

„Wenn das Weberschiffchen sich einmal von selbst bewegen wird“, sagte Aristoteles, „kann man vielleicht den Sklaven entbehren“. Diese Zeit, deren Kommen der Philosoph des Altertums als unmöglich betrachtete, scheint heute nicht mehr allzufern; bald wird das Schiffchen arbeiten, bewegt von der durch die Wissenschaft gebändigten Energie, geleitet durch Hand und Geist des Menschen, den nicht mehr die Dienstbarkeit gegen die Materie drückt, und auf dem geistig-sittlichen, wie auf dem wirtschaftlichen Gebiet wird die Elektrizität die große Befreierin sein.“

L. Poincaré.

Die Fortschritte der Bagdadbahn seit Kriegsausbruch.

Von Dr. Rich. Hennig.

In all dem gewaltigen Kriegsgehehen um uns herum werden die großen Kulturtaten, die in erster Linie dem Frieden zu dienen berufen sind, nur allzu leicht unterschätzt oder derart in den Hintergrund gedrängt, daß die große Menge keinen Blick dafür übrig hat. Was etwa der Krieg selbst dem „größten deutschen Kulturunternehmen im Ausland“, der Bagdadbahn, für Fortschritte gebracht hat, der Bagdadbahn, die nicht nur unschätzbare Bedeutung für Deutschlands weltwirtschaftliche Stellung in der Zukunft hat, sondern auch für die türkische Kriegführung in Mesopotamien und an der ägyptischen Front von höchstem Wert ist, davon vermögen nur die Allerwenigsten sich ein leidlich klares Bild zu machen, obwohl gerade das, was deutscher Unternehmungsgestirbt inmitten der Kriegsjahre auf diesem Gebiet geschaffen hat, zweifellos hohe Bewunderung verdient. Es ist demnach wohl am Platze, die Leistungen an dieser Stelle einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Sicherlich wird es vielfach Verwunderung erregen, wenn man zusammenfassend feststellt, daß seit Kriegsausbruch (1. August 1914) nicht weniger als 272 km der Bagdadbahn neu dem Betrieb übergeben worden sind, daß mitten im Kriege die größte und technisch schwierigste Brücke der ganzen Linie vollendet und eröffnet wurde, daß die beiden Haupttunnels der Gebirgstrecken der Bahn durchschlagen wurden, und daß man schließlich noch eine ausgezeichnete Automobilstraße im Taurusgebirge geschaffen hat, die für die noch fehlende, äußerst schwierige Gebirgsstrecke zwischen Bozanti und Dorak einen zwar gewiß nicht amähernd vollwertigen, aber doch immerhin recht annehmbaren Ersatz bildet. So bedeutende Fortschritte des wichtigsten Bahnbaunternehmens auf türkischem Boden mitten im Kriege sind nicht nur an sich höchst imponierende Leistungen, sie zeigen zugleich, welche ausnehmend große Bedeutung dem möglichst weit-

gehenden Ausbau der Bahn für die gegenwärtige Kriegführung beigegeben wird.

Es wird zweckmäßig sein, zunächst einen Überblick über die bisher vorhandenen Einzelstrecken der Bagdadbahn zu geben. Man wird dann erkennen, daß vom 1. Juni 1914 bis zum 1. Mai 1916, also in noch nicht ganz zwei Jahren, von denen 1½ Kriegsjahre waren, volle 435 km Bagdadbahn neu eröffnet worden sind, d. h. rund ein Drittel der gesamten bisher vorhandenen Strecke. Vom Bosphorus bis Bagdad sind bisher folgende Teilstrecken fertiggestellt:

Bezeichnung der Strecke	Länge	Eröffnung
Saidar Pascha-Konia (Anatol. Bahn)	737 km	1895/96
Konia-Bulgurlu	200 "	25. X. 1904
Bulgurlu-Ulukischla	38 "	1. VII. 1911
Ulukischla-Bozanti	53 "	21. XII. 1912
Lücke im Eilteichen Taurus (42 km)		
Dorak-Abana Mamure Mamure-Isflahie (Amanusstrecke)	115 km	27. IV. 1912
Isflahie-Radjun	54 "	Febr. 1916
Radjun-Muslimume-Meppo	47 "	20. X. 1915
Muslimume-Djerablus (am Euphrat)	95 "	15. XII. 1912
Euphratbrücke	123 "	15. XII. 1912
Euphrat-Tel el Abiad	0,81 "	30. IV. 1915
Tel el Abiad-Tuem	101 "	11. VII. 1914
Tuem-Ras el Min	62 "	1. VI. 1915
	41 "	23. VII. 1915
Lücke im nördlichen Mesopotamien (541 km)		
Samarra-Isfahul	30 km	7. X. 1914
Isfahul-Sumiteh	38 "	27. VIII. 1914
Sumiteh-Bagdad	62 "	2. VI. 1914

Hiernach sind also von der insgesamt 2380 Kilometer langen Strecke Bosphorus-Bagdad gegenwärtig (Juni 1916) 1797 km vorhanden, 583 Kilometer noch nicht vorhanden. Auf die eigentliche Bagdadbahn, die erst in Konia beginnt, entfallen hiervon insgesamt 1643 km künftiger und 1060 km vorhandener Schienenweg. Die letztere Zahl erhöht sich jedoch noch

um die Länge zweier Zweigbahnen zur Küste: Adana-Mersina (67 km lang, schon in den 80er Jahren von Griechen gebaut, später von einer englischen Gesellschaft betrieben, schließlich von der Bagdadbahn-Gesellschaft angekauft) und die Strecke Toprak Kale-Alexandrette (59 Kilometer lang, am 1. November 1913 eröffnet, während des Krieges durch Beschädigung aus englischen und französischen Schiffsgechützen zum größten Teile zerstört und infolgedessen seit dem 20. Dezember 1914 wieder außer Betrieb). Zählt man zu der betriebsfähigen Hauptstrecke von 1060 km diese beiden Zweigbahnen hinzu, so ergibt sich, daß das bereits fertiggestellte Eisenbahnnetz der Bagdadbahn-Gesellschaft 1186 km umfaßt. Besondere Beachtung verdient, daß der Haupttunnel im Amanusgebirge, der größte Tunnel der Bagdadbahn, ja ganz Vorderasiens überhaupt, der 5 km lange Bagtische-Tunnel, während des Krieges vollendet werden konnte. Der Durchschlag erfolgte am 16. Juni 1915, im achten türkischen Kriegsmonat.

Während somit im Amanusgebirge die Ausschaltung des schwierigen Berggebiets in einer für die Kriegführung im Irak und auf der Sinai-Halbinsel höchst willkommenen Weise bereits gelungen ist, sind im zweiten von der Bahn zu bezwingenden Gebirge, im Cilicischen Taurus, die Arbeiten noch nicht so weit gediehen, obwohl man dort seit Kriegsausbruch mit verdoppeltem Eifer gearbeitet und schöne Erfolge erreicht hat. Die Schwierigkeiten im Taurus sind noch wesentlich größer als im Amanusgebirge, was schon daraus hervorgeht, daß im Amanusgebirge die größte Meereshöhe der Bahnlinie nur 874 m, im Taurus hingegen 1465 Meter beträgt. Hierzu kommt, daß im Taurus Tunneln von insgesamt 11 km Länge geschaffen werden müssen, und wenn auch der längste, der gleichfalls während des Krieges, im Dez. 1914, durchschlagene Bilemedik-Tunnel, mit 1826 m Länge wesentlich hinter dem Bagtische-Tunnel zurückbleibt, so ist doch eben die Gesamtleistung des Tunnelbaus im Taurus erheblich größer. Dieser außergewöhnlichen Schwierigkeiten halber ist die vollständige Fertigstellung der Taurusstrecke erst für den Winter 1916/17 zu erwarten. Dann wird in der Tat eine fortlaufende Bahnlinie vom Bosphorus bis zur Sinai-Halbinsel, bis zu den heiligen Stätten des Islam in Arabien und bis ins nördliche Mesopotamien vorhanden sein.

Die Lücke im Taurus ist natürlich für die türkische Kriegführung in Mesopotamien und auf

der Sinai-Halbinsel ein fühlbares Hemmnis. Um es nach Möglichkeit zu verringern, hat man über die Passhöhen des Taurus eine ausgezeichnete Automobilstraße gebaut, auf der die Truppentransporte und Heereslieferungen verhältnismäßig gut und schnell vorstatten gehen. An der Vollendung der Taurusstrecke wird gegenwärtig mit größtem Eifer gearbeitet. Während vom Amanusgebirge in südlicher Richtung, in Syrien und Arabien, bis nach Medina keine weitere Lücke im Schienenstrang vorhanden ist, bildete auf der ostwärts führenden Strecke bis vor kurzem der Übergang über den Euphrat eine weitere Behinderung. Die auf dem Ostufer des Stromes seit dem 11. Juli 1914 dem Betrieb übergebene Strecke hing mit der westlich vom Euphrat verlaufenden bis 1915 nur durch eine 1913 provisorisch hergestellte, unvollkommene Brücke zusammen. Im Frühjahr 1915, also gleichfalls während des Krieges, ist aber die endgültige Euphratbrücke fertiggestellt und dem Betrieb übergeben worden, die weitaus größte Brücke, die im Bereich der Bagdadbahn überhaupt vorkommt, ja, die in ganz Vorderasien zu finden ist. Sie besteht aus 10 großen eisernen Bogen, die eine Gesamtlänge von 810 m haben und 3400 t wiegen.

Als der Krieg ausbrach, war die Brücke erst teilweise fertiggestellt, und es erschien höchst zweifelhaft, ob es gelingen werde, gerade dieses schwierige Bauwerk während der Kriegswirren zu vollenden. Ein glücklicher Zufall hatte es aber gefügt, daß die zur Fertigstellung der Brücke nötigen Materialien, die bei der Sperrung des Seewegs im Kriege natürlich nicht hätten von Deutschland nach dem Bestimmungsort geschafft werden können, wenige Tage vor Kriegsausbruch in einem syrischen Hafen eingetroffen waren. So konnte die fertige Brücke am 30. April 1915 unter den landesüblichen Feierlichkeiten eingeweiht werden.

Es ist ein stolzes Zeichen deutscher Leistungsfähigkeit und türkischer Siegeszuversicht, daß man gerade die drei bedeutendsten technischen Kunstbauten der stets weiter gedeihenden Bagdadbahn, zwei Tunneln samt der größten Brücke, während des Krieges fertiggestellt hat. Damit sind nicht nur die gewaltigen Friedensaufgaben der Bagdadbahn bedeutsam gefördert worden, diese technischen Großtaten sind vielmehr auch der türkischen Kriegführung in gar mancher Hinsicht zugute gekommen. Hierüber des näheren zu sprechen, wird freilich erst nach dem Kriege möglich sein.

Die Technik hinter der Front.

Von Röntgeningenieur H. Wendt.

Es ist schon viel über die Technik im Kriege geschrieben worden, hauptsächlich aber über die Technik als Kampfmittel. Doch auch eine große und heilbringende Aufgabe fällt der Technik im Kriege zu; denken wir nur an die vorzüglichsten Beförderungsmittel, mit denen sie uns versieht. Man muß es gesehen haben, wie unsere verwundeten Streiter leiden, bis sie aus dem Gefechtsfeld zum Lazarett kommen. Bei unserem sturmgleichen Vorgehen im Spätsommer 1915 kam es nicht selten vor, daß die Verletzten nach Anlegung der ersten Verbände hundert und mehr Kilometer bis zum nächsten Kriegs lazarett, in dem die eigentliche intensive Wundpflege einsetzt, zurücklegen mußten, nachdem sie auf den Truppenverbandplätzen die erste Hilfe erhalten hatten und im Feldlazarett transportfähig gemacht worden waren. Da war es zuerst die Automobiltechnik, die es ermöglichte, diesen Transport außerordentlich abzukürzen und mit ihren hervorragend eingerichteten Krankenautos so schonend wie möglich zu gestalten. Ein solches Krankenauto mit seiner dreifachen Federung in Bereifung, Wagenfedern und gefederter Bahren läßt den Verwundeten möglichst wenig von den Unebenheiten der, ach so schlechten, russischen Straßen spüren. Der Patient wird auf die Bahre gebettet, die in die Karosserie zu je zweien übereinander eingeschoben werden. Hier findet er Schutz gegen Sonne und Regen. Die meisten Wagen sind sogar während der kalten Jahreszeit durch Auspuffgase heizbar. Vielfach kommen auch die Autozüge aus sechs zweirädrigen wunderbar gefederten Karren nach dem System Mannesmann zur Anwendung, die je für 3 liegende oder 4 sitzende Leute hergerichtet werden können und gewöhnlich von einem Lastkraftwagen, der abermals für etwa 15—20 Leichtverletzte Platz bietet, gezogen werden. Es ist geradezu erstaunlich, wie sicher und leicht eine solche Wagenschlange um die schärfsten Ecken biegt. Infolge der eigenartigen Konstruktion folgt jeder Wagen haargenau in der Spur des vorhergehenden. Wo Not am Mann ist, treten auch gewöhnliche Transportautomobile in Tätigkeit, die vielleicht Proviant oder Munition an die Front gebracht haben und dann mit der edlen Last der blutenden Helden zurückfahren. Natürlich kommen für diese Fahrzeuge hauptsächlich Leichtverletzte in Betracht, die sich dann wie die Kletten auf allen

nur möglichen Stützpunkten des Wagens ansiedeln: unendlich schmutzige Uniformen, blutige Verbände und — lachende Gesichter mit dem unvermeidlichen Stimmstengel darin, dessen Düste bisweilen dem Benzingeruch erfolgreiche Konkurrenz machen.

Aber schon nach kurzer Zeit haben unsere Eisenbahner die zerstörten Strecken wieder hergestellt, die Brücken wieder ausgebeßert oder durch Notbrücken ersetzt, so daß der Abtransport der Verwundeten auf dem Schienenwege erfolgen kann. Mit allen Hilfsmitteln der Technik wird hier gearbeitet, hier faucht ein Schneidebrenner, dort kreischt eine mechanische Eisensäge und klappert ein elektrisch betriebener Eisenbohrer, der lange, glatte Spähne aus dem harten Stahl frist. Fast über Nacht ist alles wieder hergestellt und mit lustigem Pfeifen fährt Zug auf Zug auf dem glatten Eisensirang. Über alle diese Beförderungsmittel verfügt dann für je eine Armee die Krankentransportabteilung, der telephonisch stets abends und morgens die verfügbaren freien Plätze der einzelnen Kriegs lazarette gemeldet werden. Sind an einem Orte mehrere Lazarette, so besteht noch eine Verteilungsstelle für die Patienten nach Art des Leidens, so daß nach Möglichkeit jeder gleich in spezialärztliche Behandlung kommt.

Nun aber erst die Technik in den Lazaretten, was es da nicht alles gibt! Ist das Lazarett in irgendeinem ganz kleinen Nest oder gar nur in einem einzelnen Fabrikgebäude auf dem flachen Lande aufgeschlagen, so fehlt anfangs nahezu alles, mit Ausnahme der mitgebrachten Sachen, wie Wäsche, Verbandstoffe, Medikamente und Instrumente, aber bald regt es sich an allen Enden. Gewöhnlich ist hier im Osten kein brauchbares Trinkwasser vorhanden. Da kommt vom nächsten Stappensanitätsdepot ein Trinkwasserbereiter. Es ist ein Wagen, auf dem alles enthalten ist, um völlig einwandfreies Trinkwasser aus jeder Pfütze zu gewinnen. Siemens & Halske haben Apparate gebaut, die stündlich 700 Liter klares, entkeimtes und gekühltes Wasser liefern. Bei jedem Wagen ist ein Mann, der mit der Handhabung der Apparate genau vertraut ist und nun unermüdlich arbeitet, d. h. die Anlagen überwacht, denn fast automatisch arbeitet dieser geistvoll durchdachte Apparat.¹⁾

¹⁾ Für nähere Angaben sei auf den Artikel „Trinkwasserreinigung im Felde“ im vor. Jahrg. (S. 43—47) verwiesen.

