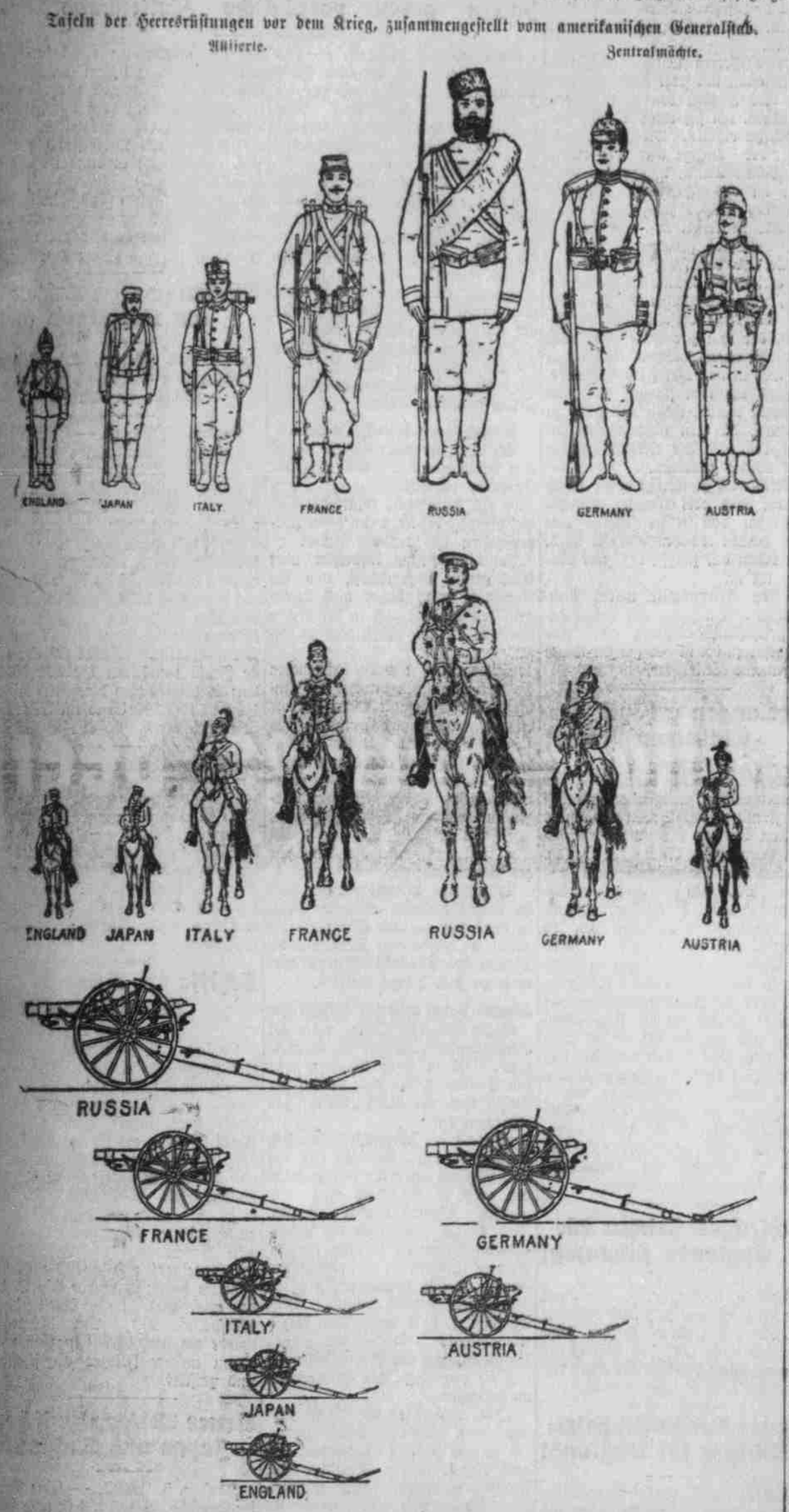
Der amerikanische Generalstab gegen das Märchen vom deutschen Ueberfall.

