ebd., Stark 2002).

Bei der Formulierung von Konzepten, die durch BNE beeinflusst werden, kann wissenschaftliche Begleitung helfen. Aus unserer Sicht muss diese wissenschaftliche Begleitung keinen umwelttheoretischen Bezug haben: auf der Ebene von Persönlichkeitsveränderungen gibt es u.a. gute sozial- und erwachsenenpädagogische Bezugspunkte, auf der Ebene von kognitiven Konzeptveränderungen können gute Impulse z.B. aus Berufspädagogik und Fachdidaktik kommen.

Wie lassen sich Konzepte im BNE-Zusammenhang messen? Wir haben v.a. gute Erfahrungen mit teilnehmender Beobachtung gemacht. Im Projekt Nachhaltig Bauen und Sanieren (Burchert et al. 2018) wurde diese so umgesetzt, dass eine unbeteiligte Beobachterin mit berufspädagogischen Kenntnissen an den Workshops teilnahm und notierte, welche Fragen und Rückmeldungen artikuliert wurden. Durch die Analyse dieser Aufzeichnungen wurde z.B. deutlich, dass die Teilnehmenden das im Workshop Gelernte in Bezug setzten zu ihrem Ausbildungsalltag, dass ihre Neugierde auf ökologische Baustoffe geweckt war und dass sie verstanden haben, dass nachhaltiges Bauen und Sanieren nicht nur möglich ist, sondern auch umgesetzt wird (wenn auch noch zu selten). Fragen und Aussagen, die das illustrieren, sind z.B. die Folgenden:

- „Wie werden an einer Wand aus Stroh, die mit Lehm verputzt wird, Heizkörper und Bilder aufgehängt?“
- „Was kann ich machen, während der Lehm-Putz trocknet?“
- „Was muss ich in Absprache mit Elektriker*innen bedenken?“
- „Welche Materialien sind für das Verputzen von Bädern noch geeignet?“
- „Kommen Sie wieder und erzählen uns mehr über die anderen Dämmstoffe?“
- „Haben Sie eine Bauanleitung zur Dämmstoffbar?“ (Ja, hier: [https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/Bauunterlagen-D%C3%A4mmstoffbar-2017-04-06 .pdf](https://weiterbildung.nzn.de/wp-content/uploads/Bauunterlagen-D%C3%A4mmstoffbar-2017-04-06.pdf))
- „Wenn Stroh arbeitet, arbeitet Styropor dann auch?“
- „Ich baue mein Haus auch aus Stroh!“
- „Warum gibt es nicht mehr davon?“
- „Wir haben das, was wir bei Euch gelernt haben, in unser Curriculum übernommen“.

In solchen Aussagen wird kritische Reflexion im Transfer zwischen Alltagsaufgaben und neu Gelerntem deutlich, aber auch die Bereitschaft, sich weiterhin mit BNE-Themen zu beschäftigen – also eine positive Haltung zu Nachhaltigkeit.

Auch eine zusammenfassende mündliche Feedbackrunde fand in jedem Workshop statt. Sie lieferte Hinweise auf Wirkungen, war aber vor dem Hintergrund der teilnehmenden Beobachtung ertragreicher auszuwerten denn als einzelne Erhebungsmethode. Die Analyse der Entstehung und Gestaltung der Kooperationsbeziehungen belegten wir als Projektteam durch Gespräche mit Akteuren aus der Schule und durch die Beobachtung, dass Workshops tatsächlich wiederholt an einer Schule durchgeführt wurden. Manche Lehrer*innen berichteten zudem, dass sie zur Vorbereitung unseres Besuches z.B. das Cradle-to-Cradle-Prinzip im Unterricht besprachen und dass sie die Auszubildenden darüber abstimmen ließen, welcher Themenschwerpunkt in unserem Workshop behandelt wird. So war der BNE-Besuch keine Singularität, sondern ein Baustein in einem Curriculum, das Nachhaltigkeit einschließt. Die Beobachtungen im Prozess, die Rückmeldungen aus der Feedbackrunde oder anderen Gesprächen und eigene Wahrnehmungen und Ideen wurden im Sinne einer didaktischen Introspektion im Projektteam besprochen und zur Weiterentwicklung der Maßnahmen genutzt.

Über die Langlebigkeit solcher veränderten/ erweiterten Konzepte und das Ausmaß, in dem sie im Alltag wirksam werden, kann, wie die oben skizzierte Forschung zeigt, nur spekuliert werden. Der Blick

auf und Achtsamkeit für solche Konzepte kann Weiterbildenden jedoch helfen, ihre Maßnahmen einzuschätzen und weiterzuentwickeln und eine pädagogische Sprache für ihr Handeln zu entwickeln. Brücken zum alltäglichen Handeln zu schlagen, Fragen über Nachhaltigkeit zu stellen - und das auch sehr fach- oder themenspezifisch –, das sind aus unserer Sicht Kernziele einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. Der Blick auf Konzepte kann auch dazu beitragen zu erwägen, was die Teilnehmenden nicht lernen sollen: Hilflosigkeit („ich erreiche ja doch nichts“) und Distanz zu nachhaltigen Konzepten („das ist nur was für Ökos/ Spezies“).

