

Sturmflut 2006

Die Sturmflut vom 1. und 2. November 2006 war eine der schwersten ihrer Art in den vergangenen Jahrzehnten. In einigen Küstenorten, etwa in Rostock-Warnemünde, gilt sie als höchstes Ereignis seit dem Jahr 1954. Die dabei erreichten Pegelstände übertrafen vielerorts sogar jene der folgenreichen Sturmflut vom 3. und 4. November 1995. Dennoch hat das heftige Naturereignis kaum nachhaltige Schäden hinterlassen. Daraus kann man folgende Schlüsse ziehen: zum einen hat sich das bestehende Küstenschutzkonzept im Extremfall bewährt und zum anderen verlangen offensichtlich bestehende Defizite weiterhin intensive Investitionen in den Küstenschutz. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf Strandaufspülungen und Dünenverstärkungen als der effektivsten und nachhaltigsten Methode des Küstenschutzes.



Mecklenburg
Vorpommern

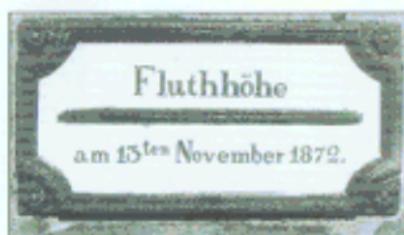


Staatliches Amt für
Umwelt und Natur Rostock

Sturmfluten an der Ostseeküste

Die älteste Kunde über eine Ostseeflut stammt aus dem Jahr 1044 nach Christi Geburt. Zeitgenössische Quellen nennen eine „Ungeheure Sturmflut der Ostsee“ für dieses Jahr und eine „Große Sturmflut Seeland“ für das Jahr 1134. Mehr ist leider nicht zu erfahren.

Erst die Allerheiligen-Flut an der Südküste Rügens bildet einen chronistischen Wendepunkt und wurde durch verschiedene Geschichtsschreiber beschrieben, ohne dass wir heute ein konkretes Jahr dafür festlegen können – die Datenangaben bewegen sich zwischen 1303 und 1309, beziehen sich aber alle auf den 1. November. In den folgenden Jahrhunderten mehren sich die Berichte über kleine und größere Sturmfluten deutlich. Im Zusammenhang mit einer Sturmflut von 1497 fand Ernst Boll beispielsweise eine Klageschrift über die Habgier der Ribnitzer Nonnen, die sich herrenloses Hab und Gut aneigneten und in der die Rede von über 5.000 ertrunkenen Menschen war. Die vermutlich schwerste Sturmflut des letzten Jahrtausends, die an der südlichen Ostseeküste ca. 3.100 Menschen das Leben kostete, fand am 10. Februar 1625 statt. Sie ist durch Chroniken und vereinzelt erhaltene Sturmflutmarken relativ gut dokumentiert.



Flutmarke
Greifswald-Wiek

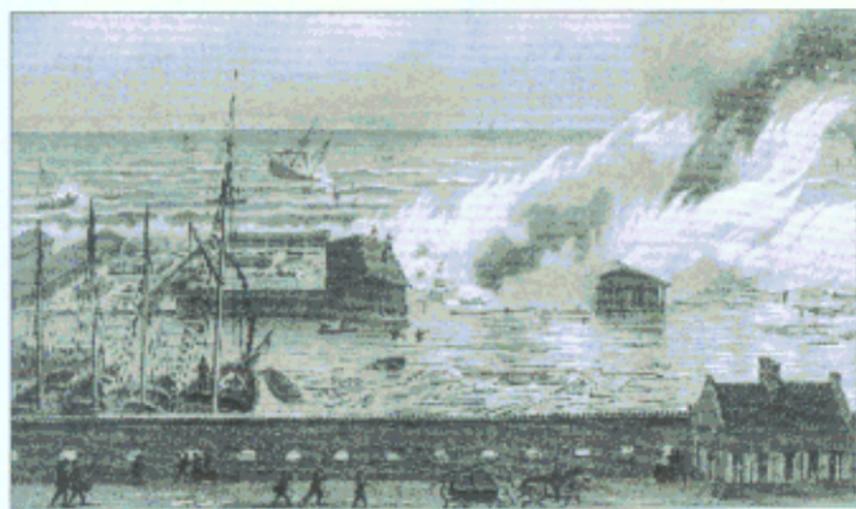
Historische Sturmflut-Wasserstände für den Standort Rostock-Warnemünde