Eines der Lieblingsmittel der Alliierten zur Fälschung der öffentlichen Meinung Amerikas ist die rührende Erzählung wie die friedlichen und nichts Böses ahnenden Staaten Europas plötzlich und unvorbereitet von dem heimtückischen Deutschland, das im geheimen ungeheure Rüstungen vorbereitet hatte, überfallen worden seien. Jeder Kenner Europas weiß natürlich, wie solche Geschichten überhaupt nur außerhalb Europas geglaubt werden können. Der Amerikaner aber, der Europa nicht kennt, ist geneigt, europäische politische und militärische Verhältnisse nach dem Maßstab amerikanischer zu beurteilen, und da kann ihm der Militarismus Deutschlands gegenüber der mangelnden Vorbereitung seiner Gegner ganz glaubhaft erscheinen.

Tafeln der Heeresrüstungen vor dem Krieg, zusammengestellt vom amerikanischen Generalstab.



Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß der amerikanische Generalstab in einer amtlichen Veröffentlichung das Märchen von der Unbereitschaft der Alliierten und damit von dem deutschen Ueberfall klar und endgiltig zerstört, daß er mit klaren Worten feststellt, daß alle Nationen Europas in gleicher Weise für den Krieg vorbereitet waren, daß für keine der europäischen Nationen die Vorstellungen anwendbar sind, die sich der Amerikaner aus seinen eigenen Verhältnissen zurechtzimmert.

Es handelt sich um die kleine Schrift: „Strength and Organization of the Armies of France, Germany, Austria, Russia, England, Italy, Mexico and Japan — General facts on the strength and organization of the principal foreign armies of the world, showing conditions im July 1914" — herausgegeben vom Office of Chief of Staff, War College Division, General Staff 22. Der Preis beträgt 10 Cents und das Heftchen ist zu beziehen vom Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, D. C.

Es ist in diesem Büchlein ausgeführt, daß in den europäischen Staaten die Truppen nicht nur auf dem Papier stehen, sondern in voller Stärke vorhanden sind — in gleicher Weise bei allen Nationen; daß die Vorbereitung für den Krieg nicht nur eine Phrase der Lehrbücher und Dienstvorschriften ist, sondern ernste Wirklichkeit — in gleicher Weise bei allen Nationen. Wir lesen da:

Everything is, in foreign countries, subordinated with absolut rigor to the tactical training of troops and the preparation by various departments and services for war. Organizations, departments, and services as well as individuals, are judged solely from the standpoint of their preparation to pass at once to a condition of war.

Ueber die gleiche Mobilisierungsbereitschaft oder besser über die gleiche Mobilisierungsvollkommenheit in allen Ländern heißt es:

Inasmuch as the frontiers of possible enemies adjoin their own, and the functioning of the mobilization of those enemies is **equally complete,** all nations on the continent of Europe maintain their cavalry and horse artillery at practically war strength . . . to secure the few hours which are necessary for mobilization.

Die Erklärung des amerikanischen Generalstabs, daß in allen europäischen Ländern die Truppen in Wirklichkeit und nicht nur auf dem Papier vorhanden sind, daß sie überall in voller Stärke mit ernster Vorbereitung für den Krieg beschäftigt wurden und nirgends in Nebendiensten und Nebenarbeiten sich zersplitterten, ist nun besonders wichtig für die Abmessung der Stärkeverhältnisse der Armeen. Der amerikanische Generalstab gibt dafür die folgenden Zahlen:

An Infanterie betrug die Friedensstärke bei Deutschland 507,000; Oesterreich-Ungarn 197,000, zusammen 704,000; dagegen in Rußland 815,000, Frankreich 509,000, England 151,000, Italien 194,000, Japan 149,000, zusammen 1,818,000.

Schon aus diesen Zahlen ergibt sich, daß Frankreich nicht nur relativ, im Verhältnis zu seiner Bevölkerung, in ungleich stärkerem Maße zum Krieg rüstete als Deutschland, sondern daß es auch absolut trotz seiner 40 Millionen Einwohner gegen Deutschlands siebzig, Deutschland in Rüstungen übertraf, was natürlich in Hinsicht auf einen Eroberungskrieg, wie er in Hinsicht auf Elsaß-Lothringen geplant war, notwendig war. Rußlands Rüstungen übertrafen aber die von Deutschland und Oesterreich zusammen; dabei betont der amerikanische Generalstab noch ausdrücklich, daß die russische Heeresorganisation sehr unübersichtlich sei, da die aufgestellten Truppenkörper in eine ganze Reihe von Kategorien geteilt sind, von denen nur zwei, die aktive Armee und die Festungstruppen berücksichtigt wurden. Die Reserveformationen verschiedener Kategorien sind also ganz unberücksichtigt geblieben, obwohl aus solchen während des mandschurischen Krieges teilweise die neuen sibirischen Armeekorps gebildet wurden.

