Zeitschrift: Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art
Band: 62 (1975)
Heft: 9: Empfangs- und Sendeanlagen = Postes réception et d'emission

Artikel: Leuchttürme
Autor: Birkner, Othmar
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-47858

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: 07.01.2026

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

Leuchttürme

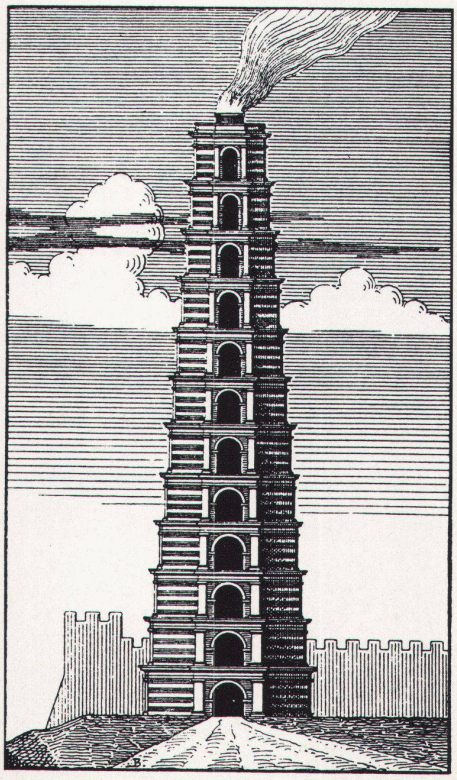
Von Othmar Birkner

Architectura Hydraulica

Als Robert Stevenson am 23. Dezember 1800 die Bell-Rock-Klippe vor der stürmischen Ostküste Schottlands erreichte, sah er die Trümmer von siebzig Segelschiffen, die allein im Jahre 1799 hier gekentert waren. Obwohl die gefährlichen Felsen meist von der Flut überspült wurden, beschloss Stevenson, hier den Bau eines Leuchtturmes zu wagen. Er kämpfte sechs Jahre gegen die Zweifel verschiedener eigens einberufener Baukommissionen. Als aber 1811 endlich der Leuchtturm vollendet war, sprach man von der grössten und wunderbarsten bautechnischen Leistung eines Jahrhunderts. Dinglers «Polytechnisches Journal» schrieb noch 1825, alle Leistungen der Baukunst des gegenwärtigen Jahrhunderts seien im Vergleich zu diesem kühnen Turm im wütenden Meer nur «elende und geschmacklose Erd- und Steinhaufen, die sogenannte Architekten anhäufen», und sie würden eines Tages einstürzen, sofern sie nicht aus Schamgefühl vor der Nachwelt abgerissen würden.[1] Der 1806–1811 erbaute Bell-Rock-Leuchtturm war also für die Zeitgenossen die optimale Leistung des Hochbaus. Diese überragende Einschätzung einer ganz speziellen Bauaufgabe entsprach einer fast zweitausendjährigen Tradition. Waren nicht zwei der sieben Weltwunder Leuchttürme gewesen? Der Pharos zu Alexandria und wohl auch der Koloss von Rhodos, welcher Vorbild für das Wahrzeichen der Neuen Welt wurde. Meist waren es Leucht- und Wachtürme, Sieges- und Machtzeichen zugleich. Die Wärter dieser Tag und Nacht brennenden Feuer hatten den Nimbus von Priestern. Architekten und Bildhauer schufen hierfür reichgegliederte Baukörper. Man denke an den römischen Leuchtturm von Ostia oder den Leuchtturm bei Boulogne-sur-Mer. Die Reste des letztgenannten Leucht- und Siegeszeichens gegenüber England stürzten erst 1644 ins Meer. Der einst mächtige achteckige und zwölfgeschossig abgetreppte Stufenturm mag Peter Bruegel d. Ä. zu seinem Gemälde «Der Turmbau zu Babel» angeregt haben. Es ist auffällig, wie gerne dieses Thema gerade von niederländischen und französischen Malern des 15. bis 17. Jahrhunderts verwendet wurde. Aus der Antike blieb nur der römische Leuchtturm bei der spanischen Stadt La Coruña erhalten. Seine Architektur wurde im Klassizismus phantasievoll rekonstruiert. Bis zum beginnenden 19. Jahrhundert schienen die formalen Möglichkeiten des Leuchtturmbaues unerschöpflich: Wie ein zart aufstrebender toskanischer Palazzo-Campanile erscheint der 1543 erbaute Leuchtturm im Hafen von Genua. Der Leuchtturm von Cordovan an der Mündung der Gironde entstand 1584–1610 in der Form eines phantastischen Lustschlösschens. Er glich vor dem Umbau einer manieri-

