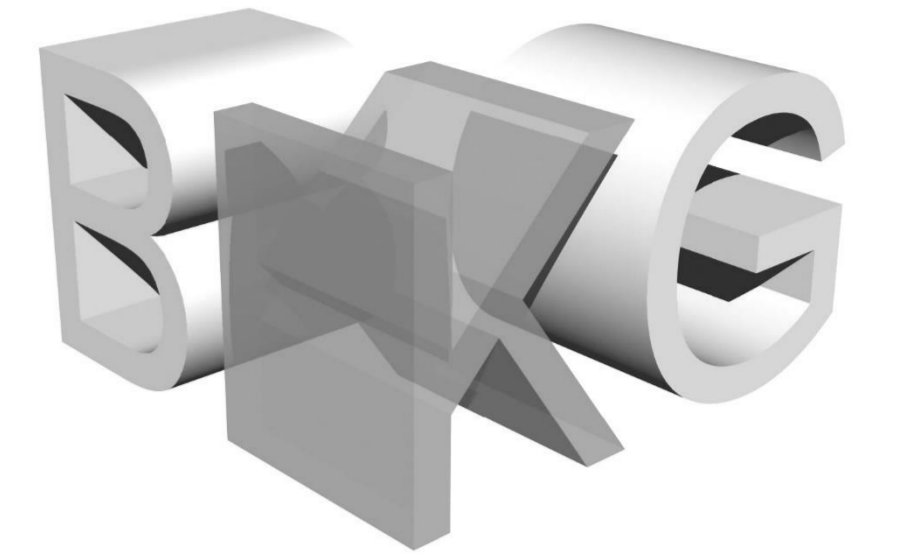


Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion



Abschlussarbeit – Aleyna Gülbay

Adaptive-Wood-Technologie: Ermittlung der Grundlagen zur Realisierung der Adaptive-Wood-Technologie

Ausgangslage

Der Holzbau hat in den letzten Jahren durch zunehmendes ökologisches Bewusstsein und Fortschritte in der Holztechnologie an Bedeutung gewonnen. Die Adaptive Wood Technologie zielt darauf ab, Holz für additive Fertigungsverfahren nutzbar zu machen, ohne dabei die Faserstruktur zu beschädigen (siehe Abb. 1). Dabei spielt der Zuschnitt des Furnierholzes, das für die Adaptive-Wood-Technologie genutzt wird, eine wichtige Rolle, da er den spezifischen Anforderungen der Technik gerecht werden muss.



Abb. 1: Faserstruktur
(www.furnier.de)

Furnierholz

Furnierholz eignet sich hervorragend für die Adaptive-Wood-Technologie. Die Struktur des Holzes bleibt erhalten, und es ist möglich, je nach Verwendungszweck die Holzart und die Dicke des Furniers zu variieren. Schäl furnier (siehe Abb. 2) ist besonders gut für diese Technik geeignet, da es in großen Mengen produziert werden kann, welches die Effizienz steigert. Zudem ist die Verarbeitung von Furnier sehr gut mit CNC-Verfahren kompatibel, was eine gewünschte Automatisierung ermöglicht.



Abb. 2: Furnierschälmaschine
(www.furnierwerk-laubach.de)

Visualisierung

Zum Austesten der verschiedenen Schnittverfahren wurden Modelle erstellt. Als Inspirationsquelle für die Modelle diente das TECLA-Haus (siehe Abb. 3). Es eignet sich aufgrund seiner runden Form besonders gut für die Erprobung, da runde Bauformen architektonisch anspruchsvoller sind als rechteckige. Zudem wurde das TECLA-Haus aus Lehm 3D-gedruckt, was viele Ähnlichkeiten zur nachhaltigen Adaptive-Wood-Technologie aufweist. Im Gegensatz zum TECLA-Haus weist das Beispielmodell (siehe Abb. 4) eine leicht kantige Struktur auf, um dem Ganzen mehr Lebendigkeit zu verleihen und die Grenzen der CNC-Schnittverfahren zu testen.

