

Fachplan Küstenschutz Sylt

Einleitung

Historisches zur Entwicklung der Insel Sylt

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	2
Landschaftsformen entstehen	3
Bedeutung des Küstenvorfeldes	6
Sylt wird Insel.....	7
Ermittlung von Rückgangsraten.....	8
Erste verlässliche Gesamtaufnahme	9

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geologische Übersichtskarte MÜLLER (1938, S.4, Abb.1).....	3
Abb. 2: Morsum-Kliff (KM 14,165) Hinrichsen (29.08.2005 Nr. 144)	3
Abb. 3: Weißes Kliff Braderup (KM 25,275) Hinrichsen (15.09.2009 Nr. 84).....	3
Abb. 4: Rote Kliff bei Kampen (KM 64,335) Hinrichsen (09.09.2005 Nr. 309).....	4
Abb. 5: Pander Kliff (rezentes Kliff, KM 25,900) Hinrichsen (09.09.2005 Nr. 195).....	4
Abb. 6: Keitumer Kliff (Grünes Kliff, KM 21,770) Hinrichsen (15.11.2001 Nr. 33).....	4
Abb. 7: Geologische Schichtenfolge am Roten Kliff MÜLLER (1938, S. 11, Abb. 4)	4
Abb. 8: Geologische Schichtenfolge am Roten Kliff MÜLLER (1938, S. 11, Abb. 4)	5
Abb. 9: Geologische Schichtenfolge bei Westerland MÜLLER (1938, S. 10, Abb. 3).....	5
Abb. 10: Sandriff vor Westerland/Sylt am 27.01.1937 MÜLLER (1938).....	6
Abb. 11: Trigonometrische Karte 1793 von der dänischen Gesellschaft der Wissenschaften MÜLLER (1938)	9

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Chronistische Aufzeichnungen von sturmflutbedingten Zerstörungen.....	7
Tab. 2: Ergebnisse der Auswertung der Gesamtzeitreihe zur neuzeitlichen Küstenlinienveränderung der Karten von 1793, 1878 und 1928/30 (1929) (Quelle: MÜLLER (1938), S.41f.)	10

Landschaftsformen entstehen

Die Abgrenzung der einzelnen Landschaftsformen untereinander ist einem unaufhörlichen Wechsel unterzogen, der sowohl auf natürliche als auch künstliche Einwirkungen zurückgeht. Die nachfolgenden Aussagen sind aus den Ausführungen von MÜLLER (1938) zusammengestellt worden. Die ersten und als zutreffend anerkannten geologischen Untersuchungen erfolgten 1876 durch L. Meyn. Erst mit der Folgezeit wurde die Arbeit von Meyn durch neuzeitlichere Arbeiten ergänzt, so u.a. von E. Stolley, E. Wolff, K. Gripp.



Abb. 1: Geologische Übersichtskarte MÜLLER (1938, S.4, Abb.1)

Die Entwicklung der Insel Sylt zu ihrer heutigen Gestalt begann, als der Meeresspiegel nach der letzten Eiszeit im Verlauf der Transgression den am weitesten nach Westen reichenden Sylter Moränenrücken erreichte. Der

Rest dieses westlichsten pleistozänen (eiszeitlichen) Moränenrückens bildet heute den Hauptkern der Insel und befindet sich im Bereich Westerland–Keitum–Kampen. Er zeichnet sich durch das leicht hügelige Inland der Insel aus. Im Westen ist der Hauptkern am Roten Kliff und im Osten am Keitumer Kliff, sowie im Norden am Pander-Kliff und am Weißen Kliff ersichtlich. Einst waren auch bei List und Hörnum größere pleistozäne Ablagerungen vorhanden. Diese sind jedoch mit der Zeit durch die starken eiszeitlichen Massenbewegungen zum Teil gesprengt oder zerstört worden, so dass die älteren tertiären Schichten zum Vorschein kamen. Aus diesen Gründen und vermutlich auch durch tektonische Vorgänge liegen die eiszeitlichen Oberkanten der Insel Sylt in sehr unterschiedlichen Höhenlagen. Sie variieren von NHN-24 m bei List bis hin zu NHN+9,60 m beim Morsum-Kliff. Auf diesen pleistozänen Resten lagern heute die Dünen.



