

Untersuchungen der Forschungsstelle Norderney zu den Dünenabbrüchen auf der ostfriesischen Insel Langeoog

Von Günter Luck

Summary

In the passed decennary the north-west of Langeoog Island suffered from large scale dune erosions. Though this development was expected, the erosion reached dimensions, which were no longer unobjectionable. Therefore the endangered beach section was protected from further erosion by a sand-filled pipe skeleton and additional embankment (active island protection). These measurements were preceded by investigations, the aims and results of which are reported.

Seit etwa 1960 befinden sich die Dünen im Nordwesten Langeoogs auf einer Länge von rund 2,0 km im Abbruch (Abb. 1). Dem Abbruchgeschehen ging eine Breiten- und Höhenabnahme des Strandes infolge unzureichender natürlicher Sandzufuhren voraus. Im Schutz der im Abbruch befindlichen Dünen liegt das landschaftlich reizvolle „Pirolatal“, in welchem jedoch außer zwei Wasserversorgungsbrunnen keine rationalen Werte vorhanden sind. Dieses Tal gerät bei fortschreitender Entwicklung der Abbruchvorgänge in Gefahr, da es nach völligem Verlust der schützenden Dünen bei überhöhten Wasserständen überflutet werden wird. Hierdurch würde ein Zustand herbeigeführt, wie er etwa um die Jahrhundertwende vorhanden gewesen ist. Der vor dem Pirolatal liegende Dünenzug ist nämlich erst nach 1900 aus natürlichen Sandzufuhren entstanden. Insgesamt erscheint es wünschenswert, diese somit verhältnismäßig jungen Dünen und das Pirolatal zu schützen und zu erhalten.

In der Vergangenheit verfügten die Strände Langeoogs im allgemeinen über ausreichende Sandzufuhren, und die Sandbilanz des Inselwestens war insgesamt ausgeglichen und zeitweise positiv. Indessen unterliegen die Strände starken Verformungen, die ursächlich auf die großräumigen Vorgänge im Bereich der Accumer Ee (Seegat zwischen Baltrum und Langeoog) zurückzuführen sind. Immerhin hielten sich diese Verformungen sowohl räumlich als auch zeitlich in erträglichen Grenzen, so daß bauliche Eingriffe bis in jüngere Zeit nicht in Erwägung gezogen zu werden brauchten.

Bereits während der Sturmflut von 1953 waren im Westen Langeoogs besorgniserregende Dünenverluste eingetreten. Damals wurde erstmals erwogen, die gefährdeten Dünenabschnitte mit massiven Schutzwerken abzusichern. In diesem Zusammenhang 1953/54 angesetzte Untersuchungen (1) führten jedoch zu dem Ergebnis, daß die Abbrucherscheinungen keinem langfristigen Trend unterliegen und mit einer Gesundung der gefährdeten Dünen schon bald zu rechnen sei. Das Abbruchgeschehen stehe nämlich in engem Zusammenhang zu den als „Atmungserscheinungen“ bezeichneten Vorgängen in der tiefen Rinne der Accumer Ee, die alternierend zu mit Tiefenabnahme verbundenen Breitenzunahmen und zu Tiefenzunahme bei Breitenverlust neige. Hiermit sei offenbar eine Änderung des Stromarbeitsvermögens verbunden, wodurch der Riffbogen der Accumer Ee zwischen einer nördlichen (Accumer Ee schmal und tief) und einer südlichen Lage (breit und flach) pendeln würde. Entsprechend wechsele der Anlandungsbereich der

Platen des Riffbogens zwischen Nord- und Weststrand. Unter Berücksichtigung dieser Untersuchungsergebnisse und der 1953 vorhandenen großräumigen Verhältnisse im Gebiet westlich Langeoogs sei zu erwarten, daß die Abbrüche im Westen vorübergehend wären und mit kräftigem Sandnachschub in diesem Strandabschnitt schon bald wieder gerechnet werden könne. Im Gebiet des Nordstrandes müßte demgegenüber mit zeitweiligen Sanddefiziten gerechnet werden. Diese Entwicklung trat dann in den Folgejahren auch ein.

