

Die Südwest-Schutzmauer der Insel Helgoland

Von JÜRGEN THIEMANN

Zusammenfassung

Dem Verfall des Buntsandstein-Felsens der Insel Helgoland, insbesondere auf ihrer Westseite, infolge Erosion des Felsfußes durch die Gezeitenströmungen, wechselnde Wasserstände, vor allem aber infolge Wellenschlag konnte durch den Bau einer Schutzmauer entlang der Westflanke der Insel teilweise mit gutem Erfolg Einhalt geboten werden. Schon bald nach der Übernahme der Insel aus dem englischen Besitz (1890) wuchs die Erkenntnis zum Bau einer Schutzmauer. Die Errichtung dieser Mauer dauerte viele Jahre. In diesen Jahren wurde ihre Konstruktion mehrmals geändert. Im 1. Weltkrieg (1914/18) mußten die Arbeiten eingestellt und konnten erst 1927 abgeschlossen werden. Im 2. Weltkrieg (1939/45) wurde die Mauer durch Bombentreffer und 1947 durch Sprengungen beschädigt. Ihre einzelnen Bauphasen und die Wirkungsweise werden geschildert.

Summary

The deterioration of the sheer sandstone cliffs of Heligoland Island, especially on its west side, due to erosion of the cliff base by tides, variable water levels and in particular wave action, could be held in check to some extent through the construction of a protective wall on the west side on the island.

The necessity of constructing a protective wall became apparent shortly after the takeover of the Island from the British in 1890. The construction of the wall lasted many years during which its plans were changed several times. The work had to be interrupted during WWI (1914/18) and could first be completed in 1927. The wall was damaged by bombs during WWII (1939/45) and explosions in 1947. The various construction phases and effectiveness of the wall are presented.

Inhalt

1. Einführung	237
2. Die Südwest-Schutzmauer (1903–1927)	238
3. Die Kriegs- und Nachkriegsschäden (1939–1950)	241
4. Die Wiederherstellung der Südwest-Schutzmauer (1960–1963)	242
5. Die Ufersicherung am Kringel	245
6. Die Wirkungsweise der Südwest-Schutzmauer	247
7. Schlußbemerkung	249
8. Schriftenverzeichnis	249

1. Einführung

Die westliche Küste der Felseninsel ist durch geologische Aufschlüsse und besondere morphologische Gliederungen gekennzeichnet. Tidebewegungen und Wellen haben diesem Teil der Insel eine besonders interessante Form gegeben. Brandungshöhlen und -kehlen, Brandungsnischen (Slapps), Felstore (Gatts), Felsvorsprünge (Hörns) und einzeln stehende Felsfeiler (Stacks) – am bekanntesten ist heute das Nadhuurnstack („Lange Anna“) – zeichnen diese Felsklippen aus.

Zu den durch Meerwasser entstandenen Abbrüchen und Einbuchtungen tritt die Verwitterung des Buntsandsteins. Im Laufe der Zeit kam es zu erheblichen Felsabstürzen und Rutschungen und damit zu Landverlusten des Oberlandes (Abb. 1).

Mit zunehmender Bebauung des Oberlandes, insbesondere durch den Bau von Stollen, Bunkern und Geschützstellungen im Rahmen der 1891 begonnenen Fortifikation, teilweise in unmittelbarer Nähe des Klippenrandes, wuchs die Sorge um den Bestand der westlichen Felsklippe. Diese Sorge führte zu dem Plan, eine massive Uferschutzmauer entlang dem Felsfuß zu errichten.



Abb. 1: Westküste von Helgoland, 1860 (Lithographie von Beer)

2. Die Südwest-Schutzmauer (1903–1927)

Bevor die Entscheidung fiel, eine Schutzmauer zu errichten, wurden Lösungsmöglichkeiten gegen die Buntsandstein-Erosion diskutiert. So wurde eine Befestigung des Felsfußes z. B.

durch Ausmauern von Brandungskehlen und Brandungsnischen und eine Oberflächenbefestigung des Geröllhanges vorgeschlagen und auch teilweise ausgeführt.

Zu der Diskussion technischer Lösungsmöglichkeiten trat eine Diskussion über Zuständigkeitsfragen zwischen den militärischen Bauverwaltungen des Reichs und den zivilen Verwaltungsstellen Preußens. Erst 1908 wurde von Kaiser Wilhelm II. bei einem Besuch der Insel entschieden, daß für Maßnahmen des Küsten- und Inselschutzes die Zuständigkeit preußischer Dienststellen gegeben sei.

