

# FORSTTECHNISCHE INFORMATIONEN

Mitteilungsblatt des

„KURATORIUM FÜR WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK“

1 Y 20866 E

30. Jahrgang

Nr. 3

März 1978

## 25 Jahre Waldarbeitsschule Itzelberg

H. Vinnai

### Einleitung

Die Aufteilung Südwestdeutschlands in Besatzungszonen brachte es nach Ende des zweiten Weltkrieges mit sich, daß die Forstbetriebe Nordwürttembergs von dem 1936 für das ganze damalige Württemberg gegründeten „Schulungslager für Waldarbeit“ in Hinterlangenbach im Schwarzwald abgeschnitten worden waren. Die Neugründung einer Waldarbeitsschule wurde erforderlich. Im April 1949 standen die Verhandlungen über den Ankauf des Paul-Scholpp-Haus in Hepsisau im Forstbezirk Weilheim/Teck für diesen Zweck kurz vor dem Abschluß. Da fiel dank glücklicher Umstände die Entscheidung, in Itzelberg bei Königsbronn eine Waldarbeitsschule neu zu bauen. Die ausgedehnten Staatswaldungen der Ostalb, der Mangel an Waldarbeitern im alten Industriegebiet des Kocher-Brenztales, die Nähe der damals noch unabhängigen Bahnstation und die Qualifikation des Forstamtsleiters von Königsbronn, Gerhard Kunz, hatten den Ausschlag gegeben. Am 7. 7. 1952 übergab Oberlandforstmeister Hornung, der Leiter der Forstdirektion Nordwürttemberg, den Neubau seiner Bestimmung.

Am 28. November 1977 wurde der 25-jährigen Wiederkehr der Schulgründung in einer Feierstunde gedacht. Das Jubiläum soll Anlaß sein, des Werdegangs der Waldarbeitsschule Itzelberg sich zu erinnern und dabei einige Bemerkungen zu Aufgaben und Organisation der Schule anzufügen, die in wesentlichen Teilen auch für andere Waldarbeitsschulen der Bundesrepublik gelten.



### Die Aufgaben der Waldarbeitsschule

Die Waldarbeitsschule Itzelberg sieht — oder richtiger sah — ihre Aufgabe darin, sich in umfassender Weise mit allen Aspekten der Arbeit im Wald zu beschäftigen, mit ihren Voraussetzungen, mit ihren Arbeitsweisen und Gerätschaften, mit den Produkten dieser Arbeit und mit den Auswirkungen und Rückwirkungen

- > auf Forstbetrieb und Volkswirtschaft,
- > auf die Lebensgemeinschaft Wald
- > und vor allem anderen auf die Fähigkeiten, auf den Status, auf die Entlohnung und auf die Gesundheit der im Walde arbeitenden Menschen.

Diese Aufgaben konkretisierten sich:

1. in Lehrgängen zur Ausbildung von Waldfacharbeitern bzw. Forstwirten;
2. in Lehrgängen zur Fortbildung von Waldarbeitern im Sinne einer Aufstiegsfortbildung zum Rottenführer, Haupteinmeister oder neuerdings auch Forstwirtschaftsmeister oder im Sinne einer Anpassungsfortbildung für neue Arbeitsverfahren oder zusätzliche Arbeitsbereiche;
3. in Lehrgängen, Seminaren und Tagungen zur Aus- und Fortbildung von Forstbeamten und Waldbesitzern im Zusammenwirken mit der Universität Freiburg, der höheren Forstfachschule Rottenburg, dem Landwirtschaftsministerium Baden-Württemberg, der Forstdirektion Stuttgart, der Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt, dem Maschinenhof Ochsenberg oder dem Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik;
4. in der Durchführung von Eignungs-, Zwischen-, Abschluß- und Aufstiegsprüfungen;
5. in der Entwicklung und Erprobung neuer Verfahren und Geräte — stellvertretend seien der „Itzelberger Wagen“ oder der „Itzelberger Zaun“ aus den Anfangsjahren der Schule genannt;
6. in der Erstellung von Gutachten, Merkblättern und Arbeitsunterlagen zur Waldarbeit und zur Waldarbeitersausbildung;
7. in der Beratung der Dienststellen aller Ebenen der Landesforstverwaltung auf diesem Sachgebiet;
8. in der Zusammenarbeit und in der Pflege der Beziehungen zu verwandten Einrichtungen der Bundesrepublik und des Auslandes sowie in der Mitarbeit in Arbeits- und Prüfungsausschüssen auf Landes- und Bundesebene und letztlich
9. war die Schule über die Waldarbeit hinausgreifend die zentrale Tagungsstätte für den Bereich der Forstdirektion Stuttgart. So ist ein alljährlicher Höhepunkt die Arbeitstagung der Forstdirektion und des Gemeindetages mit den Bürgermeistern waldbesitzender Gemeinden.

Zieht man unter das Veranstaltungsprogramm der Schule einen Strich und addiert, so ergibt sich folgendes Resultat:

### INHALT:

VINNAI, H.:

25 Jahre Waldarbeitsschule Itzelberg

WOBBE, G.:

Ergonomische Maßnahmen zur Verbesserung des Arbeitsplatzes Gabelstapler

KROHN, B.:

Das internationale Maßsystem

## Veranstaltungen der Waldarbeiterschule Itzelberg 1952 — 1977

	Veranstaltungen	Teilnehmer
Motorsägenlehrgänge	72	2115
Waldarbeiterschulung	142	3595
Aufstiegsfortbildung für Waldarbeiter (Rottenführer, Haumeister, Forstwirtschaftsmeister)	40	940
Anpassungsfortbildung für Waldarbeiter	25	642
Ausbildung höherer Dienst (Studenten, Referendare)	33	885
Ausbildung gehobener Dienst	82	2024
Fortbildung Forstbeamte	68	1524
Fortbildung Büroangestellte	32	1588
Prüfungen/Tests (soweit nicht in Verbindung mit Waldarbeiterschulung)	58	1130
Arbeitstagungen	105	3038

In 25 Jahren haben bei 657 Lehrgängen, Tagungen u. dgl. also 17481 Personen die Schule besucht; viele werden in dieser Bilanz dabei zwangsläufig mehrfach gezählt.

Änderungen der sachlichen und räumlichen Zuständigkeit blieben in einem solchen Zeitraum nicht aus:

Die Schule war für den Bereich der damaligen Forstdirektion Nord-Württemberg gegründet worden. Mit der Auflösung der Waldarbeiterschule Hinterlangenbach am 1. 10. 1969 dehnte sich der Einzugsbereich auf Südwestdeutschland aus.