Ferner sind sofort vom vorerwähnten Depot ein oder mehrere fahrbare Desinfektions-Apparate zu haben, deren verschiedene Systeme alle den einen Zweck haben, Kleider und Wäsche von allen Keimen zu befreien und jene kleinen Lebewesen zu töten, die, abgesehen von ihrer Lästigkeit, auch den furchibaren Flecktyphus verbreiten, und die doch jeder erwirbt, der an der Front ist. In dieser Tätigkeit werden sie bald von dem rasch erbauten „Laufoleum“ unterstützt, wo entweder durch heiße Luft, durch Dampf oder durch scharf riechende Gase den lieben Läusechen der Gara is gemacht wird. Zur Erzeugung der Gase hat die Technik kleine handliche Apparate erdacht, in denen die „Salsarkose“ verbrannt wird und dabei einen heißenden Dampf erzeugt, der die Schmarotzer nebst Brut unweigerlich in kurzer Zeit (6 Stunden) tötet, ohne dabei die Kleider zu zerstören.

Um die großen Mengen von Wäsche zu säubern, die in einem Lazarett mit einer Belegzahl von bisweilen mehr als 3000 Mann gebraucht wird, hat die Firma Boensgen eine Feldwäscherei gebaut, die auf zwei Automobilen mit je einem Anhänger transportiert wird. Am Orte ihrer Tätigkeit wird der ganze Aufbau der Automobile auf Schienen vom Chassis auf mitgeführte zerlegbare Bockgerüste geschoben und durch Kästen ersetzt; die so ausgerüsteten Autos fahren jetzt bei sämtlichen Kriegslazaretten in der Umgebung umher, um die schmutzige Wäsche abzuholen und sie in 2—3 Tagen tadellos gewaschen und gemangelt wieder abzuliefern. Überall kann die Wäscherei in Tätigkeit treten, wo Wasser und Brennmaterial vorhanden sind. Letzteres kann schlimmstenfalls auch noch mit den Autos herbeigehtolt werden.

Die ganze Anordnung der Wäscherei ist folgende: Der eine Anhängewagen, dessen Seitenwände hochgeklappt werden, bildet die Mitte eines Hufeisens, dessen Stanken die beiden Bockgerüste mit den abgeschobenen Aufbauten der zwei Kraftwagen bilden. Der Innenraum des Hufeisens ist mit Leinwand überdacht, ebenso hat die offene Seite eine Wand aus Leinen mit Fenstern und eine Tür mit Zelluloidscheiben. Den ganzen Innenraum füllt ein Podium aus Lattenböden aus, so daß kein Wasser stehen bleiben kann. Auf dem Mittelwagen des Hufeisens befindet sich ein Dampfkessel, eine kleine, aber leistungsfähige Dampfturbine und eine Dynamo, sowie ein dampfgeheizter Trockenschrank, daneben noch die nötigen Pumpen. Die Heizung des Kessels erfolgt von außen, wo durch die aufgeklappte Seitenwand des Wagens ein kleiner ge-

schützter Raum für den Maschinisten entsteht. Der rechte Flügel enthält eine große Wäschtrommel mit Warm- und Kaltwasserleitung, die ein kleiner Elektromotor antreibt. Im linken Flügel ist die Mangel untergebracht, die ebenfalls elektrisch angetrieben wird und die Wäsche durch eine Anzahl beheizter und kalter Walzen passieren läßt. Innen wird die Wäsche eingelegt und außen unter einem kleinen Vorbau nimmt sie ein Mann fix und fertig in Empfang, faltet sie und packt sie in Körbe. Das ganze ist elektrisch beleuchtet und auch im strengen Winter angenehm warm. Das Aufbauen der Anlage sowie das Verpacken läßt sich in kürzester Zeit bewerkstelligen.

Aber nicht allein in der äußeren Verwaltung der Lazarett hat die Technik ihren festen Platz errungen, auch in der eigentlichen, ärztlichen Tätigkeit begegnet man ihr auf Schritt und Tritt. Alles fast finden wir hier, was ein modernes Krankenhaus bietet. Entweder in Form von staatlich vorgesehenen Einrichtungen oder als von geschickten Händen kriegsmäßig hergestellte Arbeit. An vielen Stellen haben die Handwerker unter unseren Feldgrauen mustergültige Badeanlagen geschaffen mit Zentralheizung und elektrischer Beleuchtung, in denen täglich 100 und mehr Bäder verabsolgt werden. Dabei beschränkt man sich nicht nur auf gewöhnliche kalte und warme Brause- und Wannens-Bäder, auch Heilbäder, wie Moor-, Dampf- und elektrische Lichtbäder, sowie Inhalatorien sind unter den geschickten Händen unserer Feldgrauen entstanden. Mit besonderer Vorliebe werden diese Einrichtungen in erbeutete russische Güterwagen eingebaut und folgen dann dem Lazarett von Ort zu Ort. Ist einmal keine Elektrizitätsquelle am Platze, so tritt das Röntgenautomobil, dessen 35 PS-Mercedes-Motor eine fest eingebaute Dynamomaschine antreibt, in Arbeit und liefert den nötigen Strom für die Beleuchtung. Diese Röntgenautomobile, welche die Zeiss-Werke in Frankfurt a. M. konstruiert haben, sind eine äußerst segensreiche Einrichtung. Wieviele Menschenleben haben sie schon gerettet, wieviel Leiden erpart. Tadellos durchdacht und mit besten Apparaten ausgerüstet, sind sie jeder Leistung gewachsen. Durch eine einfache Kuppelung, die mit einem Griff bewerkstelligt wird, wird die Kraft des Fahrmotors auf eine kräftige Dynamo übertragen, die je nach Bedarf Gleich- oder Wechselstrom abgibt. Alle Schaltapparate und Instrumente sind im Wageninnern auf einer Schalttafel angebracht. Ebenso kann der Gang des Motors vom Wageninnern aus be-

quem geregelt werden. Das ganze eigentliche Röntgeninstrumentarium ist in vier Eichenkästen eingebaut, ebenso sind sämtliche Zubehörteile in solchen Kästen untergebracht; nämlich Röntgenröhren, photographisches Material und photographische, sowie röntgenologische Hilfsmittel. Während des Transportes sind diese Kästen im Automobil untergebracht und zwar so, daß ein Stoßen und Rücken derselben unmöglich ist. Um den Apparat in Betrieb nehmen zu können, brauchen nur die einzelnen Kästen des Apparates in einem entsprechenden Raume aufeinander gestellt und durch einige Kabel untereinander und mit der Stromquelle verbunden werden. 10 Minuten nach der Ankunft des Autos kann die erste Aufnahme gemacht werden. Ist eine Stromquelle im Hause, so kann der Apparat ohne weiteres dort angeschlossen werden, um Benzin zu sparen. Er eignet sich für jede Spannung von 100 bis 250 Volt, gleichgültig ob Gleich-, Wechsel- oder Drehstrom vorhanden ist. Da diese Automobile erst während des Krieges konstruiert und gebaut wurden, konnten leider bei weitem nicht alle Lazarette damit ausgerüstet werden. Aber auch in diesem Punkte war die Heeresverwaltung gerüstet. Es war nämlich schon früher eine größere Anzahl fahrbarer Röntgeneinrichtungen vorhanden, nämlich die von Siemens & Halske gebauten, sogenannten Feld-Röntgenwagen, bei denen auf einem von vier Pferden gezogenen Wagen unter Führung eines berittenen Sanitätsfeldwebels ein kleines Röntgenin-

strumentarium und eine Gleichstromdynamo mit einzylindrigem Benzinmotor untergebracht ist. Auch diese Wagen haben trotz ihrer Schwere fähigkeit ganz erhebliches geleistet. Indessen ist es ja ganz natürlich, daß sie mit ihrer schwachen Stromquelle und ihren kleinen Apparaten weniger leistungsfähig sind, als die modernen Röntgenautomobile.

Ist nun einmal in einem Kriegslazarett Elektrizität vorhanden oder durch ein Röntgenautomobil zu beschaffen, so wird selbstverständlich in ausgiebiger Weise Gebrauch davon gemacht. So gibt es in erster Linie eine hervorragende Beleuchtung für sämtliche Räume, ganz besonders das Operationszimmer. Es ist deshalb jedes Röntgenautomobil mit 1 oder 2 300- bis 400kerzigen Halbwattlampen ausgerüstet, die selbst in der dunkeln Jahreszeit eine unbeschränkte Arbeitszeit gestatten. Aber auch andere elektromedizinische Apparate finden häufig hier draußen Anwendung, da sie teils durch Stiftungen, teils durch die Sanitätsbehörden beschafft werden, wo ihre Zweckmäßigkeit erkannt wird.

Abgesehen von den aufgezählten Gebieten tritt uns die Technik hier draußen noch auf Schritt und Tritt entgegen. Die Ausführung aller dieser Kleinigkeiten würde zu weit führen, doch gibt auch dieser kurze Abriss schon ein klares Bild von der außerordentlich wertvollen Arbeit der Technik hinter der Front.

Praktische Kleinigkeiten.

Mit 8 Abbildungen.

Hand in Hand mit den eifrig betriebenen Versuchen, unsern Kriegsbeschädigten für verlorene Gliedmaßen möglichst vollkommene Ersatzglieder zu verschaffen, gehen nicht minder wichtige Bestrebungen, die Arbeitsleistung fehlender Gliedmaßen für bestimmte Tätigkeiten durch geeignete mechanische Vorrichtungen zu ersetzen. Mit wie einfachen Mitteln man dabei vielfach zum Ziele kommen kann, veranschaulicht der in Abb. 1 gezeigte Apparat zum Lochen und Stempeln von Fahrarten, Fahrscheinhelmen usw. durch Fußkraft, der es ermöglichen soll, einarmige Kriegsbeschädigte als Bahnsteig- oder Bahnhoffschaffner zu beschäftigen. Der Erfinder, Eisenbahn-Verkehrsinспектор Fischer in Mülhausen (Els.), hat den der Konstruktion

zugrunde liegenden Gedanken nach der „Ztg. d. Vereins deutsch. Eisenbahnverwaltgn.“ zur freien Benutzung zur Verfügung gestellt und mitgeteilt, daß er seine Weiterentwicklung gern sehen werde. Hauptsächlich aus diesem Grunde geben wir einer kurzen Beschreibung der Vorrichtung hier Raum. Wie unsere Abbildung erkennen läßt, besteht der Apparat aus einer gewöhnlichen Lochdatumzange g, die mit einer an einem Tischgestell a befestigten Klemmvorrichtung b und dem zugehörigen Hebelwerk c so verbunden ist, daß sie mit dem Fuß geöffnet und geschlossen werden kann. Hat der Schaffner die Fahrkarte mit der Hand in die Zange eingeführt, so genügt ein leichter Druck auf die Fußplatte d, um die Karte zu lochen und mit Datum zu ver-

sehen. Die Klemmvorrichtung ermöglicht dem einarmigen Schaffner zugleich das Entfernen von Fahrtausweisen aus Fahrscheinhelmen u. dgl. Wie wir hören, hat der preußische Eisenbahnminister den nachgeordneten Direktionen die Einführung des Apparats empfohlen.

Für die Ferien- und Reisezeit sei auf eine praktische Hängematten-Neuheit hingewiesen, die die Fa. P. Laut & Co. (Düsseldorf) in den Handel bringt. Die Matte gestattet nicht nur zu liegen, sondern auch recht bequem zu sitzen (vgl. Abb. 2). Sie hat verstellbare Arm- und Beinstützen und kann mit wenigen Handgriffen für jede beliebige Körperlage eingestellt werden. Daß die üblichen einfachen Hängematten vieles zu wünschen übrig lassen, weiß jeder,

der einmal längere Zeit darin zu gebracht hat.

Von welcher Bedeutung für die Volksgesundheit die gesund-

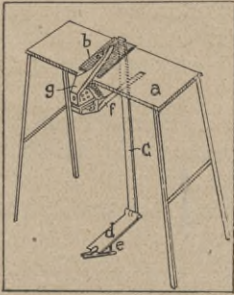


Abb. 1. Lochbaumzange mit Fußbedie-
nung für einarmige Bahnhoz- und Bahn-
fuhrschaffner.

heitlich einwandfreie Gewinnung, Aufbewahrung und Versendung der Milch ist, ist bekannt. Die beteiligten Kreise sind auch im allgemeinen redlich bemüht, den in dieser Beziehung zu stellenden Anforderungen nachzukommen.



Abb. 2. Patent-Hängematte,
System Beyer.

Zimmerhin bleibt hier und da noch manches zu wünschen übrig; ins- besondere wird der Frage der zweckmäßigsten Versendung durch- aus noch nicht überall die wün- schenswerteste Beachtung geschenkt. Einen wichtigen Fortschritt auf



Abb. 3. Milchtransportkanne aus Holz
mit Aluminiumeinsatz, System Basse
und Fischer.

diesem Gebiet bedeuten die Milch- transportkannen aus Holz mit Aluminiumeinsatz (vgl. Abb. 3),

die das bekannte Aluminium- werk Basse & Fischer, G. m. b. H., Lüdenscheid, herstellt. In diesen Kannen, die sich zugleich durch einen außerordentlich star- ken Verschluss auszeichnen, hält sich die Milch selbst längere Zeit ganz unverändert, da das Alu- minium keine schädlichen Verbin- dungen mit ihr eingeht. Aus die- sem Grunde werden in der Milch- industrie neuerdings auch sonst vielfach Aluminiumgefäße ver- wendet.

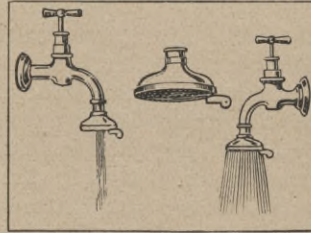


Abb. 4. Der Luchsche Brausestrahlregler.

Zwei haustechnische Neuerun- gen zeigen die Abb. 4 und 5, einen Brausestrahlregler (Bezugsquelle: F. J. Lück, Berlin S.W. 47), der, auf den Wasserhahn aufgesteckt, durch Verschiebung eines kleinen Hebels nach Beliebigen Brause- oder glatten Strahl liefert, und ein zusammenlegbares Untergestell für Gastöcher (Bezugsquelle: Wilh. Schneider, Hagen in W.), das sich auf eine ganze An- zahl verschiedener Kochergrößen

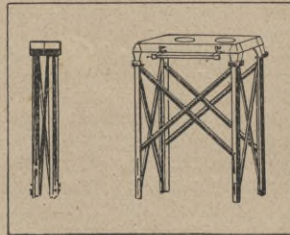


Abb. 5. Zusammenlegbares Untergestell
für Gastöcher, auf verschiedene Kocher-
größen einstellbar.

(viereckige und rechteckige) einstel- len läßt.

