

Brettsperrholz in der gestalterischen Umsetzung
**Gesundheitszentrum Büchenbeuren,
Holz-Gesundheit-Region**
Centre Médical à Büchenbeuren – Bois-Santé-Région

Dipl.-Ing. Andreas Roll
Beratender Ingenieur
Stadt-Land+Bahn
DE-Boppard



Gesundheitszentrum Büchenbeuren, Holz-Gesundheit-Region

1. Brettsperrholz im Bauwesen

1.1. Einleitung

Dass sich der Baustoff Holz wachsender Nachfrage und Begeisterung erfreuen kann, liegt zum einen sicherlich an einer gesteigerten Sensibilisierung für Umweltschutz in der breiten Bevölkerung, nicht zuletzt aber auch an einer, allmählich verblassenden, konservativen Sichtweise, ein solides Bauwerk müsse zwangsläufig aus Stein und Beton bestehen.

Dabei ist Holz paradoxerweise einer der ältesten und ausgereiftesten Baustoffe in der Geschichte des Bauens und der noch immer zögerliche Einsatz ist eigentlich unverständlich.

Mit jedem realisierten Holzbauprojekt jedoch verlieren Skeptiker an Boden. Aufbruchstimmung und Pionierdenken breiten sich aus und immer kühnere, spannende Projekte entstehen.

Die hervorragende Ökobilanz des Baustoffes Holz erklärt sich – vereinfachend gesagt – u.a. damit, dass

- es sich um einen nachwachsenden Rohstoff handelt,
- die zur Verarbeitung aufgewendete Energie relativ gering ist und
- eine sehr umweltverträgliche Weiterverwertung nach Beendigung seiner Nutzungsdauer möglich ist.

Man sollte sich einmal vergegenwärtigen, dass hinter der „Produktion“ von Holz eine einzigartige, von der Natur geschaffene Solartechnik steckt, da die gesamte im Holz gespeicherte Energie, welche ein Baum im Laufe seines Lebens umwandelt, von der Sonne stammt.

1.2. Brettsperrholz

Betrachtet man die Brettsperrholz-Bauweise im Speziellen, findet man reihenweise positive Aspekte:

Das zur Verformung infolge Quell- und Schwindverhalten neigende Grundmaterial Holz wird durch die kreuzweise Anordnung schichtweise verleimter Brettlagen äußerst formstabil mit nur noch sehr geringen Quell- und Schwindverformungen.

„Abgesehen von den herstellereigenen Größtmaßen gibt es aus produktionstechnischer Sicht keine Vorgaben für einzuhaltende Raster.“

Die werksseitige und witterungsunabhängige Produktion von großflächigen, fertig abgebundenen Wand- und Deckenbauteilen ermöglicht einen sehr hohen Vorfertigungsgrad. Rohbauten können so in kürzester Zeit fertig gestellt werden.

Durch die Aktivierung der flächigen Lastabtragung der Brettsperrholzelemente können im Vergleich zu stabförmigen Tragsystemen Systemaufbauten mit geringerer Bauteilhöhe und niedrigem Eigengewicht realisiert werden¹.

Wesentlich allerdings sind die bauphysikalischen Eigenschaften. Auf Grund seiner guten Dämmeigenschaft und geringer Wärmeleitfähigkeit ist Holz der ideale Baustoff, um innovative und architektonisch anspruchsvolle Gebäude zu realisieren.

„Gut gedämmte Bauteilkonstruktionen mit sichtbaren Holzoberflächen führen zu Oberflächentemperaturen nahe der Raumlufttemperatur – ein wesentlicher Beitrag zur Steigerung der Behaglichkeit. Gleichzeitig tragen der hohe Massenanteil und die große spezifische Feuchte- und Wärmespeicherfähigkeit der eingesetzten Nadelhölzer zur Regulation des Wohnraumklimas bei. Positiv wirkt sich dieser Aspekt besonders auf den sommerlichen Wärmeschutz aus, da eine ausgeprägte Phasenverschiebung und Amplitudendämpfung der Oberflächentemperaturen erreicht wird.“

Gleichzeitig bietet die große, kapillaraktive und feuchtespeichernde raumseitige Oberfläche im Bezug auf die hygrische Toleranz des Gesamtbauteils wesentliche Vorteile im Vergleich zu anderen Bauweisen².