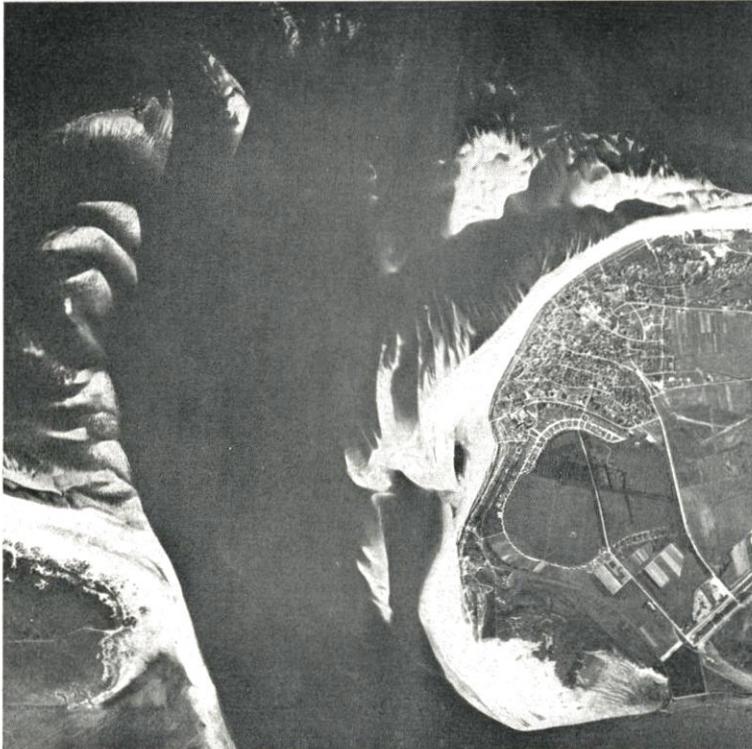


Abb. 1. Westteil Langeoogs (29. 8. 72) mit Ostende Baltrum und Riffbogen. Im Westen und Nordwesten landen Platen an, die den Sandhaushalt der Strände entscheidend verbessern.
Hergestellt durch Ing.-Büro N. Rüpke, Hamburg. Freigegeben durch LAH Nr. 558/72

Die nun in jüngerer Zeit im Nordstrandbereich erwarteten und eingetretenen Verhältnisse wurden 1953/54 in ihrem jetzt erreichten Ausmaß nicht erkannt. Zum einen waren die Untersuchungen seinerzeit nicht auf den nun im Abbruch liegenden Strand- und Dünenabschnitt ausgedehnt worden, und zum anderen nahmen die Abbruchvorgänge einen nicht erwarteten zeitlichen Verlauf.

Obwohl im Zuge dieser Entwicklung rationale Werte nicht gefährdet waren, wurden doch Überlegungen zur Behandlung der gefährdeten Dünenzüge angestellt. Das Ausmaß der Abbrüche bis zu insgesamt 80 m zwischen 1960 und 1971 sowie die allgemeinen Strandverhältnisse und die hierdurch hervorgerufenen Kliffbrandungserscheinungen schon bei leicht erhöhten Tiden, die das Abbruchgeschehen zweifellos beschleunigten, ließen nicht erwarten, daß eine spürbare Verbesserung der örtlichen Situation durch kräftige Sandzufuhren sobald zu erwarten sei, als daß die Dünen im natürlichen Ablauf des Geschehens gesunden würden.

Da somit ein baulicher Eingriff in das Abbruchgeschehen unerlässlich erschien, wurden zunächst zwei Möglichkeiten zum Schutze des bedrohten Dünen- und Strandabschnittes erwogen:

