

Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 31 (1915)

Heft: 4

Artikel: Das elektrische Schweißen

Autor: Mayer

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-580791>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

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

Das elektrische Schweißen.

Im Nachfolgenden soll über die elektrischen Schweißmethoden ein orientierender Überblick gegeben werden, da, wie zahlreiche Anfragen beweisen, auf diesem Gebiete in den Kreisen von Spenglern und Installateuren vielfach irrige Ansichten verbreitet sind.

Alle nicht elektrischen Schweißmethoden benutzen zur Erzielung der Schweißtemperatur eine äußere Wärmequelle, so z. B. die Glut des Schmiedherdes oder die Flamme eines hochwertigen Gases. Bei der elektrischen Schweißung dagegen wird die zur Erwärmung des Arbeitsstückes auf die Schweißtemperatur erforderliche Energiemenge nicht in Form von Wärme, sondern in Form von Elektrizität in die Stücke eingeführt und erst im Innern setzt sich dann die Elektrizität in Wärme um. Naturgemäß ist hierzu ein entsprechend starker Strom erforderlich. Es gibt aber auch ein Schweißverfahren, das die Elektrizität in ähnlicher Weise benützt, wie die Gas-Schweißverfahren das Gas, nämlich das Lichtbogenverfahren, das darum auch nicht zu den elektrischen Schweißmethoden im engeren Sinne gehört.

Das Prinzip der Lichtbogenschweißung beruht in folgendem Verfahren. Bringt man zwei Kohlenstippen in die Nähe der zu verbindenden Arbeitsstücke und läßt zwischen den Kohlen einen Lichtbogen übergehen, so kann die hierbei erzeugte Wärme ebenso wie bei den anderen thermischen Verfahren zum Schweißen benutzt werden. Es wird also die Verflüssigung des Metalls durch die Hitze des Lichtbogens herbeigeführt. Im Gegensatz zu den Schweißbrennern, die mit Sauerstoff-Azetylen oder Sauerstoff-Wasserstoff arbeiten, erhitzt der Lichtbogen nur ganz geringe Flächen und ruft daher eine sehr schnelle Schmelzung hervor. Allerdings kann die Helligkeit einer derartigen Temperaturwirkung auch leicht verderblich werden.

Die Lichtbogenschweißung wird besonders nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt. Bei dem Verfahren von Bernardos wird zwischen dem Arbeitsstück als der einen Elektrode und einem Kohlenstab als der zweiten ein Lichtbogen gebildet, der das Werkstück nach Art einer Stichtlampe sehr intensiv erwärmt und daher ähnlich wie die Flamme des autogenen Schweißbrenners wirkt. Das Material wird auf diese Weise an den zu verbindenden Kanten zum Schmelzen gebracht und fließt ineinander. Verwendet wird diese Methode z. B. zum Schweißen dünnwandiger Fässer.

Verbreiteter ist die Lichtbogen-Schweißmethode, die von Slavianoff herrührt. Sie unterscheidet sich von dem Bernardosverfahren dadurch, daß die bewegliche Elektrode bei ihr nicht aus Kohle, sondern aus einem Stabe besteht, der aus dem gleichen Metall wie das Schweißstück besteht und in der Hitze des Lichtbogens niederschmilzt. Die Schweißung wird hier in der Weise vollzogen, daß die zu verbindenden Kanten in einen Abstand von etwa 20—30 mm von einander gebracht werden und nunmehr um diese Schweißfuge herum eine Form aus Platten von Retortenfoks oder feingemahlenem Quarz gebildet wird, in die das abgeschmolzene Metall hineinfließt und so die Verbindung zwischen den Kanten herstellt. Da der Lichtbogen zwischen dem Metallstabe und dem Schweißstück Wärme im Überschuss entwickelt, so kann kaltes Metall in kleinen Stücken zugelegt werden, wodurch an Strom gespart und eine Überhitzung vermieden wird.