Wie nicht anders zu erwarten, bestätigen und erhärten die Zahlen für die andern Waffengattungen lediglich das Bild, das die Zahlen für die Infanterie geben. Wir kürzen ab, indem wir nur die Zahlen der Tausende geben:

	Reiterei	Feld-, Fuß- und Küsten-Artillerie		Techn. Truppen	Friedensstärke
Deutschland	86	91	38	30	806
Oesterreich-Ungarn	47	37	10	13	371
Zusammen	133	128	48	43	1177
Frankreich	82	118	12	28	819
Rußland	138	154	32	37	1284
England	21	35	16	9	255
Italien	27	41	12	16	305
Japan	15	19	7	17	250
Zusammen	283	367	79	107	2913

Die Zahlen sprechen für sich; sie lassen das erdrückende Uebergewicht der Rüstungen der Alliierten bei Kriegsbeginn unwiderleglich erkennen; noch plastischer bringt dies das Heftchen selbst zum Ausdruck, da hier die Zahlenunterschiede durch die verschiedene Größe eines Infanteristen, eines Kavalleristen und einer Kanone der verschiedenen Nationalitäten dargestellt sind.

* * *

Noch eine andere Zusammenstellung des amerikanischen Generalstabs ist von sehr hoher Wichtigkeit, denn sie beweist in wenigen Zahlen klar, daß das Kräfteverhältnis für einen Krieg zu jeder früheren Zeit für Deutschland günstiger war, als 1914, und daß es sich durch die uferlosen Rüstungen der Entente von Jahr zu Jahr zu Ungunsten Deutschlands verschlechterte. Denn nach den Aufstellungen des amerikanischen Generalstabs verfügte über vollausgebildete Reserven — in Millionen Mann —:

Deutschland	4.0
Oesterreich-Ungarn	1.6
Zusammen	5.6
dagegen	
Frankreich	2.3
Rußland	3.6
England	0.2
Italien	1.3
Japan	1.0
Zusammen	8.6

Wie oben festgestellt wurde, war die Größe der Friedensrüstungen bei den alliierten Mächten bis 1914 auf fast das Dreifache der Rüstungen der europäischen Zentralmächte angewachsen; also vermehrte sich die Zahl der vollständig ausgebildeten Reserven auf alliierter Seite jährlich wenn auch nicht im gleichen Verhältnis wie das Verhältnis der aktiven Truppen war, denn Frankreich hatte die dreijährige Dienstzeit wieder eingeführt, und Rußland sie niemals aufgegeben, aber doch um mindestens das Doppelte. Ein Blick auf die obige Tabelle zeigt, daß dies Verhältnis früher anders gewesen sein muß. Hätten die Rüstungsverhältnisse von 1914 früher bestanden, so wären den 5.6 Millionen ausgebildeter Reserven bei den Zentralmächten mindestens 11.2 Millionen ausgebildeter Reserven bei den Alliierten gegenübergestanden. Offenbar ab stand die Zahl der ausgebildeten Reserven früher ziemlich gleich und hat sich dann in den letzten 10—15 Jahren andauernd und scharf zu Ungunsten der Zentralmächte verschoben. Solange also die beiden Mächtegruppen an ausgebildeten Mannschaften gleich standen, war Friede; als aber die Alliierten das Machtverhältnis immer mehr und immer stärker zu ihren Gunsten verschoben, brach der Krieg aus; — woraus nach der Logik der Alliierten unwiderleglich hervorgeht, daß die Deutschen heimtückisch diesen Krieg vorbereiteten, um ihre unschuldigen, nichtsahnenden und ungerüsteten Gegner zu überfallen.

Der amerikanische Generalstab hat sich durch die Veröffentlichung dieses kleinen Heftchens ein großes Verdienst um die Aufklärung der amerikanischen Oeffentlichkeit erworben; und Verbreitung von Aufklärung heißt Verbreitung von Freiheit. Die Angaben des Heftchens fallen umso mehr ins Gewicht, als ihm jede politische Tendenz fernliegt, es vielmehr nur vom fachmilitärischen Standpunkt aus geschrieben ist.

Ein Fußball-Wettkampf an der Westfront.

