

Die Pegel auf Helgoland

Von HANS ROHDE

Zusammenfassung

Bereits 1835 wurde für wissenschaftliche Zwecke ein Pegel auf Helgoland errichtet. Auch der erste Schreibpegel wurde 1880 von der kaiserlich deutschen Admiralität aus wissenschaftlichen Gründen dort aufgestellt. Damals war Helgoland noch britische Kolonie. Die Hintergründe, die zu dem Bau der Pegel führten, werden geschildert. Beim Ausbau von Helgoland zum bedeutenden deutschen Kriegshafen wurde 1909 ein neuer Pegel gebaut. Sein Standort ist im Laufe der Zeit mehrfach geändert worden. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde 1952 ein neuer Pegel in Betrieb genommen, dessen Standort auch mehrfach gewechselt hat. Von 1910 an ist das Beobachtungsmaterial verfügbar. In den Zeiten nach den beiden Weltkriegen wurden die Beobachtungen jeweils für mehrere Jahre unterbrochen.

Summary

A tide level gauge for scientific purposes was installed on the island of Heligoland as early as 1835. Also for scientific reasons a tide level recorder was installed by the German Imperial Admiralty in 1880. At that time Heligoland was a British colony. The reasons for the establishment of the gauges are described. A new gauge was erected in 1909 when Heligoland became a large German naval port. The position of this gauge has been changed several times. After World War II a new gauge was installed in 1952. Its position has also been changed several times. The available data dates back to 1910. Following each of the world wars the observations were interrupted for some years.

Inhalt

1. Anmerkungen über Tidebeobachtungen vor dem 19. Jahrhundert	125
2. Wasserstandsmessungen auf Helgoland 1835 bis 1880	126
3. Die Errichtung des ersten Schreibpegels 1880 und sein Betrieb bis 1909	127
4. Die Pegelanlagen ab 1909	132
5. Schlußbetrachtung	138
6. Schriftenverzeichnis	139

1. Anmerkungen über Tidebeobachtungen vor dem 19. Jahrhundert

Seit wann ein Pegel auf Helgoland besteht und zur regelmäßigen Messung der Wasserstände benutzt wird, ist nicht genau bekannt. Die beiden wichtigsten Gründe für die Einrichtung und den Betrieb von Pegeln im Tidegebiet sind Schifffahrt und Landeskultur. So sind die ältesten Pegel der Neuzeit im nördlichen Europa im 17. Jahrhundert in England eingerichtet worden, das mit seinem großen Kolonialbesitz eine bedeutende Schifffahrtsnation war. In England beschäftigten sich auch bedeutende Wissenschaftler schon zu der Zeit mit der ebenfalls für die Schifffahrt sehr wichtigen Theorie der Gezeiten und benötigten dafür Wasserstandsbeobachtungen an Küstenorten. Für die Niederlande hatten sowohl Schifffahrt als auch Landeskultur größte Bedeutung, und so ist es verständlich, daß der Amsterdamer

Pegel schon in den 80er Jahren des 17. Jahrhunderts eingerichtet wurde und seitdem für regelmäßige Wasserstandsaufzeichnungen benutzt wird. Es gibt vage Anzeichen dafür, daß er schon vor dem 17. Jahrhundert bestanden hat (WAALEWIJN, 1986).

Auch an der deutschen Nordseeküste muß es schon im 17. Jahrhundert Wasserstandsbeobachtungen gegeben haben. So findet sich in einer englischen Gezeitentafel von 1684 der Hinweis, daß in Hamburg das Thw 3 Std. und 30 Min. nach dem Thw an der London-Bridge eintritt (FLAMSTEAD, 1684). Bereits 1680 hat Johann Heinrich VOIGT in dem Stader Hand- und Reisebüchlein einen „Tidekalender“ veröffentlicht, der die Eintrittszeiten von Hoch- und Niedrigwasser für Stade und Hamburg angibt (LEIVE, 1981). Solche Angaben setzen Wasserstandsbeobachtungen und damit Pegelanlagen irgendwelcher Art voraus. Erste regelmäßige Wasserstandsmessungen für Zwecke der Landeskultur an der deutschen Nordseeküste wurden wohl von Albert BRAHMS ausgeführt, der von 1718 bis 1752 Deich- und Sielrichter in der Sandumer Sprengel im Jeverland am Jadebusen war. Er berichtet darüber in seinem Werk „Anfangs-Gründe der Deich- und Wasser-Baukunst“ (1754 und 1757). Für Helgoland dürften jedoch im 17. und 18. Jahrhundert weder für Zwecke der Schifffahrt noch für die Landeskultur Gründe bestanden haben, einen Pegel einzurichten. Vielmehr ist es sehr wahrscheinlich, daß der erste Pegel auf der Insel 1835 aufgestellt worden ist.

2. Wasserstandsmessungen auf Helgoland 1835 bis 1880

Die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Gezeiten hatte seit dem 17. Jahrhundert immer große Bedeutung gehabt. Ein englischer Gelehrter, der sich intensiv mit den Gezeiten befaßte, war W. HEWELL (1794 bis 1866). Zwischen 1833 und 1850 veröffentlichte er in den Philosophical Transactions der Royal Society allein 14 Arbeiten über Gezeiten. Er hatte die Bedeutung gleichzeitiger Tidebeobachtungen an verschiedenen Orten erkannt und im Juni 1834 für 14 Tage solche an zahlreichen Stationen in Großbritannien und Irland ausführen lassen (HEWELL, 1835). Im Juni 1835 führte er eine entsprechende, aber wesentlich umfangreichere Meßkampagne durch. In der Zeit vom 8. bis 28. Juni 1835 wurden allein in England und Schottland an 318 Orten, in Irland an 219 Orten sowie an zahlreichen Küstenorten anderer europäischer Länder und in Nordamerika Tidebeobachtungen ausgeführt und so auch in Helgoland (HEWELL, 1836).

Der Pegel, der für das Untersuchungsprogramm von HEWELL auf Helgoland benötigt wurde, ist wohl erst zu diesem Zweck eingerichtet worden und dürfte der erste Pegel dort gewesen sein. Im Landesarchiv Schleswig ist das Konzept des Schreibens vom 30. Juni 1835 vorhanden, mit dem die Aufzeichnungen über die Tidebeobachtungen nach London geschickt wurden und die „von zwei der erfahrensten Personen auf dieser Insel ausgeführt worden sind“. Es wird in dem Brief weiter gesagt, daß die Rechnung für die Anschaffung und Errichtung der verschiedenen Materialien sowie für die Ausführung der Tidebeobachtungen sobald als möglich übersandt werden würde, was am 8. Juli 1835 erfolgte (Abt. 174 Nr. 76, S. 133).