Abb. 6 veranschaulicht Ein- richtung und Anwendung eines Getreideprüfers, der es ermög- licht, verladenem oder aufgespei- chertem Getreide in wenigen Minuten eine ganze Anzahl ver- schiedenen Schichten entstammen- der Proben zu entnehmen. Es handelt sich um ein unten in eine geschlossene Spitze auslaufendes Rohr, das in zahlreiche kleine Kammern geteilt ist, die durch die

in der Wandung sichtbaren Öff- nungen zugänglich sind. Die Öff- nungen können durch Schieber verschlossen werden, und zwar

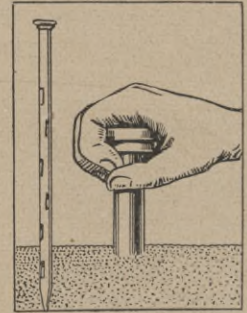


Abb. 6. Getreideprüfer zur Entnahme
von Proben aus verschiedenen Schichten.

alle zugleich, von einem das obere Rohrende abschließenden Hand- griff aus. Zur Probeentnahme wird das Rohr mit geschlossenen Schiebern so tief als möglich in das Getreide hineingedrückt; hier- auf werden die Schieber geöffnet,

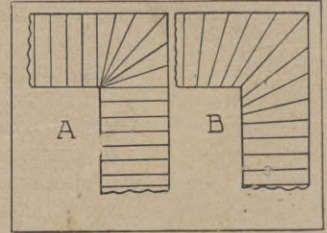


Abb. 7. Wie eine Treppe in Stiegenen
gebaut sein soll (B) und wie nicht (A).

so daß sich die Kammern mit Kör- nern füllen können und nach einer kleinen Weile wieder geschlossen. Das herausgezogene Rohr ent- hält dann eine der Zahl der Kam- mern entsprechende Anzahl Pro- ben, die genau die Zusammen-



Abb. 8. Vorrichtung zum Wässern von
photographischen Abzügen oder Platten,
als Ersatz der Wasserleitung.

setzung des Getreides in den auf- einanderfolgenden Schichten er- fennen lassen.

Baumeistern und angehenden Hausbesitzern sei die Betrachtung von Abb. 7 empfohlen, die einen sehr üblen, trotzdem aber immer wieder gemachten Fehler vieler Treppen und ein einfaches Abhilfsmittel zeigt. Treppen nach Skizze A sind an der Innenseite der rechtwinkligen Knickung der hier überaus schmalen Stufen halber nahezu unpassierbar und demzufolge für eilige Benutzer sehr gefährlich. Wie sich die Gefahr beseitigen läßt, zeigt Skizze B. Hier ist die Biegung auf die doppelte Stufenzahl verteilt. Das Ergebnis ist eine bequeme, auf der ganzen Breite nahezu gleichmäßig gut begehbare Treppe.

Liebhaverphotographen, die genötigt sind, sich beim Entwickeln und Fertigstellen der Bilder ohne fließendes Wasser zu behelfen, werden sich für die durch Abb. 8 veranschaulichte Einrichtung interessieren, die von ihrem Urheber als sehr praktisch gerühmt und empfohlen wird. Wir haben da zunächst eine auf einem kleinen Tisch ruhende viereckige Schale aus Blech, die die zu wässernden Abzüge oder Platten (Schichtseite nach oben) aufnimmt, dann einen mit Wasser gefüllten Eimer, der in einiger Höhe über der Schale angeordnet ist, und schließlich einen als Heber wirkenden Schlauch, der den Wasserbehälter mit einem in der Mitte der

Schale aufgestellten Düsenrohr (Springbrunnenspitze, fein ausgezogenes Glasrohr usw.) verbindet. Der Eimer muß so hoch angebracht werden, daß der nach Springbrunnenart emporsteigende und im Niederfallen sich nach allen Seiten verteilende Strahl die ganze Schalenfläche befeuchtet. Der an der Vorderseite der Schale sichtbare Abfluß leitet das Wasser in einen zweiten Eimer.

Jeder Angehörige der Textilindustrie kennt die durch die Verschiedenheiten in der Nummerierungsart der Gespinste verursachten Schwierigkeiten der Gewebe- und Garnberechnungen. Für Baumwolle z. B. ist die „englische“ Nummer sehr verbreitet, und die Gewichtsbestimmungen der Garne nach dieser Nummer (in kg z. B.) erfordern stets eine ziemlich umständliche Rechnung. Sind außerdem noch, wie es bei Baumwollgeweben sehr häufig vorkommt, die Fadeneinstellungen in „französischen $\frac{1}{4}$ Zoll“ angegeben, so verliert man mit der Umrechnung nicht nur ungemein viel Zeit, sondern ist auch manchen Irrtümern ausgesetzt, die oft unangenehme Folgen haben können. Im Elsaß und anderen Gegenden Südwestdeutschlands findet man an Stelle der „englischen“ oder „metrischen“ Nummer die „elsässische“ (früher als „französische“ Nummer bezeich-

net). Bei Käufen und Verkäufen von Garnen oder Geweben müssen infolgedessen vielfach die verschiedenen Garnnummern umgerechnet werden, damit man bequem vergleichen kann. Um diese Be- und Umrechnungen zu erleichtern, hat man mehrere Hilfsmittel erdacht, hauptsächlich Tabellenwerke, die sich auch recht gut eingeführt haben, obwohl sie durchaus nicht als vollkommen bezeichnet werden können. Sie leiden sämtlich unter dem Übelstand, daß sie entweder zu wenig Angaben enthalten und dann Zwischenrechnungen nötig machen, oder so umfangreich sind, daß das Nachschlagen recht zeitraubend wird. Diese Sachlage hat die Firma E. Feurer in Hirsingen veranlaßt, einen Spezial-Rechenchieber für das Textilsach zu schaffen, der es ermöglicht, alle vorkommenden Arbeiten mit großer Zeitersparnis und ohne Zwischenrechnung zu erledigen; im allgemeinen können die gesuchten Ergebnisse einfach abgelesen werden. Der Schieber ist genau wie andere Rechenschieber aus Stab, Zunge und Läufer zusammengesetzt und mit 11 Teilmengen (Stalen) versehen. Erwähnt sei, daß das Instrument gleichzeitig einen gewöhnlichen Rechenschieber ersetzt, da es für die damit ausführbaren Rechnungen gleichfalls verwendet werden kann. S. G.

Über mechanisch federnde Radkonstruktionen.

Von Siv.-Ing. E. Jacobi-Siesmayer.

Mit 15 Abbildungen.

Die ersten Versuche, die Federung des Rades zweckmäßiger auszugestalten und namentlich den teuren Gummireif sowohl an Fahrrädern als auch an Automobilen zu ersetzen,

gestaltet oder besondere nachgiebige Federpolster anwendet. Man hat die einzelnen Radbestandteile herangezogen, um sie federnd zu machen, und zwar unterscheidet man zwischen Rädern



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

liegen bereits viele Jahrzehnte zurück. Sie sind fast ebenso alt, wie der Pneumatik selbst, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erfunden worden ist. Nichts ist schließlich näherliegender, als die Speichen der Räder federnd auszubilden, sei es, daß man sie spiralförmig aus-

mit federnder Nabe, solchen mit federnden Speichen und Rädern mit federnden Kränzen. Die in- und ausländische Patenliteratur weist eine Unzahl derartiger Konstruktionen auf; allein in Deutschland wurden mehrere hundert Patente erteilt.

Wir geben nachstehend einige der typischsten Konstruktionselemente wieder. In den meisten Fällen handelt es sich um gewisse eigenartige Zusammenstellungen an sich bekannter Hilfs-

recht werden muß, um solide und brauchbar genannt zu werden. Am ehesten haben noch die Bestrebungen Aussicht auf Erfolg, die lediglich eine mechanische Federung des Radreifens bezwecken, da hier Ersatzreifen mitgeführt und verhältnismäßig rasch umgelegt werden können. Vielfach sind Leder und Stahlband als äußere Bereifung herangezogen worden. Solche Laufflächen werden dann durch mechanische Federn gegenüber der Radsfelge abgestützt, wobei die Federn entweder radial oder mehr tangential und unter sich ausgleichend wirken. Die Abb. 1, 2 und 3 zeigen einige Konstruktionen dieser Art. Bei Abb. 3 ist eine fortlaufende Bandsfeder verwendet.

Die an sich nicht sehr widerstandsfähige federnde Ausbildung der Speichen (Abb. 4 u. 5) hat man dadurch zu verbessern gesucht, daß man die Speichen gewissermaßen als Kolben ausbildete, die sich gegen Luftpölster (Abb. 6) oder wiederum gegen federnde Glieder (Abb. 7) abstützen. Wie schon gesagt, sind es die aller-

mittel, wie Druckfedern, Kolben, nachgiebige Polster aus Blattfedern, Pufferfedern, Leder u. dgl. Auch Gummifasstoffe und Polstereinslagen sind namentlich für Reifenfüllungen herangezogen worden, ebenso wie man an Stelle der Preßluft in den Schlauch einfüllbare erstarrende und dennoch elastisch wirkende Massen, eine Art Hektographenmasse mit oder ohne Füllstoffe wie Kork usw., in Vorschlag gebracht hat. Nur wenige Konstruktionen haben sich bisher teilweise Eingang verschafft; das allermeiste ist Papiererfindung geblieben und nicht einmal praktisch erprobt worden. Bei zusammengesetzten federnden Rädern liegt der Hauptnachteil einmal darin, daß die Konstruktion gewöhnlich seitlichem Druck nur schlecht standhält, ferner darin, daß häufig eine übermäßige Beanspruchung einzelner Teile durch Stöße eintritt, die

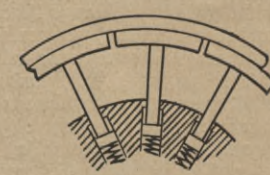


Abb. 8.

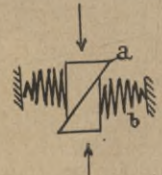


Abb. 9.

verschiedenartigsten Zusammenstellungen, die die Grundlagen der einzelnen Erfindungen bilden. Man hat erkannt, daß nicht nur der radiale Druck die gute Federung allein voraussetzt, sondern daß eine möglichst vorteilhafte Druckverteilung, ein Druckausgleich, stattfinden muß, wenn sich die Stöße nicht auf den Wagen selbst übertragen sollen. Deshalb sucht man durch federnde Zwischenglieder, die sich möglichst umfassen und die Nachbarsfeder zum Druckausgleich mit heranziehen, die Wirkung zu verbessern. Sehr beliebt sind hierbei Jochstücke, die sich auf mehrere Federn stützen. Von dem gleichen Gedanken getragen, hat man auch den Radumfang selbst zergliedert, wobei die einzelnen Segmente eigene federnde Abstützung erhalten, die unter sich gemeinsam auf weitere nachgiebige Organe einwirken (Abb. 8). Bei allen ineinandergreifenden, namentlich kolbenartigen Teilen, ist die Beeinflussung durch Staub und Reibung sehr zu beachten. Es ist ja bekannt, daß unsere Gummireifen eine erhebliche Abnutzung durch „innere Arbeit“, d. h. durch die Reibungswärme, erleiden, die bei hoher Belastung, schlecht-



Abb. 6.



Abb. 7.

leicht zum Bruch führt, wobei dann eine Auswechslung während der Fahrt nur schwer möglich ist. Bedenkt man, daß die Last, die schon bei einem leichten Auto für jedes Rad viele Zentner beträgt, bei schlechten Wegen die Räder mit einem Mehrfachen dieses Wertes beansprucht, so kann man wohl verstehen, welchen Anforderungen ein mechanisch federndes Rad ge-

ten Wegen und hoher Außentemperatur im Sommer außerordentlich groß ist. Teile, die sich beim Fahren fortgesetzt reiben, halten auf die Dauer der Beanspruchung nicht stand, be-



Abb. 10.

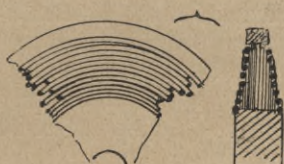


Abb. 11.

sonders nicht, wenn sie einer Verstaubung ausgesetzt sind.

Die federnden Organe wirken teils auf Druck, teils auf Zug, und es sind sehr sinnreiche Konstruktionen erdacht worden, die durch Bildung von ausgleichenden Druckkomponenten die in Spannung gehaltenen Teile druckverteilend beanspruchen. Die bekantesten Drahtspeichenräder bezwecken ja auch nur die Erzielung einer besseren Druckverteilung im Rade und geben schon eine gewisse Federung ab. Vielfach hat man sich damit begnügt, die Federung lediglich nach der Radnabe hin zu verlegen, was am einfachsten dadurch geschieht, daß man um die Nabe herum mechanisch wirkende Polster oder Druckluftpolster anordnet, auf die dann die nachgiebigen Speichen einwirken. Die in Abb. 6 gezeigte Konstruktion kann als solche Luftpolster-Nabenfederung aufgefaßt werden.

Dem seitlichen Stoß und dem Ausbiegen des Rades sucht man durch besondere abstützende Beilagen in Form seitlicher Deckscheiben zu begegnen; auch ist die Radkonstruktion im ganzen durch Verwendung von seitgelagerten Druckstücken und darauf einwirkende Stoßorgane dergestalt zusammengesetzt worden, daß der seitliche



Abb. 12.



Abb. 13.

Druck weniger nachteilig in Erscheinung tritt. Abb. 9 zeigt schematisch ein solches Konstruktionselement, wobei ein auf den Teil a einwirkender Stoß verschiebend auf den unter Einfluß einer Feder stehenden Dämpfer b wirkt und dadurch abgeschwächt wird. Es sind eigentlich mehr

Stoßfänger, die im Rade und auch im Radreifen angebracht sind. Mehrere neuere Konstruktionen gründen sich auf dieses Prinzip. Teilweise sind die Elemente als doppelt wirkende Spreizorgane ausgebildet (Abb. 10). Die Stöße werden dann mehr tangential verteilt. Eine solche Verteilung in einer Gesamtanordnung bezwecken in erster Linie auch die ganz aus Spiralen konstruierten Räder (Abb. 11); in die gleiche Gruppe gehören die ganz schraubenartigen Federreifen nach Abb. 12. Diese Bauarten verursachen aber, sofern sie nicht besonders stabil gehalten sind, eine nachteilige Pendelbewegung beim Fahren und ein Ausschwenken nach der Seite, sowie ein Hin- und Herschwingen um die Radachse.

Interessant sind auch die Versuche, federnde Räder möglichst unter Vermeidung von Federn zu bauen und zwar unter Ausnützung der Fliehkraft bei verschiebbar gelagertem Laufkranz wie



Abb. 14.



Abb. 15.

in Abb. 13, wobei der Laufkranz a durch starre Zwischenglieder an die Felgen angelenkt ist.

Bei der Besprechung der Versuche zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Räder muß eine ganze Reihe von Vorschlägen in Betracht gezogen werden, die nicht ein eigentliches federndes Rad zum Gegenstand haben, sondern lediglich die Form und Widerstandsfähigkeit der Reifen erhalten und festigen wollen. Hierher gehören vor allem die Maßnahmen und Einrichtungen zur inneren Versteifung des Laufreifens, wobei die Federung durch Profileinlagen, Stege, Wulste usw. unterstützt wird, die ein völliges Eindringen des Reifens bei einer Beschädigung hintanhaltend. Die Einlagen können sowohl aus nachgiebigen Stoffen wie Gummi, Gummiersatzmasse u. dgl. als auch aus Metall bestehen. Abb. 14 zeigt einen Querschnitt durch einen in dieser Weise versteiften Reifen.

Eine hohe Widerstandsfähigkeit unter Wirkung einer gewissen Nachgiebigkeit weisen Radreifenkonstruktionen auf, bei denen hochkant gestellte, im Reifenquerschnitt gehaltene Lamellen, die nebeneinander stehen, durch Bandagen, Drahtringe oder dgl. mit der Felge und unter sich verbunden sind.

Seit der Ergänzung der Wagenfedern durch

Stoßdämpfer, die die Achsstöße aufnehmen, wobei entweder Federn oder hydraulische bzw. pneumatische Kolbendämpfer zur Anwendung kommen, die an Hebeln sitzen, ist es zumal bei schweren Wagen durchaus nicht unbedingt erforderlich, dem Rade eine erhebliche Federung einzuverleiben, da die Stoßdämpfer einen großen Teil der Stöße abfangen. Wird dann noch der Laufreif gut armiert, so sind Beschädigungen des Luftreifens kaum zu befürchten. Die Armie-

rungen (Gleitschuhvorrichtungen usw.) lassen sich durch Verwendung von Metallarmaturen, wie mancherlei Ausführungen beweisen, verhältnismäßig sehr dauerhaft ausbilden. Bei der reichen Fülle des Gebotenen ist es für den Konstrukteur nicht schwierig, alle Anordnungen zu treffen, die erforderlich sind, um auch ohne Verwendung von Pneumatikreifen eine gute Abfederung des Wagens zu erzielen.