Es ist Sonntag-Nachmittag. Auf dem Sportplatz vor den Toren des von unseren Soldaten besetzten Städtchens Ch. . . . in Nordfrankreich herrscht ein reges Leben und Treiben. In Scharen strömen unsere Feldgrauen aller Truppengattungen zum Sportplatz hinaus, um dem Einweihungsspiel auf dem von einer Reserveformation errichteten Spielfelde beizuwohnen. Ein musterhafter Sportplatz ist es, den unsere Feldgrauen in ihren Mußestunden errichtet haben. Mit allem Komfort der Neuzeit ist er geschaffen. Nichts, sogar nicht die Umzäunung und die Drahtnetze hinter den Toren fehlen. Man ist noch gerade damit beschäftigt, die letzten Fahnen einzubauen, als Exzellenz, die natürlich auch dem Spiel beiwohnen will, erscheint. Mit Interesse erkundigt sie sich bei verschiedenen der Leute nach dem Werdegang des „Kunstwerkes" und zieht auch einige der Erbauer in ein kurzes Gespräch, indem er ihnen seine Anerkennung für das Meisterwerk, wie er es nennt, ausspricht. Kurz darauf betreten die beiden Mannschaften den Platz. Als Gegner hat die Infanterie ein in der Nachbarstellung liegendes Jägerbataillon verpflichtet. Sportsleute, die einst auf den deutschen Sportplätzen einen bekannten Namen hatten, sind es, die sich hier gegenüber stehen. Außer Berliner „Größen", die einst in Mariendorf oder Tempelhof harte Kämpfe ausfochten, bemerkt man auch mehrere west- und süddeutsche Spieler, und manche alte Sportfreunde, die in Köln am Klettenberg, in Düsseldorf am Zoo und in Duisburg am Grunewald im Frieden gefeiert worden sind, benutzen die Gelegenheit zu einer kurzen Begrüßung. Gleich darauf ertönt die Pfeife des Schiedsrichters, eines jungen Dragonerleutnants, und der Kampf beginnt. Die Jäger haben Anstoß und statteten gleich dem Tor des Platzvereins verschiedene gefährliche Besuche ab. Aber alle ihre Bemühungen scheitern an der Kunst des behäbigen Torhüters der Infanterie, der trotz seines enormen Gewichts, er ist augenblicklich Küchenchef beim Stabe, eine große Gewandtheit zeigt. Glücklicher ist die Infanterie. Bei einem schnellen Vorstoß gelingt es dem linken Außenstürmer, die Jägerverteidigung zu umspielen, und unter Beifall der Zuschauer, in dem sich auch die „Goalkuse" der französischen Zivilbevölkerung mischten, muß der kleine Torhüter der Jäger den ersten Ball passieren lassen. Durch diesen Erfolg angespornt, drängt der Platzverein, und nach weiteren zehn Minuten blüht ihm ein weiterer Erfolg in der Gestalt eines Elfmeters, den der rechte Verteidiger der Gäste durch Hand verschuldet. Nun kommen die Jäger besser auf. Der Mittelstürmer, eine ehemalige Hamburger „Kanone", schießt aus etwa 30 Meter Entfernung scharf aufs Tor, und der „Küchenchef" läßt den Ball ohne Widerstand passieren, angeblich, um auch den Gästen einen Erfolg zu gönnen. Diese, mit dem einen Erfolge aber nicht zufrieden, drängen weiter, und kurz vor der Pause sitzt Nummer zwei, die allerdings nicht zu halten da der Halblinke der Grünröcke vier Meter vor dem Tore frei zum Schuß kommt. Mit 2:2 werden die Seiten gewechselt. Nach der Halbzeit gilt es für die Infanterie, die Ehre zu retten. Allerdings sieht es im Anfang ziemlich schlecht aus. Die Jäger drängen mächtig, und Schuß auf Schuß hagelt aufs Tor des Platzvereins. Aber der Torwächter steht wie eine Mauer und wehrt die schwierigsten Sachen mit der größten Ruhe ab. Allmählich wird das Spiel dann ausgeglichen und spielt sich mehr auf der Mitte des Platzes ab. Noch sind zehn Minuten zu spielen. Unentwegt greifen die Infanteristen an, und die Jägerverteidigung hat alle Hände voll zu tun, um einen Erfolg zu verhindern. Endlich, fünf Minuten vor Schluß, gelingt es dem Mittelläufer, einen scharfen Ball ins Netz zu jagen, was ihm reichen Beifall der in der Ueberzahl vorhandenen „Lokalpatrioten" einträgt. Kurz darauf ist Schluß und mit einem hart erkämpften, aber wohlverdienten Siege kann der Platzverein das Spielfeld verlassen. Die gebotenen sportlichen Leistungen waren recht gut. Besonders nach der Pause fanden sich die Spieler der beiden Parteien recht gut zusammen. Die verschiedenen schwachen Punkte der Mannschaften suchten ihre Schwächen durch eifriges Spiel auszumerzen. Zuschauer und Spieler verließen nach Beendigung des Kampfes hochbefriedigt das Spielfeld, und in musterhafter Ordnung wurde von verschiedenen Leuten des Platzvereins der Platz abgebaut. Wieder hatten unsere Feldgrauen in Feindesland einige Stunden verbracht, die lebhaft an die Heimat erinnerten, und wieder hatten die zahlreichen französischen Zuschauer eine weitere Lehre über die Höhe des Kulturstandes der Boches erfahren.

