In der Kriegswerkstatt des Wissenschaftlers.

Von James H. Collins.

Als die Menschen zuerst begannen, Aeroplane zu bauen, überzogen sie den Rahmen mit Baumwollstoffen, die mit Wachs verdichtet wurden, fast wie ein Junge irgendeine alte Zeitung ergreift, um einen Drachen zu bauen.

Als man sich aber ernstlich der Auswahl der besten Stoffe für Aeroplane zuwandte, griff man zum Leinen. Das war stark und bot ein gutes Material ohne viel Schwierigkeit der Herstellung. Außerdem wurden die Aeroplane drüben gebaut, wo Leinen viel mehr im Gebrauch ist als hier.

Dann kam der Krieg mit seiner Verwendung von Tausenden von Flugzeugen und gewissen neuen Forderungen an Flugzeug-Material, wie sie die stark vergrößerte Kraft im geschickten Manövrieren mit Kampfflugzeugen notwendig machte, und der Faktor, der als Widerstand gegen das Zerreißen bekannt ist, trat hinzu, um Schutz gegen Kugeln und Schrapnellsplitter zu bieten.

Dann traten wir in den Krieg ein.

Das beste Leinen stammt aus Irland, dort aber gibt es nur ungefähr 100,000 Pfund im Jahr. Der nächstbeste Flachs kommt aus Belgien, wo die Industrie durch den Krieg aber nahezu ausgewischt war. Für Flugzeugzwecke braucht Großbritannien allein ungefähr den doppelten Ertrag der irländischen Produktion.

Frage: Da Onkel Sam beabsichtigt, Tausende und wahrscheinlich Zehntausende von Flugzeugen zu erbauen, wo wird er den Belag dafür hernehmen?

Ein zweites Flugzeug-Problem besteht in dem Holz für die Rahmen, und für diesen Zweck hat Tannenholz sich bisher als das beste Material erwiesen. Aber die Nachfrage nach diesem Holz ist angesichts unseres Flugzeug-Programms so groß und so wenig davon genügt den strengen Ansprüchen, daß es sehr schwer ist, das notwendige Quantum zu erlangen. Im Durchschnittsflugzeug werden nur ungefähr 200 Fuß Holz verwendet, jedoch um diese 200 Fuß zu erlangen, muß man eine Auslese der Bäume im Walde halten und dann eine zweite Auslese veranstalten, nachdem die Bäume geschnitten sind, und schließlich wieder aus dem getrockneten Produkt Auslese halten, bis man endlich, nachdem man über 5000 Fuß Holz geprüft und sortiert hat, sich glücklich schätzen muß, genügend Holz für ein einziges Flugzeug zu besitzen.

Frage: Wie kann dieser Teil des Flugzeug-Programms beschleunigt werden?

Ferner verlangt der Krieg, daß wir Hunderte von Schiffen erbauen, ausrüsten und bemannen. Man gebraucht auf Schiffen Chronometer, Uhren mit feinem Mechanismus und sehr genau konstruiert. Chronometer werden in diesem Lande nicht gemacht. In begrenzter Weise haben wir die einzelnen Teile aus Frankreich, England und Belgien importiert und ein paar zusammengebracht, die amerikanische Namen tragen. Aber die meisten unserer Chronometer wurden drüben gekauft, und der Krieg hat es tatsächlich unmöglich gemacht, eine genügende Anzahl zu erlangen.

Frage: Wie werden wir unsere neuen Schiffe übers Meer bringen?

Dies sind einige der Probleme, die mit den Kriegsgerätschaften in Verbindung stehen, von denen das Publikum weniger als von den großen Erfordernissen des Kriegs erfahren hat, wie von den Lagern, Uniformen, Gewehren, Maschinengewehren und den schweren Geschützen. Jedes von ihnen ist aber eine wesentliche Einheit und in jedem einzelnen Fall hat Onkel Sam Schritte unternommen, um seinen Kämpfern die besten erreichbaren Werkzeuge zu liefern, etwas für jeden besonderen Zweck, etwas, das vom Besten ausgehend, das die Alliierten in drei Kriegsjahren entwickelt haben, jene Errungenschaften noch einen Schritt weitergeführt, indem Verbesserungen angebracht werden, die charakteristisch für amerikanischen Erfindungsgeist und Untersuchungen sind.

In einem Vorort Washingtons unterhält Onkel Sam das National Bureau of Standards, wo in Friedenszeiten weitverzweigte wissenschaftliche Untersuchungen und Prüfungen vorgenommen werden. Das National Bureau of Standards hält den internationalen Meter- und Kilogramm-Standard. Es besitzt Wagen von solcher Feinheit, daß der zehnmillionste Teil eines Gramms darauf gewogen werden kann, und ein Gramm wiegt ungefähr den fünften Teil eines Nickels. Es besitzt ferner Maschinen, die einen Druck von 10,000,000 Pfund erzeugen können. Sowie Onkel Sam in diesem Institut die Mittel besitzt, die Genauigkeit von Uhren zu messen, die den Bruchteil einer Sekunde in der Minute variieren, oder einen großen Stahlbrückenträger zu zertrümmern und genauen Bericht seiner Stärke zu unterbreiten.