Ihre extreme Höhe lag bei ca. 3,50 m über dem damaligen Mittelwasser. Erst seit dem 19. Jahrhundert gibt es zuverlässige regelmäßige Pegelmessungen.

Das höchste sicher registrierte Ereignis tobte am 12. und 13. November 1872 an der Ostseeküste und forderte neben hohen materiellen Schäden auch 210 Menschenleben. Gemessen wurden Scheitelwerte der Flut zwischen 2,30 m (Sassnitz) und 2,98 m (Wismar) über Mittelwasser.

Die Sturmflutgeschichte an der deutschen Ostseeküste seit 1872 ließe sich am einfachsten und vollständigsten über die zeitliche Auflistung der an den einzelnen Küstenorten gemessenen Höchstpegelstände beschreiben. Das Ergebnis wäre eine Unmenge von Zahlen. Zahlen, die den Eindruck erwecken, man weiß Bescheid und es ist alles unter Kontrolle. Zahlen, die zeigen würden, dass die Spitzen der Novemberflut von 1872 bis heute an den meisten Orten nicht mehr erreicht wurden. Dies erzeugt ein Gefühl der Sicherheit. Außerdem waren nun die Küstenschutzbauten auf das höchste gemessene Sturmfluteignis an der südlichen Ostseeküste ausgerichtet. Dies alles geschah vor fast einhundert Jahren und man kann sagen: Die Orte und Landstriche gibt es auch heute noch, die nächste Flut kann ruhig kommen. Sie erschüttert uns nicht. Die Sturmflut vom 4. November 1995 und das Flutereignis vom 21. Februar 2002 lassen daran zweifeln. Am 3. und 4. November 1995 wurden die 1.945 Kilometer langen Küsten Mecklenburgs und Vorpommerns von einer Sturmflut heimgesucht, welche sowohl in ihrer unmittelbaren Gewalt als auch in ihren Auswirkungen zu den schwersten Ereignissen dieser Art in den letzten 135 Jahren zählte.



Sturmflut und Feuersbrunst im Hafen von Stralsund, 13. November 1872

Küstenschutz an der Ostseeküste

Küstenschutz gehört in Mecklenburg-Vorpommern zu den wesentlichen Landesaufgaben. Ziel ist es, den Schutz von im Zusammenhang bebauten Gebieten, der darin lebenden Personen und von Sachgütern zu gewährleisten. Als Bemessungsgrundlage dient die schwerste messtechnisch erfasste Sturmflut an der Ostseeküste von 1872. Die damals erreichten Wasserstände bilden bis heute den Maßstab für den Aufbau und die Unterhaltung des Hochwasserschutzsystems.

Über 70 Prozent der Flachküste, also der Küstenabschnitte mit Dünen und Deichen, sind dauerhaft durch Sandmangel auf der Schorre und auf dem Strand geprägt. Daraus ergibt sich das wesentliche Ziel – die Stabilisierung der Uferlinie durch geeignete Maßnahmen. Das Küstenschutzsystem, bestehend aus Buhnen, Strand, Dünen und Deichen ist dabei in seiner Gesamtheit zu betrachten. Durch die vorhandenen Buhnen kommt es im Vorstrandbereich zu Aufsandungen, die sich im Strandbereich fortsetzen und den Seegang dämpfen. Durch die Dünen und Deiche werden die Wasserstände vor der zu schützenden Bebauung zurückgehalten. Dennoch ist bei allen Aufwendungen für den Küstenschutz zu berücksichtigen, dass sie nur einen zeitweisen Schutz bieten können. Die Küste unterliegt natürlichen Veränderungen, die langfristig nur mit erheblichen Aufwendungen aufgehalten werden können, das Rad der Geschichte kann durch aktiven Küstenschutz immer nur für wenige Jahre zurückgedreht werden.