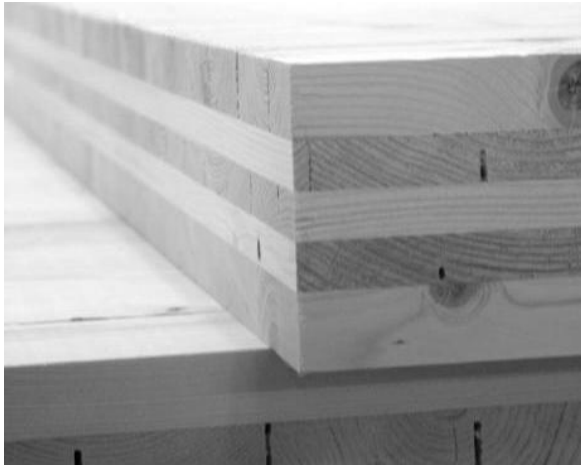


Abbildung 1: Ansicht Brettsperrholzelement

Abhängig vom konstruktiven Aufbau werden für flächige Brettsperrholzelemente bereits strömungsdichte Oberflächen und die entsprechend notwendige Luftdichtigkeit für das Bauteil erzielt. Dazu erfolgt herstellerepezifisch die Anordnung von Plattenwerkstoffen oder seitenverleimten Brettlagen in den Deckschichten. Alternativ dazu können hochdiffusionsoffene Luftdichtungsbahnen zur Anwendung kommen.

Brettsperrholz besitzt abhängig vom Feuchtegehalt und der Verklebungsart eine Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl zwischen $\mu=30-80$, wodurch infolge üblicher Elementdicken diffusionshemmende Bauteilschichten entstehen. Abhängig vom Diffusionswiderstand der außenseitigen Dämmung und Fassade kann somit auf zusätzliche raumseitige, dampfbremmende Folien verzichtet werden². Wodurch eine in der praktischen Ausführung mit immensen handwerklichen Schwierigkeiten verbundene Problematik entfällt (Anschlusspunkte / Durchdringungen).

„Aufgrund der großformatigen Elementabmessung treten Fügungspunkte wie Stoßfugen oder Bauteilanschlüsse in begrenztem Maße auf. Dennoch ist deren fachgerechte Ausführung bedeutend für die statische und bauphysikalische Funktionalität der Gebäude. Während aus statischen Gesichtspunkten eine kraftschlüssige Verbindung zur Weiterleitung von Beanspruchungen zwischen den einzelnen Bauteilen erforderlich ist, muss gleichzeitig sichergestellt sein, dass die Dichtheit der Anschlüsse für den Schallschutz, den Brandschutz und die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle gewährleistet ist.“

Brettsperrholzelemente lassen sich außenseitig wärmebrückenfrei mit den verschiedensten Dämmstoffen (Holz-, Mineral- oder Glasfaserdämmstoffe) und Systemen (WDVS, hinterlüftete Fassaden) kombinieren. Zusätzlich angeordnete raumseitige Installationsebenen führen zur weiteren Verbesserung des Dämmstandards. Elementaufbauten im Passivhausstandard sind keine Seltenheit.

Brettsperrholzelemente werden überwiegend für tragende und nichttragende Dach-, Decken- und Wandbauteile beim Bau von Ein- und Zweifamilienhäusern, im mehrgeschossigen Wohnungsbau, bei Schul-, Gewerbe- und Sakralbauten und vergleichbaren Bauvorhaben und teilweise auch im Industriebau eingesetzt³.

2. Projektbeispiel Gesundheitszentrum Büchenbeuren

2.1. Die Ausgangslage



Abbildung 2: Gesundheitszentrum

Die aktuelle Entwicklung in vielen ländlichen Gebieten abseits der Verdichtungsräume und der Metropolregionen ist allgemein bekannt. Die demografische Entwicklung bildet mit veränderten ökonomischen Rahmenbedingungen und häufig daraus resultierenden Abwanderungstendenzen einen „Teufelskreis“ aus rückläufigen Bevölkerungszahlen, Angebotsanpassungen bei Dienstleistungen, Einzelhandel, Kultur- und Freizeiteinrichtungen sowie Infrastruktur, damit einhergehendem Attraktivitätsverlust und daraus resultierenden weiteren Abwanderungsüberlegungen bei Bewohnern wie auch Unternehmen.

Die Schere zwischen Abwanderungs- und Wachstumsregionen geht immer weiter auf und führt in den schrumpfenden Räumen zu einer „Untergangsstimmung“, die lähmend auf die Eigeninitiative von Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft wirkt.

Mit solchen Schwierigkeiten haben immer mehr ländliche Regionen zu kämpfen – und zwar nicht nur in den östlichen Bundesländern.

