

Biegen von Vollholz ...

... ein altbewährtes, hochmodernes Verfahren

Dr.-Ing. Otto Eggert*, Eibelstadt

Es gibt wohl kein Verfahren im Bereich der Holzbearbeitung, über das in Ausbildungsstätten und der betrieblichen Praxis weniger bekannt ist, als über das Biegen von Vollholz. Die Gründe sind schnell erklärt – einerseits wird es nur von wenigen Firmen angewendet, andererseits ist es dort so hoch profitabel, sodass die Anwender gar nicht daran interessiert sind, das Know-how, das ihnen echte Wettbewerbsvorteile verschafft, weiter zu tragen.

Michael Thonet entwickelte das Holzbiegen schon vor 1850. Damit begann noch vor Henry Ford die Massenproduktion, bekanntestes Objekt ist der so genannten Wiener Kaffeehaus-Stuhl Nr. 14, der heute noch zu den bekanntesten und beliebtesten Sitzmöbelen zählt und nach wie vor gerne kopiert wird. Neben Stühlen sind es heutzutage eigentlich nur noch (Winter-)Sport-Rodel und Schlitten, die als typische Einsatzgebiete gelten. Damit ist schon gleich das erste Vorurteil beigelegt- Rodel- und Schlittenkufen sind im bestimmungsgemäßen Gebrauch sowohl hohen dynamischen

* Seit seiner Promotion mit einem Beitrag zum Holzbiegen am Institut für Werkzeugmaschinen der Universität Stuttgart beschäftigt sich Dr.-Ing. Otto Eggert mit den Themen Biegen von Vollholz und der dafür benötigten Prozesswärme. Nach Post-Doc-Stipendium in Japan und verschiedenen Funktionen beim Bau von Produktionsanlagen (u. a. für Toyota Motors) und in der Beratung (u. a. VW) wechselte er zurück in den Familienbetrieb GHE Bavaria Maschinen GmbH, Eibelstadt, in dem er sich neben dem Holzbiegen mit dem Thema „Nachhaltige Energieerzeugung“ und Anwendungen für die nachhaltige Energieerzeugung beschäftigt.

Kräften als auch Feuchtigkeit ausgesetzt. Beides führt nicht zur Formänderung der gebogenen Teile.

Wie geht Holzbiegen?

Abgesehen vom Dämpfen und dem eigentlichen Biegevorgang sind alle weiteren Arbeitsschritte sehr konventionell, die Einrichtungen dazu in jeder Stuhlfabrik vorhanden: Das Holz wird auf das Rohmaß eingeschnitten, gegebenenfalls mit einem Vierseiter gefräst (z.B. mit einer Anlage des deutschen Herstellers Weinig aus Tauberbischofsheim). Danach kommt es in eine Dämpfkammer. Bei 16 bis 18% Holzfeuchte wird für diesen Vorgang nur etwa 1 min pro mm Materialstärke benötigt. Ein 30 mm starkes Holzbrett ist damit in etwa 30 min biegeweich gedämpft.

Zum Biegen wird das Rohteil in ein Band eingelegt, in dem es an beiden Enden stirnseitig an einem Anschlag anliegt. Eine moderne Biegemaschine hat bis zu 300 mm Arbeitsbreite und kann voll beladen werden, es können also z. B. drei gleich lange und hohe Werkstücke mit je 100 mm Breite gleichzeitig mit dem Biegeband in die Maschine eingelegt und gebogen werden. Nach dem Biegen wird das Biegeband mit ei-

ner Klammer in der erzielten Form gehalten. Der eigentliche Biegevorgang dauert je nach Biegewinkel etwa 20 bis 30 s, mit anderen Worten ist es durchaus kein Problem, in einer Stunde etwa 60 bis 100 Biegezyklen und mehr durchzuführen. Bei diesem Beispiel können demnach 3×100 Werkstücke in der Stunde gebogen werden. Bei 50 mm Arbeitsbreite wären es dementsprechend 600 gebogene Werkstücke pro Stunde.

