

Sand auf Sylt

J. Newig

Einführung

Wenn es etwas massenhaft gibt, dann ist es der „Sand am Meer“, und glücklicherweise hat Sylt genug davon, denn ohne Sand keine Insel, und ohne Insel keine Menschen in dieser Gegend, schon gar keine Gäste – und die können vom Sand gar nicht genug bekommen, auch wenn sie ihn nur mit Füßen treten oder sich auf ihm niederlegen. Tatsächlich ist das Bekenntnis zum Sylter Sand eine Abstimmung mit den Füßen, und wer sich im Oktober und November den Strand anschaut, der kann sich dem Eindruck nicht entziehen, den Tausende von Fußgängern ihm vermitteln: hier bin ich Mensch, hier darf ich wandern. Unvergeßlich ist dem Verfasser das Erlebnis, als der bekannte Münchener Sozialgeograph Karl Ruppert die Insel Sylt erstmals besuchte, und zwar im Oktober, und bei der Brandenburger Straße an den Strand ging. Fassungslos tat er, angesichts der Menschenmassen am Strand, die nach seiner Meinung eigentlich nur zur Sommerszeit hierher gehörten, den Satz: „Was wollen bloß alle diese Menschen hier?“ Die Betroffenen wissen es genau, und bei Befragungen äußern sie: „Auftanken, die Seele baumeln lassen, mal wieder Auslauf haben, auf das weite Meer blicken, mal wieder tief durchatmen, sich den Wind um die Nase wehen lassen, mal wieder Sand unter den Füßen haben.“ Der Sand macht es eben, aber auch die Luft und das Wasser. Diese drei Ingredienzien gehören für den Gast zusammen.

Als Massenerscheinung, angehäuft an der Küste, nennen wir die Ansammlung des Sandes „Strand“. Der Strand ist der niedrige Grenzraum zwischen Meer und Land, der aus Lockergestein, sprich: zumeist Sand oder Kies, aufgebaut ist. Es darf sich also nicht jeder beliebige Küstenstreifen Strand nennen – immerhin gibt es auch die Kliffe oder Kliffs, die ebenfalls dicht am Meer liegen, aber kein Strand sind.

Das Sandkorn

Bisher haben wir nur vom Sand als einer großen Menge von Sandkörnern gesprochen, aber seine Beschaffenheit hängt letztlich von den einzelnen Körnern – und ihren Zwischenräumen – ab. Über die sogenannte Lückenfauna laufen gegenwärtig Forschungsarbeiten in der Außenstelle des Alfred-Wegener-Instituts in List, und es ist erstaunlich, welche Vielfalt hier registriert wird.

Betrachten wir nun das Sandkorn als solches etwas näher: Ein Sandkorn ist ein echter kleiner Mikrokosmos, oder – anschaulicher ausgedrückt – eine Art Planet, auf dem sich ein ganz bestimmtes Leben abspielt.

