

Brettsperrholzplatten - Architektonisches Potential

Markus Hudert, Architekt
Lehrstuhl für Holzkonstruktionen IBOIS, EPF Lausanne

Yves Weinand, Prof. Dr., Dipl.-Ing., Architekt
Lehrstuhl für Holzkonstruktionen IBOIS, EPF Lausanne

1 TRADITION UND VISION

1.1 ÜBERSICHT DER TRADITIONELLEN BAUWEISEN

Um das zukünftige Potential einer Sache, in diesem Falle eines Baumaterials, einschätzen und entfalten zu können, ist es unabdinglich sich zuerst mit deren geschichtlichem Hintergrund vertraut zu machen. Deshalb steht am Anfang dieser Ausführung ein kurzer Exkurs in die Geschichte des Bauens mit massivem Holz. Der Fokus ist dabei auf die beiden Grundtypen, die vertikal und die horizontal orientierte Bauweise, gerichtet. Diese können als Vorgänger und Wegbereiter des neuen Baumaterials Brettsperrholz bewertet werden, wobei die Gerüst- beziehungsweise Stabbauweise als Vertreter der vertikalen und die Blockbauweise als Vertreter der horizontalen Bauart näher betrachtet werden sollen. Neben den beiden oben aufgeführten Bauweisen existieren auch Mischformen, welche wir hier aber vernachlässigen werden.

1.1.1 Stabbauweise / Vertikal ausgerichtete Bauweisen

Diese Bauweise fand vor allem in nördlichen Ländern beim Bau von Kirchen und Kornspeichern Anwendung. Vorläufer waren Palisadenstrukturen, welche hauptsächlich als Wehranlagen und zur Befestigung von Lagern Verwendung fanden. Dabei wurden runde oder halbrunde Pfähle nebeneinander in den Boden gerammt und bildeten so eine geschlossene Wandfläche. Auch die Stabbauweise generiert geschlossene Wandflächen aus nebeneinander aufgereihten Hölzern. Hierbei gab es verschiedene Variationen zur Befestigung dieser Hölzer. Eine Möglichkeit war die Verankerung im Boden, eine andere war die der Verwendung eines Schwellholzes in welches die vertikalen Elemente in einer Nut eingelassen wurden. Dabei waren die vertikalen Elemente mit einem Zapfen versehen. Neben Stabbauten die ausschliesslich in der Fassadenebene, funktionieren gab es noch

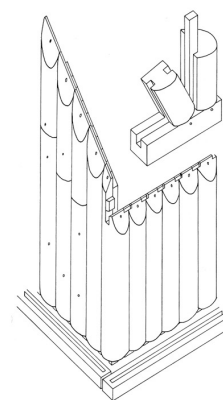
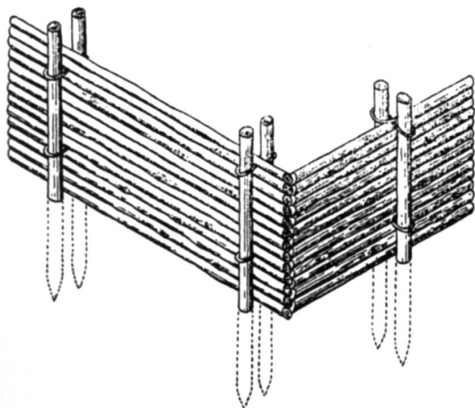


Abb. 1: Jungsteinzeitliche Pfosten-Stangenwand / Ecklösung mit Halbhölzern bei der Kirche von Greenstead juxta Ongar (GB) [2]

solche, bei denen Tragelemente im Innenraum platziert waren. Charakteristisch ist hier die zweireihige Anordnung von Stützenpaaren, wobei jede Stütze eines Paares mit der anderen durch einen Querträger oder eine Querstrebe verbunden waren. Diese tragenden Elemente wurden auf mauerartige Unterbauten oder geschichtetes Gestein aufgelagert. Das Stützenensemble wurde durch zwei Längsbalken sowohl untereinander als auch mit dem äusseren Teil des Bauwerks verbunden.