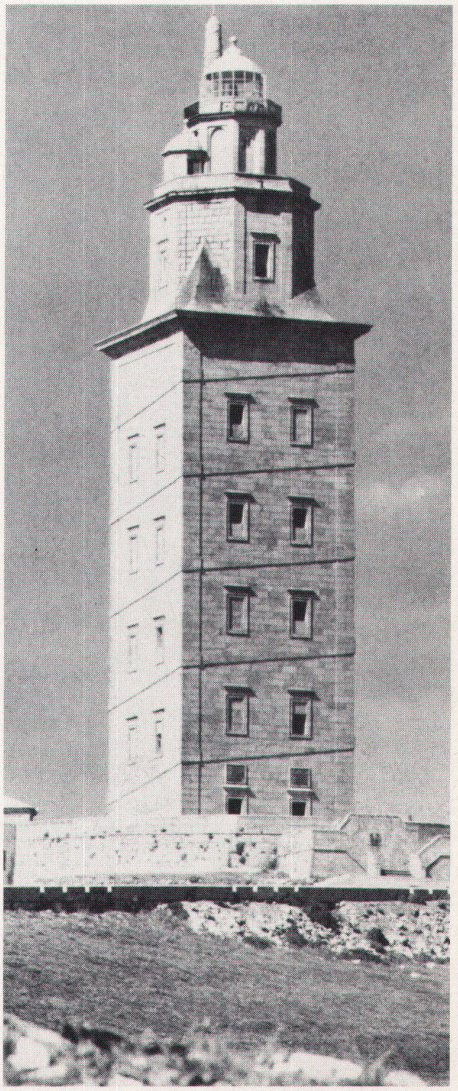
1 Der Turm von Boulogne-sur-Mer, unter Caligula 37–41 n. Chr. erbaut. Mit rund 64 m war er wohl der höchste Leuchtturm der Römer, ein Ziegelbau, dessen Reste erst 1644 ins Meer stürzten. Ansicht einer Rekonstruktion. Bildquelle: Max Buchwald, Die Leuchttürme des Altertums, in: Prometheus, 16. Jg. 1905, S. 567

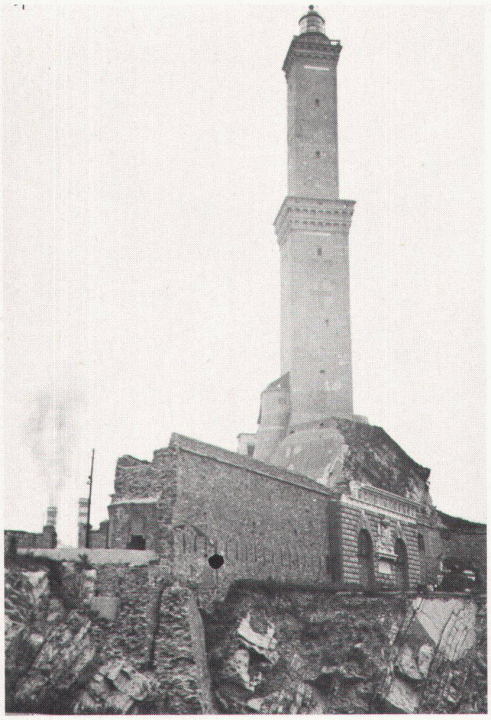
1 Le phare de Boulogne-sur-Mer, construit sous Caligula, 37 – 41 avant notre ère. Avec ses 64 m environ, il était probablement le plus haut phare des Romains. Une construction en brique dont les ruines ne s'écroulèrent dans la mer qu'en 1644. Vue d'une reconstruction. Illustr.: Max Buchwald, Die Leuchttürme des Altertums, in: Prometheus, 16e année, 1905, p. 567



2 Der römische Leuchtturm von La Coruña, während der Regierungszeit Trajans 98–117 n. Chr. erbaut. 1785–1791 wurde der Natursteinbau neu verkleidet und wurden die Architekturdetails rekonstruiert. Bildquelle: Siegfried Hutte, Der römische Leuchtturm von La Coruña, 1973, Tafel 1