Der Krieg als Ursache der Wirtschaftskonzentration.

Von J. Rubinfeld.

Der Krieg ist ein großer Organisator. Wir erleben es täglich auf allen Gebieten, wie die starke Hand der übergeordneten gesellschaftlich-staatlichen Macht in unsere liebgewordenen Gewohnheiten und scheinbar fest gewurzelten Daseinsbedingungen ordnend und neuregelnd eingreift und sie für den erstrebten Zweck einer erfolgreichen Kriegsführung in vorbezeichneter Richtung ummodelliert. Ein Krieg beeinflusst vor allem anderen die Wirtschaftsführung der einzelnen wie der Gesamtheit, da er in der Hauptache aus der wirtschaftlichen Stärke des Landes seine dynamischen Kräfte zieht, und daraus das entsprechende Arsenal erbaut. Sprechen wir von der „Kriegsorganisation“, so meinen wir damit in erster Reihe die Inanspruchnahme der wirtschaftlichen Erzeugungs- und Betriebskräfte durch den Staat. Zunächst ist diese Inanspruchnahme lediglich als Mittel zum Zweck für die Unterstellung des ganzen Triebwerks unter den Willen einer einheitlichen Leitung gedacht. Aber wie alle willkürmäßigen Handlungen des Menschen von störenden Nebenwirkungen begleitet sind, so erzeugen auch hierbei die stets vorhandenen gesellschaftsfeindlichen (zentrifugalen) Triebkräfte einzelner Gruppen machtvolle Gegenströmungen, die den Nutzen des erstrebten Zwecks oft geradezu als illusorisch erscheinen lassen. In diesem Zusammenhang wollen wir uns hier mit der Frage befassen, inwieweit die von militärischen und zivilen obersten Stellen verfügten organisatorischen Maßnahmen nicht auch die bedenkliche Nebenerscheinung der Konzentration der Privatwirtschaft mit allen begleitenden Folgen der weiteren Zurückdrängung der großen Masse der wirtschaftlich abhängigen Schichten zeitigen.

In der Tat hat sich der Krieg als Funktionsvermittler allergrößten Stils erwie-

sen. Die durch ihn hervorgerufene Erweiterung der Massenproduktion hat zunächst eine Vergrößerung der Betriebsanlagen und, bereits bei mehr als fünfzig deutschen Unternehmen, Kapitalserhöhungen veranlaßt. Dem Staat selber freilich kann es im allgemeinen nur recht sein, wenn die Kriegsmaterialerzeuger durch den Zusammenschluß und die Vereinnahmung neuer Betriebsmittel ihre Leistungsfähigkeit steigern. Dazu treten noch die allgemeinen wirtschaftlich-finanziellen Folgen des Kriegszustandes: Zunächst führen die Steigerung der Arbeitsintensität und die Ersparnis an Rohstoffen und an gleichfalls wenig vorhandenen Arbeitskräften zur Aufnahme der Weiterfabrikation und der Verfeinerungsarbeit durch die Rohstoffproduzenten. Da der Staat es mit möglichst leistungsfähigen Unternehmen zu tun haben möchte, denen der erforderliche Erzeugungs- und Absatzapparat zu Gebote steht, so bildet er aus sich heraus Zwangshyndikate oder erteilt aus freien Stücken Lieferungsmonopole (Spirituszentrale u. a. m.), die er mit der entsprechenden Autorität bekleidet. Dem in vielem ähnlich ist Wesen und Charakter der Einkaufs- und Verkaufszentralen, die den Handelsorganismus des Landes in sich aufnehmen bestrebt sind. In den Zentraleinkaufsgesellschaften und sonstigen Kriegs-, Handels- und Lieferungs-gesellschaften sind, was ebenfalls wenig verwunderlich ist, die großen Warenexporteure und Handelshäuser maßgebend, da diese nicht allein um alle Einzelheiten des vorhandenen Vorrats sowie dessen Verteilung wissen, sondern auch die besten Organisatoren sind. Man geht dabei stillschweigend von der Anschauung aus, daß diejenigen, die in normalen Zeitaläufen Handel und Wandel beherrscht haben, in erster Linie imstande sind, den rathuchenden Behörden wirksam Unterstützung zu bieten

— und zwar uneigennützigerweise. Trifft aber letzteres immer zu? Die Antwort hierauf ist nicht leicht.

Der Ausnahmezustand des Krieges zeitigt indessen noch sehr gewichtige anderweitige Folgen. Namentlich ist es die Surrogat- und Ersatzwirtschaft, die etwa aus Kohlen Benzol statt des fehlenden Benzins oder Luftstickstoff statt des Salpeters oder allerlei Ersatz-Faserstoffe und so vieles mehr schafft, wobei die Erzeugungsbedingungen gänzlich in der Hand der Fachleute oder der großen Organisationsleiter liegen, die ihrerseits wiederum mit kapitalistischen Gewinninteressen eng verknüpft sind und des Anreizes des privaten Vorteils nur schwer entraten. Eine Reihe gerade unserer wichtigsten Gewerbe reichen sich bereits die Hände. Man denke an die Verbindung Hütten — Schwefelsäure — Düngemittelgewerbe — Braunkohlenbergbau, Erdölbergbau — Kohlenteer und an tausend andere Zwischenverbindungen und Industriekombinationen, die über Nacht gleichsam aus geringen Ansätzen entstanden oder nahezu greifbar sind. In diesem Bereich liegen die Keime kommender gewaltiger Wirtschaftsumwälzungen, die in Gestalt von Fusionen ihre Schatten bereits voraus werfen. Je nebelhaltiger das Bild der zukünftigen Friedenswirtschaft wegen der ungelösten Fragen der Rohstoffbeschaffung und des Absatzes, desto intensiver das Bestreben der Industriekapitäne, den in stetem Fluße befindlichen Tatsachenverknüpfungen die letzten Möglichkeiten abzugewinnen. Die Interessenten stehen da in der Tat vor heikeln Fragen, denn es geht nicht immer ohne weiteres an, die in dieser Hinsicht vorhandenen Absichten schon jetzt zur Verwirklichung zu bringen. Das widerstrebt nicht selten dem Gemeininteresse eines im Kriege befindlichen Staates, dessen Regierung die Initiative wie den entsprechenden Überblick über die wirtschaftlichen Neugestaltungen auch nicht für die kürzeste Zeitspanne verlieren darf. Häufig wird daher eine Fusion mit Vorliebe als vorbeugende Maßregel hingestellt, die insbesondere mit Rücksicht auf vom feindlichen Ausland drohende Gefahren ergriffen sei.

Ein Beispiel aus den letzten Wochen ist der recht bedeutsame Zusammenschluß von acht chemischen Großfirmen mit dem Zweck der gemeinsamen Ausnützung gewisser Erzeugungsverfahren und der Zusammenlegung von Gewinnen, der bekanntlich damit begründet wurde, daß der politischen Ungewißheit und dem „Krieg nach dem Kriege“ mit einem machtvollen Einheits-

willen begegnet werden müsse. Auf derselben Linie bewegen sich die neuesten zentralen Verbandsgründungen des Großhandels, namentlich des Exporthandels, des Reedereigewerbes u. a. m. Andere sprechende Beispiele sind: die Angliederung der Erzgewerkschaft Fachingen durch den Rhönig, der Vereinigten Kammerischen Werke durch die Firma Thyssen & Co., der Brüninghaus A.-G. in Verdohl durch die Rombacher Hüttenwerke. Es sei ferner an die Fusion der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. mit der Hüntener Gewerkschaft und der Düsseldorf-Röhrenindustrie, an die Übernahme von „Glückauflegen“ in Hörde durch den Funke-Konzern, an die erfolgreiche Einflußnahme der Kohlenhandelsfirma Wulff & Co. in Düsseldorf auf die Bochumer-Bergwerks-A.-G. und andere ähnliche Vorgänge (Friedenshütte, Telephonfabrik Berliner, Benz) erinnert. Nebenher gehen natürlich noch die Erwerbungen von Zechen und Grundstücken zwecks Betriebsverweiterung sowie die Errichtungen von Zweiganlagen auf jungfräulichem Boden (Krupp in München!) in gewohnter Weise fort.

Sowohl die bereits in Erscheinung getretenen wie die im akuten Stadium befindlichen Verschmelzungsprozesse haben noch einen sehr bedeutsamen Hintergrund. Es wiederholt sich hierbei im kleinen, was im Kampf der Völker auf Leben und Tod im großen vor sich geht: Der schwache und weniger lebensfähige Teil weicht vor dem stärkeren. Es vollzieht sich auf der ganzen Linie ein gewaltiger Ausleseprozeß. Da die alten Fabrikeinrichtungen zum guten Teil völlig umgeändert und wesentlich auf den Kriegsbedarf eingestellt worden sind, weil ferner über die späteren Marktverhältnisse und Versorgungsmöglichkeiten kein Mensch sicheres weiß, ziehen es viele Unternehmer vor, sich mit Hilfe der hereingebrachten Kriegsgewinne abzuschreiben und sich ins Privatleben zurückzuziehen. An deren Stelle treten nun die stärkeren, d. h. (im kapitalistischen Zeitalter) die kapitalkräftigeren Elemente. Daher hat auch neben anderen Gebieten der Volkswirtschaft bereits auch unsere Landwirtschaft die Folgen veränderter Kapitalverchiebungen zu spüren bekommen. Sie und da wurde neuerdings eine ekflektische Anzahl von Bauerngütern, deren Besitzer gefallen oder wirtschaftlich schwach sind, durch Vermittler aufgekauft und vielfach zum Großgrundbesitz geschlagen. Zumeist sind die in den Besitz Eingetretene kapitalkräftige Gutsbesitzer, Händler und Industrielle, die durch Kriegslieferun-

gen zu Reichtum gelangt sind und den Wunsch hegen, *procul negotiis* zu sein.

Durch gewisse innerstaatliche Maßnahmen wird die Konzentrationsentwicklung oft kräftig beschleunigt. Vermutlich wird beispielsweise die zur Einführung gelangende Umsatzsteuer denjenigen deutschen Riesenkonzernen einen Vorteil verschaffen, die die ganze vertikale Produktionsfolge aus der Rohstoff-Form bis hinauf zum Fertigfabrikat selbst bewältigen, da hier der Umsatz keinem oftmaligen Wechsel unterliegt, also auch keine öftere Stempelabgabe erforderlich macht. Derartige aus der Not der Zeit geborene Maßnahmen üben auch die gleiche Konzentrationswirkung besonders im Warenhandel aus, da viele Liquidationen von Mittel- und Kleinhandelsgeschäften dadurch verursacht werden.

Daß die Banken an allen großen und kleinen Fusionsvorgängen nicht unbeteiligt sind, darf man in diesem Zusammenhang nicht übersehen. Aber im Gegensatz zu normalen Zeiten, in denen die Banken als eifrige Paten und Förderer solcher Umwandlungsprozesse angesprochen wurden, ist die Rolle, die sie augenblicklich dabei spielen, weit bescheidener. Zum Teil liegt das freilich an dem Umstand, daß die durch den Staat geübte prompte Zahlungsweise die fraglichen Unternehmungen geldlich gesättigt und von der Bankkontrolle unabhängig gemacht hat. Es ist kein Geheimnis, daß viele Kreditinstitute in erheblich höherem Maße als früher Schuldner großer industrieller Konzerne geworden sind. Andererseits aber befinden sich die Banken selber, äußerlich unsichtbar zwar, mitten im Konzentrationsprozeß. Die Privilegierung gewisser Bankhäuser und Plätze aus Anlaß der Neuregelung des Devisenhandels durch den Staat zum Zwecke der

Verbesserung unserer Valutaverhältnisse hat die Stellung der mittleren Institute abermals geschwächt. Freilich hat die Neuregelung des Devisenverkehrs nur kriegsprovisorischen Charakter. Allein es besteht kein Zweifel darüber, daß namentlich die Rohstoffprobleme für längere Zeit nach Friedensschluß die Auslandsbeziehungen des Bankkapitals noch stärker als bisher beeinflussen werden. Die Wiederaufnahme des Emissionsgeschäfts, dessen Umfang und Intensität wesentlich von Rücksichten des politischen Bündnisses abhängig sein dürften, ferner der Wiederaufbau der Kreditorganisation werden nur durch sehr leistungsfähige und in sich stark gefestigte Institute geschehen können. Daher stehen möglicherweise starke Zusammenschlüsse im gesamten deutschen Bankwesen bevor. In welcher Richtung sie erfolgen werden, läßt sich vorerst nur andeuten. Am meisten gefestigt werden naturgemäß diejenigen Institute sein, die während der Kriegszeit dem Depositenbankideal durch ihre Fernhaltung von spekulativen Geschäften am ausgiebigsten näher gekommen sind. Immerhin wird die bereits bestehende enge Verflechtung von Industrie- und Finanzkapital die Entwicklung in dieser Hinsicht in ständiger Wechselwirkung beeinflussen.

Es ist u. E. hoch an der Zeit, daß die Öffentlichkeit sich mit allen diesen Konzentrations-Erscheinungen ernstlich beschäftigt, da uns sonst die Ereignisse in sozialer Beziehung leicht über den Kopf wachsen könnten. Die Schattenseiten der Kapitalzusammenschlüsse sind: Ausschaltung der Gewerbefreiheit, absolute Herrschaft über die Masse der Arbeiter und Verbraucher sowie die allzu bedenkliche Machtfülle gegenüber der großen Zahl der Angestellten und Arbeiter.

Werkzeug, Maschine und Mensch.

Von Prof. Hermann Wilda.

Mit 7 Abbildungen.

Bei der Schilderung der Schlachten des gewaltigen Krieges, der gegenwärtig die halbe Welt durchbraust, ist oft darauf hingewiesen worden, wie trotz der mit allen Mitteln modernster Zerstörungstechnik geführten Kämpfe doch wieder die Kampfmittel längst verklungener Tage in nie geahnter Ausdehnung zur Anwendung kommen und besonders im Nahkampf oft die Entscheidung herbeiführen.

Die alte „Grenade“, mit kräftiger Faust vom Grenadier geschleudert, hat schon im russisch-japanischen Krieg ihre Auferstehung gefeiert.

Ganz die alte ist sie zwar nicht mehr, denn eine ausgeklügelte Technik hat ihr eine verzehnfachte zerstörende Wirkung verliehen, aber die Art, sie zu benützen, ist dieselbe geblieben, und selbst das römische Katapult, das sie aus größerer Entfernung zu schleudern bestimmt ist, hat, wie die Beute aus englischen und französischen Schützengräben zeigt, wieder einen Platz neben der Treibkraft fast unglaublich wirkender Sprengmittel gefunden, deren Explosionsgeschwindigkeit so groß ist, daß eine 7500 m lange Stange solchen Sprengmaterials, die man an einem Ende zur

Zündung bringt, in weniger als einer Sekunde völlig verbrennt.

Was für die Zerstörungswerkzeuge des Krieges gilt, hat auch für viele Gebiete der friedlichen Zwecken dienenden technischen Errungenschaften seine volle Bedeutung. Gar manches alte Werkzeug, das schon der Vergessenheit anheimgefallen war, ist urplötzlich wieder aufgetaucht, aber die Wirkungen, die eine neue Technik mit ihm zu erzielen wußte, waren nicht nur ganz andere, sondern auch wesentlich erhöhte und nur die alte Form war in ihrer Hauptsache geblieben.

Es verlohnt sich daher wohl, in einer Pause des täglichen Arbeitsgetriebes den Blick rückwärts schweifen zu lassen und in Gedanken einmal rasch den Weg zu durchheilen, den der treue, unentbehrliche Begleiter des Menschen, das Werkzeug, in einer Jahrtausende dauernden Entwicklung durchlaufen mußte, um die Menschheit auf die heutige technische Höhe zu bringen.

