

EXEMPLA

'98



Werkzeuge des Handwerks. Vom Faustkeil zum Computer
Sonderschau der 50. I.H.M. – Internationale Handwerksmesse München

EXEMPLA '98

Werkzeuge des Handwerks

**Sonderschau der
50. Internationalen
Handwerksmesse
München
vom 7.-15. März 1998**

Impressum

Ausstellung:

Veranstalter:

Verein zur Förderung
des Handwerks e.V.,
München

Leitung der Sonderschau:

Peter Nickl

Gestaltung:

Professor Hans Ell

Organisation:

Wolfgang Lösche

Katalog:

© 1998 Bayerischer
Handwerkstag e.V., München

**EDITION
HANDWERK**

ISBN 3-933363-00-4

Texte:

Andrea Feuchtmayr M. A.

Vorlagen der Texte:

BALK, Werkzeugmaschinen und Präzisionswerkzeuge, Seite 107
BIESSE, Seite 108 f.
Dipl.-Ing. Werner Breitschädel,
Seite 104 ff.
eurolaser hamburg GmbH,
Seite 110
Gränsfors Bruks, Seite 56
IMG Leistungsmaschinen Lüdt
GmbH, Seite 107

Auszüge zitiert aus:

Günther Heine und Hans-Tewes
Schadwinkel: Das Werkzeug des
Zimmermanns, Hannover 1986,
zu Seite 50 ff. und Seite 58 ff.
Toshio Ódate: Die Werkzeuge
des japanischen Schreiners,
Ravensburg 1992, zu Seite 65 ff.

Abbildung auf der Titelseite:
Nokogiri – japanische Sägen

Beiträge:

Dr. Michaela Appel, Seite 20 ff.
Dr.-Ing. Rudolf Dick, Seite 65 ff.
Girma Fisseha, Seite 96 ff.
Dr. Günther Heine, Seite 43 ff.
und Seite 87 ff.
Prof. Hanns Herpich, Seite 93 ff.
Dr. Andrea Lorentzen, Seite 16 ff.
Dipl.-Ing. Ernst Rödl, Seite 11 ff.
Hans-Tewes Schadwinkel
Seite 53 ff. und Seite 58 ff.
Zachary Taylor, Seite 80 f.
Egon Wirth, Seite 100

Redaktion:

Peter Nickl

Gestaltung:

Edda Greif

Herstellung:

Holzmann Druck,
Bad Wörishofen

Fotonachweis:

Die Fotos stammen soweit nicht
anders genannt von den Teilneh-
mern der Sonderschau. Für die
Bereitstellung des Fotomaterials
sei allen Ausstellern sowie folgen-
den Fotografen und Institutionen
gedankt:

George Meister, München
Ato Abebe Kassela,
Addis Abeba
Manny Cefai, Luton, Beds
Trons Dalkarl, Schweden
Sune Jonsson, Schweden
Tommy Loo, Schweden
Wolfram Schmidt, Regensburg
Bayerische Staatsbibliothek,
München
Deutsches Museum, München
Landesbildstelle Rheinland,
Düsseldorf
Prähistorische Staatssammlung,
München
Staatliches Museum für Völker-
kunde, München
Stadtbibliothek, Nürnberg
Zeichnungen auf Seite 5
und Seite 9
Klaus Ensikat, Berlin

Dank:

Für die Interviews und Informa-
tionen zu den „Klassischen Werk-
zeugen des Handwerks“ danken
wir Otto Baier, Hans Bruckner,
Heinrich Hußmann, Prof. Otto
Künzli, Jochen Mariel, Helmut
Pantele, Peter Seiler und Ralph
Wenzel.

Unser Dank für die Unterstützung
des Beitrags aus Äthiopien gilt
Frau Sabine Hagemann vom
Goethe-Institut Addis Abeba für
ihre unbürokratische Hilfe, Herrn
Alula Pankhurst und dem Fotogra-
fen Ato Abebe Kassela, der die
Arbeit des Webers Ato Masinis in
Äthiopien dokumentierte.
Herrn Rudolf Dick gilt ein ganz
besonderer Dank. Durch seine
umfangreichen Kenntnisse und
internationalen Kontakte zu
Werkzeugspezialisten hat er die
Sonderschau Exempla '98 von
Anfang an mit vielen Ratschlägen
und Hinweisen begleitet.
Herrn Dr. Elmar Weinmayer sei
für die Organisation historischer
japanischer Sägen gedankt.

Für Leihgaben in der Exempla '98 ist zu danken:

Prähistorische Staatssamm-
lung, München
Staatliches Museum für
Völkerkunde, München
Deutsches Museum, München
Akademie der Bildenden
Künste, München
Akademie der Bildenden
Künste, Nürnberg
Hobelmuseum Gerhard Schmitz,
Langenfeld
Sammlung Hans-Tewes
Schadwinkel, Hohenhameln
Dr. Günther Heine, Aumühle
Wilhelm Baumann, München
Hans-Georg Fröba, München
Maßschneiderei, München
Heinrich Hußmann, München
Alfred Lichtenegger, München
Bernhard Steinwachs, München

Inhalt

Vorwort	4	Die Äxte von Gränsfors Bruks	56
Zum Thema	6	Die technische Fortentwicklung der Säge	58
Die Entwicklung der Werkzeuge		Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug	
Vom Faustkeil zur computer-gesteuerten Werkzeugmaschine	11	Japanische Spezialwerkzeuge	56
Prähistorische Werkzeuge aus Bayern	16	Japanische Handwerks- und Werkzeugkultur am Beispiel der Holzbearbeitungswerkzeuge	65
Steinzeitliche Werkzeuge des 20. Jahrhunderts in Ozeanien	20	Nokogiri – Sägen	68
Klassische Werkzeuge des Handwerks		Nomi – Stech- und Stemmeisen	
Die Kellen der Maurer	24	Kanna – Hobel	73
Die Pinsel, Bürsten und Kämme der Maler	26	Japanische Schärfwerkzeuge	74
Die Hämmer der Silberschmiede	29	Japanische Meß- und Reißwerkzeuge	75
Die Dreheisen der Drechsler	32	Die Werkzeuge des japanischen Zimmerers Hiroshi Morita	76
Die Zangen der Schmiede	34	Exklusive handgefertigte Werkzeuge	
Die Scheren der Schneider	36	Shigeyoshi Iwasaki, ein Messerschmied aus Japan	79
Die Pressen der Buchbinder	38	Karl Holtey, ein Hobelmacher aus England	80
Die Werkzeuge der Glasbläser	40	Zoltánné Nagy, eine Raspelhauerin aus Ungarn	82
Ein Werkzeug und seine Variationen		Werkzeug und Werkstattcharakter	
Hobel verschiedener Handwerksberufe	43	Die Schreinerwerkstatt von Peter Howcroft	85
Die Hobelsammlung von Gerhard Schmitz	48	Die Werkstatt von Dr. Günther Heine	86
Form und Funktion von Axt und Beil	50	Die Technik der Intarsien-tischlerei am Beispiel der Vierlanden bei Hamburg	87
Die Werkzeugsammlung von Hans-Tewes Schadwinkel	52		
Äxte und Beile aus der Sammlung Schadwinkel	53		
		Ausstellerverzeichnis	112

Vorwort

Welches Exempla-Thema könnte geeigneter sein, das 50. Jubiläum der Internationalen Handwerksmesse in München zu begleiten, als die „Werkzeuge des Handwerks“? Es steht stellvertretend für eine Hauptaufgabe der „Messe des Handwerks und für das Handwerk“: mittelständischen Gewerbetreibenden als „Werkzeug“ zu dienen, sich mit neuen Maschinen und innovativen Verfahren vertraut zu machen.

Die Exempla entwirft 1998 ein lebendiges Panorama – vom prähistorischen Faustkeil bis zum zeitgenössischen High-Tech-Instrument. Urzeitliche Hilfsmittel erzählen vom Beginn menschlicher Zivilisation. Als Verlängerung der Hand oder Verstärkung des Armehebels erleichterten sie einfachste Arbeiten.

Ebenso wie die Entwicklung des Werkzeugs einzelne Stufen menschlicher Intelligenz dokumentiert, spiegelt sie die Geschichte des Handwerks. Denn je differenzierter der Handwerker die verschiedenen Aufgabenstellungen zu lösen wußte, desto raffinierter und ausgefeilter wurde die Technik und Handhabung seiner Werkzeuge. Die Instrumente des ausgehenden 20. Jahrhunderts und ihre Archetypen stehen dabei nur scheinbar in einem starken Kontrast. Der Blick in ein computergesteuertes Bearbeitungszentrum offenbart: Elektronisch, wie von Geisterhand gelenkt, bewegen sich darin die klassischen Werkzeuge – Fräsen, Bohrer, Sägen etc.

Das Werkzeug hat seinen Symbolcharakter für die einzelnen Berufszweige bis in unsere Tage nicht verloren. Immer gab es auch Zeugnis von der Unterschiedlichkeit der Kulturkreise, in denen es Verwendung fand. Regionaltypische Erfordernisse und traditionell geprägte Handwerkskulturen entscheiden über das „Design“. Dies zeigen in der Exempla '98 anschaulich mehr als 20 Beiträge und zwölf lebende Werkstätten aus acht Nationen.

Schließlich legt ein jedes Werkzeug Charakter und Eigenarten desjenigen offen, der es beherrscht. In der Exempla demonstrieren dies vorbildlich der japanische Messerschmied Shigeyoshi Iwasaki, der japanische Zimmermann Hiroshi Morita und die Raspelhauerin Zoltánné Nagy aus Ungarn. Ihr virtuoser Umgang mit dem Werkzeug wirkt prägend auf die Qualität und Gestaltung ihrer Erzeugnisse.

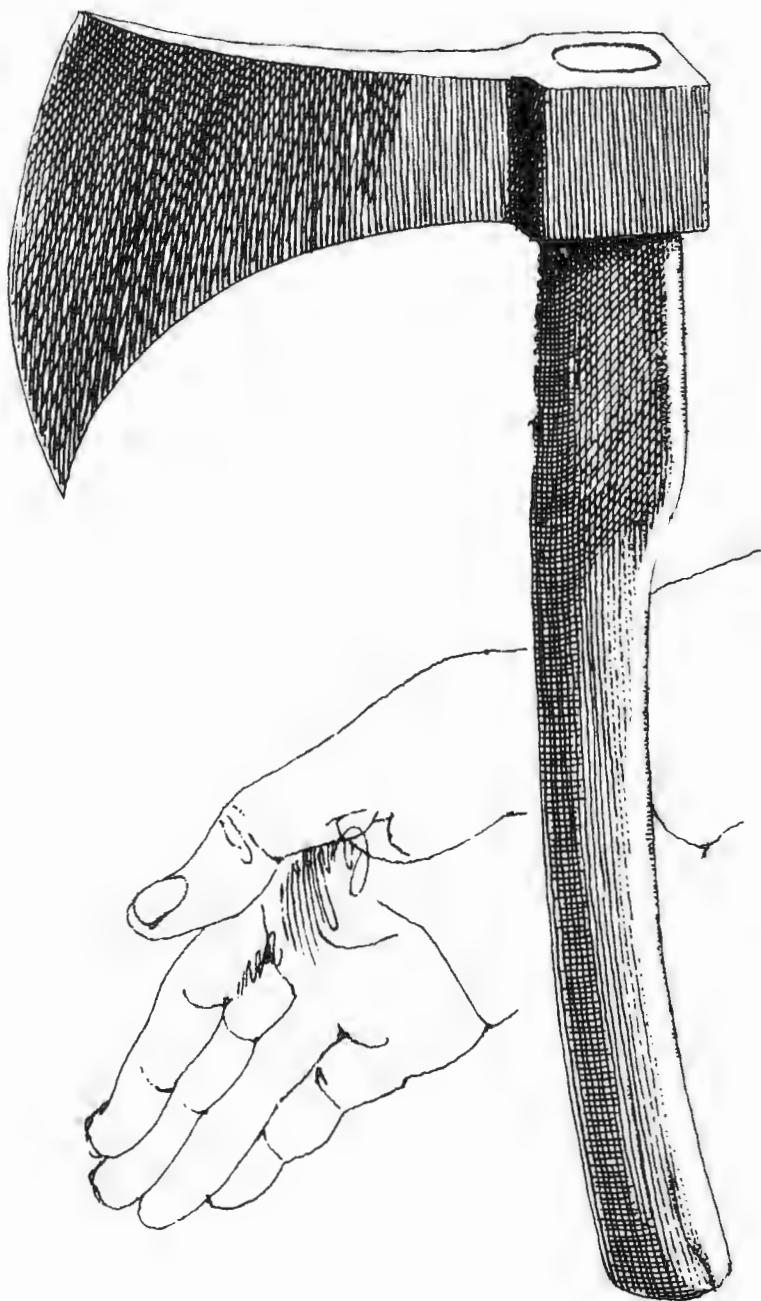
Die Historie zeigt uns: Gerade in Zeiten des Wandels und gesellschaftlicher Umbrüche wußte das Handwerk kraft seiner Flexibilität und Kreativität stets, sich anzupassen und Entwicklungen voranzutreiben. Just vor der Jahrtausendwende – die im Zeichen der digitalen Revolution, von Globalisierung und Strukturwandel steht – sehen sich die Inhaber kleiner und mittlerer Unternehmen wieder einmal gefordert, ihre Wandlungsfähigkeit unter Beweis zu stellen. Daß sie die Aufgaben der Zukunft zu meistern vermögen, zeigt gerade diese Exempla. Nahezu je-

dem Beitrag ist ein weiterer gegenübergestellt, der uns entweder Vergangenheit oder Zukunft vor Augen führt.

Die frappante Geschwindigkeit, mit der sich z. B. Werkzeugmaschinen zwischen 1949 – dem Geburtsjahr der Messe – und heute verändert haben, bebildert besonders beeindruckend eine originalgetreue Werkzeugmacheri jener Zeit aus den Beständen des Deutschen Museums.

Just zu ihrem 50. Jubiläum findet die IHM 1998 zum letzten Mal am Messegelände an der Theresienhöhe statt. Die Exempla hat sich seit ihrem Start im Jahre 1970 zu einem Kristallisierungskern im Messegeschehen gemausert, erfährt bewundernde Anerkennung aus dem In- und Ausland. Dies ist nicht zuletzt auf den unermüdlichen Einsatz ihrer Organisatoren zurückzuführen. Dem Team um Peter Nickl sei an dieser Stelle gedankt für sprühenden Ideenreichtum, nicht nachlassende Aufspürlust und detailgenaue Umsetzungskribbie. Es gilt gemeinsam die Aufgaben der Zukunft anzupacken – das neue Messegelände in Riem schafft die allerbesten Voraussetzungen dafür!

Franz Reisbeck
Vorsitzender der Geschäftsführung
GHM
Gesellschaft für Handwerksausstellungen und -messen mbH



Zum Thema

Die technische Entwicklung der Werkzeuge steht für den technischen Fortschritt der Menschheit. Sie zeigt, wie die Intelligenz des Menschen sich immer mehr in komplexen Werkzeugen manifestiert hat. Die Exempla '98 zeigen Werkzeugmaschinen, die computergesteuert ganze Produktionsprozesse selbstständig ausführen. Diese Maschinen werden Bearbeitungszentren für Holz, Metall oder Stein genannt. Öffnet man solche Maschinen und blickt in ihr Inneres, dann sieht man dort allerdings – zentral gebündelt – einen Satz der bekannten klassischen Werkzeuge angeordnet, beispielsweise die Säge, den Bohrer oder die Feile, und man hat den Eindruck, daß sich so viel auch wieder nicht an der Verwendung der klassischen Werkzeuge geändert hat.

Den Entwicklungsprozeß vom einfachen zum komplexen Werkzeug möchte die Exempla '98 aufzeigen. Sichtbar soll dabei auch werden, wie sich die Anforderungen an den Handwerker geändert haben.

Die Handhabung klassischer Werkzeuge ging mit genauerster Materialkenntnis Hand in Hand, eine Fähigkeit, die der Computer niemals haben kann. Er bearbeitet jedes Material, mit dem er gefüttert wird, nach programmierte Gesetzmäßigkeit.

Der Umgang mit dem Computer erfordert aber vom Handwerker oft unerwartet neue Begabungen, nämlich in komplexen Zusammenhängen zu planen, zu konstruieren und Arbeiten ausführen zu lassen. Es sind dies Fähigkeiten, die man bisher eher einem Konstrukteur, Ingenieur oder Designer zugeschrieben hat. Diese Herausforderung bietet dem Handwerker freilich auch die Chance neuer Konkurrenzfähigkeit. Ein mittelständischer Schreinerbetrieb ist heute z. B. in der Lage, ähnlich wie die Industrie, computergesteuert Möbelprogramme rationell und zeitsparend zu fertigen, zusätzlich kann er noch spezielle Kundenwünsche berücksichtigen.

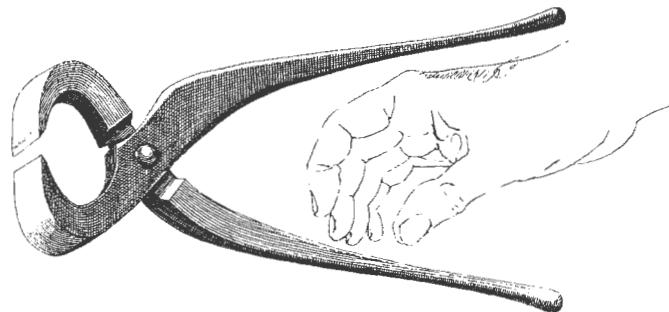
Das Betätigungsfeld des Handwerkers hat sich durch die Entwicklung dieser Werkzeugmaschinen entschieden erweitert. Diese technische Fortentwicklung dürfte noch lange nicht abgeschlossen sein. Sie wird zu einem völlig neuen Typus von Handwerker führen. Was man im klassischen Sinne unter der Qualität einer handwerklichen Leistung verstand, nämlich die meisterlich-souveräne Bearbeitung eines Materials mit dem auf die Bearbeitungstechnik zugeschnittenen Werkzeug, hat natürlich nach wie vor seine Bedeutung und Berechtigung. Im gestalterisch-künstlerischen Bereich ohnehin, aber auch auf dem Gebiete der Technik. Es wird immer

wieder Spezialfälle geben, in denen nur Kopf und Hand des Meisters zur einzigen gültigen Problemlösung führen. Auf diesen Aspekt wird die Exempla '98 aufmerksam machen.

Die Exempla '98 zeigen früheste Werkzeuge aus der Geschichte der Menschheit: Faustkeile, Steinmesser, Steinbeile aus der Jungsteinzeit, Leihgaben der Prähistorischen Staatssammlung, München. Dem gegenübergestellt werden primitive Werkzeuge, wie sie bei Naturvölkern teilweise noch heute im Gebrauch sind, z. B. Steinäxte aus Neuguinea, mit denen die Eingeborenen noch in den 70er Jahren meterhohe Urwaldriesen gefällt haben. Diese Werkzeuge stammen aus dem Archiv des Staatlichen Völkerkundemuseums in München.

Zu den archetypischen Werkzeugen zählt ohne Frage auch der Webstuhl. Ein Weber aus Äthiopien führt Urformen der Weberei, wie sie heute noch in seinem Heimatland praktiziert werden, an einem einfachen Hängewebstuhl vor. Interessant ist dabei die ästhetische Qualität dieser Textilien im Vergleich zu den Ergebnissen, die auf Computerwebstühlen erzielt werden.

Die Veränderung handwerklicher Tätigkeiten führte in der Vergangenheit oft zur Entwicklung von



Spezial-Werkzeugen. Wie kaum ein anderes Werkzeug wurde z. B. der Hobel in vielen unterschiedlichen Variationen hergestellt. Jeder holzverarbeitende Handwerker, sei es der Schreiner, der Parkettleger, der Zimmermann, der Schiffsbauer, der Schäffler, der Küfer, der Geigenbauer, kennt seine eigenen Spezialhobel. Die Exempla wird einen Einblick in diesen Variationsreichtum geben.

Die Form eines Werkzeuges bestimmt die Funktion. Sie ist bei einem Werkzeug das bestimmende Gestaltungsprinzip. Darüber hinaus erfährt der Stil einer Zeit natürlich auch bei der Form eines Werkzeuges seine Ausprägungen. Die Exempla '98 zeigt dies an der einfachen Form des Beiles und der Axt. Diese einfachen Werkzeuge ändern sich in den einzelnen kulturgeschichtlichen Epochen zwar nur unmerklich, dennoch kommt es z. B. im Barock zu geschwungenen, fast ornamentalen Formen, um dann in unserer Zeit wieder zu großer Einfachheit und Sachlichkeit zurückzufinden.

Die schwedische Firma Gränsfors, eine in Fachkreisen berühmte Firma, ist ausschließlich auf die Herstellung von Äxten und Beilen spezialisiert. Sie zeigt die Abhängigkeit von Funktion und Form und stellt im Rahmen einer lebenden

Werkstatt die unterschiedlichen von ihr geschmiedeten Axt- und Beiltypen vor. Die Beile und Äxte sind bestes Schmiedehandwerk. Jede Klinge trägt die Signatur des Schmiedes, der sie gefertigt hat.

Werkzeuge von höchster handwerklicher Qualität genießen in einigen Ländern, z. B. in England und Japan, besondere Wertschätzung. In England gibt es Antiquitätenläden für historische Werkzeuge, organisierte Werkzeugbörsen, Werkzeug-Versteigerungen, Werkzeug-Museen. Es nimmt daher nicht Wunder, daß es u. a. auch noch eine ganze Reihe von Hobelmachern gibt, die auf die Herstellung traditioneller Hobel spezialisiert sind. Die Exempla '98 hat den englischen Hobelmacher Karl Holtey eingeladen. Bei seinen Hobeln handelt es sich um exklusive, hochwertige Sammlerstücke, deren Fertigung ganz offensichtlich dem Bedürfnis entspricht, alte Traditionen und Werte des Schreinerhandwerks wieder auflieben zu lassen.

Etwas anders verhält es sich bei der ungarischen Raspelhauerin Zoltánné Nagy. Die Qualität einer Feile oder Raspel liegt noch immer in der Unregelmäßigkeit ihrer von Hand geschlagenen Spitzen und Zacken. Diese Qualität kann eine industrielle Fertigung niemals erzielen.

In Japan zählt die Herstellung von Spezialwerkzeugen zu den vielgeachteten handwerklichen Kulturleistungen. Die Techniken ihrer Herstellung werden seit Generationen vom Vater auf den Sohn oder vom Meister auf den Schüler übertragen. Sie werden nach streng vorgeschriebenen handwerklichen Regeln ausgeführt. Der japanische Messerschmied Shigeyoshi Iwasaki – in Japan „Gott der Klingen“ genannt – demonstriert diese Werkzeugkultur. Er schmiedet aus selbst geschmolzenem Eisenerz Schnitzmesser, ein Herstellungsverfahren, das sich auf das traditionelle Schmieden japanischer Schwerter zurückführen läßt. Trotz aller Differenziertheit hat die Herstellung dieser hochpräzisen und auf äußerst sensible Handhabung spezialisierten Schnitzmesser auch etwas Archaisches.

Japan ist ein Land, in dessen Kulturerbe das Handwerk generell größte Wertschätzung genießt. Interessant ist für uns Europäer, wie verschiedenartig vergleichbare Werkzeuge von den japanischen Handwerkern gehandhabt werden. Der japanische Zimmermann Hiroshi Morita zeigt dies in einer eigens für ihn eingerichteten Werkstätte. Morita wird mit den japanischen Zimmermannswerkzeugen ein 3 m hohes Shinto-Tor in traditioneller japanischer Zimmererweise errichten.

Zum Thema

Werkzeuge prägen das Erscheinungsbild und den Charakter einer handwerklichen Werkstatt. Sie lassen auch einen Rückschluß auf Arbeits- und Lebensform des Handwerkers zu. Die Exempla '98 gewährt einen Einblick in Werkstätten, deren Inhaber die Passion und Leidenschaft eines Handwerkers für sein Werkzeug auszeichnen.

Günther Heine gilt im Bereich der handwerklichen Werkzeuge international als Kapazität. Er ist renommierter Verfasser einschlägiger Werkzeugbücher. Persönlich hat er sich auf das Ebenistenhandwerk konzentriert und fertigt heute Intarsienmöbel, was er auf der Exempla '98 demonstrieren wird.

Der Schreiner Peter Howcroft aus Manchester hat seine Werkstätte zu einem Fokus historischer Spezialwerkzeuge des Schreinerhandwerks gemacht. In ihrer Seltenheit und Ausgefallenheit werden diese selbst für Spezialisten von großem Interesse sein.

In einer Exempla, die unter dem Thema Werkzeug steht, darf das Werkzeugmacherhandwerk nicht fehlen. Einen Einblick in eine Werkzeugmacherwerkstatt aus dem Jahre 1949, dem Gründungsjahr der IHM, gewährt das Deutsche Museum, München. Als Vergleich und Kontrast wird dieser ein hochmodernes Metallbearbei-

tungszentrum gegenübergestellt, mit dem Werkzeugmacher von heute arbeiten. Auf diese Weise veranschaulicht die Exempla '98 die technische Fortentwicklung der letzten 50 Jahre, die freilich ihren Teil dazu beigetragen hat, daß sehr viele Werkzeuge aus den Werkstätten verschwunden sind und mit ihnen ein ganzes Repertoire handwerklicher Techniken aufgegeben wurde.

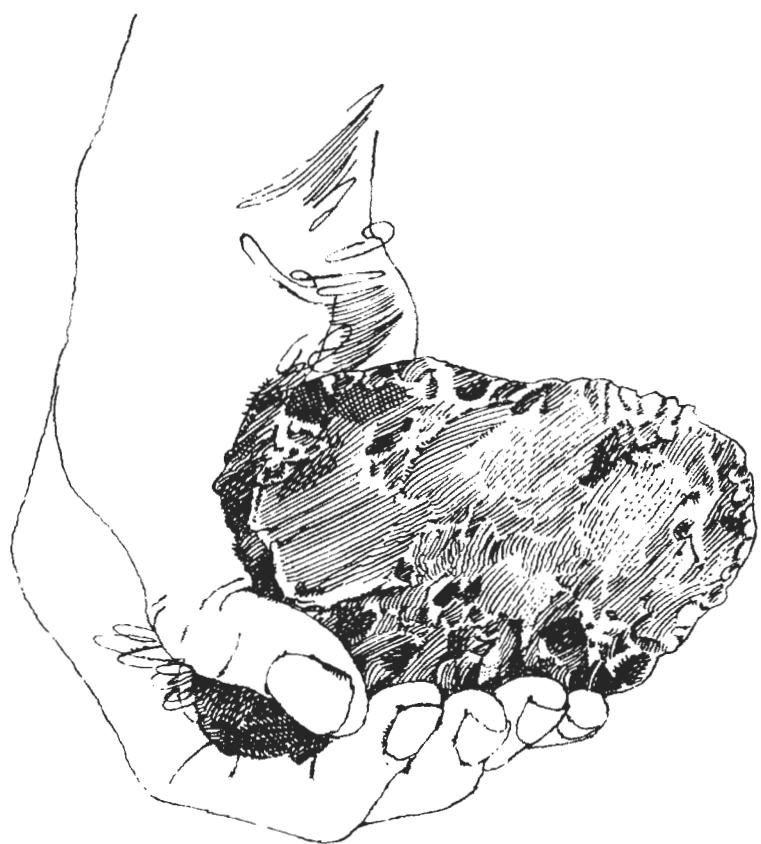
High-Tech-Werkzeuge werden aber nicht nur im Werkzeugbau immer häufiger eingesetzt. Das Leistungsrepertoire eines computergesteuerten Holzbearbeitungszentrums wird von der italienischen Firma BIESSE und der Münchner Meisterschule für Schreiner demonstriert.

Auch die Lasertechnik hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Modernste Laserschneideanlagen und Laserbeschriftungsgeräte der Firma eurolaser hamburg GmbH zeigen die unglaubliche Vielfalt der Einsatzbereiche des Lasers. Ob im Kunsthandwerk oder in der industriellen Fertigung, der Laser ist das Werkzeug der Zukunft!

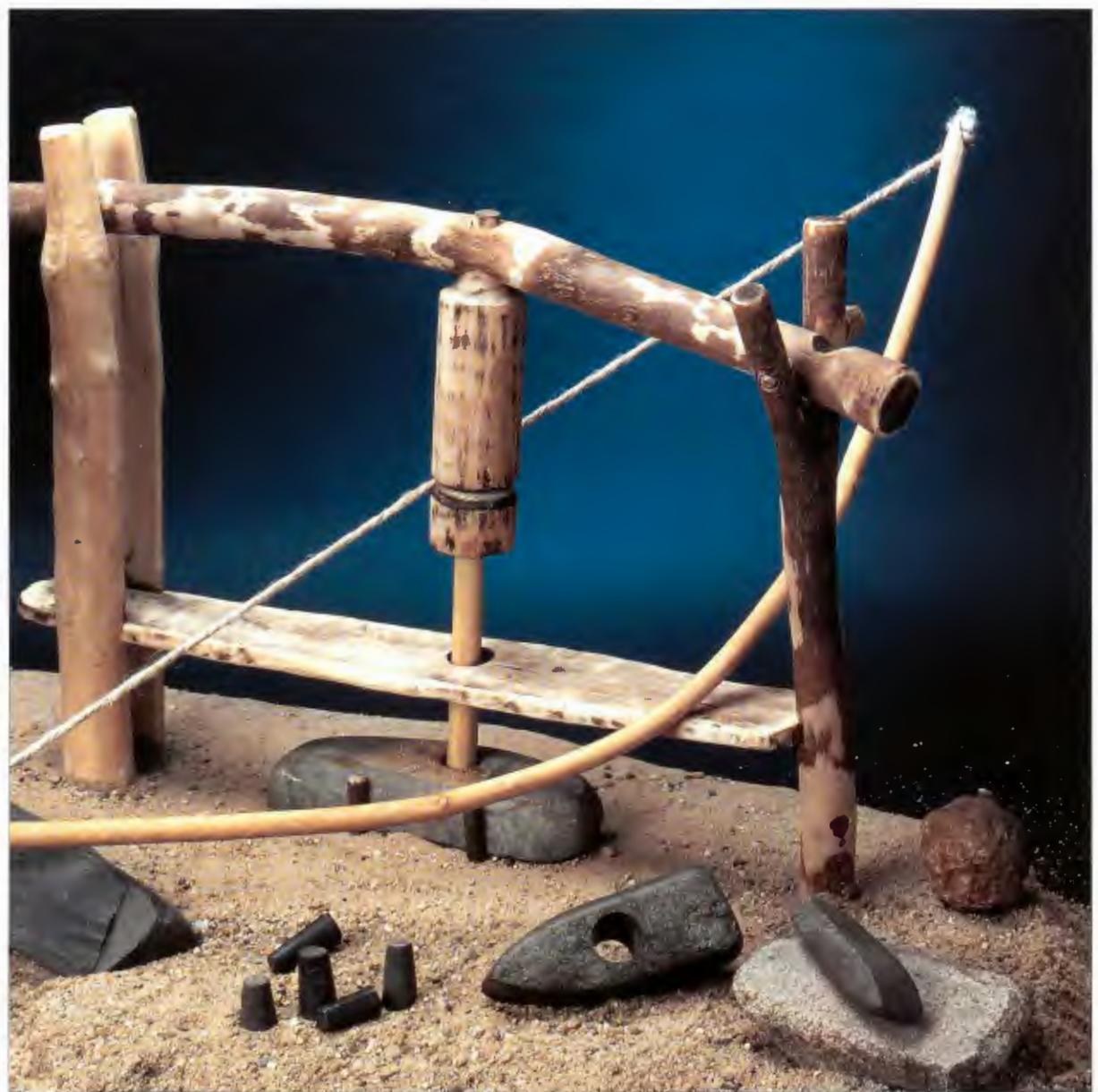
Der Bogen der in der Exempla '98 dargestellten Werkzeugkunde spannt sich von der Prähistorie über die klassischen Werkzeuge und ausgewählte Spezialwerkzeuge bis hin zu modernsten High-

Tech-Werkzeugen. Eine Vertiefung der in der Exempla '98 angesprochenen Themen erfolgt im Rahmen einer umfassenden Vortagsveranstaltung, die am 12. März 1998, dem Exempla-Tag, stattfindet.

Peter Nickl



Die Entwicklung der Werkzeuge



Vom Faustkeil zur computer-gesteuerten Werkzeugmaschine

Dipl.-Ing. Ernst Rödl,
Deutsches Museum München

Im Laufe der Geschichte wurden die Ansprüche der Menschen immer vielfältiger, und die in der Natur vorhandenen Rohstoffe waren stets nur zu einem Teil geeignet, diese direkt zu erfüllen. Der Mensch fand jedoch immer wieder Lösungen, durch die spezielle Be- und Verarbeitung der Rohstoffe, Güter herzustellen, die dem jeweiligen Bedarf angepaßt waren.

Die bescheidenen Ansprüche in seiner Anfangszeit konnte der Mensch noch durch Sammeln, Jagen und Fischen decken. Aber selbst dabei benutzte er im Gegensatz zur Tierwelt bereits einfache, selbstgeformte Hilfsmittel. Typisches Beispiel ist der Faustkeil, der als Universalwerkzeug und Waffe schon vor 500 000 Jahren verwendet wurde. Mit der bewußten Herstellung und Anwendung von aus Stein, Knochen oder Holz gefertigten Werkzeugen entwickelte sich die menschliche Gesellschaft, die Kultur und die Technik.

Schon mit den einfachsten Werkzeugen konnten die Lebensbedingungen verbessert werden. Zwei große Schritte wurden getan, als der Mensch vor etwa 100 000 Jahren lernte, Feuer selbst zu entzünden, und als er vor etwa 10 000 Jahren dazu überging, den Boden zu bestellen und Tiere zu zähmen. Feuer spendete Licht und Wärme, machte den Men-

schen also unabhängiger von Tages- und Jahreszeit. Ackerbau und Viehzucht schufen die Voraussetzungen, Nahrungsmittel über den Eigenbedarf hinaus zu produzieren. Damit blieb immer mehr Zeit für die Herstellung und Verbesserung von Werkzeugen.

Große Veränderungen vollzogen sich im Mittelalter. In dieser Zeit erlebte die Technik durch das Handwerk einen enormen Aufschwung. Durch die immer intensiver betriebene Landwirtschaft wurden Arbeitskräfte frei, die sich handwerklichen Tätigkeiten zuwenden konnten. Wegen der besseren Absatzmöglichkeiten ihrer Erzeugnisse siedelten sich die Handwerker in den Städten an. Durch die Konzentration von Handwerk und Handel in den Städten wandelte sich die Einstellung zu der bis dahin geringschätzigen angesehenen Technik ins Positive. Das Mittelalter war auch die Zeit, in der die von den Gelehrten gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse allmählich zu den Handwerkern durchdrangen. Handwerkliches Können und naturwissenschaftliche Erkenntnisse führten zu zahlreichen technischen Neuerungen und Erfindungen: die Räderuhr kam auf, das Papier verdrängte das Pergament, der Buchdruck wurde technische Voraussetzung für die weite Verbreitung jeglicher Informationen, und der Geschützbau gab dem Berg-

Rekonstruktion eines
steinzeitlichen Steinbohrers

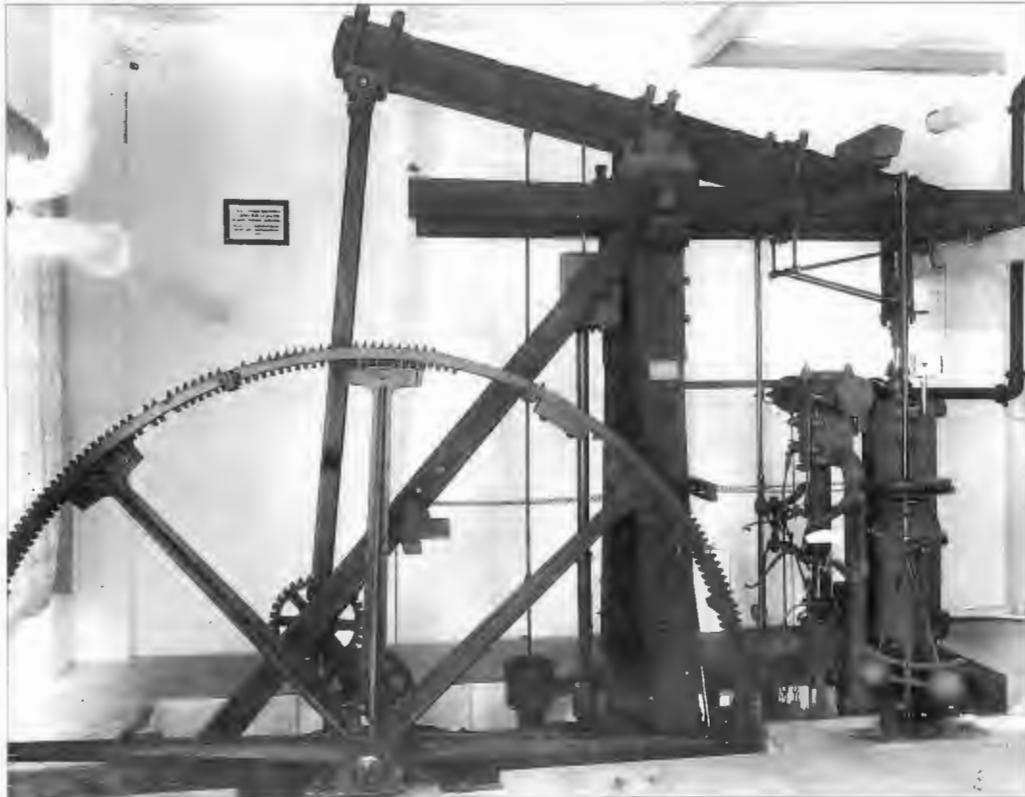
Die Entwicklung der Werkzeuge

bau, dem Hüttenwesen und vor allem dem Werkzeugbau neue Impulse. Das Handwerk, inzwischen seiner Bedeutung bewußt, verlangte nach Sicherung seiner Interessen. Es entstanden die Zünfte, die diese nach außen vertraten, aber auch Einfluß nahmen auf Art, Menge und Preis der herzustellenden Waren sowie auf die dabei angewandte Fertigungs-technik. Letzteres erwies sich jedoch als entwicklungshemmend.

Da aber die Entwicklung nicht aufzuhalten war, umging man die strengen, konservativen Zunftordnungen, indem man außerhalb ihres Geltungsbereiches – also außerhalb der Stadtgrenzen – sogenannte Manufakturen errichtete. Darin wurden Handwerker verschiedener Berufe mit der rationelleren und kostengünstigeren Herstellung gemeinsamer Produkte beschäftigt. Zudem hatte die Verlagerung der Betriebe bei entspre-

chender Standortwahl den Vorteil, daß Wasser- und Windkraft zum Antrieb der inzwischen häufiger eingesetzten Arbeitsmaschinen genutzt werden konnten.