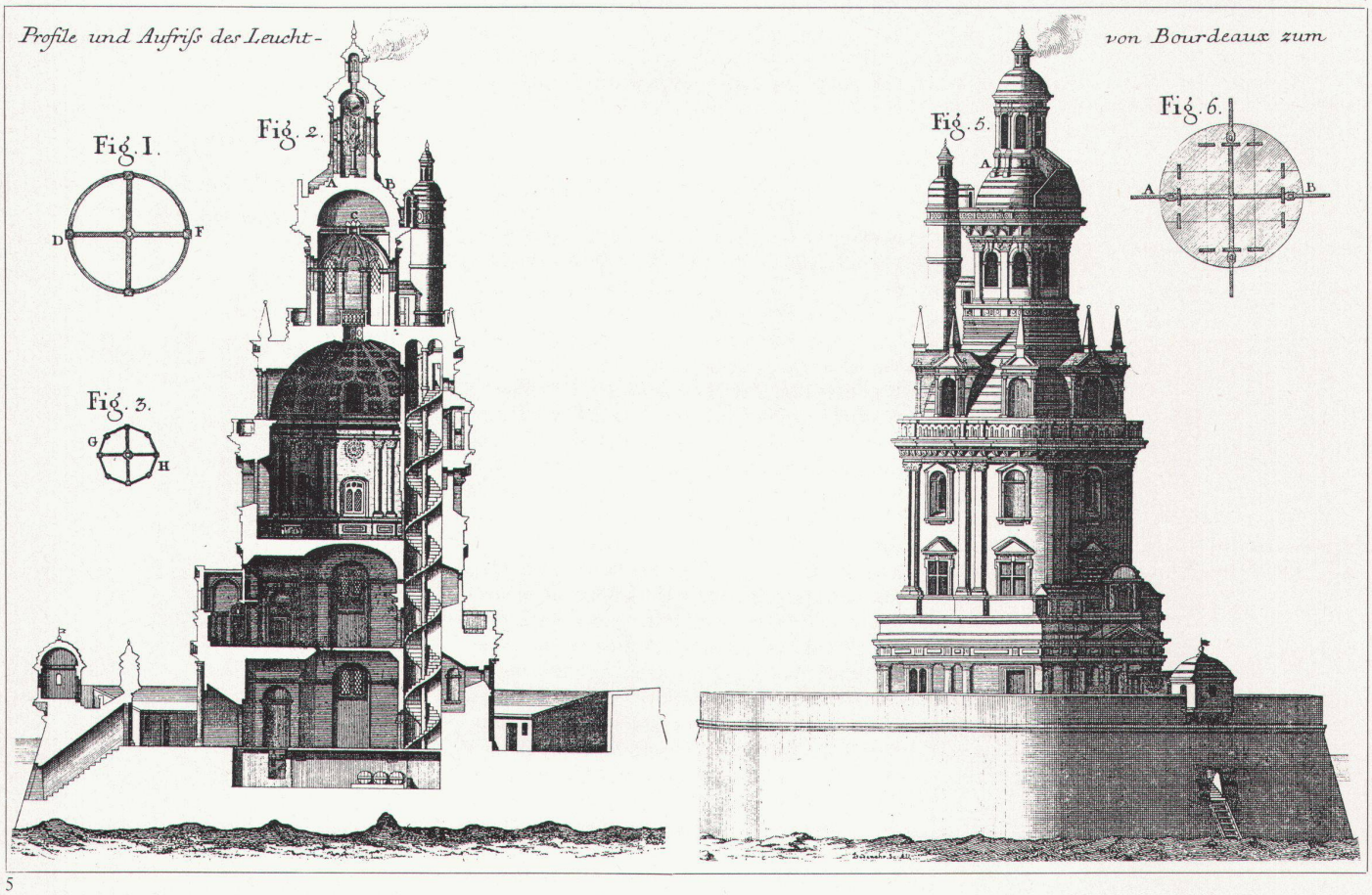
2 Le phare romain de La Corogne, bâti sous le règne de Trajan 98 – 117 de notre ère. En 1785 – 1791, la construction en pierre naturelle a reçu un nouveau revêtement; les détails architecturaux reconstruits. Illustr.: Siegfried Hutte, Der römische Leuchtturm von La Coruña, 1973, planche 1





3

4



5

3 Der Leuchtturm des Hafens von Genua, 1543 erbaut. Foto: O. Birkner

3 Le phare du port de Gênes, construit en 1543. Photo: O. Birkner

4 Zeitgenössische Ansicht: der Leuchtturm von Genua während des Seesturmes 1610. «Am äussersten Punkt des Meerhafens besteht ein starker hoher Turm mit deutscher Garde und Geschutz besetzt. 366 Staffel führen bis zur Laterne. Die Laterne ist daumendick verglast, darinnen hängen 35 grosse Öllampen, vier lange Stangen, wo die Zeichen der ankommenden Schiffe hängen.» Text- und Bildquelle: Joseph Furtenbach, Neues Itinerarium Italiae, 1627

4 Vue ancienne du phare de Gênes pendant la tempête de 1610. «A l'extrémité du port se trouve une grande tour occupée par une garde allemande et des canons. 366 degrés conduisent à la lanterne. La lanterne possède un vitrage de la grosseur d'un pouce. A l'intérieur, il y a 35 grandes lampes à huile et quatre barres où sont suspendus les pavillons des navires qui arrivent.» Texte et illustration: Joseph Furtenbach, Neues Itinerarium Italiae, 1627

5 Der Leuchtturm von Cordovan, 1584–1610 von Architekt Louis de Foix erbaut. Darstellung nach Belidor vor dem Umbau 1788. Bildquelle: Belidor, Architectura Hydraulica, 2. Teil, 1769, Tafel 19

5 Le phare de Cordovan, 1584 – 1610, de l'architecte Louis de Foix. D'après Belidor avant la transformation en 1788. Belidor, Architectura Hydraulica, tome 2, 1769, pl.19

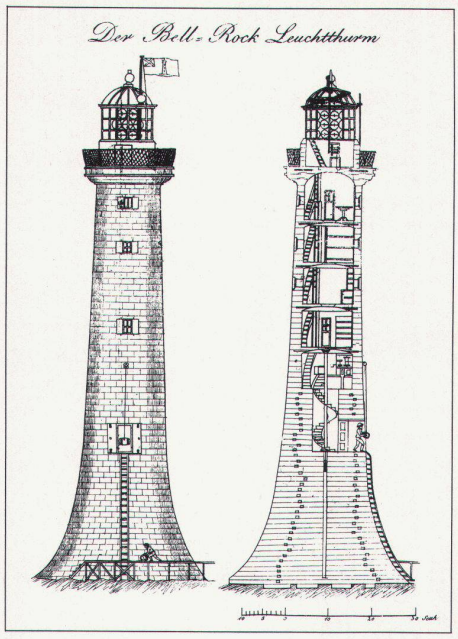
stischen Idealarchitektur. Der Klassizismus stellte mächtige Kompositsäulen ins Meer. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts komponierte da oder dort ein Architekt noch einen Ritterburgturm.