Zur Erzeugung des Lichtbogens kann nur Gleichstrom von 55—65 Volt Spannung Verwendung finden. Das Verfahren der Lichtbogenschweißung stellt lediglich eine Oberflächenschweißung dar, die für die Verwendung großer Arbeitsstücke unbrauchbar ist, da man die zu schweißenden Flächen nicht in den erforderlichen Tiefen

mit dem Flammenbogen bestreichen kann. Es eignet sich daher nur zum Schweißen dünner, überlappter Bleche, deren Überlappung an den Kanten zur Verschmelzung gebracht wird; außerdem findet es hauptsächlich Anwendung zum Ausbessern fehlerhafter oder gebrochener Teile aus Grauguß und Stahlguß. Die zum Schweißen erforderlichen Stromstärken betragen einige hundert Ampere.

Im Gegensatz zu der Lichtbogenschweißung bezeichnet man die eigentlichen elektrischen Schweißverfahren als elektrische Widerstandschweißungen. In die Schweißstücke wird hier ein außerordentlich starker elektrischer Strom hineingeschickt und dieser Strom findet an der Trennfuge, wo die Vereinigung erfolgen soll, seinen größten Widerstand vor. Die Folge ist eine starke Wärmeentwicklung an dieser Stelle. Die Stellen werden auf Schweißhitze gebracht. Gleichzeitig wird dann noch ein mechanischer Druck ausgeübt, wodurch dann die Verbindung an der Nahtfuge eine innige und dauernde wird.

Das besondere Merkmal dieses Verfahrens liegt in der Abwesenheit einer Flamme. Es lassen sich in kürzester Zeit die höchsten Temperaturen erreichen und besteht ein wesentlicher Vorteil darin, daß das Material durch den ganzen Querschnitt hindurch gleichmäßig erhitzt wird. Genügende Kraft vorausgesetzt, spielen die Dimensionen des Querschnitts keine Rolle, im Gegenteil, je größer der Querschnitt, desto günstiger der Nuseffekt.

Nach der Art der Verbindung, die hergestellt werden soll, lassen sich drei Gruppen von elektrischen Widerstandschweißungen unterscheiden:

- 1) die Punktschweißung,
- 2) die Nahtschweißung und
- 3) die Stumpfschweißung.

Die Punktschweißung dient zum Vereinen von Blechen als Ersatz des Nietens. Die Elektroden sind spitzförmig ausgebildet und drücken die Arbeitsstücke zwischen sich zusammen. Die Nahtschweißung entsteht durch dichtes Aneinanderreihen der einzelnen Punkte, doch kann man in diesem Falle die Punktelektroden oft vorteilhaft durch Rollen ersetzen, zwischen denen die übereinandergelegten Bleche hindurchgewalzt werden. Die Stumpfschweißung dient zur Vereinigung von Stäben und wird in der Weise ausgeführt, daß die stumpf nebeneinandergelegten Arbeitsstücke in Klemmbacken eingespannt und zusammengepreßt werden. Die Klemmbacken dienen hierbei als Stromzuführungen.

Die elektrische Widerstandschweißung erfordert eine überaus hohe Stromstärke, während die zur Erreichung dieser Stromstärke nötige Spannung wegen des kleinen Widerstandes der Schweißmaschinen und der Schweiß-

Joh. Graber, Eisenkonstruktions-Werkstätte
Winterthur, Wülflingerstrasse. — Telephon.

Spezialfabrik eiserner Formen

für die

Zementwaren-Industrie.

Silberne Medaille 1908 Mailand.

Patentierter Zementrohrformen-Verschluß.

== Spezialartikel: Formen für alle Betriebe. ==

Eisenkonstruktionen jeder Art.