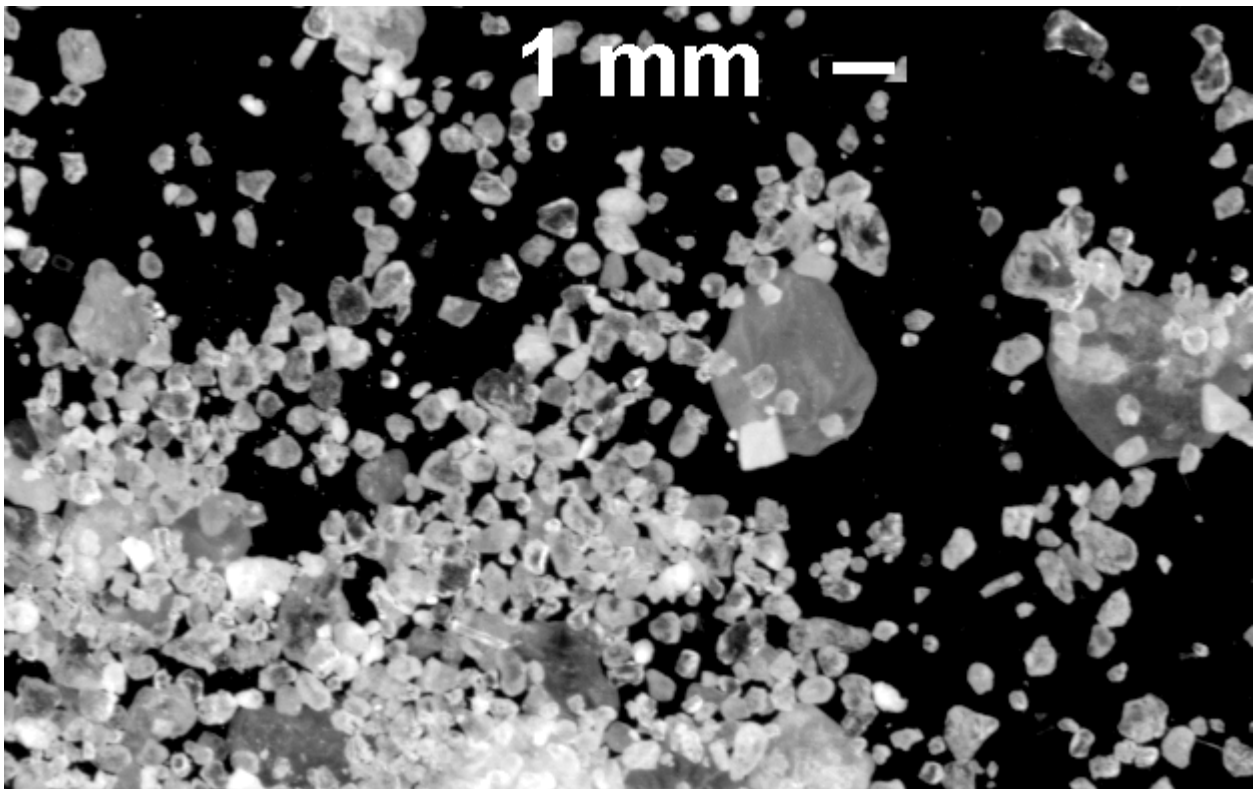


Abb. 1: Westerländer Strandsand, Probe vom 12. 3. 2001

Foto: Newig

Der Planet Sandkorn wird im wesentlichen von zwei großen „Völkern“ besiedelt, den Bakterien und den Algen. Ihre Territorien verteilen sich – je nach den „klimatischen“ Bedingungen – ganz unregelmäßig über den gesamten

Planeten. Die Bakterien sind ausgesprochene „Talbewohner“, denn die „Gebirgsregionen“ sind sehr siedlungsfeindlich, weil die Sandkörner ja häufig umgelagert werden und an den höchsten Erhebungen an benachbarte Sandkörner schlagen. Bakterien können als einzige Lebewesen auch ganz oben an der Strandoberfläche existieren, allerdings nur in einer Art Winterschlaf, denn ihre Lebensfunktionen kommen hier nahezu zum Stillstand. Notfalls können sie auf diese Weise einige Jahre überstehen. Von besonderem Wert für die Umwelt sind die Saprophyten, denn sie sind wichtige Träger der Selbstreinigungskraft des Meeres und des Strandes. Die Bakterien können sich durch verschiedene Mechanismen an das Sandkorn anheften und werden damit zum Bewohner des Planeten. Für die Population der Saprophyten – immerhin können es tausend oder mehr auf einem Sandkorn sein – ist das Nahrungsangebot im Meerwasser verantwortlich, und das hängt davon ab, wie viele Stoffe im Meer vorkommen. Da an Badestränden auch der Mensch zum Stoffeintrag beiträgt, erhöht sich die Zahl der Saprophyten (nach Rheinheimer). Besonders große Bevölkerungszahlen pro Sandkorn werden in der Nähe von Strandkiosken erreicht, denn hier werden die kleinen Planeten von einem besonders reichhaltigen Angebot verwöhnt. Die ökologisch bedeutsame Reinigungsfunktion dieser kleinen ungebetenen Essensgäste liegt nun darin, daß ihre Ausscheidungsprodukte (im Gegensatz zu den Ausgangsprodukten) die Umwelt nicht mehr belasten.