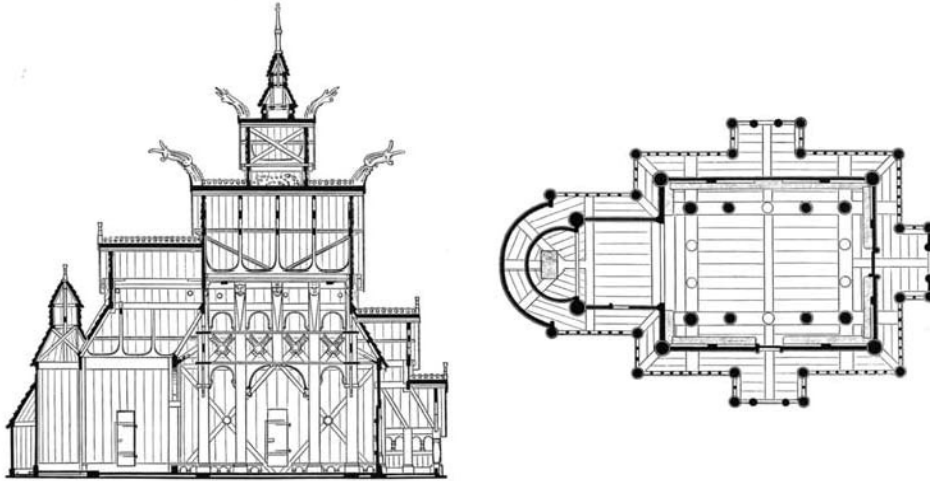


Abb. 2: Stabkirche von Gol in Norwegen [3]

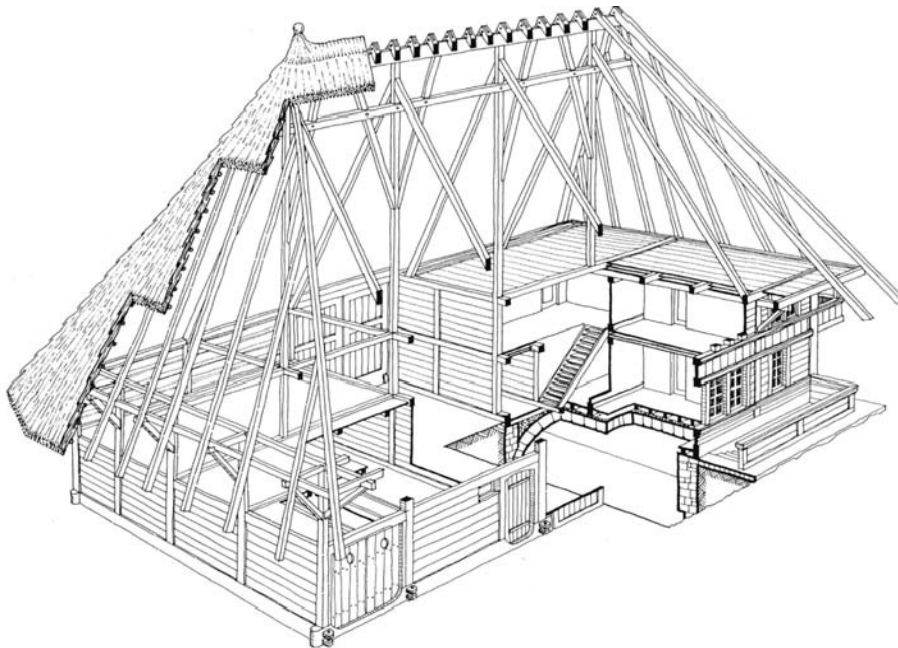


Abb. 3: Baugerüst eines Hochstudhauses [3]

Auch in der Schweiz sind Beispiele für vertikale Bauweisen zu finden. Hier hat das Bauen mit Holz eine lange Tradition. Aufgrund der grossen Waldvorkommen war und ist die Nutzung dieser natürlichen Rohstoffquelle als Baumaterial naheliegend. Verschiedene Bautypen haben sich hier aufgrund unterschiedlicher Umwelt- und Gebrauchsparameter entwickelt. Als Vertreter der vertikalen Bauweise wären die Bauten der nördlichen Voralpen, dem Berner Oberland, den Waadtländer Alpen aber auch der Zentralschweiz, zu nennen. Hier sind Wohn- und Wirtschaftsbereiche meist unter einem Dach zusammengefasst. Es handelt es sich hier um Skelettbauten beziehungsweise Pfosten-

Riegelkonstruktionen. Auch in den Gegenden des Schweizer Mittellandes finden sich Bauwerke, die sich durch eine skelettartige Konstruktion mit darin integrierten Ausfachungen auszeichnen.

