

„Nicht zum müßigen Beschauen und Betrachten deiner selbst oder zum Brüten über andächtige Empfindungen, — nein, zum Handeln bist du da, dein Handeln und allein dein Handeln bestimmt deinen Wert. J. G. Fichte.“

## Technik und Spielzeug.

Von Dipl.-Ing. H. Stern.

Es ist kein Zufall, keine Mode, keine vorübergehende Erscheinung, daß die Technik im Spielzeug einen so breiten Raum einnimmt. Das Jahrhundert der Technik und das Jahrhundert des Kindes haben ihre Berührungspunkte. Das Kind begegnet der Technik im Haus und auf der Straße in den verschiedensten Formen von Nähmaschinen, Straßenbahnen, Eisenbahnen, Schiffen usw. Das sind alles Dinge, die Leben in sich haben, die auffallen und anziehen, und an denen man nicht vorübergehen kann. Was die Technik im frühesten Alter in den Kreis der Kindesliebe bringt, ist die Freude an der Beweglichkeit. In der Technik bewegt sich alles. Deshalb schließt das Kind mit ihrem Gebilden: der Tram, der Eisenbahn, dem Schiff, dem Auto Freundschaft, wie mit Hunden oder Katzen oder einem brummenden Kreisler. Dieser Sinn für Bewegung kommt in einer ganzen Reihe von Spielsachen zum Ausdruck. Uns interessieren diese „mechanischen“ Spielsachen hier weniger, weil die Technik dabei nur Mittel zum Zweck, nicht Selbstzweck ist. Nur an einigen, wenn auch rein äußerlichen Abbildern der Technik wollen wir nicht ganz vorüber gehen. Da ist z. B. die Eisenbahn von Konsbrück der Dresdner Werkstätten für Handwerkskunst, die in ihrer Formwahrheit vorzüglich ist; sie ist die charakteristische Silhouette eines modernen Schnellzugs. Mehr sieht und erkennt das Kind nicht, es ist eine „richtige“ Eisenbahn. Richtig ist auch die Dampfwalze von Urban, die mit der ganzen plumpen Schwerefälligkeit ihres hölzernen Wesens wirkt. Wir haben als Kinder, als in unserer Straße gewalzt wurde, — woran wir natürlich ernstlich interessiert waren, — ähnliche Dampfwalzen gebaut. Als Walze diente eine entsprechend beschwerte Kataobüchse, die in

eine Zigarrenkiste eingebaut war. Damit wurde dann mit praktischer Findigkeit für den schwesterlichen Puppenhaushalt aus grobem Kochsalz Tafelsalz gewalzt.

Die Grenzen zwischen dem mechanischen und dem eigentlich technischen Spielzeug sind nicht ganz streng zu ziehen. Richtig genommen dürfen wir nur die wirklichen technischen Nachbildungen als technisches Spielzeug bezeichnen. Das entspricht wenigstens der Meinung der maßgebenden Kreise, d. h. der Kinder, die es natürlich selbst am besten wissen müssen.

Im Mittelpunkt der kleinen technischen Welt steht wie in der großen die Dampfmaschine. Ich glaube nicht, daß die kleine Kinderdampfmaschine in der angedeuteten Weise Unheil stiftet. Das kann auch derjenige nicht glauben, der einmal ein paar Kindern die Premiere einer Dampfmaschine vorgeführt hat. Mit welcher Aufmerksamkeit und Spannung wird da jede Bewegung verfolgt. „Was gießt du da in das Töpfchen?“ — „Spiritus.“ — „Wo zu?“ — „Um ihn anzuzünden und um damit das Wasser heißzumachen, daß es uns dampfend und pustend davonläuft.“ — „Und wo kommt das Wasser hin?“ — „Da hinein in den Kessel, seht ihr? — Jetzt stecke ich die Flamme an.“ — Es wird ganz still im Zimmer, atemlose Spannung, — sie warten auf etwas Neues und Unbekanntes, auf etwas Wunderbares und rühren sich nicht vom Fleck. Und dann kommt es, und sie sehen es jubelnd und mit verwunderten, großen Augen. Es kommt Bewegung in die Dinge, die sich noch nie bewegt hatten, sie kommt von selbst, ohne daß man sieht, woher sie kommt. Nur aus Feuer und Wasser ist diese Bewegung „gemacht“ worden. Man muß die Kinder zurückhalten, daß sie in ihrem Eifer nicht den heißen Kessel anfassen, nur vor-



sichtig dürfen sie mit einem Fingerchen der Reihe nach an das Schwungrad rühren. Zaghaft und herzklopfend faßt es der Älteste mit dem kleinen Zeigefinger an. Die andern fragen neugierig: „Spürst du etwas?“, und der Kleine jagt wichtig: „Ja, man spürt etwas.“ — Etwas von der großen Schöpferfreude, die der Ingenieur erlebt, wenn er in eine neue Dampfmaschine den Feuerhauch des Lebens bläst, ist so in die Kinderstube verpflanzt.

Das ist die Dampfmaschine für das Alter, dem man sie zeigen kann, das sie nur gezeigt haben will, weil ihm die Bewegung Spaß macht, und das noch keine weitergehenden Ansprüche stellt. Hierfür genügt die einfachste und billigste Ausführung. Es ist der kleine, stehende Kessel, mit am Kessel montiertem oszillierendem Zylinder und einer Dampfpeife, die nicht fehlen darf, denn die Stimme des Dampfes wollen die Kleinen hören, wenn sie an seine lebendige Kraft glauben sollen. Diese Maschine genügt gerade, um sich selbst zu bewegen, mehr darf man ihr nicht zumuten, und mehr verlangt das Publikum auch nicht. Um größere Aufgaben zu erfüllen, hat man größere Modelle, die sich stufenweise zu immer höherer Vollkommenheit auswachsen, bis zum getreuen Abbild eines Maschinenhauses mit liegendem Flammrohrkessel und einer liegenden oder stehenden Mehrfach-Expansionsmaschine. Neuerdings kommt natürlich auch die Dampfturbine dazu; sie erfreut sich aber nicht so großer Beliebtheit, weil sie „verschlossener“ ist, als die Kohlendampfmaschine, die durch die hin- und hergehende Bewegung ihrer Glieder mehr Effekt macht.

Die zweite Stufe technischer Entwicklung gehört dem Alter, für das „Messer, Gabel, Scher und Licht“ schon erlaubt sind. Hier wird die Dampfmaschine zum Ausgangspunkt von immer neuen Projekten und bleibt dadurch länger als alles andere Spielzeug in der Gunst der kleinen Befehlshaber. Man kann eben etwas mit ihr anfangen. Die Spielzeugfabriken kommen in ausgedehntestem Maße den kindlichen Wünschen entgegen. Sie wissen sehr wohl, daß die Dampfmaschine an sich sehr bald langweilt, wenn nicht stets neue Verwendungsmöglichkeiten geschaffen werden. Sie bieten daher eine Unmenge von Betriebsmodellen, die durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden können, z. B. kleine mechanische Werkstätten, Sägen, Bohrmaschinen, Schleifsteine, Windmühlen, Wassermühlen, Springbrunnen, Baggerwerke und bewegliche humoristische Bilder. Aber alles das sind keine Mittel, die lange vorhalten. Dazu ist ihre Ver-

wendbarkeit zu rasch ausgekostet. Man verbindet sie durch einen Schnurlauf mit der Dampfmaschine, dann laufen sie — und langweilen. Der Junge merkt, daß keine rechte Kunst dabei ist. Er will etwas machen, auf das er stolz sein kann. Selber schaffen will er. Das ist der erste Grundsatz jedes Spielzeugs; es muß ein steter Arbeitgeber bleiben. Was dagegen verstößt, kann nur eine Eintagsfreude abgeben und geht dann den Weg zum Vergessenwerden. Das Kind verlangt — es ist darin moralischer als die Erwachsenen — nichts vom Leben ohne Arbeit! Auch dafür sorgt die Industrie und liefert auseinandernehmbare Maschinen, die „der kleine Maschinenbauer“ selbst zusammensetzen kann. Aber auch das ist noch nicht ganz das richtige, es ist zu akademisch, die Teile passen zu gut von selbst zueinander, es ist keine rechte Handarbeit dabei zu leisten.

Am höchsten stehen daher die selbstangefertigten Spielsachen im Kurs. Der Haushalt muß dazu die Teile hergeben, und es wird in ihrer Sammlung eine Findigkeit entwickelt, die oft beängstigend ist, weil nichts mehr vor ihr sicher ist. Mit fieberhaftem Eifer werden die Bausteine zusammengetragen. Garnröllchen, Haarnadeln, Korkstopfen, Türknöpfe usw. Daraus läßt sich vieles machen, und bei selbst hergestellten Sachen werden die Ansprüche an Richtigkeit und Naturwahrheit nicht so streng gestellt. Damit sind wir eigentlich vom Spielzeug auf das Spiel übergegangen, von den Erzeugnissen der Großindustrie auf die „Hausindustrie“ unserer Kleinen. Aber wenn wir oft vor den Läden und Schaufenstern stehen bleiben und mit Bewunderung die Abbilder der Technik betrachten, sollen wir nicht auch einen Blick in die häuslichen Werkstätten unserer Kleinen werfen, in dem der Geist der Technik umgeht? Denn technischer Geist spricht aus dieser Findigkeit und Schaffensfreude, die den Willen in die Tat umsetzen, die in ihren Spielereien eine Arbeit schaffen, für die nichts gegeben war, als der Einfall und der Gedanke.