Die natürlichen Funktionsbedingungen der Sturmflutschutzanlagen an der Außenküste haben sich gegenüber denen zum Bauzeitpunkt an fast allen Abschnitten verschlechtert:

- die Vorlandgeometrie ist ungünstiger,
- die Seegangsbelastung ist infolge größerer Wassertiefen höher, mächtigere Wellen erreichen somit Strand und Küstenschutzbauwerk.
- auf Grund eines tendenziell steigenden Meeresspiegels fallen die Sturmfluten bei gleichen Entstehungsbedingungen schwerer aus.

Will man die Verteidigungslinien an den Flachküsten beibehalten, nehmen die Aufwendungen ständig zu. Dies gilt be-

reits in einem nach Jahrzehnten bemessenen Zeitraum und trifft auch auf die wenigen Bereiche zu, an denen Steilküstensicherungen existieren. Diese stehen unter ebensolchen veränderten Bedingungen gesteigerten Belastungen gegenüber, was zu zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen führen kann.

Diese für das Küstenschutzingenieurwesen zu verallgemeinernden Erkenntnisse, die Szenarien der möglichen Auswirkungen einer zu befürchtenden globalen Klimaänderung auf die Küstenregionen und die immer noch intensiver werdende Nutzung der Gebiete nahe der Küste zwingen zu einer ganzheitlichen Betrachtung der ursächlichen Probleme und den sich daraus ergebenden Lösungsmöglichkeiten. Legt man einen entsprechend langen Zeitraum zugrunde, so kann bereits heute eingeschätzt werden, dass es auch an der Ostseeküste Bereiche gibt, deren gegenwärtige Nutzung auch bei massiven Anstrengungen des Küstenschutzes langfristig nicht zu sichern ist.



**Beispiele für
kürzlich
durchgeführte
Küstenschutz-
maßnahmen
an der Küste
M-Vs:**

*Geotextildamm-
bau in Rostock-
Warnemünde
2005/06*

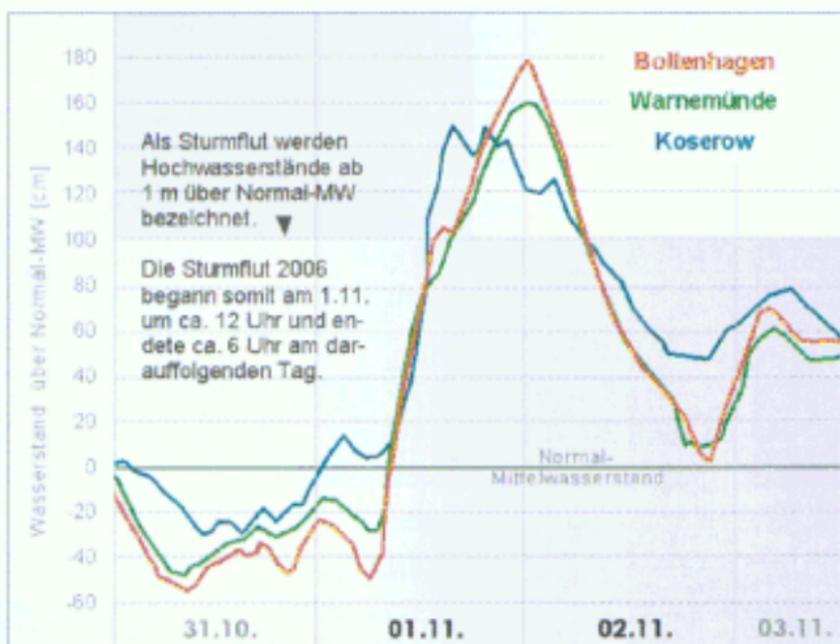
*Errichtung einer
Hochwasserschutz-
wand in Mönke-
bude/Hafen 2006*



