

nachwachsende-rohstoffe.de

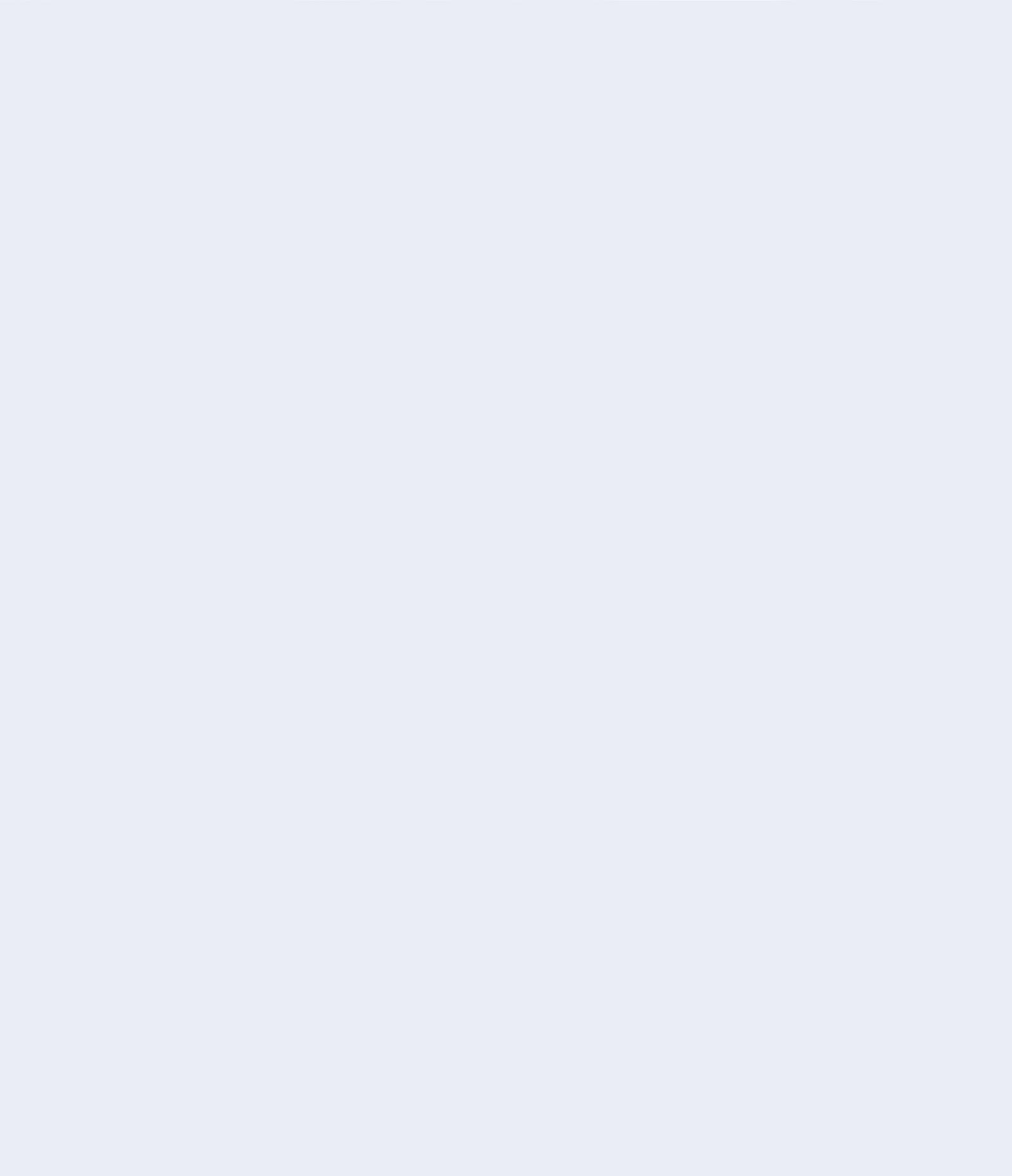
Neubau

Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe e.V.



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz







Neubau

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

**Eine Dokumentation zum Bauen mit nachwachsenden
Rohstoffen im öffentlichen Bereich**





Impressum

Herausgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)
OT Gülzow, Hofplatz 1, 18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 0 38 43/69 30-0, Fax: 0 38 43/69 30-102
info@fnr.de, www.fnr.de
www.nachwachsende-rohstoffe.de

Mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines
Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Text

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR),
Abt. Öffentlichkeitsarbeit,
Christian Blauel (Matrix Architektur)

Endredaktion

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR),
Abt. Öffentlichkeitsarbeit

Gestaltung/Realisierung

www.tangram.de, Rostock

Druck

www.druckerei-weidner.de, Rostock

2. Auflage

FNR 2011

Vorwort



Dr. Jörg Rothermel und Dr.-Ing. Andreas Schütte

Die Planung und Errichtung eines Neubaus ist immer eine Herausforderung, Nutzungsanspruch, Ästhetik, Wirtschaftlichkeit, aber auch Umweltbelange in Einklang zu bringen.

Für die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) als Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und zentrale Koordinierungsstelle für den Bereich Nachwachsende Rohstoffe war es aber auch ein besonderer Anspruch und eine Verpflichtung gleichermaßen, den Einsatz nachwachsender Rohstoffe im öffentlichen Bauwesen in besonderem Maße demonstrativ umzusetzen, ohne dabei die anderen o.g. Kriterien außer Acht zu lassen.

Gleichzeitig wird mit diesem Neubau ein moderner Bau realisiert, der einen direkten Kontrast zu dem bisher und auch weiterhin genutzten historischen Herrenhaus setzt.

Dr. Jörg Rothermel
Vorstandsvorsitzender

Mit dem neuen, überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen gebauten Bürogebäude setzt das Land Mecklenburg-Vorpommern als Bauherr all das in Sachen Innovation, Nachhaltigkeit, effizienter Umgang mit Energie und Ressourcen, Modernität und Entwicklung um, wofür auch die FNR steht.

So waren schon bei der Konzeption zu diesem neuen Gebäude, aber auch in allen Phasen der Realisierung ungewohnte Schritte und neue Wege zu gehen, um dieses gemeinsame Ziel zu erreichen.

Für die FNR bedeutet es eine große Genugtuung, vor allem aber Erleichterung ihrer Arbeit, nun nach etlichen Jahren an unterschiedlichen Standorten wieder alle Mitarbeiter am Hauptsitz in Gülzow zusammenführen zu können.

Der Vorstand und die Geschäftsführung der FNR danken allen Beteiligten, insbesondere dem Bund für die großzügige Finanzierung des Bauvorhabens, dem Land Mecklenburg-Vorpommern für die Mitfinanzierung und dem Betrieb für Bau- und Liegenschaften, für die Planung und Betreuung des Bauvorhabens, dem Architekturbüro Matrix für die gelungene architektonische Umsetzung und allen Fachplanern und Handwerksunternehmen für die geleistete Arbeit sowie die Bereitschaft, sich auch neuen Fragen und Herausforderungen zu stellen.

Wir wünschen allen Lesern dieser Dokumentation viel Freude bei der Lektüre und allen öffentlichen Bauherren Inspiration und die Offenheit, ihre zukünftigen Bauvorhaben mit Holz und vielen weiteren nachwachsenden Rohstoffen umzusetzen.

Dr.-Ing. Andreas Schütte
Geschäftsführer

Grußworte



Der Neubau für die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) zeigt wegweisend, wie wir mit modernen Mitteln und zeitgemäßer Architektur Energie sparend und nachhaltig bauen können. Ich gratuliere deshalb Mecklenburg-Vorpommern zu seiner Innovationsbereitschaft und der kreativen Umsetzung dieses Bauvorhabens. Es gibt ein gutes Beispiel für Projekte der öffentlichen Hand und auch der Privatwirtschaft ab. Gleichzeitig danke ich dem Land für die bisher geleistete Unterstützung der FNR und die gute Zusammenarbeit sowie für die vielen Initiativen zum verstärkten Einsatz nachwachsender Rohstoffe.

Die Bundesregierung bekennt sich klar zum Ausbau der Bioenergie. Gleichermaßen setzt sie auf die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Um die Entwicklung in diesem Bereich zu beschleunigen, hat sie 2009 einen Aktionsplan beschlossen, der die für eine Förderung besonders aussichtsreichen Produktgruppen herausstellt. Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen kommt dabei eine Schlüsselstellung zu.

Bereits seit vielen Jahrhunderten wird mit Holz gebaut. Heute jedoch steht uns eine nie zuvor dagewesene Vielfalt an Technologien und Bauprodukten aus nachwachsenden Rohstoffen zur Verfügung. Mit ihrer Hilfe können wir den wachsenden Anforderungen der gesellschaftlichen Top-Themen wie Klimaschutz, Nachhaltigkeit und Energieeffizienz gerecht werden.

Der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe wünsche ich, dass sie ihr neues Dienstgebäude nutzen kann, ihre führende Rolle sowohl in Forschung und Entwicklung als auch in der Öffentlichkeitsarbeit zu behaupten. Selbstverständlich setze ich auch in Zukunft auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen meinem Ministerium und der FNR!

A handwritten signature in black ink that reads "Ilse Aigner". The script is elegant and cursive.

Ilse Aigner
Bundesministerin für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz



Der Neubau für die Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe (FNR) veranschaulicht deutlich, wie Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen und erneuerbaren Energien möglich ist. Da die Fachagentur als Projektträger des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen eine besondere Vorbildfunktion hat, war es für mich als Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern eine Selbstverständlichkeit, mich für einen Neubau in dieser Form einzusetzen. Das Land Mecklenburg-Vorpommern hat sich mit einer halben Million Euro an den Baukosten beteiligt.

Ein Neubau im öffentlichen Sektor, bei dem der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und eines intelligenten Energiekonzeptes so konsequent umgesetzt und veranschaulicht wird, ist noch keine Selbstverständlichkeit. An diesem Demonstrationsgebäude ist sehr gut erkennbar, wie sich anfängliche Mehrkosten durch spätere sehr viel geringere Nebenkosten amortisieren. Dass gleichzeitig das Klima und die Umwelt besonders geschützt werden können, ist für mich als Umweltminister von besonderer Bedeutung. Ich hoffe auf viele Nachahmer in unserem Land und auch in anderen Regionen.

Till Backhaus

Dr. Till Backhaus
Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz
des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Inhaltsverzeichnis



1 Öffentliches Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen	8
Allgemeines Öffentliches Bauen mit Holz und nachwachsenden Rohstoffen Nachhaltiges Bauen Neubau der FNR	
2 Nachhaltiges Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen	10
Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit Gesundheit	
3 Bauaufgabe	12
Geschichte des Standortes Standortwahl Inhaltliche Zielstellung	
4 Architektur	14
Idee Städtebauliche Einordnung Grundrisse und Raumprogramm Gebäudeschnitte Ansichten	
5 Baukonstruktion – Baustoffe	20
Tragende Konstruktion Holzfassade aus Recycling-Holz Stampflehmwand Büroräume Treppenhaus Atrium Windfang	
6 Energiekonzept	26
Zielstellung Konzept Haustechnik	



7 Bauablauf	30
Stampflehmwand Werkstatt/Holzrohbau Richtfest Bau und Montage der Holzfassade Innenausbau	
8 Fertigstellung und Nutzung	40
Einweihung Tag der offenen Tür Nutzung	
9 Kosten	43
Kosten nach Kostengruppen Mehrkosten für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe Mehrkosten zur Senkung des Energieverbrauchs	
10 Gebäudebilanz im Lebenszyklus	48
Ökobilanzierung mit LEGEP Lebenszyklusberechnung mit LEGEP Langfristige CO ₂ -Senkenleistung durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen	
11 Anlagen	51
Übersicht der baubeteiligten Firmen und Institutionen FNR-Literatur Abbildungsverzeichnis	



1 Öffentliches Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Allgemeines

Öffentliche Bauvorhaben sind einem sehr umfangreichen Regelwerk unterworfen. So sollen zum einen Steuergelder unter strenger Kontrolle sinnvoll investiert, zum anderen faire Wettbewerbsbedingungen für alle privatwirtschaftlich beteiligten Unternehmen bei der Planung und Erstellung des Gebäudes eingehalten werden.

Die hohe Anzahl an Beteiligten erfordert klare Spielregeln, die vom öffentlichen Auftraggeber aufzustellen und zu kontrollieren sind. Ihm kommt dabei bereits in frühen Phasen des Projektes eine besondere Verantwortung zu. So sind die Nutzerbedürfnisse optimal zu ermitteln oder die Leistungsziele vom zu planenden Bauwerk mit der Planungskompetenz des Architekturbüros abzugleichen, um einen optimalen Bauverlauf zu sichern. Im Idealfall gilt ein Architektenwettbewerb als die ideale Möglichkeit, für eine öffentliche Bauaufgabe die beste Planungskompetenz mit der optimalen Entwurfslösung zu ermitteln. Dem stehen jedoch oft Termindruck, die Kosten für den Wettbewerb und ggf. eine mangelnde Vertrauensbasis zu möglichen unbekanntem Vertragspartnern entgegen.

Öffentliches Bauen mit Holz und nachwachsenden Rohstoffen

Das Bauen mit Holz stellt für viele Bauherren der öffentlichen Hand in Deutschland noch ein Wagnis dar. Zwar belegen viele öffentliche Holzbauten in Skandinavien, der Schweiz, Österreich und auch in Deutschland, dass hohe Qualitäten zu vergleichbaren Kosten zu realisieren sind, doch fehlt es oft an eigenen Erfahrungen, um sich gegen die gewohnten Bauweisen und Baustoffe zu entscheiden. Es ist legitim, Holz als nachhaltigen Baustoff für Architekturwettbewerbe und konkrete Bauvorhaben seitens öffentlicher Auftraggeber vorzugeben. Neben vielen anderen Vorteilen schützt Holz das Klima, schont begrenzte Ressourcen, vermittelt ein angenehmes Ambiente, kann leicht verarbeitet werden und ist oft ein Gewinn für die ganze Region, denn gerade im Holzbau greifen wir oft noch auf sehr regionale Wertschöpfungsketten in der Forstwirtschaft und der Holzverarbeitung zurück. Genauso legitim ist es auch, die Dämmung und den Ausbau eines Gebäudes mit Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen zu fordern, da sie in der Regel mit wenig Energieeinsatz hergestellt werden, CO₂ speichern können und sich optimal in eine Kreislaufwirtschaft einfügen.



Spatenstich für den Neubau der FNR in Gülzow am 6. April 2010 (v.l.n.r.: MinDir Hahn (BMELV), Herr Hufen (BBL), Dr. Schütte (FNR), Minister Dr. Backhaus)

Nachhaltiges Bauen

Technologisch stehen wir im Hochbau mitten im größten Umbruch seit Jahrzehnten: Gebäude sollen zukünftig nur wenig oder keine Energie mehr verbrauchen. Sie stehen im Anspruch, Ressourcen sparend gebaut, nachhaltig und wirtschaftlich nutzbar zu sein und die Gesundheit der Nutzer zu schützen oder sogar zu fördern. Der gesellschaftliche und politische Wille zu Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit setzt sich auch in der Bauwirtschaft und insbesondere auch bei öffentlichen Bauvorhaben zunehmend durch. So wurde Ende 2010 durch die Bundesregierung beschlossen, den Leitfa- den und das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesbauten deutschlandweit verbindlich einzuführen. Auch Landesbauinstitutionen, die für den Bund die Bau- vorhaben umsetzen, müssen diese Vorgaben zukünftig erfüllen. Einige Länder wollen die Chance nutzen, die in diesem Zuge erworbenen Qualifikationen auch für den Landesbau zu nutzen und verbindlich festzuschreiben. Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen bedeutet von An- fang an, mit der Wahl der Baustoffe oder der Wahl der Heizenergie auf Nachhaltigkeit zu setzen.



Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)

Neubau der FNR

Die FNR ist Mieter des Landes Mecklenburg-Vorpommern bei dem von ihr als Dienstsitz genutzten Herrenhaus in Gülzow. Als die Bürokapazitäten im Herrenhaus Gülzow für die Mitarbeiterzahl der FNR nicht mehr ausreichten, wurde provisorisch zusätzlicher Raumbedarf an anderen Standorten in Gülzow, Tarnow und Bützow bereitgestellt, was jedoch keine dauerhafte Lösung für die notwendige Zusammenarbeit aller FNR-Mitarbeiter an einem Ort bot. Da die Sanierung und Umnutzung von historischer Bausubstanz am Standort zu keiner Lösung führte, fiel die Entscheidung für einen Neubau in direkter Nachbarschaft des Herrenhauses. Der Betrieb für Bau und Liegenschaften des Landes Mecklenburg-Vorpommern (BBL M-V) bereitete daraufhin die Planung und Umsetzung des Bauvorhabens vor. Mit Hilfe des Landes Mecklenburg-Vorpommern, der intensiven Zusammenarbeit mit dem BBL M-V und der finanziellen Hilfe des Bundes im Rahmen des Konjunkturpaketes II konnte so eine zukunftsweisende Lösung, die beispielhaft für die Arbeit der FNR steht, angegangen und umgesetzt werden. Auch fanden sich in einem Bundesland mit unterdurchschnittlicher Holzbauquote kompetente Architekten, Fachplaner und Handwerksunternehmen, mit denen dieses Ziel erreicht werden konnte.

Der Neubau der FNR stellt so ein gelungenes Beispiel dar, wie das gemeinsame Ziel einer nachhaltigen Baukultur im öffentlichen Bauen durch das Zusammenwirken aller Beteiligten erreicht werden kann.

2 Nachhaltiges Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen

Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit

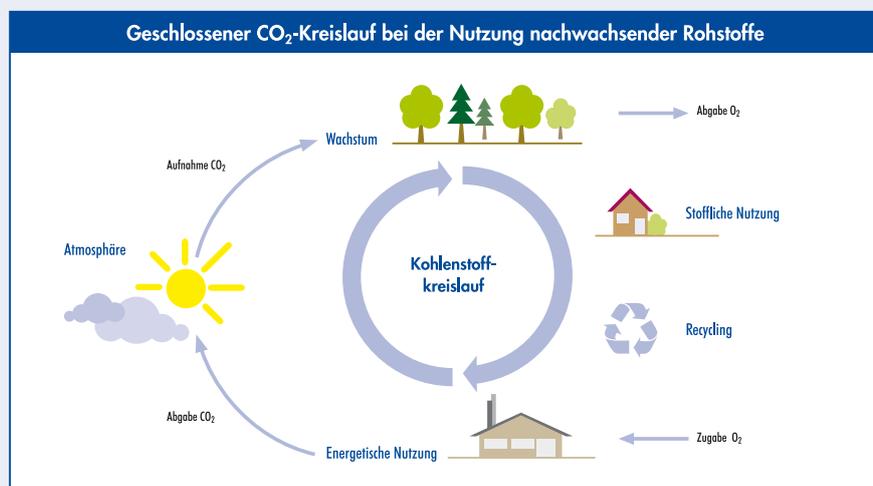
Klimaschutz, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit gehören seit vielen Jahren zu den Schwerpunktthemen nationaler und internationaler Politik. Dazu leistet auch ökologisch orientiertes Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen einen signifikanten Beitrag. So ist der Energieeinsatz zur Gewinnung vieler dieser Baustoffe vergleichsweise gering, zudem speichern die Materialien das Kohlendioxid, das die Pflanzen ursprünglich im Wachstum aufgenommen haben, für einen langen Zeitraum. Sie fungieren so für viele Jahre als Kohlenstoffsenske und bieten die Chance, die natürlichen Grundlagen zu bewahren und regionale Wertschöpfungsketten zu stärken. Optimale Produkte benötigen optimierte Lebenszyklen, in denen Innovation, Ökonomie und Ökologie die Triebkräfte für einen nachhaltigen und erfolgreichen Umgang mit unserer Umwelt sind.

Für das Bauwesen bedeutet das:

1. „Bauen mit nachwachsenden Baustoffen“, d.h. Bauen und Wohnen mit Holz und vielen weiteren Werk- und Ausbaustoffen auf pflanzlicher Basis.
2. Heizen mit erneuerbaren Energien, wie z.B. mit Holz (Scheitholz, Holzpellets, Hackschnitzeln), Bioerdgas oder Nahwärme aus Biomasse-Heizkraftwerken und Biogasanlagen.

Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen benötigen in der Regel nur wenig Energie zu ihrer Herstellung. Diese Energie besteht oft aus erneuerbaren Quellen, etwa aus Holzheiz(kraft)werken auf dem Werksgelände, in denen Holzreststoffe verbrannt werden. Außerdem besitzen Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen am Ende des Lebenszyklus ein Energieguthaben, das quasi klimaneutral gehoben werden kann.

Als optimal wird die sogenannte Kaskadennutzung angesehen, d.h. eine Optimierung des Lebenszyklus von der stofflichen Nutzung am Anfang bis zur energetischen Nutzung am Ende der Prozesskette. In den Zwischenschritten sind stoffliche Nach- und Mehrfachnutzung wichtige Faktoren für eine Verlängerung der Nutzungsdauer. Der Zusammenfügung und Trennbarkeit unterschiedlicher Werkstoffkomponenten kommt hier eine wichtige Bedeutung zu.





Gesundheit

Der Schutz und die Förderung der menschlichen Gesundheit ist eine Grundvoraussetzung für das Bauen. Eng mit dem menschlichen Wohlbefinden in Verbindung stehen auch Komfort, Behaglichkeit, subjektives Empfinden und Erlebnisqualität in Gebäuden.

Das Bauen mit Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen bietet hier viele Vorteile. Auch erweiterte Materialkombinationen wie z.B. mit Naturbaustoffen aus Lehm und Kalk führen zu sehr guten Ergebnissen.

Wichtige Faktoren sind:

1. Raumluftqualität (Immissionen, Luftwechselrate, Allergene, Gerüche, Schadstoffe)
2. Behaglichkeit (Oberflächentemperaturen, Luftfeuchtigkeit/-temperatur)
3. subjektives Empfinden (Gestaltungs- und Raumqualität)
4. Erlebnisqualität (Haptik und Sichtqualität von Oberflächen)

Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen können im Rahmen eines bauwerks- und benutzergerechten Baustoffkonzeptes höchsten Ansprüchen gerecht werden.

Im Verwaltungsbau spielen Aspekte der Gesundheitsvorsorge auch aus ökonomischer Sicht eine immer wichtigere Rolle. Oft stellen die Personalkosten für hoch qualifizierte Mitarbeiter mit Abstand die höchsten Kosten eines Unternehmens oder einer öffentlichen Verwaltung dar. Verminderte Krankenstände und motivierte Mitarbeiter können so die Leistungsfähigkeit bedeutend steigern.



Naturbaustoffe verbessern das Raumklima



3 Bauaufgabe

Geschichte des Standortes

Die erste urkundliche Erwähnung Gülzows („Gultzowe“) stammt aus dem Jahre 1333. Die Gutsanlage entstand später in unmittelbarer Nähe einer Befestigungsanlage (Turmhügel mit Vorburg). Nach häufigem Eigentümerwechsel erwarb die „von Lochow-Petkus-GmbH“ 1939 das ritterschaftliche Landgut und begann, einen Saatzuchtbetrieb aufzubauen. Damit wurde der Grundstein gelegt für inzwischen über 70 Jahre Pflanzenzüchtung und Agrarforschung in Gülzow, die den Standort und das Dorf seither prägen.

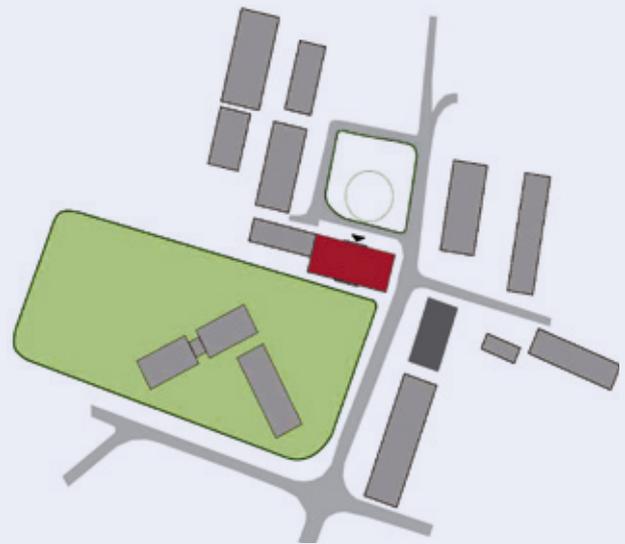
Heute befindet sich auf dem ehemaligen Guts Gelände der Sitz der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). Die größten Teile der Liegenschaft sind Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern und werden durch den Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V verwaltet und baulich betreut.

1994 setzte die Landesgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern das Herrenhaus Gülzow im Auftrag des Landwirtschaftsministeriums Mecklenburg-Vorpommern für die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe instand. Die reizvolle Lage der ehemaligen Gutsanlage mit freiem Blick zum Landschaftsraum und zur Niederung der Nebel hat das Potenzial, durch landschaftsplanerische Maßnahmen und der Sanierung historischer Bausubstanz auch zukünftig weiter aufgewertet zu werden.



Nordansicht des Herrenhauses

Standortwahl



Lageplan mit Herrenhaus (rot), der ehemaligen Kartoffelhalle (dunkelgrau) und dem Gutspark (grün)

Da die Sanierung und Umnutzung von historischer Bausubstanz am Standort aus eigentumsrechtlichen Gründen zu keiner Lösung führte, fiel die Entscheidung für einen Neubau in direkter Nachbarschaft des Herrenhauses. Dieses bedurfte des Abrisses einer ehemaligen Kartoffellagerhalle. Hauptsitz und Besucherempfang der FNR im Herrenhaus bleiben davon unberührt.



Ehemalige Kartoffellagerhalle (vor dem Abriss)

Inhaltliche Zielstellung

Aufgabenstellung für die Architekten war der Entwurf eines Bürogebäudes für 31 Mitarbeiter der FNR, die vor der Fertigstellung an temporär eingerichteten Dienststellen außerhalb Gülzows arbeiteten.

Das Gebäude sollte nicht nur in wesentlichen Teilen aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen, sondern in seiner Gestaltung erkennbar die Ziele und inhaltliche Arbeit der FNR verkörpern.

Das Projekt wurde so zu einem Pilotprojekt des Landes Mecklenburg-Vorpommern für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen. Das Land setzte sich mit ihm das Ziel, den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen zu demonstrieren und die Wirtschaftlichkeit anhand eines gebauten Beispiels zu überprüfen. Hierzu wurde die Erstellung einer Lebenszyklusanalyse und einer Ökobilanzierung mit der Software LEGEP parallel zur Entwurfsplanung beauftragt.

Zusätzlich handelt es sich um ein Modellprojekt zur Umsetzung von Niedrigstenergie-Standards im Verwaltungsbau des Landes. Zielsetzung ist hier der Nachweis der Wirtschaftlichkeit für Maßnahmen, die die aktuellen Energiestandards der EnEV 2009 unterschreiten.



Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen

4 Architektur

Idee



Visualisierung

Die Grundidee des Neubaus verkörpert einen zweigeschossigen Holzstapel auf einem massiven, gemauerten Sockelpodest. Die Fassade ist komplett aus recyceltem Eichenholz realisiert. Mit diesem Entwurfsansatz wird das Material Holz nicht nur als Baumaterial eingesetzt, sondern auch zum Ausgangspunkt der Gestaltung und führt zur Übereinstimmung von innerer und äußerer Wahrnehmung.

Um die Idee des Langholz-Stapels zu unterstützen, ist die Fassade nur an Nord- und Südfassade glatt besäumt. Ost- und Westfassade haben dagegen eine lebhaft profilierte Struktur. In die horizontal gegliederte Eichenholzfassade sind die Fenster als vertikale Schlitzlöcher sozusagen eingeschnitten. Die Fensterleibungen der Lochfenster werden in Anlehnung an die farbigen Holzfenster der bestehenden Gebäude des alten Gutes mit grün eingefärbtem Glas eingefasst.

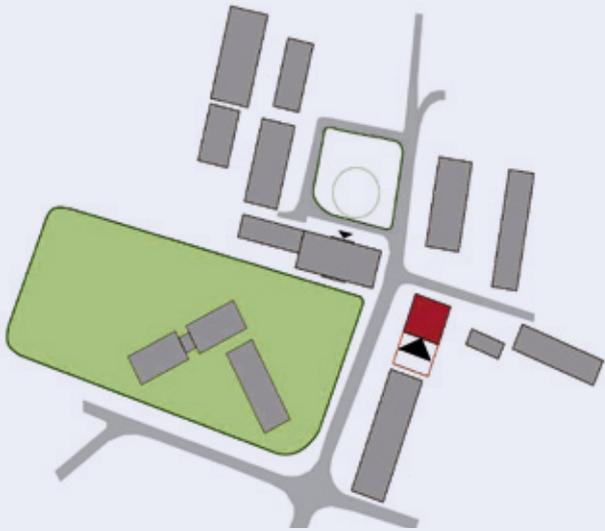
Der Neubau hat eine nahezu quadratische Grundfläche von 17 m x 16,5 m und eine Höhe von 10 m. Das Sockelgeschoss nutzt die Topografie des Geländes und ist zur Hälfte eingegraben. Damit fügt sich der Neubau in Bau-



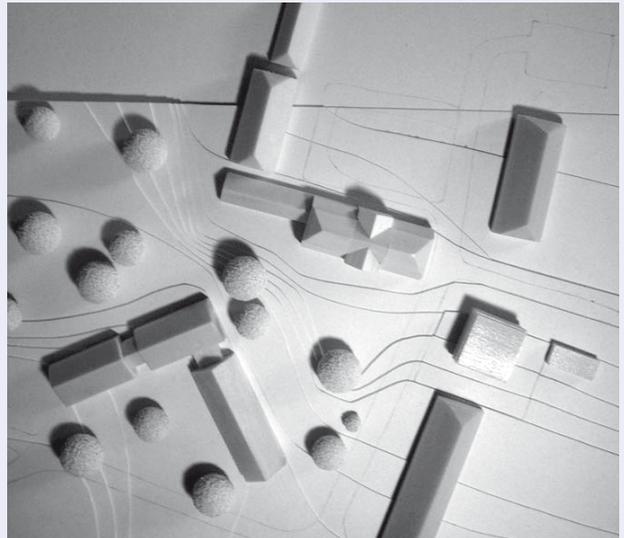
Holzstapel im Sägewerk

körperhöhe und Geschossigkeit in die bestehende Umgebungs-Bebauung ein. Der massive Sockel nimmt in seiner Materialität mit der rotbunten Klinkerfassade Bezug auf die historischen Bauten der Umgebung.