Auch in vielen Kommunen im Hunsrück, dem dünn besiedelten Höhenzug zwischen den Tälern von Rhein, Mosel und Nahe in Rheinland-Pfalz, sind in den letzten Jahren Anzeichen für ein ähnliches Szenario zu beobachten: anhaltende Tendenz der Abwanderung jüngerer Menschen in die hinsichtlich Wirtschaftskraft sowie Freizeit- und Kulturangebot stärkeren Zentren, häufig mit ökonomischen und organisatorischen Zwängen begründeter Wegfall zentralörtlicher Funktionen und ihrer Dienstleistungen, Strukturwandel in der prägenden Land- und Forstwirtschaft sowie nicht zuletzt demografische Verschiebungen hin zu einer geringeren und älteren Einwohnerschaft.

Wie vielerorts im ländlichen Raum stand und steht auch im Hunsrück für viele langjährig ansässige Arztpraxen die Nachfolgefrage an. Damit stellt sich angesichts der abnehmenden Attraktivität für junge Ärzte immer auch die Frage nach einer ausreichenden, wohnortnahen Gesundheitsversorgung für eine im Zuge des demografischen Wandels zunehmend alternde Landbevölkerung.

Auf diese Problematik hat vor einigen Jahren auch der Gesetzgeber reagiert und das sogenannte „Medizinische Versorgungszentrum“ (MVZ) in den Paragraphen 95 des Sozialgesetzbuches V (SGB V) eingeführt. Nach dem Vorbild der Polikliniken in der früheren DDR kooperieren in einem MVZ Vertragsärzte oder angestellte Ärzte unterschiedlicher Fachrichtungen, um eine effektive und kostengünstige ambulante Krankenversorgung zu ermöglichen.

Das Instrument des MVZ eröffnet somit gerade ländlich geprägten Regionen die Möglichkeit, sozusagen „aus der Not eine Tugend zu machen“ und mit neuen Angeboten offensiv auf die vorgenannte Nachfolgeproblematik bei den Landarztpraxen zu reagieren.

Mit der Einrichtung eines MVZ – oder auch Gesundheitszentrums – im ländlichen Raum ist das Ziel verbunden, langfristig Ärzte und ergänzende Gesundheitsdienstleistungen vor Ort zu halten und so die medizinische Grundversorgung der Bevölkerung nachhaltig zu sichern bzw. weiter auszubauen. Dies stellt einen wichtigen Beitrag zur zukunftsfähigen Entwicklung einer Region dar.

2.2. Die Idee

Die geschilderte Problemlage war der Hintergrund, vor dem sich ursprünglich drei alteingesessene Arztpraxen aus Büchenbeuren und umliegenden Gemeinden im Umfeld des Flughafens Frankfurt-Hahn zum „Ärzteteam Büchenbeuren“ zusammengeschlossen und gemeinsam mit einer Apotheke damit den Anstoß für das Projekt gegeben hatten.

Durch diesen Zusammenschluss entwickelte sich dann rasch „etwas“, das über die zunächst als Ziel formulierte Zukunftssicherung der Praxen auch nach Pensionierung einzelner Ärzte und eine gesicherte medizinische Versorgung hinaus gehen sollte:

Die Idee, eines ganzheitlich **„g e s u n d e n“** Projekts – eines Projekts, bei dem es nur Gewinner geben sollte,

- im ökologischen Sinne,
- im energetischen Sinne,
- im regionalen Sinne

und selbstverständlich auch im wirtschaftlichen Sinne.

Als man dann auf das Ende 2007 vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz (MUFV) ins Leben gerufenen Clustermanagement

„**Holzbau-Cluster-RLP**“ gestoßen war, konnte die Idee „Gesundheitszentrum Büchenbeuren“ (GZB) Gestalt annehmen.

„Das Ministerium möchte mit seiner „Clusterpolitik“ unter aktiver Einbeziehung der Unternehmen der Branche die wirtschaftlichen Eigenkräfte mobilisieren und das Wachstumspotenzial insbesondere kleiner und mittelgroßer Unternehmen in der Nähe des Rohstoffs Holz konsequent ausschöpfen, weshalb der Cluster Forst und Holz aktiv entwickelt werden soll“⁴.

Wegen seiner Pilotfunktion für nachhaltiges und klimafreundliches Bauen wurde das Projekt vom Land Rheinland-Pfalz aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung gefördert (RWB-EFRE-Programm „Wachstum durch Innovation“, Förderperiode 2007-2013).

