

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 5/6 (1885)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Nordenfeldt's submarines Boot  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-12922>

#### 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:** 13.02.2026

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

Mittel 10,28 Personen und ertrug pr. Reisenden und pr. Kilometer Fr. 1,56.

Die Betriebsausgaben beliefen sich bei Lausanne-Ouchy auf 48,35 %, bei Territet-Glion auf 33,51 %, bei der Giessbachbahn auf 35,81 % der Betriebseinnahmen.

#### d) Tramways.

Die schweizerischen Tramways beschränken sich zur Zeit noch auf die drei Städte Genf, Biel und Zürich; die Tramwaylinien von Genf und Biel gehören bekanntlich einer und derselben Gesellschaft an, der Société des tramways suisses. Auch hier geben wir die wichtigsten der aufs Jahr 1883 bezüglichen Daten in der nachstehenden Tabelle.

#### Tramways.

	Genf	Biel	Zürich *
Bauliche Länge . . . . . km	12,044	4,672	8,611
Betriebslänge . . . . . "	12,000	4,670	8,580
Kosten der Bahnerstellung:			
im Ganzen . . . . . Fr.	1 974 972	223 672	752 795
Gesammte Anlagekosten:			
im Ganzen . . . . . "	2 420 906	280 443	977 489
pr. km . . . . . "	201 005	60 026	113 516
Pferde . . . . . Anzahl	170	15	106
Locomotiven . . . . . "	1	—	—
Personenwagen: Wagen . . . "	49	7	30
Sitzplätze . . . . . "	1 956	192	760
Parcours der Züge, Zugskilometer:			
mit Pferden . . . . . Anzahl	533 241	90 465	673 825
mit Maschinen . . . . . "	27 254	—	—
Zusammen . . . . . "	560 495	90 465	673 825
Tägliche Fahrten . . . . . "	158,47	53,07	215,16
Beförderte Reisende:			
im Ganzen . . . . . "	3 192 723	257 235	3 365 028
pr. Bahn-km . . . . . "	329 486	55 082	392 194
pr. Tag und Bahn-km . . . "	902	151	1 167
Betriebseinnahmen:			
Reine Transporteinnahmen . Fr.	454 646	33 428	395 053
Gesammeleinnahmen: im Ganzen "	468 008	39 015	405 699
pr. Bahn-km . . . . . "	48 298	8 354	47 284
Betriebsausgaben:			
Reine Betriebskosten . . . . "	356 275	39 530	269 034
Gesamtausgaben: im Ganzen "	363 671	39 530	280 828
pr. Bahn-km . . . . . "	37 530	8 465	32 731
Einnahmenüberschuss:			
im Ganzen . . . . . "	104 337	— 515	124 871
pr. Bahn-km . . . . . "	10 768	— 111	14 554

Von den Genfer Tramways wurde die 2 823 m lange, auf französischem Gebiet liegende Strecke Moillesulaz-Annemasse erst am 20. October 1883 dem Verkehr übergeben; deshalb ist als Betriebslänge der Genferlinien im Jahresdurchschnitt nicht 12 000, sondern blos 9 690 m angenommen und für die kilometrischen Ergebnisse verwertet. Die Tabellen über den Verkehr geben zu keinen weiteren Bemerkungen Anlass. Die Einnahmen betrugen durchschnittlich per Passagier auf den Genfer-Tramways 14,24, auf dem Bieler-Tramway 13,00, auf den Zürcher-Tramways 11,74 Cts. Die Betriebsausgaben erreichten in Genf 77,71 %, in Biel 101,32 %, in Zürich 69,22 % der Betriebseinnahmen.

#### e) Privat-Verbindungsgeleise.

Im Verlauf der Jahre sind von den schweizerischen Bahnen ziemlich zahlreiche Verbindungsgeleise nach nahegelegenen industriellen Etablissements angelegt worden; in einem besondern Abschnitt der Statistik sind diese Verbindungsgeleise sämmtlich einzeln aufgezählt. Ohne das vollständige Verzeichniss hier wiedergeben zu können, wollen

wir blos deren Anzahl und Gesamtlänge, auf die einzelnen Bahnunternehmungen vertheilt, anführen.