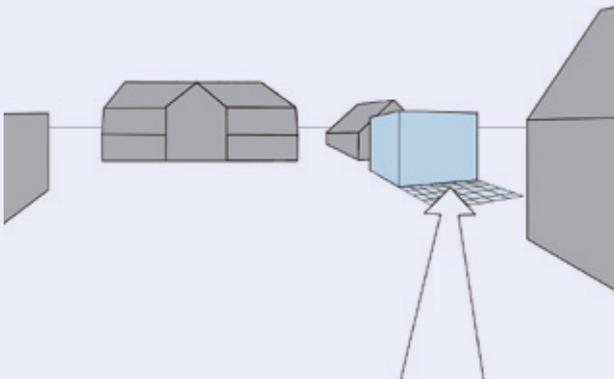
Städtebauliche Einordnung



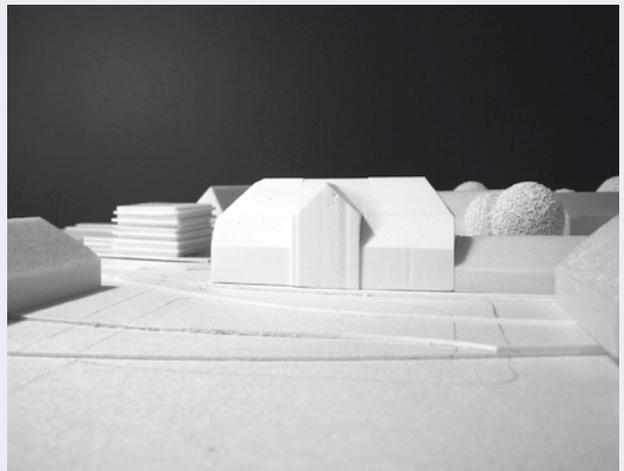
Lageplan mit Neubau (rot)



Modellfoto mit eingesetztem Neubau



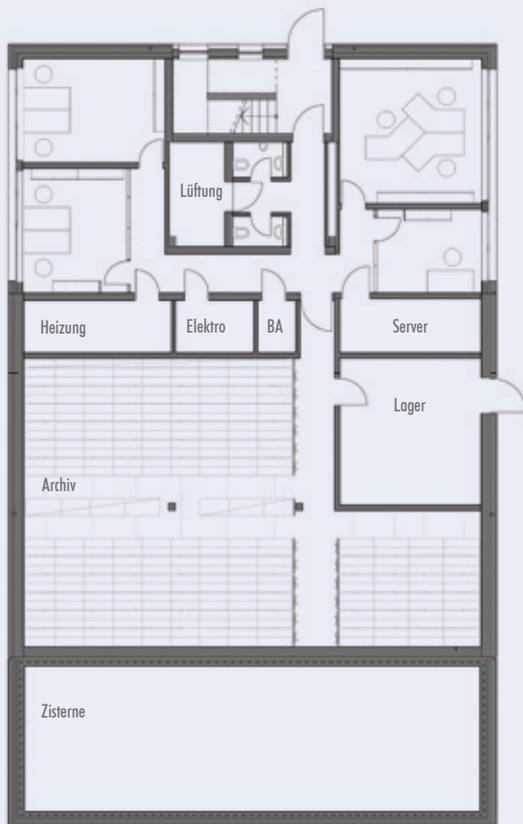
Perspektive



Modellfoto – Ansicht von Norden

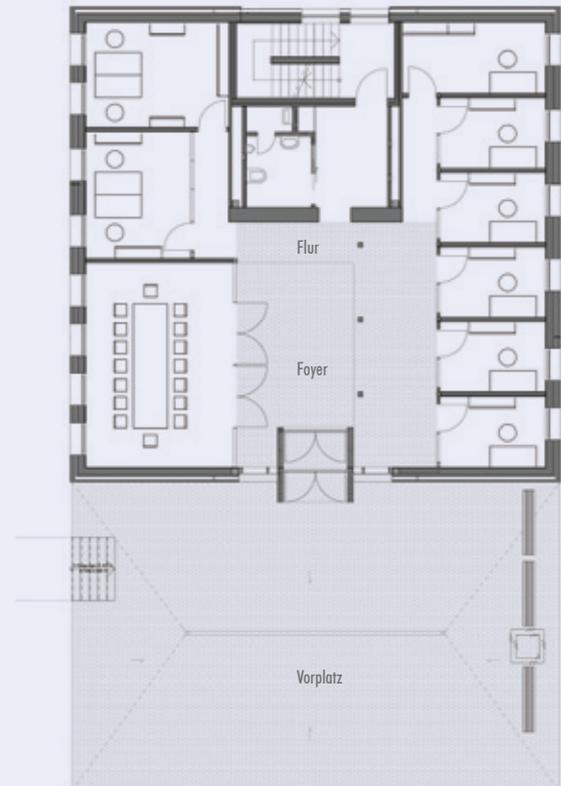
Der neue „hölzerne“ Baukörper ist vom sogenannten „Alten Institut“ in der Nachbarschaft abgerückt. Er bildet damit vor seiner Südfassade eine kleine Platzsituation und schafft eine einladende Geste für den Haupteingang.

Grundrisse und Raumprogramm



Grundriss Erdgeschoss M 1:250

Da das Gebäude in eine Hanglage hinein gebaut wurde, verläuft das **Erdgeschoss** teilweise unterirdisch. In diesem fensterlosen Bereich ist ein großer Archiv-Raum mit einer Rollregalanlage als Zentralarchiv für die FNR sowie ein Lagerraum vorgesehen. Ein Ausgang aus dem Lager- und Archivbereich an der Ostfassade ermöglicht einen ebenerdigen Akten- und Materialtransport. Ebenerdig mit dem Außengelände befinden sich an der Nordseite noch weitere Büro- und Technikräume und das Treppenhaus. Südlich vorgelagert liegt unterirdisch eine Zisterne mit 196 m³ Löschwasserreserve für die gesamte Liegenschaft. Sie dient gleichzeitig als Pufferspeicher innerhalb des Energiekonzeptes. Aufgrund vieler erdberührender Bauteile wurde das Erdgeschoss quasi als Sockelgeschoss in Massivbauweise ausgeführt.



Grundriss 1. Obergeschoss M 1:250

Der Hauptzugang zum Gebäude erfolgt über einen kleinen Vorplatz über die Südseite im **1. Obergeschoss**. Der Zugang über den Windfang führt in ein atriumartiges Foyer. Seitlich davon befindet sich ein großer Besprechungsraum, der über Glasflügeltüren mit dem Foyer räumlich verbunden werden kann. So kann der Neubau auch für öffentliche Veranstaltungen, Vorträge oder Ausstellungen genutzt werden. Die technische Ausstattung des Besprechungsraumes ermöglicht Videokonferenzen, die zu einer Verbesserung der äußeren Kommunikation und zur Reduzierung von Dienstreisen führen. Massive Baustoffe im Foyer wie die Stampflehmwand und die Pflasterung mit Klinkern unterstützen nicht nur die Gestaltung, sondern sind auch wesentliche Bestandteile des Energiekonzeptes.



Grundriss 2. Obergeschoss M 1:250

Im 2. **Obergeschoss** befindet sich neben Einzelbüros ein Großraumbüro für die Arbeit von Projektgruppen, das über eine Galerie mit dem Foyer räumlich verbunden ist. Das Foyer kombiniert beide Obergeschosse zu einer durchgehenden Nutzungseinheit. Es ermöglicht eine hohe Flexibilität und fördert die Kommunikation der Mitarbeiter. Die vertikale Erschließung des Gebäudes ermöglicht ein Treppenhaus auf der Nordseite mit einem separaten Zugang im Erdgeschoss. Er dient vor allem den Mitarbeitern als kurze Wegeanbindung zum Herrenhaus. In Abstimmung zwischen Bauherren und Nutzer wurde auf einen Aufzug im Gebäude verzichtet. Die Büroräume und Besprechungsräume im 1. Obergeschoss können rollstuhlgerecht erreicht werden.

Im Gebäude werden gemäß genehmigtem Raumbedarfsplan 31 Arbeitsplätze auf 533 m² Hauptnutzfläche realisiert. Diese werden überwiegend als Kombibüros angeboten und durch 9 m² große Einzelbüros ergänzt. Offene Vorzonen, in denen nicht nur Sitzgruppen für Besuchergespräche und interne Abstimmungen vorgesehen sind, sondern auch die gemeinsam genutzte Büroinfrastruktur (Drucker, Kopierer, etc.) untergebracht wird, ergänzen das Bürokonzept. Die Bürotüren in den verglasten Trennwänden sollen in der Regel offen stehen. Sie dienen den dahinter angeordneten Einbauschränken gleichzeitig als Tür.

Kennzahlen in der Übersicht:

Bruttogrundfläche	923 m ²
Nettogrundfläche	732 m ²
Bruttorauminhalt	3.256 m ³
Hauptnutzfläche	533 m ²
Bürofläche	357 m ²
Fläche Archiv und Technik	179 m ²
Fläche Atrium, Flure und Treppenhaus	195 m ²
Büroarbeitsplätze	31
Volumen Zisterne	196 m ³

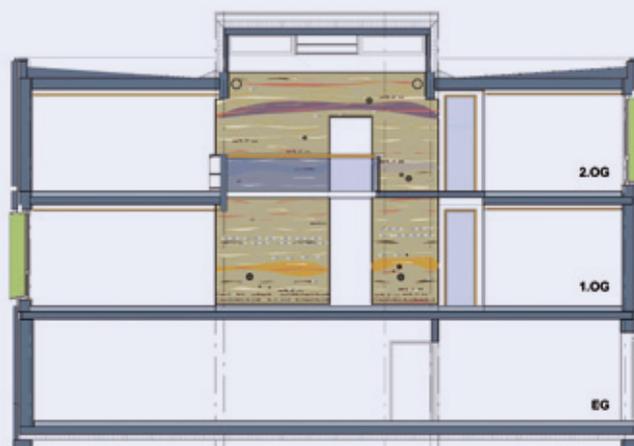
Gebäudeschnitte

Im Längsschnitt deutlich zu erkennen ist das Sockelgeschoss (EG) mit Archiv und Zisterne, das in massiver Bauweise (Ziegel, Beton) ausgeführt wurde. Die beiden Obergeschosse und das Treppenhaus wurden in Holzbauweise ausgeführt. Die Belichtung des Atriums erfolgt

über eine zweigeschossige Holz-Glasfassade in der südlichen Außenwand und über 3 Lichtbänder an den Shed-dächern. Im Querschnitt wird die kompakte Gebäudekubatur deutlich. Die gestaltete Stampflehmwand an der Rückseite des Atriums dient auch der Wärmespeicherung.



Längsschnitt M 1:200



Querschnitt M 1:200

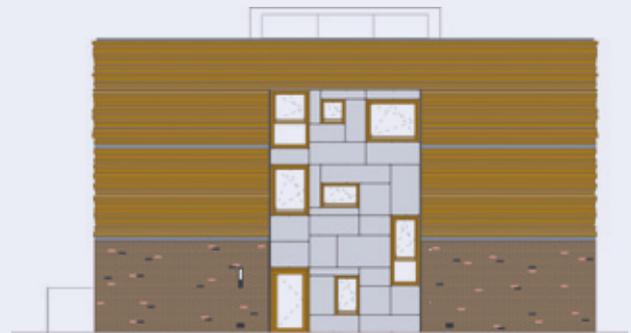
Ansichten

Das massive Sockelgeschoss erhält eine Klinkerfassade, die beiden Obergeschosse eine Fassade aus recyceltem Eichenholz. Die Haupteingangsseite (Südansicht) öffnet sich im Bereich des Atriums, bzw. der Hauptschließungszone, bleibt ansonsten aber geschlossen und

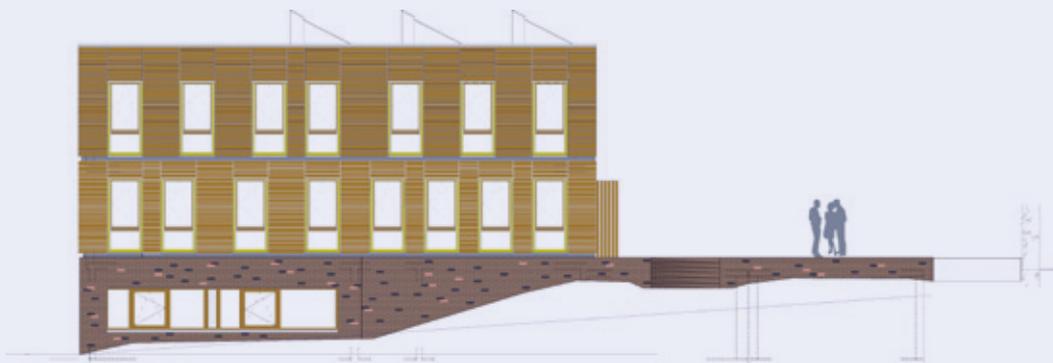
materialbetont. Die West- und Ostansicht wird durch eine „Lochfassade“ gegliedert. In der Nordansicht ist im Bereich des Treppenhauses ebenfalls Glas das bestimmende Fassadenmaterial.



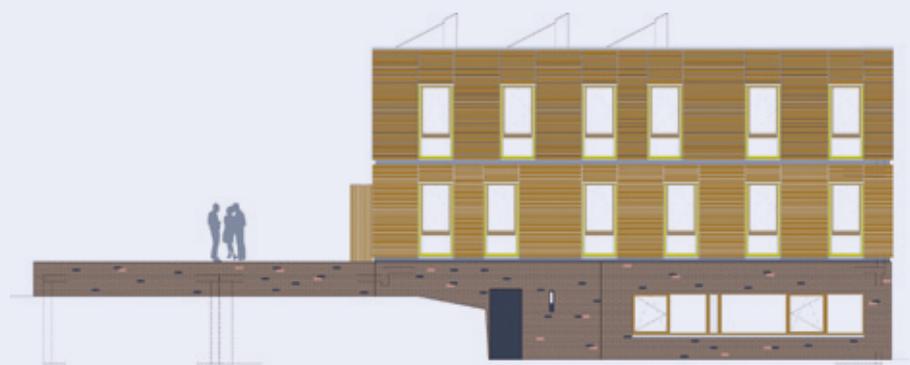
Südansicht M 1:250



Nordansicht M 1:250



Westansicht M 1:250



Ostansicht M 1:250

5 Baukonstruktion – Baustoffe

Tragende Konstruktion

Auf dem Sockel in klassischer Massivbaukonstruktion wird ab dem 1. Obergeschoss komplett in Holz gebaut. Hierbei kommen unterschiedliche Konstruktionen zum Einsatz. Die Außenwände und ein Teilbereich des Daches sind als Holzrahmenkonstruktion gefertigt und mit Zellulose- und Holzfaserdämmstoffen gedämmt. Einige Innenwände, die Zwischendecke und die Sheddächer sind als Massivholzkonstruktion aus Brettstapelelementen gebaut. Diese bleiben in vielen Bereichen auch sichtbar. Auch das Treppenhaus ist über alle 3 Geschosse komplett aus Massivholz. Dem Brandschutz wird mit einer innenseitigen Verkleidung mit Gipskarton und einer REI-30 Unterhang-Decke genüge getan.