Durch bedeutende

Vergrößerungen

1986

höchste Leistungsfähigkeit.

stücke sehr gering ist. Diese Spannung ist so niedrig, daß ein Berühren der den Schweißstrom führenden Teile trotz dessen gewaltiger Stärke nicht einmal mit der geringsten Gefahr verbunden ist. Man kann nicht einmal beim festen Angreifen der Elektroden, selbst mit feuchten Händen, das geringste von einem elektrischen Strom wahrnehmen, so daß eine unangenehme oder gar schädigende Wirkung auf den Schweißenden vollständig ausgeschlossen ist. Auch hat der Arbeiter nicht unter strahlender Hitze oder blendendem Lichte zu leiden und es tritt nur beim Schweißen von stark gezündertem Blech ein ganz harmloses Funkensprühen auf, das nichts mit dem elektrischen Strom zu tun hat. Die Schweißapparate werden mit Wechselstrom gespeist und enthalten einen Transformator, der die Netzspannung auf die für den Schweißprozeß benötigte niedrige Spannung von 1—3 Volt umformt, wodurch sehr hohe Stromstärken — oft viele Tausende von Ampere — erzeugt werden. Ist Einphasenwechselstrom vorhanden, so kann man die Schweißmaschinen ohne weiteres wie Glühlampen zc. einschalten. Bei Mehrphasen- oder Drehstrom muß die Maschine in eine Phase geschaltet werden; ordnet man mehrere Maschinen an, die in die einzelnen Phasen des Mehrphasenstroms eingeschaltet werden können, so ist auch die Anwendung dieser Stromart ganz unbedenklich.

Die Schweißmaschinen bestehen, wie sich aus Gesagtem ergibt, aus zwei Hauptteilen: dem Transformator, der den zugeführten Wechselstrom in passenden Netzstrom verwandelt und den Klemmvorrichtungen für die Festhaltung der zu erhitzenden Artikel. Die Maschinen werden für Hand- oder Fußbetrieb oder für automatischen Betrieb gebaut. Bessere Ausführung ist hauptsächlich für Massenartikel bestimmt. Von einer Welle aus werden alle Funktionen besorgt, der Arbeiter hat lediglich das Werkstück einzulegen, in besonderen Fällen wird auch dieses automatisch zugeführt, wie beispielsweise bei Ketenschweißmaschinen, Maschinen für Schraubenfabrikation und anderen. Die meisten Schweißmaschinen erhalten Wasserkühlung, um die bei Dauererschweißung heiß werden den Klemmvorrichtungen zu kühlen. Es bedarf hierzu jedoch nur geringer Wassermengen, je nach Größe der Maschine; mangelt einer Wasserleitung kann mit einem erhöhten Reservoir und Auffanggefäß der Zweck ebenfalls erreicht werden.

Mit elektrischer Widerstandsschweißung lassen sich folgende Metalle schweißen: Schmiedeeisen, Stahl, Kupfer, Silber, Gold, Platin. Außerdem lassen sich verschiedenartige Metalle veretnigen, so Eisen mit Stahl, Eisen mit Kupfer zc. Die Güte der elektrischen Widerstandsschweißung, ihre Haltbarkeit und ihr gutes Aussehen wird von keiner anderen Schweißmethode erreicht. So erzielt man beim Punktschweißen eine erheblich größere Festigkeit, wie beim Nieten, weil hier nicht die Bleche durch die Nietlöcher geschwächt werden, sondern sich das völlig verletzte Material an der Punktstelle innig vereinigt. Die Blechoberfläche bleibt dabei vollständig glatt, höchstens kommt bei dicken Blechen ein kaum merklicher Eindruck zustande. Ebenso sind die elektrischen Nahtschweißungen völlig dicht und tadellos sauber. Ihre Haltbarkeit ist eine so große, daß z. B. nach dem elektrischen Widerstandsverfahren hergestellte Zylinder und Kanäle nach vollzogener Schweißung in beliebige Gestalt gedrückt werden können. Auch bei der Stumpfschweißung tritt eine so innige Verbindung der zu verbindenden Stücke ein und das Material an der Schweißstelle wird so homogen, daß die Schweißung die volle Festigkeit des übrigen Stabmaterials erhält.

