



Abb. 7: Übersichtsplan über die zukünftige Gestaltung des Deckwerksabschnittes von der Moltkestraße bis zur Georgshöhe

Maßnahmen am Deckwerk

Für die Planung von geeigneten baulichen Maßnahmen zur Reduzierung des Wellenaufbaus ist zu berücksichtigen, dass die räumlichen Möglichkeiten für eine Umsetzung im Bereich der Georgshöhe sehr beschränkt sind, während im Bereich der

Kaiserwiese eine vergleichsweise breite begrünte Böschung vorhanden ist. Deshalb werden im Abschnitt beginnend westlich des Scharls an der Moltkestraße bis zur Georgshöhe eine Kombination aus unterbrochenen Schwallmauern im Anschluß an die obere Promenade (Höhe 1,3 m) sowie Kronenmau-



Abb. 8: Modell des zukünftigen Deckwerkes an der Georgshöhe mit oberhalb der oberen Wandelbahn angeordneten Schwallwänden sowie einer Kronenmauer als wellenlaufdämpfende Elemente

ern (Höhe 80 cm) auf der Böschungskrone zur Reduzierung des Wellenaufbaus in verkleinkelter Bauweise als Stahlbetonkonstruktion mit Flachgründung ausgeführt (Abb. 7 und 8). In diesem Zuge werden die vor dem Deckwerk verlaufende Promenade in wehrhafter Bauweise erneuert sowie die hinter dem Deckwerk verlaufende Kaiserstraße angepasst und aus Klinkerpflaster neu ausgebildet. Ebenfalls neu errichtet wird das Deichscharl an der Kaiserstraße und das obere Deckwerk aus Betonsteinen, welches durch ein schweres Granitsteindeckwerk ersetzt wird.

Neben den konstruktiven und funktionalen Anforderungen als Küstenschutzanlage wurde auf die Architektur und Bedeutung des Bauwerkes als ein Aushängeschild Norderneys für den Fremdenverkehr besonderer Wert gelegt:

Hochwertige Materialien wie Klinker und Natursteine ersetzen alte, nicht ausreichend standfeste Betonkonstruktionen, die leicht gekrümmten vorderen Schwallwände laden durch Sitzmöglichkeiten die Spaziergänger zum Verweilen ein und über das neue Scharl wird ein direkter Blick von der Moltkestraße auf das Meer möglich sein.

Maßnahmen am S-Profil

Das historische S-Profil weist als Natursteinmauerwerk wegen seines Alters von bis zu 140 Jahren zum Teil deutliche Schäden in der Verfugung, im Steingefüge und eine zu geringe Festigkeit des Untergrundes auf. Wegen der noch vorhandenen Grundsubstanz des Bauwerkes und seiner durchaus guten Funktionalität als Deckwerk ist eine Sanierung des Deckwerkes sinnvoll und technisch durchführbar. Hierfür werden die vorhandenen Fugen durch Herausschneiden und -stemmen des alten Fugenmaterials und eine Neuverfugung im Trockenspritzverfahren saniert sowie eine Untergrundstabilisierung durch Hinterpressung vorgenommen. Auf diese Weise gelingt es, diese optisch ansprechende Konstruktion als Teil des historischen Küstenschutzes auf Norderney zu erhalten.

Finanzierung

Die Maßnahmen werden zu 50 % aus Mitteln des europäischen Fonds für regionale Entwicklung und zu 50 % aus Mitteln der Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes gefördert. Das investierte Gesamtvolumen beträgt für das Jahr 2001 rund 7,6 Mio. DM.