Seit etwa 1974 ist Itzelberg de facto eine Schule für das ganze Land geworden als Folge einer funktionalen Aufgabenteilung mit der zweiten Waldarbeiterschule Baden-Württembergs am Höllhof im Landkreis Offenburg, mit der eine freundschaftliche Zusammenarbeit besteht. Dort findet vorzugsweise die Schulung der Auszubildenden in Verbindung mit dem Berufsschul-Blockunterricht statt. In Itzelberg sind Schwerpunkte heute die Umschulung bzw. sog. Sonderausbildung älterer Waldarbeiter, Einführungslehrgänge für Auszubildende, Fortbildungslehrgänge und Lehrgänge für angehende Forstwirtschaftsmeister.

Der im November 1977 begonnene Forstwirtschaftsmeisterlehrgang mit Teilnehmern aus Hessen und dem Saarland signalisiert möglicherweise für einen Teilbereich eine Ausweitung auf ganz Südwestdeutschland.

Die sachliche Zuständigkeit der Schule wurde 1957 auf außerordentlich wirkungsvolle Weise durch die Gründung der forsttechnischen Stützpunkte durch Lt. FDir. Geiger als eine Art Außenstellen der Schulen ergänzt. Er wurde eingeeignet 1955 durch den Übergang der „Werkstätte für Forstgeräte“ an das Forstamt Oberkochen, 1958 — mit großen Einschränkungen gilt dies — durch die Gründung der Abteilung Waldarbeit der FVA, 1973 durch die Schaffung der forsttechnischen Hauptstützpunkte als zusätzliche Fortbildungseinrichtungen für die Waldarbeit und

etwa zur selben Zeit durch die Übertragung der Maschinenführer-ausbildung an den heutigen Maschinenhof Ochsenberg. Anfänge dieser Ausbildung finden sich 1958–1969 im Lehr-gangsprogramm von Itzelberg.

Vorrangige und zentrale Aufgabe in aller Vielfalt und ihren Wandlungen war, ist und wird bleiben die Waldarbeiterschulung. Deren geschichtliche Entwicklung läßt sich in folgende Abschnitte gliedern:

### 1. angelernte Waldarbeiter:

In Kursen während sog. Wanderschulungen wurde der Waldarbeiter in Technik und Gerät der Holzernie eingewiesen. Die ersten Prüfungen zum „Angelernten Arbeiter“ kennzeichnen den dabei erreichten beruflichen Status.

### 2. Waldfacharbeiter:

Auf der Rechtsgrundlage eines Ministerialerlasses setzte mit der Schulgründung eine eigentliche und das gesamte damalige Spektrum der Waldarbeit erfassende Ausbildung ein. Nur wenige — gut 10% — erlernten ihren neuen

Beruf in einer 3-jährigen Lehre, die meisten taten dies im Anschluß an eine mehrjährige Anlernzeit in 2 Kursen an einer Waldarbeiterschule. Die Dauer dieser Kurse wurde mehrmals verlängert; diese wurden durch betriebliche Förderung ergänzt oder sie sollten mindestens dadurch ergänzt werden. Waldfacharbeiter waren weitestgehend Neben- oder Zuerwerbslandwirte, fast alle kamen aus dem Staatswald, wenige aus dem Körperschaftswald, fast keiner aus dem Großprivatwald.

### 3. Forstwirt:

Das Inkrafttreten des Berufsbildungsgesetzes von 1969 unterbrach Bemühungen des Landes durch Verabschiedung eines Landesgesetzes der Waldarbeiterschulung eine unanfechtbare Basis zu geben.

Folgendes läßt sich seitdem feststellen: Der Anteil der Lehrlinge an den Berufsabschlüssen stieg von 10–15 auf 60–70% an. Innerhalb des verbleibenden Prozentsatzes der Forstwirte mit sog. Sonderausbildung steigt der Anteil der Umschüler. Körperschafts- und zunehmend auch Großprivatwald stellen bald schon die Hälfte der Auszubildenden. Eine Tendenz hält wohl auch unter anderen wirtschaftlichen Voraussetzungen an: Der angehende Forst-wirt wird in der Regel nicht mehr aus der Landwirtschaft kommen, er kommt direkt von der Haupt- oder auch Real-schule. Der Forstwirt der Zukunft wird mobiler und wird nach Aufstiegsmöglichkeiten Ausschau halten, die der Forst-wirt von heute wegen der Bindung an den landwirtschaftlichen Betrieb nicht wahrnehmen kann.

Ein wesentliches Element in dieser Entwicklung war die zentrale Rolle der Waldarbeiterschulen. In der Forstwirtschaft hat damit die Ergänzung der einzelbetrieblichen Ausbildung durch überbetriebliche Ausbildungsstätten Tradition und dies kann als ein Modell auch für andere Berufe gelten, in denen Lehrwerkstätten industriellen Zuschnitts nicht möglich oder nicht zweckmäßig sind.

Itzelberg hat hierbei aber stets eine Verschulung der Ausbildung abgelehnt und wird dies auch in Zukunft mit Nachdruck tun. Die Schule hat vielmehr und oft leidenschaftlich dafür gekämpft, die Rolle des Partners „Einzelbetrieb“ zu stärken. Die zunehmend notwendige theoretische Fundierung des Forst-wirtberufs zwingt dazu, sie von der Aufgabe der Einübung manueller Fertigkeiten zu befreien.

Der Partner „Einzelbetrieb“ hat in der Vergangenheit seinen Beitrag zur Ausbildung meist zu gering geachtet. Es mangelte ihm aber auch an geeigneten Ausbildungsmitteln und den auf ihre Aufgabe vorbereiteten Ausbildern. Es ist ein bleibendes Verdienst des bis 1973 wirkenden Schulleiters, FDir. Vögtle, hier eine Lücke geschlossen zu haben. Gemeinsam mit den damaligen Arbeitslehrern der beiden Schulen in Baden-Württemberg hat er 1972 die Arbeitsmappe zur Waldarbeiterschulung als eine umfassende Darstellung des Ausbildungsstoffes geschaffen. Aus der Anpassung dieses Bandes an das Berufsbildungsgesetz und dessen Folgeverordnungen ist mit der sog. „Foma“ das erste offizielle Lehrbuch für Forstwirte entstanden.

Die Rolle der Waldarbeiterschule — und dies sollte an nur einem Beispiel anschaulich gemacht werden — hat sich nicht darin erschöpft, Träger der Ausbildung zu sein, sie hat sich darüber hinaus stets als Schrittmacher und Koordinator in Ausbildungsfragen bemüht, und sie hat dies sicher mit Erfolg getan.

