

Lehrgangsskript

Kapitel 3.7

**Übersicht: Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen und
ihrer Einsatzgebiete**

zu

Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Autoren

Dr.-Ing. H. Löfflad

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1-3
1.1	Nachhaltige Entwicklung	1-3
1.2	Nachwachsende Rohstoffe, ein Beitrag zur nachhaltigen Wirtschaftsweise	1-4
1.3	Der Kohlenstoffkreislauf	1-5
1.4	Vor- und Nachteile durch die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen	1-5
2	Einführung – Bauteile und nachwachsende Materialien	2-7
2.1	Verschiedene Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen	2-10
3	Schlussbemerkung	3-15

1 Einleitung

1.1 Nachhaltige Entwicklung

Der Begriff der „Nachhaltigkeit“ ist uns seit Jahrhunderten aus der Forstwirtschaft vertraut. Holz war der wichtigste Rohstoff für viele Produktionsprozesse wie Eisengewinnung, Salzsieden, etc.. Es war aber auch Baustoff für Häuser, Schiffe sowie Energieträger. Den Wäldern wurde so viel Holz entnommen, dass sie teilweise in ihrem Bestand gefährdet waren oder gar ganz verschwunden sind. Die Entwaldung im Mittelmeerraum ist hierfür ein Beispiel. So wurde in den ersten deutschen Forstgesetzen festgeschrieben, dass den Wälder nur so viel Holz entnommen werden darf, wie im gleichen Zeitraum nachwächst.

Die Industrieländer beuten die Rohstoffvorräte aus ohne Bedürfnisse der kommenden Generationen zu beachten. Das zunehmende Wissen um diese Probleme führte zur internationalen Gremien wie der „BRUNDTLAND-Kommission“, in deren Abschlussbericht der Begriff „sustainable development - nachhaltige Entwicklung“ zum Leitbegriff wurde.

Dieser bedeutet:

Die jetzt lebenden Generationen von Menschen sollen ihre Bedürfnisse nur so befriedigen, dass dadurch die Bedürfnisbefriedigung später lebender Generationen nicht beeinträchtigt wird.

Eine gerechte und dauerhafte Entwicklung auf unserem Planeten erscheint nur möglich, wenn die regionalen Unterschiede des Ressourcenverbrauchs ein verträgliches Maß nicht überschreiten. Der Status quo, bei dem 20 % der Menschheit 80 % der Ressourcen verbrauchen, ist sicher nicht zukunftsfähig. Als Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung sind nach Meinung der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages „Schutz der Menschen und der Umwelt“ verschiedene grundlegende Regeln zu beachten:

- Die Abbaurate erneuerbarer Ressourcen soll ihre Regenerationsrate nicht überschreiten.
- Nicht erneuerbare Ressourcen sollen nur in dem Umfang genutzt werden, in dem ein physisch und funktionell gleichwertiger Ersatz in Form erneuerbarer Ressourcen oder höherer Produktivität der erneuerbaren Ressourcen geschaffen wird.
- Stoffeinträge in die Umwelt sollen sich an der Belastbarkeit der Umwelt orientieren.

- Das Zeitmaß anthropogener Einträge bzw. Eingriffe in die Umwelt muss in ausgewogenem Verhältnis zum Zeitmaß der für das Reaktionsvermögen der in der Umwelt relevanten natürlichen Prozesse stehen.

1.2 Nachwachsende Rohstoffe, ein Beitrag zur nachhaltigen

Wirtschaftsweise

Unter nachwachsenden Rohstoffe (NR) versteht man pflanzliche und tierische Produkte oder deren Inhaltsstoffe, die ganz oder in Teilen als Rohstoffe für die Industrie oder als Energieträger genutzt werden können. Im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen erneuern sie sich jährlich oder in überschaubaren Zeiträumen.

Bis zur Entdeckung der Kohle sind diese nachwachsenden Rohstoffe nicht nur als Nahrungsmittel, sondern auch als Grundstoffe für Kleidung und Chemie, Baustoffe sowie neben Wasser und Windkraft auch als Energieträger verwendet worden.

Mit der progressiven und intensiven Nutzung von Kohle und ab 1900 von Erdöl, wurden nachwachsende Rohstoffe weitgehend verdrängt. Seit den Energiekrisen der 70er Jahre gewannen diese Rohstoffe wieder an Bedeutung. Damals wurde die Verwundbarkeit unserer rohstoffarmen einheimischen Volkswirtschaft deutlich. Die Suche nach alternativen Energiequellen erstreckte sich auch auf nachwachsende Rohstoffe. So wurden z. B. erste Projekte zur Herstellung von Brennstoffen für Fahrzeuge aus einheimischen Pflanzen wie Zuckerrüben, Kartoffel und Getreide durchgeführt. Aber nach der Normalisierung der Erdölpreise wurden diese Aktivitäten beendet auf Grunde der Konkurrenzunfähigkeit von Ethanol.

In den 80er Jahren begann die systematische Beschäftigung mit den nachwachsenden Rohstoffen. Der Druck ging diesmal von der Landwirtschaft aus. Ausschlaggebend dafür waren die Nahrungsmittelüberschüsse. Die zunehmende Diskussion über Umweltprobleme wie den Treibhauseffekt, steigende Abfallmengen und die Übernutzung fossiler Energie kam als Motiv für die Beschäftigung mit nachwachsenden Rohstoffen hinzu. Eine Kommission der Vereinten Nationen unter der Leitung von der damaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem BRUNDTLAND stellte in ihrem Abschlussbericht 1987 den Begriff „Sustainable Development – nachhaltige Entwicklung“ als die neue Dimension zur dauerhaften Lösung der globalen Umweltprobleme heraus. Dieser Begriff wurde von der „UNO-Konferenz für Umwelt und Entwicklung“ 1992 in Rio de Janeiro aufgegriffen und in die Weltöffentlichkeit

verbreitet. Seither sieht man die nachwachsenden Rohstoffe vor allem als einen Beitrag zur kreislaforientierten und umweltverträglichen Wirtschaftsweise.

1.3 Der Kohlenstoffkreislauf

Durch den Vorgang der Fotosynthese werden von Pflanzen und verschiedenen Mikroorganismen aus dem Kohlenstoffdioxid der Atmosphäre zusammen mit Wasser unter Nutzung des Sonnenlichts als Energiequelle energiereiche Kohlenhydrate gebildet. Die Fotosynthese entzieht der Luft jährlich $1,5 - 2 \times 10^{11}$ Tonnen Kohlenstoff und legt ihn in organischen gebundener Form fest. Die Pflanzen dienen wiederum Tieren und Menschen als Nahrung für den Bau der Körpersubstanz so wie zur Energiegewinnung. Bei der Atmung sowie bei der Zersetzung abgestorbener Biomasse wird das Kohlenstoffdioxid wieder frei. Aus Biomasse bildeten sich jedoch auch die Lagerstätten der fossilen Energieträger, die somit vorübergehend aus dem Kohlenstoffkreislauf ausgegliedert wurden. Parallel dazu wurde die Erdatmosphäre mit Sauerstoff angereichert. Tatsächlich ist die Fotosynthese der einzige Lieferant des für irdischen Lebens und für industrielle Prozesse erforderlichen Sauerstoffs. Durch den Verbrauch der fossilen Kohlenstoffquellen Kohle, Erdöl, Erdgas setzen wir das in Millionen von Jahren der Erdatmosphäre entzogene Kohlenstoffdioxid wieder frei und erhöhen damit seinen Gehalt in der Atmosphäre.

1.4 Vor- und Nachteile durch die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen

Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen gegenüber konventionellen, fossilen Ressourcen hat gewisse Vorteile, aber auch einige kritische Aspekte zu bedenken.

Im Bereich der Wirtschaft sind folgenden Argumente zu berücksichtigen:

- Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe schafft Arbeitsplätze mit Standortbindung
- Geschlossene Kreislaufwirtschaften können realisiert werden
- Für die Wirtschaft wird es möglich, Produktionsschritte in die Pflanze zu verlagern. Die benötigten Rohstoffe sind zeitlich unbegrenzt verfügbar, unterliegen einer geringeren Preissteigerung als fossile Rohstoffe und bieten hohe

Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit von monopolistischen Anbieterstrukturen.

- Die Wirtschaftskraft ländlicher Räume wird gestärkt. Die Kaufkraft bleibt in der Region.
- Problematisch ist der höhere Preis, da die Herstellungskosten im Gegensatz zu fossilen Rohstoffen bei nachwachsenden Rohstoffen bezahlt werden müssen. Gleichzeitig werden positive Effekte für Volkswirtschaft und Umwelt nicht erstattet. Weitere Nachteile ergeben sich durch den hohen Entwicklungsaufwand in neue Produkte, Technologien und Märkte, sowie durch schwankende Rohstoffqualität und –menge und Akzeptanzprobleme von Anwendern und Verbrauchern. Des Weiteren lassen sich Konkurrenzprodukte nicht ohne Widerstand verdrängen.