1.1.2 Blockbauweise

Anders als die Stabbauweise benötigt die Blockbauweise mindestens zwei Wandflächen, um sich selbst über die Eckverbindung zu stabilisieren. Der Vorteil der horizontal übereinander gelagerten Elemente ist, dass auch bei Schwinderscheinungen so gut wie keine Fugen zwischen den einzelnen Balken entstehen. Diese Bauweise wurde vor allem dort praktiziert, wo es grosse Vorkommen an langfaserigem Weichholz gab. So lassen sich viele Beispiele in den skandinavischen Ländern finden, aber auch in Ländern wie Russland konnte sich eine variationsreiche Blockhauskultur entwickeln. In der Schweiz kann hier unter anderem die Walliser Bauweise genannt werden. In den rauen und abgelegenen Regionen bestehen die Bauernhöfe meistens aus mehreren Gebäuden die jeweils unterschiedlichen Nutzungen zugeordnet sind. Es handelt sich dabei um Bauten in Strickbauweise, die sowohl mit runden als auch mit rechteckigen Elementen ausgeführt sind. Innerhalb dieser Bauten lassen sich folgende Typen identifizieren: Sennhütten, Scheunen und eine Anzahl unterschiedlicher Speicherbauten für Materialien, Werkzeuge, Getreide, Korn und Lebensmittel. Ausserdem kann hier auf Bauten in Tessiner Bauweise verwiesen werden, bei denen es sich ebenfalls um Strickbauten handelt, die in der Regel auf einem steinernen Sockel gegründet sind.



Abb. 4: Walliser Stadelbauten [3]

2 WEITERENTWICKLUNG TRADITIONELLER BAUWEISEN

2.1 Status Quo

Die Brettsperrholzplatte verbindet die verschiedenen traditionellen Techniken, die vertikal beziehungsweise horizontal ausgerichtete Verwendung der Elemente. Durch Einsatz moderner Technologien sind die Produzenten in der Lage, horizontale und vertikale Richtungen in einem Element zu vereinen und so einen Plattenwerkstoff herzustellen. Hierzu werden diese entweder verleimt, vernagelt, verschraubt oder mit Holzdübeln verbunden. Mit dem Erscheinen neuer Materialien stellt sich jedoch auch die Frage, inwieweit die traditionellen Bautechniken noch relevant sind. Oft wurden und werden formale Aspekte der alten Bauweisen übernommen und sinnentleert mit der neuen Bauweise wiedergegeben. An unserem Lehrstuhl sehen wir in den aktuellen Entwicklungen einen Wechsel von linearen zu planaren Bauprinzipien. Auch andere, wie zum Beispiel Andrea Deplazes, haben diese Tendenz inzwischen erkannt. In seinem kürzlich erschienenen Buch ‚Architektur Konstruieren‘ geht er näher auf diesen Veränderungsprozess ein. Er sieht dabei eine Analogie zwischen dem Planen und Bauen mit Holzplattenwerkstoffen und dem Bauen von Architekturmodellen aus Karton[1]. Dieser Vergleich ist verlockend, verspricht er doch eine neue und

unbeschwerter Einfachheit des Bauens. Und dies nicht zu Unrecht, denn seit ihrer Markteinführung sind bereits einige beachtenswerte Bauwerke mit Brettsperrholzplatten geplant und ausgeführt worden. Schon mit den momentan herstellbaren Abmessungen von Brettsperrholzplatten werden architektonische Lösungen möglich, die bis vor kurzem nur mit Stahl- oder Betonkonstruktionen denkbar gewesen wären. Als Beispiel seien grosse Auskragungen oder die Stapelung von modularen Elementen genannt. Auch gibt es Fälle, in denen die Umsetzung mit Brettsperrholz die konstruktiv beste Lösung darstellen, so wie zum Beispiel das Projekt 'Parasit' in Rotterdam, von den Architekten Korteknie Stuhlmacher, welches, ebenfalls in diesem Tagungsband, noch detailliert von Mechthild Stuhlmacher selbst vorgestellt werden wird.



Abb. 5: Oben: Wohnhaus Lude-Hopf, Architekt Hartwig Schneider
Unten: Projekt Stavanger, Ludo Studio

Insgesamt kann man feststellen dass sowohl kubistisch-minimalistische, wie hier das Wohnhaus von Hartwig Schneider, als auch organisch-expressive Projekte, wie zum Beispiel das Oeuvre des norwegischen Architekturbüros Studio Ludo, entwickelt werden, was für die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des Materials spricht. Neben den angesprochenen Möglichkeiten bieten sich weitere Vorteile. Durch die Vorfertigung wird ein schneller Montageprozess auf der Baustelle ermöglicht. Doch schon in der Konzeptionsphase kommen den Planern die relativ simplen und meist auch schon erprobten Anschlussdetails der Platten zu Gute. Vordefinierte und standardisierte Detaillösungen erleichtern den Planungsprozess, erfordern also weniger Planungsaufwand und sind auf der Baustelle schnell und einfach auszuführen. Die Platten werden in der Regel an den Stößen durch Schraubverbindungen zusammengehalten. Es bleibt jedoch die Frage, ob nicht auch für alternative Lösungen eine Existenzberechtigung besteht.