Im Jahre 1903 wurde bereits von der damaligen, für die Fortifikation zuständigen militärischen Bauverwaltung zwischen dem Blockhörn und dem Siderst Hörn (Spitzhorn) eine Probestrecke einer Schutzmauer angelegt (Abb. 2). Es handelte sich um eine 6 m hohe, aus Betonblöcken (landseitig) und Granitquadern (seeseitig) gebildete Mauer. Die Blöcke dienten gleichzeitig als Schalung für den Schüttbeton. Als Fundament diente der hier anstehende Fels und Schotterbeton, der zugleich den Verbund mit dem Fels herstellte. Die Mauer wurde mit dem anstehenden Felsgeröll bis in Höhe des MThw hinterfüllt (Abb. 3).

An dieser Probestrecke wurde stellenweise der Schüttbeton zwecks Erprobung im Seewasser nicht verblendet. 40 Jahre lang konnte so mit positivem Ergebnis die damals angewandte Betonrezeptur im Verhalten gegenüber Salzwasser begutachtet werden. In den Jahren 1904 bis 1907 kamen weitere kleinere Ufermauerabschnitte in abgeänderter Bauweise mit ausgeprägter seeseitiger Hohlkehle im Bereich des Lummenfelsen (Skitenhörn) und

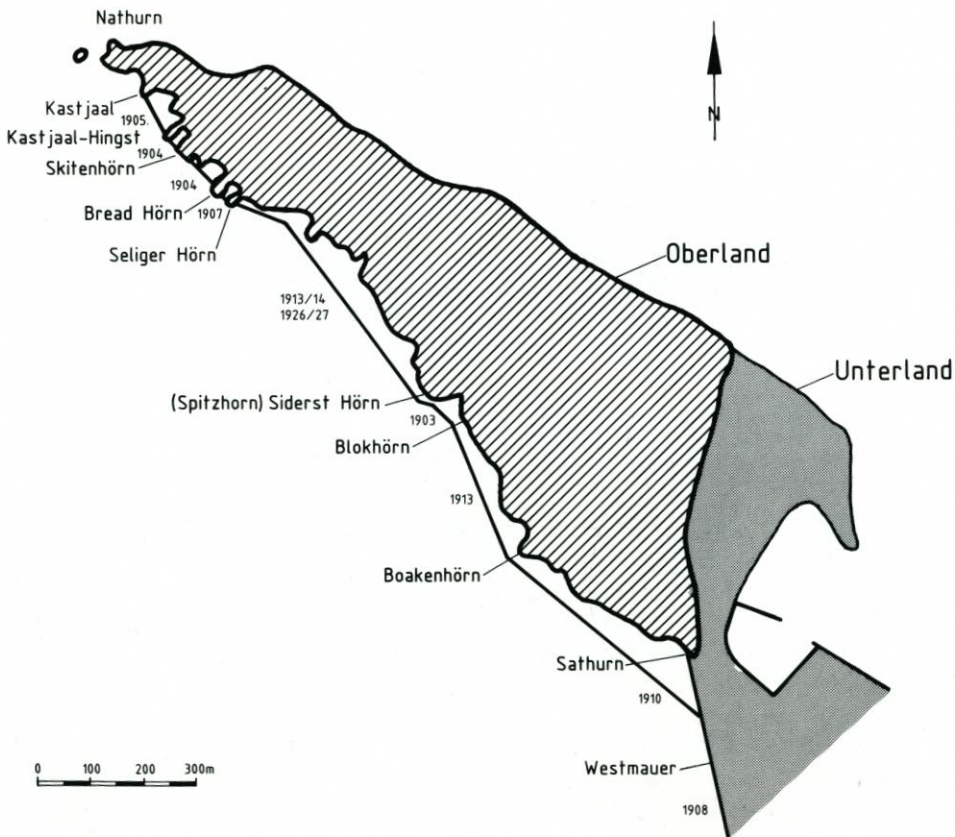


Abb. 2: Die Südwest-Schutzmauer, Lage und Bauzeiten

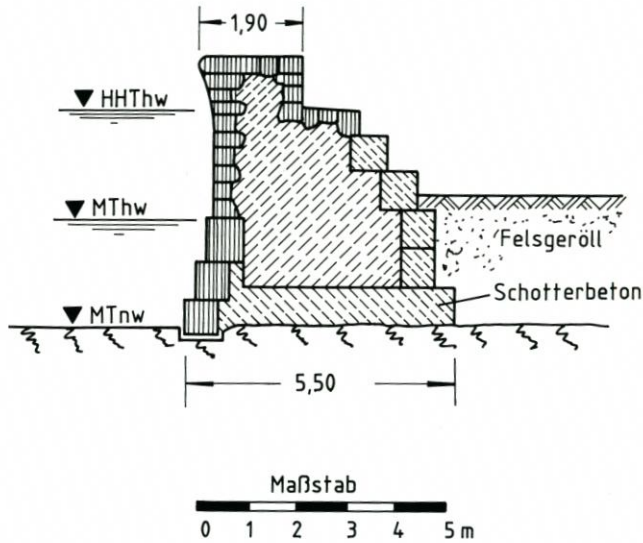


Abb. 3: Querschnitt der Probestrecke der Südwest-Schutzmauer, 1903

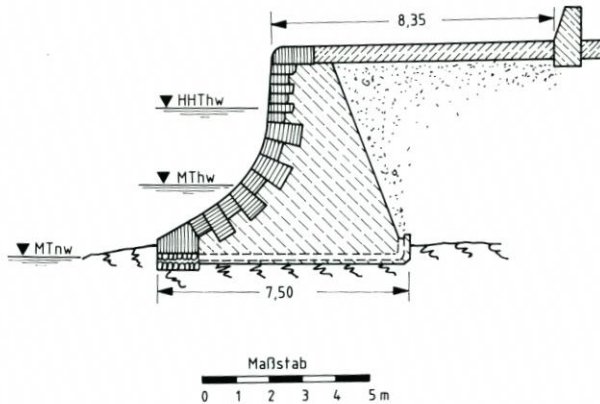


Abb. 4: Querschnitt der Südwest-Schutzmauer, 1904–1907

nördlich davon bis zum Kastjaal und südlich bis zum Bread Hörn und Seliger Hörn hinzu (Abb. 4).

Der Bau des wesentlich größeren Teils der Südwest-Schutzmauer, damals „Preußenmauer“ genannt, begann 1910 an der Südspitze der Insel, etwa bei Station 50 der Westmauer. Dieser Abschnitt endete am Blockhörn, das man zum Jahresende 1913 erreichte. Um den Baufortschritt