Nun gibt es aber auch, wie auf jedem besiedelten Planeten, solche Bewohner, die unerwünscht sind. Und wie so oft sind die da ganz oben dafür verantwortlich, in diesem Falle vor allem die Menschen und ihre Haustiere, die aus Sicht der Saprophyten vermutlich ein und dasselbe sind. Gemeint sind deren Hinterlassenschaften in Form von Coli-Bakterien. Letztere freuen sich besonders über den Regen, setzt dieser doch den Salzgehalt in der Umgebung des Sandkorns herab, was wiederum für die salzliebenden Saprophyten zu einer drastischen Verknappung des Nahrungsangebots führt.

An dieser Stelle greift nun die Sylter Brandung als rettender Engel ein. Die Überflutung des Strandes durch das Meerwasser wirkt einerseits wie ein Zaubertrank auf die Saprophyten, andererseits vernichtet das desinfizierende Salz weite Teile der Coli-Bakterien-Population. Das Gute hat wieder einmal gesiegt – allerdings nur solange, bis der nächste Regen fällt.

Richten wir nun wieder den Blick auf das „Universum“ Strand, so können wir festhalten, daß die Meeresüberflutung eine notwendige Voraussetzung für die mikrobiologische Hygiene des Strandes darstellt und damit die mechanischen Bemühungen der menschlichen Strandreinigungskolonnen auf das Nachhaltigste unterstützt.

Also gönnen wir dem Strand die notwendigen Überflutungen, auch wenn diese auf der anderen Seite zu einem Abtrag der Insel führen, denn dann können wir mit Recht sagen, daß der Sylter Sand aufgrund der besonders starken Brandung auch einer der saubersten Badestrände überhaupt ist.

Betrachten wir nun die äußere Beschaffenheit des Sandes und definieren wir ihn als Lockergestein einer bestimmten Korngröße, d. h. als ein in idealtypischer Form als rund angenommenes Partikel mit einem festgelegten Durchmesser. Innerhalb der Korngrößenskala nimmt er eine mittlere Stellung ein. Bewegt sich der Sand in der Größenklasse von 2 mm bis herab zu 0,63 mm, so bezeichnet man ihn als Grobsand, von 0,2 bis 0,063 mm als Feinsand. Ein Mittelsandkorn bewegt sich also in der Größe um einen halben Millimeter Durchmesser. Was darüber liegt, ist Kies; darunter Schluff oder Ton.

Auf Sylt herrschen die mittleren Korngrößen vor, mit einer Tendenz zum Feinsand. Vier Strandsandproben vom 12. 3. 2001 in Rantum und Westerland ergaben einen Fein- und Mittelsandanteil von 59,4%, einen Grobsandanteil von 38,3% und 2,3% Kies. Diese Mischung, die unter Sandvorspülungs-

Bedingungen einen größeren Variabilitätskoeffizienten aufweist als früher, wird von den Sonnenanbetern als besonders angenehm empfunden, denn die Körner trocknen schnell, weil die Luftzwischenräume zwischen ihnen relativ groß sind und leiten aus diesem Grunde auch die Körperwärme nicht zu schnell ab, und trockene Luft ist ein guter Isolator. Der Spaziergänger wiederum liebt die feineren Korngrößen noch mehr, besonders wenn der Sand in Meeresnähe stark durchfeuchtet ist und eine schöne ebene Oberfläche bildet, die sich ständig mit der wechselnden Feuchtigkeit des Sandes verändert.