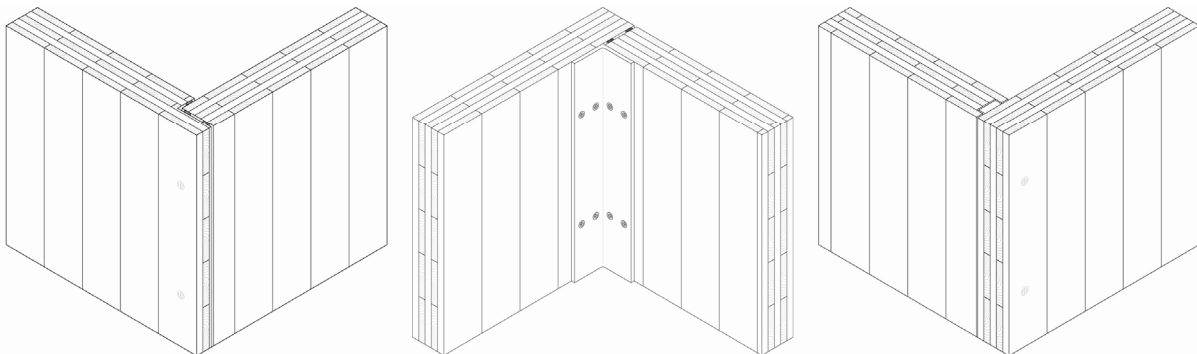


Abb. 6: Standardeckverbindungen von Brettsperrholzplatten

2.2 Ziele und Möglichkeiten in naher Zukunft

Die Arbeit am IBOIS stützt sich auf die Überzeugung, dass Brettsper Holzplatten noch ein grosses, bisher unentdecktes architektonisches Potential in sich tragen, und dass eine Weiterentwicklung und Hinterfragung der gängigen Anwendungen und Detaillösungen nicht nur zulässig, sondern vielmehr wünschenswert, wenn nicht sogar notwendig ist. Dies darf jedoch nicht mit gesteigerten Kosten einhergehen. Durch moderne Maschinentechologie, genannt CAM, Computer Aided Manufacturing, wird eine schnelle, nichtmanuelle Produktion von komplex artikulierten Zuschnitten und Schnittkanten möglich. Auch sehen wir durchaus die Möglichkeit in bestimmten Fällen die massive Holzplatte als multifunktionales Element zu verwenden, welches alle Bereiche von tragender Funktion bis hin zur Wetterhaut abdecken kann. Dies könnte einerseits durch eine spezielle Oberflächenbehandlung und andererseits durch die Entwicklung eines speziellen Verbindungs- und Fugensystems erreicht werden. In einer Serie von Studien wurde dabei untersucht, ob und inwieweit ein Zusammenhang zwischen den traditionellen Techniken, den klassischen Baumaterialien und den neuen Brettsper Holzplatten hergestellt werden kann oder bereits besteht. Die grundsätzliche Fragestellung dieser Studien war dabei zu untersuchen, welchen Einfluss die Geometrie des Ausgangselementes auf die Geometrie der zur erzeugenden Fläche beziehungsweise des zu erzeugenden Volumens hat.

Die Holzbauten aus der Vergangenheit, besonders die Strickbauten, weisen hier einen eindeutigen Zusammenhang zwischen den verwendeten Elementen, der Ausformung der Fügung und dem resultierenden Gesamtbild der Gebäude auf. Dennoch wurden damals einige Möglichkeiten dieser Bauweise nicht genutzt, oder wurden auf Grund von damals fehlendem technischen Wissen nur wenige Male realisiert. Die erste Serie beschränkte sich deshalb auf die Verwendung von relativ linearen Plattenzuschnitten und untersuchte damit das geometrische Potential der traditionellen Blockbauweise. Zur Generierung der verdrehten Blockbauflächen wurden die Elemente um eine vertikale, senkrecht zu den Elementen positionierte Achse verdreht. Da trotz dieser Verdrehung geschlossene Flächen entstehen sollten, wurde der Grad der Drehung beschränkt, weil sonst Öffnungen in den Randbereichen der Balken aufgetreten wären.