Leuchttürme – Aufgabe der Ingenieure

Ludwig de Foix, welcher den Leuchtturm von Cordovan erbaute, war Architekt und Ingenieur. Er baute sowohl Paläste als auch Kanäle. Die Aufgabe des Leuchtturmbaues war für ihn die ideale Vereinigung von Ingenieurbau und Architektur. Er verzierte diesen Bau reich mit toskanischen, dorischen und korinthischen Ordnungen, dazu kamen Marmorskulpturen. Während die einen diesen Leuchtturm als «schönsten der neueren Zeit» beurteilten, gab es auch Kritiker. Der barocke Gelehrte Francesco Militia meinte, ein Leuchtturm sollte als reiner Zweckbau verstanden werden. Mit Skulpturen geschmückt, nehme er sich wie ein Heuschober aus, den man mit Correggio-Gemälden bekleidet habe.[2]

Dass der Leuchtturmbau wirklich in erster Linie eine Aufgabe des Ingenieurs ist, bewies John Smeaton, als er 1756–1759 auf einer Klippe 22 km vor dem Hafen von Plymouth das Eddystone-Lighthouse erbaute. Der Fels wurde immer wieder vom Meer überflutet, so dass der Bau selbst den anprallenden Wogen widerstehen musste. Die elegante, vom Fuss her sich verjüngende Form kreierte nicht der Architekt, sondern der Ingenieur, welcher

6 Historistischer Leuchtturm im Hafen von Liverpool, 1848 von Jesse Hartley erbaut. Foto: G. Germann
6 Phare historique du port de Liverpool, 1848, de Jesse Hartley. Photo: G. Germann



7 Schnitt und Ansicht des Bell-Rock-Leuchtturmes, 1806–1811 erbaut. Bildquelle: Polytechnisches Journal, J.G. Dingler, Bd. 16, 1825, Tafel VII
7 Coupe et vue du phare de Bell-Rock, 1806 – 1811. Illustr.: Polytechnisches Journal, J.G. Dingler, tome 16, 1825, Planche VII

überlegte, wie der Angrif der Wellen am wirkungsvollsten abgelenkt werden könnte. Dann suchte er die beste Verbindung der Steinquader. Er verwendete Eisenklammern und Ketten, vor allem aber eine neue Mörtelmischung, einen Vorläufer des Betons! Smeatons Werk wurde zum Prototyp vieler weiterer gemauerter und betonierter Leuchttürme. Auch Stevenson folgte bei seinem 1806–1811 erbauten Bell-Rock-Leuchtturm diesem Vorbild. Der Leuchtturmbau war nun primär das Problem der Bautechnik und der Bauführung geworden. Man errichtete die Leuchttürme immer weiter draussen im Meer, auf überspültem Fels und bald auf sandigem Meeresboden. Stevenson legte für den Materialtransport bis zur Küste Geleise. Dann wurde alles auf Kähne verladen und von diesen aus die Arbeit begonnen. Die Arbeiter waren auf den stark schaukelnden Kähnen fast ununterbrochen seekrank. Man benötigte zwei Jahre, bis der Unterbau auch bei Flut aus dem Wasser ragte. Nun konnte man sich endlich auf Arbeitsgerüsten einrichten. Im Dezember 1810 wurde die Laterne des Leuchtturmes errichtet. Am 1. Februar 1811 flammte erstmals ein rot gefärbtes Licht durch einen sich drehenden Reflektor periodisch auf. Bei nebeligem Wetter wurde jede halbe Minute eine Glocke geläutet. Licht und Glocke bedienten drei Männer, welche alle sechs Wochen abgelöst wurden.

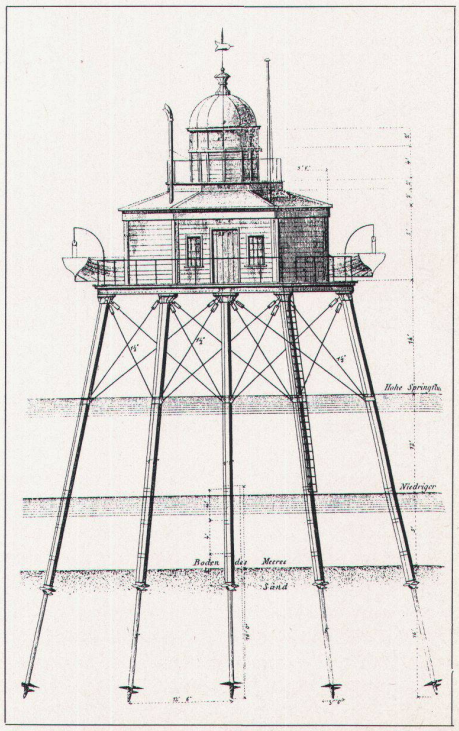
Zeitgenössische Berichte versichern, dass sie ein nettes Wohnzimmer mit einer kleinen Bibliothek hatten. Die Post vertraute man Brieftauben an.[3]