in diesem Mauerabschnitt zu beschleunigen, setzte man Betonblöcke mit 75 cm Kantenlänge in die Wasserwechselzone auf eine vorher eingebrachte Schotterbetonschicht. Die Seeseite wurde mit Granitquadern und Basaltblöcken verblendet und mit einer Brüstungsmauer versehen. Vergitterte Entwässerungsschächte und Rohre in der Mauer besorgten den Abfluß des sich hinter der Mauer bildenden Oberflächenwassers (Regen, Gischt, Schwallwasser) (Abb. 5).

Im 1. Weltkrieg mußten die Arbeiten an der Mauer eingestellt werden. Sie konnten erst

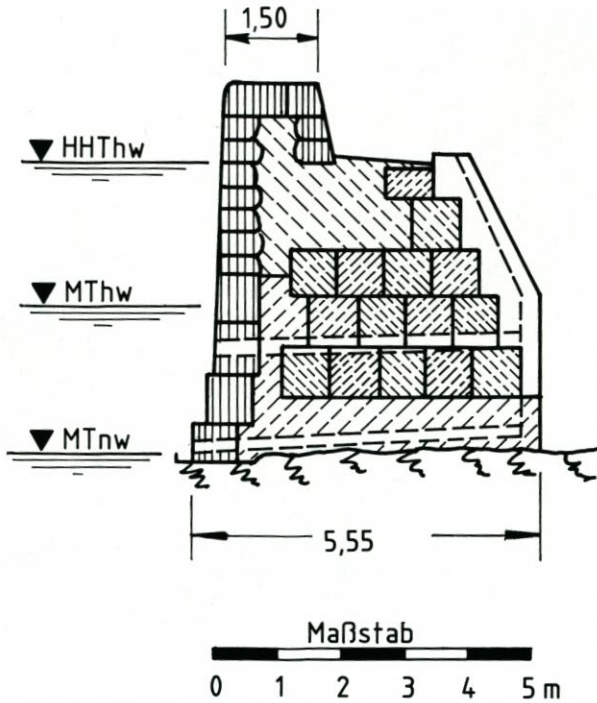


Abb. 5: Querschnitt der Südwest-Schutzmauer, 1910-1914, 1926-1927

1926 fortgeführt und 1927 beendet werden. Ursprünglich war vorgesehen, die Schutzmauer um die Nordspitze der Insel herumzuführen und sie etwa 100 m östlich der Nordspitze enden zu lassen. Diese Absicht wurde jedoch später aufgegeben.

3. Die Kriegs- und Nachkriegsschäden (1939-1950)

Die Südwest-Schutzmauer wurde während des 2. Weltkrieges und während der Übungsbombenabwürfe nach dem 2. Weltkrieg in Teilbereichen mit unterschiedlichem Ausmaß beschädigt (Abb. 6). Die 1903 angelegte Probestrecke beim Blockhörn wurde bis auf die Fundamente zerstört. Der größte Schaden trat durch die große Sprengung am 18. 4. 1947 ein, durch die der südliche Teil der Felseninsel zerstört wurde. Die durch die Sprengung gelösten Felsmassen überschütteten den südlichen Teil der Schutzmauer auf 450 m Länge. Teilweise wurde die Mauer in einer Mächtigkeit bis zu 20 m von Geröll überdeckt. Am Boakenhörn waren durch die Sprengung nur die Fundamente der Mauer erhalten geblieben. Nördlich von diesem Bereich sind jedoch wesentliche Teile der Mauer stehengeblieben.

