

# Beitrag zur Einführung der zweijährigen Berufslehre in der Maschinenindustrie

von Anni Wyß, Bern

INFO-PARTNER



002471

*Beruf: 1969*

*10. 1969*

Schweizerische Gewerbezeitung. Besserer Nachwuchs für Gewerbe und moderne Lehrlingsausbildung. Bern: 1969, 22. August.

Trier U.P. und Kohli M. Die Zahl der Mittelschüler steigt. Berufsberatung und Berufsbildung. Zürich: Jg. 54/6, 1969, Heft 5/6.

Von Roll AG. Orientierungsschrift unserer Fachschüler für Eltern und Berufsberater. Gerlafingen.

*Von der Maschinenfabrik Oerlikon wurden mir zur Verfügung gestellt:* „Der Gleichrichter“ Sonderdruck 1962. Ausbildung Werkzeugmaschinenberufe. Prüfungsunterlagen von 142 Lehrlingskandidaten.

Die *Illustration* setzt sich zusammen von Unterlagen des ASM, der MFO und eines ehemaligen Lehrlings der von Roll AG, Gerlafingen, und eigener Zusammenstellung.

*Besichtigung der Lehr- und Arbeitsplätze in der Maschinenfabrik Oerlikon.*

## Beitrag zur Einführung der zweijährigen Berufslehre in der Maschinenindustrie

Gestützt auf  
den Entwurf des Arbeitgeberverbandes schweizerischer Maschinen- und  
Metallindustrieller

von Anni Wyß, Bern

Diplomarbeit  
zur Erlangung des Diploms in Berufsberatung, eingereicht dem Seminar  
für angewandte Psychologie, Zürich  
Referent: Dr. phil. U. Wittmer

Zürich, Oktober 1969

Vorwort . . . . .	3
Einleitung . . . . .	4
I. Grundsätzliches über die Dringlichkeit der beruflichen Nachwuchsförderung . . . . .	5
1. Gründe und Interessen für die neue Ausbildungskonzeption . . . . .	5
2. Spezifische Faktoren in der Maschinenindustrie . . . . .	9
3. Berufsbezeichnung . . . . .	12
II. Berufsbeschreibung des Werkzeugmaschinenisten . . . . .	13
1. Die Berufsentwicklung . . . . .	13
2. Ausbildung und Lehrabschluß . . . . .	15
3. Arbeitsbeschreibung, Geräte und Maschinen . . . . .	18
4. Produktionsgegenstände . . . . .	30
5. Lehrstelle, Arbeitsplatz und Arbeitsatmosphäre . . . . .	31
6. Verdienst und Aufstiegsmöglichkeiten . . . . .	32
III. Anforderungsprofil für die zweijährige Berufslehre als Werkzeug- maschinenist gegenüber der vierjährigen des Maschinenoperators . . . . .	34
1. Allgemeine Orientierung . . . . .	34
2. Das Anforderungsprofil des Werkzeugmaschinenisten . . . . .	41
3. Zum Anforderungsprofil des Maschinenoperators . . . . .	43
4. Schlußfolgerungen . . . . .	44
Literaturverzeichnis . . . . .	46

Eidgenössische Kriminalstatistik. Bern: 1965.

Gehlen A. Die Seele im technischen Zeitalter. München: Rowohlt's deutsche Enzyklopädie, 1961, 53.

Hirzel. Metallfachlehrer nehmen Stellung zur Neustrukturierung und Weiterentwicklung der Berufsschule. Aarau: Schweizerische Blätter für Gewerbeunterricht, 1968, Nr. 10.

Holzer M. Bildung heute und morgen. Bern: Schweizerische Gewerbezeitung, 1966, 13. Mai.

Hummel Fr. Die Maschinenindustrie, Festschrift für Fritz Marbach, Strukturwandlung der schweizerischen Wirtschaft und Gesellschaft, Bern: Stampfli & Cie., 1962.

Jung C.G. Psychologie und Erziehung. Zurich: Rascher-Verlag, Zürich und Stuttgart, 8. bis 12. Tausend, 1946.

Kantonale Lehrabschlußprüfungen Zurich, Kommission I. Zürich: 1969, Frühjahr.

Kriesi E.M. Anlehrberufe der Maschinenindustrie, „Zur Berufswahl“. Zurich: Städtische Berufsberatung Zürich, Jg. 1966/67.

Leuzinger A. Ist unsere Berufsausbildung noch zeitgemäß? Zürich: Berufsberatung und Berufsbildung 1968, Heft 11/12.

Leutwyler P. Gewerbliche Lehrabschlußprüfungen. Erhebung über die „Durchgefallenen“. Aarau: Amt für Berufsbildung, 1968/69.

Lüscher K. Ist das Leistungsniveau der Maturanden gesunken? Berufsberatung und Berufsbildung. Zürich: 1967, Heft 1/2.

Mitscherlich A. Bis hierher und nicht weiter. München: Piper & Co., Verlag, 1969.

Müller Ph. Berufswahl in der rationalisierten Arbeitswelt. München: Rowohlt's deutsche Enzyklopädie, 1961, 133.

Münch H. Dreher. Separatdruck Blätter zur Berufswahl. Zürich: Städtische Berufsberatung, Jg. 27, 3/4.

Schatzle O. Gedanken zur Berufsbildung. Gerlafingen: Werkzeugzeitung von Röll, Jg. 40, Nr. 4.

Schmid H.R. Schweizer Pioniere der Wirtschaft und Technik. Alfred Escher. Zürich: Verein für Wirtschaftshistorische Studien. Zürich, 1956, Heft 4.

Sommerhalder P. Berufsbildung im Umbruch. Aarau: Schweizerische Blätter für Gewerbeunterricht, 1968, Nr. 10.

Sonthem R. Industrielle Entwicklungsperspektiven der Schweiz. Zürich: Schweizerische Arbeitgeberzeitung, 1969, Nr. 18.

Schweizerische Arbeitgeberzeitung, Wochenbericht. Jeder zehnte Lehrling an der Lehrabschlußprüfung durchgefallen. Zurich: 1969, Nr. 16.

### Literaturverzeichnis

Aebli D. Erarbeitung eines Ausbildungskonzeptes in der Maschinenindustrie. Zürich: Schweizerische Arbeitgeberzeitung, 1969, Nr. 19/20.

Arbeitgeberverband schweizerischer Maschinen- und Metallindustrieller. Die Werkstatt-berufe in der Maschinenindustrie. Vorschläge zu einer neuen Gestaltung. Zürich: 5. Entwurf.

Berufsbildungskommission des schweizerischen Gewerbes am 3. Juli 1969, korrigierte Fassung des Schlußberichtes des Arbeitsausschusses für Nachwuchs- und Ausbildungsfragen im Gewerbe. Bern: 1969, Juli.

Bläsch H. Das Anlernen und Umschulen von Hilfsarbeitern in der Industrie. Bern: Verlag H. Huber, Bern und Stuttgart, 1953.

BIGA. Erhebung über die Nachwuchsverhältnisse in den einzelnen Berufen, im Jahre 1967 der Kantone Aargau, Bern, Solothurn und Zürich. Bern: 1968.

Bischof. In Berufsberatung und Berufsbildung. Absinken des Leistungsniveaus an den Berufsschulen. Zürich: Jg. 52/2, 1967, Heft 1/2.

Boßhard P. Bildung als kriminologischer Faktor. Diss. Zürich: Verlag Schultheß & Co. AG, 1968.

Budtger H. Schweizerischer Verband für Gewerbeunterricht. Aarau: Schweizerische Blätter für Gewerbeunterricht, 1968, Nr. 4.

Dellspäcker. Neue Berufslehren in der Maschinenindustrie: BIGA: Schreiben an die kantonalen Berufsbildungsämter. Bern: 1969, 21. Juli.

Die Metallindustrie. Olten: Die schweizerische Industrie und ihre Arbeiter, Hauensteinverlag, 1946, Nr. 6.

Die Maschinenindustrie. Olten: Die schweizerische Industrie und ihre Arbeiter, Hauensteinverlag, 1946, Nr. 7.

Direktion der Volkswirtschaft, Separatabzug aus dem Geschäftsbericht des Regierungsrates des Kantons Zürich. Zürich: 1968.

Eck CD. Probleme der Industriegesellschaft. Zürich: Vorlesung am Institut für angewandte Psychologie, Winter 1968/69.

Hochschulreformen und Mittelschulprobleme werden in weiten Kreisen behandelt und der modernen Struktur angepaßte Neuerungen ausgearbeitet. Im Gegensatz dazu ließ das allgemeine Interesse der Öffentlichkeit für die berufliche Förderung der Volksschüler und weniger Begabten lange auf sich warten. Die Tatsache, daß die Berufsanforderungen in Gewerbe und Industrie laufend gestiegen sind und für diejenigen, die diesen höheren Anforderungen nicht gewachsen sind, kein befriedigender Ersatz geboten worden ist, gab Anlaß zu der vorliegenden Arbeit.

Sowohl der Arbeitgeberverband schweizerischer Maschinen- und Metallindustrieller wie der Schweizerische Gewerbeverband überreichten mir spontan wertvolle Unterlagen. Vorsitzende und Abteilungsleiter, die sich mit Wirtschaftsproblemen, Gewerbe, Industrie und deren beruflicher Nachwuchsförderung zu befassen haben, ließen mich in Gesprächen von ihren vielseitigen Erfahrungen Kenntnis nehmen. Von ihnen wurde ich im Hinblick auf die vorliegende Arbeit in erfreulicher Weise unterstützt, und ich danke ihnen an dieser Stelle bestens für die ihrerseits geleisteten Beiträge.

Ganz besonderer Dank gilt Herrn Kirchhofer, Ingenieur und Beauftragtem für das Lehrlingswesen des Arbeitgeberverbandes schweizerischer Maschinen- und Metallindustrieller, sowie Herrn Noser, dem Leiter der Lehrlingsabteilung der Maschinenfabrik Oerlikon, der mir zusammen mit seiner Mitarbeiterin Fräulein Schoop jederzeit zur Verfügung gestanden ist. Auch der Direktion der Maschinenfabrik Oerlikon danke ich bestens.

Meinem Referenten, Herrn Dr. phil. U. Wittmer, diplomiertem Berufsberater und Dozenten am Institut für angewandte Psychologie, Zürich, danke ich für seine sachlichen und wertvollen Hinweise.

Wir leben heute in einer modernen Industriegesellschaft. Um diese gesund und leistungsfähig zu erhalten, ist es nötig, daß nicht nur der Rahm von der Milch abgeschöpft, sondern auch die Milch, die mindestens so gesund sein kann wie der Rahm, sinnvoll verwendet wird. Die Gesellschaft ist nur in dem Maße stark, als es ihre schwächeren Glieder auch sind. In dieser Überzeugung freut mich seit Jahren die sogenannte „Fachschule“ der Firma von Roll AG in Gerlafingen. Schüler, deren Begabung und Fähigkeiten für eine vierjährige Berufslehre in der Metallindustrie nicht ausreichen, haben dort die Gelegenheit, während zweier Jahre zum Facharbeiter ausgebildet zu werden. In der Absicht, diese Ausbildungskonzeption wenn möglich zu fördern, setzte ich mich mit verschiedenen ähnlichen Unternehmen in Verbindung. Als erfreuliche Überraschung stellte ich fest, daß in dieser Richtung bereits große Vorarbeiten geleistet worden sind.

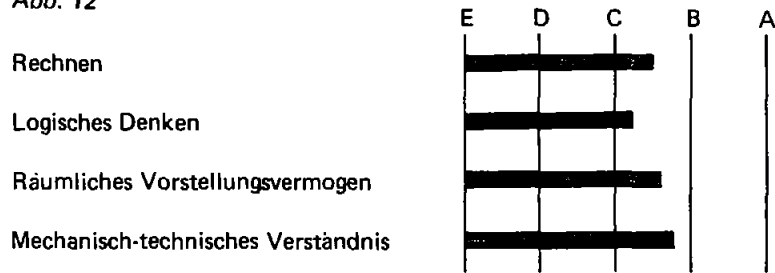
Beim Arbeitgeberverband schweizerischer Maschinen- und Metallindustrieller (ASM) lag bereits ein sorgfältig ausgearbeitetes Projekt für die Umstrukturierung sämtlicher Ausbildungsmöglichkeiten in der Maschinenindustrie vor. Zu meiner noch größeren Genugtuung sind in diesem Grundschemata für alle Berufsrichtungen zwei Ausbildungsmöglichkeiten angeführt. Jede Berufsgruppe für sich umfaßt einerseits eine zweijährige Berufslehre für Primar- und vorwiegend praktisch begabte Schüler und andererseits eine vierjährige Ausbildungsmöglichkeit für Sekundarschüler und solche mit gehobenerem Niveau.

Die Eingabe des ASM für die Durchführung der ersten Etappe, der Gruppe Werkzeugmaschinenberufe, wurde alsbald vom Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit gutgeheißen und die kantonalen Lehrlingsämter unterdessen entsprechend orientiert.

In der vorliegenden Arbeit wird im ersten Teil kurz auf Ursachen und Hintergründe der erforderlichen Umgestaltung der Berufsbildung hingewiesen. Der zweite Teil beabsichtigt, an Hand der vom ASM ausgearbeiteten Unterlagen und der in der Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) besichtigten Lehr- und Arbeitsplätze der künftigen Werkzeugmaschinenisten die Berufsarbeit und den Lehrgang des Werkzeugmaschinenisten näher zu umschreiben. Der dritte und letzte Teil befaßt sich mit den Prüfungsunterlagen und dem Ausleseverfahren der MFO zur Selektion der Lehrlingskandidaten sowie dem mutmaßlichen Anforderungsprofil der beiden Werkzeugmaschinenberufe und deren Gegenüberstellung.

Entwicklung und dem Zeitalter der Automation, vermehrt Rechnung zu tragen. Die heutige Struktur erfordert, daß der junge Berufsmann frühzeitig für die realen Forderungen vorbereitet und nicht erst nach Lehrabschluß seiner späteren Berufsarbeit zugeführt wird. Dies trifft sowohl für den Maschinenoperateur als auch für den Werkzeugmaschinenisten zu. Der Jugendliche, der für den Beruf des Werkzeugmaschinenisten in Frage kommt, konnte bis jetzt den Anforderungen in einer anerkannten Berufslehre nur knapp oder gar nicht folgen. Weshalb soll aber ausgerechnet der Schwächere, dessen Horizont kleiner und geistige Beweglichkeit geringer ist, ohne gezielte Ausbildung auskommen? Seine Umstellfähigkeit ist in der Regel begrenzt, und er hat mehr Mühe, sich im Leben zurechtzufinden, als der Intelligenter. Also hat er, moralisch gesehen, in erster Linie Anspruch auf eine ihm angepaßte Ausbildung.

