



Autor: Dittmar Siebert

Letzte Änderung: 09.07.2020

Die Technologie der CNC- Maschinen im Bereich Holzbearbeitung ist seit einigen Jahren ausgereift und bestens geeignet, innerhalb von Handwerk und Industrie traditionelle Techniken zu ergänzen oder sogar zu ersetzen. Es entwickelt sich eine Tendenz zu stark produkt- und anforderungsspezifischen Maschinenkonzepten.

Inhaltsverzeichnis

- Bedeutung der Technologie / Marktentwicklung für das Handwerk**
- Aktueller Stand der Technik**
- Entwicklungstendenzen**
- Marktpotenzial**
- Betroffene Handwerksberufe**
- Demonstrations-, Weiterbildungs- oder Qualifizierungsmöglichkeiten**
- Weitere Informationen**
- Fachmessen**
- Hersteller und Anbieter**
- Seminare / Informationsveranstaltungen**
- Fachberatung**
- Quellen**

Bedeutung der Technologie / Marktentwicklung für das Handwerk



Bild 1.) - Fünf-
AchsFräsvorgang
Holztreppenkrümmling

Quelle: Autor

Im 18. Jahrhundert begann die Entwicklung von numerisch gesteuerten Maschinen. Der Franzose B. Bouchon und der Engländer M. Falcon fertigten schon 1725 bzw. 1728 halbautomatische Steuerungsvorrichtungen für die Herstellung von Webmustern. Gesteuert wurden die Vorgänge durch Lochkarten aus Karton. Der französische

Ingenieur Jacques de Vaucanson verbesserte dieses System und entwickelte es 1745 zur Vollautomatik. Die drei Erfinder waren der Zeit um ca. 70 Jahre voraus. Der große Durchbruch der „programmierbaren“ Webmaschinen gelang erst Joseph- Marie Jacquard Ende des 18., Anfang des 19. Jahrhunderts. Er benutzte gelochte Blechkarten.

Seit 1947 forschte die amerikanische Luftwaffe intensiv an einem Verfahren, komplexe Flugzeugteile präzise und wiederholgenau herzustellen. Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge erhielt 1949 den Auftrag, ein Steuerungssystem für Werkzeugmaschinen zu entwickeln.



Bild 2.) -
Werkzeugwechsler
am CNC
Bearbeitungszentrum

Quelle: Autor



Bild 3.) - Modernes CNC
Werkzeug
Quelle: Autor

Die erste NC- Maschine wurde nach drei Jahren vom MIT und ihrem Mitarbeiter John Pason vorgestellt. Es war eine 3- Achs- Fräsmaschine, deren Steuerung auf Röhren und Relais basierte. Als Datenträger wurden Lochstreifen verwendet.

1965 berichtete eine französische Fachzeitschrift von einer Aufteilsäge für Holzplatten der Firma Mayer und Schwabedissen, bei der die Programmwahl mittels Lochband bzw. Lochkarte erfolgte.

Die Firma Reichenbacher stellte 1975 auf der Ligna (Weltmesse für Forst- und Holzwirtschaft) in Hannover als erster europäischer Hersteller eine NC- Maschine zur Holzbearbeitung vor. Die ersten Maschinen waren sehr robust gebaut und auf DIN/ ISO Ebene zu programmieren. Sie kamen insbesondere für sehr komplexe Werkstücke aus unterschiedlichsten Bereichen zum Einsatz. Neben dem Möbelbau,