Außenwand-Konstruktion

- 1./2. Obergeschoss: Holzrahmenbau mit Dämmstoffen aus Zellulose- und Holzfaserdämmstoffen
- Erdgeschoss: Ziegelmauerwerk mit Holzfaserdämmstoff (im nicht erdberührten Bereich)

Fassade

- 1./2. Obergeschoss: Eichenaltheiz
- Erdgeschoss (Sockelgeschoss): Klinkerfassade

Deckenkonstruktion 1./2. Obergeschoss

- Ziegenhaarteppich (stuhllängegeeignet)
- Zementestrich
- Holzfaserdämmung (Schallschutz)
- Brettstapeldecke
- Holzakustikdecken quer zur Raumrichtung
- Stromschienen zur individuellen Beleuchtung mit Möglichkeit der Nachrüstung
- Langfeldbeleuchtung

Wandoberflächen

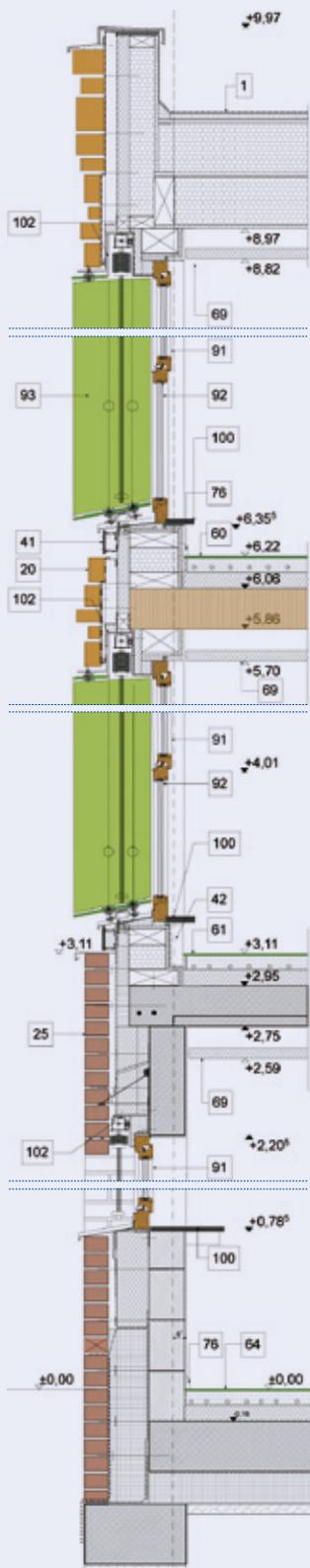
- 1./2. Obergeschoss: Untergrund Gipskarton, Voranstrich mit Putzgrundierung, Anstrich mit Lehmstreichputz in Wischtechnik
- Erdgeschoss: Lehmputz, Anstrich mit Kaseingrundierung und Kaseinfarbe
- Treppenhaus und Sanitärräume: Untergrund Gipskarton, Anstrich mit Sumpfkalkfarbe



Kranentladung und Montage der vorgefertigten Wandelemente



1:1 Konstruktionsmodell



1. Dachaufbau

1-lagige Kunststoffbahn mit PV-Einlagen, 1-lagige Bitumenbahn, 30 mm EPS Dämmung unter PV-Modulen, 24 mm Sparschalung, 0-220 mm Gefällekeilung, Holzbalken 0-220/60 mm mit Zellulosedämmung WLG 040, 240/60 mm Holzbalkendecke mit Zellulosedämmung WLG 040, feuchtadaptive Dampfsperre $s_d > 100$, 18 mm OSB/4

20. Wandaufbau Außenwand, Holzbau (West/Ost)

bis 160 mm Eichholzfassade, Insektengitter, 40/80 mm Lattung als Element mit Eichenholz, Windfolie, 60 mm Holzweichfaserplatte, Stöße winddicht verklebt, WLG 045, 240 mm Holzrahmenbauwand mit 80/240 mm Holzstützen mit Zellulosedämmung, WLG 040, 15 mm OSB/4 (Dampfsperre), 12,5 mm Gipskartonplatte

25. Wandaufbau Außenwand, Mauerwerk

115 mm Verblendklinker, 40 mm Luftschicht, 160 mm Holzweichfaserdämmung/ EPS Dämmung WLG 035, 175 mm Poroton, 10 mm Lehmputz

41. Trespa-Platte 10 mm auf Holz UK

42. Elektrokanal 67/210 mm

60. Deckenaufbau 2. Obergeschoss

10 mm Teppich, 70 mm Zementestrich mit Fußbodenheizung, PE-Folie, 80 mm Holzweichfaserplatte, 200 mm Brettstapeldecke gem. Statik

61. Deckenaufbau 1. Obergeschoss

10 mm Teppich, 70 mm Zementestrich mit Fußbodenheizung, PE-Folie, 80 mm Holzweichfaserplatte WLG 040, 200 mm Filigran Stahlbetondecke

64. Deckenaufbau Erdgeschoss

10 mm Bodenbelag, 70 mm Estrich mit Fußbodenheizung, PE-Folie, 80 mm Holzweichfaserplatte, 1-lagige Bitumenabdichtung, 250 mm Stahlbetonsohlplatte, 160 mm druckfeste Perimeterdämmung, XPS WLG 035, Bettungspolster gem. Bodengutachten und Statik

69. Holzakustikdecke

76. Fußleiste, Eichenholz 60x20 mm

91. Eichenholzfenster

3-fach Isolierverglasung, U_w -Wert 1,1 W/(m²K)

92. Eichenholzfenster Festverglasung

3-fach Isolierverglasung U_w -Wert 1,1 W/(m²K)

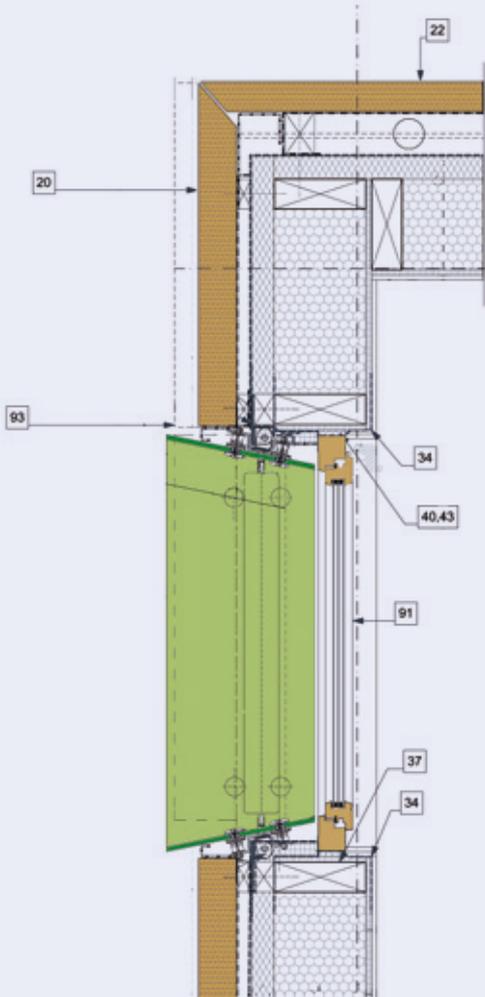
93. Glasleibung

grün, 10 mm ESG mit UK und Glashalter

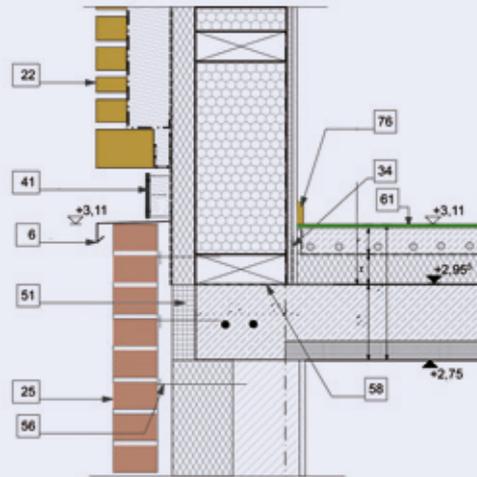
100. Fensterbrett MDF anthrazit, 20 mm

102. Raffstore mit Flachlamellen 60 mm

Längsschnitt Außenwand (ohne Maßstab)

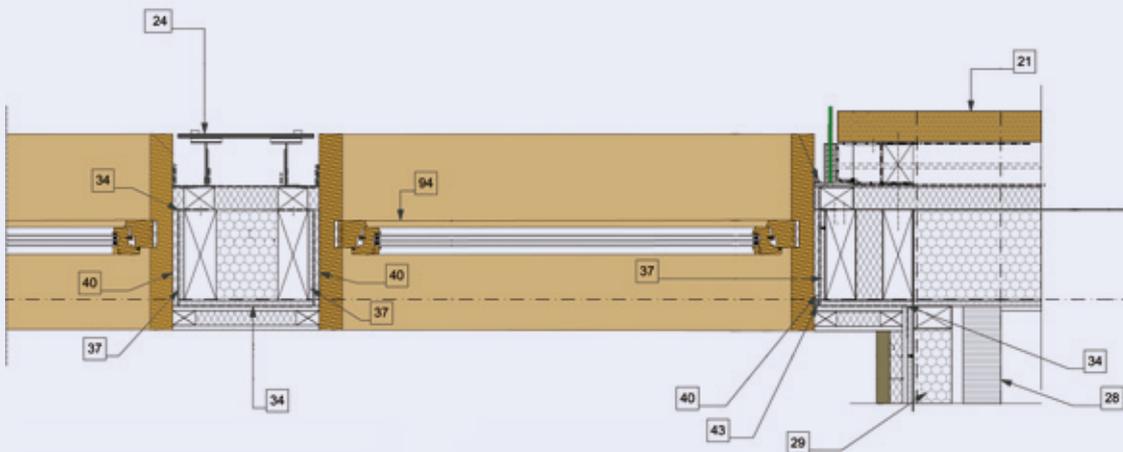


Fassade – Querschnitt Westaußenwand mit Fenster M 1:20



Fassade – Längsschnitt mit Decke Erdgeschoss/
1. Obergeschoss M 1:20

Legende siehe Seite 21



Fassade – Querschnitt Nordaußenwand mit Fenster M 1:20



Holzfassade aus Recycling-Holz

Die Fassade wird vollständig aus recyceltem Eichenholz gebaut. Die Balken sind bereits für viele Jahrzehnte – wenn nicht sogar Jahrhunderte – Bestandteil von Gebäuden gewesen. Diese Balken werden aufgesägt, zu vorgefertigten Elementen zusammengefügt und an der Fassade montiert. Die Fassadenkonstruktion bringt den Kreislaufgedanken beim Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen deutlich zum Ausdruck.

Die Dauerhaftigkeit von Eichenholz hängt zusammen mit dem hohen Gerbsäuregehalt des Holzes. Wird diese Säure im baulichen Einsatz ausgewaschen, so kann es zu unschönen Verfärbungen von betroffenen Bauteilen kommen. Bei Recycling-Holz ist die Ausspülung der Gerbsäure bereits durch Vorverwitterung deutlich reduziert.

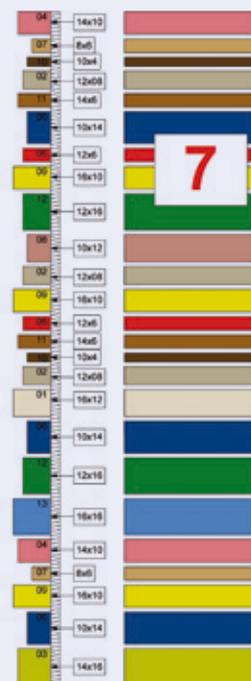
Die Eichenholzfassade wurde in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Dreiner von der HNE Eberswalde entwickelt. Um die Umsetzung dieser Experimentalfassade zu überprüfen und die Konstruktion zu optimieren, wurde ein 1:1-Modell einer Fassadenecke erstellt. Dieses Modell wurde so konzipiert, dass es den Konstruktionsaufbau von Wänden und Decke vollständig darstellt und damit auch im späteren Beratungsalltag als Demonstrationsmodell benutzt werden kann.



Präsentation des Fassadenmodells der HNE Eberswalde bei der FNR

Auf Empfehlung der HNE Eberswalde konnte auf chemischen Holzschutz bei den gewählten Querschnitten von 10/4 bis 14/16 cm vollständig verzichtet werden. Auf den sonst üblichen konstruktiven Holzschutz durch geneigte Ablauflächen wurde hier im Sinne einer Lebenszyklusbeurteilung ebenfalls verzichtet. Der ursprünglich geplante rhombische Zuschnitt wurde verworfen, da der hierdurch entstehende Mehraufwand in keinem Verhältnis zu der geringfügigen Verlängerung der Haltbarkeit der Balken steht. Die gesamte Konstruktion ist luftumspült. Auf der Oberseite der Attika sind die Hölzer durch ein Blech abgedeckt.

Die Balken wurden von hinten mit einer Unterkonstruktion aus Latten zu vorgefertigten Segmenten zusammengefügt und als Fertigteile mit Hilfe eines Montagekranes montiert. Elemente im Spritzwasserbereich auf dem Plateau sind so ausgeführt und montiert, dass hier einzelne sog. „Opferhölzer“ auch früher einzeln ausgetauscht werden können.



Holzfassade und Positionsplan der Fassadenelemente aus Eichenholz

Stampflehmwand

Zentral im Gebäude steht eine zwei Geschosse hohe Stampflehmwand. Aufgebaut in mehrfarbigen Schichten mit Einschlüssen von verschiedenen Materialien bildet sie das zentrale Gestaltungselement im Foyer. Sie ist darüber hinaus durch ihre Masse als thermisches Speicherelement ein wichtiger Bestandteil des Energiekonzeptes. Eine in die Wand eingelegte Bauteilaktivierung unterstützt diese Funktion.

Lehmbaumstoffe zählen zwar zu den mineralischen Naturbaumstoffen, doch Lehm und Holz ergänzen sich bei historischen wie bei modernen Bauweisen sehr gut – hier jedoch nicht in einer Verbundkonstruktion, sondern als funktional eingebundenes massives Wandelement.



Stampflehmwand

Büroräume

Im Ausbau der Büroräume finden sich zahlreiche nachwachsende Rohstoffe.

- Fenster und Türrahmen aus Eichenholz
- Akustikdecken aus Holz, lasiert mit Naturöllasur (silbergrau)
- Büro-Innenwände in Holzbauweise, in den Fluren teilweise mit Filzoberfläche
- Naturhaarteppiche (stuhllongeeignet)
- Möbel und Fensterbänke aus modernen Holzwerkstoffen (MDF, durchgefärbt)
- die Glastür schließt auf den Garderobenschrank, das Büro bleibt in der Nutzungszeit überwiegend zum Flur und Atrium hin offen



Bürraum



Treppenhaus

Das Treppenhaus wurde ebenfalls in Holzbauweise erstellt und ausgestattet.

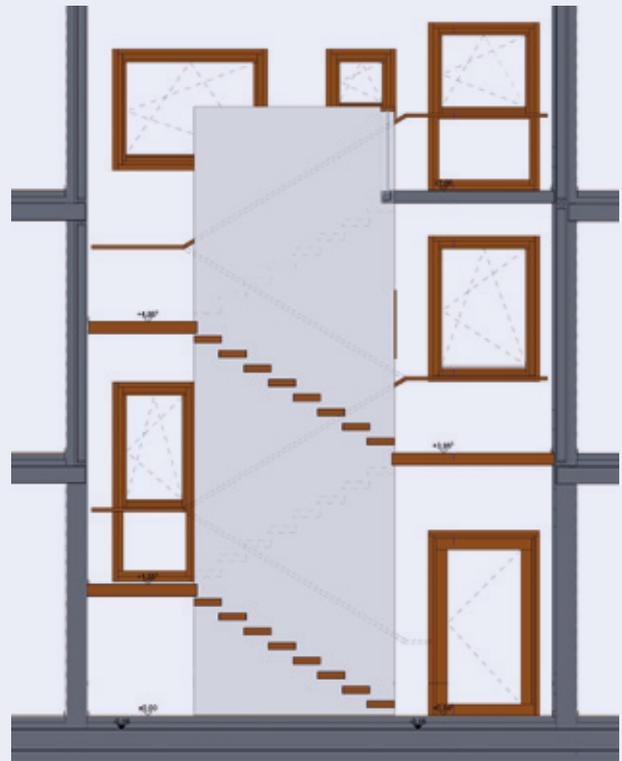
- Trittstufen (schwebende Blockstufen) und Podeste aus geölter Eiche
- Treppenhauswände in massiver Holzbauweise, teilweise sichtbar, teilweise mit Gipskarton verkleidet, teilweise mit Lehmputz/Wandheizung
- Fenster-/Leibungsrahmen aus Eiche
- runde Handläufe aus Eiche
- obere Brüstung aus Glas mit Eichenhandlauf

Atrium

Die Wandflächen im Atrium werden teilweise mit Filzoberflächen (anthrazitfarben) ausgeführt. Diese vermindern den Schall und sind gut geeignet als Trägermaterial für Aushänge, Plakate oder Bilder für Ausstellungszwecke.