In Friedenszeiten dient dies Institut unseren Industrien in mannigfacher Weise, heute aber besteht die Hauptarbeit in der Lösung von Kriegsproblemen. Nicht alle diese Probleme können öffentlich besprochen werden, denn viele von ihnen befassen sich mit den feinen wissenschaftlichen Arbeiten, die notwendig sind, um Erfolge an der Kriegsfront zu erzielen. Aber zum Glück können genügend diskutiert werden, um der Oeffentlichkeit eine Idee zu gewähren, wie eingehend und geschickt Onkel Sam sich mit den Kriegseinzelheiten nach dieser besonderen Richtung hin befaßt.

Das Problem des Flugzeug-Belags wurde dem Bureau of Standards überwiesen und seine Textil-Fachleute machten sich an die Arbeit. Was gibt einen guten Flugzeug-Belag? Die meisten Leute würden in erster Linie an Stärke denken, allein dies ist nicht das Haupterfordernis — ein Fabrikat, das einem Druck von 80 Pfund per Quadratzoll widersteht, genügt allen Ansprüchen. Straffheit ist viel wichtiger, der Belag auf einem Flugzeug muß so straff gezogen werden wie das Fell auf einer Trommel und so bleiben. Diese Eigenschaft wird zum Teil durch das Gewebe, zum andern Teil durch das Imprägnieren erreicht. Nachdem der Belag über die Flugzeugflügel gespannt ist, wird er mit Präparaten imprägniert, die Aehnlichkeit mit Kollodium haben. Für Kriegsarbeit müssen die Flugzeugflügel ihre Straffheit bis zum höchsten Grade bewahren, selbst wenn sie von Kugeln oder anderen Geschossen durchlöchert werden, und hierin zeigt sich die Kraft des Widerstands, denn trotz des Luftdrucks auf das Gewebe muß dies von solcher mechanischen Struktur sein, daß ein Loch nicht im Fluge weiterreißt.

Die Arbeiter im Bureau of Standards machten sich daran, einen zufriedenstellenden Flugzeug-Belag aus Baumwolle herzustellen. Baumwolle läßt sich schwerer als Leinen weben, besonders die sehr feinen Maschen, die für Flugzeuge gebraucht werden und die nicht so ausgedehnt in diesem Lande wie drüben fabriziert werden. Sie änderten den Faden, merzerisierten ihn, entwickelten feinere Gewebe und durch scharfe Vergleichsarbeit zwischen Textil-Fabrikaten, indem genaue Prüfungen vorgenommen wurden, haben sie einen Flugzeug-Belag hergestellt, der für besser als Leinen erklärt wird — und wenn die Leute vom Bureau of Standards „besser" sagen, so meinen sie damit besser in geprüften Stärkeverhältnissen, Widerstandskraft und der Imprägnierungseigenschaft, die Straffheit verleiht. Nebenbei bemerkt, während dieses amerikanische Baumwoll-Fabrikat besser ist, wird seine Herstellung nicht durch Mangel an Rohmaterial gehemmt und ist beträchtlich billiger. Die Resultate sind besonders durch das Gewebe des Garns und durch die Spannung des Gewebes erzielt worden. Unter dem Mikroskop zeigt ein Stück dieses Belages keine besonderen Neuheiten im Gewebe, es ist ein einfaches Baumwolltuch, aber so fein im Gewebe, wie es je in diesem Lande hergestellt worden ist. Dutzende von Proben von Flugzeug-Belag, die von patriotischen Fabrikanten, darauf bedacht, dies Problem zu lösen, unterbreitet wurden, zeigen noch feinere Entwicklungen im Gewebe, wurden jedoch nicht für geeignet befunden, nachdem sie dem endgültigen Prüfungsverfahren unterworfen waren.

Mit dem Problem von Flugzeug-Hölzern ist ebenfalls ermutigender Fortschritt im Auffinden möglicher Substitute für Tannenholz als Flugzeug-Rahmen und Mahagoni für Propeller gemacht worden. Oftmals wird von Leuten gefragt, warum Holz in so großem Maße in der Herstellung von Flugzeugen verwendet wird. Dies ist zweifellos die fortgeschrittenste mechanische Arbeit des Menschen. Aber beim Bau von Flugzeugen kehrt der Mensch sich von seinen hochentwickelten modernen Metallen ab, mit denen er tatsächlich alle anderen modernen Erfordernisse deckt, und begibt sich mit der Axt auf der Schulter in den Wald. Die Antwort ist, daß entgegen der allgemeinen Ansicht, Holz viel stärker als irgendein Metall für die besonderen Erfordernisse des Flugzeugs ist — Stärke verbunden mit Leichtgewicht und Elastizität mit Härte, die für den Rahmen notwendig sind. Wahr ist, daß Mahagoni sich besser zu Flugzeug-Propellern eignet, weil es schwere Strapazen erträgt, und bei der ungeheuren Schnelligkeit, die verlangt wird, die oft einen Metall-Propeller zertrümmern würde, nicht den gleichen Gefahren ausgesetzt ist. Mahagoni ist das beste Holz, weil es am wenigsten durch Feuchtigkeit beeinflußt wird.

Tannenholz für amerikanische Flugzeuge muß eine Länge von 40 Fuß besitzen und wird einer scharfen Prüfung auf gerade Fasern und gesundes Wachstum unterworfen. Im Vergleich zum Gewicht zeigt es hohe Stärke, überwindet schwere Stöße und seine Schmiegsamkeit ist derartig, daß es, wie kein Metall, beim Bruch oder Aufstoßen sich biegt.