Trotz aller Fortschritte wurde bis ins 18. Jahrhundert handwerklich gefertigt, denn fast ausnahmslos führte der Mensch das zur Produktion benötigte Werkzeug von Hand. Geändert hat sich dies mit der industriellen Revolution, die



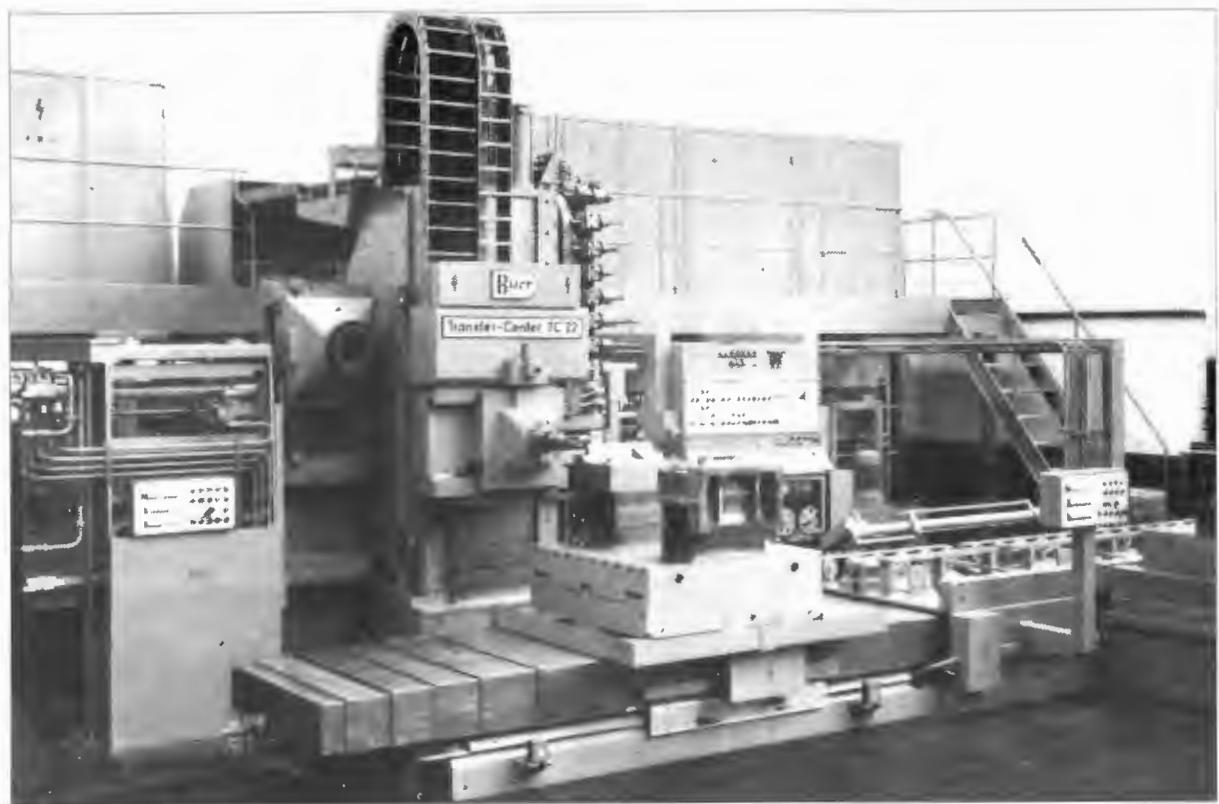
NC-gesteuertes Bearbeitungszentrum mit 50teiligem Werkzeugmagazin, 1970
Foto: Deutsches Museum

gende Bedarf an Maschinen führte zu einem neuen Industriezweig, dem Maschinenbau, der vom Werkzeugmaschinenbau angeführt wurde. Ein Meilenstein im Werkzeugmaschinenbau war die mit Support und Leitspindel ausgerüstete Drehbank des Engländer Henry Maudslay. Die Fertigung paßgleicher Werkstücke war damit kaum noch von der Geschicklichkeit des Handwerkers, sondern hauptsächlich von

Mitte des 18. Jahrhunderts in England begann. Entscheidend für sie aus technischer Sicht – natürlich brachte sie auch einschneidende gesellschaftliche Veränderungen mit sich – war der Ersatz der Handarbeit durch die Maschine. Den Anfang dieses Prozesses machte das Textilgewerbe mit der Einführung der Spinnmaschine und des mechanischen Webstuhls. Zusammen mit der von James Watt weiterentwickelten

Dampfmaschine als Antriebsaggregat – im Gegensatz zur Wasser- und Windkraft war die Dampfkraft immer und überall verfügbar – war der Weg frei für die Serien- und Massenproduktion, für den Großbetrieb, die Fabrik. Aus dem Textilgewerbe wurde die Textilindustrie.

Diese Entwicklung erfaßte nach und nach auch andere Gewerbezweige. Der dadurch ständig stei-



Die Entwicklung der Werkzeuge

Erster Dieselmotor, 1897
Foto: Deutsches Museum



der Genauigkeit der Maschine abhängig.

Mit dem Übergang zur maschinellen Produktion wurde der Mensch als unmittelbarer Bearbeiter des Werkstoffes immer mehr verdrängt. Er wurde Glied eines Maschinensystems, das er zu beschicken, zu steuern und zu regeln hatte. Durch Übernahme dieser Funktionen wurde mit der traditionellen Arbeits- und Denkweise des Handwerkers gebrochen. Arbeitsablauf und -geschwindigkeit wurden von der Maschine diktiert. Ausschlaggebend war nicht mehr die in langer Berufserfahrung erlernte Geschicklichkeit, sondern Konzentration bei der Beobachtung des Maschinensystems, Handeln bei Unregelmäßigkeiten und Abschätzen der Folgen bei Eingriffen in das System.

Natürlich hatte diese Entwicklung ihre Auswirkungen auf die vom Handwerker verwendeten Werkzeuge, und zwar im weitesten Sinn. Auch in seinem Betrieb gesellten sich zum traditionellen Handwerkszeug immer mehr Maschinen. Was allerdings etwa 100 Jahre fehlte war ein kostengünstiger Antrieb, da die Dampfmaschine wegen ihrer hohen Anschaffungs- und Betriebskosten für den Handwerker unerschwinglich blieb. Dieses Manko konnte erst

Heißluftmaschine für das Kleingewerbe,
Leistung 0,05 PS, um 1920
Foto: Deutsches Museum



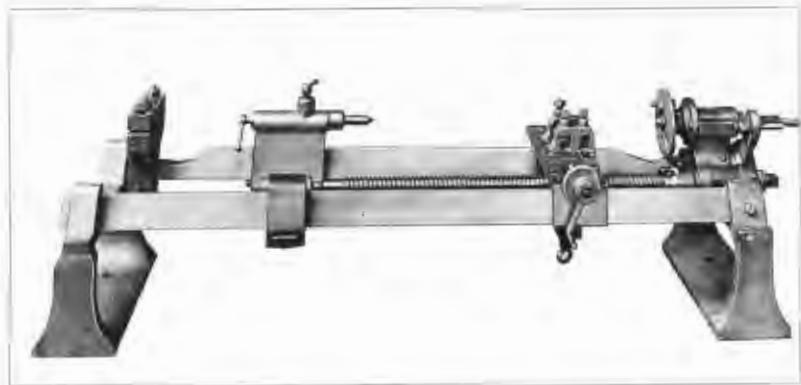
beobachten werden, als ab den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts nach und nach die längst geforderten Kleinkraftmaschinen auf den Markt kamen. Dazu zählten die Heißluftmaschine, die wegen ihrer umweltfreundlichen Arbeitsweise als Stirlingmotor heute wieder aktuell ist, der Gasmotor, dessen Weiterentwicklungen als Otto- und Dieselmotoren heute nicht nur unsere Autos antreiben, und schließlich der universell einsetzbare Elektromotor.

In der Mitte unseres Jahrhunderts wurden schließlich die Steuer- und Regelfunktionen technisch immer beherrschbarer. Damit war eine weitere Voraussetzung für die automatische Fertigung geschaffen, die sich aus Kostengründen zunächst auf die Großserienfertigung beschränkte. Dies sollte sich aufgrund der explosionsartigen Entwicklung auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung rasch ändern. Inzwischen hat auch der Kleinbetrieb mit computergesteuerten Maschinen die Möglichkeit, Produkte selbst geringer Stückzahl automatisch herzustellen, die durch Präzision, Güte und Preis überzeugen.

Die in wenigen Schritten grob umrissene Entwicklung der Fertigungstechnik läßt den Gedanken

aufkommen, daß handwerkliches Können irgendwann nicht mehr gefragt sein wird. Für verschiedene Bereiche mag dies zutreffen, für die Ausführung individueller Wünsche, für die Lösung von Alltagsproblemen und im gestalterisch-künstlerischen Bereich wird der Handwerker, der in seiner kreativen Denkungsweise und Flexibilität dem Computer überlegen ist, aber stets unentbehrlich bleiben.

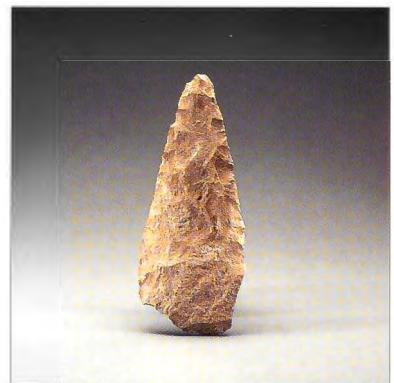
Erste Drehmaschine in Ganzmetallbauweise
mit Support und Leitspindel von Maudslay,
um 1800
Foto: Deutsches Museum



Die Entwicklung der Werkzeuge

Links:
Mikrolithen, Mittelsteinzeit

Rechts:
Faustkeil, Altsteinzeit



Prähistorische Werkzeuge aus Bayern

Dr. Andrea Lorentzen,
Prähistorische Staatssammlung, München

Geschliffene Steinaxt,
Jungsteinzeit



Die Frühzeit der Menschheitsgeschichte ist gekennzeichnet durch die Herstellung von Werkzeugen aus Stein, Holz und Knochen. Diese dienten wiederum zur Anfertigung anderer technischer Geräte, mit denen Menschen begannen, sich ihre Umgebung nutzbar zu machen. Werkzeuge begleiten den Menschen durch alle Kulturstufen. Sie gehören als Hinterlassenschaften zu den wichtigsten „Denkmälern“ menschlicher Kultur und dienen zu deren Beurteilung. Vor allem in Gräbern, auf Kultplätzen und in ehemaligen Siedlungen finden Archäologen prähistorische Werkzeuge. Zahlreiche Beispiele in den Beständen der Prähistorischen Staatssammlung in München und ihrer Zweigmuseen belegen die frühe Werkzeugverwendung. Der Bestand der überlieferten Objekte in Bayern ist zwar lückenhaft, so daß es nicht möglich ist, aufgrund des bayerischen Materials eine komplette Entwicklungsgeschichte des Werkzeugs zu veranschaulichen. Wir können aber eine ausschnittsweise Präsentation zeigen, die die Grundzüge der Entwicklung erkennen läßt.

Häufig ist es schwierig, die Frage nach dem Verwendungszweck der gefundenen Geräte zu klären. Handelt es sich um Gebrauchsgegenstände des Alltags, um Kultobjekte oder um Statussymbole? Nicht jedes Werkzeug läßt näm-

lich Gebrauchsspuren erkennen; häufig findet man Verzierungen und Ergebnisse sorgfältiger Bearbeitungstechniken, die vermuten lassen, daß bestimmte Werkzeuge aus symbolischen Gründen ins Grab gelegt wurden.

Steine bildeten neben Knochen, Horn und Zähnen in Verbindung mit verschiedenen Hölzern im wesentlichen den frühesten Grundstock genutzter Naturmaterialien. Schon in der Altsteinzeit (80 000 bis 6 000 v. Chr.) entstanden stereotype Geräteformen wie Faustkeil, Schaber, Spitzen und Stichel, die zum Abziehen von Fell, zum Schneiden, Schaben und Bohren verwendet wurden. Im Laufe der Zeit paßten sich die Geräte immer besser dem jeweiligen Verwendungszweck an. Das Ausgangsmaterial für diese Werkzeuge, der glasartig splitternde Silex (Feuerstein), konnte fortwährend effizienter verarbeitet werden.

Für das Ende der Altsteinzeit sind neue Geräteformen überliefert. Mikrolithen (kleine Steine) wurden in Holz geschäftet als Lanzen- und Pfeilspitzen für die Vogeljagd und als Harpunen verwendet. Am Beginn der jüngeren Steinzeit im 6. Jahrtausend v. Chr. fand der Übergang vom nomadischen Umherstreifen zum Seßhaftwerden der Menschen statt. Ackerbau und Viehzucht bildeten die Grundla-



Eisenbarren,
2. Jh. v. Chr.

gen des Lebens und erforderten neue Techniken und Werkzeuge. Wer über Kenntnisse des Rohmaterials verfügte und die Bearbeitungstechniken beherrschte, war Spezialist. Stabiles Gerät zur Holzbearbeitung wie Äxte und Beile wurden zum Bau von großen, in dieser Zeit üblichen Wohn-Stall-Häusern benötigt. Mit dem Holzpfug bestellte man die Felder und die Erfindung der Sichel, die als eines der ältesten Kompositwerkzeuge die greifende Hand nachahmt, erleichterte die Ernte. Diese Werkzeuge machten einen Anstieg der Nahrungsmittelproduktion möglich.

Steinbohrung und Steinschliff von Felsgestein sind neueste Errungenschaften aus der Zeit der mittleren Jungsteinzeit. Bohrlöcher erleichterten die Schäftungen und die Befestigung der Geräte, aber die Bearbeitung des Gesteins war mühsam und zeitaufwendig. Mit einem ausgehöhlten Holunderstab oder Röhrenknochen unter Zuhilfenahme von Quarzsand und Wasser ließ sich der Stein durchbohren. Dabei blieb im Inneren des Steines ein Zapfen stehen, der typische Bohrkern.

Gold und Kupfer erscheinen an der Erdoberfläche häufig gediegen und regten schon durch ihre Farbe zur Benutzung an. Kupfer, das erste Metall, das zur Herstellung von Werkzeug verwendet

wurde, verändert durch leichte Schmelzbarkeit seine Form. Durch den Zusatz von Zinn im Verhältnis 9:1 verstand man schon sehr früh, das weiche Kupfer zu härten. Ein erster Kunststoff entstand, die Bronze, die sich im Gegensatz zum Kupfer dem Stein als überlegen erwies. In der Bronzezeit (2300 bis 800 v. Chr.) ließen sich mit dem neuen Material durch Gießen oder Schmieden verschiedenste Formen und Geräte herstellen. Erstmals fertigte der Mensch metallene Beile, Äxte, Sicheln, aber auch Schmuck in Serien. Große Vorteile ergaben sich aus der Wiederverwertbarkeit des Materials durch Einschmelzen. Dennoch blieben traditionelle Materialien wie Holz, Knochen oder Stein weiterhin in Verwendung.

Die räumlich begrenzten Vorkommen von Kupfer (Alpen) und Zinn (Britannien) und die große Nachfrage nach Bronze ließen bald ein engmaschiges Handelsnetz entstehen, das große Teile der Alten Welt umspannte. Vermutlich kontrolliert von einer bewaffneten Oberschicht, wurde nun das Metall als Rohprodukt, aber auch als Halb- und Fertigfabrikat, auf Handelswegen und Flüssen quer durch Europa verhandelt. Ein spezialisiertes Metallhandwerk bildete sich heraus, denn nicht jeder konnte die notwendige Temperatur von über 1000° C erzeugen, um Metall zu schmelzen. Da die

Bronzebeil, 1. Jt. v. Chr.



Die Entwicklung der Werkzeuge



Schmiedewerkzeuge aus Manching,
2./1. Jh. v. Chr.

Gußformen aus Sandstein oder Metall mehrfach verwendbar waren, erlaubten sie die massenhafte Herstellung von Gerät und Schmuck.

In der Eisenzeit (800 bis 15 v. Chr.) verdrängte das Eisen aufgrund seiner Härte die Bronze als Werkzeugmaterial. Das Metall als solches war schon längere Zeit bekannt, bis über Griechen und Etrusker die Kenntnis der Eisenverarbeitung im 8. Jahrhundert v. Chr. schließlich auch nach Mitteleuropa gelangte. Eisen, als Bohn- oder Raseneisenerz vorkommend, kann man, nachdem es aufbereitet ist, mit dem Hammer verarbeiten. Der neue Werkstoff setzte sich allmählich für die Gebrauchsgegenstände des Alltags durch. Geräte, Werkzeuge und Waffen konnten preiswert in hoher Stückzahl produziert werden. Eisenbarren, geschmiedet in gut stapelbaren Formen, finden sich heute noch zahlreich in Flüssen, ein Indiz für den Transport auf dem Wasser.

In der jüngeren Eisenzeit stehen wir an der Schwelle zur städtischen keltischen Gesellschaft. Bei Ingolstadt liegt eine ehemalige keltische Großstadt, das Oppidum von Manching, in dem Mengen von Werkzeug gefunden wurden und handwerkliche Tätigkeiten großflächig nachweisbar sind. Massenhafte Hinterlassen-

schaften der damaligen Handwerker erlauben die Lokalisierung ihrer Werkstätten. Produkte und Werkzeuge sind in großer Anzahl, Vielfalt und Qualität vorhanden. Daraus läßt sich schließen, daß das Handwerk in Manching eine Haupterwerbstätigkeit war. Eine zentrale Rolle spielte der Schmied. Er fertigte für sich und andere Handwerker Werkzeuge. Sägen, Löffelbohrer, Dechsel und Äxte dienten der Holzbearbeitung, Stemmeisen, Beitel und Hohleisen ermöglichten das Ausstemmen von Löchern und das Aushöhlen von Gegenständen. Neben der Holzbearbeitung konnte man die Glas- und Keramikproduktion, Leder- und Metallbearbeitung sowie die Prägung von Münzen nachweisen. Überraschenderweise fand man in Manching eine kleine bronzenen Börse, in der sogar noch Münzgeld enthalten war.

Unter griechischem, von Unteritalien ausgehenden Einfluß entwickelte sich bis um 200 v. Chr. das römische Handwerk in vielfältiger Spezialisierung. Herstellung und Verkauf der Produkte waren nicht getrennt und blieben auch bei Wanderhandwerkern noch lange vereint. Wie in anderen Kulturen lebten und wohnten viele Handwerker der gleichen Branche aus praktischen Gründen im gleichen Viertel. Gründe waren beispielsweise die Geruchsbelästi-



Werkzeuge aus Eisen,
Manching, 2. Jh. v. Chr.

gung bei den Gerbern, die Feuergefahr bei Töpfern oder die Lärmbelästigung der Schmiede.

Eine besondere Rolle – auch bei der Romanisierung der Provinzen – spielte das Militärhandwerk in der römischen Kaiserzeit (15 v. Chr. bis 450 n. Chr.). Das römische Heer war weitgehend auf Selbstversorgung angewiesen. In Legionslagern wie in Kastellen sind Werkhallen (fabricae) nachgewie-

sen, in denen soldatische und zivile Handwerker arbeiteten. Vor allem die Spezialisierung innerhalb des Eisenhandwerks war weit fortgeschritten. Neben dem Eisen schmied (faber ferrarius), gab es den Waffenschmied (fabricensis), es gab Spezialisten für Sicheln und Sensen (falcarius), Messer (cultellarius), Nägel (clavarius) und Beile (securicularius). Produkte all dieser Handwerker haben sich in ganz Bayern gefunden.

Die Entwicklung der Werkzeuge

Seite 21:
Zeremonialaxt mit Steinklinge

Steinzeitliche Werkzeuge des 20. Jahrhunderts in Ozeanien

Dr. Michaela Appel,
Staatliches Museum für Völkerkunde, München



Steine verschiedenster Art, Muschelschalen und Schneckengehäuse (Mollusken) werden für die Werkzeugherstellung von sogenannten Stammeskulturen unbearbeitet und in bearbeitetem Zustand verwendet. Wo man weder Bronze noch Eisen kennt, sind jene Rohstoffe die einzigen, die sich infolge ihrer Härte und Dauerhaftigkeit, oft auch wegen ihrer natürlichen Schönheit, zur Anfertigung von guten Werkzeugen und Waffen, von haltbaren Gerätschaften oder Schmuckstücken eignen.

Völker, die keine technisch wichtigen Metalle verwenden, bezeichnet man als steinzeitlich. Ihre Kulturen sind aus allen Erdteilen bekannt. Zum größten Teil sind sie längst verschwunden und nur noch durch Grabungen und Zufallsfunde nachweisbar. Die einfachsten Formen der prähistorischen steinzeitlichen Kulturen haben etwa ein Alter von 600000 bis 700000 Jahren. Sie bestanden in Europa bis ins zweite vorchristliche Jahrtausend hinein. In Asien und vor allem im Vorderen Orient gingen sie früher zu Ende, um von der Metallzeit abgelöst zu werden.

Anderorts aber hielten sich steinzeitliche Kulturen oft bedeutend länger. So war die Kultur Amerikas zur Zeit der Entdeckung steinzeitlich geprägt, mit Ausnahme einiger Völker in den westlichen Gebirgsländern Mittel- und Süd-

amerikas. In den Rand- und Rückzugsgebieten des menschlichen Siedlungsraumes, in der Arktis, in Australien und Ozeanien, in den tropischen Urwäldern Asiens, Indonesiens und Afrikas ist die Steinzeit vielfach erst in den letzten Jahrzehnten in Folge des Kontaktes mit der modernen Zivilisation, zu Ende gegangen, zum Teil ist sie sogar noch heute lebendig. Einzelne dieser Steinzeitvölker, so vor allem die im letzten Jahrhundert ausgestorbenen Tasmanier und viele Gruppen der Ureinwohner Australiens, sind in ihrer einfachen Technik kaum weiter fortgeschritten als sehr fröhe vorgeschichtliche Völkergruppen. Bei anderen, so bei vielen amerikanischen Indianern, bei den Eskimos und bei den meisten ozeanischen Völkern sind die überlieferten handwerklichen Verfahren denen der fortgeschrittenen jüngeren steinzeitlichen prähistorischen Epochen vergleichbar.

Wenn man bestimmte vorgeschichtliche Perioden als Steinzeit und gleichzeitig auch viele heutige Stammeskulturen als steinzeitlich bezeichnet, so muß man sich darüber im klaren sein, damit nur einen einzigen technischen Aspekt der betreffenden Kultur zu berücksichtigen, und zwar den, daß viele Gerätschaften, Waffen etc. aus Stein und nie aus Metall bestehen. Es ist aber nichts über die geistigen Grundlagen, über die



sozialen oder wirtschaftlichen Verhältnisse ausgesagt und auch nichts über die Bedeutung anderer technischer Rohstoffe. So spielen in allen meeresnahen oder mit der Küste in Verbindung stehenden Gebieten Molluskenschalen eine große Rolle, und dazu kommen in den meisten Fällen Zähne, Knochen, Häute, Federn, Sehnen, Holz und Bast. Auch in den vorgeschichtlichen Steinzeitepochen müssen neben Stein viele andere Rohstoffe verwendet worden sein. Vereinzelt kann man sie in Funden noch nachweisen, größtenteils aber haben sich im Boden derartige Erzeugnisse durch die Jahrtausende nicht gehalten.

Die Steingerätschaften der vorgeschichtlichen Steinzeit- und der heutigen Stammeskulturen sind in Material und Form einander oft verblüffend ähnlich. Diese Beobachtung darf aber nicht dazu führen, die heute lebenden Men-

schen kulturell den prähistorischen Menschengruppen gleichzusetzen und sie als Reste derselben zu betrachten. Auch die Versuchung, das Wesen der prähistorischen Menschen über heutige Stammeskulturen zu erschließen, ist groß. Selbst wenn gemeinsame Wurzeln prähistorischer und historischer Stammeskulturen vorhanden sind, so lassen sich doch große Verschiedenheiten innerhalb der beiden Gruppen von Steinzeitvölkern erkennen. Die prähistorischen Kulturen sind vor Jahrtausenden verschwunden, die Stammeskulturen dagegen Erscheinungen, die bis in die heutige Zeit hinein bestehen. Trotz ihres traditionellen Charakters haben sie sich im Kontakt mit anderen Völkern und aus eigener Kraft verändert und entwickelt, oft auch geographischen Lebensräumen angepaßt, die es in prähistorischen Zeiten in dieser Art nicht gab oder die nicht besiedelt waren.

Formübereinstimmungen von Geräten sind, gerade bei Stein und Molluskenschalen, durch das gleiche Rohmaterial und durch einfachste, nur wenige Möglichkeiten offenlassende Werkzeuge und technische Verfahren bedingt. Hier im technischen Bereich sind Vergleiche zwischen prähistorischen und heutigen Stammeskulturen am ehesten zulässig. In diesem Zusammenhang stellt sich u. a. die Frage nach handwerklicher Spezialisierung. In beiden Fällen handelt es sich in der Hauptsache um Völker, die wirtschaftlich auf der Stufe von Wildbeutern (Jäger und Sammler) oder von einfachen Pflanzern stehen. In solchen Verhältnissen sind im allgemeinen die einzelnen Familien wirtschaftlich autark, d. h., jede von ihnen muß selbstständig für ihren Lebensunterhalt sorgen. Hierbei wie auch bei der handwerklichen Spezialisierung findet gewöhnlich eine Arbeitsteilung nach Geschlechtern

Die Entwicklung der Werkzeuge

Stichel mit Klinge aus dem Oberschenkelknochen des Kasuar



Dochsel mit Muschelklinge

statt. Relativ leichte, feine Arbeiten werden vielfach nur von Frauen ausgeführt, schwere Arbeiten dagegen sind Männerarbeit, und darum gehört die Verarbeitung von Stein und auch von Muschelschalen in den Bereich der Männerhandwerke. Daneben gibt es aber auch die Spezialisierung einzelner, die sich aus Neigung und besonderer Befähigung auf bestimmten technischen Gebieten eingehender betätigen als die übrigen Angehörigen ihrer Gemeinschaft. Diese Spezialisten produzieren dann über ihren eigenen Bedarf hinaus und treten den Überschuß gegen Entgelt an andere ab. Es geht hier um eine sehr ursprüngliche, sicher auch schon in prähistorischen Zeiten vorhandene Spezialisierung, die neben der Beschaffung des Lebensunterhaltes nur in weniger arbeitsintensiven Zeiten betrieben wurde.

Ein zweiter Grund für Spezialisierung ist, daß die für ein Handwerk benötigten Rohstoffe häufig nicht überall vorhanden sind. So wie etwa bei vielen Stammes-kulturen nur dort getöpfert werden kann, wo es geeigneten Ton gibt, so bestimmt auch das begrenzte Auftreten von geeigneten Steinen oder Muschelschalen das Entstehen spezieller Handwerke. In Neuguinea gibt es beispielsweise weite Schwemmlandgebiete, in denen Steine völlig fehlen, neben

anderen, in denen geeignetes Material dieser Art reichlich kommt. Hier stellt man deshalb Gerätschaften über den eigenen Bedarf hinaus her und verhandelt sie in die steinarmen Nachbargebiete. Auch für die Verarbeitung von Molluskenschalen gibt es viele solcher Beispiele der Spezialisierung. Naturgemäß befassen sich vor allem Bewohner der Küste oder kleiner Inseln mit solchen Arbeiten, oder aber sie liefern das Rohmaterial zur Weiterverarbeitung an Inlandstämmen.

Für die Bearbeitung von Stein kommen grundsätzlich zwei Arten von Verfahren in Frage: Man kann ein Gerät durch Schlagen (Schlagtechnik) oder durch Schleifen, bzw. dem Schleifen verwandte Methoden wie Bohren und Sägen formen (Schleiftechnik). Selbstverständlich kann man nicht beliebige Gesteinsarten zu Geräten verarbeiten, wenn diese ihren Zweck erfüllen sollen; die entsprechenden Steine müssen sorgfältig ausgesucht werden. Besonders für Werkzeuge und Waffen benötigt man möglichst hartes, dichtes, gleichmäßiges und nicht leicht abnutzbares Material. Die Schlagtechnik setzt überdies voraus, daß das Gestein nicht oder nicht in sichtbarer Weise aus verschiedenartigen Bestandteilen zusammengesetzt, außerdem relativ elastisch, zugfest und nach bestimmten physikalischen Gesetzmäßig-

keiten abspaltbar oder zerteilbar ist. Ausgeprägte Schichtung oder Spaltbarkeit, wie sie an Kristallen vorhanden ist, wirkt sich nachteilig aus. Am besten entsprechen diesen Anforderungen nur einige wenige Mineralien und Gesteine, die darum in vorgeschichtlichen Perioden und von Naturvölkern auf der ganzen Erde verwendet worden sind. Sie werden unter der Bezeichnung „Silex“ zusammengefaßt.

Feuerstein, Jaspis und Hornstein sowie Chalzedon und Achat (schichtig gebauter Chalzedon) sind alles Abarten des Minerals Quarz in verschiedener Mischung von amorpher und kryptokristalliner, d. h. nicht mehr als kristallisiert erkennbarer Kieselsäure. Feuerstein und Chalzedon sind überdies mit dem amorphen Kieselsäuremineral Opal vermengt. Diese Rohstoffe sind weitaus am häufigsten bearbeitet worden. Quarzit ist ein hauptsächlich aus Quarz bestehendes, oft in großen Massen vorkommendes Gestein, an dessen Zusammensetzung auch Glimmer oder Feldspat in untergeordnetem Maße beteiligt sein können. Obsidian ist vulkanisches Glas. Diese Rohstoffe werden auch in der Schleiftechnik verarbeitet. Dazu kommen u. a. die kryptokristallinen Mineralien Nephrit (zur Augitfamilie gehörig), Jadeit (eine Strahlsteinart der Hornblendefamilie) und ferner verkieseltes Holz. Weitaus häufiger aber braucht man in der Schleiftechnik aus Gemengen verschiedener Mineralien zusammengesetzte, oft körnige, kristalline Gesteine, die scharfkantig brechen oder in bestimmten Richtungen leicht spaltbar sind.

Wie in den prähistorischen Kulturen sind Beile für die Bearbeitung von Holz und zu anderen Zwecken auch bei den heutigen Stammeskulturen weitaus die

wichtigsten, wenn nicht die einzigen Werkzeuge. Sie spielen nicht selten auch als Waffe eine bedeutende Rolle. Die Klingen der Steinbeile wurden folgendermaßen gefertigt: Ein geeigneter Stein wurde mit einem Hammerstein mehr oder weniger grob in die gewünschte Form zugeschlagen und dann auf einem Schleifstein bzw. einer Schleifplatte – teils unter Beifügung von Quarzsand und Wasser – zugeschliffen und poliert. Im allgemeinen sind die Klingen der ozeanischen Steinbeile walzenförmig, sie haben einen ovalen Querschnitt und einen spitzen Nacken. Selten findet man vierkantige Klingen (meist bei großen Kultbeilen) mit rechteckigem Querschnitt und breitem Nacken. Wie die Klingenform ist auch die Art der Fassung oder Schäftung der Beile unterschiedlich. Ein erstes Charakteristikum ergibt sich aus der Stellung der Klingenschneide zum Beilschaft oder Stiel. Verläuft sie parallel dazu, spricht man von einer Axt, steht sie quer zu ihm, handelt es sich um ein Querbeil oder einen Dechsel. Der Schaft kann ein gerades Stück Holz sein, dann ist die Klinge in das dickere Ende eingelassen und mit einer Harzmasse befestigt. In den meisten Gebieten Ozeaniens wird aber ein knieförmig eingeknickter Schaft bevorzugt. Es handelt sich dabei entweder um ein natürlich gebogenes Holz oder ein Aststück mit seinem Stammansatz. Der Ast dient als Griff, während dem etwas breiteren, abgeflachten Stammansatz die Klinge aufliegt und mittels Schlaufen oder Flechtwerk festgehalten wird. Zwischen Klinge und Schaft ist häufig ein gespaltener und ausgehöhlter Holzkeil als Mittelstück eingeschoben. Das Zwischenstück faßt mit seinem breiteren Vorderteil die Klinge und ist mit seinem spitzen Ende entweder in den Schaft eingelassen oder aufgebunden. Solche Steinbeile sind zwar



Kurzer Dechsel mit Jadeitklinge

Dechsel mit Steinklinge

schwerer und etwas unhandlicher, haben aber den Vorteil, daß die Klinge besser sitzt und die Wucht des Schlages abgedämpft wird, so daß Klinge und Schaft geschont werden.

In der Inselwelt Ozeaniens wurden naturgemäß neben Steinen auch Muschel- und Schneckschalen zu Geräten verarbeitet. Marine Mollusken sind formenreicher, oft größer, und vor allem haben sie härtere Schalen als Land- oder Süßwasserarten. Infolge dieser Eigenschaften sind Perlmuscheln, Cypraea-, Ovula-, Nassa- und Tridacnaschalen bis in entlegene Hochländer Neuguineas gehandelt worden. Auf Koralleninseln Ozeaniens, wie z.B. den Karolinen, wo geeignete Steine fehlen, bestehen die Beiklingen sehr oft ausschließlich aus Muschelmaterial. Die Technik ihrer Anfertigung durch Schlagen und Schleifen stimmt mit derjenigen der Steinbearbeitung überein.

Stein- und Muschelbeile waren die wichtigsten Werkzeuge der Ozeanier. Ihre Herstellung ist nicht einfach, so daß sie als wertvoller Besitz galten. Man brauchte sie vor allem für Rodungsarbeiten. Es wurde beobachtet, daß Stämme von einem halben Meter Durchmesser mit Steinbeilen gefällt wurden. Sie dienten weiterhin zur Herstellung von Balken, Brettern, Booten und Schüsseln sowie für

die gröbere Vorarbeit beim Schnitzen. Ersetzt wurde das Steinbeil durch importierte europäische Eisenäxte, die Dechselklinge durch das flache Hobeleisen, doch haben sich dadurch Anwendungsart und -bereich nicht grundlegend geändert. Die Unterschiede sind allenfalls quantitativer Art, d. h., das Eisenwerkzeug erlaubt eine wirksamere, schnellere und weniger mühevole Arbeit. Der Übergang zu diesen neuen Methoden ist aber vermutlich nirgends sehr rasch erfolgt. Man darf wohl vielmehr annehmen, Funde und Beobachtungen an verschiedenen Orten bestätigen es, daß mit dem Aufkommen von Metallgeräten entsprechende Objekte aus Stein nicht einfach plötzlich verschwanden, sondern daß beide Formen noch lange nebeneinander bestanden. In einzelnen Fällen haben sich altägyptische Formen von Stein- und Muschelverwendung weit in die Eisenkulturen, ja sogar bis in die heutige Zeit hineingehalten.

Quelle:

Bühler, A., Mensch und Handwerk. Verarbeitung und Verwendung von Stein und Muschelschalen. Basel, 1962.

Klassische Werkzeuge des Handwerks

Die Kellen der Maurer

Die verschiedenen fabrikneuen Kellen, die auf der Exempla '98 präsentiert sind, stammen aus dem Sortiment der Firma Fischerbacher, München. Dazu kommen weitere Exemplare, die uns Hans Bruckner überlassen hat. Hans Bruckner ist Maurer- und Stukkateurmeister und seit 1992 als Ausbildungsmeister für Maurer- und Stukkateurlehrlinge und für das Berufsgrundschuljahr an der Bauinnung in München tätig.

A. Feuchtmayr: Herr Bruckner, bei welchen Arbeiten verwendet der Maurer die Kelle?

Hans Bruckner: Die Kelle ist das wichtigste Handwerkszeug sowohl beim Mauern als auch beim Verputzen. Mit der Kelle wird der Mörtel aus dem Mörtelkasten geschöpft und auf das Mauerwerk aufgetragen, dann verteilt, auf die richtige Schichthöhe gebracht und verstrichen. Bei der Fugenvermörtelung bringt man mit der Kelle den Mörtel in die Fugen ein, da die Stoßfuge ganz gefüllt sein muß. Anschließend wird mit der Kelle das überquellende Material abgezogen. Das sind die Aufgaben der Kelle beim Mauern. Beim Verputzen wird mit der Kelle der Putz an die Wand angeworfen.

A. F.: Benötigen Sie für diese Arbeiten nur eine oder verschiedene geformte Kellen?

H. Bruckner: Wir verwenden hauptsächlich eine Kelle, die die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit einer Seitenlänge von ungefähr 20 cm hat. Diese sogenannte bayerische Kelle wird für Maurer- und Putzarbeiten gebraucht. Für Vorspritzarbeiten werden auch noch größere Kellen verwendet. Früher gab es zudem eine spezielle Verputzkelle, die die Form eines breitgezogenen Dreiecks hatte und deren Schwerpunkt weiter hinten lag, um die Handgelenke zu schonen.

A. F.: Sie sagten „bayerische Kelle“, heißt das, es gibt regionale Unterschiede bei den Kellen?

H. Bruckner: Ja, aber man muß wohl eher sagen, es gab sie. Früher war die Tradition des Berufsbilds, die Arbeitstechnik und die Materialien der Maurer landschaftlich, regional geprägt. In den letzten 20 bis 30 Jahren hat sich im Maurerhandwerk viel verändert. Schon allein durch die Internationalität auf dem Bau wurden regionale Traditionen vermischt. Außerdem werden heute überall neue Materialien und neue Arbeitstechniken eingesetzt. Das ganze Leben auf dem Bau hat sich sehr gewandelt. Wenn einzelne Steine vermauert wer-

den, sind diese heute meistens größer und auch anders geformt, beispielsweise die gezahnten Ziegel, die keinen Mörtel mehr in den Stoßfugen zwischen den Steinen benötigen.

Aber zurück zu den traditionellen regionalen Unterschieden noch vor 30 Jahren, die besonders augenfällig sind, wenn man beispielsweise die bayerische mit der Berliner Kelle vergleicht. In Bayern ist der Maurer zugleich Putzer und verwendet seine Kelle zum Mauern und Putzen. Die Berliner Kelle ist dagegen eine reine Maurerkelle. Sie wird auch Schwanenhalskelle genannt, da der Kellenhals sehr weit eingebogen ist, um das Handgelenk zu schonen. Die Arbeitstechniken waren verschieden, in Bayern wurde mit der Latte gemauert und nicht wie in Berlin mit der Schnur und es wurde im Süden ein grobkörnigerer Sand als im Norden verwendet. Auch die sogenannte englische Kelle, mit der vor allem Verblendmauerwerk gemauert wird, hat eine ganz eigene Form. Sie ist lanzettförmig und hat ein sehr dickes, starkes Blatt, das auch zum Zerteilen der Steine geeignet ist. Das ist sehr praktisch, da man die Kelle nicht aus der Hand legen muß, um mit dem Hammer Teilsteine zu schlagen.

A. F.: Für welche Arbeiten nehmen Sie die rechteckigen und abgerundeten Kellen?



H. Bruckner: Die viereckige, trapezförmige Kelle, die sogenannte Tiroler Kelle, wird bei uns vor allem für Ausbesserungsarbeiten verwendet, da man mit ihr besser den Putz aus dem Eimer holen kann. Die Stukkateurkelle ist auch viereckig, aber rechteckig in ihrer Form, damit der Stukkateur, ohne das Werkzeug wechseln zu müssen, Winkel nachkontrollieren kann. Die große rechteckige Glättkelle wird beim Nachglätten des Estrichs benötigt. Heute hat man dafür auch bis zu 1 m lange sogenannte Glättzungen.

Die Katzenzungengellen, die vorne gerundet sind, sind eigentlich Spachtelgellen, mit denen man beispielsweise Gratziegel vermortelt oder Profilierungen herstellt. Die kleinsten Spachtelgellen werden nur für Spachtelarbeiten verwendet. Es gibt noch eine kleine dreieckige Kelle, die Hamburger Putzkelle, die geeignet ist, um

Fugen nachzuarbeiten oder um Stuckarbeiten auszuführen. Sie kommt jedoch hier in Bayern kaum zum Einsatz.

A. F.: Haben sich mit den neuen Arbeitstechniken auf dem Bau in den letzten Jahrzehnten auch neue Kellenformen entwickelt?

H. Bruckner: Es gibt zwei sehr junge Kellenformen. Die eine ist die Zahnkelle, die beim Vermauern von Plansteinen eingesetzt wird. Sie ist eher wie eine rechteckige Schaufel geformt, mit der man den dünnflüssigeren Dünnbettmörtel, das ist ein Kunstharzmörtel, auf die Steinschicht aufträgt. Ihr vorne ausgebildeter Zackenrand ermöglicht ein sehr dünnes Verstreichen des Klebers. Es gibt übrigens heute auch Schlitzen, mit denen der Mörtel aufgetragen wird, da braucht man die Kelle nur noch, um den überschüssigen Mörtel abzunehmen.

Die Inneneckkelle wurde entwickelt für das Maschinenverputzen im Innenbereich. Mit ihr kann man die Innenecken sauber ziehen. Heute werden die meisten, man kann fast sagen 98 Prozent der Verputzarbeiten mit Maschinenputz ausgeführt, der mit Pumpe und Schlauch an die Wände gespritzt wird. Nur Räume, die vor dem eigentlichen Verputzen fertig sein müssen, wie z. B. der Heizungsraum, oder kleinflächige Arbeiten und im restauratorischen Bereich wird noch der Kalkputz im alten Verfahren mit der Kelle per Hand angeworfen.

Klassische Werkzeuge des Handwerks



Die Pinsel, Bürsten und Kämme der Maler

Die präsentierten Werkzeuge der Maler gehören zu einer Sammlung, die Jochen Mariel und seine Mitarbeiter am Berufsbildungszentrum für Farbtechnik und Innenraumgestaltung der Maler- und Lackierer-Innung München aufgebaut haben. Jochen Mariel ist akademischer Malermeister und seit 1972 technischer Leiter des Berufsbildungszentrums.