Reden wir von Sand, dann kommt es nicht auf den Mineralbestand an, schon gar nicht auf die Farbe, sondern nur auf die Größe der natürlichen Körner. Wir wissen, daß eine Reihe der Inseln des Atlantischen Ozeans Vulkaninseln sind, deren dunkle Mineralien wie Augit und Hornblende den Sand schwarz färben. Schwarzer Sand wird von Touristen als weniger schön wahrgenommen als der weiße, sie assoziieren unterschwellig Schmutzigkeit, obgleich die Körner nicht unhygienischer sind als die weißen. Vor allem aber haben sie eine viel ungünstigere Albedo, also eine nur geringe Rückstrahlungsfähigkeit für das Licht. Sie verwandeln den größten Teil der auftreffenden Sonnenstrahlung in Wärme und können deshalb sehr heiß werden. Eine Strandwanderung zur Mittagszeit im Sommer scheidert also schon an der zu großen Hitze. Hinzu kommt noch ein unsichtbarer Nachteil, denn viele dunkle Körnchen aus vulkanischen Schloten sind von Natur aus radioaktiv.

Warum ist unser Strand nun eigentlich weiß? Der Strandsand besteht zum größten Teil aus dem Mineral Quarz. Quarz ist an sich nicht weiß, sondern durchscheinend, aber durch die Lichtreflexion wirkt er relativ weiß. Er dominiert so stark, daß die vielen anderen Bestandteile, die auch noch in dem Gemenge vorkommen, den Gesamteindruck nur wenig beeinflussen können. Außerdem gibt es auch andere helle Mineralien, zum Beispiel Kaolinit, der vor

allem in den tertiärzeitlichen Sanden vorkommt, die geologisch besonders alt sind, also schon vor dem Eiszeitalter abgelagert worden sind. Mit dem Begriff des Eiszeitalters ist bereits das Stichwort gegeben für die zeitliche Einordnung unseres Sandes. Die bekannte Kinderfrage: „Woher kommt der Sand am Strand?“ ist – wie alle ganz einfachen Fragen – nicht mit einem Satz zu beantworten, denn der Quarzsand hat sich nicht hier an Ort und Stelle gebildet, sondern ist erst auf Umwegen zu uns gekommen. Überhaupt ist Sand kein Ausgangs-, sondern ein Zwischenprodukt, denn es handelt sich um ein Sedimentgestein, und solche Gesteine sind als Ablagerungsgesteine nur Teile des großen Kreislaufs der Gesteine, der mit dem Erstarren des zuvor glutflüssigen Magmas der Erde begonnen hat. So steckt der Quarz vor allem in Graniten und Gneisen, und zwar in Form von Kristallen, die nicht selten über einen Zentimeter groß werden können. Unser Quarz stammt größtenteils von den skandinavischen Gebirgen, die zur Eiszeit mit einem gewaltigen Eispanzer bedeckt waren und durch die Bewegung des Gletschereises regelrecht abgehobelt wurden. Als Gletscherschutt gelangte der Sand, allerdings noch in enger Mischung mit Schluffen und feinsten Tonen, nach Schleswig - Holstein, wo er als Geschiebelehm oder -mergel abgesetzt wurde, nachdem das Eis durch Klimaerwärmung geschmolzen war. Solche Gletscherschuttpakete nennt man Moränen.

Das Rote Kliff auf Sylt zum Beispiel ist nichts anderes als ein Moränenpaket aus Geschiebelehm der vorletzten Eiszeit, die man im weiteren Sinne auch als Saale-Vereisung bezeichnet. Es ist an unserer Rückgangsküste, an der ständig Sandmangel herrscht, für Jahrhunderte der große Sandlieferant für die Westküste gewesen. Bei jeder Sturmflut wurden viele tausend Kubikmeter abgerissen und auf den Strand bzw. ins Meer gespült. Allerdings ist für den Laien schwer vorstellbar, was dieses bräunliche Material mit dem Strandsand zu tun hat. Eine größere Ähnlichkeit mit unserem Strandsand hat da schon der

Sockel des roten Kliffs, der aus schönem weißen Kaolinsand besteht. Er kam einst, schon lange vor der Eiszeit, in Form von Ablagerungen eines riesigen Fließgewässers zu uns.