	Anzahl der Anschlüsse	Länge der Geleise m
Centralbahn . . . . .	20	7 120
Emmenthalbahn . . . . .	4	1 953
Jura-Bern-Bahn . . . . .	8	2 526
Bern-Luzern-Bahn . . . . .	3	318
Nordostbahn . . . . .	21	7 112
Zürich-Zug-Luzern . . . . .	3	2 530
Effretikon-Hinwil . . . . .	2	211
Suisse-Occidentale . . . . .	20	7 729
Bulle-Romont . . . . .	3	642
Tössthalbahn . . . . .	3	601
Vereinigte Schweizerbahnen . . . . .	14	5 405
Gr. Badische Staatsbahnen . . . . .	7	3 589
Paris-Lyon-Méditerranée . . . . .	1	415
Total	109	40 151

Unter den einzelnen Industriezweigen, zu deren Nutzen diese Verbindungsgeleise hergestellt wurden, kommen in erster Linie die Lagerhäuser und Magazine mit 21 Anchlüssen und 4 149 m Geleislänge, dann Holzindustrie und Holzhandel mit 16 Anchlüssen und 5 530 m Geleislänge, Steinbrüche und Steindepots mit 10 Anchlüssen und 3 544 m Geleislänge, Ziegeleien, Kalk-, Cement- und Gypsfabriken mit 8 Anchlüssen und 3 435 m Geleislänge, in Betracht.

**Nachschrift.** Wir werden darauf aufmerksam gemacht, dass wir bei Besprechung der schweizerischen Eisenbahnstatistik die von Herrn Ing. H. Streng verfasste Schrift, betitelt „Altes und Neues aus der Eisenbahnstatistik“ (erwähnt in der „Schw. Bauztg.“, Bd. III, S. 156) unberücksichtigt gelassen haben. Diese sehr fleissige und sorgfältige Arbeit ist uns in der That erst nachträglich zu Gesicht gekommen. Ihr Inhalt kann die von uns zusammengestellten Daten in mehrfacher Hinsicht ergänzen und vervollständigen, kann uns indessen nicht veranlassen, diese Zusammenstellungen, die durchaus den neuesten amtlichen Publicationen des schweizerischen Eisenbahndepartements entnommen sind, irgendwie zu modifizieren. Auf weitere in der Schrift des Herrn Streng berührte Punkte einzutreten, würde uns für jetzt zu weit führen; immerhin hat z. B. seine Anregung, in der Waarenstatistik die Aufzählung der einzelnen Waarengattungen nicht nach den absoluten Mengen in Tonnen, sondern nach Tonnenkilometern vorzunehmen, gewiss ihre volle Berechtigung und dürfte mit der Zeit zu einer näheren Erörterung Anlass bieten.

P.

#### Nordenfeldt's submarines Boot.

Der durch mancherlei Erfindungen auf dem Gebiete des Kriegswesens bekannte schwedische Ingenieur Nordenfeldt hat neuerdings wieder die grösste Aufmerksamkeit erregt durch die Vorführung eines submarinen Bootes. Die Versuche mit diesem Boote fanden im Kattegatt zwischen Landskrona und der dänischen Küste statt. Denselben wohnten der König von Dänemark, der Prinz von Wales, sowie 35 Marine-Officiere der verschiedenen Seemächte bei. Deutschland, England, die englischen Colonien, Frankreich, Italien, Brasilien, Russland, die Türkei, Schweden und Norwegen, Dänemark, Österreich und Japan hatten ihre Vertreter gesandt.