Nach dem Biegen werden die zunächst entstandenen Spannungen im Werkstück während einer rund 30 bis 90 minütigen Ruhephase mit dem noch geklammerten Biegeband abgebaut. Danach werden die Werkstücke mit einem leichten Spannrahmen versehen getrocknet (z. B. Holzleiste mit Endanschlägen). Hierfür eignen sich alle denkbaren Holz Trocknungsverfahren einschl. der natürlichen Trocknung.

Alle weiteren Bearbeitungsschritte sind ebenfalls bekannte Verfahren, z. B. das Fräsen von Bögen, das mit handgeführten oder vollautomatischen Maschinen zu machen ist, wie auch das Einbringen von Schlitzen oder ähnliche Arbeiten.

Warum Holzbiegen?

Der offensichtlichste Vorteil des Biegens von Vollholz ist der höhere Ausnutzungsgrad des Werkstoffs, der fallweise zwischen 20 und 50% betragen kann. Konstruktiv und qualitativ sind es aber zwei weitere Punkte, die bei Kennern der Materie noch mehr zählen: durch den erheblich günstigeren und vor allem beanspruchungsgerechten Faserverlauf sind gebogene Werkstücke bei gleichen Querschnitten höher belastbar, hierdurch werden im Umkehrschluss für gleiche Belastungen kleinere Querschnitte nötig, was wiederum Holz einspart und die Produktionskosten weiter günstig beeinflusst. Bugholzstühle sind dadurch (bei gleicher oder besserer Festigkeit) deutlich leichter als nicht gebogene Stühle. Zum anderen gibt es innerhalb eines Teiles keine Übergangsstellen von einem Holzstück auf das nächste, was insbesondere bei hellen Farben für deutliche Farbunterschiede führen kann.

Anlage zum Biegen von Vollholz

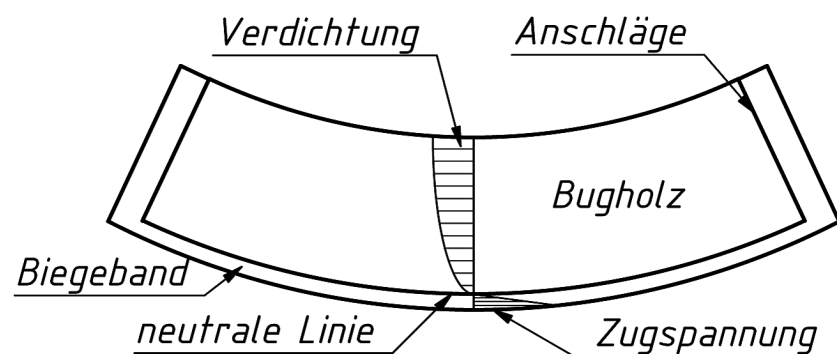
Eine Anlage zum Biegen von Vollholz besteht somit aus drei Komponenten: einer Dämpfeinrichtung, einer Biegemaschine sowie Formen und Zug-



Thonet-Stuhl Nr. (2) 14 der Gebr. Thonet aus Frankenberg/Eder

bändern in bestimmten, teileabhängigen Längen. Je nach Art und Ausführung der Biegeanlage sowie Geometrie der zu biegenden Teile können mit diesen Anlagen zwischen 200 und 3500 einzelne Teile am Tag gebogen werden. Das Ziel, pro Woche alle Biegeteile für 5000 Stühle zu biegen ist somit nicht unrealistisch (Sitzrahmen, Hinterstol-

len und Kopfstücke bzw. Lehnteile). Das Investment in eine solche Anlage muß dementsprechend von der Leistungsfähigkeit her betrachtet werden sie ist schon bei 40 Arbeitswochen in einem Jahr mit etwa 0,50 Euro pro Stuhl bezahlt und erzielt danach für ihren Betreiber über lange Jahre hinweg gute Renditen.



Spannungsverteilungen beim Biegen von Vollholz nach der Thonet-Methode



Vollholz-Biegeanlage. Links Dämpfanlage, rechts Biegemaschine