Alles das bietet das fertige Spielzeug nicht; es bietet mehr in belehrendem Sinne, indem es zeigt, wie die Dinge sind. Aber damit tut es eigentlich nur das, was ein gutes Buch auch könnte, es tut es nur in reizvollerer Form; auch prägt sich das Selbstgeföhene besser ein. Es ist aller Bewunderung wert, was der heutige Spielzeugmarkt an Nachbildungen der Technik bietet. Es sei nur an das Eisenbahnwesen erinnert, das in geradezu erstaunlichem Umfang genau den berühmten Mustern der großen Staatseisenbahnen nachgeahmt ist. Wir haben außer den Lo-



komotiven mit allen Arten von Personen-, D-Zug-, Speise- und Schlafwagen alles Eisenbahnmateriale, das nötig ist, um einen vollständigen Bahnbetrieb einzurichten. Dazu gehören: Auf- und absteigende Böschungen, Brücken, Berge, Wand- und Bergeinschnitte, Signalmasten, Semaphore, Barrieren, Wärterhäuschen, Bahnhöfe, Einsteighallen mit Perronsperren, Fahrkartenschranken, Lokomotivschuppen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Postämter, Zollgebäude usw. Das alles ist für Normalspurweiten von 35, 48, 54, 67 und 75 Millimeter vorhanden. Die Gleise werden aus einer Anzahl Grundformen (gerade Stücke, Bogenstücke, Kreuzstücke, Links- und Rechts- und Kreuzweichen) zusammengesetzt. Eine auf diesem Gebiet sehr bekannte Firma hat sogar einen besonderen Atlas für Schienenformation, der 145 Variationen enthält. Es ist klar, daß das Eisenbahnspiel mit solchen Hilfsmitteln interessant und abwechslungsreich gemacht werden kann. Aber trotz aller Hilfsmittel bleibt das Spiel immer noch zu sehr Geduldarbeit, die das zweite Mal schon an Reiz verloren hat. Man darf deshalb natürlich die Eisenbahn, die den Verkehrssinn stärkt, nicht verwerfen. Warum soll man einem Jungen eine Eisenbahn vorenthalten, wenn er sie sich sehnlichst wünscht und schon hundert Projekte im Kopf hat, was er alles damit anfangen will. Nur die Möglichkeit, noch etwas selbst zu machen, soll man ihm immer lassen. Man soll ihm nicht alles geben, sonst bleibt nur noch die Baukastenarbeit, das Aufstellen der Teile übrig, und damit ist dem Spiel seine weitergehende Anregungskraft genommen. Besonders das Beispiel der Eisenbahn mit dem aufgezählten, umfangreichen Beiwerk zeigt so recht das unnatürliche Verhältnis, das zwischen Kaufpreis und Spieldauer bei dergleichen Dingen besteht. Kann ein Kind überhaupt so lange mit einem Spielzeug spielen, als es der Preis verlangt, bis die Ausgabe amortisiert ist?

Ach freilich Deine Welt, mein Kind,  
Verwandelt noch sich blitzgeschwind,  
Erst, wenn wir älter werden,  
Geht's sein im Schritt auf Erden.

Der Verwandlungssinn äußert sich oft zum Schrecken der Eltern. Wir hören deshalb immer wieder die alte Klage: „Willst du denn dein teures Spielzeug gar nicht mehr?“ Und dann spricht man von blasirten Kindern! Und der Verwandlungssinn äußert sich auch darin, daß das Spielzeug von innen besessen werden muß und deshalb auseinandergenommen wird. Damit ist in der Regel seine Funktion endgültig erledigt, und wieder betrauern die Eltern „das teure

Spielzeug“. Aber für den Jungen hat es jetzt neuen Wert bekommen: Flicklappenwert! Es wird für ungewisse Möglichkeiten zurückgelegt, um dann später wertvolles Baumaterial für eigene Schöpfungen abzugeben. So begegnen wir hier einem Rad, dort einem Gelenk, einer Stange, einem Hebel. Woher sollten auch alle Baumittel kommen, wenn es keine „kaputene“ Maschinen gäbe!

Das selbst geschaffene Spielzeug ist Gemeingut. Es ist von keiner elterlichen Kaufkraft abhängig, der Arbeiterjunge und das Kommerzienratsjöhnchen wollen und lieben es. Sie brauchen dazu nur ein paar Werkzeuge, und die sollten wir ihnen als dankbarstes Anregungsmittel nicht vorenthalten. Das rentabelste technische Spielzeug ist immer noch ein guter Handwerkskasten, damit sie „tüfteln“ und „boffeln“ können, soviel sie wollen. Das Produkt dieser Tätigkeit ist in handwerklichem Sinne meist recht wenig exakt, denn es handelt sich meistens um Unternehmungen, die über das Können und Vermögen der kleinen Erfinder hinausgehen. Es ist natürlich wünschenswert und gut, wenn die Handarbeit selbst nicht ganz primitiv bleibt, ein Umstand, der durch den heute schon vielfach eingeführten Handfertigkeitsunterricht in wohlthätiger Weise gefördert wird. Er kann das Spiel ergänzen, kann es aber keineswegs ablösen, denn das Spiel steht insofern höher, als es freier ist und der selbständig schaffenden Phantasie Ausdrucksmöglichkeiten gibt.

Die Absicht dieser Zeilen wäre mißverstanden, wenn man nur technisches Spielzeug daraus ableiten wollte. Das soll ganz und gar nicht geschehen; der Erkenntnistrieb darf nicht spezialisiert werden. Aber gewiß darf die Betätigungsweise, die ein Abbild der wirklichen Technik ist, einen höheren Wert in Anspruch nehmen. Deshalb, weil das Spiel auf den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung mit der Unerbittlichkeit materieller Faktoren hinweist, weil es Vorsicht und Umsicht verlangt, weil es der Phantasie immer neue Anregungen bietet, die auf ihre Brauchbarkeit durch die Ausführung geprüft werden und damit Grundlagen für ein eigenes Urteil abgeben. Es ergeben sich Gründe, warum es so und nicht anders gemacht werden muß; es liegt daran, daß es so nicht geht und so geändert werden muß. Damit bildet sich die Denkkraft und Urteilskraft. Sie bildet sich an Körper, Dingen und Sachen, die in leichtfaßlichen Beziehungen zueinander stehen, die von selber sagen, daß sie einen Wert im Leben haben, und die zu kennen und mit ihnen umzugehen die Jugend stolz macht.



# Wie der Flieger mit der Erde spricht.

Don Hanns Günther.

Mit 6 Abbildungen.

Wenn wir die Briefe durchstudieren, in denen unsere Flieger von ihrer Tätigkeit im Felde berichten, so finden wir, daß ihre Hauptaufgabe nicht, wie man vielfach glaubt, im Bombenwerfen und im Kampf mit feindlichen Luftfahrzeugen be-

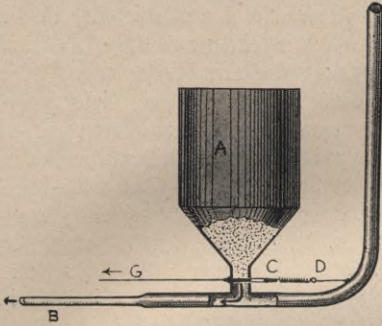


Abb. 1. Apparat zur Erzeugung von Rußwolken-Signalen.

steht, daß man vielmehr das Flugzeug hauptsächlich als Erkundungs- und Aufklärungsmittel benutzt. Dem Aufklärungsdienst gesellt sich als Sonderzweig die Artillerie-Beobachtung zu, die in einer Art Feuerleitung der eigenen Geschütze vom Flugzeug aus besteht. Der über der feindlichen Stellung kreisende Flieger hat dabei anzugeben, ob das Ziel, das die feuernde Batterie in Folge der heute fast durchweg verwendeten gedeckten Aufstellung meist überhaupt nicht sieht, getroffen wird oder nicht. Und wenn nicht, ob die Geschosse vor oder hinter, rechts oder links vom Ziel einschlagen, so daß der Batteriekommandant die Geschützstellung korrigieren kann. Die Lösung dieser unheimlich wichtigen Aufgabe setzt die Möglichkeit einer Nachrichtenübermittlung vom Flugzeug zur Erde voraus. Der Flieger muß mit dem Batteriekommandanten sprechen können, um ihm seine Beobachtungen mitzuteilen. Auch für Erkundungs- und Aufklärungsflüge ist diese Möglichkeit von höchster Bedeutung, da das Flugzeug dann nötigenfalls schon Meldungen machen kann, ehe es noch von seinem Fluge zurückgekehrt ist. Aus diesen Gründen hat man der Nachrichtenübermittlung vom Flugzeug aus schon früh besondere Aufmerksamkeit geschenkt und zahlreiche Versuche angestellt, um die besten Methoden zu finden.

Drahttelegraphie und -Telephonie, die für die Nachrichtenübermittlung von Fesselballons aus sehr gute Dienste leisten, scheiden natürlich von

vornherein aus. Aber auch die Wellentelegraphie, scheinbar ein geradezu ideales Mittel für den gedachten Zweck, läßt sich nicht verwenden, wenigstens vor der Hand nicht, da die Anbringung der Empfangs- und Sendedrähte, der Antennen, Schwierigkeiten macht. Ein herunterhängender Draht, die einfachste Form einer Flugzeug-Antenne, bildet für das Flugzeug in mehrfacher Hinsicht eine große Gefahr, selbst wenn man den Draht mit Reißstellen oder automatischen Abschneidevorrichtungen versehen. Und wenn man die Tragflächen als Antennen verwendet, ein Ausweg, der nur bei Doppeldeckern brauchbar ist, und der eine Metallisierung der Flächen erforderlich macht, so wird die Reichweite der Station so gering, daß sich der Einbau der schweren und teuren Apparate nicht lohnt. Akustische Signale, also Zurufe, Pfliffe und dergl., lassen sich nur in seltenen Fällen verwenden, da sie nur auf geringe Entfernungen hörbar sind. Sehr gute Erfahrungen hat man dagegen mit optischen Signalen gemacht, so daß sich die Nachrichtenübermittlung auf optischem Wege schnell eingebürgert hat.