Die Sturmflut vom 1. und 2. November 2006

Ursache

Auslöser der Sturmflut war das Orkantief „Britta“, welches durch den Zusammenschluss mehrerer Sturmtiefs über Skandinavien entstand und sich mit Windstärken bis zu 11 Bft auch an der gesamten Außenküste Mecklenburg-Vorpommerns auswirkte. Der Orkan führte zu einer außergewöhnlich schweren See mit Wellenhöhen bis über 3 Metern. Gegen Mitternacht wurden im westlichen Mecklenburg die maximalen Wasserstände erreicht. Der höchste Wasserstand von 1,79 Meter über Normal-Mittelwasser wurde an der Messstation Boltenhagen nachgewiesen.



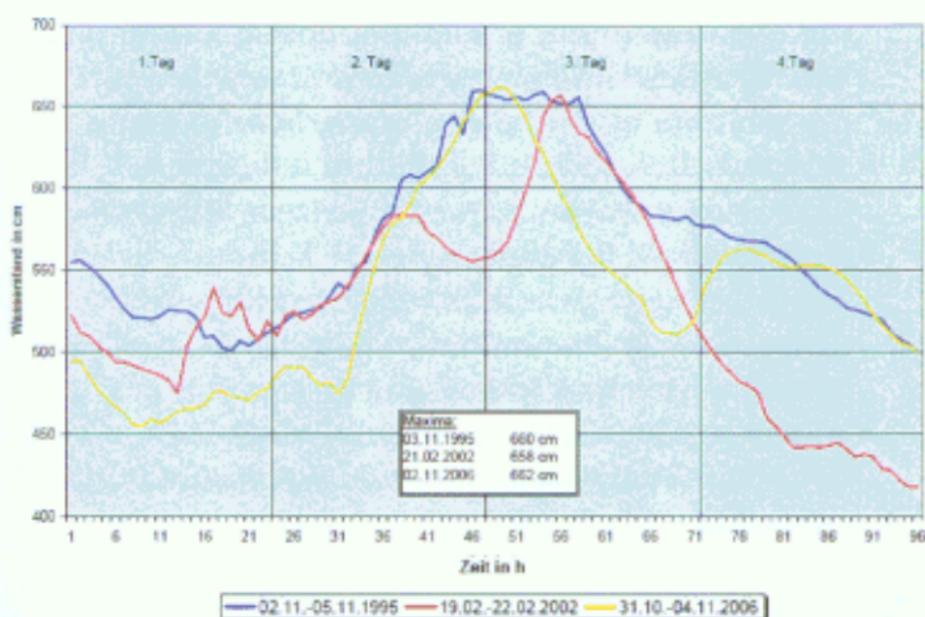
Wasserstände während der Sturmflut für ausgewählte Küstenorte in M-V
(Quelle: StAUN Rostock, Internes Messnetz Küste)

Verlauf

An einzelnen Standorten des Landes musste Alarmstufe III auf Grundlage des vierstufigen Meldeplans des Hochwassermelddienstes ausgelöst werden. Grund hierfür war die gebietsweise höchste Sturmflut seit über 50 Jahren, wie zum Beispiel in Rostock-Warnemünde. Die Flut hatte einen sehr hohen, dafür aber relativ kurzen Scheitel sowie ver-

glichen mit zurückliegenden Flutereignissen auch eine relativ kurze Verweildauer.

Hochwasser 1995, 2002 und 2006 – Pegel Warnemünde



Pegelvergleich der letzten 3 schweren Sturmfluten in M-V am Beispiel Rostock-Warnemünde (Quelle: BSH Rostock)

Auswirkungen

Die Sachschäden fielen entgegen der Stärke der Flut gering aus, eine Folge der kurzen Verweilzeit wie der vorhergehenden intensiven Küstenschutzmaßnahmen. Eine dramatische Gefährdung von Orten blieb dadurch aus. Die Küstenschutzanlagen hielten stand und haben selbst nur geringe Schäden davongetragen. Hier sind vor allem einkalkulierte Sedimentverluste an Dünen und Stränden zu vermerken, jedoch keine Durchbrüche. Der Sicherheitsquerschnitt der Dünen blieb im Wesentlichen unangetastet, so dass auch nach dieser Flut und den aufgetretenen Schäden keine unmittelbare Gefährdung der Küste im Falle einer erneuten Flut konstatiert werden kann.