Sorgfältige Untersuchungen haben ergeben, daß wenigstens eine andere Holzart, möglicherweise aber zwei, für Flugzeug-Rahmen zu verwenden sind. Fichtenholz verspricht einen guten Ersatz zu bieten, da es höhere spezifische Stärke als Tannenholz besitzt, aber etwas schwerer ist und nicht gleich gut Stöße aushält. Auch die Zypresse scheint nach bisherigen Experimenten vielversprechend zu sein, und wahrscheinlich werden Walnuß- oder Eichenholz zufriedenstellende Substitute für Flugzeug-Propeller abgeben.

Um dem Mangel an Chronometern in der Navigation unserer neuen Handelsflotte zu begegnen, arbeitet Onkel Sam mit der amerikanischen Uhrenindustrie, um etwas ebenso Gutes herzustellen — ein neues Ersatzmittel in Gestalt einer Schiffsuhr.

Dies ist eine etwas größere Uhr als man in der Tasche tragen möchte, auf Kissen in einem Mahagoni-Chronometerkasten ruhend, um den Vibrationen, Stößen und Schlingern selbst eines Torpedoboots zu widerstehen, welche letzteren an Schiffschronometer wohl die schwersten Anforderungen stellen. Die Spezifizierungen für diese Schiffsuhren wurden vom Bureau of Standards vorgezeichnet. Sie werden jetzt in großer Zahl fabriziert und haben bei den Prüfungen des Bureau of Standards hohe Genauigkeit bewiesen, sodaß mit drei solcher Uhren an Bord jedes Schiffes zu Vergleichszwecken sie so zufriedenstellend sich erweisen sollten wie Chronometer. Nebenher sind sie viel billiger, da sie weniger als $100 kosten, im Gegensatz zu einem verläßlichen Chronometer, dessen Preis sich auf mehrere hundert Dollars beläuft; und dies ist selbst in Kriegszeiten, wo Onkel Sam Tausende beschaffen muß, eine Frage von Wichtigkeit.

Das Bureau prüft auch tausende von Schiffsuhren, von denen zwei Serien hergestellt werden, eine ein Zeitmesser von beträchtlicher Genauigkeit für Berechnung der Lage des Schiffs, wobei schon Differenzen von 1 Minute täglich von Bedeutung sind, und die andere eine billigere Uhr für die Mannschaft, die sich nicht viel teurer als eine Weckuhr stellt.

Eigenartig wirkt der Raum, wo die Schiffsuhren geprüft werden. Denn schachbrettartig hängen sie, Hunderte, in langen Reihen an der Wand, alle eifrig tickend in einem märchenartigen Rhythmus, der sie nicht wie tote Mechanismen fordern mehr wie lebendige Persönlichkeiten erscheinen läßt, Kriegsarbeiter, Soldaten in Reih und Glied auf die Inspizierung wartend. Die kostspieligeren schlagen die halben Stunden der Schiffszeit, und die Gedanken des Besuchers wandern hinaus auf das von Tauchbooten unsicher gemachte Meer, wo alle diese Uhren schließlich Dienst tun werden für das Vaterland.

Die Angestellten der Prüfungsstation indes hören das Ticken nicht mehr. Sigé, der Gott des Schweigens, hat die Uhren für sie verzaubert, wie er einst das Heimchen verzauberte, das in der Nacht nicht gleich den anderen Geschöpfen schweigen wollte und dessen Stimme drum nach tausend Rufen nicht mehr gehört, sondern ein Teil der großen Stille wurde.

Dieselbe Abteilung prüft übrigens auch die Stopp-Uhren für die Artillerie, die eine bedeutende Genauigkeit erfordern, da Tausende von ihnen gebraucht werden, um zur gleichen Zeit Sperrfeuer zu beginnen und das Zusammenarbeiten zwischen Infanterie und Artillerie an der Schlachtfront zu regulieren. Die Uhren werden den Offizieren durch die Abteilung für Geschützwesen geliefert and zeigen Fünftel-Sekunden an. Das Zifferblatt trägt nicht den Stundenkreis sondern nur die Minuten in Fünftel-Unterteilungen, auf jeder von denen der Zeiger sofort durch Druck arretiert werden kann. Hundert dieser Uhren zu prüfen, füllt die Arbeitszeit eines geübten Mannes für einen vollen Monat.

In einer andern Abteilung werden Aeroplan-Instrumente einer scharfen Kontrolle unterzogen. Jeder Flieger, der heute aufsteigt, sieht vor sich auf dem Kontrollbrett eine komplizierte kleine Sammlung von Instrumenten für verschiedene Zwecke. Er muß genau wissen, wie viel die Uhr ist, daher hat man eine besondere Uhr für Flugzeuge konstruiert. Gewöhnliche Uhren würden nämlich durch die unaufhörlichen Erschütterungen im Aeroplan bald außer Ordnung geraten. Um die Spezialuhren zu prüfen, werden sie auf Bretter aufmontiert, die denselben Erschütterungen ausgesetzt sind, wie sie in der Luft existieren. Das Brett kann eine ganze Anzahl von Uhren tragen. Die Vibrationen erzeugt ein Motor, und die Prüfung kann daher Tag und Nacht ohne Aufhören fortgesetzt und in irgend einem Zeitpunkt automatisch beendet werden. Dieselbe Probe haben übrigens Uhren für Torpedoboote zu bestehen, und es ist eine rigorose Probe, bei der die Zeitmesser hin und hergeschüttelt, oft auch heftig hingeworfen werden, ohne daß sie um mehr als drei Sekunden pro Tag verlieren dürfen.