Im Bereich der Landwirtschaft sind folgenden Argumente zu berücksichtigen:

- Der Anbau nachwachsender Rohstoffe führt zu einer Ausdehnung des Nutzpflanzenspektrums, alte Kulturen werden wieder in Erinnerung gerufen und angebaut, eine Erweiterung des Fruchtwechsels und der Artenvielfalt wird ermöglicht.
- Für landwirtschaftliche Nutzflächen, die zur Nahrungsmittelproduktion nicht mehr benötigt werden, entstehen alternative Verwendungsmöglichkeiten.
- Neue Aufgabengebiete und Einkommensquellen für Landwirte werden erschlossen.
- Allerdings erfordert der Anbau neuer Pflanzen auch neues Know-how und neue Investitionen.

Im Bereich der Umwelt sind folgenden Argumente zu berücksichtigen:

- Umweltvorteile nachwachsender Rohstoffe zeigen sich ganz deutlich in ihrer biologischen Abbaubarkeit innerhalb kurzer Zeit und in ihrer toxikologischen Unbedenklichkeit in der Anwendung. Da sie beim Wachstum soviel CO₂ der Luft entziehen wie bei ihrer späteren Entsorgung (Verbrennung, Kompostierung) wieder freigesetzt wird, tragen sie zu nahezu geschlossenen CO₂ - Kreisläufen bei. Da die Erwärmung der Atmosphäre zu 50 % auf den Ausstoß von CO₂ zurückgeht, wird somit der Treibhauseffekt reduziert.
- Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe schont die endlichen, fossilen Ressourcen, lange Transportwege entfallen. Problematisch: Da nachwachsende Rohstoffe als unbedenklich gelten, wird häufig übersehen, dass es auf jeden Fall sinnvoller ist, Ressourcen von Anfang an zu sparen. Quelle: Benz, Nachwachsende Rohstoffe

2 Einführung – Bauteile und nachwachsende Materialien

Die kurze Einführung zum Thema Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen zeigt auf, dass es eine Notwendigkeit ist, mehr nachwachsende Rohstoffe zu verwenden. Gerade im Baubereich ist dies für die Umwelt sehr vorteilhaft, da die Nutzungszeiten lang sind. Je länger nachwachsende Rohstoffe verwendet werden, um so positiver wird der Kohlenstoffhaushalt unserer Atmosphäre beeinflusst. Dies sichert uns Menschen ein angenehmes Leben auf der Erde, evtl. sichert es uns das Überleben. In Anbetracht der immer größer werdenden Naturkatastrophen, die immer schneller aufeinander folgen, scheint es, dass dies für das Überleben in Zukunft immer wichtiger wird.

Im weiteren Verlauf des Seminars liegt der Schwerpunkt in der Verwendung der nachwachsenden Rohstoffe in Gebäuden. Zu diesem Zwecke wird das Gebäude gedanklich in die Bauteile zerlegt. Anhand der verschiedenen Bauteile werden die unterschiedlichen Konstruktionen dargestellt. Diesen Konstruktionen werden dann die dazugehörigen Baumaterialien zugeordnet. Daraus ergibt sich ein umfassendes Bild vom möglichen Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in einem Gebäude.

Es werden folgende Bauteile und die möglichen Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen betrachtet:

- Außenwände
 - Holzständerkonstruktion mit hinterlüfteter Fassade
 - Holzkonstruktion mit Putzfassade
 - Massivholzkonstruktion mit hinterlüfteter Fassade
 - Massivholzkonstruktion mit Putzfassade
- Dach
 - Zwischensparrendämmung
 - Aufsparrendämmung
 - Massives Holzdach
 - Flachdach

- Innenwände
 - Leichtbauwand
 - Homogene Innenwand

- Decken
 - Holzbalkendecke
 - Massive Holzdecke

- Bauelemente
 - Fenster und Außentüren
 - Innentüren und Treppen
 - Fensterläden und Sonnenschutz

- Installationen
 - Sanitärobjekte
 - Holzrohre
 - Holzdachrinnen
 - Dämmstoffe für Rohrleitungen

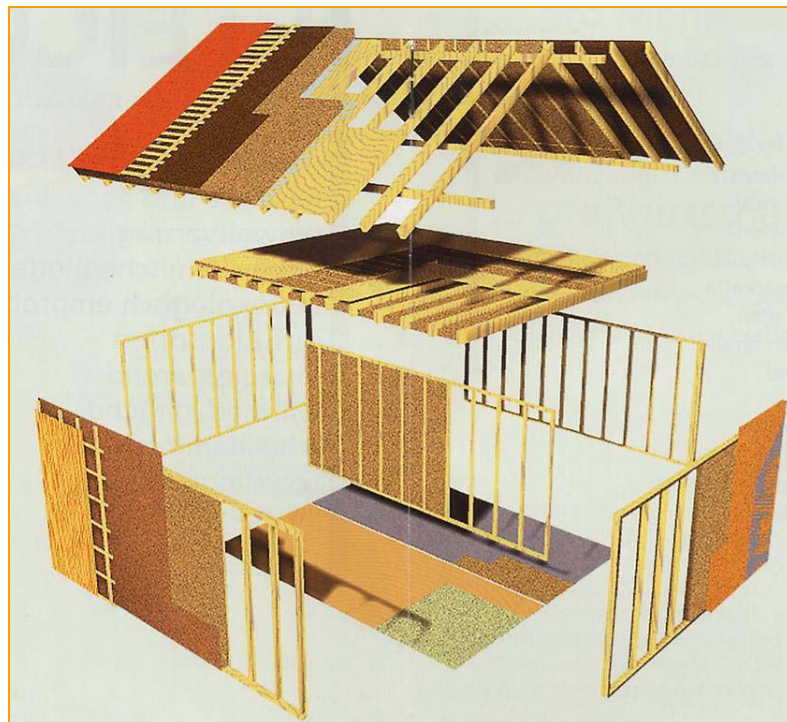


Abb.: 3.7-1 Ein Gebäude mit den verschiedenen Bauteilen

**Einfügen der PowerPoint Dateien
(Teilnehmerunterlage)
Folien 5 bis 64.ppt Datei**

2.1 Verschiedene Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen

Aus Forschung und Praxis

Produkte/ Materialien	Information	Quelle/Hinweis
Mais zur Porosierung von Ziegeln	Forschungsprojekt zur Erhöhung der Wärmedämmeigenschaften und Verbesserung der Produktionseigenschaften unter Reduzierung der Emissionen bei der Herstellung	www.dainet.de www.fnr.de Prof. Frank Reckert, UNI Paderborn
Schalöl	Herstellung aus Ölpflanzen (Raps, Sonnenblume, Öllein, zum Teil auch aus Mohn, Leindotter, Krambe)	www.fnr.de
Anti-Graffiti- Beschichtung	Temporärer Fassadenschutz als „Opfersystem“ Entfernung mit heißem Wasser. Inhaltstoffe: Naturnahe Wachse, Polysacchariden, Stärke	www. graffitentfernung- fassadenschutz.de
Strohballenhaus	Erstellung kompletter Häuser aus Stroh mit guter Wärmedämmung und Brandschutz	www.narotech.de Bauen mit Stroh, ökobuch Verlag, Staufen

Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete

Strohplatte	Bauplatte mit sehr ähnlichen Anwendungsbereichen wie die Spanplatte	www.stropoly.com
Gras als Dämmung	Wärmedämmstoff zum Einblasen	2B Biorefineries, Dübendorf, Schweiz
Seegras als Wärmedämmstoff in Matten oder lose eingeblasen	Gute Wärmedämmeigenschaften, guter Brandschutz ohne Brandschutzmittel, sehr gute Diffusionseigenschaften, kompostierbar	www.life-seegras.de
Stoffgewebe aus Brennesseln	Gewebestoff für Textilien und Verkleidungen im Wohnungsbau	Dr. M. Machatschek, Forschungsstelle für Landschafts- und Vegetationskunde, Jörgerdtr. 34/14, A-1170 Wien
Holzspäne, Stroh oder Sägemehl mit Wasserglas als Dämmstoff	gute Dämmeigenschaften, Dämmstoff kann kompostiert werden. Wasserglas ist gesundheitlich unbedenklich, bietet guten Brandschutz, niedriger Energieaufwand, natürliches Schutzmittel gegen Insekten und Schimmelpilz sowie Kompostierbar	TU Dresden www.gut-tud.de
Kork als Wärmedämmgehäuse für Elektroinstallation	Einfacher Einbau, Luftdichtung leicht anzuschließen, Überhitzungs- und Brandschutzsicherung	www.raum-und-luft.de