Abb. 12



Lehrdauer 4 Jahre

*Im Vergleich der beiden Anforderungsprofile Abbildungen 11 und 12 muß noch einmal betont werden, daß es sich beim Werkzeugmaschinenisten um ein Durchschnittsprofil handelt, während dasjenige des Maschinenoperators eher ein Minimalprofil darstellt, da sich die besten Anwärter der Testuntersuchung nicht unterziehen mußten. Die effektiven Mindestanforderungen liegen, wie die Abbildungen 7 bis 10 zeigen, um C.*

#### 4. Schlußfolgerungen

Alle die unter III umschriebenen Aspekte und ausgearbeiteten Schemata und Profile haben in bezug auf die Berufe des Werkzeugmaschinenisten und des Maschinenoperators nur einen relativen Aussagewert. Von Erfahrungen kann noch nicht die Rede sein, und zuverlässige Aussagen sind frühestens nach Abschluß der ersten Lehrgänge möglich. Da die beiden Berufe mit den übrigen Metallberufen in der Maschinenindustrie verwandt sind, darf angenommen werden, daß die ausgearbeiteten Anhaltspunkte aber doch einigermaßen mit den realen Anforderungen übereinstimmen.

Der Beruf des Maschinenoperators stellt höhere und vor allem vielseitigere Anforderungen als die bisher durchgeführten Lehren der Werkzeugmaschinenberufe. Im Gegensatz dazu bringt der Beruf des Werkzeugmaschinenisten eine neue Lehrmöglichkeit für Jugendliche mit weniger hoher Schulbildung und geringerer Begabung. Es wird somit die Angleichung an die Bedürfnisse einer modernen Fabrikation angestrebt und der Maschinenoperator während vier Jahren zum Berufsmann mit höheren Anforderungen herangebildet. Damit er aber auch wirklich für Arbeit, die seiner Ausbildung entspricht, eingesetzt werden kann, fordert die Produktion gleichzeitig zuverlässige Arbeitskräfte für einfachere, praktische Arbeiten, also Werkzeugmaschinenisten.

Von Anfang an und noch mehr in der Zukunft bilden die beiden Berufe einen Komplex. Der eine kann ohne den anderen nicht bestehen. Dieser Arbeitsstruktur ist, im Zusammenhang mit der stets fortschreitenden technischen

## 1. Grundsätzliches über die Dringlichkeit der Umstrukturierung der beruflichen Nachwuchsförderung

### 1. Gründe und Interessen für die neue Ausbildungskonzeption

„Im Zusammenhang mit der neuen technisch-industriellen Umwelt sind wesentlich neue Anpassungsforderungen aufgetaucht; alte werden neu formuliert, manche von ihnen dauern jedoch gänzlich unverändert wie rätselhafte Rituale fort. Neu ist der Adaptationszwang, der vom technischen Fortschritt und der Vermehrung der Lebenden wie auch von ihrer erhöhten Lebenserwartung ausgeht ...“ (Mitscherlich, 1969, S. 67). Vor allem in den letzten hundert Jahren machen überlieferte Traditionen Neuerfindungen und deren Auswirkungen Platz, weshalb die Produktionsarbeit fortwährend umgewandelt und die Lebensverhältnisse laufend verändert werden. Die sozialpsychologische, berufliche und wirtschaftliche Umstrukturierung stellt an das Individuum immer größere Anpassungsforderungen. Demzufolge hat die junge Generation mehr denn je darauf Anspruch, eine auf die Zukunft gerichtete seriöse Berufsausbildung genießen zu können. In die Zukunft gerichtet heißt aber gleichzeitig auch: dem einzelnen Lehrling so angepaßt, daß er in der modernen technischen Welt, im Zeitalter der Automation, auf der Grundlage seiner beruflichen Ausbildung eine sichere Existenz aufbauen kann. Schließlich ist es die wirtschaftliche und soziale Sicherheit, die alle Berufskreise angeht und von der sich niemand ausschließen kann. Professor Dr. M. Holzer, Vorsteher des Bundesamtes für Industrie, Gewerbe und Arbeit, hat bereits am Schweizerischen Gewerbekongreß vom 5. Mai 1966 in Locarno folgende Worte von Picht zitiert: „In der modernen Welt ist die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft, das Funktionieren der Verwaltung, ja unsere ganze Lebensordnung vom Bildungsstand aller Schichten des Volkes und damit von der Leistungsfähigkeit zur Einführung des Bildungswesens abhängig“ („Schweizerische Gewerbezeitung“, 1966). „Die Bildung muß aber ständig überprüft und so gestaltet sein, daß sie ihren gesellschaftlichen Auftrag auch wirklich erfüllt“ (Eck, 1968). Der in letzter Zeit lebhaft diskutierten Frage über die Umgestaltung alter sowie über die Schaffung neuer Ausbildungsmöglichkeiten für den beruflichen Nachwuchs liegen mehrere Faktoren zugrunde. Allein die Berücksichtigung aller Einflüsse, die mehr oder weniger stabil sind, bietet Gewähr für eine der modernen Wirtschaftsstruktur angepaßte Berufsausbildung.

So sind unter anderem die Zustände in unseren Gewerbe- und Berufsschulen zum Teil recht fragwürdig. „Damit der berufliche Unterricht rationell erteilt werden kann, werden in vermehrtem Maß regionale Schulzentren geschaffen werden müssen“ („Schweizerische Gewerbezeitung“, 1969). Und von seiten des BIGA wird betont, Schulorganisationen seien zu verbessern und kleine Gewerbeschulen nicht mehr tragbar (Dellsperger, in Budliger, 1968). Auf dieselben erforderlichen Änderungen weist der Direktor des ASM hin (Aebli, 1969, S. 356), und im Wochenbericht der Zeitschrift des genannten Verbandes heißt es, daß die Ausbildung im Betrieb und in der Berufsschule nicht mehr zeitentsprechend durchgeführt werde (1969, S. 297). „Die Berufsschule muß, will sie ihrer Aufgabe gerecht werden, eine differenziertere Ausbildung ermöglichen“ (Hirzel, 1968, S. 233).

Wenn sich Hilfs-, Primar-, Real-, Sekundar- und Bezirksschüler in denselben Klassen einfinden, ist es schwierig, sie alle so zu unterrichten, daß sie vom Unterricht auch wirklich profitieren. Falls die Bezirks- und Sekundarschüler angesprochen werden, sind gleichzeitig die schwächeren Schüler überfordert; unterrichtet der Lehrer auf dem Niveau der Durchschnittsschüler der Klasse, so kommen sowohl die Schwächeren wie die Fortgeschritteneren zu kurz. Unter Umständen stehen sie aber alle in derselben Berufslehre und haben alle dieselbe Lehrabschlußprüfung zu bestehen. Dies hat zur Folge, daß manche Lehrverhältnisse vorzeitig abgebrochen werden und die Durchfallquote an der Lehrabschlußprüfung erhöht wird. Unter dem Thema „Berufsbildung im Umbruch“ schreibt Sommerhalder von einer „Verdreifachung“ der Durchfallquote. Im gleichen Artikel weist er darauf hin, daß das heutige System der Gewerbeschulen einem Eintopfgericht gleichkommt, dem Abhilfe geschaffen werden müsse (1968, S. 228). Allein im Kanton Zürich wurden pro 1968 1432 (17,4 % der bestehenden) Lehrverträge vorzeitig aufgelöst (Direktion der Volkswirtschaft, 1968, S. 41). Als Gründe der Auflösung werden hauptsächlich Nichteignung und Berufswechsel angegeben. Hierzu darf folgende Überlegung nicht übergangen werden: „Der Beruf wird meist nicht gewählt wegen seiner spezifischen Aufgaben und Tätigkeiten und der daran gemessenen eigenen Fähigkeiten, sondern wegen des Lebensstils und -standards, den er verspricht“ (Jaide, in Boßhard, 1968, S. 75). Mangelnde Kenntnisse über den gewählten Beruf, falsche Vorstellungen, Enttäuschungen und unfreiwillige Berufswahl wegen Prestigefragen führen oft zu Entmutigung und Unzufriedenheit. Nur selten ist sich der Jugendliche bewußt, wo die für ihn unüberwindlichen Schwierigkeiten ihre Wurzeln haben. Vielfach werden die Probleme auch durch Berufs- und Stellenwechsel nicht gelöst, und der Jugendliche steht laufend vor neuen Schwierigkeiten. Solche Jugendliche sind oft über Jahre hinaus manchen Gefahren ausgesetzt, bis sie letztlich den Zugang zur richtigen Berufsarbeit finden oder aber auf Abwege geraten. Die Frage, wie weit die Jugendkriminalität und die Berufsausbildung korrelieren, ist sehr umstritten. Die jüngsten Zahlen über die Jugendkriminalität

### 3. Zum Anforderungsprofil des Maschinenoperators

Die meisten beim Werkzeugmaschinen erwähnten Berufsanforderungen treffen in vermehrtem Maße auch für den Maschinenoperator zu. Der Beruf des Maschinenoperators ist sowohl intellektuell wie praktisch wesentlich anspruchsvoller und dementsprechend vielseitiger. Während die theoretische Ausbildung auf dem Niveau der Sekundarschule aufgebaut ist, bietet der praktische Lehrgang eine vertiefte Ausbildung auf einer wesentlich breiteren Basis. Der Maschinenoperator hat neben der Grundausbildung in den drei Arbeitstechniken Drehen, Fräsen und Hobeln auch noch die Bohrwerkarbeiten zu erlernen. Die erweiterte Grundausbildung dauert für ihn ein Jahr. Er wird in alle Spezialgebiete gründlich eingeführt und muß sich erst nach dem dritten Lehrjahr für eines der drei Spezialgebiete Bohrwerk-, Dreh- und Fräs-Hobel-Arbeiten entscheiden. Er wird bereits während der Lehre gelegentlich an den großen Bohr-, Dreh- und Fräs-Hobel-Werken mitzuarbeiten haben, so daß er nach Lehrabschluß wesentlich umfangreichere Kenntnisse besitzt als der Werkzeugmaschinist.

Die Stunden des theoretischen Unterrichtes in der Berufsschule verdoppeln sich beim Maschinenoperator gegenüber denjenigen des Werkzeugmaschinisten. Statt wie dieser in acht Fächern wird der Maschinenoperator in siebzehn Fächern unterrichtet.

Der Maschinenoperator durchläuft während seiner Lehre eine vertiefte und breite Berufsausbildung. Dementsprechend stehen für ihn auch nach dem Lehrabschluß anspruchs- und verantwortungsvollere Möglichkeiten offen. Er kann über die Kaderschulung, das Technikum oder in Ausnahmefällen über die Eidgenössische Technische Hochschule aufsteigen und zu höheren Verdienstmöglichkeiten kommen.

Das Minimal-Anforderungsprofil des Maschinenoperators:

#### *Schulbildung:*

Drei Jahre Real- oder Sekundarschule oder Gymnasium.

#### *Berufsanforderungen:*

In wesentlich differenzierterer Form sind es dieselben wie beim Werkzeugmaschinisten.

### Schulbildung / Begabung:

Primar- und Realschule oder allgemein niedriges Schulniveau genügen, sofern praktisch und charakterlich gute Anlagen vorhanden sind. Etwas rechnerische und zeichnerische Begabung sollte nicht fehlen. Praktisch ist weniger das Handgeschick als vielmehr ein normales technisches Verständnis und räumliches Vorstellungsvermögen erforderlich. Leichte Auffassungsgabe, etwas geistige Beweglichkeit und gute Beobachtungsgabe erleichtern die Arbeit an der Maschine und in der Werkstatt.

### Besonderheiten:

Der Werkzeugmaschinist benötigt eine ausgesprochene koordinationsfähige motorische Steuerung, Konzentrationsfähigkeit und eine allgemein praktische Arbeitsweise.

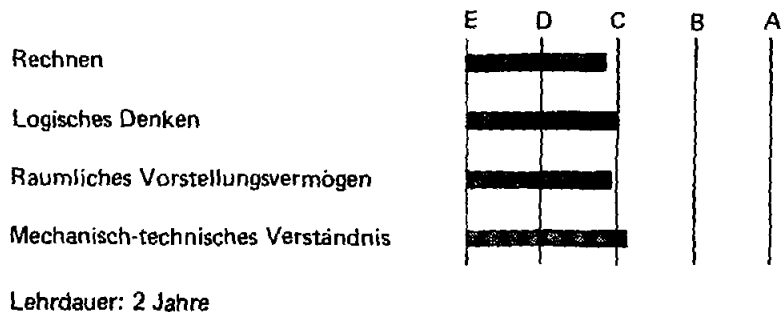
### Arbeitscharakter:

Ausdauer, Durchhaltewille, Ausgeglichenheit und hohes Verantwortungsbewußtsein sind erforderlich, wenn der Werkzeugmaschinist zuverlässig arbeiten will.

### Neigungen:

Freude am Umgang mit Maschinen und Metall darf beim Werkzeugmaschinisten nicht fehlen. Auch soll er gerne selbständig und praktisch-produktiv arbeiten. Er soll etwas human und selbstdenkend sein und Kontaktbedürfnisse nicht ganz ablehnen. Die Bewegungsbedürfnisse dagegen sollten eher gering sein.

Abb. 11. Das durchschnittliche Anforderungsprofil des Werkzeugmaschinisten



Die Mindestanforderungen liegen in all diesen Bereichen um D.

aus dem Jahre 1964 deuten einzig darauf hin, daß ungelehrte Arbeiter unter den verschiedenen Berufsgruppen mit 24 % am stärksten vertreten sind (Eidgenössisches Statistisches Amt, 1965). Dazu muß aber die Frage gestellt werden, weshalb wohl diese Jugendlichen keine Berufslehre angetreten haben. Mehrere Faktoren mögen dafür verantwortlich sein. Wie dies 1968 vom Kanton Aargau veröffentlicht wurde, ist die Zahl der Nichtlehrlinge, aus der sich die Fortbildungsschüler rekrutieren, stets rückläufig, und ihre Abnahme entspricht dem Zuwachs der Gewerbeschüler (Sommerhalder, 1968, S. 226). Mit der zunehmenden Zahl der Gewerbeschüler nimmt das Ergebnis der gewerblichen Lehrabschlußprüfungen ein stets tieferes Niveau an, und die Durchfallquote steigt laufend. Im Wochenbericht der „Schweizerischen Arbeitgeberzeitung“ wird festgehalten, daß 1967 9,4 % aller Kandidaten die Lehrabschlußprüfung nicht bestanden haben, während die Durchgefallenen 1964, drei Jahre früher, nur 5,1 % ausgemacht haben, und dies, ohne daß das Lehrziel höher angesetzt worden sei (1969, S. 297). Gestützt auf die beim BIGA vorliegenden Unterlagen betrugen 1967 die Durchfallquoten der Kantone Aargau 8,5, Bern 6,6, Solothurn 5,5 und Zürich 9,6 %. Vom Kanton St. Gallen schreibt Bischof: „Die Zahl der Lehrabschlußprüfungsversager nimmt zu. 40 % der Automechaniker sind im Frühjahr 1965 in St. Gallen durchgefallen. Ganze Klassen von Angehörigen mechanisch-technischer Berufe weisen in den Hauptfächern Noten von Ungenügend und Unbrauchbar auf“ („Berufsberatung und Berufsbildung“, 1967, S. 41). Wenn wir an Hand von Unterlagen des Kantons Aargau feststellen, daß sich im Frühjahr 1969 unter den insgesamt 1648 Kandidaten, die die Lehrabschlußprüfung nicht bestanden haben, 37 % Primarschüler, 39 % Sekundarschüler, 24 % Bezirksschüler (Leutwyler, 1969) befinden, so tangiert dies unsere früheren Aussagen über die Durchfallquote der Berufsschüler. Während, wie erwähnt, die Abnahme der Fortbildungsschüler weitgehend dem Zuwachs der Berufsschüler entspricht, muß beigefügt werden, daß die besten Sekundar- und Bezirksschüler durch vermehrte Abwanderungsmöglichkeiten den Berufsschulen verlorengehen. Trier und Kohli schreiben gestützt auf eine Statistik der Erziehungsdirektion des Kantons Zürich „... daß heute mehr Jugendliche die Mittelschulen besuchen als vor zehn Jahren; damals war es jeder zehnte, heute ist es jeder siebente Jugendliche ...“ (1969, S. 181). Guten Sekundar- und Bezirksschulabsolventen stehen heute auf der Stufe der Mittelschulen große Möglichkeiten offen, während sich vorwiegend die mittelmäßigen Schüler dieser Schultypen in eine Berufslehre begeben. In Berufslehren mit gehobenerem Niveau, die an sich Sekundarschulbildung voraussetzen, gelangen demzufolge häufig vorwiegend knapp begabte Sekundar- oder Bezirksschüler, vielfach aber auch Primar- und Realschüler, die genau genommen in dem gewählten Beruf überfordert sind. Nicht weniger typisch für die momentanen Verhältnisse sind die Ergebnisse der bestandenen Lehrabschlußprüfungen von 1215 Kandidaten im Kanton Zürich im Frühjahr 1969 (nur von einem Kreis).