Wahrscheinlich wird der Pegel aus einer einfachen Latte bestanden haben, auf der ein Maßstab in einer Einteilung nach Zoll und Fuß angebracht war. Es ist nicht bekannt, wo diese Latte gestanden hat und wie und woran sie befestigt war. Wahrscheinlich hat sie am südlichen Strand vor dem Unterland gestanden und war so aufgestellt, daß auch die Höhe relativ niedriger Tnw einwandfrei abgelesen werden konnte. Nicht bekannt ist, ob die Höhenlage des Nullpunktes zu irgendwelchen Festpunkten auf der Insel eingemessen worden war.

Die Ergebnisse der Beobachtungen am Pegel Helgoland sind für die Zeit vom 9. bis 28.

Juni 1835 in einer im Landesarchiv Schleswig vorhandenen Zusammenstellung überliefert (Abt. 402 A 27, Nr. 27). Es sind zweimal täglich Hochwasser- und Niedrigwasserstand in dänischen Fuß und Zoll angegeben sowie die zugehörigen Eintrittszeiten in Stunden und Minuten. Aus den dreiwöchigen Aufzeichnungen ergibt sich ein mittlerer Tidehub in Helgoland von 245 cm (ROHDE, 1976).

Unbekannt ist, ob der Pegel nur für das Meßprogramm von WHEWELL benutzt wurde und was weiter mit ihm geschah. Regelmäßige Wasserstandsaufzeichnungen sind nach dem Juni 1835 von Helgoland nicht mehr überliefert. Es ist aber unwahrscheinlich, daß der Pegel beseitigt wurde. Vielmehr ist zu vermuten, daß er stehen blieb und mindestens gelegentlich für Messungen benutzt worden ist. So sind im Staatsarchiv Hamburg Wasserstandsangaben vom 10. bis 14. April 1844 von Helgoland vorhanden, die täglich für elf bis zwölf Stunden alle 15 Minuten aufgeschrieben wurden (Strom- u. Hafenbau I Nr. 219). LENTZ (1873) gibt an, daß von 1854 bis 1866 zahlreiche Hoch- und Niedrigwasserstände in Helgoland beobachtet worden sind. Eine Tidekurve von Helgoland vom 1./2. August 1854 ist überliefert (Abb. 16 bei ROHDE, 1976), und LENTZ (1879) veröffentlicht Tidekurven von Helgoland vom 19. 8. und 26. 8. 1866.

3. Die Errichtung des ersten Schreibpegels 1880 und sein Betrieb bis 1909

Ebenso wie der älteste Pegel auf Helgoland aus wissenschaftlichen Gründen errichtet worden ist, war es auch bei dem ersten Schreibpegel. 1874 wurde das Marineobservatorium in Wilhelmshaven als Außensektion des Hydrographischen Büros der Kaiserlichen Admiralität in Berlin gegründet, dessen Leitung Dr. C. BÖRGEN (1843 bis 1909) übertragen wurde und die er 34 Jahre ausgeübt hat (STÜCK u. CAPELLE, 1909). Börgen hatte sich dienstlich mit den Gezeiten der Nordsee zu befassen. Er erkannte sehr bald die große Bedeutung eines selbstschreibenden Pegels auf Helgoland für die Analyse und Vorausberechnung der Tideverhältnisse (BÖRGEN, 1880). Ein Pegel auf Helgoland war auch besonders gut geeignet, um in Verbindung mit den Pegeln an der Festlandsküste das „Mittelwasser des Meeres“ zu ermitteln. Schon bei den allgemeinen Konferenzen der mitteleuropäischen Gradmessung 1864 und 1867 in Berlin war beschlossen worden, an möglichst vielen Küstenpunkten registrierende Pegel aufzustellen, um das Mittelwasser der betreffenden Meere zu bestimmen (HELMERT, 1895). Daher wandte sich Dr. Börgen am 12. Januar 1877 mit dem folgenden Schreiben (Übersetzung*) an den Gouverneur der britischen Insel Helgoland, Sir H. B. Fitzhardinge MAXSE, in dem die mit dem Betrieb eines selbstschreibenden Pegels angestrebten Ziele dargestellt sind (ROHDE, 1982):

Kaiserliches Observatorium Wilhelmshaven
An Seine Exzellenz den Gouverneur von Helgoland

Sehr geehrter Herr,

Der Unterzeichnete hat die Ehre, ergebenst mitzuteilen, daß es der Wunsch der Kaiserlichen Admiralität ist, die Erlaubnis zu erhalten, einen selbstschreibenden Tidepegel auf Helgoland zu errichten. Ein Tidemesser auf Helgoland ist von sehr großer Bedeutung zu dem Zweck, einen richtigen Vergleich der mittleren Höhen der Meeresoberfläche mit den Meßorten an der Küste zu

*) Die Übersetzung der verschiedenen Schreiben aus den Kopien der im Archiv des Public Record Office in Kew, Surrey, vorhandenen Originale und zum Teil schwer lesbaren Konzepte hat dankenswerterweise Frau S. Luck, Norderney, übernommen.

erhalten. Solche Berechnungen sind unbedingt notwendig, um die genauen Höhen der Tiden zu bestimmen und um die kontinentalen Hebungen oder Senkungen zu beurteilen, denen die Küsten ausgesetzt sind. Außerdem (und dies ist der Hauptgrund, warum die Kaiserliche Admiralität entschieden hat, im gegenwärtigen Augenblick um die Erlaubnis für die Errichtung eines Pegels zu bitten) ist ein selbstschreibender Pegel auf Helgoland von größter Wichtigkeit, um Kenntnis zu erhalten über die Richtung der Tidewelle an der deutschen Nordseeküste, ein Gegenstand, mit dem sich der Unterzeichnete seit einiger Zeit befaßt hat. Die Kaiserliche Admiralität hat deshalb jetzt den Unterzeichneten gebeten, selbst in persönliche Verbindung mit Eurer Exzellenz zu treten, mit dem Ziel, die Genehmigung zu erlangen, das fragliche Instrument auf Helgoland einzurichten, wie auch in bezug auf den Ort, der für diesen Zweck gewählt ist und die Wahl einer Person, die bereit sein würde, Aufsicht über die Anlage zu übernehmen und die notwendigen Beobachtungen auszuführen und mitzuteilen. Der Unterzeichnete bittet respektvoll Eure Exzellenz, die Zeit festzusetzen, wann es ihm erlaubt sein würde, auf Sie zu warten mit der Aussicht auf eine persönliche Besprechung mit Ihnen über die obengenannten Punkte. Ich habe die Ehre

gez. Dr. C. Börgen
Direktor des Kaiserlichen
Observatoriums

Sir MAXSE schrieb am 16. Januar an BÖRGEN in deutscher Sprache, daß er den Antrag an die Regierung in London weiterreichen würde, und machte Vorschläge für ein Treffen mit Dr. BÖRGEN und für eine Ortsbesichtigung auf Helgoland. Am gleichen Tage, dem 16. Januar, ging der deutsche Antrag an den amtierenden Kolonialminister Lord CARNARVON mit folgendem Begleitschreiben (Übersetzung):