Neben den Bombenschäden wurden umfangreiche Schäden festgestellt, die auf eine mangelnde Unterhaltung und auf die damals gewählte Bauweise zurückzuführen waren. Es zeigte sich z. B., daß die Verblendung mit Granit und Basaltsteinen auf Dauer unzuweckmäßig war. Die Verblendung mit Natursteinen hatte dazu geführt, daß zahlreiche Fugen im Laufe der Zeit durch die Erschütterungen bei Bombenabwürfen, durch die Inselfsprengung und infolge Witterungseinflüsse sich lösten. Auffällig waren die Schäden insbesondere an der Basaltverblendung. Hier muß unterschiedliches Temperaturverhalten von Basalt und Fugen-



Abb. 6: Zerstörte Südwest-Schutzmauer, 1945

mörtel die Ursache der Schäden gewesen sein. Ständig sich ändernde kühle Befeuchtung durch wechselnde Wasserstände und Spritzwasser und anschließendes Trocknen insbesondere bei Sonnenbestrahlung muß die Rißbildung und völlige Loslösung der Basaltverblendung von dem Beton verursacht haben.

4. Die Wiederherstellung der Südwest-Schutzmauer (1960–1963)

Die Wasser- und Schiffsverkehrsverwaltung des Bundes übernahm 1952 nach der Freigabe der Insel durch die Engländer die Südwest-Schutzmauer in ihre Zuständigkeit. Diese wurde mit Inkrafttreten des Bundeswasserstraßengesetzes in § 8 Abs. 5 reglementiert.

Nachdem die vordringlichen Baumaßnahmen an den beschädigten Hafenanlagen abgeschlossen waren, wurde 1960 die Instandsetzung der Südwest-Schutzmauer eingeleitet. Wegen der hohen Überschüttung kam eine Freilegung und Instandsetzung der Mauer im Bereich der durch die Sprengung entstandenen Geröllhalde nicht in Betracht. Die beschädigten Mauerabschnitte in den übrigen Bereichen wurden in ihrem Querschnitt der alten Bauweise angeglichen, jedoch ausschließlich in Beton ausgeführt. Auf eine Verblendung mit Natursteinen wurde verzichtet.

Die Arbeiten für die Instandsetzung begannen am Boakenhörn und endeten zunächst am Blockhörn. Die Versorgungseinrichtungen (Betonmischanlage etc.) konnten sturmflutfrei auf der Geröllhalde erstellt, die Baustellen mußten teilweise für einen Tidebetrieb eingerichtet werden.

1961 folgte die Instandsetzung der beschädigten Teilbereiche zwischen Blockhörn und Seligerhörn. Hier brauchte größtenteils nur die abgängige Mauerkrone abgestemmt und in

Beton ersetzt zu werden. Die alten Entwässerungseinrichtungen mußten funktionsfähig gemacht bzw. soweit wie möglich wieder hergestellt werden (Abb. 7).

Für die Durchführung der Instandsetzungsmaßnahmen der Mauerabschnitte zwischen den Felsvorsprüngen mußten Stollen durch diese Felsen getrieben werden. Andere Zugänge über das Oberland oder auf dem Seewege schieden aus Kostengründen oder wegen zu großer Wetterabhängigkeit aus.

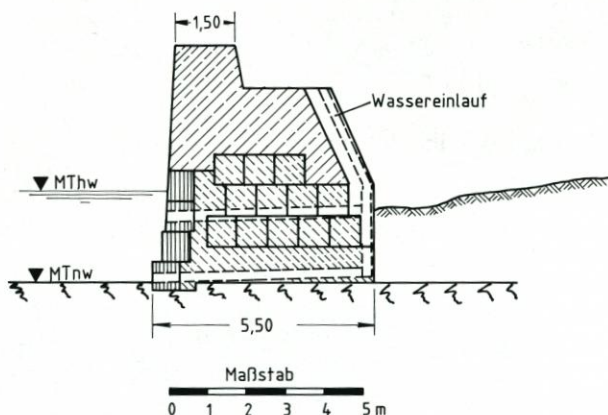


Abb. 7: Querschnitt der Südwest-Schutzmauer nach Instandsetzung, 1961

Während der schweren Sturmflut am 16./17. 2. 1962 hatte die alte und die wieder instandgesetzte Südwest-Schutzmauer eine große Bewährungsprobe zu überstehen. Es waren jedoch keine Schäden zu verzeichnen. Die durch die große Sprengung entstandene Geröllhalde wurde erheblich von der See angegriffen. In diesem Bereich war zu befürchten, daß im Laufe der Zeit immer mehr Material abgetragen wird. Bei Sturmfluten mit extrem hohen Wasserständen bzw. starker Brandung drohte sogar ein Durchbruch der See zwischen Südhafengelände und der Insel bis zum Binnenhafen. Dieser Gefahr hatte man schon 1959 durch einen Damm aus Granitquadern, Betonblöcken und Geröll am nördlichen Ende der Westmauer begegnen wollen. Deutlich wurde die Gefahr während der Sturmflut 1962, bei der große Wassermengen über diesen provisorischen Damm zu dem nur 120 m entfernten Binnenhafen abflossen.