Leinölkitt	Denkmalpflege Altbausanierung für Fenstereinbau	Von Alters her bekannt mit den Inhaltsstoffen aus Leinöl und Kreide
Proteinbindemittel für Kleber	Einsatz von pflanzlichen Proteinen im Holzbau als Kleber z.B. für Kiefer und Fichte oder Spanplatten	Bundeasanstalt für Naterialforschung, Berline, Laboratorium IV 22, Ansprechantner: H. Rühl
Miscanthus	Verschiedenste Produkte: Faserleichtbeton, Kunststoffe z.B. Profile, Dämmstoffe	r.pude@miscanthus.de
Bergwiesenheu und nicht verspinnbare Schafwolleals Dämmstopfzopf	Einsatz: Dämmung besonderes für Zwischenräume und Fugen, Erosionsschutz und Böschungsbefestigung	Sächsisches Texteulforschungs- institut e.V., Chemnitz
Farbkonzentrat- ionen auf Basis von Naturfarben	Einsatzbegeit: Einfärbung von Biokunststoffen	www.g.hering@ib- verpackung.com
Sonnenblumen- mark als Dämmstoff	Dämmstoff in Pilotanlagen produziert, Dämmeigenschaften wie die anderen Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffe	HFB Engineeringe GmbH, www.fnr.de
Zellulose	Verschiedene Produkte	Siehe Verteifung
Modifizierte Schafwolle	Bindet Schadstoffe, Dekoelement	Siehe Vertiefung

Material: Cellulose

Quelle: Ulrich Schöpf, Cellulose Werk

Produkte	Mengen
Spachtelmassen, Putze, Betone, Fleisenkleber	74 000 to
Asphalt und Bitumen	55 500 to
Dämm-Flocken	21 200 to
Filtration	17 500 to
Dämm-Matten	6 000 to
Lebensmittel	3 300 to
Sonstige Anwendungen	22 500 to

Modifizierte Schafwolle

Kairatin, Firma Doppelmayer, Kempten

Eigenschaften und Vorteile

- Baut Luftschadstoffe und Gerüche in Innenräumen schnell, wirksam, kostengünstig und dauerhaft ab
- Wirkt gegen das sogenannte sick-building-syndrom
- Eignet sich zur Sanierung betroffener Gebäude und als vorbeugende Maßnahme bei Umbauten
- Ist einfach ohne besondere Arbeitsschutzmassnahmen zur verarbeiten
- Kann kompostiert werden
- Verursacht keine bauphysikalischen Veränderungen
- Bietet vielseitige Einsatzmöglichkeiten dank einer breiten Formatpalette
- Geprüft vom Deutschen Wollforschungsinstitut und eco-Umweltlabor, Köln

3. Schlussbemerkung

Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in einem Gebäude ist in fast allen Bereichen möglich. Ein gutes Beispiel ist das moderne Bürogebäude, der Sitz des „Kompetenzzentrums für Nachhaltige Rohstoffe“.

In diesem Gebäude sind möglichst viele Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt worden. Die tragende Struktur besteht aus massiven Holzelementen. In der Außenwand wurde eine massive Blockbohlenbauweise gewählt, für Dach und Decke eine massive Brettstapelbauweise. Für die Dämmung wurden die unterschiedlichsten nachwachsenden Rohstoffe eingesetzt. Grund dafür war die wissenschaftliche Begleitung des Fraunhofer Institutes, die in einen praktischen Versuch die Qualität dieser Dämmstoffe und deren hervorragenden bauphysikalischen Aspekte verifizieren möchte. Die Fassade wird aus Holzwerkstoffplatten erstellt. Die Fenster in Passivhausbauweise sind aus Holz und mit natürlichen Dämmstoffen gedämmt. Der Anstrich mit Farben aus nachwachsenden Rohstoffen ist selbstverständlich. Die Fußbodenbeläge sind aus Holz oder Kork mit natürlicher Beschichtung aus Öl. Als Zwischenwände werden Strohplatten verwendet.

Zusammengefasst besteht das Gebäude rund aus nachwachsenden Rohstoffen.

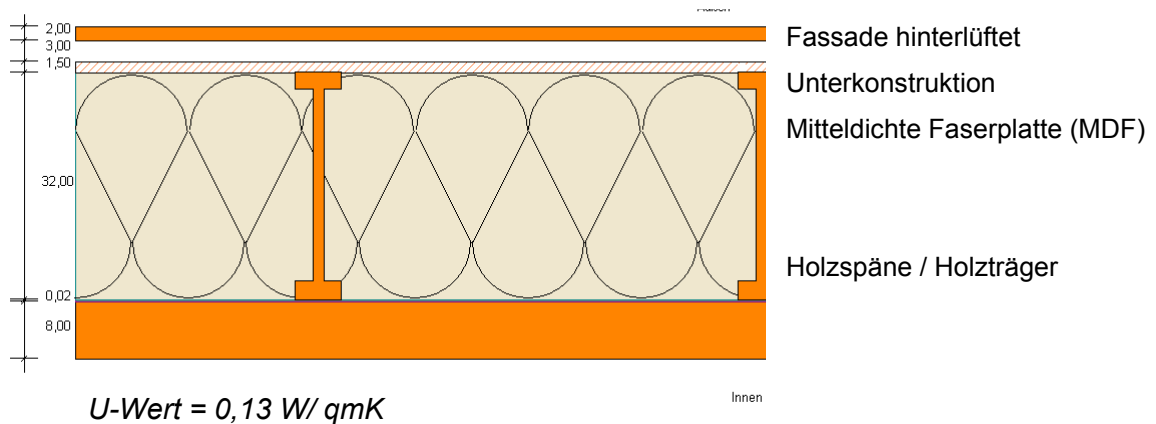
Aus Platzgründen musste ein Keller gebaut werden und wegen des Bebauungsplans ein Flachdach. Trotz dieser großen Massen an mineralischen Stoffen, ergibt sich aus der Untersuchung „Das globalrecyclingfähige Haus“ der Anteil der globalrecyclingfähigen Materialien auf über 2/3. Würde der Keller nicht benötigt und ein Steildach gebaut, dann könnte der Anteil der globalrecyclingfähigen und nachwachsenden Stoffe annähernd 100 % sein. Diese Möglichkeit ist in der vorher genannten Studie mit dem Idealhaus beschrieben worden.

Aufgrund der Ausführungen im Seminar und in dieser Teilnehmerunterlage ist deutlich, dass es für Menschen und Umwelt notwendig ist, nachwachsende Rohstoffe im Gebäude einzusetzen. In welchen Konstruktionen dies mit welchen Materialien möglich ist, liegt in dieser Unterlage vor.

Somit gibt es keine Gründe mehr, den Einbau von nachwachsenden Rohstoffen in Gebäude weiter hinaus zuzögern.

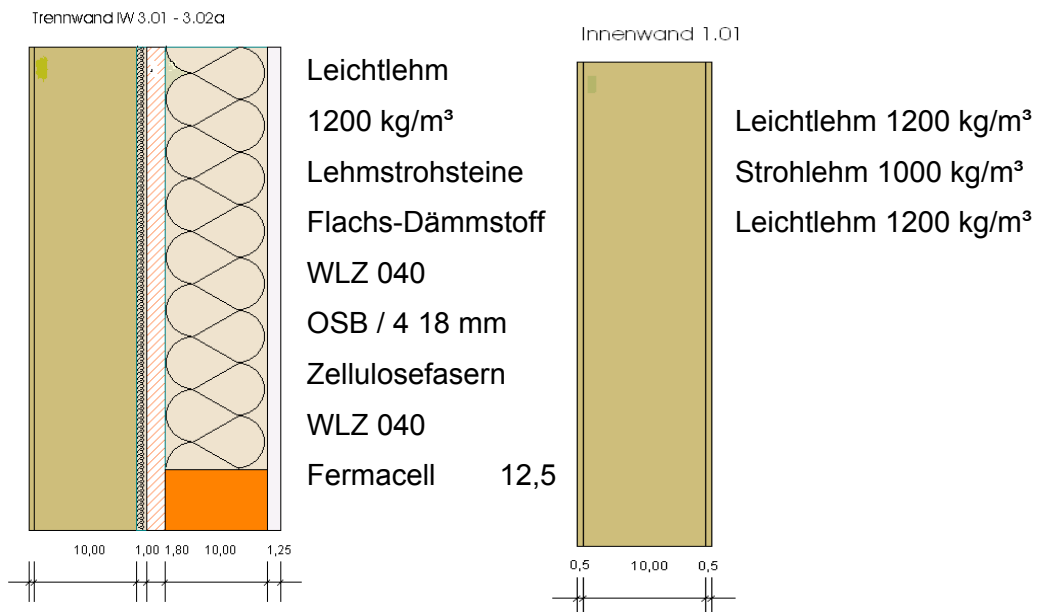
Die Schnitte der Konstruktionen des Gebäudes Demonstrationszentrums Bau und Energie Sitz des „Kompetenzzentrum für Nachhaltige Rohstoffe“.

