

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 42 (1950)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Elektro-Werkzeuge  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-922035>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Elektro-Werkzeuge

Von größerer Bedeutung als allgemein angenommen wird, ist der Einfluß, den das Werkzeug auf den Arbeitsvorgang auszuüben vermag. Zweifellos liegt das Hauptgewicht der mit geeigneten und richtig bemessenen Werkzeugen herausgeholt, sichtbaren Vorteile in erster Linie in einer qualitativen Verbesserung des Produktes. Ebenso maßgeblich dürfte sich jedoch künftig die mit entsprechenden Werkzeugen erzielbare Leistungssteigerung, d. h. die quantitative Seite auswirken. Dem Elektro-Werkzeug fällt im Rahmen des technischen Fortschrittes ein erheblicher Anteil zu. Die Verwendung der elektromotorisch<sup>1</sup> angetriebenen Werkzeuge erlaubt fast durchwegs eine exaktere, schnellere Ausführung sozusagen sämtlicher Arbeitsgänge, bei gleichzeitiger Entlastung von körperlicher Anstrengung. Indem das Werkzeug die mechanische Arbeit fast vollständig übernimmt, ist — im Gegensatz zu der rein manuellen Werkzeugbetätigung — eine weitgehende geistige Beherrschung des jeweiligen Arbeitsvorganges und Ablaufes sichergestellt.

### Die Entwicklung

der Elektro-Handwerkzeuge tendiert, ausgehend von den anfänglich verwendeten schweren Gleichstrommotoren mit Graugußgehäuse — das Bohrfutter wurde beispielsweise ohne Zwischengetriebe direkt auf die Motorwelle aufgesetzt — auf leichte, handliche Geräte hin. Gewicht, Durchzugskraft, Drehzahlen und nicht zuletzt die Schutzeinrichtungen dieser Produktionshilfsmittel weisen auf einen hohen Grad der erreichten Entwicklung hin.

Weit mehr als die Werkstoffverbesserung und Umstellung von Grauguß auf Leichtmetallgehäuse vermag die Motorabmessung das Gewicht des ganzen Gerätes weitgehend zu bestimmen. Erfahrungsgemäß sind Ausmaß und Gewicht eines Motors direkt abhängig von seiner Drehzahl. Ein hochtouriger Elektromotor wird in Abmessung und Gewicht wesentlich kleiner ausfallen, als ein langsamlaufender gleicher Leistung.

Nach der Stromart lassen sich die Antriebsmotoren der Elektro-Werkzeuge einteilen in

Gleichstrom-,  
Drehstrom-,  
Ein- oder Zweiphasenwechselstrom-,  
Universal-, (Allstrom-) und  
Hochfrequenzmotoren.

*Die genaue Kenntnis der Motor- bzw. Stromart des verwendeten Werkzeugs sowie der zur Verfügung stehenden Spannung ist eine unbedingte Voraussetzung für den optimalen Einsatz der Elektro-Werkzeuge.*

### Charakteristik der einzelnen Motorarten

**Gleichstrommotoren.** Die mit Hauptstrommotoren ausgerüsteten Gleichstrom-Elektrowerkzeuge passen sich innerhalb bestimmten Grenzen der jeweiligen Belastung an. So fällt (beispielsweise mit steigendem Bohrerdurchmesser) die Drehzahl mit zunehmendem Drehmoment ab, so daß sich eine Hauptstrom-Gleichstrombohrmaschine innerhalb eines verhältnismäßig großen Bohrerdurchmesserbereiches verwenden läßt.

Das besondere Merkmal der (Gleichstrom-) Nebenschlußmotoren ist die ausgeglichene Drehzahl zwischen Leerlauf und Vollast, weshalb diese Antriebsart für

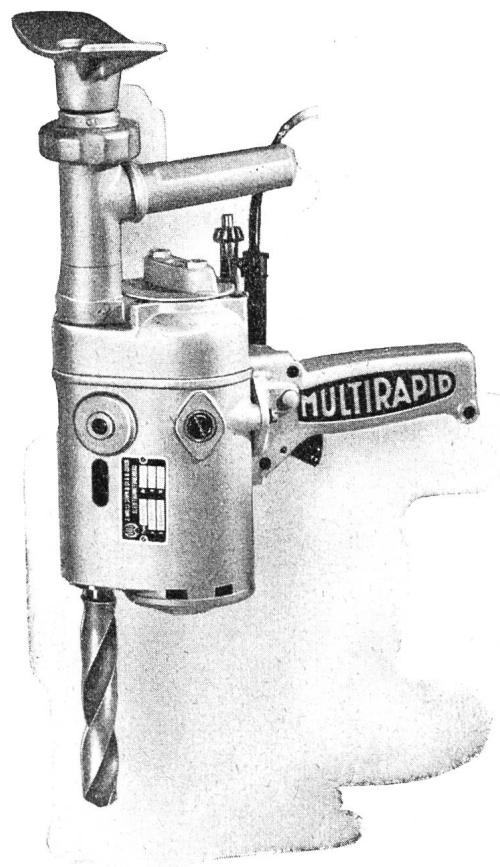


Abb. 1 Elektro-Handbohrmaschine mit zweitourigem Motor und zweistufigem Getriebe. Während die Motordrehzahl auch im Lauf mittels Schaltergriff eingestellt und arretiert werden kann, wird das Getriebe bei stillgesetztem Motor auf der Rückseite der Maschine umgeschaltet.  
(J. Willi Sohn & Co. AG, Elektromotoren und Apparatebau, Chur.)

<sup>1</sup> Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen elektromotorisch angetriebenen Handwerkzeugen (Geräte mit rotierender Arbeitsspindel bzw. Werkzeugeinsätzen oder gradliniger Werkzeugbetätigung) und Werkzeugen, welche den elektrischen Strom ohne eigentliche mechanische Arbeit in anderer Form (Elektrischer Lötkolben, Elektro-Heizstab, Elektro-Beschrifter usw.) in Anwendung bringen lassen. Unsere Betrachtung wendet sich lediglich der ersten Gruppe zu. Ebenfalls außer Acht gelassen seien elektromotorisch angetriebene Geräte, welche zur Anwendung ausschließlich auf eine andere Vorrichtung oder Maschine (beispielsweise Supportschleifmaschinen) aufzubauen sind.

Schleif- und Poliergeräte Verwendung findet. Der weitere Ausbau der Licht- und Kraftversorgung auf Wechsel- bzw. Drehstrom drängt jedoch das ausschließlich für Gleichstrom gebaute Elektro-Werkzeug in den Hintergrund.

*Drehstrom-Elektrwerkzeuge* werden meistens mit Kurzschlußläufermotoren (Asynchronmotoren) betrieben. Der Motor ist, weil keine umlaufende Wicklungen vorhanden sind, sehr robust und darf auch in feuchten Räumen verwendet werden. Gegenüber Gleichstrommaschinen besteht der Vorteil im Wegfall von Kohlenbürsten und entsprechend geringerer Empfindlichkeit. Kurzschlußläufermotoren entwickeln bei direkter Einschaltung ein gutes, 1,5-faches bis doppeltes Anzugsmoment. Bemerkenswert ist überdies der verhältnismäßig hohe Leistungsfaktor. Bei Belastung ist nur ein geringer Drehzahlabfall zu befürchten.

