

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89/90 (1927)
Heft: 13

Artikel: Abwurf-Apparat "Meteor" für Flugzeuge
Autor: Zindel, Georges
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-41672>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

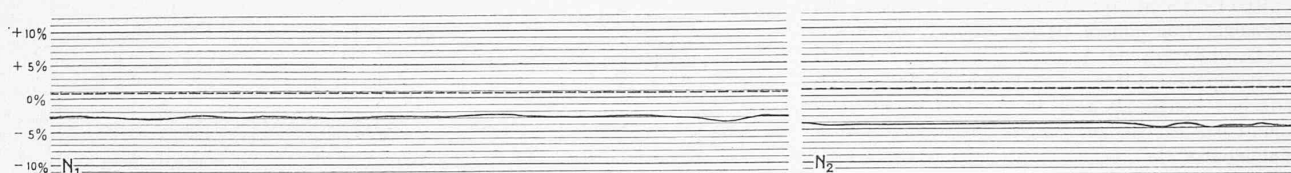
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

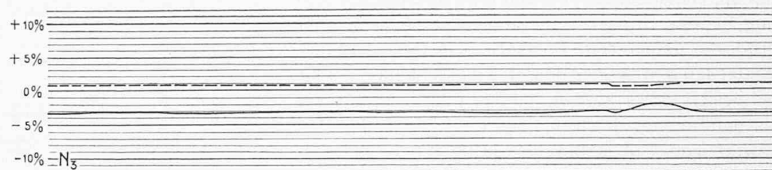
Download PDF: 04.02.2026

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



Schwankungen eintreten. F_4 ist bei gleicher Grösse der Ueberströmöffnung erzielt wie F_3 , nur durch Vergrößerung der Pumpwirkung. Diese einfache Aenderung ergibt sofort einen idealen Verlauf des Ueberganges.

Abb. 10.
Versuchsreihe N:
Wirkung der
Leerlauf-Rückführung.
Zeitmasstab
0,25 mm = 1 sek.



Die Tachogramme der Reihe J, Abbildung 7, entsprechen Abschaltungen von rund 150 kW bei einem Ungleichförmigkeitsgrad von rund $-1,0\%$. J_1 zeigt guten Verlauf des Uebergangs, bei Vergrößerung der Ueberströmöffnung (J_2) werden die Uebergangsschwankungen grösser, bei weiterer Vergrößerung (J_3) ist die Stabilitätsgrenze erreicht, es treten dauernde Schwankungen auf.

Die Versuchsreihen K und M wurden mit 4% und 0% Ungleichförmigkeit durchgeführt; einige bezügliche Tachogramme zeigt die Abbildung 8, während die Abbildung 9 die in Versuchsreihe L erzielte Dämpfungseinstellung allein durch Aenderung der Ueberströmöffnungen darstellt.

In der Versuchsreihe N ist die Wirkung der Leerlauf-Rückführung untersucht (Abb. 10). Das Tachogramm N_1 mit sehr kleiner Papiergeschwindigkeit zeigt Leerlauf mit eingeschalteter Leerlauf-Rückführung. Der Oberwasserspiegel schwankte um ± 4 bis 5 cm, der Unterwasserspiegel stärker um ± 7 bis 10 cm. Der Austritt aus dem Turbinensaugrohr war sehr unruhig, das Wasser enthielt viele Luftblasen. Beim Tachogramm N_2 ist die Turbine auf Handregulierung geschaltet. Der Oberwasserspiegel ist dabei etwas ruhiger, die Schwankungen betragen etwa $\pm 1,5$ cm. Die Verhältnisse am Saugrohraustritt sind im wesentlichen gleich geblieben. Beim Tachogramm N_3 ist die Leerlauf-Rückführung ausgeschaltet, die normale Rückführung mit rund 4% Ungleichförmigkeitsgrad wirksam. Der Oberwasserspiegel schwankt um $\pm 2,5$ cm, die Verhältnisse am Saugrohraustritt sind unverändert. Eine absichtliche Störung des guten Beharrungszustandes wird rasch wieder ausgeglichen.