Stuhl- und Gestellmöbel wurden 5- Achs CNC Bearbeitungszentren schon relativ frühzeitig im Treppenbau und Massivholzmöbelbau eingesetzt. Außer der Maschinenteknik entwickelte sich schon frühzeitig die softwaretechnische Seite in spezialisierten Software - Unternehmen heraus. CAM Systeme, welche DOS- basiert, stammdatensabhängig, projektorientiert als Branchensoftware komplette Produkte mit auswerfbaren CNC Programmen abarbeiteten, entwickelten sich. Die Grafikfähigkeit war wegen begrenzter Fähigkeiten der Betriebssysteme und fehlender rechnerischer Leistungsfähigkeit eingeschränkt. Parallel entwickelte sich auch Zeichensoftware. Die erste für das Handwerk erschwingliche CAD Software wurde von Autodesk mit dem Produkt AutoCAD für Homecomputer in den 80er Jahren entwickelt. In dieser Pionierphase der 80er und 90 er Jahre war die Programmierung eines CNC Bearbeitungs- Zentrums noch für die Betriebe ein Buch mit sieben Siegeln. Die hohen Investitionskosten und die schwierige Bedienbarkeit waren ursächlich dafür, dass sich diese Technik zuerst nur in größeren Industriebetrieben ansiedeln ließ.

Mit der Einführung der ersten CNC- Werkzeugmaschinen wurde die Programmerstellung in die Arbeitsvorbereitung verlagert. Der Facharbeiter an der Maschine verlor seine Aufgabe, eine Zeichnung in Arbeitsbewegungen der Maschine umzusetzen. Er legte nur noch Werkstücke ein und überwachte die Maschine. Deshalb gab es schon Überlegungen in den 70er Jahren eine Werkstattprogrammierung zu entwickeln.

Mit der Werkstatt orientierten Programmierung sollte der Facharbeiter an der Maschine sein Wissen und seine Erfahrung direkt einbringen können. Denn er war in der Lage sehr viel schneller und flexibler auf Störungen und Probleme zu reagieren als die Arbeitsvorbereitung. Er sollte Programme für einfache Teile direkt an der Maschine eingeben und schwierige Werkstückprogramme, die in der Arbeitsvorbereitung erstellt wurden, an der Maschine ändern und wieder zurück speichern können. Dazu sollte die Arbeitsvorbereitung und Werkstatt für alle Maschinentypen und Technologien das gleiche Programmiersystem verwenden. Die ersten Maschinen mit WOP- Steuerung kamen 1989 auf den Markt.

Bedingt durch die Zielvorgaben, wurde eine einfach zu bedienende Benutzeroberfläche für den Anwender an der Maschine entwickelt.

Im Bereich von CNC Bearbeitungszentren für die Holzbearbeitung entstand maschinenherstellerspezifische Software: WoodWOP (Homaggruppe) und IMAWOP (IMA, Klessmann). Parallel dazu entwickelten sich produktspezifisch angepasste preisgünstigere CNC - Bearbeitungszentren als vereinfachte 3- Achs- Bohrautomaten für den Möbelbau.