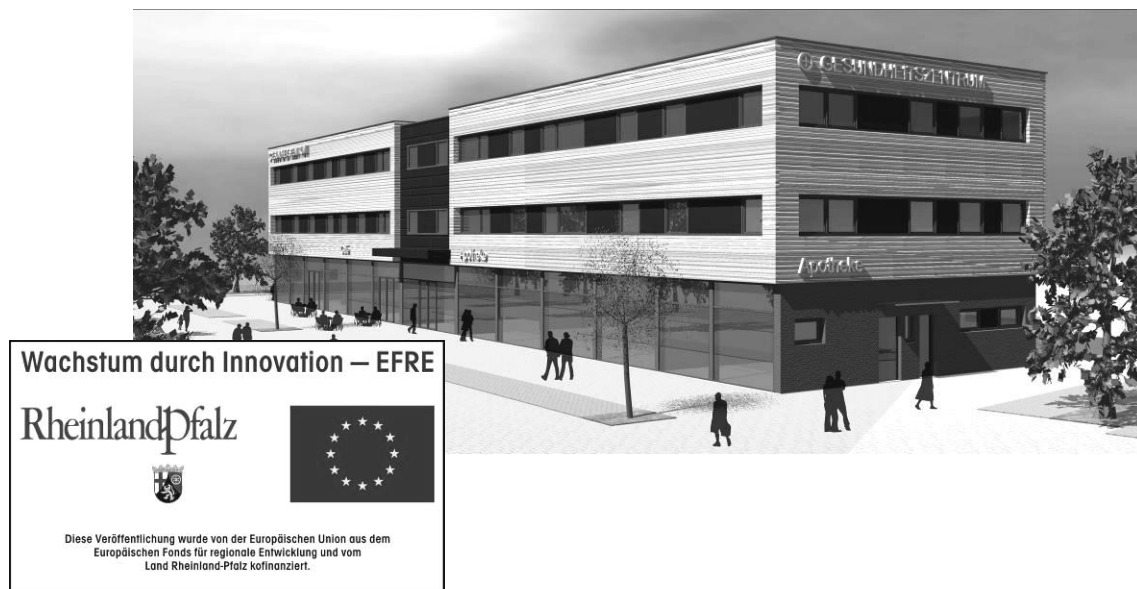


Abbildung 3: Visualisierung GZB

In der bereits zu Beginn der Projektentwicklung bestehenden Gemeinschaft bestand schnell Einigkeit darüber, die Themen nachhaltiges ökologisches Bauen, Energieeffizienz und die Verwendung des Baustoffes Holz aus heimischen Wäldern nun konsequent zu verfolgen und im weiteren Projektverlauf umzusetzen.

Am Rand des Ortskerns von Büchenbeuren, in fußläufig leicht erreichbarer und sowohl mit dem ÖPNV als auch für den Pkw-Verkehr gut erschlossener Lage, bot sich die Möglichkeit, ein freies Baugrundstück in ausreichender Größe zu erwerben. Damit waren die Voraussetzungen gegeben, die finanzielle, organisatorische und schließlich bauliche Umsetzung der Idee zu konkretisieren.