1. *Starre Verteidigung durch massive Schutzwerke (Buhnen und Deckwerke)*. Eine solche Lösung erschien nicht vorteilhaft, da bei Anhalten der in Fluß befindlichen Entwicklung die Dünenabbrüche in den Flanken der Schutzwerke weiterverlaufen und die Strände weiterhin abnehmen würden. Hierdurch entstünde die Notwendigkeit, solche Schutzwerke laufend zu erweitern. Die aufzuwendenden Mittel stünden dann möglicherweise nicht mehr in gesunden Verhältnis zum letztthin erzielten Erfolg.
2. *Bewegliche – gegebenenfalls aktive – Verteidigung der gegenwärtigen Dünenlage durch leichte Bauwerke*. Dieser Lösung lag der Gedanke zugrunde, den gegenwärtigen Dünenfuß der Kliffbrandung zu entziehen und ihn zu erhalten, bis eine grundlegende Verbesserung der Strandverhältnisse durch natürliche Sandzufuhren erfolgt ist und die weitere Entwicklung dann sich selbst überlassen bleiben kann. Dieses Verfahren bot auch wirtschaftliche Vorteile.

Vor der endgültigen Entscheidung über die bauliche Behandlung der Abbruchsstrecke wurden jedoch neue Untersuchungen des Schadensbereiches vorgenommen, in welchen zu klären war, ob es sich am Nordstrand Langeoogs um eine bleibende, fortlaufende Erosion oder lediglich um eine zeitweilige Erosionsphase handelt, nach welcher wieder Strandzuwachs und Dünenneubildung zu erwarten seien. Dementsprechend wurden die Untersuchungsziele – wie folgt – gesetzt (2):

1. Sind die Strandverluste und Dünenabbrüche im Norden Langeoogs allein oder vorzugsweise auf örtliche Verschiebungen des Platananlandungsbereiches zurückzuführen oder werden sie darüber hinaus durch Störungen des küstenparallelen Sandtransportes verursacht?
2. Wird die Lage des Riffbogens und damit des Platananlandungsbereiches allein von der Accumer Ee gesteuert oder sind hier auch noch andere Kräfte wirksam?
3. Sind in der gesamten morphologischen Entwicklung des Untersuchungsgebietes zyklische Bewegungen nachzuweisen, die es erlauben, auch zeitliche Vorstellungen über den künftigen Ablauf des Geschehens zu entwickeln?

Die Schwerpunkte der Untersuchungen lagen im Sinne dieser Untersuchungsziele auf der Entflechtung lang-, mittel- und kurzfristiger morphologischer Vorgänge im Bereich der Accumer Ee, des Riffbogens und des westlichen Strand-Dünen-Komplexes Langeoogs sowie der Rückführung dieser Vorgänge auf die sie bewirkenden hydrologischen Ursachen.

Ohne auf den recht schwierigen und mühsamen Gang der Untersuchungen einzugehen, seien deren Ergebnisse mitgeteilt:

1. Im ausgeglichenen Zeitwegplan neigen die Dünen am Nordstrand Langeoogs langfristig zu Anwuchs- und Abbruchserscheinungen, die auf zyklische Bewegungen (etwa 100 Jahre) hindeuten scheinen.
2. Die tiefe Rinne der Accumer Ee neigt langfristig (etwa 300 Jahre) zu Mündungsverlagerungen nach Osten, die von kurzfristigen Ausschlägen nach Westen und Osten überlagert sind.
3. Die Verlagerung der Accumer Ee und die Bewegung des Dünenfußes im Norden Langeoogs stehen in starker Abhängigkeit zueinander. Die ausgeglichenen Kurven der Hoch- und Rechtswerte des Mündungsbereiches der Accumer Ee verlaufen zu den Zeitweglinien des Dünenfußes invers.
4. Das mittelfristige Geschehen (15 bis 20 Jahre) kommt in der Wandergeschwindigkeit der Platengruppen vom Ostende Baltrums bis zum Westende Langeoogs zum Ausdruck. Etwa alle 5 bis 6 Jahre werden Platengruppen im Westen oder Nordwesten Langeoogs angelagert.