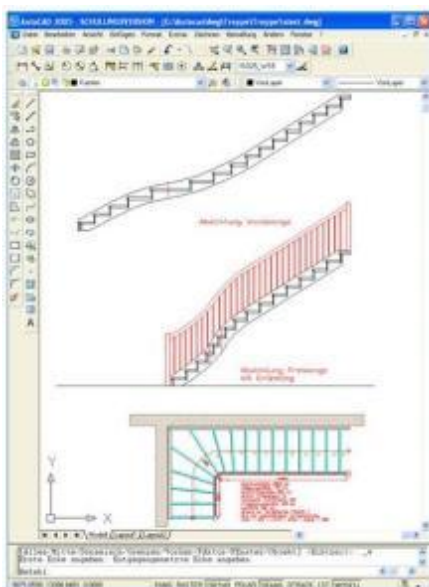


Bild 4.) -
Konstruktion
Treppe per
CAD/ CNC
Quelle:
Autor

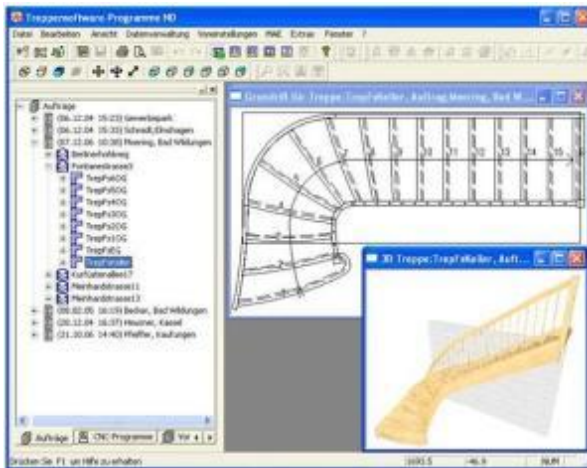


Bild 5-) -
Konstruktion
einer
Treppe
mittels CAD/
CAM
Software
Quelle:
Autor

Für den Handwerker rückten damit die CNC- Bearbeitungszentren einmal von der Investitionssumme wie auch von der Bedienbarkeit in einen interessanten Bereich. Insbesondere die Firmen WEEKE und IMA entdeckten dann den Handwerker schon bald als Zielgruppe und verkauften in zunehmenden Maße an diese Käuferschicht.

Aktueller Stand der Technik

Die Technologie der CNC- Maschinen im Bereich Holzbearbeitung ist seit einigen Jahren ausgereift und bestens geeignet, innerhalb von Handwerk und Industrie traditionelle Techniken zu ergänzen oder sogar zu ersetzen. Es entwickelt sich eine Tendenz zu stark produkt- und anforderungsspezifischen Maschinenkonzepten von preisgünstigen sehr vereinfachten 4- Achs gesteuerten Bohr-, Säge-, und Fräszentren für den Möbelbau bis hin zu schwer gebauten, komplexen, leistungsfähigen, automatisierten 5- Achs gesteuerten Bearbeitungszentren mit großen Werkzeugwechslern, Spezialspannvorrichtungen, Spezialaggregaten für die Massivholzbearbeitung, Treppenbau, Fensterbau oder werkstoffübergreifend für Modellbau, Fahrzeugbau, Schiffsbau usw. Für jeden Einsatzzweck, für jede Werkstückgröße gibt es ein maschinelles Konzept.

Das Handwerk in seiner Vielschichtigkeit kann auf leistungsfähige Universalmaschinen zurückgreifen, welche unterschiedlichste Produktkombinationen mit geforderter Stückzahl herstellen können. So unterschiedlich die Möglichkeiten der maschinellen Technik sind, so unterschiedlich sind die Möglichkeiten der softwaretechnischen Ansteuerung. Die unterste und nahezu für alle Maschinen vereinheitlichte Stufe der Softwareansteuerung ist nach wie vor die DIN/ ISO Programmierung (DIN 66025, Teil 1 und Teil 2 und ISO 6983). Werden CAD/ CAM Programme eingesetzt, muß sehr oft noch auf dieser Ebene als Überwachungsebene für den Maschinenbediener gearbeitet werden.

Die nächst höhere Stufe sind makrogesteuerte relativ einfach zu bedienende WOP- oder WOP- ähnliche Programme mit grafischer Benutzeroberfläche mit mehr oder minder großen CAD Komponenten. In diesem Zusammenhang gibt es das Arbeiten mit klassischen CAD - Programmen, aus welchen man Zeichenelemente als Konturen oder Bearbeitungen layer- bzw. blockgesteuert per Postprozessor an die CNC- Hauptbenutzeroberfläche übergeben kann. In dieser Ebene kann man am rationellsten alle für die Maschine möglichen zu fertigenden Produkte mit einer Software konstruieren und auf dem Bearbeitungszentrum herstellen.