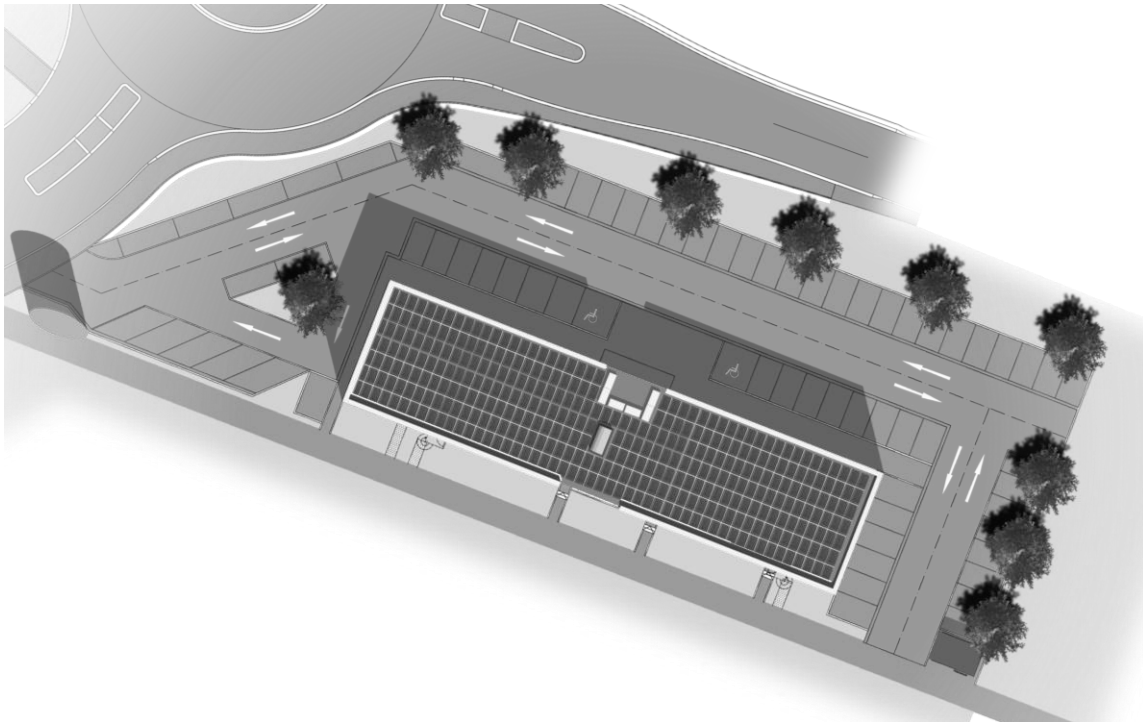


Abbildung 4: Lageplan

Stadt-Land-Bahn: Planungen Gebäude und Aussenanlage
 Partnerbüro Stadt-Land-plus: Verkehrsplanung Kreisell

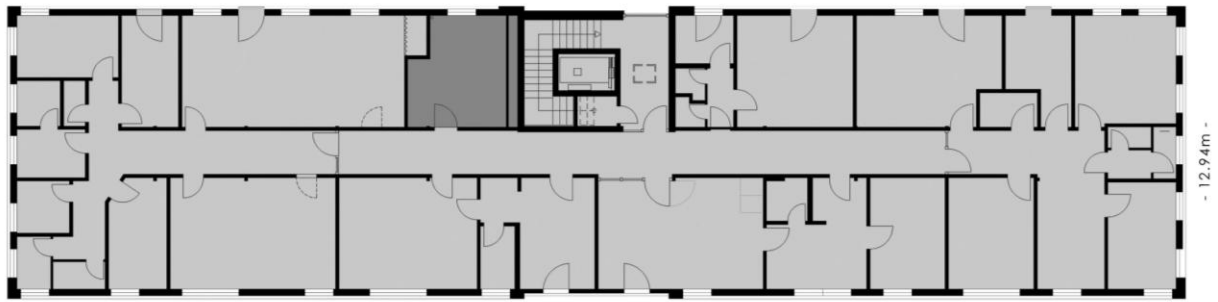


Abbildung 5: Übersichtskarte Einzugsgebiet

Umkreis 5 und 10 km

Im Zuge der Planungsphase erweiterte sich die Gemeinschaft rasch um einen Ergotherapeuten, eine kirchliche Sozialstation mit Altenhilfe und Krankenpflege sowie ein Sanitäts- haus, welche mittlerweile eng mit dem Ärzteteam sowie auch untereinander kooperieren.

Das Bäckerei-Café im zentralen Erdgeschossbereich dient dabei als offener Begegnungs- raum für alle Nutzer und als Wartezone für Begleitpersonen der Patienten. Außerdem soll es zu einem Treffpunkt der Generationen sowie zu einem Ort der Kommunikation für die lokale Bevölkerung werden. Das Gesundheitszentrum leistet somit auch einen wichtigen Beitrag zur Innenentwicklung Büchenbeurens und zur Stärkung der gewachsenen Orts- kernlage.



Grundriss 2.Obergeschoss - Reha-Einrichtungen und Sanitätshandel



Grundriss 1.Obergeschoss - Ärztegemeinschaft



Grundriss Erdgeschoss

Allgemeine
Fläche

Mietfläche



Technikbereiche

Abbildung 6: Grundrisse



Abbildung 8: Gestaltung Flur



Abbildung 7: Einrichtung Sprechzimmer

2.3. Die Realisierungsphase

Auftakt und Rohbauphase

Der Auftakt für die bauliche Umsetzung lag denkbar ungünstig. Mit dem Spatenstich Mitte September 2010 wurden die Arbeiten am Gelände in den bevorstehenden Winter hinein aufgenommen, und mit Sicherheit hatte zu diesem Zeitpunkt niemand an einen derart frühzeitigen und vehementen Wintereinbruch, nur knapp zwei Monate später, gedacht.