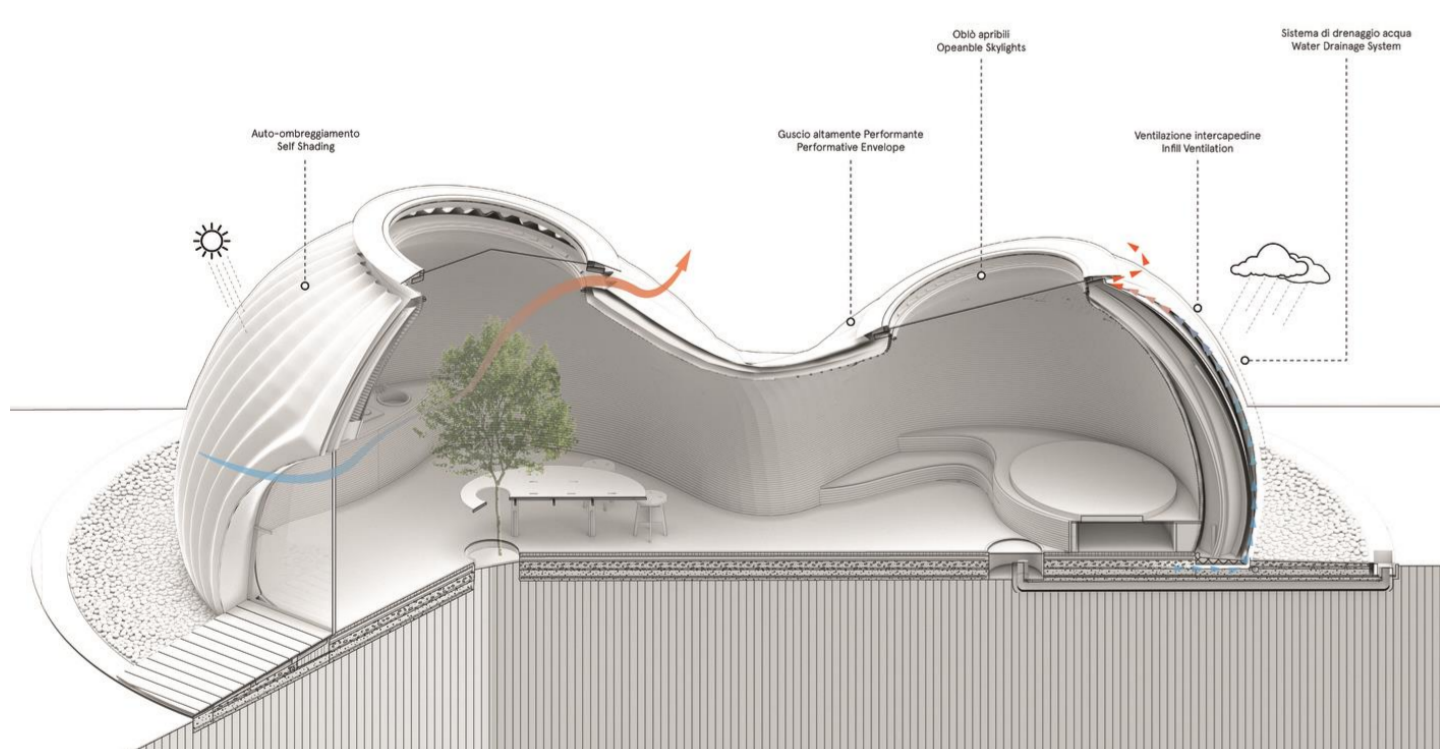


Abb. 3: TECLA-Haus (www.archdaily.com)



Abb. 4: Visualisierung (Eigene Abbildung)

Schnittkanten

Beim Bau der Modelle mit dem Sägeverfahren sind viele Risse und Ausfransungen aufgetreten (siehe Abb. 5 und 6). Die Ausfransungen sind besonders stark beim Fräsvorgang. Sowohl beim Sägen als auch beim Fräsen gibt es einen hohen Materialverlust, der auf die mechanische Belastung zurückzuführen ist. Beim Laserverfahren entstehen deutliche Schmauchspuren (siehe Abb. 7), jedoch entstehen kaum Risse und Brüche, da das Furnier keiner mechanischen Belastung ausgesetzt ist. Zudem kommt es zu keiner Spanbildung, da das überschüssige Material direkt verbrannt wird.