Außenwand des KNR Gebäudes

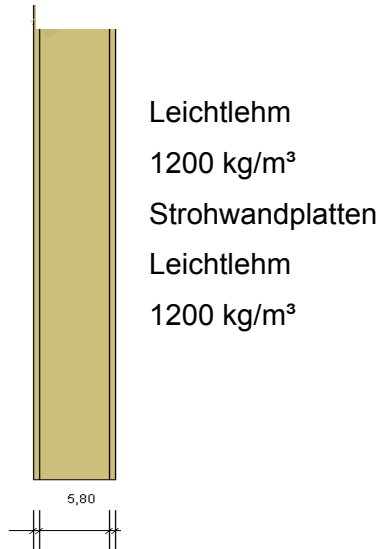


Trennwand IW 3.01 – 3.02

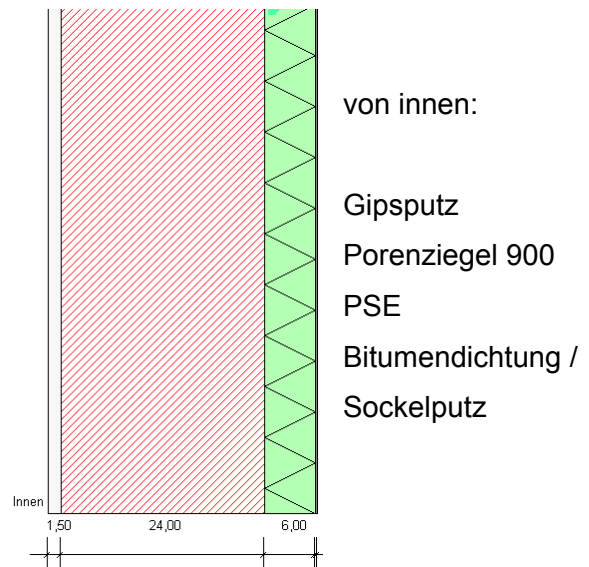
Innenwand 1.01



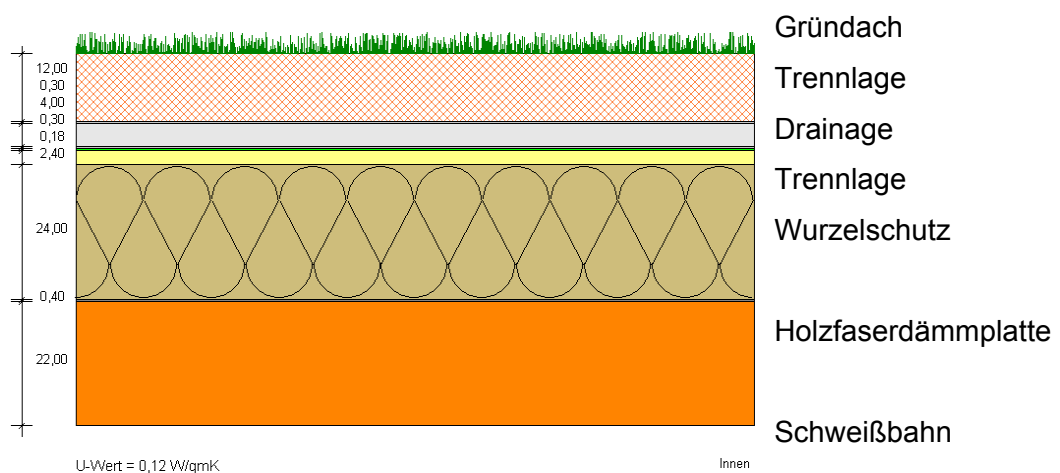
Innenwandwand 1.02



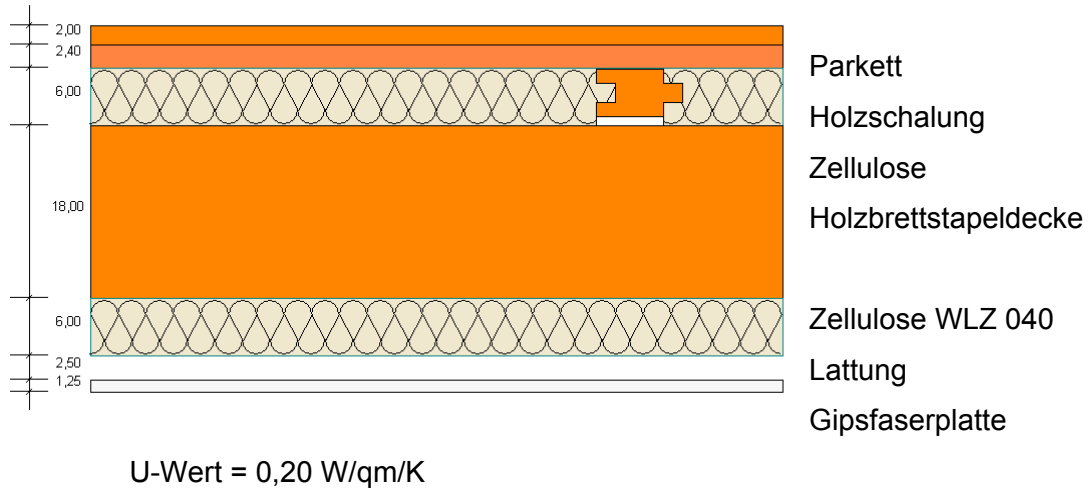
Kelleraußenwand KW 1.03



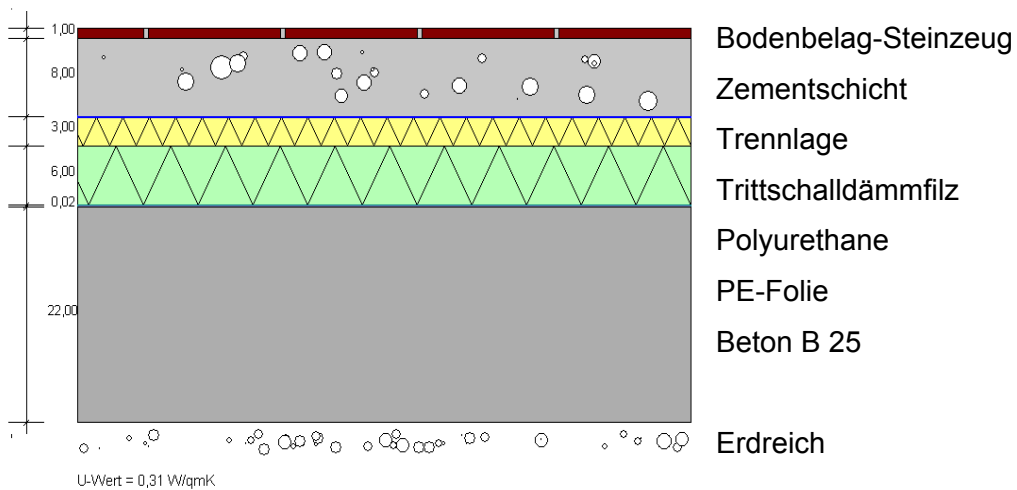
Dach FNR-Haus DA 3.04



Fußboden gegen Keller, FNR-Haus DE 1.03



Kellerboden Halle BP



Quellen und Nachweise:

- Benz, Scharf, Weber (Hrsg.), Nachwachsende Rohstoffe, Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungs-Netzwerk CARMEN, Aulis-Verlag Deubner & Co KG
- Adriaans, Leuters, Löfflad, AKÖH Positivliste Baustoffe, Verlag Architektur und Kommunikation, Vertrieb: Arbeitskreis Ökologischer Holzbau (AKÖH)
- Energieagentur NRW, Dämmstoffe – ökologisch auswählen und schadensfrei einbauen, Wuppertal 1990.
- Löfflad, Hans, Das globalrecyclingfähige Haus, Köln
- Diverse Schriften Informationsdienst Holz, ARGE Holz, Düsseldorf
- Diverse Informationen von Herstellern
- Diverse Fachzeitschriften wie quadriga, Wohnung + Gesundheit usw.