Die berühmte rote Kugel, in Wirklichkeit eine rot angefrischene Rauchbombe, mit der unsere Flieger, Zeitungsnachrichten zufolge, feindliche Stellungen anzuzeigen pflegen, ist ein optisches Signal. Auf so einfache Weise lassen sich indessen nur vorher vereinbarte Nachrichten geben. Sollen von Fall zu Fall wechselnde Meldungen übermittelt werden, so muß man zu anderen Methoden greifen. Von den französischen Fliegern ist berichtet worden, daß sie Rauch- oder Rußwolken zur Zeichengebung benutzen. Dabei handelt es sich um ein vor etwa 2 Jahren von James Means in Boston erfundenes System, das folgendermaßen arbeitet: Am Rumpf des Flugzeugs wird ein mit etwa 20 l Lampenruß gefüllter Behälter (vgl. Abb. 1 A) befestigt, dessen unteres, spitz zulaufendes Ende in das Auspuffrohr B des Motors mündet. Zwischen diesem Rohr und dem Behälter sitzt ein Schieber C, der den Apparat bei Nichtgebrauch verschließt. Zieht man aber an dem Draht G, dessen freies Ende in der Hand des Führers oder Beobachters ruht, so folgt der Schieber dem Zug, und der Behälter öffnet sich. Infolgedessen fällt eine gewisse Menge Ruß in das Auspuffrohr, die sofort ausgestoßen wird und hinter dem Flugzeug als dicke schwarze Wolke erscheint. Die Größe dieser Wolke wechselt, je nachdem man den Schieber, der beim Nachlassen des Zuges durch die Feder D sofort in die Verschlussstellung zurückgezogen wird, längere oder



Abb. 2. Rußwolken-Signale eines französischen Flugzeugs.



kürzere Zeit offen hält. Somit lassen sich große und kleine Rauchwolken erzeugen, und damit haben wir die Elemente des Morsealphabets, dessen Buchstaben aus Punkten und Strichen bestehen. Nehmen wir nun noch dazu, daß sich das Flugzeug schnell fortbewegt, daß also die Rauchwolken an immer neuen Stellen des Raumes, gewissermaßen auf einem langen, den Papierstreifen des Morseapparats ersetzenden Luftstreifen erscheinen, so ergibt sich, daß man auf diese Weise beliebige Nachrichten in offener oder in chiffrierter Sprache zu übermitteln vermag. Es fragt sich nur, wie es mit der Sichtbarkeit der Zeichen steht und ob die Wolken genügend lange bestehen bleiben, um sicher abgelesen werden zu können. Diese Frage ist durch die Versuche beantwortet worden, die man Ende vorigen Jahres in Frankreich angestellt hat. Dabei fand man, daß die Zeichen auf 10 km Entfernung noch deutlich sichtbar sind, und daß die Wolken sich selbst bei windigem Wetter gut zwei Minuten halten, so daß man sie noch sieht, wenn der Flieger längst am Horizont verschwunden ist. Das französische Kriegsministerium hat das Verfahren daraufhin angelaufen und eine Anzahl Kriegsflyzeuge mit den nötigen Einrichtungen versehen lassen. Den vorlie-

genden Berichten nach scheint sich das System auch in der Praxis zu bewähren. Als besonderer Vorzug wird ihm nachgerühmt, daß der Feind die Zeichensendung nicht stören kann, solange das Flugzeug sich in der Luft befindet, eine Möglichkeit, die beispielsweise bei der Wellentelegraphie besteht. Als Nachteile sind zu nennen, daß das Verfahren bei Nacht versagt und daß es nur zur Übermittlung von Nachrichten hinab zur Erde zu brauchen ist, während man zum Flugzeug hinauf nicht sprechen kann.

Bei uns wird die Meansche Erfindung allem Anschein nach nicht benützt. Der Grund dafür liegt wohl darin, daß wir in dem von Prof. Donath, einem deutschen Physiker, erfundenen Signalspiegel ein noch besseres Mittel für den Verkehr zwischen Flugzeug und Erde besitzen. Dieser

Apparat stellt einen kleinen Scheinwerfer dar, mit dem man lange und kurze Lichtblitze aussenden kann. Als Lichtquelle dient eine im Brennpunkt eines Parabolspiegels angeordnete Osramglühlampe, deren Leuchtdrahtsystem durch den Strom auf sehr hohe Temperatur, fast bis zum Schmelzpunkt (2800°), erhitzt wird. Infolgedessen liefert der Apparat — da die Lichtausbeute mit wachsender Temperatur sehr rasch steigt — trotz ihrer Kleinheit die ungewöhnlich hohe Lichtstärke von etwa 10000 Kerzen. Allerdings hat die starke Belastung des Leuchtdrahtes dessen schnelle Zerstückelung zur Folge, so daß sich die Lebensdauer der Lampe nur auf 40 bis 50 Stunden beläuft. Da es jedoch genügt, wenn die Lampe einige Tausend Zeichen abzugeben vermag — und dazu ist sie bei der erwähnten Leuchtdauer ohne weiteres imstande —, spielt dieser Umstand keine besondere Rolle. Wenn der Faden durchgebrannt ist, wird die Lampe ausgetauscht. Reflektorenlampen werden dazu mitgeführt.

Der Betriebsstrom für die Lampe wird von einer 7zelligen Sammlerbatterie geliefert, die — ein Meisterwerk ihrer Art und für diesen Zweck besonders entworfen — mit ihrem Metallgehäuse nur 4 kg wiegt, so daß sie, wie Abb. 3 veran-

gebracht werden kann. Besonders wichtig ist, daß man die Batterie, trotzdem sie mit Löchern zum Entweichen der Gase versehen ist, auf den Kopf zu stellen vermag, ohne daß ein Tropfen Säure herausläuft. Alle Kontaktverbindungen sind nach einem besonderen System wasserdicht und explosionsicher ausgeführt. Der durch ein biegbares Kabel mit der Batterie verbundene Signalapparat wiegt 1 kg. Das Gesamtgewicht der Einrichtung ist also so gering, daß das Flugzeug dadurch kaum merklich belastet wird.

Soll eine Meldung übermittelt werden, so wird die Stelle, der das Signal gilt, mit Hilfe eines über dem Spiegel angebrachten Visierohrs genau ins Auge gefaßt (vgl. Abb. 4). Dies ist nötig, da die Streuung des Spiegels nur 2—3

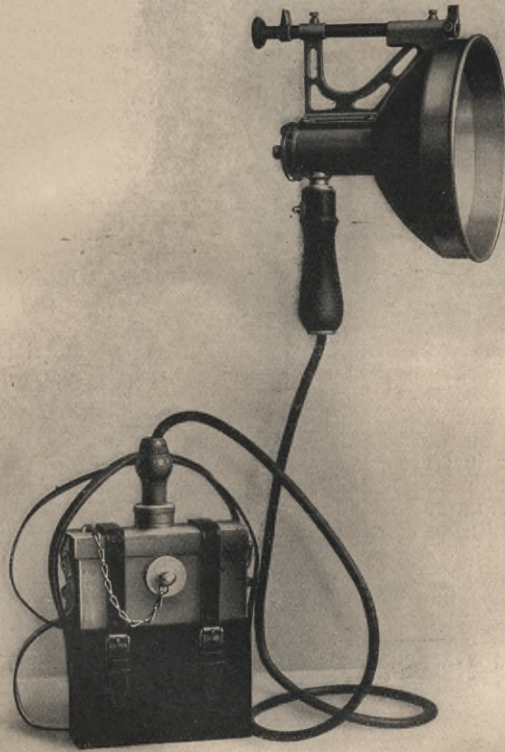


Abb. 3. Donath'scher Signalspiegel mit feiner Sammlerbatterie.



Grad beträgt. Drückt man dann auf einen am Signalgriff angebrachten Knopf, so flammt das Lämpchen auf, und zwar ruft kurzer Druck einen kurzen, längerer einen langen Lichtblitz hervor. Diese Elemente lassen sich dem Morsealphabet gemäß zu Buchstaben und Worten zusammenstellen, so daß man bequem mit der Erdstation sprechen kann. Selbstverständlich bietet es bei diesem System keine Schwierigkeit, auch Nachrichten zum Flugzeug hinauf zu befördern. Es ist dazu nur nötig, die Erdstation, die übrigens zweckmäßig auf irgendeine Weise gekennzeichnet wird, so daß sie das Flugzeug leicht zu erspähen vermag (vgl. Abb. 5), gleichfalls mit Batterie und Spiegel auszurüsten.

Die Reichweite des Apparats ist in zahlreichen, auf dem Johannistaler Flugplatz angestellten Versuchen erprobt worden. Dabei hat sich gezeigt, daß der Spiegel nicht nur des Nachts und in der Dämmerung, sondern auch am Tage, im grellsten Sonnenschein, seine Schuldigkeit tut. Diese überraschende Tatsache erklärt sich durch die hohe Temperatur des Lampenfadens, die sich der Sonnentemperatur einigermassen nähert und so eine Lichtquelle schafft, die wie ein von der Sonnenscheibe losgelöstes, verglimmendes, jedoch deutlich erkennbares Stückchen Sonne erscheint. Unmittelbar neben der Sonne sind die Zeichen mit bloßem Auge noch auf 8 km Entfernung deutlich wahrzunehmen. Bei Nacht und unter Verwendung eines guten Glases geht die Sichtweite bis auf 16 km hinauf. Der Donathische Signalspiegel ist also dem Ruß-Apparat in jeder Beziehung überlegen. Er hat insbesondere die Möglichkeit, auch nachts zu signalisieren, vor ihm voraus.

Sollen nicht nur Meldungen, sondern auch Skizzen der feindlichen Stellungen, des überflogenen Geländes usw. übermittelt werden, so rei-

chen optische Signale naturgemäß nicht aus. In diesem Falle muß man auf das älteste Verbindungsmittel zwischen Flugzeug und Erde, das Abwerfen der Meldungen, zurückgreifen. Auch auf diesem Gebiet hat man in der letzten Zeit Fortschritte gemacht. Während man nämlich früher die Meldungen in gewöhnliche Umschläge oder kleine Hüllsen steckte, ein Verfahren, das bei unübersichtlichem Gelände, bei Nacht und bei windigem Wetter häufig zu Verlusten führte, wendet man heute zum Abwurf der Nachrichten besondere Apparate an, die mit einem sich beim Aufschlagen auf den Boden entzündenden Brandsatz versehen sind. Auf diese Weise läßt sich die Stelle, an der die Meldung niedergefallen ist, bei Tage und bei Nacht in jedem Gelände schnell ermitteln, selbst wenn der Abwurf einige 100 Meter entfernt von der Empfangsstelle erfolgt.