Schadenshöhe und Maßnahmen

Die Höhe aller aufgetretenen Schäden beläuft sich auf ca. 4,5 Mio € und bezieht sich vor allem auf die Wiederherstellung der Bemessungsquerschnitte der Landesküstenschutzdünen

einschließlich der vorgelagerten Strände. So gleichen auf Usedom drei Aufspülungen als Sofortmaßnahme die eingetretenen Verluste aus und verstärken die Anlagen für die kommenden Jahre. Die für diesen Küstenabschnitt im nächsten und übernächsten Jahr geplanten Aufspülungsmaßnahmen sind unter diesen Umständen vorgezogen worden. Auch an den Steilufern hat die Flut ihre Spuren hinterlassen, so sind an einigen Stellen Kliffs abgebrochen und damit neue Kliffkanten entstanden. Unter den geringen Schäden an Bauwerken sind Beschädigungen von Seebrücken und Düneneinzäunungen zu nennen. Damit ist der Hauptunterschied zur Sturmflut von 1995 benannt, bei der es erhebliche Verluste an den Küstenschutzanlagen und an Privateigentum gegeben hat. In dieser Tatsache liegt demnach auch die geringe Beachtung des Hochwasserereignisses in der Öffentlichkeit begründet.



Sturmflutereignis vom 1./2. November 2006 in M-V und geschätzte Sedimentverluste im Bereich von Landesküstenschutzdünen
(Quelle: STAUN Rostock)

Presse

Ostsee-Zeitung

3.11. 2006

Hochwasser der Stufe III und Unfälle

Grevesmühlen. Das Sturmtief „Britta“ bescherte dem Landkreis vorgestern und in der Nacht zu gestern rund 100 Feuerwehreinsätze. 29 Wehren waren alarmiert worden, in-

formierte Hans-Dieter Frey, Leiter des Stabes für besondere Lagen und Katastrophenschutz beim Kreis.

Kurz nach 13 Uhr war die Hochwasserstufe II für die Ostseeküste im Bereich des Landkreises ausgerufen worden.

... Die Tätigkeit der Einsatzkräfte in den gefährdeten Hochwassergebieten habe sich auf Kontrolltätigkeiten beschränkt. Abschließender Kommentar von Hans-Dieter Frey: „Wir sind noch mal mit einem blauen Auge davongekommen.“

Land unter an Rügens Küsten

Glowe/Wittower Fähre. Vor der „Ostseeperle“ von Glowe haben die Hochwasserwellen am Mittwoch und Donnerstag mehrere Meter Düne abgetragen, ohne den mit großen Sandsäcken befestigten Dünenkern zu beschädigen. Erst vor fünf Jahren ist in diesem Bereich ein umfassendes Küstenschutzprojekt abgeschlossen worden. ... Die restliche Ortslage war durch das Staatliche Amt für Umwelt und Natur durch Sandaufspülung und den Ausbau der Strandpromenade gesichert worden. Wie groß die Schäden sind, werde erst beim Rückgang des Wassers einzuschätzen sein, so Schäfer.

Sturmtief hielt Rostocker in Atem

Warnemünde. In Böen Windstärke 11 und Hochwasser mehr als einen Meter über Normal. Die stürmische „Britta“, der zweite starke Herbststurm dieses Jahres, trieb auch an der Warnow sein Unwesen. In Gehlsdorf trieben schon gestern Vormittag einige herrenlose Sportboote umher. Emsiges Treiben auch am Alten Strom, wo Bootseigentümer ihre Werte sicherten, indem sie wenigstens die Leinen nachsetzten. Vielerorts im Stadtbild umgestürzte Mülltonnen. Die Stadtforst musste gut zwei Dutzend Bäume aus ihrem Bestand streichen, die „Britta“ umgeworfen hatte. Und in der Baumschule des Stadtforstamtes schlug sogar ein Stamm auf den VW eines Forstarbeiters. Wie immer in solchen Situationen wurde die extrem tief liegende Warnowstraße unterhalb der Petrikerche vorsorglich für den Straßenverkehr gesperrt.