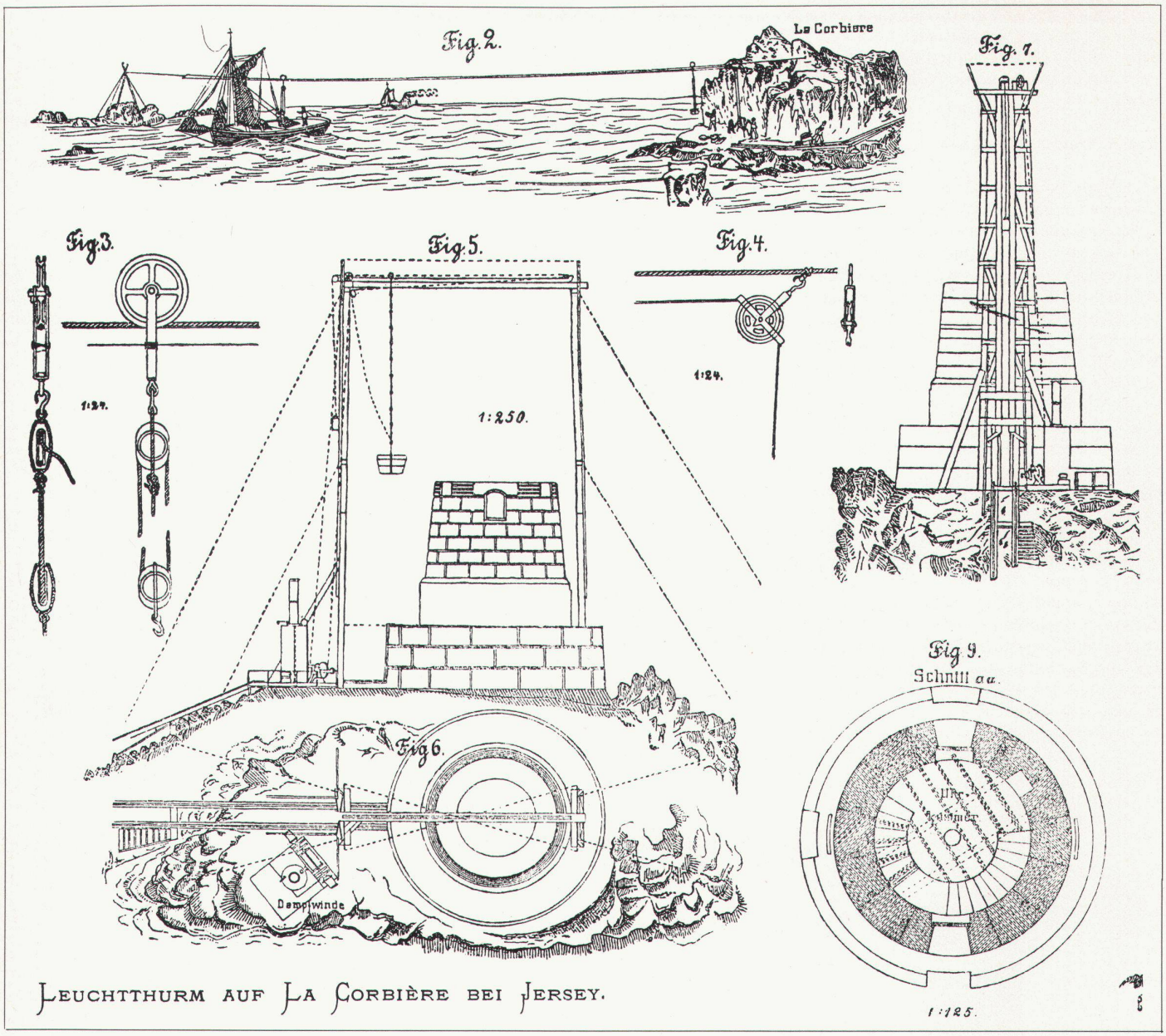
Schraubenpfahlgründungen

Nach 1850 waren die Küsten Deutschlands, Englands, Frankreichs usw. von einer Kette von Leuchttürmen besetzt. Die Leuchtfeuer waren durchschnittlich 30 bis 40 km weit zu sehen, und die Leuchttürme standen einander so nahe, dass sich die Sichtweiten der Feuer überschnitten. Um 1870 zählte man zum Beispiel von Biarritz bis Calais über dreissig Leuchttürme. Es seien deshalb bis zum beginnenden 20. Jahrhundert nur jene Bauten erwähnt, die für die Bautechnik wegweisend wurden.