Windfang

Auch für den Windfang werden nachwachsende Rohstoffe gestalterisch und mit Erlebnisqualität eingesetzt.



Treppenhaus



Atrium



Windfang am Haupteingang



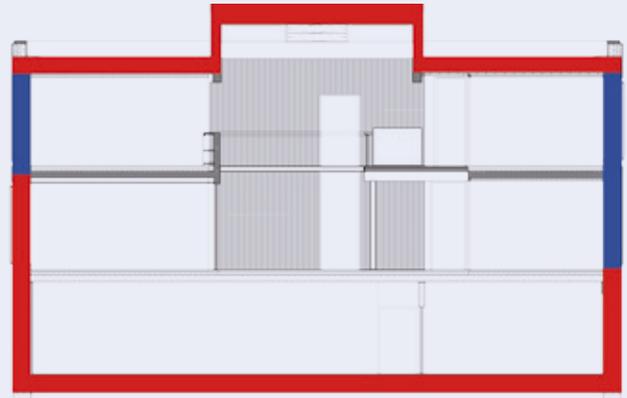
6 Energiekonzept

Zielstellung

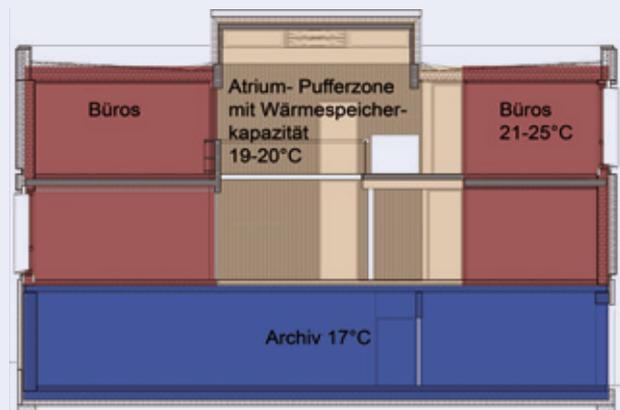
Das Gebäude wurde entsprechend den Vorgaben als Niedrigenergiegebäude konzipiert. Zielstellung war die Unterschreitung des Standes der EnEV 2007 um 60 %. Dies entspricht einer Unterschreitung der EnEV 2009 um 30 %. Durch das sehr gute Messergebnis zur Gebäudedichtheit nach den „Blower-Door“-Tests und mit Anrechnung des selbst erzeugten PV-Stroms wird die EnEV 2009 sogar um 50 % unterschritten. Das Gebäude wird nun einen Primärenergieverbrauch für die Beheizung von 26 kWh/(m²a) erreichen. Das entspricht einem Stromverbrauch für die Heizung von 10 kWh/(m²a) (entspricht „1 Liter-Haus“). In der Planungsphase wurde berechnet, dass hierfür Mehrinvestitionskosten von ca. 12 % gegenüber einem konventionellen Gebäude notwendig werden. Die Amortisation dieser Mehrkosten wurde nachgewiesen.

Konzept

Um diesen Energiestandard zu erreichen, ist an erster Stelle eine hoch wärmegeämmte Gebäudehülle notwendig. Diese wurde an den Bauteil-Anforderungen des Passivhausstandards orientiert. Lediglich die Fenster unterschreiten diese Anforderungen, da hier aus Kostengründen auf gedämmte Rahmen verzichtet wurde. Hier kommen 3-fach-Scheiben zum Einsatz, mit denen die Fenster insgesamt einen U_w -Wert von 1,1W/(m²K) erreichen. Auch die ausreichende Luftdichtheit der Gebäudehülle ist eine wichtige Voraussetzung, die mittels „Blower-Door“-Tests nach Fertigstellung geprüft wurde (gemessene Luftwechselrate: $n_{50} = 0,3$ 1/h).



Hochgedämmte, kompakte Gebäudehülle



Gebäudeschnitt – Temperaturzonen im Gebäude



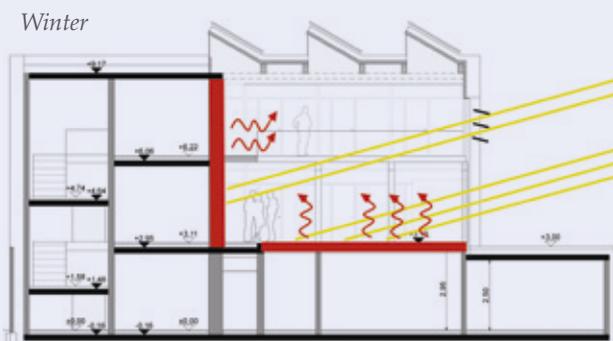
BlowerDoor-Test



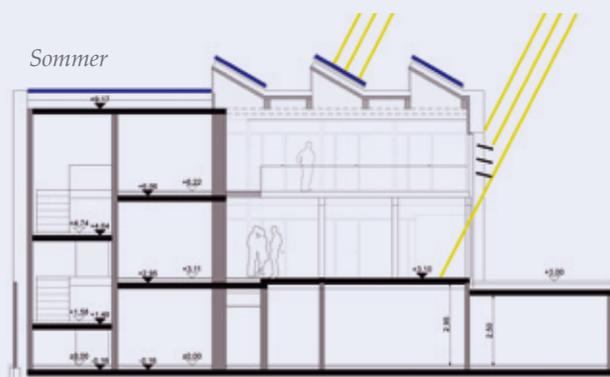
Fenster mit 3-fach-Verglasung

Zweiter wichtiger Punkt des Energiekonzeptes ist die aktive und passive Nutzung der Sonnenenergie. In den Übergangsmonaten im Frühjahr und Herbst funktioniert das Foyer als Sonnenfalle. Die über die verglaste Südfassade einstrahlende Sonnenenergie wird in den massiven Bauteilen des Fußbodens und der Stampflehmwand an der Rückseite des Foyers gespeichert und zeitversetzt wieder an das Gebäude abgegeben. Um eine Überhitzung zu vermeiden, sieht die Planung an der Südfassade einen festen Sonnenschutz mit Fotovoltaikelementen vor, der nur flach einfallende Sonnenstrahlen durchlässt, die Fassade bei steil stehender Sonne aber verschattet. Dieser wurde aus Kostengründen zurückgestellt und soll bei Bedarf nachgerüstet werden.

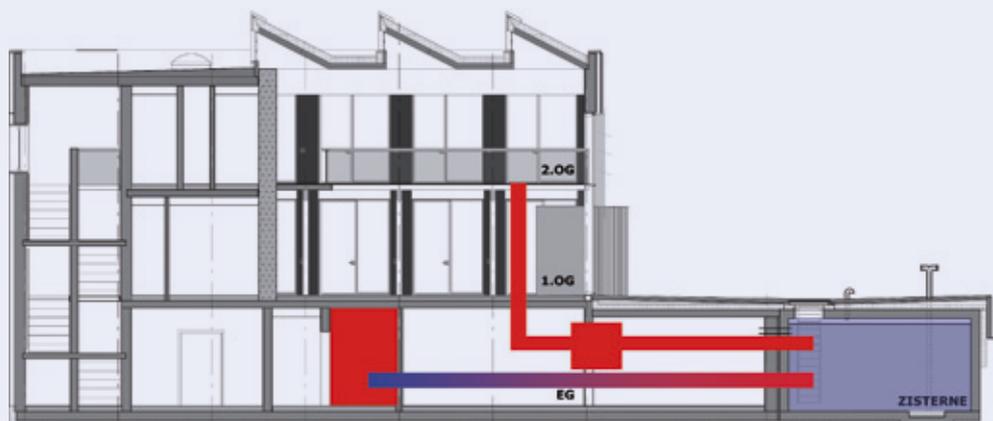
Dritter Punkt des Energiekonzeptes ist die Speicherung von Wärme. Hierzu dient – neben der Masse der Stampflehmwand – die 196 m³ große Löschwasserzisterne, die zu den zwingenden Forderungen des Brandschutzkonzeptes gehört. Die Zisterne wird in einer separaten Infrastrukturmaßnahme parallel zum vorliegenden Bauvorhaben realisiert. Sie befindet sich direkt südlich des Archivs im Anschluss an das Gebäude. In die Zisterne wird nicht nur die überschüssige Wärme aus den Räumen im Sommer, sondern vor allem auch die Abwärme des Servers abgeleitet. Hier fallen in der Spitzenlast bis ca. 4 kW Wärmeleistung an. Diese Energie wird mittels eines speziellen Serverschranks direkt an der Entstehungsstelle abgenommen und dann über Wasserleitungen und einen Wärmetauscher in die Zisterne eingebracht. Der Temperaturbereich des Wassers in der Zisterne bewegt sich zwischen 0 und 20 °C.



Winter
Solare Wärmegegewinnung über die Südfassade und Speicherung in massiven Bauteilen



Sommer
Solare Stromgewinnung auf dem Dach und in den Verschattungselementen



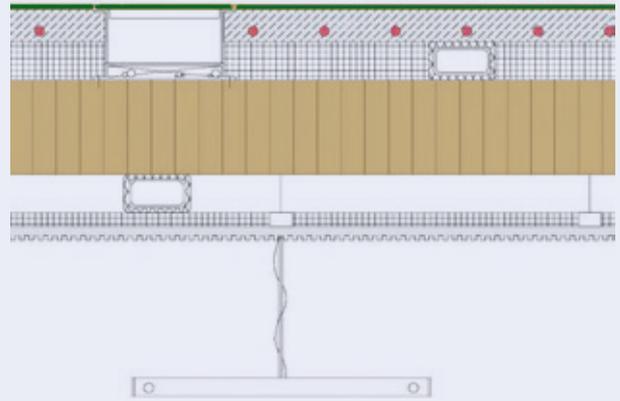
Nutzung der Löschwasserzisterne als Wärmespeicher

Haustechnik

Die Heizung des Gebäudes erfolgt mittels einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe, die die Energie aus der Löschwasserzisterne bezieht. Für die Leistungsspitzen bei Heizung und Kühlung des Gebäudes stehen zusätzlich oberflächen-nahe Kompaktsonden zur Verfügung, die geothermische Energie aus dem Boden ziehen.

Die Verteilung der Energie im Haus erfolgt über ein Rohrsystem, das sowohl in den Estrichen – vergleichbar einer konventionellen Fußbodenheizung – als auch in den massiven Speicherbauteilen des Foyers eingebaut ist (Lehmwand und Fußboden mit Klinkerpflaster). Hierdurch werden die Bauteile im Sommer gekühlt und im Winter geheizt. Dieses wird unterstützt durch die hohe thermische Speichermasse der Bauteile im Foyer.

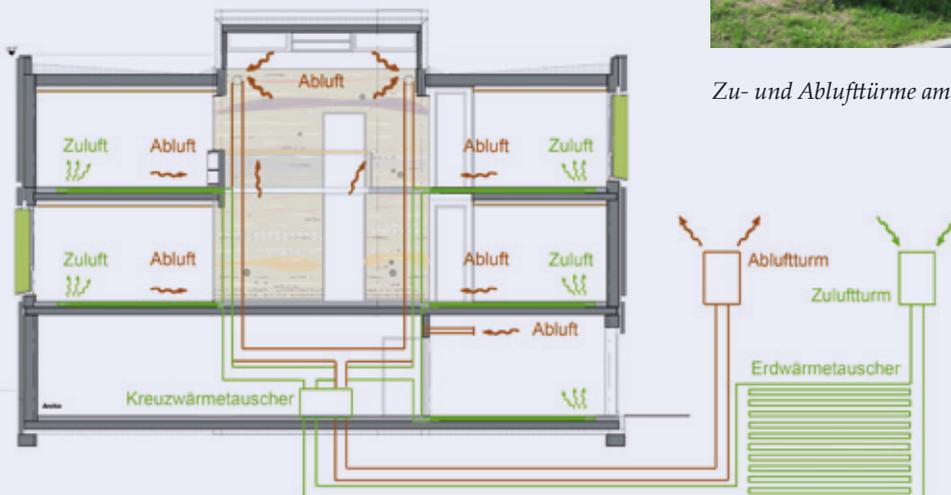
Ein weiterer wichtiger Baustein des Energiekonzepts ist die kontrollierte Lüftung des Gebäudes mit Wärmerückgewinnung am Lüftungsgerät. Die Lüftungsanlage versorgt alle Büros im Bereich der Fassade mit Frischluft. Hierdurch ist es in der Heizperiode nicht mehr notwendig, die Fenster zum Lüften zu öffnen. Die Abluft wird oberhalb des Atriums und in den Nebenräumen abgezogen.



Bauteilaktivierung in den Geschosdecken (rot), siehe auch Detail S. 21 und Bild S. 39



Zu- und Ablufttürme am FNR-Neubau



Lüftungskonzept mit Wärmerückgewinnung

Die Wärme der Abluft wird über einen Kreuz-Gegenstromwärmeübertrager, mit einem Wirkungsgrad von bis zu 93 %, im Zentrallüftungsgerät für die Frischluft bereitgestellt, dadurch werden die Lüftungswärmeverluste verringert. Die Frischluft wird über einen Erdwärmetauscher unterhalb des Gebäudes angesaugt, der die Luft vorkonditioniert und im Winter erwärmt sowie im Sommer abkühlt (siehe Bild S. 31). Auch die Frostsicherheit der Anlage wird hierdurch sichergestellt.

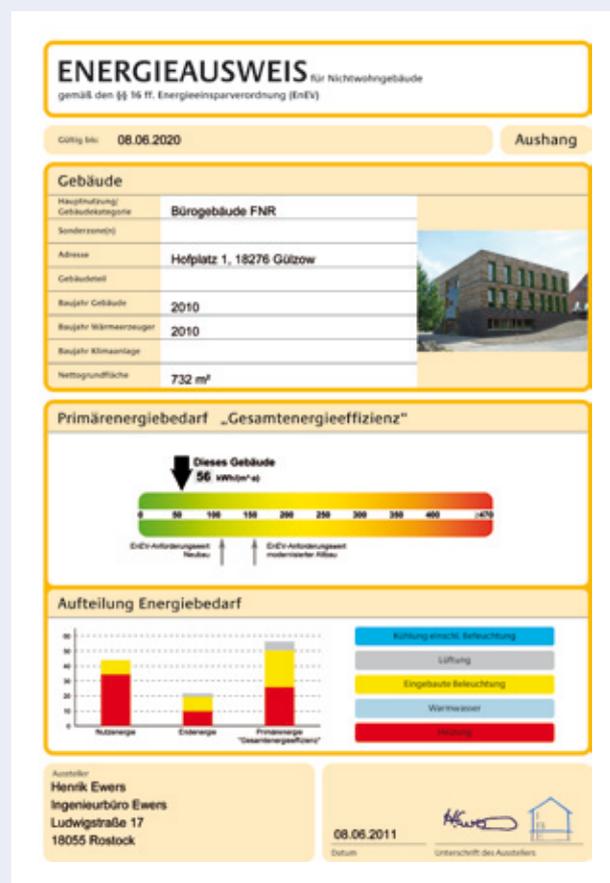
Die aktive Nutzung solarer Energien durch Fotovoltaik ergänzt das Konzept. Auf der Dachfläche kommt eine Kunststoffdachabdichtung mit integrierten Fotovoltaik-Zellen zum Einsatz (Ertrag ca. 2.483 kWh/a). Auf den Sheddachflächen wurde die Wirtschaftlichkeit einer Fotovoltaikanlage nachgewiesen, die sich jedoch aus Kostengründen vorerst nicht realisieren ließ. Die Anschlussinstallation wurde vorgesehen, um eine Nachrüstung zu ermöglichen. Im Falle der Nachrüstung von weiteren Fotovoltaikmodulen auf den Sheds wäre ein klimaneutrales Gebäude, wie von der Bundesregierung bis 2050 gewünscht, realisierbar. Das im Holz gespeicherte CO₂ trägt zusätzlich positiv zur CO₂-Bilanz bei.