Ein ausreichend bemessener Ueberfall vor der Turbinenanlage ist nicht vorhanden und die Spiegelschwankungen in dem langen Oberkanal machen sich bei jeder Belastungsänderung bemerkbar. Der Ausgleich dieser Gefällschwankungen durch den Regler mit und ohne Leerlauf-Rückführung erfolgt recht gut. Auch die Turbine mit festgestellter Handregulierung zeigt nach eingetretenem Beharrungszustand noch deutlich kleine Geschwindigkeits-Schwankungen, deren Ursache wohl in den Strömungsverhältnissen im Saugrohr zu suchen ist. Der Regler mindert diese Schwankungen etwas, kann sie aber nicht völlig ausschalten, wie dies bei besonders günstigen Verhältnissen sonst erreicht werden kann; die Schwankungen sind aber gering und praktisch bedeutungslos.

Die Vorzüge der Leerlauf-Rückführung beim Parallelschalten konnten mangels Gelegenheit hierzu nicht besonders nachgewiesen werden.

Die Versuche haben die erwarteten günstigen Eigenschaften des neuen Steuerwerkes Modell 1925 in vollem Masse nachgewiesen. Bei allen Ungleichförmigkeitsgraden, die überhaupt praktisch in Frage kommen, hat sich ein sehr günstiger, rasch und glatt erfolgreicher Verlauf der Geschwindigkeitsschwankungen erzielen lassen. Alle erforderlichen Einstellungen am Steuerwerk konnten spielend leicht und in kürzester Zeit, ohne die Maschine abstellen zu müssen, erfolgen. Das neue Steuerwerk vereinigt in kompakter Form alle feinen Teile, die für eine tadellose

Wirkung des Turbinenreglers lebenswichtig sind, und besitzt dabei eine in einfachster Weise einzustellende weitgehende Anpassungsfähigkeit, die nicht nur allen Bedürfnissen des praktischen Betriebs, sondern auch darüber hinausgehenden Anforderungen voll zu entsprechen vermag.

Es ist mit grösstem Danke zu begrüßen, dass sowohl die Firma Escher Wyss & Cie., wie auch der Besitzer der Anlage, Herr Fabrikant P. Zweifel Gelegenheit geboten haben, die Versuche in grösserem Umfange durchzuführen und zu veröffentlichen. Der Redaktion der „Schweizer Bauzeitung“ ist für Aufnahme und Ausstattung des Berichtes ebenfalls bestens zu danken.

Abwurf-Apparat „Meteor“ für Flugzeuge.

Mit Bezug auf unsere Mitteilungen über die Verpflegung des Mont Blanc-Observatoriums mittels des Flugzeugs auf Seite 62 (29. Januar 1927) werden wir aus dem Leserkreis auf die Schwierigkeiten derartiger Unternehmungen aufmerksam gemacht. Werden die Lasten *ohne Fallschirm* abgeworfen, so kann dies, wenn der Abwurf nicht wie im vorliegenden Fall auf Schneefelder erfolgt, wegen der Gefahr des Zerschellens der abgeworfenen Waren nur von geringer Flughöhe aus geschehen, wie dies offenbar beim Mont Blanc der Fall war. Dabei setzt sich aber der Führer bei Versagen des Motors oder in Luftwirbeln der Gefahr des „Durchsackens“ („Abrutschens“) aus. Aus grösserer Höhe kann natürlich der Abwurf nur *mit Fallschirm* geschehen, wobei dann aber die Auftreffstellen oft weit vom Bestimmungsort liegen. Das Ideal wäre somit ein Apparat, der gestattet, Lasten aus grosser Höhe mit präzisiertem Auftreffen abzuwerfen, bei dem sich also der Fallschirm erst etwa 50 m über dem Boden öffnet. Hier setzt aber eine neue Schwierigkeit ein: Die Beharrungsgeschwindigkeit beträgt für solche Fälle etwa 70 m/sek, oder 252 km/h, für Gewichte bis 10 kg. Nun gibt es aber weder Schnüre noch einen Fallschirmstoff, die einer solchen Beanspruchung standhalten können. Es musste daher eine besondere Fallschirm-Konstruktion gefunden werden, die gestattet, die gewaltige Geschwindigkeit der wie ein Geschoss heruntersausenden Last noch in der Luft so abzubremesen, dass die Endgeschwindigkeit des Ganzen kurz vor dem Auftreffen am Boden 3 bis 5 m/sek nicht überschreitet. Der einzige dieser Bedingung genügende Fallschirm ist der der bekannten Firma Vickers in London, der auch in der englischen Armee eingeführt ist. Ohne auf seine Konstruktion näher einzugehen, sei darauf hingewiesen, dass sich dieser Fallschirm je nach der Geschwindigkeit automatisch vergrössert bzw. verkleinert, bis die gewünschte Endgeschwindigkeit erreicht ist.