Zum besseren Schutz wurde 1963 auf der Trasse der ehemaligen Südwest-Schutzmauer unmittelbar am Anschluß an die Westmauer auf 80 m Länge eine neue Mauer errichtet. Vor Beginn dieser Maßnahme hoffte man, nach Abräumen der Geröllmassen in diesem Bereich die alte Mauer anzutreffen, um sie soweit wie möglich wiederzuverwenden. Es zeigte sich aber, daß hier nur die unterste Fundamentlage und weit verstreute Brocken auf das alte Bauwerk hinwiesen (Abb. 8). Abb. 9 zeigt den für diesen Abschnitt gewählten Aufbau.

Nach (FLÜGEL, 1971) wurde beim Wiederaufbau der Südwest-Schutzmauer mit Herstellung von 6 bis 8 m langen Abschnitten großer Wert darauf gelegt, Risse im Beton zu verhindern. Man überlegte, wie die in Beton entstehende Wärme vermindert werden konnte. Nach Temperaturmessungen im abbindenden Beton wurde entschieden, erstmals C_3A -freien Zement unter gleichzeitiger Verminderung der Zementmenge auf 275 kg/m^3 zu verwenden. Zunächst gab es keine spürbaren Temperaturverminderungen gegenüber den Messungen im Beton mit 350 kg/m^3 HOZ. Erst die Verwendung von Süßwasser als Anmachwasser anstelle



Abb. 8: Fundament der alten Südwest-Schutzmauer bei der Westmauer

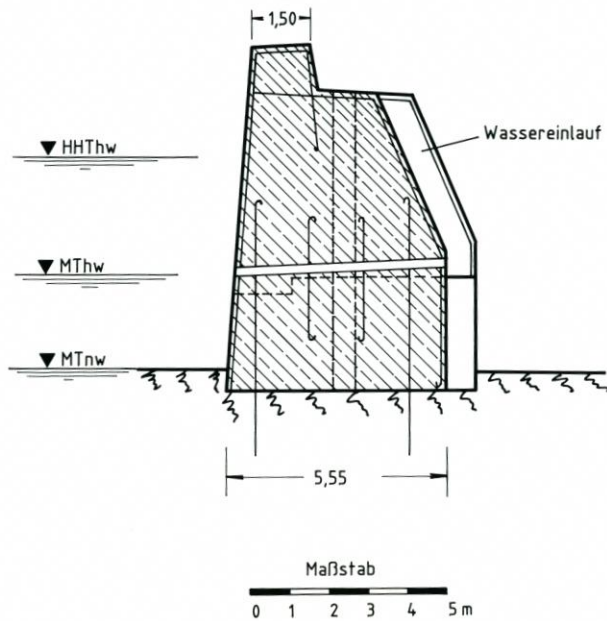


Abb. 9: Querschnitt der Südwest-Schutzmauer, 1963

des Seewassers brachte eine bedeutende Verminderung der Wärmeentwicklung. Laborversuche haben die Erkenntnis vor Ort bestätigt und zugleich ergeben, daß sich zwar die Druckfestigkeiten erhöhten, die Biegezugfestigkeiten aber verminderten.

5. Die Ufersicherung am Kringel

Die durch die Sprengung am 18. 4. 1947 entstandene Geröllhalde am Süden der Insel mit einer auf der untermeerischen Felsterrasse auslaufenden Böschung wird „Kringel“ genannt (Abb. 10). Ständig wechselnde Wasserstände, Sturmfluten und hier brandende Wellen verursachten Umlagerungen an der sich nach der Sprengung eingestellten natürlichen Böschung. Es bildete sich ein flacher Geröllstrand aus. Hier bestand mehr und mehr die Gefahr, daß der zum Mittelland aufsteigende Hang durch Umlagerung der unteren Böschung abrutschte. Dies hatte zur Folge, daß der Kringel mit in die Uferschutzmaßnahmen der Insel einbezogen wurde. Entsprechend der sich inzwischen eingestellten Geländeform mußte anstatt einer Schutzmauer ein schweres Deckwerk mit einer zur Fußsicherung angeordneten Stahlpund-