5. Im allgemeinen lang- und kurzfristigen Geschehen sind die derzeitigen Dünenabbrüche am Nordstrand zumindest ungewöhnlich. Sie müssen daher auf ein kurzfristig wirksames Ereignis zurückgeführt werden.
6. Als kurzfristige Erscheinung ist nun das Absplittern eines großen Teils einer Platen-Gruppe, die sich auf den Nordweststrand zubewegte, zwischen 1960 und 1966 anzusehen. Der größte Teil dieser Platen-Gruppe landet gegenwärtig am Weststrand Langeoogs an (Abb. 1). Der hier zugeführte Sand verbessert die Verhältnisse am Weststrand (Abb. 2), fehlt indessen am Nordstrand und ließ die Strände dort schrumpfen, wobei die Dünen hier in den Wirkungsbereich des Seeganges gelangten und dann beschleunigt abgebaut wurden.

Das Absplittern oder Ausscheren von Platen ist auch andernorts kein seltenes Ereignis. Die Ursachen sind noch nicht hinreichend geklärt. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß die jeweilige Lage der Platen und das hinzutretende Witterungsgeschehen hierfür von Bedeutung sind.

7. Der Rest der in der ursprünglichen Verlagerungsrichtung bewegten Platen-Gruppe hatte bereits seit 1971 Kontakt mit dem „unterernährten“ Strandabschnitt und ist dort seitdem wirksam. Eine durchgreifende Verbesserung der Strandverhältnisse kann von den jetzt anlandenden Platen noch nicht erwartet werden. Erst die genau auf die Schadensstrecke verlagernde nachfolgende Plate führt so viel Sand, daß durch die Anlandung ein Gesundungsprozeß der Abbruchsdünen herbeigeführt werden kann.

Das entscheidende Ergebnis der Untersuchungen war die Bestätigung der Vermutung, daß die Strandverluste und Dünenabbrüche im Norden Langeoogs nicht langfristigen, sondern lediglich vorübergehenden Charakters sind und daß der zeitliche Ablauf des Abbruchgeschehens nun zu übersehen ist. Bei einem Anlandungsrhythmus der Platen von 5 bis 6 Jahren können die Vorgänge mit angemessenen Mitteln unter Kontrolle gebracht werden, zumal eine neue Platen-Gruppe genau in Richtung auf den Schadensbereich verlagert und somit lediglich auf Zeitgewinn hingearbeitet werden muß.

Auf der Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse fiel die Entscheidung zugunsten einer aktiven Verteidigung der im Abbruch befindlichen Dünenstrecke. Eine mit dem gleichen Problem durch den Küstenausschuß Nord- und Ostsee befaßte Gutachtergruppe konzipierte die funktionellen Ziele der aktiven Dünensicherung auf Langeoog wie folgt (3):

1. Fernhaltung des Seeganges bei mäßig erhöhten Tiden vom Dünenfuß und Unterbindung der Kliffbrandung am Dünenhang
2. Anhebung des Strandes mit dem Ziel, die Wellen bei stark erhöhten Tiden in größerer Entfernung von den Dünen zum Bruch zu zwingen und ihnen im Auflauf möglichst viel Energie zu entziehen
3. Verzögerung von strand- und dünenparallelen Brandungsströmen

Um diese funktionellen Ziele zu erreichen, schlug die Gutachtergruppe ein Sand-schlauchskelett vor, das auf dem Strand angeordnet und durch zusätzliche Sandaufspülung verstärkt werden sollte (Abb. 3). Durch eine Längsanordnung von Sandschläuchen etwa 50 m vor dem Dünenfuß könne erreicht werden, daß der Seegang bei mäßig erhöhten Tiden von den Dünen ferngehalten wird. Zur Verzögerung der Brandungsströme seien Querwerke vor und hinter dem Längswerk vorzusehen. Durch den in die so geschaffenen Felder aufgespülten Sand könne der Strand angehoben und das Schlauchskelett zusätzlich gesichert werden.