Gouverneur Fitz Maxse
an Lord Carnarvon

Eure Exzellenz,
ich habe die Ehre, anliegende Übersetzung eines Briefes zu übersenden, den ich von dem Direktor des Kaiserlich-Deutschen Observatoriums in Wilhelmshaven empfangen habe. Ich habe Dr. Börgen geantwortet, daß ich die Bitte der Deutschen Admiralität an Eure Lordschaft weiterleiten würde, und daß ich in Kürze für ein paar Tage nach England reisen müßte und daß es möglich sein würde uns in Bremerhaven auf meiner Rückreise zu treffen, wenn ich vielleicht in der Lage sein werde, Eurer Lordschafts Entscheidung über diesen Gegenstand mitzuteilen. Ich vertraue, daß Eure Lordschaft der Bitte der Deutschen Admiralität entsprechen werden und von der ich die Ehre habe zu berichten, daß keine örtlichen Einwände dagegen bestehen.

Ich habe die Ehre zu sein
Eurer Lordschaft gehorsamster und untertänigster Diener
Fitz Maxse

Sir MAXSE hat sich offensichtlich persönlich sehr für die Errichtung des Pegels eingesetzt. Er hat auch noch einen privaten Brief an einen ihm bekannten Beamten im Kolonialministerium geschrieben und ihn gebeten, sich für die Genehmigung einzusetzen. Der Antrag wurde im Kolonialministerium recht positiv beurteilt. Die Bearbeiter dort hatten keine grundsätzlichen Bedenken, den Antrag zu genehmigen. Man erwog auch den Gedanken, den Pegel selbst zu errichten und die Beobachtungen vorzunehmen, um eventuelle Unannehmlichkeiten zu vermeiden. Aber zunächst richtete das Kolonialministerium eine Anfrage an die Admiralität. Diese hatte große Zweifel „ob es wünschenswert sei, einer fremden Regierung zu erlauben, einen Tidepegel auf einer britischen Besetzung zu errichten und zu beobachten“ und fragte seinerseits deswegen beim Außenministerium an. Dieses teilte der Admiralität am 26. Feb. 1877 mit, „daß es vorzuziehen sei, den Tidemesser durch die örtliche Verwaltung zu errichten und zu betreiben.“ In seinem Schreiben an das Kolonialministerium gab die Admiralität die Auffassung des Außenministeriums weiter und berichtete zugleich über den Antrag einer wissenschaftlichen Gesellschaft in Wien vom Oktober 1871, die britische Regierung möchte

einen selbstschreibenden Pegel auf Helgoland einrichten. Da die Kosten dafür auf 700 £ – ohne die Kosten für die Wartung – geschätzt wurden, lehnte es das britische Finanzministerium damals ab, die Kosten zu übernehmen, und die Errichtung des Pegels unterblieb (ROHDE, 1982). Obwohl man auch im Kolonialministerium grundsätzlich der Meinung war, daß es besser wäre, wenn der Pegel von der britischen Verwaltung gebaut und betrieben würde, schreckte man vor den Kosten zurück und kam zu der Überzeugung, daß Deutschland die Genehmigung für den Pegel auf Helgoland erhalten sollte. Das Schreiben vom 9. 4. 1877, mit dem dem Gouverneur von Helgoland diese grundsätzliche Zustimmung gegeben wurde, lautet in Übersetzung:

..... Ich habe mir Gedanken gemacht über Ihr Schreiben Nr. 1 vom 16. Jan. d. J., in welchem dem Ministerium Ihrer Majestät ein Gesuch der deutschen Admiralität unterbreitet wird, die Genehmigung zu bekommen, auf Helgoland einen selbstschreibenden Tidepegel zu errichten.

Das Ministerium Ihrer Majestät gestattet Ihnen, sich mit Dr. Börgen erneut in Verbindung zu setzen, um die Vereinbarungen, die er in seinem Schreiben vom 12. Jan. d. J. vorschlug, in die Tat umzusetzen. Sie werden nicht versäumen, in Ihren Verhandlungen erneut die Notwendigkeit in Erinnerung zu rufen, daß die Vorschriften dergestalt abgefaßt werden, daß dem Gouverneur der Insel volle Kontrolle über den Pegel und über die Person verbleibt, die im Auftrage des Direktors des deutschen Observatoriums diesen betreut. Bevor die Abmachungen endgültig getroffen werden, sollten sie mir unterbreitet werden. Ihre Verbindung mit und Kenntnis von Deutschland wird es Ihnen ermöglichen, eine geeignete Person vorzuschlagen, die nach Ihren Anweisungen die erforderliche Arbeit ausführt, welche nach Dr. Börgens Angaben zur Betreuung der Instrumente notwendig sind und die die Aufzeichnung und Weitergabe der mit dem Pegel gewonnenen Daten vornimmt

Gleichzeitig wurde die Admiralität verständigt, daß die Kostenübernahme durch das Kolonialministerium nicht infrage käme. Da man aber die wissenschaftlichen Beobachtungen nicht vereiteln möchte, für die Deutschland die Kosten übernehmen wolle, habe man dem Antrag zugestimmt. Man wolle eine Vereinbarung abschließen, die dem Gouverneur der Insel die volle Kontrolle über den Pegel und das Beobachtungspersonal zugesteht. Diese Vereinbarung ist offenbar zwischen Sir MAXSE und Dr. BÖRGEN ausgehandelt worden, und ihr Entwurf wurde mit dem Bericht des Gouverneurs vom 20. Juni 1877 dem Kolonialministerium zur Genehmigung vorgelegt. Sie hat folgenden Wortlaut (Übersetzung):

Anlage zum Bericht Nr. 23

Entwurf einer Vereinbarung zwischen dem Kaiserlich-Deutschen Observatorium in Wilhelmshaven und der Regierung von Helgoland aus Anlaß der Einrichtung eines selbstregistrierenden Tide-Messers auf Helgoland durch das Erstgenannte.