A. Feuchtmayr: Herr Mariel, wie kamen Sie dazu, diese Sammlung zu initiieren?

Jochen Mariel: Das geschah eher zufällig, weil immer wieder Maler am Berufsbildungszentrum anfragten, ob wir für alte ausrangierte Werkzeuge Verwendung hätten. Mich interessierten diese Werkzeuge sehr, da sie viel über das Malerhandwerk, seine Techniken und seine Geschichte aussagen.

A. F.: Aus welcher Zeit stammen die Werkzeuge, die hier gezeigt werden?

J. Mariel: Die meisten sind wohl aus der Zeit zwischen 1870 und 1920. Viele davon wurden von den Malern selbst für bestimmte Dekorationstechniken angefertigt, aber es gab auch Werkzeugmachereien, die diese Spezialwerkzeuge herstellten. Ältere Werkzeugarten, die über Jahrzehnte nicht mehr zum Einsatz kamen, sind heute übrigens wieder im Fachhandel zu finden, da wir seit ungefähr zehn Jahren im Malerhandwerk eine regelrechte „Renaissance“ der alten Techniken erleben und man dafür diese Werkzeuge benötigt. Die Dekorationstechniken sind sehr der Mode unterworfen. Lange Jahre hat man den weißen Innenraum bevorzugt. In den 60er und 70er Jahren gab es auch oft knallige Farben bei der Wandgestaltung und heute



wendet man Techniken wie das Stupfen oder Wickeln an, die man schon im letzten Jahrhundert kannte.

A. F.: Die meisten der Werkzeuge, die wir hier sehen, sind also zum Dekorieren von Wandflächen gedacht?

J. Mariel: Auf jeden Fall! Man muß im Malerhandwerk ja zwischen Schutz- und Dekorationsanstrich unterscheiden, wobei die Dekoration den wesentlich kleineren Teil der Arbeit eines Malers ausmacht. Der Arbeitsablauf beim Streichen einer Wand sieht generell ungefähr so aus: Zuerst muß der Untergrund hergerichtet werden, d. h., der Maler muß eventuell Schadstellen beseitigen und dann mit Pinsel, Bürste oder Rolle die Wand grundieren oder auch isolieren. Anschließend folgt der Zwischenanstrich und danach erst der Schlußanstrich, der einfarbig

oder dekorativ sein kann. Es gibt nun Malerwerkzeuge, die zum Auftragen, und andere, die zum Strukturieren der Farben dienen. Das Auftragen der Farben geschieht bei größeren Flächen mit großen Pinseln, Bürsten, Rollen oder auch mit Spritzpistolen. Je kleiner der Pinsel, desto dünner die Linien, das gilt z. B. bei den Strichziehern, die entweder rund oder flach gebunden sind. Auch die Lackierpinsel gibt es wie fast alle Pinselarten in verschiedenen Breiten. Die abgewinkelten Pinsel sind eigentlich Heizkörperpinsel, werden aber heute für das Ecken- und Fensterstreichen eingesetzt. Die Ringpinsel werden ebenfalls zum Fensterstreichen benötigt. Die weiß gestrichene Fläche kann mit den unterschiedlichsten Techniken und den verschiedensten Werkzeugen interessant gestaltet werden. Zunächst gibt es die Möglichkeit Lasurfarben mit Pinseln oder auch mit der Spritzpisto-

le aufzutragen. Da die Lasur den Untergrund noch durchscheinen läßt und man sie teilweise in drei bis vier Schichten aufträgt, sind die vielfältigsten Farbvariationen und -übergänge möglich. Der Vertreiber ist hier ein unentbehrlicher Pinsel. Mit dem Schläger, das ist ein großer flacher Pinsel, wird die Lasur geschlagen und so eine bestimmte Musterung erreicht. Er wird außerdem, genauso wie der Vertreiber, bei Holzimitationen verwendet. Der Modler, den es in vielen verschiedenen Breiten und Längen gibt, wird ebenfalls für Lasurarbeiten oder für Marmorimitationen benötigt, der kurze Modler für Schleiflack. Flächige Strukturen können auch mit Schwamm oder mit Leder gestupft oder gewickelt werden. Mit dem Zackenpinsel trägt man dagegen Linien oder Wellen auf. Es gibt auch zerlegbare Zackenpinsel, die aus zwei oder drei Teilen bestehen, um diese in ver-

Klassische Werkzeuge des Handwerks



schiedene Farben tauchen und dann mehrfarbige Linien auftragen zu können. Kleine Muster können mit den Musterstempeln farbig aufgestempelt werden.

Plastische Strukturen erhält man mit der Kammzugtechnik, bei der man Kämme aus Metall, Holz oder Gummi verwendet. Pastose, dickflüssige Farben werden mit Spachteln aufgetragen oder mit Bürsten strukturiert und dann lasiert, wobei die Farbe vor allem in den Vertiefungen stehen bleibt. Das ist alles nur ein kleiner Ausschnitt aus den vielfältigen Möglichkeiten, die dem Maler im Bereich der Dekorationsmalerei offenstehen, und auch nur ein Teil der Werkzeuge, die er dafür verwendet.

A. F.: Vielleicht können Sie uns zum Abschluß noch etwas zu den unterschiedlichen Pinselhaaren sagen?

J. Mariel: Als Besteckmaterial der Pinsel werden Naturhaar, Naturborsten und heute auch sehr viel Kunstaar und Kunstborsten verwendet. Die Auswahl richtet sich nach dem Verwendungszweck des Pinsels und muß sehr sorgfältig geschehen, da davon wesentlich die Qualität der Arbeit abhängt. Für manche Arbeiten sind Kunstaarpinsel besser geeignet als Naturhaarpinsel, dagegen können manche Haarqualitäten nicht künstlich hergestellt werden. Ein Vertreiber muß z. B. aus Dachshaar sein, diese weichen Haare können nicht künstlich erzeugt werden. Auch der Rotmarder hat sehr weiches Haar, daneben werden für andere Pinsel noch Iltis-, Eichhörnchen- und Rinderhaare verwendet. Das Wildschwein ist der wichtigste Lieferant, seine Borsten sind beispielsweise für Stulppinsel und Streichbürsten sehr gut geeignet. Früher waren die Pinselhaare im-

mer mit einer Schnur und nicht wie heute mit einer Metallzwinge gebunden. Das hatte den Vorteil, daß man, wenn das Pinselhaar abgenutzt war, die Schnur ein Stück lösen und den Haaren wieder die notwendige Länge geben konnte. Die Länge der Pinselhaare ist entscheidend, wenn es um das Auftragen von Farbe geht. Je länger und dichter das Besteckmaterial, desto mehr Farbe kann aufgenommen werden und desto länger ist der Strich.

Die Hämmer der Silberschmiede

Die auf der Exempla '98 ausgestellten Silberschmiedehämmer gehören zur Werkzeugausstattung der Gold- und Silberschmiedeklasse an der Akademie der Bildenden Künste, München. Im Bereich Schmuck und Gerät können sich hier in einer drei- bis fünfjährigen Studienzeit Studenten, die überwiegend vorher eine Gold- oder Silberschmiedelehre absolviert haben, künstlerisch weiterbilden. Die Klasse wird von Prof. Otto Künzli, einem international anerkannten Goldschmied und Nachfolger Hermann Jüngers an der Akademie, seiner Assistentin Bettina Dittmann und von dem Silberschmied und Werkstattleiter Matthias Mönnich betreut.

Auf die Frage nach der Herkunft dieser besonders schönen Silberschmiedewerkzeuge erfahren wir von Prof. Otto Künzli, daß die Ausstattung dieser Werkstatt an der Akademie auf Prof. Rickert zurückgeht. Der Silberschmied Franz Rickert übernahm 1935 die Metallklasse der damaligen Staatsschule für Angewandte Kunst, die einen Bestand an Silberschmiedewerkzeugen besaß. Leider gingen im Krieg vieler dieser teilweise auch älteren Werkzeuge verloren. Der Restbestand kam nach dem Krieg mit der Zusammenlegung der Akademie für



Angewandte Kunst und der Akademie der Bildenden Künste in die heutigen Räume der Akademie. Rickert füllte nach und nach mit Hilfe seiner Studenten den Werkzeugbestand wieder auf. Nach historischen Vorlagen oder nach seinen Angaben fertigten die Studenten neue Werkzeuge an. Zusätzlich wurden aus alten Werkstätten, die aufgelassen wurden, viele Eisen und Hämmer übernommen bzw. angekauft. Über Jahrzehnte wurde so der Werkzeugbestand dieser Werkstätte wieder auf- und weiter ausgebaut. Noch heute sind sie in einem der Arbeitsräume untergebracht und stehen den Studenten nach wie vor zur Verfügung, werden aber nicht mehr so regelmäßig benutzt wie früher. Schon zu Zeiten von Prof. Hermann Jünger verlagerte sich das Interesse und die Tätigkeiten der Studierenden zunehmend von Gerät zu Schmuck. Heute wird Gerät auch

nicht mehr ausschließlich mittels den traditionellen Silberschmiedetechniken hergestellt. Das Spektrum der verwendeten Materialien und Techniken hat sich deutlich erweitert.

Die beeindruckende Formenvielfalt der Silberschmiedehämmer erläutert sich aus den unterschiedlichen Arbeitsgängen, für die sie verwendet werden. Die schwersten Hämmer dienen dem Schmieden massiver Teile. Das Verformen von dünnen Platten oder Blechen zu Hohlformen erfolgt durch Dehnungs- oder Stauchtechniken, die man Auftiefen bzw. Aufziehen nennt. Beim Auftiefen wird die Mitte des Ausgangsmaterials unter Schonung des Randes mit dem Treib- oder Tiefhammer ausgeschmiedet, also ausgedehnt, so daß sich das Material nach unten hin auszuwölben beginnt. Treibhämmer besitzen einen flach- bis hochgewölbten Knopf, deshalb

Klassische Werkzeuge des Handwerks

nennt man sie auch Knopfhämmer.

Beim Aufziehen setzen die Einzieh und Aufziehhämmer am Rande des Werkstücks an. Das Blech wird über eine Holzform radial in Falten geschlagen. Im darauffolgenden Arbeitsgang werden diese Falten mit demselben Hammer, aber nun quer zu ihrer Richtung wieder eingeebnet. So wird das Werkstück in mehreren Schritten aufgezogen. Die verwendeten so genannten Sickenhämmer haben bis zu 5 cm breite, quergestellte Finnen.

Um die Oberfläche eines fertig geformten Gefäßes zu glätten, benutzt man Schlicht- und Planierhämmer, in speziellen Fällen auch Spannhämmer. Die Planierhämmer sind vorne nie so stark gewölbt wie ein Treibhammer, sie sind flach oder nur leicht gekrümmt. Oft kommt es auf feinste Unterschiede dieser Krümmungen an, um bestimmte Oberflächen zu erhalten. Die Oberflächen der Planierhämmer sind besonders fein poliert.

Alle die genannten Hämmerarten gibt es in den vielfältigsten Formen. Es gibt sie mit einer oder mit zwei Bahnen, also ein- oder zweiseitig, es gibt leichtere, schwere, lange schmale und kurze dicke.

Daneben verwendet man kleine Nielhämmer, um Stifte zu vernie-



zeugschmied oder Schlosser nach genauen Angaben vorgefertigt werden, die Detailbearbeitung und das sorgfältige Schleifen und Polieren der Bahnen leistet der Silberschmied aber immer selbst. So entstanden auch die besonders merkwürdigen langsnabeligen Treibhämmer, die dazu dienen, den Boden eines bereits sehr tiefen Werkstücks noch weiter zu bearbeiten.

ten, und Zisellierhämmer, um mit verschiedenen Punzen z. B. Muster in das Blech zu schlagen. Damit ein rhythmisches Schlagen auf die Punzen möglich ist, hat der Zisellierhammer am Ende des Griffes einen Knauf, der lose federnd im Handballen liegt. Der Schlagkopf ist als flache Scheibe von 2 bis 3 cm geformt, so daß die Punzen gut getroffen werden können. Nicht vergessen darf man natürlich auch die Breithämmer, die als „Allround-Hämmer“ immer am Platz des Silberschmieds liegen und ständig in Benutzung sind.

Hämmer, und ebenso ihre Gegenstücke, die Eisen, stellt sich der Silberschmied oft selbst her, da sie genau zu einem geplanten Werkstück passen müssen. Gekaufte Hämmer werden eigentlich nie in ihrem Originalzustand verwendet, sondern umgeschliffen. Die Rohformen für spezielle Eisen und Hämmer mögen von einem Werk-



Klassische Werkzeuge des Handwerks

Die Dreheisen der Drechsler

Die auf der Exempla '98 ausgestellten Dreheisen und die Drechslerbank stammen aus der Werkzeugsammlung von Gerhard Schmitz. Über die unterschiedlichen Formen der heute noch verwendeten Eisen gab der Drechslermeister Peter Seiler Auskunft. Die Werkstatt Peter Seilers, die seit 1887 als Familienbetrieb geführt wird, ist eine von den beiden Drechlereien, die es heute noch in München gibt.

A. Feuchtmayr: Herr Seiler, heute kommt ein Großteil der Drechslerarbeiten durch Serienherstellung auf den Markt. Welche Tätigkeiten bleiben da einem handwerklichen Betrieb wie Ihrer Drechslerei?

Peter Seiler: In der Hauptsache sind das natürlich Sonderanfertigungen. Musikinstrumenten- und Modellbauer sowie Restauratoren gehören ebenso zu meinem Kundenkreis wie Schreiner und Treppebauer. Ich arbeite in erster Linie mit heimischen Hölzern, Tropenhölzer werden immer seltener verarbeitet. Es können auch Drehteile aus Elfenbein, Horn, Kunststoff und Plexiglas gefertigt werden, was mit den gleichen Werkzeugen wie bei der Holzbearbeitung geschehen kann. Aber natür-

lich haben die Drechlereien nicht mehr so üppige Arbeitsfelder wie früher, das sieht man auch daran, daß es in der Innung München-Oberbayern nur noch 18 Drechslereibetriebe gibt und momentan in ganz Deutschland nur ca. 50 Lehrlinge an den Berufsschulen in Bad Neustadt und Seiffen ausgebildet werden.

A. F.: Wenn man sich in Ihrer Werkstatt umsieht, ist man von der Vielzahl der großen Maschinen überrascht.

P. Seiler: Außer den Drehbänken brauchen wir natürlich zur Vorbereitung der Werkstücke eine Band- und Kreissäge, Bohrmaschinen und eine Hobelmaschine. Aber hauptsächlich wird an der Drehbank gearbeitet. Das Holzstück wird in der Drehbank eingespannt und von dem Antriebsmotor gedreht. Die Handauflage der Drehbank ist verschiebbar, so daß ich das Stück während der ganzen Zeit der Bearbeitung nicht ausspannen muß. Mit den Dreheisen wird dann der sich drehende Werkstoff nach der Vorlage, einem Muster oder einer Zeichnung, geformt. Die Maßwerkzeuge wie Zirkel oder Schiebelehre sind dabei eine wichtige Hilfe für die Präzision der Arbeit. Anschließend wird das Werkstück mit Schleifpapier sauber geschliffen.

A. F.: Welche sind denn die

Dreheisen, die Sie vorrangig verwenden?

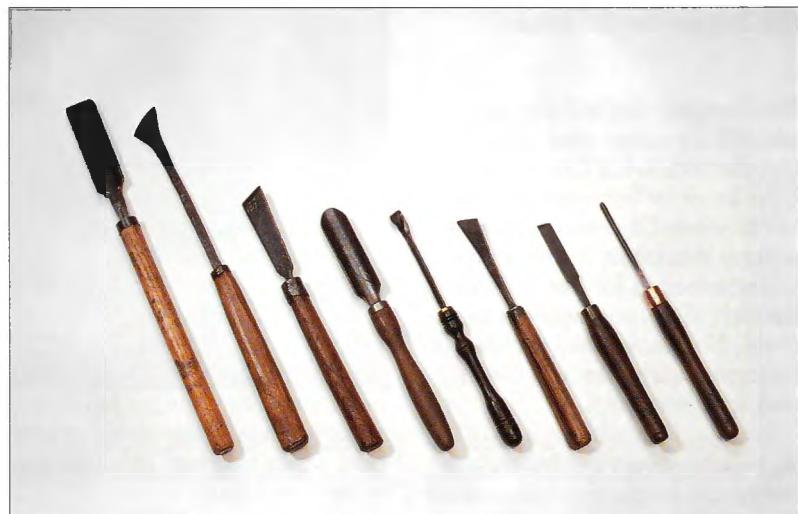
P. Seiler: Die Drehröhren und die Drehmeißel sind die wichtigsten Werkzeuge des Drechslers, sie sind immer im Einsatz, da ich mit ihnen fast jede Form drehen kann. Zusammen mit der gedrehten Kugel und dem Greifzirkel sind sie deshalb auch seit Jahrhunderten das Berufszeichen der Drechsler. Die Röhren gibt es in verschiedenen Stärken und Breiten. Für den ersten Arbeitsgang, um das kantige Holz rund zu drehen, wird die breite Schruppröhre verwendet. Meistens kann man mit ihr auch schon die Grundform grob vordrehen. Mit den schmaleren Formröhren werden fast alle geschweiften Formen angedreht. Teilweise wird das Werkstück damit auch geschlichtet, falls das nicht mit dem Meißel möglich ist. Der Dreh- oder Schlichtmeißel dient zum Sauberdrehen, also zum Glätten der Oberfläche. Es gibt ihn in vielen verschiedenen Breiten und Größen, aber er ist vorne immer schräg und beidseitig mit einer Fase angeschliffen. Der Schneidenwinkel ist dabei abhängig von Material und Form, die man drehen will. Man kann ihn nicht nur zum Schlüchten von geraden, sondern auch von gewölbten Formen verwenden. Außerdem ist der Meißel auch unentbehrlich zum Ein- und Abstechen der Profile. Mit der oberen

Spitze geschieht das Ein- und Abstechen, mit der unteren Spitze werden flache Rundungen gedreht.

Um die einzelnen Profile zu drehen, muß ich das Werkzeug oft wechseln. Dabei gilt der Grundsatz, je kleiner die Form, desto kleiner ist auch das dafür verwendete Werkzeug. Das sieht man beispielsweise gut bei den verschiedenen Plattenstählen, einer weiteren Gruppe von Dreheisen, die benötigt werden, um tiefliegende schmale Platten zu drehen, wenn man dafür nicht den Meißel verwenden kann. Er hat im Gegensatz zum Meißel eine gerade Schneide. Die Breite des Plattenstahls richtet sich immer nach der Breite der Platte, die man drehen will.

Dann gibt es noch einen speziellen Abstechstahl für Langholz. Er unterscheidet sich vom Plattenstahl in seinem Querschnitt, da er konisch ist. Übrigens muß man generell das Langholzdrehen immer vom Querholzdrehen unterscheiden. Wenn der Drechsler Schalen oder andere Gefäße aus Holzscheiben drehen will, verwendet er neben den Röhren und Meißeln auch Ausdrehstähle, spezielle Rundstähle für die Innenausdrehung.

A. F.: Was hat sich denn bei diesen Handwerkzeugen des Drechslers geändert?



P. Seiler: Die Werkzeuge sind in ihrer Form und Funktion noch die gleichen wie früher. Im Mittelalter gab es wohl nur Röhre und Meißel, seit der Renaissance wurden die Werkzeuge dann wesentlich vielfältiger. Die Drechslerseisen sind heute qualitätsvoller, da der Stahl speziell gehärtet werden kann und je härter der Stahl ist, desto scharfer ist das Werkzeug und desto besser der Schnitt. Die Eisen der Drechsler sind Spezialwerkzeuge und das Schleifen der Drechslerseisen ist nicht ganz einfach, da sie entsprechend der jeweiligen Aufgabe und Beschaffenheit des Materials, das man damit bearbeiten will, geschliffen werden müssen. Da der Drechsler aber mit dem Werkzeug die Holzfasern abschneidet und nicht ab-

schabt, müssen sie regelmäßig mit der Schleifscheibe nachgeschärft werden. Der beim Schleifen entstehende Grat wird anschließend mit dem Abziehstein abgezogen. Wenn das Eisen scharf ist, können alle Holzarten, egal ob Hart- oder Weichholz, bearbeitet werden, da man mit einem guten Stahl immer eine saubere Oberfläche erzielt.

Klassische Werkzeuge des Handwerks



Die Zangen der Schmiede

Die Zangen, die auf der Exempla '98 zu sehen sind, stammen aus der Werkstatt Otto Baiers. Otto Baier ist Schmied und hat in München-Obermenzing eine eigene Werkstatt, in der er vor allem Arbeiten für den sakralen Bereich, Gebrauchsgeräte aus Stahl, Skulpturen und architekturbbezogene Arbeiten wie Gitter und Tore herstellt.

A. Feuchtmayr: Herr Baier, Sie haben uns für die Exempla freundlicherweise einen Teil Ihrer Zangen zur Verfügung gestellt. Woher stammen alle diese Zangen?

Otto Baier: Ich bin gebeten worden, einige meiner Zangen für Ihr Thema auszuwählen. Die Zange ist neben Hammer und Amboß ein wichtiges Werkzeug des Schmieds und vermittelt einen besonderen Einblick in dessen Arbeit. Mein Vater war schon Schmied und ich habe natürlich seine Schmiedezangen oder auch Feuerzangen übernommen. Die Werkstätte hier existiert ja schon über 500 Jahre und ich denke, daß einige Zangen auch schon von seinen Vorgängern stammen. Auch ich habe das Zangeschmieden gelernt - es gehört zur Ausbildung - und die unterschiedlichsten Zangen selbst hergestellt. Einige ganz große Zangen,

eher Sammlerstücke, habe ich von einer Werkschmiede erhalten, da sie dort nicht mehr in Gebrauch waren.

A. F.: Beeindruckend ist die Vielzahl der Zangen, die in Ihrer Werkstatt an den Wänden hängen. Brauchen Sie die Zangen alle?

O. Baier: Manche Zangen verwende ich sehr häufig, Sie erkennen sie an den glänzenden Zangenschenkeln. Andere sind dunkel oder sogar verrostet, das sind die seltenen benutzten.

A. F.: Was sind die wesentlichen Funktionen der Zange für den Schmied?

O. Baier: Das Halten des Werkstücks mit der Zange ist das Wichtigste. Der Schmied arbeitet mit Feuer, mit glühendem Metall. Die Zange ist der verlängerte Arm des Schmieds, mit ihr legt er das Werkstück ins Feuer und nimmt es wieder heraus. Außerdem entwickelt ein glühendes Werkstück, wenn es entsprechend groß ist, eine immense Hitze, mit der Zange kann ich Distanz dazu halten. Dann ist die Federwirkung der Zange wichtig, da sie die Vibration der Hammerschläge abbaut und nicht in die Hand übergehen läßt. Selbstverständlich benutzt man Zangen auch zum Biegen erwärmer Stäbe oder Bänder.

A. F.: Wie kommt es zu diesen vielen verschiedenen Zangenformen?

O. Baier: Eine Zange muß auf die Form, die Größe des Werkstücks und auf die jeweiligen Arbeitsschritte abgestimmt sein. Die gebräuchlichsten sind Flach-, Vierkant- und Rundzangen in verschiedenen Maulgrößen und -längen zum Halten von Blechen, Vierkant- oder Rundstäben. Hier beispielsweise eine Zange mit einem einseitig U-förmigen Maul, in das ein schweres Flacheisenstück paßt. Die U-Form verhindert das seitliche Herausrutschen des Werkstücks beim Arbeiten. Oder hier eine Zange zum Halten einer großen Kugel, die ich geschmiedet habe. Die Bogenform der Backen entspricht dem Radius der Kugel.

Die Zange stellt ja die Verbindung her zwischen meiner Hand und dem Werkstück. Je besser die Zange das Stück umgreifen kann, desto besser ist der Halt, das Gefühl für die Arbeit und schließlich das Ergebnis. Deshalb verändere ich eine Zange entsprechend dem Arbeitsstück wenn nötig durch Umschmieden. Außerdem müssen Zangen einwandfrei passen, um das Werkstück und seine Oberfläche nicht zu beschädigen, gerade bei glühender Schmiedebronze. Bronze ist sehr weich und die Kanten des Zangenmauls würden leicht Druckstellen und



Kratzer hinterlassen. Um das zu vermeiden, verkleide ich z. B. die Backen mit Kupfer. An einer anderen Zange habe ich an den Backen flache Gelenkstücke angebracht, die sich dann großflächig an das Werkstück anpressen und es auf diese Weise schonen.

Wichtig bei den Zangen ist auch die eigene Sicherheit. Je perfekter eine Zange das Werkstück umschließt, desto weniger kann es beim Schlagen ausbrechen und den Schmied verletzen. Zu den Zangen gehören übrigens die verschiedenen großen Spannringe, die man über die Zangenschenkel schiebt. Sie erleichtern das Arbeiten, da sie das Zusammendrücken der Zange übernehmen und so die Hand schonen.

A. F.: Haben sich denn die Zangen im Laufe der Zeit verändert?

O. Baier: Das Prinzip der Zange ist über die Jahrhunderte gleichgeblieben. Nur die Form des Zangenmauls variiert, da sich die Werkstücke verändern und die Zange sich dem, wie gesagt, anpaßt. Jedoch gibt es heute auch große hydraulische Zangen, die zum Schmieden schwerster Werkstücke eingesetzt werden.

A. F.: Zum Abschluß noch eine Frage: Hat es eine bestimmte Bedeutung, daß Sie auf Ihrer Visitenkarte eine Reihe von Zangen abgebildet haben?

O. Baier: Die Schmiedezangen versinnbildlichen für mich die Verformung von Eisen im glühenden Zustand. Sie geben Auskunft über meinen gestalterischen Beruf. Wenn ich in eine Schmiedewerkstatt komme, schaue ich mir die Zangen an. An den Zangen kann ich den Schmied erkennen. Ich erfahre etwas über seine Arbeitseinstellung, die Sorgfalt und Begeisterung für seine Arbeit und ich kann mir eine Vorstellung von den Stücken machen, die er mit diesen Werkzeugen anfertigt.

Klassische Werkzeuge des Handwerks

Die Scheren der Schneider

Heinrich Hußmann ist Herrenschneidermeister und seit fast zwanzig Jahren geschäftsführender Vorstand der bayerischen Schneidereigenossenschaft, die ihren Sitz im ORAG-Haus am Oberanger in München hat. Ein Teil der Scheren, die auf der Exempla '98 zu sehen sind, stammen aus dem Sortiment der ORAG. Die älteren Scheren sind Leihgaben von Herrn Hußmann, und den Schneidermeistern Bernhard Steinwachs und Hans-Georg Fröhba aus München.

A. Feuchtmayr: Herr Hußmann, können Sie kurz erklären, was sich hinter dem Namen ORAG verbirgt?

Heinrich Hußmann: Die ORAG ist die Oberbayerische Rohstoff- und Arbeits-Gemeinschaft, die 1881 von den Münchner Schneidermeistern gegründet wurde, um als Gemeinschaft die benötigten Rohstoffe und Arbeitsmaterialien zu günstigeren Konditionen zu erwerben. Heute gehören der ORAG 150 Schneider und Schneiderinnen an, die im Verkaufsraum der ORAG ihr Zubehör und Werkzeug zu günstigen Bedingungen erhalten können. Die Mitgliedsbetriebe haben ihre eigenen Werkstätten und erfüllen heute vor allem Aufgaben, die die

Industrie so nicht leisten kann. Das sind ganz individuelle Kleidungswünsche der Kunden, z. B. Sondergrößen, Bekleidung für besondere Anlässe und gehobene Ansprüche.

A. F.: Die Schere ist schon immer das Berufssymbol der Schneider gewesen, er heißt ja auch „Schneider“ und nicht „Näher“, eigentlich erstaunlich, da er doch hauptsächlich näht!

H. Hußmann: Ja, die Bezeichnung Schneider ist interessant, sie sagt etwas über die Geschichte dieses Berufes aus. Das Schneiderhandwerk ist erst im Mittelalter entstanden als enganliegende Kleider mit der Gotik in Mode kamen. Diese Kleider brauchten den richtigen Zuschnitt. Der Schneider zog als wandernder Handwerker von Burg zu Burg und bot seine Dienste an. Er schnitt die Stoffe zu, die Näharbeiten wurden vom Gesinde ausgeführt. Der Zuschnitt der Stoffe ist das Wesentliche in dem Moment, in dem die Mode wichtig wird, nicht das Nähen. Deshalb wurde auch die Schere das charakteristische Berufszeichen.

A. F.: Welche verschiedenen Scheren verwendet der Schneider für seine Arbeit?

H. Hußmann: Beginnen muß man vielleicht damit, daß es die ideale

Stoffscheren für den Schneider nicht gibt. Die Schere ist immer ein Kompromiß, da die optimale Lösung, eine große Schere, die gut schneidet, aber nichts wiegt, nicht herzustellen ist. Für die unterschiedlichen Einsatzbereiche der Scheren ist die Länge des Blatts wesentlich und das Verhältnis des Blatts zum Griff. Das entspricht dem ganz normalen Hebelwirkungsgesetz. Ich erhalte die größte Schneidekraft, wenn der Griff lang und das Scherenblatt kurz ist, da dann viel Kraft vorne in der Spitze liegt. Das ist bei dicken Stoffen besonders wichtig. Ich kann das leicht testen, indem ich versuche die Scherenblätter an der Spitze auseinanderzubiegen. Gelingt das, hat die Schere wenig Kraft in der Spitze und das wirkt sich für Schnidearbeiten negativ aus.

Die Zuschneideschere dient, wie der Name schon sagt, zum Zuschneiden der Stoffe. Es sind große, schwere und stabile Scheren mit langen Scherenblättern, die auch in der Spitze noch sehr kräftig sind. Man erhält mit dieser Art der Schere einen geraderen Schnitt als mit einer kurzen Schere, da man nicht so oft neu ansetzen muß. Für das Zuschneiden sind Stoff und Papiermodell auf dem Zuschneidetisch ausgebreitet. Die Schere wird beim Schneiden auf den Tisch aufgelegt, weil sie besonders schwer ist und man so die Hand schonen kann. Die



drei Scheren, die sie auf dem Foto sehen, sind ungefähr 100 Jahre alt und werden heute nicht mehr benutzt.

Eine Sonderform der Zuschneideschere ist die Zackenschere, die zwei gezackte kürzere Schneiden hat. Der Zickzackschnitt verhindert das Ausfransen des Stoffes.

Die Handschere ist leichter und kleiner als die Zuschneideschere und muß deshalb nicht auf den Tisch aufgelegt werden. Sie ist handlich, vielseitig einsetzbar und während der Verarbeitung des zugeschnittenen Stoffes ständig in Benutzung, z. B. für das Schneiden der Taschen oder anderer kleiner Teile oder um den Schnitt noch detaillierter herauszuarbeiten.

Die kurze Zwickschere verwendet man beispielsweise, um Knopflöcher zu schneiden.

Eine Spezialschere ist die Ringschere. Sie besteht eigentlich nur aus zwei Schneiden, die sich

durch eine Feder selbstständig öffnen. An dem oberen Blatt befindet sich ein Griffauge, das über den kleinen Finger gelegt wird. Beim Arbeiten liegt die Ringschere in der Hand, Zeigefinger und Daumen bewegen die Blätter. Nach einem Schnitt kann ich mit beiden Händen weiterarbeiten, da die Schere ja vom kleinen Finger gehalten wird. Das ist sehr praktisch bei der Arbeit an der Nähmaschine, um Fäden abzuschneiden oder eine Naht aufzutrennen.

Eine weitere Sonderform ist die Kerbschnitzzange, mit der man Markierungen an Schnittschablonen anbringt, um später beim Nähen das Zusammensetzen der Teile zu erleichtern. Vergessen darf man natürlich nicht die Papierschere, die der Schneider zum Zuschneiden der Schnitte benötigt. Sie hat spitz auslaufende Blätter, die länger sind als der Griff.

A. F.: Hat sich denn, historisch gesehen, viel bei den Schneiderscheren geändert?

H. Hußmann: Nein, eigentlich sind die Formen und Einsatzbereiche im wesentlichen gleich geblieben. Nur haben wir heute das Problem, daß manche Scheren nicht mehr qualitativ hochwertig, sondern eher als Wegwerfprodukte hergestellt werden. Übrigens sind nur billige Scheren aus Stahlblech gestanzt und haben Kunststoffgriffe. Eine gute Schere ist eine im Gesenk geschmiedete Stahlschere.

Klassische Werkzeuge des Handwerks



Die Pressen der Buchbinder

Eines der wichtigsten Arbeitsgeräte des Handbuchbinders ist die Presse. Die verschiedenen auf der Exempla '98 ausgestellten Pressen gehören zur Werkstattausstattung der Handbuchbinderei von Helmut Pantele, die älteren Exemplare stammen aus der Buchbinderei von Andreas Schiedeck. Als Buchbindermeister arbeitete Helmut Pantele zunächst in der Industrie bevor er an der Bayerischen Staatsbibliothek in München eine Stelle annahm und hier das Restaurieren von Büchern erlernte. Seit 1981 führt er eine eigene Werkstatt, heute in Massenhausen, nördlich von München. Neben Buchrestaurierungen und -reparaturen werden vor allem Bindearbeiten u. a. von Zeitschriften, Musterbüchern für Verlage und Sonderanfertigungen wie

Schachteln, Alben, Urkundenmappen u. ä. von dieser Werkstatt ausgeführt.

A. Feuchtmayr: Herr Pantele, mit welchen Arbeitsgeräten arbeiten Sie in Ihrer Handbuchbinderei?

Helmut Pantele: Wir verwenden viele traditionelle Werkzeuge des Buchbinders, wie z. B. Schere, Falzbein, Messer, Zirkel, Pinsel, Nadel und Faden, den Schriftkasten und Vergolderwerkzeuge wie Filete, Rolle, Stempel und Rundbögen, mit denen wir die verschiedensten Verzierungen und Titel in Gold auf den Bucheinband aufbringen können. Einige dieser traditionellen Werkzeuge, Zirkel, Pinsel und Filete, sind auch heute noch Berufszeichen der Buchbinde-Innung. Darüber hinaus kommen größere Arbeitsgeräte wie die Pappschere zum Schneiden von Karton, die Rundemaschine, mit deren Hilfe

man dem Buchblock die gewünschte Form geben kann, und verschiedene Pressen zum Einsatz.

A. F.: In Ihrer Werkstatt finden sich ganz unterschiedliche Pressen. Für welche Arbeiten verwenden Sie welche Pressenart?

H. Pantele: Die Presse macht in erster Linie das, was ihr Name besagt, sie preßt. Einband und Buch werden einzeln hergestellt und müssen haltbar zusammengefügt werden. Nachdem ein Klebstoff aufgetragen und die Teile aufeinandergelegt sind, wird das Buch gepreßt. Nach einer Nacht in der Presse ist das Buch trocken und das Papier glatt. Für das Eindrücken und Trocknen ganzer Flächen dienen Stockpressen, die mehrere Bücher gleichzeitig aufnehmen können. Zwischen die Bücher werden Holzplatten geschoben, damit sich der Druck gleichmäßig verteilt. Ich ha-



be zweisäulige Stockpressen, es gibt aber auch vier säulige größere Stockpressen. Die Tischpresse funktioniert im Prinzip wie die Stockpresse, sie ist nur kleiner und wird beispielsweise für das Pressen einzelner Papiere verwendet. Hydraulische Pressen, die mit Öldruck arbeiten, erleichtern die Arbeit des Buchbinders, da der Druck per Hebel regulierbar ist und das Eindrehen mit der Hand entfällt, was mit der Zeit anstrengend wird. Ich verwende beispielsweise die hydraulische Presse, um vor dem Binden von Tageszeitungen den Bug zu glätten. Ansonsten werden sie genauso verwendet wie die Stockpressen. Alle diese Pressen gehören zu den Glätt- und Packpressen. Dann gibt es noch die verschiedenen sogenannten Arbeitspressen, die das Buch fixieren, um beispielsweise den Buchrücken bearbeiten zu können. Ganz wichtig sind dabei die Meiler-Pressen, nach ihrem Erfinder benannt, die kippbar sind, so daß der Buchrücken des eingespannten Buchs von oben bearbeitet werden kann. Das ist eine wichtige Hilfe beim Abpressen, beim Falzanklopfen oder beim Lumbecken, diesem Klebebindeverfahren, bei dem man durch Auffächern der Papiere den Klebstoff auch seitlich aufträgt. Die Meiler-Presse wird auch eingesetzt, wenn man einen Farbschnitt anfertigen will. Ich habe in meiner Werkstatt auch eine mit

einem Elektromotor betriebene Lumbeck-Presse, die ebenfalls schwenkbar ist und sich gut für die Bearbeitung größerer Produkte eignet.

A. F.: Es gibt hier noch zwei Pressen, die im Unterschied zu den vorherigen nicht aus Metall, sondern aus Holz gemacht und auch kleiner sind. Was sind das für Pressen?

H. Pantele: Das eine ist eine Handpresse und das andere eine Vergolderpresse, die ältesten Formen der Buchbinderpressen, die heute noch genauso konstruiert sind wie vor Jahrhunderten. Früher wurden in die Handpressen bis zu zehn Bücher eingespannt, die dann gleichzeitig bearbeitet werden konnten. Heute wird diese Presse überwiegend für das Anfertigen des Goldschnitts verwendet. Das Blattgold wird mit Eiweiß aufgetragen, wobei es wichtig ist, daß das überschüssige Eiweiß ablaufen kann. Mit der Handpresse ist das möglich, weil sie beliebig wendbar ist.

Die Vergolderpresse dient zum Vergolden des Buchrückens mit Zierstücken, Linien sowie zum Titeldrucken und zum Kapitalstechen, da das Buch auch gut schräg eingespannt werden kann. Das Kapitalband wird für wertvolle Bücher von uns noch immer mit Nadel und Faden gestochen. Außerdem kann man mit dieser

Presse die echten Bünde abbinden, damit das Leder, nachdem es auf den Buchrücken geklebt ist, eng anliegt und sich die Bünde klar abzeichnen.

A. F.: Können Sie mir noch etwas über das Alter Ihrer Pressen sagen?

H. Pantele: Einige der Stockpressen und hydraulischen Pressen habe ich von meinem Vorgänger übernommen, andere habe ich dazugekauft. Die Stockpressen stammen teilweise aus dem 19. Jahrhundert, das sind ja auch Geräte, die eigentlich nicht kaputt gehen, sondern über Generationen halten. Die Hand- und die Vergolderpresse, die Sie hier sehen, sind aus den 30er Jahren.

Klassische Werkzeuge des Handwerks

Die Werkzeuge der Glasbläser

Die Theresienthaler Krystallglasmanufaktur GmbH in Zwiesel hat die traditionellen Werkzeuge des Glasbläser für die Exempla '98 zur Verfügung gestellt. Herr Ralph Wenzel, Geschäftsführer in Theresienthal, gab uns freundlicherweise Auskünfte zu den Werkzeugen.

A. Feuchtmayr: Herr Wenzel, Sie stellen in Ihrer Glasmanufaktur ausschließlich mundgeblasene Gläser her?

Ralph Wenzel: Alle Gläser werden von unseren Glasbläsern mundgeblasen. Jeder Arbeitsschritt wird dabei in der traditionellen handwerklichen Technik ausgeführt und auf jedes einzelne Glas exakt abgestimmt. Wir setzen bewußt keine industriellen Verfahren ein. Unsere Stärke ist das hohe handwerkliche Können unserer Mitarbeiter, die stets in der Lage sind, neue Formen und Techniken umzusetzen. Wir bearbeiten jedes Glas von Hand.

Die Theresienthaler Krystallglasmanufaktur hat eine lange Geschicke und Tradition. Sie geht auf eine Glashütte im Bayerischen Wald zurück, die zu Anfang des 15. Jahrhunderts bereits bestand.

Später bekam diese Glashütte die Auszeichnung einer königlich privilegierten Krystallglasmanufaktur,



die seitdem in Theresienthal bei Zwiesel ansässig ist. Heute beziehen wir uns in der Kollektion einerseits auf diese Tradition, andererseits entwickeln Designer neue zeitgemäße Formen für unsere Produktion. Wir haben zur Zeit 62 Mitarbeiter in den Werkstätten, davon arbeiten 28 Glasbläser an den Öfen.