Der Flieger hat ferner einen Höhenmesser, der ihm anzeigt, wie hoch er gestiegen ist, ein Instrument, das den Luftdruck mißt und danach die Höhe angibt. Sollte er in eine Wolkenwand geraten und die Erde aus dem Auge verlieren, so braucht er außerdem Instrumente, die ihm genau angeben, um wieviel sein Apparat der Länge nach und seitlich aus dem Gleichgewicht gerät, d. h. überkippt. Das Instrument für seitliche Messung ist eine Weingeiststange, bei der der Lufttropfen im Gleichgewicht genau in der Mitte des halbmondförmigen Ausschnittes stehen muß. Der für das Längsgleichgewicht konstruierte Apparat hat mehr die Form eines Thermometers, in welchem die Luftblase aufsteigt oder fällt, jenachdem sich die Nase des Flugzeugs nach unten oder nach oben richtet. Um die Schnelligkeit des Fluges zu messen, gibt es ferner einen Geschwindigkeitsmesser, der mit Hilfe des Luftdrucks arbeitet und ähnlich wie sein Verwandter auf dem Landautomobil die Meilenzahl anzeigt, Meßapparate für Höhe und Druck des Gasolins, ein Thermometer, das die Temperatur des zur Motorkühlung verwendeten Wassers angibt, etc. etc. Zuweilen ist es außerdem wünschenswert für den Gesamtflug die erreichten Höhen festzuhalten und diesem Zweck gilt ein automatisch arbeitender Barograph, der in roter Tinte von Minute zu Minute die Höhe einzeichnet.

Steigt der Flieger über 10,000 Fuß hinauf, so macht die Dichtigkeit der Luftschichten dort oben seine Versorgung mit künstlichem Sauerstoff notwendig. Diese erfolgt automatisch aus einem kleinen Tank, dessen Leitung unter der Schutzmaske in den Mund des Fliegers zunehmend mit steigender Höhe komprimierten Sauerstoff einführt.

Das Aich-Departement prüft nicht nur die von den verschiedenen Fabriken der Regierung gelieferten Instrumente auf ihre Genauigkeit, sondern stellt auch vergleichende Versuche zwischen amerikanischen und fremden Fabrikaten an, um Verbesserungen sofort einzuführen. Wie die Uhren bei diesen Versuchen unter den gleichen Situationsbedingungen geprüft werden, die beim Flug existieren, so die übrigen Instrumente unter den gleichen Temperaturen, wobei unter Glasglocken künstlich bis auf 30—40 Grad unter den Fahrenheit'schen Nullpunkt heruntergegangen wird. Daß die amerikanischen Fabrikate bei diesen Prüfungen häufig besser abgeschnitten haben, ist ein Ehrenzeugnis für unsere Industrie.

Im Vorstehenden sind nur einige der Kriegsprobleme und Proben besprochen worden, die das Bundes-Aichamt beschäftigen, aber sie zeigen, was eine auf die Friedenszeit eingerichtete Behörde leisten kann in dem Augenblick, da Krieg die Hauptbeschäftigung Onkel Sams wird.

Es war das Aichamt, das den ersten Liberty Motor erhielt und in einer Vakuumkammer prüfte, die es gestattete, künstlich dieselben Bedingungen herbeizuführen wie beim Flug bis zu 10,000 Fuß Höhe, sodaß es nicht nötig war, drei oder vier Meilen in die Luft aufzusteigen, sondern Kontrollversuche auf terra firma stunden- und tagelang ununterbrochen anzustellen. Die Vakuumkammer wurde aus Beton gebaut, der stark genug war, einem dratfuß standzuhalten. Die Maschine selbst mußte während der Probe mit Luft von Außen her im richtigen Druckverhältnis der Höhenlage versorgt werden, und die Auspuffgase mußte man gleichfalls geschlossen durch die Kammer ablassen. Die beim Betrieb sich entwickelnde Hitze hieß es beseitigen, wollte man nicht die künstlichen Höhenbedingungen der Probe wieder zerstören, und die Luft innerhalb der Kammer mußte im gleichen Maße wie beim tatsächlichen Flug bewegt werden. Es galt, die Kälte großer Höhen zu duplizieren ebenso wie die Dichtigkeit jener oberen Luftschichten, und lange bevor der erste Liberty Motor zur Prüfung abgeliefert wurde, arbeiteten die Beamten an dieser Kammer, die in sich selbst einen Triumph der Technik darstellt.

Eine Schwierigkeit beim Betrieb des Liberty Motors, die die allgemeine Aufmerksamkeit besonders erregt hat, ist die der Schmierung. Als bestes Mittel hierfür gilt Castor Oel, das indessen nicht in genügenden Mengen vorhanden ist. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, hat ein anderes Departement Onkel Sams große Anpflanzungen mit Castor Oel-Samen vornehmen lassen, deren Ernte indes vor Sommerende nicht verfügbar ist. Bis dahin muß man sich also mit einem Ersatzmittel zufriedengeben und hat dasselbe in gewissen Mineralölen gefunden, die für den Liberty Motor, der keine Rotationsmaschine wie die Gnom-Type ist, verwandt werden können.