Das Boot kann unter den bis jetzt erbauten submarinen Fahrzeugen als das vollkommenste bezeichnet werden. Der Bau desselben wurde in Stockholm bereits vor 2 Jahren in Angriff genommen. Dasselbe hat, wie auch die früheren Boote dieser Art, die Form einer Cigarre, ist also ähnlich geformt wie die Fischtorpedos. Das Boot ist aus bestem schwedischen Kohlenstahl gefertigt: die Aussenhautplatten sind mittschiffs 16 mm dick, und verjüngen sich nach den Enden allmälig zu 10 mm; im Innern ist ein System von Winkelstahl-Spannen (Rippen) angeordnet, welche ein Profil von ca. 76 × 76 × 10 mm haben.

Das Boot hat eine totale Länge von 19,5 m und im Hauptspant einen Durchmesser von 3,65 m. Oben in der Mitte desselben ist ein 30 cm hoher Dom ebenfalls aus Stahlplatten hergestellt, welcher durch eine sehr flache, aus dickem Hartglas hergestellte Calotte luftdicht ver-

\*) Ausstellungsjahr.

schlossen werden kann. Dieses Mannloch bildet den einzigen Zugang zu dem Innern des Bootes, und dient zugleich als Ausguck für den Commandanten während der Fahrt; der aufgesetzte Dom ist also der Commandothurm. Hinten sitzt an einer wasserdicht in's Innere führenden Welle eine vierflügelige Schraube von 1,5 m Durchmesser und 2,25 m Steigung. Entgegen allen bisherigen Constructionen hat das Boot als treibende Kraft Wasserdampf, den es in einem Dampfkessel erzeugt. Die treibende Maschine ist eine Compoundmaschine mit Umsteuerung zum Vor- und Rückgang. Eine zweite, selbständige, mittschiffs liegende Maschine treibt zwei vertikal stehende an den Schiffsseiten sitzende Schrauben, auf welche weiter unten Bezug genommen werden wird, und welche das Boot heben und senken. Letztere Maschine kann auch noch zur Einwirkung auf die Schiffsschraube hinzugezogen werden, wenn das Fahrzeug über Wasser mit grösserer Geschwindigkeit, als gewöhnlich, fahren soll. Als Brennmaterial werden Steinkohlen verwendet. Es sind zwei Schornsteine vorhanden, welche eingezogen und durch wasserdichte Luken verschlossen werden können.

Das Displacement, d. i. die Wasserverdrängung, also das Gewicht des vollständig ausgerüsteten Bootes ist so bestimmt, dass wenn das Boot hermetisch geschlossen und zum Niedertauchen vorbereitet ist, nur soviel Seewasser in die innen angeordneten Wasserkästen gelassen wird, dass noch ein Auftrieb von 50 kg vorhanden ist. In diesem Zustande schwimmt das Boot so tief, dass nur die Schornsteinluknen und der Commandothurm mit der Glaskuppel hervorragen. Eine weitere Ballastung zum etwaigen Untertauchen des Bootes wird nicht vorgenommen aus Gründen der Sicherung der Mannschaft. Die Sicherung liegt in hohem Grade in dem Umstande, dass wenn selbst eine Havarie an den Maschinen oder Pumpen oder den Schrauben oder an einem der Steuerräder, oder gar an allen diesen Ausrüstungsgegenständen eintreten sollte, das Boot doch stets soweit emportauchen wird, dass das Mannloch über dem Wasserspiegel zu liegen kommt, weil ein Auftrieb von 50 kg stets vorhanden ist, und so lange nicht versagen kann, als die Aussenhaut nicht havariert, oder durch Projectile durchlöchert ist und die sonstigen Ventile gut schliessen.

Das Versenken des Bootes unter die Oberfläche geschieht durch zwei vertikal stehende Schrauben, welche seitlich am Schiffskörper in entsprechenden Ausbauten angebracht sind und deren Wellen durch Stopfbüchsen in das Innere geführt sind. Die Anordnung dieser Senkmaschine ist ein characterischer Theil dieser Construction und verleiht dem Boote die ausserordentliche Sicherung der Insassen. Durch die Wirkung dieser Schrauben kann das Boot bis auf eine bestimmte, beliebige Tiefe unter Wasser gesenkt und erhalten werden.