Wie Abb. 6 zeigt, gleicht ein solcher Apparat äußerlich einem Projektil. Er setzt sich aus einem Hohlzylinder T, der Spitze O und dem Deckel D zusammen. Die Höhlung von T nimmt die zu übermittelnde Meldung auf. Der Deckel D, in dem der Brandsatz untergebracht ist, hat die Form einer kleinen Laterne mit vier offenen

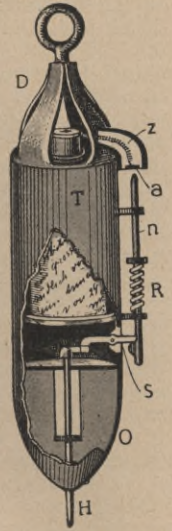


Abb. 6. „Briefbombe“ zum Abwerfen von Meldungen aus dem Flugzeug. Sobald die Bombe auf dem Boden aufschlägt, entzündet sich ein Brandsatz, dessen Flamme dem Empfänger die Fallstelle verrät.

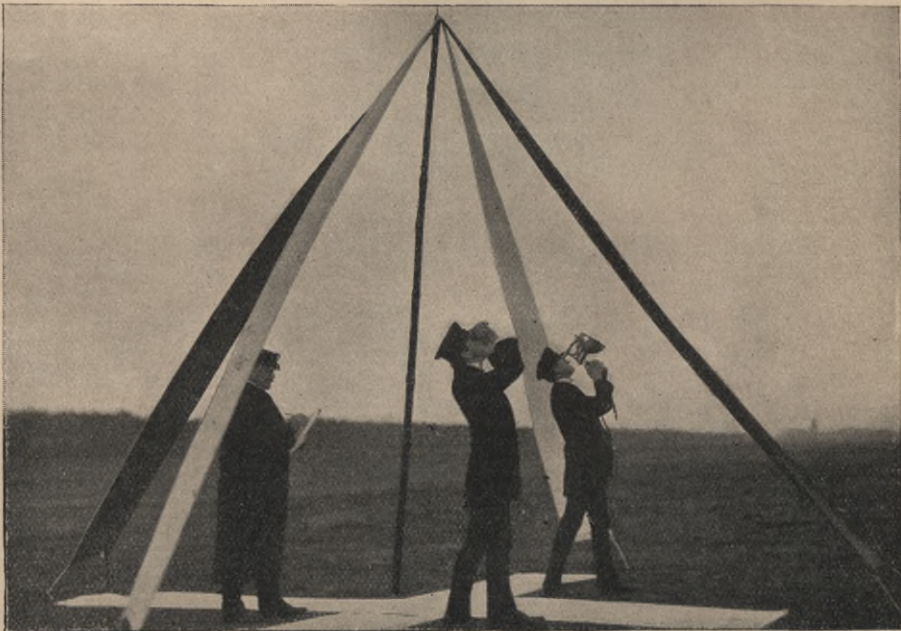


Abb. 4. Lichtsignal-Empfangsstation, zum Antworten gleichfalls mit Donath-Spiegel ausgerüstet.





Abb. 5. Der Flieger teilt seine Beobachtungen mit Hilfe des Donath'schen Signalspiegels einer Erdstation mit.

Fenster, so daß die Flamme durch die Öffnungen bequem hindurchzuschlagen vermag. Die Spitze O ist mit Blei ausgegossen, damit der Apparat stets mit der Spitze voran zu Boden fällt. Beim Aufprall wird der die Bleifüllung durchsetzende Stift H zurückgedrückt, der seinerseits den Sperrhaken S auslöst, so daß die Feder R den Schlagbolzen n nach oben schnellen kann. Über dem Schlagbolzen ist ein Zündhütchen a angeordnet, das beim Auftreffen des Bolzens explodiert. Dadurch wird die Zündschnur Z und weiterhin der Brandsatz entzündet, der unter starker Rauchentwicklung mit weithin leuchtender Flamme verbrennt.

Die im vergangenen Jahre mit dem Appa-

rate, den P. Fugairon, ein französischer Ingenieur, erfunden hat, bei Brest angestellten Versuche sollen zufriedenstellend verlaufen sein. Ob die Konstruktion daraufhin eingeführt worden ist, ist nicht bekannt. Auf jeden Fall ist mit der Anwendung des Verfahrens der Nachteil verbunden, daß der Flieger zum Abwurf die Stellung der eigenen Truppen auffuchen, also zurückfliegen muß. Sind daher nur Meldungen zu erstatten, so sind optische Signale entschieden vorzuziehen. Für die Übermittlung von Zeichnungen aber stellen die „Briefbomben“ vorderhand das einzige brauchbare Mittel dar, so daß man ihre Nachteile wohl oder übel mit in Kauf nehmen muß.

## Ballon-Abwehrgeschütze.

Von Hauptmann H. Desele.

Mit 7 Abbildungen.

Die große Bedeutung der Luftfahrzeuge für Aufklärungs- und Kampfszwecke hat schon vor geraumer Zeit zu Überlegungen darüber geführt, wie man sich am besten gegen die Tätigkeit dieser modernsten Hilfsmittel der Kriegsführung zu schützen vermag, wie also feindliche Luftschiffe oder Flugzeuge wirksam bekämpft und vernichtet werden können.

Das Schießen gegen Luftfahrzeuge ist mit ziemlichen Schwierigkeiten verbunden, da bei der großen Eigengeschwindigkeit der Ziele die Entfernung ständig wechselt und da sie die

Fähigkeit besitzen, Flugrichtung und Steighöhe jederzeit rasch zu ändern. Deshalb ist nicht nur die Entfernung schwer zu ermitteln, sondern auch die Richtung, die immer wieder schnell geändert werden muß, schwer zu erreichen. Flugzeuge bieten außerdem ein so kleines Ziel, daß sie auf 3 bis 4 km dem Auge schon entschwinden; sie sind infolgedessen ungleich schwerer zu treffen als Luftschiffe, müssen aber auf möglichst große Entfernungen beschossen werden, wenn ihre Aufklärungs- und Erkundungstätigkeit unmöglich gemacht werden soll.



Die gebräuchlichen Kampfmittel reichen infolge dieser Schwierigkeiten zur Bekämpfung der Luftfahrzeuge nicht aus. Beim Schießen aus Gewehren und Maschinengewehren ist der Einzelschuß wegen der Schwierigkeit in der Beobachtung und der Unwirksamkeit der kleinkalibrigen Geschosse ungenügend. Hier verspricht nur Massenfeuer einigen Erfolg. Aber auch diesem fehlt neben der Wirksamkeit und Beobachtungsfähigkeit vor allem die Reichweite der Geschosse, so daß nur bei geringen und mittleren Entfernungen auf eine Wirkung gerechnet werden kann. Beim Feuer aus Geschützen hat schon ein gut sitzender Einzelschuß vernichtende Wirkung. Die Kanonen und Haubizen der

forderungen, die in technischer Hinsicht an ein Ballonabwehrgeschütz gestellt werden müssen, sind neben unbegrenzter Schwenkbarkeit und großem Höhenrichtfeld die Möglichkeit schneller Richtungsänderung, große Feuerschnelligkeit, große Schußweite, geringe Flugzeit der Geschosse und gute Trefffähigkeit. Außerdem müssen diese Geschütze aus taktischen Gründen unter Umständen große Beweglichkeit besitzen, um im Bedarfsfall möglichst schnell an einer bestimmten Stelle in Tätigkeit treten zu können.

Während die große Feuergeschwindigkeit durch Anwendung selbsttätiger Verschlüsse und eine gewisse Beschränkung des Kalibers gewähr-

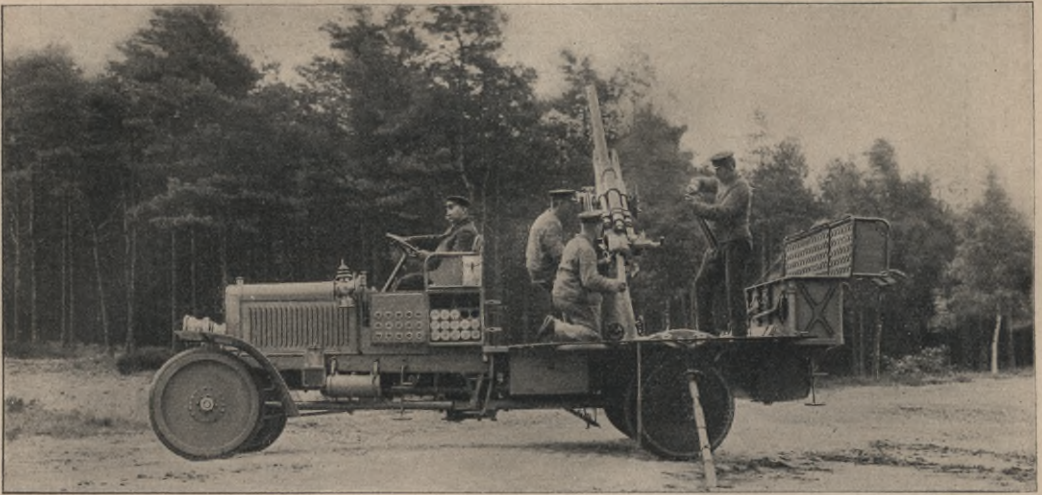


Abb. 1. 6,5 cm-Ballonabwehrkanone System Ehrhardt in Feuerstellung.