Der Anteil der anderen Aufgaben der Schule etwa im Bereich der Fortbildung oder der unmittelbaren Rationalisierung der Waldarbeiten an den Lehrveranstaltungen war, wenn man nur deren Zahl nicht aber deren Dauer berücksichtigt, umfangreicher als die Zahl der Ausbildungslehrgänge für Waldarbei-

ter. Dieser Anteil ist im Laufe der Jahre aber kleiner geworden. Das ist an nahezu allen Waldarbeiterschulen so und dieser Prozeß ist andernorts viel weiter fortgeschritten. Begründet liegt dies in der eingangs genannten Abspaltung von Zuständigkeiten, aber auch in dem Zwang, mit einer begrenzten räumlichen und personellen Kapazität eine umfangreicher gewordene Ausbildungsaufgabe zu bewältigen.

Vieles an dieser Entwicklung ist zwangsläufig: So muß eine Waldarbeiterschule heute weitgehend das Feld der Erarbeitung neuer Techniken, neuer Verfahren oder Entlohnungssysteme den Versuchsanstalten, Maschinenhöfen oder der Forstmaschinenindustrie überlassen. Anderes ist nebensächlich: So kann man Fortbildungsveranstaltungen, die die Waldarbeit nicht oder nur am Rande zum Gegenstand haben, sicher andernorts durchführen, auch wenn diese oft willkommene Abwechslung oder auch nützliche Anregung brachten. Dies gilt auch für den Produktionssektor und noch für den Dienstleistungssektor eines Maschinenhofes, der früher einmal mit der Schule verbunden war.

Itzelberg bedauert aber die Aufteilung der Aus- bzw. Fortbildung der Waldarbeiter in Baden-Württemberg in einen bis zur Motorsäge und einen zweiten vom Schlepper an aufwärts reichenden Teil, weil dies der zunehmenden Integration von Hand- und Maschinenarbeit zuwiderläuft.

#### Das Personal der Schule

##### Schulleiter:

MR a. D. Gerhard Kunz	1952 — 1955
FDir Helmut Vögtle	1956 — 1973
FDir Hellmut Vinnai	seit 1973

##### Lehrkräfte bzw. stellvertretende Schulleiter:

OFR Julius Halder	1952 — 1956
FAm Karl Ziegelbauer	1952 — 1955
FDir Ulrich Kühnle	1955 — 1957
OFR Bruno Ziller	1955 — 1969
Ofö Hariolf Schneider	1955 — 1957
FDir Dr. Paul Burk	1957 — 1962
Ofö Alfons Jans	1957 — 1961
LtMR Wilfried Ott	1959
Ofö Werner Manz	1961 — 1966
OFR Max Riehle	1963 — 1964
Ofö Helmut Fischer	1966 — 1972
OFR Dr. Franz Schmidhüsen	1969 — 1972
OFR Dr. Klaus Dummel	1973 — 1977
OAR Richard Wiedmann	seit 1952
Ofö Hans Teuffel	seit 1972
Ofö Ekkehard Stiefel	seit 1973
RFö Hans Röscher	seit 1977
FR Fritz Geiger	seit 1977

##### Lehrkräfte der Wanderschulung 1950 — 1955:

Lfm a. D. Frh. von Gültlingen
FDir Georg Lohrmann
OAR Richard Wiedmann
FAm Karl Meißner
FAm Karl Ziegelbauer

Eine Besonderheit von Itzelberg ergibt sich aus der engen Verflechtung mit dem Forstamt Königsbronn. Der Schulleiter ist zugleich Forstamtsleiter; jeder Lehrer hatte auch oder sogar vorrangig Aufgaben im Forstbetrieb zu erfüllen.

Vereinfachend dargestellt, war die Schule — vergleichbar der Organisation der forsttechnischen Hauptstützpunkte in Baden-Württemberg — ein Teil des Forstreviers Itzelberg. Dessen Leiter, OAR Wiedmann war technischer Leiter des Schulbetriebs, Leiter von Büro, Internat und Lehrrevier und er hatte den umfangreichsten Lehrauftrag. Dieses immense Arbeitspensum hat er mit großem Können und Engagement bewältigt und dafür in der gesamten Landesforstverwaltung

höchste Anerkennung erfahren. Die ersten 25 Jahre von Itzelberg sind aufs engste mit dem Namen von Richard Wiedmann verbunden.

Das Gebiet der Waldarbeit ist aber seit 1952 erheblich gewachsen. Neue technologische Möglichkeiten, zusätzliche Sachgebiete, eine wesentliche Verfeinerung beispielsweise des Arbeits- und Sozialrechts, des Rechts und der Verwaltung der Ausbildung, die vermehrte Berücksichtigung von Fragen des Umweltschutzes oder von Fragen der Humanisierung der Arbeitswelt zwingen zum Übel der Spezialisierung. Itzelberg ist deswegen — den Schritt zum Fachlehrer gegangen und zusätzlich ist für einen Teil der Lehrkräfte ihr Aufgabenbereich auf die Schule beschränkt worden: Seit kurzem unterrichten im wesentlichen ein höherer Beamter als stellvertretender Schulleiter und ein Büro- und Internatsleiter, beide hauptamtliche Kräfte der Schule, sowie drei Revierleiter des Forstamts.

Mit der beabsichtigten Ausweitung der Schulkapazität und damit des Unterrichtsbetriebes wird das Element des hauptamtlichen Lehrers sich nochmals verstärken. Dabei sollen auch Waldarbeiter mit Meisterqualifikation in den Lehrkörper aufgenommen werden. Der Schule geht es dabei vor allem darum, im praktischen Teil der Ausbildung zu kleineren Übungsgruppen übergehen zu können. „Lehrhaumeister“ spielten in Itzelberg im Gegensatz zu anderen Waldarbeiterschulen bislang nur eine untergeordnete Rolle.

Es darf aber der Revierleiter mit Lehrauftrag keinesfalls verdrängt werden. Er stellt dank seiner gleichzeitigen Forstpraxis ein wichtiges Korrektiv der Lehrmeinung der Schule dar. Durch ihn werden Aussagen der Schule glaubwürdiger und er macht die Schule in manchen Situationen beweglicher.

#### Ausblick

Ein Gutachten der Organisationsgruppe der Landesforstverwaltung Baden-Württembergs kam 1974 zu dem Ergebnis, daß trotz sinkender Waldarbeiterzahlen infolge der im Einzelfall wesentlich umfangreicher gewordenen Ausbildung die beiden vorhandenen Waldarbeiterschulen für das Land nicht genügen. Stellungnahmen der Forstdirektionen dazu sowie eine entsprechende Ausarbeitung der Waldarbeiterschulen Höllhof und Itzelberg brachten dasselbe Resultat. Itzelberg soll deswegen zukünftig seine Kapazität so vergrößern, daß es möglich werden wird, 2 Lehrgänge von bis zu jeweils 25 Personen gleichzeitig durchzuführen.