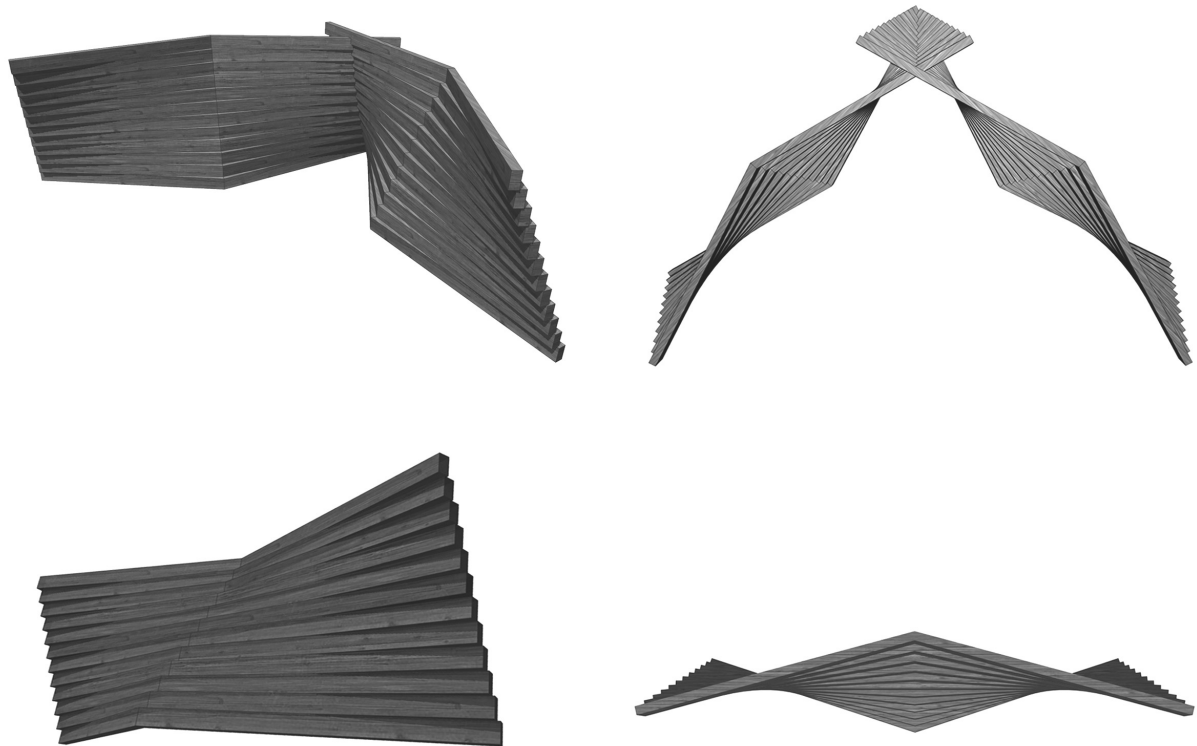


Abb. 7: Studie zu verdrehten Blockbauflächen (Perspektiven links, Grundrisse rechts)

Abgesehen von dieser Beschränkung war der Neigungswinkel der zu erzeugenden Fläche abhängig vom Seitenverhältnis, also dem Verhältnis von Höhe zu Breite, der ihr zugrunde liegenden Elemente. Je kleiner das Verhältnis von Höhe zu Breite, desto grösser war die erzeugte Gesamneigung der Fläche.

In der zweiten Versuchsreihe wird der Wechsel vom linearen zum planaren Ausgangsmaterial vollzogen. Es wurde versucht, das konstruktive Prinzip ineinander verschränkter Elemente, wie es im Blockbau entwickelt wurde, auf plattenförmige Elemente anzuwenden. Es ging also nicht um eine formale Imitation, sondern um den Transfer von konstruktiven Prinzipien, wobei durch die Verwendung von Platten neue und andere Manifestationen derselben entstehen und auch auf andere Weise in Erscheinung treten.

Interessant könnte an dieser Stelle ein Verweis auf Techniken aus dem Möbelbau sein. Hier wird schon seit langem mit plattenförmigen Materialien gearbeitet, auch wenn diese in Stärke und Abmessungen natürlich weit hinter dem zurückbleiben, was mit Brettsperrholz möglich ist. Durch die nun machbaren Materialabmessungen und die zur Verfügung stehenden Bearbeitungstechnologien, ist es ein leichtes, Verbindungen dieser Art auf den grösseren Massstab der Architektur zu übertragen.