Als letztes Beispiel dafür, was im Aichamt geleistet worden ist, sei noch die Baumwolldecke für Heereszwecke erwähnt, die unter gewissen Bedingungen Wolldecken ersetzt. Allgemein glaubt man, daß Wolle wärmer hält denn Baumwolle, aber die Beamten der Abteilung haben das unrichtige dieser Ansicht festgestellt. Standard Armeewolldecken von drei und fünf Pfund Gewicht wurden in Bezug auf Luftdurchlässigkeit und Wärme einer Probe unterzogen, wobei man sie über besondere Kammern spannte und dann diese Eigenschaften prüfte. Hierbei stellte sich heraus, daß der Widerstand der Wolle gegenüber Wärme und Luft nicht größer ist, als der der Baumwolle. Was den Soldaten warm hält und seinen Körper vor Luftzug schützt, ist nicht die Art der Faser, sondern ihre mechanische Bearbeitung, das heißt, die Webart. Und durch die Verwendung von chinesischen sowie indischen Baumwollfasern zusammen mit einer neuen Webart, die eine große Anzahl von schützenden Luftzellen innerhalb der Decke schafft, ist es dem Aichamt gelungen, eine Baumwolldecke herzustellen, die genau so warm hält, dasselbe Gewicht hat wie eine wollene und für bestimmte Zwecke besser geeignet ist, als jene. Für den Feldienst ist sie allerdings vorläufig noch nicht zu gebrauchen, da Baumwolle in Wasser und Schmutz verfilzt, was Wolle nicht tut. Dafür eignet sie sich indes besser für Hospitalzwecke, weil sie leichter und sauberer ist, sich waschen läßt und vor Allem weniger kostet. Außerdem ist sie in der gegenwärtigen Wollnot ein willkommener Ersatz.

Uraufführung im Kasseler Hoftheater.

Des Norwegers Hans Bojas vieraktiges Schauspiel „Sigard Braa" gelangte am Hoftheater in Kassel zur Uraufführung. Das Stück mit seiner starkbetonten Gegenüberstellung zweier Lebensanschauungen ließ sich in den beiden ersten Akten ziemlich vielversprechend an; indessen die beiden letzten Akte brachten keine Erfüllung. Der junge norwegische Dichter erinnert in seiner Sprache, seinen Bildern und seiner Szenenführung bald an Ibsen und Björnson, bald an Sudermann, aber seine Kraft reicht nicht aus, um die verzweigten wirtschaftlichen, sozialen, ethischen und poetischen Probleme, die er angesetzt hat, zu einer abgerundeten dramatischen Durchführung und Lösung zu bringen. Das Ganze ist ein dramatisierter Roman mit lose aneinander gereihten Bildern. Es wird zu viel erzählt, zu viel hinter der Bühne, anstatt vor den Augen der Zuhörer gespielt. So wird man, ohne lebendige Entwickelungen verfolgen zu können, immer wieder vor vollendete Geschehnisse gestellt, bis alles Interesse an der dramatischen Gestaltung der beiden Hauptpersonen allmählich erkaltet und erlischt. Das Publikum brachte der Neuheit großes Interesse entgegen und spendete nach allen Aktschlüssen lebhaften Beifall. Die Darsteller der Hauptrollen, besonders die Herren Hahn, Zschokke und Berend, sowie Fräulein Zander und Frau Wolff machten sich um die Aufführung verdient.

Wirkt langer Frieden lähmend auf die Kultur?

Eine der seltsamsten Selbsttäuschungen, denen sich ein großer Teil der allem der gebildeten Allgemeinheit hingibt, ist die Auffassung, daß der Krieg fördernd, Frieden hingegen lähmend auf die Kulturentwicklung wirke. So wird von altersher die Blüte der griechischen Kultur in Zusammenhang mit den Siegen der Perserkriege gebracht, während die Wahrheit unzweifelhaft die ist, daß die kräftige Entwicklung der materiellen Kultur, des Handels und der Seefahrt in Griechenland in der Zeit vor den Perserkriegen jenen einzigartigen Aufschwung auf den verschiedenen Gebieten des geistigen Lebens hervorbrachte. Andererseits ist es ein hoffnungsloser Versuch, eine Verbindung zwischen dem Untergang der Römerherrschaft und der langen Friedensperiode konstruieren zu wollen, die mit der Bezeichnung „Pax Romana" charakterisiert wird. Der „römische Friede" ist ein Ideal, das in neuerer Zeit auch nicht annähernd je wieder hat verwirklicht werden können. Denn was bedeuten die kurzen Jahrzehnte, während deren die europäischen Kulturstaaten dann und wann den Janustempel verschlossen hielten, gegen die Friedensspanne von nahezu zwei und einem halben Jahrhundert, die das Kaiserreich des alten Rom einleitete, und die sich über die ganze damalige Kulturwelt erstreckte, von den Mittelmeergebieten von Nubien bis zum Rhein, von Portugal bis zum Hochlande des Iran? Rasende Bürgerkriege waren der Republik ins Grab gefolgt; auf Augustus' Sieg über Antonius im Jahre 31 v. Chr. aber trat ein Friede ein, der lediglich durch Grenzstreitigkeiten, die mit verhältnismäßig kleinen Truppenmassen geführt wurden und am ehesten mit den modernen Kolonialkriegen gegen halbwilde Körperschaften zu vergleichen sind, unterbrochen wurde. Erst durch neue Bürgerkriege unter den Soldatenkaisern wurde ihm im 3. Jahrhundert nach Chr. ein Ende gesetzt.