1 Dünenkliff Schwarzer Busch (Poel)

2 Gestrandetes Sportboot in Kühlungsborn

3 Dünenabrasion in Graal-Müntz

4 Dünenrückgang Zempin (Usedom)



2



3



4



5



6



7

5 Umgelagerte Steinpackung Kölpinsee (Usedom)

6 Dünenkliff auf Zingst

7 Brandungshohlkehle auf Poel

8 Dünenkliff Renik

Bildquellen: StÄUN M-V



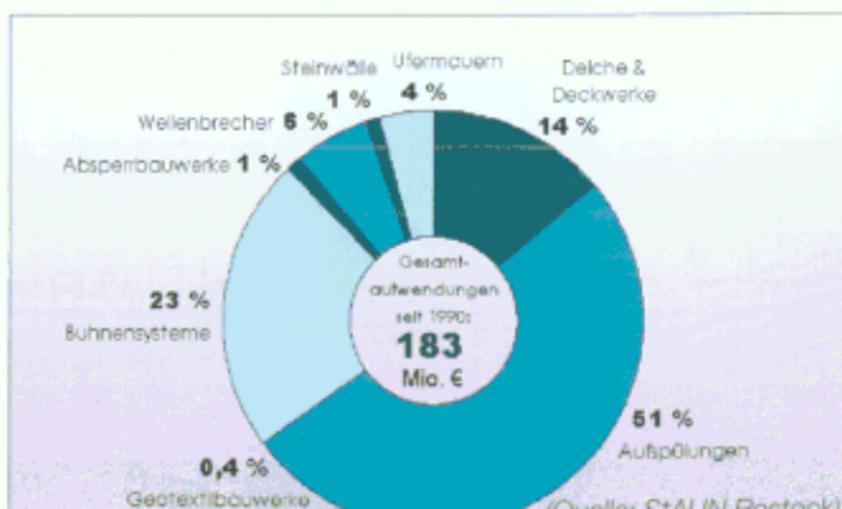
8

Zusammenfassung

Die Sturmflut an der Ostseeküste vom 1. und 2. November 2006, ausgelöst durch das Sturmtief „Britta“, war eine der schwersten Sturmfluten in den vergangenen Jahrzehnten. Personenschäden blieben aus und Sachschäden gering, wesentlich geringer im Vergleich mit der Sturmflut von 1995. Das ist zum einen auf die kurze Verweildauer der Flut und zum anderen auf ein sich im Extremfall bewährendes Küstenschutzkonzept zurückzuführen. Die seit 1995 betriebenen Anstrengungen verzeichneten somit nachweislich große Erfolge, da das Sturmflutereignis durch optimale Küstenschutzstrategien gefahrlos gekehrt werden konnte. Dennoch verlangen bestehende Defizite weiterhin intensive Investitionen in den Küstenschutz. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf den Strandaufspülungen und den Dünenverstärkungen als effektivster und nachhaltigster Methode des Schutzes vor Sturmfluten und Hochwasser. In Küstenschutzsystemen, wie Buhne, Strand, Düne und Deich, stellt ein ausreichendes Sandvorkommen die elementare Voraussetzung für das Bestehen der Anlagen dar. Dadurch kann Küstenrückgang zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit der sich anschließenden Schutzanlagen vermindert bzw. verhindert werden. Seit 1995 sind auf diesem Gebiet hohe Investitionen erfolgt, etwa in Warnemünde 2005/06, Markgrafenheide, Ahrenshoop und Prerow 2003, Schwarzer Busch 2002 und Heiligendamm, Zingst-Ost und Dierhagen-Wustrow 2001. Diese Methode erfordert jedoch regelmäßige Wiederholungsmaßnahmen, wie z.B. jüngst in Heiligendamm.

