

NAVIGATION

100 JAHRE LEUCHTTURM »ROTER SAND« (1885–1985) IN DER AUSSENWESER

Ein Kulturdenkmal der Technik- und Schiffahrtsgeschichte

VON DIRK J. PETERS

Den Leuchtturm »Roter Sand« kann man als einen der markantesten und berühmtesten Leuchtfeuerbauten an der deutschen Küste charakterisieren. Das schwarz-weiß-rote Stahlbauwerk mit den vier Geschossen, drei auskragenden Erkern und dem Laternenraum ist wohl der populärste und bekannteste deutsche Leuchtturm überhaupt; er wird heute als Kulturdenkmal der Technik- und Schiffahrtsgeschichte allgemein anerkannt und soll an seinem ursprünglichen Standort erhalten werden. Der besondere, herausragende Denkmalaspekt ergibt sich gerade aus seinem Standort am Rande der Außenweser im offenen Meer, 48 km von Bremerhaven aus in nordwestlicher Richtung und 11 km von der Insel Wangerooge entfernt, wo zum erstenmal ein festes Leuchtfeuer dieser Dimension im tiefen Seewasserbereich auf einem Treibsand ohne einen stabilen Untergrund mit Hilfe der Caisson- oder Senkkastentechnik errichtet wurde. Der technikhistorisch bedeutendste Teil ist der Caisson, der Gründungskörper, der im Meeresgrund steckt, nur bei Niedrigwasser zu sehen ist und auf dem die eigentliche Turmkonstruktion ruht. Hochinteressant ist die baugeschichtliche Entwicklung, indem man vor 100 Jahren mit dem damaligen Know-how und den vorhandenen technischen Möglichkeiten einen Turm an der Grenze zur freien See, mitten im tiefen Wasser, auf einem wandernden Meeresboden gründete, in der Tat ein äußerst riskantes und gefahrvolles Wasserbauprojekt.

Als das preußische Handelsministerium dem Bremer Senat 1878 die Auslegung eines weiteren Feuerschiffes zur Verbesserung der Einfahrt in die Außenweser zwischen dem »Weser-Feuerschiff und dem Leuchtturm »Hoheweg« empfahl, stellte das Tonnen- und Bakenamt in Bremen als Gegenvorschlag den Bau eines festen Leuchtturmes zur Diskussion. Ausschlaggebend hierfür waren insbesondere ökonomische Überlegungen, da man die Betriebs- und Unterhaltungskosten für ein Feuerschiff wesentlich höher veranschlagte. Da Bremen das 1876 als zwischenstaatliche Behörde gemeinsam mit Preußen und Oldenburg gegründete und verwaltete Tonnen- und Bakenamt, das für die Betonung der Unter- und Außenweser



Leuchtturm »Roter Sand« mit Versorgungsschiff. (Foto Archiv DSM)

zuständig war, zu 90 Prozent allein finanzierte, konnte sich der bremische Vorschlag verständlicherweise durchsetzen. Die 1878 entstandene Idee eines festen Leuchtturmbaus am Rande des »Roten Sandes« ist dann trotz aller Schwierigkeiten und Mißerfolge konsequent von Bremen realisiert worden.

Das Tonnen- und Bakenamt mit Sitz in Bremen und Tonnenhöfen in Bremen und Bremerhaven¹, die Vorgängerinstitution der jetzigen Wasser- und Schifffahrtsämter Bremen und Bremerhaven, wurde von dem Bremer Bürgermeister Otto Gildemeister geführt, während sein Cousin Joh. Heinrich Gildemeister als Rechnungsführer fungierte und Barsemeister Sellmann als Nautiker die Aufsicht über das Seezeichenwesen innehatte. Am 23. August 1878 wurde der Leiter der bremischen Hafenbaudirektion in Bremerhaven, Baurat Hanckes, von Senator Grave mit der Fertigstellung eines Entwurfes für einen ortsfesten Leuchtturm am Rande der Außenweser in der offenen See beauftragt.²

Karl Friedrich Hanckes hatte bereits 1864/65 das Trockendock von H. F. Ulrichs an der Geeste entworfen. Das alte Lloydock von 1870/71 an der Westseite des Neuen Hafens wurde ebenfalls nach seinen Plänen fertiggestellt. Außerdem wirkte er an der mehrmaligen Erweiterung und Verbreiterung des Neuen Hafens mit. Von 1872–76 entstand nach seinen Entwürfen und unter seiner Oberaufsicht der Kaiserhafen I mit der kleinen Kaiserschleuse. Sein bedeutendstes Wasserbauprojekt sollte jedoch der Bau des Leuchtturmes »Roter Sand« werden³, mit dem er sich über sieben Jahre lang intensiv beschäftigte. Das bisher gebräuchliche Pfahlgründungsverfahren konnte bei den herrschenden komplizierten Strömungsverhältnissen und einem ständig in Bewegung sich befindenden Untergrund nicht mehr angewendet werden. Offensichtlich hatte Hanckes sich vorher in England u. a. über die Gründungsbauweise des berühmten »Eddystone«-Leuchtturms vor der Hafeneinfahrt nach Plymouth informiert, um dann in Zusammenarbeit mit den Ingenieuren der Firma Harkort aus Duisburg die Caisson-Technik auf der Basis einer Druckluftgründung zu entwickeln.⁴ Man könnte die Caisson-Bauweise im tidebedingten Seebereich als Vorläufer der Offshore-Technik bezeichnen. Dieses Pilotprojekt gab Erkenntnisse für spätere Nachfolgebauten, nicht nur im Seezeichenwesen.



Leuchtturm »Roter Sand«, 1983. (Foto Dirk J. Peters, DSM)

Der Plan sah einen ellipsenförmigen, schwimmfähigen, stählernen Senkkasten vor, der aus einer Taucherglocke und einem teilweise schon mit Beton gefüllten Behälter bestehen sollte, der im Bremerhavener Kaiserhafen mit den notwendigen Maschinen und Einrichtungen vorgefertigt, an seinen Bestimmungsort in die Außenweser geschleppt und dort mit Hilfe des Druckluftverfahrens in den Meeresboden eingespült werden sollte. Neben der Absenkung des Gründungssockels sollte der Caisson gleichzeitig von innen mit Beton und Mauerwerk verfüllt und somit stabilisiert werden.⁵

Etwa zwei Jahre nachdem Baurat Hanckes den Auftrag für die Anfertigung eines Entwurfes erhalten hatte, lagen dem Tonnen- und Bakenamt zwei konkrete Angebote vor. Das eine Angebot stammte von der renommierten Eisen-, Industrie- und Brückenbaufirma Harkort aus Duisburg, mit der Hanckes den Plan für die Leuchtturmgründung entwickelt hatte, und belief sich auf 480 500 Mark, wobei die Kosten für die Gründungsarbeiten wegen fehlender Erfahrungswerte noch nicht enthalten waren. Dieser nach Meinung des Unternehmens preiswerte Vorschlag wurde jedoch durch das Angebot von 455 000 Mark eines ausschließlich zu diesem Zweck gegründeten Bremer Ingenieurbüros Bavier, Kunz und Weiß erheblich unterschritten. Der eine Teilhaber, Kunz, war früher bei Harkort beschäftigt und an dem Entwurf für den Bau des Leuchtturmes »Roter Sand« beteiligt gewesen.⁶ Obwohl die Firma bei der von der Behörde geforderten Sicherheit von 120 000 Mark schon in finanzielle Schwierigkeiten geriet, erteilte das Tonnen- und Bakenamt Bavier, Kunz und Weiß am 2. Oktober 1880 dennoch den Auftrag, da dieses Unternehmen über das notwendige Know-how bei Druckluftgründungen verfügte. Auch sollten die Arbeiten in Kooperation mit der Gutehoffnungshütte aus Oberhausen abgewickelt werden.⁷

Nachdem der Caisson im Winterhalbjahr 1880/81 im Bremerhavener Kaiserhafen fertiggestellt und zu Wasser gelassen worden war, konnte der schwimmende Gründungskörper am 22. Mai 1881 seinen Bauort Bremerhaven verlassen, um zur vorgesehenen Position in die Außenweser geschleppt zu werden, die er nach vielen Schwierigkeiten erst am Abend des 25. Mai 1881 erreichte. Noch am selben Abend ließ man den Caisson auf den Meeresboden

absinken. Am nächsten Tag wies der Behälter jedoch eine Schlagseite von 21° auf. Die gerade begonnenen Bauarbeiten mußten sofort abgebrochen werden. Außerdem machte das stürmische Wetter eine Fortdauer der Bauarbeiten unmöglich, so daß die Techniker bereits das vorzeitige Scheitern befürchten mußten. Doch der Caisson hatte sich durch die Sturmflut und Strömung selbst wieder aus seiner Schräglage befreit und war durch sein Gewicht 5 m in den Meeresboden eingesunken. Die eigentliche Einspülung mit Hilfe des Druckluftverfahrens konnte erst am 4. August 1881 eingeleitet werden. Hier gab es ebenfalls zahlreiche Probleme zu überwinden. Ferner lief den Wasserbauern die Zeit davon, denn bis zu den in der Regel im Oktober einsetzenden Stürmen mußte der stählerne Gründungskörper ausreichend im Meeresgrund verankert sowie mit Mauerwerk und Beton stabilisiert worden sein. Gleichzeitig mußte man die Außenwände erhöhen.⁸

Der örtliche Bauleiter Hullmann hatte erhebliche Zweifel an der Verwirklichung dieser ehrgeizigen Ziele in der kurzen Zeit. Otto Offergeld, der technische Direktor der Firma Harkort, an den sich Baurat Hanckes besorgt gewandt hatte, riet zu einer Unterbrechung des Absenkungsmanövers. Nach seiner Meinung sollte aus Sicherheitsgründen der Caisson erst genügend stabilisiert werden, um die Herbststürme überstehen zu können.⁹ Aus zeitlichen und arbeitstechnischen Erwägungen sowie nicht zuletzt wegen finanzieller Motive¹⁰ entschied sich die ausführende Firma jedoch für das Risiko der Einspülung des Turmfundamentes auf die geforderte Tiefe von 22 m unter Niedrigwasser, wobei man die innere Aussteifung und Verfestigung des Hohlkörpers und die Erhöhung der Fundamentwände vernachlässigen mußte.