In einem ersten Bauabschnitt, der im Frühjahr 1978 beginnt, wird ein Neubau errichtet, der Unterrichts- und Werkstatt-räume sowie die gesamte Schulverwaltung aufnehmen soll; in einem späteren Bauabschnitt wird das jetzige Schulgelände zu einem reinen, den heutigen Ansprüchen gerecht werdenden Internat umgebaut.

Mehr Schulpersonal, mehr organisatorische Schwierigkeiten, eine Verschiebung der Gewichte zwischen Forstamt und Schule werden die Folge sein. Vielleicht die wichtigste Aufgabe der kommenden Jahre aber wird die sein, eine Schule zu erhalten, deren Aufgaben nicht auf die einer überbetrieblichen Ausbildungsstätte beschränkt sind, sondern die auch weiterhin Prüffeld für neue Entwicklungen in der Waldarbeit bleibt.

#### Anschrift des Autors:

Forstdirektor H. Vinnai  
Forstamt, Klosterhof 8  
7923 Königsbronn

# Ergonomische Maßnahmen zur Verbesserung des Arbeitsplatzes Gabelstapler

G. Wobbe

Gabelstapler zählen heute wegen ihrer Vielseitigkeit zu den am häufigsten eingesetzten Flurförderzeugen. Auch in der Forst- und Holzwirtschaft sind Gabelstapler stark verbreitet. Sie sind üblicherweise sehr kompakt gebaut, um einen breiten Einsatzbereich (vom Einsatz auf dem Rundholzplatz bis hin zur engen Regalbestückung) abzudecken. Das hat notwendigerweise auch eine begrenzte Auslegung des Arbeitsplatzes zur Folge. Unter „Arbeitsplatz Gabelstapler“ wird hier der Sitz, die Sitzposition, die Anordnung der Bedienelemente sowie die Auslegung des Bewegungs- und Greifraumes verstanden.

Die technischen Erfordernisse und Notwendigkeiten standen bisher bei der Konstruktion von Gabelstaplern eindeutig im Vordergrund. Als Derivat wurde dann noch eine Sitz- und Bedienungsmöglichkeit für den Fahrer geschaffen. In Umkehrung der grundlegenden Forderung der Ergonomie mußte man hier von einer Anpassung des Menschen an die Maschine sprechen. Neben der hieraus abzuleitenden Forderung nach einer besseren Gestaltung dieses beengten Arbeitsbereiches sind die Gabelstapler-Hersteller auch durch die neuere Sozialgesetzgebung (z. B. §§ 90, 91 BetrVG, Betriebsärztegesetz) gehalten, eine menschengerechte Gestaltung des Arbeitsplatzes zu realisieren.

Die menschengerechte Gestaltung des Arbeitsplatzes Gabelstapler ist aber nicht nur eine Frage der Humanität oder Forderung des Gesetzgebers, sondern auch eine Voraussetzung für eine wirtschaftliche Arbeit, da diese erst durch das Zusammenwirken von Mensch und Gabelstapler (Mensch-Maschine-System) gewährleistet ist.

Es ist also unabdingbar, das gesamte Mensch-Maschine-System zu analysieren und zu gestalten. Eine isolierte Betrachtung allein technischer Aspekte — so wie dieses in der Vergangenheit überwiegend von den Konstrukteuren verfolgt wurde — kann nur dann richtig sein, wenn der Mensch am Arbeitsergebnis nicht beteiligt ist. Das ist beim Gabelstapler aber nicht der Fall. Der Mensch ist zwar nicht mehr unmittelbar ausführendes Element, aber doch mittelbar durch sein Geschick, Können und seine Erfahrung für das Arbeitsergebnis bestimmend. Die technische Leistung des Gabelstaplers wird konstruktionsmäßig vorgegeben. Sie kann aber nur dann voll ausgenutzt werden, wenn auch die menschliche Leistung sich entsprechend entfalten kann. Diese wird wesentlich beeinträchtigt und gehemmt, wenn beispielsweise für den Gabelstaplerfahrer nicht genügend Beinfreiheit besteht, die Bedienelemente nicht sinnvoll angeordnet sind oder der Sitz so gestaltet ist, daß er nach kurzer Zeit zu Rückenschmerzen führt. Diese im Grunde unnötigen Belastungen führen — neben körperlichen Schädigungen — zu frühzeitigem Ermüden und damit zu persönlichen Verteilzeiten und ggfs. zu Unfällen.

Der aus technischer und wirtschaftlicher Sicht zu begrüßende Vorteil eines kompakten Gabelstaplers muß also aus arbeitsgestalterischer Sicht angezweifelt werden, da hiermit auch eine Begrenzung des unmittelbaren Arbeitsraumes des Gabelstaplerfahrers mit den angedeuteten Folgen verbunden ist. Berücksichtigt man, daß sich der Gabelstaplerfahrer — wie Felduntersuchungen gezeigt haben — bis zu 70 % seiner gesamten Arbeitszeit an seinem Arbeitsplatz befindet, so ist die Notwendigkeit, diesen Arbeitsplatz nach ergonomischen Gesichtspunkten zu analysieren und besser als bisher zu gestalten, offensichtlich. Nur bei entsprechender Berücksichti-

gung beider Systemelemente — nämlich Mensch und Gabelstapler — ist eine optimale Funktionsfähigkeit zu realisieren. Diese Feststellung leuchtet unmittelbar ein — umso mehr muß verwundern, daß diese Überlegungen erst jetzt Berücksichtigung bei den Konstrukteuren der Gabelstapler gefunden haben.

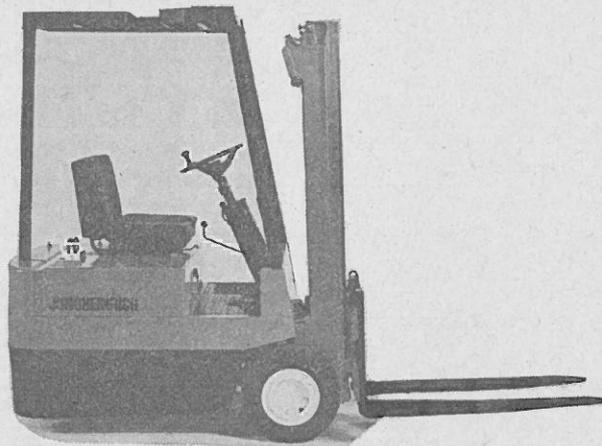


Abb. 1a: Elektro-Dreirad-Gabelstapler Ameise 300, Jungheinrich

Im folgenden wird beispielhaft auf zwei Gabelstaplerhersteller näher eingegangen, die sich mit dem Problem „Arbeitsplatz Gabelstapler“ intensiv beschäftigt und ihn nach ergonomischen Kriterien gestaltet haben. Es handelt sich dabei um Elektro-Dreirad-Gabelstapler der Typen:

- > Ameise 300 (JUNGHEINRICH, Abb. 1a) (1)
- > R 50 (STILL, Abb. 1b) (2)

mit einer Tragfähigkeit von 1,0, 1,2 und 1,5 t, die damit 85 % aller eingesetzten Elektro-Gabelstapler abdecken.