Kennzahlen im Überblick:

Heizenergiebedarf (inkl. Lüftung)	15,9 kWh/(m ² a)
Nutzenergie Heizung (früher „Heizwärmebedarf“)	34,6 kWh/(m ² a)
Nutzenergie Beleuchtung	9,4 kWh/(m ² a)
Gesamt-Energieverbrauch (inkl. Heizung, Warmwasser, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung)	56 kWh Primärenergie/(m ² a)
Vergleich Anforderungswert EnEV 2009	112 kWh Primärenergie/(m ² a)
Unterschreitung der EnEV 2009	um 50 %
CO ₂ -Emissionen	14 kg/(m ² a)
Ertrag Fotovoltaik	2.483 kWh/a
Außenwand U-Wert	0,15 W/(m ² K)
Fenster U _w -Wert	1,10 W/(m ² K)



Dachbahnen mit integrierten Fotovoltaik-Elementen

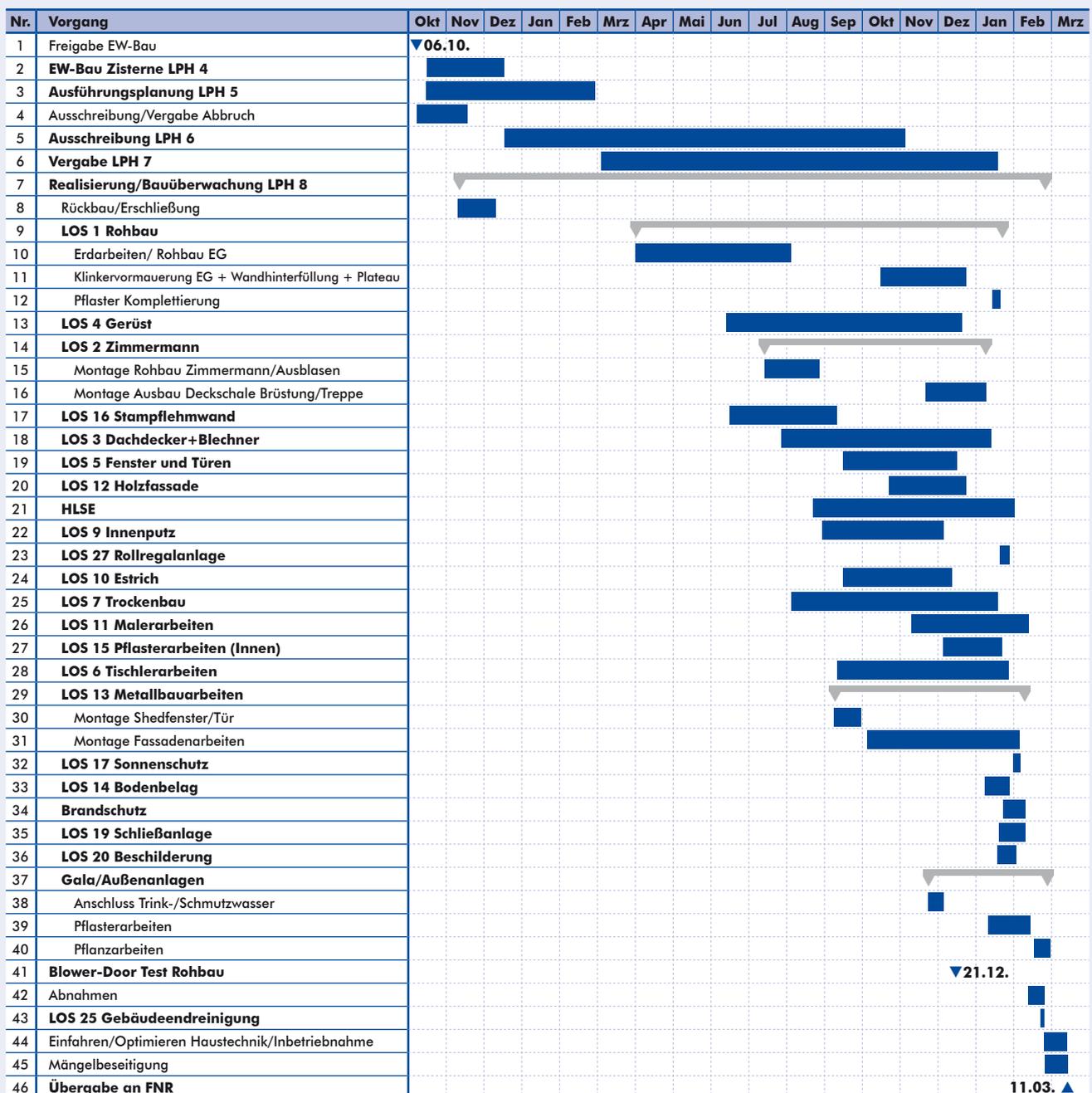


Energieausweis (Kurzfassung)

7 Bauablauf

Dank des hohen Grades an Vorfertigung konnte das Gebäude innerhalb von 12 Monaten errichtet werden. Die Errichtung des eigentlichen Rohbaus der beiden Obergeschosse erfolgte innerhalb weniger Tage. Neben der Verkürzung der Montagezeiten durch die Verwendung von

Fertigteilen wirkt sich hierbei vor allem die deutliche Reduzierung der Baufeuchte positiv auf die Bauzeit aus. Die Ausbaugewerke konnten unmittelbar nach dem Richtfest auf einer trockenen Baustelle den Ausbau vornehmen.





Im November 2009 befindet sich noch die alte Halle am jetzigen Standort des FNR Neubaus



Abbruch des Vorgängerbaues im Dezember 2009



Im Mai 2010 wird die Baugrube ausgehoben



Verlegung von Zuluftrohren unter der Sohlplatte



Erstellung der Sohlplatte



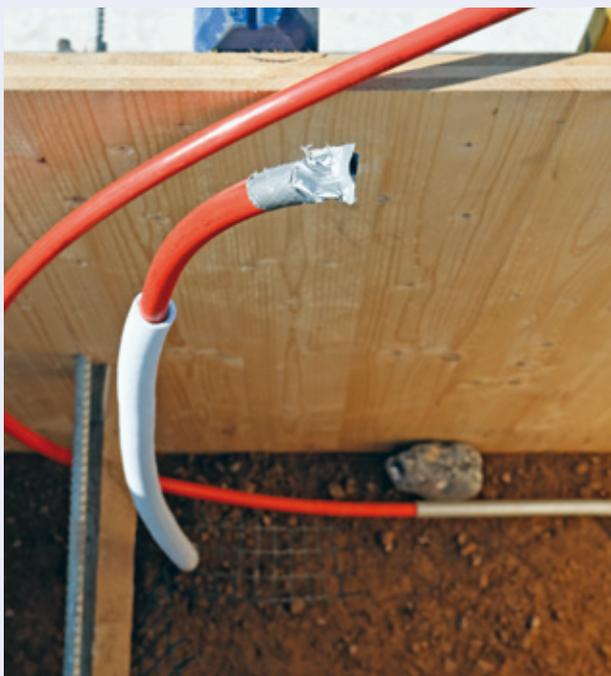
Einbau von hochdämmenden Mauerziegeln im Erdgeschoss

Stampflehmwand

Die Erbauung der Lehmwand und das Team um Lehm-bauer Stefan Neumann sind im Juni 2010 ein Highlight auf der Baustelle. Für die Erstellung der Wand wurden 35 Tonnen Lehm zu 16 m³ gestampft. Sie erreicht eine Höhe von 6,28 m, ist 6 m lang und 50 cm stark.



Verschiedene Erden werden in die vorgefertigte Schalung eingebracht



Wasserführende Rohre für die Bauteilaktivierung der Lehmwand



Auch im Schalungsbau werden moderne Holzwerkstoffe verwendet (3-Schichtplatten und Stegträger aus Holz)



Natursteine werden in die Schalung eingebracht



... und gestalten die ausgeschaltete Wandfläche



Die Wandschalungen werden entfernt



Fertigstellung der Lehmwand



Die fertige Oberfläche der Lehmwand im Innenraum

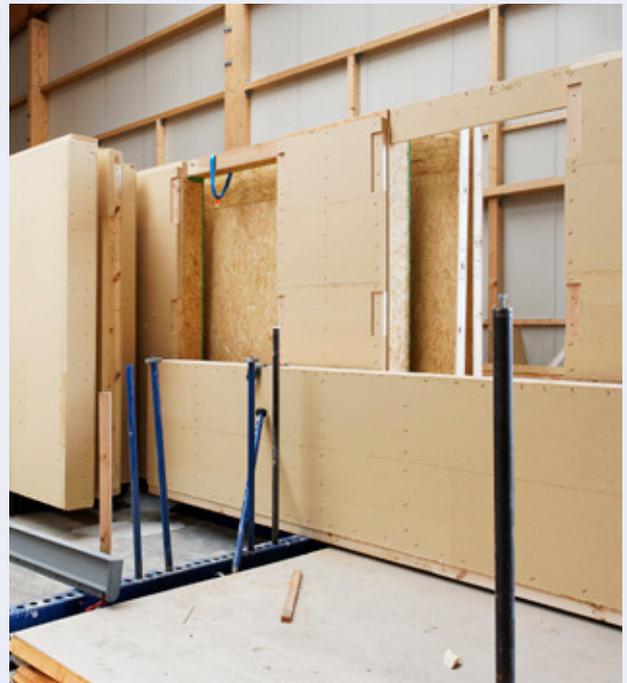


Werkstatt/Holzrohbau

Die Errichtung des Rohbaus der Obergeschosse erfolgte innerhalb weniger Tage im Juli 2010. Verbaut wurden insgesamt ca. 150 m³ Holz.



Werkstattplanung in der Zimmerei



Lagerung vorgefertigter Elemente in der Abbundhalle



Verladung der Wandelemente in der Abbundhalle



Anlieferung der vorgefertigten Wandelemente



Kranentladung und Montage der vorgefertigten Elemente



Montage des 1.OG mit Bürotrennwänden



Augenmaß und Durchblick waren gefragt



Auch die Decken- und Dachkonstruktion wurden vorgefertigt angeliefert und montiert



Richtfest

Die Ausbaugewerke konnten unmittelbar nach dem Richtfest „mit dem Ausbau beginnen“.



Verlesung des Richtspruches am 17. August 2010

Bau und Montage der Holzfassade

Bau und Montage der „Eichenholzfassade“ spiegelt die Anmutung eines Brettstapels wider und wurde aus alten, speziell zugesägten Eichenhölzern in mühevoller Handarbeit zu transportfähigen Tafeln zusammengesetzt.



Lager der Eichenholzzuschnitte



Positionspläne für die Eichenholzfassade



Auch für die Zimmermänner war die Konstruktion keine Routine



Zu transportablen Elementen vorgefertigt, ließen sich die Elemente mit dem Kran an Ort und Stelle heben und dort befestigen



Befestigung der Elemente mit Edelstahlschrauben



Ein gleichermaßen ungewöhnliches wie außergewöhnliches Bild einer Fassade



Im Sockelbereich wurde hinter der Klinkerfassade ebenfalls mit einer Holzfaserdämmung gearbeitet



Die Fassade nach der Fertigstellung

Innenausbau

Auch im Innenausbau wird umfangreich der Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen demonstriert. Der größte Teil der Büroräume befindet sich im Bereich des Holzbaues im 1. und 2. OG. Hier dominieren Wände und Decken aus Holz, Zellulosedämmstoffe in den Wänden, Holzfaserdämmungen unter Estrich, Holzakustikpaneele an den Decken, Lehmputze und natürliche Fußböden die Räume.



Leitungsführungen im Holzfaserdämmstoff unter dem Estrich



Innenausbau der Einzelbüros



Treppenhaus – Holzfenster und Handläufe aus Eichenholz



Sichtbare Holzkonstruktionen im Atrium



Einfüllöffnung für die Zellulosedämmstoffe in den Außenwänden (Einblasverfahren)



Wandheizung mit Lehmputz



Leitungsführung zur Bauteilaktivierung des Estrichs



Der fertige Estrich



Holzakustikdecken und Ziegenhaarteppich



Einbaumöbel aus MDF-Platten

8 Fertigstellung und Nutzung

Einweihung

Am 10. Mai 2011 besuchte Frau Bundesministerin Ilse Aigner die FNR. Im Beisein von Minister Dr. Backhaus (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern), Herrn MinDir Neumann (BMELV), RegDir Dr. Froese (BMELV), MinR'n Dr. Böttcher (BMELV) und dem FNR-Vorstand wurde das neue Bürogebäude zusammen mit den FNR-Mitgliedern, den FNR-Mitarbeitern und zahlreichen Gästen aus Verbänden und anderen Partnerinstitutionen eingeweiht.

„Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen bieten große Potenziale für den Klima- und Ressourcenschutz und schaffen Einkommenschancen im ländlichen Raum. Deshalb wollen wir ihren Anteil im Neubau steigern, dieses Gebäude ist ein hervorragendes Beispiel dafür.“ Ilse Aigner



v.l.n.r. Dr. Schütte, Dr. Froese, Hr. Pellnitz, Dr. Rothermel, MinR'n Dr. Böttcher, MinDir Neumann, Bundesministerin Aigner, Hr. Vogel, Minister Dr. Backhaus, Dr. Kliem



Bundesministerin Ilse Aigner



Große Freude beim Durchschneiden des grünen Bandes



Zahlreiche Gäste erschienen zur Einweihung

Tag der offenen Tür

Der FNR-Neubau eignet sich auch für die Öffentlichkeitsarbeit am Standort in Gülzow. Die erste Gelegenheit bot sich am 14.5.2011 zum „Tag der offenen Tür“, zu dem 500 Gäste erschienen. Weitere Veranstaltungen (Tag der Architektur, u. a.) und zahlreiche Führungen, auch für ausländische Gäste schlossen sich an.



Tag der offenen Tür bei der FNR



Architekt Christian Blauel und Bauleiterin Pauline Klassen freuen sich über das gelungene Projekt



Auch für Kinder gab es interessante Angebote



Bauer Hubert in Aktion!