Abb. 2: Morsum-Kliff (KM 14,165) Hinrichsen (29.08.2005 Nr. 144)



Abb. 3: Weißes Kliff Braderup (KM 25,275) Hinrichsen (15.09.2009 Nr. 84)



Abb. 4: Rote Kliff bei Kampen (KM 64,335) *Hinrichsen* (09.09.2005 Nr. 309)



Abb. 5: Pander Kliff (rezentes Kliff, KM 25,900) *Hinrichsen* (09.09.2005 Nr. 195)



Abb. 6: Keitumer Kliff (Grünes Kliff, KM 21,770) *Hinrichsen* (15.11.2001 Nr. 33)

Die älteren Tertiärschichten, welche unterhalb der eiszeitlichen Kerne liegen, werden besonders bei vom Meer angeschnittenen Steilkanten, wie beim Morsum-Kliff, sichtbar. Die tertiäre Schichtenfolge besteht aus Ton- und Sandgruppen (Glimmerton, Limonitsandstein

und Kaolinsand). Die Schichtung in 3er-Gruppen erfolgte aufgrund der gewaltigen Druck- und Scherkräfte, die die eiszeitlichen Gletschermassen ausgeübt haben.



Abb. 7: Geologische Schichtenfolge am Roten Kliff *MÜLLER* (1938, S. 11, Abb. 4)

Trotz dieses unterschiedlichen Unterbaus in Kombination mit der exponierten Lage der Insel, mit direktem Wellenangriff ohne vorgelagerten Schutz durch Inseln oder Wattflächen, ist es umso bemerkenswerter, dass es nie zu einer Buchtenbildung an der Westküste gekommen ist und stattdessen die Insel sich weitgehend in ihrer langgestreckten Form gehalten hat. Das "Geheimnis" dieser Standfestigkeit sind die besonders im Bereich der Inselenden vorhandenen geologischen Schichten (eiszeitliche Ablagerungen), die eine größere Widerstandsfähigkeit aufweisen. Durch diese zusätzlichen standfesten Kerne hat Sylt in der Nord-Süd-Richtung drei Stützpunkte: List, Westerland/Kampen und Hörnum. Die Landschaftsformen, die sich auf dem Unterbau der Insel ausgebildet haben, lassen sich grob in drei Gebiete gliedern:

1. Gebiet "Alte Geest" (alt-pleistozäne Moränendecke)
2. Gebiet "Postglaziale Dünen"
3. Gebiet "Marsch- und Strandsande"

Die Gebiete an der Westküste insbesondere nördlich und südlich der Halbinsel sind mit Dünen bedeckt. Insgesamt nehmen die Dünen den Großteil der Inselfläche ein. Nach Osten grenzen Heide- und Ackerland (Westerland bis Kampen) an. Das Marschland nimmt dabei mit einem schmalen Küstenstreifen an der südlichen Ostküste die geringste Fläche ein. Die Marschflächen in Dünnennähe sind i.d.R. Sandmarschen. Diese Flächen sind nicht zuletzt durch den jahrhundertelangen ungehinderten Flugsand entstanden.



Abb. 8: Geologische Schichtenfolge am Roten Kliff *MÜLLER* (1938, S. 11, Abb. 4)



Abb. 9: Geologische Schichtenfolge bei Westerland *MÜLLER* (1938, S. 10, Abb. 3)

Bedeutung des Küstenvorfeldes

Die besondere Gestalt der Insel Sylt ist nicht nur auf ihre direkt ersichtliche Gestalt zu beziehen. Gerade auch die untermeerischen Verhältnisse machen die Insel so einzigartig. So ist im Bereich der Küstennähe sofort ein steiler Abfall des Meeresbodens vorhanden, ehe er einen seichteren Verlauf bis auf NN-14 m nimmt. Die seeseitige Begrenzung ist etwa 15 km vor der Küstenlinie durch eine bis zu 3,5 m hohe Bodenschwelle, einer sog. untermeerischen Brandungsterrasse, gekennzeichnet. Eine zweite Terasse befindet sich im Brandungsbereich im Bereich zwischen 200 m - 500 m vor der Küste.



Abb. 10: Sandriff vor Westerland/Sylt am 27.01.1937
MÜLLER (1938)

Das ca. 100 m breite Riff, ist bei besonders niedrigem Niedrigwasser auch mit bloßem Auge, wie am 27.01.1937, zu erkennen. Dieses Riff hat einen großen Einfluss auf den Abbruch an der Küste, wie bereits die Düneninspektoren des 19. Jahrhunderts festgestellt hatten.