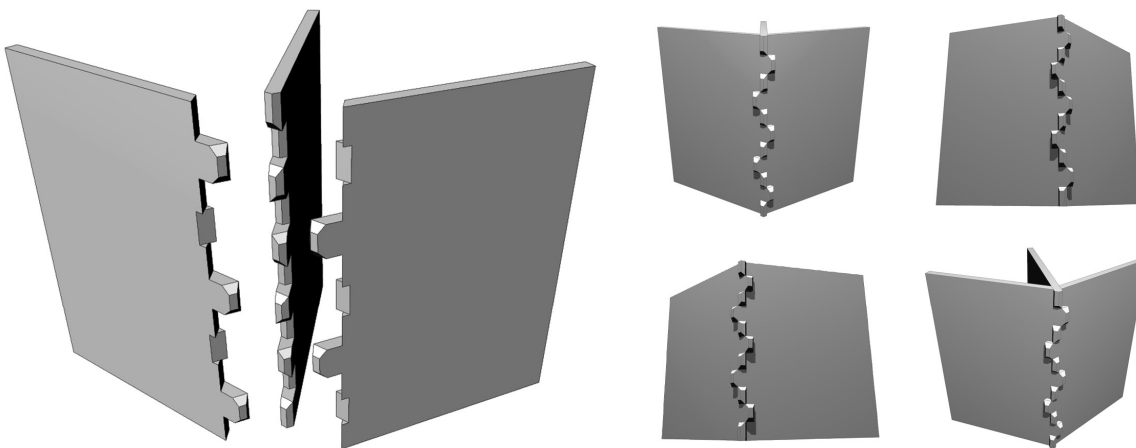


Abb. 8: Studie zur Eckverbindung von drei Brettsperrholzplatten

Die dritte und vorerst letzte Serie dieser Art löst sich von den mehr oder weniger orthogonalen Resultaten der vorherigen Studie und entwickelt Plattenverbindungen die ihren räumlichen Anspruch auch im resultierenden Volumen sichtbar machen.

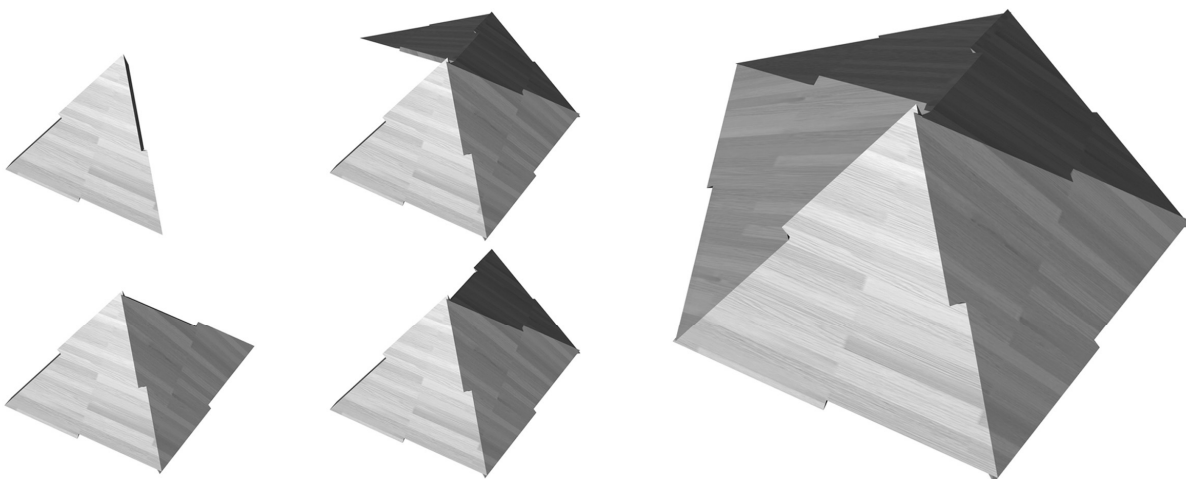


Abb. 09: Gefüge aus Brettsperrholzplatten mit artikulierte Schnittkanten

Hier wurden Plattensysteme angedacht, die wie ein dreidimensionales Puzzle ineinander gefügt werden und sich dadurch selber stabilisieren. Das hier aufgeführte Beispiel zeigt, wie basierend auf einem dreieckigen Plattenmodul, ein ikosaedrisches Volumen entstehen kann. Die einzelnen Module werden sukzessive aneinander gefügt, durch die speziell ausgeprägten Kanten verkeilen sich die Platten und bilden eine stabile Einheit. Eine mögliche Anwendung für diese Technik wäre die Herstellung mobiler Schutzhütten.

Ein weiterer Schritt in der Entwicklung der Brettsperrholzplatten könnte die Herstellung von doppelgekrümmten Platten sein. Hierfür müssten jedoch erst die richtigen Produktionsprozesse entwickelt werden, die eine flexible und maschinelle Herstellung solcher Elemente zulassen würden.