*Der Einphasen-Wechselstrommotor* mit Kurzschlußläufer wird häufig in Elektro-Werkzeuge eingebaut. Das Anlaufmoment beträgt bei größeren Motoren ca. 30 %, bei kleineren dagegen ca. 60 % des Nennmomentes. Die Drehzahl verhält sich bei Belastung ziemlich konstant, während der Leistungsfaktor eher als niedrig zu bezeichnen ist.

Die für den Anschluß an das Lichtleitungsnetz bei Einphasen-Wechselstrom oder Gleichstrom gleicher Spannung gebauten Motoren tragen die Bezeichnung

*Universal- oder Allstrommotoren*.

Für die kleinern Elektro-Werkzeuge ist der Universalmotor die gegebene Antriebsmaschine. Diese unterscheidet sich von dem Gleichstrommotor lediglich durch das lamellierte Blehpaket. Im allgemeinen arbeitet der Universalmotor sowohl bei Speisung mit Wechsel- als auch Gleichstrom gleich gut. Sowohl reine Gleichstrom- als



Abb. 2 Einhändig bediente Bohrpistole beim Aufbohren eines vorgebohrten Stückes. (Perles Elektromotorenfabrik AG, Pieterlen.)

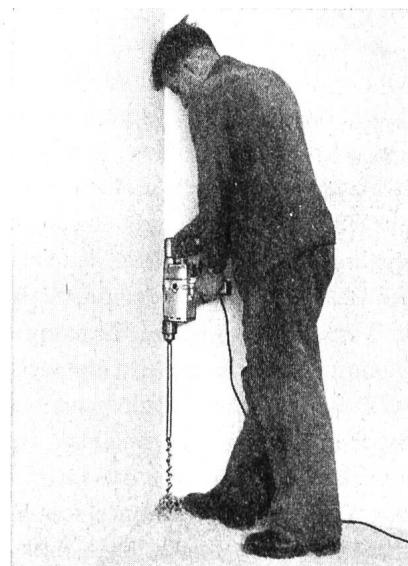


Abb. 3 Mittelgroße Handbohrmaschine. Die ganz exzentrisch angeordnete, lang geführte Bohrspindel gestattet das Bohren in sonst unzugänglichen Ecken. Zu diesem Zwecke wird die Brustplatte entfernt und der eine seitliche Griff hinten an die Maschine montiert. (Willi.)

auch Universalmotoren kommen dagegen bei größern Leistungen, weil zu groß, schwer und unhandlich, nicht in Frage. Gegen Dauer- und Überbeanspruchungen sind diese Antriebsmotoren sehr empfindlich.

Das besondere Merkmal der schnellaufenden *Hochfrequenzmotoren* ist ihre gedrungene, kleine Bauart, ihr geringes Gewicht und ihre dementsprechende Handlichkeit im Betrieb. Der Hochfrequenz-Drehstrommotor entwickelt je nach Stromfrequenz (150 bis 300 Per/sec) eine mehrfache Drehzahl gegenüber den üblichen Wechselstrommotoren. Als besonderer Vorteil ist die innerhalb normaler Belastung konstante Drehzahl zu bewerten. Nachteilig ist dagegen die notwendige Umformung des (Netz-) Wechselstromes sowie das besondere Leitungsnetz.

Interessant ist die Entwicklung der Verhältniszahl von Leistung/Gewicht der Elektro-Werkzeuge:

Elektro-Werkzeug	Abgegebene Watt je kg Gerätgewicht
Handbohrmaschine nach der Jahrhundertwende	ca. 6
Moderner Universalmotor	30—40
Hochfrequenzmotor	100—140

#### Das Elektro-Werkzeug in der Praxis

Das älteste und zweifellos am meisten verbreitetste Elektro-Werkzeug ist die «elektrische Handbohrmaschine». Ihr Einsatz erfolgt nicht nur in eigentlichen Fabrikationsabteilungen, sondern auch auf Montageländern, auf dem Bau, bei Installationsarbeiten usw. Die kleinsten, als Fäustlinge, Bohrpistolen usw. benannten

Typen haben die Form eines einhändig zu bedienenden Werkzeugs. Moderne Konstruktionen in kleiner, handlicher Bauart und eleganter Form erleichtern das Bohren von Löchern — bis 5 mm in Stahl und ca. 8 mm in Holz — selbst an schwer zugänglichen Partien. Die äußere Form paßt sich der Hand an, so daß auch bei längerem ununterbrochenen Arbeiten wesentliche Ermüdungserscheinungen nicht in Erscheinung treten.

Die einhändige Bedienung der Handbohrmaschinen — zweckmäßig eingebaute Druckknopfschalter gestatten müheloses Ein- und Ausschalten mit der das Werkzeug haltenden Hand — erweist sich beim Aufbohren eines vorgebohrten Teiles (Abb. 2) auf ein noch ungebohrtes Stück in zahlreichen Fällen als sehr wertvoll. Verlangt die Handbohrmaschine beidhändige Bedienung, so muß in solchen Fällen entweder ein Helfer beigezogen oder es müssen die Teile vorgängig der Aufbohr-Operation entsprechend fixiert und befestigt werden. Mit entsprechend eingesetzten Werkzeugen (Schleifkörper, Polierscheiben, Drahtbürsten usw.) lassen sich die meist respektable Drehzahlen entwickelnden «Bohrpistolen» auch für die Bewältigung artfremder Arbeiten mit Erfolg verwenden.

Seinem Aufbau entsprechend besteht das Elektro-Werkzeug aus vier Teilen, nämlich dem *Gehäuse mit Statorwicklung* (bei Gleichstrom- oder Universalmotoren einschließlich Stromabnehmer, d. h. Kohlenbürsten), dem *Rotor* (unter Einschluß allfällig vorhandener Kommutatoren und umlaufender Ankerwicklung), dem *Getriebe* (mit Arbeitsspindel und Werkzeugaufnahme) und der Zuleitung (mit Stecker, Kabel und Schalter). Dem Getriebe obliegt die Aufgabe, die meist hohen Drehzahlen des Motors auf die für das eingesetzte Werkzeug (Bohrer) zulässigen Spindeldrehzahlen herabzusetzen. Eine Übersetzung in höhere Geschwindigkeiten ist bei Bohrmaschinen in den seltensten Fällen anzutreffen.

Handbohrmaschinen werden häufig mit mechanischen Mehrganggetrieben ausgerüstet, so daß sich mit ein und derselben Bohrmaschine ein großer Werkzeugdurchmesserbereich bewältigen läßt. Eine ebenso elegante Lösung ist der polumschaltbare Motor, d. h. die Handbohrmaschine mit zwei Drehzahlen und zwei Leistungsbereichen. Die kombinierte Drehzahlregelung (Abb. 1) bietet bei zweckmäßiger Schalteranordnung den Vorteil der leichten Regulierbarkeit, bei gleichzeitiger Schonung von Motor und Getriebe.

Handbohrmaschinen werden häufig mit mechanischen Mehrganggetrieben ausgerüstet, so daß sich mit ein und derselben Bohrmaschine ein großer Werkzeugdurchmesserbereich bewältigen läßt. Eine ebenso elegante Lösung ist der polumschaltbare Motor, d. h. die Handbohrmaschine mit zwei Drehzahlen und zwei Leistungsbereichen. Die kombinierte Drehzahlregelung (Abb. 1) bietet bei zweckmäßiger Schalteranordnung den Vorteil der leichten Regulierbarkeit, bei gleichzeitiger Schonung von Motor und Getriebe.