1. Ihrer Majestät Regierung genehmigt hiermit die Errichtung eines selbstregistrierenden Tide-messers durch die Kaiserlich-Deutsche Admiralität in wissenschaftlichem Interesse auf Helgoland und ist einverstanden, daß ein Einwohner dieser Insel bestellt werden soll, um die Aufsicht zu führen über den genannten Apparat und um die notwendigen Beobachtungen und Berichte zu machen.
2. Die Person, auf die sich der obige Paragraph bezieht, soll durch den Gouverneur der Insel ernannt werden und soll als einer der örtlichen Beamten angesehen werden.
3. Die Stellung des betreffenden Beamten in Hinblick auf seine Verbindung mit der Kaiserlich-Deutschen Admiralität einerseits und mit Ihrer Majestät Kolonialministerium andererseits soll dieselbe sein wie sie jetzt in Kraft ist mit den Telegraphenbeamten hinsichtlich ihrer Stellung zur Telegraphendirektion in Berlin und dem Kolonialministerium. Alle offiziellen Benachrichtigungen insoweit als solche der Wartung und der Beobachtung der fraglichen Apparate gelten, sollen durch den Gouverneur der Insel übermittelt werden und jede bemerkenswerte Veränderung in der Anlage (die unter den Schutz des Gouverneurs gestellt ist) und die diesbezüglichen Berichte sollen diesem Beamten regelmäßig bekanntgegeben werden.
4. Die Originalbeobachtungen, nämlich die Kurven und Aufzeichnungen, die durch das fragliche Gerät gemacht sind, zusammen mit allen ähnlichen Notizen und Beobachtungen sollen im

Eigentum der Kaiserlich-Deutschen Admiralität verbleiben und sollen monatlich dem Kaiserlich-Deutschen Hydrographischen Büro übersandt werden.

5. Die Kontrolle über das Funktionieren der Anlage und die dabei gemachten Beobachtungen sollen im Eigentum des Kaiserlich-Deutschen Observatoriums sein, und diese Dienststelle soll die Anlage in der Regel zweimal im Jahr inspizieren, nämlich einmal im Sommer und einmal in den Wintermonaten. Sollte eine häufigere Inspektion nötig werden, so wird das Observatorium einen speziellen Bericht und Antrag des Kaiserlich-Deutschen Hydrographischen Büros senden, und in jedem Falle einer solchen besonderen Inspektion soll sobald als möglich an den Gouverneur der Insel berichtet werden.
6. Der für die Anlage verantwortliche Beamte wird von der Kaiserlich Deutschen Regierung eine Vergütung von 25 Reichsmark im Monat erhalten.
7. Der für die Anlage verantwortliche Beamte wird durch das Hydrographische Büro der Kaiserlich-Deutschen Admiralität versorgt werden mit Instruktionen über den Gebrauch und die Handhabung des Tidemessers, die Form und Anzahl der notwendigen Berichte und alle anderen Dinge, die mit der Arbeit des Gerätes in Beziehung stehen.

Mit dem folgenden Erlaß vom 9. Juli 1877 (Übersetzung) stimmte das Kolonialministerium der Vereinbarung zu:

Kolonialministerium an Gouverneur Maxse

Ich habe die Ehre, den Empfang Ihres Berichtes Nr. 23 vom 20. 6. zu bestätigen betreffend die Einrichtung eines selbstregistrierenden Tidemessers auf Helgoland durch die Deutsche Admiralität. Ich stimme den Maßnahmen zu, die Sie in Übereinstimmung mit meinen Anweisungen getroffen haben, und ich stimme der Vereinbarung zu, die zwischen Ihrer Verwaltung und der Deutschen Admiralität getroffen worden ist und die die Bedingungen darlegt, unter denen die Regierung Ihrer Majestät eingewilligt hat zu erlauben, daß das Instrument auf der Insel aufgestellt wird.

Es ist anzunehmen, daß die Vereinbarung dann bald danach abgeschlossen wurde. Die Einzelheiten zur Vorgeschichte des von Dr. BÖRGEN veranlaßten Pegels auf Helgoland sind deshalb so ausführlich dargestellt worden, weil es doch eine wohl einmalige Angelegenheit zur damaligen Zeit war, im Ausland eine derartige Anlage zu errichten und zu betreiben und daher die Einzelheiten allgemein interessant sein dürften. Dabei verdient besonders hervorgehoben zu werden, wie schnell über die Angelegenheit entschieden worden ist – erster Antrag 12. Januar, grundsätzliche Zustimmung 9. April, endgültige Zustimmung 9. Juli 1877 –, obwohl auf britischer Seite immerhin drei Ministerien beteiligt waren!

Der Pegel ist allerdings erst im September 1880 in Betrieb genommen worden. Zur Auswahl eines geeigneten Ortes für den Pegel wurde von der Kaiserlichen Admiralität der Wasserbauer G. HAGEN herangezogen (o. V. 1879), der wohl auch den Entwurf und Kostenanschlag für den Pegel aufgestellt hat. Die Kosten erwiesen sich wegen der Abteufung eines Brunnens als Schwimmerschacht und eines 60 m langen Zuleitungsrohres als wesentlich höher als ursprünglich angenommen. Das ist wohl der Grund dafür, daß es bis zur Inbetriebnahme so lange gedauert hat. An dem Südostende des Unterlandes wurde das Pegelhäuschen errichtet (HELMERT, 1895). Diese Pegelstelle ist auf der Seekarte „Helgoland nach den neuen englischen Vermessungen 1887“ eingetragen, die 1890 vom Hydrographischen Amt des Reichsmarineamtes in Berlin herausgegeben wurde. Abb. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dieser Karte mit der eingetragenen Pegelstelle.

Als Pegel wurde ein von REITZ entwickeltes Gerät eingesetzt (REITZ, 1876/77). REITZ hatte 1871 ursprünglich ein Gerät gebaut, das die mittlere Wasserstandshöhe einer Tide (Tmw) aufzeichnen konnte. Während das Geodätische Institut an der Ermittlung des Tmw interessiert war, legte die Kaiserliche Admiralität Wert darauf, daß daneben auch die Tidekurve aufgezeichnet wurde. REITZ hat daraufhin sein Gerät erweitert und konnte es 1876 bei einer Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente in London vorstellen (HELMERT, 1895).

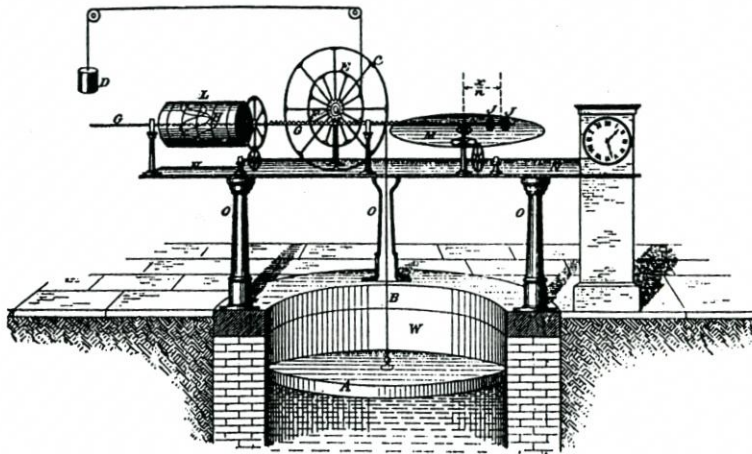


Abb. 2. Der Fluthmesser von F. H. Reitz (1876/77). Rechts im Bild (I, M) ist die Integrierapparatur zur Mittelwertbildung zu erkennen