Was macht also den Lehm des Kliffs zum Strandsand? Alte Sylter, die schon mehrfach bei Sturm auf dem Kliff gestanden haben, kennen die Rotfärbung der stürmischen See vor dem Kliff. Das Meer arbeitet hier wie eine riesige Waschmaschine. Der Lehm als schmutzige Wäsche wird durch das Meer gewaschen. Dabei fallen die größeren Körner, der Sand, in der Nähe des Ufers wieder auf den Strand oder auf die untermeerische Schorre. Die feineren Bestandteile, vor allem die Tone, neigen zum Schweben im Wasser und bilden die Trübe. Da diese feineren Partikel meistens dunklere Gemengeteile sind, geben diese dem Lehm die Farbe. Die Tone fallen aufgrund ihres mit der Kleinheit zunehmenden Schwebverhaltens nicht in der Nähe der Küste auf den Boden, sondern können durch die gesamte Nordsee bewegt werden, ja die feinstkörnigen von ihnen finden selbst in den Tiefen der Nordsee nicht genügend Ruhe, um auf den Untergrund zu gelangen, und werden weit in den Atlantischen Ozean getragen, wo sie endlich als sogenannter Tiefseeton abgelagert werden. Somit wird unsere Wäsche „Sand“ von dem „Schmutz“ Ton befreit. Dieser Sonderungsprozeß führt dazu, daß letztlich ein weißes Produkt am Strand zurückbleibt.

Unser Strandsand ist also das vom Material anderer Korngrößen befreite Umlagerungsprodukt weit entfernt liegender Gebirge.

Der Sand als Spielball von Wellen und Wind

Der Strand ist um so schöner, je stärker das Meer ist, das ihn formt. Kein Strand ohne Meer – oder: jedes Meer hat den Strand, den es verdient. Insofern ist die Sylter Nordsee eine „schöne Nordsee“, die so stark bewegt ist, daß sich eine kräftige Brandung bilden kann – und sie ist so schadstoffarm, daß sich im

Windschatten der Inseln sogar Austern- und Muschelbänke befinden, deren Produkte bedenkenlos genossen werden können.

Die Sylter Küste ist – wegen der Brandung – leider eine Regressionsküste, d. h. sie weicht zurück, und zwar natürlicherweise um rund einen Meter pro Jahr, und das wohl schon seit 8.000 Jahren. Zwar mögen wir den Rückgang nicht, wohl aber kommt uns die damit verbundene Steilheit der Schorre, des untermeerischen Sandhanges zustatten, denn diese sorgt dafür, daß die Brandungsenergie erst in letzter Minute vernichtet wird, direkt am Strand, in Form einer auffälligen Brandung. Daß wir dazu auflandige Winde benötigen, versteht sich nicht von selbst, denn wären wir nicht in der Westwindzone und die Insel Sylt nicht nach Westen orientiert, dann gäbe es die Brandung nicht, oder nicht in dieser Stärke, und dann gäbe es auch den Strand nicht, jedenfalls nicht so eindrucksvoll, wie er jetzt ist. Die Brandung ist es jedoch leider auch, die den Strand wieder vernichtet – keine gewünschte Wirkung ohne unerwünschte Nebenwirkungen, das gilt nicht nur für Arzneimittel.

Und wenn dann der Sturm kommt, dann ist der Sand wieder maßgeblich mitbeteiligt, denn was da die Insel angreift, ist nicht nur das Wasser, sondern ein Drei-Phasen-Gemisch aus eben den drei Ingredienzien, die der Tourist so sehr schätzt: Wasser, Sand und Luft. Diese drei Lieblinge, die den größten Teils des Jahres dem Touristen dienlich sind, verbünden sich gelegentlich zu einem Hexensabbat und zeigen dann, was sie auch noch können.

Sobald bei Sturm eine gewisse Windstärke überschritten wird, wird zunehmend auch sehr viel Sand vom Untergrund aufgewirbelt. So entsteht bei Sturmfluten ein Wasser-Luft-Sand-Gemisch mit einer polygonalen Raumstruktur, das sich so rasch bewegt und verändert, daß es der Mensch mit bloßem Auge nur ganz pauschal als Schaum wahrnehmen kann.