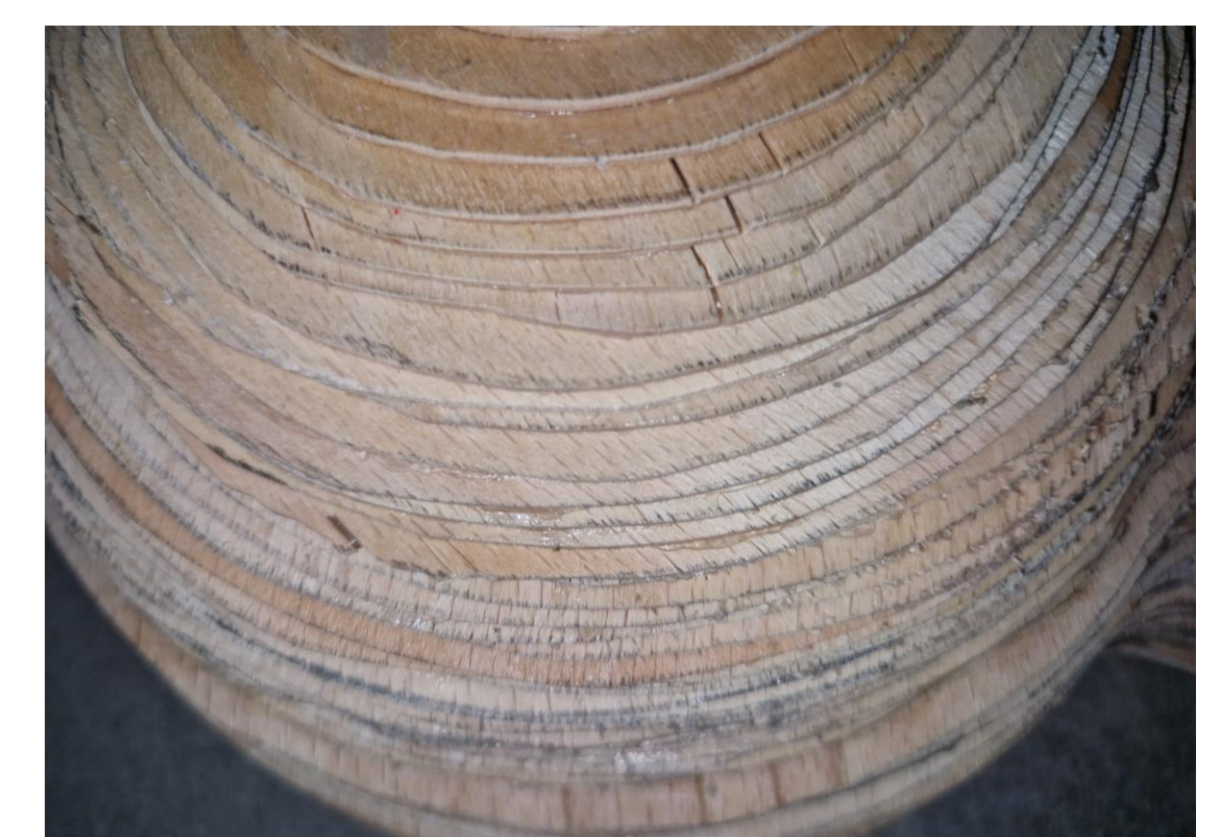


Abb. 5: Schnittkanten beim Sägeverfahren (Eigene Abbildung)