3 HERANFÜHRUNG AN BRETTSPERRHOLZPLATTEN IN DER LEHRE

Seit circa 15 Jahren sind Brettsperrholzplatten auf dem Markt erhältlich. Wie bei jedem neuen Produkt dauert es einige Zeit bis es sich bei den Planern etabliert. Um diesen Vorgang zu beschleunigen, und weil wir von den Vorteilen und dem Potential dieses Materials überzeugt sind, werden Studentenprojekte die sich mit Brettsperrholzplatten beschäftigen, besonders gefördert. So zum Beispiel die hier präsentierte Diplomarbeit von Nicolas Lemmin.

Die Arbeit gründet sich auf den in den Jahren 2004 bis 2005 durchgeführten Architekturwettbewerb für ein neues Museum der schönen Künste in Lausanne. Dabei ging es weniger darum, einen Gegenvorschlag zum Siegerprojekt des Architekturwettbewerbs zu entwickeln, als vielmehr um die Gelegenheit, zwei unterschiedliche Themenpunkte miteinander in einem Projekt zu vereinen. Der erste dieser Schwerpunkte ist das Grundstück: das sich in der Nähe von Bellerive befindliche Areal wurde ursprünglich im Rahmen der Nationalausstellung im Jahre 1964 aufgeschüttet und diente damals als zusätzliche Parkfläche für PKW. Es befindet sich in einer exzeptionellen Lage und bietet einen extraordinären Blick auf den Genfersee. Die Planung eines öffentlichen Gebäudes an einer solch prominenten Stelle verlangt demnach nach besonderer Aufmerksamkeit auf dessen Verhältnis mit seiner Umgebung. Der zweite Schwerpunkt zeigt auch gleichzeitig die der Aufgabenstellung innewohnenden Herausforderung auf. Ziel und Herausforderung der Arbeit ist der Entwurf des Museums unter Einsatz von grossformatigen Brettsperrholzplatten. Ein Ansatz der aufzeigen soll, dass Holz nicht nur beim Bau von Wohnhäusern oder Industriegebäuden eine Rolle spielt, sondern auch zur Planung von öffentlichen Gebäuden bestens geeignet ist.



Abb. 10: Fotomontage des Baukörpers an der Küste des Genfer Sees

Dabei nutzt das Projekt die durch den Einsatz von Brettsperrholzplatten möglichen Spannweiten aus, um einen grossen, grosszügig mit Tageslicht versorgten Raum für die Kunst zu schaffen. Dies wird erzielt durch hintereinander gestaffelte Rahmen aus Brettsperrholzplatten, die in der Höhe variiert sind und dadurch der Gesamtform eine dynamische Bewegtheit verleihen.

Insgesamt entzieht sich der Baukörper jedoch einer eindeutigen Zuordnung. Die Schrägstellung der Dachelemente erinnert an Sheddächer wie man sie von industriellen Bauten kennt, die nach aussen zur Schau getragene Holzfassade weckt andererseits Assoziationen zu den auf dem See verkehrenden Booten. Ein vom Entwurfsverfasser gewolltes Spiel mit der menschlichen Wahrnehmung, einer in ihrer Konstellation ungewohnten Vermischung von Vertrautem, die einen in der Bilderflut des täglichen Lebens innehalten lässt. Eine Interpretation des Museums an sich als eine Arche Noah der Kunst, einem Bauwerk, das die darin aufbewahrten Kunstwerke vor der hektischen Aufgeregtheit des Alltags abschirmt.