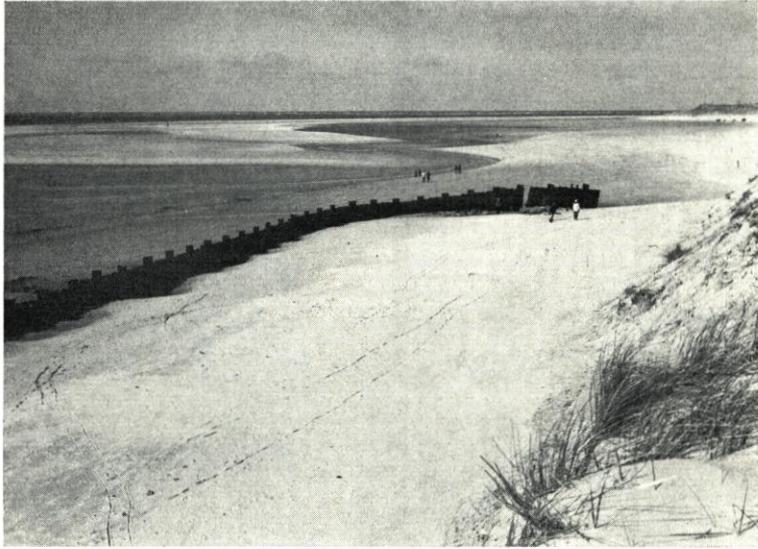


Abb. 2. Weststrand Langeoogs im Anlandungsbereich (April 1973)



Abb. 3. Schlauchskelett auf dem Langeooger Nordweststrand durch Aufspülung und natürliche Sandzufuhren größtenteils eingedeckt (April 1973)

Mit der Ausführung dieses Vorschlages wurde im Sommer 1971 begonnen. Die erwartete Wirkung des Sandschlauchskeletts und der Aufspülung stellte sich schon während des Baues heraus. Weitere Dünenabbrüche sind bisher ausgeblieben (Abb. 4). Bereits während des Baues und in den Folgezeiten wurde der erwartete Einfluß anlandender Platen fühlbar. Weitere Platen liegen bereits dicht vor dem Strand und werden in den kommenden Jahren die Strandverhältnisse weiter verbessern (Abb. 1).



Abb. 4. Schadensbereich im Nordwesten Langeoogs. Die Dünenabbrüche sind durch das Schlauchskelett unterbunden worden. Sandfanganlagen am Dünenfuß führten zu ersten Erfolgen (April 1973)



Abb. 5. Infolge Unterströmung abgesackte Teile der Längs- und Querwerke des Schlauchskeletts (April 1973)

Die Schlauchwerke waren während der Herbst 1971 und 1972 durch mehrere Windfluten stark beansprucht und wurden auch an einigen Stellen unterspült (Abb. 5). Obwohl sie hierdurch streckenweise versackten, erfüllten sie doch ihren Zweck, da sie das Brandungsgeschehen von den Dünen fernhielten und dort keine Verluste mehr eintraten. Eine Anordnung der Schläuche oder ähnlicher Werke im unmittelbaren Dünenbereich (passive

Verteidigung) würde in solchen Schadensfällen auch weitere Dünenabbrüche nach sich gezogen haben. Auch schon hierdurch ist die Richtigkeit der Konzeption des aktiven Dünen-schutzes erwiesen.

Das wesentliche und nicht unerwartete Ergebnis der Untersuchungen und Verfahren in Langeoog ist, daß massive und kostspielige Bauwerke auch bei zunächst erschreckend erscheinenden Entwicklungen nicht allein das Allheilmittel sind und eine weitgehend natürlich gestaltete aktive Abwehr unerwünschter Erscheinungen häufig nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen zu besseren Ergebnissen führen wird.

Schriftenverzeichnis

1. HOMEIER, H.: Die Entwicklung des Westteils von Langeoog seit Beginn des 18. Jahrhunderts. Forschungsstelle Norderney, Jahresbericht 1956, Band VIII.
2. HOMEIER, H. und LUCK, G.: Untersuchungen morphologischer Gestaltungsvorgänge im Bereich der Accumer Ee als Grundlage für die Beurteilung der Strand- und Dünenentwicklung im Westen und Nordwesten Langeoogs. Forschungsstelle Norderney, Jahresbericht 1970, Band XXII.
3. LÜDERS, K., FÜHRBÖTER, A. und RODLOFF, W.: Neuartige Dünen- und Strandsicherung im Nordwesten der Insel Langeoog. Die Küste, Heft 23, 1972.