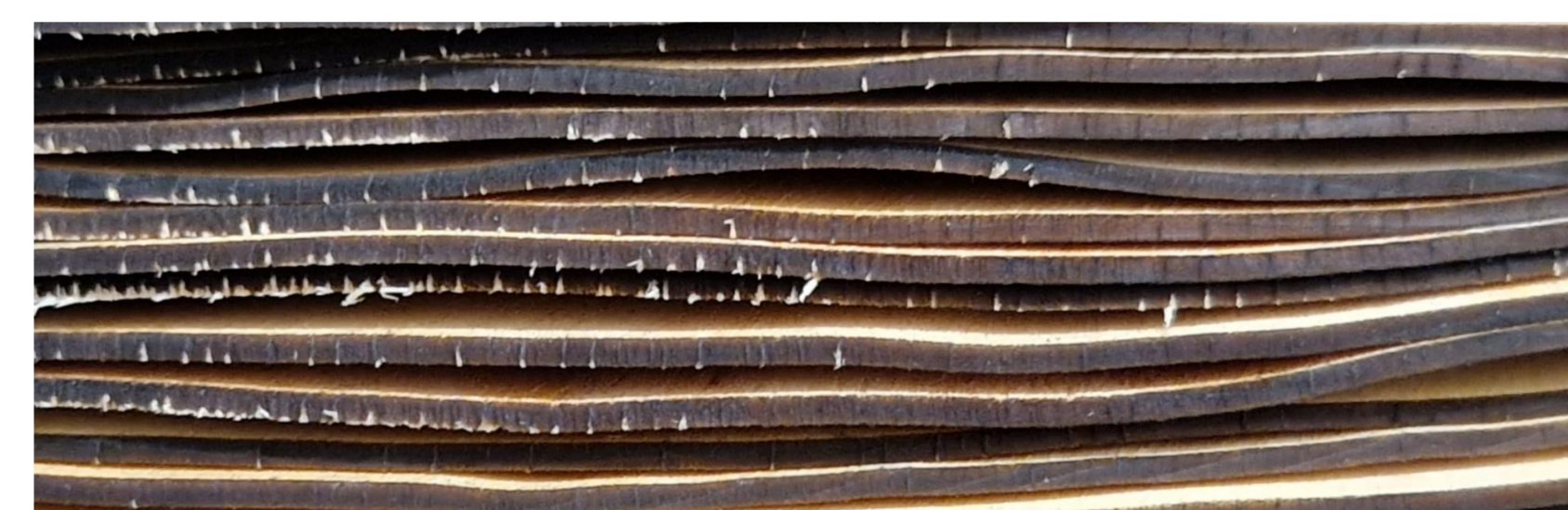


Abb. 7: Schnittkanten beim CNC-Laserverfahren (Eigene Abbildung)

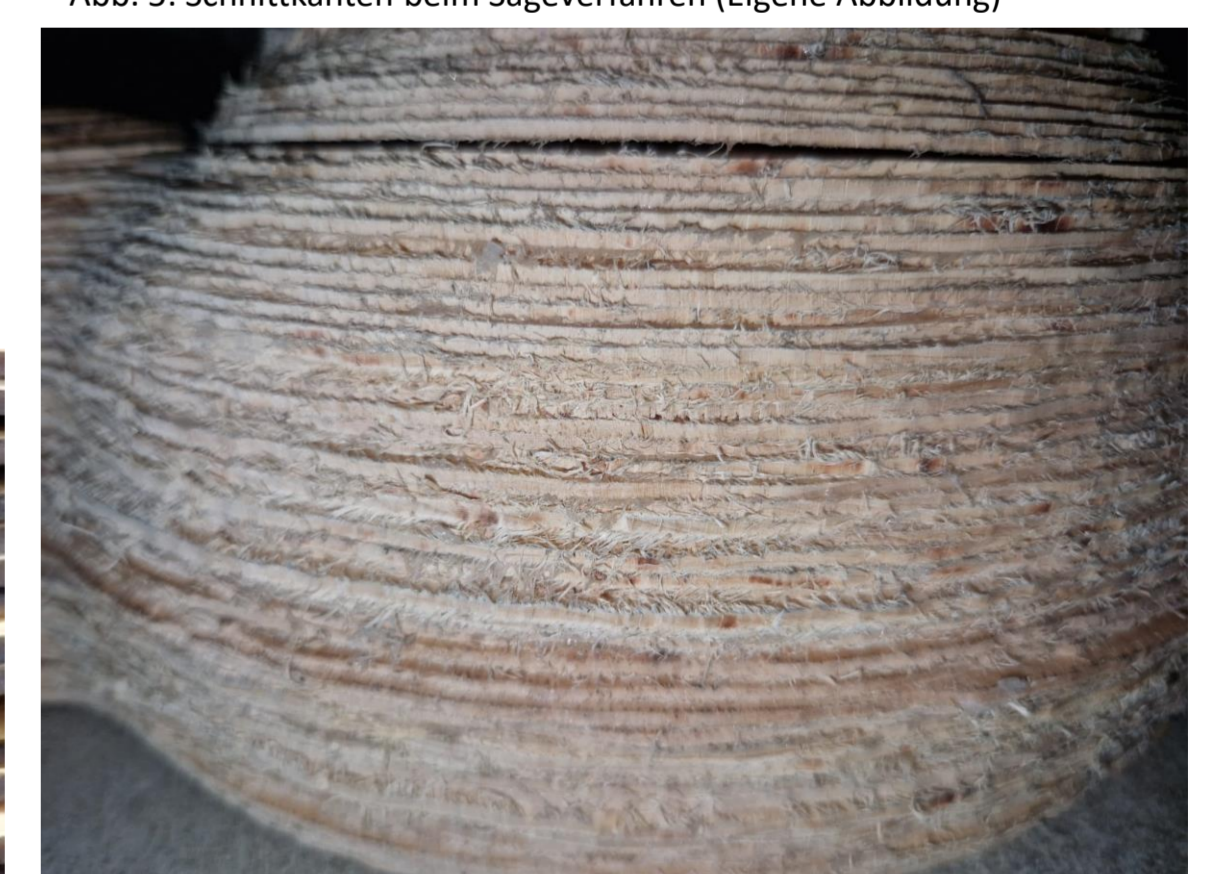


Abb. 6: Schnittkanten beim Fräsvorgang (Eigene Abbildung)