Eine interessante Neuentwicklung im Bau von Elektro-Werkzeugen ist die für das Bohren und Gewindeschneiden kombinierte Handbohrmaschine. Das eingebaute Umkehrgetriebe erlaubt beispielsweise dem eingeschraubten Gewindebohrer durch einfaches Zurückziehen des Gerätes die für das Ausschrauben notwendige Rückwärtsdrehung. Die Verwendung dieses universellen Elektro-Werkzeuges gewährleistet bis zu einem Bohrdurchmesser von 6,4 mm und Gewinde von M 6 bzw.  $\frac{1}{4}$ " höchste Wirtschaftlichkeit, indem jede Handarbeit in Wegfall kommt.

Größere Universalhandbohrmaschinen werden in der Regel in Zweihandkonstruktion ausgeführt. Ihr Netto-Gewicht beträgt 5 bis 6 kg, die aufgenommene Leistung ca. 450 bis 500 W bei einer Bohrleistung von 15 mm in Stahl und 30 mm in Holz. Das geringe Gewicht und die den auftretenden Kräften entsprechenden Handgriffe gewährleisten ein bequemes, ungehindertes und unfallsicheres Arbeiten (Abb. 3). An Stelle des abschraubbaren Handgriffes kann eine Ringschraube eingesetzt werden, so daß bei größeren Bohrarbeiten mit gewichtsentlastenden Aufhängevorrichtungen gearbeitet werden kann.

Kleinere Handbohrmaschinen erhalten fast durchwegs einen Universalmotor als Antriebsmittel mit Anschluß an das übliche (Licht-) Netz bzw. Gleichstrom von 110 bis 250 Volt. In neuerer Zeit wird an Stelle der Niederspannung (über 50—1000 V) die berührungsungefährliche Kleinspannung (Schutzspannung) von 36 bis 48 V verwendet. Obwohl sie speziellen Transformator voraussetzt, ist die Schutzspannung für den Betrieb der Elektro-Handwerkzeuge der üblichen Netzspannung vorzuziehen.

In welchem Maße geeignete Ständer und Haltevorrichtungen eine Handbohrmaschine zu einer universellen Werkzeugmaschine umgestalten, geht aus den Abb. 4 bis 6 deutlich hervor.

Als Einspannlement für die einzelnen Werkzeuge dient meist ein entsprechender Morsekonus der Arbeitsspindel, wäh-

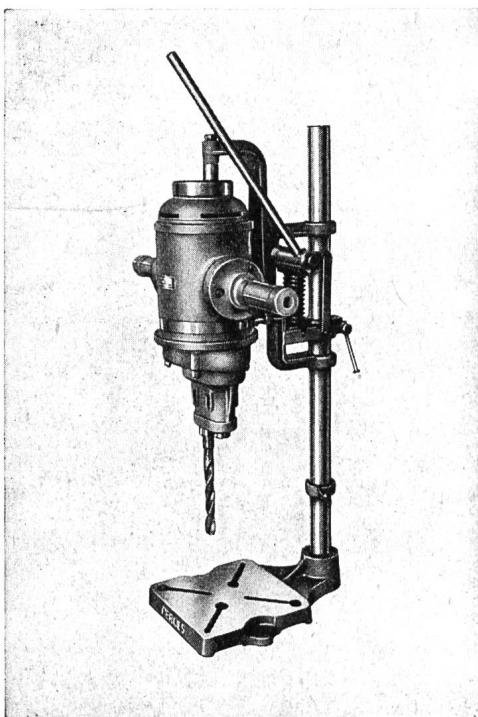


Abb. 4 Drehstrom-Handbohrmaschine mit Tischbohrständer. 2 Geschwindigkeiten, Bohrleistung 23 mm in Stahl, 40 mm in Holz. Leistungsaufnahme: ca. 500 Watt, Gewicht (ohne Ständer): 9 kg. (Perles.)

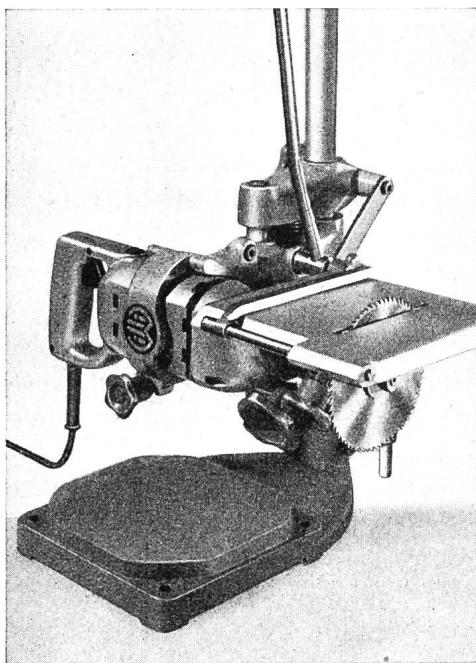


Abb. 5 In Kreissäge umgewandelte Handbohrmaschine mit verstellbarem Tisch und Anschlaglineal. (Willi.)

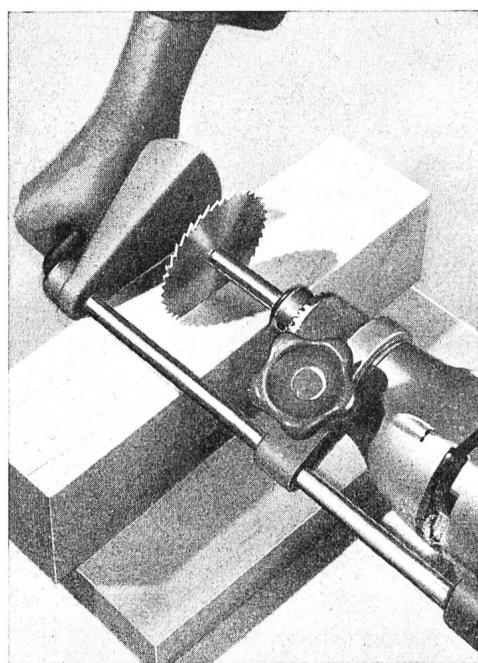


Abb. 6 Die Handbohrmaschine als Fischbandfräse mit verstellbarem Anschlag als Handschutz. (Willi.)

rend der eingesetzte Bohrkopf die zylindrischen Werkzeuge (kleine Bohrer, Schleifkörper usw.) aufnimmt.

#### *Die elektrische Handschleifmaschine*

Eine der bemerkenswertesten Weiterentwicklungen der Handbohrmaschine ist die Elektro-Handschieleifmaschine. Im Gegensatz zu der bei der Bohrmaschine notwendigen Herabsetzung der Drehzahl begeht die Entwicklung der Handschleifmaschine den Weg der Drehzahlerhöhung. Die höhere Drehzahl erlaubt, nicht nur geringere Geräteabmessungen, sondern bietet zudem den Vorteil der besseren Schleifscheibenausnutzung. Das Hauptaugenmerk der Handschleifmaschinenkonstruktion richtet sich auf

vollständige Gehäusekapselung, damit ein Eindringen des Schleifstaubes in die Lager mit Sicherheit verhindert wird. Drehstrommotoren (Abb. 7) arbeiten häufig ohne Verwendung einer Übersetzung mit direktem Antrieb auf die Schleifspindel.

Handschmirgel- und Poliermaschinen mit einem Winkelgetriebe übersetzen dagegen ins Schnelle, so daß größere Schleifleistungen möglich sind. Die handlichen Geräte lassen sich innerhalb der Produktion, in der Fertigungsmacherei, in der Garage (Abb. 8) mit Erfolg einsetzen.