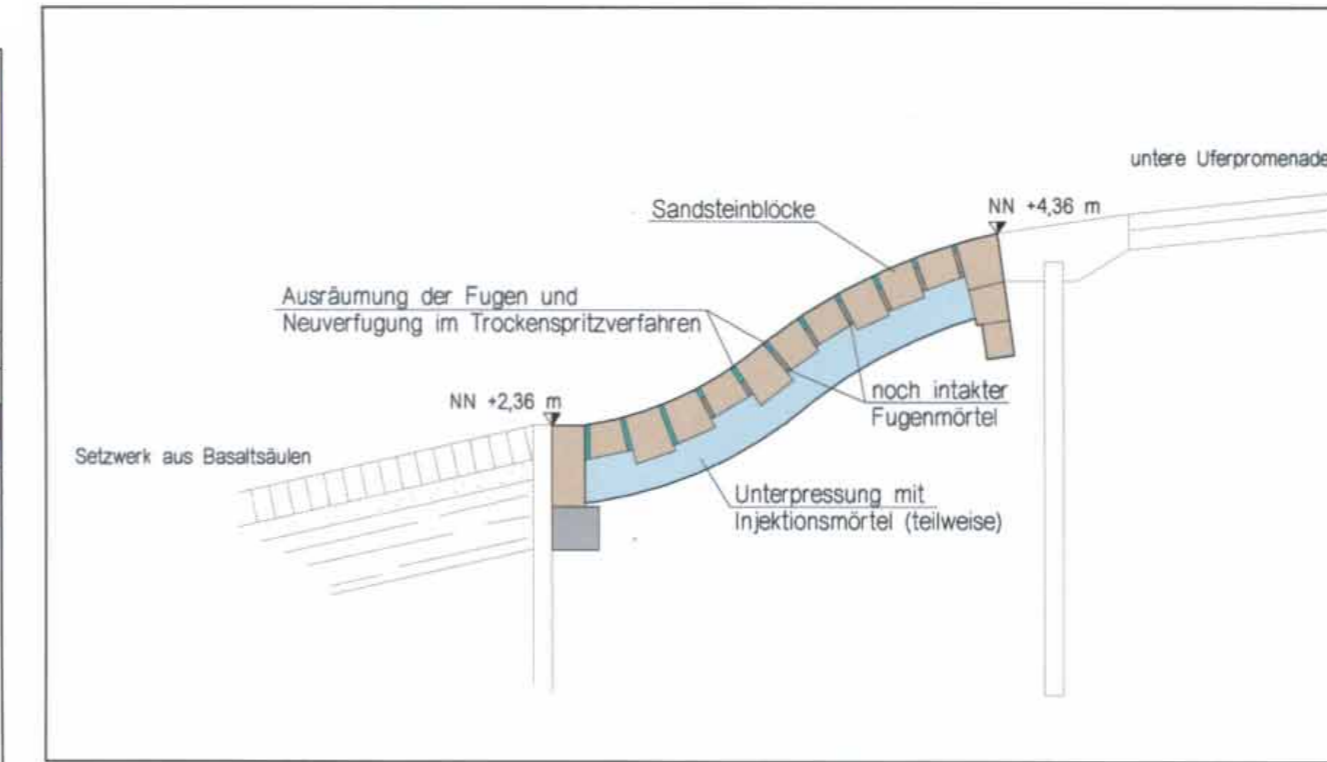


Abb. 9: Sanierung des historischen S-Profiles durch Aufscheiden der alten Fugen, Neuverfugung mittels Trockenspritzverfahren und Hinterpressung

Baudurchführung

Für der Bau und die Instandsetzung von Küstenschutzanlagen steht grundsätzlich nur die Zeit von etwa Ende April bis Mitte Oktober zur Verfügung. Nur in diesem Zeitraum drohen keine schweren Sturmfluten, so dass eine gefahrlose Arbeit an den Küstenschutzanlagen durchgeführt werden kann, ohne die Sicherheit der Insel während der Bauzeit zu gefährden. Die Arbeiten werden so umgesetzt, dass eine möglichst geringe baustellenbedingte Beeinträchtigung unter der Maßgabe einer wirtschaftlichen Baudurchführung stattfindet. Im Jahr 2001 werden als Hauptarbeiten die Schwallwände und die Kronenmauer östlich des Scharls an der Moltkestraße neu errichtet und das S-Profil zwischen der Milchbar und der Georgshöhe saniert. Im Jahr 2002 folgt der Neubau des Scharls, der Schwall- und Kronenmauer westlich des Scharls sowie der Neubau des Granitsteindeckwerkes.

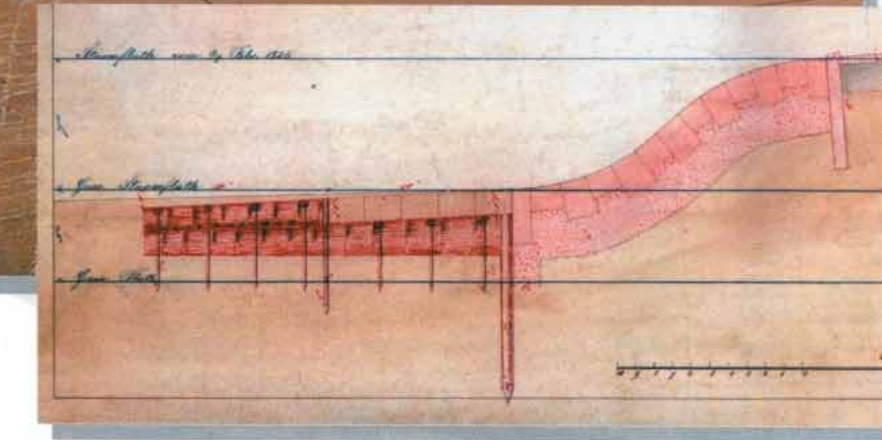
Alle diese Maßnahmen tragen ganz erheblich zur Verbesserung der Sicherheit der Insel bei und besitzen eine hohe Priorität, wie die durchgeführten Modelluntersuchungen gezeigt haben.