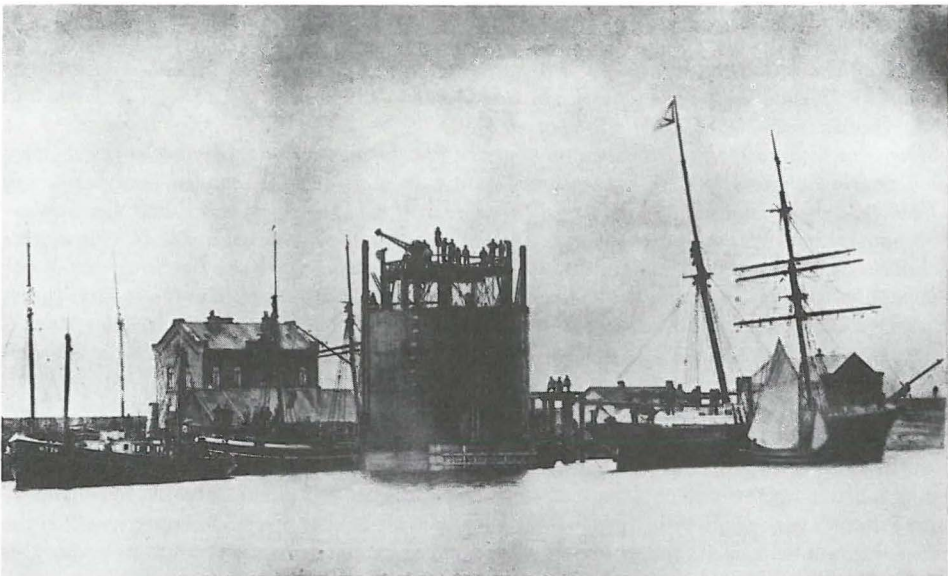
Am 9. Oktober mußten die Einspülungsarbeiten wegen des stürmischen Wetters beendet und die Techniker und Mitarbeiter nach Bremerhaven in Sicherheit gebracht werden. Die schlimmsten Befürchtungen bestätigten sich wenige Tage danach, als am 14. Oktober die Zerstörung des gesamten Turmfundamentes vom Leuchtturm »Hoheweg« nach Bremerhaven gemeldet wurde. Das Unglück hatte sich nach Beobachtungen auf dem Feuerschiff BREMEN am Tage zuvor, dem 13. Oktober 1881, ereignet. Wie die Untersuchungen ergaben, war der Stahlmantel des Gründungskörpers 2,50 m über dem Meeresboden abgeknickt worden. Die Überreste des Caissons sowie Maschinen und Teile der Inneneinrichtung lagen in der Nähe der Unfallstelle verstreut. Andere Überreste der Konstruktion wurden später an der Eidermündung, bei Büsum und an der Elbküste gefunden. Als Unglücksursache hatte sich herausgestellt, daß das Fundament nicht in den weichen und wandernden Untergrund eingesunken war, sondern daß eine Sturmflut den Stahlzylinder überflutet und das Stützgerüst weggerissen hatte. Anschließend war die Innenkonstruktion eingestürzt und der fast leere Sockel wegen des hohen hydrostatischen Druckes abgeknickt.

Das Unternehmen Bavier, Kunz und Weiß mußte Konkurs anmelden, und das Tonnen- und Bakenamt in Bremen erlitt einen Verlust von 80 000 Mark.¹¹ Obwohl damit der erste Bauversuch, einen festen Leuchtturm am Rande der Außenweser zu gründen, sich als Fehlschlag erwiesen hatte, wurde das angewandte Prinzip der Caisson-Technik auf der Basis einer Druckluftgründung von Experten übereinstimmend positiv beurteilt.¹²

Wir wiederholen zum Schluß unsere Ansicht, daß der ganze Plan der Leuchthturmanlage sowohl in betreff der Einzelheiten der Constructionen als bezüglich der Durchführung des Baubetriebes als gesund und durchaus zweckentsprechend bezeichnet werden muß. Hat sich doch die Ausführung in den wesentlichsten Punkten nicht nur als möglich, sondern als vollständig gelungen erwiesen; die Herstellung und Ausfahrt des Caissons, seine vollständige Stabilität und Seetüchtigkeit, sowie die Absenkung an Ort und Stelle; ferner die weitere Senkung auf pneumatischem Wege bis zu der erheblichen Tiefe von -20,75 m, die am 9. October erreicht war; endlich die Befestigung des Sandes in der Umgebung des Bauwerkes. Außerdem kann an der Tragfähigkeit des Baugrundes ein Zweifel nicht mehr bestehen, - mehrfach war der Caisson trotz aufgeräumten Arbeitsraumes und zum Theil ganz freigelegter Schneide erst dann zum Senken zu bringen, wenn die Luft plötzlich abgelassen und der Sand durch das rasch einströmende Wasser von unten aufgespült wurde. Wenn die Betonausfüllung minder gelungen ist,

wenn vielleicht verabsäumt worden, die Caissonwände zur größeren Sicherheit schneller in die Höhe zu führen, wenn die Zeit für die Fundierungsarbeiten von vorn herein länger hätte bemessen werden sollen – man hätte die Ausführung nach den anfänglichen Verzögerungen vielleicht besser auf das nächste Jahr verschoben, – so läßt sich in allen diesen Punkten bei einer Wiederholung derselben Anlage Abhilfe schaffen, zumal man schwerlich zum zweiten Male mit gleich widrigen Witterungsverhältnissen zu kämpfen haben wird und gegenwärtig werthvolle Erfahrungen vorliegen, die damals gänzlich fehlten. Einer Wiederholung des Unternehmens möchten wir aber dringend das Wort reden und würden es sehr bedauern, wenn dieser erste, durch so außergewöhnliche Umstände verursachte Mißerfolg die maßgebenden Behörden veranlassen sollte, einen an sich gesunden Gedanken und tüchtigen Plan unausgeführt zu lassen. Wir erinnern daran, daß die finanziellen Erwägungen, welche die Entscheidung für einen Massivbau im vorliegenden Falle herbeigeführt haben, auch heute noch vollgültig fortbestehen und erinnern außerdem daran, daß mit dem Gelingen eines solchen Unternehmens unsere Wasserbautechnik eine Bereicherung erfährt, die nicht für die Bauten in der Wesermündung allein, sondern für die ganze Ausdehnung der deutschen ähnlich beschaffenen Küste von erheblicher – namentlich auch finanziell günstiger – Bedeutung sein wird.¹³

Da sich die Idee der Caisson-Technik auf der Basis einer Druckluftgründung als richtig und in der Praxis auch als durchführbar erwiesen hatte, waren sich Baurat Hanckes und das Tonnen- und Bakenamt einig, einen zweiten Versuch für den Bau des Leuchtturmes »Roter Sand« zu wagen. Hanckes setzte sich Anfang März 1882 mit der für dieses Projekt einzig in Frage kommenden Duisburger Firma Harkort wieder in Verbindung, die ihr Angebot auf der Grundlage ihrer früheren Pläne und Berechnungen am 1. Juli 1882 einreichte. Nachdem Preußen und Oldenburg den Entwurf gebilligt hatten, konnte das Tonnen- und Bakenamt der Gesellschaft Harkort am 31. August 1882 die Zustimmung für die Erteilung des Auftrages übermitteln. Der Vertrag wurde am 21. September 1882 im Bremer Schütting unterzeichnet. Die Baukosten hatten sich inzwischen auf 853 000 Mark erhöht, wobei später 15 000 Mark zusätzlich für Ergänzungsarbeiten bewilligt wurden. Das alleinige Risiko trug die ausführende