Zahlen

Die Aufwendungen für Küstenschutzmaßnahmen in M-V verteilen sich in den letzten 15 Jahren wie folgt:

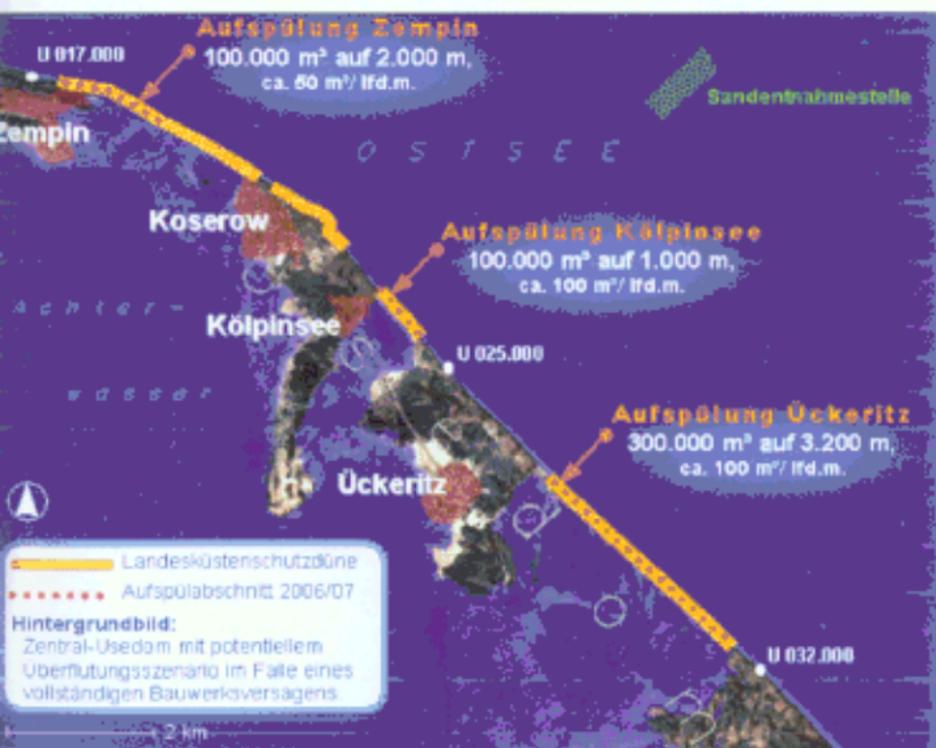


Aufwendungen speziell für Aufspülungen/Aufschüttungen der letzten 15 Jahre:

- Gesamt-Kubatur: 13 Mio. m³ auf ca. 110 km,
- Verbauter Sand: ca. 900.000 m³ Sand pro Jahr
- Anzahl Maßnahmen: ca. 80
- Ausgaben: rund 93 Mio. €

Aktuell begonnenes Vorhaben: „**Dünenverstärkung durch Aufspülung Usedom 2006/07**“ als Sofortmaßnahme nach der Novembersturmflut 2006 zur Wiederherstellung der Sturmflutsicherheit

- Bauzeit: November 2006 bis Januar 2007
- 3 Aufspülabschnitte in Zentral-Usedom: Zempin, Kölpinsee, Ückeritz
- Gesamt-Länge: 6.200 m, Gesamt-Aufspülmenge: 500.000 m³
- Entnahmestelle = Sandlagerstätte in der Ostsee in ca. 7 km Entfernung von den Spülabschnitten



Aufspülungen auf Usedom 2006/07

(Quelle: StAUN Rostock)

Impressum:

Herausgeber: Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock

Gesamtproduktion: Verlag Redieck & Schade GmbH Rostock

Abbildungen/Grafiken: StAUN Rostock, Abteilung Küste

Layout: Grafikdesign Schwarz, Thiessow

Herstellung: Stadtdruckerei Weidner