Feld- und Fußartillerie sind aber für einen Kampf gegen Luftziele nur schlecht geeignet, da weder ihre Richtgeschwindigkeit noch ihre Schwenkfähigkeit nach allen Seiten, noch die Beobachtungsfähigkeit der Geschosse genügt. Außerdem fehlt den Feld- und Festungskanonen das nötige Höhenrichtfeld, da beim Feuern gegen Luftziele nicht selten Erhöhungen notwendig werden, die von diesen Geschützarten nicht mehr gewonnen werden können. Den Haubizen fehlt die Gestrecktheit der Flugbahn und die erforderliche Feuerschnelligkeit, die bei ihren großen Kalibern nicht zu erreichen ist.

Die Waffenindustrie ist deshalb dazu übergegangen, besondere Ballonabwehrgeschütze zu bauen, die durch ihre Eigenart die Schwierigkeiten in der Beschießung der Luftfahrzeuge beseitigen. Wie ausgezeichnet diese Geschütze sich bewährt haben, ist den Lesern aus den Tageszeitungen bekannt. Die Hauptan-

leistet ist, werden die geringe Geschößflugzeit und die Treffgenauigkeit durch große Mündungsgeschwindigkeiten und lange Rohre erreicht, die sehr gestreckte Flugbahnen und große Reichweiten ergeben. Die große Richtgeschwindigkeit wird außer durch das kleinere Kaliber durch besondere Ziel- und Visiereinrichtungen ermöglicht, die nicht nur ein dauerndes Verfolgen des sich schnell bewegenden Zieles gestatten, sondern auch jede Berechnung des Erhöhungswinkels unnötig und den zeitraubenden Gebrauch einer Schußtafel überflüssig machen. Diese Einrichtungen tragen zugleich in hohem Maße zur Steigerung der Feuerschnelligkeit bei. Schnelle und ausreichende Schwenkbarkeit, sowie ein großes Höhenrichtfeld werden durch besonders konstruierte Lafetten, entsprechende Lagerung der Geschützrohre in diesen und sonstige besondere Vorrichtungen erzielt, die ein Seitenrichtfeld bis zu 360° ermöglichen und



eine Erhöhung des Rohres bis zu  $70^\circ$  und mehr zulassen.

Soll das Ballonabwehrgeschütz hauptsächlich mit der Feldartillerie zusammenwirken, so gibt man ihm zweckmäßig das Kaliber der Feldkanonen, da es dann davon Munition mitbenutzen kann. Im Festungs- und Küstenkrieg treten noch größere, sehr weittragende und wirksame Kaliber von 10 und 12 cm hinzu.

Je nach der Verwendung und der erforderlichen Beweglichkeit sind die Ballonabwehrgeschütze auf Räder-, Kraftwagen- oder Schiffslafette montiert. Die Autos sind je nach ihrem Verwendungsbereich entweder ganz gepanzert, so daß sie der Bedienung, dem Geschütz, der

die Zwecke des Feldkriegs bestimmten Kanonen aus.

Als typische Ehrhardt'sche Ballonabwehrkanonen für den Feldkrieg verdienen die 6,5 cm-Kanone L/35 auf Kraftwagen, die 7,5 cm-Kanone L/30 in Räderlafette für fahrende Artillerie, und das neueste Modell 1912, die 7,5 cm-Kanone L/30 auf Kraftwagen, besondere Erwähnung. Das Geschütz der 6,5 cm-Kanone auf Kraftwagen (Abb. 1 u. 2) wiegt 850 kg. Ihr Höhenrichtfeld geht von  $-5$  bis  $+75^\circ$ . Das 4,1 kg schwere Geschöß, das mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 670 m/sek das Rohr verläßt, kann etwa 10 km weit und etwa 7900 m hoch verschossen werden. Die Ein-



Abb. 2. 6,5 cm-Ballonabwehrkanone System Ehrhardt in Fahrstellung.

Munition und dem Motor allseitigen Schutz gewähren, oder sie sind nur mit halber Panzerung versehen, die zwar den Motor ganz sichert, die Besatzung und das Geschütz aber nur teilweise gegen Sprengstücke und Kugeln schützt.

Krupp und Ehrhardt, unsere beiden großen Geschützfabriken, haben sich des Baues derartiger Geschütze schon frühzeitig angenommen. Infolgedessen verfügt unser Heer heute über Ballonabwehrkanonen, die in bezug auf Beweglichkeit, Lafettierung, Vollkommenheit der Richtmittel, Feuergeschwindigkeit und Schußleistung gleich ausgezeichnet sind. Den besten Beweis bilden die zahlreichen Erfolge, die damit schon gegen feindliche Luftfahrzeuge errungen wurden.

Die wichtigsten Typen dieser Geschütze sollen nachstehend an Hand des von den beiden Firmen zur Verfügung gestellten Materials kurz beschrieben werden. Der verfügbare Raum reicht allerdings nur zur Besprechung der für

Richtungen des Geschützes ermöglichen ein Schnellfeuer bis zu 30 Schuß in der Minute. Der Kraftwagen hat eine Munitionsausrüstung von 140 Patronen, kann aber trotzdem auf guter ebener Straße eine Geschwindigkeit bis 60 km in der Stunde entwickeln, sowie Steigungen bis zu 20 Proz. nehmen. Er führt für 250 bis 300 km Betriebsstoff mit sich und kann sich auch über schwieriges, weiches und glattes Gelände bewegen. Das Gewicht des Fahrzeuges mit Geschütz, Munition und Betriebsstoff beträgt 6200 kg.

Die 7,5 cm-Kanone in Räderlafette wiegt in der Feuerstellung ohne Radunterlage (Abb. 3) 1040 kg. Ohne Radunterlage gestattet die Seitenrichtmaschine eine seitliche Abweichung des Rohres von  $4^\circ$  nach jeder Seite. Mit Radunterlage kann die seitliche Verschiebung bis zu  $40^\circ$  ausgedehnt werden. Durch die Höhenrichtmaschine kann dem Rohr



eine Erhöhung von  $-5$  bis  $+70^\circ$  erteilt werden. Das Geschütz verfeuert ein  $6,5$  kg schweres Geschloß mit einer Anfangsgeschwindigkeit

Das Gewicht der  $7,5$  cm-Kanone auf Kraftwagen (Modell 1912) beträgt  $874$  kg. Die Erhöhungsgrenzen reichen von  $-5$  bis  $+70^\circ$ . Das  $6,5$  kg schwere Geschloß erreicht bei einer Geschwindigkeit von  $510$  m in der Sekunde eine größte Schußweite von  $6700$  m. Feldmäßige Ziele können mit dem Geschütz gleichfalls unter Feuer genommen werden. Durch die Vorrichtungen zur automatischen Ab-



Abb. 3.  
7,5 cm-Ballonabwehrkanone System Ehrhardt  
auf Räderlafette in Feuerstellung.

von  $510$  m in der Sekunde. Die größte Schußweite beträgt etwa  $9000$  m, die größte Steighöhe  $5150$  m. Der  $82$  kg schwere Schußschild ist so geformt, daß er sowohl gegen Boden- wie gegen Luftziele ausreichenden Schutz gewährt.

feuerung wird eine solche Feuergeschwindigkeit erzielt, daß auch kürzere Gefechtsmomente ausgenutzt werden können. Im Munitionskasten des Kraftwagens sind  $100$  Patronen in Einzeltagerung untergebracht. (Schluß folgt.)

## Tagesfragen des Verkehrs.

### I. Die Reisegeschwindigkeit.

Von J. Mühlen, kgl. Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor a. D.

Die Reisegeschwindigkeit bleibt heute noch weit von den technisch und wirtschaftlich gezogenen Grenzen entfernt. Die im Jahre 1903 mit elektrischen Motormagen bei Probefahrten erreichten Stundengeschwindigkeiten von  $200$  km sind im praktischen Eisenbahnbetriebe allerdings ganz ausgeschlossen, weil die Zugkraft, die bei sehr großen Geschwindigkeiten wegen des Luftwiderstandes bedeutend vergrößert werden müßte, zu teuer werden würde. — Außerdem würden die Anlagekosten der Bahnen bei den hohen Anforderungen bedeutend wachsen. Eine Erhöhung der nach der Bahnordnung mit  $120$  km begrenzten Höchstgeschwindigkeit kann vielleicht in Betracht kommen, wenn die Einschienenbahnen, deren Fahrzeuge einen äußerst geringen Bahnwiderstand haben und daher bei gleichem Aufwand für die Zugkraft einen größeren Luftwiderstand überwinden können, den Schnellverkehr der Zukunft vermitteln.

Kommt nun eine Erhöhung der zulässigen absoluten Fahrgeschwindigkeiten nicht in Frage, gleichviel ob der Betrieb mit Dampf oder Elektrizität geführt wird, so sollte doch eine Beschleunigung des Verkehrs dahin angestrebt werden, daß allgemein die nach den Streckenverhältnissen zulässigen Geschwindigkeiten den Fahrplänen zugrunde gelegt werden. Für die Reisegeschwindigkeit ist dann lediglich die Zahl der Aufenthaltsstationen der Züge entscheidend. Die Reisegeschwindigkeit der Schnellzüge beträgt zurzeit, abgesehen von einigen bevorzugten Zügen,  $55-65$  km, Eilzüge erreichen im allgemeinen  $50-55$ , Personenzüge sogar nur  $30-35$ , ausnahmsweise  $40$  km.

Die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit der Schnell- und Eilzüge ist leicht dadurch zu erreichen, daß die I. Klasse zwecks Verringerung des Zugsgewichts abgeschafft wird. Den Bedürfnissen der Reisenden I. Klasse kann ent-



prochen werden, wenn bequeme, in Korridorwagen leicht einzurichtende Halbteile II. Klasse mit 3 Plätzen für 2 Fahrkarten und eine nicht zu knapp bemessene Zuschlagstaxe an einen oder zwei Reisende abgegeben werden.