Geeignetes Schnittverfahren

Das Laserschneidverfahren eignet sich am besten für die Adaptive-Wood-Technologie (siehe Abb. 8). Es büßt ästhetisch durch die Schmauchspuren ein, doch das Furnier bleibt unbeschädigt. Das CNC-Verfahren ermöglicht präzise Schnitte und komplexe Geometrien. Beim Lasern kommt es nur minimal zum Materialverlust, da der schmale Schnitt nicht viel Material verbrennt. Ein Problem stellt welliges Furnier da, da beim Lasern glattes Furnier benötigt wird, um einen optimalen Schnitt zu gewährleisten.

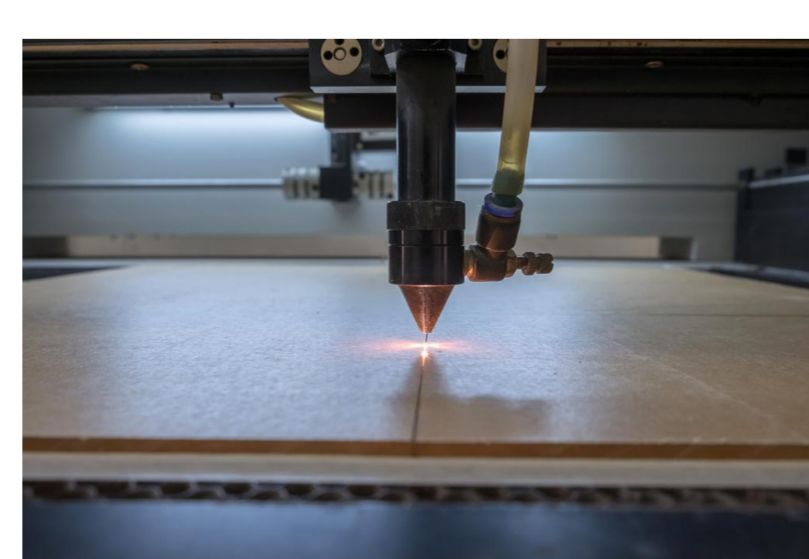


Abb. 8: CNC-Laserschneidmaschine
(www.cdn-dk.hd.clio)

Zusammenfassung und Ausblick

Trotz der Vorteile des CNC-Laserschneidens, das sich als bestes Schneidverfahren für die Adaptive-Wood-Technologie herausgestellt hat, gibt es noch Optimierungsbedarf. Weitere Erprobungen mit verschiedenen Holzarten und Furnierstärken sind erforderlich. Herausforderungen, die sich durch welliges Furnier und thermische Belastung ergeben, müssen jedoch noch gelöst werden. Das Verfahren bietet zudem viel Potenzial als nachhaltige Methode, da es präzise und materialschonend arbeitet.

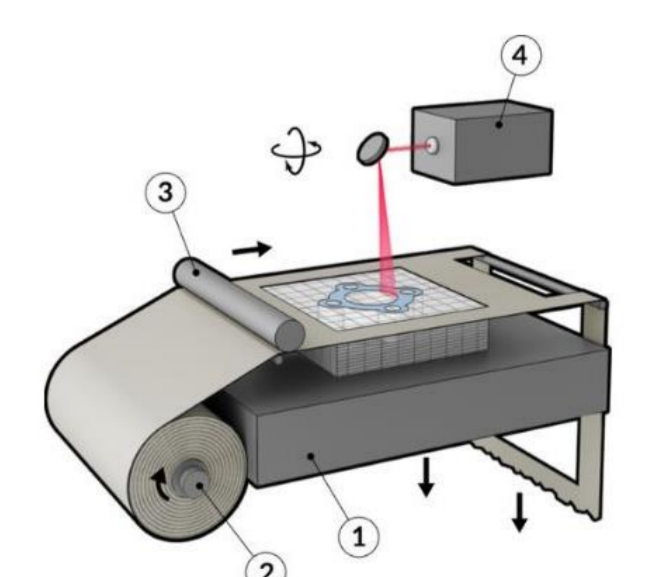


Abb. 9: Systemdarstellung
(www.3dnatives.com)