Abb. 8. Logisches Denken

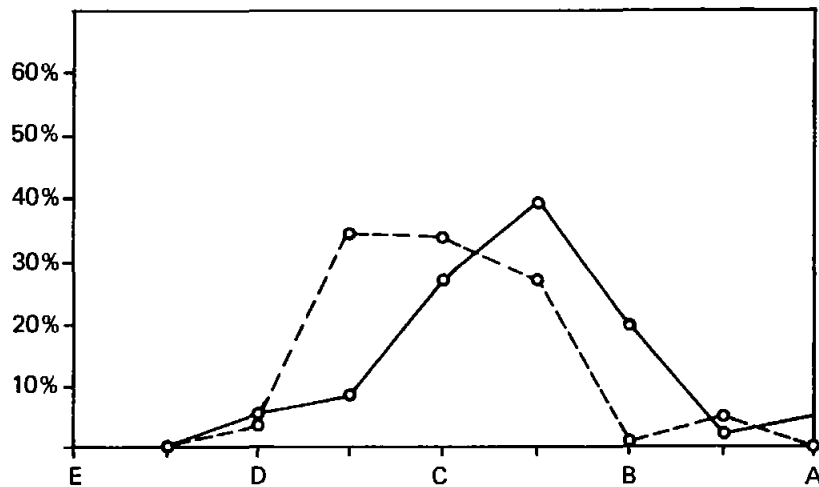
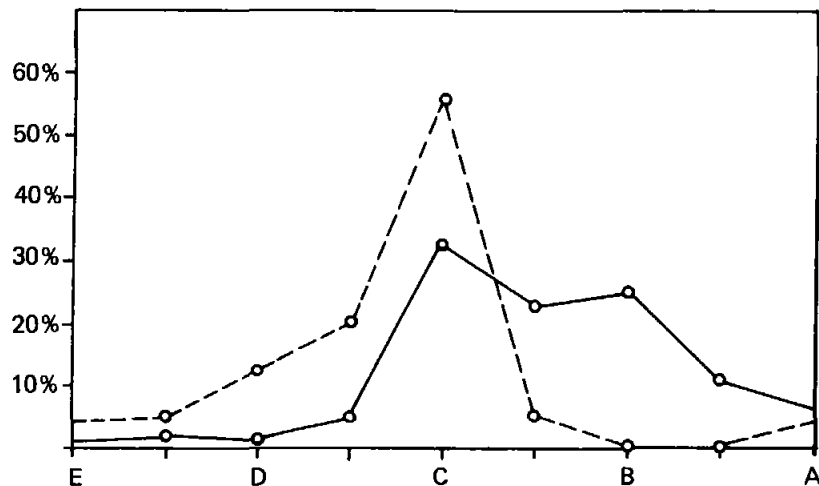


Abb. 9. Räumliches Vorstellungsvermögen



— Kandidaten für vierjährige Lehre N = 50  
 - - - Kandidaten für zweijährige Lehre N = 27

werden. In dieser Beziehung vermochte in den letzten Jahren unser Bildungssystem mit dem Berufswandel nur teilweise Schritt zu halten. Durch das Erkennen der Wichtigkeit der Bildung wird mit vollem Recht angestrebt, allen Jugendlichen eine berufliche Ausbildung zu ermöglichen. Sowohl die prekäre Situation in den Berufsschulen wie die noch aktuelleren Probleme des beruflichen Nachwuchses haben nun dazu geführt, der heutigen Wirtschaftsstruktur besser entsprechende Ausbildungswege zu schaffen. Damit wird dem bis jetzt zu kurz gekommenen schwächeren Jugendlichen eine seinen geringen Fähigkeiten angepaßte, einfachere Ausbildung ermöglicht.

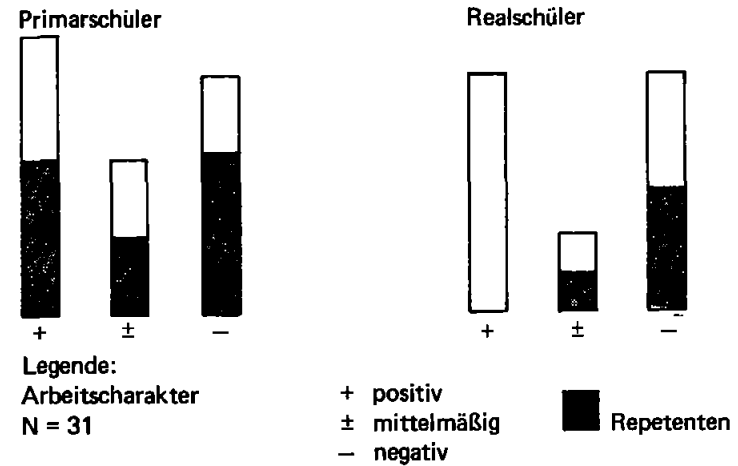
## 2. Spezifische Faktoren in der Maschinenindustrie

Im Zusammenhang der Frage, ob das heutige System der Berufslehre den künftigen Anforderungen gewachsen sei, äußert sich der Direktor des ASM: „Die Überprüfung der bisherigen, weitgehend vierjährigen Berufslehre in der Metallbearbeitung erfolgte besonders unter zwei Gesichtspunkten: der Entwicklung der beruflichen Anforderungen und der verfügbaren Anwärter für Lehrstellen ... ( und nach eingehender Begründung wird festgehalten, Berufslehren bisheriger Art seien beizubehalten und im Niveau zu heben) ... Die Zahl der Ungelernten und kurzfristig Anzulernenden wird auf längere Sicht als rückläufig beurteilt. In steigendem Maße entstehen dagegen Arbeitsplätze auf einer mittleren Stufe zwischen angelernten und qualifizierten Berufsleuten. Für die Deckung der Bedürfnisse auf dieser Stufe sollen einfachere Lehren mit einer Lehrzeit von zwei Jahren geschaffen werden“ (Aebli, 1969, S. 355). Zur Berufsbildungspolitik ist den Thesen des Schweizerischen Gewerbeverbandes zu entnehmen, es gelte „... der Aufwertung gewerblicher und industrieller Berufe besonderes Augenmerk zu schenken ... (Und weiter heißt es) ... Der wirtschaftliche und technische Fortschritt setzt eine grundsätzliche Bereitschaft zu systemkonformen Anpassungen auch im Bildungsbereich voraus ... (Und schließlich wird noch darauf hingewiesen) ... Die herkömmliche Berufslehre trägt den intellektuellen Fähigkeitsunterschieden der Lehrlinge kaum Rechnung“ (1969, S. 6, 2, 17).

Die beiden Berufsverbände sind sich durchaus einig, daß in beruflicher Hinsicht Neuerungen getroffen werden müssen. Zur Diskussion stünde einzig die Frage, nach welchem System die neue Ausbildungskonzeption zu erfolgen habe. Beide Verbände gehen davon aus, daß mit Vorteil nicht ein ausländisches System übernommen, sondern ein den schweizerischen Verhältnissen individuell angepaßtes Ausbildungsprojekt selber erarbeitet werden soll. Der ASM hat schon vor längerer Zeit für alle Berufe in der Maschinenindustrie eine vollständig neue Ausbildungskonzeption den zuständigen Instanzen vorgelegt. Nur noch insgesamt sechzehn Berufe sind in sechs Gruppen aufgeteilt, Werkzeugmaschinenberufe, Maschinenbauberufe, Schlosserberufe, Elektroberufe,

Berufsgruppe	Lehrzeit 2 Jahre		Lehrzeit 4 Jahre		Bisherige Berufe
Werkzeugmaschinen-Berufe	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Werkzeugmaschinen</b> - Drehmaschinen - Fräsmaschinen - Hobelmaschinen	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Maschinenoperateur</b> - Drehwerke - Fräs-Hobelwerke - Bohrwerke	Drehen Fräsen-Hobeln Bohrwerkzeuge
Maschinenbau-Berufe	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Detailmonteur</b> - Maschinenbau - Apparatebau - Feinmechanik	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Maschinen- und Apparatemonteur</b> <b>Mechaniker</b> - Maschinen- und Apparatebau - Feinmechanik - Elektrobau - Werkzeugbau - Modellbau	Maschinenschlosser Mechaniker Feinmechaniker Elektromechaniker Werkzeugmacher Modellschlosser
Schlosserberufe	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Detail Schlosser</b> - Maschinenbau - Apparatebau - Feinblechbau - Stahlbau	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Konstruktionsschlosser</b> - Maschinen- und Apparatebau - Stahlbau - Grossapparatebau - Rohrbau - Feinblechbau - Mühlenbau - Schweissttechnik	Konstruktionsschlosser Grossapparateschlosser Rohrschlosser Industriespangler Mühlenbauer Industrieschweisser
Elektroberufe	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Verdrahter</b> - Elektronik - Apparatebau  <b>Detailwickler</b>	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Elektronikmechaniker</b> - A Fabrikation - B Unterhalt  <b>Automatikmonteur</b> <b>Wicklermonteur</b>	Fernmelde- und Elektronik- apparatemonteur  Elektronik- gerätemechaniker Automatikmonteur Elektrowickler
Giessereiberufe	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Gussformer</b> - A Eisengiesserei - B Stahlgießerei - C NE-Metallgiesserei	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Giessereitechnologe</b> - A Eisengiesserei - B Stahlgießerei - C NE-Metallgiesserei <b>Modellschreiner</b>	Giesser (3 u. 4 Jahre)  Modellschreiner
Zeichnerberufe	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Technischer Zeichner</b> - Zeichnerin - Maschinenbau - Apparatebau - Feinapparate, Instrumente	Grundausbildung Erweiterte Grundausbildung in einer Berufszweig	<b>Maschinenzeichner</b> - Richtung A - Richtung B - Richtung C	Maschinenzeichner - Richtung A - Richtung B - Richtung C

Abb. 6. Mutmaßliche Gruppe für den Beruf des Werkzeugmaschinen, auf-  
gegliedert nach Schulbildung und Arbeitscharakter.



#### Ergebnisse der vier Testuntersuchungen

Die Buchstaben der Test- und Anforderungsprofile bedeuten:

A = Intelligenzniveau ausgezeichnet, B = sehr gut, C = gut, D = genügend, E = ungenügend.

Abb. 7. Rechnen

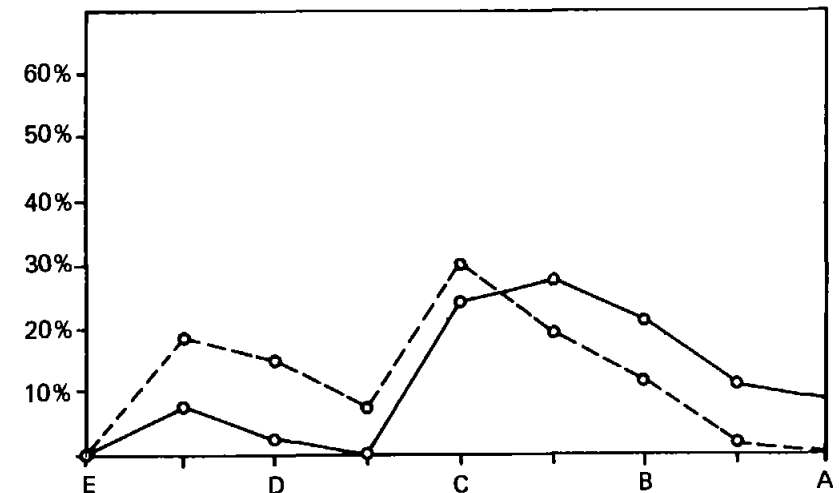
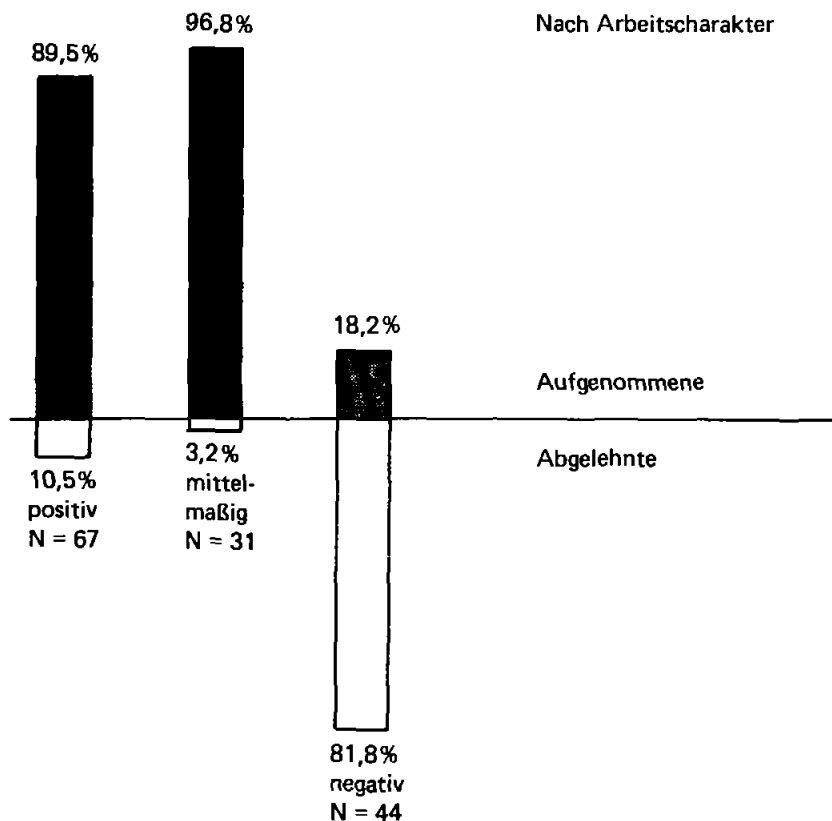


Abb. 5



der in der MFO angewandten Testverfahren umgangen. Mit den vier erwähnten Tests wurden unter anderem die rechnerischen Fähigkeiten (Abb. 7), das logische Denken (Abb. 8), das räumliche Vorstellungsvermögen (Abb. 9) und das mechanisch-technische Verständnis (Abb. 10) eingehend geprüft. Die Resultate dieser vier Untersuchungen ergeben die auf den Abbildungen 7 bis 10 aufgezeichneten Profile. *Das Profil des Maschinenoperators muß allerdings eher als Minimalprofil angenommen werden.* Von sämtlichen Lehrlingen, die mit dem verkürzten Prüfungsverfahren aufgenommen wurden – es handelt sich dabei um vorwiegend gut begabte Jugendliche –, liegen keine Testergebnisse vor, so daß diese Lehrlinge beim Erstellen der Profile des Maschinenoperators nicht mitberücksichtigt werden konnten.