Eine solche Rückschau wird uns zeigen, daß der Einzelne, wenn auch unter dem Zwange einer sich täglich vielleicht wiederholenden Arbeit, doch mehr ist, als nur ein Zahn des Getriebes einer ungeheueren, scheinbar zwecklos arbeitenden Maschine, daß er nicht nur das Bruchstück einer von unbekanntem Kräften bewegten Masse, sondern daß er ein Meister für sich ist, daß in ihm die Kraft wohnt, die Naturkräfte nach seinen Wünschen sich dienstbar zu machen.

Die fortschreitende Entwicklung des Menschengeschlechts hat nicht allein durch die stetige Aufeinanderfolge winzig kleiner Fortschritte auf die bis heute erreichte Höhe geführt. Nach dem Verlauf allerdings oft Jahrtausende umfassender Zeiträume ist stets eine Entwicklungsstufe nachweisbar, auf der die Summe der bis dahin gemachten Fortschritte plötzlich den Beginn einer neuen Entwicklungsstufe erzeugte und den Ausblick auf vorher nicht geahnte Möglichkeiten der Entwicklung schuf, die dann wieder in rastloser Tätigkeit und dem aus ihr sich ergebenden langsame Fortschritt der Erkenntnis die Grundlage für einen neuen Höhepunkt wurde.

Einer dieser denkwürdigen Entwicklungspunkte ist es sicherlich gewesen, als unser behaarter und ungeschliffener Vorfahr entdeckte, wie sehr ein Stein geeignet ist, um etwa eine Kokosnuß zu öffnen oder einen Gegner niederzuschlagen. Wenn mit dieser Erkenntnis das Zeitalter der Werkzeuge auch noch nicht begann, so war doch ohne Zweifel der Weg dazu geebnet.

Der ungeheueren Zeitraum, den wir als das Steinzeitalter der Menschheit bezeichnen, be-

weist jedenfalls, daß die Herstellung und der Gebrauch von Werkzeugen an sich keinen hohen Grad überlegender Geistesfähigkeit bedeutet, die auch daraus nicht abgeleitet werden kann.

Unter all den Werkzeugen der modernen Technik gibt es kein einziges, das für seinen Zweck ebenso oder gar noch besser geeignet wäre, als es die Angriffs- und Verteidigungswaffen der Tiere in ihrem technischen Aufbau für ihre Zwecke sind. Auch darin liegt kein wesentlicher Unterschied, daß das Werkzeug nicht mit dem Menschen, wie die Waffe mit dem Tier, ein untrennbares Ganzes bildet, denn Werkzeuge sind im Grunde nur ablösbare Gliederverlängerungen des menschlichen Tieres. Dies gilt in gleichem Maße für das Urwerkzeug der Steinzeit, wie für das Werkzeug unserer Zeit; ein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen ist nicht vorhanden.

Die Erkenntnis des Ingenieurs der Steinzeit, daß ein scharfer oder spitzer Stein sich zum



Abb. 1. Das erste Werkzeug.

Zerspalten eines Gegenstandes besser eignet, als ein runder oder abgestumpfter, kam dem Entdecker in zweifacher Weise zustatten; einmal verhalf sie ihm vielleicht dazu, im Kampf am Leben zu bleiben und dann wirkte sie als entmutigendes Abschreckungsmittel für den, der die Wirkung zu spüren bekam.

Es ist daher wohl richtiger, das Werkzeug bei seiner ersten Anwendung durch den Menschen den gleichen Gesetzen einzuordnen, nach denen die verschiedenartigen Angriffs- und Verteidigungswaffen im Tier- und Pflanzenreich entstanden sind, als eine Anwendung bewußter Geistesfähigkeit dabei vorauszusetzen. Jedenfalls ist es wahrscheinlich, daß der Steinhammer in der kräftigen und geschickten Hand des Urmenschen vielfach Verwendung fand, lange ehe bewußte Erfahrung ihn schuf.

Geschicklichkeit ist im Grunde nichts weiter als eine durch öftere Wiederholung erleichterte Tätigkeit irgend welcher Art. Wenn auch beim

Menschen die Geschicklichkeit in den meisten Fällen durch den Verstand gefördert wird und eine wichtige Rolle bei der vervollkommnung menschlicher Tätigkeiten spielt, so brauchen darum beide nicht notwendigerweise mit einander verknüpft zu sein, denn große Geschicklichkeit läßt sich auch ohne entsprechende Steigerung der Verstandestätigkeit erwerben. Ja, es scheint sogar, daß der höchste Grad der Geschicklichkeit, die in ihrer vollkommensten Stufe völlig unbewußt ausgeübt wird, mit dem Verstande überhaupt nichts zu tun hat.

Der Unterschied im Gebrauch der Werkzeuge und der Handhabung der Glieder und Organe, die die Natur den Tieren verliehen hat, läßt

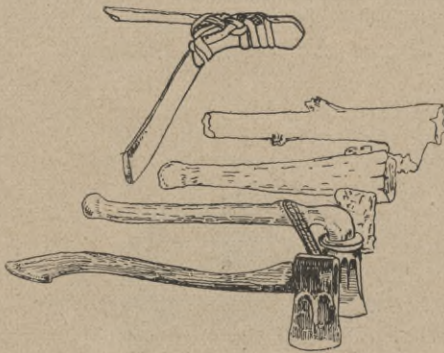


Abb. 2. Die Entwicklung der Art aus dem Steinhammer.

sich nicht auf Geschicklichkeit und den Gebrauch von Werkzeugen zurückführen.

Zwischen der Handlungsweise z. B. einer angegriffenen Schlange, die sich zur Verteidigung aufrichtet und das Gebiß öffnet, und dem Mann, der in der gleichen Erregung das Messer oder den Revolver zieht, besteht kein Unterschied, denn beide handeln unter der selbsttätigen Beeinflussung durch einen äußeren Anlaß.

Ebenso wenig kann die Tätigkeit des Webers beim Hin- und Herbewegen des Weberschiffchens und die einer Spinne beim Herstellen ihres Netzes als von der Geschicklichkeit oder der Benutzung von Werkzeugen bestimmt angesehen werden. Beider Tätigkeiten sind nur die Ausflüsse von durch Wiederholung leicht gemachten Bewegungen, d. h. Gewohnheit oder Instinkt, sowohl beim Menschen als auch beim Tier. Ein Unterschied tritt erst dann zutage, wenn etwa die durch Übung erworbene Geschicklichkeit in einer Tätigkeit mit Überlegung als Ausgangspunkt zur Erreichung eines neuen Zweckes benutzt wird.

Für einen Arbeiter ist eine derartige Anwendung seiner Geschicklichkeit erst dann denkbar,

wenn sein Verstand ihm die Möglichkeit gibt, sich als Sonderglied innerhalb seiner Umgebung zu fühlen. Diese geistige Trennung muß so vollständig sein, daß sie ihm gestattet, sich selbst als den Gegenstand seiner Überlegungen anzusehen; mit anderen Worten: er muß ein ausgesprochenes Selbstbewußtsein erlangt haben. Dann, aber auch nur dann, kann durch ein vorliegendes Bedürfnis der Wunsch es zu befriedigen erzeugt werden, weil die vorher erworbene Geschicklichkeit nun der Erfüllung dieses Wunsches dienstbar gemacht werden kann.

Ein Bedürfnis ist stets mit dem Mangel an Anpassung an die vorhandene Umgebung verknüpft. Und wenn auch alle belebten Wesen, einzeln oder in ihrer Gesamtheit Bedürfnissen unterworfen sind, so besteht doch zwischen dem Bedürfnis und den Dingen, durch deren Fehlen das Bedürfnis erzeugt wird, insoweit kein ursächlicher Zusammenhang, als das Vorliegen des Bedürfnisses etwa auch schon das Bestreben erzeugte, es zu befriedigen.

Ein Bedürfnis kann so drängend sein, daß, wenn es nicht erfüllt wird, die Vernichtung Einzelner oder ganzer Geschlechter die Folge ist; trotzdem kann eine Befriedigung dieser gebieterrischen Notwendigkeit nur durch Weiterleben erfolgen, und Organismen irgendwelcher Art, die der Erfüllung solcher Bedürfnisse nicht entsprechen, müssen absterben.

Ein Wunsch ist von einem Bedürfnis, insoweit dieses die bewußte Wahrnehmung eines Mangels in der Anpassung an die Umgebung darstellt, grundsätzlich verschieden.

Nur der mit Selbstbewußtsein erfüllte Mensch kann einem Mangel abhelfen, und da Selbstbewußtsein nur dem einzeln zukommt, muß das für eine Gemeinsamkeit von Menschen empfundene Bedürfnis stets in dem Mangel des einzelnen seinen Ausdruck finden.

Es ist angesichts der hohen Entwicklung des Selbstbewußtseins bei den Menschen von heute außerordentlich schwierig, sich eine Stufe der Entwicklung vorzustellen, auf der der einzelne noch keine Erkenntnis seines Sonderdaseins besaß. Jedoch erscheint der nicht merkbare Fortschritt geistiger Entwicklung im Tierreich und der unendlich langsame Fortschritt nach dieser Richtung in den Kinderzeiten des Menschengeschlechts nur durch solche Annahme erklärlich.

Erst als der Mensch imstande war, sich mit Bestimmtheit zu sagen: „Ich lebe“, „Ich weiß, daß ich lebe“, erst da war der Weg zu dem „ich wünsche“, „ich will“ gebahnt. Damit

begann eine neue, die größte Entwicklung, denn in diese Zeit fällt der Geburtstag der denkenden Menschheit.

Jetzt erst erhielt der Stein, den der Mensch in der Hand hielt, für ihn eine andere Bedeutung, als sie etwa die Krallen für den Tiger oder der Stachel für die Biene haben; jetzt erst war es ein Werkzeug geworden, ein dem bewußten Willen dienstbares Hilfsmittel, um bewußte Wünsche zu befriedigen.

Das Werkzeug, bis dahin eine bloße Ergänzung des menschlichen Arms, erhielt jetzt den Zweck einer Vorrichtung, die dazu bestimmt war, Dinge zur Ausfüllung eines Mangels der Natur abzutragen, die durch die gelungene Befriedigung eines früheren Wunsches sich als neues erstrebenswertes Ziel erwiesen hatten. So erwies sich die Zuspitzung des Steins als geeignetes Mittel zur Herstellung von Löchern, eine scharfe Kante als Abtrennmittel beim Schneiden. Auf diese Weise lernte der Mensch, daß spitze Gegenstände das Bohren, scharfe das Schneiden, schwere das Zermalmen anderer Stoffe ermöglichen.

Die besondere Anpassung an ganz bestimmte Zwecke war dann die natürliche Entwicklungsfolge. So entstanden zuerst der Hammer, die Spitzart, der Meißel und dann kam ganz allmählich die Ausbildung jedes dieser Werkzeuge zu der für besondere Arbeiten zweckmäßigsten Form. Diese Vervollkommnung der Werkzeuge erforderte größere Geschicklichkeit und Einsicht; sie wuchsen durch die wünschenswerte Verbesserung der Werkzeuge und damit auch die zweckmäßigere Gestaltung dieser selbst.

Die im Kampfe ums Dasein Überlebenden benutzten ihre geistige Energie zur Verbesserung der Werkzeuge und damit wuchs auch die zweckmäßigere Gestaltung dieser selbst.

So war dem Menschen im Werkzeug ein Hilfsmittel geworden, dessen Leistungsfähigkeit eine stetige Steigerungsmöglichkeit besaß. Darin muß man die Grundlagen der Entwicklung sehen, die den menschlichen Stamm im Tierreich von den übrigen durchaus nicht weniger geschickten tierischen Bewohnern der Erde scheidet und ihn zu ihrem Beherrscher machte. Anstatt die körperliche Energie im Kampfe durch lange Kampfesdauer zu erschöpfen, war der Mensch imstande, schnell und endgültig sich den Sieg durch den Schlag einer Waffe zu sichern und sich eine gefüllte Speisekammer und die Zeit, sich ihrer zu erfreuen, zu verschaffen.

Das Leben, bis dahin eine ununterbrochene Aufeinanderfolge körperlicher Kämpfe, die kaum

Zeit zur Wiedererlangung der dazu nötigen Kräfte ließen, wurde durch die Möglichkeit der Schonung der körperlichen Kraft leichter und so für eine weitere Entwicklung geeigneter. Damit stieg auch die Wahrscheinlichkeit, im Kampfe der Überlebende zu bleiben. Körperlicher Kampf, das Totschlagen anderer Lebewesen, war zu jenen Zeiten die Lösung des Tages und der Mensch wurde durch die skizzierte Entwicklung, wenn man will, der Hauptmörder. Die erlernte Handhabung des Werkzeugs als Waffe verlieh dem Menschen übertragende Bedeutung den ihn umgebenden Lebewesen gegenüber, die nun einen von vorneherein

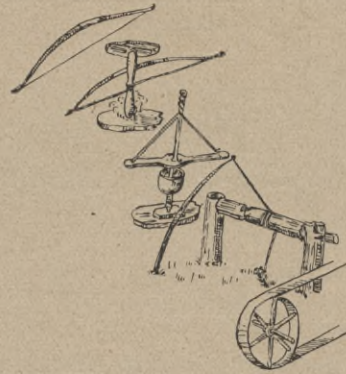


Abb. 3. Der Bogen als Antriebsmittel für Werkzeuge und Urform der Transmission.

verlorenen Kampf gegen ihn führten, so daß es tatsächlich dem menschlichen Willen überlassen blieb, zu entscheiden, ob sie am Leben bleiben sollten oder nicht.

Mit der Abschwächung der für die Erhaltung des Lebens erforderlichen Anstrengungen wuchs auch die Zahl der Menschen, die fortan der Tierwelt gegenüber gleichfalls eine Rolle spielte. Innerhalb der Gruppe der nahe beieinander hausenden Menschen blieb indessen der Kampf die Regel, schon um der Beute willen. Der geschicktere und stärkere vernichtete zunächst den weniger geschickten und schwächeren, wo dieser ihm hindernd in den Weg trat. Wilde Tiere aber und seine eigenen Mitmenschen waren nicht die einzigen Feinde; die ihn umgebenden ungezügelter Kräfte einer wilden Natur bedrohten sein Dasein oft in weit höherem Maße und auch ihnen gegenüber wurde das Werkzeug zur Waffe. Hand in Hand damit ging eine sich stetig erhöhende Geschicklichkeit in der Handhabung des Werkzeugs und seine Anpassung an die Erreichung eines gewollten Zweckes, und, was von besonderer Bedeutung ist, eine sich stetig vertiefende Erkenntnis der ihn umgebenden Natur und

der die Naturerscheinungen beherrschenden Gesetze.

Der dabei ununterbrochen fortdauernde Kampf der Einzelwesen gegeneinander bildete die unbedingt nötige Voraussetzung für die Erziehung kräftiger und strebender Einzelwesen, denn derjenige, der die größere Geschicklichkeit in der Handhabung der Werkzeuge besaß und dessen überlegene geistige Entwicklung imstande war, ein notwendiges Bedürfnis nicht nur zu fühlen, sondern auch zu erfüllen, hatte den Vorteil, in der durch weitere Ausnutzung seiner Kräfte gewonnenen Zeit die Bedingungen, unter denen das Weiterleben möglich wurde, zu erleichtern und zu verbessern.



Abb. 4. Säge aus Feuersteinen.

Die drei Entwicklungsgrundlagen: Geschicklichkeit, geistige Entwicklung und körperliche Kraft haben zu den durch den Gebrauch der ersten Werkzeuge geschaffenen Kulturzuständen nicht im gleichen Maße beigetragen.