Nachdem die Küstenlinien gekennzeichnet waren, versuchte man möglichst alle Untiefen der Schiffahrtswege zu markieren. Dazu gehörten auch Sandbänke, auf denen herkömmliche Gründungsarten versagten. Der Ingenieur Alexander Mitchell erfand um 1830 den Schraubenpfahl. Er inspirierte sich wohl an dem Prinzip des Erdbohrers, das seit Leonardo da Vinci bekannt war. Die schraubenartigen Spitzen seiner Eisenpfähle waren so dimensioniert, dass sie sich auch bei grobem Geröllboden leicht eintreiben liessen und trotzdem sich selbst im schlammigen Grund gut verankerten. 1834–1838 wurden die ersten Schraubenpfahlversuche unternommen. 1838 erstellte Mitchell die erste Unterwassergründung mit diesem System für den Malpin-Leuchtturm. Die Pfähle wurden zur Probe zwei Jahre belassen, bis man den Aufbau der Leuchtturmterrasse und der Laterne mit ihren Bedienungsräumen wagte. Bis 1844 folgten mit Schraubenpfahlgründungen die Leuchttürme am Hafen Fleetwood on Wyre und Belfast-Lough. Dann bewährte sich diese Technik auch bei Hafendammerweiterungen, Landungsstegen, Schiffsverankerungen usw. Hohle Schraubenpfähle konnten schliesslich durch eingespritztes Druckwasser noch tiefer in den Boden getrieben werden. Der

8 Leuchtturm von Belfast, 1844 von Alexander Mitchell erbaut. Bildquelle: Allgem. Bauzeitung, 15. Jg., 1850, Blatt 321
8 Phare de Belfast, 1844, d'Alexander Mitchell. Illustr.: Allgem. Bauzeitung, 15e année 1850, feuille 321





9 Der Leuchtturm bei Jersey, 1878 betoniert. Bildquelle: Deutsche Bauzeitung, 15. Jg., 1881, S. 441

9 Phare près de Jersey, béton, 1878. Illustr.: Deutsche Bauzeitung, 15e année, 1881, p. 441

Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass zugleich in den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts bei Brückenbauten die ersten Luftdruck- oder pneumatischen Fundierungen vorgenommen wurden.

Zur Geschichte des Betonbaus

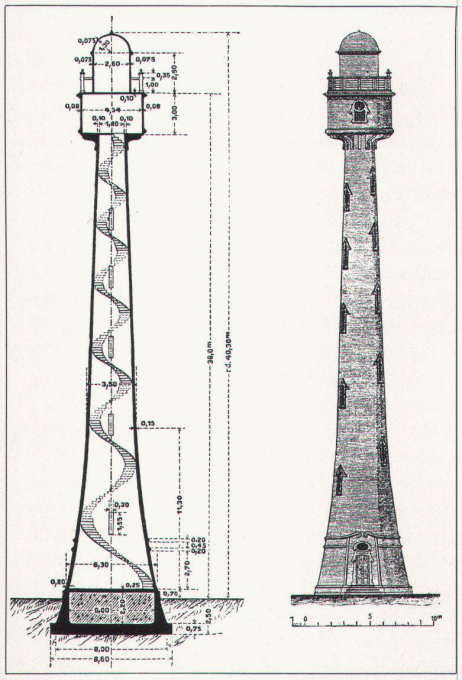
Nachdem, wie wir sahen, ein erster Vorläufer des Betonmörtels schon im 18. Jahrhundert für den Leuchtturmbau erfunden worden war, folgten im 19. Jahrhundert und über die Jahrhundertwende weitere vielfältige und zugleich wegweisende Möglichkeiten des Betonbaues.

Der Leuchtturm von Jersey, einer britischen Insel vor der Normandie, war 1878 eines der grössten Guss- und Stampfbetonvorhaben des Jahrhunderts. Seine Lage auf einem Riff vor der Insel, ähnlich wie beim Bell-Rock-Leuchtturm, führte zu neuen Einrichtungen des Materialtransportes und der Bauführung. Die Bauform aber führte zu einem neuen Schalungssystem. Zunächst wurden die Lastkähne durch ein Seil geleitet, welches man von der Insel bis zur Klippe spannte. Auf dieses Seil konnten auch Fahrkörbe gehängt werden, die durch eine Dampfwinde auf die Baustelle gehoben wurden. Für die Fundamente und den Baukörper wurde ausschliesslich Beton verwendet. Die zylindrische Form erlaubte die Anwendung einer drehbaren Schalung. Nach Füllung zweier gegenüberliegender Sektoren drehte man die Schalung weiter. So benötigte jede Schicht nur vier Arbeitsgänge. Nun wurde nach Verfestigung des Betons die Schalung gehoben und dem neuen Radius angepasst, weil sich der Leuchtturm nach oben verjüngte. Auch das Profil des Gesimses wurde in speziell geformte Schalungen gegossen. Trotzdem musste der ganze fast 14 m hohe Betonbau Quadermauerwerk vortäuschen. Es wurde ein glatter Zementputz aufgetragen, und Keilleisten sparten Lager- und Stossfugen aus.