Gießereiberufe und Zeichnerberufe, wobei grundsätzlich in jeder Berufsgruppe nach demselben System eine einfache, zweijährige und eine vielseitigere, vierjährige Berufslehre absolviert werden kann. Beide Ausbildungsvarianten sind als anerkannte Berufslehren geplant. Zunächst wird aber nur mit der Gruppe Werkzeugmaschinenberufe, dem Werkzeugmaschinisten (zwei Jahre) und dem Maschinenoperateur (vier Jahre) im Frühjahr 1970 begonnen. Sofern sich das neue Ausbildungssystem bewährt, wird dessen Einführung in den übrigen Berufsgruppen der Maschinen- und Metallindustrie alsbald erfolgen.

Mit der Einwilligung des BIGA wird die neue Ausbildung in der Gruppe Werkzeugmaschinenberufe – wenn zunächst auch nur provisorisch – gesetzlich reglementiert und dem Bundesgesetz für berufliche Ausbildung unterstellt. Damit ist der erste große Schritt zur sukzessiven Aufhebung mancher Ausbildungsprobleme gemacht und sowohl für den Lehrbetrieb wie für den Lehrling ein neuer Weg gefunden. Keine andere Berufsarbeit wie die in der Maschinen- und Metallindustrie wurde von dem neuen technischen Zeitalter der Mechanisierung und Automation so stark betroffen. Mehrere früher spezialisierte Berufsarbeiten werden nun von Maschinen ausgeführt, was zur Folge hat, daß einzelne Hauptberufe aus früheren Zeiten zu Nebenberufen geworden oder ganz verschwunden sind, um zusammengelegt neuen Berufen Platz zu machen. Die sich stets wiederholende Arbeit, wie sie für das Maschinenzeitalter charakteristisch ist, wird nun teilweise durch Automaten und numerisch gesteuerte Maschinen zuverlässig und speditiv ausgeführt. Die veränderte Tätigkeit an den modernen Maschinen erfordert menschliche Hilfe für die Steuerung und wo besondere Einrichtungen an der Maschine nötig sind. *Genaues Wissen, wie, wo, wann, was zu geschehen hat, ist entscheidend, ebenso die dafür erforderliche Konzentration und Zuverlässigkeit.* Aber nicht nur die Tätigkeit als solche hat sich verlagert, sondern auch die Anforderungen und die gesamte Berufsstruktur. Die Spezialarbeit ist nicht mehr in dem Sinne zu verstehen, daß der Spezialist nur eine spezifische Arbeit besonders gut auszuführen versteht, sondern daß er die Fähigkeit besitzt, an den Spezialmaschinen die individuellsten Arbeitsoperationen fachgerecht zu verwirklichen. Je klarer man sich dessen bewußt wird, desto deutlicher geht hervor, daß die spezialisierte Ausbildung, wie sie nun geplant wird, keineswegs einseitig, sondern vielmehr vielseitig und innerhalb des Spezialgebietes auch abwechslungsreich ist. Die Werkzeugmaschinenindustrie ist ganz besonders „... auf hochpräzise Metallbearbeitung eingestellt und liefert für die ganze Welt Maschinen, bei denen die Toleranzen sich in äußerst engen Grenzen halten ... Es scheint paradox, daß unser Land die größten Dieselmotoren für einen großen Teil der internationalen Hochseeflotte liefert“ (Hummel, 1962, S. 87).

Alein diese spezifische Qualitätsarbeit ermöglicht unserem rohstoffarmen Land eine konkurrenzfähige Beteiligung auf den Weltmärkten, wovon letztlich unsere wirtschaftliche Lage wesentlich beeinflusst wird.

### 3. Berufsbezeichnung

Im Zusammenhang mit der neuen Ausbildungskonzeption sind neue Berufsbezeichnungen unumgänglich. Diese müssen sowohl mit der Berufstätigkeit in Verbindung stehen und gleichzeitig einen ansprechenden Charakter in sich schließen. Die Namen der neugeplanten Berufe stellen etwas wie einen Sammelbegriff dar für das, was unter der beruflichen Tätigkeit verstanden wird. Der Werkzeugmaschinist ist beispielsweise derjenige Berufsmann, welcher vorwiegend einfache Arbeitsvorgänge an verschiedenen Werkzeugmaschinen verrichtet. Für den Maschinenoperateur, der eine vierjährige Lehrzeit durchläuft und wesentlich anspruchsvollere Berufsarbeit verrichtet, soll auch die Bezeichnung des Berufes auf das höhere Niveau hinweisen. In beiden Berufen ist die Grundausbildung auf breiter Basis angelegt, so daß es sich rechtfertigt, eine Berufsbezeichnung zu verwenden, die mehr auf die Vielfalt der Berufsarbeit hinweist als auf die später auszuübende Spezialarbeit. Das Spezialgebiet wird zum Beispiel in der Gruppe Werkzeugmaschinenberufe, wo beim Werkzeugmaschinisten drei verschiedene Ausbildungsrichtungen (Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Hobelmaschinen) möglich sind, als Zusatz zur Berufsbezeichnung vermerkt. Das gleiche gilt für den Maschinenoperateur, mit dem Unterschied, daß ihm die drei Spezialgebiete Drehwerke, Fräs-Hobelwerke und Bohrwerke offenstehen. Der Maschinenoperateur wie der Werkzeugmaschinist läuft kaum Gefahr, als Spezialist bezeichnet zu werden.

Jeder Beruf ist einer bestimmten sozialen Schicht zugeteilt, und innerhalb dieser spielt die Berufsbezeichnung eine wesentlich größere Rolle als die Berufsarbeit als solche. Das soziale Ansehen in der Gesellschaft, das letztlich vom Beruf und dessen Wertschätzung abhängig ist, wird durch die Berufsbezeichnung positiv oder negativ bestärkt. Eine Berufsbezeichnung, hinter der sich Vielfalt und Unbestimmtheit vermuten läßt, macht wesentlich mehr Eindruck, erzeugt mehr Neugierde, stellt höhere Ansprüche in Aussicht und lenkt die Aufmerksamkeit vermehrt auf sich als jede Berufsbezeichnung, die mit einem Wort alles erklärt und keine Fragen offen läßt.

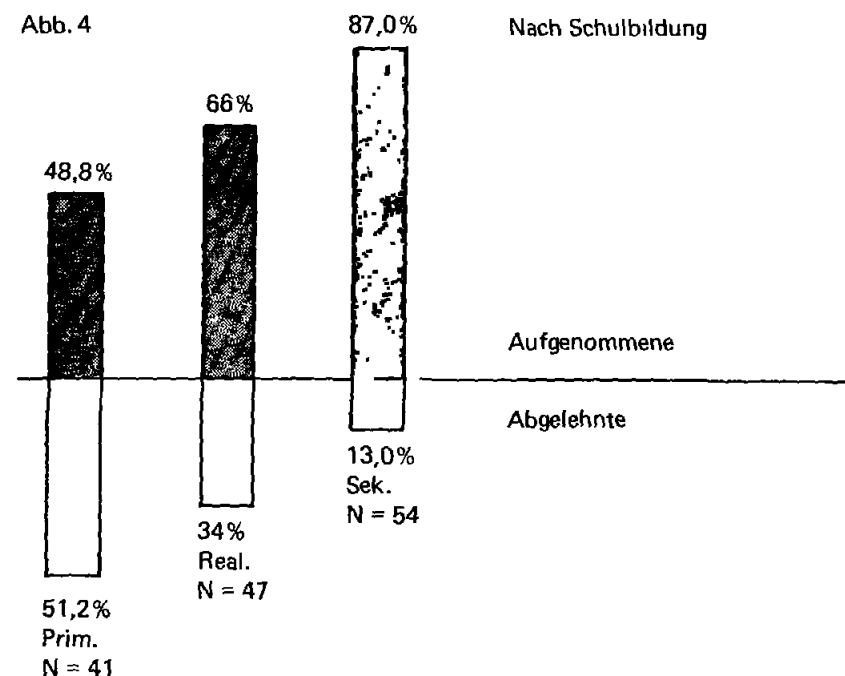
Hinzu kommt noch die Tatsache, daß der Jugendliche selber, bewußt oder unbewußt, gerne als „Allroundman“ dasteht und mit Genugtuung zum Ausdruck bringt, was er alles kann. Darin liegt ein außerordentlich wichtiges psychologisches Moment, das im angehenden Berufsmann nicht zerstört, sondern gefördert werden muß. Für die Werkstattberufe trifft dies in ganz besonderem Maße zu.

Alle Berufe mit manueller Tätigkeit sind als Folge der modernen Berufsstruktur darauf angewiesen, daß ihre Bezeichnung der umstrukturierten Arbeitsweise nicht nachhinkt.

provisorisch oder auf eigenes Risiko hin aufgenommen worden sind. Zwei von den 31 Jugendlichen stehen jetzt in einer Anlehre, weil ihre Begabung für eine vierjährige Berufslehre offensichtlich nicht ausreichen würde. Von den 44 abgelehnten Lehrlingskandidaten, die eine Vollerlehre und nicht nur eine Anlehre zu absolvieren wünschten, hätten vermutlich 17, wovon 3 nur auf Zusehen hin, in eine zweijährige Berufslehre aufgenommen werden können. Unter den 31 für den Beruf des Werkzeugmaschinisten ausgewählten Jugendlichen befinden sich 17 Primarschüler und 14 Realschüler, wovon 10 respektive 4 Schullehrer.

Die Abklärungsunterlagen der 31 Jugendlichen ergeben ein mutmaßliches Durchschnitts-Anforderungsprofil des Werkzeugmaschinisten. Es wurden allerdings nur bei 27 Kandidaten dieselben Tests verwendet. Auch wurde kein eigentlicher Intelligenztest durchgeführt. Sowohl in den Prüfungsunterlagen der Werkzeugmaschinisten wie in denjenigen der Maschinenoperateure liegen neben mehreren anderen Abklärungsergebnissen bei 77 Jugendlichen die Resultate derselben vier Testes vor. Um diskret zu bleiben, werden die Namen

### Aufgenommene und abgelehnte Lehrlinge



Zwei Fünftel der abgelehnten Lehrlingskandidaten konnten vorwiegend wegen mangelnder Intelligenz nicht in die von den Bewerbern gewünschten Berufslehren aufgenommen werden (Abb. 3). Diese hohe Zahl zeigt eindeutig, wie stark das Bedürfnis nach dem Absolvieren einer anerkannten Berufslehre auch beim intellektuell weniger begabten Jugendlichen vorhanden ist. Er begnügt sich nicht mit einer Anlehre. Elf der abgelehnten Kandidaten vertauschten ihre allzu hoch gesetzten Berufsziele spontan mit weniger anspruchsvolleren, nur um zu einer vollwertigen Berufsausbildung zu kommen. Diese Tatsache läßt darauf schließen, daß die Wertschätzung der beruflichen Ausbildung, vermutlich vermischt mit Prestigefragen, dem Berufsideal gegenüber vorgezogen wird, worauf bereits in einem früheren Abschnitt hingewiesen worden ist.

Abbildung 4 zeigt, daß von den Kandidaten mit Primarschulbildung immerhin beinahe die Hälfte aufgenommen werden konnten. Obwohl die Sekundarschüler wesentlich größere Aufnahmekancen haben, mußten auch von ihnen 13 % abgelehnt werden.

Bei je 9 % der abgelehnten Lehrstellenbewerber stand das Argument Berufswahlunreife oder Nichteignung und Mangel an Interesse im Mittelpunkt (Abb. 3). Häufig spielen aber für den ablehnenden Entscheid mehrere Aspekte mit hinein, während in den Prozentzahlen der Abbildung 3 nur die wichtigsten Ablehnungsgründe, nicht aber die Nebenaspekte angeführt und berücksichtigt sind.

Bei gut einem Drittel der abgelehnten Berufsanwärter war der ungenügende Arbeitscharakter der entscheidende Hauptfaktor (Abb. 3). Der Versuch mit einem Jugendlichen, der nur knappe Begabung aufweist, darf oftmals trotzdem gewagt werden, wenn der Arbeitscharakter beständig und zuverlässig ist.

Wenn aber die Zuverlässigkeit fehlt und die Arbeitshaltung unausgeglichen ist, wird selbst derjenige mit guter Begabung schwer haben, ein tüchtiger Berufsmann zu werden.

Aus Abbildung 5 geht noch deutlicher hervor, welches Gewicht bei der Lehrlingsauslese in der Maschinenindustrie dem Arbeitscharakter beigemessen wird. Über 80 % der Kandidaten mit negativem Arbeitscharakter wurden abgelehnt.

In Zusammenarbeit mit dem Vorsteher der Lehrlingsabteilung der MFO und der dort mitarbeitenden Berufsberaterin wurden unter Berücksichtigung aller wichtigen Aspekte und in Anwendung der reichen Erfahrung des erwähnten Leiters, Herrn Noser, eine Kandidatengruppe für den Beruf des Werkzeugmaschinenisten zusammengestellt. Von 142 Lehrstellenbewerbern sind es deren 31, die nach mutmaßlichem Ermessen für die zweijährige Ausbildung zum Werkzeugmaschinenisten in Frage kommen könnten. Sie rekrutieren sich aus folgenden Gruppen: Von den jetzt in einer vierjährigen Lehre stehenden sind es 12, die ohnehin von Anfang an mit großem Bedenken und 5 davon nur

## II. Berufsbeschreibung des Werkzeugmaschinenisten

### 1. Die Berufsentwicklung

Der Beruf des Werkzeugmaschinenisten ist aus der Struktur des modernen technischen Fortschrittes hervorgewachsen. Neu sind die Berufsbezeichnung, das Ziel der Berufsausbildung und die Gestaltung des Ausbildungsprogrammes. Sowohl die Ausgangsbasis dieses Berufes wie die Ausbildungsstruktur ist den Bedürfnissen der modernen Jugend und den Anforderungen der heutigen Produktionsindustrie angeglichen.