In den Anfängen menschlicher Kultur war die Geschicklichkeit im Gebrauch des Werkzeugs sicherlich das Wichtigste; dazu war ein höheres Maß geistiger Entwicklung nicht erforderlich, wohl aber ein verhältnismäßig hoher Aufwand an Körperkraft, um die frühesten Werkzeugformen, soweit sie sich nicht fertig in der Natur vorfinden, herzustellen und zu benutzen. Mit der Zeit schuf dann die gesteigerte Intelligenz neue Verwendungsmöglichkeiten und Anwendungsbedingungen bei erhöhter Geschicklichkeit, ohne dabei größere körperliche Kraft nötig zu machen, bei der eine Steigerung über ein gewisses Maß hinaus ja auch nicht möglich war. Da die günstigste Ausnutzung eines Werkzeugs stets von den oben erwähnten Grundlagen abhängt, so kann auch das günstigste Endergebnis nie das durch ihre Summierung mögliche Ausmaß übersteigen.

Selbst der höchsten Geschicklichkeit in Verbindung mit höchst gesteigerter geistiger Entwicklung aber sind beim Gebrauch auch der vollkommensten Werkzeuge verhältnismäßig enge Grenzen gesteckt, wenn nur die Körperkraft zur Verfügung steht, und das Maß des Erreichbaren ist leicht zu übersehen.

So ist es erklärlich, daß Mängel der Da-

seinsbedingungen, die selbst durch die Summe der drei Grundelemente nicht behoben werden konnten, das Bedürfnis nach Anwendung größerer Kräfte, als sie der menschliche Körper darbot, weckte.

Die naheliegendste und in Wirklichkeit zunächst einzige größere Kraftquelle bot sich in der Vereinigung und der Zusammenarbeit der Kräfte der Einzelwesen. Die Ausnutzung der so erhöhten Kraft macht jedoch Schwierigkeiten, denn das Endergebnis und auch der während der Arbeit gemachte Fortschritt lassen sich weit schwieriger überschauen und prüfen. Hinzu kommt, daß auch hier die Grenze der Leistungsfähigkeit bald erreicht ist, obgleich sich Jahrtausende hindurch dem Menschen keine andere, größere Kraftquelle darbot. Die Ausnutzung tierischer Kräfte war aus den gleichen und noch anderen Gründen noch weit enger begrenzt, während Naturkräfte, Wind und Wasser, gar nicht in Frage kamen, weil man ihre Leistungsfähigkeit nicht kannte.

Es mußte daher im Verlaufe der Zeit, die der Entdeckung des Werkzeugs folgte, während einer langsamen und fast unmerklich ansteigenden Entwicklung ein Zeitpunkt eintreten, wo der kultursteigernde Einfluß des Gebrauchs der bekannten Werkzeuge sein Ende erreichte und eine weitere Erhöhung des Kulturzustands auf den bisher beschrittenen Wegen nicht mehr möglich war. Dieser Zeitpunkt war gekommen, als die Grundlagen der Entwicklung, wenn man so sagen will, ihren unveränderlichen Gleichgewichtszustand erreicht hatten, der sehr lange gedauert haben mag, wahrscheinlich so lange, bis der Urarmensch den wechselnden Daseinsbedingungen erlag und die vorweltliche Rasse dem Aussterben anheim fiel. Bis dahin hatten Geschicklichkeit und die vorhandene geistige Entwicklung genügt, um im Verein mit den vorhandenen Körperkräften den dem Kulturzustand entsprechenden Bedürfnissen zu genügen.

Ganz allmählich trat nun das Bedürfnis nach erhöhter Kraftausübung ein. Besonders mußte sich dem Menschen die Notwendigkeit aufzwingen, im Kampfe mit den Naturgewalten diese Kraftäußerung in beliebigen Teilen überall da verwerten zu können, wo es die Umstände erforderten. Das Bedürfnis danach ist jedenfalls Jahrtausende vorhanden gewesen. Ehe indessen ein fühlbarer Mangel daraus wurde, mußten sich die Kenntnisse der Menschheit auf Dinge erstrecken, die, durch die vorhandene Geschicklichkeit richtig angeordnet, geeignet erschienen, den

Mangel zu beseitigen, ohne daß aber die zweckmäßigen Mittel dazu bekannt waren.

Hier und da haben im Laufe der weiteren Entwicklung nachdenkliche Köpfe sicher prophetische Ahnungen von den Möglichkeiten gehabt, die Naturkräfte zu überwinden, während die Kenntnis der Ausführungswege völlig fehlte.

Erst die neueren Verfahren der Forschung — fleißige Beobachtung der Erscheinungen und der darauf begründete überlegte Versuch — sind imstande gewesen, die sorgfältig geordneten, vorhandenen Kenntnisse zu vermehren. Auf solche Weise kam z. B. die bei der Erwärmung eines

leit, durch Kenntnisse, gereifte Erfahrung und Äußerung einer Kraftwirkung ersetzt.

Eine Maschine als Kraftquelle ist nur imstande, die im Energieschatz der Natur vorhandenen Kräfte daraus zu scheiden und verwendbar zu machen. Das, was auf diese Weise gewonnen wird, bleiben stets nur rohe ungezügelte Kraftäußerungen, die erst der Mensch, nachdem er die schädlichen Nebenerscheinungen bei Gewinnung der Kraftäußerung beseitigt hat, seinen Willen nach einer vorher bestimmten Richtung unterwerfen kann.

Hier erhebt sich die Frage, wie die mensch-

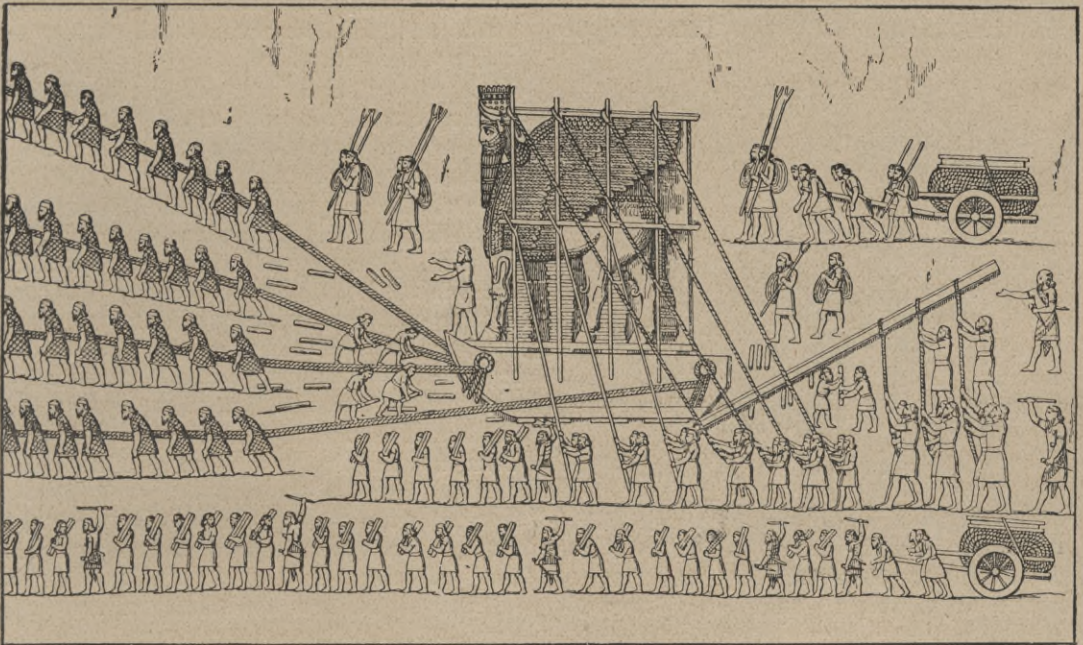


Abb. 5. Beförderung eines ägyptischen Götterbildes.

Körpers auftretende Ausdehnung und die damit verbundene Kraftäußerung zur allgemeineren Kenntnis, ebenso viele Jahrtausende später die Tatsache der Kraftäußerung des sich ausdehnenden Dampfes.

Um dem Bedürfnis nach einer machtvollen Kraftquelle zu genügen, die teilbar und überall anwendbar war, war jetzt nur nötig, daß die Notwendigkeit dieses Bedürfnisses zur Kenntnis eines Mannes gelangte, dem die mechanischen Erfahrungen für die Erfüllung verwandter Kraftäußerungen geläufig waren. Das aber geschah erst im 18. Jahrhundert mit der Erfindung der Dampfmaschine. Von da ab konnte die Maschine eine der für den Gebrauch von Werkzeugen erforderlichen Grundlagen, Geschicklich-

liche Geschicklichkeit und die Summe von Erfahrungen, die bis dahin die Grundlagen für die Anwendung von Werkzeugen gebildet hatten, sich mit der Aufgabe abfinden, die Äußerung der neugewonnenen Naturkraft in eine ganz bestimmte Richtung zu lenken und darin zu erhalten.

Die ersten Kraftmaschinen entsprachen dieser Aufgabe keineswegs; sie waren nichts als ein in größerem Maßstab entwickeltes Werkzeug, bei dessen Handhabung die menschliche Kraft durch die Naturkraft ersetzt wurde. Dampfmaschinen, wie die zuerst erbauten, bei denen z. B. die Umstellung der Steuerungshähne jedesmal durch Menschenhand erfolgen mußte, konnten der oben gestellten Anforderung nicht genügen, da erst

durch den Willen dessen, dem diese Tätigkeit oblag, der Kraftäußerung die gewünschte Richtung gegeben wurde.

Dieser Mangel wurde durch eine ganz unscheinbare Maßregel behoben, die aber in ihrer Bedeutung grundlegend für die ganze spätere Entwicklung der Technik geworden ist. Die Schnur, die die Hähne der Maschine durch die Hand des Maschinenwärters umstellte, wurde mit einem in demselben Sinne wie die gewollte Drehrichtung sich bewegenden Teil der Maschine verbunden. Damit war die Aufgabe mit einem Schlage gelöst, dem Mangel abgeholfen und das Werkzeug zur Maschine gemacht. Einer der eingangs erwähnten Höhenpunkte war erreicht und ein neues Zeitalter menschlicher Entwicklung be-

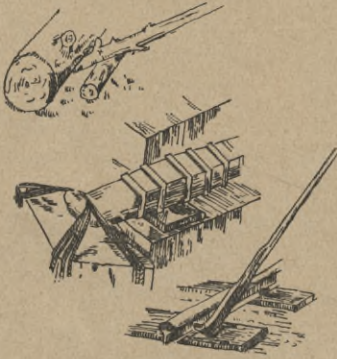


Abb. 6. Die Entwicklung des Sebel's.

gann. Durch diese scheinbar so einfache Tätigkeit hatte ein Mensch die Zügel, die den Lauf der Entwicklung hemmten, zerrissen. Nun erst waren die mächtigen Genien einer Naturkraft gefesselt und für immer gehorsame Diener des menschlichen Willens geworden. Der Menschheit war das Meisterstück gelungen.

Was nun als drängendes Bedürfnis noch zu erfüllen übrig blieb, das war die Notwendigkeit, die bezwungene Naturkraft den verschiedenen Verhältnissen anzupassen, wobei menschliche Kraftäußerung keine Rolle mehr spielte. An die Stelle der menschlichen Geschicklichkeit und der vorher für die Möglichkeit des Ganges der Maschine stetig erforderlichen menschlichen Betätigung war nun eine in sich geschlossene, regelmäßig sich wiederholende Reihe von Bewegungen, die schon vor dem Aufbau der selbsttätigen Maschine in ihrer Wirkungsweise überdacht sein mußten, getreten, wobei jede Bewegung einen bestimmten Zweck, alle in ihrer Vereinigung den gewollten Endzweck erfüllten, eine Verkörperung vieler vorher prophetisch geahnter Möglichkeiten.

Der im Werkzeug-Zeitalter seit langem vorhandene Gleichgewichtszustand war zerstört und die nun folgende Kulturentwicklung der Menschheit mußte sich auf ganz neuer Grundlage aufbauen.

Die Dampfmaschine ist daher nicht nur eine neue Maschine, sondern zugleich die Verkörperung aller in der Maschinenteknik unserer Zeit verwendeten Maschinen überhaupt.

Es könnte den Anschein haben, als wären das Werkzeug und die Maschine zwei grundsätzlich verschiedene Ausführungen zur Erreichung verschiedener Zwecke, jenes einfach und grundlegend, diese verwickelt und aus dem Werkzeug abgeleitet, das Werkzeug in seinen frühesten Formen ganz unabhängig vom menschlichen Nachdenken entstanden, die Maschine das Erzeugnis logischer Gedankengänge.

Wie das Werkzeug nur eine begrenzte Ausdehnung der Glieder des Menschen darstellt, so ist es auch in seiner Wirkung von der der Maschine völlig verschieden.

Das Werkzeug ermöglichte durch seinen Gebrauch lediglich eine Steigerung der Leistungsfähigkeit des einzelnen menschlichen Motors. Die Maschine, als eine Verknüpfung geistiger Leistung mit Kraftäußerung, machte aus dem Menschen einen Wettstreiter mit der Natur, indem sie ihn instand setzte, natürliche Kraftäußerungen nach seinem Willen zu erzeugen.

Um es kurz zu sagen: Die Möglichkeit der Benutzung der Werkzeuge ist an die Gesetze gebunden, denen der Benutzer bei der Handhabung und Kraftäußerung unterliegt, während die Maschine die ihren Gang regelnden Gesetze in sich selbst trägt.

Seitdem die neue Kraftquelle entstand, hat die überall in hohem Grade zur Verfügung stehende menschliche Geschicklichkeit im Verein mit der die Wirkungen vorher überlegenden Tätigkeit des Geistes und einer gewaltigen Summe geordneter wissenschaftlicher Erkenntnisse und Beobachtungen jene Fülle von Maschinen verschiedenster Wirkung geschaffen, die das vergangene und unser Jahrhundert kennzeichnen.

Sobald sich in irgendeiner technischen Richtung ein Mangel einstellt, kann er durch Ausnutzung des Schatzes wissenschaftlicher Erfahrung beseitigt werden, da man durch Vorherüberlegung im Geiste die Aneinanderreihung von Bewegungsvorgängen zu schaffen vermag, deren Übertragung ins Körperliche genau dem Endzweck entspricht.

Selbsttätig arbeitende Maschinen sind demnach so aneinander gereihete Einzelteile, daß sie, durch irgendeine treibende Kraft in Bewegung

gesetzt, sich in solcher Reihenfolge bewegen, daß durch die zu ihrem Antrieb verwendete Naturkraft ein gewollter Zweck erreicht wird; da die Naturkräfte durch Stoff zur Übertragung gelangen, so muß die Maschine mit absoluter Genauigkeit in regelmäßiger Bewegung arbeiten. Obgleich von Menschenhand erschaffen, ist sie der Ausdruck höchster Geschicklichkeit ohne die Beschränkungen menschlicher Tätigkeit.

Man hat oft die Behauptung aufgestellt, daß die Beschäftigungsmöglichkeit des Handarbeiters seit der Entstehung selbsttätig arbeitender Maschinen verringert, seine Selbständigkeit des Arbeitens vermindert und seine persönliche Unternehmungslust ungünstig beeinflusst werde, daß der selbständig, nach eigener Überlegung, sein Tagewerk vollbringende Arbeiter mehr und mehr zu einem mechanischen Anhängsel der Maschine herabsinke.

Die Maschine hat selbstverständlich eine Verschiebung der Grundlagen vieler Arbeitsbedingungen zur Folge gehabt, mit schädigendem Erfolg für diejenigen, denen die nötige Anpassungsfähigkeit fehlte, sich in die neuen Verhältnisse einzuordnen. Das ist die Folge jeder Übergangsperiode. Aber diese Nachteile sind verschwindend klein, wenn man ihnen die aus dem Übergang des Werkzeugs zum Maschinenzeitalter sich ergebende Hebung des Wohlbefindens der Menschheit als Ganzes gegenüberstellt.

Es ist überhaupt durchaus unrichtig, daß der Einfluß der selbsttätig arbeitenden Maschinen jene Nachteile im Gefolge gehabt hat.