In ihrer Schleifleistung unübertreffbar ist die Hochfrequenz-Handschieleifmaschine. Die Drehzahlen bewegen sich je nach Schleifscheibengröße zwischen 24 000 bis 5800 Umdrehungen pro Minute bei Leistungen von 175 bis 1000 Watt. Ein wesentlicher Vorteil der mit hochfrequentem Drehstrom angetriebenen Handschleifmaschinen (Abb. 9) ist die maximale Schleifscheibenausnutzung bei geringer Ermüdung, infolge niederem Maschinengewicht pro Leistungseinheit.

Mehr noch als bei der ortsfesten Schleifscheibe ist bei der Handschleifmaschine auf die strikte Verwendung des Scheibenschutzes zu dringen. Die unvermeidbare ungleichmäßige Scheibenbelastung birgt in vermehrtem Maße die Gefahr einer Schleifscheibenbeschädigung in sich. Zweckmäßig und zuverlässig angebrachte Schutzhäuben vermindern jedoch bei einem Scheibenbruch die Unfallgefahr. Kleine und handliche elektrisch angetriebene Handschleifmaschinen finden ebenfalls Verwendung in der Werkzeugmacherei beim Nachschleifen von Preßformen, Matrizen, Kokillen usw., die sich beim Härteln verzogen haben. Das Schleifen bzw. Nach-

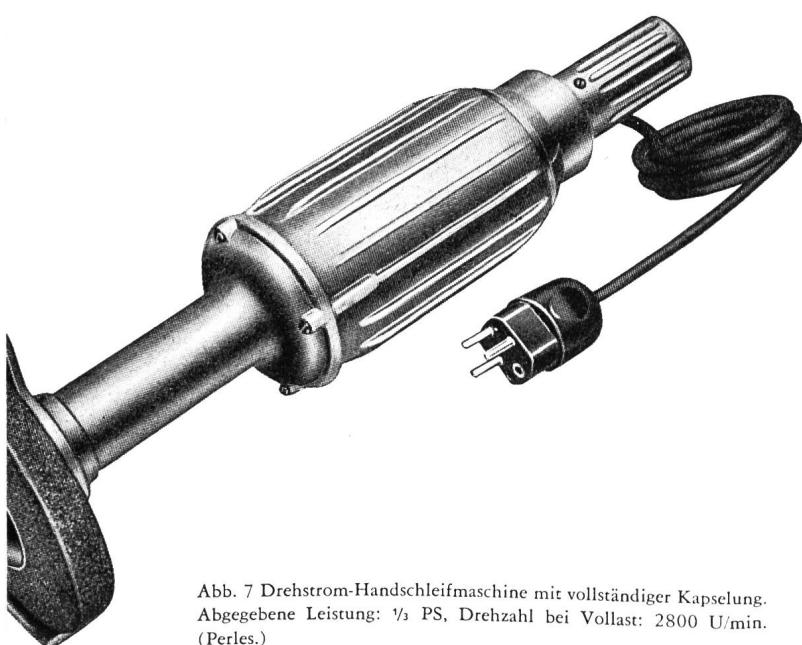


Abb. 7 Drehstrom-Handschieleifmaschine mit vollständiger Kapselung. Abgegebene Leistung:  $\frac{1}{3}$  PS, Drehzahl bei Vollast: 2800 U/min. (Perles.)

arbeiten bietet häufig die einzige Möglichkeit, ein «aus der Form geratenes» teures Formenstück vor dem Auschüßhaufen zu retten.

Für schwer zugängliche Partien kann sich u. U. eine biegsame Verlängerung des Elektro-Werkzeuges aufdrängen. In solchen Fällen wird die Verlängerung mit dem zur Verfügung stehenden Elektro-Handwerkzeug (Bohr- oder Schleifmaschine) gekuppelt und nur das Kopfstück mit dem Werkzeug an das Werkstück herangebracht.

#### *Elektro-Handblechscher*

Die Überlegenheit des Elektro-Werkzeuges kommt in der elektrisch angetriebenen Handblechscher überzeugend zum Ausdruck. Gegenüber der Handschere vollzieht sich die Arbeit mit der Elektro-Schere nicht nur wesentlich wirtschaftlicher, sondern zugleich genauer, gleichmäßiger und grätfreier. Der Antriebsmotor treibt über ein Übersetzungsgetriebe und Exenter ein bewegliches Messer an, d. h. lässt dieses an einem feststehenden Schneidmesser vorbeigleiten. Der Vorgang ist mit dem Stanzvorgang — bewegliches Messer = Schnittstempel, feststehendes Messer = Schnittmatritze — zu vergleichen. Die Leistung einer modernen elektrischen Handblechscher beträgt bei geradem Schnitt je nach Blechstärke 2—4 m/min, für Blechstärken bis ca. 2,5 mm. Dank der freien Beweglichkeit des Werkzeuges gestaltet sich das Beschneiden von Rohren, Formteilen und schwierigen, mit Handscheren nicht mehr ausführbaren Partien sehr einfach. Die sichtfreie Konstruktion des Schneidfußes ermöglicht nicht nur bei Geradschnitten, sondern ebenso bei Kurven und kleinen Radien eine ungehemmte Arbeitsablaufkontrolle, die Anrißlinie bleibt ständig im Blickfeld des Arbeitenden. Für die Verarbeitung der dickern Bleche wird man zweckmäßig



Abb. 9 Leichte Handschleifmaschine, 175 Watt Leistungsaufnahme, Drehzahl der Schleifspindel 24 000 U/min, Nettogewicht 2,4 kg. (Société Nouvelle pour la construction des machines ACOMA, Versoix-Genève.)

die Elektro-Handblechscher in eine ortsfeste Maschine umwandeln, indem das Gerät in einem passenden Schraubstock befestigt wird. Der besondere Vorzug dieses Verfahrens ist der Wegfall einer Hilfskraft, ohne die beim Trennen mit der Handschere meist nicht auszukommen ist. Die Messer der Geräte kann man ohne besondere Hilfsmittel nachstellen, auswechseln und nachschleifen.

Das Arbeitsgebiet der Elektro-Handschere steigert die Produktion in gewerblichen als auch industriellen Betrieben der blechverarbeitenden Industrie. Schwermetallbleche, Blech aus Leichtmetall, ferner Platten aus Kunststoffen, Karton usw. lassen sich mit dem handlichen Werkzeug sauber und maßhaltig in kürzester Zeit nach Anriß beschneiden.

Eines der interessantesten neuen Elektrowerkzeuge verkörpert der

#### *Elektrohammer*

Nach dem Aufbau unterscheidet man den elektromagnetischen und elektromechanischen Hammer. Bei jenem erhält der Schläger seine hin- und hergehende Bewegung, d. h. den Kraftimpuls durch zwei in einem laminierten Eisengehäuse eingebaute Magnetspulen. Beim elektromechanischen Gerät wird die übliche rotierende Bewegung eines Elektromotors ohne Getriebe in die hin- und hergehende Arbeitsweise eines Hammers umgewandelt. Ein sinnreicher Mechanismus überträgt die im «angeschlossenen» Werkzeug frei werdende Energie auf den Schläger, der auf das eingesetzte Werkzeug direkt wirkt. Die Schlagzahl ändert je nach Konstruktionsart, Größe usw. zwischen 1000 bis 3000 pro Minute, bei einer Einzelschlagenergie von 0,350 bis 0,500 mkg.