Die letzte Stufe sind CAD/ CAM - Programme. Diese sind produktspezifisch, z. B. CAD- CAM Programme für den Treppenbau oder andere Programme für den Fensterbau oder CAM Programme für den Möbelbau. Bei diesen Programmen werden

in einer Datenbank Konstruktionsprinzipien festgelegt. Anhand dieser Stammdaten werden projektorientiert ganze Aufträge mit Produkten abgearbeitet. Es kann somit z. B. eine komplette Treppe konstruiert werden. Diese wird vom Programm in seine Einzelteile zerlegt. Für jedes



Bild 6.) - CNC-Bearbeitung in der Ausbildung (Holzfachschule)

Quelle: Autor

Treppenteil werden dann automatisch CNC- Programme seitens der CAM Software erstellt, welche an der Maschine abgearbeitet werden können. Je leistungsfähiger dieses CAM- Modul ist, umso optimierter ist die CNC- Bearbeitung hinsichtlich Ablauf, Qualität und Vorschubgeschwindigkeit. Hier erfolgt eine erhebliche Zeiteinsparung mit der Garantie einer kontinuierlichen, gleichbleibenden Qualität der produzierten Teile, was für eine leistungsfähige spezialisierte Fertigung Voraussetzung sein sollte.

Entwicklungstendenzen

Es gibt verschiedene Entwicklungstendenzen. Eine Tendenz liegt in der Reduktion bzw. Vereinfachung der Maschine, um preisgünstige CNC- Bearbeitungszentren meist für den Ersteinstieg im Möbelbau für das Handwerk herzustellen. Die Vereinfachung geht vom leichteren, kleineren Maschinentisch über einfache Konsolentischverstellungen mit einfachen Rüstvorrichtungen bis hin zu kleineren, einfacheren Hauptbearbeitungsköpfen. Die Maschine ist in Ihren Abmaßen auch kleiner, was sich wiederum positiv im handwerklichen Bereich auswirkt, da hier der vorhandene Platz eingeschränkt ist. Insbesondere die vorhandene Werkstatthöhe ist ein Problem bei größeren eher für den industrielleren Einsatz ausgerichteten CNC- Bearbeitungszentren.

Eine weitere Tendenz geht in Richtung Rüstzeitoptimierung. Neben Rüsthilfen wie Punktlaser, Deckenlaser, Anzeige der Saugerkoordinaten, automatische Konsolenspannung gibt es mittlerweile vollautomatische Tische mit automatischer Umspannvorrichtung. Diese Systeme sind zwar noch relativ teuer, werden aber immer preisgünstiger und als Wettbewerbsvorteile verkauft.

Eine weitere Tendenz ist dahingehend zu verzeichnen, dass der Trend immer stärker zur Fünf- Achs- Maschine geht. Die Entscheidungen laufen aber teilweise bei dem Käufer auf irrationaler Ebene und nicht einsatzgerecht ab. Der Käufer meint oft, dass die Fünf- Achs- Maschine grundsätzlich besser sei als die Vier- Achs- Maschine, was aber in der Realität nicht so ist. Eine rationelle Ausnutzung der fünften Achse ist grundsätzlich abhängig von den Möglichkeiten der eingesetzten CAD- CAM- Branchensoftware.

Tatsächlich kann diese Software nur fünfachsig interpoliert fräsen. Eine Programmierung einer Fünf- Achs- Fräsbahn von Hand über DIN/ ISO oder auf Handprogrammirebene (wenn überhaupt die Software diese Möglichkeiten bietet) ist

derartig komplex, dass dies eigentlich für die alltägliche Nutzung ausscheidet. Insofern besteht hier noch erheblicher Aufklärungsbedarf.