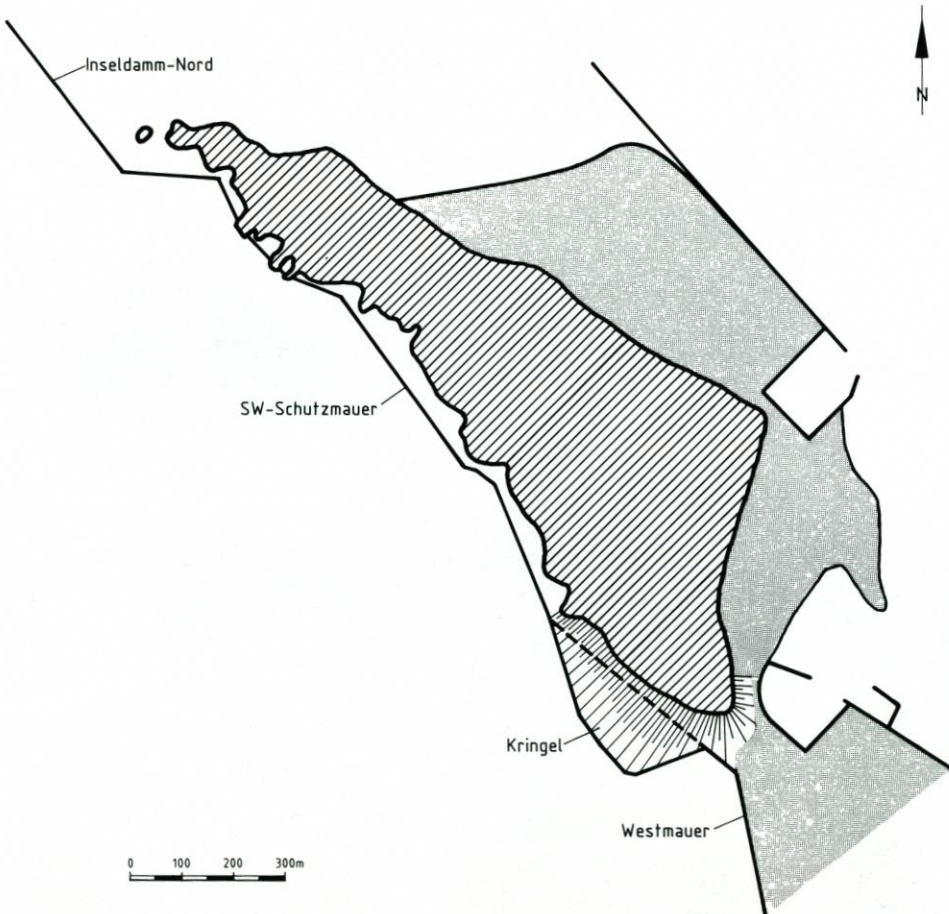


Abb. 10: Lageplan Südwest-Schutzmauer mit Kringel

wand mit Betonholm und Schrägpfahlverankerung angelegt werden. Vor die Spundwand wurden zur Wellenenergievernichtung 7–11 Reihen Tetrapoden von 6-t-Einzelgewicht gesetzt. Landwärts der Spundwand entstand eine 5 m breite mit 18 cm starkem SF-Pflaster befestigte Berme, an die sich ein 1:4 geneigtes Rauhdeckwerk aus SF-Steinen von 18 und 30 cm Stärke anschloß (Abb. 11, 12, 13).

Die Berme wird als Fahrweg für Unterhaltungsmaßnahmen, insbesondere für das Setzen weiterer Tetrapoden benutzt. Der obere Abschluß des Deckwerks sollte durch 2 m lange,