Das Anwendungsgebiet der Elektrohammers ist sehr groß. Nach Einsatz eines zweckentsprechenden Meißels wird das Gerät zu einem selbständigen Meißelhammer, entfernt Schweißnähte (Abb. 10), Überguß usw. Gute Dienste leistet das Gerät auch beim Nieten, wobei ein Nietkopf rasch und sauber geschlossen werden kann. Das wichtigste Anwendungsgebiet des Elektrohammers ist die Gesteinsbearbeitung. Die Abb. 11 und 12 zeigen die praktische Anwendbarkeit und Nützlichkeit des handlichen und rationellen Gerätes. Hervorzuheben ist die gleichmäßige genaue Bohrung von Dübel- oder Ankerlöcher in Gestein, Beton und Mauerwerk, ohne die mit



Abb. 8 Hand-Poliermaschine in praktischer Anwendung in der Garage. (Perles.)

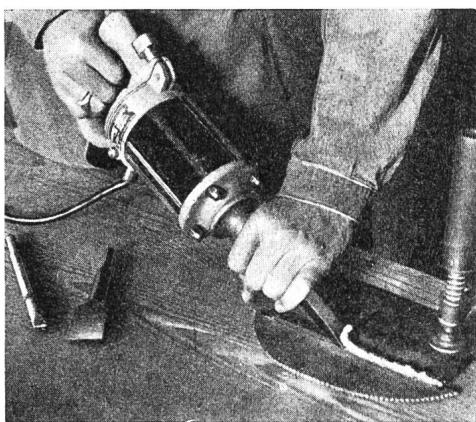


Abb. 10 Elektrohammer beim Entfernen von Schweißraupen. (Perles.)



Abb. 11 Eingravieren von Inschriften mit dem Elektrohammer. (Perles.)

Handwerkzeugen unvermeidliche Ausbrechung der Kanten und Ränder.

*Dem elektrisch angetriebenen Schraubenzieher eröffnen sich bei rationeller Serienfabrikation ungeahnte Perspektiven, betragen doch die Zeiten für das maschinelle Einziehen von Schrauben nur Bruchteile der von Hand eingeschraubten Verschraubungsteile. Der stufenweise Vorgang des maschinellen Einschraubens von Zylinderschrauben geht aus der Abb. 13 deutlich hervor. Das Differential-Planetengetriebe ermöglicht es, Schrauben je nach Erfordernis mehr oder weniger stark,*



Abb. 12 «Dübeln» in Steingut mit dem Elektrohammer. Man beachte die maßhaltigen Löcher. (Perles.)



130/78  
Abb. 13 Elektromotorisch angetriebener Schraubenzieher. Arbeitsablauf:  
a) Aufsetzen der Klinge auf den Kopf, der in das Loch eingesteckten Schraube.  
b) Einziehen der Schraube (Bild). Die Hand gleitet vom Einstellring zum Bremsring und bewirkt durch leichtes Bremsen desselben die Drehung der Klinge.  
c) Durch entsprechend starkes Bremsen (oder einstellbaren Auslöser) kann die Schraube um Bruchteile einer Umdrehung festgezogen werden. (Werkaufnahme O. Suhner AG, Brugg.)

jedoch absolut gleichmäßig anzuziehen. Die Getriebetypen sind so ausgebildet, daß jede Schraube auf einen Bruchteil einer Umdrehung genau eingeschraubt wird. Die Größenordnung der einziehbaren Schrauben und Muttern liegt zwischen 2 und 10 mm Gewindedurchmesser für metallene Verschraubungsteile. Holzschrauben lassen sich dagegen selbst bei Größen von 8 mm Durchmesser und 50 mm Länge absolut sicher und zuverlässig einziehen.

Eine Abart der Elektro-Werkzeuge ist die *bewegliche Maschine mit der biegsamen Welle*.

Das wesentliche Merkmal besteht in der Zwischenschaltung einer — ein bis zwei Meter langen — flexiblen bzw. biegsamen Welle zwischen Antriebsaggregat (Elektromotor mit Getriebe) und der als Handgriff ausgebildeten Werkzeugspindel, in der das Werkzeug zu befestigen ist. Die Übertragungsfähigkeit der biegsamen Welle steht in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehzahl. Hohe Drehzahlen begünstigen den Leistungsfaktor. Universalmaschinen mit Getriebe (Abb. 14) entwickeln Drehzahlen, die sowohl eine genügende Umfangsgeschwindigkeit für Schleifscheiben, als auch zulässige Schnittgeschwindigkeiten für spangebende Werkzeuge sicherstellen. In das ebenfalls universell ausgeführte Handstück lassen sich Werkzeuge für die Bewältigung sozusagen

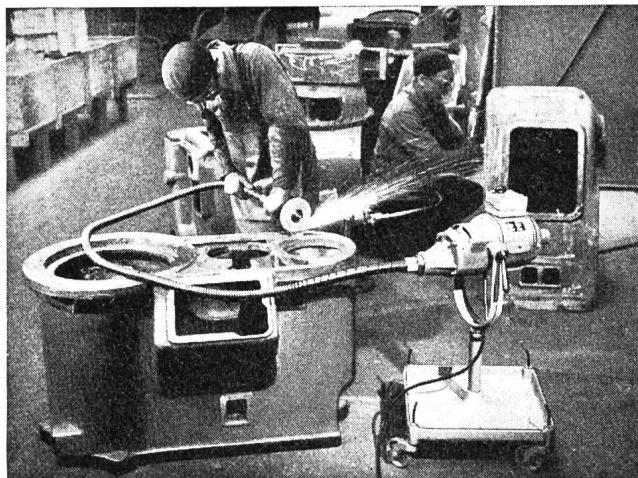


Abb. 14 Maschine mit biegsamer Welle in der Gußputzerei. (Suhner.)

sämtlicher handwerklicher Arbeiten einsetzen. Geräte mit biegsamer Welle werden für das Schleifen, Bürsten, Polieren, Entrostern, Blechschneiden, Bohren, Gewindestechen, Fräsen, Schraubenziehen usw. mit optimalem Erfolg eingesetzt. Ein typisches Anwendungsbeispiel veranschaulicht Abb. 15 beim Bohren eines Loches mit dem Winkel-Bohrapparat. Der große Vorzug der ortsbeweglichen Maschine mit biegsamer Welle ist die allgemeine Verwendbarkeit, indem sich die genannten Arbeitsvorgänge mit nur einem Antriebsmotor vollziehen lassen. Ist — im Gegensatz zu dem Einzweck-Elektrowerkzeug — das Gesamtgewicht erheblich größer, so ist die Handhabung des von dem Antrieb getrennten Werkzeuges doch leichter, sicherer und bei kleinen Leistungen feinfühliger.

#### *Werkzeugeinsätze.*

Der Winkelwerkzeughalter eignet sich in erster Linie für die Bewältigung von Arbeiten an schwer zugänglichen Stellen. Ihre Verwendung bedeutet eine Verkürzung und Erleichterung von Arbeitsoperationen, die sonst kaum oder nur schwerlich (Abb. 16) auszuführen wären. In analoger Weise werden ausgesprochene Winkelbohrmaschinen mit rechtwinklig oder in einem stumpfen Winkel angeordneten Werkzeugeinsätzen (Abb. 17) verwendet.