Welche Bedeutung hatte nun dieser langdauernde Friede für die zivilisierte Menschheit jener Tage? Diese Frage wird in der dänischen Zeitung „Köpenhavn" von dem bekannten Archäologen und Kunstkritiker Frederik Poulsen aufgeworfen. Da ihre Behandlung noch dazu seitens eines so hervorragenden Gelehrten, für jeden, der sich ja mit einer kulturellen Wertung von Krieg und Frieden beschäftigt hat, von hohem Interesse ist, seien hier deren Hauptzüge wiedergegeben. Poulsen untersucht zuerst die materielle Entwicklung. Nicht ohne Grund, so schreibt er, preist eine Inschrift von Halikarnassos in Kleinasien Augustus als den Erlöser der ganzen Menschheit, dessen Vorsehung die Wünsche aller nicht nur erfüllt, sondern weit übertroffen habe. Denn im Frieden ruhen Land und Meer, die Städte blühen im Schutz guter Gesetze in Eintracht und Wohlstand, und es herrscht Ueberfluß an guten Gaben. Der Grieche Aristides schreibt in einer anderen Lobrede der römischen Weltherrschaft: „Die Erde hat ihre alte Eisenrüstung abgelegt und zeigt sich nun im Festschmuck. Jetzt können Hellenen und Römer reisen, wohin sie wollen, und ihr Besitztum mit sich führen, als zögen sie von einer Heimat in die andere. Die ganze Erde habt ihr verändert, überall habt ihr Brücken über die Flüsse geschlagen, Fahrwege durch die Berge gehauen, die Wüste bevölkert und alle mit Disziplin und Ordnung veredelt. Ihr habt die Völker miteinander vermählt und eine Familie aus ihnen gemacht". Noch jetzt zeugen die alten römischen Landstraßen, Brücken und Wasserleitungen von der hohen materiellen Kultur jener Zeit, von dem die menschliche Kraft sich zum Ausdruck brachte, als sie sich vom Kriege frei gemacht hatte. Aus der antiken Literatur erfahren wir, daß ein Reisender mittels der staatlichen Postverbindungen gut und gern eine Meile in der Stunde zurücklegte. Hervorragend waren vor allem Größe und Leistungsfähigkeit der Last- und Transportschiffe. Man hat berechnet, daß das ägyptische Getreidefahrzeug Isis, das Lukian beschreibt, eine Tragkraft von 1575 Tonnen hatte; noch gewaltiger war das Schiff, das unter Kaiser Augustus mit dem ägyptischen Obelisken, der jetzt auf der römischen Piazza del Popolo steht, in Ostia einlief; es hatte nebenbei noch Platz für 1200 Passagiere und eine größere Ladung Papier, Pfeffer, Lehm und Weizen. Erst in der neuesten Zeit sind jene Maße übertroffen worden. Noch in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts waren 3000-Tonnen-Schiffe Wunder der Technik, und erst um 1850 nimmt die moderne Entwicklung ihren Anfang, die zu den 30,000 Tonnen-Dampfern geführt hat.

Sieht man von der materiellen Entwicklung ab, für die die Vorteile des Friedens somit unverkennbar waren, so hat die römische Kultur auch auf geistigem Gebiete ihre edelste Frucht hervorgebracht: das römische Recht. Was Dichtung und bildende Kunst betrifft, so standen die Römer zwar nicht an der Spitze, doch fallen auch das goldene wie das silberne Zeitalter der römischen Literatur ebenso wie die Blüte der ausgezeichneten römischen Bildniskunst unter die lange Friedensperiode. Aber, so wird man einwenden, entarten nicht literarische und künstlerische Kultur gegen Ende der Friedenszeit, ein Zeugnis dafür, daß die geistige Spannkraft in dem Grade nachließ, wie Generation auf Generation sich den Wohltaten des Friedens hingab? Und ist dies nicht ein Beweis für den Wert des Krieges als geistiger Erneuerer? Wäre diese Betrachtungsweise richtig, so müßten die großen Kriege des 3. Jahrhunderts, während deren der römische Soldatenstand zu neuem Leben erwachte und die gesunde und unverbrauchte Bevölkerung der römischen Provinzen Teil an der Macht und dem Reichtum des Staates gewann, die geistige Kultur zu neuem Aufschwung gebracht haben. Dies war jedoch nicht im entferntesten der Fall. Der kriegerische Geist hatte im Frieden keinen Abbruch erlitten, große Feldherren und tapfere Truppen harrten der Zeit, die ihrer bedurfte. Es geht daraus hervor, daß Mut und Todesverachtung auch während jahrhundertelangem Frieden nicht erlöschen. Geistige Kultur aber hat nichts mit Krieg und Frieden zu schaffen: das römische Volk wurde auch durch seine Siege kein schaffendes Kunstvolk und kein Volk von selbständiger Kultur, obwohl es sich Länder um Länder unterwarf. „Es ist — so schließt Poulsen — auch heute kein Anlaß, einen lähmenden Einfluß des Friedens zu fürchten oder die Wiederholung „auffrischender" Kriege in kurzen Zwischenräumen für nötig zu halten. Oder sollte man etwa denken, daß es eine Gefahr für den skandinavischen Volksstamm bedeutet, daß ein Krieg zwischen den drei Nationen nunmehr fast ebenso undenkbar ist, wie ein Bürgerkrieg unter den Schweizer Kantonen, die einander während des Mittelalters ständig zur Ader ließen. Wer fragt jetzt danach, ob ein Kanton größer sei als der andere? Und beruht das Glück des einzelnen Schweizers darauf, ob er einem großen oder einem kleinen Kanton angehört? Erst wenn eine derartige Einsicht sich unter den Kulturvölkern Europas Bahn bricht, ersteht die Hoffnung einer neuen „Pax Romana", die die Welt umspannen kann. Führt der jetzige Krieg dazu, so muß er sicherlich bis zur tödlichen Ermattung aller Parteien durchgekämpft werden. Die Großmächte der Welt unterziehen sich zurzeit einer Pferdekur, und es wäre unzweckmäßig, diese verkürzt sehen zu wollen, bevor sie sicher und zuverlässig gewirkt hat. Wenn jeder neue Kriegsmonat den Grund zu einem Friedensjahrzehnt legt, dann wird der Weltkrieg nicht umsonst gekämpft worden sein."