Für die Personenzüge ist ein zweiklassiges Wagenhystem wegen der IV. Klasse undurchführbar. Nach allgemeiner Durchführung der besseren Ausstattung der IV. Klasse und der dadurch herbeigeführten Entlastung der III. Klasse werden indes nur wenige Abteile II. Klasse dauernd nötig sein.

Die wegen der Rücksichtnahme auf den Güterverkehr erheblich schwierigere Verbesserung der Personenzüge ist eine Frage von höchster Bedeutung. Großhandel und Großgewerbe kommen in dem von den Schnell- und Eilzügen bedienten Fernverkehr, wenn er innerhalb der technisch und wirtschaftlich gezogenen Grenzen weiter entwickelt wird, voll auf ihre Rechnung. Kleinhandel und Kleingewerbe aber, deren Vertreter auf die Personenzüge der Hauptbahnen und auf die Züge der Nebenbahnen angewiesen sind, werden den Interessenten des Fernverkehrs gegenüber stark benachteiligt. Die Abnahme der wirtschaftlichen Kraft der Kleinstädte, deren natürlicher Bevölkerungszuwachs den großen Verkehrsplätzen zufließt, das Sinken der Bodentwerte in den kleinen Gemeinwesen und die im ganzen kümmerliche Existenz der Gewerbetreibenden der Kleinstädte bedeutet eine bedauerliche Schwächung des unabhängigen Mittelstandes, dessen Erhaltung und Förderung um so wichtiger erscheinen, je mehr das aus öffentlichen Mitteln unterhaltene Beamtenheer des Reiches, der Staaten und der Kommunalverwaltungen anschwillt, und je mehr die Riesenzahl der von den Herrschern im Reich des immer enger sich zusammenschließenden Großkapitals wirtschaftlich Abhängigen sich steigert.

Der Personenverkehr ist für sich allein betrachtet nicht unrentabel; er liefert sogar sehr bedeutende Überschüsse; diese werden aber wahrscheinlich ganz aufgezehrt durch die Mehrkosten der Güterbeförderung. Diese Mehrkosten entstehen dadurch, daß der Güterverkehr auf allen stark belasteten Bahnen durch die gebotene Rücksicht auf den Vorrang des Personenverkehrs ganz außerordentlich gehemmt und verteuert wird. — In diesem Mißstande ist die Notwendigkeit hoher Gütertariife begründet; ohne entscheidende Herabminderung der Kosten des Gütertransportes ist eine allgemeine Herabsetzung der Tarife für Massengüter nicht möglich. Die entscheidende Herabminderung der Gütertransportkosten ist aber nur erreichbar, wenn auf den stark belasteten Hauptbahnen planmäßig unter deren drei- resp. viergleisigen Ausbau die Trennung der Verkehre grundräßig durchgeführt wird.

Diese Durchführung der Trennung der Verkehre erfordert bedeutende Mittel.

Im Jahre 1908 umfaßte das deutsche Eisenbahnnetz 57 354 km vollspurige Bahnen. Darunter waren zweigleisig 21 452 km. Wollte man — was zur Erreichung des Zwecks nicht nötig sein wird — die Trennung der Verkehre auf allen jetzt doppelgleisigen Bahnen in 30 Jahren abschließend durchführen, so wären jähr-

lich etwa 700 km Güterbahnstrecken zu bauen. Wird die Hälfte doppelgleisig erstellt, so beträgt der durchschnittliche Kostenaufwand für 350 km doppelgleisige und 350 km eingleisige Güterbahnstrecken einschließlich der Änderung der Bahnhofsanlagen schätzungsweise 200 Millionen Mark jährlich. In 20 Jahren wären daher 6 Milliarden aufzuwenden. Das Anlagekapital der hier allein in Betracht kommenden Reichs- und Staatsbahnen betrug bei etwa 53 100 km Gesamtlänge derselben im Rechnungsjahr 1908 rund 15 680 Millionen Mark. Die Bruttoeinnahmen betragen 2 614 Millionen, ausmachend rund 17% des Anlagekapitals. Das Jahr 1908 war ungünstig. Die Bruttoeinnahme des Jahres 1910/11 dürfte auf etwa 18% des inzwischen erhöhten Gesamtkapitals anwachsen. Die Bruttoeinnahmen der Preussisch-Hessischen Staatsbahnen haben sich in 14 Jahren verdoppelt. Nach den Angaben eines Artikels im „Tag“ „Der Abschluß der Preussischen Staatseisenbahnen für das Etatsjahr 1909 von Ministerialdirektor Dffenberg“ wurde die erste Milliarde im Jahre 1895 erreicht. Im Jahre 1909 stieg die Einnahme auf 2 Milliarden. Wenn zur planmäßigen Trennung der Verkehre für das ganze deutsche Staatsbahnnetz in 20 Jahren 4 Milliarden aufgewendet werden, so würde dadurch das Kapital auf 20 Milliarden anwachsen. Werden für weiteren Ausbau neuer Bahnen und Ergänzung der bestehenden Bahnanlagen und deren Ausrüstung weitere 4 Milliarden in 20 Jahren aufgewendet, dann betrüge nach 20 Jahren das Gesamtanlagekapital 24 Milliarden. — Die Erzielung der günstigen 18proz. Bruttoeinnahme auf das erhöhte Anlagekapital setzt voraus, daß in 20 Jahren die Gesamteinnahmen von rund 2,7 Milliarden auf 4,32 Milliarden steigen. — Wenn nun die Einnahmen des Preussisch-Hessischen Netzes schon in 14 Jahren um 100% gestiegen sind, dann ist eine Steigerung von 60% der jetzigen Bruttoeinnahme in 20 Jahren für das Gesamtnetz der deutschen Bahnen sicher zu erwarten, zumal die Trennung des Güter- und Personenverkehrs und die dadurch gegebene bessere Bedienung beider Verkehre deren Entwicklung mächtig fördern würde. — Die Kapitalbelastung wäre daher wohl erträglich. — Dabei werden die Betriebskoeffizienten ständig sinken. — Durch die bessere Ausnützung des Fuhrparks werden große Beträge gespart. Die Abstell- und Sammelbahnhöfe, auf welchen an Sonn- und Feiertagen jetzt die Güterwagen unterzubringen sind, brauchen nicht mehr vergrößert zu werden, da die Gütergleise selbst als Aufstellungsgleise mitbenutzt werden können. Die schweren Güterzüge, welche jetzt schnell fahren müssen, um dem Personenverkehr Raum zu lassen, können unbeschadet großer Beschleunigung des Gesamtverkehrs mit möglichst wirtschaftlicher Geschwindigkeit fahren.

Besondere Gütergleise wirken auch durch die Erleichterung industrieller Anschlüsse fördernd auf die Entwicklung des Verkehrs.

Die Staatsbahnen können, sobald sie über reine Personengleise verfügen, den Nachbarverkehr größerer Städte weit vorteilhafter bedienen als besondere, zur Verbindung von zwei großen Verkehrsplätzen lediglich zur Bedienung



eines ganz bestimmten Verkehrs errichtete Bahnunternehmungen. Nicht nur die Legende von dem unrentablen Personenverkehr wird verschwinden, sondern es wird auch die Annahme, daß Wasserstraßen in der Beförderung von Massengütern den Schienenwegen überlegen sind, als falsch erkannt werden. — Diese angebliche Überlegenheit der Wasserstraßen stützt sich nur

auf die heutige Tarifpolitik der Eisenbahnen; werden die Eisenbahnen durch reine Gütergleise ergänzt, dann sind dieselben in der technischen und wirtschaftlichen Leistung im Transport von Massengütern den besten natürlichen Binnenwasserstraßen mindestens ebenbürtig, den künstlichen Wasserstraßen aber unter allen Umständen weit überlegen.

## Zugabruf durch Elektrizität.

Von Hanns Günther.

Mit 5 Abbildungen.

Auf größeren Bahnhöfen werden die abgehenden Züge bekanntlich 5 Minuten vor der Abfahrt im Wartesaal abgerufen, damit sich das wartende Publikum rechtzeitig auf den Bahnsteig begeben kann. Daß diese Maßnahme praktisch ist, wird niemand leugnen. Aber sie weist so, wie sie ausgeübt wird, doch bedenkliche Mängel auf. Zunächst kommt der Abruf nur den gerade im Wartesaal befindlichen Reisenden zur Kenntnis. Zweitens wird der abrufende Beamte, der meistens nicht besonders langsam und deutlich spricht, häufig falsch oder nur teilweise verstanden, was zu mannigfaltigen Irrtümern Anlaß gibt. Und drittens sind zum Abrufen auf größeren Bahnhöfen stets mehrere Beamte nötig, die besser für andere Dienstleistungen verwendet werden könnten. Diese Übelstände haben die Eisenbahnverwaltungen schon vor längerer Zeit bewogen, die Einführung mechanischer Abrufapparate in Erwägung zu zie-

hen. Auf einigen großen Bahnhöfen sind solche Apparate heute bereits zu finden. Sie bestehen meist aus einem im Wartesaal oder auf dem Bahnsteig angebrachten Kasten, in dem 5 Minuten vor Abfahrt des betr. Zuges unter Er tönen eines Glockenzeichens ein alle nötigen Angaben enthaltendes, deutlich lesbares Schild erscheint, das erst im Augenblick der Abfahrt wieder verschwindet. Die Einschaltung des Schildes erfolgt in allen Wartesälen gleichzeitig von einer Zentrale aus auf elektrischem Wege.

Auf ähnliche Weise hat man auch die Zugankunftsmeldung zuverlässiger und wirtschaftlicher zu gestalten gesucht. Früher meldete man die Ankunft der Züge überhaupt nicht besonders an. Als sich die Zugzahl aber so stark vermehrte, daß auf vielen Bahnhöfen zu gleicher Zeit mehrere Züge aus verschiedenen Richtungen einflefen, wurde es nötig, dem wartenden Publikum auch darüber Auskunft zu geben, auf welchem Gleis der erwartete Zug eintreffen würde, zumal wenn Zugverspätungen oder Sonderzüge Fahrplan-Änderungen erforderlich gemacht hatten. Anfangs ließ man die nötige Auskunft durch besondere Beamte erteilen. Später griff man zur Aufstellung von Tafeln mit entsprechenden Vermerken. Heute ist man im Begriff, auch die Zugankunftsmeldung zu zentralisieren und sie auf elektrischem Wege besorgen zu lassen, wobei man Verspätungen usw. angeben kann, so daß alle Rückfragen unnötig werden.