Abb. 1b: Elektro-Dreirad-Gabelstapler R 50, Still

**Ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes Gabelstapler**  
Die Anforderungen, die an einen Gabelstaplerfahrer gestellt werden, sind sehr differenziert: sie reichen vom genauen

Rangieren über das Manipulieren sowohl in großen Höhen als auch im Nahbereich bis hin zum Fahren mit oder ohne Last. Diese Aufgaben verlangen ein Höchstmaß an Konzentration und Erfahrung und vor allem einen von vornherein konstruktionsmäßig optimal ausgelegten Arbeitsplatz (-bereich).

Die Aufgabe der Ergonomie besteht darin, die physischen und psychischen Leistungsmöglichkeiten des arbeitenden Menschen mit den Anforderungen, die der Arbeitsplatz stellt, in eine möglichst hohe Übereinstimmung zu bringen. Ihren konkreten betrieblichen Ansatz findet die Ergonomie in der Arbeitsgestaltung, die für den arbeitenden Menschen die Voraussetzungen schaffen soll, optimal mit dem vorhandenen Betriebsmittel (Gabelstapler) und Werkstoffen die betriebliche Aufgabe zu erfüllen. Sie umfaßt dabei sowohl anthropometrische, physiologische, psychologische, organisatorische, informations- als auch sicherheitstechnische Kriterien (3). Man kann folgende Ansatzpunkte zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung beim Gabelstapler herausstellen (vgl. Abb. 2).

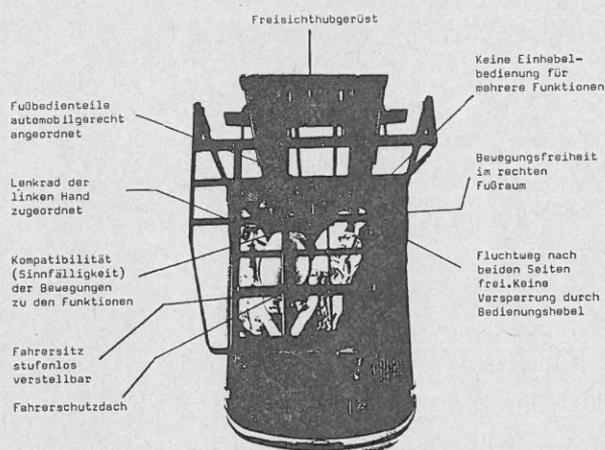


Abb. 2: Ergonomische Ansatzpunkte zur Arbeitsplatzgestaltung beim Gabelstapler

- > Bewegungs- und Wirkraum
- > Sitzgestaltung
- > Fuß- und Handbedienungsteile
- > Kompatibilitätsaspekte
- > Sicherheitsmomente

#### Bewegungs- und Wirkraum

Die menschlichen Körpermaße bestimmen unmittelbar den Bewegungs- und damit den Wirkraum des Menschen. Die Maße des Menschen sind nicht veränderbar und auch nicht einheitlich. Für die Gestaltung des Arbeitsraumes und der Bedienungselemente im Gabelstapler ergibt sich daraus die notwendige Forderung, den Arbeitsraum maßlich so zu dimensionieren, daß er möglichst vielen Benutzern (Erfassungsbereich: 5. bis 95. Perzentil) gerecht wird (4). Bei der Dimensionierung des Arbeitsplatzes Gabelstapler wurde ein Körpergrößbereich von 163 bis 191 cm berücksichtigt (JUNGHEINRICH), mit dem 90% der berufsmäßigen männlichen Bevölkerung Mitteleuropas abgedeckt sind.

Aufbauend auf den anthropometrischen Daten wurde mit Hilfe der Somatographie — einer arbeitswissenschaftlichen Methode zur graphisch konstruktiven Darstellung — ein exakt geometrisches Modell der menschlichen Gestalt einschließlich ihrer Abmessungen im Bewegungsbereich entwickelt. Zweck der somatographischen Studie ist es, die menschliche Gestalt in die technische Zeichnung zu projizieren, um die durch konstruktiven Entwurf festgelegten räumlichen Beziehungen der vorliegenden technischen Einrichtung zur menschlichen Gestalt zu ermitteln, d. h. durch das Einzeichnen des technischen Bildes des Menschen in die technische Zeichnung des Arbeitsplatzes sollen kritische Stellungen und Unzulänglichkeiten gefunden werden (Abb. 3). Durch diese Untersuchungsmethode wurde erreicht, daß Sitzhöhe, Sitzbreite und Fußform so bemessen sind, daß kleine Fahrer alle Bedienungselemente bequem erreichen können und auch große Fahrer gut Platz haben (JUNGHEINRICH).

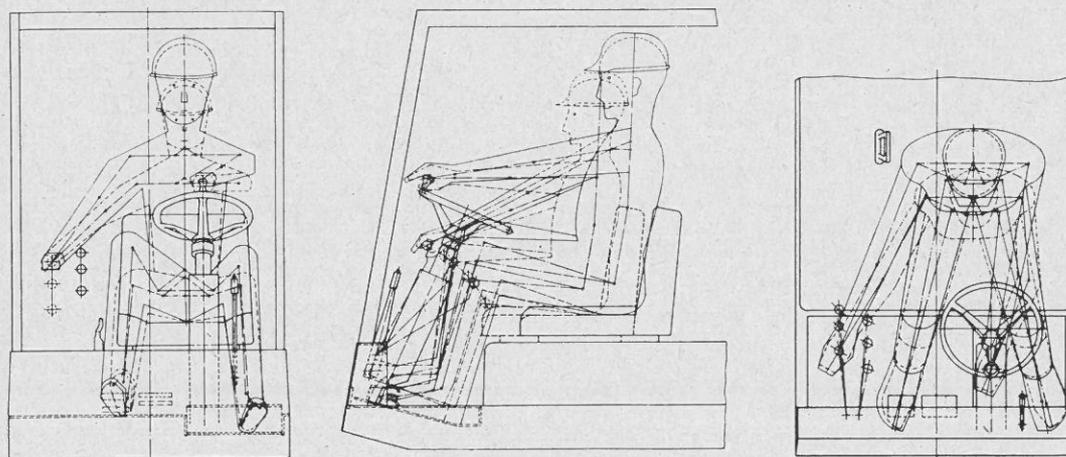


Abb. 3: Die Anwendung der Somatographie bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes Gabelstapler