Dieser Fallschirm ist nun von einem Schweizer, Marcel Künzer, mit einem von ihm konstruierten Apparat zu einer Abwurf-Vorrichtung kombiniert worden, die gestattet, Lasten aus 2000 m Höhe mit sicherem Auftreffpunkt abzuwerfen, wobei sich der Fallschirm erst etwa 100 m über Boden öffnet. Dieser, nach mehrjährigen, gemeinsam mit der Eidgen. Militär-Flugdirektion durchgeführten Versuchen entstandene Apparat besitzt als Tempiervorrichtung ein Präzisions-Uhrwerk, das vom Piloten, vor dem Abwurf, nach seinem Höhenbarometer eingestellt und sodann in Gang gesetzt wird, und dann in 150 bis 100 m Höhe über Boden das Öffnen des Fallschirms bewirkt. Bei Abwurf aus 1000 m wurde mit dieser Vorrichtung eine

Auftreff-Präzision von 20 bis 50 m Radius erreicht, also sogar eine höhere als mit Abwurfbomben.

Der Künzer'sche Apparat, wie er zum Abwurf von Briefpost und Depeschen sowohl bei der schweizerischen Armee, als auch im Ausland bereits eingeführt ist, besteht zur Hauptsache aus einer Aluminiumhülse, in der der zusammengefaltete Fallschirm und das Präzisions-Uhrwerk untergebracht sind. An der Aussenfläche des Zylinders befinden sich die Höheneinstellung und die Einschalt-Vorrichtung für das Uhrwerk; unten an der Hülse ist der formfeste, abnehmbare Postsack befestigt. Der insgesamt 420 mm lange Apparat wiegt unbelastet 4 kg und besitzt eine Tragkraft von 3 kg; der Durchmesser des geöffneten Fallschirms beträgt 1,75 m. Für den Abwurf von Nutzlasten bis 30 kg (Post- und Zeitungspakete, Lebensmittel usw.) wird ein grösserer Apparat verwendet, bei dem der Fallschirm, dessen Stofffläche rd. 42 m² misst, nicht mehr in der Hülse, sondern auf ihr, mittels einer elastischen Vorrichtung, festgehalten wird, deren Auslösung automatisch durch das Uhrwerk erfolgt. Die Einschaltung des Uhrwerks kann hier nicht nur von Hand, sondern auch vom Führersitz aus durch Kabel bewerkstelligt werden. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des Apparates bietet seine Verbindung mit Leuchtraketen, sei es zur raschen Orientierung des Piloten bei Nachtflügen oder nächtlichen Notlandungen, oder zur Vornahme nächtlicher photographischer Aufnahmen. Dieser Apparat wird so eingestellt, dass die Entfaltung des Schirmes rund 500 m über Boden erfolgt. Bei Verwendung des grösseren Schirmes beträgt die Fallgeschwindigkeit wenig mehr als 2 m/sek, sodass der Pilot das ganze unter ihm liegende Gelände hell beleuchtet sieht und nun gefahrlos landen, bezw. seine photographischen Aufnahmen machen kann.