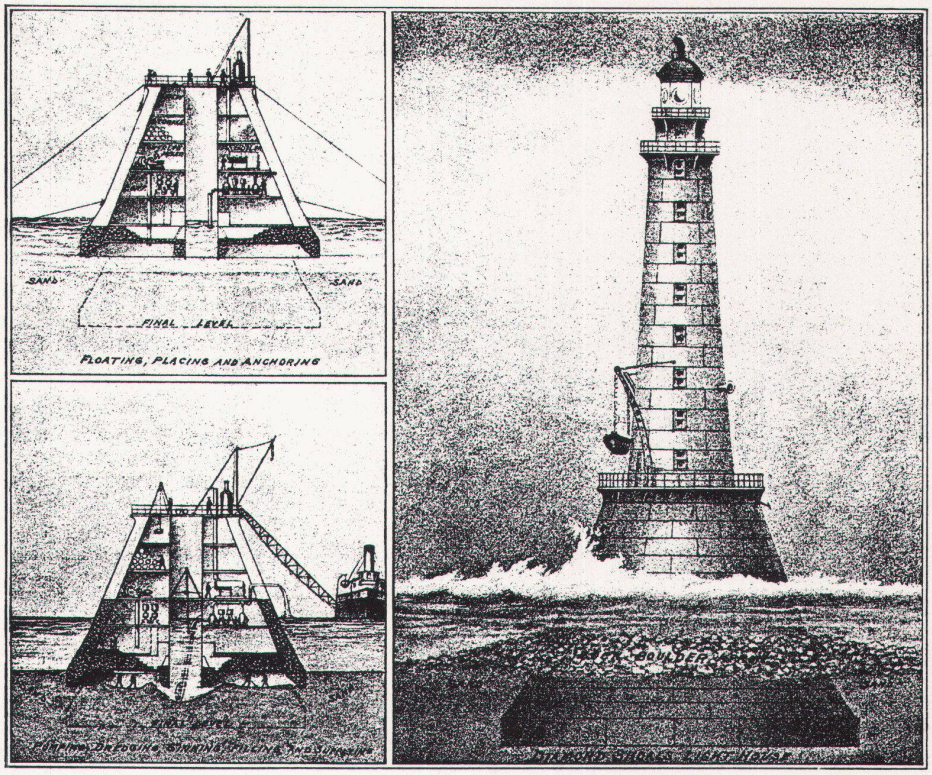
Um 1900 erkannte man bereits den Vorteil der dünnwandigen Eisenbetonhohlkörper. Es entstanden zahlreiche Wassertürme und auch die ersten Leuchttürme. Freilich wurden diese Türme zunächst nur selten formal der Eigenart des neuen Materials gerecht. Als gutes Beispiel, weil neben wenigen neubarocken Beigaben die kühne Gussform deutlich in Erscheinung tritt, galt der Leuchtturm bei Nikolajew. Die russischen Ingenieure Patnitzkij und Baryschnikow erbauten diesen Leuchtturm für einen Seitenkanal des Bugs im Mündungsgebiet des Schwarzen Meers. Bei über 40 m Höhe beträgt die Wandstärke durchschnittlich nur 15 cm, unter der Laterne nur 10 cm, eine äusserst sparsame, ja gewagte Dimensionierung im Moniersystem. Dieses System unterschied noch nicht, wie das gleichfalls um 1900 schon bekannte Hennebiquasystem, die klare statische und rechnerisch nachweisbare Trennung von Zug und Druck. Zum Glück waren die 71 Rundstä-

be, die vom 2,5 m tiefen Betonfundament aufstiegen, nicht wie bei waagrechten Konstruktionsteilen komplizierten Kräftespielen ausgesetzt. Immerhin versuchte man neben der Eigenlast einen Winddruck von maximal 275 kg/m² zu berücksichtigen, wofür man die Vorteile der zylindrischen Form ins Kalkül ziehen konnte. Innerhalb des Eisenbetonhohlkörpers konstruierte man eine Eisenbetonwendeltreppe. Nach zeitgenössischen Angaben wurde sie mit der Wandkonstruktion direkt verbunden. Das heisst wohl, dass die Bewehrungen beider Bauteile verbunden waren und in einem Arbeitsgang die Betonierung vorgenommen wurde.

Eine neue Fundierungstechnik erfand man 1903 für den Leuchtturm am Cap Hatteras in Nord-Carolina. Für die Unterwassergründung baute man einen kegelstumpfförmigen Körper. Dieses doppelwandige Stahlplattenelement war 24 m hoch, hatte einen unteren Durchmesser von 32 m und einen oberen Durchmesser von 15 m. An Land montiert, wurde es mit dem Schiff zum zukünftigen Standort des Leuchtturmes geschleppt und verankert. Jetzt konnte man den Doppelmantel mit Beton ausfüllen und der immer schwerer werdende Kegelstumpf sank auf den Meeresboden. Damit sich der Fuss möglichst tief in den sandigen Boden presste, wurde zugleich aus einem zentralen Schachtrohr Sand ausgebaggert und rings um den Körper wurden Granitblöcke geschüttet. Der Meeresboden war an der Baustelle rund 7 m tief, eine gleich tiefe Eindringung des Fundaments wurde angestrebt, so dass die obere Plattform nach Vollendung dieser Arbeiten sich noch immer 10 m über dem Meeresspiegel befand. Darauf begann nun die eigentliche Leuchtturmmontage aus Stahl, deren Gewicht die Stabilität noch erhöhte.