Das Wesen des Magnetismus.

Von Professor Dr. G. Berndt.

Bei einem stabförmigen Magneten sind die stärksten Wirkungen auf zwei nahe den Enden gelegene Punkte konzentriert, die als Nord- und Südpol bezeichnet werden, während die Mitte, die neutrale Zone unmagnetisch erscheint. Von dieser Verteilung des Magnetismus kann man sich leicht überzeugen, wenn man den Magnetstab in Eisenfeilspäne legt. An seinen Enden haften dann dicke Bärte, während die Mitte von Eisen frei bleibt. Zerbricht man nun einen Magneten, z. B. eine magnetisierte Stricknadel, so weist jedes der beiden Bruchstücke — entgegen dem, was man zunächst erwarten sollte — an seinen Enden wieder zwei entgegengesetzte Pole und in der Mitte eine neutrale Zone auf. Soweit man auch das Zerbrechen fortsetzt, immer wieder erhält man vollständige Magnete. Auf Grund dieser Erfahrungstatsachen hatte Wilhelm Weber in Göttingen sich die Vorstellung gebildet, daß auch die kleinsten Teile, die Moleküle des Eisens, schon Magnete mit zwei Polen wären. Im gewöhnlichen Eisen liegen die magnetischen Moleküle regellos verteilt und können deshalb auch nach Außen keine Wirkungen ausüben. Wird das Eisen aber mit einem Magneten stets in derselben Richtung gestrichen oder wird es in eine stromdurchflossene Drahtspule gelegt, so werden alle Moleküle gleichgerichtet. Im Innern heben die Südpole der einen Moleküle die magnetischen Kräfte der Nordpole der benachbarten Moleküle auf, so daß hier kein nach Außen wirkender Magnetismus übrig bleibt. Dies kann nur an den Enden geschehen, wo die Kompensierung durch die entgegengesetzten Pole fehlt. Bei gewöhnlichem Eisen kehren die Moleküle nach dem Aufhören der äußeren Kraft wieder in ihre regellosen Lagen zurück; beim Stahl werden sie dagegen durch eine Art Reibungswiderstand (die Koerzitivkraft) in der einmal eingenommenen Stellung festgehalten, so daß der Stahl ein permanenter Magnet bleibt.

Gegenüber der Hypothese der magnetischen Moleküle hatte Ampère (im Jahre 1822) die Theorie aufgestellt, daß die Moleküle des Eisens ständig von Strömen umkreist würden, die sie magnetisierten. Diese Molekularströme sind — genau wie bei der Weberschen Vorstellung — im unmagnetischen Eisen regellos verteilt und werden erst durch ein äußeres magnetisches Feld gleichgerichtet. Eine Schwierigkeit bleibt insofern, als bei allen sonst bekannten elektrischen Strömen eine elektromotorische Kraft (wie sie z. B. durch ein galvanisches Element oder eine Dynamomaschine geliefert wird) wirksam sein muß, um den Strom durch den Widerstand des Stromkreises zu treiben. Es müßten also die Molekularströme in widerstandslosen Bahnen fließen.

Nach den neueren Vorstellungen nimmt man an, daß die Molekularströme von den Elektronen, d. h. negativ geladenen ultraatomigen Teilchen, gebildet werden, die um den positiven Atom- oder Molekülkern kreisen. Sind diese einmal in Rotation versetzt, so ist zu deren Aufrechterhaltung keine weitere Kraft notwendig, vorausgesetzt, daß keine Ausstrahlung von elektromagnetischer Energie erfolgt, was bei bestimmten Anordnungen der Elektronenringe auch nicht eintritt. Die Existenz dieser kreisenden Elektronen ist von Professor Einstein durch ein höchst sinnreiches Experiment nachgewiesen worden.

Auf ganz anderem Wege haben die amerikanischen Forscher Crampton und Trousdale die Webersche Hypothese der Molekularmagnete widerlegt. Sie benutzen dazu die Beugung der Röntgenstrahlen. Fällt Licht durch irgend eine Oeffnung, z. B. einen Spalt, auf eine Wand, so entsteht auf dieser ein geometrisch ähnliches helles Abbild des Spaltes. Verengert man aber den Spalt immer mehr, bis auf etwa ein Hundertstel Millimeter, d. h. bis auf Dimensionen, welche gegenüber der Wellenlänge des Lichtes (die für gelbes Licht etwa sechs Zehntausendstel Millimeter beträgt) nicht mehr als sehr groß zu betrachten sind, so beobachtet man, daß das Licht sich auch in den Schatten hinein erstreckt; es tritt dann Beugung des Lichtes ein. Bringt man viele solcher engen Spalte nebeneinander an, indem man z. B. auf einer Glasplatte mit einem Diamanten hundert von einander gleichweit abstehende Striche auf einen Millimeter zieht, so entsteht ein Beugungsgitter. Fällt Licht durch dieses hindurch, so beobachtet man eine Reihe von Spektren, die die bekannten sieben Regenbogenfarben aufweisen. Bei Betrachtung einer durch Kochsalz (Natriumchlorid) gelb gefärbten Flamme sieht man nur die den verschiedenen Spektren angehörige gelbe Linie des Natriums und, ganz allgemein, bei leuchtenden Dämpfen ihre Linienspektra. Diese sind um so ausgedehnter, je enger die Spaltöffnungen sind.