Um diese Mechanisierung des Zug-Auskunftswesens haben sich zahlreiche deutsche Firmen große Verdienste erworben. U. a. auch Siemens und Halske in Berlin, die noch kürzlich mit einer bemerkenswerten Neukonstruktion auf dem Markte erschienen sind. Es handelt sich dabei um einen Apparat, der zugleich als Zugabruf- und als Zugankunftsmelder zu dienen vermag und sich durch überaus einfache Handhabung auszeichnet. Es gibt außer der Zug-

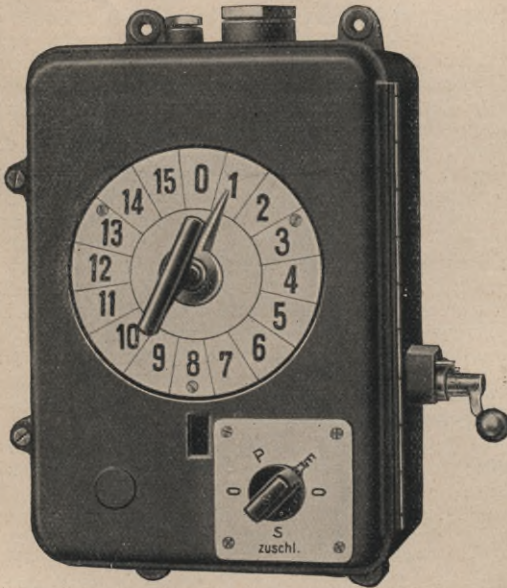


Abb. 1. Geber.



richtung und dem Ankunfts- bzw. Abgangs-  
bahnsteig auch die Zugart und eine etwaige



Abb. 2. Fahrtrichtungsweiser auf dem Bahnhof Pasing  
bet München.

Verpätung an und macht gleichzeitig darauf  
aufmerksam, ob der Zug zuschlagspflichtig ist.  
Die Einstellung der einzelnen Meldeapparate  
wird von einer Zentrale aus bewirkt, in der  
der in Abb. 1 gezeigte Geber hängt, durch den  
eine beliebige Anzahl parallel geschalteter, auf  
beliebige Orte verteilter Empfänger gleichzeitig  
betätigt werden kann. Die Handhabung des  
Gebers ist, wie wir sehen werden, außerordent-  
lich einfach und bequem. Um die Meldung  
„Zug nach . . .“ oder „Zug von . . .“ vor den  
Augen des Publikums in den Wartesälen und  
auf den Bahnsteigen erscheinen zu lassen, braucht  
der Beamte in der Zentrale nämlich nur den  
über die Zahlenskala gleitenden Zeiger zu drehen.  
Jede Zahl entspricht einer bestimmten  
Zugrichtung, die auf einer über dem Geber an  
der Wand befestigten Tafel verzeichnet ist. Die  
Zugart, die Bahnsteignummer und die Bezeich-  
nung „zuschlagspflichtig“ stellt man mit Hilfe  
des kleinen, rechts unten am Geber sichtbaren  
Schaltergriffs ein. Diese beiden Manipula-  
tionen bilden die ganzen Maßnahmen, die der  
mit der Ankündigung der abfahrenden und an-  
kommenden Züge beauftragte Beamte zu treffen

hat. Ist die Einstellung erledigt, so braucht er  
nur noch auf die an der Seitenwand des Gebers  
befindliche Taste zu drücken. Die eingestellten  
Bezeichnungen werden dann im gleichen Augen-  
blick auf den verschiedenen Meldeapparaten  
sichtbar und bleiben hier bis zur Ankunft bzw.  
Abfahrt des Zuges bestehen. Der Geber selbst  
ist zehn Sekunden nach der Einstellung der  
Meldeapparate zur Abgabe neuer Signale  
bereit.

Einige Meldeapparate verschiedener Aus-  
führung sind in den Abb. 2—5 dargestellt. In  
der Konstruktion stimmen diese Apparate sämt-  
lich miteinander überein. Sie enthalten in  
einem großen, vorn offenen Gehäuse eine An-  
zahl mit den Namen der die Zugrichtung anzei-  
genden Stationen bemalter Blechtafeln, die sich  
in seitlichen Führungen auf- und abbewegen  
können. Die Tafeln sind an Tragstangen be-  
festigt, an denen sie gewöhnlich durch Klippen  
in einer oberen Stellung festgehalten werden,  
so daß sie den Blicken des Publikums verborgen  
sind. Der Druck auf den seitlichen Knopf des



Abb. 3. Zugankunftsmelder auf dem Ostbahnhof in Budapest.

Gebers bewirkt, daß die betr. Tafel von ihrer  
Klinke freigegeben wird und sich auf einer  
Schiene langsam nach unten bewegt. Soll an



Stelle der ersten Tafel eine andere erscheinen, so geht die Schiene bei der erneuten Betäti-



Abb. 4. Zugangsmelder auf dem Anhalter Bahnhof in Berlin.

gung des Gebers wieder nach oben und nimmt dabei die Tafel mit, bis sie wieder innerhalb des Gehäuses einlinkt. Darauf packt die Schiene die neue Tafel und führt sie abwärts, so daß sie dem Publikum sichtbar wird. Die Angabe „zuschlagspflichtig“, die Bezeichnung der Zugart (P = Personen-, E = Gil- und S = Schnellzug) und die Nummer des Bahnsteigs werden in gleicher Weise sichtbar gemacht. Die Zugrichtungsschilder sind im allgemeinen 100×25 cm groß, so daß die Schrift noch in größerer Entfernung deutlich lesbar ist. Die Schilder mit den übrigen Bezeichnungen sind gleichfalls groß genug gehalten.

Die einfache Bauart des Meldeapparats hat zur Folge, daß er nur wenig Raum beansprucht und daß trotzdem zahlreiche Zugrichtungsschilder in dem Gehäuse untergebracht werden können. Soll der Apparat für Wartesäle benutzt werden, so wird er einseitig ausgeführt, damit er an der Wand befestigt werden kann. Die Ausführung für Bahnsteige ist doppelseitig gehalten, so daß sich der Apparat nach Belieben auf einem Ständer aufstellen, oder am Hallendach usw. aufhängen läßt.

In einer nur mit Zugrichtungsschildern versehenen Ausführung werden diese Apparate

auch als Fahrtrichtungsweiser benutzt, und zwar vor allem auf mittleren und kleineren Stationen, wo mehrere Bahnsteige vorhanden sind, aber nur wenig Personal zur Verfügung steht. Hier ist es besonders vorteilhaft, daß die Einstellung aller vorhandenen Apparate von einem einzigen Geber aus geschehen kann. Ordnet man also mehrere Geber an verschiedenen Stellen an, so kann man nach Bedarf diesen oder jenen Beamten mit der Bedienung beauftragen. Abb. 2 zeigt einen solchen Fahrtrichtungsweiser auf dem Bahnhof Pasing bei München, der von drei Stellen, und zwar von der Bahnsteigsperrung, sowie von zwei Bahnsteigen aus eingestellt werden kann, ganz wie es der Dienst am besten gestattet.

Als Zugangsmelder sehen wir den Apparat in den Abb. 3, 4 und 5. In dieser Form findet er besonders auf großen Endbahnhöfen mit mehreren getrennten Bahnsteigen Verwen-



Abb. 5. Zugangsmelder auf der Internationalen Baufach-Ausstellung in Leipzig.

dung, bei denen der Bahnsteig, an dem der Zug einfährt, oft erst wenige Minuten vor der Ankunft näher bezeichnet werden kann. Außer zur Orientierung des wartenden Publikums dient der Zugangsmelder dabei auch zur schnellen Information des Bahnhofspersonals



und der Gepäckträger, so daß er in mehrfacher Hinsicht von Nutzen ist. Die ersten derartigen Apparate sind vor drei Jahren auf dem Ostbahnhof in Budapest angebracht worden. Die hier gewählte Ausführungsform zeigt Abb. 3. Weitere Apparate wurden in Berlin auf dem Lehrter und dem Anhalter Bahnhof (Abb. 4) aufgestellt, während der in Abb. 5 gezeigte Zugankunftssteller auf der Internationalen Bau-

fach-Ausstellung (Leipzig 1913), in der Sonderausstellung der preussisch-hessischen Staatsbahnen stand, wo er allgemein großem Interesse begegnete. Es ist anzunehmen, daß diese oder ähnliche Apparate in absehbarer Zeit auf allen größeren Stationen eingeführt werden, da die Elektrifizierung des Zugankunftsdienstes in gleicher Weise den Interessen des Publikums wie denen der Bahnverwaltungen dient.

## Kleine Mitteilungen.

**Kriegspulver.** Das angeblich von dem Franziskanermönch Berthold Schwarz in Freiburg im Breisgau erfundene Schießpulver hat die Kriegstechnik fast  $5\frac{1}{2}$  Jahrhunderte lang allein beherrscht, von 1346, dem Jahre, das die ersten Kanonen bei Crécy im Felde sah, bis 1880. In dieser ganzen langen Zeit ist seine Zusammensetzung nahezu die gleiche geblieben: 75 Teile Kalisalpeter, 15 Teile Kohle und 10 Teile Schwefel. Kohle und Schwefel sind die Stoffe, die bei der Entzündung, der Explosion des Pulvers, die Gase bilden, deren Druck das Geschos aus dem Rohre treibt. Der Kalisalpeter liefert den zur Verbrennung nötigen Sauerstoff. Nun ist der Salpeter aber durchaus kein idealer Sauerstofflieferant, denn er enthält im Kalium einen Bestandteil, der die Wirksamkeit des Pulvers beträchtlich vermindert, weil er einen Teil der entwickelten Gase bindet. Diese Tatsache deckte man am Ende des 18. Jahrhunderts auf. Zugleich fand Bertholet, ein französischer Chemiker, in einigen chlorjauren Salzen bessere Sauerstoffträger. Der Versuch, daraus ein Pulver herzustellen, kostete mehreren Menschen das Leben, während der Erfinder selbst schwer verwundet davonkam. Die chlorjauren Salze zerlegen sich nämlich schon beim Verreiben mit Kohle und Schwefel und explodieren mit so großer Heftigkeit, daß ihre Verwendung als Treibmittel für Geschosse unmöglich ist. Die Rohre halten dem Druck der entwickelten Gase nicht stand. Die Waffe kehrt sich wider den, der sie führt.