Der zweite Caisson mit den Versorgungsfahrzeugen im Kaiserhafen von Bremerhaven vor dem Transport zur Baustelle in der Außenweser, Frühjahr 1883. (Foto Staatsarchiv Bremen)

Firma, die 240 000 Mark Kautions beim Tonnen- und Bakenamt hinterlegen mußte. Die Kautions brauchte erst nach erfolgreicher Beendigung des Auftrages zurückgezahlt zu werden. Der Vertragstext erhielt jedoch eine Klausel, die Harkort gestattete, bei einem erneuten Scheitern sofort von dem Projekt Abstand zu nehmen.¹⁴

In den Wintermonaten 1882/83 waren im Bremerhavener Kaiserhafen 120 Arbeiter rund um die Uhr mit der Fertigstellung des ellipsenförmigen Gründungskörpers von 14 m Länge und 11 m Breite beschäftigt. Die Stärke des Stahlmantels umfaßte 10 mm, während die Höhe des schwimmfähigen Caissons bei der Ausfahrt 18,5 m betrug, wovon sich 6,5 m unter Wasser befanden. Die Seitenwände wurden dann später an Ort und Stelle auf 32,75 m erhöht.¹⁵

Am 1. Mai 1883 lag der Senkkasten, der Fundamentcaisson, wie die Fachsprache ihn wohl auch nennt, zur Ausfahrt bereit in Bremerhaven. Man macht sich am anschaulichsten ein Bild von ihm, wenn man ihn mit dem seitlich etwas abgeplatteten Körper einer hohen Gießkanne vergleicht. Der Boden liegt nicht am unteren Rande, sondern 2,5 m über der Schneide, so daß beim Aufsetzen auf den Grund, wie beim Aufstellen der Gießkanne auf den Boden, ein abgeschlossener flacher Raum entsteht, die sogenannte Arbeitskammer, elliptisch im Grundriß, 2,5 m hoch, rings durch zahlreiche Konsolen zwischen Wand und Decke abgesteift, im übrigen aber durch Längs- und Querträger gefestigt, die über dem Boden liegen. Der 18,5 m hohe Blechmantel besteht aus 10 mm dicken Eisenplatten; er ist ringsum durch 28 senkrechte Spanten aus Doppel-T-Eisen und in horizontaler Richtung durch ringförmige Blechträger in Höhenabständen von 3 zu 3 m und durch je zwei noch dazwischen umlaufende Winkeleisenringe versteift.

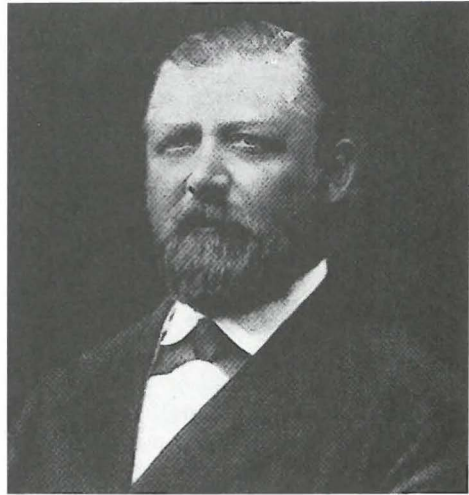
In diesen Hohlkörper sind vier verstellbare Böden eingesetzt. Zu unterst, aus Holz gezimmert und leicht auf dem eisernen Fachwerk zu versetzen, lag der Betonageboden. Auf ihm sollte die Betonmischung erfolgen, und von hier aus sollte die Betonierung selbst vorgenommen werden. Die oberste Plattform, der Hebeboden, war mit zwei Dampfdruckkränen ausgerüstet, von denen der eine übrigens erst auf der Baustelle selbst montiert ist, und sollte zum Löschen der Baumaterialien aus den Schiffen und zur Hebung der übrigen Plattformen dienen. Alle Eisenteile konnten von hier aus sofort zur Erhöhung des Bauwerks eingebaut werden; Beton- und Steinmaterial mußten durch Rohre von hier nach dem Betonageboden herabgestürzt werden. Fest mit dem Hebeboden verbunden lag drei Meter darunter der Schleusenboden mit den Zugängen zur Luftschleuse und den Schlaf- und Magazinräumen. Die dritte Plattform von oben war der Maschinenboden. Auf ihm hatten ihren Platz zwei Dampfkessel, ein Luftkompressor zur Herstellung der Preßluft, ein Kondensator, eine Zentrifugalpumpe, Kohlen- und Wasserbehälter und die Dampfleitungen.

Die gemeinsame Hebung der beiden obersten Plattformen war durch vier Schraubenspindeln vorgesehen von je 46 mm Durchmesser, die an vier, den Hebeboden jeweils um 5 m überragenden Vertikalspanten befestigt waren. Der Maschinenboden war durch vier Schraubenspindeln von 62 mm zu heben, die vom Hebeboden selbst ausgingen. Durch eine neunte Schraubenspindel in der Mitte des Hebebodens konnte endlich noch die Luftschleuse für sich allein gehoben werden, wenn der Einsteigeschacht darunter verlängert werden mußte. In der Ruhelage waren zur Sicherheit sämtliche Plattformen noch an den Vertikalspanten des Mantels festzumachen. Der Einsteigeschacht führte von der Luftschleuse luftdicht bis in die Arbeitskammer hinunter.¹⁶

Nach fast zweimonatiger Wartezeit konnte der Schleppzug am 26. Mai 1883 am frühen Morgen die kleine Kaiserschleuse passieren und den Kaiserhafen in Richtung auf die vorgesehene Position am Rande der Außenweser verlassen, wo der Caisson, der von zwei Schwimmtanks gehalten und von den beiden stärksten Schleppern des Norddeutschen Lloyd (NORDSEE und SIMSON) gezogen wurde, am 28. Mai 1883 eintraf. Drei weitere Schlepper machten die Reise mit, um bei Gefahr sofort Hilfe leisten zu können, die dann auch benötigt wurde. Der eindrucksvolle Geleitzug wurde von Barsemeister Sellmann geführt, der durch den Oberlotsen Gerlach und den Lotsen Behrend unterstützt wurde. Harkort gelang es, diese risikoreiche Überführung vom Kaiserhafen zur Baustelle bei einem Londoner Unternehmen mit 161 000



Walter Körte. (Aus: F. Brustat-Naval: *Lichter über dem Meer*. 1969, S. 80)



Karl Friedrich Hanckes. (Aus: *Niedersächsische Lebensbilder*. Bd. 4. 1960, S. 136)

Mark versichern zu lassen. Als Wohnschiff für die etwa 80 Ingenieure, Techniker und Arbeiter diente die PALME. Der Dampfer SOLIDE hatte die Aufgabe, die Beschäftigten bei schlechtem Wetter nach Bremerhaven in Sicherheit zu bringen. Zwischen dem Aufenthalts- und Wohnschiff und der Baustelle verkehrten die Segelschiffe LEOPOLDINE und MARIE. Für den Transport der Baumaterialien von Bremerhaven waren zwei Segelschiffe und der Dampfer OTTO ständig im Einsatz.¹⁷

Die örtliche Bauleitung bei dem zweiten Gründungsversuch des Leuchtturmes »Roter Sand« übertrug das Tonnen- und Bakenamt dem jungen Wasserbauingenieur Walter Körte, der am 1. März 1883 seinen Dienst aufnahm. Aufgrund der hier gemachten Erfahrungen beschäftigte sich Körte weiter mit dem Seezeichenwesen und setzte auf diesem Gebiet des Wasserbaus völlig neue Maßstäbe. Als der in der preußischen Bauverwaltung tätige »Geheime Oberbau- rat« Walter Körte 1914 starb, galt er als international renommierter Experte, der die Entwicklung des deutschen Seezeichenwesens, angefangen mit dem Bau des Leuchtturmes »Roter Sand«, entscheidend mitbestimmt hatte.¹⁸

An der Konstruktion des Leuchtturmes »Roter Sand« waren von der Firma Harkort neben dem Direktor Otto Offergeld der Oberingenieur Seifert und die Ingenieure Backhaus, Bremke und Kunz beteiligt. Kunz konnte als Teilhaber des bei dem ersten gescheiterten Gründungsversuches in Konkurs gegangenen Unternehmens seine praktischen Kenntnisse mit einbringen und trat wieder in die Dienste seines früheren Arbeitgebers.¹⁹

Am 28. Mai 1883 gegen 11 Uhr konnte der Gründungskörper auf der Position 53°51'16,8" nördlicher Breite und 8°04'59,3" östlicher Länge auf dem Meeresboden abgesetzt werden. Der jetzige Standort befand sich etwa 1 km nördlich von der Unglücksstelle entfernt. Aufgrund der gemachten negativen Erfahrungen kam es in erster Linie darauf an, die Caissonwände zu erhöhen, den Stahlzylinder von innen mit Mauerwerk und Beton und von außen mit Faschinen und Steinschüttungen zu festigen und stabilisieren, um den Behälter gegen Sturmfluten, die dort herrschenden starken Strömungen und seitliches Wegkippen zu sichern. Genau wie beim fehlgeschlagenen Gründungsversuch 1881 wurden die Bauarbeiten durch schlechtes Wetter häufig behindert, so daß erst am 19. August 1883 mit dem eigentlichen Absenkungsvorgang begonnen werden konnte.²⁰