mittlere Tidehub wird dabei mit 2,06 m, die Flutdauer mit 5 h 40' und die Ebbedauer mit 6 h 45' angegeben. Nach BÄHR (1939) sollen 1893 für die Jahre 1881–1884 Mittelwerte berechnet worden sein. Danach soll der MThb 2,11 m betragen haben. In der Bibliothek des DHI in Hamburg befindet sich ein hektografiertes Heft, in dem stündliche Wasserstandswerte von Helgoland für das Jahr 1886 angegeben sind. Andere entsprechende Hefte enthalten keine Angaben von Helgoland. L. FRANZIUS (1890) hat Tidekurven von 1882 bis 1889 ausgewertet und ermittelt für 1889 einen mittleren Tidehub von 1,84 m, die Flutdauer zu 5 h 44' und die Ebbedauer zu 6 h 41'.

1890 kam Helgoland unter die Hoheit des Deutschen Reiches. Der Pegel wird weiterhin vom Kaiserlichen Observatorium Wilhelmshaven betrieben worden sein, es sind aber keine Beobachtungswerte überliefert. Von 1901 an gab die Preußische Landesanstalt für Gewässerkunde in Berlin jährlich das Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands heraus. Darin ist ab 1901 in dem Verzeichnis der Pegelstellen auch Helgoland erwähnt. Daten sind aber nicht veröffentlicht.

4. Die Pegelanlagen ab 1909

1908 begann der Ausbau der Insel Helgoland zur deutschen Seefestung. Zuerst wurde das „Südhafengelände“ aufgespült, und man baute dann im Laufe der nächsten Jahre Molen und Kajen der verschiedenen Hafenbecken aus (ECKHARDT, 1929), die in Abb. 3 dargestellt sind. Im Zuge dieser Arbeiten wurde auch ein neuer Pegel eingerichtet. Er befand sich in der Nordwestecke des Südhafens (manchmal auch als Innenhafen und U-Boot-Hafen bezeichnet), die von der Nord- und Westkaje des Südhafengeländes gebildet wird (Standort 2 in Abb. 3). Nach dem „Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands“, Jahrgang 1911, sind erstmals vom 1. 11. 1910 an tägliche Wasserstandswerte von Helgoland angegeben. In einer Fußnote heißt es dort: „Der Pegel ist am 1. August 1909 in Betrieb genommen; da er sich aber im Jahr 1910 zeitweise nicht in Ordnung befand, sind Vergleichszahlen vor dem 1. 11. 1910 nicht berechnet worden.“

Im Vorwort zu der vom Hydrographischen Amt der Kaiserlichen Admiralität in Berlin

Südhafen gewesen sein. Ein anderer Grund mag sein, daß der Pegel am neuen Ort besser von den staatlichen Dienststellen betreut und betrieben werden konnte.

Der Druckluftpegel im Südhafen hat dort bis zum Februar 1921 bestanden. Kurz vor der Zerstörung der Hafenanlagen (ECKHARDT, 1929) nach dem Ende des 1. Weltkriegs wurde er abgebaut. Die an dem Pegel ab 1. 11. 1910 gemessenen Thw und Tnw sowie deren Eintrittszeiten sind größtenteils in den von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde in Berlin herausgegebenen Jahrbüchern für die Gewässerkunde Norddeutschlands veröffentlicht. Von August bis Dezember 1914 und ab Dezember 1918 fehlen aber die Daten (ROHDE, 1982).

Im Laufe des Jahres 1922 verfügte der Regierungspräsident in Schleswig, den Pegel Helgoland wieder in Betrieb zu setzen. Als neuer Standort wurde die Südostecke des Augustahafens an der Ostmauer ausgewählt. Der Standort ist in der 1926 herausgegebenen Seekarte „Binnenreden von Helgoland“ eingetragen (Standort 3 in Abb. 3). Dieses neue Hafenbecken ist nach Zerstörung der großen Anlagen des ehemaligen Marinehafens aus Blöcken der Vorlage der Westmauer neu erbaut worden (ECKHARDT, 1929). Das alte Druckluftpegelgerät von 1909 fand dabei seine Wiederverwendung. Auch die alten Festpunkte wurden weiter benutzt.

Der Pegel wurde im Januar 1924 in Betrieb genommen, aber es sind in den Gewässerkundlichen Jahrbüchern bis 1925 viele Lücken in den Beobachtungswerten vorhanden. Erst ab Abflußjahr 1926 sind wieder vollständige Daten in den Jahrbüchern enthalten.

Der Pegel stand im Eigentum der Reichsfinanzverwaltung und wurde vom Büro für Uferschutzarbeiten des Reichsneubauamtes betrieben. Später – wahrscheinlich um 1936 – übernahm die Marine selbst wieder den Betrieb. Die Deutsche Seewarte und das Wasserbauamt Tönning hatten aber stets Zugriff zu den Beobachtungswerten. In Berichten des Wasserbauamts Tönning wird der Zustand des alten Druckluftpegels als mangelhaft bezeichnet, es kamen häufig Ausfälle vor. Die Beobachtungsdaten wurden dann nach den Aufzeichnungen eines Hilfspegels des Büros für Uferschutzarbeiten an einer Anlegebrücke im Binnenhafen (früher Scheibenhafen) ergänzt, der hier einige Jahre bis September 1929 in Betrieb war (Standort 3a in Abb. 3).

Pläne des Wasserbauamts Tönning, 1938 einen neuen Pegel zu bauen, wurden aufgegeben, weil die Marine den neuen Pegel selbst errichten wollte. Im März 1939 nahm das Marschenbauamt Heide – Forschungsstelle Büsum – einen neuen Schwimmerschreibpegel System Fueß an der der Gemeinde Helgoland gehörenden Landungsbrücke (Standort 3b in Abb. 3) in Betrieb, der als Forschungspegel bezeichnet wurde. Er wurde bei einem Fliegerangriff am 18. April 1945 zerstört. Schon Ende Februar 1945 war der Pegel im Augustahafen ausgefallen (ROHDE, 1982).

Nach Ende des 2. Weltkriegs war Helgoland jahrelang unbewohnt und wurde zeitweise als alliiertes Übungsgelände für Bombenabwürfe benutzt. Daher konnte kein Pegel auf der Insel betrieben werden, obwohl schon 1949 die Bundesanstalt für Gewässerkunde beim WSA Tönning für die Wiederinbetriebnahme eines Pegels auf der Insel eintrat. Erst am 1. März 1952 kam Helgoland wieder unter deutsche Verwaltung, und der Wiederaufbau begann. Wie es auf Helgoland damals aussah, zeigt Abb. 4.