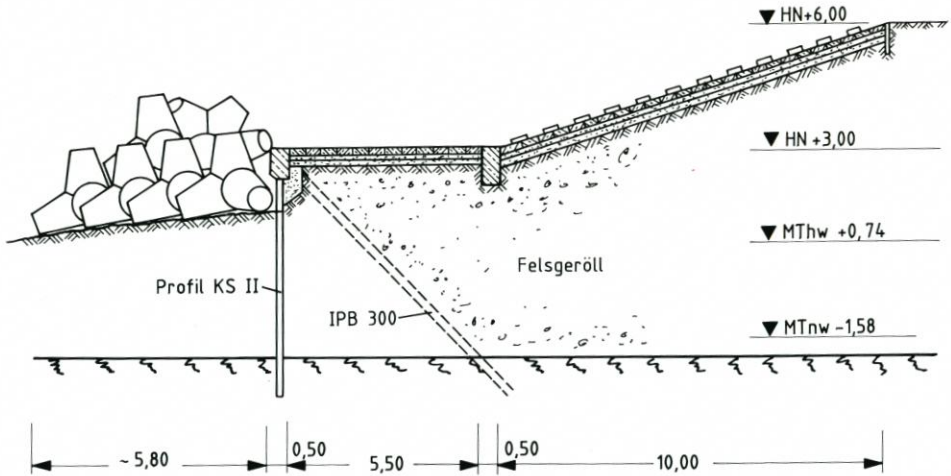


Abb. 11: Querschnitt des Uferdeckwerks am Kringsel



Abb. 12: Uferdeckwerk am Kringsel, 1965

80 cm breite und 10 cm starke, hochkantgesetzte Betonplatten gesichert werden. In den letzten Jahren entstanden jedoch durch hoch auflaufende Wellen Auskolkungen hinter diesen Platten. Mit Betonblöcken aus ehemaligen Hafenumauern konnte dieser Bereich gesichert werden. Im übrigen hat sich die hier gewählte Bauweise in dieser westlichen Winden exponierten Lage gut bewährt (Abb. 14).

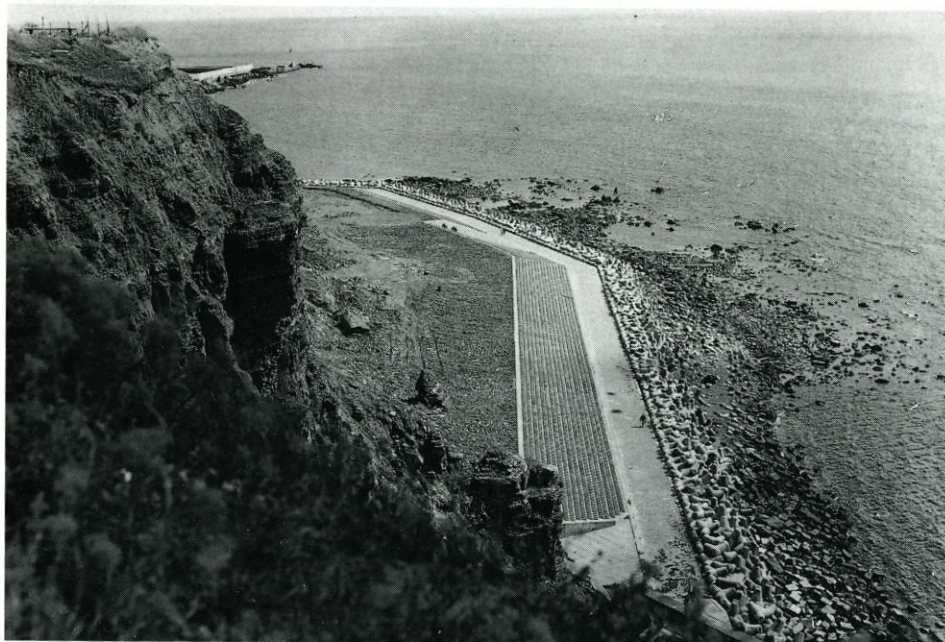


Abb. 13: Blick auf das Uferdeckwerk am Kringel, 1965

6. Die Wirkungsweise der Südwest-Schutzmauer

Tideströmung, Seegang und Brandung haben ganz besonders an der Südwestseite der Felseninsel einen erheblichen Einfluß auf die allmähliche Zerstörung dieser Felswand gehabt. Durch den Bau der Südwest-Schutzmauer wurde der direkte Einfluß dieser Faktoren ausgeschaltet. Einige Bereiche der Steilküste sind nach wie vor unverbaut und bleiben den natürlichen Angriffen der See ausgesetzt. Hier ist der direkte Meereseinfluß auf den Buntsandstein weiter zu beobachten. Dennoch kommt es auch in den geschützten Bereichen zu weiteren Abstürzen des Felsmaterials infolge Verwitterung (Regen, Gischt, Frost und Wind).

Mit dem Bau der Mauer war der Zweck verbunden, das abstürzende Material zwischen Felsfuß und Mauer zu fangen. Eine neue, sich natürlich einstellende Böschung zwischen Mauer und Fels und der sich darauf nach und nach bildende neue Hang sollten unter einer natürlichen Begrünung sich verfestigen und den Buntsandstein-Felsen schützen (MANNSDORF, 1926) (Abb. 15).

Da die Mauer in unterschiedlichen Abständen von dem Felsfuß angelegt worden ist, stehen zwischen Fels und Mauer unterschiedliche Grundflächen zur Ausbildung dieses Geröllhangs zur Verfügung. In Teilbereichen hat sich inzwischen hinter der Mauer soviel Material angesammelt, daß sich Schwierigkeiten bei der Abführung des Oberflächenwassers durch die Mauer ergeben haben. Zeitweise, insbesondere bei stärkeren Sturmfluten mit dem