Durch an beiden Seiten angebrachte horizontale Balanceruder soll die horizontale Lage des Bootes im Wasser gesichert werden. Beide Ruder sitzen auf einer horizontalen, quer durch den Schiffskörper gehende Welle, an welcher innen im Schiffsräume beiderseits ein pendelnd montiertes schweres Gewicht angreift. Sobald nun die Schiffslage im horizontalen Sinne sich ändert, treten die Pendel automatisch in Action, ertheilen den beiden Horizontalrudern (Steuer) correspondirende Impulse, denen zufolge das Boot fast augenblicklich wieder in seine horizontale Lage zurückkehrt. Diese Pendel und damit die Ruder können innen beliebig gestellt werden und folgt daraus die leichte Lenkbarkeit des Bootes in schräg auf- oder abwärts steigender Fahrt unter Benutzung des gewöhnlichen Propellers von selbst. Gerade die Eigenschaft, stets die horizontale Lage innehalten zu können, ist als wesentliche Bedingung für die Benutzung unterseeischer Bootconstructionen zu betrachten, bei den bisherigen Constructionen aber nicht zulässig erreicht worden. — Ein vertikales Ruder, am Hintertheil des Fahrzeugs angebracht, regelt die Bewegung in vorwärtsschreitender Richtung in gewöhnlicher Weise.

Die motorische Kraft, sowol für den Triebpropeller als auch für die beiden seitlichen Senkpropeller; für die Pumpen, sowie endlich für den Aussost der zu lancirenden Torpedos wird nach der Senkung des Bootes durch überhitzten Dampf geliefert. Der Vorrath an heissem Wasser wird in zwei eisernen Behältern aufgespeichert, welche vor und hinter dem Kessel lagern und durch ein System von Schlangenrohren mit demselben verbunden sind. Die Versuche hiermit sollen ergeben haben, dass das Fahrzeug bei gehöriger Vorbereitung (150 Pf. engl. pro Quadrat-Zoll engl., etwa 10 Atm. Druck in den Behältern) mit diesem überhitzten Dampf 16 Knoten (30 km) laufen können, ohne dass es nötig sei, frischen Dampf zu machen. Die Geschwindigkeit soll hierbei 2 Knoten, d. i. 5,6 km in der Stunde sein.

Eine weitere automatische Sicherheits-Massregel, hauptsächlich gegen Tauchen in grössere Tiefen, als für welche das Boot konstruit

ist, hat Nordenfeldt dadurch zu erzielen gesucht, dass er an dem Ventil, welches die Dampfzuströmung zu den die vertikalen, seitlich befindlichen Schrauben in Bewegung setzenden Cylindern regulirt, einen Hebel angebracht hat, welcher in das umgebende freie Wasser in einer Stopfbüchse hinausreicht und mit einem Schwimmer versehen ist, dessen Gewicht dem Dampfdrucke und der zu erreichenden Wassertiefe entsprechend ausbalancirt ist, so dass in dem Moment, in dem die gewünschte Tiefe überschritten wird, der äussere Wasserdruk den Schwimmer hebt, infolgedessen der Hebel das Drosselventil dieser Dampfzuleitung mehr oder weniger schliesst und wodurch die Seitenpropeller eventuell ausser Thätigkeit gesetzt werden. Infolge des vorhandenen Auftriebes von 50 kg würde dann das Boot in die Höhe steigen.

Um nun aber einem beständigen Höher- und Niedertauchen vorzubeugen, sind die vorerwähnten seitlichen Balanceruder mit dem in Verbindung stehenden Pendel angebracht. Denn es ist ja zweifellos eine der grössten, der unterseeischen Schifffahrt sich entgegenstellenden Schwierigkeiten, einen bestimmten Tiefgang inzuhalten und das Boot in möglichst horizontaler Richtung sich vorwärtsbewegen zu lassen, da schon die geringste Schwerpunktänderung im System bedeutende Schwankungen und Abweichungen von der zu verfolgenden Richtung erzeugt. Ein besonderer Apparat giebt die Tiefe der Versenkung unter Wasser an.