Schon am 27. März 1952 wurde im Südhafen vom Wasser- und Schiffsahrtsamt Tönning, das für die bundeseigenen Hafenanlagen auf der Insel zuständig ist, ein mechanischer Schwimmerschreibpegel System Wilcke-Fueß in Betrieb genommen; der reguläre Betrieb begann am 1. 11. 1952. Seitdem werden lückenlose Beobachtungswerte im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch, Küstengebiet der Nord- und Ostsee, veröffentlicht.

Das Pegelrohr war an der Nordkaje, der Lattenpegel an der Westkaje des Südhafens

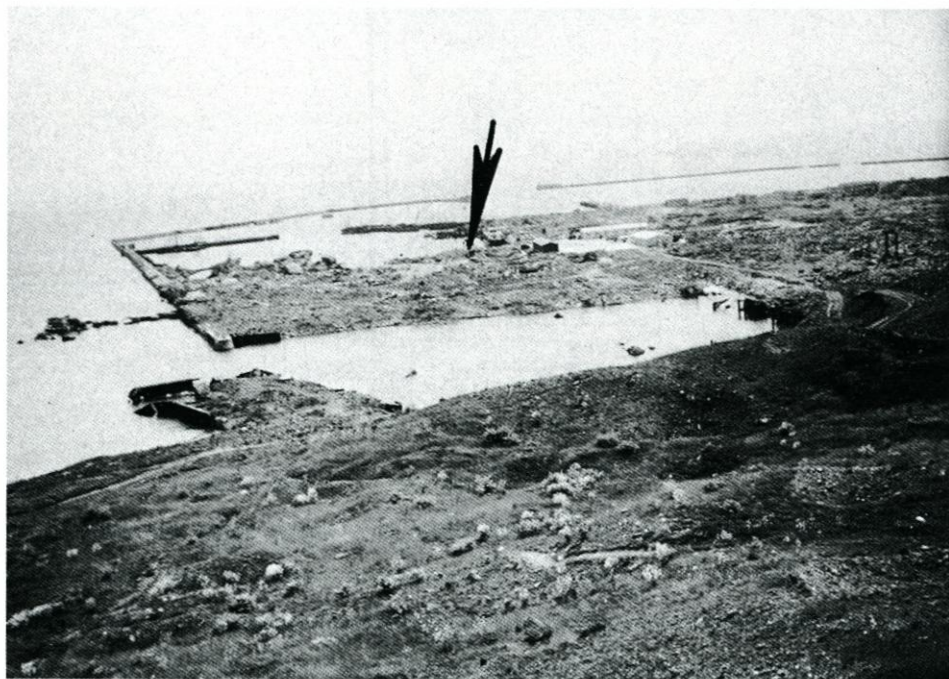


Abb. 4. Blick vom Flakturm, dem späteren Leuchtturm, auf die Hafenanlagen von Helgoland. Aufnahmedatum 10. Juni 1952. In Bildmitte Binnenhafenmole und Binnenhafen. Der Pfeil zeigt auf den Standort des Ende März 1952 aufgestellten Pegels



Abb. 5. Das Pegelhaus des 1958/59 an der Binnenhafenmole gebauten Pegels

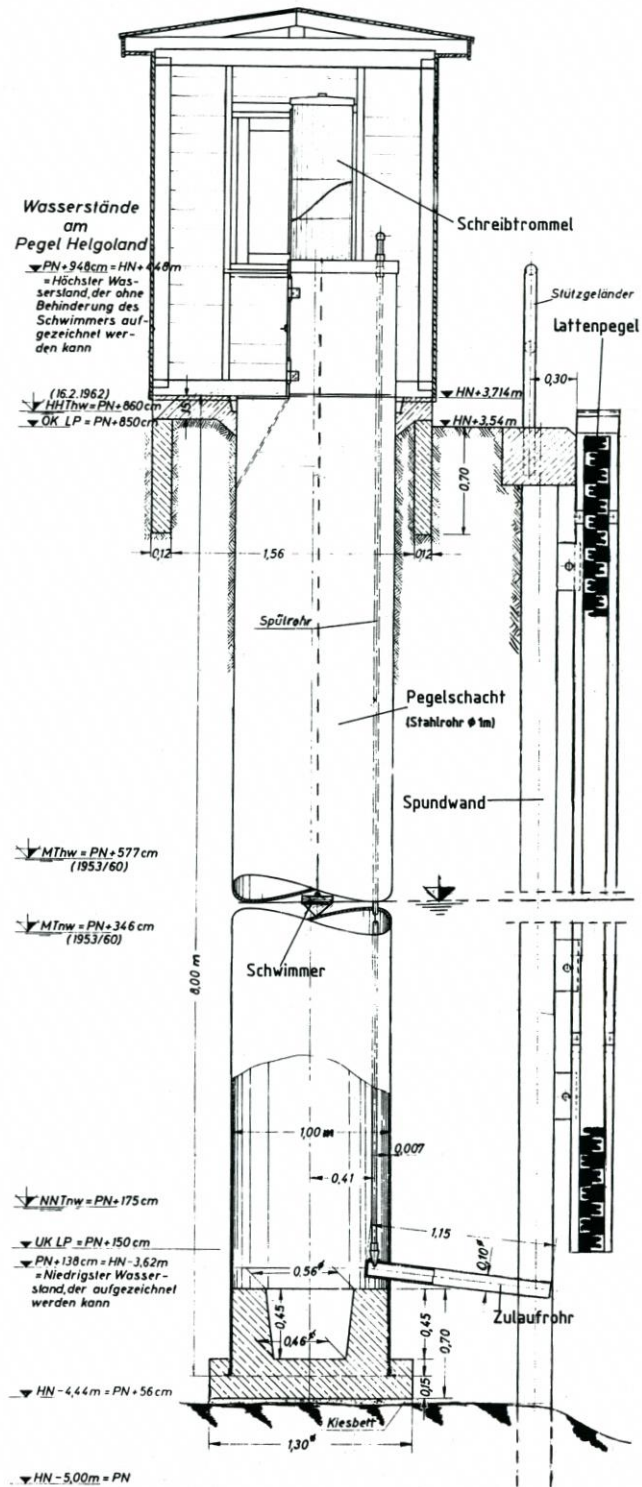


Abb. 6. Schnitt durch die Pegelanlage von 1958/59. HN bedeutet Helgoländer Null

angebracht. Dieser Pegel wurde im November 1953 durch einen elektrischen Fernpegel System Fueß mit Schwimmer und elektrischem Ferngeber 1050 R ersetzt. Das Schwimmerrohr befand sich an der Nordkaje nahe des Winkels mit der Westkaje, etwa 15 m westlich des Standorts des mechanischen Schwimmerpegels. Diese Standorte sind praktisch mit dem Standort 2 aus Abb. 3 von 1909 bis 1921 identisch. Der elektrische Schwimmer-Fernpegel wurde im Oktober 1964 an die aus Westkaje und Westdamm gebildete Ecke des Südhafens verlegt (Standort 5 in Abb. 3) und ist dort weiterhin als Betriebspegel im Einsatz. Die Tidekurven werden im Büro des Hafenmeisters auf dem Südhafengelände aufgezeichnet, im allgemeinen aber nicht ausgewertet.