- Düneninspektor M.B. Decker (1821): Form und Lage der Rifföffnungen konzentrieren Strömung und Wellenschlag "wie auf einen Brennpunkt". Die ausgemachten sieben "Vernichtungsstellen" von etwa 520 m bis 780 m (100–150 Ruten) Länge, bewegen sich "sehr langsam, nur einige Ruten von Nord nach Süd" fort und bilden gern einen "breiten hohen Vorstrand nördlich von sich" (MÜLLER 1936, S. 34f).
- Düneninspektor F.J. Hübbe (?): "(...) Von wesentlichem Einfluss auf die Einwirkungen ist ein etwa 100 m breites Sandriff, welches sich längs dem ganzen Sylter Strand hinzieht und (...) mit sich stets verschiebenden Öffnungen durchsetzt ist.(...) Überall dort, wo dieses (...)

Riff zeitweilig geschlossen ist, pflegen Strand und Dünen sich der See gegenüber am besten zu halten." (MÜLLER 1938, S.35).

- Baudissin (1867): Außergewöhnliche Bedeutung der Sandbank (Riff) "als Wellenbrecher bei gewöhnlicher Flut". Einzige Abwehrmaßnahmen sind eine Schließung der Lücken oder "Querverbindungen vom Ufer bis zur Bank, "wodurch der Sand abgehäuft und das Ufer hinausgeschoben werden kann" (MÜLLER 1938, S.35).

MÜLLER (1938) betont bereits seinerzeit, dass "die Veränderungen des Sandriffs von entscheidender Bedeutung für den zukünftigen Bestand der Uferschutzbauwerke" sein werden.

Die Veränderungen im frühen Mittelalter können nur anhand von allgemeinen Hinweisen in Chroniken erahnt werden, da Kartenwerke fehlen. Grundsätzlich hat der Flächeninhalt Sylts seit dem frühen Mittelalter bedingt durch Abbruch (Sturmflut) und andere Landverluste (Dünenwanderung) beträchtlich abgenommen.

Nach DOLEZAL, zitiert bei GRIPP, war die maximale Länge der Insel bereits um 1930 erreicht, hielt sich bis ungefähr 1960 und begann danach leicht abzunehmen.

Sylt wird Insel

Wann Sylt die ständige Verbindung zum Festland verlor, ist nicht feststellbar. Den ersten Hinweisen aus urkundlichen Erwähnungen nach muss Sylt seit dem 12. Jahrhundert (1150) bereits eine Insel gewesen sein. Die Karte "Nordertheils Bom Alt Nordt Frieslandes bis in das Jahr 1240" von Meyer dagegen lässt Sylt noch als Teil des Festlandes erscheinen. In der Karte sind die im betrachteten Gebiet abgrenzenden Gewässer eher willkürlich eingetragen. Ausführungen aus Chroniken dieser Zeit lassen darauf schließen, dass zwischen Sylt und dem restlichen Festland hohe Wattflächen von

geringer Breite vorhanden waren, die eine unterschiedliche Interpretation der Gegebenheiten ermöglichte. Noch um 1400 soll es einen Wattenweg von Sylt nach Hoyer gegeben haben. In der Folgezeit nahmen dann die Wassertiefen im nördlichen Sylter Watt, als Folge des säkularen Meeresspiegelanstiegs und des Abtrags von Wattflächen, weiter zu. In diesen Jahrhunderten trugen dazu auch schwere Sturmfluten bei (z.B. 1300, Mandränke von 1362, November-Flut von 1436, Sturmflut von 1634). Die Aufzeichnungen in den Chroniken geben einen Eindruck über die zahlreichen sturmflutbedingten Zerstörungen.