Die dabei im einzelnen ablaufenden Prozesse sind so kompliziert, daß auch die Wasserbaufachleute sie noch nicht in Formeln fassen können und immer wieder überrascht sind von den Kräften der Brandung. So wurden bei der Sturmflut von 1962 zentnerschwere Basaltblöcke aus der Fußsicherung auf die mehr als fünf Meter hohe Kurpromenade geschleudert, und mindestens eine von drei Tetrapoden, die sich bei dieser Gelegenheit aus ihrem Verband gelöst hatten, klopfte bereits an der Oberkante der Strandmauer an und beschädigte einige der dort eingemauerten Ziegelsteine.

Der Sand als Küstengestalter und Küstenschutz

Seit Jahrtausenden wabern riesige Sandmassen entlang der Nordseeküste und lagern sich nach dem Prinzip des geringsten Widerstandes irgendwo ab oder werden weiter transportiert. Ganze Inseln – wie die Ostfriesischen Inseln – bestehen nur aus Nordsee-Sand. Auch die Enden der Insel Sylt stellen solche durch die Nordsee verursachten Sandansammlungen dar.

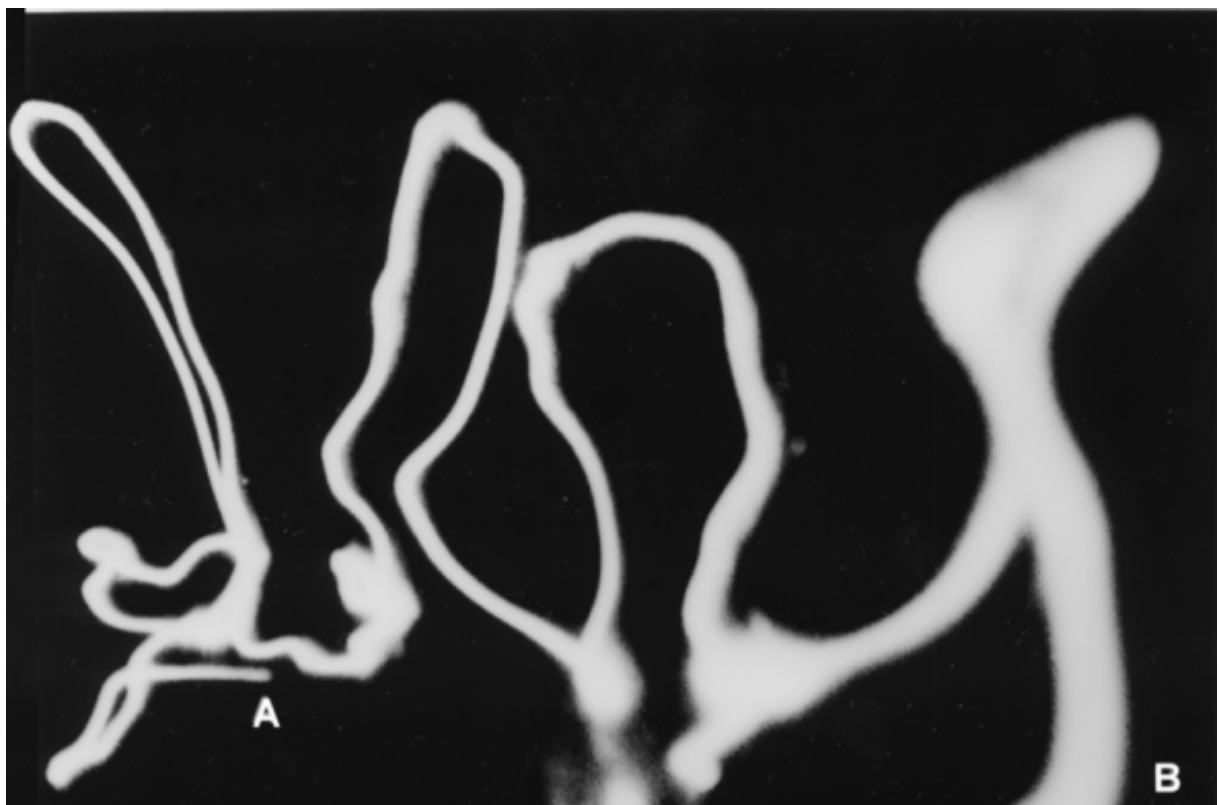


Abb. 2: Wanderung eines Probekörpers durch Küstenversatz

Foto: Newig

Dieser Vorgang wird als Strandversatz oder Küstenversatz bezeichnet. Er vollzieht sich im einzelnen recht umständlich. Die Abb. 2 ist kein modernes Kunstwerk, sondern eine Fotografie, eine Zeitaufnahme eines kleinen beleuchteten Treibkörpers in der Nordsee bei Nacht. Sie zeigt sehr schön, wie sich ein Objekt am Strand entlang bewegt: in Form von zickzackartigen Bewegungen. Wie kommen diese zustande? Bei schräg auflandigem Wind wird das mit der Welle hochgeschleuderte Objekt, natürlicherweise ist es ein Sandkorn, oberflächennah mit dem Schwall des Wassers mit Hilfe des Windes schräg in Richtung auf die Küste zu getrieben. Dort wird es mit dem Sog, der Schwerkraft folgend, senkrecht wieder in das Meer gezogen, mit der nächsten Welle wieder aufgewirbelt, und dieser Vorgang wiederholt sich ständig. Auf diese Weise kann ein Sandkorn nach zahlreichen eigenen