Selbst die neuesten technischen Maschinen können nur optimal zum Einsatz gelangen, wenn sie von gut ausgebildeten Berufsleuten gesteuert und bedient werden. Da die einzelnen Spezialmaschinen immer vielfältigere Leistungsmöglichkeiten in sich schließen und damit die ursprüngliche Handarbeit weitgehend von ihnen übernommen wird, müssen auch die Berufsleute entsprechend vorbereitet und sorgfältig in die neuer beruflichen Aufgaben eingeführt werden. Die Arbeit des Werkzeugmaschinenisten umfaßt ausschließlich Metallbearbeitung an Drehmaschinen, Fräs- oder Hobelmaschinen. Vor allem die Technik der Dreharbeit stammt aus ältester Zeit. Sie entwickelte sich aus dem Zusammenwirken menschlicher Handbewegungen und dem harten Widerstand des Naturgesteins. Später wurde die mühsame Handarbeit mit dem schweren Gestein durch den Fiedelbogen, umschlungen von derben Haaren, abgelöst und dieser wiederum durch die Wippendrehbank ersetzt. Der große Künstler und Ingenieur Leonardo da Vinci befaßte sich im Mittelalter unter anderem intensiv mit der Weiterentwicklung und Verbesserung der Drehbank. Doch seine Erfindungen, wie Trittbrettantrieb, Wechselräder und Leitspindeln, wurden damals nicht geschätzt. Vielmehr wurde die Dreharbeit als Kunsthandwerk betrachtet und so hoch eingestuft, daß selbst adelige Persönlichkeiten sich damit vertraut zu machen versuchten.

Die Erfindung der Dampf- und Textilmaschinen im 18. Jahrhundert stellte sowohl qualitativ wie quantitativ neue und hohe Anforderungen an die Drehbank. Dank der Elektrizität entwickelte sich schließlich die Drehbank zur ersten leistungsfähigen Werkzeugmaschine, die in den Fabrikbetrieb einging. Zu derselben Zeit wurden für alle übrigen Metallbearbeitungen noch Handwerkzeuge, wie Meißel, Hammer und Feile, verwendet. Das Bohren wurde etwas früher auch auf der Drehbank ausgeführt. Schließlich wurden aber Spezialbohrmaschinen entwickelt, welche aus der Drehbank hervorgingen.

# Neuordnung Werkzeugmaschinenberufe

## Ausbildungsplan

Berufe →		Werkzeugmaschinenist Lehrzeit 2 Jahre				Maschinenoperator Lehrzeit 4 Jahre			
Berufs- richtungen	Drehmaschinen								
	Fräsmaschinen								
	Hobelmaschinen								
	Drehwerke								
	Fräs-Hobelwerke								
	Bohrwerke								
Abschluss- prüfung als Maschinen- operator	Vertiefung der Ausbildung in der Produktion in einer Berufsrichtung	Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
Abschluss- prüfung der Lehre als Maschinen- operator möglich	Vertiefung der Grundausbildung in der Produktion in einer Berufsrichtung	Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Erweiterte Grundausbildung: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
Lehrjahre ↓	3	Anwendung der Grundkenntnisse in der Produktion: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Anwendung der Grundkenntnisse in der Produktion: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Anwendung der Grundkenntnisse in der Produktion: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
		Anwendung der Grundkenntnisse in der Produktion: Bohren, Drehen, Fräsen, Hobeln							
Abschluss- prüfung	4	Vertiefung der Ausbildung in einer Produktion in der Berufsrichtung							
		Vertiefung der Ausbildung in einer Produktion in der Berufsrichtung							
		Vertiefung der Ausbildung in einer Produktion in der Berufsrichtung							
		Vertiefung der Ausbildung in einer Produktion in der Berufsrichtung							

### III. Anforderungsprofil für die zweijährige Berufslehre des Werkzeugmaschinenisten gegenüber der vierjährigen des Maschinenoperators

#### 1. Allgemeine Orientierung

Die primären Voraussetzungen für den Beruf des Werkzeugmaschinenisten und diejenigen des Maschinenoperators sind weitgehend dieselben. Freude am Umgang mit Maschinen und Metall, gute Wahrnehmungsfähigkeiten, allgemein praktisches Geschick und ein zuverlässiger Arbeitscharakter sind die wichtigsten Anforderungen für die erwähnten Berufe. Für die Beantwortung der Frage, ob ein Jugendlicher als Maschinenoperator oder eher als Werkzeugmaschinenist eingestellt werden kann, sind vorwiegend Begabung und Schulbildung entscheidend. Sowohl die theoretische wie die praktische Ausbildung des Maschinenoperators stellt Anforderungen an den Lehrling, denen ein Primar- oder knapp durchschnittlicher Realschüler kaum mehr gewachsen ist. Für solche und vorwiegend praktisch veranlagte Schüler bietet die zweijährige Lehre als Werkzeugmaschinenist eine seriöse und ihrem Niveau gut angepaßte Ausbildung.

Das Lehrprogramm des Werkzeugmaschinenisten ist speziell auf Primarschüler ausgerichtet, aber so aufgebaut, daß selbst innerhalb derselben Klasse dem Lehrling, der aus irgendeinem Grund eine Spätentwicklung durchlaufen hat, bei sehr gutem Lehrabschluß der Übertritt in das dritte Lehrjahr der anspruchsvolleren Ausbildung als Maschinenoperator offensteht.

Die Berufsarbeit des Werkzeugmaschinenisten und des Maschinenoperators wird fast ausschließlich stehend ausgeführt. Beim Aufspannen der Werkstücke und dem Bedienen der Maschine bietet sich allerdings auch einige zum Teil sogar körperlich anstrengende Bewegungsmöglichkeit. Oft muß der Werkzeugmaschinenist oder Maschinenoperator gleichzeitig mehrere Hebel und Knöpfe bedienen oder Manipulationen vornehmen, ohne dabei den Überblick über die Maschine zu verlieren. Dies setzt voraus, daß der Berufstätige an der Werkzeugmaschine über einen mittelkräftigen Körperbau, beschwerdefreie Beine und Füße verfügt, alle Glieder vollwertig gebrauchen kann und eine gute Koordinationsfähigkeit besitzt. Schwerhörige oder sprachbehinderte, durchschnittlich intelligente Jugendliche oder auch Legastheniker können unter Umständen für eine derartige Lehre in Frage kommen.

Ein zuverlässiges Anforderungsprofil für den künftigen Werkzeugmaschinenisten und Maschinenoperator kann noch nicht vorgelegt werden. Es wurde aber versucht, an Hand der Unterlagen der in der Maschinenfabrik Oerlikon durch-

Beim imposanten Bau der Gotthardbahnlinie leistete die damals neueste Erfindung, die Schlagbohrmaschine, 1872 große Dienste. Die Metallhobelmaschine entwickelte sich aus der Arbeit des Feilens und wurde 1818 als weitere Werkzeugmaschine in die Industrie eingeführt. Die Arbeit des Fräsens ist mit derjenigen des Hobelns verwandt. Für die kombinierte Maschine ist die Bezeichnung Fras- und Hobelwerke gebräuchlich.

Die Funktion des Werkzeugmaschinenisten, das Ausüben der Dreh-, Fräs- und Hobelarbeiten an stets hoher entwickelten Maschinen, nimmt heute im Maschinen- und Apparatebau nahezu eine Schlüsselstellung ein. Die maschinelle Bearbeitungsmöglichkeit aller gebräuchlichen Werkstoffe dient als differenzierte Vorarbeit für den anschließenden Zusammenbau von Maschinen und Apparaten jeder Art und Größe.

Der Beruf des Werkzeugmaschinenisten schließt im Gegensatz zu den bisherigen Werkzeugmaschinenberufen eine möglichst breite Grundausbildung mit fortlaufender Spezialisierung in sich. Bei dieser neuartigen Ausbildungsstruktur ist der Werkzeugmaschinenist nach Abschluß der Lehre sofort einsatzfähig für spezifische Produktionsarbeit. Dabei fällt auf, daß gezieltere Ausbildung während kürzerer Lehrzeit den angehenden Berufsmann direkt in die Produktionsarbeit einführt. Zwei Schwerpunkte liegen dieser Ausbildungskonzeption zugrunde: einerseits das konzentrierte Lehrprogramm und andererseits die von einer breiten Grundschulung ausgehende Zielsetzung mit Spezialausbildung in drei verschiedenen Richtungen.

#### 2. Ausbildung und Lehrabschluß









Die Lehre des Werkzeugmaschinenisten dauert zwei Jahre, und die Ausbildung erfolgt nach einem sorgfältig ausgearbeiteten Lehrprogramm. Dieses ist aufgegliedert in drei konkrete Ausbildungsgänge: Handarbeit, Maschinenarbeit, Vertiefung der Ausbildung in der Produktion. Während der zweimonatigen Grundausbildung der Metallbearbeitung von Hand und einer solchen an den verschiedenen Werkzeugmaschinen während vier Monaten lernt der angehende Werkzeugmaschinenist bereits alle Arbeitsgebiete und die wichtigsten Materialien und Arbeitstechniken kennen. Nach sechs Monaten Lehrzeit kann er selber entscheiden, welche Arbeit ihm am besten gefällt und am meisten Freude bereitet. Auch der Lehrmeister wird sich überlegen, an welcher Maschine der einzelne Lehrling sich am besten entfalten könnte. Anschließend kommt der Lehrling in die erweiterte Grundschulung auf dem Gebiet der speziell gewählten Berufsrichtung, an die Drehmaschine, die Hobel- oder Fräsmaschine. Im dritten und letzten Lehrabschnitt vertieft der junge Spezialist bereits seine Grundkenntnisse in der Produktionsabteilung, während er sich zuvor ausschließlich in der Lehrlingsabteilung aufhält. Der Weg von der Handarbeit zur Maschinenarbeit und von da in die leistungsfähige Produktion ist relativ kurz



und das Ziel rasch erreicht. Entscheidend für das Gelingen dieser zweijährigen Berufsausbildung sind aber der Einsatz des Lehrlings, seine Disziplin und Zuverlässigkeit. Wer zwei Jahre konzentrierte Ausbildung nicht durchsteht, wird auch an der Werkzeugmaschine den Anforderungen nicht gewachsen sein.

Parallel zum erwähnten Verlauf der praktischen Ausbildung besucht der Lehrling während acht Stunden pro Woche die Gewerbeschule. Der Unterrichtsplan des Werkzeugmaschinisten umfaßt für die zweijährige Ausbildung total 640 Theoriestunden, die sich in folgende Fächer aufteilen:

*Abb. 2. Gewerbeschulunterricht (Vorschlag Normallehrplankommission)*

Fächer	Stunden	
Allgemeines Rechnen	40	
Deutsch	80	
Staats- und Wirtschaftskunde	40	
Geschäftskunde	80	
Fachrechnen	80	
Materialkunde	60	
Berufskunde	100	
Zeichnungskunde	160	

Nach zwei Jahren theoretischer und praktischer Ausbildung steht der Werkzeugmaschinist vor der beruflichen Lehrabschlußprüfung. An verschiedenen Werkstücken hat der Prüfungskandidat sich über Kenntnisse von Grundbegriffen der wichtigsten Arbeitstechniken an den Werkzeugmaschinen, insbesondere aber an denjenigen seines Spezialgebietes auszuweisen. Unter allgemeinen Berufs- und Fachkenntnissen muß er über Werkstoffe, Meßgeräte, Werkzeuge, Maschinen und deren Vorrichtungen wie auch im Zeichnungswesen Bescheid wissen.

Nach bestandener Abschlußprüfung erhält er das eidgenössische Fähigkeitszeugnis als Werkzeugmaschinist mit dem Vermerk des Maschinentyps, auf dem er zusätzliche Spezialkenntnisse erworben hat.

Übertritt erforderliche Minimaldurchschnittsnote der Lehrabschlußprüfung wird noch im eidgenössischen Lehrlingsreglement festgehalten. Ein solcher Übertritt hat zur Folge, daß der Werkzeugmaschinist zunächst die erweiterte Grundausbildung auf drei weiteren Spezialgebieten nachzuholen hat, um dann nach dem dritten Lehrjahr erneut in eine bestimmte Richtung von Spezialarbeit einzusteigen. Damit der übertretende Lehrling in der Berufsschule den Anschluß finden kann, hat er einen kurzen Vorbereitungskurs zu absolvieren. Nach bestandener Lehrabschlußprüfung als Maschinenoperateur, nach vier Jahren, stehen ihm die gleichen Aufstiegsmöglichkeiten offen wie den übrigen Maschinenoperateuren.

b) Die zweite, direkte Aufstiegsmöglichkeit für den Werkzeugmaschinisten ist das Vorwärtskommen in seiner spezifisch gewählten Berufsrichtung. Nach ausgewiesener Zuverlässigkeit und beruflicher Tüchtigkeit kann er bis zu einem anspruchsvollen Posten als Verantwortlicher für ein Fräs- und Hobel- oder Bohrwerk aufsteigen.

Der Arbeitsplatz des Werkzeugmaschinenisten ist während der zweijährigen Ausbildung nicht ganz dieselbe wie später im Berufsleben. Die Hälfte der Lehrzeit verbringt der Werkzeugmaschinenist zum Erwerben vielseitiger Kenntnisse in der Lehrwerkstatt. Der ausgebildete Werkzeugmaschinenist wird vermehrt an einer bestimmten Maschine seine Berufsarbeit ausführen und für die ihm zugewiesene Maschine verantwortlich sein. Da er eine Vielfalt von Arbeitsvorgängen an derselben Maschine verrichten kann, wird er je nach Fähigkeiten und Arbeitsaufträgen nur für besondere Operationen kürzere Zeit an einer anderen Maschine arbeiten. Die gesamte Struktur des Betriebes ist für die Wechsellendenz mitbestimmend.

Ungeachtet, ob der Werkzeugmaschinenist an einer oder abwechselungsweise an mehreren Maschinen seine Arbeit ausführt, befindet er sich in einer größeren oder kleineren Maschinenhalle. Diese Maschinenräume haben heute durchwegs gute Ventilationen und sind schalldampfend verkleidet. Die Räume sind hell und die Maschinen zweckmäßig in Reihen oder Blöcke ausgerichtet. Es ist dafür gesorgt, daß weder übermäßiger Lärm noch mangelnde Frischluft das Arbeitsklima negativ beeinflusst. Ausströmende Dünste (Gase) und Metallstaub werden verteilt und von den darin arbeitenden Werkleuten kaum mehr wahrgenommen. Die Atmosphäre ist der Maschinen wegen nicht ruhig, aber doch ausgeglichen, geordnet und für den werkfreundigen Berufsmann durchaus ansprechbar. Je nach Größe des Betriebes pflegen die Vorgesetzten mit den Untergebenen eine mehr oder weniger individuelle Beziehung, von der die Atmosphäre des Gesamtbetriebes stark beeinflusst wird. Im übrigen ist es das Kollektiv und dessen Ausstrahlung, das die Arbeitsatmosphäre prägt und kennzeichnet.