A. F.: Mit welchen Werkzeugen arbeiten die Glasbläser vor allem?

R. Wenzel: Die Glasmacherpfeife, Holzmodel, Scheren und Bodenscheren sind die wichtigsten Handwerkzeuge. Die Glasmacherpfeife, die ungefähr 250 v. Chr. erfunden wurde, ist dabei eigentlich die Grundlage der Glasmacherkunst. Es ist ein ungefähr 1,5 m langes, eisernes Blasrohr, das von einem Arbeiter zum anderen wandert, bis das Glas geblasen ist. Für die Glasformen

benötigt man verschiedene Pfeifenstärken und Scheren. Das Modell, die Negativform des Glases, wird nach dem Entwurf des Designers aus Buchenholz oder aus Kirschbaumholz gedrechselt. Aus einem Modell können dann ungefähr 450 bis 500 Gläser gefertigt werden. Über die Jahrhunderte hat sich in der Art und Funktion der Werkzeuge sehr wenig verändert. Damals wie heute braucht der Glasmacher Gefühl, Geschick und lange Erfahrung, um mit diesen Werkzeugen umzugehen und mundgeblasenes Glas herstellen zu können. Glasmachen ist auch heute noch Handwerk in seinem traditionellen Verständnis.

A. F.: Können Sie den Herstellungsprozeß eines Glases kurz beschreiben?

R. Wenzel: Um das Glas im Mundblasverfahren herzustellen, werden je nach dem Schwierig-

Arbeitsbank des Glasbläser

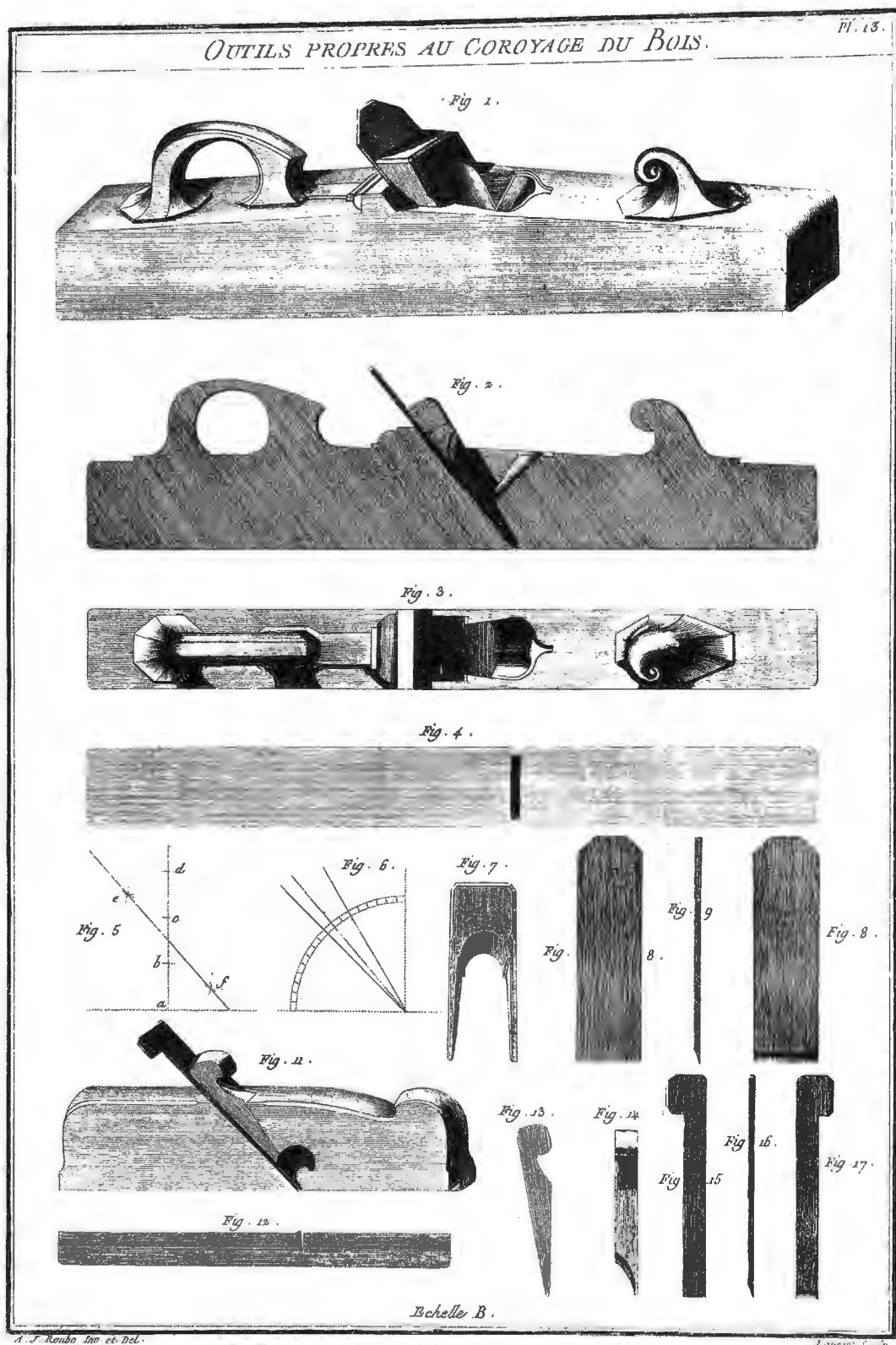


keitsgrad und der Aufwendigkeit der Gestaltung zwischen drei und sieben Glasmacher an einer Werkstelle benötigt. Zuerst wird aus dem glühenden „Hafen“, so wird der Schmelzofen auch genannt, ein Glasposten, also eine bestimmte Glasmenge genommen. Der Kölbelmacher bläst daran ein Kölbel, einen Hohlkörper aus Glas, mit dem man weiteres Glas aus dem Hafen nehmen kann. Dann übernimmt der Einbläser die Glasmacherpfeife mit dem Kölbel, taucht das Kölbel in die Glasmasse und entnimmt so die Glasmenge, die man für den vorgesehenen Glaskelch benötigt. Er formt den Glasposten mit dem „Wulgerholz“ vor, das ist eine Holzform mit Griff, die es in verschiedenen Größen gibt und entsprechend der geplanten Kelchgröße ausgewählt wird. Dieser vorgeformte Glasposten wird dann unter gleichmäßigem Drehen in das Modell eingeblasen.

Mit einem geübten Blick wird das Glas auf Fehler geprüft. Ist es fehlerfrei, wird es dem Meister gegeben. An den Kelch wird nun Glas für den Stiel angesetzt, die benötigte Menge abgeschnitten und der Stiel ausgezogen. Diese Arbeit erfordert sehr viel Erfahrung und hohes Können. Weiteres Glas wird dann auf den Stiel für die Bodenplatte aufgebracht, abgeschnitten und mit der Bodenschere geformt. Die Bodenschere besteht aus zwei Holzteilen, die mit einem Scharnier verbunden sind und mit der man die Bodenplatte in die richtige Form pressen kann. Das Glas wird dann mit einer Schablone in seinen Abmessungen überprüft, von der Pfeife gelöst und zum langsamen Abkühlen in das Kühlband einge-

tragen. Anschließend muß das Glas nachbearbeitet werden, d. h., die Glaskappe wird abgesprengt, die Ränder plan geschliffen und verschmolzen.

Ein Werkzeug und seine Variationen



Hobel verschiedener Handwerksberufe

Dr. Günther Heine

Hobel sind das typische Werkzeug des Schreiners. Viele andere Handwerksberufe verwenden allerdings auch Hobel, meist Spezialhobel, die für bestimmte Arbeiten entwickelt wurden. Einige dieser Sonderformen werden hier vorgestellt.

Wann der Hobel erfunden wurde, läßt sich nicht mehr eindeutig feststellen. Die alten Ägypter kannten ihn offenbar nicht, denn obgleich sie uns viele Darstellungen von Werkzeugen und Arbeitsgängen überliefert haben, ist kein Hobel darunter zu entdecken. Die ältesten Hobel, die wir kennen, kamen 1850 bei Ausgrabungen in Pompeji zutage und gehen vielleicht auf eine griechische Erfindung zurück. Sie waren aus starkem Eisenblech gefertigt und weichen kaum von späteren Hobeln ab. Andere Funde beweisen, daß die Römer die wichtigsten Hobelarten zum Glätten von Flächen und zur Herstellung von Holzverbindungen bereits kannten und benutzten. Aus dem germanischen Gebiet außerhalb des römischen Machtbereichs sind nur ganz vereinzelt Hobel aus der Zeit des Altertums gefunden worden, sie erlauben keine allgemeine Beurteilung ihres Gebrauchs in diesem Kulturreis.

Vieles deutet darauf hin, daß nach dem Untergang des westromischen Reiches in Mitteleuropa

ein erheblicher Niedergang des technischen Niveaus in der Holzbearbeitung einsetzte. Erhaltene Werke der Schreiner und Zimmerleute aus jener Zeit erwecken den Anschein, als ob Hobel nicht mehr verwendet wurden. Offenbar lebte die alte Handwerkstradition nur an Fürstenhöfen und in Klöstern fort. Erst mit der Renaissance kam neben der einfachen Werkschreinerei eine zunehmend verfeinerte Kunstschrainerei auf, in der nun wieder viele verschiedene Hobel entwickelt und benutzt wurden. Von dieser Zeit an sind die Hobel in all ihrer Vielfalt gut dokumentiert und meist auch in einigen Exemplaren erhalten.

Ein Hobel besteht im wesentlichen aus dem Hobeleisen und dem Hobelkörper, der aus Holz, Metall oder einer Kombination beider Materialien hergestellt ist. Bis ins 19. Jahrhundert war die Stahlgewinnung langwierig und aufwendig, deshalb trugen Hobeleisen damals nur am vorderen Ende ein durch Feuerschweißung aufgebrachtes, gehärtetes Stahlplättchen für die Schneide. Seit legierte Stähle in größeren Mengen produziert werden und billiger sind, werden Hobeleisen ganz aus legiertem Stahl hergestellt, ihre Schneide erreicht allerdings nicht mehr die lange Standzeit der alten Stähle.

Das Hobeleisen ist mit Keil,

Ein Werkzeug und seine Variationen

Exzenter oder Schraube in einem festen Winkel im Spanloch und Maul des Hobelkörpers eingespannt. Der Winkel ist für weiche Holzarten flacher, für harte steiler. Zur Erzielung möglichst glatter Flächen tragen bestimmte Hobeleisen eine sogenannte Klappe, die bewirkt, daß der abgehobene Holzspan gleich hinter der Schneide abgeknickt wird und im Holz keinen der Schneide vorauselenden Riß erzeugen kann. Für grobe Arbeiten steht die Schneide weiter unter der Hobelsohle hervor, nimmt also einen dickeren Span ab. Hobel für feine Arbeiten haben ein sehr enges Maul und ihr Eisen schaut nur wenig unter der Sohle heraus.

Ganz entscheidend für die Güte der gehobelten Fläche ist die vor der Schneide liegende Kante der Sohle. Sie drückt die Holzfasern nieder ehe der Span abgehoben wird und verhindert, mehr noch als die Klappe, daß ein Riß im Holz vorausläuft. Beim Hobeln von Hand ist auf den Verlauf der Holzfasern zu achten. Das Hobeln in Richtung ansteigender Faser, „mit der Faser“, ergibt die glatteste Fläche, dagegen wird eine „gegen den Strich“ gehobelte Fläche selbst bei feiner Einstellung des Hobeleisens rauher. Quer zur Holzfaser und über Hirnholz sind die Bedingungen beim Hobeln noch schwieriger.

Im folgenden werden typische Hobel aus verschiedenen Berufen außer dem des Schreiners näher betrachtet. Die Hobelkörper bestehen, soweit nichts anderes erwähnt ist, aus Holz.



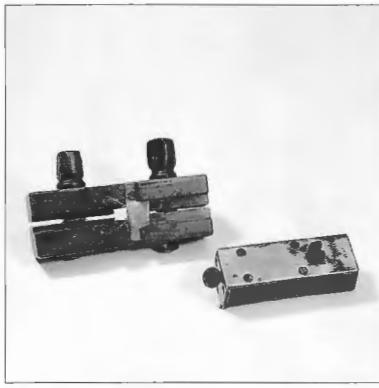
Der Drechsler

Billardqueues und Spazierstücke werden ganz leicht konisch mit einer Stock-Klappe gearbeitet, da sich der schwache Konus nicht mit freier Hand gleichmäßig drehen läßt. Die beiden Hälften der Stock-Klappe sind an dem einen Ende mit einem Scharnier verbunden, am anderen gehen sie in Griffe über. Eine Hälfte trägt im Spanloch und dem mit Eisen armierten Maul ein normales Hobeleisen, die andere hat gegenüber der Schneide eine halbrunde, mit Leder belegte Vertiefung als Gegenlager. Während sich das Werkstück in der Drehbank dreht, wird die Klappe am stärkeren Ende angesetzt. Die linke Hand des Drechslers umfaßt beide Griffe, dazwischen hält er seinen Ringfinger, um die Öffnung der Klappe zu regulieren. Mit der rechten Hand zieht er die Klappe zum dünnen Ende des Werkstücks hin und verringert die Öffnung der Hälften gleichmäßig und allmählich gegen den Widerstand seines Ringfingers, bis Stellschrauben weiteres Schließen blockieren. Für unterschiedlich starke Werkstücke ist ein Satz dieser Klappen mit abgestuften Durchmessern zwischen Hobeleisen und Leder erforderlich.



Der Geigenbauer

Der Geigenbauer verwendet zur Bearbeitung von Front- und Rückenbrettern sehr kleine Hobel, da die Bretter der Geigen nicht besonders groß sind und außerdem in mehreren Richtungen gewölbt sein müssen. In der Regel beträgt die maximale Länge der Hobel nur etwa 6 cm, viele aber sind erheblich kleiner. Der Hobelkörper ist meist aus Metall, seltener aus Holz. Das Hobeleisen hat eine Breite zwischen 12 und 20 mm und wurde früher mit einem Holzkeil gegen einen Querbolzen, neuerdings mit einer um den Bolzen schwenkbaren Klappe und Rändelschraube fixiert. Das Eisen wird sowohl mit glatter, als auch mit gezahnter Schneide verwendet. Die Hobelsohle ist entweder eben oder in Längsrichtung, vielfach auch in Längs- und Querrichtung gewölbt. Diese kleinen Hobel können nicht mit der ganzen Hand umfaßt werden, sondern nur mit Daumen- und Fingerspitzen. Bisweilen ist hinten an dem Hobelkörper ein Heft befestigt, mit dem sich der Hobel besser halten läßt.



Der Korbflechter

Unter den Werkzeugen eines Korbfleckters gibt es zwei, die man zu den Hobeln rechnen kann, obgleich ihnen ein ganz wichtiges Merkmal des Hobels fehlt: Die Kante einer Sohle, die direkt vor der Schneide die Fasern des Werkstoffes niederdrückt, ist nicht vorhanden. Beide Werkzeuge dienen zum Kalibrieren der sogenannten Schienen der zum Flechten benutzten langen Streifen aus Weidenholz oder Rattan. Für genaues Arbeiten und gutes Aussehen ist es notwendig, daß solche Schienen möglichst einheitlich dick und gleichbreit sind. Das zuvor gespaltene Material wird auf die gewünschte Stärke gebracht, indem es durch den Weidenhobel gezogen wird. Dieser besteht aus einem Hobelkörper von etwa 12 cm Länge mit quadratischem Querschnitt von 4 cm Kantenlänge und besitzt eine lose Sohle, die an einem Scharnier befestigt ist. Das andere Ende kann über eine Stellschraube mehr oder weniger angehoben werden. Über der Sohle ist ein Messer angeordnet, das mit abgewinkelten seitlichen Lappen an den Körper geschraubt ist. Zwischen Sohle und Messer erhalten die hindurch gezogenen Schienen eine gleichmäßige Stärke.

Mit dem zweiten Weidenhobel wird die Breite der Schienen reguliert. Der Hobelkörper gleicht dem

vorigen, hat aber eine feste eiserne Sohle. Zwei Messer ragen senkrecht zur Sohle in einem Durchbruch heraus, deren Abstand mit einer Stellschraube verändert werden kann. Die Schienen werden zwischen den beiden Messern hindurch gezogen, für die Ableitung der Späne ist ein nach unten führendes Spanloch vorgesehen. Beide Werkzeuge werden zum Gebrauch in eine Werkbank eingespannt.

Der Küfer

Unter den Werkzeugen eines Küfers finden wir mehrere Spezialhobel, von denen hier zwei angesprochen werden, die Fügbank und der Kimmhobel.

Die Fügbank beeindruckt vor allem durch ihre ungewöhnliche Größe. Bei ihrer Länge von bisweilen über zwei Metern kann sie nicht mehr von Hand bewegt werden. Sie wird daher mit der Sohle nach oben aufgestellt. Ein Ende ruht auf der Werkbank, das andere ist durch zwei Beine unterstützt. Vorgearbeitete Fußdauben werden von Hand über die Fügbank geschoben und an den Schmalseiten so behobelt, daß sie später im Fuß absolut dicht aneinander passen.

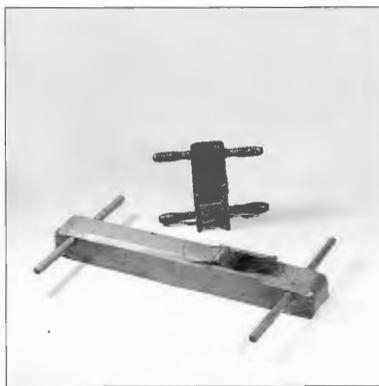
Der Kimmhobel wird gebraucht, um innen im Fuß je eine umlaufende Nut herzustellen, in die dann die beiden Böden eingefügt wer-

den. Ein Kimmhobel besteht aus zwei Teilen, dem Schaft und dem Anschlag. Das untere Ende des Schafts ist meist als Griff geformt, etwas höher sind das Hobeleisen und zwei Vorschneider angebracht. Der Anschlag ist ein Brett in der Form eines Kreissegments, das eine Griffmulde oder einen aufgesetzten Griff besitzt. Der Schaft wird im Durchbruch des Anschlags so festgekeilt, daß der gewünschte Abstand der Nut vom Daubenende eingestellt ist. Am Fuß müssen zunächst die Daubenenden mit einem Spezialhobel auf gleiche Länge bearbeitet werden, dann wird mit einem anderen Spezialhobel im Fußinnern dort, wo die Nut angebracht werden soll, die Fläche des Daubenholzes geglättet. Der Kimmhobel wird mit der rechten Hand am unteren Schaftende geführt und gegen das Holz gedrückt, die linke hält ihn oben am Anschlag und sorgt für verkantungsfreies Einschneiden der Nut.

Der Schiffszimmermann

Zum Glätten von hölzernen Masten und Rahen benutzt der Schiffszimmermann einen Hobel, dessen Sohle im Querschnitt konkav geformt ist. Für verschiedene Durchmesser gibt es jeweils passende Hobel. Das Hobeleisen trägt meist eine Klappe und ist gewöhnlich mit einem Keil im Hobelkörper befestigt.

Ein Werkzeug und seine Variationen



Der Kutschenbauer

Der Kastenaufbau von Kutschen soll in der Regel möglichst elegant wirken. Fast alle Linien und Flächen sind daher geschweift und gewölbt. Bei Rahmenbauweise lassen sich deshalb die Nutten zum Einlassen der Füllungen aus Holz oder Glas nur mit einem speziellen Nuthobel herstellen, dessen kurze, gewölbte Sohle es ermöglicht, den Konturen der Rahmenhölzer zu folgen. Eine Form dieser Hobel besitzt hinten einen auffällig nach oben gezogenen Griff, eine andere scheint überhaupt nur aus dem Griff zu bestehen. Verstellbare Anschläge und bisweilen auch eigenartig geformte Hobeleisen sind ein weiteres Kennzeichen dieser Spezialhobel.

Der Schachtemacher

Körbe und Schachteln können aus unterschiedlich breiten Holzstreifen geflochten werden. Die Holzstreifen werden mit einem Spanhobel direkt von einer entsprechend breiten Bohle abgehoben. Sie sind relativ dick und dürfen möglichst nicht knicken. Verständlicherweise ist zum Abheben solcher Hobelspäne sehr viel Kraft erforderlich, daher haben Spanhobel mehrere Griffe, um wenigstens von zwei Personen geführt werden zu können. Der Hobelkörper ist verhältnismäßig lang und hat an der Sohle der Länge nach eine Aussparung, die zwei feste seitliche Anschläge bildet. Er trägt ein 6 cm breites Eisen, das sich auf die gewünschte Spanstärke einstellen lässt. Im Innern führt vor dem Eisen ein Längsdurchbruch durch den Hobelkörper, aus dem die Späne heraustrreten.

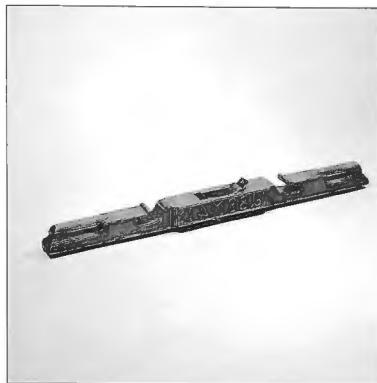
Der Stellmacher

Sind beim Herstellen eines Wagenrades aus Holz die Speichen in die Nabe eingetrieben, dann werden von der Nabenoberfläche aus auf den Speichen die Zapfen für die Aufnahme der Felgen angerissen. Danach formt der Stellmacher die Zapfen mit einem Speichenzapfenschneider. Dieser Hobel zur Herstellung runder Zapfen mit einheitlichem Durchmesser hat einen zweigeteilten Körper. Die beiden Teile lassen sich mit Hilfe von hölzernen Gewindespindeln auf den gewünschten Durchmesser einstellen. Der eine Teil trägt das Hobeleisen, der andere eine der Schneide gegenüberliegende Mulde. Zur Einhaltung der exakten Speichenlänge bis zum Anfang jedes Zapfens wird für den Hobel ein Anschlag auf der Speiche befestigt.



Der Treppenbauer

Im Treppenbau werden die Tritt- und Setzstufen in entsprechende Nuten in den Treppenwang en eingelassen. Zum Einhalten einer gleichmäßigen Tiefe der Nuten muß deren Grund sauber bearbeitet werden. Das geschieht mit dem Grundhobel, der einen Hobelkörper aus Holz oder Metall haben kann. Der Hobelkörper ist verhältnismäßig niedrig, hat seitliche Fortsätze als Griffe und in der Mitte einen großen Durchbruch. Das Hobeleisen ist am Durchbruch der Höhe nach verstellbar und unten rechtwinklig abgeknickt. Die Schneide am Ende des abgeknickten Teils kann während der Arbeit durch den Durchbruch gut beobachtet werden. Der Hobel liefert eine recht glatte Fläche, obgleich ihm eine niederhaltende Kante vor der Schneide fehlt.



Der Zimmermann

Zimmerleute verwenden eine ganze Reihe von Hobeln, die auch von anderen Holzhandwerkern gebraucht werden, den Flitschhobel jedoch benutzen nur sie. Es ist ein langer Falzhobel mit einfachem Eisen und festem seitlichen Anschlag, aber ohne Tiefenanschlag. Mit dem Flitschhobel bringt der Zimmermann an den äußeren Kanten eines Balkens, dessen Sichtfläche sauber und glatt sein muß, je einen Falz an. Mit einem besonderen Prüfgerät kann er feststellen, ob die beiden Falze in einer Ebene liegen. Ist das der Fall, läßt sich das Holz zwischen den Falzen mit einem anderen Hobel ohne Schwierigkeiten so abhobeln, daß eine ebene Fläche entsteht. Als Doppelflitschhobel bietet diese Hobelform den Vorteil, auf beiden Seiten des Balkens mit der Faser und nicht gegen sie hobeln zu können.



Der Zündholzmacher

Um 1822 wurde der Zündholzhobel für die Herstellung der Zündhölzer erfunden. Das abgewinkelte Hobeleisen endet in einem oder mehreren vorne scharfschliffenen Röhrchen. Auf der Sohle des Hobels befinden sich dazu fluchtende Längsriefen. Die innen leicht konischen Röhrchen zeigen in Hobelrichtung und aus ihnen treten beim Hobeln knickfreie, runde Holzstäbchen heraus, der sogenannte Holzdraht, aus dem die Zündhölzer hergestellt werden. Der Hobel hat einen seitlichen Anschlag, der nach jedem Hobelstrich gegen die dabei entstandene Rille gedrückt wird. Ist so fortschreitend die ganze Fläche eines Holzblocks bearbeitet worden, muß sie mit einem Schlichthobel erst wieder geebnet werden, ehe erneut Holzdraht für Zündhölzer gehobelt werden kann.

Ein Werkzeug und seine Variationen

Die Hobelsammlung von Gerhard Schmitz

Die auf der Exempla '98 präsentierten Hobel gehören zu der umfangreichen Werkzeugsammlung von Gerhard Schmitz, die in einem privaten Hobelmuseum in Langenfeld, Rheinland, auf Anfrage zugänglich ist. Der Zimmerermeister und passionierte Werkzeugsammler Gerhard Schmitz, der heute hauptberuflich als Gerüstbauunternehmer tätig ist, stammt aus einer alten Zimmermannsfamilie. Vor fast 30 Jahren begann er Holzhandwerkzeuge zu sammeln, wobei dreißig Hobel, die er in einem Antiquitätenladen erstand, den Grundstock bildeten.

Gerhard Schmitz trug im Laufe der Jahre über 10000 Werkzeuge aus allen Ländern und von mehr als 40 verschiedenen Handwerksberufen, die mit Holz in irgend einer Form zu tun haben, zusammen. Teilweise sind diese Handwerke inzwischen fast ausgestorben, wie z. B. der Stellmacher

oder der Küfer. Neben den unterschiedlichsten Hobeln findet man in dem Museum beispielsweise viele Sägen, Beile und Äxte. Ein Restaurator behandelt die Werkzeuge und Geräte fachmännisch, bevor sie, oft nach Jahrzehnte- oder Jahrhundertelanger Lagerung auf einem Speicher oder in einem Schuppen, in die Sammlung integriert werden. Gerhard Schmitz gelang es aufgrund der großen Sachkenntnis, mit der er seine Sammlung ständig erweitert und betreut, inzwischen auch internationale Anerkennung zu finden.



Ein Werkzeug und seine Variationen

Form und Funktion von Axt und Beil

Axt und Beil gehörten in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit über einen langen Zeitraum zu den wichtigsten Werkzeugen. Sie dienten zum Beschaffen von Brennholz, zum Schlachten von Tieren oder als Waffe, vor allem aber als Werkzeug der verschiedenen holzverarbeitenden Berufe wie Zimmerleute, Stellmacher oder Wagner, Böttcher oder Küfer.

Die Axt ist vor allem zum Spalten bestimmt, das Beil dagegen schneidet, mit ihm werden Holzoberflächen geglättet. Axt und Beil bestehen im wesentlichen aus Klinge und Stiel. Am Haupt der Klinge ist der Stiel befestigt, das Blatt ist unten zur Schneide angeschliffen. Alle Schneiden haben die Form eines dreieckigen Keils, wobei die Größe des Keilwinkels über die Wirkung der Schneide entscheidet. So liefern extrem kleine Keilwinkel besonders scharfe Schneiden, die jedoch weniger Standfestigkeit besitzen. Jedenfalls muß der Winkel auf den Verwendungszweck des Werkzeugs exakt abgestimmt sein.

Die Schneide ist entweder beidseitig oder nur einseitig angeschliffen, wobei der einseitige Anschliff immer bei Werkzeugen,

die zum Glätten und Nachputzen verwendet werden, vorgenommen wird. Die eine Wange bildet dabei von der Schneide bis zum Haupt eine ebene Fläche und gibt dem Werkzeug die nötige Führung.

Die große Formenvielfalt der Äxte und Beile läßt sich besonders gut in der Seitenansicht erkennen. Die Form des Klingenblatts wird unterschieden nach schmalen und breiten Klingen, wobei die Schneiden breiter Klingen wesentlich länger sind als der Ansatz des Blattes am Haupt. Manche Klingen haben einen sogenannten Bart, ein vergrößertes Blatt, das durch einen Knick und eine gegenläufige Krümmung der Klinge entsteht. Klingen mit Doppelbart weisen dieses Ausschwingen des Blattes beidseitig auf. Eine weitere Unterscheidung trifft man nach geraden oder geschwungenen Schneiden.

Die Form des Haupts ist durch die Befestigungsart des Stiels in der Tülle oder im Ohr bestimmt. Das Ohr ist ein Durchbruch im Haupt der Klinge, durch den der Stiel gesteckt wird. Bereits in der Steinzeit, als man Steinklingen durchbohren konnte, war diese Befestigung üblich, zuerst waren sie im Querschnitt rund, heute sind sie länglich mit flachem Abschluß am Nacken.

Gegossene Bronzeklingen mit

Tülle, einer Röhre, die senkrecht über der Schneide steht und in die der Holzstiel eingesteckt wird, wurden in der Bronzezeit entwickelt. Der eingesteckte und festgebundene Holzstiel mußte deshalb abgewinkelt sein. In der Eisenzeit gelang eine wesentliche konstruktive Verbesserung dieses sehr stark beanspruchten Teils. Man konnte die Tüllen rechtwinklig zur Schneide stellen, darin ein gerades Holz einstecken und schuf dadurch eine optimale Verbindung von Klinge und Stiel, die bis heute nicht wesentlich verändert wurde.

Der Stiel ist aus Holz, meist aus Esche, das ein elastisches und griffiges Holz ist und die Feuchtigkeit gut aufsaugt. Am Ende ist der Stiel oft zu einem Knauf gearbeitet, um das Herausrutschen aus der Hand zu vermeiden. Früher waren die Stiele meist gerade geformt, wobei das Prellen am stärksten in der Hand zu spüren ist und deshalb die Hand schnell ermüdet. Eine leichte Biegung des Stiels hebt die Prellung teilweise auf, erfordert aber eine unnatürliche Handhaltung. Der doppelt gebogene Kuhfußstiel, der um 1850 in Amerika entwickelt wurde, ermöglicht der Hand eine weniger ermüdende Stellung.

Für die Leistung der Axt und des Beils ist neben Klingenart und Stielänge auch der Hang wich-

Verschiedene Beschlagteile
des 18. und 19. Jahrhunderts



tig, der sich aus dem Verhältnis von Schneidenlinie zu Mittellinie des Stiels ergibt. Sind diese Linien von der Seite gesehen parallel, hat das Werkzeug keinen Hang, schneiden sich die gedachten Verlängerungen dieser Linien vor der Klinge, spricht man von einem Hang nach vorne, treffen sie sich hinter der Klinge spricht man von einem Hang nach hinten. Der Hang nach vorne ergibt die größtmögliche Wucht beim Schlag, was z. B. bei den Fälläxten wesentlich ist. Der Hang nach hinten ermöglicht eine Führung mit hoher Treffsicherheit.

Die verschiedenen Formen und Konstruktionen der Äxte und Beile haben sich im Laufe der Jahrhunderte entwickelt, um das Werkzeug seinem Verwendungszweck möglichst optimal anzupassen. Einige erhaltene Beispiele der ersten eisernen Werkzeuge lassen erkennen, daß bereits die Kelten einseitig angeschliffene Äxte und Beile besaßen. Auch den Germanen war neben der keilförmigen die sogenannte einseitig stehende Klinge bekannt, was gefundene Grabbeigaben belegen. Nach der Jahrtausendwende wurden Stücke geschmiedet, die als Beil und als Axt benutzt werden konnten. Ein Beispiel dafür sind, wenn gleich später, die holländischen Schiffzimmermannsbeile des 17. Jahrhunderts.

Fäll-, Ast- und Spaltäxte wurden für die Walddarbeit verwendet. Bundaxt und Beschlagbeil gebrauchte der Zimmermann in erster Linie um aus dem Stammholz gefällter und entasteter Bäume Bauholz zu gewinnen. Mit der Bundaxt nahm er das grobe Behauen vor, anschließend glättete er die Flächen mit dem Beschlagbeil. Auch die Dechsel oder Queräxte, die so genannt werden, weil ihre Schneide quer zum Stiel steht, wurden zum Glätten verwendet. Das Handbeil diente für leichtere Arbeiten. Diese Werkzeuge waren auch für Hammerarbeiten geeignet. Die Klinge bekam zu diesem Zweck eine Schlagplatte oder einen Hammerkopf aus Stahl auf das Haupt aufgeschweißt. Ein Nagelloch in der Klinge, ein Loch mit Kerbe, das oft als Verzierung gestaltet war, machte außerdem das Herausziehen von Nägeln möglich. Außerdem gab es die Kreuz- oder Lochaxt zum Aushauen von Löchern und die Stichaxt zum Nachputzen von Passungen aller Art.

Bei der Stichaxt und dem Beschlagbeil ist das Blatt oberhalb des Schneidenanschliffs bis zum Haupt gleich breit, weil die Schneide allein in der Lage ist, die Späne abzutrennen. Dadurch sind diese Werkzeuge sehr leicht, was gut für die Handhabung und genaues Arbeiten ist. Stichaxt und Dechsel sind immer einseitig angeschliffen. Bei einseitig stehenden Beschlagbeilen ist der Stiel meist ausgestellt, damit man sich bei der Arbeit nicht die Hand am Holz verletzt.

Auf der Exempla '98 sind verschiedene Äxte und Beile unterschiedlichster Handwerksberufe präsentiert, die zur Sammlung von Hans-Tewes Schadwinkel gehören. Sie stammen aus der Zeit ab dem 15. bis zum 19. Jahrhundert und sind hauptsächlich dem deutschsprachigen Raum zuzuordnen. Einige Beispiele aus Schweden und Frankreich ergänzen die Auswahl, um regionale Unterschiede sichtbar zu machen.

Ein Werkzeug und seine Variationen



Die Werkzeugsammlung von Hans-Tewes Schadwinkel

Hans-Tewes Schadwinkel begann vor 25 Jahren Werkzeuge zu sammeln und hat bis heute annähernd 10 000 Stücke zusammen getragen. Die Werkzeugsammlung ist derzeit im Ökonomieteil eines großen niedersächsischen Bauernhofs untergebracht. Beeindruckend ist die Fülle der einzelnen Werkzeuge und die Vielzahl der Formvariationen. Hunderte von Äxten und Beilen vergangener Jahrhunderte zeugen dabei exemplarisch von einer Werkzeugkultur, wie sie heute kaum noch vorstellbar ist.

Hans-Tewes Schadwinkel (geb. 1937) ist freischaffender Bildhauer und hat einen Lehrauftrag für Holzbildhauerei an der Fachhochschule Hannover. Schon während seines Kunststudiums in Hannover

und in Stuttgart interessierten ihn Werkzeuge, vor allem die des Holzbildhauers, und er begann alte Bildhauereisen zu sammeln. Die Sammlung dehnte sich bald auf Werkzeuge der Zimmerei, der Stellmacherei und der Tischlerei aus. Die Vielfalt der Formen bei bestimmten Werkzeugen interessierten Schadwinkel besonders, so beispielsweise Zangen, Hämmer, Sägen, Äxte und Beile aus den verschiedensten Handwerksberufen und auch aus der Landwirtschaft und er begann über deren Entwicklungs- und Formgeschichte in den vorangegangenen Jahrhunderten zu forschen.

Heute ist Schadwinkel mit seiner Sammlung Mitglied des Museumsverbandes für Niedersachsen und Bremen. Er konnte einen Teil seiner Sammlungsstücke 1984 in einer Sonderausstellung des Historischen Museums Hannover

zeigen, die zum Thema „Arbeitsgeschirr deutscher Zimmerleute – Werkzeuge und Bilder“ veranstaltet wurde. Daran schloß sich, gemeinsam mit Günther Heine und Manfred Gerner, die Herausgabe des Buchs „Das Werkzeug des Zimmermanns“ an. Für die Ausstellung „Peter der Große in Westeuropa“, die 1991 im Bremer Überseemuseum präsentiert wurde, bildete die Sammlung von Hans-Tewes Schadwinkel den Grundstock der gezeigten historischen Schiffsbauerwerkzeuge.

Doppelbart-Handbeil, 10./11. Jahrhundert



Äxte und Beile aus der Sammlung Schadwinkel

Hans-Tewes Schadwinkel

Das Sammeln von Werkzeugen wirft viele Fragen auf, die erst im Laufe der Jahre und mit wachsender Erfahrung schrittweise geklärt werden können. Wer hat mit diesen Werkzeugen gearbeitet, wie alt sind sie, woher stammen sie, welche Konstruktionsgrundlage besitzen sie, woher röhrt ihre Formenvielfalt und natürlich: wie ist mit ihnen gearbeitet worden? Um sich diesen Aspekten anzunähern, gehört es dazu, Werkzeuge nicht nur aus dem deutschsprachigen Raum, sondern auch aus angrenzenden Ländern zu sammeln, um Unterschiede zu diesen wahrzunehmen.

Beim Sammeln finden sich nicht nur Stücke aus einer Epoche. Vielmehr werden im Laufe der Zeit

sehr verschiedene Altersstufen friedlich nebeneinander liegen und zeitlich eingeordnet werden wollen. Spätestens dann erhebt sich die Frage, wie dies geschehen soll. Der Weg über Museumsbesuche, Literatur und historische Abbildungen ist mühsam und langwierig. In bildlichen Darstellungen, Zunftutensilien und auf Grabmälern sind viele historische Werkzeuge und darunter auch Äxte und Beile überliefert. Die Einsatzbereiche, Arbeitsweisen und auch die unterschiedlichen Formen dieser Werkzeuge in den vergangenen Jahrhunderten sind häufig auf diesen Bildern zu erkennen. Ausgangspunkt bei der Bestimmung des Alters einer Axt oder eines Beils ist die Form und die Größe von Klinge und Haupt.

Hier wird mit einigen mittelalterlichen Stücken begonnen. Sie sind deshalb interessant, weil durch sie viele Axt- und Beilformen der fol-

genden Jahrhunderte geprägt wurden sind. Sie entstammen jener Zeit, als mächtige Kirchenbauten erstmals in großer Zahl entstanden, die Städte wuchsen und damit ein neuer Qualitätsanspruch an das verarbeitete Holz gestellt wurde. Die Stücke des Spätmittelalters erinnern an die Hochgotik und es stellt sich dem Betrachter die Frage, wie denn mit diesen entsetzlich hohen Stücken gearbeitet worden ist. Den aus dieser Zeit stammenden Buchmalereien zu Folge massenhaft und ausgezeichnet.

Danach beginnt die Neuzeit in unserer Geschichtsschreibung. Die jetzt entstandenen Teile sind imposant durch ihre großen Eisenflächen, durch länger werdende Schniden im Vergleich zu der davor liegenden Zeit und schließlich durch ihre gefährlich spitz zulauenden Vorderteile. Die Beschlagbeile der Zimmerleute erinnern stark an Waffen.

Ein Werkzeug und seine Variationen



1



2



3



4



5



6



7

Abb. 1: Handbeile, 10.-14. Jh.
Abb. 2: Großes Beschlagbeil und Bahnbeil, 14./15. Jh.
Abb. 3: Beschlagbeile, 16.-18 Jh.
Abb. 4: Holländische Äxte, 17./18. Jh.
Abb. 5: Französische Äxte, 17./18. Jh.
Abb. 6: Französisches Beschlagbeil und Axt, 17./18. Jh.
Abb. 7: Nord- und süddeutsche Äxte, 19./20. Jh.

Die Herausbildung bestimmter Formen in den Geschichtsepochen war nicht einheitlich. Vielmehr besaßen oder entwickelten die deutschen Landschaften zwischen Nord und Süd, Ost und West ihre Eigenarten. Was aus zeitlicher Entfernung einheitlich aussehen mag, ist bei näherem Hinsehen jedoch sehr unterschiedlich. Diese Vielfalt zusammenzutragen und zuzuordnen ist nicht einfach. Ein relativ einfaches, da junges Beispiel bilden die süddeutschen- und norddeutschen Äxte und Beile aus dem 19. und 20. Jahrhundert. Unterschiedlicher können fürwahr die gleichen Werkzeuge für genau die gleiche Arbeit nicht aussehen. In beiden Fällen handelt es sich um Fäll- und Arbeitsäxte und um Beschlagbeile.

Mit den Zimmermanns-, Wagner- und Küferbeilen und -äxten ist die Zeit unserer Väter, Großväter und Urgroßväter erreicht. An ihnen läßt sich auf breiter Ebene nachvollziehen, daß bis in unser Jahrhundert eine Formenvielfalt vorhanden war, die heute kaum noch vorstellbar ist.