Eine interessante Anwendung des Elektro-Handmotors gestattet das Umrollen von Hohlnieten (Bördeln). Das Antriebsgerät ist auf einem zweckmäßigen Stativ zu befestigen und wie eine Bohrmaschine zu betätigen. Der wesentliche Vorzug dieses Verfahrens ist die feinfühlige Anpassungsfähigkeit der Arbeitsgeschwindigkeit und des Arbeitsdruckes. Der rotierende Kopf läßt sich nicht nur leicht auswechseln, er ist billig herzustellen und verlangt wenig Arbeit. Erwähnenswert sei noch das mit Handmotoren durchführbare Nach- und Einschleifen von Ventilsitzen.

#### *Besondere Anwendungsarten*

Obwohl ursprünglich ausschließlich als von Hand zu betätigende Geräte gedacht, ist der Einsatz der Elektro-

Werkzeuge auf der eigentlichen Produktionswerkzeugmaschine in gewissen Fällen zu empfehlen. So können früher getrennt ausgeführte Arbeitsgänge in einer einzigen Aufspannung zusammengefaßt werden. Als treffendes Beispiel sei erwähnt: eine Revolverdrehbank mit angebautem Handmotor für das Bohren eines Querloches. Nach dem Stillsetzen des fertig gedrehten Werkstückes tritt durch Betätigung des Querschlittens die Bohrmaschine in Funktion. Das Verfahren erspart nicht nur Umspann- und Verlustzeiten, sondern erlaubt u. U. die Einsparung einer, selbst einfachen Bohrlehre.

Es ist möglich, raschlaufende Elektro-Handschleifgeräte (hierzu wird sich der Hochfrequenzmotor besonders eignen) für das Schleifen kleiner Bohrungen auf der Universalschleifmaschine, der Drehbank usw. zu befestigen. Die Ausnutzung der bemerkenswert hohen Drehzahlen der Handgeräte gegenüber mittelmäßigen Umfangsgeschwindigkeiten üblicher Innenschleifspindeln ermöglicht u. U. bessere Schleifarbeiten bei geringerem Zeitaufwand.

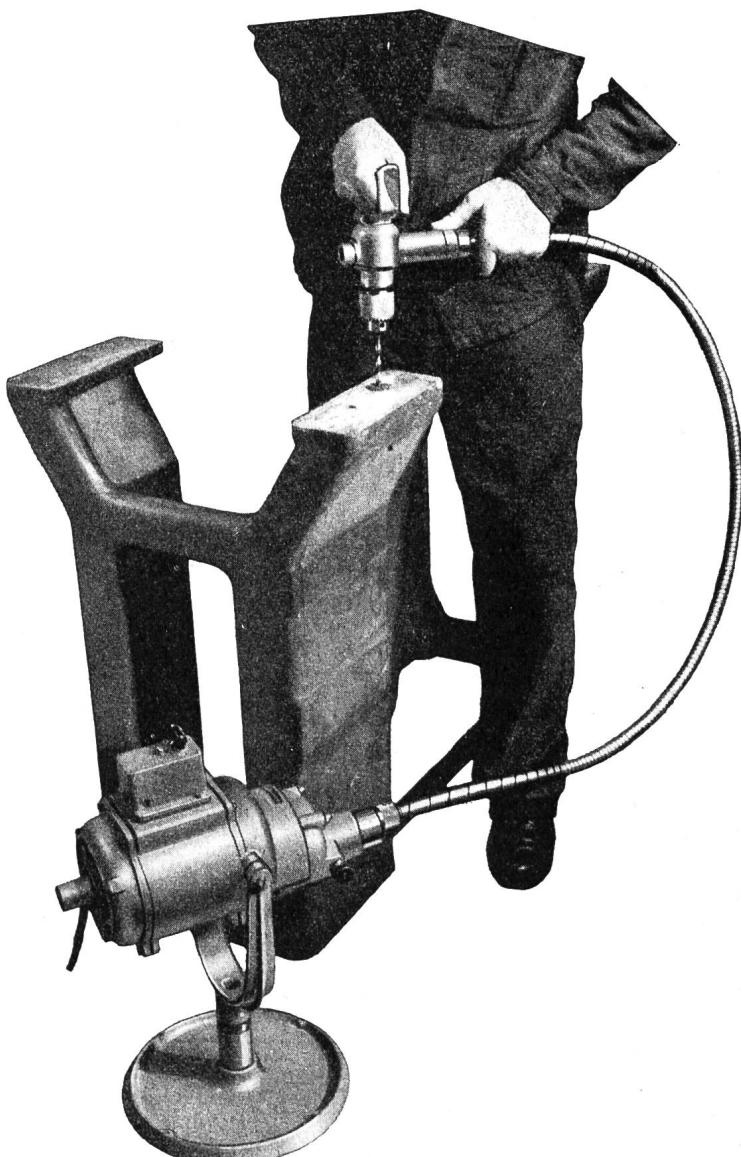


Abb. 15 Maschine mit biegsamer Welle beim Bohren eines Loches mit dem Winkel-Bohrapparat. (Suhner.)

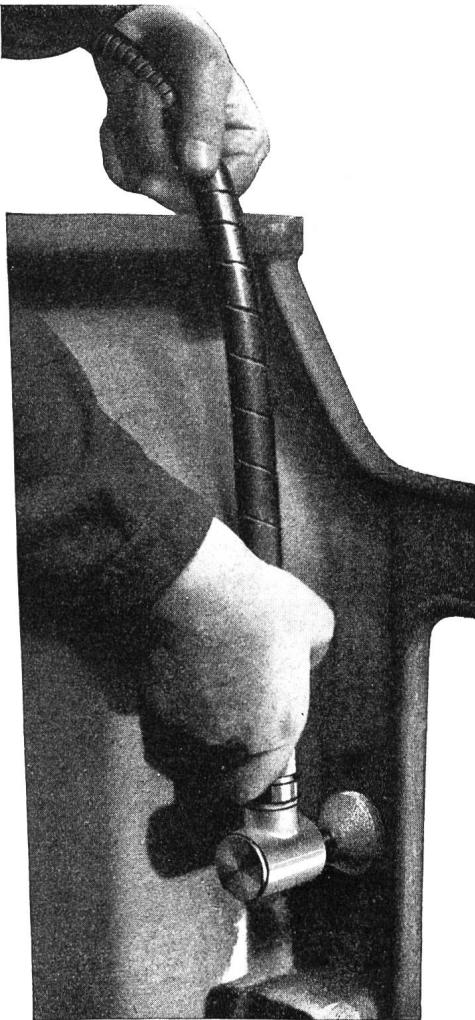


Abb. 16 Schmiergeln schwer zugänglicher Partien mit biegsamer Welle und Winkel-Werkzeughalter. (Suhner.)