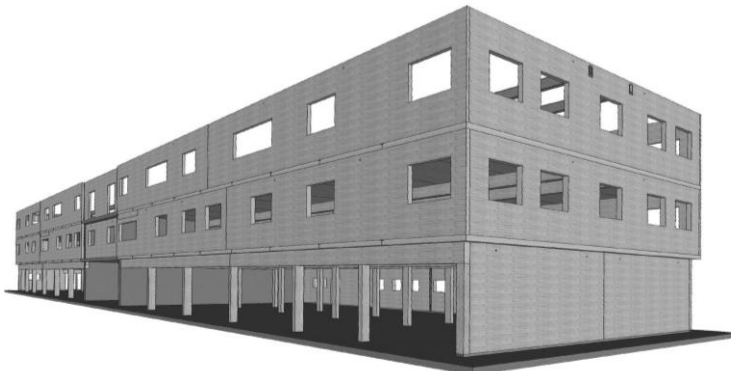


Abbildung 9a: Massenmodell

Das überaus „sportliche“ Ziel, die gesamte Baumaßnahme, inkl. der Erdarbeiten in sage und schreibe nur 8 ½ Monaten zu realisieren, konnte nur unter Verwendung von vorgefertigten Brettsperrholzelementen verwirklicht werden, welche, jeglicher Witterung zum Trotz, in rasant kurzen Montagezeiten zum Rohbau aufgestellt wurden.

Neben den tragenden Massivholzelementen sind auch die Fenster, die Außendämmung und Fassaden (Lärchenholz) aus dem Werkstoff Holz. Bei den Massivholzelementen für alle Wände und Decken wurde auf das Produkt BSP der Firma Eugen Decker in Morbach (Hunsrück) zurückgegriffen. Die einzelnen Elemente, die bereits im Werk mit Fenster- und Türöffnungen versehen wurden, haben eine Größe von 3 m in der Höhe und bis 16 m in der Länge.

Das verwendete Holz für die Brettsperrholzelemente kommt aus den Wäldern der Region und wurde im 19 km entfernten Morbach verarbeitet. Mittels Tieflader wurden die Elemente zur vorgegebenen Zeit auf die Baustelle geliefert und passgenau eingesetzt. Die durch Folie geschützten Bauteile konnten so im Oktober 2010 bei teilweise ungünstigen Wetterverhältnissen in 9 ½ Tagen auf der Baustelle zum dreistöckigen Gesamtgebäude zusammengesetzt werden.

Die Holzfassade aus Lärchenholz wurde im Zeitraum Dezember 2010 bis Ende Januar 2011 trotz tiefen Minustemperaturen fertiggestellt.



Abbildung 9: BSP-Element 3*16m



Abbildung 10: Binder inkl. Holzstützen

Zwischen dem Spatenstich Ende September 2010 und dem Richtfest Anfang Dezember 2010 lagen nur 10 Wochen. Dies ist neben der regionalen Wertschöpfungskette auch dem hervorragenden Zusammenspiel der regionalen Akteure zu verdanken. Alle am Bau direkt beteiligten Firmen und Planer sowie das Holzfertigungswerk sind in der Region Hunsrück ansässig und aufeinander eingespielt.

Das GZB ist somit auch ein Paradebeispiel für geschlossene Wirtschaftskreisläufe, eine Verkehr sparende Logistik kurzer Wege und regionaler Wertschöpfungsketten sowie ein Modell für die zukunftsfähige Entwicklung eines ländlich geprägten Raums.

Planmäßig Anfang April erfolgte die Bauabnahme und die Räumlichkeiten im neuen Gesundheitszentrum Büchenbeuren wurden in Betrieb genommen.

Architektur

Das auf einer Grundfläche von ungefähr 13 x 52 m konzipierte Gebäude zeigt sich in seiner kubischen Gestaltung mit Flachdach schlicht und unspektakulär. Die strikt horizontale Gliederung wird mit durchlaufenden Fensterbändern erreicht und zieht sich durch bis hin zur horizontalen

Anordnung der äußeren Holzverschalung.

Dass die Verwendung von Holz im Hinblick auf moderne Architektursprache keinen Widerspruch darstellt, sei hier noch einmal klar herausgestellt.

Im Gegenteil: Holz bietet gerade im ländlichen Bereich auf wunderbar einfühlsame Weise die Möglichkeit „Moderne Architektur“ umzusetzen, ohne dabei ins „modische“ zu geraten.

Energetische Maßnahmen

Das Gesundheitszentrum Büchenbeuren übertrifft die Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 deutlich und wird darüber hinaus durch die Anrechnung der PV-Anlage in der Gesamtbilanz zu einem Plusenergiegebäude. Das Gebäude unterschreitet den erforderlichen Primärenergiebedarf Q_p nach EnEV 2009 um 48% und den erforderlichen spezifischen Transmissionswärmeverlust HT' um 30%.

Maßnahmen an der Gebäudehülle

Decken- und Wandelemente der BSP-Massivholzelemente wurden luftdicht zusammengefügt. Dies wird in der Regel im Bereich der vorrangig stumpf gestoßen Elementfugen mittels einfach montierbarer, elastisch verformbarer Kompressionsbänder und Dichtungsschläuche erreicht.