Neue Quellen der Elektrizität.

Von Prof. Dr. K. Arndt.

Jüngst lief durch die Zeitungen die seltsame Nachricht, in Ungarn sei ein galvanisches Element von ganz besonderer Leistungsfähigkeit erfunden worden. Voriges Jahr verlautete sogar, eine große Umwälzung stünde in der Elektrotechnik bevor, die von Dampfmaschinen getriebenen Dynamos würden bald durch wirtschaftlicher arbeitende Batterien sogenannter Brennstoffelemente verdrängt werden. Angesichts dieser von Zeit zu Zeit immer wiederkehrenden Uebertreibungen erscheint es mir angebracht, über die gegenwärtige Bedeutung und den zukünftigen wirtschaftlichen Wert galvanischer Elemente einige ruhige Worte zu sagen.

Vor hundert Jahren war gegenüber der Reibungselektrisiermaschine, die gleichsam nur wenige aus großer Höhe fallende Tropfen Elektrizität liefert, die durch die berühmten Froschschenkelversuche des Arztes Galvani veranlaßte Erfindung des Physikers Volta, die Voltasche Säule oder galvanische Batterie, die einen Strom niedrig gespannter Elektrizität liefert, ein gewaltiger Fortschritt. Mit einer derart aus Zink- und Kupferplatten, die in Salzwasser oder verdünnter Säure tauchten, zusammengebauten Batterie von 2000 Plattenpaaren konnte Davy sogar elektrisches Bogenlicht erzeugen. Der Nachteil, daß die Kraft dieser Batterie nach Stromschluß infolge chemischer durch den Strom in den Elementen hervorgerufener Gegenwirkungen (durch „Polarisation", wie man sagt) rasch abnahm, wurde von Daniell behoben, der das erste, nach ihm benannte „konstante" Element erfand, bei dem das Kupfer in Kupfervitriollösung taucht und welches in etwas veränderter Form in der Telegraphie noch viel benutzt wird. Viel kräftigere Ströme von erheblich höherer Spannung gibt das Bunsen-Element, bei welchem das Kupfer durch eine Kohleplatte ersetzt ist, die in konzentrierter Salpetersäure steht.

In meiner Knabenzeit, als Elektrizitätswerke noch eine Seltenheit waren, führte der herumreisende Physiker Amberg für seine Vorträge eine Batterie von etwa 60 großen Bunsenelementen mit sich, deren Füllung, Entleerung und Instandhaltung lästig und kostspielig und wegen der üblen Dämpfe, welche die Batterie entwickelte, der Gesundheit nicht gerade zuträglich war. In der Form des Chromsäure-Tauchelements wird diese Zink-Kohle-Kette noch heutzutage dort verwendet, wo man einen Strom mäßiger Stärke nur kurze Zeit gebraucht, z. B. für medizinische Zwecke oder für Experimente, und keine rechte Gelegenheit hat, Akkumulatoren zu laden.