#### Sitzgestaltung

Es genügt nicht, im Gabelstapler lediglich eine Sitzmöglichkeit zu schaffen. Man muß auch über die gesamte Schicht ermüdungsfrei und funktionsgerecht sitzen können. Folgende Kriterien sind aus ergonomischer Sicht bei der Gestaltung eines Gabelstaplersitzes zu berücksichtigen:

1. Anthropometrische Daten (Berücksichtigung 5. bis 95. Perzentil)
2. Verstellbare Rückenlehne und verstellbare (horizontal, vertikal) Sitzfläche
3. Stützung der Wirbelsäule in der Lendenpartie (Akerblom-Knick)

Darüber hinaus wurden bei der Sitzgestaltung der vorliegenden Gabelstapler wegen der Besonderheit des Fahrzeugtyps bzw. der technisch notwendigen Begrenzung folgende Besonderheiten berücksichtigt:

4. Abfederung des gesamten Sitzes, da das Fahrzeug selbst nicht gefedert ist (Schwingungen wirken negativ auf den Menschen)
5. Rückenlehne darf die Bewegungsfreiheit des Ellbogens nicht einschränken, deshalb Begrenzung in der Höhe.

#### Fuß- und Handbedienungssteile

Die Fußbedienungssteile wurden automobilgerecht angeordnet, d. h. der Fahrer braucht sich nicht mehr an eine andere Anordnung, als er sie von seinem privaten Wagen kennt, zu gewöhnen. Es wurden Stehpedale verwandt, die im Vergleich zu anderen Pedalanordnungen den größten Wirkungsgrad aufweisen. Gleichzeitig wurde der Fußboden angeschrägt (STILL), um dem relativ geringen Bewegungsspielraum des Fußgelenks (25°) entgegenzukommen.

Die Handbedienungssteile wurden bei beiden Fabrikaten nach Lenkung und Bedienung getrennt. Die ausschließliche Verwendung der rechten Hand für das Bedienen der Funktionen Heben, Senken, Neigen usw. wurde dadurch erreicht, daß man die Bedienungssteile in den ergonomisch optimalen Griffbereich des rechten Armes gelegt hat und so der Kraftstrom über die Rückenlehne kurzgeschlossen werden konnte. Um Fehlbedienungen zu vermeiden, sind die Ventilhebel der einzelnen Funktionen getrennt. Ein Knopf am Lenkrad, der in seiner höchsten Stellung den Schultergelenkmittelpunkt nicht überschreitet und der um seine eigene Achse drehbar ist, ermöglicht bei einer Bedienungskraft von 5 kp und einem Lenkraddurchmesser von 350 bis 400 mm die Einhandbedienung (linke Hand) des Gabelstaplers (JUNGHEINRICH).

#### Kompatibilitätsaspekte

Unter Kompatibilität versteht man die sinnfällige Abstimmung von Bedienungs- (Steuer-) zu den Anzeigeelementen. D. h. beispielsweise, daß zwecks Heben (Senken) der Gabel der Bedienhebel hochgeschoben (gesenkt) werden muß.

- > Eine sinnvoll angelegte Kompatibilität erhöht die Präzision und damit die Schnelligkeit, mit der auf ein bestimmtes Signal reagiert werden muß.
- > Eine richtig abgestimmte Kompatibilität erhöht den Sicherheitsaspekt.
- > Eine schlecht ausgelegte Kompatibilität hätte z. B. zur Folge, daß sich der Mast — soll er gehoben werden und der Hebel wird nach oben gedrückt (man folgt damit der sogenannten Naturnorm) — gerade entgegengesetzt bewegt, so daß sich hierdurch eine Gefahrensituation für den Fahrer, Transportarbeiter oder das Transportgut ergibt.

#### Sicherheitsmomente

Die Unfallverhütungsvorschrift besagt im § 11 A, daß Flurförderzeuge so beschaffen sein müssen, daß die Fahrer eine ausreichende Sicht auf die Fahrbahn sowie auf das Lastaufnahmemittel und die Last haben müssen. Ein Nachteil bisheriger Gabelstapler ist, daß die Frontsicht durch das im Blickfeld liegende Hubgerüst sowie durch den Hydraulikzylinder erheblich eingeengt wird (Abb. 4). Dadurch wird der Fahrer vielfach gezwungen, eine unnatürliche statische Sitzhaltung (seitlich links oder rechts) einzunehmen, um das Arbeitsobjekt richtig sehen und erfassen zu können. Arbeitsphysiologische Untersuchungen (Messung der Pulsfrequenz) haben einen hohen Verlauf der Pulsfrequenz und damit eine

hohe Beanspruchung nachweisen können. Die Konsequenz war die Entwicklung eines Freisichthubgerüsts (STILL), bei dem der Fahrer seine Sitzposition nicht zu verändern braucht. Überdies werden dadurch Blickfunktionen eingespart und Reaktionszeiten vermindert.

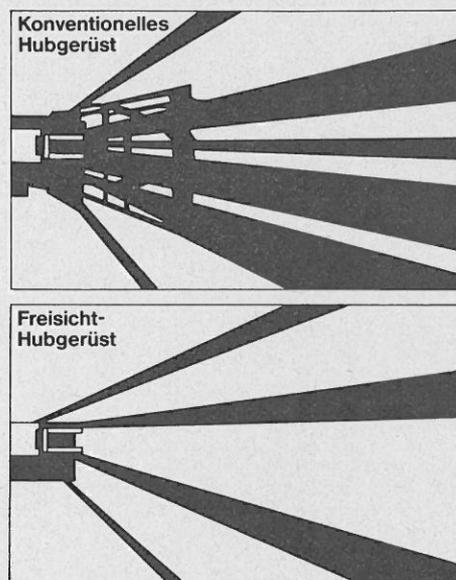


Abb. 4: Sichtmöglichkeiten bei einem Stapler mit konventionellem und Freisicht-Hubgerüst

Bei beiden Fahrzeugen ist ein Schutzgitter (allerdings recht grob gerastert) über dem Sitz des Fahrers angebracht, der so bemessen ist, daß der Bewegungsraum abgedeckt ist (vgl. auch Abb. 3). Des Weiteren wurde der Fußraum ohne Stolperkante ausgelegt sowie ein beidseitiger Fluchtweg berücksichtigt.

Die vorgestellten neuen Gabelstapler der Firmen JUNGHEINRICH und STILL zeigen, daß trotz der einsatzbedingt notwendigen kompakten Bauweise des Gabelstaplers ergonomische Überlegungen und Arbeitsgestaltungsmaßnahmen zu einer wirksamen Verbesserung des Arbeitsplatzes Gabelstapler geführt haben. Diese Verbesserung zeigt sich einmal unmittelbar für den Menschen und zum anderen im Hinblick auf die sich daraus ergebende bessere Nutzung des Gabelstaplers.