Architekt Christian Blauel erläutert am 1:1 Konstruktionsmodell das Baustoffkonzept

Nutzung

„Ich fühle mich in diesem neuen Haus und im Büro sehr, sehr wohl.“ Sandra Pries

„Mir gefällt die tolle, offene Atmosphäre des Gebäudes und die künstlerisch wertvolle Stampflehmwand. Die Lüftungsanlage macht super Frischluft.“ Dr. Hermann Hansen

„Hier wird gezeigt, zu welchen schönen und natürlichen Lösungen der Einsatz nachwachsender Rohstoffe führen kann, wenn sie in einer modernen Architektur eingesetzt werden. Neben einem schlüssigen Gesamtkonzept sind es viele Detaillösungen, die zu einer nachhaltigen Qualität führen.“ Eckhard Klopp

„Die großzügige Verwendung des Bau- und Werkstoffes Holz ist das größte Plus! Es wirkt warm und freundlich, von den vielen anderen positiven Eigenschaften ganz abgesehen.“ Karen Görner

„Die Arbeitsabläufe können in diesem Gebäude sehr effizient erfolgen. Die niedrigen Energiekosten sind ein ständiges Plus.“ Frank Fust

„Das Gebäude verkörpert das, wofür wir arbeiten: Nachwachsende Rohstoffe – Innovation und Effizienz“
Dietmar Kemnitz

„Aus dem Fenster sehe ich ins Grüne und im Büro bin ich umgeben von Naturbaustoffen – das ist sehr schön“ Daniela Rätz



Sitzungsraum



Großraumbüro mit Blick ins Grüne



Rollregalanlage im Aktenarchiv

9 Kosten

Für die Gesamtkosten der Baumaßnahme stand unter Berücksichtigung des Einsatzes nachwachsender Rohstoffe und eines Energiestandards unter EnEV ein Kostenrahmen von 2 Millionen € zur Verfügung. Die Mittel wurden zu einem Viertel vom Eigentümer der Liegenschaft, dem Land Mecklenburg-Vorpommern, und zu drei Vierteln vom Bund aus Mitteln des Konjunkturpaketes II zur Verfügung gestellt.

Kosten nach Kostengruppen (KG)

Aufschlüsselung der Baukosten nach Kostengruppen

KG	Kostengruppen	€	v.H.	€/m ² *)
100	Baugrundstück	–		
200	Herrichten + Erschließen	49.173,00		
300	Bauwerk – Baukonstruktionen ohne besonders nachzuweisende Kosten (312 u.a.)	1.232.169,88	77,76 %	2.311,76
312 ff	Besonders nachzuweisende Kosten 312, 313, 321, 323, 326 und 327	5.032,64	0,32 %	9,44
400	Bauwerk – Technische Anlagen	347.420,00	21,92 %	651,82
	Zwischensumme KG 300 bis 400	1.584.622,52	100 %	2.973,03
500	Außenanlagen	100.162,00		
600	Ausstattung und Kunstwerke	k.A.		
700	Baunebenkosten	250.000,00		
	Summe	1.983.957,52		

*) Hauptnutzfläche, HNF

Mit den Gesamtbaukosten von 1.983.957,52 € (EW-Bau) wurde der vorgegebene Kostenrahmen eingehalten.

Mehrkosten für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe

Wichtig war die Klärung der Kosten für den verstärkten Einsatz von Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen auch im Ausbau des Gebäudes. Ohne Berücksichtigung der Hüllkonstruktion (wurde bei den Kosten des Energiestandards berücksichtigt) ergaben sich Mehrkosten von ca. 4 %. Dem gegenüber steht ein Mehrwert in Bezug auf ein verbessertes Raumklima, niedrigere Instandhaltungskosten und Vorteile bei den späteren Entsorgungskosten im Lebenszyklus der Bauteile.

Kosten für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe KG 300 + 400 (ohne Hüllkonstruktion)

Bauteil*)	Summe Variante Standard (€)	Summe Variante NR (€)	Faktor/Mehrkosten (€)
Deckenkonstruktion			
Standard: Stahlbeton	22.693		1,55
NR: Brettstapel**)		35.151	
Estrichdämmung			
Standard: XPS 80 mm	10.175		1,74
NR: HWP 80 mm		17.712	
Innenwände			
Standard: Innenwand KS, 1-seitig geputzt, Dispersion	36.245		1,35
NR: Brettstapelwand, geölt		24.157	
NR: Holzrahmenelement, HWP Dämmung		24.722	
Innenwandputz			
Standard: Gipsputz	4.410		1,71
NR: Lehmputz		7.535	
Fußbodenbelag			
Standard: Textil Nadelvlies synth.	10.912		1,97
NR: Textil Ziegenhaar		21.520	
Abgehängte Decken			
Standard: Gipskartondecke, gelocht***)	45.179		1,36
NR: Massivholzdecke		61.317	
Auswertung Summen	129.612	192.114	62.502

Mehrkosten für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe

Zusammenfassung Mehrkosten für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe	
KG 300 + 400 Gesamtbaukosten	1.584.622 €
KG 300 + 400 Mehrkosten für nachwachsende Rohstoffe	62.502 €
KG 300 + 400 Mehrkosten für nachwachsende Rohstoffe in %	4,10 %

*) Auswahl exemplarisch

**) Einsparungen durch oberflächenfertige Deckenuntersicht wurden vernachlässigt

***) Konstruktion mit vergleichbaren Eigenschaften zur Variante Nachwachsende Rohstoffe

Mehrkosten zur Senkung des Energieverbrauchs

Die Mehrkosten für den besseren Energiestandard (EnEV – 50 %) setzen sich zusammen aus den Mehrkosten für:

- a) Baukonstruktion (vor allem die besser gedämmte Hüllkonstruktion),
- b) zusätzliche Maßnahmen und Investitionen in die Haustechnik.

Eine mit nachwachsenden Rohstoffen höher gedämmte Hüllkonstruktion bedeutet auch eine Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes und somit einen Komfortgewinn und geringere Kühllasten für das Gebäude in der Sommerzeit. Die für den Energiestandard erforderliche Lüftungsanlage verbessert zudem die Luftqualität erheblich und ermöglicht auch in kleinen Büros eine ausreichende Frischluftzufuhr.

Mehrkosten zur Senkung des Energieverbrauchs in der Baukonstruktion KG 300

Kostengruppe/ Energiestandard	U-Wert in W/(m ² K)	Konstruktion	Summe Variante EnEV (€)	Summe Variante Niedrig- energie (€)	Faktor/ Mehrkosten (€)
KG 330 Außenwandkonstruktion EG					
Niedrigenergie	0,15	17,5 cm Poroton + 16 cm HWP WLG040		20.891	1,48
EnEV	0,37	KS 17,5 cm mit MiWo 10 cm WLG040	14.072		
KG 330 Wandkonstruktion 1.-2.OG					
Niedrigenergie	0,15	Holzrahmenkonstruktion mit 28 cm Zello-losefüllung WLG040, 6 cm HWP WLG040		62.016	1,12
EnEV	0,37	KS 17,5 cm mit MiWo 10 cm WLG040	55.591		
KG 320 Dachkonstruktion					
Niedrigenergie	0,15	Holzrahmenkonstruktion mit 28 cm Zello-losefüllung WLG040, 6 cm HWP WLG040		42.504	0,99
EnEV	0,25	18 cm STB + 16 cm Styrodur WLG040	43.147		
KG 320 Sohlplatte					
Niedrigenergie	0,15	16 cm Styrodur WLG040 + 8 cm Styrodur WLG040		16.849	1,73
EnEV	0,37	10 cm Styrodur WLG040	9.724		
KG 330 Fensterelemente					
Niedrigenergie	1,0	Holzfenster mit 3-Scheibenverglasung		82.492	1,38
EnEV	1,6	Holzfenster mit 2-Scheibenverglasung	59.860		
KG 330 Sonnenschutz					
Niedrigenergie		außenliegender Sonnenschutz		34.272	–
EnEV		nicht erforderlich	–		
Summe Maßnahmen Hüllfläche Gebäude			182.395	259.023	76.628

Mehrkosten zur Senkung des Energieverbrauchs durch technische Anlagen (KG 400)

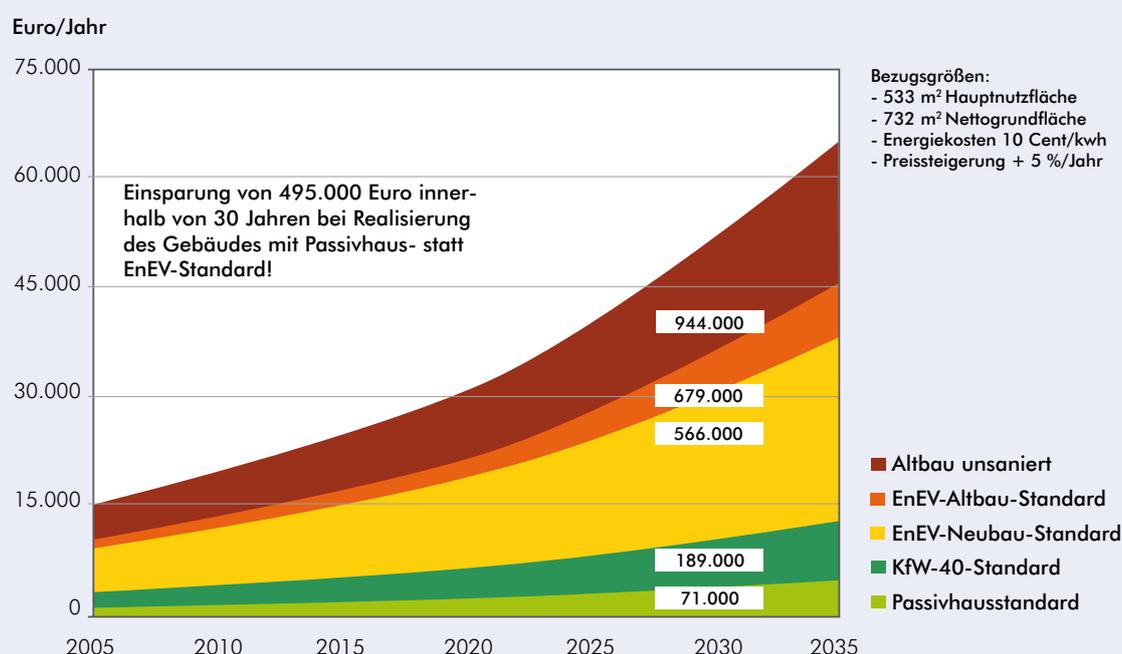
Kostengruppe/Energiestandard		Summe Variante EnEV (€)	Summe Variante Niedrigenergie (ohne Zisterne) (€)	Faktor/Mehrkosten (€)
KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen				
	Niedrigenergie		31.700	1,00
	EnEV	31.700		
KG 420 Wärmeversorgungsanlagen				
	Niedrigenergie		77.000	2,03
	EnEV	38.000		
KG 430 Lufttechnische Anlagen				
	Niedrigenergie		71.600	7,16
	EnEV	10.000		
KG 440 Starkstromanlagen				
	Niedrigenergie		138.100	1,10
	EnEV	125.000		
KG 450 Fernmelde- u. inform. Anlagen				
	Niedrigenergie		33.700	1,00
	EnEV	33.700		
KG 540 techn. Anlagen in Außenanlagen				
	Niedrigenergie		9.900	1,00
	EnEV	9.900		
Summe		248.300	362.000	113.700

Mehrkosten zur Senkung des Energieverbrauchs gesamt, (Stand: EW-Bau)

Zusammenfassung Mehrkosten Niedrigenergiestandard (NE)	€	% von KG 300 + 400
KG 300 Mehrkosten Niedrigenergiestandard	76.628	4,84
KG 400 Mehrkosten Niedrigenergiestandard	113.700	7,18
KG 300 + 400 Mehrkosten Niedrigenergiestandard	190.328	12,01

Insgesamt belaufen sich die Mehrkosten für den niedrigeren Energiestandard auf ca. 12 %, wobei die Investitionen in die Haustechnik den höheren Anteil ausmachen (ca. 7 %).

Alle Maßnahmen zusammen ergeben wesentlich geringere Betriebskosten in der Nutzung des Gebäudes. Die Wirtschaftlichkeit beruht stets auf den Annahmen zur Energiepreisentwicklung. Ein Modell wird nachfolgend dargestellt.



Kosteneinsparung durch Verbrauchsminimierung Energie

In der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung von Gebäuden besteht eine Abhängigkeit zwischen den Investkosten (einmalige Baukosten bei Neubau eines Gebäudes) und den Betriebskosten (Verbräuche, Reinigung, Wartung, Bauteilerneuerung). So können höhere Baukosten für einen besseren Energie- und Nachhaltigkeitsstandard erhebliche Einsparungen bei den Betriebskosten bedeuten. Betrachtet man den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes, sind auch die Kosten für Rückbau und Entsorgung mit einzubeziehen. Auch hier sind nachwachsende Rohstoffe vorteilhaft, da sie sich hinsichtlich Recycling und Kreislaufwirtschaft sehr günstig verhalten.

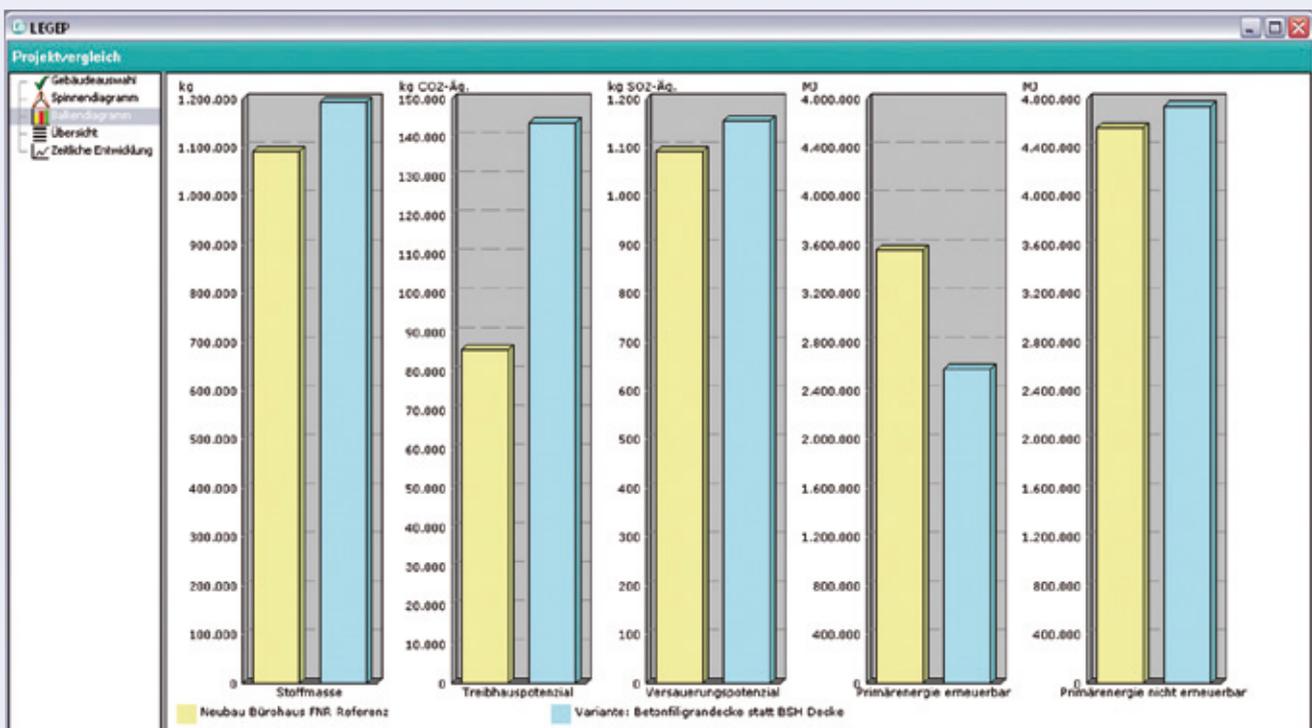
Die Verhältnismäßigkeit der eingesetzten Mittel für die gesamtwirtschaftliche Betrachtung kann inzwischen über vergleichbare Kennwerte in einer integrierten Lebenszyklusanalyse geplant und nachgewiesen werden (z.B. über das über die FNR geförderte Software-Programm „LEGE“, siehe www.legep.de).