Tab. 1: Chronistische Aufzeichnungen von sturmflutbedingten Zerstörungen

Jahrhundert	Sturmflut	Quelle (Chronik v.)	Auswirkungen (Schäden)
14. Jahrhundert	1300	in Chroniken übereinstimmend genannt (bspw. Heimreich, Danckwerth, Sax, Sach, Kielholt)	große Zerstörungen (genaues Ausmaß nicht bekannt)
	1354 (vermtl. 1362 gemeint)	Booyesen, Hansen, Cruppius	Verluste im Westen & Osten, ab da an entspricht die Inselgestalt in etwa der heutigen Form
	1362 "Große Mandränke"	Heimreich, Hansen	größte Landzerstörung (List, Eitum, Eidum, Wendingstadt)
15. Jahrhundert	1436 "Allerheiligenflut"	Hansen, Kielholt, Cruppius	stärkste Auswirkungen im Südteil der Insel bei Hörnum, Alt-Rantum, Eidum (Schädenschildunderung Chronik abhg.)
16. Jahrhundert	viele Sturmfluten, ohne bes. Erwähnung einer "Herausragenden"	Sylter Kirchenmissale, Hansen, Cruppius, Booyesen	Auswirkungen werden nur allgemein beschrieben
17. Jahrhundert	11./12.10.1634 "Oktoberflut"	Hansen, Booyesen	"Flut die 100 Jahre ihres gleichen nicht gesehen"; Schäden im Osten der Insel (Morsum), Menschenverluste, Deichbrüche
	Sturmflutjahre 1637, 1639, 1651, 1652	Hinrichs	ohne nähere Angaben
	27.06.1686	Booyesen	Rantum-Inge, Süden Wolde, Süder Mark
	23.11.1690	Booyesen	Überschwemmung von Wiesen- und Ackerland bis zu den Wohnbereichen von Westerland, Archsum und Morsum

Grundsätzlich ist die Inselgestalt immer Veränderungen, welches vornehmlich Landverluste zur Folge haben, ausgesetzt. Seit Ende des 19. Jahrhunderts mit Beginn des staatlichen Buhnenbaus fanden erste Messungen zu Strandveränderungen statt. Diese führten schließlich auch zu den ersten langfristigen Auswertungen zum Küstenrückgang an der Westküste. Ältere Aussagen zur Veränderungen an der Küstenlinie sind bis dahin als Interpretationen aus Mitteilungen und Handkarten zu sehen.

Ermittlung von Rückgangsraten

Die erste langfristige morphologische Auswertung erfolgte 1905 durch den Oberbaurat J. Fölscher. Dieser untersuchte eine 20-jährige Zeitreihe und ermittelte einen durchschnittlichen Jahresabbruch von 0,86 m. Fölscher legte dabei die Annahme zugrunde, dass bei der Betrachtung einer langen Zeitreihe, davon ausgegangen werden könne, dass der Abbruch an der Küste überall gleich sei.

Die zweite Auswertung nahm F. Mager im Jahre 1926 vor. Er verglich die Salchow-Karte von 1804 und das Messtischblatt von 1878 und kam zu dem Ergebnis, dass der "wirkliche durchschnittliche Abbruch für die letzten Jahrhunderte den von Fölscher errechneten Wert um ein Mehrfaches übersteigt (3 m/a)" (MÜLLER 1938, S.3). Allerdings übersah Mager einige Punkte, die letztendlich zwar mit der Ermittlung des Abbruchs über den Vergleich von zuverlässigen Karten einen richtigen Ansatz hatte, aber mit den gewählten (bzw. zur Verfügung stehenden) Karten eine ungünstige Durchführung zur Folge hatte. Darunter folgende:

- Die Salchow-Karte ist ab Westerland nach Süden als nicht ganz korrekt anzusehen (verzerrt).
- Frühere Berechnungen beziehen sich auf die Karte von Meyer aus dem Jahr 1648, diese ist aber nicht trigonometrisch erstellt, die Vermessungen aus dem 19. Jahrhundert dagegen schon - und diese sind nicht miteinander vergleichbar.

Erste verlässliche Gesamtaufnahme

Die erste zuverlässige Karte, ist die trigonometrische Gesamtaufnahme von 1793 von der dänischen Gesellschaft der Wissenschaften, welche 1805 als "Kort over Tonder og Lugumcloster Amter" veröffentlicht wurde. Die Karte von Salchow (1804) ist mit ihren Abweichungen im Südteil der Insel dagegen weniger genau. Als erste maßstäbliche Karten wurden die Messtischblätter 1878 und 1928/30 angefertigt.