Didaktische Anleitungen


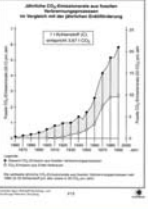
Kapitel



**Übersicht: Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen und
ihre Einsatzgebiete zum**

Bauen mit


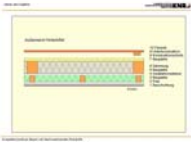




nachwachsenden Rohstoffen

Siehe Folien 1 bis 4.ppt und Folien 5 bis 64.ppt Dateien




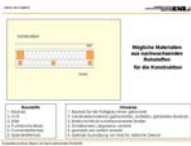
Medien	Thema	Hinweise
Dialog Poster bzw. Flipchart	Einführung	<p>Vorstellung des Referenten, Vorstellung der Seminarteilnehmer mit Abfrage nach den Wünschen an das Seminar, Einführung in das Seminarkonzept mit den Punkten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Thema nachwachsende Rohstoffe • Versuchsdurchführungen • Darstellung des möglichen Einsatzes von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen in Bauteilen • Vertiefung einzelner Aspekte – Vorteile nachwachsender Rohstoffe bei verschiedenen Anwendungsfällen
Folie 1 Flipchart 	Einleitung Unsere Erde ist nicht unerschöpflich! Ohne nachwachsende Rohstoffe ist ein menschliches Leben nicht möglich.	<p>Die Wirtschaft aller Industrieländer basiert auf dem Verbrauch der in Jahrillionen entstandenen Vorräte. In den letzten Jahren wird uns die Tragweite dieses Verhaltens bewusst und verantwortungsvolle Vertreter in Politik und Wirtschaft fordern einen effizienteren Einsatz der Energieträger und Rohstoffe. Das Schlagwort hierfür heißt „sustainable development – nachhaltige Entwicklung“</p> <p>Welche nachwachsende Rohstoffe haben Sie schon zum Bau von Häusern eingesetzt?</p> <p>Auflisten der Rohstoffe auf dem Flipchart</p>
Folie 2 	Jährliche CO ₂ – Emissionsrate aus fossilen Verbrennungsprozessen	<p>Die Graphik zeigt, dass die jährliche Emission fossilen Kohlenstoffs sich seit Beginn der industriellen Revolution zunächst allmählich steigerte. Vor allem seit 1950 ist jedoch ein drastischer Anstieg festzustellen. Etwa zu diesem Zeitpunkt setzt auch die stärkere Nutzung von Erdöl ein.</p>


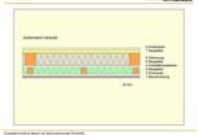
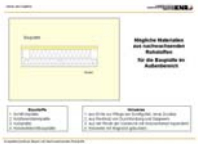

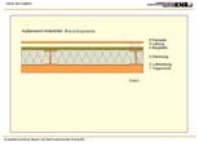

<p>Folie 3</p> 	<p>Wieviel Energie brauchen wir im Vergleich zu anderen Völkern?</p>	<p>Die Grafik verdeutlicht den Beitrag vor allem der großen Industrieländer zur Freisetzung von Kohlenstoffdioxid. Dabei werden Unterschiede im Energiemix deutlich, z. B. hoher Atomstromanteil in Frankreich. Entscheidend ist die Aussage, dass die bevölkerungsreichen Entwicklungsländer bisher pro Kopf noch kaum zu diesen Emissionen beitragen. Mit dem Ansteigen der Weltbevölkerung sowie einer weiteren Industrialisierung werden die Emission drastisch steigen.</p>
<p>Folie 4</p> 	<p>Die Lösung liegt im vermehrten Einsatz von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen – eine kritische Analyse</p>	<p>Die Vorteile und Nachteile nachwachsender Rohstoffe im Vergleich zu konventionellen Produkten werden gegenübergestellt.</p>
<p>Versuchsdurchführung</p>	<p>Darstellung, dass Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen sehr leistungsfähig und vielseitig sind!</p>	<p>Einteilung der Semminarteilnehmer in bis zu 5 Gruppen. Die Einteilung sollte so vorgenommen werden, dass sich die Personen in den Gruppen selbst möglichst nicht kennen.</p> <p>Versuch A: Herstellung und Anwendung eines Kaseinklebers</p> <p>Versuch B: Herstellung und Anwendung eines Kartoffelstärkeklebers</p> <p>Versuch C: Erstellung und Verarbeitung einer Kalkkaseinfarbe</p> <p>Versuch D: Herstellung eines Stärkeschaums</p> <p>Versuch E: Herstellung und Verarbeitung einer Bierlasur</p>

Übersicht: Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete







		(Versuchsbeschreibungen am Ende der didaktischen Ausführungen)
<p>Folie 5</p> 	Bauteile eines Gebäudes	Darstellung der Hauptbauteile eines Gebäudes und informieren, dass im Laufe des Seminars die Bauteile in ihre einzelnen Schichten zerlegt werden und deren Einsatz von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen erörtert werden. Zusätzlich werden Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen für Bauelemente und Installationsteile vorgestellt.
<p>Folie 6</p> 	Aufbau einer Außenwandkonstruktion	Darstellung einer prinzipiellen Außenwandkonstruktion mit den einzelnen Schichten. Erläuterung der konstruktiven wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Luftdichtung. Bei Nachfragen ggf. auf Seminar modul Bauphysik oder Dächer verweisen. Originalschnittmuster einer Außenwand mit Holzfassade vorzeigen.
<p>Folie 7</p> 	Außenwand Beschichtung innen	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Innenbeschichtung – Anstrich der Innenseite der Außenwand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Hinweis auf den durchgeführten Versuch.
<p>Folie 8</p> 	Außenwand Innenputz	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für den Innenputz der Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial an die Seminarteilnehmer aushändigen, z. B. Zuschlagsstoffe für den Lehmputz - Stroh
<p>Folie 9</p> 	Außenwand Bauplatten/ Putzträger	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Bauplatten/ Putzträgerplatten unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial an die Seminarteilnehmer aushändigen, z. B. Lehmbauplatte
<p>Folie 10</p> 	Außenwand Installations-ebene	Erklärung welcher Nutzen die Installationsebene hat. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Installationsebene der Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich.


Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete





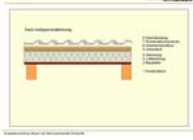

		Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe, an die Seminarteilnehmer aushändigen.
<p>Folie 11</p> 	<p>Außenwand Bauplatten Aussteifung - Luftdichtung</p>	<p>Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Aussteifung und Luftdichtung. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die aussteifende Ebene der Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich.</p> <p>Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 12</p> 	<p>Außenwand Dämmung</p>	<p>Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Dämmebene der Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich.</p> <p>Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe, an die Seminarteilnehmer aushändigen. Hier bevorzugt lose Dämmstoffe einsetzen. Gründe dafür erläutern.</p>
<p>Folie 13</p> 	<p>Außenwand Bauplatte zur Hinterlüftung</p>	<p>Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Feuchteschutz (Feuchte von Außen und Diffusionsoffenheit von Innen) zur Hinterlüftungsebene.</p> <p>Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für den Feuchteschutz der Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich.</p> <p>Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 14</p> 	<p>Außenwand Konstruktion</p>	<p>Darstellung der verschiedenen konstruktiven Hölzer und Holzwerkstoffe. Hinweise zur Optimierung bzw. Minimierung der Holzanteile der Außenwand geben. (Ein Zimmererholzhaus hat einen Holzanteil von ca. 25 bis 30 %, optimiert ca. 15 %). Darstellen der hervorragenden Trageigenschaften der Holzwerkstoffe.</p> <p>Anschauungsmaterial, verschiedene Holzwerkstoffe, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 15</p>	<p>Außenwand Fassade</p>	<p>Erläuterung der verschiedenen Möglichkeiten zur Erstellung einer Fassade von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Anschauungsmaterial,</p>

		verschiedene Bauplatten, an die Seminarteilnehmer aushändigen.
Folie 16 	Außenwand verputzt	Erläuterung der verputzten Außenwand. Die prinzipielle Konstruktion ist gleich. Der Aufbau zur Fassade ist anders. Originalschnittmuster einer Außenwand mit verputzten Fassade vorstellen.
Folie 17 	Außenwand Bauplatte im Außenbereich	Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Bauplatte außen verputzt. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für die verputzte Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten an die Seminarteilnehmer aushändigen.
Folie 18 	Außenwand Außenputz	Um Bauschäden zu vermeiden und die Qualität der nachwachsenden Rohstoffe nicht in Verruf zu bringen, müssen die Möglichkeiten und Grenzen der nachwachsenden Materialien bekannt sein. Ein Außenputz soll rein mineralisch sein und darf keine organischen Bestandteile enthalten. Organische Bestandteile nehmen Feuchte auf und diese kann bei niedrigen Temperaturen gefrieren und dann Abplatzungen verursachen.
Folie 19 	Außenwand einer massiven Holzbauweise	Es gibt heute 12 verschiedene massive Holzbauweisen. Es werden immer mehr entwickelt. Vorteile liegen in der Konstruktion, im Aufbau, der Minimierung der Wärmebrücken, der statischen Tragwerksauslegung usw. Muster vorstellen und Details erläutern.
Folie 20 	Außenwand massive Holzbauweise tragende Schicht	Die verschiedenen Möglichkeiten einer massiven Holzwand und deren unterschiedlichen prinzipiellen Konstruktionen erläutern.
Folie 21	Außenwand einer massiven Holzbauweise	Die Notwendigkeit der Luftdichtung erörtern. Ggf. auf das Seminarmodul Bauphysik hinweisen. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für Luftdichtung