Wir bitten Sie für aus der Baustelle resultierende Belastungen um Ihr Verständnis und danken Ihnen für Ihr Interesse.

Ihr
Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft und Küstenschutz
Betriebsstelle Norden

Herausgeber:
Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft und Küstenschutz
Betriebsstelle Norden, Jahnstraße 1, 26506 Norden.
Telefon 0 49 31-9 47-0, Fax 0 49 31-9 47-125
E-Mail: poststelle@nlwk-nor.niedersachsen.de

Abbildungen:
Titel kleines Bild, Abb. 1, 5, 7, 8, 9 NLWK Betriebsstelle Norden
Titel großes Bild, Abb. 4, 6 Leichtweiß Institut TU Braunschweig
Abb. 2, 3 Stadtarchiv Stadt Norderney



Ausbau und Sanierung des Uferschutzwerkes am Nordstrand von Norderney

 Niedersachsen



DIESES VORHABEN WIRD VON DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFT KOFINANZIERT
Europäischer Fond für regionale Entwicklung

Lieber Kur- und Feriengast!

Im Hauptbereich des Schutzwerkes und der Pro-menade im Bereich des Nordbades der Insel Norderney werden zurzeit umfangreiche Baumaßnahmen zur Verbesserung des Küstenschutzes durchgeführt. Die Sicherstellung des Küstenschutzes auf den Ostfriesischen Inseln ist gesetzliche Aufgabe des Landes Niedersachsen. Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (NLWK) – Betriebsstelle Norden – als zuständige Landesdienststelle



Abb. 1: Übersicht über den durch Bühnen und Deckwerke geschützten Westkopf von Norderney mit Blick auf Kaiserwiese, Georgshöhe und Januskopf

möchte Ihnen mit dieser Broschüre einige Erläuterungen zur Geschichte und Entwicklung des Schutzwerkes sowie Informationen zur Notwendigkeit der Baumaßnahmen an die Hand geben.

Ein Blick in die Vergangenheit

Der Westteil der Insel Norderney wird heute durch ein mächtiges Bollwerk vor den Kräften des Meeres geschützt. Ein fast 5 km langes Deckwerk, welches dem Inselgast vor allem als Promenade erscheint, sichert zusammen mit 32 schweren Bühnen diesen Teil der Insel und vor allem die Stadt Norderney vor Sturmfluten und einer Abnahme des

Strandes (Titelbild und Abb. 1). Dieses war nicht immer so: Noch vor ca. 200 Jahren war im Westen der Insel ein breiter geschlossener Dünengürtel zum Schutz der Stadt vorhanden, welcher sich weit seewärts des heutigen Strandes erstreckte. Veränderungen in der natürlichen Sandversorgung der Insel führten zu einer Abnahme des Strandes und einem sehr starken Abbrechen der Dünen in den folgenden Jahrzehnten. Das Bild von Norderney hatte sich im beginnenden 19. Jahrhundert stark gewandelt: Mit der Gründung des ersten deutschen Seebades an der Nordseeküste im Jahre 1797 setzte eine rasche städtebauliche Entwicklung ein. Direkt hinter den verbleibenden Dünen waren bereits um 1850 teilweise intensive Bebauung mit Kur- und Fremdenverkehrseinrichtungen vorhanden. Zu deren Schutz wurde in den Jahren 1857/58 das erste Deckwerk an der deutschen Nordseeküste auf einer Länge von ca. 900 m sowie ab 1861 zusätzliche Bühnen errichtet. Der

mittlere Teil dieses Deckwerkes, der aus rötlich-braunen Sandsteinen erbaut worden ist, bildet auch heute noch einen wichtigen Bestandteil des Deckwerkes. Es wird wegen seiner Form auch als Norderneyer S-Profil bezeichnet (Titelbild).

mittlere Teil dieses Deckwerkes, der aus rötlich-braunen Sandsteinen erbaut worden ist, bildet auch heute noch einen wichtigen Bestandteil des Deckwerkes. Es wird wegen seiner Form auch als Norderneyer S-Profil bezeichnet (Titelbild).