Am 19. August begannen die Preßluftarbeiten zur Versenkung des Ganzen in den Meerestgrund. Der Luftkompressor trat in den Dienst und saugte nun jede Minute 11 m³ Luft an, preßte

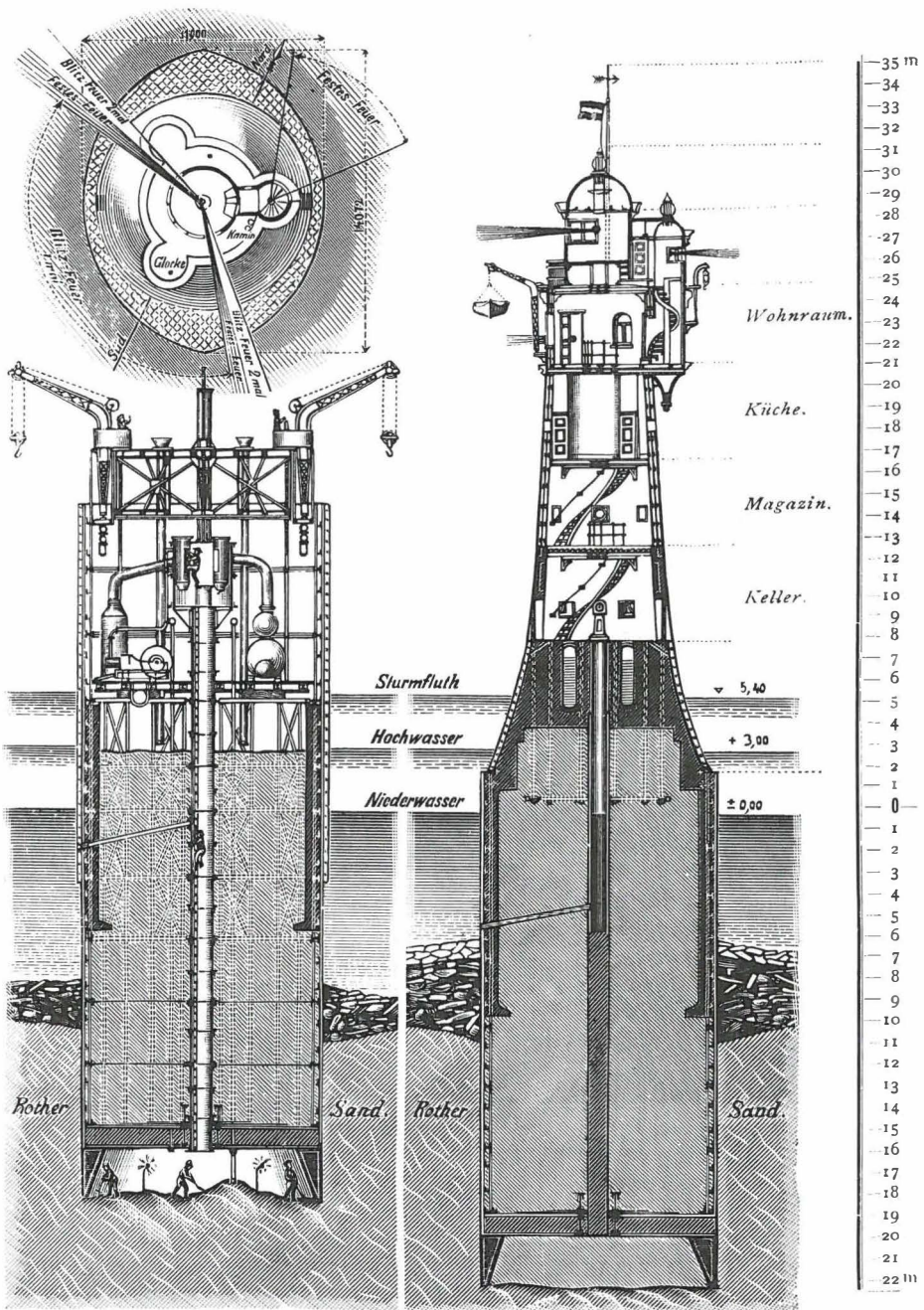
sie auf ein Viertel ihres Raumes zusammen und trieb sie in die Luftschleuse. Mit ihren vier Atmosphären Spannung drückte die Preßluft nun das Wasser aus dem Einsteigeschacht, der von der Schleuse bis zur Arbeitskammer luftdicht hinunterführte, nach unten hinaus und verdrängte das Wasser auch weiter aus der Arbeitskammer. Dadurch wurde es möglich, daß Arbeiter in diese Kammer hinuntersteigen und darin den Sand des Meeresbodens vollständig wie im Trocknen angreifen konnten. Das Eintreten in den Preßlufttraum und der Übergang zurück in die gewöhnliche Luft darf nicht plötzlich erfolgen, sondern geschieht durch Vorkammern, in denen sich der menschliche Körper langsam an die Änderung des Drucks anpassen kann. Der Meeresgrund erwies sich als ein sauberer lockerer Sand; so war es möglich, ihn auf die einfachste Art zu fördern, ihn nämlich gleich von der Preßluft selbst durch Blasrohre nach oben hinausblasen zu lassen. Diese Blasrohre führten zu sechs mit einem Durchmesser von 39 mm aus der Arbeitskammer durch den Beton hinauf. Die größere Zahl war vorgesehen für den Fall, daß ein oder das andere Rohr durch Verstopfen unbrauchbar werden sollte. Als letzte Sicherheit hatte man sogar noch zwei solche Blasrohre in den Einsteigeschacht angeordnet, wo man zur Instandsetzung leicht an sie herankamte. Da aber die Hinausführung aus dem Schacht luftdicht geschehen mußte, so wären sie im Gebrauch unbequem zu behandeln gewesen. Diese beiden Rohre brauchten aber ebenso wenig in Dienst zu treten, wie die im Einsteigeschacht neben der Steigleiter eingebaute Dampfwinde zur Herausbringung größerer Bodenaushubes.

In demselben Maß, wie die Arbeitskammer bei der Bodenförderung unterhöhlt wurde, sank der Senkkasten tiefer in den Meeresboden ein. Der Preßluftbetrieb brachte dabei für die Versenkung den wesentlichen Vorteil, daß der Meeresboden ringsum in keiner Weise gelockert wurde, der ganze Kasten also rings von dem völlig festen Grunde in seiner natürlichen unveränderten Beschaffenheit umgeben und deshalb recht gut und sicher gegründet war. In gleichem Schritt mit dem Niederbringen der Schneide wurde natürlich am oberen Ende der Blechmantel mit seinen Versteifungen weiter hinaufgeführt, hintermauert und mit Beton ausgefüllt, bis dieser die Höhe der Turmbasis erreicht hatte. Nachdem die Schneide auf diese Weise von 11 m unter Niedrigwasser ab bis auf 22 m unter Niedrigwasser niedergebracht war, wurde mit der Versenkung aufgehört, die Arbeitskammer und der für den Einsteigeschacht ausgesparte kaminartige Raum ebenfalls mit Beton vollgestampft, und nun konnte der Turmbau selbst auf diesem so geschaffenen künstlichen Felsen beginnen.²¹

Als Mitte Oktober 1883 die ersten schweren Herbststürme einsetzten, bei der die noch unvollendete Fundamentkonstruktion nur leichte Schäden davontrug, war der Caisson 15,6 m unter Niedrigwasser eingespült worden. Bis zum 1. Dezember 1883 konnte der Gründungskörper weiter erhöht und mit Mauerwerk und Beton verfüllt werden. Am 19. Februar 1884 wurden diese Arbeiten fortgesetzt, während die Druckluftgründung Mitte März wieder aufgenommen wurde. Die vorgeschriebene Tiefe von 22 m unter Niedrigwasser wurde gegen Ende Mai erreicht; gleichzeitig konnten die Gründungsarbeiten damit beendet werden. Aus dem Trichter der Arbeitskammer vom Grund des Meeresbodens mußten ungefähr 1 600 m³ feinkörniger Sand nach oben transportiert werden, wohingegen ca. 2 300 m³ Beton und Mauerwerk für die vollständige Verfüllung des Caissons benötigt wurden.²²

Gerade die Arbeitsbedingungen in der Taucherglocke auf dem Meeresboden bei der heißen komprimierten Preßluft, den dort unten herrschenden schlechten Sichtverhältnissen und dem Lärm müssen fast unerträglich gewesen sein. Ständig mußten die Arbeiten wegen des schlechten Wetters unterbrochen werden.²³

Anfang Juli 1884 konnte der Baubeginn für den Unterteil des eigentlichen Turmes, der auf dem Caisson sitzt und mit ihm verankert ist, erfolgen. Der 8 m hohe, kreisrunde Turmsockel hat einen Durchmesser von 10,3 m und verjüngt sich bis auf 7 m. Ende August 1884 wurde er fertiggestellt. Bis auf die Wasserzisternen und den Pegelschacht wurde der Stahlblechmantel mit Klinkersteinen ausgemauert und mit Beton ausgegossen. Auf dem Turmsockel stehen die jeweils 4,3 m hohen vier Geschosse (1. Geschoß: Keller, 2. Geschoß: Schlafrum, 3. Geschoß: Küche, 4. Geschoß: Dienst- und Wohnraum) mit dem abschließenden Laternenraum und den drei ausragenden Erkern. Der Turmschaft verengt sich nach oben bis auf 5,1 m, wohingegen



Während des Baues. Vertikalschnitte. Nach der Vollendung.