Die allgemeine Einführung des Künzer'schen Apparates in der Zivil- und Postaviatik soll unmittelbar bevorstehen. Im übrigen sei darauf hingewiesen, dass das Abwerfen von Lasten vom Flugzeug aus im Ausland bereits mehrfach Anwendung gefunden hat. So versorgt z. B. die Süddeutsche Lufthansa bereits regelmässig Klubhütten in den bayrischen und österreichischen Alpen mit Lebensmitteln, unter Abwurf von 100 kg und darüber, und zwar teils mit, teils ohne Fallschirm¹⁾. Der Verlag Ullstein in Berlin wirft seine Zeitungspakete in verschiedenen Städten von seinem eigenen Flugzeug „Klettermaxe“ ab. Wie uns berichtet wird, trägt sich auch die „Neue Zürcher Zeitung“ mit dem Gedanken, diesen Weg in Kürze einzuschlagen.

Gebaut wird der Apparat von der Firma E. Paillard & Cie. in Ste Croix (Waadt), vertrieben wird er von der A.-G. zur Ausbeutung der Patente Künzer in Basel.

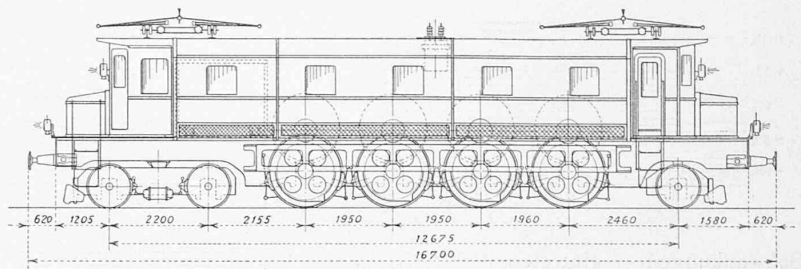


Abb. 3. Schnellzuglokomotive, Typ 2-A₄-1, für die Schweizerischen Bundesbahnen. — 1 : 150.

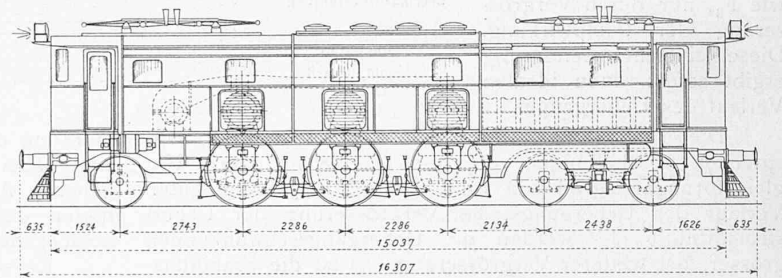


Abb. 5. Schnellzuglokomotive, Typ 2-A₃-1, für die Great Indian Peninsula Railway. — 1 : 150.

die die Verbindung zwischen Zapfenträger und Drehgestell bilden. Die Rückstellfedern D und E wirken somit unter Zwischenschaltung der zangenartigen Hebelpaare F und G, sodass bei allen Seitenausschlägen die Rückstellkraft nahezu konstant bleibt. Eine Drehung des Drehgestelles erzeugt Federkräfte, die seine Rückstellung in die Mittellage anstreben. Mittels geeignet angebrachter Anschläge, die das freie Spiel in der Mittellage der Hebelpaare F und G begrenzen, werden diese Rückstellmomente praktisch aufgehoben und durch eine seitlich wirkende Kraft ersetzt, sobald die Drehung von einer seitlichen Verschiebung des Drehgestelles begleitet wird, also bei der Einfahrt in die Kurven.