#### *Die Elektro-Universal-Werkzeuge für das Holzgewerbe*

Die Elektro-Handsäge, ein naher Verwandter der Elektro-Blechhandschere ist ein weiterer, großer Schritt in der Entwicklung der Elektrowerkzeuge. Sie lässt sich mit Erfolg dort verwenden, wo infolge Art und Form des Werkstückes oder des Schnittes der Gebrauch der gewöhnlichen Säge unmöglich ist. Die Drehbewegung des Antriebsmotors wird über ein Getriebe in eine Hin- und Herbewegung des Werkzeugs umgewandelt. Die bemerkenswerten hohen entwickelten Drehzahlen bzw. Werkzeughubzahlen erlauben außerordentliche Arbeitsgeschwindigkeiten, ferner saubere, werkstattkonforme Schnitte. Der Ventilator bläst die verbrauchte Kühlluft auf die Schnittstelle, entfernt die anfallenden Sägespäne und sichert dadurch dauernd freie Sicht auf die Schnittstelle. Der Motor ist als Handgriff für ein- und beidhändige Bedienung ausgebildet. Zudem erleichtert die angebaute Gleit- bzw. Führungsplatte die Handhabung, indem sich das Werkzeug auf dem Arbeitsstück gleitend abstützen lässt. Im Gegensatz zu der üblichen Werkzeugführung lässt sich ebenfalls der umgekehrte Weg einschlagen, indem die in einem entsprechenden Schraubstock eingespannte Elektro-Handsäge zu einer

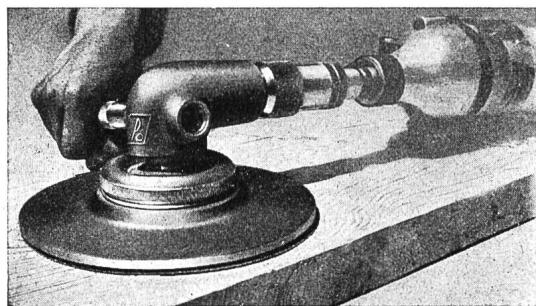


Abb. 17 Schleifteller als Werkzeugeinsatz in die elektrische Handbohrmaschine. (Perles.)

ortsfesten Maschine wird, während sich das Werkstück beidhändig gehalten, genau nach Riß dem Sägenblatt entlang führen lässt. Einige wahllos herausgegriffene Anwendungsbeispiele (Abb. 18 und 19) zeigen die überraschend große Verwendungsmöglichkeit des Gerätes. Arbeiten, die sich bisher nur mit viel Mühe (beispielsweise Bohren und Ausstechen mit dem Stechbeitel) und Zeitverlust bewältigen ließen, führt die Elektro-Handsäge mit größter Leichtigkeit und beachtenswerter Präzision aus.

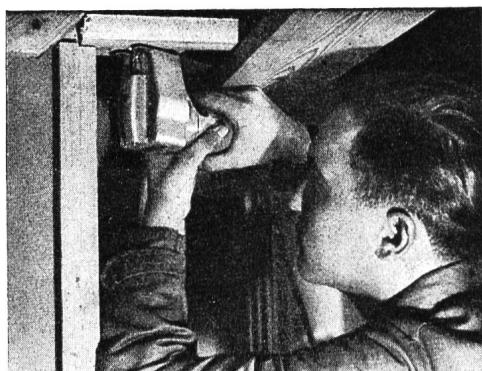


Abb. 18  
Selbst «Überkopfarbeiten» lassen sich mit der Elektro-Handsäge mühe-los ausführen (Scintilla)



Abb. 19  
Die ortsfeste  
Elektro-Handsäge  
(Scintilla)

Eine Klasse für sich sind die speziell für das Holzgewerbe entwickelten Elektro-Universalwerkzeuge<sup>2</sup>. So wurde eine Elektrobandschleifmaschine (Abb. 20) entwickelt, die sich mit wenigen Handgriffen und Zubehörteilen in kürzester Zeit in eine Werkzeugschleifmaschine, Handkreissäge, Hand- sowie Tischbohrmaschine, Kehlmaschine usw. (Abb. 21 und 22) umwandeln lässt. Solche Geräte werden sowohl mit Universalmotoren (Anschluß an Lichtnetz oder einphasig an das Dreiphasennetz), als auch mit ausgesprochenen Kurzschlußbänker-Drehstrommotoren ausgerüstet, ferner mit Schutzvorrichtungen (Schutzhülle, Spaltkeil, Staubabsaugung usw.) ausgeführt.

Ähnliche Gesichtspunkte wie sie für die Elektro-Werkzeuge der Metallbearbeitung gelten, bestimmen auch die Konstruktion der Elektro-Handwerkzeuge für das Holzgewerbe, nämlich geringes Gewicht, Handlichkeit, ferner in vermehrtem Maße universelle Verwendbarkeit. Das Gerät soll sich in der Werkstatt und auf dem Bau ohne großen Müheaufwand sowie mit wenig Werkstoffabfällen verwenden lassen.

Das *Elektro-Handgebläse* (Abb. 23) verdient insofern Beachtung, als dieses u. U. einen sog. Druckluft-Kompressor zu ersetzen vermag. Die an Ort und Stelle erzeugte Druckluft lässt sich vorzüglich verwenden, um Schmutz und Staub aus entfernten und verdeckten Ecken und Winkeln gründlich zu entfernen, bzw. auszublasen. Einige Anwendungsbeispiele: Ausblasen der Wicklungen von Elektromotoren, Entstauben sämtlicher Sägereimaschinen, Schaltanlagen, Regale, Schubladen usw.

<sup>2</sup> Die Abgrenzung der Elektrowerkzeuge in solche für Metall- und Holzbearbeitung ist willkürlich. So eignet sich die Handbohrmaschine unverändert sowohl für das Bohren von Metallen als auch Holz, Kunststoff usw. Zur besseren Übersicht wird jedoch die Gliederung nach Verwendungszweck beibehalten. Die absichtlich zahlreich eingeflochtenen Bildwiedergaben (Anwendungsbeispiele) sollen als Querschnitt durch das umfangreiche Gebiet eine gute Allgemeinübersicht der hauptsächlichsten Elektro-Handwerkzeuge vermitteln.

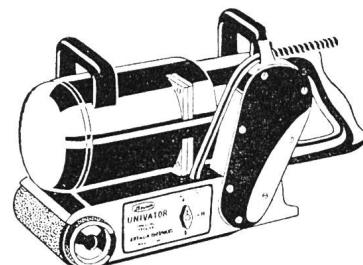


Abb. 20 Kombinierte Elektro-Bandschleifmaschine.  
(A. Bründler, Spezial-Holzbearbeitungsmaschinen, Ebikon-Luzern.)

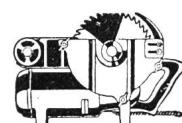


Abb. 21 Der nämliche Apparat als Werkzeug-Schärfmaschine. (Bründler.)



Abb. 22 Eine weitere Variante: Die Handkreissäge mit Schutzhülle und Spaltkeil. (Bründler.)

*Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen* an Elektro-Werkzeugen bezwecken die Verhinderung von Unfällen rein mechanischer Art und solche unter Einwirkung des elektrischen Stromes. Die Gefahr eines rein «mechanischen Unfalls» ist bei zweckmäßiger Verwendung der zu einem Gerät passenden (vorgeschriebenen) Schutzhüllen, Spaltkeil usw., ferner bei Heranziehung entsprechender Stativen für Werkzeuge sowie Haltevorrichtungen für die Werkstücke nicht groß. Selbstverständlich bedingt das Elektrowerkzeug, das mit seinen entsprechenden Werkzeugeinsätzen nichts anderes als eine kleine Werkzeugmaschine darstellt, bei der Handhabung sowohl Übung als auch Vorsicht. Kritischer sind die Verhältnisse auf dem Gebiete der elektrischen Unfälle jedoch nur deshalb, weil sehr oft mit schadhaftem Werkzeug (Stecker, Kabel, Schalter usw.) gearbeitet wird. Bei dem hohen Entwicklungsstand dieser einheimischen Produkte ist ein