Schnitt des Caissons mit den Maschinen, Kranen und den Arbeitern beim Erdaushub in der Druckkammer während der Absenkung. Schnitt des fertigen Leuchtturmes und Kennung der verschiedenen Feuer. (Aus: Bremen und seine Bauten. Bearb. u. hrsgg. vom Architekten- und Ingenieur-Verein, Bremen. 1900, S. 768)

der innere Durchmesser des Wohnraumes nur 4,4 m beträgt. Der Stahlblechmantel ist von innen mit einem Hohlmauerwerk und einer zweifachen Holzbeschichtung verkleidet. Die Höhe der gesamten Turmkonstruktion mit Caisson, Turmsockel und Oberteil beträgt 52,50 m, wobei der höchste Punkt 30,7 m über Niedrigwasser herausragt.²⁴

Die Rohbauarbeiten am Turmschaft mit den vier Stockwerken waren bis zum 3. November 1884 soweit hergestellt, daß die Wohn- und Unterkunftsschiffe nicht mehr benötigt wurden. Eine zwölfköpfige Besatzung blieb zur Erledigung von Rest- und Sicherungsarbeiten auf dem Turm zurück. Walter Körte, der örtliche Bauleiter des Tonnen- und Bakenamtes, und Ingenieur Thode von der Firma Harkort, die sich gerade am 2. Dezember 1884 zu einer Inspektion vor der Winterpause auf dem Bauwerk befanden, mußten wegen des ungünstigen Wetters einen dreiwöchigen Zwangsaufenthalt auf dem Leuchtturm »Roter Sand« einlegen, bevor sie mit der übrigen Besatzung am 21. Dezember 1884 von einem Versorgungsfahrzeug nach Bremerhaven zurückgebracht werden konnten. Neben der Fertigstellung des Turmoberteils wurde der Caisson mit 5 000 m³ Senkfaschinen und 600 m³ Steingutmateriale in einem Umkreis von ca. 15 m gesichert. Diese äußerst schwierige und gefährvolle Tätigkeit dauerte bis zum August 1885.²⁵

Seit April 1885 konnten die Bauarbeiten mit etwa 15 Bediensteten fortgesetzt werden. Das während des Winters offen gebliebene oberste 4. Stockwerk wurde fertiggestellt. Anschließend wurden die drei Erker mit dem Laternenraum, der eine Dachkuppel aus Kupfer erhielt, vollendet. Auf der Galerie, die das Laternengehäuse umgibt, befanden sich die Flaggenstangen für die Signalgebung, der Blitzableiter und ein Boot. Damit hatte der Leuchtturm seine charakteristische Formgebung bekommen. In den nächsten Monaten erhielt das Bauwerk den markanten schwarz-weiß-roten Schutzanstrich sowie die Inneneinrichtung mit dem Telegrafenkabel, dem Flutmesser für die Wasserstandsanzeige, der Nebelglocke, den Signalgeräten und der Leuchtfeuerapparatur, die von dem bekannten preußischen Ingenieur Veitmeyer aus Berlin, einem Spezialisten auf diesem Gebiet, installiert wurde. Für die Schifffahrt wurden die Einfahrten in die verschiedenen Fahrrinnen der Weser, Jade und Elbe durch ein Hauptfeuer, zwei Quermarkenfeuer und ein Nebenfeuer gekennzeichnet.²⁶

Am 23. Oktober 1885 erfolgte die Bauabnahme durch Baurat Hanckes, die erfolgreich verlief und keine Beanstandungen ergab. Die Leuchtfeuer wurden am 1. November 1885 um 00.00 Uhr von dem Aufseher Düsmann angezündet, womit der Leuchtturm »Roter Sand« seinen Betrieb aufgenommen hatte.²⁷ In der Zeitschrift »Hansa« von 1885 würdigte der Geestemünder Navigationslehrer Hahn den Bau folgendermaßen:

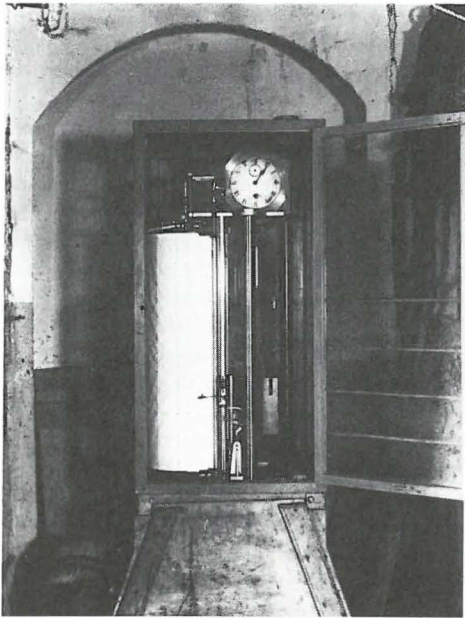
Wir können nicht umhin, hervorzuheben, daß dieses Werk ein durchaus deutsches ist; ein deutscher Baubeamter (Baurat Hanckes) hat darin seine Idee zum Ausdruck gebracht, eine deutsche Bau-Firma (Harkort in Duisburg) hat die Ausführung mit deutschem Material unternommen, deutsche Ingenieure haben den Bau geleitet und deutsche Arbeiter ihn ausgeführt.

Es versendet der Pharos auf dem Roten-Sand sein leitendes Licht zum Nutzen und Frommen der Schifffahrt.

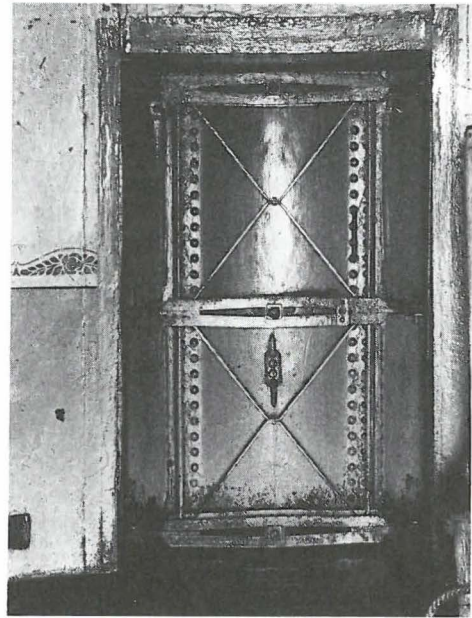
Möge er dort immer stehen als Wahrzeichen deutscher Bau- und Ingenieur-Kunst! Jeder deutsche Seefahrer wird den Bau mit dem Gefühl achtungsvollster Anerkennung deutscher Schaffungskraft auch auf diesem Gebiete passiren und stolz auf ihn als den »ersten« dieser Art auf der Erde hinweisen.²⁸

Die Lichtquelle bekam ihre Energie von einem aus zwei Dochten bestehenden Petroleumbrenner, der später zur Verstärkung der Lichtintensität von einer elektrischen Bogenlampe abgelöst wurde. Die Stromzuführung erfolgte über Seekabel von der Insel Wangerooge aus. 1904 mußte der elektrische Betrieb jedoch endgültig wegen ständig auftretender Störungen aufgegeben werden. Daraufhin erhielten die Haupt-, Quermarken- und Nebenfeuer über viele Jahre lang ihre Energie über ein Petroleumglühlicht.²⁹

1920 wurde der Leuchtturm »Roter Sand« in seiner zentralen Bedeutung etwas herabgestuft, weil sich wegen der Verschiebung der Fahrrinnen und Sände die Haupteinfahrt zur Außenwe-



Pegeluhr mit Wasserstandsschreiber. (Foto Wasser- und Schiffsamt Bremen)



Eiserne Eingangstür von innen. (Foto Wasser- und Schiffsamt Bremen)

ser weiter nach Süden verschoben hatte. 1933 sicherte man den Turm zusätzlich durch eine neue Steinschüttung.³⁰

Später wurde das Feuer durch Propangas gespeist, bis man schließlich die elektrische Energie mit Hilfe eines Diesellaggregates erzeugte. Der Maschinenraum für die Stromerzeugungsanlage erhielt seinen Standort im 2. Stockwerk, dem bisherigen Schlafraum. Das 4. Geschloß nahm jetzt das Schlafzimmer auf, während die Dienstgeschäfte überwiegend im Laterenraum auf der Turmplattform stattfanden.