10 Der Leuchtturm bei Nikolajew am Bug im Mündungsgebiet des Schwarzen Meeres. Eisenbetonbau um 1900. Bildquelle: Prometheus, 15. Jg., 1904, S. 332
10 Phare près de Nicolaïev, dans l'embouchure du Bug, en mer Noire. Béton armé, vers 1900. Illustr.: Prometheus, 15e année, 1904, P. 332



11 Der Leuchtturm am Cap Hatteras, Nord-Carolina, 1903 mit schwimmendem Fundierungskörper auf sandigem Meeresboden erbaut. Bildquelle: Prometheus, 17. Jg., 1906, S. 731
11 Le phare du Cap Hatteras, Caroline du Nord, 1903, bâti sur le fond sablonneux à l'aide d'une fondation flottante. Illustr.: Prometheus, 17e année, 1906, p. 731

Phantastik des Leuchtturms

Bernhard und Hilla Becher schreiben über Förder- und Wassertürme, dass neue Bauaufgaben neue Konstruktionen verlangten, ebenso die Verarbeitung entdeckter Materialien.[4] Der Leuchtturmbau blickte im 19. Jahrhundert bereits auf eine grosse Tradition zurück, und dennoch forderte er vielleicht mehr als irgendeine andere Bauaufgabe den kühnen Entschluss heraus, neue Wege zu beschreiten. Das Phänomen des Leuchtturmes ist ausserdem so vielschichtig, dass es bis jetzt niemand gewagt hat, es in seiner Ganzheit darzustellen. Das Thema führt uns zur Geschichte der Beleuchtungstechniken, des Hoch- und Tiefbaues, der Architektur und des Denkmals; es umschliesst sakrale Ideen und verflicht antike und christliche Symbole. Der barocke Leuchtturm von Cordovan hatte beispielsweise einen etwa 10 m hohen Kuppelraum. Er war reich mit korinthischen Säulen, Kartuschen, Marmorierungen usw. ausgestattet. Während in der «Laterne» über der Kuppel das Leuchtfeuer für die Schiffe gehütet wurde, beteten im Kuppelraum Franziskaner. Mit lieblicher Musik mischte sich das «schreckliche Getöse» des Meeres, und Weihrauchdüfte schwebten empor. Auf den Besucher blickten die stolzen Brustbilder von Ludwig XIV. und XV., von Heinrich II. und IV. und das des berühmten Architekten Ludwig de Foix.[5] Der Prunk, die einsame Lage des Baues, die Stürme, die zarte ätherische Stimmung im Kuppelraum wurden von den Barockmenschen bewusst provoziert und genossen. Vergessen wir im Zeitalter erster Betonbauten auch nicht die amerikanische Freiheitsstatue: «The colossal Statue of Liberty, holding aloft a great torch, lighting the entrance to the port.» Wenn wir die zeitgenössischen Beschreibungen dieses 1886 errichteten Werkes lesen, dann wird uns die vielfältige Funktion deutlich bewusst – Leuchte, Denkmal, Symbol... Der Architekt Richard M. Hunt arbeitete mit der Ingenieur- und Betonbaufirma P. Stone zusammen, der Bildhauer Friedrich August Bartholdi mit der bereits damals im Brückenbau berühmten Firma Eiffel. Last, not least ein spannendes Stück in der Geschichte des frühen Montagebaues, denn in 300 Stücke zerlegt musste die fast 50 m hohe Eisen-und-Kupferblech-Figur als Geschenk Frankreichs die Reise über den Atlantik antreten. Wir belächeln heute die Gestaltungsideen der Gründerzeit. Aber als erstmals vor einigen Monaten aus unerklärlichen Gründen die Fakkel der Freiheitsstatue erlosch, hatten die amerikanischen Gazetten etwas zu raunen. Man konnte sich symbolträchtige Andeutungen nicht verkneifen – wenn die Fackel der Freiheitsstatue erlischt! Noch heute ist für uns der Leuchtturm nicht nur ein Kapitel der Technik, sondern er trägt in sich auch ein schwer zu definierendes Stück Phantastik.

Anmerkungen

[1] Der Bell-Rock-Leuchtturm, in: Polytechnisches Journal, J.G. Dingler, 16 Bd., 1825, S. 422f.

[2] Nagler, Neues allgemeines Künstlerlexikon, 18 Bd., Abdruck der ersten Auflage 1835–1852, S. 516.

[3] wie 1, S. 424–427.

[4] Bernhard und Hilla Becher, Die Architektur der Förder- und Wassertürme, München 1971, S. II.

[5] Belidor, Architectura Hydraulica, 2. Teil, Augsburg 1769, S. 38 f. ■