Bei allen diesen Elementen entstammt die ihnen entnommene elektrische Energie einer chemischen Umsetzung, zumeist der Auflösung von Zink; es wird sozusagen metallisches Zink zum Heizen der elektrischen Maschine verbraucht. Vom theoretischen Standpunkte wird nun dasjenige Element das vollkommenste sein, bei welchem die chemische Umsetzung so verläuft, daß die gesamte von ihr gelieferte Energie in elektrische Arbeit umgesetzt wird und nicht etwa zum Teil als Wärme entwickelt oder zu unerwünschten chemischen Nebenumsetzungen verbraucht wird. Diese Forderung läßt sich unter gewissen Einschränkungen erfüllen; ja, es gibt sogar galvanische Elemente, welche mehr als 100 Prozent ihrer chemischen Energie als elektrische Energie ausgeben, indem sie nämlich aus ihrer Umgebung Wärme hinzunehmen. In der Praxis kann man von dieser überaus günstigen Gelegenheit leider keinen Gebrauch machen; hier begnügt man sich mit der Forderung, daß die Elemente während der Arbeit einen Strom von der gewünschten Amperezahl bei konstanter Spannung liefern, im Ruhezustande sich nicht von selbst erschöpfen und drittens möglichst wenig Ohm inneren Widerstand besitzen. In hohem Grade genügt der Bleiakkumulator diesen Anforderungen, der ein aus metallischem Blei und dunkelbraunem Bleiperoxyd in verdünnter Schwefelsäure zusammengesetztes galvanisches Element ist, dessen Besonderheit darin besteht, daß man die bei seiner Entladung verlaufende chemische Umsetzung (nämlich die Bildung von Bleisulfat) durch Aufladen wieder rückgängig macht.

Für manche Zwecke, z. B. für den Betrieb von elektrischen Klingeln, wo nur auf Augenblicke ein Strom von bescheidener Stärke benötigt wird, sind die sogenannten Leclanché-Elemente sehr beliebt, welche aus Zink als „positiver Elektrode", Kohle als „negativer Elektrode", Braunstein als „Depolarisator" und einer Lösung von Chlorammonium (Salmiak) in Wasser als „Elektrolyten" bestehen. Bei Stromentnahme löst sich das Zink als Chlorzink. Der Braunstein hat als Stoff, der einen Ueberschuß an Sauerstoff enthält (was sein chemischer Name Manganperoxyd andeutet), die Aufgabe, den Wasserstoff, welcher sich beim Arbeiten des Elements auf der Kohle in winzigen Bläschen entwickelt und das Element schwächt, möglichst rasch wieder zu beseitigen, soweit diese Aufgabe von dem noch viel trägeren Luftsauerstoff nicht schon kostenlos besorgt wird. Meist wendet man den Braunstein in der Form an, daß man einen Stab oder eine Platte aus harter Kunstkohle (ähnlich wie sie zu den Kohlenstäben in den Bogenlampen benutzt wird) mit einer Mischung von Graphit und Braunstein umpreßt. Bei den sogenannten „Trocken-Elementen" wird der Elektrolyt durch Zugabe von geeigneten Mitteln, wie Gips, Gelatine oder Mehl, in einen so steifen Brei verwandelt, daß man das Element in jeder Lage tragen kann, ohne befürchten zu müssen, daß Flüssigkeit austropft. Diese Trockenelemente sind, weil sie gar keine Wartung verlangen, seit Jahren im Fernsprechwesen als Mikrophonbatterien, zum elektrischen Zünden bei Automobilmotoren und als Klingelelemente sehr beliebt.

Durch den Krieg hat der Verbrauch an Trockenelementen für Taschenlampenbatterien, der schon vorher von Jahr zu Jahr gestiegen war, einen riesigen Umfang angenommen. Zum Speisen der üblichen 3,5 Volt und 0,2 bis 0,3 Ampere erfordernden Glühlämpchen dient eine Batterie von 3 zierlichen Elementen, welche mit Sägespänen umstopft, mit Pech umgossen und in Pappe verpackt sind. Jedes der drei Elemente besteht aus einem Zinkbecher, der zugleich als Gefäß und als positive Elektrode dient, darinnen einem mit Graphit und Braunstein umpreßten Kohlestäbchen, das in ein Stoffbeutelchen eingewickelt ist, und dem Elektrolyten, welcher den schmalen Raum zwischen Becher und Beutelelektrode ausfüllt. Durch einen angelöteten Draht ist das Zink mit der Kohle des nächsten Elementes verbunden; vom ersten Zink und der letzten Kohle der Batterie führen Blechstreifen den Strom durch die Papphülle heraus.