Daß eine Axt mit beiden Händen benutzt wird, ist bekannt. Wer sie mit einer Hand führt, will mit ihr feinere Arbeit verrichten. Auch die großen Beile wurden mit beiden Händen geführt. Dabei ist die Hand, die den Beilstiel gleich hinter dem Beilhaupt umfaßt, die

Führhand. Die den Stiel weiter hinten umfassende Hand gibt dem Schlag die Kraft und wird als Krafthand bezeichnet. Bei der Arbeit mit diesen Beilen steht der Zimmermann neben dem Baumstamm. Wenn er ein Rechtshänder ist, rechts neben dem Stamm. Seine rechte Hand faßt den Beilstiel vorne, die Handfläche zeigt dann auf die zu bearbeitende Baumfläche. So wird das Beil durch den Armwinkel gegen die Holzfläche gedrückt. Geht ein Schlag fehl, drückt der Arm das Beil automatisch von den Beinen des Zimmermanns fort, so daß eine Unfallgefahr gering ist. Die gleiche Arbeitshaltung gilt für die Axt. Wurde diese Regel nicht befolgt, hat das manchem Holzhandwerker ein zerschlagenes Bein eingetragen. In Bayern erzählt man sich, hätten die Zimmerermeister ihre Söhne auf den linkshändigen Beilegebrauch trainiert. Linkshänder bekamen für ihre Arbeit 1 bis 2 Pfennige mehr die Stunde.

In der Regel wurden die Bäume, die bebeilt werden sollten, auf Böcke gelegt oder gerollt. Die Schwellenhauer rollten die Stämme auf ein bodennahes Lager. Danach wurde auf einem Stammquerschnitt das Balkenmaß angerissen und auf der gegenüberliegenden Seite wiederholt. Danach wurde abgeschnürt, d. h., mit einer in Farbe getauchten langen Schnur, die stramm gespannt, ge-

hoben und fallen gelassen wurde, wurde eine gerade Linie auf den Stamm geschlagen. Diese markierte die Kante des zukünftigen Balkens. Sollte eine große gebogene Fläche behauen werden, wurde die Schnur entsprechend geworfen. Klappte das nicht auf Anhieb, wurde der Vorgang wiederholt, bis die Biegung aufgeschlagen war.

Der ganze Arbeitsvorgang war immer der gleiche. Aufbänken, abschnüren, alle 50 bis 80 cm mit der Bundaxt Kerben bis zur Schnurschlaglinie in den Stamm schlagen und dann rückwärts gehend die Balkenfläche mit der Axt vorschlagen. Dies sollte so sauber geschehen, daß die Späne des Beschlagbeils auf einem Nasenrücken zerdrückt werden konnten, ohne diesen zu verletzen oder daß der Druck weh tat. Waren etwa 2 m mit der Axt bearbeitet, kam der zweite Mann mit dem Beschlagbeil und putzte die Balkenoberfläche. Diese Arbeitsweise hatte den Vorteil, daß ein Balken nicht lange gedreht und gewendet werden mußte, sondern in einem Arbeitsgang fertiggestellt werden konnte.

Ein Werkzeug und seine Variationen



Die Äxte von Gränsfors Bruks

In Schweden gibt es einen Betrieb, der sich auf die Herstellung von handgeschmiedeten Äxten spezialisiert hat. Gränsfors Bruks AB, mitten auf dem Land in Hälsinglands gelegen, ist ein Familienbetrieb mit 20 Beschäftigten, der seit 1902 diese Spezialwerkzeuge anfertigt. Einige der Werkzeuge erhielten 1990 beim Wettbewerb „Ökologisches Design“ und 1995 von der Vereinigung Schwedische Form für hervorragendes Design eine Auszeichnung.

Gränsfors Bruks hat Äxte entwickelt, die in Technik, Form und Funktion den Erfordernissen der heutigen Holzbearbeitung angepaßt sind. In der industriellen Serienherstellung werden die Äxte standardisiert, so daß es sich nicht mehr um Spezialwerkzeuge handelt. Die Klingen werden blank geschmiegelt, gestrichen und brennlackiert. Gränsfors Bruks setzt dagegen den Grundsatz „eine Axt ist so gut wie ihr Schmied“ und versteht die unverfälschte geschmiedete Oberfläche als Garantie für die Qualität der Axt. Sieben Schmiede, deren Initiale man auf den Klingen der Äxte findet, arbeiten in diesem Betrieb und schmieden die Äxte mit einer Präzision, die jede nachträgliche Bearbeitung überflüssig

macht. Kein Schmiegeln, Grobschliff, Feinschliff, Polieren oder Anstreichen der Axt ist nötig, um Fehler im geschmiedeten Stahl zu verbergen oder zu beseitigen. Firmenziel ist es, qualitätvolle und langlebige Produkte herzustellen, auch um Mensch und Umwelt zu schonen. Die Garantie von 20 Jahren auf jede Axt betont diesen Aspekt.

Die Qualität der Äxte ist vorrangig eine Frage des Schmiedehandwerks. Die Axtklingen sind aus schwedischem Stahl hergestellt, der auf 1200 °C erhitzt wird. Aus einem viereckigen rotglühenden Stahlstück wird im Gesenk die Klinge geschmiedet. Die Schneide der Axt wird geschliffen, gehärtet und angelassen. Die Schmiede prüfen anschließend die Qualität jeder Klinge. Ein Stiel aus Hickoryholz wird angepaßt und mit Hilfe einer Hydraulikpresse ins Ohr gepreßt. Daraufhin wird die Axt nochmals kontrolliert, mit wasserabweisendem rostschützenden Öl eingerieben und mit einem Schneidenschutz aus Leder versehen.

Zu den wichtigsten Gränsforsäxten gehören die Forst-, Spalt- und Zimmermannssäxte, die Tischler- und Schnitzbeile. Die Forstaxt ist zum Fällen und Entasten von Bäumen und für frisches harziges Holz wie Kiefer oder Fichte gut geeignet. Ihr langer Stiel von

64 cm läßt die Axt gut schwingen. Die Stiele aller Gränsforsäxte sind nach ergonomischen Kriterien entwickelt, so daß der Stiel fest in der Hand liegt und der Stielknauf ein Entgleiten der Axt verhindert.

Die große Spaltaxt ist schwer, hat einen langen Stiel und einen Axtkopf mit Wangen, alles Eigenschaften, die wichtig für das Spalten von Holz sind. Für sehr grobes und knorriges Holz wird der Spaltheimer verwendet, der schwer ist und einen kräftigen Nacken besitzt und sich deshalb auch für das Schlagen auf den Spaltkeil eignet.

Die kleinen und großen Tischlerbeile, die nur für trockenes Holz verwendet werden, haben einen einseitigen Anschliff und eine gerade, lange und dünne Schneide, wodurch eine gleichmäßige Hiebfläche entsteht. Die geschmiedete Aussparung am Kopf erlaubt es, die Hand fast unmittelbar über der Schneide zu halten, was die Stabilität und die Genauigkeit während der Arbeit erhöht. Die Beile haben einen geraden Stiel und sind auch als Hammer benutzbar. Das schwedische Schnitzbeil für Holzbildhauerarbeiten weist eine relativ lange gebogene Schneide auf.

Zimmermannssäxte werden in verschiedenen herkömmlichen Formen, die sich auch zum Zurichten



und Behauen von Stämmen und Planken im Blockhausbau eignen, angefertigt. Die Hauaxt mit geradem Stiel und beidseitig geschliffener Schneide wird bei Eckenfügearbeiten verwendet. Andere Äxte werden mit einseitig geschliffener Schneide und seitlich gebogenem Stiel, der die Hände vom Stock abhält, ausgeführt.

Der Zimmermann Tycko Loo (geb. 1937) demonstriert auf der Exempla '98 den Umgang mit den Zimmereiwerkzeugen anhand eines Blockhausteils. Er arbeitet in Schweden als Zimmermann und als Lehrer der alten Blockhaus-Technik.

Wille Sundquist (geb. 1925) ist in Schweden bekannt als Holzbildhauer und als Fachmann für Holzbearbeitungstechniken, zu denen er auch einige Bücher veröffentlicht hat. Er zeigt die Arbeitsweise mit verschiedenen Gränsforsäten und -beilen und das Schärfen der Schneiden.

Ein Werkzeug und seine Variationen

Die technische Fortentwicklung der Säge

Hans-Tewes Schadwinkel



Gestellsäge

Seite 59:
1 Bügelsäge
2 Bügelsäge und Gestellsäge
3 Klobssäge

Die Säge ist für den Holzhandwerker ein unentbehrliches Werkzeug, mit dem er das Holz unabhängig von der Richtung der Holzfasern im Gegensatz zu Axt und Beil in zwei ebene Schnittflächen teilen kann. Für die verschiedenen Verwendungszwecke, auch für die Bearbeitung von Stein und Metall, wurden spezielle Sägen entwickelt.

Interessant ist die technische Bewältigung dieses Werkzeugs im Laufe der Geschichte. Es mußten vor allen Dingen zwei sehr unterschiedliche Probleme gelöst werden, um zu einem brauchbaren Werkzeug zu führen. Das Sägeblatt, das der wesentliche Teil der Säge ist und aus einem dünnen Stahlblech besteht, muß widerstandsfähig und gleichzeitig elastisch sein, um ein Brechen oder Knicken zu vermeiden. Andererseits muß es aber beim Sägen ganz gerade bleiben, es darf nicht ausweichen oder verlaufen, wenn man einen geraden Schnitt erhalten will. Um das zu erreichen wird das Sägeblatt entweder aus relativ dickem oder breitem Stahlblech hergestellt, in ein Gestell eingespannt oder der Rücken verstärkt, was den Arbeitsbereich der Säge teilweise einschränkt.

Die andere Schwierigkeit ist die richtige Form und Stellung der Sägezähne, die in eine Kante des Sägeblatts eingefüllt oder einge-

stanzt werden und die die eigentliche Trennarbeit beim Sägen verrichten. Je nachdem, ob eine Säge auf Stoß oder Zug arbeiten soll, muß die Bezahlung unterschiedlich gelöst sein. Bei Holzsägen haben die Sägezähne immer eine Dreiecksform, die entsprechend ihrem Verwendungszweck spitz-, recht- und stumpfwinklig ausgebildet ist. Für grobe Arbeiten benötigt man eine Säge mit großen Zähnen und großer Zahnteilung, für feine Arbeiten kleine mit entsprechend kleiner Teilung. Weichholzarten und Längsschnitte erzeugen beim Sägen viel Späne und erfordern deshalb größere Zahndistanzen.

Die Bezahlung der Sägen erfuhr immer unterschiedlichere Formen. Bereits im späten Mittelalter war neben dem dreieckigen, gleichschenkligen Dreieckszahn eine weitere Zahnform, nämlich der M-Zahn, entwickelt worden. Dabei wurden von den Dreieckszähnen zwei Zähne halbiert. Man ließ ein Zahnpaar stehen und feilte die beiden anderen Hälften fort. Es blieben also zwei halbierte Zähne stehen, darauf folgte eine gleich breite Lücke und wieder zwei halbierte Zähne. Auf diese Weise wurden beim Schrotschnitt die Sägespäne auf optimale Weise aus dem Sägeschnitt heraustransportiert. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurden die unterschiedlichsten Zahnwinkel und Zahnzwi-

schenräume verwendet. Optisch besonders auffällig ist der Wolfszahn, mit gewölbter Zahnbrust und -rücken. Ein weiterer Schritt war die Hobelzahnform. In diesem Fall schneiden zwei Dreieckszähne links und rechts den Span ab, während gleichzeitig zwei halbierte Dreieckszähne den Schnittgrund aushobeln.

Je tiefer das Sägeblatt in die Sägefuge eintritt, desto mehr erschwert die Reibung von Sägeblatt und Holz das Sägen. Um das zu vermeiden sind die Sägezähne geschränkt, d. h., sie sind

Klobssägen





1



2



3

abwechselnd zur einen und zur anderen Seite im gleichen Winkel herausgebogen. Für diese Tätigkeit gab es Schränkeisen, in der Regel eine kleine Eisenplatte mit Handgriff und verschiedenen breiten und tiefen Einschnitten, in die die unterschiedlich langen und starken Sägezähne hineinpaßten. Die erste Abbildung eines Schränkens ist aus dem mittelalterlichen Italien bekannt. Gelegentlich waren das Schränkisen und der Feuerstahl als ein Kombinationswerkzeug ausgebildet. Erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurden Schränkzangen entwickelt, bei denen der Schränkinkel genau eingestellt werden konnte und das Schränken auf diese Weise erleichterte.

Nach dem Schränken werden die Sägezähne mit einer Dreiecksfeile immer im gleichen Feilwinkel geschärft. Vorher muß geprüft werden, ob die Sägezähne alle gleich hoch sind, d. h., ob die Zahnspitzen auf einer gedachten geraden Linie liegen. Die Schärfarbeit geschieht in einem speziellen Feilkolben, in den das Sägeblatt eingespannt wird.

Eine richtig geschränkte und scharfe Säge schneidet sauber und gerade. Sie arbeitet sich gleichmäßig in das Holz hinein, ohne daß man Druck ausüben muß. Nach längerer Benutzung wird sie allmählich stumpf und

muß neu geschärft, manchmal auch wieder vorher abgerichtet und geschränkt werden, was technisches Können, Übung und Fingerspitzengefühl erfordert. War auch das Herstellen von Sägen in Hammerwerken zwar nicht hundertprozentig, jedoch brauchbar gelöst, stellte die Sägezahnform und ihre Instandhaltung mit Schränkisen und Feile den Benutzer vor hohe Anforderungen. Vor allem diese Tatsache erschwerte die Einführung der Säge in der Forstwirtschaft und den allgemeinen Gebrauch. Sägen waren deshalb über lange Jahrhunderte Spezialwerkzeuge von Handwerkern.

Eine wichtige Unterscheidung der Sägen trifft man aufgrund der ungespannten und gespannten Sägeblätter. Dünne, schlank ausgeschmiedete Sägeblätter brechen oder verbiegen bei der Arbeit leicht. Für sie sind schon sehr früh Spannkonstruktionen ersonnen worden, beispielsweise der einfache hölzerne Bügel. Bügelsägen können von einem oder zwei Sägern geführt werden. Oft wurde mit dieser Sägenart, deren Bezahlung auf Stoß und Zug ausgelegt ist, frisches Holz quer zur Faser geschnitten. Die Laub-, Baum- und Knochensägen sind mit einem Metallbügel gespannt.

Bei den Gestellsägen wird das an den zwei Sägarmen befestigte Blatt mit einer zusammgedrehten Schnur über einen Steg gespannt. Nur während des Sägens steht das Blatt unter Spannung, nach der Arbeit wird es gelöst, um die Sägarme zu schonen. Da sich die unterschiedlichsten Sägeblätter in ein solches Gestell einspannen lassen, ist das eine sehr vielseitig verwendbare Sägeform. Die Faust-, Schlitz-, Absetz- und Schweißsägen, mit denen man gekrüzte Schnitte ausführen kann, gehören dazu.

Die Rahmen- oder Klobssägen bestehen aus einem rechteckigen Holzrahmen, in den das Sägeblatt mittig und spannbar in der Längsrichtung befestigt ist. Sie haben sich genau wie die Gestellsägen seit der Zeit der Römer kaum verändert. Mit ihnen wurde das Holz längs der Holzfaser geschnitten. Sehr große Exemplare wurden von mehreren Männern geführt, um Stammholz zu trennen. Der Stamm lag dabei auf einem erhöhten Gestell, ein Säger stand darauf und bewegte die Säge mit Hilfe der anderen senkrecht auf und ab. Kleinere Klobssägen wurden für schwächere Hölzer benötigt und konnten einzeln bedient werden.

Bei den ungespannten Sägen handelt es sich immer um kräftige Sägeblätter, die mit einem oder zwei Handgriffen versehen sind. Vom kleinen Fuchsschwanz über die Ein-Mann-Säge zur Schrot-

Ein Werkzeug und seine Variationen

- 1 Stichsäge
- 2 Bügelsäge
- 3 Schrotsägen mit verschiedenen Sägezähnen
- 4 Fuchsschwänze und Stoßsäge



1

2

Schott- oder Kransäge reicht diese Konstruktionsform.

Die Schottäge, mit der Stammholz beispielsweise zu Balken aufgesägt wurde, hat ein sehr langes, schmaler werdendes Blatt und an jedem Ende einen Griff. Seit dem 16. Jahrhundert wird sie neben der Klobssäge verwendet, wobei dem oben stehenden Säger die Arbeit durch einen verlängerten Griff erleichtert wird. Die großen Zähne sind rechtwinklig auf Zug angelegt und so geschärft, daß man mit ihnen auch seitlich Äste abschneiden kann.

Mit der Schrotsäge, eine Zweimann-Säge, trennt man Holz quer zur Faser. Diese auch Zimmermannssäge genannte Form existiert in einer außerordentlichen Vielfalt von Variationen. Das Blatt, das je nach Verwendungszweck sehr verschiedenartig ausgeführt ist, wird mit Hilfe von zwei Griffen geführt. Die Bezahlung ist immer auf Zug und Stoß ausgelegt, kann aber ganz unterschiedliche Zahntypen haben. Auch diese Säge ist seit der Römerzeit bekannt.

Die Stoßsäge mit einem Griff wird ein- oder beidhändig dort benutzt, wo kein Platz für einen zweiten Säger ist. Ihr langes Blatt wird zur Spitze hin schmäler. Die Handsäge oder der Fuchsschwanz wird überall dort eingesetzt, wo eine Gestellsäge nicht

verwendet werden kann. Für diese Art der Säge benötigt man Blätter aus bestem Stahl, damit sie sich beim Sägen nicht verbiegen. Auch hier gibt es sehr unterschiedliche Blattformen, Bezahlungen und Griffbefestigungen.

Die ersten Sägen sind Feuersteinwerkzeuge aus der älteren und jüngeren Steinzeit, die aber teilweise auch als Messer zu bezeichnen sind. Sägen, die heutigen Formen ähnlich sind, wurden in der frühen Bronzezeit entwickelt. Sie haben sich nur sehr selten erhalten, da ihr dünnes Material im Boden leicht verrottet. Durch bildliche Darstellungen sind diese frühen Werkzeuge jedoch überliefert, so beispielsweise in ägyptischen Reliefs und Fresken, in denen man Hand- und Bügelsägen erkennen kann. Bis in die Eisenzeit waren die Sägeblätter aus Bronze oder Eisen relativ weich, nicht geschränkt und es konnte mit ihnen nur auf Zug gearbeitet werden. Zu entscheidenden Verbesserungen kam es in der Zeit der Römer, als die ersten Sägen geschränkt und dadurch die Schnittfugen breiter als das Sägeblatt wurden. So war es möglich, genauer und effektvoller auf Stoß zu arbeiten ohne die Säge zu verbiegen. Es sind sowohl gespannte Brettsägen als auch ungespannte Schrotsägen der Römer überliefert. Die Kelten besaßen Sägen in Fuchsschwanzform. Von

Schottägen





3



4

Ein Werkzeug und seine Variationen



den germanischen Stämmen wissen wir bis zur ersten Jahrtausendwende nicht, ob sie Sägen benutzten. Um das Jahr 1000 n. Chr. gibt es aus Schweden Sägeblätter von gut 60 cm Länge mit einem Griffdorn, also Ein-Mann-Sägen. Gleichzeitig sind in Norditalien große gespannte Sägen auf Buchmalereien dargestellt worden. In Schleswig-Holstein wurde eine kleine wikingische Säge von etwa 15 cm Länge gefunden.

Als in Deutschland im 14. Jahrhundert die ersten Sägeabbildungen auf Buchmalereien auftauchen, sind die Sägen seit langem bekannt. So zeigt das Hausbuch der Mendelschen Zwölfbrüderstiftung für das 14. Jahrhundert eine Schreinerwerkstatt mit einer Gestellssäge mit drehbarem Sägeblatt. In Süddeutschland gibt es bereits die ersten Sägemühlen. Die Herstellung und Verarbeitung von Stahl ließ im 15. Jahrhundert

die Anfertigung von breiteren Sägeblättern zu, die man auch ungespannt benutzen konnte, da sie ebenmäßig und elastisch waren. Nach dem Ausschmieden wurden die Blätter durch Hämmern bei Raumtemperatur gehärtet. Den für die Härteannahme erforderlichen Kohlenstoffgehalt erhielt der Stahl vorher durch längeres Glühen im Holzkohlefeuer. In der Zimmerei sind nun Schrotsägen und Ein-Mann-Sägen allgemein üblich. Die Brettsäger benutzten in Süddeutschland Klob-, in Norddeutschland Schottssägen. Die erste Darstellung einer bei Fällarbeiten eingesetzten Säge stammt aus dem 16. Jahrhundert, es dauerte jedoch noch gut 200 Jahre bis um 1800 die Forstverwaltungen aus Gründen der Ökonomie und des immer knapper werdenden Holzes die Säge zwangsweise einführten.

In England wurde um 1740 der

Gußstahl erfunden. Mit diesem Material war es möglich, Sägen herzustellen, die ebenmäßiger und schärfer schnitten. Mitte des 19. Jahrhunderts übernahmen die Walzwerke auch in Deutschland die Herstellung des gewalzten Gußstahls und man fertigte Sägen nur noch aus diesem Material an. Die Sägen wurden so gehärtet und angelassen, daß zum einen die Zähne möglichst lange scharf blieben, zum anderen sie beim Schränken aber nicht brachen.

Die Entwicklung zur motorbetriebenen Säge vollzog sich schrittweise über mehrere Jahrhunderte. Hanns Lobsinger, Mechanicus zu Nürnberg, überreichte dem Stadtrat bereits im Jahre 1550 ein Verzeichnis mechanischer Erfindungen, in dem er den Vorläufer der Holzkreissäge, die erst 1833 in England erfunden und patentiert wurde, bereits beschrieb. Der Engländer Bulwer erwarb 1618



Seite 62:
Stihl Motorsäge

Seite 63:
Feinschnittsäge Multicut Quick von Hegner

das Patentrecht auf gehärtete Sägen, die zum Schneiden von Eisen geeignet waren. Um 1700 ist in Holland der Spanndraht mit Gewindeschraube für Gestellsägen erfunden worden. Die erste Laubsäge wurde um 1763 abgebildet. Der ideenreiche englische Erfinder von Holzmaschinen, Betham, erhielt 1793 das Patent für Kreissägemaschinen, die entweder Holz oder Metall sägen konnten und von Dampfkraft angetrieben wurden. 1808 erfand William Newberry die Bandsäge und der Ingenieur Brunel eine Furnierholzsäge. Um 1812 entwickelte Friedrich Krupp einen speziellen Gußstahl, der eine längere Standzeit der Sägeschneidezähne hatte. Zum Ende des 19. Jahrhunderts wurde in Kanada die motorbetriebene Kettenäge erfunden. Von da an dauerte es noch etwa 60 Jahre, bis die immer kleiner werdenden Motoren die alten Zwei-Mann-Sägen ganz

verdrängt hatten. Sägen wurden seit dem 19. Jahrhundert zum alleinigen Herstellungsprodukt einzelner Spezialfirmen, die dann den Entwicklungsschritt zur industriellen Serienfertigung machten. Heute werden im Handwerk nur noch wenige der früher so vielfältigen Formen von Sägen verwendet, weitgehend sind sie von motorbetriebenen Sägen ersetzt worden.

Die technische Fortentwicklung der Säge wird in der Exempla '98 beispielhaft durch historische Sägen aus der Sammlung von Hans-Tewes Schadwinkel, Gerhard Schmitz, Dr. Günther Heine, Peter Howcroft und Wilhelm Baumann sowie Alfred Lichtenegger illustriert. Dem gegenüber stehen moderne Sägen der Firmen Stihl und Hegner, die den heutigen Standard dieses Werkzeuges dokumentieren.

Japanische Spezialwerkzeuge



Japanische Handwerks- und Werkzeugkultur am Beispiel der Holzbearbeitungswerkzeuge

Dr.-Ing. Rudolf Dick

Obwohl Japan das technologisch fortschrittlichste Land der Welt ist, hat es sich in seiner Kultur traditionelle Elemente bewahrt, die sich besonders deutlich in der japanischen Handwerks- und Werkzeugkultur zeigen. Forderungen, die sich aus der Philosophie des Shinto und Konfuzianismus ableiten, liegen dem zugrunde und gewinnen heute wieder eine existentielle Bedeutung, auch für unsere westliche Zivilisation. Hierzu zählt das Gebot der Achtung der als göttlich verstandenen Natur und das Gebot des sparsamen und respektvollen Gebrauchs der Dinge, die die Natur uns schenkt. Der schaffende Mensch soll demnach sein Möglichstes geben, um mit diesen Werkstoffen Produkte herzustellen, die langlebig sind und der Funktion optimal gerecht werden.

In der westlichen Welt sind diese Überlegungen im Zusammenhang mit der industriellen Massenproduktion und der damit verbundenen „Wegwerfmentalität“ in den Hintergrund getreten. Viele Handwerksbetriebe kamen um ihre Existenz und mit ihnen ging auch der Sinn für handwerkliche Qualität

verloren. Daß in Japan das nicht in diesem Ausmaß geschehen ist, hängt mit der beharrlichen Zähigkeit zusammen, mit der dort das Brauchtum und die alten Handwerkstraditionen bewahrt werden. Handwerklich hergestellte Kultobjekte wie Schwert, Fächer, Spiegel oder Löwenmaske spielen in der Mystik eine dominierende Rolle. Sie werden Goshintai, erlauchter Gottesleib, genannt und sind Symbol für die göttliche Präsenz. Dem Handwerker ermöglicht die religiös-philosophische Orientierung ein mutiges Festhalten an der tradierten Wertordnung und eine hohe Arbeitsethik.

Das Werkzeug spielt in diesem Zusammenhang eine wesentliche Rolle, da es das Medium ist, mit dem der Mensch seine Kreativität umsetzt – oder um es mit den Worten des englischen Historikers und Philosophen Thomas Carlyle zu sagen: „Man is a tool using animal. Without tools he is nothing.“ In Japan haben sich zum Teil ganz eigene ungewöhnliche Werkzeugformen und Arbeitsmethoden entwickelt. So arbeitet der japanische Handwerker in der Regel im Sitzen und zum Körper hin, was in vielen Fällen eine bessere Kontrolle des Werkzeugs ermöglicht. Aus diesem Grund sind beispielsweise die Sägen und Hobel auf Zug ausgelegt.

Die Holzbearbeitungswerkzeuge

sind ein Beispiel für die hohe Qualität und Perfektion japanischen Handwerks. Sie zeichnen sich durch eine außergewöhnliche Stahlqualität und beste Verarbeitung aus. Die Zentren der Werkzeugherstellung liegen heute in Miki, einer Region westlich von Kobe sowie in Sanjo in der Provinz Niigata. Das hohe Niveau der Holzbearbeitungswerkzeuge ist sicherlich auf das fruchtbare Zusammenwirken zweier Handwerkszweige, der Holzbau-Architektur und der Schmiedekunst, zurückzuführen. In Japan wurde schon immer fast ausschließlich in Holz gebaut. Beeindruckende Zeugen dieser Hochkultur sind die Tempelanlagen der Nara-Zeit mit den ältesten noch existierenden und größten Holzbauwerken der Erde. Mit ihren raffinierten Holzverbindungen haben sie mehr als 1200 Jahre erdbebenreiche Geschichte überdauert. Diese Holzbautechnik erforderte die Entwicklung spezifischer Werkzeuge in Zusammenarbeit mit den Stahlschmieden.

In der Stahlverarbeitung galt das besondere Interesse dem Schmieden der Schwerter, die in Japan mythische Bedeutung haben, da sie, wie es die Tradition lehrt, den Menschen von den Göttern anvertraut wurden. Bereits die frühesten erhaltenen Exemplare aus dem 9. bis 4. Jahrhundert v. Chr. besitzen gehärtete Schneiden. Es wurden

Japanische Spezialwerkzeuge

Verfahren entwickelt, die Klingen mehrschichtig aufzubauen, um die Schärfe und die Verschleißfestigkeit der Schneide mit der Elastizität und den dämpfenden Eigenschaften des weichen Grundmaterials zu kombinieren. Damit wurden bereits vor über 1000 Jahren Konstruktionsprinzipien der Stahlveredelung und -härtung entwickelt, die bis heute für die besondere Güte der japanischen Klingen verantwortlich sind.

Mit dem Aufstieg des Samurai-Ritters wuchs auch das Können und das Ansehen der Schwertschmiede. Er nahm als Handwerker und als Bürger eine Sonderstellung ein, die sich u. a. darin ausdrückte, daß er neben dem Samurai der einzige war, der in der Öffentlichkeit das Schwert tragen durfte. Man nannte ihn respektvoll Shokunin, eine Bezeichnung, die eine Symbiose aus technischem Können, Ethik und sozialem Bewußtsein ausdrückt. Mit der Entmachtung der Samurai Ende des letzten Jahrhunderts mußten sich die Schwertschmiede neue Aufgaben suchen. Viele wechselten in die Werkzeug- und Messerherstellung und brachten ihr Können und das bisher streng gehütete Wissen in diesen Bereich ein. Die Umsetzung und Weiterentwicklung der Schmiedemethoden ist der entscheidende Grund für das hohe heutige Niveau vieler handgemachter japanischer Schnitz-

und Schneidwerkzeuge, die mit feinsten, mehrschichtig geschmiedeten Stählen und einer sagenhaften Schnittschräfe ausgestattet sind. Auch die sozialen und ethischen Ansprüche der Schwerter schmiede wurden übernommen, so daß heute noch ehrwürdige Schmiedemeister als Shokunin bezeichnet werden.

In dem Buch „Die Werkzeuge des japanischen Schreiners“ beschreibt Toshio Odate, der lange Zeit Tategu-shi Shokunin, Meister der Schiebetürenbauer, war, aus eigener Erfahrung das Arbeitsethos eines Shokunin und die Beziehung zu seinem Werkzeug. Shokunin bedeutet nicht nur, „bestimmte handwerkliche Fähigkeiten zu besitzen, sondern auch eine bestimmte Geisteshaltung und ein Verantwortungsgefühl gegenüber der Gesellschaft zu haben . . . Ein Shokunin besitzt Kenntnis der Werkzeuge und Geschicklichkeit im Umgang mit ihnen . . . Der Stolz eines Shokunin liegt in dem gleichzeitigen Erlangen von Geschicklichkeit und Schnelligkeit . . . Die größte Beleidigung für einen Handwerker in Japan ist es, langsam genannt zu werden.“ Er berichtet weiter, daß es einem Shokunin nicht erlaubt ist eine mißlungene Arbeit zu zerstören. „Das bedeutet, daß jeder Sägeschnitt, jeder Hobelstoß und jeder Schnitt mit dem Stecheisen entscheidend ist. Von einem Sho-

kunin wird hohe Konzentration verlangt, weil jede Kerbe, jeder Schnitt und jeder Teilaspekt der Arbeit unveränderlich ist. Deshalb hat ein Shokunin auch eine sehr enge Beziehung zu seinem Werkzeug, denn durch und mit diesem Werkzeug entsteht seine Arbeit. Jedes einzelne Werkzeug ist sein ganzer Stolz. Als ich Shokunin war, feierten wir an jedem Neujahrstag die Werkzeuge. Wir reinigten sie und unsere Werkzeugkiste und legten sie in den Tokonoma (einen besonderen geschmückten Winkel im Haus oder in der Werkstatt). Auf jede Werkzeugkiste wurde ein kleines Stück Reispapier gelegt und darauf zwei Reiskuchen und eine Mandarine. Es ist ein alter Brauch, mit dieser einfachen Geste seinen Werkzeugen für die geleistete harte Arbeit und für die entscheidende Rolle, die sie im Leben eines Shokunin spielen, zu danken.“

Stecheisen, Sägen und Hobel werden Dogu genannt, was wörtlich übersetzt „Weg des Werkzeugs“ heißt. Man möchte damit ausdrücken, daß das Werkzeug seinen Meister ein Leben lang begleitet, es ist untrennbar mit dem Menschen und der von ihm gestalteten Umwelt verbunden.



Dick GmbH, Metten Feine Werkzeuge aus Japan

Ursprünglich in der sächsischen Musikmetropole Markneukirchen beheimatet, belieferte der Firmengründer Günther Dick seit 1948 vom niederbayerischen Metten aus Hersteller von Musikinstrumenten weltweit mit Werkzeugen, Hölzern, Halbfertigprodukten und Zubehör. Während der letzten beiden Jahrzehnte wurden erst-

mals japanische Holzbearbeitungswerkzeuge auf dem deutschen Markt eingeführt, wobei die traditionellen Handelskontakte mit Japan hilfreich waren. Trotz ihrer ungewohnten Formen und Arbeitsweisen fanden die Sägen, Hobel und Schneidewerkzeuge auch außerhalb des Geigenbaus immer mehr begeisterte Anwender.

Unter der Führung von Dipl.-Kfm.

Heinrich Dick und Dr.-Ing. Rudolf Dick beliefert und berät die Firma mit enormer Sach- und Fachkenntnis über 40.000 Holzhandwerker, vom Möbelrestaurator bis zum Zimmermann mit „feinen Werkzeugen“. Mit der Errichtung eines neuen Betriebs- und Ausstellungsgebäudes ab Herbst 1998 werden auch regelmäßige Schulungen zum Schärfen und der Handhabung der Werkzeuge abgehalten.

Japanische Spezialwerkzeuge



Nokogiri – Sägen

Die japanischen Sägen, Nokogiri, sind eine Gruppe von Werkzeugen, die eine Bereicherung der im Westen bekannten Typen darstellen. Man unterscheidet dabei grundsätzlich die Kataba-Sägen mit einseitiger Verzahnung ohne Blattverstärkung, die Dozuki-Sägen mit einseitiger Verzahnung und verstärktem Blattrücken und die Ryoba-Sägen mit beidseitiger Verzahnung des Blattes. Ihnen gemeinsam ist, daß sie nicht wie westliche Sägen auf Schub, sondern auf Zug schneiden. Historisch liegt dies wohl darin begründet, daß der japanische Handwerker schon immer sitzend auf einer Matte arbeitete und in dieser Position ziehend mehr Kraft aufbringen kann als drückend. Aus dieser Arbeitsweise ergeben sich jedoch auch für die Gestaltung der Säge selbst verschiedene Vorteile. Da das Blatt nur auf Zug beansprucht wird, ist die Gefahr des Biegens oder Bruchs natürlich wesentlich geringer. Das Blatt kann also dünner ausgeführt werden, bis zu einer Blattstärke von 0,15 bis 0,50 mm. Durch die ziehende Bewegung hat man außerdem eine bessere Kontrolle, das Blatt stabilisiert sich selbst und man erzielt eine präzisere Schnittführung. Auch kann ein Stahl höherer Härte verwendet werden, wodurch sich die Standzeit verbessert.

Eine weitere Besonderheit japanischer Sägen liegt in der Verzahnungsgeometrie, die spezifischer dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt ist als bei westlichen Sägen. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen Dreiecksverzahnung für Schnitte in Faserrichtung und Trapezverzahnung für Schnitte quer zur Faser. Die meißelförmigen Dreieckszähne haben zum Blattende hin eine feinere Teilung als an der Blattspitze. Man beginnt den Schnitt mit dieser feineren Zahnung und setzt erst allmählich die gesamte Blattlänge ein. Die Form der Trapezzähne entspricht der angefasten Spitze des japanischen Schwerts. Sie sind kreuzweise angeschliffen und trennen die Fasern rasiermesserscharf mit zwei parallelen Schnitten. Da die Blätter dünner, die Verzahnungen weniger geschränkt und zudem schärfer sind als bei westlichen Sägen schneiden die japanischen Nokogiri vergleichsweise mühelos. Auch hinterlassen sie sehr glatte Schnittflächen, die z. B. bei Holzverbindungen keine Nacharbeit erfordern. Die geringen Schnittverluste sind vor allem bei Restaurierungen von erheblichem Vorteil.

Nokogiri werden heute in der Regel in Serienfertigung auf Präzisionsmaschinen hergestellt. Sie werden mit einer sogenannten Zahnspitzenhärtung versehen, die eine extrem hohe Standzeit gewährlei-

stet, die Nachschärfmöglichkeit jedoch ausschließt. Die Blätter dieser maschinell hergestellten Sägen sind deshalb auswechselbar.

Daneben gibt es, wenn auch immer seltener, den traditionellen Typus der von einem Sägenschmied handgefertigten Säge, d. h. die Blätter werden aus dem Vollen geschmiedet und von Hand geschliffen. Die kleinen punktförmigen Hammermarken auf der Stahloberfläche, die beim Richten einer Säge entstehen, sind Qualitätsmerkmal der hochwertigen handgefertigten Sägen. Die Blätter werden aus dem sogenannten weißen Papierstahl hergestellt, der für diesen Zweck mit einer Härte von ca. 60 Rockwell angelassen wird. Sie sind immer ganz durchgehärtet und können daher beliebig oft nachgeschärft werden. Das Schärfen bleibt wegen der feinen Verzahnungen und der hohen Härte und Sprödigkeit der Zähne nur geübten Handwerkern vorbehalten. Nicht umsonst ist der Sägenschärfer, Tategushi, ein eigener Beruf, der eine mehrjährige Ausbildungszeit erfordert. Er kann gegebenenfalls auch Reparaturen vom Einsetzen von Zähnen bis hin zum Beheben eines Blattbruchs durchführen.

Der Griff der Säge besteht meist aus Zedern- oder Zypressenholz und ist mit Bambus umwickelt. Bei



besonders wertvollen Sägen wurde früher die Ummantelung des Griffes in Haifischhaut ausgeführt, die aufgrund der rauen Oberflächentextur besonders rutschfest ist.

Der japanische Zimmerer arbeitet auch beim Sägen in Bodennähe, wobei er das Werkstück auf einem niedrigen Bock auflegt und mit dem Körpergewicht fixiert.

Japanische Spezialwerkzeuge



Nomi – Stech- und Stemmeisen

Ebenso wie bei uns gibt es in Japan eine große Vielfalt von Stemmwerkzeugen, von denen jedes für einen speziellen Anwendungsbereich konzipiert ist. Die grundsätzlichen Unterschiede im Vergleich zu den westlichen Werkzeugen liegen im Design und im Aufbau der Klinge. Bei westlichen Stemmeisen ist das Heft meist einfach auf die dornartige Angel aufgeschlagen und mit einer Zwinge vor dem Aufplatzen geschützt. Nachteile dieser Befestigungsart sind ein relativ scharfer Übergang zwischen Griff und Angel, der unergonomisch ist, und die Gefahr des Bruchs der Angel, da sie relativ dünn ist, bzw. der Bruch des Griffes beim Schwinden des Holzes. Bei älteren meist englischen Werkzeugen findet man auch oft noch die Bauweise, daß der Schaft sich nach hinten zu ei-

ner Tülle erweitert, die das Heft aufnimmt. Dies ist zweifellos die ergonomisch günstigere Lösung. Von Nachteil ist jedoch hier, daß beim Schwinden des Holzes sich das Heft relativ leicht löst.

Im japanischen Nomi dagegen findet man die Vorteile beider Bauarten vereint. Das Blatt geht in einen massiven Schaft über, der sich nach hinten konisch erweitert. Vor der Montage wird auf das Heft ein konischer Zwischenring aufgeschoben und anschließend der massive Dorn in das Heft eingetrieben, so daß eine nahezu unlösbare Verbindung zwischen Eisen und Heft hergestellt wird. Für das Heft wird meist japanische rote oder weiße Eiche verwendet. Auch Buchsbaum und Sandelholz hat sich bewährt, da es sehr feinporig ist und dämpfende Eigenschaften besitzt. Der Übergang zwischen Griff, Ring und Schaft wird bündig überdreht,

so daß das Eisen auch bequem am Hals gehalten werden kann, damit der Handwerker nahe am Objekt arbeiten kann.

Demselben Zweck dienen die generell relativ kurzen Klingen, die immer zweischichtig gearbeitet sind. Als Werkstoff dient ein relativ weicher Schmiedestahl, der bevorzugt aus alten Ankerketten gewonnen wird. Durch den hohen Anteil an nichtmetallischen Einschlüssen, wie Oxide und Silikate, verfügt er über ausgezeichnetes Dämpfungsverhalten, d. h., das Eisen „prellt“ nicht, wenn es mit dem Hammer geschlagen wird. Japanische Stemmeisen werden im Normalfall mit dem Eisenhammer, Genno, geschlagen, da hiermit ein präziserer und besser dosierbarer Schlag möglich ist.