In den ersten Jahren mußten die drei Leuchtturmwärter ihren harten und entbehrungsreichen Dienst bei geringem Lohn viele Monate in den engen Räumlichkeiten mit dem häufigen Treppensteigen versehen, bevor sie, wenn es das Wetter zuließ, abgelöst werden konnten und vier Wochen frei hatten.³¹ Später betrug die Dienstzeit auf dem Turm zwei Monate und verringerte sich im Laufe der Zeit auf vier Wochen und schließlich auf 14 Tage. Über die Arbeit der Leuchtturmbesatzung in den 1930er Jahren heißt es in einem Bericht:

Der Dienstraum bildet den Mittelpunkt des Leuchtturmbetriebes, in dem täglich des Dienstes ewig gleichgestellte Uhr abläuft. Hier befindet sich der Telegraph, der den Leuchtturm mit dem Festlande verbindet und über den die Meldungen über den Schiffsverkehr, dessen Beobachtung mit zu den Aufgaben der Leuchtturmaufseher gehört, gesendet werden. Weiter ist hier ein Fernsprecher angebracht, der eine Verständigung mit dem 18 km weseraufwärts gelegenen Leuchtturm »Hoheweg« ermöglicht. Auch der Rundfunkempfänger, dessen Einführung das Ende der völligen Abgeschlossenheit bedeutete und deshalb mit großer Freude begrüßt wurde, fand hier seine Aufstellung. In einem der drei Erker, die vom Dienstraum aus zugänglich sind, ist ein durch ein Gewicht angetriebenes Uhrwerk untergebracht, das das Schlagwerk einer auf dem Erker aufgestellten Nebelglocke betreibt. Bei Nebel warnen ihre in regelmäßigen Abständen gegebenen Schläge die Schifffahrt vor zu großer Annäherung an den Turm.

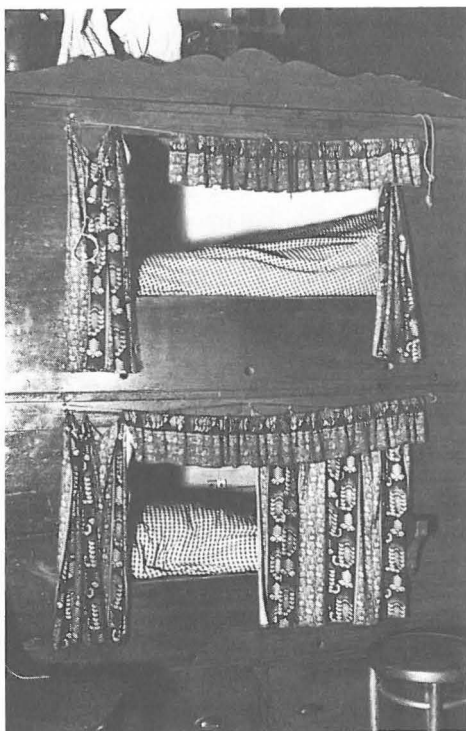
Ein zweiter Erker enthält die Treppe, über die man in den Laterenraum gelangt. In diesem ist die Leuchte, die der Schifffahrt den Weg zeigen soll, untergebracht. Sie hat im Laufe der

Jahrzehnte entsprechend den Fortschritten der Technik und auch den Bedürfnissen der Schifffahrt mehrfache Veränderungen durchgemacht . . . Die Leuchtturmbesatzung besteht aus einem Oberaufseher und zwei Aufsehern, die sich in die ihnen zugewiesenen Aufgaben teilen, wobei dem jüngsten Aufseher auch das Amt des Kochs zufällt. Die Arbeiten sind sehr umfangreich. Täglich müssen die großen Gürtelleuchten sowie die Verglasung geputzt werden, weil jede Verschmutzung die Helligkeit des Feuers beeinträchtigen würde. Ebenso bedarf die Brenneinrichtung ständiger Pflege. Zu den weiteren Aufgaben gehört die Beobachtung des Schiffsverkehrs, der ständig telegraphisch nach Bremerhaven bzw. Bremen gemeldet wird. Der übrige Tag ist ausgefüllt mit den verschiedensten Arbeiten, wie sie im Leuchtturmbetriebe notwendig sind, wie Beobachtung des Pegels, Ergänzung der Kohlevorräte zum Kochen und Heizen, Auffüllen der Petroleumbehälter usw., bis dann bei Sonnenuntergang das Feuer entzündet wird. Von diesem Augenblick an setzt die regelmäßige Wachablösung ein, und ständig wacht ein Aufseher darüber, daß das Feuer seine Strahlen über die See hinausendet. Er muß in jedem Augenblick bereit sein, einzugreifen, wenn sich eine Störung des Feuers bemerkbar machen sollte.³²

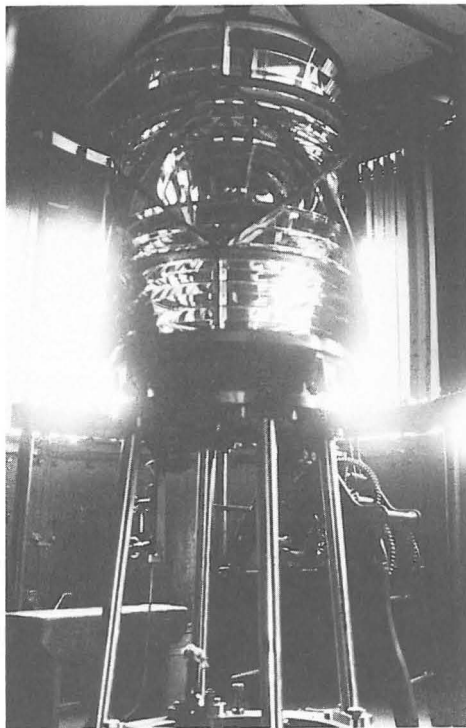
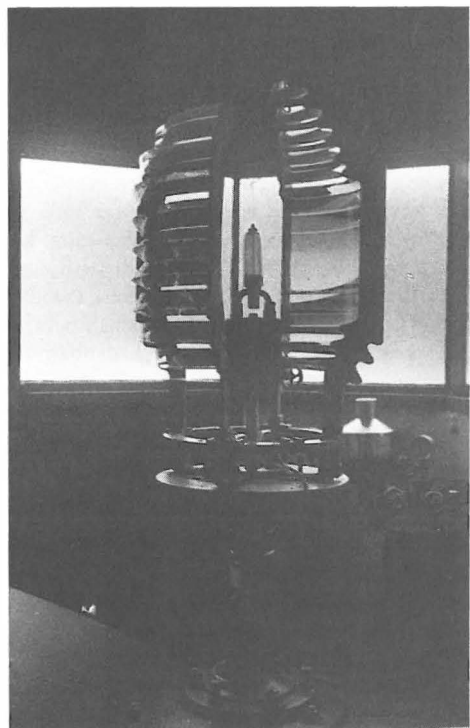
Nachdem am 1. September 1964 der Leuchtturm »Alte Weser« den Betrieb aufgenommen, damit die Funktion seines Vorgängers »Roter Sand« übernommen und die letzte Besatzung, die für ihren anstrengenden Dienst in den engen Räumlichkeiten ausgezeichnet wurde, das heute als technisches Kulturdenkmal anerkannte Bauwerk verlassen hat, ist der Leuchtturm fast überflüssig geworden. Er dient der Schifffahrt jetzt nur noch als Tagessichtzeichen und bildet nachts mit seinem durch Propangas versorgten Nebenfeuer (unbewachtes Feuer mit Leitsektor) das Gegenfeuer zum Leuchtturm »Hoheweg« und zwei Quermarkenfeuer in dem Fahrwasser »Alte Weser«. Der Turm wurde inzwischen »geplündert«. Die Nebelglocke und das Antriebsuhrwerk stehen seit 1975 in der Abteilung »Schiffahrtswege« des Deutschen Schiffahrtsmuseums und bilden dort die Attraktion. Zum 50jährigen Geburtstag des berühmten Schiffahrtszeichens konnte Oberbaurat Rudeloff noch feststellen:



Dienstraum um 1925. (Foto Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen)



Rechts: Schlafkojen der Besatzung. – Unten links: Optik mit Petroleumglühlicht für das nach Norden scheinende Nebenfeuer in einem der Erker. – Unten rechts: Laternenraum: Hauptfeuer mit Gürteloptik, Petroleumglühlicht und Blendenapparat. (Fotos Wasser- und Schiffsamt Bremen)



Das Bauwerk, seine Ausführung und die verwendeten Baustoffe haben sich gut bewährt. Die Untersuchung hat gezeigt, daß der Turm in allen seinen Teilen ausgezeichnet erhalten ist, und da erst kürzlich, wie schon erwähnt, die Standsicherheit durch Erhöhung der Steinschüttung vergrößert worden ist, darf angenommen werden, daß der Leuchtturm Roter Sand weiter bis in die ferne Zukunft seinen Dienst als Wächter und Wegweiser der Schifffahrt sicher versehen wird.³³