## 6. Verdienst- und Aufstiegsmöglichkeiten

Dem Werkzeugmaschinenisten stehen gute Verdienstmöglichkeiten offen. Der Lehrlingslohn wird demjenigen der ersten zwei Lehrjahre der bisherigen Werkzeuggestaltung entsprechen. Nach erreichtem Fähigkeitszeugnis hat der Werkzeugmaschinenist Anspruch auf einen Leistungslohn, dessen Betrag zwischen dem bisher Angelernten und dem während vier Jahren in der Ausbildung gestandenen Berufstätigen liegen wird.

**Aufstiegsmöglichkeiten stehen dem Werkzeugmaschinenisten in zwei Richtungen offen:**

a) Sofern er die Lehre als Werkzeugmaschinenist mit überdurchschnittlichem Erfolg abschließt, hat er die Möglichkeit, ohne verlängerte Lehrzeit in die vierjährige Ausbildung als Maschinenoperator überzutreten. Die für den

Neuordnung Werkzeugmaschinenberufe - Ausbildungsplan Berufsschule																											5. Entwurf	
Semester	Werkzeugmaschinist Lehrzeit 2 Jahre									Maschinenoperator Lehrzeit 4 Jahre																		
	Fächer								Wochen-Stunden	Fächer																Wochen-Stunden		
8.											<u>D</u>	<u>Gk</u>	<u>SW</u>	<u>Bk</u>	<u>MI</u>		<u>Zk</u>				<u>Me</u>			<u>Am</u>			8	
7.											D	Gk	SW	Bk	MI		Zk				Me			Am			8	
6.											D	Gk	SW			Zk				Me		Fl		El	Br	8		
5.											D	Gk	SW			Zk				Me	Tr	Fl		El		8		
4.		<u>FR</u>	<u>D</u>	<u>Gk</u>	<u>SW</u>	<u>Bk</u>	<u>Mk</u>	<u>Zk</u>	<u>Zk</u>	8		FR	D	Gk	SW		Mk	Mk	Zk				Me			8		
3.		FR	D	Gk	SW	Bk	Mk	Zk	Zk	8		FR	D	Gk	SW		Mk	Zk	Al*	Rs*						8		
2.	AR	FR	D	Gk		Bk	Mk	Zk	Zk	8	AR		D	Gk		Bk	Mk	Zk	Al*		N*					8		
1.	AR	FR	D	Gk		Bk	Bk		Zk	Zk	8	AR		D	Gk		Bk		Zk	Zk	Al*		N*			8		
Std/ Fach	40	80	80	80	40	100	60	160	640 Std total		40	40	160	160	120	120	80	160	60	20	40	100	20	40	40	40	20	1280 Std total
Fach- Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		

Legende

Al Algebra

Am Arbeitsmethodik

AR Allgemeines Rechnen (ohne Rs)

Bk Berufskunde

Br Betriebliches Rechnenwesen

D Deutsch

El Elektrizitätslehre

Fl Festigkeitslehre

FR Fachrechnen

Gk Geschäftskunde

Me Mechanik

Mk Materialkunde

MI Maschinenlehre

N Naturlehre

Rs Rechenschieber-Rechnen

SW Staats- und Wirtschaftskunde

Tr Trigonometrie

Zk Zeichnungskunde

\* Ergänzungsfächer

= Prüfungsstoff der Abschlussprüfung

### 3. Arbeitsbeschreibung, Geräte und Maschinen

#### A. Grundausbildung

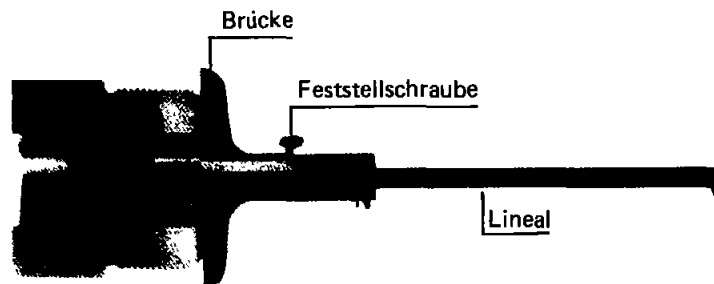
Wir unterscheiden bei der Berufslehre des Werkzeugmaschinenisten die zwei-monatige Grundausbildung in der Metallbearbeitung am Schraubstock und die Grundausbildung der Metallbearbeitung an Werkzeugmaschinen während vier Monaten.

Damit der Lehrling mit Material umgehen und solches auch bearbeiten kann, werden ihm zunächst der Unterschied in der Bearbeitung der verschiedenen Materialien der Eisenwerkstoffe, Kupfer und Kupferlegierungen und Leichtmetalllegierungen sowie Grundkenntnisse von Kunststoffen nahegebracht. An den Werkzeugmaschinen werden ausschließlich spanabhebende Arbeitstechniken angewandt.

Bevor der Werkzeugmaschinenist mit der eigentlichen spanabhebenden Berufsarbeit beginnen kann, lernt er die Meß- und Anreißgeräte richtig kennen und anwenden. Dazu gehören Wasserwaage, Taster, Maßstäbe, Richtplatten, Meßuhr, Schieblehre, Tiefenmaß, Schraublehren, Grenzlehren, Fuhllehren, Radienschablonen und -lehren, Winkelmesser, Winkel, Reißnadel, Zirkel, Höhenreißer, Anreißfarben und Körner. Auch muß er mit den einfachen Werkzeugen für Handarbeit, wie Hammer, Säge, Feile und Meißel, vertraut werden.

Unter anderem hat der Lehrling bei Bohrungen oder auf Stirnseiten von Wellen Mittelpunkte zu bestimmen, das Anreißen und Körnern zu üben und schließlich Buchstaben und Zahlen zu schlagen. Der Lehrling beginnt nun auch nach Riß fachgerecht von Hand zu sägen und mit dem Hammer Blech und Profilmaterial zu biegen und zu richten. Die richtige Handhabe der Reißnadel und der Säge und der kunstgerechte Hammerschlag sind für das Gelingen vieler Handarbeiten entscheidend. Besonders wichtig ist das richtige Führen der Feile für planparalleles und winkliges Feilen, ebenso für das Facettenfeilen. Schließlich lernt der Werkzeugmaschinenist auch das Innen- und Außenrundfeilen, das Innengewindeschneiden bei Grund- und Durchgangslöchern

#### Das Tiefenmaß



Er bearbeitet vorwiegend Werkstücke mit kreisförmigen Querschnitten, wie Wellen, Preßringe, Kolben, Spindeln, Zahnräder, Lager, Zylinder und Exzenter, sowie Gewinde aller Art. Schrauben, Muttern, Stifte und Dorne, die bei der Montage eine haltbare Verbindung geben, werden in Einzelanfertigung vom Werkzeugmaschinenisten, in Serien aber vom angelernten Dreher hergestellt. An Dreh- und Hobelmaschinen gibt es auch Rohlinge, das heißt direkt aus der Gießerei oder der Schmiede kommende vorgeformte Einzelteile, die bis zur Gebrauchsfertigkeit maßhaltig bearbeitet werden müssen. An Hobelmaschinen werden große und kleine Platten, würfelförmige und mehrkantige Werkkörper bearbeitet. Oft ist daran eine Oberflächengüte erforderlich, die nur mit der Frasmaschine erreicht werden kann. Demzufolge geht nicht selten die Hobelarbeit einzelnen Frasarbeiten voraus. Die Werkstücke, an denen der Werkzeugmaschinenist Frasarbeiten auszuführen hat, sind äußerst vielseitig. Es handelt sich dabei um Gehäuse und Maschinenteile aller Art. Allgemein hat der Werkzeugmaschinenist nur Einzelbearbeitungen und keine Serienarbeiten auszuführen. Allein diese Tatsache spricht für Vielseitigkeit und Abwechslung.

#### 5. Lehrstelle, Arbeitsplatz und Arbeitsatmosphäre

Jeder Industriebetrieb, der über eine Lehrwerkstatt verfügt und gleichzeitig die für die in Frage kommende Berufsausbildung erforderlichen Maschinen im Betrieb hat, kann Lehrlinge als Werkzeugmaschinenisten oder Maschinenoperateure einstellen. Mit dem Schreiben vom 21. Juli 1969 hat das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit den kantonalen Berufsbildungsämtern die Bewilligung für die Entgegennahme entsprechender Lehrverträge, mit Lehrbeginn ab Frühjahr 1970, offiziell erteilt. Im gleichen Schreiben ist festgehalten, daß jeder Lehrling Gelegenheit haben muß, eine seiner Ausbildung entsprechende Berufsschule zu besuchen. An örtlichen Berufsschulen können entsprechende neue Klassen gebildet werden, sofern mindestens zehn Lehrlinge auf solchen Berufsschulunterricht Anspruch haben. Ausbildungsreglemente mit Angaben über genaue Prüfungsanforderungen sind ausgearbeitet.

Wie viele Betriebe von dieser neuen Ausbildungskonzeption Gebrauch machen wollen und können, ist noch unbekannt. Auf jeden Fall ist dieser neue Ausbildungsweg sowohl der Großindustrie wie den mittleren und Kleinbetrieben geöffnet, sofern die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt sind. Dennoch ist anzunehmen, daß zunächst vorwiegend Großbetriebe diese neue Gruppe von Berufsleuten ausbilden werden. Das Einstellen und Ausbilden solcher Lehrlinge in mittleren und kleineren Unternehmen erfordert unter Umständen eine Anpassung der Lehrmethoden an die neuen Verhältnisse. Ausbildungsmöglichkeiten für Werkzeugmaschinenisten sind vorhanden. Die

In diesem Lehrabschnitt wird der Werkzeugmaschinist gesteigerter Verantwortung ausgesetzt, und mit den bisher erworbenen Fertigkeiten ist der Beweis zu erbringen, ob er ihr gerecht werden kann. Zunächst sind es die äußerst kostbaren Maschinen, deren Werte Zehntausende von Franken betragen können, die individuelle Pflege bedürfen. Ohne sorgfältigen Wartungsdienst ist auf die Dauer keine Maschine leistungsfähig. Es sind aber auch die teuren Werkstoffe und Werkstücke, die zu bearbeiten sind. Jede Fehlleistung kann da oder dort an der Maschine oder am Werkstück sehr großen Schaden verursachen.

Um so wichtiger ist es, daß der Werkzeugmaschinist das Lesen der Werkstattzeichnung richtig beherrscht und er die Reihenfolge der Arbeitsvorgänge, den Operationsablauf, gedanklich vor sich sieht und sie im Arbeitsplan festhalten oder mindestens nachprüfen kann. Die verschiedenen Meßgeräte und Werkzeuge und die im theoretischen Unterricht erworbenen Kenntnisse über die Eigenschaften der Werkstoffe und den Einsatz verschiedener Schneidwerkzeuge helfen ihm beim richtigen Bedienen der Maschine und beim Aufspannen des Werkstückes. Wenn es dem Lehrling gelingt, Theorie und Praxis geschickt miteinander zu verbinden, wird er fähig, so zu arbeiten, daß er den Leistungsgrad sowohl qualitativ wie quantitativ langsam steigern kann. Dieses Jahr Ausbildung in der Produktion während der Lehrzeit stellt sozusagen den Start vor dem Start dar, oder, mit anderen Worten, es bildet die wertvolle Brücke, die Verbindung des Lehrabschlusses auf der einen Seite mit dem Anfang der reinen Produktionsarbeit auf der anderen Seite.

Dieser dritte Lehrabschnitt des Werkzeugmaschinisten dürfte vielleicht von der gesamten Ausbildung der wichtigste sein, das heißt, er ist das Ergebnis der beiden vorausgegangenen.

#### 4. Produktionsgegenstände

Der Werkzeugmaschinist ist das Glied in einer langen Kette. Er hat sich praktisch nur mit der Herstellung von Einzelteilen zu beschäftigen. Doch gerade darin liegt die Struktur einer universalen Gemeinschaftsarbeit, welche für den Werkzeugmaschinisten dennoch selbständige Arbeit darstellt, die die Berufsarbeit verantwortungsvoll und interessant macht.

Die Arbeit des Werkzeugmaschinisten an kleineren und größeren Werkstücken ist mitentscheidend, ob das Werkstück letztlich seiner Zweckbestimmung dienen kann. Der Zusammenbau einer leistungsfähigen Maschine kann nur gelingen, wenn das letzte Teilstück richtig vorbereitet und die kleinste Schraube fachgerecht eingespaßt ist.

Der Werkzeugmaschinist, vor allem Richtung Drehmaschinen, hat einerseits viel Paßstücke, andererseits aber auch Vorbereitungsarbeiten für große „Werkkonsortien“, wie Maschinen- und Apparatebau und Elektrobau, auszuführen.

Messen  
mit dem  
Tiefenmaß



(Koehli/MFO)

und das Außengewindeschneiden an Schrauben und Stiften von Hand. Auch das Schleifen einfacher Werkzeuge, wie Körner, Schraubenzieher, Reißnadel und Meißel, muß der Werkzeugmaschinist beherrschen lernen. Ebenso wird er nach kurzer Zeit das Bohren, Senken und Ausreiben von zylindrischen und konischen Bohrungen nach Stiften, Zapfen und Lehdornen, also einfache Einpaßarbeiten, mit einer Genauigkeit bis zu 0,05 mm verrichten können. Einfache Meißel- und Nietenarbeiten, Weich- und Hartlöten, Scheren, Biegen und Richten von Blechen und Profilmaterialien, all das muß der Werkzeugmaschinist als Handarbeit richtig erfaßt haben, um später über verschiedene Eigenschaften von gebräuchlichen Werkstoffen Bescheid zu wissen. Diese Kenntnisse und Erfahrungen sind ihm sehr nützlich, daß er Arbeiten an den Werkzeugmaschinen mit Sorgfalt und dem nötigen Gefühl ausführen kann.

Die Grundausbildung in allgemeiner Metallbearbeitung auf Werkzeugmaschinen beginnt zunächst an einer kleinen Drehmaschine, wo dem Lehrling die Bedienung und der Wartungsdienst erklärt werden. Allgemein wichtige Grundsätze werden ihm mit auf den Weg gegeben, bevor er erstmals die kostbare Maschine selbstständig in Betrieb setzen darf. „Betätige keine Hebel oder Knöpfe, ohne zu wissen, was sie auslösen“ (MFO). An etwas größeren Werkzeugmaschinen können bereits mehrere Techniken ausgeführt werden. Mit zunächst nur einfacherem, dann laufend gesteigertem Schwierigkeitsgrad lernt der Werkzeugmaschinist bohren, drehen, fräsen und hobeln.