Die Spiegelseite der Eisen besteht aus einer Carbonstahl-Plattierung hoher chemischer Reinheit ohne



Legierungszusätze. Mit zunehmendem Legierungsanteil büßt der Stahl an Schärfe und Schnittfähigkeit ein, da die Legierungselemente sogenannte Mischkristalle bilden, was, vereinfacht ausgedrückt, den homogenen Aufbau des metallischen Gitters stört und zu einem grobkörnigen Gefüge führt. Für westliche Werkzeuge werden meist chrom-, molybdän-, wolfram- und kobaltlegierte Stähle verwendet, die zwar eine gute Zähigkeit und Temperaturbeständigkeit gewährleisten, eine vergleichbare Schärfe wie bei den japanischen Kohlenstoffstählen ist damit jedoch nicht zu erzielen.

Das Grundmaterial für die Klinge wird auf ca. 1000 °C weißglühend erhitzt. Ein Carbonstahlplättchen wird mit bloßen Fingern aufgelegt und mit schweren Hammerschlägen feuerverschweißt. Anschließend wird das Stück in der Esse wieder auf 900 °C

erhitzt und in wiederholten Arbeitsgängen wird die Klinge, der Hals und die Angel zuerst freihand und anschließend im Geisenk in Form geschmiedet. Für das Schmiedefeuer wird bei hochwertigem Eisen ausschließlich Holzkohle verwendet, was zu einer zusätzlichen Aufkohlung der Oberfläche führt. Beim Formschleifen erhält die Spiegelseite einen leichten Hohlschliff, der für die Anwendung vorteilhaft ist, da die Reibung zwischen Stecheisenblatt und dem Werkstück verringert wird. Es erleichtert zudem das plane Abrichten beim Nachschleifen, d. h., man schleift zuerst den Schneidenwinkel und zieht anschließend auf der Rückseite ab bis sich die Hohlung wieder schließt. Außerdem muß beim Schärfen weniger von der harten Stahl schicht bearbeitet werden.

Zum Härteln wird der Stahl auf ca. 800 °C erhitzt nachdem eine

kohlenstoffhaltige Paste aufgetragen wurde, um die Entkohlung, also die Reaktion des Kohlenstoffs mit dem Luftsauerstoff zu verhindern. Der Stahl wird im Wasser abgeschreckt, wobei sich eine sogenannte martensitische, sehr feinkörnige Gefügestruktur ausbildet. Da diese für die normale Anwendung zu hart und spröde ist, wird das Eisen im Ölbad bei ca. 170 °C auf eine Härte von 61 bis 65 Rockwell angelassen. Das Fertigschleifen und Schärfen erfolgt ausschließlich auf Wassersteinen, den Toishi. Japanische Holzbearbeitungswerzeuge werden nicht mit Trockenschleifmaschinen geschärft, da der Kohlenstoffstahl relativ temperaturempfindlich ist und bereits ein Erhitzen auf ca. 200 °C einen Härteverlust durch Kohlenstoffdiffusion verursachen kann.

Japanische Spezialwerkzeuge





Kanna – Hobel

Der traditionelle japanische Innenausbau bevorzugt handgehobelte Oberflächen, welche die natürliche Schönheit des Holzes unverfälscht zum Ausdruck bringen. Diese seidig glänzenden Oberflächen werden mit dem Kanna hergestellt, einem auf die elementare Funktion reduzierten Hobel, der für ziehende Arbeitsweise ausgelegt ist. Lange Werkstücke werden im Stehen auf einem Hobelbalken, der schräg auf einem Bock aufliegt, gehobelt, kurze Bretter dagegen werden im Sitzen auf einem Hobelbrett bearbeitet.

Für die verschiedenen Arbeitsgänge werden unterschiedlich feine Hobel verwendet. Jeder Hobel besitzt ein zweischichtig geschmiedetes Eisen, das in einer konischen Nut des massiven Eichenkorpus lagert. Die Eisen sind im Vergleich zum europäischen Hobel um das Mehrfache dicker, um einen sehr ruhigen Lauf zu gewährleisten. Die Klappe, ebenfalls aus Zwei-Schichten-Stahl, übernimmt zugleich die Funktion des Spanbrechers. Mechanische Verstellmechanismen, wie sie manche europäische Hobel aufweisen, sind beim Kanna nicht integriert. Vor dem ersten Gebrauch muß das Eisen abgezogen und in die konische Nut des Kastens eingepaßt werden. Um die Reibung

zu minimieren, wird die Hobelsohle mit dem Schabehobel meist leicht konkav ausgearbeitet. Vorbereitung und Gebrauch des Kanna stellen an den Benutzer hohe Anforderungen.

Jo-Shiko heißen in Japan die feinsten Putzhobel, mit denen Holzoberflächen geschaffen werden, die Ausdruck handwerklichen Könnens und der Qualität des Hobels sind. Mit diesem Hobel werden die letzten Arbeiten an einem Stück getätigert. Er hinterläßt eine ganz glatte und feine Oberfläche. Die Schneide ist von höchster Qualität, sehr fein und sehr scharf. Das Eisen ist fast völlig gerade und steht nur ein wenig gegen die Hobelsohle vor, so daß damit nur ganz feine Späne gehobelt werden.

Nur noch wenige Schmiede verfügen über die jahrzehntelange Erfahrung, die zur Herstellung von Jo-Shiko-Hobeleisen erforderlich ist. Der angesehenste unter ihnen ist Chiyozuru Sadahide, der im Alter von 87 Jahren bis vor kurzem noch seiner Arbeit nachging. Nur wenn das Werk absolut makellos ausfiel, kam es für einen seiner besten Hobel in Frage. Die Spiritualität dieser Werkzeuge, die nur selten das Land verließen, ist für jeden spürbar, der sich mit japanischer Handwerkskultur befaßt.

Ein anderer besonderer japanischer Hobel ist der Naga-Dai-Kanna, eine Art Rauhbank, der eingesetzt wird, um eine ganz ebene Holzoberfläche zu erreichen. Der Hobelkasten ist etwas länger als bei anderen Hobeln, so daß die Sohle beim Planhobeln von Flächen als gute Führung dient.

Ein Werkzeug, das in seiner Form an ein Stecheisen erinnert, jedoch eine völlig andere Funktion hat, ist das sogenannte Jarri Kanna. Die Klinge ist von der Form her nahezu speerförmig. Sie ist über die gesamte Länge auf beiden Seiten geschärf't und auf der Unterseite hohlgeschliffen. Die Sohle ist etwa zu zwei Dritteln plan und nur zur Spitze hin leicht nach oben gezogen. Dieses Werkzeug ist der Vorfänger des japanischen Hobels. Es wurde bereits vor mehr als 1000 Jahren benutzt, um Balken, die gespalten wurden und mit der Krummaxt grob vorbereitet waren, zu glätten. Das Jarri Kanna wird sitzend oder stehend zum Körper hingezogen, mit beiden Händen und unter Einsatz des gesamten Oberkörpers. Das Jarri Kanna ist nicht zuletzt deshalb interessant, weil es ein gutes Beispiel für funktionsgerechte und schöne Gestaltung ist. Die Form hat sich allein aus der Anwendung heraus entwickelt und dadurch eine ästhetische Qualität gewonnen.

Japanische Spezialwerkzeuge



Japanische Schärfwerkzeuge

Gehärtete Stähle dürfen beim Schärfen nicht heiß werden. Bei ca. 670 °C kommt es zur Gefügeumwandlung und damit zu einem völligen Härteverlust. Doch bereits bei wesentlich geringeren Temperaturen ab 150 °C kann durch Anlassen und Kohlenstoffdiffusion eine deutliche Verschlechterung der Standzeit auftreten. Das Risiko der Überhitzung steigt mit der Härte und dem Kohlenstoffgehalt des Stahls. Daher ist das Naßschärfen von Hand oder mit wassergekühlten Maschinen, wobei keine nennenswerte Erhitzung des Stahls auftritt, für japanische Werkzeuge wichtig.

Die Steine schleifen um so effektiver je weicher sie sind, da durch eine lockere Bindung laufend frische Schleifpartikel freigesetzt werden. Sie müssen allerdings auch öfter abgerichtet werden, unterliegen also einem höheren Verschleiß. Harte Steine sind bei Bildhauereisen von Vorteil, da sie nicht so leicht durch die gekrümmten Schneiden beschädigt werden. In der Regel gilt jedoch, daß je härter der Stahl desto weicher der Stein sein sollte.

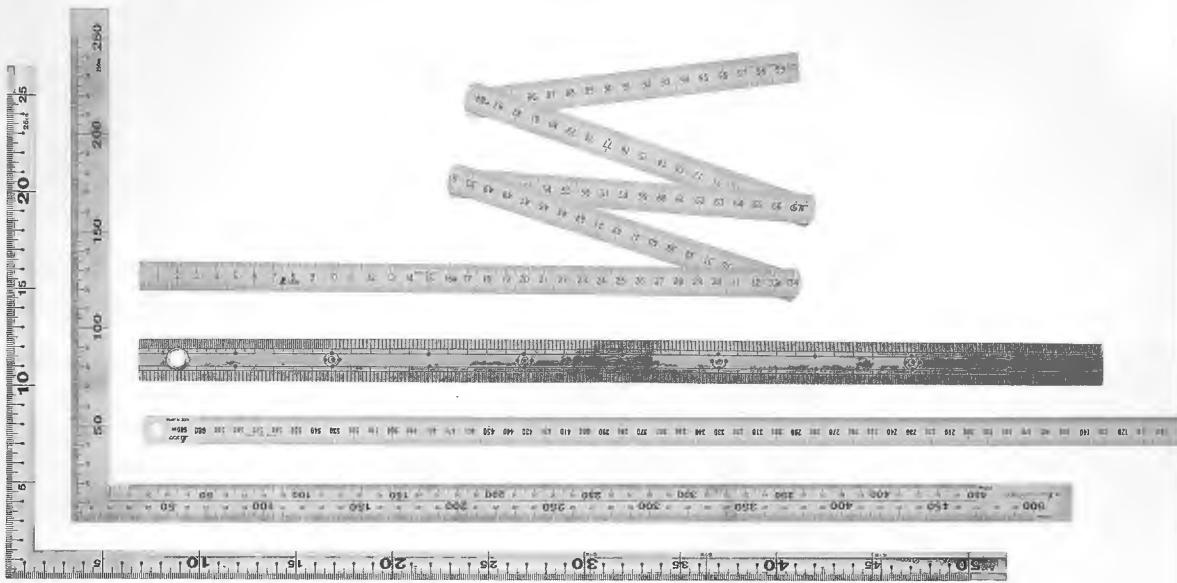
Der Verschleiß an der Schneide und die Gratbildung ist bei hartem Stahl sehr gering. Die sehr harten japanischen Klingen lassen

sich daher auch von Hand relativ schnell schärfen, unter Umständen reicht sogar ein regelmäßiges Abziehen bei nachlassender Schnittschräfe. Man verwendet Steine der Körnung 180–220 zum Schruppen, für grobe Formgebung, Herausschleifen von Riefen oder Ausbrüchen. Steine mit der Körnung 800–1200 werden zum Schärfen, Körnung 4000–8000 zum Abziehen und Polieren genutzt. Die Schneide wird um so scharfer je feiner der verwendete Abziehstein ist. Durch die Politur der Schneidenflächen wird zudem die Reibung herabgesetzt und die Werkzeuge können müheloser arbeiten. Ein Abziehen mit dem Stein von Hand gibt im Vergleich zum Abziehen auf einer Maschine mit einer Filz- oder Lederscheibe in der Regel eine höhere Standzeit, da letzteres nur ein Polivorgang ist, bei dem der Grat nicht spanend abgetragen wird. Die Zugabe einer Spülflüssigkeit dient dazu, den Abrieb wegzuspülen, um die Schleifwirkung des Steins zu erhalten. Wasser, wie für die japanischen Steine empfohlen, erfüllt diese Aufgabe am besten. Die Klingen müssen nach dem Schärfen sorgfältig getrocknet werden.

Die synthetischen japanischen Schärfsteine, Toishi, arbeiten deutlich schneller als Natursteine vergleichbarer Körnung. Das liegt an der Verwendung hochwertiger,

reiner Metallocide und -carbide als Schleifmittel, die in einer offenenporigen, keramischen Matrix relativ weich gebunden sind. Die Steine eignen sich gleichermaßen für japanische und europäische Schnittwerkzeuge und Messer. Bei Bedarf können sie mit Naßverschleifpapier oder mit dem Abrichtblock wieder plan abgerichtet werden.

Ebenso wie in Europa so sind auch in Japan hochwertige Naturabziehsteine in ausreichender Größe nur noch schwer erhältlich. Die feinsten Natursteine stammen aus dem Honyama-Steinbruch bei Kyoto. Sie sind etwas härter und in ihrer Wechselwirkung mit dem japanischen Stahl noch harmonischer als synthetische Steine. Aus diesem Grund werden sie für das Schärfen von Messer- und Schwertklingen bevorzugt.



Japanische Meß- und Reißwerkzeuge

Der Sashigane, das japanische Winkelmaß, ist die Grundlage allen Anreißens. Ist er nicht wirklich exakt gearbeitet, so stimmen alle Maße nicht. Seine Funktion ist vergleichbar dem westlichen Schlagwinkel. Material, Form und die Markierungen sind jedoch völlig anders. Der Sashigane ist wesentlich leichter, schmäler und auch biegsamer als ein westlicher Winkel. Früher wurde er aus Eisen geschmiedet, heute ist er aus Kupfer, Messing, Neusilber oder Edelstahl gearbeitet. Die Ecken weisen Verdickungen auf, so daß der Sashigane bei Bedarf selbst nachgerichtet werden kann. Die traditionellen Sashigane tragen das alte japanische Maßsystem und haben im Unterschied zu modernen auf ihrer Vorder- und Rückseite unterschiedliche Maßangaben.

ben. Mit dem Sashigane kann der japanische Schreiner außerdem den Stammumfang bestimmen und den größten Balkenquerschnitt, den man aus einem Stamm schneiden kann, berechnen.

Das Sumitsubo ist der westlichen Schlagschnur sehr ähnlich, mit ihm kann man lange, gerade und gebogene Linien auf dem Werkstück markieren. Eine feine Seidenschnur wird durch einen mit Tinte getränkten Wattebausch gezogen, über das Werkstück gespannt und mit zwei Fingern hochgezogen. Beim Zurückziehen entstehen besonders feine und exakte Anrißlinien. Er wird in Japan seit dem 14. Jahrhundert verwendet.

Japanische Anreißwerkzeuge, Keshiki, sind mit einseitig angeschliffenen Messern ausgestattet, die auch quer zur Faser oder auf

Stirnholz ausrißfrei und sauber markieren. Die Schnittlinie erleichtert bei Bedarf das Ansetzen des Stecheisens. Keshiki kann man auch zum Vorschnitt dünner Bretter oder starker Furniere verwenden, um sie anschließend zu spalten. Die Körper sind aus japanischer Weißeiche, Boshu, gefertigt, besonders feine Ausführungen auch aus Ebenholz.

Die traditionellen japanischen Anreißfedern Sumisashi sind aus Bambus hergestellt. Gespalten, aufgespleißt und in Tinte getaucht liefern sie gleichbleibend dünne Markierungslinien. Mit einem Messer oder Stecheisen können sie nachgeschärft werden.

Japanische Spezialwerkzeuge



Die Werkzeuge des japanischen Zimmerers Hiroshi Morita

Hiroshi Morita ist Daiku, Zimmermann, und führt auf der Exempla '98 die Herstellung eines drei Meter hohen Shinto-Tores mit traditionellen japanischer Holzverbindungen vor, in denen sich funktions- und materialgerechte Gestaltung offenbaren. Er verwendet die typischen japanischen Spezialwerkzeuge der Holzbearbeitung. Seine Arbeit zeigt die für die japanischen Meister charakteristische Präzision und Schnelligkeit.

Hiroshi Morita wurde 1949 in Inami, Hyogo, geboren. Nach einer vierjährigen Lehre als Daiku in Hiroshima, besuchte er drei Jahre lang die Berufsfachschule für Holztechnik. In einem Betrieb in Miki, der auf traditionelle Wohnhäuser, Pavillons, Teehäuser, Gartentore und Restaurierungen spezialisiert ist, arbeitete er über zwei Jahrzehnte als Zimmermann und Bau-tischler bevor er sich 1993 in Miki selbstständig machte. Morita hat bisher ungefähr 70 Holzhäuser gebaut und beispielsweise am Wiederaufbau nach dem Erdbeben in Kobe 1995 mitgearbeitet.



Exklusive handgefertigte Werkzeuge



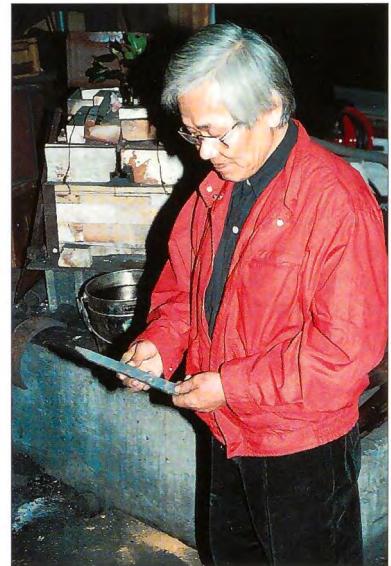
Shigeyoshi Iwasaki, ein Messerschmied aus Japan

Der Messerschmied Shigeyoshi Iwasaki führt auf der Exempla '98 das Schmieden der Kogatana vor. Iwasaki (geb. 1933) hat seine Ausbildung als Schmied ab 1952 beim Schwert- und Messerschmied Nagashima in Niigata erhalten. Er ist heute außerdem als Berater und Ausbilder von Klingenschmieden tätig.

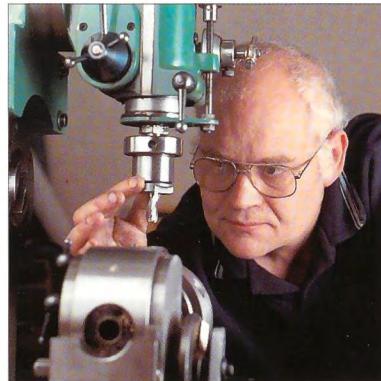
Shigeyoshi Iwasaki stellt überwiegend Kogatana, Schnitzmesser, aus Eisen und Tamahagane-Stahl her. Japanische Messer bestehen in der Regel aus einer harten und einer weichen Stahlschicht, wobei Iwasaki für die harte Schicht Tamahagane verwendet. Es gibt Kogatana in vielen verschiedenen Formen. Sie sind meistens auf einer Seite angeschliffen, können jedoch auch einen beidseitigen Anschliff haben. Einige Messer sind mit Holzheft und Scheide versehen, manche haben nur ein Holzheft, andere haben keinen Griff, sondern werden direkt am Blatt gehalten.

Der Vater Shigeyoshi Iwasakis, der Metallurge Kosuke Iwasaki, hat sein wissenschaftliches Lebenswerk der Erforschung des Tamahagane, des aus Eisensand gewonnenen Schwertstahls, gewidmet. Shigeyoshi Iwasaki setzt als Schmied die wissenschaftlichen

Erkenntnisse seines Vaters in die Praxis um. Seine Arbeit genießt landesweit so hohes Ansehen, daß er oft verklärend der „Gott der Klingen“ genannt wird. Ihm steht als einzigen Werkzeugschmied Japans ein Kontingent des unter staatlicher Aufsicht gewonnenen Tamahagane-Stahls zu, der Rest wird ausschließlich an lizenzierte Schwertschmiede abgegeben. In dem kleinen Schmiededorf Yoshida, das in den Bergen von Chugoku liegt, wird zweimal jährlich im Holzkohlenbrand original Tamahagane-Schwertstahl aus dem Sand des Flusses Hino erschmolzen. Nur für die edelsten Stücke, die Saya Kogatana, verwendet Iwasaki diesen kostbaren und schwierig zu verarbeitenden Werkstoff. In einem langwierigen Prozeß, bei dem der vielfach gefaltete Tamahagane mit Rentetsu-Eisen feuerverschweißt wird, entstehen Schnitzmesser, die durch ihre vollendete Form beeindrucken. Montiert werden sie in einen Griff aus Ho, einer Magnolieholzart. Passend zur jeweiligen Klinge wählt Iwasaki den Awaseto-Abziehstein aus dem Honyama-Steinbruch bei Kyoto aus, da nach seiner Meinung „zwischen Stahl und Stein eine ebenso harmonische Beziehung bestehen sollte wie zwischen Braut und Bräutigam“.



Exklusive handgefertigte Werkzeuge



Karl Holtey, ein Hobelmacher aus England

Zachary Taylor

Karl Holtey ist einer der führenden Hobelmacher Großbritanniens. Durch seine langjährige Tätigkeit als Möbel- und Bautischler und seine vielfältigen Erfahrungen in der Holzverarbeitung hat er sich ideale Voraussetzungen für die Herstellung traditioneller Handwerkszeuge erworben. Sein Interesse an der Entstehung und Weiterentwicklung des Hobels könnte man auch als eine Art von Besessenheit betrachten. Während seiner Ausbildung in der Möbeltischlerei lernte er die berühmten Hobel der Firma Norris kennen und schätzen. Später, als er bereits professioneller Handwerksmeister war, entstand das Interesse an der Erforschung technischer Prinzipien, die im Werkzeugbau und speziell im Hobelbau anzuwenden sind.

Holteys Bestreben, alles über die Herstellung von Feinwerkzeugen zu erlernen, brachte ihn in Kontakt zu Händlern, Sammlern und Fachleuten, die bald erkannten, daß seine Arbeiten meisterliche Qualität zeigen. Er repariert und setzt Hobel namhafter früherer Hersteller mit viel Sorgfalt instand und gewinnt dabei Kenntnisse über die Konstruktion der alten Werk-

zeuge. Seinen Beobachtungen nach hat sich in der Herstellung der Hobel in den letzten dreihundert Jahren prinzipiell nur sehr wenig verändert, das allgemeine Niveau in der Herstellung von Spezialwerkzeugen hat sich jedoch insgesamt verschlechtert. Holtey gehört zu denjenigen, die versuchen, wieder wie früher Präzisionswerkzeuge zu fertigen und sie möglichst noch zu verbessern. So erkannte er z. B. die Möglichkeit, die Grundkonstruktion eines Hobels von Norris beizubehalten und gleichzeitig strukturelle Verbesserungen vorzunehmen. Die qualitativen Eigenschaften der Hobel unterschiedlicher Hersteller auszuwählen und mit seinen eigenen Ideen zu kombinieren, gehört ebenfalls zu seinem Interesse.

Holtey stellt alle Einzelteile seiner Hobel selbst her. Die Verbindung von Sohle und Seiten bei einem Hobel aus Metall erfordert eine besonders sorgfältige Vernietung, die als Schwalbenschwanzverbindung bekannt ist. Holtey wendet dabei im Prinzip die gleiche Methode wie bei Holzverbindungen an, jedoch gibt es zwei Unterschiede. Zum einen ist eine größere Genauigkeit erforderlich, zum anderen handelt es sich um eine doppelte Schwalbenschwanzverbindung, d. h., auf beiden Flächen erscheinen nur Schwalben. Aus Holz läßt sich so etwas nicht herstellen und auch bei Me-

tall ist es keine einfache Arbeit. Die zweite Reihe der Schwalben muß nämlich mit der Finne eines Hammers in die Lücken der ersten genietet werden. Ein Vorteil ist dabei, daß eine Sohle aus Stahl mit Seiten aus Bronze verbunden werden kann. Andere Hobelarten wie der Eckensimshobel können als Gußteil mit angegossener Sohle gefertigt werden.

Im Sortiment der Hobel von Holtey finden sich auch solche mit extrem flacher Neigung der Hobeleisenauflage wie Eckensimshobel, kleine Putzhobel, Taschenhobel, Simshobel, Falzhobel und Hirnholzhobel. Von der letzteren Art sind bisher drei Versionen in unterschiedlichen Ausführungen von ihm gefertigt worden, nämlich mit Hobeleisen und hakenförmigem oberen Ende und mit und ohne Einstellmechanismus für das Hobeleisen sowie mit exakt rechtwinkligem Hobelkörper zur Verwendung auf einer Fügelade.

Von allen Hobeln aus der Werkstatt Holteys erfreuen sich die Putzhobel der größten Beliebtheit. Etliche basieren auf den Formen von Norris einschließlich der Type A5 mit den gewölbten Seitenflächen. Dieses Modell ist ein Beispiel für zeitaufwendige Konstruktion, die besondere Sorgfalt und Präzision erfordert und daher kostspieliger ist als die Typen mit parallelen Seiten der gleichen Reihe. Von



der letzteren Art ist die Type A6 ein typisches Beispiel, das in Stahl oder Messing gefertigt wird. Beide haben eine Sohlenlänge von 200 mm verglichen mit der Type A13 mit 230 mm und besitzen wie alle Putzhobel eine Schwalbenschwanzverbindung. Norris produzierte den A13 gewöhnlich in Gußeisen mit scharfkantigem vorderen Füllstück aus Holz, während der vergleichbare Hobel von Holtey ein an drei Seiten profiliertes Füllstück besitzt, das sich besser anfassen lässt und gefälliger aussieht.

Holz, vor allem Palisander und Ebenholz, wird immer noch für die Füllstücke in den metallenen Hobelkörpern bevorzugt verwendet, aber auch hierin sind die Hobel von Holtey außergewöhnlich. Früher waren die Nieten, die das Füllstück im Hobelkörper hielten, einfaches Rundeisen, das von einer Seite des Hobels bis zur anderen reichte. Wenn das Holz schrumpfte, zog es die Seiten nach innen und die Nietköpfe standen vor. Als Abhilfe fügte Holtey Buchsen aus Metall ein, durch die die Niete geführt und die Stabilität verbessert wird. Bei der Suche nach optimalen Eigenschaften ist viel mit den Hobeleisen experimentiert worden. Das jüngste Ergebnis ist die Verwendung von Werkzeugstahl Type A2, der freilich teurer, aber dem alten Kohlenstoffstahl auch überlegen ist.



Holtey verwendet seine eigenen Modelle für den Guß der Hebelklappen zur Hobeleisenbefestigung; sie werden gegossen, geputzt und von Hand poliert. Mit handgearbeiteten Schrauben mit Flachgewinde werden sie wie bei den originalen Vorbildern gespannt. Die Verstelleinrichtung für das Hobeleisen ist jedoch wesentlich präziser gefertigt; mechanische Qualität in sehr beeindruckender Form.



Einige Hobel von Holtey sind mit gravierten Ornamenten von dem bekannten Graveur Ian Haugh verziert. Ein besonders schöner kleiner Putzhobel mit Gravur wird in München auf der Exempla '98 ausgestellt, zusammen mit einer repräsentativen Auswahl von Holteys meisterlichen Hobeln.



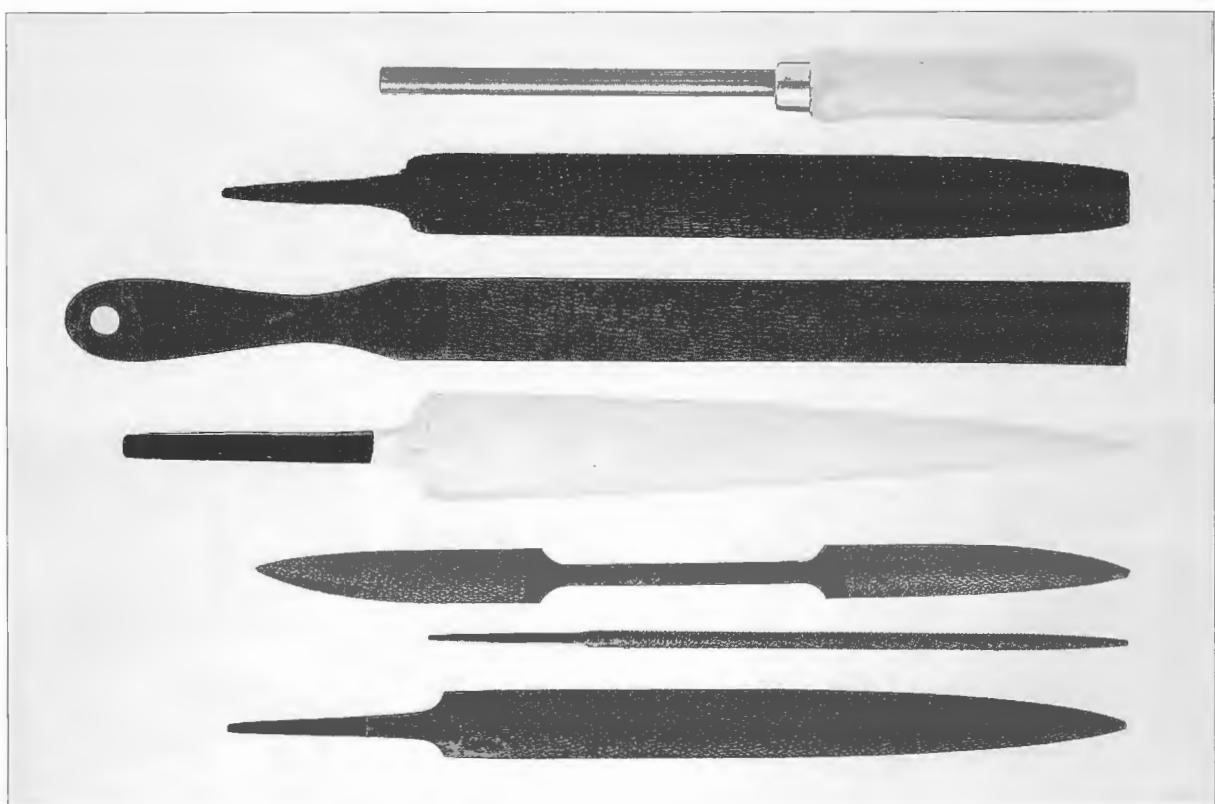
Exklusive handgefertigte Werkzeuge



Zoltánné Nagy, eine Raspelhauerin aus Ungarn

Raspeln werden heute üblicherweise von der Industrie gefertigt, doch manche Handwerker bevorzugen für ihre Arbeit die in traditioneller Weise handbehauenen Raspeln. Dabei wird mit Stichel und Hammer jeder Zahn einzeln in den Rohling eingeschlagen. Der Schliff und die Haltung des Meißels bestimmt die Zahntform, die Schwere und Schlagkraft des Hammers dagegen die Zahntiefe. Die kleinen Unregelmäßigkeiten in der Höhe der Zähne, die dabei durch die Handbearbeitung entstehen, bewirken ein satteres Aufliegen auf dem Holz und vermeiden ein unangenehmes Rattern der Raspel. Diese Eigenschaft der handbehauenen Raspeln wird beispielsweise von Geigenbauern und Geigenbogenmachern sehr geschätzt.

Die Herstellung der handbehauenen Raspeln verstehen und praktizieren nur noch einige wenige Handwerker. Zoltánné Nagy (geb. 1947), die in Budaörs, einer kleinen Stadt in der Nähe von Budapest lebt, ist eine unter den wenigen heute noch tätigen Raspelhauern. Sie stammt aus einer Handwerkerfamilie, die im Familienbetrieb die unterschiedlichsten Feilen, von 125 mm langen Nadelfeilen bis zu 550 mm langen



Schiebefeilen in verschiedenen Formen und Größen, anfertigte. Auch handbehauene Raseln für Bildhauer-, Schuster-, Pedikür-, Stukkateur- und Hufarbeiten, und sogar verschiedene Größen von Scheibenraseln wurden für Extra-bestellungen hergestellt.

Zoltánné Nagy lernte bei ihrem Vater, der ihr, wie sie sagt, „nicht nur das Fachwissen, sondern auch dessen Liebe und Ehrfurcht“ beigebracht hat. Als der Vater sich durch die ungünstige Wirtschaftslage in Ungarn gezwungen sah, den Familienbetrieb aufzugeben, entschloß sich Frau Nagy, die Mechaniker-Fachprüfung zu absolvieren und sich selbstständig zu machen. Inzwischen werden ihre handbehauenen Raseln in der ganzen Welt vertrieben. Es sind geschätzte Spezialwerkzeuge, die beispielsweise im Geigenbau in Cremona benötigt werden. Zoltánné Nagy hat mit ihren Ras-

peln bereits an mehreren Ausstellungen teilgenommen. Auf der Exempla '98 gibt sie einen Einblick in den Herstellungsprozeß, der Präzision und auch Geduld erfordert. Der Rohling muß zuerst sorgfältig vorbereitet werden, da nur eine ganz glatte Oberfläche eine gute Schärfe der Zähne garantiert. Bis zu 4000 Hammerschläge werden in den noch weichen Rohling eingehauen, dann erst erfolgt der Härtungsprozeß. Nach

dem Härteten werden die Raseln nochmals gerichtet. Diese sorgfältige Vor- und Nachbereitung unterscheidet die handbehauenen von industriell hergestellten Raseln und trägt entscheidend zur Qualität dieser Raseln bei.



Werkzeug und Werkstattcharakter



Die Schreinerwerkstatt von Peter Howcroft

Die Schreinerwerkstatt von Peter Howcroft (geb. 1962 in Manchester) ist für heutige Verhältnisse eher untypisch ausgestattet. Man erkennt sofort, daß Peter Howcroft von alten Werkzeugen und alten Holzbearbeitungstechniken fasziniert ist. Er begann schon während seines Architekturstudiums alte Werkzeuge, mit denen die Schreiner im 18. und 19. Jahrhundert gearbeitet haben, zu sammeln. 1988 machte er sich selbstständig und richtete sich in Stockport eine Werkstatt ein. Spezielle Tischlieranfertigungen, Möbel und Architekturmodelle, die er schon bei verschiedenen Ausstellungen zeigen konnte, werden von ihm hier hergestellt. Erst seit kurzem besitzt er einige moderne Maschinen für die groben, vorbereitenden Arbeiten am Holz. Sonst wendet er die alten Handwerkstechniken an, wobei er vor allem mit Handwerkzeugen und nur einigen fuß- und handbetriebenen Maschinen arbeitet, da er, wie er sagt, den direkten Kontakt mit dem Holz, den nur die Handwerkzeuge ermöglichen, bevorzugt. Viele der von ihm benutzten Werkzeuge stammen aus dem 19. Jahrhundert, einige Modelformen sogar aus dem 18. Jahrhundert.

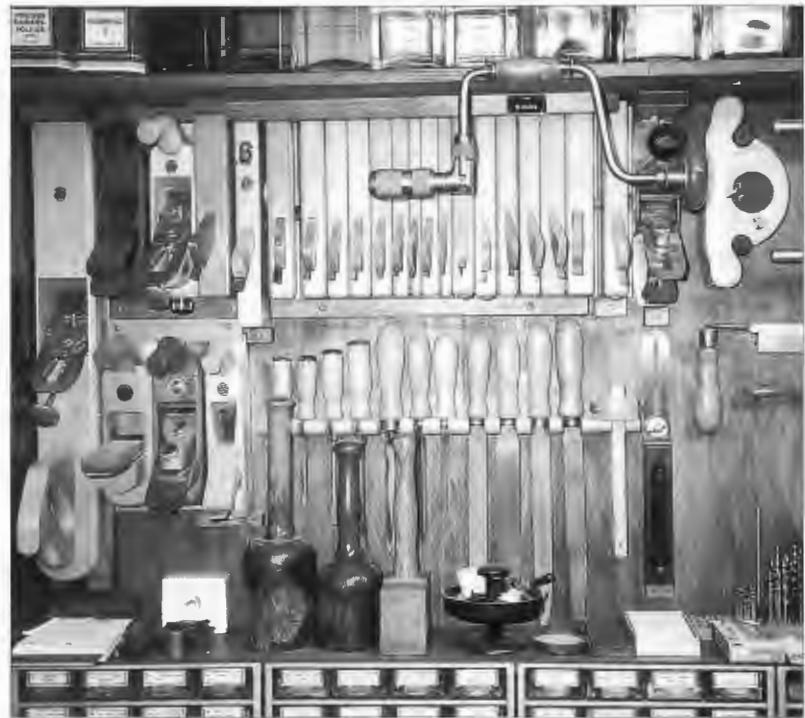
Peter Howcroft gibt auf der Exempla '98 einen kleinen Einblick in seine Werkstatt, die er innerhalb von fast 20 Jahren aufgebaut hat, und demonstriert die Arbeitsweise mit diesen historischen Werkzeugen. Außerdem stellt er eine alte Werkzeugkiste vor, in der die komplette Ausrüstung der von den Schreinern früher benötigten Handwerkszeugen untergebracht war. Die alten Werkzeugkisten waren sehr schwer und deshalb eher für die Arbeit in der Werkstatt als für unterwegs bestimmt. Es gibt sie in den unterschiedlichsten Ausführungen, aber alle sind sehr funktional und zugleich schön gearbeitet. Sie zeigten den Stolz und das Können des Handwerkers. Die Werkzeugkisten sind widerstandsfähig gebaut. Meistens sind sie außen eher schlicht, aber innen mit mehreren Lagen von Schiebebörettern oder Schubladen liebevoll ausgestattet. Ziel war es immer, einen Platz für alle Dinge zu schaffen und jedes Ding an seinem Platz sofort zu finden. Die Werkzeuge konnten so gut in Ordnung gehalten werden und waren außerdem stets griffbereit. Größere Werkzeuge wurden unten in die Kiste gelegt, kleinere in die verschiedenen Einsätze, die teilweise mit Schubladen ausgestattet waren. Außen, an der Vorderseite der Werkzeugkiste war meist ein Gestell für die Aufbewahrung der Sägen angebracht.

Werkzeug und Werkstattcharakter

Die Werkstatt von Dr. Günther Heine

Dr. Günther Heine widmet sich als Werkzeughistoriker heute ganz der Erforschung der Handwerks- und Werkzeuggeschichte und versucht in praktischer Arbeit die unterschiedlichen Methoden der Holzbearbeitung von Land zu Land und von Kontinent zu Kontinent zu verstehen. Seit Jahrzehnten hat er mit viel Mühe, Geduld und Fachkenntnis die dafür maßgeblichen, traditionellen Werkzeuge erworben. Seine Werkstatt spiegelt dabei den exakten Wissenschaftler wider, systematische Ordnung herrscht in allen Werkzeugkästen und Schubladen. In Reih und Glied liegen Dreheisen, hängen Hobel, Bohrer, Sägen und Axt. Farbpigmente, Leinöle und Leime in kleinen Dosen hinterlassen den Eindruck eines Labors, in dem die Wirkungsweisen historischer Werkzeuge erforscht werden.

Günther Heine (geb. 1923 in Hamburg) absolvierte zunächst eine Werkzeugmacherlehre. Daran schloß sich ein Maschinenbau-studium mit dem Abschluß als Diplom-Ingenieur an. Dreißig Jahre leitende Tätigkeit in der Industrie brachten vielfältige Aufgaben mit sich. 1983 begann er an der Universität Hamburg Volkskunde zu studieren. Er promovierte 1991



über „Hamburger Werkzeugmacher im 19. Jahrhundert“. Günther Heine ist seit 1981 Mitglied der Early American Industries Association und der Mid-West Tool Collectors Association in den USA sowie Gründungsmitglied und Vizepräsident der Tool and Trades History Society von 1983 in Großbritannien. 1992 begann er am Freilichtmuseum am Kiekeberg bei Hamburg ehrenamtlich tätig zu werden. Der Schwerpunkt seiner Arbeit liegt hier bei der Erforschung ländlichen Handwerks und der Intarsientischlerei in der Winsener Marsch. Außerdem arbeitet Dr. Heine bei der Arbeitsgemeinschaft der Restauratoren, Fachgruppe Möbel und Holzobjekte mit und hält Seminare über traditionelle Holzbearbeitungswerzeuge für Praktikanten ab. Im Laufe der Jahre hat Günther Heine neben einigen Aufsätzen in Fachzeitschriften, mehrere Schriften zur Intarsientischlerei, das ländliche

Handwerk und zwei Monographien zum Thema „Das Werkzeug des Zimmermanns“, in Zusammenarbeit mit Manfred Germer und Hans-Tewes Schadwinkel, 1986 und „Das Werkzeug des Schreiners und Drechslers“ 1990 publiziert.

Auf der Exempla '98 fertigt Günther Heine sägegeschnittene Intarsien nach dem Doppellegenschnitt an. Er erlernte die Intarsientischlerei in den Jahren 1966 bis 1970 von Georg Hövermann (1885–1971) aus Altengamme, der einer der letzten beiden in ungebrochener Tradition arbeitenden Meister der Intarsientischler in den Vierlanden war. Im folgenden wird die Technik der Intarsientischlerei von Günther Heine erläutert.