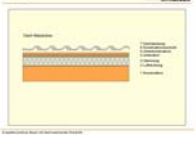




Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete






	<p>und die Luftdichtung</p>	<p>unter Berücksichtigung der Hinweise. Anschauungsmaterial, verschiedene Luftdichtpappen, -massen und Kleber an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 22</p> 	<p>Außenwand einer massiven Holzbauweise und die Dämmung</p>	<p>Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Dämmebene der massiven Holzwand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterung sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe, an die Seminarteilnehmer aushändigen. Hier bevorzugt lose Dämmstoffe einsetzen. Gründe dafür erläutern. (Dies ist eine Wiederholung daher bitte weitere Aspekte von Dämmstoffen einfügen)</p>
<p>Folie 23</p> 	<p>Außenwand einer massiven Holzbauweise und die Fassadenträger</p>	<p>Die verschiedenen Holzträgersysteme vorstellen und Muster den Seminarteilnehmern aushändigen. Vorteile der thermisch getrennten Systeme erörtern. Statische Trageigenschaften sind hier nicht notwendig, da die Lastabtragung durch die massive Holzkonstruktion geschieht.</p>
<p>Folie 24</p> 	<p>Außenwand Bauplatte zur Hinterlüftung</p>	<p>Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Feuchteschutz (Feuchte von außen und Diffusionsoffenheit von innen) zur Hinterlüftungsebene. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für den Feuchteschutz der Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 25</p> 	<p>Außenwand massive Holzbauweise hinterlüftet</p>	<p>Eine Variante der Außenwand einer massiven Holzbauweise hinterlüftet ergibt sich durch die Verwendung besonderer Dämmstoffe.</p>
<p>Folie 26</p> 	<p>Außenwand massive Holzbauweise hinterlüftet</p>	<p>Plattenförmige Dämmstoffe ermöglichen eine Konstruktion ohne weitere Hilfsmaterialien für die Dämmebene. Ein völlig wärmebrückenfreie Außenwandkonstruktion kann dadurch erstellt werden.</p>





<p>Folie 27</p> 	<p>Außenwand massive Holzbauweise verputzt</p>	<p>Plattenförmige Dämmstoffe ermöglichen eine Konstruktion ohne weitere Hilfsmaterialien für die Dämmebene. Ein völlig wärmebrückenfreie Außenwandkonstruktion kann dadurch erstellt werden. Diese kann auch verputzt werden. Die ganze Außenwandkonstruktion besteht aus vier unterschiedlichen Materialien, das Holz, die Luftdichtung, der Dämmstoff und der Außenputz.</p>
<p>Folie 28</p> 	<p>Außenwand massive Holzbauweise verputzt</p>	<p>Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Bauplatte außen verputzt. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für die verputzte Wand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 29</p> 	<p>Außenwand massive Holzbauweise verputzt</p>	<p>Um Bauschäden zu vermeiden und die Qualität der nachwachsenden Rohstoffe nicht in Verruf zu bringen, müssen die Möglichkeiten und Grenzen der nachwachsenden Materialien bekannt sein. Ein Außenputz soll rein mineralisch sein und darf keine organischen Bestandteile enthalten. Organische Bestandteile nehmen Feuchte auf. Diese kann bei niedrigen Temperaturen gefrieren und dann Abplatzungen verursachen.</p>
<p>Folie 30</p> 	<p>Aufbau eines Daches mit Zwischenspar- rendämmung</p>	<p>Darstellung einer prinzipiellen Dachkonstruktion mit Zwischensparrendämmung und den einzelnen Schichten. Erläuterung der konstruktiven wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Diffusionsoffenheit. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Bauphysik oder Dächer verweisen. Orginalschnittmuster eines Daches vorzeigen.</p>
<p>Folie 31</p>	<p>Dach und die Luftdichtung</p>	<p>Die Notwendigkeit der Luftdichtung erörtern. Ggf. auf das Seminarmodul Bauphysik hinweisen. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für Luftdichtung</p>

		<p>unter Berücksichtigung der Hinweise. Anschauungsmaterial, verschiedene Luftdichtpappen, -massen und Kleber an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 32</p> 	<p>Dach und Dämmung</p>	<p>Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für die Dämmebene der massiven Holzwand unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterung sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe an die Seminarteilnehmer aushändigen. Hier bevorzugt lose Dämmstoffe einsetzen. Gründe dafür erläutern. (Dies ist eine Wiederholung daher bitte weitere Aspekte von Dämmstoffen einfügen)</p>
<p>Folie 33</p> 	<p>Dach und Unterdach</p>	<p>Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Feuchteschutz (Feuchte von außen und Diffusionsoffenheit von innen) der Unterdachplatte. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für den Feuchteschutz der Dachkonstruktion unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 34</p> 	<p>Dachdeckung</p>	<p>Nachwachsende Rohstoffe sind sehr dauerhaft und können sogar für extreme Einsätze wie die Dachdeckung eingesetzt werden. Reet und Holzschindeln sind diesen Herausforderungen gewachsen. Aufgrund der Eigenschaften ist Holz völlig wasserdicht.</p>
<p>Folie 35</p> 	<p>Dachkonstruktion Aufsparrendämmung</p>	<p>Darstellung einer prinzipiellen Dachkonstruktion mit Aufsparrendämmung und den einzelnen Schichten. Erläuterung der konstruktiven wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Luftdichtung. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Bauphysik oder Dächer verweisen. Originalschnittmuster eines Daches vorzeigen.</p>
<p>Folie 36</p> 	<p>Dachkonstruktion Aufsparrendämmung Bauplatte/</p>	<p>Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier Schalungplatte. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für die Schalung der Dachkonstruktion unter Berücksichtigung der Hinweise.</p>






Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete






	Dachschalung	Weitere Erläuterung sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten, an die Seminarteilnehmer aushändigen.
Folie 37 	Dachkonstruktion Aufsparrendämmung	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Aufsparrendämmung unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterung sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe an die Seminarteilnehmer aushändigen. Hier bevorzugt Plattendämmstoffe einsetzen. Gründe dafür erläutern.
Folie 38 	Dach mit massiver Holzkonstruktion	Darstellung einer prinzipiellen Dachkonstruktion mit einer massiven Holzkonstruktion und den einzelnen Schichten. Erläuterung der wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Fertigteilbauweise. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau oder Dächer verweisen. Originalschnittmuster eines Daches vorzeigen.
Folie 39 	Dach massive Holzkonstruktion	Die verschiedenen Möglichkeiten eines massiven Holzdaches und deren unterschiedlichen prinzipiellen Konstruktionen erläutern. Darstellung des sehr guten sommerlichen Wärmeschutzes.
Folie 40 	Flachdach	Darstellung einer prinzipiellen Dachkonstruktion eines Flachdaches und deren einzelnen Schichten. Erläuterung der wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Fertigteilbauweise. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau oder Dächer verweisen. Originalschnittmuster eines Daches vorzeigen.
Folie 41 	Flachdach und die massive Holzkonstruktion	Die verschiedenen Möglichkeiten eines massiven Holzflachdaches und deren unterschiedlichen prinzipiellen Konstruktionen erläutern. Darstellung des sehr guten sommerlichen Wärmeschutzes.
Folie 42 	Flachdach und die Dämmung	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Flachdachdämmung unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe an die Seminarteilnehmer aushändigen. Hier bevorzugt

		Plattendämmstoffe einsetzen. Gründe dafür erläutern.
<p>Folie 43</p> 	Innenwand in Leichtbauweise	Darstellung einer prinzipiellen Konstruktion mit einer Innenwand in Leichtbauweise und deren einzelnen Schichten. Erläuterung der wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Schallschutz, ggf. getrennt Konstruktion verwenden. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau oder Bauphysik verweisen. Originalschnittmuster einer Innenwand vorzeigen.
<p>Folie 44</p> 	Innenwand in Leichtbauweise und die eingesetzte Dämmung	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Dämmung der Innenwände in Leichtbauweise unter Berücksichtigung der Hinweise. Am Besten sind hier lose Materialien oder Rollen und Mattendämmstoffe einzusetzen. Gründe dafür erläutern. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe an die Seminarteilnehmer aushändigen.
<p>Folie 45</p> 	Innenwand in Leichtbauweise und die Bauplatten/ Putzträger	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für die Bauplatten/ Putzträgerplatten unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial an die Seminarteilnehmer aushändigen, z. B. Lehmbauplatte
<p>Folie 46</p> 	Homogene Innenwand	Darstellung einer prinzipiellen Konstruktion mit einer homogenen Innenwand mit deren einzelnen Schichten. Erläuterung von wichtigen Gegebenheiten wie z. B. dass keine weiteren Beschichtungen bei homogenen Holzsystemen notwendig sind. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau verweisen. Originalschnittmuster einer Innenwand vorzeigen.
<p>Folie 47</p> 	Homogene Innenwand die Konstruktion	Die verschiedenen Baustoffe und deren spezifische Eigenschaften und Besonderheiten vorstellen. Bei Nachfragen ggf. auf die verschiedenen Seminarmodule verweisen. Materialien verschiedener Hersteller den Seminarteilnehmern aushändigen.