Die Ausnutzung der Wärme und somit der elektrischen Energie ist bei den Widerstands-Schweißmaschinen die denkbar beste: es werden dadurch die Stromkosten für die Schweißung sehr klein. Da außerdem die Ausführung

einer Schweißung nur sehr wenig Zeit in Anspruch nimmt und keine besonderen Vorarbeiten nötig sind, wie z. B. beim Nieten das Bohren der Bleche, so bringt die Einführung der elektrischen Widerstandsschweißung außer bedeutenden Ersparnissen an Betriebskosten auch eine wesentliche Steigerung der Produktionsfähigkeit mit sich. Nachstehende Tabelle gibt einige Zahlenwerte über Stromkosten und Zeitdauer für die Schweißung von Eisen wieder.

Punkt-Schweißung				Naht-Schweißung			Stumpf-Schweißung		
Gesamte Blechstärke in mm	Stromkosten für 100 Schweißpunkte bei einem Strompreis von 10 Pf. pro KW-Stunde	Zeitdauer eines Schweißpunktes in Sekunden	Gesamte Blechstärke in mm	Stromkosten für 1 m Naht bei einem Strompreis von 10 Pf. pro KW-Stunde	Die Herstellung von 1 m Naht dauert Sekunden	Durchmesser von Runderisen in mm	Stromkosten für 100 Schweißungen bei einem Strompreis von 10 Pf. pro KW-Stunde	Zeitdauer einer Schweißung in Sekunden	
1	0,7	0,6	0,7	0,35	50	2	0,04	0,3	
2	1,4	1	1	0,5	70	4	0,3	0,9	
4	3,3	1,8	2	1,4	140	8	2,8	3	
8	10	3,4	4	6,6	350	16	30	11	
12	20	5	5	11,5	480	32	400	53	

Wenn die Schweißung nur gleichartige Metalle veretnigen soll, so sind Flußmittel entbehrlich, nur bei Legierungen und bei Metallen, die schwer schmelzbare Oxide in der Hitze eingehen, wie beispielsweise Aluminium, ist deren Anwendung erforderlich. Gußeisen läßt sich nicht verschweißen, sondern nur verschmelzen. Über den ungefähren Kraftbedarf elektrischer Widerstandsschweißmaschinen gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:
 Querschnitt von Eisen in mm² 25 50 100 500 1000 2000
 Schweißdauer in Sekunden 4 6 8 30 40 60
 Kraftbedarf in PS 3 5 8 20 40 80

Fragt man nun, für welche Anwendungsgebiete die elektrische Widerstandsschweißung mit Vorteil zur Verwendung kommt, so lautet die Antwort dahin, daß diese Schweißmethode als Ersatz für Feuerschweißung, für Nieten, Falzen, Weich- und Hartlöten, ebenso zum bloßen Erhitzen auf bestimmte Temperatur und zum Stauchen dient. Als Artikel für das elektrische Widerstandsschweißen eignen sich in erster Linie Massenartikel, dann solche, bei denen eine Schweißung im Feuer umständlich ist und viele Arbeitskräfte erfordert; ferner bietet diese elektrische Schweißmethode das beste Arbeitsverfahren überall da, wo es gilt, eine solidere Verbindung als mit der bisher üblichen Art zu erzielen. Die Hauptvorteile der elektrischen Schweißung lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1) Es kann bei ständiger Bereitschaft jede gewünschte Temperatur erzielt und eingestellt werden; 2) eine Porosität der Schweißstellen ist ausgeschlossen, da die Hitze im Innern beginnt, infolgedessen auch die größte Hitze im Innern herrscht und die Vereinigung von Innen nach außen erfolgt; die Struktur des Materials an der Schweißstelle ist die gleiche wie im übrigen Material, die Bruch- und Zugfestigkeit bleibt ebenfalls unverändert. Durch nachheriges Hämmern kann besonders bei starken Stücken eine erhöhte Festigkeit erreicht werden. Ferner ist zu erwähnen die Exaktheit der Ausführung, da die nicht nachgebenden Klemmvorrichtungen auf vorher genau festzusetzende Entfernung zusammengehen, wodurch alle Stücke genau gleich werden. Dabei treten keinerlei Wärmeverluste auf, da die Hitze genau an der Schweißstelle entsteht und bei der Schnelligkeit des Verfahrens nur nach Sekunden zählende Zeit in Frage kommt. Sauberkeit der Arbeit, weder Ruß noch Rauch, Ersparnis an Arbeit, Zeit und Material, absolute Gefahrllosigkeit, kein Funkensprühen und

kein offenes Feuer, das sind dann noch weitere Vorteile, die das elektrische Widerstandsschweißverfahren für alle geeigneten Fälle in erster Linie empfiehlt.