Die Technik der Intarsien-tischlerei am Beispiel der Vierlanden bei Hamburg

Dr. Günther Heine

Holz wurde von den Menschen schon seit der Urzeit für die unterschiedlichsten Zwecke genutzt. Je nach Verwendung wurden dabei Holzarten mit entsprechenden Eigenschaften sorgfältig ausgewählt. Werkstoffgerechte Gestaltung und saubere Verarbeitung gaben der fertigen Arbeit allein schon durch die natürliche Schönheit des gewachsenen Holzes ein harmonisches und gefälliges Aussehen. Die unterschiedlichen Farbtönungen der Hölzer regten zur weitergehenden künstlerischen Gestaltung und Verzierung von Gegenständen aus Holz an. Mit aufgeleimten oder eingelassenen geometrischen Mustern oder stilisierten Ornamenten aus verschiedenenfarbigen, edlen Hölzern erreichte man eine prunkvolle Wirkung. Sehr frühe meisterhafte Beispiele, die mindestens 3500 Jahre alt sind, kennen wir aus Ägypten.

In den Vierlanden im Südosten von Hamburg, zwischen Geestrand und Elbstrom gelegen, wurde die sogenannte Intarsientischlerei fast 300 Jahre lang betrieben. Die kunstvollen Einlegearbeiten wurden von Landhandwerkern



gestaltet, die in ihrem Schaffen eine überragende schöpferische und künstlerische Leistung erreicht haben. Die Intarsientischlerei ist neben der Vierländer Tracht der auffälligste Ausdruck der Geschlossenheit dieser Kulturlandschaft, die sich geschichtlich bedingt besonders seit dem 18. Jahrhundert entfaltete. In einem Vierländer Haus wurden zunächst die fest eingebauten Teile in der Stube des Bauern mit Intarsien geschmückt. Dazu gehörte die Tür, die zum Wirtschaftsteil ins „Flett“ führte, ferner die oft zu einer Einheit zusammengefaßten Einbauten in der Wand zur nebenliegenden Kammer, mit Butzbettverkleidungen und den „Bettschieber“ genannten Schiebetüren, mit Einbauschränken und der Kammertür. Auch die Möbel trugen reichen In-

tarsienschmuck. An erster Stelle ist hier die Truhe zu nennen; sie war Eigentum eines einzelnen und barg seine ganz persönliche Habe. Seit Ende des 18. Jahrhunderts wurden auch die Zargen von Tischen mit Intarsien verziert. Die zur Heiratsausstattung gehörenden Armlehnstühle für Braut und Bräutigam trugen auf dem Rückenbrett außer kunstvollen Blumen- und Vogeldarstellungen ebenfalls die Namen sowie die Jahreszahl der Eheschließung. Auch Wiegen waren reich mit Intarsien überzogen und Kinderstühle mit eingelegten Ornamenten und Namen versehen, während einfachere Stühle oft nur einen Anfangsbuchstaben zeigten. Weitere Gegenstände mit Intarsienschmuck waren Standuhrgehäuse, Spiegelrahmen und Kästchen aller Art.

Ausgesägte und auf das Grundholz geleimte Ornamente aus hellem oder dunklem Holz waren eine Vorstufe zu den eigentlichen Intarsien. Die Entwicklung führte dann dazu, daß ein Ornament in das Grundholz des zu schmückenden Gegenstandes eingelassen wurde. Die häufigste und bekannteste Art dieser Technik sind eingelegte Sterne, die oft sechs oder acht, seltener vier oder zwölf Strahlen haben. Meist ist dabei jeder Strahl der Länge nach geteilt und besitzt eine helle und eine dunkle Hälfte. In gleicher Weise

Werkzeug und Werkstattcharakter



wurden auch Rosetten, Fächer in Ecken und diagonal hell und dunkel geteilte Quadrate eingelassen. Außerdem findet man Intarsienfelder, die als Ganzes ins Grundholz eingearbeitet sind, z. B. an Stollentruhen. Hier wirkt das umgebende Grundholz, meist Eiche, flächengestaltend mit und schützt die eingebettete Intarsie recht gut gegen Beschädigungen. Als Abschluß der Entwicklung ist jene Intarsie anzusehen, die als flächen-deckendes Furnier ganze Möbel überzieht. Die Möglichkeiten einer Ausschmückung durch Auflegen, Einlassen oder Überziehen zu gestalten sind in der Entwicklung nicht streng zeitlich nacheinander genutzt worden, sondern auch zur gleichen Zeit nebeneinander, bisweilen an ein und demselben Stück zu beobachten.

Die Gesamtwirkung einer Intarsie beruht neben der Gestaltung des Motivs auf der Ausdruckskraft von Holztönungen und Holzstruktur. Es wurde vorwiegend die natürliche Farbe der Hölzer genutzt, gelegentlich beizte man auch einzelne Teile grün, z. B. Blätter aus Ahornfurnier. Unter den einheimischen Arten ist Eiche an erster Stelle zu nennen, die als Konstruktionsholz sehr häufig auch den Grund bildete. Hinzu kamen Ahorn, Birnbaum, Kirsche, Nußbaum und Pflaume. Über die Handelsstadt Hamburg gelangten auch überseeische Hölzer wie Ebenholz, Ja-

caranda, Mahagoni, Padouk und Rosenholz in die Werkstätten der Vierländer Landtischler.

Die Herstellung von Furnieren erfolgte von Hand mit einer Klobssäge. Sie hatte ein breites, langes Blatt, das in einen hölzernen Rahmen gespannt war und mußte von zwei Männern bewegt werden. Das aufzutrennende Stück eines Baumstamms wurde senkrecht fest eingespannt und mit der Klobssäge in mühevoller Arbeit von oben nach unten Blatt neben Blatt in Furnierstärke geschnitten. Diese Furniere hatten noch die natürliche Festigkeit und den Zusammenhalt des gewachsenen Holzes, eine Voraussetzung für das problemlose Aussägen dünner Ranken oder Schriftzüge bei einer Intarsie. Nachteilig war bei dieser Art der Furnierherstellung nur, daß etwa die Hälfte des Holzes als Sägespäne verloren ging. Die Vierländer Landtischler trennten im Lande selbst verfügbare Hölzer von Hand in der eigenen Werkstatt auf.

Eine Intarsie konnte grundsätzlich mit zwei Werkzeugen hergestellt werden, mit dem Messer oder mit

der Säge. Beide Arten kann man bei Vierländer Intarsien finden. Sterne, Rosetten und Fächer wurden oft mit einem Messer, dem „Schultermesser“ geschnitten. Für die dazugehörigen Ausgründungen im Kernholz wurden Stech-eisen, Grundhobel und in spitzen Ecken wieder das Schultermesser benutzt. Feine Ranken und die dünnen Linien der Zierschrift ließen sich aber nur mit einer Laubsäge ausschneiden. Der Sägeschnitt bietet dabei die Möglichkeit, selbst engsten Kurven zu folgen und kleinste Teilchen herzustellen. Mit dieser Technik haben die Vierländer Tischler ihr Intarsienhandwerk zur höchsten Blüte gebracht.

Bei der Verwendung einer Laubsäge gab es aber eine entscheidende technische Einschränkung: die Ausladung des Sägebügels begrenzte die Größe des einzelnen Werkstücks. Dem vorgezeichneten Muster entsprechend mußte der Tischler nämlich in der Lage sein, selbst in der Nähe des Randes bei einem Intarsienfeld die Säge ganz herumschwenken zu können. Intarsienfelder, die dieses Maß überschritten, wie z. B. Hochrechteckfüllungen und Namensfelder, sind daher in aller Regel zunächst geteilt worden. Die Tischler versuchten mit Schlangen- oder Zickzacklinien die Trennung möglichst unauffällig zu machen, nur bei genauem Hinsehen kann

man sie entdecken. Ein Sägebügel mit größerer Ausladung hätte das Problem ebenfalls lösen können, hätte aber bei stundenlangem Sägen zu einer erheblichen Mehrbelastung des Handgelenks geführt. Die Trennlinien lassen erkennen, daß die überwiegende Zahl der Intarsien mit Sägebügeln von 25 bis 30 cm Ausladung hergestellt wurden.

Vor Beginn der Arbeit an einem Gegenstand mit Intarsienschmuck führten Besteller und Tischler ein Gespräch über wichtige Einzelheiten. Der nächste Schritt bei der Anfertigung einer Intarsie war die sorgfältige Auswahl der Furniere, sorgfältig auch insofern, als möglichst jedes Stückchen verwendet wurde, allerdings durfte die Qualität nicht darunter leiden. Die Tischler gingen äußerst sparsam mit ihrem Holz um, kein Wunder, wenn man bedenkt, wie mühselig das Furnier gesägt werden mußte. Nach Auswahl und Zuschnitt auf Größe wurden für ein Ornament im Hell-Dunkel-Kontrast zwei Furniere miteinander verleimt, ein helles, meist Ahorn, und ein dunkles, z. B. Pflaume oder Mahagoni. Die Verleimung sollte nur beide Teile während des Sägens im so genannten Doppelagenschnitt unverschieblich zusammenhalten. Da die Teile nach dem Sägen wieder getrennt werden mußten, durfte die Verleimung nicht zu fest sein. Der heutige Weißleim ist



dafür nicht geeignet, die Tischler verwendeten früher verdünnten Haut- oder Knochenleim, den Warm- oder Glutkleim. Der Leim hatte die richtige Verdünnung, wenn beim Sägen alle Teile zusammenhielten, sich aber nachher durch den Ansatz eines relativ stumpfen Messers, möglichst längs der Holzfasern, mit leichtem Knacken voneinander trennen ließen, ohne daß Fasern des einen Furniers ausrissen und am anderen haften blieben.

Die Furniere wurden mit Zwingen zwischen Brettchen gespannt, bis die Verleimung getrocknet war. Dann zeichnete oder pauste der Tischler das Ornament auf das helle Furnier. Ehe es Paus- oder Kohlepapier zu kaufen gab, mußte der Tischler es sich selbst herstellen. Er bestrich dazu Papier dünn mit Rindertalg, der mit Lampenruß geschwärzt wurde. Es ließ sich dabei nicht vermeiden, daß das Ergebnis des Durchpausens ungleichförmig wurde, daher mußte die Zeichnung in jedem Fall überprüft und wenn nötig mit Bleistift nachgezogen und ergänzt werden.

Beim Aussägen mit der Laubsäge hielt der Tischler das Furnierpaket zwischen den Backen seines Sägebocks fest. Dessen Backen standen senkrecht, die vordere federte und ließ sich über ein schräg gestelltes Hölzchen und eine Schnur durch Druck mit dem Fuß auf ein Pedal mehr oder weniger fest spannen. Unterhalb der Backen fing eine waagerechte Platte die ausgesägten Teile auf. Diese Art des Sägebocks ist schon vor mindestens 300 Jahren bei der Anfertigung von Intarsien benutzt worden.

Das Laubsägeblatt erhielt die richtige Spannung über eine Gewindespindel im Griff der Säge. Der Knauf des Griffs war drehbar und trug im Innern die Mutter. Beim Arbeiten führte der Tischler die Säge waagerecht, die Sägezähne wirkten auf Stoß und sowohl Säge als auch Furnierpaket wurden entsprechend dem Linienverlauf der Zeichnung ständig geschwenkt und gedreht. Es war sehr wichtig, daß im Verlauf einer Kontur Schwenken und Drehen vom Anfang der Kurve bis zu ihrem Ende ganz gleichmäßig erfolgten, da jedes Anhalten und Absetzen unweigerlich unschön wirkende Knickstellen ergab. Ebenso wichtig war es, das Sägeblatt ständig genau rechtwinklig zur Fläche des Furniers zu halten, da nur dann nach dem Trennen der beiden Lagen der ausgesägten Teile das

Werkzeug und Werkstattcharakter

helle Ornament einwandfrei in den dunklen Grund paßte und umgekehrt. Es leuchtet ein, daß dies um so mehr Bedeutung hatte, je dicker das Furnier und je dünner das Sägeblatt war.

Die Einzelteile einer Intarsie, oft waren es mehr als hundert, wurden der Reihe nach Stück für Stück ausgesägt und zwar von innen nach außen, von der Mitte des Feldes zum Rand hin, einzeln

gleich an der Verleimung getrennt und zu zwei Intarsien zusammengelegt. Der dunkle Grund mit hellem Ornament oder heller Schrift wurde als positiv bezeichnet, der helle Grund mit dunklem Ornament als negativ. Meist wurden größere Teile des hellen Ornamentes durch Sägeschnitte noch weiter unterteilt, um z. B. bei Blüten die einzelnen Blätter darzustellen oder bei einem Vogel die Federn. Um diese Abgrenzungen zu

betonen und eine gewisse plastische Wirkung zu erzielen, konnten die entsprechenden Teile am Rand durch Erwärmung dunkel verfärbt werden. Dieses sogenannte „Brennen“ konnte auf verschiedene Weise erfolgen. Entweder wurden die Teile gezielt in den heißen Luftstrom über den Glaszyylinder einer brennenden Petroleumlampe gehalten, teilweise in geschmolzenes Blei getaucht oder aber zeitlich dosiert in erhitz-



ten Sand gesteckt. Die ersten beiden Verfahren ergaben recht harte Konturen, das letztere gestattete den größten Spielraum, wenn weiche Übergänge gewünscht wurden. Der Sand mußte aber sehr sorgfältig von den gebrannten Teilen entfernt werden, damit es später bei der Oberflächenbehandlung keinen Schaden gab. Ein einziges verbliebenes Sandkorn konnte beim Polieren einen Kratzer über die ganze Intarsie ziehen, der sich nur sehr schwer wieder entfernen ließ.

Die Arbeit wurde dann endgültig so zusammengestellt, daß die spätere Sichtseite oben lag, und darauf leimte man einen Bogen Papier. Es mußte darauf geachtet werden, daß alle Sägefugen zwischen den Einzelteilen gleichbreit waren. Damit war die Intarsie zum Aufleimen vorbereitet, sie konnte angefaßt und bewegt werden, ohne daß Stücke herausfielen. Mit Glutkleim, also Warmkleim, wurde sie auf das angewärmte Grundholz geleimt. Das Papier wurde, meist unter Zuhilfenahme von etwas warmem Wasser, nach dem Trocknen und Abbinden des Leims entfernt.

Das nachfolgende Auskitten der Sägefugen ergab dann eine geschlossene Fläche. Ein angewärmtes Stecheisen wurde an seiner Schneide mit etwas Warmkleim besetzt, dann schabte man damit



über das Hirnholz einer dunklen Holzart. Mit den feinen, abgeschabten Holzteilchen ergab der Leim den sogenannten Hirnholzkitt, der sich in die Sägefugen drücken ließ, solange das Stecheisen noch warm genug war. Die Fugen markierten sich nach dem Auskitten dunkel, bei hellen Ornamenten war dies ein wichtiges Mittel der Gestaltung. Nach dem Trocknen und Abbinden des Kitts wurde die gesamte Fläche mit einem fein eingestellten Zahnhobel abgeputzt. Er entfernte überschüssigen Kitt und glich Unterschiede in der Furnierstärke aus. Die Spuren des Zahnhobels wurden anschließend mit einer Ziehklingle entfernt, und die Intarsie erschien schon in ihrer ersten eindrucksvollen Schönheit. Schleifpapier war zur Oberflächenbehandlung nicht geeignet, weil dabei Schleifstaub von dunklen Teilen in die Poren der hellen Hölzer gelangt wäre, aus denen er sich fast nicht wieder entfernen lassen.

Das überwiegend für helle Teile verwendete Ahornholz entsprach in seiner natürlichen Färbung nicht dem Zeitgeschmack der Vierländer. Der Tischler gab ihm daher

eine gelbliche Tönung, indem er die gesamte soweit fertiggestellte Fläche mit in Wasser gelöstem Farbstoff von Safran behandelte. Im 17. und 18. Jahrhundert schloß ein Auftrag von Leinöl oder Leinölfirnis die Oberflächenbehandlung einer Intarsie ab. Das Öl brachte die satten Farben der verschiedenen Hölzer erst voll zur Geltung und gab der Intarsie ihre höchste Ausdruckskraft. Im 19. Jahrhundert kam Hochglanzpolitur mit Schellack zunehmend in Mode, die jedoch die Holzstruktur verdeckte und bei bestimmtem Lichteinfall und entsprechender Blickrichtung das Betrachten durch Reflexe beeinträchtigte.

Mit Sachkenntnis und Sorgfalt, mit Kunstsinn und Fleiß haben Landtischler in den Vierlanden fast 300 Jahre lang intarsien geschmückte Werke geschaffen, die noch heute in ihrer Schönheit von dem ausgeprägten Gefühl für Formen und Ausgewogenheit und von einem hohen Leistungsstand künden.

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug



Die technische Entwicklung des Webstuhls

Prof. Hanns Herpich,
Akademie der Bildenden Künste,
Nürnberg

Das älteste nachgewiesene Gewebe ist der Lehmabdruck eines Stoffes, der auf ein Alter von 25000 bis 27000 Jahren datiert wird. Der Gewebeabdruck weist auf eine Leinwandbindung hin, also die einfachste Verbindung der zwei Fadensysteme Kette und Schuß. Um so ein Gewebe herzustellen, bedarf es zweier verschiedener Bewegungen der Kette. Beim Eintrag des ersten Schußfadens werden die ungeradzahligen Fäden der Kette gehoben, beim zweiten Schußfadeneintrag die geradzahligen Kettfäden. In dieser Webtechnik entsteht die dichteste und engste Verbindung zwischen den Kettfäden und dem dazu im rechten Winkel verlaufenden Schußfadensystem. Durch die Variationen der drei notwendigen Komponenten, die eine Gewebequalität bilden, nämlich die Zahl der Fäden in der Kette und im Schuß auf einem Zentimeter, die Stärken der verwendeten Garne und Zwirne und drittens die Art der Verkreuzung der Ketten- und Schußfäden, lassen sich eine unendliche Zahl von unterschiedlichen Stoffqualitäten herstellen. So beispielsweise sehr dicke, teppichartige Gewebe bis hin zu

sehr dünnen, hauchfeinen und transparenten Stoffqualitäten. Rauhe und glatte, glänzende und matte, grobe und feine Gewebe mit allen nur denkbaren Zwischenstufen können so gefertigt werden.

Bei der erwähnten Leinwandbindung sind zwei als Schäfte bezeichnete Rahmen notwendig, in die die Kettfäden eingezogen werden. Um die Struktur der Leinwandbindung zu verändern oder wenn zwei oder mehr Bindungsstrukturen in einem Gewebe erscheinen sollen, werden mehr als zwei Schäfte gebraucht. Die Anzahl der Schäfte ist in der Regel aus webtechnischen Gründen auf 16 begrenzt, in sehr seltenen Fällen werden auch noch Stoffe mit 24 Schäften gefertigt. Die Größe des Musters ist jedoch auch bei einer hohen Schaftzahl noch begrenzt. Beim Handwebstuhl werden die Schäfte, und damit die Gewebestruktur und das Muster, durch Tritte gesteuert, die unter dem Webstuhl angebracht sind und mit den Füßen bedient werden. Durch das nach unten Drücken der Tritte werden die Schäfte gehoben, die mit dem jeweiligen Tritt verschnürt sind. Diese Verschnürung der Tritte mit den Schäften enthält genau genommen das Webprogramm. Man kann also bei diesen höchst komplizierten Verschnürungen bereits vom Programmieren eines Musters sprechen.

Um diesen zeitaufwendigen Verschnürungsvorgang zu verkürzen und damit auch einen schnelleren Wechsel des Musters zu erreichen, wurden Geräte erfunden, welche die Steuerung der Schäfte durch Lochkarten übernahmen. Loch in der Steuerungskarte entspricht der Hebung des Schaftes und somit der im Schaft eingezogenen Kettfäden. Kein Loch in der Karte entspricht der Senkung des Schaftes, die Kettfäden bleiben hier unten. Dieses Lochkartenprinzip entspricht dem Ja-Nein in der späteren Entwicklung des Computers.

Der Wunsch der Steuerung nicht nur der Schäfte mit den Kettfadengruppen, sondern der Steuerung der einzelnen Kettfäden, ist sicher immer ein Ziel aller gewesen, die mit der Musterung zu tun hatten. Und in der Tat gab es schon in sehr früher Zeit Konstruktionen von Handwebstühlen in China, mit welchen die Steuerung eines jeden Kettfadens im Gewebe möglich war. Es muß erwähnt werden, daß diese Art von Geweben mit der Bildwirkerei nicht vergleichbar ist. Der Bildteppich oder besser der Wirkteppich, der auch häufig nach der berühmten französischen Webmanufaktur als Gobelin bezeichnet wird, ist immer als handgefertigtes Einzelstück konzipiert. Mit den Handwebstühlen in der beschriebenen Form wird mit dem Webprogramm immer die unendliche Wiederholbarkeit des Mu-

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

sters angestrebt. Ein Musterabschnitt wird hier als Musterrapport bezeichnet. Nur die Wiederholbarkeit macht eine Programmierung erst notwendig und sinnvoll.

Bekannt sind allerfeinste chinesische Seidengewebe mit großflächigen Mustern und einer reichen Farbigkeit, die in Serien gewebt wurden. Zum Weben dieser Stoffe waren immer zwei Personen notwendig. Wie üblich natürlich der Weber, der den Schußfaden einträgt, die zweite Person mußte eine über dem Handwebstuhl angebrachte Vorrichtung bedienen. Diese Vorrichtung enthielt das einmal im Original mühsam eingelegte Muster. Diese Originalmuster wurden durch Schnüre mit den einzelnen Kettfäden des Webstuhls verbunden. Die zweite Person hatte nun die Aufgabe, bei jedem Schuß, der vom Weber eingetragen wurde, die Kettfäden, die ja im Originalmuster gespeichert waren, abzuteilen und hochzuziehen. Eine sicher körperlich sehr anstrengende Arbeit.

Die in China erfundene Technik der Einzelsteuerung der Kettfäden und Programmierung von Mustern wurde von den Seidenwebern in Lyon in Frankreich übernommen. Hier wurden nun leider für die schwere Arbeit des Hochziehens der jeweiligen Kettfäden immer häufiger Kinder eingesetzt. Der Erfinder Joseph-Marie Jacquard



erfand 1805 in Lyon die nach ihm benannte Jacquard-Maschine. Eine Maschine, die mit Nadeln Lochkarten abtasten konnte, in die das Muster gespeichert wurde. Am Anfang der Entwicklung dieser Steuerungsmaschinen konnten ca. 400 Kettfäden einzeln bewegt werden. Dieses steigerte sich bis zu 1320 Arbeitsstellen. In der Reihenmontage von bis zu sechs Jacquard-Maschinen konnten, je nach Kettdichte, Muster in einer Größe bis zu drei Metern Stoffbreite gewebt werden.

Die Herstellung dieser Lochkarten war aufwendig und damit sehr teuer. Bedingung war also, daß große Stoffmengen produziert wurden, damit sich die hohen Vorbereitungskosten wieder bezahlt machten. Die Großserie in der mechanischen Jacquardweberei war dadurch unvermeidbar. Der Deutsche Werkbund und das Bauhaus erkannten, daß mit dieser se-

riellen Herstellung auch neue Gestaltungsformen erarbeitet werden mußten. Voraus ging die leidenschaftliche Auseinandersetzung zwischen Henry Clemens van de Velde, der das handwerklich gefertigte und individuelle Einzelstück vertrat, und Hermann Muthesius, der die Typisierung und die Serienproduktion voraussah. Beide waren Mitbegründer des Deutschen Werkbundes, der sich maßgeblich für eine, der industriellen Fertigung entsprechende Gestaltung der Produkte einsetzte.

Ob nun die Erfindung der Lochkarte durch Jacquard den Gedanken der Digitalisierung Vorschub geleistet hat, vermag ich nicht zu sagen. Aber sehr früh wurde damit begonnen, Maschinen zu entwickeln, um die Lochkarte durch die Disketten zu ersetzen. Heute ist es möglich, große und bindungstechnisch die differenziertesten Muster auf Diskette zu spei-

chern. Die Steuerungsmaschinen übernehmen in Sekunden die Informationen und lassen daraus das Gewebe entstehen. Es ist möglich, in kürzester Zeit auf der Diskette Korrekturen vorzunehmen oder andere Bindungen einzugeben. Die Rapportlänge ist nahezu unbegrenzt. Wir stehen mit der Digitalisierung der Webprozesse ebenso wie bei der Erfindung der Jacquard-Lochkarte vor ganz neuen Gestaltungsmöglichkeiten. Eine der wichtigsten ist sicher die, daß nicht mehr wie bei der Jacquard-Karte die Massenproduktion Bedingung ist, sondern daß ebenso auch Kleinserien und Einzelstücke möglich sind. Die Zusammenarbeit zwischen Kunst und Industrie bekommt damit sicher eine neue Dimension. Zu überlegen ist auch, ob nicht die elektronische Webmaschine durch die Digitalisierung der Gestaltungsprozesse und der Möglichkeit zum Einzelstück und der Kleinserie wieder zum Gerät auch für das Kunsthandwerk werden kann. Außer dem sozialen Aspekt sehe ich zwischen dem Handweben und dem mechanischen Weben heute nicht mehr die große Kluft, die über Jahre bestanden hat. Vom Prinzip des Webens her gibt es jedenfalls keinen Unterschied. Diese Auffassung wird sicher auf Widerstand stoßen, sie ist provozierend gemeint und soll zum gemeinsamen Diskurs anregen.



Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

Die Handweberei in Äthiopien

Girma Fisseha,
Staatliches Museum für
Völkerkunde, München

In ganz Äthiopien ist heute Stoffkleidung bei Männern und Frauen üblich. Die traditionellen Kleider aus Fellen, Leder oder vegetabilischen Materialien verschwinden immer mehr, da sie heute als rückständig und unmodern gelten. Sie wird nur noch bei einigen Völkern im Süden Äthiopiens von den Frauen getragen, während sich die Männer bereits durchweg in Baumwollstoffe kleiden. Die Baumwollkleidung hat aber nur ganz allmählich die traditionelle Kleidung abgelöst. Vermutlich wurde die neue Mode zuerst von reichen und hochgestellten Männern getragen, die sich die auf den Märkten angebotenen Baumwollstoffe leisten konnten, und erfaßte dann allmählich weitere Bevölkerungsschichten.

Zwar wurden schon im 1. Jahrhundert v. Chr. Baumwollstoffe aus dem Sudan nach Äthiopien eingeführt, doch ist nicht bekannt, ab welchem Zeitpunkt die Äthiopier selbst Stoffe und vor allem Baumwollstoffe herstellten. Verschiedene Merkmale lassen darauf schließen, daß die Baumwollweberei vor allem im Süden Äthiopiens ein noch junges Handwerk ist, das dort erst im 19. Jahrhundert entstand, als die aus dem zentralen und nördlichen Hochland stammenden Amhara sich diese Gebiete unterwarfen. Im Norden des Landes war bei den Amhara das Webereihandwerk

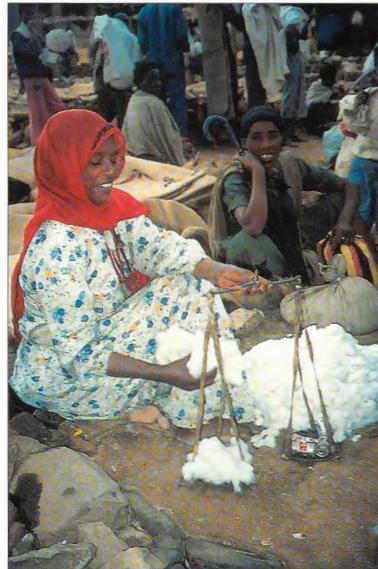
zu dieser Zeit schon etabliert. Die Schamma, ein Umschlagtuch aus weißem Baumwollstoff, Hosen, Kleider und Hemden aus Stoff bildeten dort – wie wir aus Berichten, Malereien und Fotos wissen – bereits die traditionelle Kleidung der Amhara. Auch die in den verschiedenen äthiopischen Sprachgruppen verwendeten Bezeichnungen für „Webstuhl“ legen die Vermutung nahe, daß die Weberei sich mit dem Einflußgebiet der Amhara ausbreitete. Diese Namen lassen sich auf das amharische Wort „arb“ für Webstuhl zurückführen – in der im Süden verbreiteten Omoto-Sprache lautet die entsprechende Bezeichnung ähnlich „jharpa“.

Das Webereihandwerk wird nicht von allen äthiopischen Völkern ausgeübt. Bekannt für ihre Fertigkeit im Weben sind in Südäthiopien besonders die Dorse, eines der kleineren äthiopischen Völker. Der Name „Dorse“ bzw. „Dorzya“ gilt vielerorts als Synonym für „Weber“. Die Dorse waren ursprünglich Bauern, doch durch die bei ihnen übliche Erbteilung verkleinerten sich die einst mal großen Höfe immer mehr, so daß der Anbau von Feldfrüchten und Getreide unrentabel wurde und nicht mehr ausreichte, um eine Familie zu ernähren. Die Weberei bot einen willkommenen Zusatzverdienst und wurde schließlich für viele Familien zum Haupterwerb.

Außerdem ist die Weberei bei den Dorse einer der wenigen Handwerksberufe, die nicht die Zugehörigkeit zu einer bestimmten sozialen Gruppe voraussetzen. Jeder Mann kann sich – wenn er die Fertigkeit dazu besitzt – als Weber betätigen.

In ganz Äthiopien ist ein Webstuhl verbreitet, dessen Grundelemente zwei fest in den Boden gerammte Pfosten sind, deren obere Enden mit einem Querholz verbunden werden. Zwischen den Pfosten ist eine kleine Grube ausgehoben. Diese fest installierten Webvorrichtungen sind auch in Dörfern ohne eigene Weber zu finden und werden dort bei Bedarf von Wanderwebern benutzt, die die „mobilen Teile“ des Webstuhls als Handwerkszeug mit sich führen. So ziehen manche Dorse-Weber mit ihrem zerlegbaren Webstuhl, der aus Webkamm, Schiffchen und anderem Zubehör besteht, durch die Dörfer und weben bei Bedarf an Ort und Stelle. Die meisten Weber jedoch erledigen ihre Arbeit zu Hause, wo sie ihren Webstuhl je nach Jahreszeit entweder in einer eigenen Hütte oder im Freien, etwa am Rande des Versammlungsplatzes oder des Dorfes unter einem kleinen Schutzdach aufgebaut haben.

Am oberen Querholz werden der Webkamm und die beiden Waa gen aufgehängt, an denen die



Schäfte des Webgeshirrs hängen. Auf dem Rand der Vertiefung sitzt der Weber und betätigt mit den Füßen die in der Grube versenkten Pedale des Webgeshirrs, mit denen er die verschiedenen Fächer der Kette öffnen kann, die am Kreuzungspunkt hinter dem Webkamm und den Schäften mit einem einfachen Holzstab auseinandergehalten werden. Vor dem Webkamm liegt auf zwei weiteren in den Boden geschlagenen Pfosten der Webbaum auf. Ein Ende des Webbaums ist mit einem Loch versehen, durch das ein Hölzchen in entsprechende Löcher am Pfosten gesteckt werden kann, um die Spannung des Webstückes gleichmäßig zu halten. Die Kettenfäden werden einige Meter hinter dem Webstuhl um einen Pfosten ge lenkt und über weitere Pfosten, die auf der rechten Seite des Webstuhls in den Boden geschlagen sind, zum Weber zurückgeführt. Am letzten Pfosten ist die Kette fixiert und kann je nach Bedarf gelockert oder gespannt werden. Holzschiffchen, die den Schußfaden tragen, werden durch die Kettenfäden hin und her geschossen; zur Festigung wird das

Gewebe mit dem Webkamm angeschlagen. Ist ein Stück Stoff fertig gewebt, wird es um den Webbaum gewickelt, wobei die Kette entsprechend nachgelassen werden muß.

Während das Weben den Männern vorbehalten ist, gehört es zur Aufgabe der Frauen, die Baumwolle für das Weben vorzubereiten. Auf dem Markt wird dazu die rohe Baumwolle, die oft von Feldern im äthiopischen Tiefland kommt, gekauft, zu Hause gereinigt und versponnen. Zum Entfernen der Samen aus den Baumwollkapseln verwenden die Frauen entweder einen einfachen Eisenstab, der über die auf einem Stein liegende Rohbaumwolle gerollt wird, oder ein kleines Instrument, mit dessen Hilfe die Baumwolle zwischen zwei sich in verschiedenen Richtungen drehenden Holzstäben durchgequetscht und so von den Samen befreit wird. Mit Hilfe der Vibrationen eines Bogens, der beispielsweise über einen Kürbis geführt wird, werden die darunter liegenden entkernten Baumwollflocken nach oben geworfen, in einem Korb gesammelt und zu Strängen geformt.

Diese Stränge sind der Ausgangspunkt für das Verspinnen der Baumwolle, das als angesehene Beschäftigung gilt und ebenfalls Aufgabe der Frauen ist. Die Spindel besteht aus einem Holzstäb-

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

chen, an dessen einem Ende eine Scheibe aus Ton, Holz oder Bein angebracht ist. Nach dem Spinnen wird der Baumwollfaden auf eine Spule aufgewickelt, was oft die Kinder der Familie erledigen. Bei konzentrierter Arbeit dauert das Spinnen von Baumwollgarn für eine Schamma ungefähr einen Monat. Falls eine Frau jedoch noch andere Aufgaben zu erledigen hat – wie das meistens der Fall ist – kann sich das über mehrere Monate hinziehen. Heutzutage wird rohweißes Baumwollgarn für Webarbeiten häufig auch fertig gesponnen und gewickelt auf dem Markt eingekauft. Es zählt nicht zur Aufgabe des Webers – sofern er nicht „für den Markt“ arbeitet, sondern Aufträge annimmt – für das Garn zu sorgen. Seine Arbeit beginnt erst, wenn genügend fertig vorbereitetes Material für das bestellte Stück geliefert wurde.

Die Weber lernen ihr Handwerk meist beim Vater oder einem anderen nahen Verwandten. Schon die Kinder übernehmen kleine Aufgaben, wie beispielsweise das erwähnte Garnaufwickeln, und wachsen so allmählich in ihren späteren Beruf hinein. Schwieriger ist es für junge Männer das Weberhandwerk zu erlernen, wenn sie nicht aus einer Weberfamilie stammen. Da der gesellschaftliche Rang eines Webers nicht schlecht ist und es sich von diesem Beruf –



im Gegensatz etwa zur Landwirtschaft – gut leben läßt, kommt das immer wieder vor. Diese jungen Männer müssen dann versuchen, einen Weber zu finden, der bereit ist, sie aufzunehmen und sie mit den Geheimnissen der Webkunst vertraut zu machen. Meistens ist das ein Weber ohne männliche Nachkommen oder jemand, in dessen Verwandtschaft gerade zu wenig männliche Hilfskräfte sind.

Die Weber fertigen ungefähr 50 cm breite und bis zu 3 m lange Stoffbahnen an. Die handgewebten Baumwollstoffe sind alle naturweiß, weil das Garn nicht eingefärbt wird. Abhängig von der Dicke des Garns und der Anzahl der Litzen in den Webschäften entstehen gröbere oder feinere Baumwollstoffe. Der regionalen Tradition entsprechend werden rote, schwarze oder gelbe Streifen aus importiertem Garn in bestimmte Stoffe eingewebt, die beispielsweise den Umschlagtüchern ihr charakteristisches Aussehen geben. Aus den Stoffen werden neben den großen Umschlagtüchern Hemden, Kniehosen und Kleider geschneidert. Außer Baumwolle werden mancherorts auch Wolle oder Ziegenhaare zu Stoffen verarbeitet, aus denen Mäntel oder Zeltbahnen hergestellt werden.

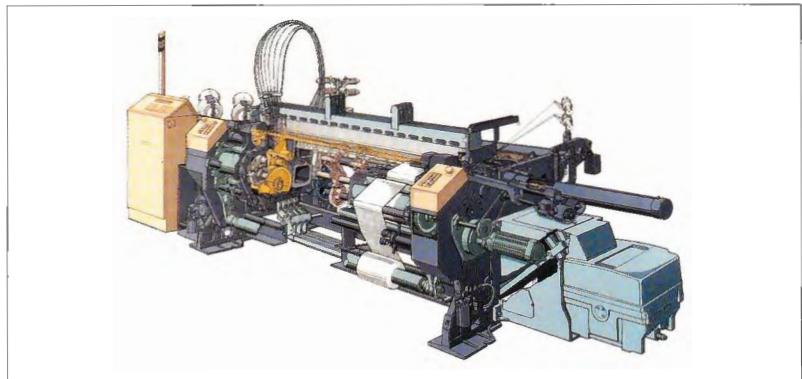
Der Weber Ato Masini Bola Bonké (geb. 1942) aus Addis Abeba zeigt auf der Exempla '98



das Weben am äthiopischen Webstuhl. Ato Masini stammt aus einer Weberfamilie des kleinen Ortes Hirpo, das im Gamo-Hochland in der Region Dorze liegt. Das Weberhandwerk wurde bereits von seinem Urgroßvater ausgeübt. Sein Vater zog nach Addis Abeba und begann dort zu weben. Zeitweise führte er einen Laden für Baumwolle und Garne. Als Ato Masini sieben Jahre alt war, begleitete er seinen Vater nach Addis Abeba, um ihm dort bei den Hausrbeiten und bei der Garnherstellung zu helfen, da seine Mutter weiter auf dem Land lebte. Ato Masini lernte das Weben von seinem Vater. Vor 25 Jahren machte er sich mit einem eigenen Laden, in dem er Garn ver-

kaufte, selbständig. Er war an der Gründung einer Weberkooperative, die inzwischen 150 Mitglieder zählt, beteiligt. Heute lebt Ato Masini mit seiner Frau Galeté Gadena, die er in Dorze heiratete, und den sechs Söhnen in Addis Abeba und führt dort eine kleine Weberei. Seine Frau hilft ihm beim Spinnen der Baumwolle.

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug



Moderne schützenlose Webmaschinen

Egon Wirth,
Lindauer Dornier GmbH

Der Großteil der internationalen Textilindustrie sind mittelständige Unternehmen, die in der Vergangenheit den Wandel vom Handwerksbetrieb zum industriellen Unternehmen durch Einsatz modernster, zum Teil schon teilautomatisierter Maschinenparks vollzogen haben. Bezogen auf die Webereien gilt, daß flexibler und schonender Materialeinsatz, Mustergeschwindigkeitsvielfalt und sichere Funktion von den schützenlosen, modernen Webmaschinen verlangt wird. Sie sollen fehlerfreie Ware produzieren, geringste Stillstandszeiten garantieren und hohe Produktion bieten.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, entwickelte die Lindauer Dornier GmbH eine Systemfamilie, die aus Greifer- und Luftwebmaschinen besteht. Die Dornier-Greiferwebmaschine erlaubt aufgrund ihres Schußeintragssystems mit gesteuerter Schußfadenübergabe in der Gewebemitte die Verarbeitung nahezu aller Garnarten. Die hierdurch ermöglichte Flexibilität bringt es mit sich, daß die Maschine auf dem gesamten Gebiet der Flachweberei eingesetzt wird. Feinste Seidenstoffe der Haute Couture werden in Italien und Frankreich genauso auf der Maschine hergestellt wie teure Wollstoffe für Kostüme und Anzüge bekannter Markenhersteller. Genauso können grobe Möbelstoffe bis zu

feinster Gardinenware angefertigt werden.

Die schnelle Folge von technologischen Durchbrüchen in allen Bereichen der Industrie führte in den vergangenen Jahren zu einer Parallelentwicklung in der Textilindustrie mit der Herstellung technischer Gewebe. Auch hier ist die Dornier-Webmaschine einsetzbar. Unter technischen Textilien werden verstanden u. a. Isolationsmaterial und Dachabdeckungen aus Glasfaser, beschichtete Gewebe als Abdeck- und LKW-Planen, Großzelt- und Traglufthallendecken, Stoffe für Segel, Drachenflieger, Heißluftballone und Luftschiffe, Filter für Klär- und Luftreinigungsanlagen aber auch Blufilter. Im Flugzeug- und Automobilbau finden wir weitere Anwendungen. So sind nicht nur die Sitzbezüge in Flugzeugen und Autos gewebt, sondern die textile Karkasse des Reifens, wie der Airbag oder das leichte Bauteil aus GFK-Verbundwerkstoff werden auf diesen Maschinen gewebt.

Auf der gleichen Grundkonzeption der Greiferwebmaschine basiert auch die Dornier-Luftwebmaschine. Mir ihr können qualitativ hochwertige Stapelartikel, wie Denim, Markisenstoffe und Frottiergewebe hergestellt werden. Damit zeigt sich die Vielseitigkeit einer solchen Systemfamilie von Webmaschinen.