Die eingehenden Bauuntersuchungen der Jahre 1953–55 bescheinigten zwar dem sichtbaren Oberteil des Leuchtturmes »Roter Sand« einen guten Zustand. An dem technikhistorisch bedeutenderen Gründungsbauwerk stellte man aber im Bereich zwischen Meeresgrund und Niedrigwasserlinie Schäden am Fundament fest, die die Standsicherheit des Turmes nicht mehr gewährleisten und somit die Zukunft als bemanntes Leuchtfeuer in Frage stellten. Da der Turm außerdem wegen der Verschiebung der Fahrrinnen keinen günstigen Standort mehr zum Hauptfahrwasser einnahm und für die moderne Seezeichentechnik als Station der geplanten Radarkette »Außenweser« mit den erforderlichen Betriebs- und Sozialräumen nicht geeignet erschien, fiel 1957 bereits die Entscheidung für einen Ersatzbau, den Leuchtturm »Alte Weser«. Im Jahr darauf fertigte man den Entwurf für diesen Ersatzbau an, und 1959 erfolgte die Bauausschreibung für den Turm, der dann 1961–64 entstand.³⁴

Nach der teilweisen Außerdienststellung des Leuchtturmes »Roter Sand« am 1. September 1964 schien sich bis 1978 niemand mehr für das berühmte Bauwerk zu interessieren. Der Turm hatte seine Funktion erfüllt. Das Wasser- und Schiffsamt Bremerhaven führte die dringendsten Wartungsarbeiten durch, und allgemein wartete man nur darauf, daß eines Tages der Leuchtturm »Roter Sand«, wie von den Experten vorausgesagt, ins Meer stürzen würde.

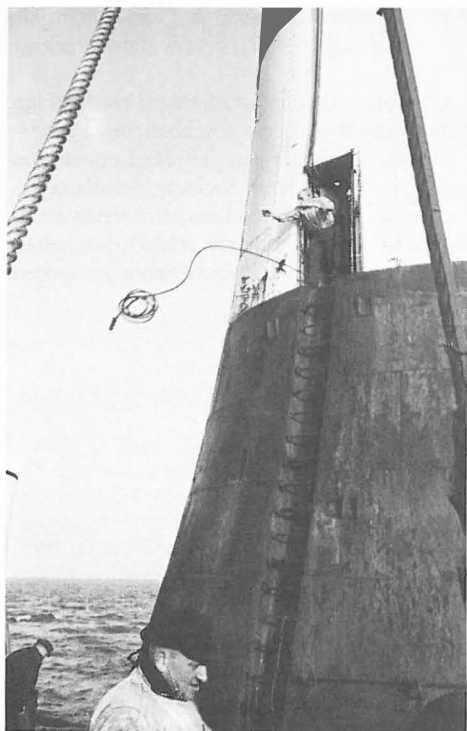
Inzwischen hatte sich jedoch in der wissenschaftlichen Diskussion, bei den Denkmalbehörden und in der Öffentlichkeit ein Umdenken in der Beurteilung »Technischer Bauten« als Dokumente unserer modernen Industrie- und Massenkommunikationsgesellschaft vollzogen. Jetzt galten nicht nur Schlösser, Kirchen oder Altstädte als erhaltenswerte Objekte, sondern auch materielle Zeugnisse der Industrie- und Schifffahrtsgeschichte gerieten in den Blickpunkt der wissenschaftlichen Forschung und des öffentlichen Interesses.³⁵

Am 16. November 1978 faßten alle Fraktionen der Bremischen Bürgerschaft einen Beschluß über die Erhaltung des Leuchtturmes »Roter Sand«. 1979 wurde das Bauwerk als ein »kulturgeschichtliches Denkmal von erheblicher Bedeutung« von den Landesdenkmalpflegern in der Bundesrepublik Deutschland eingestuft. Einen erneuten Vorstoß unternahm der Magistrat der Stadt Bremerhaven am 22. September 1982, indem er einen Rettungsfond zur Erhaltung des Leuchtturmes »Roter Sand« gründete. Schließlich konstituierte sich am 13. Januar 1983 in Bremerhaven ein Förderverein »Rettet den Leuchtturm Roter Sand«, der die Erhaltung des Turmes an Ort und Stelle am Rande der Außenweser propagierte. Insbesondere diesem Förderverein ist es durch seine Aufklärungs- und Informationsarbeit³⁶ zu verdanken, daß das Oberteil des Leuchtturmes »Roter Sand« nicht im Freilichtmuseum des Deutschen Schifffahrtsmuseums aufgestellt oder gar als Glied einer neuen Richtfeuerlinie nach Nordenham an das oldenburgische Unterweserufer versetzt wurde.

Auf Vorschlag des Instituts für Denkmalpflege in Hannover als zuständiger niedersächsischer Landesdenkmalfachbehörde wurde der Turm unter Denkmalschutz gestellt. Das Wasser- und Schiffsamt Bremerhaven, die vorgesetzte Wasser- und Schifffahrsdirektion Nordwest in Aurich und das Bonner Bundesministerium für Verkehr als Eigentümer des Leuchtturmes »Roter Sand« konnten für die Erhaltung dieses einzigartigen technischen Denkmals an seinem ursprünglichen Standort gewonnen werden.

Im Frühjahr 1984 führte das Wasser- und Schiffsamt Bremerhaven eine erneute gründliche Untersuchung des angeschlagenen Gründungssockels durch, die das Ausmaß der vor zwanzig Jahren festgestellten Schäden voll bestätigte. Inzwischen hatte sich der Verfall stark beschleunigt. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse von 1984 entwickelten die Wasserbauingenieure des Bremerhavener Wasser- und Schiffsamtes ein realistisches und kostensparendes Sanierungskonzept, das das schadhafte Fundament mit einer an Land vorgefertigten

Rechts: *Oberteil des Turmes mit den auskragenden Erkern.* (Foto Archiv DSM). – Unten links: *Herstellung der Leinenverbindung.* (Foto Wasser- und Schiffsamt Bremerhaven). – Unten rechts: *Versorgung der Turmbe-
setzung.* (Foto Wasser- und Schiffsamt Bremerhaven)



Betonschale als Schutzmanschette umschließen soll. Der Zwischenraum zwischen dem neuen Betonmantel und dem alten schadhafte Gründungsfundament soll mit Beton verfüllt werden, um so dem Leuchtturm »Roter Sand« wieder eine ausreichende Sicherheit und Stabilität zu geben.³⁷ Wenn die Finanzierung des erfolgversprechenden vorliegenden Sanierungskonzeptes gelingen sollte, könnte schon im hundertjährigen Jubiläumsjahr 1985 der Startschuß zur Rettung dieses einzigartigen Kulturdenkmals der Technik- und Schiffahrtsgeschichte erfolgen.

Der Leuchtturm »Roter Sand« in der Wesermündung ist ohne Zweifel ein bemerkenswertes Beispiel für ein Kulturdenkmal der Technik- und Schiffahrtsgeschichte, das an Ort und Stelle zu erhalten sich lohnt, denn nur ein Verbleiben am ursprünglichen Standort gewährleistet die Denkmalfunktion. Der besondere herausragende Denkmalaspekt ergibt sich gerade aus dem Standort am Rande der Außenweser im offenen Meer.

Außer dem technikhistorischen Denkmalaspekt ist der Leuchtturm »Roter Sand« aber auch zu einem Wahrzeichen und Symbol der bremischen Schiffahrts- und Bremerhavener Stadtgeschichte geworden. Bremens Bedeutung als Hafen- und Seehandelsstadt hing in entscheidendem Maße von einer sicheren Ansteuerung der Wesermündung ab. So könnte man den Leuchtturm »Roter Sand« als Nachfolger der Bremer »Schlüsseltonne« von 1664 charakterisieren, die den bremischen Machtanspruch demonstrieren sollte. Auf dem Gelände des Bremerhavener Kaiserhafens wurde der Caisson gebaut und von hier aus an seinen Bestimmungsort in die Außenweser geschleppt.

Ein weiteres denkmalwürdiges Kriterium ist die Tatsache, daß es bedeutende, in bremischen Diensten stehende Wasserbauingenieure (Hanckes, Körte) waren, die für die Konstruktion und den Bau dieses Leuchtfeuers verantwortlich zeichneten. Der Leuchtturm »Roter Sand« steht sicherlich auch stellvertretend für die deutsche Bauingenieurkunst in jener Epoche, die mit zu dem rasanten Aufstieg und der Emanzipation Deutschlands in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts beigetragen hat. Die ingenieurtechnische Pionierleistung, die in erster Linie den Wert des schwarz-weiß-roten Stahlbauwerkes mit den vier Geschossen als technisches Kulturdenkmal ausmacht, wurde durch die vielen namenlosen Mitarbeiter erst ermöglicht, die dieses Vorhaben unter unerträglichen Bedingungen mit den damaligen bescheidenen technischen Hilfsmitteln erfolgreich realisierten.