Wenn z. B. die umformende Kraft von Jahrhunderten, die erbliche Übertragbarkeit gewisser Eigenschaften, trotz des Einflusses von Wissenschaft u. Kunst u. aller sonstiger Errungenschaften menschlicher Kultur nicht vermocht hat, bei vielen Menschen eine höhere Stufe von Geisteskraft, Einbildungsvermögen und persönlichem Unternehmungsmut zu erzeugen, so ist das ein Beweis dafür, daß sie eine zu große Widerstandskraft gegen Kultureinflüsse besitzen. Solche Menschen können auch durch das Jahrhundert, das sie in Berührung mit den Einwirkungen der Maschinen auf die Lebensverhältnisse gebracht hat, weder zum Guten noch zum Schlechten beeinflusst worden sein.

Solche Menschen erfüllen im Haushalt der Natur die wertvolle Aufgabe, in der in immerwährender Umwälzung begriffenen Jetztzeit die guten Eigenschaften vergangener Zeiten zu erhalten. Die Natur, die solche Eigenschaften sorgsam in den Menschen bewahrte, hat damit, wenn man so will, ein Gegengewicht zu den sich über-

stürzenden Umwälzungen unserer Tage bestehen lassen.

Für die Menschen aber, in denen auch nur der kleinste Funke des lebendigen Feuers der Einbildungskraft lebt, bildet die tägliche Berührung mit den geistvoll erdachten Maschinen eine sprudelnde Quelle täglich neuer Erkenntnis und Vertiefung in die Naturgesetze, denen der Lauf solcher Kunstwerke unterliegt.

Wie zu allen Zeiten, so werden auch heute diejenigen, die sich neuen Verhältnissen nicht anzupassen vermögen, unausbleiblich zur Seite geschoben. Diejenigen aber, deren geistige Entwicklung ihnen gestattet, sich in neue Verhältnisse einzuordnen, werden von Stufe zu Stufe zu höherer Entwicklung emporgetragen und die verbesserten Lebensbedingungen, deren sie sich erfreuen, lassen mit den kampferfüllten Tagen einer rauhen Vorzeit überhaupt keinen Vergleich zu.

Die gegenseitigen Beziehungen in der Entwicklung des Menschengeschlechts zu den benutzten

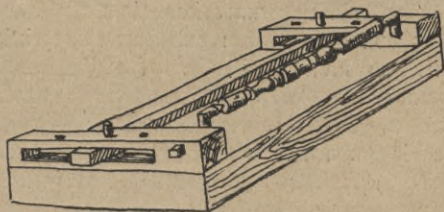


Abb. 7. Altindische Drehbank.

technischen Hilfsmitteln stehen bis zur Entstehung der Maschine in einem so engen Zusammenhang, daß sie voneinander gar nicht getrennt gedacht werden können. Werkzeug, Maschine und Mensch bilden ein Ganzes, in dem kein Teil ohne die anderen wirksam sein kann.

Für die weitere Aufwärtsentwicklung der Menschheit aber treten Gedankengänge in den Vordergrund, in denen Werkzeug und Maschine im Grunde nur beiläufige Bedeutung haben. Gerade so wie Werkzeug und Maschine nach und nach zu der fast idealen Anpassung an einen bestimmten Zweck geändert und vervollkommen worden sind, so hat sich auch die fortschreitende Menschheit stetig umgeformt. Und wenn hier auch nicht unterjocht werden soll, welchem Ziele die Menschheit zustrebt, so scheint es doch, daß trotz des anscheinend zeitweise vorhandenen Mangels an Fortschritt ganz bestimmte Gesetze dieser Entwicklung vorgeschrieben sind. Eines dieser Gesetze drängt wie bei Werkzeug und Maschine auf die immer stärkere Ausschaltung menschlicher Arbeitskraft; das zweite auf die Zunahme der

Bedeutung des Einzelwesens im Haushalt der Menschheit.

Das erste Gesetz hat die Menschen und Rassen, die unter Verachtung der höchstmöglichen Ausnutzung der ihnen zu Gebote stehenden Maschinen und Werkzeuge ihre körperliche Energie verschwendeten, vernichtet. Für die Gültigkeit dieses Gesetzes zeugt unser Zeitalter am deutlichsten. Es galt stets jede weitere Stufe des zur Zeit höchstmöglichen Fortschritts mit dem denkbar kleinsten Aufwand an Arbeit zu erklimmen.

Die Arbeitsteilung unserer Zeit bedeutet ebenso das Bestreben, ein Ziel mit möglichst geringem Kraftaufwand zu erreichen und zwar wird dies ermöglicht in erster Linie durch die Ausnutzung der persönlichen Geschicklichkeit und zweitens durch die Auswahl von Personen, die sich besonders für eine bestimmte Handlung eignen. So sind Arbeitsgemeinschaften, dann bestimmte Gewerbe, aber auch Regierungen, ja selbst Religionen entstanden.

Das Zusammenarbeiten einzelner, die Bildung von gewerblichen und Handelsvereinigungen sind nichts weiter als ein Ausdruck des Grundgesetzes, das der Wirkungsweise von Werkzeug und Maschine zugrundeliegt. So sind z. B. die die Industrie unserer Zeit zu einem großen Teile beherrschende Syndikate gewaltigen Maschinen vergleichbar, deren Einzelteile, Menschen und aus ihnen gebildete Gruppen, so zusammenarbeiten, daß sich die größtmögliche Leistung mit geringstem Kraftaufwand und einem Mindestmaß von Überwachung für den geordneten Gang erzielen läßt. Hier findet sich genau dieselbe Beziehung in bezug auf Verteilung der Industrieerzeugnisse, wie sie die selbsttätig arbeitende Maschine in bezug auf ihre Erzeugnisse aufweist. Syndikate sind der Ausdruck des Gesetzes höchster erreichbarer Wirtschaftlichkeit auf dem Gebiet des Handels; die Maschine ist der Ausdruck des Gesetzes höchster erreichbarer Wirtschaftlichkeit auf mechanischem Gebiet.

Die auf allen industriellen Gebieten sich vollziehenden unwälzenden Fortschritte sind durch den maßgebenden Einfluß der Bestrebung größter Wirtschaftlichkeit in Verbindung mit der Wertschätzung der Einzelpersonlichkeit gekennzeichnet. Auch das Auftreten der Maschine hat die Dreieit der Wirtschaftlichkeit, der Erhöhung menschlicher Geschicklichkeit und der gesteigerten Anpassungsfähigkeit in einer weit schneller als früher ansteigenden Entwicklungslinie zum Ausdruck gebracht, die die Aussicht auf ein sich steigendes Wohlbefinden der Gesamtheit eröffnet,

ohne den persönlichen Ehrgeiz, den Sporn jeder Entwicklung, zu beeinträchtigen, denn neue Ideen entspringen stets dem Kopfe des einzelnen, niemals der Menge. In der ganzen Entwicklungsgeschichte der Menschheit hat es niemals Zeiten gegeben, in denen einer fruchtbaren Idee ein so hoher klingender Erfolg winkte, wie in der unseren, schon deshalb, weil die Maschine gestattet, die Idee weit sicherer und schneller in die Tat umzusetzen und dem Ganzen nutzbar zu machen, als es früher der Fall war, wenn die Möglichkeit dazu überhaupt vorlag. Es ist heute niemand so gering und unbedeutend, daß, falls er der Träger einer neuen erfolgversprechenden Idee ist, nicht zu überwindende Widerstände ihn daran hinderten, die Idee auszusprechen und den Lohn dafür zu ernten, weil der ungeheure Energiehaushalt, über den wir verfügen, auch dem einzelnen zu Gebote steht.

Der Anstoß, den die Steigerung menschlicher Arbeitsleistung durch unser Maschinenzeitalter erfahren hat, tritt nicht selten in so großer Stärke auf, daß eine Überproduktion die gesunde Entwicklung zu beeinträchtigen scheint. Dieses häßliche Wort ist aber irreführend, denn in Wirklichkeit liegt der Grund der Überproduktion nicht im Vorhandensein vieler Maschinen, die zu große Mengen bestimmter Erzeugnisse herstellen, sondern allein in den Mängeln der die Verteilung der Erzeugnisse bewirkenden Organisation, in ungleicher Teilung der segensreichen Früchte industrieller Tätigkeit. Das wird leider so lange bleiben, als es Menschen gibt, die zwar den Willen und die Fähigkeit zur Arbeit haben, trotzdem aber hungrig, zerlumpt und heimatlos umherirren müssen. Der bisherige Verlauf der Entwicklung läßt aber die gerechtfertigte Annahme zu, daß auch diese Erscheinung mehr und mehr schwinden wird.

Die Steigerung menschlicher Fähigkeiten, die Kenntnisse auf den Gebieten mechanischer Betätigung, haben dem Menschen die Herrschaft über rein körperliche Mängel in so hohem Maße verliehen, daß ihre Beseitigung kaum mehr eine Frage des Könnens, sondern fast allein eine Frage der Notwendigkeit oder der Erwünschtheit ist. Und die Befriedigung der körperlichen Bedürfnisse, selbst der aufs höchste getriebenen Luxusansforderungen, bietet kaum noch jemandem Gelegenheit, durch ihre Erfüllung etwas Außerordentliches zu leisten.

Alle diese Schwierigkeiten werden weit überragt von einer Aufgabe, an deren Lösung der Mensch nicht vorbeikommt, die des Schweißes der Edelsten wert ist, einer Aufgabe,

die für die Gesetzgebung zu fein, für die Lösung durch vereinigte Arbeit einzelner viel zu persönlich ist, zugleich eine Aufgabe und ein Widerspruch. Durch die erreichte Höhe geistiger Reife, das Selbstbewußtsein jeder Einzelpersonlichkeit, ist ein jeder der Träger einer großen Verantwortlichkeit geworden und in ihm selbst liegt die Grundlage eigener Entwicklung. Das ist nicht immer so gewesen. Heute ist jeder Mensch ein Künstler, der nicht, wie die Maschine, gezwungen und unterworfen an dem vorliegenden Material zu arbeiten hat. Der Mensch kann diese Arbeit im Gefühl höchster Freiheit an sich leisten und zugleich ein Meister für sich, ein Diener des Ganzen sein. Er wird ein Werkzeug für die Entwicklung des Ganzen, er vereint in sich

in wohlverstandenen Zwange der ihn umgebenden Verhältnisse den Segen der Maschine, seiner Dienerin. Daneben aber bleibt ihm die höchste aller Aufgaben zu erfüllen, die Lösung aller Widersprüche und Schwierigkeiten, die dem Aufstieg zum ganzen und edelsten Menschentum entgegenstehen. Das ist eine Aufgabe, die an die geistige und selbstbewußte Kraft weit höhere Ansprüche stellt, als die Vervollkommnung des feinsten Werkzeugs und der empfindlichsten Maschine. Und wenn heute Zerstörung die Lösung scheint, so müssen wir hoffen, daß diese Zerstörung alle Krankheitskeime vernichtet, durch die der Aufstieg der Menschheit auf dem Wege zum Lichte weiterer Vervollendung bedroht war.

Schutzvorrichtungen für und gegen Vögel an elektrischen Freileitungen.

Von Oberingenieur Vaupel.¹⁾

Mit 2 Abbildungen.

In letzter Zeit wird mit immer größerem Nachdruck seitens der Vogelschutzvereine darauf hingewirkt, daß die elektrischen Überlandzentralen der Gefährdung von Vögeln durch Einbau geeigneter Schutzvorrichtungen vorbeugen.

Diese Bestrebungen können den Besitzern von Freileitungen nur willkommen sein. Mit der selbstverständlichen Forderung, daß die elektrischen Anlagen unsere Vogelwelt nicht vernichten dürfen, verbindet sich das Betriebsinteresse der Elektrizitätswerke. Die durch Vögel zwischen Leitung und geerdeten Eisenteilen hervorgerufenen Lichtbögen stellen für die elektrische Anlage eine ernste Gefahr dar, da durch solche Lichtbögen Zudungen in der Betriebsspannung, bei gleichzeitigem Auftreten zweier Lichtbögen Kurzschluß mit Betriebsunterbrechung, in jedem Falle aber als Nebenerscheinungen gefährliche Überspannungen entstehen. Die weiteren Folgen sind Beschwerden der Stromverbraucher oder gar, falls die Lichtbögen nicht von selbst erlöschen und längere Zeit auf die Leitung einwirken, die so sehr gefürchteten Leitungsbrüche.

Die Besitzer von Überlandzentralen haben also ein Interesse daran, die Gefahren, die ihre Leitungen für die Vögel bilden, zu verhüten, um die Betriebe gegen deren Wirkung zu schützen.

Die Technik hat auch schon Mittel ausfindig gemacht, um den Gefahren, die den Vögeln durch die Leitungen und den Leitungen durch die Vögel erwachsen, wirksam entgegenzutreten.

Nachstehend soll das Vogelschutzsystem der Siemens-Schuckert-Werke kurz erläutert werden.

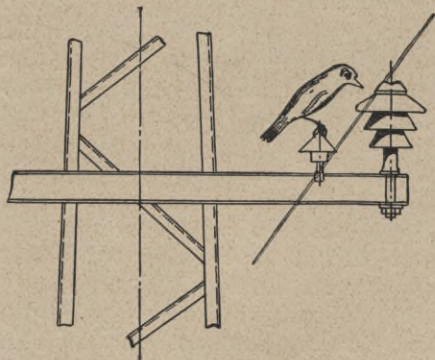


Abb. 1. Sfoliertknopf.

A. Bei vorhandenen Freileitungen.

Um zu verhüten, daß durch Vögel der Abstand zwischen geerdeter Traverse und spannungsführenden Leitungsstellen überbrückt und so ein für den Vogel tödlicher und für den Betrieb störender Lichtbogen eingeleitet wird, befestigt man überall da, wo eine solche Überbrückung denkbar oder der verbandsnormale Mindestabstand von 30 cm nicht eingehalten ist, Sfolier-

¹⁾ Mit Genehmigung der Schriftlgt. entnommen den „Mitteilgn. aus den Gesellschaften Siemens u. Halske, Siemens-Schuckertwerke“, Jahrgang I, S. 8. Anm. d. Reb.

Knöpfe nach Abb. 1. Diese Isolierknöpfe werden in zwei Ausführungen geliefert, in spitzer und in flacher Form. Die letztere wird hauptsächlich da verwendet, wo unterhalb der Leitungsdrahte größere Flächen vorhanden sind.

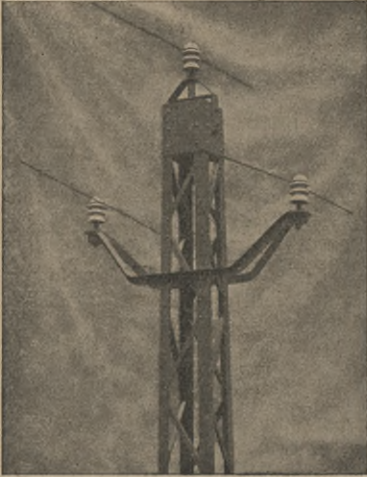


Abb. 2. Traverse für Tragmasten.

B. Bei Neuanlagen.

1. Bei Tragmasten werden geneigte Traversen nach Abb. 2 verwendet.
2. Bei Winkel-, Spann- und Endmasten benötigt man geneigte Doppeltraversen, bei denen die beiden Isolatoren auf jeder Traverse so nahe

aneinandergerückt werden, daß zwischen ihnen ein Vogel sich niederlassen kann.

3. Bei Kreuzungsmasten werden die Isolatoren auf Horizontaltraversen in solcher geringen gegenseitigen Abständen befestigt, daß Vögel zwischen ihnen sich nicht niederlassen können. Außerdem wird auf beiden Armen der Traverse je ein Isolierknopf nach Abb. 1 befestigt.