Bild 7.) -
Moderne CNC-
Ausbildung in
der
Holzfachschule

Quelle: Autor

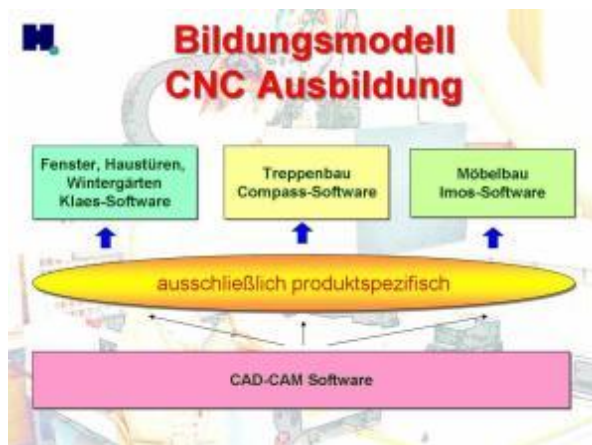


Bild 8.) - CAD/
CAM Software ist
produktspezifisch
(Modell Hfw)
Quelle: Autor

Marktpotenzial

Seit Jahren wächst stetig konjunkturunabhängig im Handwerk die Nachfrage nach CNC Maschinen. Viele Inhaber von Handwerksunternehmen merken, dass es sich um eine Schlüsseltechnologie für die Zukunft handelt und Sie mehr und minder gezwungen sind, sich auf diese moderne Technologie einzulassen, um auch noch in der Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben.

Betroffene Handwerksberufe

Es gibt Maschinen im Bereich Holzverarbeitung für den Tischler und Bau- und Möbelschreiner. Betroffen wäre also der Tischler bzw. Tischlermeister oder Industriemeister Holzverarbeitung. Hier gibt es die Aufgliederung nach Möbelbau, Fensterbau und Treppenbau. Es gibt CNC Maschinen auch im Bereich der Holzbearbeitung bzw. des Holzbaus oder auch des Modellbaus. Hier gibt es den Holzmechaniker oder Holzbearbeitungsmechaniker, Holzbearbeitungstechniker, Sägewerksmeister bzw. Industriemeister Holzbearbeitung, den Zimmerer oder Zimmerermeister, den Modellbauer, Modellbaumechaniker, Modellbauermeister und Bootsbauer. Für all diese Berufe ist CNC- Technik relevant. Durch die Flexibilität von Bearbeitungszentren können traditionelle Bearbeitungen für all diese Gewerke auch

auf CNC- Maschinen hergestellt werden.

Demonstrations-, Weiterbildungs- oder Qualifizierungsmöglichkeiten

Bisher musste sich das Handwerk auf einschlägigen Fach- und Baumessen informieren. Da Deutschland Weltmarktführer mit Holzbearbeitungsmaschinenbau ist, gibt es hier sehr viele Möglichkeiten sich zu informieren. Neben den größeren Messen, teilweise Weltmessen wie die „Ligna“, gibt es fachspezifische Messen wie die „fensterbau frontale“ oder die „Bau“. Es gibt aber auch kleinere, regionale Messen u. a. auch bei den Maschinenhändlern (Hausmessen). Es gibt Messen direkt bei den Maschinenherstellern bzw. deren Stützpunkten oder auch bei den entsprechenden CAD/ CAM/ CNC- Softwarefirmen.

In der Regel kann hier die neueste, aktuelle Bearbeitungstechnik und Software in Augenschein genommen werden.

Der uninformierte Fachmann kann sich allerdings kein adäquates, für sich nutzbares, neutrales Bild von den komplexen Zusammenhängen machen. Außerdem ist die Zeit für eine ausreichende Informationssammlung oft zu knapp. Die Händler und Maschinenhersteller wollen in erster Linie ihre Produkte verkaufen. Deshalb bleiben viele wichtige, relevante Informationen auf der Strecke.

Viele Handwerker erkennen zunehmend die Möglichkeiten der angebotenen Technologie Transfer Leistungen der geschaffenen Kompetenzzentren und lassen sich herstellernerneutral beraten. Diese Beratungen gehen von Telefonberatungen über Beratungen vor Ort oder im Kompetenzzentrum mit oder ohne Live- Vorführungen und Präsentationen bis hin zu umfangreicheren, spezifischeren Beratungen mit Ausarbeitungen.

Zunehmend findet auch Technologie Transfer über Seminare in diesem Bereich statt, wobei man Software- Grundlagen- Seminare und CNC

Maschinenbedienungsseminare bucht. Neben der Qualifizierung von Mitarbeitern mit überbetrieblichen Seminaren findet eine Qualifizierung innerhalb der einzelnen oben angeführten Berufe statt.