10 Gebäudebilanz im Lebenszyklus

Ökobilanzierung mit LEGEP

LEGEP ist der Name eines Softwareprogramms für die lebenszyklusbezogene Planung und ökologisch-ökonomische Bewertung von Gebäuden. Eine Bilanzierung mit LEGEP erlaubt genaue Aussagen über die Performance des Gebäudes in energetischer und stofflicher Hinsicht. In der Ökobilanz werden Bauteile hinsichtlich des Treibhaus- und Versauerungspotenzials, der Stoffmasse und der aufgewandten Primärenergie verglichen und optimiert.

Auf der Grundlage der Berechnung erfolgte ein Voraudit für eine DGNB-Zertifizierung (DGNB = Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, www.dgnb.de). Das Gebäude erfüllt danach mindestens die Anforderungen für ein Silber-Zertifikat, unter Umständen wäre sogar eine Gold-Zertifizierung erreichbar gewesen. Die endgültige Zertifizierung wurde zurückgestellt, da deren Finanzierung bei der vorliegenden Projektgröße nicht darzustellen war.

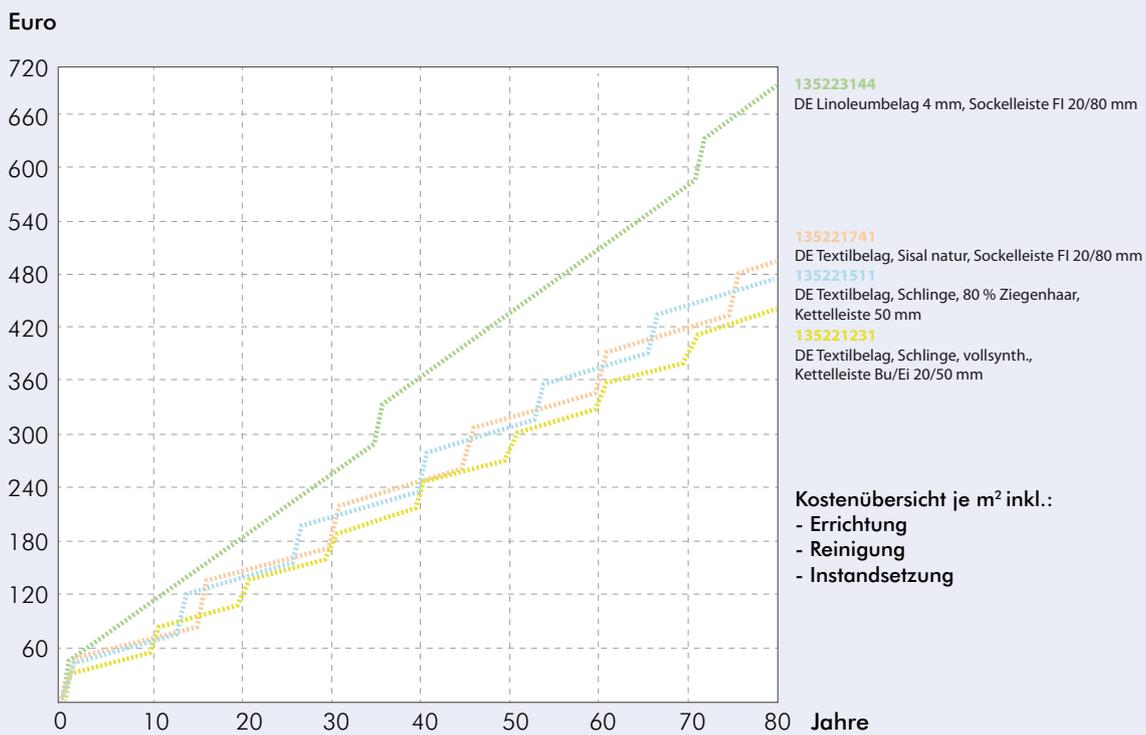


Ökobilanz – Variantenvergleich: Geschossdecke in Brettschichtholz und Stahlbeton

Lebenszyklusberechnung mit LEGEP

Hiermit konnten für den Bauherrn langfristige Prognosen der Betriebskosten erstellt werden. Für einzelne Bauteile erfolgte eine Optimierung der Materialauswahl durch Vergleich der Unterhaltungskosten. Insbesondere wurden Vergleichsberechnungen mit nachwachsenden Rohstoffen dokumentiert, die die FNR in ihrer Arbeit unterstützen sollen.

Dabei werden neben den Herstellungskosten auch die Folgekosten, bspw. die Reinigungs-, Instandhaltungs- und Wartungskosten untersucht. Die Entwicklung dieser Software wurde im Rahmen eines FNR-Projektes gefördert (siehe: www.legep.de).



Ermittlung der Lebenszykluskosten bei Bodenbelägen

Langfristige CO₂-Senkenleistung durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen

Vor allem die Kohlenstoffverbindungen in den massiven Holzbauteilen sind in der Lage, erhebliche Mengen CO₂ zu binden. So werden durch die massiven Holzbauteile (Massivholz/Holzwerkstoffe) ca. 155 Tonnen CO₂ langfristig im Lebenszyklus des Gebäudes fixiert (1 m³ Holz = ca. 1 t CO₂). Nach detaillierten Berechnungen der CO₂-Bank beträgt die Gesamtsubstitution (inkl. Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen) sogar 175 Tonnen CO₂, die dauerhaft der Atmosphäre entzogen werden. Am Ende des Lebenszyklus können die Baustoffe stofflich recycelt werden und/oder stellen in der energetischen Verwertung ein klimaneutrales Energieguthaben dar.

Einsatz von Massivholz, Holzwerkstoffen und Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen in m³

Eiche (Fassade)	26,50 m ³	
Lärche (Fassade)	3,60 m ³	
Konstruktionsvollholz/KVH	31,90 m ³	
Brettschichtholz/BSH-Nadelholz	64,86 m ³	
BSH-Eiche	2,91 m ³	
Zwischensumme Massivholz		129,77 m³
MDF	3,04 m ³	
OSB	21,99 m ³	
Zwischensumme Holzwerkstoffe		25,03 m³
Gesamtsumme Massivholz/ Holzwerkstoffe		154,80 m³
Holzfaserdämmstoffe	107,73 m ³	
Zellulosedämmstoffe	182,34 m ³	
Gesamtsumme Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen		290,07 m³



Bauherr Minister Dr. Backhaus überreicht FNR-Geschäftsführer Dr. Schütte das CO₂-Bank-Zertifikat für den FNR-Neubau



CO₂-Bank Zertifikat

11 Anlagen

Übersicht der baubeteiligten Firmen und Institutionen

Übersicht Baubeteiligte	Firma	Ort
Bauherr/Auftraggeber	Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V	Rostock/Neubrandenburg
Nutzer	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.	Gülzow
Planer		
Architekten	matrix architektur	Rostock
Statik	Ingenieurbüro für Tragwerksplanung Back	Lübeck
HLS	Plantec Ingenieurgesellschaft mbH	Elmenhorst
Elektro	IHS mbH	Rostock
Bauphysik	IBE	Retzin
Außenanlagen	Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V	Rostock/Neubrandenburg
Beratende/Prüfende/beteiligte Institutionen		
Beratung Holzfassade	HNE Eberswalde/Fachbereich Holztechnik	Eberswalde
Beratung Holzbau/Holzfassade	Dipl.-Ing. Edgar Haas	Berlin
Vermesser	Wagner/Weinke	Güstrow
SiGeKo	Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V	Rostock/Neubrandenburg
Brandschutz Prüfer	Dr.-Ing. Frank Riesner	Wismar
Ausführende Firmen		
Rohbau	ZBB Bauunternehmung Teterow	Teterow
Zimmererarbeiten/Holzfassade	Jantzen GmbH	Elmenhorst
Dacharbeiten	Nord-Dach eG	Rostock
Gerüst	Gerüstbau Mank GmbH	Laage
HLS	HLS Hansebad & Wellnesstechnik	Rostock
Elektro	IWS Elektrotechnik- und Anlagenbau GmbH	Roggentin
Innenputz	Der Lehbauer Rico Gehrke	Dorf Mecklenburg
Estrich	FLEX Estrich Bau	Broderstorf
Metalbau	CZIOTEC GmbH	Greifswald
Stampflehwand	Dipl.-Ing. Stefan Neumann	Hamburg
Sonnenschutz	Sonnenschutz Grabowski	Neubrandenburg
Rollregalanlage	Bruynzeel GmbH	Neuss
Bodenleger	Bodenleger und Raumausstatter Kay Seegebrecht	Selpin
Maler	Zurow Bau GmbH	Krassow
Tischler/Fenster und Türen	Wirth Tischlerei & Innenausbau GmbH	Rostock
Trockenbau	Trockenbau Variant-Systembau GmbH	Rostock
Pflasterarbeiten	Becker & Partner Baugesellschaft mbH	Rostock
BMA	Lüdecke + Schmidt Sicherheitstechnik GmbH	Rostock
Bauüberwachung		
Hochbau	matrix architektur	Rostock
HLS	Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V	Rostock/Neubrandenburg
Elektro	IHS	Rostock
Außenanlagen	Betrieb für Bau und Liegenschaften M-V	Rostock/Neubrandenburg

FNR-Literatur **Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen,** **Heizen mit Holz**

Broschüren:

- Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
- Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
- Natürliche Fußböden aus nachwachsenden Rohstoffen
- Innenwandgestaltung mit nachwachsenden Rohstoffen
- Naturfarben – Oberflächenbeschichtungen aus nachwachsenden Rohstoffen
- Neubau Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
- Bauer Hubert und das Ferienhaus (für Kinder)

- Holzpellets – komfortabel, effizient, zukunftssicher
- Pelletheizungen Marktübersicht
- Scheitholzvergaserkessel-/Kombikessel Marktübersicht
- Marktübersicht Hackschnitzel-Heizungen
- Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen
- Bauer Hubert und der Zauberofen (für Kinder)

Alle Printmedien sind unter www.fnr.de/mediathek kostenfrei bestellbar oder stehen zum Download zur Verfügung.

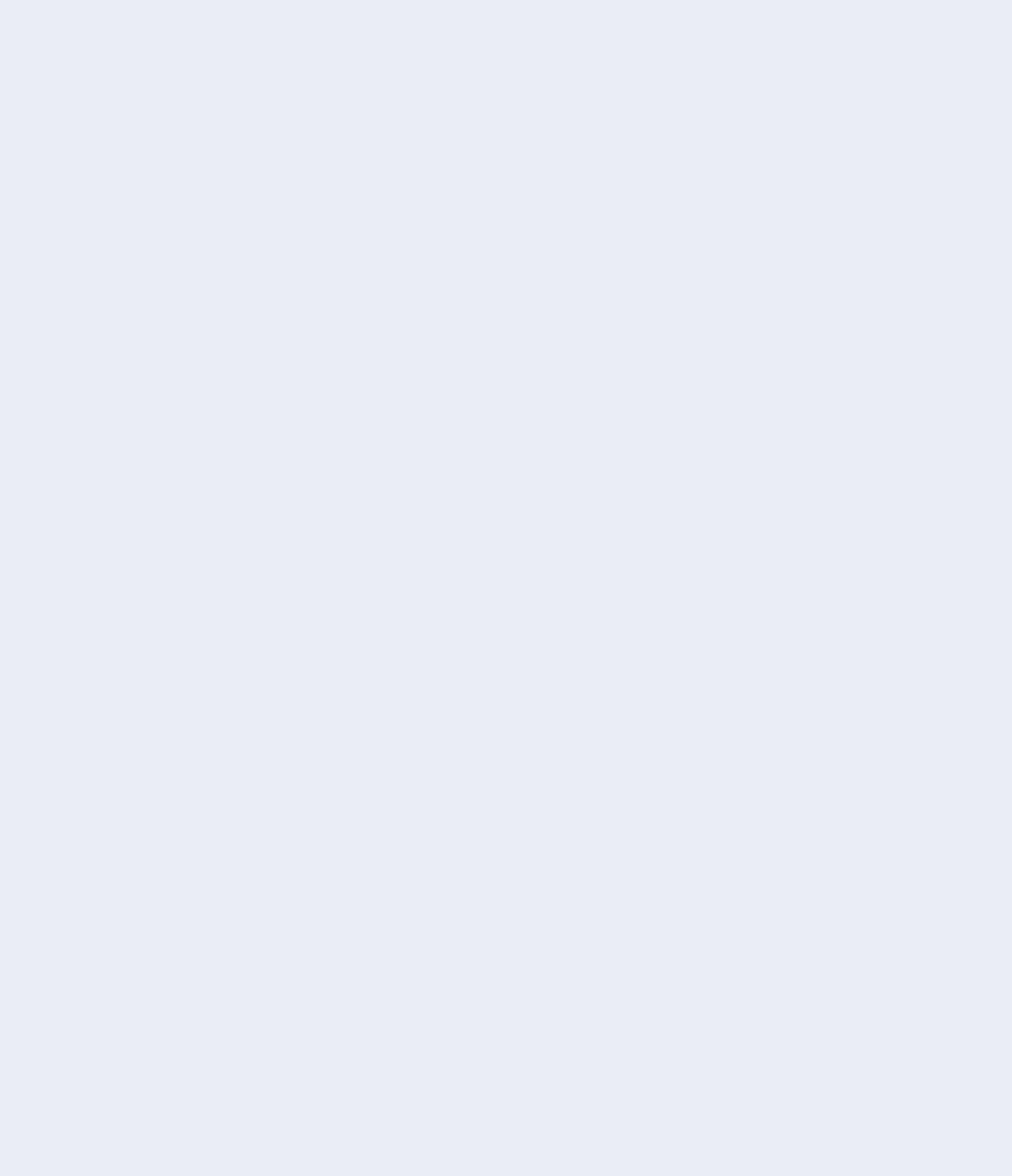
Abbildungsverzeichnis

Fotos:

Seite 4: „Ilse Aigner“ – BMELV/Bildschön
Seite 5: „Till Backhaus“ – Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
Seite 6: „Aufbringen von Holzöl“ – Fotolia
Seite 8: „Spatenstich“ – für FNR: Foto Schindler/Dörthe Lüth
Seite 15/23: „Modellfotos“ und „Präsentation des Fassadenmodells“ – Matrix Architektur
Seite 26: „BlowerDoor-Test“ – BlowerDoor GmbH
alle weiteren Bilder – für FNR: Lichtkombinat/Michael Nast,

Grafiken/Bauzeichnungen:

Seite 9: „Bewertungsmethodik“ – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Seite 12: „Skizze Herrenhaus“ – Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern
alle weiteren Grafiken – Matrix Architektur





Herausgeber

Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e. V. (FNR)
OT Gülzow • Hofplatz 1 • 18276 Gülzow-Prüzen
Tel.: 0 38 43/69 30-0
Fax: 0 38 43/69 30-1 02
info@fnr.de • www.fnr.de

Fachberatung Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen
Tel.: 0 38 43/69 30-1 80
info@natur-baustoffe.info • www.natur-baustoffe.info

Mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Gedruckt auf Papier aus Durchforstungsholz mit Farben auf Leinölbasis.

Bestell-Nr. 437
FNR 2011