4. Bei Holzmasten ist erfahrungsgemäß kein besonderer Vogelschutz erforderlich, falls die Leitungen auf ungeerdeten Leitungsträgern verlegt werden, da bei mehr als 40 000 Volt, ungeerdet montierten Lyraträgern keine toten Vögel unter den Masten gefunden wurden.

5. Ebenso genügen bei Spannungen über 30 000 Volt im allgemeinen die aus elektrischen Rücksichten gewählten Abstände zwischen der Leitung und den benachbarten Seitenteilen, so daß ein besonderer Vogelschutz nicht erforderlich ist.

6. Bei Einführung in Transformatorstationen läßt sich der unter „A“ besprochene Schutz verwenden. —

Man wählt für die Isolierknöpfe sowie für die Porzellanhülsen dunkle, unauffällige Farben, um das Leitungsbild nicht durch zahlreiche weiße Porzellantteile zu beeinträchtigen.

Die Vogelfreunde werden den Einbau der beschriebenen Vogelschutzvorrichtungen gewiß mit Freuden begrüßen, da hierdurch der Tötung ihrer Lieblinge wirksam begegnet wird.

Zellon.

Von Dipl.-Ing. A. Hamm.

Das Zellhorn oder, wie man es meistens nennt, Zelluloid — (es besteht aber kein Grund, die sehr glückliche Verdeutschung zu vermeiden) — ist eines der unentbehrlichsten und doch unbeliebtesten Erzeugnisse unserer chemischen Industrie. Unbeliebt ist es vor allem wegen seiner Feuergefährlichkeit. Aber auch mit dem gegenfälligen Element, dem Wasser, verträgt es sich sehr schlecht. Der ungeheure Umfang des Verbrauchs, z. B. für Kinematographenfilme, ließ daher die Herstellung eines vollwertigen Ersatzmittels dringend geboten erscheinen. Tatsächlich gelang es auch verhältnismäßig früh, ein solches zu finden, und zwar in der Verbindung der Essigsäure mit dem Zellstoff, dem Celluloseazetat. Man hörte aber von diesem Körper längere Zeit nichts mehr; offenbar gelang die fabrikmäßige Herstellung nicht nach Wunsch.

Erst in jüngerer Zeit taucht er wieder auf und wird unter dem Namen Zellon auf den Markt gebracht. Es ist ein durchsichtiger Stoff, der in sich die wesentlichen Eigenschaften des Glases, des Zellhorns, der Gelatine und des Gummis vereinigt, ohne aber ihre Nachteile zu besitzen. So ist es beispielsweise durchsichtig wie Glas, splittert aber nicht und ist überhaupt praktisch fast unzerbrechlich. Es ist ebenso biegsam wie das altbekannte Zellhorn, hat aber diesem gegenüber den Vorteil der Feuerfestigkeit, gegenüber der Gelatine den der Beständigkeit gegen Wasser. Dabei ist es zäh wie Gummi, ohne wie dieses durch Terpentinöl, Benzin, Benzol und Petroleum erweicht oder aufgelöst zu werden.

Der Verwendungsmöglichkeiten für den neuen Stoff gibt es genug. In erster Linie

stehen da natürlich die Lichtspielhäuser, für die erhebliche feuerpolizeiliche Erleichterungen nach allgemeiner Einführung des Zellons zu erwarten sind. Wie wichtig das ist, zeigt am deutlichsten, daß sie es zeitweise sogar mit Films aus Gelatine versucht hatten, die sich aber wegen ihrer Unbeständigkeit gegenüber Wasser als unbrauchbar erwiesen. Eine andere Verwendung in der Photographie wäre z. B. die als Mattscheibe, besonders an Reiseapparaten. Mit dem Zellhorn hat man es vergeblich versucht; es wirft sich in feuchter Luft. Im Motorwagenbau hat das Zellon schnell Eingang gefunden, da es für verschiedene Verwendungszwecke sehr brauchbar ist. Schon früher hatte man in Kraftwagen kleine Fenster aus Zellhorn angebracht, aber seine Feuergefährlichkeit verbot es von selbst, große Scheiben zu verwenden. Da das durchsichtige Zellon in Platten jeder gewünschten Stärke hergestellt werden kann, ist seine Verwendung sowohl für Motorwagen-Schutzscheiben und Motorwagenfenster als auch für Scheiben in Decken ohne jede Schwierigkeit möglich. Auch ein Zellon-Drahtglas kann hergestellt werden, das sich für solche Fälle empfiehlt, in denen besonders hohe mechanische Beanspruchung zu erwarten ist, z. B. bei den Windschutzscheiben der Kraftwagen. Wahrscheinlich wird es sich auch im Felde für allerlei Zwecke gut eignen; ein großer Vorteil ist ja schon, daß es durch Schüsse

allenfalls durchschlagen, aber nie zertrümmert wird.

In einer großen Zahl anderer Industrien hat sich, besonders im Hinblick auf Kriegszwecke, das Zellon als ein sehr brauchbarer Stoff erwiesen. Ein großer Vorteil ist beispielsweise, daß zu seiner Herstellung Essigsäure verwendet wird, nicht wie beim Zellhorn Salpetersäure. Vielleicht läßt es sich auch in der Elektrotechnik als Isoliermittel statt des Gummis einführen. Sein Verwandter, das Papier, ist ja so ziemlich der beste Isolator für Hochspannungskabel. Eine sehr eigenartige Verwendung für das Zellon haben übrigens die Franzosen gefunden; sie machen Tragsflächen für Flugzeuge daraus. In der Pariser Luftschiffahrt-Ausstellung von 1914 schon war ein Flugzeug von Moreau zu sehen, dessen Tragsflächen aus Zelluloseazetat bestanden. Es soll in großen Höhen seiner durchsichtigen Tragsflächen halber nahezu unsichtbar sein, so daß der Beobachter auf der Erde kein Ziel hat, nach dem er sein Geschütz richten kann. Angeblich haben Versuche mit dem Moreau-Flugzeug gezeigt, daß es in Höhen von 800—1000 Meter beinahe unsichtbar ist. Da im Kriege die meisten Beobachtungen aus weit größerer Höhe gemacht werden, ist „L'Aérophile“ (März 1915) der Ansicht, daß dieses Flugzeug einen besonders großen militärischen Wert habe. Dahinter kann man aber wohl zunächst ein großes Fragezeichen machen.

Kleine Mitteilungen.

Die Rohrpost im Luftschiff. Nach der „Zeitschr. f. Post u. Telegraphie“ hat sich die Rohrpost jetzt auch in unseren Luftkreuzern Heimatsrecht erworben; sie ermöglicht dort den brieflichen Verkehr zwischen den beiden Gondeln. Nicht alle Befehle, die aus der Führergondel der Mannschaft in der hinteren Gondel zugehen sollen, lassen sich durch Glockensignale oder Maschinentelegraph übermitteln. In solchen Fällen tritt die Rohrpost in Tätigkeit, die den schriftlichen Befehl, der um ein Stäbchen gewickelt und so in eine kleine Hülse gesteckt wird, durch Luftdruck im Handumdrehen an seinen Bestimmungsort befördert. Die ganze Einrichtung ist naturgemäß sehr klein und leicht gehalten. Die Leitung ist rund 70 Meter lang.

Heizung mit Erdgas hat als erste in Europa die Stadt Torda (Ungarn) eingeführt. Zwischen der Tordaer Erdgas-A.-G. und der Ungarischen Gasglühlicht-A.-G. ist nach der „Chemiker-Ztg.“ ein Vertrag zustande gekommen, der zum 1. 10. 16 die Einführung der Beheizung mit Erdgas in Privathaushaltungen der Stadt vorsieht. Die Gasglühlicht-A.-G. liefert die Hausleitungen und Heizkörper. In Torda arbeiten bereits vier große Fa-

briken mit Erdgas: eine Soda-, eine Zement-, eine Gipsfabrik und eine Bierbrauerei. Der Gaspreis wird auf 8 Heller für 1 cbm angegeben.

H. G.

Schiffe aus Eisenbeton. Eine neugegründete Werft, „Fougner's Staal-Beton Skibsbyggnings Kompani“ in Kristiania, beabsichtigt den Bau von Schiffen aus Eisenbeton aufzunehmen. Während derartige Fahrzeuge bisher nur in kleineren Abmessungen gebaut wurden und mehr oder weniger vereinzelt gebliebene Versuchsobjekte darstellten¹⁾ — beim Bau des Panamafanals fanden beispielsweise einige Leichter aus Eisenbeton Verwendung —, will die neue Werft den Bau solcher Fahrzeuge im großen betreiben und beabsichtigt, auch größere Seeschiffe aus Beton zu bauen. Zunächst soll der Bau von Leichterfahrzeugen von 300 bis 400 t Tragfähigkeit in Angriff genommen werden, doch werden zwei neuanzulegende Hellinge die Möglichkeit bieten, auch Schiffe bis zu 5000 t Tragfähigkeit zu liefern.

H.

¹⁾ Vgl. dazu den Artikel „Schiffe aus Eisenbeton“ auf S. 52 ff. des vorigen Jahrgangs.

Verwendung von Naphtha und Masut zur Heizung von Dampfkesseln in Rußland. Die gewaltigen Ströme und das ausgedehnte Kanalnetz Rußlands ermöglichen den billigen Transport von Naphtha und Masut aus den südostrussischen Petroleumbezirken bis in das Innere Rußlands, ja selbst bis in die nördlichen Bezirke hinauf. Im Durchschnitt werden jetzt jährlich etwa 350—400 Millionen Pud¹⁾ dieser flüssigen Heizstoffe zur Heizung von Eisenbahnlokomotiven, von Schiffsmaschinen bei den Wolga-Dampfern und von Dampfkesseln, namentlich der Moskauer und Petersburger Großindustrie, verbraucht. An diesem Gesamtverbrauch sind die Eisenbahnen mit etwa 140—160, die Wolgafahrt mit 50—60, die Moskauer Industrie mit 40—60, die Petersburger Industrie mit 24—27 Millionen Pud beteiligt, während der Rest in Süd- und Mittelrußland zu industriellen Zwecken Verwendung findet. Die gesamte Naphthaausbeute Rußlands, die sich im Jahre 1914 auf 573 Millionen Pud belief, hat sich 1915 auf 531, also um 42 Millionen Pud oder 9%, vermindert.

R.

Bedingungsweise Zulassung von Ingenieuren und Architekten zum staatlichen Gewerbe-Aufsichtsdienst in Preußen. Die vom Berliner „Architekten-Verein“ beantragte allgemeine Zulassung der akademisch gebildeten Architekten und Ingenieure zum Gewerbeaufsichtsdienst in Preußen ist, wie die „Deutsche Bauzeitung“ mitteilt, vom Minister für Handel und Gewerbe, soweit es sich um eine dahingehende Abänderung der vom Staatsministerium erlassenen „Vorbildungs- und Prüfungsordnung“ handelt, abgelehnt worden. Dagegen hat man den Antrag insoweit entsprochen, als künftig auch Diplom-Ingenieure der Baukunst und des Bauingenieurwesens unter der besondern Bedingung der günstigen persönlichen Eignung zum Vorbereitungsamt in der Gewerbeaufsicht zugelassen werden sollen.

Deutsche Telefunken-technik in Japan. Zwischen den Regierungen von Japan und den Vereinigten Staaten von Nordamerika schweben nach Petersburger Meldungen zurzeit Verhandlungen über die Herstellung einer Telefunkenverbindung von Japan nach Hawaii, um von hier aus den telegraphischen Verkehr mit San Franzisko zu bewerkstelligen. Die japanische Regierung hat die Frage schon seit Jahren erwogen und bereits vor Ausbruch des Krieges Versuche mit japanischen Apparaten angestellt, die aber fehlschlagen. Daraufhin wurde auf Veranlassung des japanischen Kriegsministeriums die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (System Telefunken)“ in Berlin beauftragt, eine entsprechende Anlage zu liefern, die auf der Insel Funabashi errichtet worden ist. Die hiermit angestellten Versuche lieferten durchaus befriedigende Ergebnisse; die Telegramme von Funabashi bis Hawaii (Entfernung rd. 8000 km) wurden sicher und unverstümmelt in kürzester Frist übermittelt. Mit Recht darf die deutsche Technik auf diese Glanzleistung stolz sein, wenn auch die englischen und italienischen Wettbewerber ihr diesen Erfolg neiden werden.

R.

¹⁾ 1 Pud = 40 russ. Pfund = 16,38 kg.

Versuche mit Bodenheizung zur Erzeugung von Frühgemüse u. dgl. sind an der Techn. Hochschule Dresden unter Leitung von Prof. Kübler mit großem Erfolg ausgeführt worden. Die Wärme wird dem Boden durch passend verlegte Rohre zugeführt; sie steht aus in der Nähe des Versuchsgeländes liegenden Fabriken als sonst unbenutzte Abwässer in großen Mengen kostenlos zur Verfügung. Unter dem Einfluß des erwärmten Bodens sollen die Pflanzen nicht nur schneller wachsen und ihre Früchte schneller zur Reife bringen, auch die Güte der Erzeugnisse soll die der unter gewöhnlichen Verhältnissen gezogenen überreffen. Nach der „Schleifischen Ztg.“ hat sich bereits eine Studiengesellschaft zur Entwicklung des Verfahrens gebildet, die das Ziel verfolgt, durch seine Einführung in die Praxis die hohen Werte, die in friedlichen Zeiten bei uns jahraus, jahrein für frühe französische und italienische Erzeugnisse ausgegeben wurden, dem heimischen Gartenbau zuzuführen.

H. G.

Eine Nickel-Tantallegierung ist kürzlich der Firma Siemens u. Halske patentiert worden. Die Legierung, die 30% Tantal enthält, soll sich in ihren Eigenschaften in mancher Beziehung denen des reinen, bekanntlich sehr teuren Tantals nähern. Schon ein Tantalgehalt von 5—10% erhöht die Dehnbarkeit des Nickels und seine Widerstandsfähigkeit gegen Säuren. Steigert man den Tantalgehalt bis auf 30%, so erhält man ein Material, das selbst von heißen Säuren nicht angegriffen wird und sich auch gegen Königswasser sehr widerstandsfähig zeigt. Die Legierung ist sehr zäh, läßt sich ohne Schwierigkeiten verarbeiten, weist eine hohe Bruchfestigkeit auf und oxydiert schwer, so daß sie also an der Luft auf hohe Temperaturen erwärmt werden kann. Die Herstellung geschieht so, daß man die beiden Metalle fein pulvert, innig mischt, unter hohem Druck zusammenpreßt und das Gemisch schließlich unter Luftabschluß oder in einer indifferenten Gasatmosphäre in Quarztiegeln schmilzt.

H. G.

Eine Drahtseilbahn nach Kaschmir im Himalaja. Einem Bericht der „Zeitg. d. Vereins deutsch. Eisenbahnverwaltgn.“ zufolge soll das weltentlegene Kaschmir demnächst eine 120 km lange, die Riesenschluchten des Himalaja überspannende Drahtseilbahn erhalten, die es mit den übrigen Verkehrsadern des Landes in einer den modernen Anforderungen besser entsprechender Weise verbindet, als die aus dem Jahre 1847 stammende Straße, die gegenwärtig die einzige Verbindung mit der Punoja-Gebene darstellt. Der Warentransport auf diesem Wege ist so schwierig, daß jeder Transport nicht weniger als 14 Tage in Anspruch nimmt und die Beförderung jeder Tonne Güter rund 85 Mark kostet. Die Drahtseilbahn, die im allgemeinen dem Laufe des Jhalum folgt, soll die Transportdauer auf 16 Stunden herabsetzen, so daß bedeutende Ersparnisse möglich sind. Die Kosten der Bahn, die vorderhand nur dem Güterverkehr dienen soll, sind auf 5 Mill. Mark veranschlagt worden. Die Antriebskraft soll ein in Rampore zu erbauendes Wasserkraftwerk liefern.

H. G.