Da (ergonomische) Arbeitsgestaltung kein statischer, sondern ein dynamischer Prozeß ist, sind weitere Aktivitäten in diesem Bereich wünschenswert, um auch hier die Technik an die besonderen Belange des Menschen anzupassen. Unnötige Belastungen des Gabelstaplerfahrers sind zu vermeiden und notwendige zumindest zu mindern.

#### Literaturnachweis

1. Leistungssteigerung auf ergonomischer Basis: Dreiradstapler Ameise 300 / Wann — Wo — Wie — Was? Entscheidungshilfe Gabelstapler. Unterlagen Fa. Jungheinrich 1976, 1977
2. Fa. Still, Presseinformation, 4/1977
3. Hettinger, Th. / Kaminsky, G. / Schmale, H.: Ergonomie am Arbeitsplatz, Kiehl-Verlag, Ludwigshafen (Rhein) 1976
4. DIN 33 402 (Entwurf, Dez. 1974) Körpermaße von Erwachsenen

#### Anschrift des Autors:

Dipl.Kfm. Dr. G. Wobbe  
 Institut für Arbeitswissenschaft (Ifa)  
 Am Vorwerkbusch 1  
 2057 Reinbek

# Das internationale Maßsystem

B. Krohn

Das Internationale Maßsystem wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1978 eingeführt, die Verwendung anderer Einheiten ist nicht mehr zugelassen. Dies bedeutet, daß praktisch jeder mit den Auswirkungen des neuen Einheitensystems konfrontiert wird. Dies kann bei denen, die schon mit dem Technischen Maßsystem — mit seinem Kilopond (kp) statt dem gewohnten Kilogramm (kg) und seinem Mekapond (Mp) statt der gewohnten Tonne (t) — auf dem „Kriegsfuß“ standen, zu einiger Verwirrung führen. Dies muß aber nicht sein, denn das neue Maßsystem bringt grundsätzlich eine Bereinigung der Einheitenvielfalt und ist auch leicht „in den Griff zu bekommen“.

Die Grundeinheiten des neuen Maßsystems sind der Meter als Längeneinheit, das Kilogramm als Masseneinheit und die Sekunde als Zeiteinheit; man spricht deshalb auch vom MKS-System. Alle anderen Einheiten werden mit Hilfe dieser Grundeinheiten abgeleitet.

Ein Punkt, der immer wieder zur Verwirrung führte, war die Mehrdeutigkeit des Begriffes Gewicht. Unter dem Gewicht verstand man auf der einen Seite die Masse und auf der anderen Seite die Kraft, mit der die Erde einen Gegenstand anzieht. Beim Wiegen mit der Balkenwaage (und hier stammt der Begriff Gewicht her) erfolgt ein Massenvergleich über die Gewichtskraft, was problemlos geschehen kann, da die Erdanziehung für Gewicht und Gegengewicht exakt gleich ist. Für ein Wiegen mit der Federwaage gilt dies nicht mehr, das Wiegeergebnis ist von der geografischen Lage des Ortes, an dem gewogen wird, abhängig. Es ist also grundsätzlich notwendig, die Begriffe Masse und Kraft zu trennen.

Da man in dem neuen Maßsystem die Einheiten für die Masse, den Weg und die Zeit und damit auch für Geschwindigkeiten und Beschleunigung festgelegt hatte, wurde über die dynamische Grundgleichung

$$\text{Kraft} = \text{Masse} \times \text{Beschleunigung}$$

die Krafteinheit abgeleitet. Die Einheitskraft nannte man Newton und es gilt

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$$

Da im Technischen Maßsystem die Krafteinheit in Verbindung mit der Erdbeschleunigung (abgerundeter Wert für die Normal-Fallbeschleunigung 9,81 m/s<sup>2</sup>) als

$$1 \text{ kp} = 1 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

entstanden war, verhalten sich die Krafteinheiten

$$1 \text{ N} : 1 \text{ kp} = 1 : 9,81$$

Eine neue Maßeinheit wurde auch für den Begriff „Arbeit“ geschaffen. Da die Arbeit über die Gleichung

$$\text{Arbeit} = \text{Kraft} \cdot \text{Weg}$$

definiert ist, ergibt sich mit den Grundeinheiten die Einheit Newtonmeter (Nm), die man Joule (J) genannt hat. Es gilt also

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

Die Einheit Joule wird auch bei der Größenbezeichnung von Energie und Wärmemenge angewendet. Dies ist folgerichtig, da beide Begriffe ein „Arbeitsvermögen“ bezeichnen. Damit entfällt also der für die Wärmemenge „eingebürgerte“ Begriff der Kalorie (cal) bzw. der Kilokalorie (kcal).

Einen alten Zopf hat man mit der Ausmerzung des Leistungsbegriffes „PS“ abgeschnitten. Der gedankliche Vergleich mit der Stärke eines Pferdes führt nur zu Irrtümern. Statt dessen wurde das Watt (W) bzw. das Kilowatt (kW) eingeführt und damit die Verbindung zu den Begriffen bei den elektrischen Maschinen hergestellt.

Der Leistungsbegriff ist über

$$\text{Leistung} = \text{Arbeit}/\text{Zeit}$$

definiert. Mit den Grundeinheiten ergibt sich der Begriff Nm/s, den man Watt nennt.

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J}/1 \text{ s} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}/1 \text{ s}$$

Durch Umstellen der obigen Gleichung zur Definition der Leistung läßt sich die Arbeit auch als

$$\text{Arbeit} = \text{Leistung} \times \text{Zeit}$$

schreiben. Daraus ergeben sich die Einheiten

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ Ws}$$

Da das Joule bzw. die Wattsekunde sehr kleine Einheiten sind, wird auch in Zukunft die Einheit Kilowattstunde (kWh) Verwendung finden, obwohl dies streng genommen das neue System durchbricht.

In der Tabelle 1 sind die häufig verwendeten Einheiten des technischen und internationalen Maßsystems aufgelistet und die Umrechnungsfaktoren zwischen beiden Systemen angegeben. Zum Verständnis der gebräuchlichen Abkürzungen für die Vorsilben der Einheiten dient die Tabelle 2.