Dabei erlebt er bald einmal, daß die Maschine nicht alles für ihn tut und diese nur zuverlässig arbeitet, wenn sie richtig bedient wird. Mit Gewissenhaftigkeit muß der Werkzeugmaschinist die Werkzeichnung für das herzustellende Werkstück, die vom Zeichner ausgearbeitet worden ist, studieren und die notwendigen Arbeitsgänge und den Arbeitsablauf überlegen oder einen gegebenen Arbeitsplan richtig auf die Maschine übertragen.

Das Werkstück wird entsprechend seiner Form und Größe auf der Maschine aufgespannt, und je nach Eigenschaften des Materials werden die den Arbeitsvorgängen entsprechenden Schneidwerkzeuge ausgewählt und eingespannt. Zum Beispiel werden der Vorschub, also die Bewegung der Werkzeuge und die des Werkstückes, bei der Drehmaschine nach Vorschrift oder so eingestellt, daß eine optimale Arbeitsleistung erreicht wird. Nur wenn der Werkzeugmaschinist die dafür unerläßlichen Berufskenntnisse erworben hat, gelingt es ihm, fachmännische Maschinenarbeit auszuführen. Hier kommt sein Verantwortungsbewußtsein in vollem Ausmaß zum Ausdruck. Der Werkzeugmaschinist hat während der Grundausbildung Gelegenheit, praktisch alle auf Werkzeugmaschinen möglichen einfachen Arbeitstechniken kennenzulernen. Die Vermittlung dieser praktischen, aber auch der zusätzlich notwendigen theoretischen Grundbegriffe geschieht mit mehr oder weniger gleichzeitigem Beginn verschiedener Arbeitstechniken. Jeder Lernfortschritt fordert einen neuen Schritt nach vorn, der ungefähr in der Mitte der zuletzt vermittelten Kenntnisse seinen Anfang nimmt. Der Lernfortschritt setzt immer da wieder neu an, wo bereits Erfolge und „positive Erlebnisse“ vorausgegangen sind (TWI-Methoden; Training within Industry; Biäsch, 1953, S. 23). Der Schwierigkeitsgrad wird laufend gesteigert, und der Lehrling erlebt dabei, statt langweiliges Repetieren, sinnvolles und zweckmäßiges Vorwärtkommen. Was der Werkzeugmaschinist zuvor mühsam von Hand auszuführen erlernt hat, ist ihm sehr dienlich, obwohl nun die Maschine an seiner Stelle praktisch alle Arbeiten ausführt. Das bei der Handarbeit erworbene Materialgefühl hilft ihm nun beim Aufspannen der Werkstücke und beim Bedienen der Maschinen. Sämtliche Meßgeräte und Hilfswerkzeuge braucht er auch bei allen Maschinenarbeiten. Selbst das Kühlen der Werkzeuge erfordert viel Einfühlungsvermögen.

- Bei der Lang- und Tischhobelmaschine führt der Tisch mit dem aufgespannten Werkstück eine horizontale Bewegung aus, und der Schneidstahl bleibt fest. Auch kann an der Tischhobelmaschine eine Kopiervorrichtung hinzugefügt und somit das Hobeln von Profilen ohne zeitraubendes Anreißen und Messen ermöglicht werden.
- Im Gegensatz zur Kurzhobelmaschine arbeitet der Stahl der Stoß- oder Vertikalhobelmaschine von oben nach unten. Die Werkstücke werden auf einen drehbaren Rundtisch aufgespannt, welcher auf dem Maschinentisch befestigt werden kann.
- Auf der Zahnradhobelmaschine werden gerade- oder schrägverzahnte Zahnräder hergestellt. Das Schnittwerkzeug ist ein- oder mehrzahnig und hat die Form einer Zahnstange. Es führt eine Schnittbewegung und der Maschinentisch eine Wälzbewegung aus.
- Nuten können auch auf der Vertikalhobelmaschine hergestellt werden. Es lohnt sich jedoch schon bei einer geringen Werkstückzahl, die Nuten in allen gewünschten Formen an der Nutzenziehmaschine anzufertigen. Das Hobeln von Außenprofilen mit Formstahl nach Riß, Schablone oder einem Gegenstück muß der Werkzeugmaschinist ebenfalls ausführen können. Auch muß der Werkzeugmaschinist die genauen Handgriffe zum Auslösen von Bewegungen an den Maschinen bereits während der Lehre beherrschen lernen. Der einzelne Hebel darf nur mit der wirklich erforderlichen Kraft und nicht mit der ganzen Körperkraft belastet werden. Das sichere Druckgefühl muß auch da geübt und laufend differenzierter werden.

### C. In der Produktionsabteilung

Programmgemäß verbringt der Werkzeugmaschinist, ungeachtet welche Spezialrichtung er durchlaufen hat, das zweite Lehrjahr in der Produktionsabteilung des Lehrbetriebes. Während er bis jetzt vorwiegend an Übungsstücken gearbeitet hat, geht er jetzt von der Lehrlingsabteilung in den produktiven Arbeitsprozeß über. Nun wird er als angehender Berufsmann, allerdings unter dem Schutzmantel der letzten Lehretappe, unter berufstatige Arbeitskollegen und damit in die eigentliche Berufsarbeit hineingestellt. Ob er in dieser Berufsgruppe wirklich aufgenommen wird, wird zur Hauptsache von ihm selber abhängen. Der Start in die Berufswelt wird aber für seine Zukunft von eminenter Wichtigkeit sein.

Nun hat der bald fertig ausgebildete Werkzeugmaschinist aus wertvollem Material an kostbaren Maschinen schöne und praktisch verwendbare Arbeit in einem konkurrenzfähigen Zeitaufwand zu verrichten. Alles Gelernte, das Schulwissen, die praktischen und theoretischen Fähigkeiten, die anspruchsvolle Berufsarbeit und die charakterliche Festigkeit des neuen Berufsangehörigen werden nun zu einer Einheit, in ein Ganzes, verwandelt, und das daraus resultierende Produkt ist letztlich der berufliche Erfolg oder Mißerfolg.

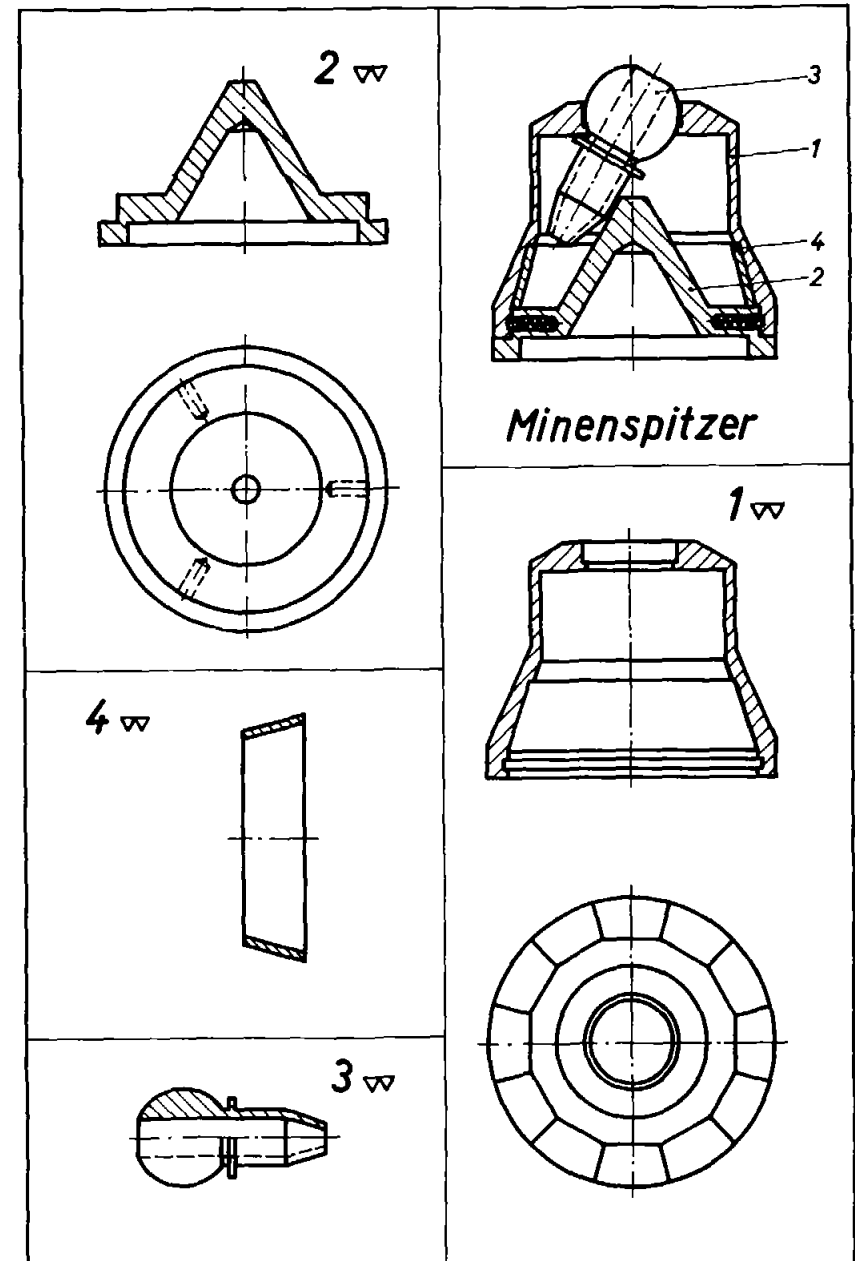
- Mit Universalfräsmaschinen kann horizontal und vertikal gefräst werden. Ein großer Vorteil ist der nach links und rechts um 45° schwenkbare Tisch.
- Man unterscheidet auch zwischen dem Horizontal- und Vertikalfräsen an den entsprechenden Maschinen. Letztere wird vor allem für das Stirnfräsen verwendet.
- Wir begegnen auch beim Fräsen der Kopiermaschine, die als Horizontal- und als Vertikalkopierfräsmaschine anzutreffen ist. Hauptsächlich für vollautomatische Serienarbeit wird die Keilbahnfräsmaschine verwendet. Und schließlich wären noch die großen
- Fräswerke zu erwähnen, auf denen vor allem große Werkstücke, wie Motorenblöcke, Gehäuse und dergleichen, hergestellt werden.
- Auch sind noch die Zahnrad- und Gewindefräsmaschinen sehr gebräuchliche Maschinenarten.

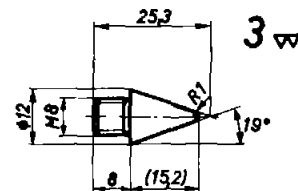
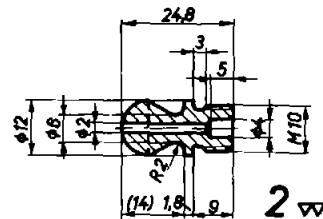
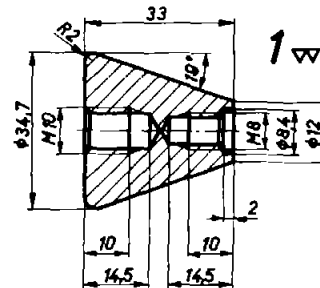
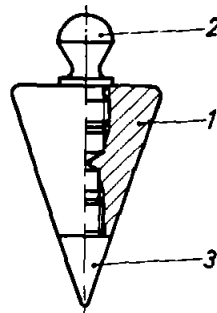
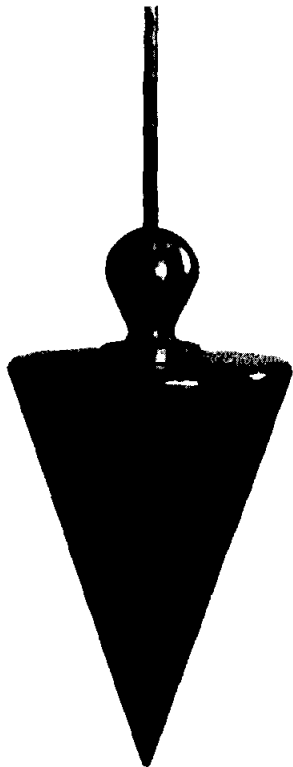
Das Satzfräsen, damit ist das Zusammenstellen mehrerer Fräser gemeint, die in einem Arbeitsvorgang das Fräsen unregelmäßiger Konturen erlauben, ist für den Fräser eine wichtige Arbeit. Schließlich hat der Werkzeugmaschinist nach einem halben Jahr erweiterter Grundschulung in Richtung Fräsen das Fräsen von Verzahnungen, Stirnrädern und Geradeverzahnungen sowie das Fräsen von Nocken und Zahnstangen auszuführen.

### 3) An der Hobelmaschine

Die erweiterte Grundausbildung zur Erreichung vermehrter Kenntnisse in den Hobelarbeiten an der Maschine weicht grundsätzlich kaum von derjenigen der Fräsarbeit ab. Zunächst muß das Aufspannen des Werkstückes, sei es auf dem Maschinenschraubstock, auf dem Maschinentisch mit Briden und Spannklotzen oder auf dem Magnettisch, absolut spannungsfrei erfolgen, ansonst jede präzise Hobelarbeit verunmöglicht wird. Wiederum wird das Werkstück mit Meßuhr, nach Riß und Anschlägen, Wasserwaage und Prisma gerichtet, die richtige Schnittgeschwindigkeit, Vorschub und Spantiefe berechnet und auf der Maschine eingestellt. Der Werkzeugmaschinist an den Hobelmaschinen bearbeitet vorwiegend ebene Flächen an größeren Werkstücken. Er kann aber auch Zahnräder hobeln, recht- und schiefwinklige Flächen und Anpasses sowie konkav oder konvex gewölbte Außen- und Innenflächen nach Riß und Lehren bearbeiten. Immer und überall ist er auf Präzisionsmeßgeräte, ein planmäßiges Vorgehen und ein genaues Innehalten der Werkzeichnung angewiesen.