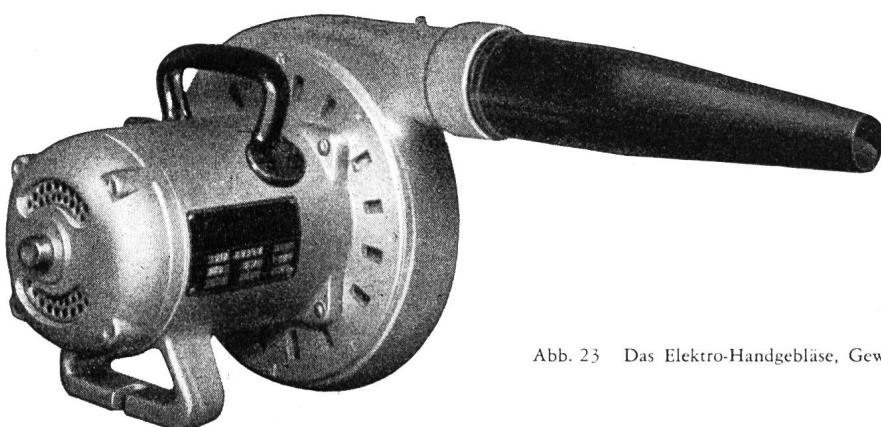


Abb. 23 Das Elektro-Handgebläse, Gewicht: 9 kg. (Bründler.)

sachgemäß behandeltes und unterhaltenes Elektro-Werkzeug inklusive Zubehörteile in den wenigsten Fällen eine Gefahrenquelle<sup>3</sup>.

### Zusammenfassung

*Elektro-Werkzeuge überall*, so lautet der zusammenfassende Überblick. Fast in jedem Betrieb finden sich Einsatzmöglichkeiten der elektromotorisch angetriebenen Arbeits- und Hilfsmittel. Nebst den zahlreichen Vorteilen in Anwendung und Handhabung muß ihre dauernde

<sup>3</sup> Hersteller der Elektrowerkzeuge und Aufsichtsbehörden (Starkstrominspektorat), Fachverbände (SEV) sowie Träger der Unfallverhütung (SUVA) streben einen optimalen Berührungsspannungsschutz der Elektrowerkzeuge an. Um so unverständlicher erscheint daher die so oft anzutreffende Gleichgültigkeit der mit derartigen Geräten beschäftigten Personen einem man gelhaften Werkzeugteil gegenüber. Maßnahmen, die eine Verhinderung von «elektrischen Unfällen» bezwecken, können nur Erfolg haben, wenn sämtliche interessierten Stellen mit gutem Willen zusammenarbeiten.

allgemeine Verwendbarkeit hervorgehoben werden. Selbst bei einem Wechsel der Erzeugnisse, ferner bei Produktionsumstellungen werden diese Geräte — im Gegensatz zu Einzweckmaschinen — nicht wertlos, sondern lassen sich meist ohne jegliche Umänderung in den neuen Fabrikationsprozeß einschalten.

Die Anwendungsmöglichkeiten der Elektro-Werkzeuge sind mit den aufgeführten Anwendungsbeispielen keineswegs erschöpft. Mit zunehmender Spezialisierung der Produktionsmaschinen verbessern sich die Aussichten für das universell anwendbare, leichte und bewegliche Handwerkzeug. Sobald die ortsfeste, starre, unhandliche Maschine die Arbeit hemmend verzögert, erweist sich das Elektro-Handwerkzeug als überlegen. In der Praxis zu wenig beachtet wird der Vorteil, der sich aus einer Zusammenlegung einzelner Handwerkzeuge zu einer Maschinengruppe nach dem Baukastenprinzip, ferner aus dem Aufbau eines Elektrowerkzeuges auf eine Produktionsmaschine zwecks Zusammenfassung von Arbeitsvorgängen ergibt.

h.

## Mitteilungen aus den Verbänden

### Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

#### Protokoll der 39. ordentlichen Hauptversammlung Freitag, 23. Juni 1950, in Meiringen, Hotel Baer

##### Traktanden:

1. Protokoll der 38. ordentlichen Hauptversammlung vom 25. Oktober 1949 in Zürich.
2. Jahresbericht pro 1949.
3. Rechnung pro 1949, Bericht der Kontrollstelle.
4. Wahl der Kontrollstelle für das Jahr 1950.
5. Verschiedenes.

Anwesend sind rund 140 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende, Direktor Dr. P. Corrodi, Präsident des Verbandes, eröffnet um 20.15 Uhr die Versammlung. Er erinnert an die Besichtigung der Bauten im Oberhasli durch den Verband in den Jahren 1928 und 1942 und dankt der Unternehmung und speziell ihrem Präsidenten, Dir. Dr. E. Moll, für die erneut gebotene Gelegenheit. Gleichzeitig gratuliert er zum 25jährigen Bestehen der Kraftwerke Oberhasli AG, die am 20. Juni 1925 gegründet wurde. Die Teilnehmer erhalten den Sonderabzug eines ausführlichen Artikels von Ing. Ludwig über die gegenwärtigen Arbeiten auf der Grimsel sowie eine Nummer der Verbandszeitschrift, seit Beginn dieses Jahres Eigentum des Verbandes, die zum heutigen Anlaß besonders reichhaltig herausgegeben wurde.

Der Vorsitzende nennt die anwesenden Vertreter des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes, der Eidg. Ämter für Wasserwirtschaft und für Elektrizitätswirtschaft, des Eidg. Oberbauinspektortates, der befreundeten Verbände und der Kraftwerke Oberhasli sowie der Presse. Die Namen sämtlicher Teilnehmer sind in einer vervielfältigten Liste aufgeführt. Im Rückblick auf das vergangene Jahr erinnert der Vorsitzende einleitend an die Verbesserung der Versorgungslage im Winter

1949/50, entgegen den Befürchtungen im sehr trockenen Sommer 1949, die außer dem milden Winter und der Vergrößerung des Wasseraufwandes den neu in Betrieb gestellten Wasserkraftwerken und dem Einfuhrüberschuss sowie den Mehrbezügen aus Industriewerken zu verdanken ist. Die in den Tabellen des Jahresberichtes aufgeführten gegenwärtig gebauten Kraftwerke werden bis Ende 1954 eine mittlere Energieproduktion von über 340 Mio kWh im Winterhalbjahr aufweisen, so daß dann der Inlandbedarf auch bei schlechter Wasserführung gedeckt sein sollte und wieder steigende Energiemengen für den Export zur Verfügung stehen.

Der Vorsitzende erwähnt als wichtige Arbeit des Berichtsjahrs die publizierten *Richtlinien für eine vergleichende Beurteilung der relativen Wirtschaftlichkeit von Wasserkraft-Vorprojekten* und dankt den Mitgliedern der Bewertungskommission und ihrem Präsidenten, Dir. Niesz, für die geleistete große Arbeit. Der *Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft* hat sehr gute Aufnahme gefunden, und es ist beabsichtigt, in Abständen von etwa drei bis fünf Jahren Nachträge herauszugeben, um das Werk auf dem neuesten Stand zu halten, wobei die Besitzer und die Inserenten der ersten Ausgabe beim Bezug große Vergünstigungen genießen. Der Vorsitzende dankt den Mitarbeitern an dieser Publikation, besonders aber Dr. Härry, Sekretär des Verbandes; gleichzeitig dankt er ihm und Frau Gerber für ihre langjährigen Dienste, nachdem sie ihr 40jähriges bzw. 25jähriges Dienstjubiläum feiern konnten. Der Verband ist das eigentliche Lebenswerk von Dr. Härry, und seine Tätigkeit hat im wesentlichen zum Ansehen des Verbandes beigetragen.

Er erwähnt weiter die Publikationen *Niederschlagsmengen in der Schweiz*, von H. Uttinger, mit Niederschlagskarte 1 : 500 000 der Meteorologischen Zentral-