Tab. 1: Technisches und internationales Maßsystem

Größe	Technisches Maßsystem	Internationales Maßsystem	Umrechnungsfaktoren	
			Technisches System in MKS - System	MKS - System in technisches System
Kraft	kp p = 1/1000 kp Mp = 1000 kp	N 1 N = 1 kg m/s <sup>2</sup>	1 kp = 9,81 N	1 N = 0,102 kp
Masse	kp s <sup>2</sup> /m	kg g = 1/1000 kg t = 1000 kg	1 kp s <sup>2</sup> /m = 9,81 kg	1 kg = 0,102 kp s <sup>2</sup> /m
Spez. Gewicht	kp / m <sup>3</sup>	N / m <sup>3</sup>	1 kp/m <sup>3</sup> = 9,81 N/m <sup>3</sup>	1 N/m <sup>3</sup> = 0,102 kp/m <sup>3</sup>
Druck	kp/m <sup>2</sup> 1 at = 1 kp/cm <sup>2</sup>	N/m <sup>2</sup> 1 bar = 10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup>	1 at = 0,981 bar	1 bar = 1,02 at
Arbeit	kp m	Nm = J = Ws	1 kpm =	1 Nm =
Energie	1 PSh = 0,27 · 10 <sup>4</sup> kpm	1 kWh = 3,6 · 10 <sup>6</sup> Nm	2,724 · 10 <sup>-6</sup> kWh	3,777 · 10 <sup>-7</sup> PSh
Wärmemenge	1 kcal = 427 kp m		1 kcal = 4186,8 J	1 J = 1,36 · 10 <sup>-3</sup> kcal
Leistung	kp m/s 1 PS = 75 kp m/s	W 1 W = 1 N m/s = 1 J/s 1 kW = 1000 W	1 PS = 735,5 W	1 W = 1,36 · 10 <sup>-3</sup> PS

Tab. 2: Die gebräuchlichen Vorsilben bei Einheiten und ihre Bedeutung

Zeichen	Bedeutung	Zehnerpotenz	Zahl
M	Mega	$10^6$	1 000 000
k	Kilo	$10^3$	1 000
h	Hekto	$10^2$	100
da	Deka	$10^1$	10
d	Dezi	$10^{-1}$	0,1
c	Zenti	$10^{-2}$	0,01
m	Milli	$10^{-3}$	0,001

Zum Schluß die wichtigsten „Eselbrücken“ für den Umgang mit dem neuen Maßsystem:

Kraft:  $10 \text{ N} = 1 \text{ daN} \approx 1 \text{ kp}$   
 $10 \text{ kN} \approx 1 \text{ Mp}$   
 Leistung:  $3 \text{ kW} \approx 4 \text{ PS}$   
 Druck:  $1 \text{ bar} \approx 1 \text{ kp/mm}^2 = 1 \text{ at}$   
 Wärmemenge:  $1000 \text{ J} = 1 \text{ kJ} \approx 0,24 \text{ kcal}$

Anschrift des Autors:  
 Dipl.-Ing. B. Krohn  
 KWF — MTA  
 Hengstbachtanlage 10  
 6072 Dreieich 3 - Buchschlag

## Das KWF gratuliert seinem langjährigen Mitarbeiter

zum 65. Geburtstag

am 26. 3. 1978 Herrn Leitenden Forstdirektor Fritz Geiger

Seine Jugend verbrachte Geiger in Stuttgart-Feuerbach, besuchte dort auch die Oberrealschule und begann nach bestandem Abitur im Jahre 1931 in Freiburg mit dem Studium der Forstwissenschaften. Nach der Hochschul-Schlußprüfung im Jahre 1936 und anschließendem Vorbereitungsdienst bei verschiedenen Forstämtern der Württ. Staatsforstverwaltung legte er 1938 die Große Forstl. Staatsprüfung ab und wurde danach zum Forstassessor ernannt. Nur kurze Zeit konnte er als „Hilfsberichter“ bei der Forstdirektion in Stuttgart tätig sein. Zu Beginn des Krieges und ab August 1941 bis zum Ende des Krieges war er Soldat, wurde mehrmals verwundet, konnte aber bereits am 1. 6. 1945 seinen Dienst als Forstmann wieder aufnehmen. Zunächst war er als Dienstvertreter eingesetzt; ab 1. 1. 1946 wurde er Lehrer an der Forstschule Kapfenburg, im Sommer 1946 wurde er zusätzlich mit der stellvertretenden Leitung, ab 7. 1. 1949 mit der Leitung des Staatl. Forstamtes Bopfingen beauftragt. Aus dieser Zeit stammt seine enge Verbundenheit zur Ostalb und zu den waldbaulichen Problemen dieses Gebietes. Ein Hauptanliegen war für ihn, die reinen Fi-Bestände langfristig vorausplanend und räumlich geordnet mit Buche vorzubauen, um den Laubholzanteil zu erhöhen.

Im November 1956 wurde er zunächst an 3-4 Tagen in der Woche als Referatsleiter zur Forstdirektion Nordwürttemberg abgeordnet und im Oktober 1957 endgültig versetzt. Die Trennung von der Ostalb fiel ihm schwer, sein besonderes Interesse galt deshalb auch weiterhin den Problemen dieses Raumes.

Die Jahre bei der Forstdirektion Stuttgart zählen aber sicher zu den erfolgreichsten in seinem beruflichen Leben. Als seinem Referat auch die „Waldbautechnik“ angegliedert wurde, umfaßte es — vom Wegbau abgesehen — alle Gebiete des forstlichen Betriebes einschließlich der Mittelbewirtschaftung für den Staatswald.

Geiger entwickelte zur Verwirklichung seiner Vorstellungen eine Reihe von neuen Hilfsmitteln, die in Fachkreisen große Anerkennung fanden. Betriebsanalysen in verschiedensten Formen, die Entwicklung eines „Modellforstamts“, die Ausarbeitung eines Systems von praktisch brauchbaren, aussagekräftigen Kennziffern, die Herausgabe eines Leistungskatalogs, eines jährlichen Betriebs spiegels und schließlich die systematische Arbeitsplanung bei den Forstämtern in Verbindung mit der Forsteinrichtung sind hier vor allem zu nennen. Die größte Beachtung fanden aber sicher die von Geiger entwickelte und in mehreren Artikeln veröffentlichte Methode zur Messung des Rationalisierungserfolges.

Auf dem Gebiet der Waldarbeit hatte er entscheidend dazu beigetragen, daß die Winkel-Pflanzung eingeführt wurde, der Itzelberger Zaun die zahlreichen „selbstgestrickten“ Zaunbauverfahren ablöste und Pflegearbeiten im Stücklohn ausgeführt wurden. Die Idee seines forsttechnischen Stützpunktsystems überzieht heute das ganze Land Baden-Württemberg. Zusammen mit der WAS Itzelberg haben die Stützpunkte wesentlichen Anteil an der raschen und praxisnahen Verbreitung und Einführung neuer forstlicher Arbeitsverfahren.

Sichtbare Anerkennung erfuhr sein Wirken durch die Verleihung des Karl-Abetz-Preises im Jahre 1976.

Geiger hat es immer verstanden, qualifizierte Mitarbeiter zu gewinnen und für eine engagierte Mitarbeit zu begeistern. Die kooperative Zusammenarbeit war beispielhaft. Seine Korrektheit, seine Kollegialität und seine soziale Einstellung zeichnen ihn besonders aus.

Heid