Diese winzige nur etwa ¼ Pfund wiegende Batterie soll eine verhältnismäßig bedeutende Leistung vollbringen, nämlich einen Strom von 0,2 Ampere alles in allem etwa 7 Stunden lang liefern, bis die Spannung von anfänglich über 4 Volt allmählich auf 2 Volt gesunken ist. Wenn die Spannung unter 2 Volt fällt, so brennt das Lämpchen so dunkel, daß die Batterie als völlig erschöpft gelten und durch eine neue Batterie ersetzt werden muß. Bei ununterbrochener Stromentnahme wird die Batterie schon in etwa 5 Stunden verbraucht; ebenso ist ihre Lebensdauer viel geringer, wenn sie einen stärkeren Strom hergeben muß (weshalb die 0,3 Ampere beanspruchenden Lämpchen eigentlich gar nicht so zweckmäßig sind) oder gar versehentlich kurzgeschlossen wird.

Eine Stromabgabe von 0,2 Ampere während 5 Stunden bei durchschnittlich 3 Volt bedeutet 3 Wattstunden; da die Batterie ⅓ Kilogramm wiegt, so ergibt dies auf 1 Kilogramm Batteriegewicht 24 Wattstunden, eine Leistungsfähigkeit, welche den besten Akkumulatoren nichts nachgibt. Noch anschaulicher dürfte die beträchtliche Arbeitsleistung der kleinen Lampenbatterie werden, wenn wir sie in mechanische Arbeit umrechnen. Da 1 Watt-Sekunde gleich rund einem Zehntel Kilogramm-Meter ist, so stellen die 3 Wattstunden eine Energiemenge dar, die mehr als 1000 Kilogramm 1 Meter hochzuheben vermag.

Viele der im Handel befindlichen Taschenlampenbatterien erreichen diese Stromleistungen keineswegs. Nicht selten entsprechen die den Packungen aufgedruckten Angaben über die Brenndauer nicht den Tatsachen; nicht wenig Schund wird auf den Markt gebracht, der schon beim Lagern rasch verdirbt, so daß der Käufer gut tut, in zuverlässigen Geschäften einzukaufen und dort einen etwas höheren Preis nicht zu scheuen.

Nehmen wir einen Ladenpreis von 65 Pf. für eine Taschenbatterie an, die 3 Wattstunden liefert, so kostet die Kilowattstunde über 200 Mark, während der Normaltarif der Berliner Elektrizitätswerke sie zu 40 Pfg. berechnet. Dieser Vergleich ist natürlich an den Haaren herbeigezogen, denn im vorliegenden Fall will man ja eine leichte Stromquelle besitzen, die man überall mit sich führen und ganz nach Wunsch benutzen kann; der Preis der elektrischen Energie kommt hier erst an letzter Stelle in Betracht.

Ganz anders ist die Sache, wenn galvanische Batterien als ständige Stromquelle mit der Dynamomaschine in Wettbewerb treten sollen. Auch wenn der Brennstoff, mit welchem der Motor betrieben wird, sehr teuer ist, so arbeitet diese Anlage immer noch hundertmal billiger als eine galvanische Batterie, welche Zink und andere Chemikalien verbraucht, ganz abgesehen vom Raumverbrauch und der Wartung.

Nach der Theorie kann jedoch die chemische Umsetzung, also auch zum Beispiel die Verbrennung von Leuchtgas oder von Kohle selbst, geradenwegs Elektrizität liefern, vorausgesetzt, daß es gelingt, eine geeignete galvanische Kette zu bauen. Man kann z. B. berechnen, daß die Verbrennung von 1 Kilogramm Wasserstoff zu Wasser rund 27,000 Amperestunden bei einer Spannung von 1,2 Volt, also rund 30 Kilowattstunden ergäbe. Da nun die besten Brennstoffmotoren die ihnen zugeführte Wärmeenergie nur zu höchstens 30 v. H. in mechanische Energie umwandeln, wovon in der Dynamo bei der Umwandlung in Elektrizität noch einiges verloren geht, so ist der Gedanke, aus den Brennstoffen, indem man galvanische Batterien mit ihnen speist, geradenwegs Elektrizität zu gewinnen, nicht nur an sich sehr verlockend für Erfinder, sondern hat eine hohe wirtschaftliche Bedeutung, zumal für die Zukunft, wo unsere Nachkommen mit unseren Kohlenvorräten, die doch nicht unerschöpflich sind, immer sparsamer werden umgehen müssen.