Nachdem der Wiederaufbau von Helgoland abgeschlossen worden war, sollte der Hauptpegel wieder im Bereich zwischen Landungsbrücke und Binnenhafen eingerichtet werden. Die Planungen dafür dauerten von 1956 bis 1958. Nachdem ursprünglich die Landungsbrücke der Gemeinde als Standort vorgesehen war, wurde schließlich der Kopf der neuen Binnenhafenmole gewählt (Abb. 3, Standort 4). Es kam ein mechanischer Schwimmerschreibpegel System Büsum-Ott zur Verwendung. Dieser Pegel, der vom 14. 8. 1959 an in Betrieb ist, gilt seit dem 1. 11. 1959 als der Hauptpegel Helgoland, dessen Beobachtungsdaten im Gewässerkundlichen Jahrbuch veröffentlicht werden.

Abb. 5 zeigt das Pegelhäuschen dieses Pegels, und in Abb. 6 ist die Pegelanlage im Schnitt dargestellt. Von März 1965 bis September 1979 war hier zusätzlich ein Mittelwertdrucker zeitweise eingesetzt. In Abb. 7 ist zusammengestellt, in welchen Zeiten an den verschiedenen Standorten Pegel auf Helgoland betrieben worden sind.

Im Zuge des Neubaus der Binnenhafenmole, der für 1990/91 vorgesehen ist, muß auch die Pegelanlage neu gebaut werden. Der Standort der neuen Pegelanlage wird dabei um etwa 10 m nach Süden verlegt, bis an die südliche Ecke der Binnenhafenmole. Das Zulaufrohr zum

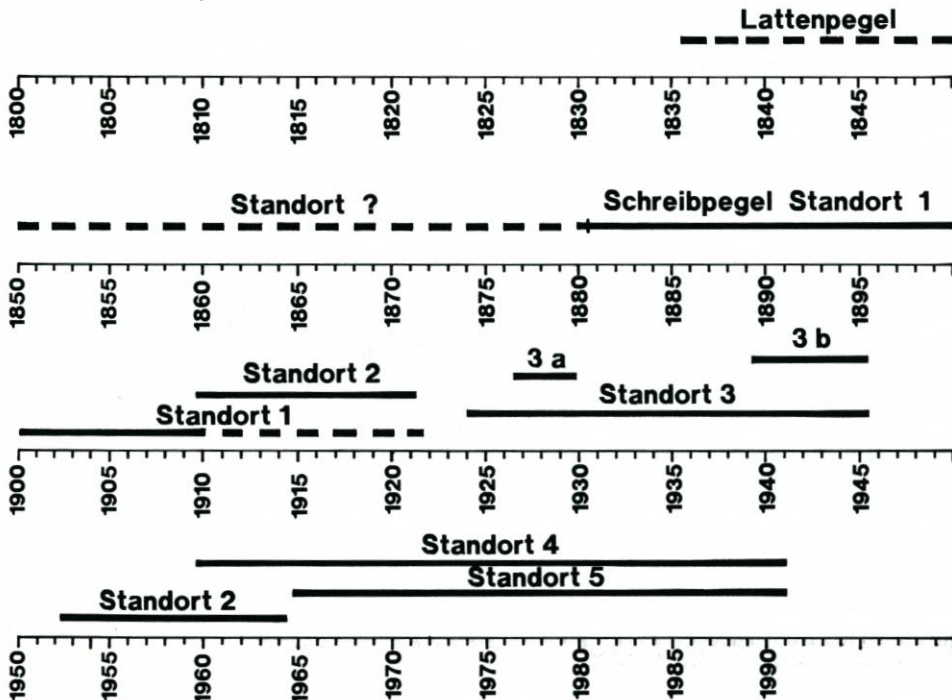


Abb. 7. Betriebszeiten der Pegel an den verschiedenen Standorten

Pegelschacht soll dann an der Südseite der Mole in den Binnenhafen münden und nicht mehr wie bisher vor dem Molenkopf. Im Binnenhafen sind größere Tiefen vorhanden, so daß das Zulaufrohr tiefer gelegt werden kann und kein Trockenfallen bei extremen Tnw mehr befürchtet werden muß. Diese geringe Verschiebung ist für die Vergleichbarkeit der neuen mit den früheren Aufzeichnungen ohne Bedeutung, so daß der Pegelstandort 4 als unverändert angesehen werden kann. Für die Bauzeit wird ein Hilfspegel am Ende der Ostmauer gegenüber dem Pegelstandort 4 errichtet, damit die Beobachtungen nicht unterbrochen werden. Dieser Hilfspegel wird schon einige Zeit vor dem Abbruch der alten Anlage in Betrieb genommen werden und auch einige Zeit nach Fertigstellung der neuen Anlage bis in das Jahr 1992 in Betrieb bleiben.

5. Schlußbetrachtung

Die Bedeutung von Helgoland als Pegelort ist schon früh erkannt worden. Kam es bei den ersten Messungen 1835 darauf an, überhaupt Werte über den Tidehub sowie Ebbe- und Flutdauer zu gewinnen, so war später beim Bau des Schreibpegels insbesondere auch die absolute Höhe der Wasserstände wichtig, um – wie es BÖRGEN in seinem Antrag vom 12. Januar 1877 ausdrückte – „einen richtigen Vergleich der mittleren Höhen der Meeresoberfläche mit den Meßorten an der Küste zu erhalten.“ Dazu war ein Anschluß des Pegel-Nullpunkts (PNP) an das Höhennetz des Festlandes erforderlich.

Bereits vor Inbetriebnahme des Pegels wurde 1878 eine erste Höhenübertragung vom Festland nach Helgoland durch das Preußische Geodätische Institut vorgenommen und ein Höhenpunkt, der „Astronomische Pfeiler (A. P.)“, auf dem Oberland beim Alten Leuchtturm hergestellt. Weitere Höhenübertragungen folgten 1881 und 1888. Alle Höhenübertragungen sind ausführlich und mit allen Daten von HELMERT (1895) beschrieben.