Messungen mit etwa Fußgängergeschwindigkeit von A nach B verlagert werden, wobei die eigentliche Geschwindigkeit eine Größenordnung von 50 km/h überschreiten kann. Der Küstenversatz verteilt den Sand jeder Sandvorspülung entlang der Küste von Sylt, und zwar relativ gleichmäßig nach Norden und Süden, weil die Anzahl der Südwestwinde sich nicht sehr von derjenigen der Nordwestwinde unterscheidet. Ein Teil des Sandes vagabundiert auf dem Riff, einer Untiefe, die sich stets von neuem in etwa 400 m Entfernung vom Strand aufbaut und wesentlicher Bestandteil des Küstenprofils ist. Da das Riff ein systemnotwendiges Element ist, das letztlich dem Helmholtzschen Gesetz folgt (wellige Oberfläche durch Reibung zweier verschieden dichter Medien), käme eine Manipulation am Riff, etwa in Form von Betonschalen, einem Schildbürgerstreich gleich, denn das Riff wird unter den Betonschalen hindurchwandern. Überhaupt ist jede Art von Betonierung, wo unsere Sandkörner in einem Sarg von Bindemitteln eingesperrt sind, problematisch, und deshalb sollten wir es beim Küstenschutz bei den Sandvorspülungen belassen, solange diese technisch, finanziell und ökologisch vertretbar sind.

Durch die seit der Vermessung von 1997 kartographisch nachweisbare Versteilung des untermeerischen Hanges vor der Insel Sylt ist zu erwarten, daß die lokalen Angriffe des Meeres in Zukunft an Heftigkeit zunehmen werden, so daß auch Versuche mit Stranddrainierungen schon deshalb wenig sinnvoll erscheinen, weil immer wieder Teile der Drainage freigelegt und vom Meer zerschlagen werden dürften, was dann mit der Neuinstallation und der Beseitigung des Sondermülls der zerstörten Rohre enden würde.

Bleiben wir bei dem besten, was wir auf Sylt haben: dem Sand!

Lit.: G. Rheinheimer: Winzige Überlebenskünstler: leistungsfähige Bakterien, in: J. Newig u. H. Theede (Hrsg.): Pflanzen- und Tierwelt im Wattenmeer, Hamburg 2000, S. 56–70



Foto: C. Stick



Foto: C. Stick