Der Bootskörper ist derartig stark gebaut, dass er noch einen Druck bei 100 Fuss engl. (30 m) Wassertiefe mit Sicherheit auszuhalten vermag; es entspricht dies etwa 43 Pfund pro Quadratzoll engl. ( $3 \text{ kg p. cm}^2$ ) Grössere Tiefen für zur Kriegsführung zu verwendende unterseeische Boote zu erreichen, dürfte kaum erforderlich sein. — Die innere Einrichtung enthält Vorkehrungen zur Abkühlung der Luft, damit deren Athembarkeit erhalten bleibt (es soll keinerlei comprimirte Luft mitgenommen werden), so dass also die Besatzung lediglich auf die, im Momente des Niedertauchens im Fahrzeuge befindliche Luftmenge angewiesen ist. Es sollen während der letzten Versuche vier Mann volle sechs Stunden, ohne Beschwerden zu empfinden, unter Wasser geblieben sein. — Bei etwaigem Leckwerden des Bootes kann eine Erleichterung desselben durch das durch die Maschine zu ermöglichte Ausblasen von 8 Tonnen heissem Wasser erreicht werden, wodurch der Auftrieb und die Sicherheit der Mannschaft erheblich vermehrt wird.

Die grösste Entfernung, welche das Boot über Wasser bisher zurückgelegt hat, beträgt 150 englische Meilen, und bei der Fahrt von Stockholm nach Gothenburg hat sich das Fahrzeug gut bewährt.

Im Bug ist ein Torpedolancirrohr eingebaut; das Lanciren der Torpedos geschieht mittelst Dampf, wie dies ja auch bei den englischen Torpedobootsbarkassen der Fall ist. — Die ganze vordere Spitze des Fahrzeugs, welche das Lancirrohr verdeckt, ist aufklappbar, um das Herausschiessen der Torpedos zu gestatten.

Nordenfeldt beabsichtigt ausser der Torpedoarmirung noch die Anbordgabe von Revolverkanonen vorzusehen, um sich gegen schnelle Ueberwasserboote wehren zu können, wenn das Fahrzeug über Wasser sich befindet.

Die Versuche mit diesem Boote haben am 22. September stattgefunden an der Küste von Hveen, haben aber insofern kein befriedigendes Resultat gegeben, als gleich im Anfange die beiden horizontalen Ruder des Bootes durch eine starke Trosse verbogen wurden, wodurch das Boot verhindert wurde, unter Wasser weiter zu gehen. Die Versuche beschränkten sich deshalb darauf, dass das Boot, vollständig luftdicht verschlossen, ein Paar Stunden in voller Fahrt vor den Begleitschiffen hin und her lief, und dann gesenkt wurde, indem es mit Hülfe der an den Seiten angebrachten verticalen Schrauben sich niederbohrte zu einer Tiefe, welche von dem an Bord befindlichen Capitän Garret auf 16 Fuss (5 m) angegeben wurde, und danach sich auf die Wasseroberfläche emporhob.

Nach Beseitigung der Havarie wurde am 23. September eine zweite Probefahrt unternommen, die günstige Resultate gegeben haben soll. Um 12 $\frac{1}{2}$  Uhr begann das Boot, begleitet von anderen Schiffen, seine Fahrt von Landskrona mit Curs nach Helsingör, wobei es eine Geschwindigkeit von 8 Knoten entwickelte. Selbst in nicht sehr grossem Abstande war es schwierig, den über Wasser hervorragenden Theil des Bootes, welcher hell gestrichen war, zu erkennen. Auch der Rauch aus den Schornsteinen war in einer Weise beseitigt, dass keine Spur von demselben zu entdecken war. Der Versuch wurde im Allgemeinen als sehr zufriedenstellend angesehen.

[Aus „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ Nr. 201.]