Auf praktische Ausführungen von Widerstandsschweißungen und ebenso von elektrischen Widerstandslötungen soll ein ander Mal eingegangen werden. Mayer.

Holz-Marktberichte.

Rheinischer Holzmarkt. Die Beschäftigung der Schwarzwälder Sägewerke erstreckt sich fast ausschließlich auf Lieferungen für die Militärverwaltung; Bestellungen von Privaten fehlen nahezu völlig. Am besten sind die großen, leistungsfähigen Sägewerke beschäftigt, da Lieferungen für das Militär hauptsächlich diesen zugewiesen werden, weil sie am schnellsten die Bestellungen erledigen können. Kantenholz mit üblicher Waldkante für Militärbedarf wurde zu Mk. 36.50 bis 42.50, je nach den Abmessungen, frei süddeutschen Plätzen verkauft, scharfkantige Ware durchschnittlich zu etwa Mk. 45.— das cm³. Für die üblichen Bauholzsorten wurden vom Schwarzwald aus verlangt: für Tannen- und Fichtenholz mit regelmäßigen Abmessungen, mit üblicher Waldkante Mk. 42.—, für vollkantige Ware Mk. 43.—, für scharfkantige Mk. 45.—; alles frei Eisenbahnwagen oberrheinischer Stationen. Angebote in Vorratshölzern wurden zu Mk. 38.— bis 39.— das cm³, frei Waggon Mannheim, ständig reichlich vorgelegt. Das Interesse für Rußbaumbohlen, 60 mm stark, für die Herstellung von Gewehrschäften ist zurzeit außerordentlich stark, und es wurden neuerdings Mk. 258.— bis 262.—, je nach Güte und Posten, bewilligt. Auch in zugeschnittenen Gewehrschäften wickelte sich reger Handel ab. Für den Bau von Kraftwagen und Luftschiffen waren Eschenholz stark begehrt, doch neigten die anfänglich bedeutend in die Höhe getriebenen Preise neuerdings etwas mehr nach unten, zumal da an Stelle dieses Holzes mehr Eichen in zäher Beschaffenheit verwendet wurden, welche in la Bohlen zuletzt mit etwa Mk. 175.— das cm³ gehandelt wurden. Angesichts des Darniederliegens der Bautätigkeit ist der Verbrauch an Hölzern beschränkt, so daß der Absatz der oberrheinischen Hölzwerke auch weiterhin zu wünschen übrig ließ. Der Festigkeit des Marktes tat dies aber nicht im geringsten Abbruch. Von welcher Seite auch immer Angebote an ausländischen Hölzern an den Markt kamen, ohne Ausnahme zeichneten sie sich durch hohe Preisstellungen aus. Das Geschäft in amerikanischen Kronlefern ist wohl im Hinblick auf den schwachen Bedarf der Bauschreinerien und Küchenmöbelhersteller ruhig, aber andererseits auch das Angebot nicht groß. Die Preise lagen daher fest; ab oberrheinischen Versandstationen verlangte man neuerdings für 1" starke Ware Mk. 88.— bis 92.—, für 1½"—2" starke Mk. 94.— bis 96.— und für stärkere Bohlen etwa Mk. 104.— bis 108.— für das cm³; alles in Breiten von 8" und aufwärts.

Verschiedenes.