Für die mit der Lokomotive Nr. 502 angestellten Fahrversuche bei hohen Geschwindigkeiten ist die Konstruktion derart vorgesehen worden, dass an Stelle des mittlern, auch ein ausserhalb des Drehgestelles, in der Maschinenlängsaxe sich befindlicher Zapfen benutzt werden kann. Zu diesem Zwecke wird der auf der Abbildung ersichtliche umklappbare Deichselarm H benutzt. Durch dessen Umklappen nach Innen entsteht noch eine dritte Möglichkeit, die Lage des Drehpunktes zu verändern.

Für die Schweizerischen Bundesbahnen wurde in Winterthur eine neue Schnellzuglokomotive entworfen, die vor kurzem dem Betriebe übergeben worden ist (Abbildung 3). Sie ist bestimmt für die Beförderung schwerer Schnellzüge, für die die Leistung der normalisierten 2-A₃-1 Lokomotive nicht mehr genügt. Im Aufbau ist

Neuerungen im mechanischen Aufbau elektrischer Schnellzuglokomotiven.

Mitgeteilt von der Schweizer Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur.

Bei der Eröffnung der elektrifizierten Strecke Paris-Vierzon ist die Fachwelt erneut auf die grosse Leistungsfähigkeit elektrischer Schnellzuglokomotiven aufmerksam gemacht worden. Ein besonderer Erfolg war dabei der schweizerischen Maschinenindustrie beschieden, indem die Lokomotive Nr. 502 vom Typ 2-A₄-2 (Abbildung 1) die Strecke Vierzon-Paris in 1 Stunde 57 Minuten mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 105 km/h durchlief, während eine Höchstgeschwindigkeit von 125 km/h auf längere Strecken eingehalten wurde. Das sind Rekordleistungen, die bisher von keiner Schnellzuglokomotive in Europa erreicht wurden. Die für eine maximale Geschwindigkeit von 130 km/h gebaute Lokomotive ist mit dem bekannten Einzelachsantrieb Bauart Brown Boveri & Cie. ausgerüstet.

Eine wesentliche Neuerung dieser Maschine besteht in der Verbindung des Drehgestelles mit dem Fahrzeugrahmen mittels federnder Zwischenglieder (Abbildung 2). Diese Anordnung bezweckt, die Schlingerbewegungen des Drehgestelles bei Fahrt in den Geraden zu unterdrücken. Zu diesem Zwecke ist der mit dem Fahrzeugrahmen fest verbundene Zapfenträger A beiderseits mit je zwei spitzwinklig gegeneinander stehenden schiefen Ebenen B und C versehen. Auf diesen rollen sich die an Hebelpaaren befestigten Rückstellrollen ab,

¹⁾ Siehe „Airways Magazine“, London, Vol. III, Nr. 6, February 1927.

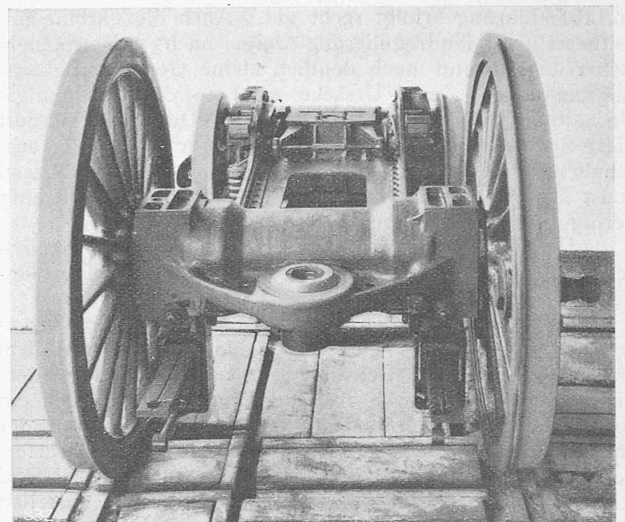


Abb. 4. Sogen. „Java-Drehgestell“ der Schweizer Lokomotivfabrik Winterthur.