Die Röntgenstrahlen sind nun als Licht sehr kleiner Wellenlänge aufzufassen. Damit bei diesen Beugung auftritt, muß man sehr feine Spalte, bezw. Gitter mit sehr vielen Strichen auf das Millimeter verwenden, deren Herstellung aber an technischen Schwierigkeiten scheitert. Da kam Professor v. Laue auf den Gedanken, als Gitter für die Beugung der Röntgenstrahlen die Kristalle zu verwenden. Bei diesen sind die einzelnen Moleküle ganz regelmäßig, im einfachsten Falle z. B. an den Ecken von gleich großen Würfeln angeordnet. Die Moleküle bilden also ein sogenanntes Raumgitter. Während bei den gewöhnlichen Gittern sich die Spalte nur in einer Richtung erstrecken, liegt bei den Kristallen gewissermaßen eine ganze Reihe von Gittern hintereinander; außerdem erstrecken sich bei jedem die Spalte noch nach zwei zu einander senkrechten Richtungen, bilden also ein Kreuzgitter, wie es entsteht, wenn man zwei gewöhnliche Gitter mit gekreuzten Spaltrichtungen aufeinanderlegt. Dadurch werden die Beugungsspektra komplizierter, während der Effekt im Prinzip natürlich derselbe bleibt. Die Versuche, wie sie zuerst von v. Laue, Friedrich und Knipping angestellt worden sind, ergaben nun tatsächlich Beugungserscheinungen, wenn die Röntgenstrahlen die Kristalle durchsetzten. Dadurch wurde nicht nur ein experimenteller Beweis für die Natur der Röntgenstrahlen, sondern auch für die Raumgittertheorie der Kristalle geliefert. Mit Hilfe des bekannten Molekülabstandes ließ sich schließlich auch noch die Wellenlänge der verschiedenen Röntgenstrahlen berechnen.

Crampton und Trousdale gingen nun von der Ueberlegung aus, daß, wenn die Webersche Hypothese der Molekularmagnete zutrifft, bei der Magnetisierung von kristallisierten Eisenerzen, also bei Magnetit- und Hämatitkristallen, eine Verlagerung der Moleküle eintreten müsse. Da sich dadurch aber die Spaltöffnung des Raumgitters ändern würde, so müßte eine Aenderung in der Lage der Röntgenstrahlenspektren bewirkt werden. Die Versuche mit abwechselnd magnetisierten und unmagnetisierten Kristallen ließen aber nicht die geringsten Unterschiede in den von ihnen erzeugten Spektren der Röntgenstrahlen erkennen. Daraus folgt, daß durch die Magnetisierung der Abstand der Moleküle im Kristall-Raumgitter nicht geändert wird, und daß somit die Moleküle nicht die kleinsten magnetischen Teilchen darstellen können. Damit hat die Theorie der Molekularströme in ihrer modernen Form der kreisenden Elektronen eine weitere experimentelle Stütze erhalten.

Der beanstandete „Onkel Bräsig". August Junkermann, der berühmte Reuterdarsteller, wurde einst auf Befehl Kaiser Wilhelms I. nach Wiesbaden berufen, um dem Kaiser seine Reuterrollen vorzuspielen. In „Onkel Bräsig", einer Bühnenbearbeitung der „Stromtid", kam eine Stelle vor, an der der kaiserliche Zuschauer Anstoß nahm. Axel v. Rambow, der frühere Offizier, der schuldenhalber den Dienst quittiert hat und nun infolge seiner Mißwirtschaft auch mit dem vom Vater ererbten Gut völlig fertig ist, sagt in seiner Verzweiflung: „Ich werde wieder in die Armee eintreten." Da lehnte der Kaiser, der vorn in der Proszeniumsloge saß, sich entrüstet über die Logenbrüstung und sagte: „Ich nehme ihn aber nicht wieder." — Am anderen Morgen kam ein Adjutant des Kaisers auf die Bühne und meldete, der Monarch werde abends nochmals zu derselben Vorstellung das Theater besuchen; man möge die Worte, die ihn vielleicht verletzt hätten, streichen oder ändern. So sprach denn der Darsteller an diesem Abend die Worte: „Ich werde mir einen tüchtigen Inspektor wieder nehmen und hoffe, es dann in der Landwirtschaft noch zu etwas zu bringen." Da nickte der Kaiser freundlich mit dem Kopfe und sagte: „A ja — so lasse ich mir's gefallen!"

— Reichtum macht ein Herz schneller hart als kochendes Wasser ein Ei.

— Kein nachahmender Affe höherer Wesen sollte der zur Freiheit erschaffene höhere Mensch sein, sondern, auch wo er geleitet wird, im glücklichen Wahne stehen, daß er selbst handele.