Die Delegiertenversammlung des Schweiz. Alpenklubs in Bern, die von ca. 210 Delegierten besucht war (Vorsth. Präsident des Zentralkomitees, Fürsprecher Dr. Janggen, St. Gallen), genehmigte Jahresbericht pro 1913/14 und die Jahresrechnungen für die Jahre 1913 und 1914. Gestützt auf das Referat des Stüttenchefs des Zentralkomitees, Rau, wurden anstandslos folgende Subventionen bewilligt: Fr. 6000 an die Fr. 18,000 betragenden Kosten einer neuen Hütte im Val Cadlimo

(Tessin) der Sektion Uto (Zürich); die Hälfte der Baukosten von Fr. 16,000 an die Hütte am Wangser Seelt (Graue Hörner) der Sektion Biz Sol (Ragaz); Fr. 6000 an den Neubau der durch eine Lawine demolierten Ca-landahütte der Sektion Kätia (Chur); die Hälfte der Baukosten von Fr. 5500 an die Sektion Pilatus (Luzern) für Aufstellung der Klubhütte der Landesausstellung auf dem Grate des Moosstockes der Dammasstock-Gruppe (von der Gscheneralp aus erreichbar); Fr. 2500 an die Sektion Basel für Umbau der Schwarzegahütte und Verbesserungen in der Strahleggihütte (von Grindelwald aus erreichbar).

Der Präsident gab Kenntnis, daß der Besitzer der Ffjigenalp ob Leut der Sektion Bern die Wildstrubelhütte und das Rohrbachhaus übereignet hat, was von der Delegiertenversammlung mit Akklamation begrüßt wurde. Es folgte die Beratung über das neue Reglement für die Klubhütten des Schweizerischen Alpenklubs, wobei verschiedene wichtige Neuerungen bezüglich des Baues, des Unterhaltes und des Betriebes der Klubhütten festgesetzt wurde.

Gips-Union A. G. in Zürich. Für das Jahr 1914 kann eine Dividende nicht verteilt werden. Der Gewinn ergab 19,814 Fr. (1913: 77,254 Fr., 1912: 93,315 Fr.). In beiden Vorjahren wurde 5% Dividende bezahlt. Der Bruttoertrag ergab 380,536 Fr. (1913: 601,751 Franken), die Abschreibungen auf Betriebsanlagen stellen sich auf 119,649 Fr. (1913: 254,746 Fr.). Die Generalunkosten betragen 109,947 Fr. (1913: 117,996 Fr.).

Der Ausbruch des Krieges brachte eine vollständige Stockung des Absatzes. Wenn auch nach und nach die Arbeit in den meisten vor dem Krieg begonnenen Bauten wieder aufgenommen wurde, so sei doch der Gesamtabsatz in der Periode vom 1. August bis 31. Dezember 1914 in sehr empfindlicher Weise zurückgegangen; er beträgt kaum 40% von demjenigen im gleichen Zeitraum des Vorjahres. In den Werken Felsenau, Ennetmoos, Läuferlingen, Löffingen und Bey wurde während der Kriegszeit nur in ganz beschränktem Maße gearbeitet. Obgleich die Ausgaben nach Möglichkeit eingeschränkt wurden, war es unter derartigen Verhältnissen doch nicht möglich, den Geschäftsbetrieb nutzbringend zu gestalten.

Parfett- und Chaletsfabrik A. G., Bern. Die Dividende für 1914 wurde mit 5% (gegen je 8% in den letzten vier Jahren) vorge schlagen.

Literatur.

Der Grundstückverkehr in der Schweiz. Praktische Darstellung in Fragen und Antworten von Prof. Dr. P. Uebli, in Freiburg (Schweiz). Orell Füßli's Praktische Rechtskunde. 15. Bb. 180 Seiten. 8°. Gebunden in Leinwand Fr. 2.50. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Dieses 180 Seiten umfassende, solid in Leinwand gebundene Buch könnte ebensogut den Titel tragen: „Handbuch des Grundigentümers“. Es behandelt in erschöpfender Weise alle das Grundigentum betreffenden Rechtsverhältnisse, wie z. B. die Form des Grundstückserwerbes, die Teilung von Grundstücken in der Erbteilung, die gesetzlichen Einschränkungen des Grundigentums, das Quellenrecht, die Dienstbarkeiten, das Pfandrecht, die Gült und den Schuldbrief. Ein alphabetisches Sachregister ermöglicht es dem Laien, die Beantwortung irgend einer Frage, die ihn besonders interessiert, rasch zu finden.