Schon in der Grundausbildung sollten berufsbildende Schulen den Auszubildenden an die CNC- Technik und CAD heranführen. In jedem Fall ist eine fundierte Ausbildung im Bereich des Techniker, Meisters und Ingenieurs notwendig.

Weitere Informationen

Kompetenzzentrum Holzfachschule Bad Wildungen,

www.holzfachschule.de

CNC Olympiade, Handwerkskammer Freiburg

www.c-forumholz.de

Weeke Schulungshomepage, Weeke Bohrsysteme

www.weeke-training.com

Compass Treppenbausoftware, Dortmund

www.compass-software.de

Klaes Fensterbau Branchensoftware, Ahrweiler

www.edv-klaes.de

Imos AG Möbelbausoftware, Herford

www.imoscadcam.de

Cobus Concept GmbH, Rheda- Wiedenbrück

www.cobus-concept.de

Fachmessen

Ligna Hannover, Weltmesse für Forst- und Holzwirtschaft,

www.ligna.de

fensterbau frontale 2010, Nürnberg,

www.frontale.de

Homagtreff, Schopfloch

www.homag.de

Dr. Keller Holztechnik, Mannheim
www.dr-keller.de
Imos Anwendertreffen 2009, Herford
www.imoscadcam.de

Hersteller und Anbieter

Homag Holzbearbeitungssysteme AG, Schopfloch,
www.homag.de
Weeke Bohrsysteme GmbH, Herzebrock Clarholz,
www.weeke.de
Biesse Deutschland GmbH, Löhne,
www.biesse.de
MAKA, Max Meyer Maschinen GmbH, Nersingen,
www.maka.com
Hamuel Reichenbacher Maschinenb. GmbH & Co KG,
Dörfles- Esbach
www.reichenbacher.de
Michael Weinig AG, Tauberbischofsheim,
www.weinig.de
SCM Group Deutschland GmbH, Nürtingen
www.scmgroup.de

Seminare / Informationsveranstaltungen

CAD/ CAM/ CNC Modul I Rechnergestütztes Konstruieren AutoCA
www.holzfachschule.de

CAD/ CAM/ CNC Modul II CNC Programmierung WOODWOP
www.holzfachschule.de

CAD/ CAM/ CNC Modul III Bedienung des CNC Bearbeitungszentrums
www.holzfachschule.de

CAD/ CAM/ CNC Modul IV CAD/ CAM Möbelbau mit MOS
www.holzfachschule.de

CAD/ CAM/ CNC Modul V CNC Anwendungen für den Fensterbau
www.holzfachschule.de

CAD/ CAM/ CNC Modul VI CNC Anwendungen f. Wintergarten u. Fassadenbau
www.holzfachschule.de

CAD/ CAM/ CNC Modul VII CNC Anwendungen für den Treppenbau
www.holzfachschule.de

CNC Seminare , TZH Lemgo
www.tischler.de

CNC Seminare, Handwerkskammer Freiburg
www.wissen-hoch-drei.de

Fachberatung

Technologie Transfer Stelle Holzfachschule Bad Wildungen,
www.holzfachschule.de

Handwerkskammer Freiburg,
www.hwk-freiburg.de

Handwerkskammer Koblenz,
www.hwk-koblenz.de/

TZH Dortmund,
www.tischler.de/tzh/

Fachhochschule Rosenheim,

www.fh-rosenheim.de

Quellen

CNC Technik für Tischler, Roland Fischer, Christiani Verlag,

www.christiani.de

Holztechnik, Der Holztreppebau, Wolfgang Nutsch, Europa- Lehrmittel,

www.europa-lehrmittel.de

Holztechnik, Grundlagen der CNC Holzbearbeitung, Wolfgang Nutsch, Europa-
Lehrmittel

www.europa-lehrmittel.de

Diesen Artikel finden Sie als **BISTECH** Fachinformation für Handwerksunternehmen unter www.fachinfo.bistech.de.