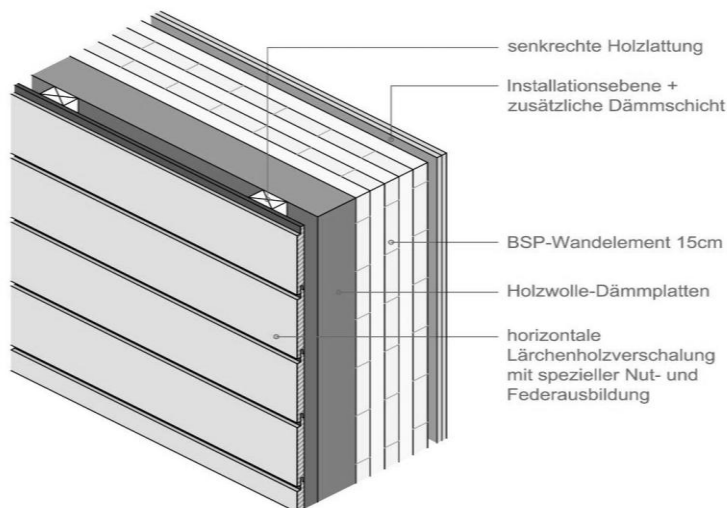


Abbildung 11: Querschnitt Wandaufbau Aussenwand

Die ohnehin gut gedämmten Außenwände erhielten eine zusätzliche Aussendämmung, konsequenterweise aus Holzfaserdämmstoff. Zum intelligenten Standard bei einer solchen Bauweise gehört die Installationsebene auf der Innenseite der Aussenwände, welche nochmals eine Verbesserung der Wärmedämmung mit sich bringt.

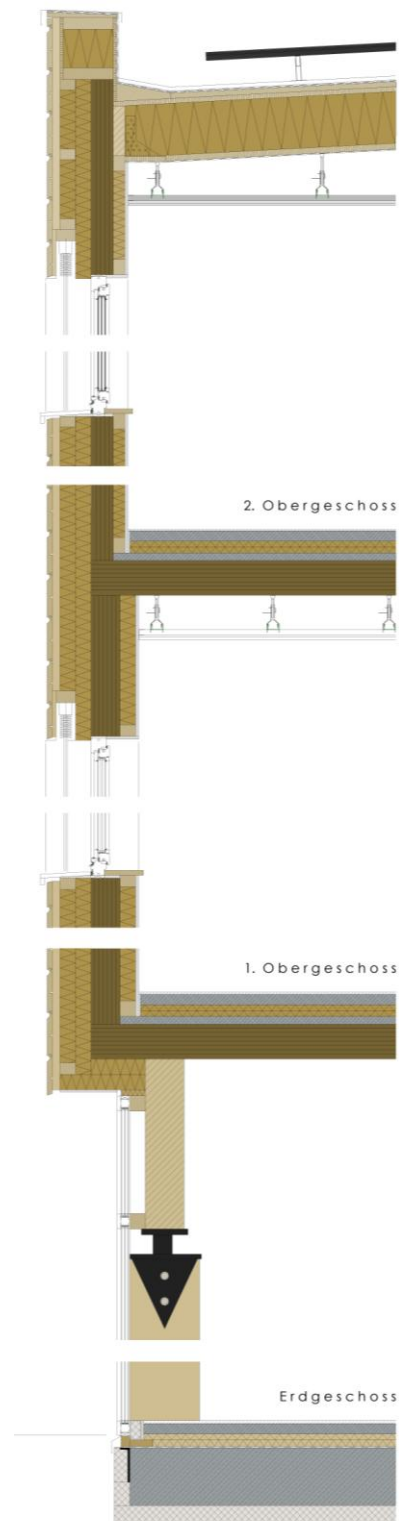


Abbildung 11a: Fassadenschnitt



Abbildung 12: Aussenfassade

Der sommerliche Wärmeschutz wird mittels automatisch gesteuerter, aussenliegender Raffstore-Anlage (Lamellen) gewährleistet.



Abbildung 13: Raffstore-Anlage

Die Fenster bestehen aus einer Dreifach-Isolier-Verglasung, die großflächigen Schaufenster-elemente im Erdgeschoss sind mit Wärmeschutzverglasung ausgestattet.



Abbildung 14: Wärmeschutzverglasung

Heizung/Warmwasser

Drei Aufdach-Luft-Wasser-Wärmepumpen, sowie etwa 30 m² Warmwasserröhrenkollektoren an der Südfassade dienen der Gebäudeheizung und Brauchwassererwärmung. Des Weiteren gibt es eine Wärmerückgewinnung in den Lüftungsanlagen und Niedrigtemperaturheizungen im Fußboden der Nutzungseinheiten.