Interessant ist ferner die Architektur mit dem nach oben schmaler werdenden, kreisrunden Turmschaft, den romantisierenden drei auskragenden Erkern und dem abschließenden Laterenraum. So hat das architektonische Aussehen mit dazu beigetragen, daß der Leuchtturm »Roter Sand« als bremisches Wahrzeichen, nicht nur für Auswanderer, Seeleute, Schiffspassagiere und Wassersportler, zu einem der markantesten und berühmtesten Leuchtfeuerbauten an der deutschen Küste geworden ist, als Symbol des deutschen Leuchtturms schlechthin gelten und damit als bedeutendes Kulturdenkmal der Technik- und Schiffahrtsgeschichte des späten 19. Jahrhunderts eingestuft werden kann.

Anmerkungen:

- 1 Am Nordgiebel der alten Tonnenhalle in Bremerhaven sind noch die drei Wappen von Preußen, Bremen und Oldenburg zu sehen.
- 2 Vgl. Ludwig Plate: 50 Jahre Leuchtturm Roter Sand. In: Die Weser, Jg. 14, 1935, Heft 12, S. 162; Hans Schauburger und Adalbert Rollmann: Schiffahrtszeichen der Außenweser und Grundlagen für den Ersatz des Leuchtturmes »Rotersand«. In: Hansa, 101. Jg., 1964, Nr. 23, S. 2 405; Fritz Brustat-Naval: Lichter über dem Meer. Wiesbaden 1969, S. 120f.; Günter Hovers: Der Ausbau der Außenweser zu einer Großschiffahrtsstraße. In: Niedersächsisches Jahrbuch für Landesgeschichte 51, 1979, S. 67; Gerd Thielecke: Wasser- und Schiffahrtsamt Bremerhaven (WSA). In: Bremerhaven. Ein hafengeschichtlicher Führer. Im Auftrag des Deutschen Schiffahrtsmuseums hrsg. von Lars U. Scholl. Bremerhaven 1984, S. 51 f.
- 3 Vgl. Carl Thalenhorst: Karl Friedrich Hanckes. In: Niedersächsische Lebensbilder. Bd. 4. Hildesheim 1960, S. 138 ff.
- 4 Vgl. Der Leuchtturmbau in der Wesermündung und die Katastrophe am 13. October 1881. In: Centralblatt der Bauverwaltung, Jg. 2, 1882, S. 64; Otto Offergeld: The Rothersand Lighthouse.



Leuchtturm »Roter Sand«, 1983. (Fotos Dirk J. Peters, DSM)

Sonderdruck aus: Engineering, Dezember 1887, ohne Seitenangabe (o.S.); Stecher und Nestle: Schifffahrtszeichen. In: Das Jahrbuch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien, Bd. 9: Der Weltverkehr und seine Mittel. Teil 1. Leipzig 1901, S. 554 ff.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 162.

- 5 Vgl. Der Leuchthurbau in der Wesermündung . . . , a.a.O., S. 64f.; Otto Offergeld: a.a.O., o.S.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 162.
- 6 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o.S.
- 7 Vgl. Ludwig Plate: a.a.O., S. 162f.; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 121 f.
- 8 Vgl. Der Leuchthurbau in der Wesermündung . . . , a.a.O., S. 65 f.; Otto Offergeld: a.a.O., o.S.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 163 f.; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 123 f.
- 9 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o.S.
- 10 Bei Erreichung der verlangten Absenkungstiefe von 22 m unter Niedrigwasser mußte das Tonnen- und Bakenamt an die ständig mit finanziellen Problemen kämpfende Firma eine größere Abschlagszahlung leisten.
- 11 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o.S.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 164f.; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 124 f.; Stecher und Nestle: a.a.O., S. 558.
- 12 Vgl. Walter Körte: Der Rothesand-Leuchtturm in der Wesermündung. In: Centralblatt der Bauverwaltung, 6. Jg., 1886, Nr. 1, S. 1.

- 13 Der Leuchtturmbau in der Wesermündung . . . , a.a.O., S. 66.
- 14 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 165 f.; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 125 f.
- 15 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Ludwig Plate: 50 Jahre Leuchtturm Roter Sand. In: Die Weser, Jg. 15, 1936, S. 3; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 125 f.
- 16 Walter Stahlberg: Der Leuchtturm auf dem Roten Sande. In: Die Wunder des Meeres. Berlin o. J. (vor 1914), S. 94 f.
- 17 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Stahlberg: a.a.O., S. 96; Walter Körte: a.a.O., S. 1 f.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 3; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 126.
- 18 Vgl. Roloff: Geheimer Oberbaurat Körte †. In: Zentralblatt der Bauverwaltung, 34. Jg., 1914, Nr. 39, S. 296 f.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 3; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 148 ff.
- 19 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 3.
- 20 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 1 f. und 13 f.; Stecher und Nestle: a.a.O., S. 558; Walter Stahlberg: a.a.O., S. 96 f.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 3; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 126 f.
- 21 Walter Stahlberg: a.a.O., S. 97.
- 22 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 14 f.; Stecher und Nestle: a.a.O., S. 558 f.; Walter Stahlberg: a.a.O., S. 98 ff.; Ludwig Plate: a.a.O., S. 4; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 127.
- 23 Vgl. Walter Stahlberg: a.a.O., S. 97 f.; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 122 f.; Friedrich-Karl Zemke: Deutsche Leuchttürme einst und jetzt. Herford 1982, S. 25; Walter Körte: a.a.O., S. 15.
- 24 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 4; Ludwig Plate: Der Ausbau der Fahrwasserbezeichnung der Außenweser. In: Die Bautechnik, 4. Jg., 1926, Heft 26, S. 363 f.
- 25 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 15; Ludwig Plate: 50 Jahre Leuchtturm Roter Sand. a.a.O., S. 4.
- 26 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 20; Walter Stahlberg: a.a.O., S. 99; R. Hahn: Der Leuchtturm auf dem Roten-Sand an der Wesermündung. In: Hansa, 22. Jg., 1885, S. 201 f.; Friedrich-Karl Zemke: a.a.O., S. 85.
- 27 Vgl. Otto Offergeld: a.a.O., o. S.; Walter Körte: a.a.O., S. 20; Ludwig Plate: 50 Jahre Leuchtturm Roter Sand, a.a.O., S. 5.
- 28 R. Hahn: a.a.O., S. 202.
- 29 Vgl. Fr. Rudeloff: 50 Jahre Leuchtturm »Roter Sand«. In: Zentralblatt der Bauverwaltung, Jg. 56, 1936, Heft 16, S. 349 f.; Ludwig Plate: 50 Jahre Leuchtturm Roter Sand. a.a.O., S. 5; Hans Schauburger und Adalbert Rollmann: a.a.O., S. 2 406.
- 30 Vgl. Ludwig Plate: 50 Jahre Leuchtturm Roter Sand, a.a.O., S. 5; Fr. Rudeloff: a.a.O., S. 350.
- 31 Vgl. Friedrich-Karl Zemke: a.a.O., S. 85.
- 32 Fr. Rudeloff: a.a.O., S. 348 ff.
- 33 Ebenda, S. 350.
- 34 Vgl. Jörn Lange. In: Siegfried Stöltig (Hrsg.): Leuchtturm Roter Sand 1885–1985. Worpswede 1985, S. 144 ff.; Hans Schauburger und Adalbert Rollmann: a.a.O., S. 2 407 ff.; Fritz Brustat-Naval: a.a.O., S. 175 ff.
- 35 Vgl. Dirk J. Peters: Die Inventarisierung der schiffahrtsbezogenen technischen Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland. In: Deutsches Schifffahrtsarchiv 5, 1982, S. 218.
- 36 Vgl. die Berichterstattung über die Rettung des Leuchtturmes »Roter Sand«. Eine Auswahl der wichtigsten Veröffentlichungen sei hier genannt. Bremens Wahrzeichen im Meer gefährdet. In: Weser-Kurier vom 4. November 1978, o. S.; Hans-Uwe Haertel: Spendenflut soll Denkmal in der See retten. In: Hannoversche Allgemeine Zeitung vom 24./25./26. Dezember 1982, S. 12; Rüdiger Groß: Leuchtturm »Roter Sand«. In: Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen, 3. Jg., 1983, Nr. 3, S. 105–106; Ulli Brümmer: An 70 Tonnen nagt das Meer. In: Bremerhavener Sonntagsjournal vom 18. September 1983, S. 16; Leuchtturm Rotersand soll nicht kaputtsaniert werden. In: Nordsee-Zeitung vom 1. Dezember 1983, S. 13; Franz Wauschkuhn: Der »Rotesand« bleibt der Nachwelt erhalten. In: Hamburger Abendblatt vom 4./5. Februar 1984, S. 24; Hans-Ulrich Stoldt: Zuviel Wind. Streit um ein Denkmal auf hoher See. In: Die Zeit vom 1. Juni 1984, S. 13.
- 37 Vgl. Jörn Lange: a.a.O., S. 147 ff.