Die Lindauer Dornier GmbH wurde 1950 gegründet und fertigte zunächst Schützenwebmaschinen. Textilausrüstungsmaschinen kamen hinzu und wurden ergänzt durch Trocknungsanlagen für die Pappe-, Papier- und Baustoffplatten-Industrie sowie Reckanlagen zur Herstellung von Kunststofffolien, mit denen die Lindauer Dornier GmbH heute zu den Marktführern zählt. Durch Einführung einer schützenlosen Greiferwebmaschine 1967 entwickelte sich das Unternehmens zum größten deutschen Webmaschinen-Hersteller. 1990 kam eine Luftwebmaschine hinzu, die speziell für die Hersteller sehr dichter Gewebe, einfach- und doppelbreit, wie auch für Jacquardweber geeignet ist. Im Bereich Ausrüstungsmaschinen bietet die Lindauer Dornier GmbH mit den Produkten Senge, Mercerisiermaschine und kombinierte Bleich-Mercerisiermaschine eine Lösung für die Veredlung von Rundwirkwaren. Ein patentierter Rundbreithalter, eingesetzt bei allen drei Maschinentypen, ermöglicht die Bearbeitung der Ware im runden Zustand. Heute exportiert die Lindauer Dornier GmbH mit ihren drei Werken und rund 1450 Mitarbeitern 80 Prozent ihrer Produkte. Die Webmaschinen sind mit rund 70 Prozent Produktionsanteil stärkster Umsatzträger.



Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug am Beispiel der Werkzeugmaschinen

Die Exempla '98 stellt unter den computergesteuerten High-Tech-Werkzeugmaschinen die neue Technologie einer HSC-Maschine vor. Hinter der Bezeichnung HSC (High-Speed-Cutting) verbirgt sich eine innovative Technologie der Metall- und Kunststoffbearbeitung, die in Zukunft eine wichtige Rolle auch in mittleren oder kleineren Handwerksbetrieben darstellen könnte.

Der Markt hat sich in den letzten Jahren entscheidend verändert. Heute hängt das Überleben vieler Betriebe vom Reduzieren der Bearbeitungszeiten ab, zugleich sollen hohe Qualität, niedriger Preis, marktgerechtes und kundenorientiertes Herstellen der Produkte garantiert sein. In der Metallbearbeitung bringt die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung wesentliche Vorteile für die Industrie und das Handwerk. Hochgeschwindigkeitsfräsen meint Bearbeitungsverfahren von mindestens 1000 m/min Schnittgeschwindigkeit und Vorschubgeschwindigkeiten bis zu 30 m/min. Die Anzahl der Werkzeugmaschinen, die zur Hochgeschwindigkeitsbearbeitung angeboten werden, steigt, und es ist zu beobachten, daß allmählich diese neue Technik immer mehr in der Praxis eingesetzt wird.

1949 fand in München die erste Handwerksmesse statt. Sie wurde in den folgenden Jahren zum wichtigsten Treffpunkt für Handwerker, die sich über die neuesten Maschinen und Werkstatteinrichtungen informierten, um sich mit modernen Technologien und deren Anwendung in den Betrieben vertraut zu machen. Die 50. Internationale Handwerksmesse München gibt den Anlaß, innerhalb der Sonderschau „Exempla – Werkzeuge des Handwerks“ auch den Beruf des Werkzeugmachers vorzustellen.

Der Beitrag auf der Exempla '98 zur Entwicklung im Bereich der Werkzeugfertigung wird realisiert durch die Zusammenarbeit der Firmen Breitschädel, Maschinen und Werkzeugbau, der Firma BALK, Werkzeugmaschinen und Präzisionswerkzeuge und der Firma LMG Leistungsmaschinen Lüdt GmbH. Das Deutsche Museum München hat diesen Beitrag mit der Einrichtung einer alten Werkzeugmacherei aus dem Jahre 1949 anschaulich ergänzt.

Eine Werkzeugmacherei aus dem Jahr 1949 Deutsches Museum München

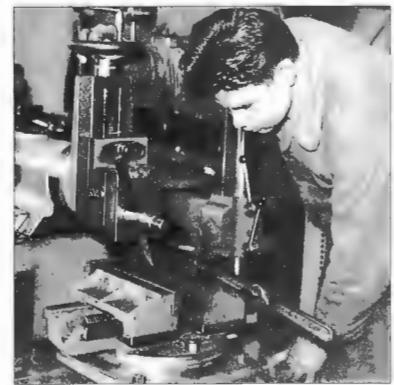
Die Werkzeugmacherei aus dem Jahr 1949, wie sie vom Deutschen Museum München für die Exempla '98 zusammengestellt wurde, unterscheidet sich kaum von einer Werkstatt aus der Vorkriegszeit. Häufig traf man in derartigen Werkstätten noch auf die Transmissionswelle, die eine oder mehrere Werkzeugmaschinen, seien es Ständerbohrmaschinen oder Drehmaschinen, in Betrieb setzte. Daneben gab es auch bereits mit Elektromotor angetriebene Hobelmaschinen, Fräsmaschinen, Pressen oder Drehbänke. Schließlich war es noch die Zeit des Wiederaufbaues, der mit der Lockerung des Herstellungsverbotes von Werkzeugmaschinen im Frühjahr 1946 erst allmählich begann und für viele handwerkliche Werkzeugmachereien die Ausstattung mit modernen Maschinen mit sich brachte.

Der Beruf des Werkzeug- und Formenbauers hat in den letzten 50 Jahren eine gewaltige Entwicklung vollzogen, die zugleich eine Geschichte der handwerklichen Fertigungstechniken und Materialanwendungen widerspiegelt und einen Einblick in veränderte Aufgaben, Arbeitsprozesse und Organisationsabläufe dokumentiert.



Der Werkzeugmacher im heutigen Sinne stellt Meß- und Präzisionswerkzeuge her. Er entwirft und produziert Schnitt-, Stanz- und Tiefziehwerkzeuge sowie Formen für den Spritzguß, er entwirft und baut Vorrichtungen insbesondere Bohr-, Fräsen- und Schweißvorrichtungen. Somit unterscheidet sich der Werkzeugmacher heute grundlegend vom Werkzeugmacher vergangener Jahrhunderte, der einfaches Handwerkszeug für

verschiedene Berufe anfertigte und seine Wurzeln oft im Schmiede- oder Schlosserhandwerk hatte.



Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

Firma Werner Breitschädel GmbH – Maschinen und Werkzeugbau

Am Beispiel der Firma Werner Breitschädel GmbH, Werkzeugmacherbetrieb aus Bad Endorf, ist nachvollziehbar, wie sich der Wandel innerhalb des Handwerks der Werkzeugmacher von 1950 bis zum heutigen Tage vollzogen und welche technologische Neuerungen in diesem Beruf Einzug gehalten haben. Der Firmeninhaber Werner Breitschädel sieht die wesentlichsten Veränderungen seit der Firmengründung durch seinen Vater im Jahr 1950 in den neuen Werkstoffen, die der Werkzeugmacher heute zu bearbeiten hat und die völlig neue Bearbeitungstechnologien erfordern. Eine dieser neuen Arbeitstechnologien ist das HSC-Fräsen, das High-Speed-Cutting, die ein moderner Werkzeugmacherbetrieb heute und in Zukunft wohl anwenden muß, wenn er wettbewerbsfähig bleiben will. Die Vorteile dieser neuen Technologie liegen u. a. in einer enormen Zeiter sparnis für die Produktion, die 50 Prozent und mehr betragen kann. Diese Zeiter sparnis ist selbstverständlich mit einer Kostenersparnis und einer Terminverkürzung verbunden, die heute wichtige Wettbewerbsfaktoren darstellen.



Die Firma Breitschädel ist auf die Präzisionsfertigung von Werkzeugen und Formen für Kunststoffspritzguß, Aluminiumdruckguß und für Vulkanisierteile spezialisiert, ebenso auf die Herstellung von technischen Kunststoffteilen, sei es aus Thermo- oder Duroplast. Ein weiterer Schwerpunkt liegt beim Werkzeugbau in der Sonderanfertigung von Maschinen und Vorrichtungen. Ihre Auftraggeber stammen aus den Berei-

chen der Elektrotechnik, des Maschinenbaus, der Luftfahrt und der Automobilindustrie. Die Firma Breitschädel beschäftigt heute 40 feste Mitarbeiter und 40 Heimarbeiter.

Die Entwicklung der Firma Breitschädel wird am deutlichsten in der folgenden chronologischen Aufstellung wesentlicher Investitionen und Produkte seit Firmengründung.

Werner Breitschädel GmbH Maschinen- und Apparatebau

1950	Gründungsjahr, Eintragung in das Gewerberegister Endorf per 15. 3. 1950; Firmengründer Lea Breitschädel ist zu diesem Zeitpunkt 29 Jahre alt	1975	25 Jahre Firma Breitschädel; Ehrenurkunde für 25jährige Mitgliedschaft bei der Werkzeugmacher- und Dreher-Innung München. Verleihung der goldenen Ehrennadel des deutschen Handwerks vom Landesverband mechanischer Metallhandwerke	1989	Januar 1989 – Tod des Firmengründers Leo Breitschädel, 10. 2. 1989 – Werner Breitschädel besteht die Meisterprüfung im Werkzeugmacherhandwerk
1952	Investition: Kauf eines „Schnell-hoblers“ zu 1265,- DM	1976	Neubau eines Produktions-, Lager- und Bürogebäudes. 500 m ² Lager- und Produktionsfläche, 120 m ² Bürofläche 23. 9. 1976, Werner Breitschädel wird Kammersieger, am 18. 10. 1976 Landessieger beim praktischen Leistungswettbewerb der Handwerksjugend, 23. 9. 1976, Ehrung des Herrn Lea Breitschädel für hervorragende Ausbildungstätigkeit	1989–	Fertigstellung des erweiterten
1953	Umzug aus den bisherigen Geschäftsräumen (30 m ²) in eine ehemalige Schreinerei, Produktionsfläche 120 m ² . Kauf des heutigen Grundstückes Kurfer Str. 1, 3425 m ²	1979	13. 7. 1979, Werner Breitschädel schließt das Studium zum staatl. geprüften Maschinenbautechniker mit Erfolg ab. Ab Schuljahr 79/80 Fachoberschule Rosenheim	1990	Produktionsgebäude und Bezug der Räumlichkeiten. 1250 m ² stehen für Personal und Fertigung zur Verfügung. Anschaffung CNC-Fräsmaschine MH800C und Portalrohrdieranlage IG-1000 Fabr. Ingersoll
1954	Meisterabschluß Lea Breitschädel vor der Handwerkskammer München	1983	Ansaffung der ersten numerisch gesteuerten Universalfräsmaschine; Fabrikat Deckel, FP 3 NC mit Steuerung Dialog 1	1992	Anschaffung eines DNC-Netzes zur Fertigungsprogrammübertragung an die vorh. CNC-Maschinen
1959	Einstieg in die Verarbeitung von Bakelitemassen	1984	6. 9. 1984, Firmengründer Lea Breitschädel erkrankt schwer, Sohn Werner Breitschädel unterbricht sein BVWL-Studium und übernimmt zunächst kommissarisch die Geschäftsführung der Einzelfirma Leo Breitschädel	1993	Anschaffung einer CAD-Anlage 2-D, mit 2 Bildschirmarbeitsplätzen für die Konstruktion
1961	Erbauung des 1. eigenen Betriebsgebäudes, 600 m ² Betriebsfläche, Kasten 250 TDM. Umzug aus den bisher gepachteten Räumen in den Neubau	1986	Inhaber Leo Breitschädel kann aus gesundheitlichen Gründen die Firma nicht weiterführen. Sohn Werner Breitschädel wird zum 1. 1. 1986 Inhaber der Firma	1995	Anschaffung einer 3-D-CAD-Anlage zur Konstruktion und CNC-Daten-Aufbereitung mit 3 Bildschirmarbeitsplätzen
1964	Ansaffung der 1. Kunststoffspritzgußmaschine und damit Einstieg in die Spritzgießtechnik thermoplastischer Formteile			1996	Anschaffung einer bahngesteuerten CNC-Senkerodiermaschine Fabr. Ingersoll-Hansen, Typ Gantry 500
1965	Erstmalig Gastarbeiter eingestellt für die Fertigung von Kunststoffteilen im 3-Schichtbetrieb			1997	Gründung der Werner Breitschädel GmbH per 1. 1. 1997. Die GmbH übernimmt ab diesem Zeitpunkt die Geschäftstätigkeit der Einzelfirma Lea Breitschädel, Inh. Werner Breitschädel. Stammkapital 250.000 DM. Einstieg in die HSC-Frästechnologie
1967	Ansaffung der 1. Funkenerosionsmaschine Fabrikat AGIE, und damit Einstieg in die funkenerosive Bearbeitung				
			Ansaffung der 1. bahngesteuerten CNC-Funkenerosionsmaschine, Fabr. Hansen, Typ 750 C		

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

Werner Breitschädel GmbH Produktsortiment

	Produktpalette	Branchen
1950	Beleuchtungstransparente	Gastronomie
1951	Stanzerzeuge; Feinmechanische Bauteile für Meßgeräte	Radio- und Fernsehtechnik; Meßtechnik
1954	Druckgußwerkzeuge; Niederdruck-kakilengießmaschinen	Aluminiumdruckgießereien
1957	Nadelstauchmaschine	Ventilherstellung für KFZ-Reifen
1959	Preßformen für duroplastische Kunststoffe. Preßteile aus Duroplast	Elektrotechnik
1964	Formenbau für techn. Kunststoffteile aus thermoplast. Kunststoffspritzgußteilen	Aluminiumdruckguß; Lebensmittelverpackung; Antennenherstellung
1965	Formenbau für CEE-Steckverbinder; Technische Kunststoffteile	Elektrotechnik
1967	Technische Kunststoffteile für opto-elektronische Meßeinrichtungen	Maschinenbau, Meßtechnik
1970	Entwicklung von Belegreißmaschinen für Endlosformulare	Papierverarbeitende Industrie
1971	Serienfertigung von Belegreißmaschinen für Endlosdrucker; technische Kunststoffteile aus Palystyrol	EDV-Rechenzentrum; Verpackungsindustrie
1978	Vulkanisierformen für elastische Naturkautschukteile; mechanische Bauteile für Propeller und Propellernaben	KFZ-Industrie, Flugzeugindustrie
1981	Mechanische Fertigung von Maschinenbauelementen	Maschinenbau
1987	Pneumatische Eckenstanzmaschine zur Spielkartenherstellung	Papierverarbeitende Industrie
1993	Duro- und thermoplastische Kunststoffteile für Elektromobile und Bahntechnik; Zulieferer-Sondermaschine ESM-01A	Bahntechnik, KFZ-Industrie; papierverarbeitende Industrie
1994	Teile aus hochtemperaturbeständigen Thermoplasten	Luftfahrttechnik
1995	Technische Kunststoffteile aus HT-Thermoplasten für Turbinen, RTM-Abformwerkzeuge	Entwicklung von Luftfahrtantrieben

CNC-Metallbearbeitung HSC-Fräsen der Firmen IMG und BALK



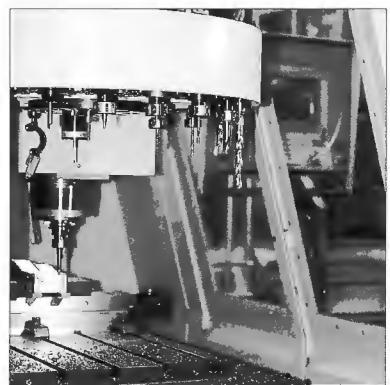
Die Firma IMG Leistungsmaschinen Ludt GmbH in Saarbrücken hat seit Ende 1993 in Zusammenarbeit mit ZPS/Zlin in der Tschechischen Republik eine Maschine entwickelt, die keine reine HSC-Maschine ist, sondern die zwei verschiedene Maschinenkonzepte, das Leistungsfräsen und das Feinstschliffen, in einer Maschine kombiniert. Der erste Prototyp der MCFV 100-S entstand 1994 und lief durch umfangreiche Testphasen im HSC-Bereich. IMG präsentierte die MDFV 100-S auf verschiedenen Messen, wobei 1994 das Maschinenkonzept für herausragende Technik in Brünn prämiert wurde. Es wurden Vertretungen im In- und Ausland eingerichtet, und 1995 fanden die ersten Verkäufe statt, die nun Jahr für Jahr steigen.

Die Konzeption der technisch weiterentwickelten und auf der Exempla präsentierte MCFV 1060 NT macht eine Bearbeitung vom Rohling bis zum Fertigteil ohne eine zeitintensive Umspannung möglich. Ein prozeßsicheres Überwachungssystem kontrolliert die gesamte Fertigung. Durch die geänderten Prozeßbedingungen beim HSC-Fräsen und die besondere Qualität der Schneidwerkzeuge wird die entstehende Wärme beim Schnittprozeß fast vollständig mit den Spänen abgeführt und somit auch die Wärme im Werkstück erheblich reduziert.

Modernste CNC-Steuerung und eine für die HSC-Fertigung konzipierte Maschinenführung lassen eine gesteigerte Schnittgeschwindigkeit erreichen. Der Feinstschliffvorgang wird mit einer automatisch einwechselbaren HF-Spindel mit einem Wechselzyklus von 8 Sekunden gefahren und dadurch der Energiebedarf für diese Bearbeitung auf etwa 10 Prozent reduziert. Es wird eine Oberflächenqualität erreicht, die das Schleifen, Polieren und Erodieren weitestgehend überflüssig macht. Ein speziell entwickeltes Fräserprogramm ermöglicht die Trockenbearbeitung bis über 65 HRC. Eine unter 30 Grad angestellte Spezialspindel, die gradweise um 360 Grad rund indexierbar ist, erlaubt das Fräsen von Steilwänden, Hinterschneidungen und tiefen Ecken und Nuten, die bis heute nur erodiert werden konnten. Hierdurch entfallen in großem Umfang Elektroden, und trotz kürzerer Bearbeitungszeiten erreicht man bessere Oberflächen. Kühlenschmiermittel, umweltschädigende Säurebäder sowie Graphitstaub und dessen aufwendige Entsorgung entfallen, was einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Umweltentlastung darstellt.

Die Firma BALK, Werkzeugmaschinen und Präzisionswerkzeuge, die 1992 von Hermann Balk in Donaustauf gegründet wurde, ist auf Maschinen und Zubehör für

HSC-Fräsen spezialisiert. Daneben werden CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen, Präzisionswerkzeuge – wie Wendeplatten – und Vollhartmetallwerkzeuge sowie Werkzeugaufnahmen angeboten. Die Kunden der Firma BALK führen nicht nur Expansionsinvestitionen. Durch eine fundierte fachliche Beratung werden insbesondere neue Technologien bei den Kunden eingeführt, und häufig werden eine oder mehrere ältere Maschinen durch eine moderne Werkzeugmaschine im Betrieb ersetzt. Als Mittler zwischen Hersteller und Anwender und durch ihre regionalen Marktkenntnisse bewirkt die Firma BALK einen schnellen Technologietransfer mit. Die Firma BALK vertreibt die von IMG entwickelte 3-D-Hochgeschwindigkeits-CNC-Fräsmaschine, die auf der Exempla '98 ausgestellt ist.



Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

Die computergesteuerte Holzbearbeitung – CNC-Bearbeitungszentrum Rover 13 S von BIESSE

Rationalisierung und Konkurrenzfähigkeit sind heute Forderungen, die sowohl an die Industrie als auch an das Handwerk gestellt werden. Der Trend geht hin zu hochmodernen, leistungsfähigen Werkstätten mit verhältnismäßig wenig, aber hochqualifiziertem Personal. Die CNC-Technik bietet dabei durchaus auch für kleinere Betriebe Lösungen, um konkurrenzfähig zu bleiben. Ein Beispiel ist das CNC-gesteuerte Bearbei-

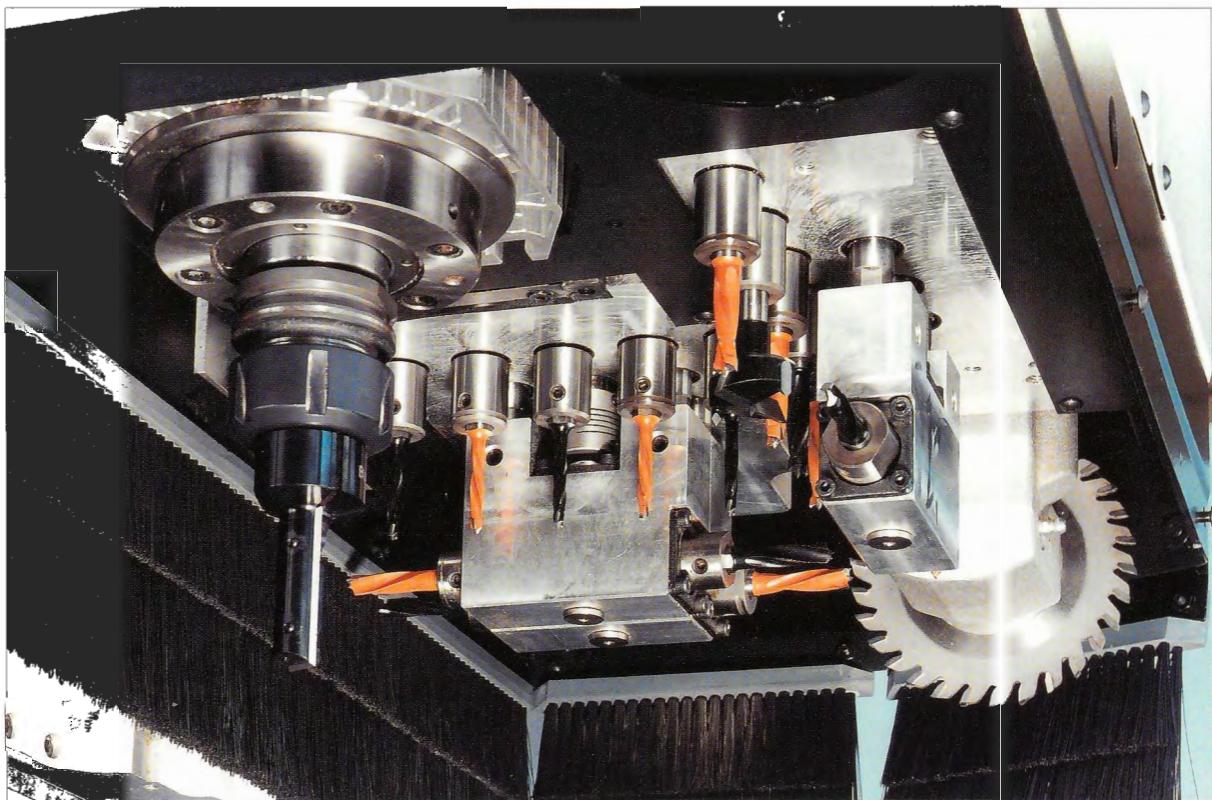
tungszentrum Rover 13 S der Firma BIESSE, das sowohl in der handwerklichen als auch in der industriellen Schreinerei eingesetzt werden kann.

Die italienische Firma BIESSE, die diese Produktionsmaschine herstellt, wurde 1969 von Giancarlo Selci in Pesaro gegründet und zählte bald zu den wichtigsten Herstellern von Bohrmaschinen für Holz. Seit den 50er Jahren gab es in der Umgebung von Pesaro Produktionsbetriebe für mechanische Teile, und außerdem waren die bedeutendsten italienischen Möbel- und Küchenhersteller in dieser Stadt ansässig. Deshalb entschloß man sich, hier ein Zentrum für die Entwicklung und Produktion von Holzbearbeitungsgeräten zu gründen. Die Firma erhielt bereits 1977 internationale Anerkennung für die erste NC-gesteuerte Bohrmaschine. Heute hat die BIESSE GRUPPE über 1100

Mitarbeiter und macht mehr als 350 Milliarden Lire Umsatz.

Die BIESSE GRUPPE bietet komplettete Fertigstraßen für die Holzbearbeitung an. Dabei sind verschiedene Tochterfirmen spezialisiert auf CNC-Bearbeitungszentren, Durchlaufbohr- und Dübelautomaten (BIESSE), Plattenauftellsägen (SELCO), Systeme zur Möbelmontage und -verpackung (COMIL), Abstapel- und Beschickungssystem für Fertigungsstraßen (RBO), CNC-Bearbeitungszentren, Oberfräsen (PROTEC) und Kantenanleim-, Gummikanteneintreib- und Besäummaschinen (POLYMAC). Die BIESSE GROUP ENGINEERING leistet Planung, Entwurf und Realisierung von kompletten Systemen für die Möbelindustrie. Außerdem bietet INTERMAC über den Sektor der Holzbearbeitung hinaus Lösungen für die Bearbeitung von Flachglas, Marmor und Granit an. Elektrospindeln und





elektromechanische Bauteile für die Tochtergesellschaften der Gruppe werden von HSD produziert.

Die Rover S 13 von BIESSE ist eine Produktionsmaschine, die durch ihre Vielseitigkeit und ihre Einsatzmöglichkeiten sowohl im Handwerk als auch in der Industrie verwendbar ist. Sie benötigt relativ wenig Platz, verfügt über ein ausgewogenes Preis-Leistungs-Verhältnis und eine benutzerfreundliche Programmierung. Es können unterschiedliche Werkstoffe, ob Spanplatte, Massivholz, MDF oder Kunststoff, bearbeitet und alle Formen, ob schlüssig, profiliert oder verspielt, erstellt werden. So kann flexibel auf spezielle Kundenwünsche und Marktveränderungen reagiert werden.

Bei der Aufspannung in der Rover 13 S kann ein Teil komplett bearbeitet werden, d. h., es können

sämtliche Bohrungen, Fräslöcher und Sägearbeiten hintereinander abgearbeitet werden. Dadurch wird ein großer Teil der bisherigen Bearbeitungszeiten eingespart. Außerdem können die gleichen Arbeiten mit einer sehr hohen Wiederholgenauigkeit durchgeführt werden. Schnellschüsse werden ohne Rüstzeiten durch die Fertigung geschleust. Ergänzungsaufträge für einzelne Objekte sind zudem auf Diskette jederzeit reproduzierbar. Da sehr schnell nachgefertigt wird, reduzieren sich auch die Lagerhaltung von Halbzeugen und die Lieferzeiten an die Kunden. Eine Schrankseite von 2000 × 400 mm mit Lochreihen, Konstruktionsbohrungen und Rückwandnut wird beispielsweise in nur 35 Sekunden bearbeitet.

Die Rover 13 S ist mit zehn vertikal einzeln abrufbaren Bohrspindeln zum Bohren von Lochreihen, Konstruktions-, Topfband- und

Verbinderbohrungen ausgestattet. Außerdem verfügt sie über sechs horizontal einzeln abrufbare Bohrspindeln zum Bohren von Dübellochern sowie über ein Sägeaggregat für die Rückwandnut. Der 3,7 KW-Fräsmotor mit einer Drehzahl von 1000 bis 24000 U/min ist geeignet für Formatierarbeiten bzw. für das Fräsen von Ausschnitten jeglicher Art.

Die Maschine kann von einem externen Arbeitsplatz über ein Kabel angesteuert werden. Die Programme werden in einem CAD-System erzeugt und an die Maschinensteuerung weitergeleitet. Der Programmierer arbeitet dabei räumlich entfernt von Lärm und Hektik der Werkstatt mit dem CAD-Programm, was speziell bei komplizierten Formen und Radien eine günstige Arbeitssituation darstellt.

Die Entwicklung zum High-Tech-Werkzeug

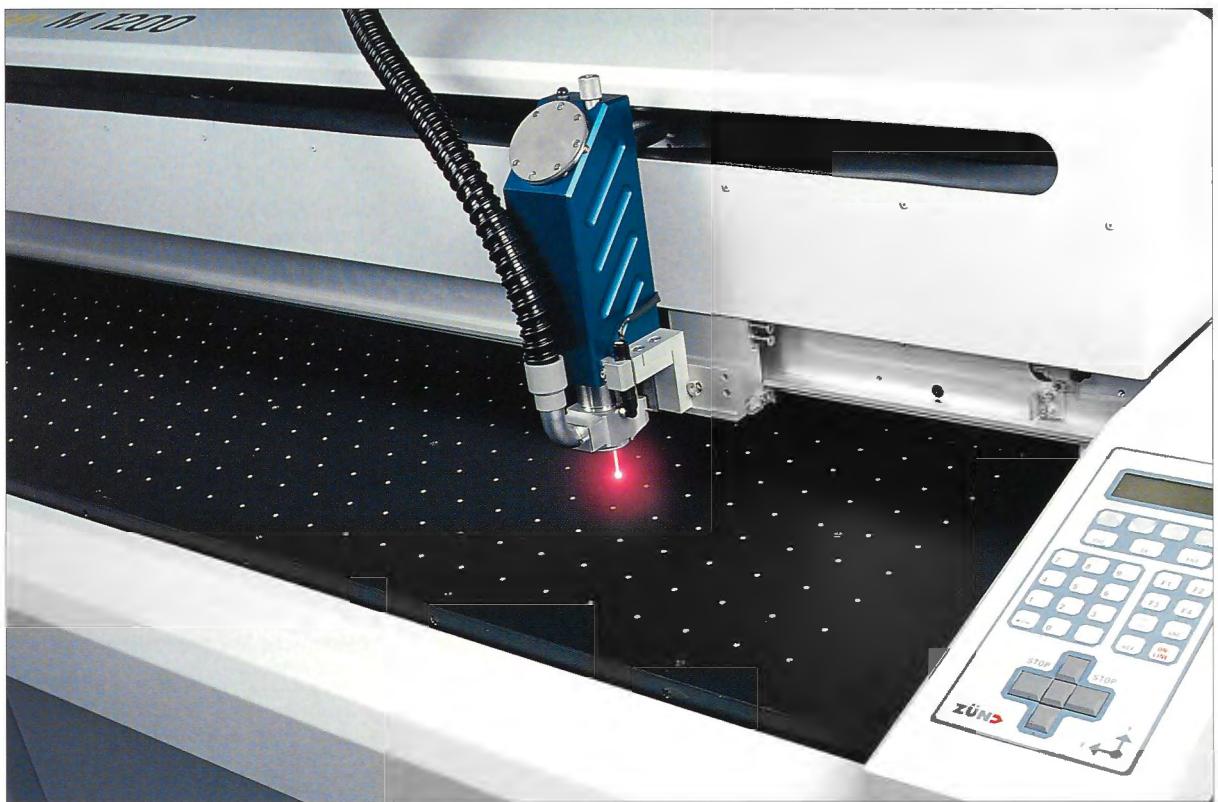
Der Laser, ein Werkzeug der Zukunft – Lasersystemtechnik von eurolaser hamburg GmbH

Die Bandbreite der Anwendungen in der Lasertechnik hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten rasant entwickelt und ist inzwischen nahezu unbegrenzt. In vielen Bereichen der Fertigung, vom Kunsthandwerk bis zum industriellen Einsatz, wird die Lasertechnik heute bereits effektiv genutzt. Doch ist das erst der Beginn einer neuen Entwicklung und ein Bruchteil der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, die die Lasertechnik zukünftig bieten wird. Ob Schneiden, Bohren, Schweißen oder Beschriften, Gravieren und Oberflächenabtrag, diese und weitere Verfahren können mit gebündelter Lichtenergie berührungslos, präzis und verschleißfrei realisiert werden. Dabei besticht die Lasertechnik heute nicht nur durch ihre Zuverlässigkeit und Einfachheit, sondern erweist sich gegenüber konventionellen, mechanischen Werkzeugen als wesentlich flexibler.

Ein wesentlicher Vorteil der Lasertechnik ist, daß sie nicht auf bestimmte Materialien und Branchen beschränkt ist. Es können beispielsweise filigranste Formen in edlen Furnieren verschiedenster Arten und Dicken oder in anderen Holzarten, MDF, Kunststoff, Stahl, Aluminium, Kupfer, Leder, Textilien, Kork, Pappe und vielem mehr geschnitten und paßgenaue Intarsien- und Einlegearbeiten mit einem und demselben Werkzeug hergestellt werden. Materialien, die nicht leicht gespannt oder fixiert werden können, sind ebenfalls hervorragend mit der Lasertechnik zu bearbeiten, da keinerlei Vorschubkräfte aus dem „Werkzeug Laser“ in das Bearbeitungsmaterial eingebracht werden und deshalb eine Materialfixierung überflüssig ist. Der konzentrierte Lichtstrahl eines modernen Bearbeitungslasers trennt die Materialien in hoher Geschwindigkeit und Präzision messerscharf und mit gleichbleibend hoher Qualität. Anwendungsbeispiele sind Intarsien für Möbel, Accessoires im Innenausbau, Parkett, Modelle, Schriften, Puzzle, Spielzeuge usw., wobei frei programmierbare Konturen nahezu alle Möglichkeiten der Fertigung offenhalten. Ständig wechselnde Geometrien oder Konturen sind genauso wie Einzelanfertigungen schnell und kostengünstig herzustellen. Dadurch bietet die Lasertechnik im gesamten Fertigungsprozeß we-

sentliche Rationalisierungsmöglichkeiten, so daß bestehende Produkte an Qualität und Preis attraktiver gestaltet werden können. Betriebe verschaffen sich Wettbewerbsvorteile, da sie in bestimmten Bereichen nun die Fertigung selbst durchführen können, wesentliche Zeitvorteile gewinnen und kürzere Fertigungszeiten kürzere Lieferzeiten bedingen. Nicht zuletzt das erklärt die enorm gestiegenen Anwenderbetriebe in den letzten beiden Jahren.

Weitere Vorteile des Laserverfahrens sind beispielsweise, daß negative mechanische Einflüsse von Bearbeitungswerkzeugen wie Preß- oder Fräskräfte ausgeschlossen sind. Es fallen weder Späne noch Staub an und die Lärmbelästigung ist im Vergleich zu üblichen Sägen und Fräsen sehr gering. Außerdem gibt es keinen Werkzeugverschleiß mehr. Die heute verwendeten Laserstrahlquellen sind wartungsfrei und unkompliziert, ähnlich einem Laserdrucker im Büro. Die Erstellung und Bearbeitung des Motivs, das mit Lasertechnik z. B. geschnitten werden soll, erfolgt auf dem Bildschirm, frei gestaltet mit einem Grafikprogramm. Die richtige Anwendersoftware findet man unter der Konstruktions- und Designersoftware. Hier bieten sich viele, auch branchenspezifische Produkte für Standard-PCs sowohl auf Windows-Ebene als auch für



MAC-Betriebssysteme an. Keine komplizierte CNC-Programmierung, sondern wesentlich vereinfachte Methoden, wie das Scannen oder Digitalisieren von Bildern und Formen, machen die Bedienung der Lasertechnik einfach und benutzerfreundlich.

Die eurolaser hamburg GmbH, eine der führenden Produzentinnen im Bereich der Lasertechnik, stellt auf der Exempla '98 eine ihrer modernen Laserschneidanlagen und ein Laserbeschriftungsgerät vor. eurolaser bietet eine Lasertechnik mit offener Systemgestaltung sowohl von der Ansteuerungs- als auch von der Ausgabeseite an. Es wird eine Unabhängigkeit in der Softwareansteuerung und die Möglichkeit, jederzeit die Fertigung mit den neuesten Werkzeugtechnologien zu erweitern, garantiert, da das Basissystem lernfähig und aufrüstbar konzipiert ist und interaktiv mit

allen Kontrollfunktionen, Akten und Zustandsmeldungen von entsprechenden Sensoren zusammenarbeitet. Die Flexibilität der Lasersystemtechnik wird deutlich in den vielen Anpassungsmöglichkeiten an den jeweiligen Fertigungsprozeß, beispielsweise in der Integration von unterschiedlichen Werkzeugköpfen, die modular austauschbar sind, in angepaßten Laserleistungen, unterschiedlichen Bearbeitungsformaten und branchenspezifischer Software. Sonderlösungen und Modifikationen können dabei für spezielle Anwendungen von eurolaser entwickelt werden. Mit Hilfe von Probeschnitten der bevorzugten Materialien kann sich der Anwender beim Hersteller selbst darüber informieren, ob das Verfahren für seine Zwecke in Betracht kommt.

Ausstellerverzeichnis

Akademie der Bildenden Künste
Julius-Leber-Str. 30
90473 Nürnberg
Tel. 0911/9404113
Fax 0911/9404113

Akademie der Bildenden Künste
Akademiestr. 2
80799 München
Tel. 089/38520
Fax 089/395684

Otto Baier
Pipperstr. 108
81247 München
Tel. 089/8112431
Fax 089/8111395

BALK
Werkzeugmaschinen und
Präzisionswerkzeuge
Birkenweg 2
93093 Donaustauf
Tel. 0 94 03/29 04
Fax 09403/2909

BIESSE GROUP
Süddeutschland GmbH
Gewerbestr. 6a
89275 Elchingen
Tel. 07308/96060
Fax 07308/960666

Werner Breitschädel GmbH
Kurfer Str. 1/1a
83093 Bad Endorf
Tel. 08053/825
Fax 08053/9283

Deutsches Museum
Museumsinsel 1
80538 München
Tel. 089/21791
Fax 089/2179324

Dick GmbH
Donaustr. 49/51
94523 Metten
Tel. 0991/91090
Fax 0991/910950

eurolaser hamburg GmbH
Tempowerking 1
21079 Hamburg
Tel. 040/79012440
Fax 040/79012449

Klaus Ensikat
Säfkon Platz 14
10369 Berlin
Tel. 030/9725278

Fischbacher GmbH & Co. KG
Dessauer-Str. 9
80992 München
Tel. 089/149908-0
Fax 089/14990836

Goethe-Institut Addis Abeba
c/o Bola Bonké
Äthiopien
Tel. 002511/552888
Fax 002511/551299

Gränsfors Bruks AB
Gränsfors Yxsmäja
S-82070 Bergsjö, Schweden
Tel. 0046/65271090
Fax 0046/65214002

Dr. Günther Heine
Am Hünengrab 5
21521 Aumühle
Tel. 04104/4141

Maria Hoessle
Wodanstr. 41
90461 Nürnberg
Tel. 0911/469567

Karl Holtey
Unit 5, Burcote Wood Farm
GB-Woodburcote, Towcester,
Northampton NN12 8TA
Tel. 0044/1327352640
Fax 0044/1282847457

Peter Howcroft
4, Haddon Grove, Sale
GB-Manchester M33 7TT
Tel. 0044/1619694054

Shigeyoshi Iwasaki
1305 Koanji, Sakae-machi,
Minamikanbara-gun, Niigata-ken
Japan
Tel. 0081/256455039
Fax 0081/256455748

**LIV für das bayerische
Buchbinder-Handwerk**
Bernadottestr. 31
81827 München
Tel. u. Fax: 089/4394228

**Landesverband Bayerischer
Bauinnungen**
Bavariaring 31
80013 München
Tel. 089/7679-0
Fax 089/768562

Lindauer Dornier GmbH
Rickenbacher Str. 119
88129 Lindau
Tel. 08382/703208
Fax 08382/703386

**LIV des bayerischen Maler-
und Lackiererhandwerks**
Ungsteiner Str. 27
81539 München
Tel. 089/680782-0
Fax 089/68078261

LMG
Leistungsmaschinen Lüdt
GmbH
Hartmanns Au 12
66119 Saarbrücken
Tel. 0681/985690
Fax 0681/852043

**Meisterschule für das
Schreinerhandwerk**
Liebherrstr. 13
80538 München
Tel. 089/227356
Fax 089/222782

Hiroshi Morita
1071 Kusadani
Inami-Cho, Kakogun,
H9060 Pref. Japan
Tel. 0081/794942901

Zoltánné Nagy
Szép utca 8
H-2040 Budaors
Tel. u. Fax 0036/23442552

Prähistorische Staatssammlung
Lerchenfeldstr. 2
80538 München
Tel. 089/293911
Fax 089/225238

Hans-Tewes Schadwinkel
Mehrum, Friedhofsweg 3
31249 Hohenhameln
Tel. 05128/1241

Gerhard Schmitz
Hansastr. 11
40764 Langenfeld
Tel. 02173/13018
Fax 02173/14571

**Staatliches Museum
für Völkerkunde**
Maximilianstr. 42
80539 München
Tel. 089/2101360
Fax 089/21013647

**Theresienthaler
Krystallglasmanufaktur
GmbH**
Theresienthal 25
94224 Zwiesel
Tel. 09922/5060
Fax 09922/3321

EDITION
HANDWERK

ISBN 3-933363-00-4