Strom

Eine Photovoltaik-Anlage (PV) mit 70 kWp auf dem Flachdach des Gebäudes soll zunächst die Eigenversorgung des Hauses sichern. Überschüsse werden ins öffentliche Netz eingespeist. In Zeiten des Spitzenbedarfs oder wenn keine PV-Stromerzeugung möglich ist, wird Ökostrom aus dem öffentlichen Netz bezogen. Als Basis der innovativen PV-Anlage diente ein System von Trägern mit Rechteckquerschnitt, auf das die Module ohne Durchdringung der Dachhaut aufgebaut werden konnten. Die Elemente der PV-Anlage wurden nicht aufgeständert (keine Verschattung) sondern in vier großen Feldern mit insgesamt 389 Modulen flach über eine Fläche von 680 m² aufgebaut. Durch die Dachsituation, vorzugsweise in Südwestrichtung, konnte so ein Optimum an Energie gewonnen werden.

WC-Spülung

Die WC-Spülung wird durch eine Zisterne mit aufgefangenem Regenwasser gespeist und ist für den Bedarfsfall in einem separaten Kreislauf auch an die Frischwasserversorgung angeschlossen.



Abbildung 15: Verschattungsfreie Photovoltaikanlage



Abbildung 16: Brauchwasserzisterne 19.000l

2.4. Fazit

Fällt es auch schwer, so kurz nach der Fertigstellung, einmal das vermeintliche Ende der Nutzungszeit eines solchen Gebäudes zu betrachten, so wird klar dass dem Konzept auch der „Nachhaltigkeits“-Gedanke zu Grunde liegt.

Denn außer der Ressourcenschonung spielt bei der ökologischen Bewertung auch der Rückbau mit der Verwertung/Entsorgung der verwendeten Baustoffe eine tragende Rolle.

Das ganzheitlich erfolgreiche Konzept dieses „Pilotprojekts“ beflügelt zu neuen Taten und braucht Nachahmer, um die Stärken der ländlichen Region auszuschöpfen und zu fördern. Gemeinsam lässt sich leichter verwirklichen, was einmal mit der bloßen Ideen begonnen hat.

Das 3-geschossige Gebäude ist für die Ministerin Conrad ein Impuls-Geber für die rheinland-pfälzische Holzbranche und sichert zugleich beispiellos die medizinische Basisversorgung in einer ländlichen Region.



Abbildung 17: Richtfest: v. l. n. r. Andreas Roll, Margit Conrad (bis 2011 Staatsministerin für Umwelt und Forst)

3. Bildverzeichnis

(alle Bilder und Grafiken von Stadt-Land+Bahn)

- Abbildung 1: Ansicht Brettsperrholzelement
- Abbildung 2: Gesundheitszentrum
- Abbildung 3: Visualisierung GZB
- Abbildung 4: Lageplan
- Abbildung 5: Übersichtskarte Einzugsgebiet
- Abbildung 6: Grundrisse
- Abbildung 8: Gestaltung Flur
- Abbildung 7: Einrichtung Sprechzimmer
- Abbildung 10: BSP-Element 3*16m
- Abbildung 9: Binder inkl. Holzstützen
- Abbildung 9a: Massenmodell
- Abbildung 11: Querschnitt Wandaufbau
- Abbildung 11a: Fassadenschnitt
- Abbildung 12: Aussenfassade
- Abbildung 14: Wärmeschutzverglasung
- Abbildung 13: Raffstore-Anlage
- Abbildung 15: Verschattungsfreie Photovoltaikanlage
- Abbildung 16: Brauchwasserzisterne 19.000l
- Abbildung 17: Richtfest: v. r. n. l. Andreas Roll, Margit Conrad

4. Literaturverzeichnis

- [1] Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
<http://www.brettsperrholz.org>
- [2] <http://www.holzbaucluster-rlp.de>
Landesbeirat Holz Rheinland-Pfalz e.V.
Holzbau-Cluster Rheinland-Pfalz
Rheinland-Pfalz Geschäftsstelle Koblenz

Quellverweise

- 1 Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., <http://www.brettsperrholz.org>
- 2 Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., <http://www.brettsperrholz.org>
- 3 Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., <http://www.brettsperrholz.org>
- 4 Landesbeirat Holz Rheinland-Pfalz e.V.
Holzbau-Cluster Rheinland-Pfalz
Rheinland-Pfalz Geschäftsstelle Koblenz