Vor 20 Jahren hat ein Erfinder Jacques sich ein Brennstoffelement patentieren lassen, das aus einem großen eisernen Tigel mit geschmolzenem Aetznatron bestand, in das ein Kohlestab eintauchte. In die Schmelze wurde Luft eingeblasen, die verbrennende Kohle sollte in dem 2 Meter hohen Elemente einen Strom von 150 Ampere bei 1 Volt Spannung liefern. Jacques wollte schon große Motoren mit seinen Elementen treiben; ja in der bekannten illustrierten Zeitschrift „Harper's Magazine" wurden den staunenden Lesern schon die Bilder eines schornsteinlosen Elektrizitätswerkes und eines von Jacques-Batterien getriebenen Ozeandampfers vorgeführt.

In Wirklichkeit liefert das Jacques-Element nur recht bescheidene Elektrizitätsmengen, und zwar ist der stromliefernde Vorgang der, daß Wasserstoff, den die verbrennende Kohle aus der Schmelze freimacht, mit dem eingeblasenen Luftsauerstoff Wasser bildet. Viel sachgemäßer verfuhren deshalb Mond und Langer bei dem Aufbau ihrer „Gasbatterie", indem sie poröse mit Schwefelsäure getränkte Platten auf der einen Seite mit Wasserstoff oder dem billigeren Generatorgas, auf der andern Seite mit Sauerstoff oder Luft bespülten. In den Poren ging die chemische Umsetzung vor sich; um die bei mäßiger Temperatur überaus träge Vereinigung zu beschleunigen, waren die Platten mit fein verteiltem Platin bestrichen; als Stromableitungen dienten Platinbleche. Ein solches Gaselement mit 700 Quadratzentimetern wirksamer Oberfläche lieferte 2—2,5 Ampere bei 0,7 Volt, wobei die Energie des vom Platin aufgenommenen Wasserstoffes zur Hälfte ausgenutzt wurde. Leider war das Element zu kostspielig und arbeitete zu unregelmäßig.

Die Arbeiten anderer Forscher haben seither einige Fortschritte gebracht. E. Baur in Zürich benutzte die Eigenschaft geschmolzenen Silbers, Sauerstoff reichlich zu lösen und leicht wieder abzugeben, dazu, um seinem Brennstoffelement andauernd genügend Sauerstoff an die Verbrauchsstelle zuzuführen. Er benutzte einen großen Porzellantiegel, in welchem das Silber und als Elektrolyt Kaliumsilikat geschmolzen wurden; in das Silber tauchte ein Nickeldraht, in die Silikatschmelze Kohlenstäbe; durch ein Porzellanrohr wurde ständig Sauerstoffgas in das Silber geleitet. Das Element lieferte bei 0,9 Volt 0,2 Ampere; wenn 1 Ampere entnommen wurde, fiel die Spannung auf 0,5 Volt. In anderer Weise hat W. Nernst die Sache gefördert, indem er gewisse, leicht Sauerstoff aufnehmende und abgebende Salze (z. B. Cersulfat) als Sauerstoffüberträger verwendet oder indem er Chlor als Depolarisator benutzt, das sich aus der beim Arbeiten des Elementes entstehenden Chlorwasserstoffsäure durch Erhitzen wiedergewinnen läßt. Denselben Gedankengang verfolgt auch ein im vorigen Jahre ausgegebenes deutsches Patent von Siemens & Halske, bei welchem schweflige Säure als Depolarisator dient.

Alle diese Vorschläge beseitigen aber den Hauptmangel der Brennstoffkette noch nicht, nämlich daß die betreffenden stromliefernden Umsetzungen zu langsam verlaufen, als daß auf kleinem Raume in kurzer Zeit genügend große Elektrizitätsmengen gewonnen werden könnten. Ueberdies erhöht die Verwendung von Platin die Anlagekosten übermäßig.

Schließlich ist auch zu beachten, daß wegen des meist nicht geringen inneren Widerstandes ein beträchtlicher Teil der vom Brennstoffelemente gelieferten Energie im Elemente selbst verzehrt wird. So interessant auch das Brennstoffelement vom technischen und vom wissenschaftlichen Standpunkte ist, der seiner praktischen Verwertung im großen Maßstabe sind wir anscheinend leider noch weit entfernt, und gar eine Verdrängung der Dynamomaschine durch galvanische Batterien ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.