Abb. 2: Schwere Zerstörungen am Januskopf nach der Sturmflut vom 16. 2. 1962

Schwere Sturmfluten

In schweren Sturmfluten traten in der Vergangenheit immer wieder starke Schäden am Deckwerk auf, so dass dieses und auch das Bühnensystem im Laufe der letzten 150 Jahre mehrfach erheblich verstärkt und erweitert werden mussten. Zuletzt waren es



Abb. 3: Durch Wellenüberlauf am Deckwerk an der Kaiserwiese während der Sturmflut vom 3. 1. 1976 fließen erhebliche Mengen Wasser in die Stadt Norderney

die Sturmfluten vom Februar 1962 und Januar 1976, die erhebliche Schäden am Deckwerk und an der Bebauung anrichteten. Wegen der zu geringen Höhe des Deckwerkes trat ein massives Überlaufen der Wellen ein. In der Stadt Norderney kam es durch die schnell fließenden Wassermengen zu erheblichen Schäden an der Bebauung und

großen Überflutungen. Zudem wurde das Deckwerk selbst bei der Sturmflut von 1962 schwer beschädigt (Abb. 2 und 3). Zuletzt wurde die Böschung im Bereich des Nordbades in den Jahren 1976 und 1979/1980 auf eine Ausbauhöhe von NN + 8,50 m angepasst.

Untersuchungen zur Belastung des Deckwerkes

In den letzten Jahren gab es Anzeichen, dass die Funktion des Deckwerkes, auf Grund einer verstärkten Belastung durch Seegang, in Verbindung mit dem Alter einzelner Deckwerksteile und die schon bei leichteren Sturmfluten aufgetretenen Schäden, eingeschränkt sein könnte. Auch negative Veränderungen der Norderney als natürlicher Wellenbrecher vor-



Abb. 4: Aufbau des Norderneyer Deckwerkes als maßstäbliches Modell im großen Wellenkanal des Forschungszentrums Küste in Hannover

gelagerten Sandriffe ließen vermuten, dass

sich die Seegangsbelastung des Deckwerkes bei Sturmfluten erhöht hatte. Dieses war Veranlassung für den NLWK, die Wehrhaftigkeit des Deckwerkes im Bereich zwischen der Milchbar und dem Café am Nordstrand für den Fall des Eintrittes einer Bemessungsturmflut zu überprüfen. Der Sturmflutwasserstand liegt dann bei einer Höhe von NN + 5,00 m, d. h. an dem oberen Ende der unteren Promenade. Schwerpunkte der Untersuchungen bil-

den hierbei die Ermittlung der Druckbelastung, des Wellenauflaufes und des Wellenüberlaufes am Deckwerk sowie eine Erkundung der Baugrundverhältnisse. Mit Hilfe von Computersimulationen war es durch hydronumerische Modellierung mit einem spektralen Seegangmodell möglich, den Seegang und die Wellenhöhen vor Norderney und am Deckwerk für diesen Fall zu ermitteln¹. Die Belastungsdaten des Deckwerkes selbst lassen sich nur über hydraulische Modellversuche an einem maßstabsgetreuen Modell abbilden, für welches die Daten des Seegangmodells als Eingangswerte dienten. Hierzu wurde das Norderneyer Deckwerk im Großen Wellenkanal des Forschungszentrums Küste in einem Maßstab von 1:2,75 naturgetreu aufgebaut, um die maßgeblichen Belastungen für den Bemessungsfall durch Belastung mit realen Wellen zu ermitteln² (Abb. 4). Der Große Wellenkanal besitzt eine Länge von 300 m, eine Tiefe von 7 m, eine Breite von 5 m und ist die größte Forschungseinrichtung dieser Art in der Welt.

Ergebnisse der Modelluntersuchungen Zu großer Wellenüberlauf



Abb. 5: Untersuchung der Wirkung von oberhalb der oberen Wandelbahn angeordneten Schallwänden auf den Wellenauflauf
¹Ausführung Forschungsstelle Küste
²Ausführung Leichtweiß Institut der TU Braunschweig

Die Versuchsergebnisse zeigen, dass im jetzigen Zustand des Deckwerkes ein erheblicher Wellenüberlauf bei Eintritt des Bemessungswasserstandes in die Stadt Norderney hinein stattfinden wird. Der am höchsten belastete Teil des Deckwerkes liegt im Bereich zwischen Moltkestraße und dem Januskopf.