Bildung für Nachhaltige Entwicklung ist unverzichtbar, aber ohne tragfähigen politischen Hintergrund und Rückhalt ist Nachhaltigkeit nicht als gesellschaftliches Gesamtprojekt umsetzbar: eine Ressourcenwende ist erforderlich. Über Artenvielfalt und das Bienensterben zu lernen wirkt makaber, wenn z.B. die Nutzung von Glyphosat und der Maisanbau als Monokultur nicht aufgehalten werden und politisch gewollt sind. Polystyrolherstellung und –entsorgung zu kritisieren und Alternativen zu suchen wirkt wie ein theoretisches Gedankenspiel, wenn die Herstellung und Entsorgung von Baustoffen nicht in gesetzlichen Regularien wie z.B. Gebäudeenergiegesetz und KfW-Förderbedingungen verankert sind. Nachwachsende Rohstoffe sind sogar in der Einschätzung ihrer Wärmeleitfähigkeit mit einem zusätzlichen negativen Korrekturfaktor belegt, so dass hier dickere Dämmstoffstärken gegenüber konventionellen Dämmstoffen notwendig werden, was sich in höheren Kosten niederschlägt. Bauwende, Ressourcenwende, BNE!

Literatur

- Amel, Elise; Manning, Christie; Britain, Scott; Koger, Susan (2017). Beyond the roots of human inaction: Fostering collective effort toward ecosystem conservation. In: *Science*: Vol. 356, Issue 6335, pp. 275-279. DOI: 10.1126/science.aal1931.
- Burchert, Michael; Burchert, Joanna; Mix, Dorothee und Grossmann, Dirk (2018). Eine Didaktik der Nachhaltigkeit für die berufliche Aus- und Weiterbildung. Konzept und Erfahrungen in der Umsetzung. In: *berufsbildung*, Heft 170, S. 38-40.
- Kahnemann, Daniel (2011). *Thinking, fast and slow*. New York: Farrar, Strauss & Giroux.
- Leithäuser, Thomas (1977). *Entwurf zu einer Empirie des Alltagsbewußtseins*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Menthe, Jürgen (2012). Wider besseren Wissens?! Conceptual Change: Vermutungen, warum erworbenes Wissen nicht notwendig zur Veränderung des Urteilens und Bewertens führt. In: *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*. (1), S. 161–183.
- Metzinger, Thomas (2016). Impulsvortrag im Rahmen der Vierten Konferenz des Denkerwerks Zukunft "Warum wir nicht tun was wir für richtig halten - Über die Macht tradierten Denkens". Online: <http://www.denkerwerkzukunft.de/index.php/aktivitaeten/index/4Videos> .
- Paech, Niko (2012). *Nachhaltiges Wirtschaften jenseits von Innovationsorientierung und Wachstum*. Marburg: Metropolis-Verlag.
- Piening, Annette; Müller, Werner und Sander, Michael (2017). Ausbilden für den Klimaschutz – der außerschulische Lernort EkoZet im Praxistest. In: *lernen & lehren*, 3 (127), S. 123-127.
- Rost, Jürgen (2002). Umweltbildung – Bildung für nachhaltige Entwicklung. Was macht den Unterschied? In: *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik* (25), S. 7-12.
- Stark, R. (2002). Conceptual Change: kognitivistisch oder kontextualistisch? Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie. Forschungsbericht 149. Ludwig Maximilians Universität München. <http://epub.ub.uni-muenchen.de/archive/00000257/>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grundideen der beruflichen Didaktik der Nachhaltigkeit	4
Abbildung 2: Das Spiel "Leg den Weg"	5
Abbildung 3: Das NZNB-Gebäude	6
Abbildung 4: Strukturelle Einbindung der Didaktik der Nachhaltigkeit	7
Abbildung 5: Auszubildende bei einer praktischen Übung	8
Abbildung 6: Kartenabfragen zum Thema: Was ist Nachhaltigkeit?	10
Abbildung 7: Unsere Dämmstoffbar bei der Didacta	12
Abbildung 8: Eine Gruppe beim Vortrag im NZNB: das als Wand eingebaute Stroh ist im Hintergrund zu sehen	13
Abbildung 9: Eine Gruppe nutzt die Möglichkeit, nachhaltiges Bauen zu be-greifen	14
Abbildung 10: Aufnahme mit einer Wärmebildkamera	16
Abbildung 11: Auch Lernende von der Hochschule Bremen hatten Interesse an der Weiterbildung	17
Abbildung 12: Untersuchung verschiedener Modelle zur Gestaltung der Innendämmung	18
Abbildung 13: Eine Lerngruppe im Übungsraum in der Halle 57: Innendämmung aus Stroh und Lehm wird angeleitet	19
Abbildung 14: Im Blower Door Häuschen: Spüren, wo es zieht.	20
Abbildung 15: Diskussionen anhand von Modellen und Lese-Materialien	21
Abbildung 16: Reflexion nach erfolgtem Fenstereinbau	22
Abbildung 17: Auch das NZNB-Schild folgt dem Verdener Ansatz: es besteht aus wiederverwendetem Altholz	23
Abbildung 18: Der Stroheinbau wurde in einem Holzbaurahmen stehend und liegend umgesetzt, um an das Bauen neuer Gebäude wie auch an das Sanieren bestehender Häuser anzuknüpfen	24
Abbildung 20: Vom Intensivkurs zu einer Vielfalt an Formaten	25
Abbildung 21: nabus auf der Baustelle - Einbau einer Dachdämmung aus Stroh	26
Abbildung 22: Ausschnitt aus einem Evaluationslogbuch	28
Abbildung 23: Analyse eines Facebook-Posts (Werbung für nabus auf der Baustelle) nach erreichter Zielgruppe	29
Tabelle 1	31

nabus

Nachhaltig Bauen und Sanieren

Gewerkeübergreifende Qualifizierung für Auszubildende und Auszubildende

Norddeutsches Zentrum für Nachhaltiges Bauen GmbH

Artilleriestraße 6a

27283 Verden

www.weiterbildung.nznbn.de

Das Projekt „nabus“ wird im Rahmen des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf – BBNE“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und den Europäischen Sozialfonds gefördert.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Zusammen. Zukunft. Gestalten.