Nicht viel besser erging es anfänglich denen, die die 1846 von Schönbein in Basel entdeckte Schießbaumwolle (mit einem Salpeter-Schwefelsäuregemisch getränkte Baumwolle) als Treibmittel für Geschosse zu verwenden suchten. Schießversuche ergaben zwar, daß sie die doppelte Treibkraft des Schwarzpulvers besaß,

aber die Begeisterung, die ganz Europa ob dieser Nachricht erfaßte, war verfrüht. Die ersten Schießbaumwollfabriken flogen fast alle in die Luft. Und 20 Jahre nach Befamntgabe der Erfindung war die Herstellung des Präparats fast überall streng verboten.

Der Grund dafür lag darin, daß die Schießbaumwolle zur Selbstzersehung neigte. Auch war ihre Sprengkraft allzu groß. Und es war nicht gelungen, den Verbrennungsvorgang so zu regeln, daß die Ladung ihre Kraft allmählich entwickelt hätte, wie es ein richtiges Treibmittel tun soll. In England aber saß ein Chemiker, namens Abel, der hartnäckiger war als die andern und die Versuche fortsetzte, ohne sich an die Gefahr zu kehren, die er lief. Der Lohn für sein Streben blieb nicht aus. Es gelang ihm, zu zeigen, daß sich die Neigung zur Selbstzersehung durch sorgfältiges Auswaschen beseitigen läßt. So erhielt man ein durchaus beständiges Produkt. Für Schußwaffen war die Abelsche Schießbaumwolle allerdings auch nicht zu verwenden. Sie war immer noch zu briesant, d. h. sie explodierte zu rasch und mit zu großer Gewalt. Aber es gibt ein Gebiet der Kriegstechnik, auf dem man gerade briesante Pulver braucht. Das ist die Herstellung der Sprengmunition, als deren Vertreter Granaten, Torpedos und Seeminen zu nennen sind. In diesen Waffen soll das Pulver keine Treibwirkung zeigen. Hier braucht man Sprengwirkung, die die Granate in tausend Stücke zerreißt, und deren Gewalt die Umgebung in Trümmer schlägt. Das konnte die Schießbaumwolle ausgezeichnet leisten, während das Schwarzpulver dazu nur schlecht zu brauchen war. So wurde die Schießbaumwolle um 1884 für Sprengmunition in die Kriegstechnik eingeführt. In Minen und Torpedos hat sie sich bis vor kurzem behauptet.

Die Hoffnung, auch noch ein brauchbares Treibmittel aus ihr zu machen, hatte man fast



aufgegeben. Da kam Frankreich um 1886 plötzlich mit einem neuen Pulver heraus, das dem alten in jeder Beziehung überlegen war. Es verbrannte, ohne feste Rückstände zu hinterlassen, die den Lauf verschmieren. Es entwickelte nur wenig und fast unsichtbaren Rauch. Und es war von dreimal größerer Wirksamkeit als das alte Schwarzpulver. Kein Wunder, daß sich Frankreich ebenso sehr bemühte, sein Geheimnis zu bewahren, wie die andern Staaten sich plagten, es ihm zu entreißen. Frankreich unterlag in diesem Kampf. Das Ausland bekam Proben in die Hand, und seine Chemiker erkannten auf der Stelle, daß das französische Pulver nichts als gehärtete Schießbaumwolle war, die man in dünne Platten ausgewalzt und in kleine vieredrige Stücke zerschnitten hatte.

Dieses Pulver gab den Anstoß zur Entwicklung der Magazin- und Maschinengewehre, sowie der Schnellfeuergeschütze, für die ein rauchschwaches Pulver Vorbedingung war.

Von dieser Zeit an häufen sich die Entdeckungen neuer Treib- und Sprengmittel so, daß wir uns mit einem kurzen Überblick begnügen müssen. Kurz vor dem Vieille-Pulver war das Nitroglycerin als Sprenggelatine in die Kriegstechnik eingeführt worden. Aus diesem Stoff entwickelte Nobel um 1888 ein rauchschwaches Pulver „Ballistit“, das in die italienische Armee Eingang fand. Bald darauf schufen zwei englische Chemiker ein neues Pulver dieser Art, das in England als „Cordit“ zur Einführung kam. Heute sind solche Nitroglycerin-Pulver unter verschiedenen Namen in fast allen Staaten zu finden. Sie dienen als Treibmittel für schwere Geschütze. Als Granatfüllung fand eine Zeitlang fast ausschließlich geschmolzene Pikrinsäure Verwendung, die der Franzose Turpin in die Kriegstechnik eingeführt hat. In England „Lyddit“ genannt, in Frankreich „Melinit“, in Österreich „Ekrafit“, in Japan „Schimoje“, hat sie zwanzig Jahre lang geherrscht. Seit 1905 aber wird sie mehr und mehr durch das Trinitrotoluol verdrängt, das lagerbeständiger und handhabungssicherer ist. In ihm haben wir den Sprengstoff vor uns, der in den meterlangen Granaten unserer Belagerungsgeschütze ganze Forts in Trümmer schlägt. Er lauert als Mine an der englischen Küste und sprengt als Torpedo Panzerkreuzer in die Luft. Das Trinitrotoluol ist das wirksamste Sprengmittel, das wir besitzen. Und die deutsche Chemie kann stolz darauf sein, daß sie es geschaffen hat. Ohne diesen Sprengstoff wären unsere Mörser und Minen kaum

die Hälfte wert. Deshalb gebührt auch den Chemikern Anteil an dem Ruhm, den man unserer Artillerie und Marine zollt. Hanns Günther.

**Kohteere für Dlmotoren.** Die Dlmotoren (Dieselmotoren) verdanken ihre rasche Einführung u. a. dem günstigen Umstand, daß sie mit verhältnismäßig billigen Brennstoffen, mit natürlichen Erdölen aller Art, mit Destillationsprodukten der Braun- und Steinkohlen usw., kurzum mit den verschiedensten Schwerölen noch betriebsfähig sind. Seit einigen Jahren steigen aber auch die früher so billigen Roh- und Schweröle ständig im Preise. Den Vorteil der größeren Wirtschaftlichkeit bei gleichen Leistungen werden die Dlmotoren deshalb nur dann beibehalten, wenn es gelingt, in ihnen den billigen Kohteer mit möglichst hohem dynamischen und themischen Wirkungsgrad auszunutzen. An Versuchen, Kohteer in den Kreis der Brennstoffe für Dlmotoren zu ziehen, hat es nicht gefehlt. Sie sind bisher immer an der Schwierigkeit gescheitert, bei der schwankenden Zusammensetzung und den wechselnden Eigenschaften der verschiedenen Kohteere eine zuverlässige, regelmäßige Zündung und vollkommene Verbrennung zu erzielen. Ob sich diese Schwierigkeit überhaupt beheben läßt, so lange die Art der für Diesel- und Schwerölbrennmotoren charakteristischen Brennstoffeinspritzung beibehalten wird, ist fraglich. Man muß sich deshalb nach einem anderen Weg umsehen. Einen solchen glaubt F. Drexler, wie er im „Dlmotor“ näher ausführt, in einer anderen Art des Umwandlungsprozesses im Zylinder selbst zu finden. Nach ihm lassen sich Teere nur dann rationell im Verbrennungsmotor ausnützen, wenn man den von vorn herein darin vorhandenen, sowie den bei der Vergasung sich ausscheidenden freien und hochgliedrig gebundenen Kohlenstoff bei ständig hoher Temperatur und genügender Sauerstoffzufuhr dazu bringt, zu Kohlenäure zu verbrennen. Der Reaktionsvorgang im Zylinder müßte sich also, um zu einer vollkommenen Verbrennung von Teeren zu führen, in folgenden drei Stufen abspielen: 1. Dlgasbildung, d. i. Vergasung des flüssigen Brennstoffs, 2. Kohlenoxydbildung, d. i. Vergasung der schweren oder nicht flüchtigen Brennstoffrückstände unter Luftpzufuhr, und 3. eigentliche Verbrennung sowohl der Kohlenwasserstoffe als auch des Kohlenoxyds zu Kohlenäure und Wasserdampf. Der Vergasungsprozeß verläuft nur bei Zuführung exogener Wärme vor der Verbrennung befriedigend. Hierzu ist aber eine räumliche und zeitliche Trennung der Dlgasbildung und Kohlenoxydbildung vor dem eigentlichen Verbrennungsprozeß vonnöten, also Generatorprozeß einerseits und Gasmotor andererseits. Wert, Umfang und Verlauf der Vergasung können durch Regelung von Temperatur und Druck beliebig einflusst werden. Um auch den freien und hochgliedrig gebundenen Kohlenstoff dem Verbrennungsprozeß zu unterwerfen, wird man sich tunlichst des Hilfsmittels der Katalyse bedienen, indem man aktivierten Wasserstoff einführt. — Die Verwendbarkeit billiger Kohteere wäre so von außerordentlicher Tragweite, da dann z. B. Deutschland im Notfall seine gesamten Motoren mit seiner eigenen Teerproduktion befriedigen könnte. D. Debatin.