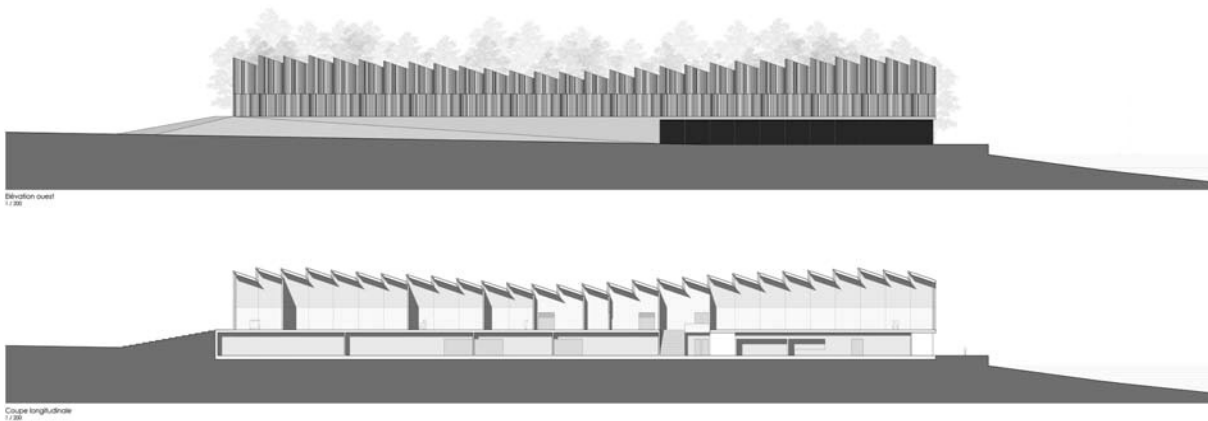


Abb. 11: Ansicht und Längsschnitt des Museumsbaukörpers

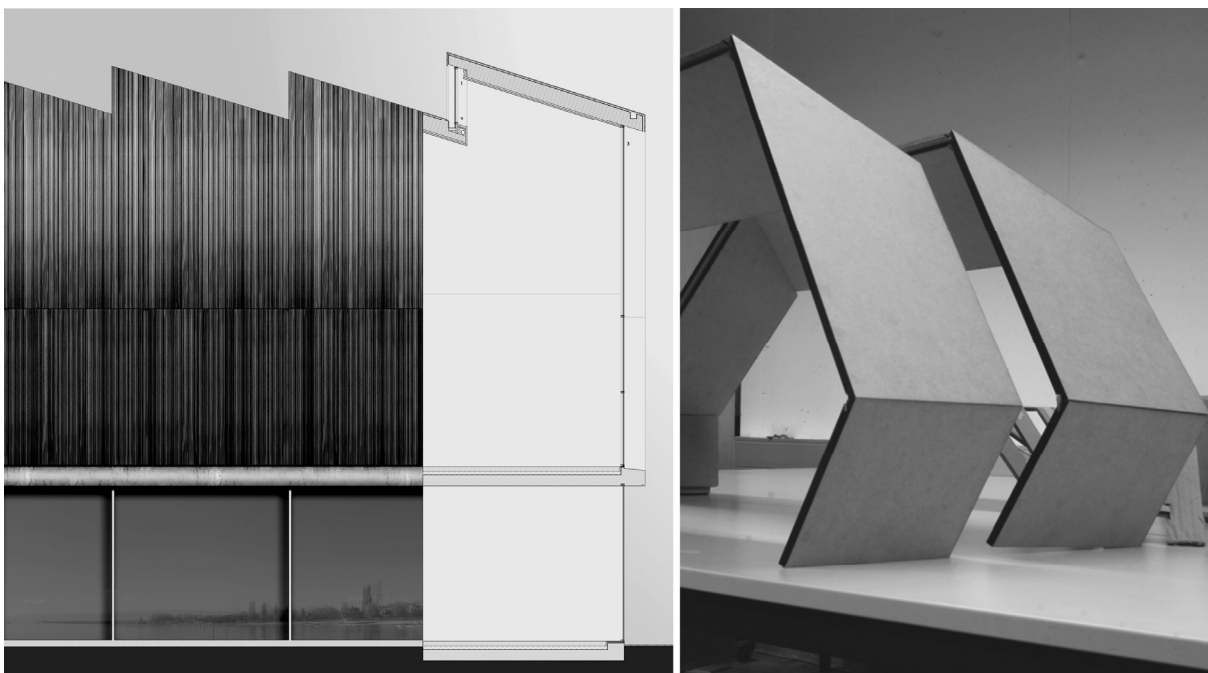


Abb. 12: Teilschnitt des Gebäudes und frühes Studienmodell der Gebäudestruktur

4 ZUSAMMENFASSUNG

Das Bauen mit massivem Holz hat eine lange Tradition. Momentan machbare Applikationen werden verstärkt in der Lehre vermittelt, was sowohl bei Planern als auch in der Gesellschaft zu einem veränderten Bewusstsein gegenüber dem, was mit Massivholz machbar ist führen wird. Die zeitgleich zur Lehre stattfindende Entwicklung neuer Technologien und deren zukünftige Anwendung werden dafür sorgen, dass das Bauen mit massivem Holz noch einen langen und vielversprechenden Weg vor sich hat.

Literatur

[1] Andrea Deplazes, Architektur Konstruieren, 2005

[2] Klaus Zwerger, Das Holz und seine Verbindungen, 1997

[3] Werner Blaser, Holzhaus - Rurale Bauform, 1980