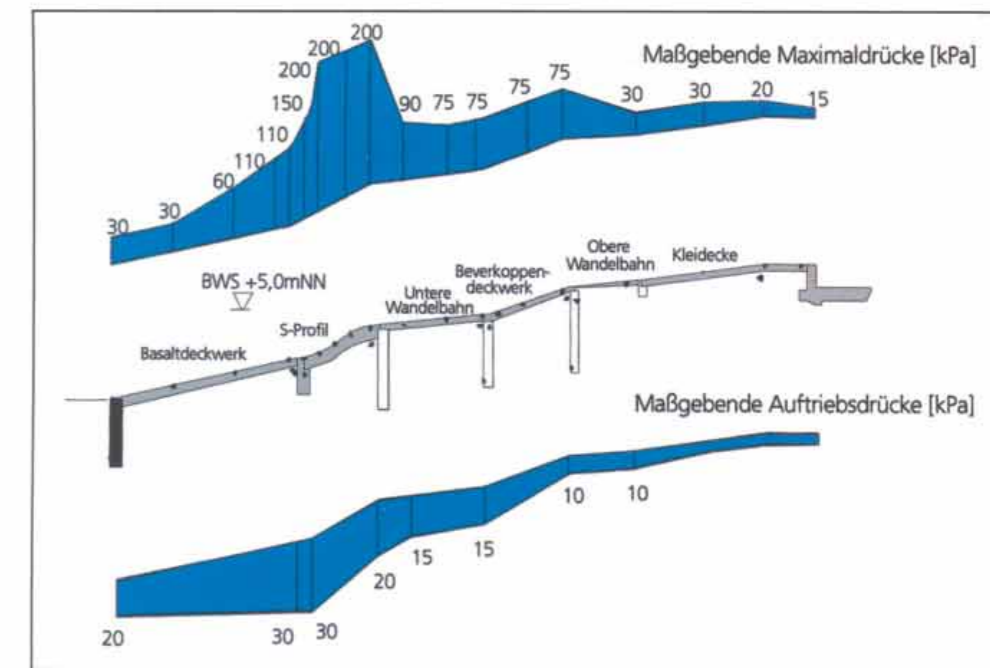


Abb. 6: Profil des Deckwerkes mit seinen charakteristischen Konstruktionselementen und maßgebende resultierende Maximaldrücke an der Außen- und Innenseite des Deckwerkes

Hier laufen bis zu 120 l Wasser je Sekunde und Meter über das Deckwerk. Dieses sind bei einer Länge von ca. 300 m dieses Teilabschnittes und einer angenommenen Verweildauer des höchsten Wasserstandes von 3 Stunden annähernd 400.000 Kubikmeter Wasser. Die größten Wellenhöhen am Deckwerksfuß betragen ca. 3,7 m als signifikante Wellenhöhe und ca. 6,7 m als maximale Wellenhöhe.

Weiterhin wurde untersucht, durch welche technischen Maßnahmen sich der Wellenüberlauf wirksam reduzieren lässt. Hierzu wurden im Modell

- wellenaufaufdämpfende Schwallwände (Abb. 5).
- Kronenmauern sowie rechnerisch aufbauend auf den Modelluntersuchungen
- Böschungserhöhungen
- verschiedenen Strandhöhen untersucht

Die Versuchsergebnisse zeigten, dass eine deutliche Reduzierung des Wellenüberlaufes über das Deckwerk durch eine Verbreiterung und Erhöhung der Böschung bzw. wellenaufaufdämpfende Schwall- oder Kronenmauern erreicht werden kann.

Sehr hohe Druckbelastung

Ein weiteres wesentliches Versuchsergebnis war, dass die Druckbelastung des Deckwerkes so erheblich ist, dass für wichtige Abschnitte ein Verstärkungs- und Sanierungsbedarf besteht. Insbesondere auf dem S-Profil treten auf Grund der brechenden Wellen Drücke von bis zu 200 Kilopascal, entsprechend einer Last von 20

Tonnen pro Quadratmeter, auf. Auch die übrigen Deckwerksteile, insbesondere die obere Promenade und das Schrägdeckwerk werden z. T. sehr hoch durch brechende Wellen und durch Innendruck belastet.

Planerische Umsetzung

Die Modelluntersuchungen haben bestätigt, dass ein unmittelbarer Bedarf besteht, den Wellenauf- bzw. -überlauf über das Deckwerk deutlich zu reduzieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Standfestigkeit des Deckwerkes zu ergreifen um den Sturmflutschutz für die Stadt Norderney zu verbessern.