Auf den Astronomischen Pfeiler wurde der PNP von Helgoland bezogen. Es zeigte sich aber, daß die Höhe für PNP zu groß war und damit die aufgezeichneten Wasserstände zu klein angegeben wurden. Es sind in den inzwischen vergangenen mehr als hundert Jahren zahlreiche Versuche gemacht worden, die wahre, auf NN bezogene Höhe des PNP zu bestimmen, worüber LOHRBERG (1966, 1980 und 1987) ausführlich berichtet. Auch LASSEN (1989) ist auf die Frage der Höhenlage des PNP von Helgoland eingegangen. Über die von LOHRBERG (1987) erwähnten Satellitenmessungen, die nur ellipsoidische Höhen lieferten, teilt MEISWINKEL (1987) mit, daß es anhand der vorliegenden Geoidmodelle schwerfällt, die Höhen auf NN zu überführen.

Betrachtet man die Satellitenmessungen 1986/87 als Nullmessung, kann auch ohne Bezug auf NN die absolute Veränderung der Höhenlage der betrachteten Festpunkte und damit des PNP Helgoland aus dem Vergleich mit Wiederholungsmessungen festgestellt werden. Solche Wiederholungsmessungen sind im Abstand von 3 bis 5 Jahren geplant (MEISWINKEL, 1987). Man würde dann wissen, ob sich Helgoland z. B. infolge salttektonischer Vorgänge noch hebt und wie groß der Absolutbetrag einer solchen Hebung tatsächlich ist. Entsprechend müßten die Wasserstandsdaten eventuell korrigiert werden.

Es wird sich dann zeigen, ob und wie weit das abweichende Verhalten der in (ROHDE, 1982) dargestellten Ganglinien des MThw und MTnw von den entsprechenden Ganglinien anderer Küstenpegel (ROHDE, 1977) auf eine Hebung der Insel zurückzuführen ist oder andere Ursachen hat. Ist keine Änderung der Höhenlage festzustellen, so lassen sich die am Pegel gemessenen Wasserstandsdaten ohne Korrektur verwenden und für die Ermittlung des säkularen Meeresspiegelanstiegs unmittelbar auswerten.

Wegen der großen Bedeutung, die der relativ küstenferne Pegel Helgoland für die Erforschung der Wasserstandsverhältnisse der Deutschen Bucht und deren Veränderung hat, müssen die Wasserstandsbeobachtungen und deren Auswertungen mit größter Sorgfalt weitergeführt werden. Außerdem bleibt es nach wie vor ein dringendes Erfordernis, den Höhenbezug des PNP von Helgoland zu NN mit größtmöglicher Genauigkeit mit modernen geodätischen Mitteln herzustellen.

6. Schriftenverzeichnis

- BAHR, M.: Die Veränderungen der Helgoländer Düne und des umgebenden Seegebietes, J. HTG. Bd. 17, Berlin, 1939.
- BRAHMS, A.: Anfangs-Gründe der Deich- und Wasser-Baukunst. Teil 1 und 2, Aurich 1754 und 1757.
- BÖRGEN, C.: Jahresbericht 1879 über das Observatorium Wilhelmshaven. Vierteljahresschrift d. astronom. Ges., 15. Jg. Leipzig 1880.
- ECKHARDT, A.: Über den Bau des Hafens in Helgoland. Die Bautechnik 1929, H. 37.
- FLAMSTEAD, J.: A correct Tide-table, shewing the true times of High-water at London-Bridge to every day in the year 1684. Phil. Transactions Royal Soc. 1684.
- FRANZIUS, L.: Die Flutherscheinungen zwischen Helgoland und Bremen. Verhandlungen der Ges. deutscher Naturforscher und Ärzte. 63. Versammlung 1890.
- HELMERT, F. R. (Hrsg.): Zenitdistanzen zur Bestimmung der Höhenlage der Nordsee-Inseln Helgoland, Neuwerk und Wangerooge. Veröffentlichungen d. Kgl. Preuß. Geodät. Inst., Berlin, 1895.
- LASSEN, H.: Örtliche und zeitliche Variationen des Meeresspiegels in der südöstlichen Nordsee. Die Küste, H. 50, 1989.
- LEIVE, R.: Beginn des Pegelwesens im Bereich der drei Meilen Alten Landes. Stader Jahrbuch, 1981.
- LENTZ, H.: Von der Fluth und Ebbe des Meeres. Hamburg, 1873.
- LENTZ, H.: Fluth und Ebbe und die Wirkung des Windes auf den Meeresspiegel. Hamburg, 1879.
- LOHRBERG, W.: Die Lage der Nivellementsunkte auf Helgoland zu Normal-Null. Z. f. Vermessungswesen, H. 6, 1966.
- LOHRBERG, W.: Die Höhen der mittleren Tidemittelwasserstände an den Pegeln der Leuchttürme Roter Sand und Alte Weser und auf Helgoland im Vergleich mit denen einiger Küstenpegel an der Nordsee. Dt. Gewässerkd. Mitt. 24, H. 1, 1980.
- LOHRBERG, W.: Pegelnullpunkt Helgoland. Dt. Gewässerkd. Mitt. 31, H. 4, 1987.
- MEISWINKEL, H. G.: Einmessung des Pegels Helgoland über GPS. Z. f. Vermessungswesen, H. 4, 1987.
- REITZ, F. H.: Ein für das Königlich Preussische geodätische Institut der europäischen Gradmessung ausgeführter Fluthapparat. Mitt. der Geograph. Ges. in Hamburg 1876-77.
- ROHDE, H.: Wasserstandsbeobachtungen im Bereich der deutschen Nordseeküste vor der Mitte des 19. Jahrhunderts. Die Küste, H. 28, 1976.
- ROHDE, H.: Sturmfluthöhen und säkularer Wasserstandsanstieg an der deutschen Nordseeküste. Die Küste, H. 30, 1977.
- ROHDE, H.: Zur Geschichte des Pegels Helgoland. Dt. Gewässerkd. Mitt. 26, H. 5, 1982.
- SEIBT, W.: Der selbstschreibende Druckluftpegel System Seibt-Fueß. Zentralbl. d. Bauverw. Nr. 8, 1897.
- STÜCK, E., u. CAPELLE, H.: Carl Nicolai Jensen Börgen. Astronom. Nachr. Bd. 181, 1909.
- WAALWIJN, A.: Het Amsterdamse Peil. In: Drie eeuwen normaal Amsterdams peil. Hrsg. Rijkswaterstaat, Den Haag, 1986.
- WHEWELL, W.: On the results of tide observations made in 1834 at the coast guard stations in Great Britain und Ireland. Phil. Transactions Royal Soc., 1835.
- WHEWELL, W.: On the results of an extensive System of tide observations made on the coasts of Europe and America in June 1835. Phil. Transactions Royal Soc., 1836.
- o. V.: Verhandlungen des wissenschaftlichen Beiraths des Königlich-Preussischen Geodätischen Instituts im Jahre 1879. Berlin, 1879.