- Auf der Kurzhobelmaschine bleibt das aufgespannte Werkstück beim Bearbeitungsprozeß an Ort und Stelle, und der Schneidstahl bewegt sich hin und her. An dieser Maschine kann der Werkzeugmaschinist sowohl horizontale als auch vertikale, parallele und konische Flächen hobeln, ebenso Winkelflächen auf dem Drehtisch oder mit dem Stahlhalter und Nuten mit beliebiger Form.





verschiedenen Aufspanntechniken gründlich beherrschen zu lernen. Zum Fräsen müssen die Werkstücke sicher aufgespannt und genau ausgerichtet sein. Die Werkstücke werden mit dem Maschinenschraubstock, mit Spannlaschen und Spannschrauben auf den Maschinentisch gespannt und mit der Meßuhr genau gerichtet. In der Regel wird der Schraubstock mit einer Gewindespindel von Hand festgespannt. Für Serienarbeiten werden pneumatische oder hydraulische Schraubstöcke verwendet. Auch die Magnetplatte ist für Serienarbeiten äußerst wirtschaftlich. Die prismaförmigen Spannbacken des Wellenschraubstockes erlauben ein sicheres Aufspannen von runden Werkstücken. Zum Herstellen von Werkstücken, an deren Umfang Fräsarbeiten nach bestimmten Teilungen auszuführen sind, wie Zahnräder, Vier- und Sechskante, Vielkeilwellen usw., benützt der Fräser den Teilapparat zum Aufspannen. Der Fräser hat in der Regel an vorbereiteten Werkstücken ebene und gebogene Flächen, Verzahnungen, Nuten und Vertiefungen anzubringen. Im Unterschied zur Drehmaschine wird an der Fräsmaschine nicht das zu bearbeitende Werkstück, sondern das Schneidwerkzeug, der Fräser, in rotierende Bewegung versetzt und das Werkstück verschoben.

Es werden folgende Fräsverfahren voneinander unterschieden:

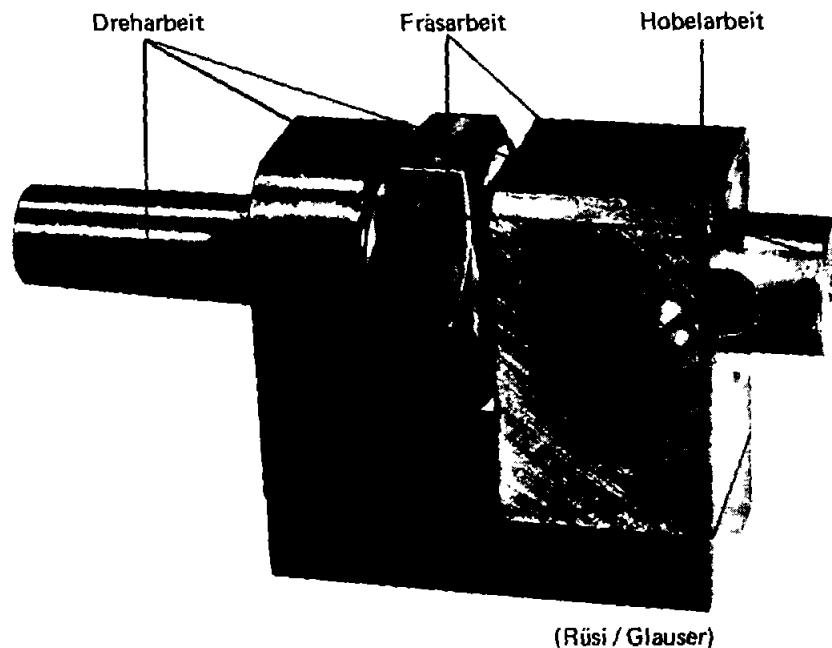
- Stirnfräsen.** Hier steht die Fräserachse senkrecht zur Arbeitsfläche des Werkstückes. Der Fräser schneidet nicht nur mit Zähnen am Umfang, sondern auch mit Stirnzähnen.
- Walzenfräsen.** Das Schneidwerkzeug, das als Walzenfräser bezeichnet wird, hat eine walzenartige Form. Die Achse des Walzenfräasers liegt parallel zu der zu bearbeitenden Fläche des Werkstückes. Der Fräser trennt nun in seiner rotierenden Bewegung mit der Schneidfläche kommaförmige Späne ab. Beim Walzenfräsen können wir auf Grund der Vorschubbewegung weiter einteilen in Gegenlauf- und Gleichlauffräsen.
  - **Gegenlauffräsen.** Der Name sagt bereits aus, daß die Drehrichtung des Fräasers in der Gegenrichtung zum Vorschub des Werkstückes steht. Der Fräser gleitet zunächst nur sachte über das Werkstück hinweg und dringt erst allmählich in den Werkstoff ein.
  - **Gleichlauffräsen.** Der Fräser läuft in derselben Richtung wie der Vorschub des Werkstückes. Die Frässhneiden greifen den Span an der dicksten Stelle an. Dieses Verfahren wird besonders bei dünnen Werkstücken angewandt (gefährlich!).

Neben den beiden genannten Fräserformen – Walzenfräser und Stirnfräser – gibt es aber noch eine Menge von weiteren Varianten, wie Winkelstirnfräser, Scheibenfräser, gerade und kreuzverzahnt, Formfräser, Langloch-, Nuten- und Schwalbenschwanzfräser, die alle für ganz bestimmte Arbeitsvorgänge verwendet werden. Für die richtige Anwendung dieser Schneidwerkzeuge muß der Werkzeugmaschinenist sich intensiv mit den Bearbeitungsmöglichkeiten der verschiedenen Stahlarten und anderer Werkstoffe auseinandersetzen.

- die Revolverdrehmaschine: Mit ihr werden meistens Serienarbeiten produziert.
- der Karusselldrehmaschine: Sie dient dem Bearbeiten von schweren, sperrigen Werkstücken mit großem Durchmesser.

Nach sukzessivem Erwerben und Beherrschen der verschiedenartigen Dreh-techniken und der fachgerechten Bedienung der älteren und neueren, größeren und kleineren Drehmaschinen soll der Werkzeugmaschinist als Dreher-spezialist auch in der Lage sein, seine Arbeitserzeugnisse in bezug auf ihre Güte und Genauigkeit und auf die dafür aufgewendete Arbeitszeit zu über-prüfen. Er soll Qualitätsunterschiede erkennen und erleben können und ent-sprechende Konsequenzen daraus ziehen.

#### Arbeiten an Werkzeugmaschinen



#### 2) An der Fräsmaschine

Die spezifische Arbeit des Fräsens stellt in bezug auf die Verantwortung an den Werkzeugmaschinisten ungefähr dieselben Anforderungen wie diejenigen des Drehens und des Hobelns. Der Werkzeugmaschinist, der auf dem Gebiet des Fräsens eine erweiterte Grundausbildung durchläuft, hat zunächst die

#### Arbeitsplan für Senkblei

##### Pos. 1

1. Werkstück einspannen
2. Plandrehen, polieren (saubere Oberflächen)
3. Zentrieren
4. Bohren  $\varnothing$  8,5 x 14,5
5. Ansenken
6. Gewinde schneiden M10
7. Werkstück umkehren plandrehen auf 33 mm Länge
8. Zentrieren
9. Bohren  $\varnothing$  6,5 x 14,5
10. Bohren  $\varnothing$  8,5 x 2
11. Gewinde schneiden M8

##### Werkzeuge

Dreibackenfutter  
Schruppstahl  
Zentrierbohrer 2,5  
Spiralbohrer  $\varnothing$  8,5  
Versenker 120  
Gewindebohrer M10  
Schruppstahl  
Zentrierbohrer 2,5  
Spiralbohrer  $\varnothing$  6,5  
Spiralbohrer  $\varnothing$  8,5  
Gewindebohrer M8

##### Pos. 3

1. Werkstück einspannen
2. Plandrehen
3. Auf  $\varnothing$  7,9 x 8 mm drehen
4. Anschragen zum Gewinde schneiden
5. Gewinde schneiden M8
6. Pos. 3 mit Pos. 1 zusammenschrauben mit BMC-Zange festziehen
7. Pos. 1 und 3 zusammen auf Hilfsbolzen schrauben
8. Konus drehen und polieren
9. Radien R1 und R2 drehen

Spannzange  
Messerstahl  
Messerstahl  
Schruppstahl  
Filière M8

Messerstahl, Eckstahl  
Radiusstahl, Feile

##### Pos. 2

1. Werkstück einspannen
2. Plandrehen
3.  $\varnothing$  9,8 x 9 mm Länge drehen
4. Anschragen zum Gewindeschneiden
5. Gewinde schneiden M10
6. Gewinde hinterstechen
7. Zentrieren
8. Bohren  $\varnothing$  2 x 25
9. Bohren  $\varnothing$  4 x 5
10. Werkstück umkehren, in Hilfsbolzen schrauben
11. Plandrehen auf 24,8 mm Länge
12.  $\varnothing$  12 drehen
13. Radius drehen R6
14. Radius einstechen R2
15. Konus drehen
16. Werkstück polieren

Spannzange  
Messerstahl  
Messerstahl  
Schruppstahl  
Filière M10  
Spezialstahl  
Zentrierbohrer 1,5  
Spiralbohrer  $\varnothing$  2  
Spiralbohrer  $\varnothing$  4

Messerstahl  
Messerstahl  
Radiusstahl R6, hohl  
Radiuseinstechstahl R2  
Radiuseinstechstahl

Schlusskontrolle

(MFO)



Bis zum Abschluß der sechsmonatigen Grundausbildung kann der Werkzeugmaschinist mit großer Genauigkeit an Werkstücken vielfältige Bohr-, Dreh-, Fräs- und Hobelarbeiten ausführen. Zu diesem Zeitpunkt wird der Werkzeugmaschinist in der Lage sein, selbständig nach Zeichnung zum Beispiel ein Senkblei oder einen Minenspitzer herzustellen.

## B. Erweiterte Grundausbildung in der gewählten Spezialrichtung

### 1) An der Drehmaschine

Der Werkzeugmaschinist, der nach sechs Monaten Lehrzeit die Dreharbeit als Spezialgebiet gewählt hat, hat nun Interesse, sich mit intensivem Einsatz weitere Berufskennntnisse zu erwerben. Die zuvor in der Grundschulung erworbenen Grundlagen in bezug auf Messen und Bearbeiten von verschiedenen Werkstoffen dienen nun als elementare Voraussetzung für differenziertere Maschinenarbeit. Mit verfeinerten zusätzlichen Meß- und Hilfswerkzeugen hat der Werkzeugmaschinist in der Dreherabteilung vor allem Werkstücke zu bearbeiten, deren Querschnitt ganz oder teilweise Kreisflächen aufweisen. Es handelt sich dabei unter anderem um Wellen, Spindeln, Zahnräder, Lager, Ventilsitze usw. Oft sind es auch Schrauben, Muttern, Stifte und Dorne. Selbst konische, kugelige und exzentrische Formen können erarbeitet werden. Was immer es auch sei, vollbringt bei Dreharbeiten der in der Maschine eingespannte Drehstahl am rotierenden Werkstück eine spanabhebende Bearbeitung. Es lassen sich in der Maschinendreherei hauptsächlich fünf Grundtechniken unterscheiden:

- a) Beim *Längsdrehen* werden Außen- oder Innenflächen zylindrischer oder konischer Werkstücke (Wellen, Spindeln, Lager, Büchsen und andere) abgedreht, indem der Drehstahl parallel zur Längsachse des Werkstückes bewegt wird.
- b) Beim *Plandrehen* werden Späne auf ebenen (planen) Flächen, wie Stirnseiten von Wellen, rechtwinklig zur Längsachse des rotierenden Werkstückes abgedreht.
- c) Beim *Fasson-* oder *Formdrehen* entstehen beliebige unregelmäßige Drehkörper mit kreisförmigen Querschnitten und unregelmäßigem Durchmesser. Die Späne werden mit Formstählen (Fassonstählen), Schablonen (Lehren), von Hand oder mit hydraulischen Steuervorrichtungen oder Kopiereinrichtungen abgehoben.
- d) Durch das *Bohren* und *Ausdrehen* entstehen zylindrische Bohrungen sowie abgesetzte und konische Hohlräume (Innenbearbeitung). Diese Dreharbeiten werden vorwiegend auf Revolverdrehbänken ausgeführt und das Schneidwerkzeug wiederum gegen die Stirnfläche des rotierenden Werkstückes vorgeschoben.

e) Das *Gewindeschneiden*, das Herstellen aller Gewindetypen, Innen- und Außengewinde, zum Beispiel Spitz-, Flach- und Trapezgewinde, kann heute mühelos auf Spezialmaschinen erfolgen. Mit großer Geschicklichkeit, aufmerksamer Arbeitsweise und qualitativ erstklassigem Schneidwerkzeug soll der Werkzeugmaschinist diese Arbeiten auch auf einer konventionellen Drehmaschine ausführen können. Pro Umdrehung des Werkstückes muß sich der von der Leitspindel bewegte Gewindedrehstahl um die Höhe der Gewindesteigung verschieben.

Der Werkzeugmaschinist wird nun gründlich in die verschiedenen Techniken der Dreharbeiten eingeführt, wobei er einerseits erkennen lernt, welche Arbeit auf welcher Maschine ausgeführt und wie die einzelne Maschine andererseits auf ihre optimale Leistungsfähigkeit eingestellt und zuverlässig bedient werden muß. Er ist nun für das richtige Aufspannen und Richten des Werkstückes selber verantwortlich. Auch muß er das richtige Schneidwerkzeug selber auswählen, Vorschübe und Schnittgeschwindigkeiten nach eigenen Berechnungen und Tabellen einstellen und entsprechende Übersetzungsverhältnisse im Getriebekasten einstellen. Werkstoffe und besonders Maschinen sind äußerst kostspielig. Jede Fehlleistung, sei es falsche Einstellung, ungenaues Einspannen der Drehstähle oder eine falsche Hebelbewegung an der Maschine, können zu enormen Verlustsummen führen. Der Werkzeugmaschinist hat daher nicht nur die fachgerechten Arbeitsvorgänge ausführen zu lernen, sondern auch das Verantwortungsgefühl für Maschinen und Werkstoffe laufend zu steigern und zu entwickeln.

Die meisten Arbeiten in der Dreherei wird der Werkzeugmaschinist an der Spitzendrehmaschine ausführen. Sie ist die vielseitigste und demzufolge auch die gebräuchlichste Drehmaschine in mittleren und großen Betrieben. Sie ist meist als Leit- und Zugspindeldrehbank ausgeführt. Die Leitspindel dient zum Gewindeschneiden und die Zugspindel zum Längs- und Plandrehen. Auf der Planscheibe werden große, unregelmäßige Werkstücke zum Exzenterdrehen aufgespannt, während zum Bearbeiten von Stirnflächen mit kleinem Durchmesser die Halbspitze benützt wird. Damit das Werkstück gestützt und das Ausweichen oder Durchbiegen verhindert werden kann, wird zum Drehen langer, dünner Wellen die Lünette verwendet. Im Dreibackenfutter können runde, drei-, sechs- oder zwölfkantige Werkstücke und im Vierbackenfutter runde, vier- oder achtkantige Werkstücke eingespannt werden.

Neben der kleinen Drehmaschine und der Spitzendrehmaschine, mit denen der Werkzeugmaschinist bereits während der viermonatigen Grundausbildung für Maschinenarbeit bekannt ist, führt die zweijährige Ausbildung den Drehspezialisten noch zu wichtigen Spezialdrehmaschinen, zum Beispiel:

- der Kopierdrehmaschine: Sie überträgt mit einem Taster, der einer Schablone nachgleitet, mit Hilfe eines hydraulischen Systems beliebige Formen auf das Werkstück. Die Werkstücke werden in einem Minimum an Zeit form- und maßgerecht (nach Muster) hergestellt.