		Seminarteilnehmern aushändigen.
<p>Folie 48</p> 	Beispiele von Geschossdecken	Es gibt eine Vielzahl verschiedener konstruktiver Aufbauten von Holzbalkendecken. Die aufgelegte Folie mit den einzelnen Deckenkonstruktionen erläutern und die Unterschiede aufzeigen. Die Hauptteile der Konstruktion klar benennen wie Unterdecke, Holzbalkenkonstruktion mit Füllung und die Oberkonstruktion.
<p>Folie 49</p> 	Holzbalkendecke	Darstellung einer prinzipiellen Konstruktion einer Holzbalkendecke und deren einzelnen Schichten. Erläuterung der wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Schallschutz. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau oder Bauphysik verweisen. Originalschnittmuster einer Holzbalkendecke vorzeigen.
<p>Folie 50</p> 	Holzbalkendecke und die abgehängte Decke	Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier abgehängte Decke ggf. für Verbesserung des Schallschutzes. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die abgehängte Decke unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten und Schwinghölzer, an die Seminarteilnehmer aushändigen.
<p>Folie 51</p> 	Holzbalkendecke und die Hohlraumdämmung	Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Dämmung der Hohlräume der Holzbalkendecke unter Berücksichtigung der Hinweise. Am Besten sind hier lose Materialien oder Rollen und Mattendämmstoffe einzusetzen. Gründe dafür erläutern. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe, an die Seminarteilnehmer aushändigen.
<p>Folie 52</p>	Holzbalkendecken und die	Unterschied der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier als Schalung der Holzbalkendecke.

Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete

	<p>Schalung</p>	<p>Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffen für diesen Zweck unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten und Rauhpund, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 53</p> 	<p>Holzbalkendecke und Beschwerung/Ausgleichschüttung</p>	<p>Die Notwendigkeit der Beschwerung (Schallschutz) oder der Ausgleichschüttung (Altbau oder Installationsleitungen) erläutern. Information der Seminarteilnehmer über die verschiedenen Materialien und deren spezifischen Eigenschaften. Anschauungsmaterial, verschiedene Schüttdämmstoffe und Beschwerungsmaterialien, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 54</p> 	<p>Holzbalkendecke und Trittschalldämmung</p>	<p>Die Notwendigkeit der Trittschalldämmung erläutern. Darstellung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für die Trittschalldämmung unter Berücksichtigung der Hinweise. Am Besten sind hier Platten oder Rollen- und Mattendämmstoffe einzusetzen. Gründe dafür erläutern. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Dämmstoffe, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 55</p> 	<p>Holzbalkendecke und Trockenestrichplatten</p>	<p>Unterschiede der Anwendungsbereiche der Bauplatten klären, hier als Trockenestrichplatte. Erläuterung der möglichen nachwachsenden Rohstoffe für diesen Zweck unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Bauplatten und Rauhpund, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 56</p> 	<p>Fußbodenbelag</p>	<p>Darstellung der verschiedenen Arten der Fußbodenbeläge. Erläutern der Vor- und Nachteile unter Berücksichtigung der Hinweise. Weitere Erläuterungen sind möglich. Anschauungsmaterial, verschiedene Fußbodenbeläge, an die Seminarteilnehmer aushändigen.</p>
<p>Folie 57</p>	<p>Fußbodenbeschichtung</p>	<p>Darstellung der verschiedenen Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen für die Beschichtung von</p>

		<p>Fußbodenbelägen, wie z. B. Holzböden, Korkböden, Linoleumböden.</p>
<p>Folie 58</p> 	<p>Massive Holzdecke</p>	<p>Darstellung einer prinzipiellen Konstruktion einer massiven Holzdecke und deren einzelne Schichten. Erläuterung der wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Einfachheit der Konstruktion. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau verweisen. Originalschnittmuster einer massiven Holzdecke vorzeigen.</p>
<p>Folie 59</p> 	<p>Massive Holzdecke Konstruktion</p>	<p>Die verschiedenen Möglichkeiten einer massiven Holzdecke und deren unterschiedlichen prinzipiellen Konstruktionen erläutern. Vorteile dieses Deckensystems erläutern, wie schnelle Verlegung, austeifende Ausbildung, guter Schallschutz möglich, nächstes Geschoss schnell weiterzubauen usw..</p>
<p>Folie 60</p> 	<p>Fenster und Türen passivhaus-tauglich</p>	<p>Darstellung einer prinzipiellen Konstruktion eines passivhaustauglichen Fensters und deren einzelnen Schichten. Erläuterung der wichtigen Gegebenheiten wie z. B. Wärmebrückenfreiheit. Bei Nachfragen ggf. auf Seminarmodul Holzbau verweisen. Originalschnittmuster eines Fensters oder einer Tür vorzeigen. Die richtige Holzartenwahl, die Beschichtung und die Materialeigenschaften, die Rahmendämmung sowie die Dichtung zwischen Baukörper und Bauelement erläutern. Auf die Vielzahl der nachwachsenden Rohstoffe hinweisen. Auch die schwierigen Anschlussdetails sind mit nachwachsenden Rohstoffen zu meistern.</p>
<p>Folie 61</p> 	<p>Innentüren Treppen</p>	<p>Erläuterung der verschiedenen Systeme und Materialien für die Herstellung von Innentüren und Treppen. Auf die richtige Holzartenwahl und die richtige Beschichtung für den jeweiligen Anwendungszwecke eingehen.</p>

Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete

<p>Folie 62</p> 	<p>Fensterläden Sonnenschutz</p>	<p>Für fast jede Anwendung gibt es Möglichkeiten für nachwachsende Rohstoffe. Hier Fensterläden und Sonnenschutz. Die verschiedenen Materialien erläutern.</p>
<p>Folie 63</p> 	<p>Installations- teile</p>	<p>Auch für Bereiche, in denen man nachwachsende Rohstoffe kaum findet, haben sie sich über Jahrhunderte bewährt. Der alter Holzzuber wird zur modernen Badewanne. Das Holz dicht ist, wissen wir von Bier- und Weinfässern. Wasserleitungen aus Holz sind z. B. in Wittenberg über 450 Jahre im Betrieb (quadriga 4/1999). Regenrinnen können leicht aus Holz hergestellt werden. Müssen Wasserleitungsrohre gedämmt werden, gibt es eine Vielzahl von losen und schalenförmigen Dämmstoffen für diesen Aufgabenbereich (Kork, Schafwolle, Flachs usw.).</p>
<p>Folie 64</p> 	<p>Gebäude aus nachwachsenden Rohstoffen sind global-recyclingfähige Gebäude</p>	<p>Ein globalrecyclingfähiges Gebäude ist salopp gesagt, ein zeitweise bewohnbarer Komposthaufen. Dies ist mit Gebäuden aus nachwachsenden Rohstoffen möglich. Die Langlebigkeit des Gebäudes braucht dabei keine Abstriche zu machen (siehe Holzgebäude die über 1000 Jahre alt sind). Es kommt auf die Planung, Ausführung und Benutzung an. Ein gutes Beispiel für ein modernes Gebäude mit nachwachsenden Rohstoffen ist der Sitz des Kompetenzzentrum Bauen mit Nachhaltigen Rohstoffen in Münster. Dieses Gebäude ist zu über 2/3 mit globalrecyclingfähigen Materialien erstellt worden. Würde der Keller und das Flachdach nicht dazugezählt, dann ist der Anteil noch höher.</p>
<p>Exkursion</p>	<p>Exkursion an die Baustelle bzw. Ausstellung</p>	<p>Finden die Seminare in Münster und Umgebung statt, ist ein Besuch der Baustelle des Kompetenzzentrums Bauen mit Nachhaltigen Rohstoffen bzw. Ausstellung obligatorisch. Ist der Seminarort zu weit von Münster entfernt, wird jetzt</p>

Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete

		per Internet Kontakt zur Homepage aufgenommen und die verschiedenen Konstruktionen der Bauteile und Materialien, die im Zentrum vorkommen, vertieft. Bitte auf die Planungsgruppe aufmerksam machen und die ständige wissenschaftliche Begleitung des Fraunhofer Institutes. Die aktuellen Daten der Messreihen abrufen und so die hohe Leistungsfähigkeit der nachwachsenden Rohstoffe bezüglich der Wärmedämmung, des Feuchteausgleichs usw. bestätigen.
Versuche	Abschluss der am Anfang begonnen Versuche	Bitte die Versuche nach der Beschreibung abschließen.
Dialog und Moderation	Abschluss des Seminars	<p>Fragen an die Seminarteilnehmer:</p> <p>Haben Sie vermutet, dass so viele Anwendungsgebiete von nachwachsenden Rohstoffen zur Erstellung von Gebäuden vorhanden sind?</p> <p>Können Sie sich vorstellen, in Zukunft mehr nachwachsende Rohstoffe in Gebäude einzusetzen?</p> <p>Welche konkreten Schritte können Sie unternehmen, damit in den nächsten Bauvorhaben mehr nachwachsende Rohstoffe eingesetzt werden?</p> <p>Der Referent moderiert diesen Teil behutsam. Besonderen Wert soll auf die letzte Frage gelegt werden und genügend Zeit für ein „Brainstorming“ zu lassen. Die Antworten der Teilnehmer sollen auf dem Flipchart aufgeschrieben werden. Bitten Sie die Teilnehmer diese Punkte zu notieren. Dies ist sehr wichtig, damit wirklich die Umsetzung – die Nutzung mehr nachwachsender Rohstoffe im Baubereich einsetzt. Die konkreten Schritte müssen jedem Seminarteilnehmer ganz klar sein, damit dieser am nächsten Tag im Büro die weiteren notwendigen Schritte einleitet.</p> <p>Der Referent soll zum Schluss jeden Seminarteilnehmer persönlich, nach seiner morgigen Aktivität oder Aktivitäten</p>

Übersicht: Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen und ihre Einsatzgebiete

		zur konkreten Umsetzung, zum Einsatz von mehr nachwachsenden Rohstoffen fragen.
	Verabschiedung	Bedanken für die Aufmerksamkeit, Austeilen (schon früher) und Einsammeln der Resonanzbögen. Viel Erfolg bei der Umsetzung der individuellen Ziele wünschen

Erläuterungen zu den Versuchen

Versuch A:

Herstellung und Anwendung eines Kaseinklebers

Material:

Magerquark, Borax oder Kalk, Pigmente, Becher, Schneebesen oder Gabel, Löffel, Spachtel, Wasser, 2 gehobelte plane Bretter, Beschläge (Hacken oder Ösen), Schraubzwingen, Seil, Besenstiel

Durchführung: Der Versuch teilt sich in zwei Teile

Erster Teil: Magerquark mit ca. 1 % Borax oder ca. 20 % Kalk mit Schneebesen mischen, etwas Wasser zugeben. Nachdem es sämig geworden ist, ein wenig Pigmente beigegeben. Mit der Spachtel den Kaseinkleber auf ein gehobeltes Brett verteilen. (Aufgrund der Pigmentbeigabe kann die gleichmäßige Verteilung des Klebers beobachtet werden.) Sinnvollerweise sollten die Beschläge vorher an den Brettern befestigt werden. Beide Bretter miteinander verkleben, mit den Schraubzwingen fest zusammen drücken und min. 5 Stunden trocknen lassen.

Zweiter Teil: Schraubzwingen lösen und Belastungstest durchführen. Am Besten durch die Beschläge ein Seil befestigen und dadurch einen Besenstiel stecken. Dies mit beiden Brettteilen durchführen. Das obere Brett wird von zwei Personen gehalten – an das untere Brett hängt sich eine Person. (Vorsicht: Falls die Leimverbindung nicht hält, besteht Verletzungsgefahr.)

Versuch B:

Herstellung und Anwendung eines Kartoffelstärkeklebers

Material:

ca. 100 g schwere Kartoffel, Reibe, zwei Behälter, Geschirrtuch, (Alternativ: Kartoffelstärke), Wasser Kochplatte, Becherglas, Löffel bzw. Schneebesen, Pinsel, 2 gehobelte plane Bretter, Beschlüge (Hacken oder Ösen), Schraubzwingen, Seil, Besenstiel, Briefwaage

Durchführung: Der Versuch teilt sich in zwei Teile

Herstellung der Stärke: Die 100 g schwere Kartoffel wird geschält und mit einer Reibe zerkleinert. Der Brei wird in 100 ml Wasser aufgeschäumt und die Stärkesuspension durch ein Geschirrtuch gepresst. Der Presskuchen wird noch zweimal mit Wasser aufgenommen und die Stärkesuspension durchgepresst. Dann wird wieder in Wasser suspendiert.

Nach ca. 5 min hat sich die Stärke im Becherglas abgesetzt, so dass das Wasser abgegossen werden kann. Der zurückgebliebenen Stärke wird nochmals 150 ml Wasser zugesetzt und nach kurzem Rühren dekantiert. Der Vorgang wird mit 100 ml Wasser wiederholt.

Anwendung des Klebers:

(Bei der alternativen Verwendung von Kartoffelstärke, in einem Becherglas, indem sich etwa 50 ml Wasser befinden, solange Kartoffelstärke einrühren, bis sich eine leicht dickflüssige Masse ergibt (etwa 2 g pro 10 ml Wasser).)

Die soeben hergestellte Stärke in Wasser verdünnen (Mischung ca. 4 g Stärke auf 10 ml Wasser). Masse kurz aufkochen. So entsteht ein streichfähiger Kleber.

Mit dem Pinsel den Kartoffelkleber auf ein gehobeltes Brett verteilen. Sinnvollerweise sollten die Beschlüge vorher an den Brettern befestigt werden. Beide Bretter miteinander verkleben, mit den Schraubzwingen fest zusammen drücken und min. 5 Stunden trocknen lassen.

Zweiter Teil: Schraubzwingen lösen und Belastungstest durchführen. Am Besten durch die Beschlüge ein Seil befestigen und dadurch einen Besenstiel stecken. Dies mit beiden Brettteilen durchführen. Das obere Brett wird von zwei Personen gehalten – am untern Brett hängt sich eine Person dran. (Vorsicht: Falls die Leimverbindung nicht hält, besteht Verletzungsgefahr.)

Versuch C:

Erstellung und Verarbeitung einer Kalkkaseinfarbe

Material:

Magerquark, Borax oder Kalk, Wasser, Pigmente, Löffel oder Schneebeesen, Becher, Pinsel oder Rolle, Tapete, Holz oder Gipskartonplatte

Durchführung:

Magerquark mit ca. 1 % Borax oder ca. 20 % Kalk mit Schneebeesen mischen, etwas Wasser zugeben. Nachdem es sämig geworden ist Pigmente nach Wahl begeben und gut vermischen. Farbanstrich auf Tapete, Holz oder Gipskartonplatte durchführen.

Am Ende des Seminars Anstrichqualität testen.

Versuch D:

Herstellung eines Stärkeschaums

Material:

Kartoffelstärke, Natriumhydrogencarbonat oder Backpulver als Backtriebmittel, Alginat als Emulgator, Bechergläser (250 ml und 500 ml), Rührlöffel oder Schneebeesen, Waffeleisen, Briefwaage

Durchführung:

In dem kleineren der beiden Bechergläser werden 70 g Kartoffelstärke, 3 g Natriumhydrogencarbonat oder die entsprechende Menge Backpulver und 1 g Alginat gemischt. In das zweite größere Becherglas werden 80 ml Wasser gegeben. Unter rühren wird das gemischte Pulver langsam zugegeben. Der entstandene flüssige Teig wird in dünner Schicht auf ein Waffeleisen gegeben und kann dann zu einem mehr oder weniger festen Schaum ausgebacken werden.

Am Ende des Seminars Schaumqualität testen.

Versuch E:

Herstellung und Verarbeitung einer Bierlasur

Material:

Helles Bier, Pigmente, Holz (Profilschalungsbrett), Becher, Löffel, Briefwaage

Durchführung:

Bier einen Tag vorher öffnen, damit es abgestanden ist und nicht mehr so schäumt. In das Bier Pigmente einmischen. Mischungsverhältnis von 5 % auf 10 %, 15 % und 20 % erhöhen. Anstrichproben auf den Profilbrettern durchführen.

Am Ende des Seminars Lasurqualität testen.

Vertiefungen

Je nach Wissen des Referenten bzw. Interesse der Seminarteilnehmern können weitere Themen vertieft werden. Der Referent ist diesbezüglich aufgefordert, sich selbst zu informieren.

Weitere interessante Themen zum Einsatz von Nachhaltigen Rohstoffen sind:

Thema	Informationen
Sommerlicher Wärmeschutz von Dämmstoffen	Dämmstoffe ökologisch auswählen und schadensfrei einbauen, Energieagentur NRW, Wuppertal Arbeitsgemeinschaft für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen ADNR, Bonn Hersteller von Dämmstoffen
Brandverhalten von Holz	Informationsdienst Holz, ARGE Holz Düsseldorf
Holzrohre als Wasserleitung	quadriga, Ausgabe 4/1999, Verlag Kastner Wolfrathshausen
Das Strohballenhaus	Bauen mit Stroh, Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg
Vorschläge zur Minimierung von Formaldehydausdünstung	Bauen mit Holz, Energieagentur NRW, Wuppertal
Vorteile von natürlichen und naturnahen Anstrichen	Seminarmodul Oberflächenbehandlung und Farben aus nachwachsenden Rohstoffen des KNR
Kairatin – Schafwolle als Formaldehydbinder	Fa. Doppelmayer, doschaWolle, Kempten