Abb. 14: Uferdeckwerk am Kringsel Blickrichtung Norden, 1987

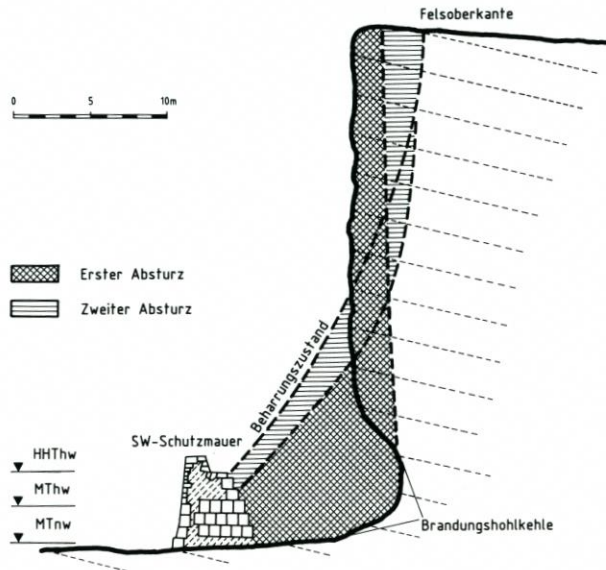


Abb. 15: Wirkungsweise der Südwest-Schutzmauer nach Mannsdorf, 1926

Anfall größerer über die Mauer schlagenden Wassermengen, hat sich eine Längsströmung zwischen Mauer und Fels mit einem Längstransport des Materials ergeben. Dieses hat zur Folge, daß der Fuß des Geröllhanges wieder abgetragen und das Gelände zwischen diesem und der Mauer eingeebnet wird (Abb. 16). Z. Z. wird überlegt, wie dieser Zustand verbessert werden kann.



Abb. 16: Südwest-Schutzmauer Blickrichtung Süden (Foto: 1989)



Abb. 17: Brandung an der Südwest-Schutzmauer (Foto: E. Vauk-Hentzelt)



Abb. 18: Brandung an der Südwest-Schutzmauer (Foto: Clemens)



Abb. 19: Südwest-Schutzmauer und Kringel in einer schweren Sturmflut (Foto: E. Vauk-Hentzelt)

Die Wirkungsweise der Mauer ist bei brandenden Wellen, insbesondere bei Sturmfluten, eindrucksvoll zu beobachten (Abb. 17, 18, 19).

7. Schlußbemerkung

Der Bau einer Schutzmauer war eine notwendige Maßnahme zum Schutz des Buntsandstein-Felsens an der Südwestseite der Insel. Die natürliche Erosion konnte zwar vermindert werden, sie wird sich aber fortsetzen. Langfristig wird den Einflüssen durch Meer und Wetter kein erfolgreicher Widerstand entgegengesetzt werden können.

Für den Küsteningenieur, Geologen und Biologen daher wird der Erhalt der Steilküste Helgolands als Naturdenkmal immer wieder eine neue Herausforderung bedeuten.

8. Schriftenverzeichnis

- BAHR, M.: Helgoland, Geschichte seiner Entstehung und Erhaltung, seiner Beziehungen zur Schifffahrt und seines Hafens. Friesisches Jahrbuch, Aurich, 1955.
- BROHM: Helgoland in Geschichte und Sage. Seine nachweisbaren Landverluste und seine Erhaltung. Verlag A. Rauschenplat, Cuxhaven-Helgoland, 1907.
- FLÜGEL, H.: Betonarbeiten für Hafen- und Uferschutzbauten auf Helgoland. Zeitschrift beton, Heft 8, 1971.
- FLÜGEL, H.: Die Insel Helgoland – Werden – Vergehen – Wiederaufbau. Die Weser, 35. Jahrgang, Heft 6/7, 1961.
- FLÜGEL, H.: Die Wasserbauarbeiten auf Helgoland, 1961 (unveröff.).
- FÜLSCHER: Über Schutzbauten zur Erhaltung der Ost- und Nordfriesischen Inseln. Zeitschrift für das Bauwesen, Jahrgang 55, Verlag W. Ernst und Sohn, Berlin, 1905.
- KREMER, B. P., UND JANKE, KL.: Die Insel Helgoland, Seevögel, Bd. 7, Sonderheft 2, 1986.
- KRUMBEIN, V. E.: Verwitterung, Abtragung und Küstenschutz auf der Insel Helgoland. Naturwissenschaftliche Vereinigung Hamburg, 1975.
- LORENZEN, J. M.: Der Abschluß der Wiederaufbauarbeiten an den Hafen- und Küstenschutzbauten auf der Insel Helgoland. Jahrbuch der HTG, Band 27 und 28, 1962/63, Springer Verlag, 1965.
- MANNSDORF: Die bedrohte Insel, Reclams Universum, Leipzig, 1926.
- SIEBS und WOHLNBERG, E.: Helgoland und die Helgoländer, Ferdinand Hirt, Kiel, 1953.
- VAUK, G.: Naturdenkmal Lummensfels Helgoland. Niederelbe-Verlag H. Huster, Otterndorf/Helgoland, 1985.