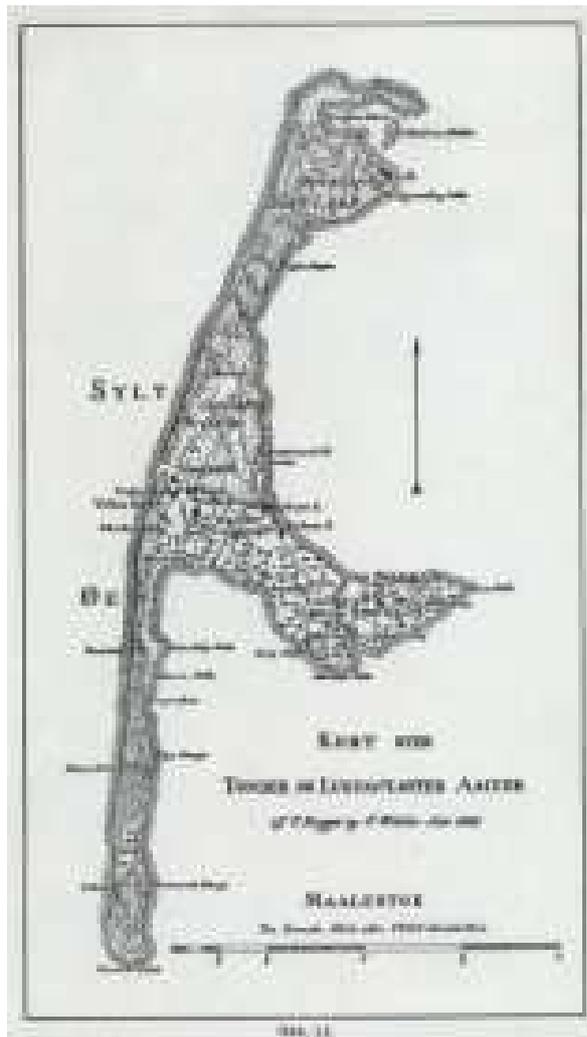


Abb. 11: Trigonometrische Karte 1793 von der dänischen Gesellschaft der Wissenschaften *MÜLLER* (1938)

Eine Auswertung der drei zuverlässigsten neuzeitlichen Karten brachte folgende ausgewählte Erkenntnisse.

Tab. 2: Ergebnisse der Auswertung der Gesamtzeitreihe zur neuzeitlichen Küstenlinienveränderung der Karten von 1793, 1878 und 1928/30 (1929) (Quelle: MÜLLER (1938), S.41f.)

Abschnitt	Ergebnisse
Ellenbogen	<ul style="list-style-type: none"> völlige Umgestaltung des Ellenbogens verbreiterte Westhälfte (um 500 m) — gleichmäßige Veränderungen innerhalb der Gesamtzeitreihe verlängerte Osthälfte (600 m) — Veränderungen vornehmlich in der Zeitreihe 1793/1878 erfolgt
Ostindienfahrerhuk bis Lister Grenze	<ul style="list-style-type: none"> Abnahme des Abbruches von Nord nach Süd Maximaler Abbruch in der Gesamtzeitreihe: rd. 600 m; durchschnittlich 180 m im südlichen Bereich seit 1878 auffallender Wechsel — größten Abbrüche auf die nördliche Strecke beschränkt (bis 290 m) im südlichen Teil Abnahme bis zum Ende sogar Anwachs zu verzeichnen
Lister Grenze bis Wenningstedt	<ul style="list-style-type: none"> Stärkster Rückgang des Roten Kliffs (280 m) in der Jahresreihe 1793/1929 als in der nördlich Dünenstrecke (220 m) Zeitreihe 1878/1929 zeigt einen kleineren Abbruch am Kliff (50-60m) als in der Dünenstrecke (80 m)
Innerhalb der Gemeindegrenzen Westerlands	<ul style="list-style-type: none"> Rückgang in Gesamtzeitreihe im nördlichen Teil höher (200 m) als im südl. längeren Teil (rd. 120 m) In der Zeitreihe 1878/1929 hat sich der Rückgang insgesamt verlangsamt (60 m im nördlichen Teil bis 20 m zur Mitte, im Süden Beharrungszustand)
Rantumer Grenze bis Möskental	<ul style="list-style-type: none"> Wenig Veränderungen im nördlichen Teil Starke Rückgänge im südlichen Abschnitt mit Gefälle von Nord nach Süd Maximaler Abbruch rd. 470 m auf ca. 2 km Länge (davon nur 80 m innerhalb der Zeitreihe 1878/1929) Anpassung von Abbruch und Anwachs innerhalb der Zeitreihe 1878/1929, im Mittelteil überwiegt Anwachs
Möskental bis Hörnum–Odde	<ul style="list-style-type: none"> Recht erhebliche Küstenverletzungen Rückgang innerhalb der Gesamtzeitreihe 370 m Fortschreiten nach Süden erfolgte vornehmlich in der letzten Zeitreihe 1878/1929 Wachstum der Südspitze (900 m, Zeitreihe 1878/1929: 350 m)
Gesamte Ostküste	<ul style="list-style-type: none"> Veränderungen im allgemeinen wesentlich geringer als an der Westküste Größter Rückgang für Jahresreihe 1792/1878 südlich von Archsum (Ø 120 m) Beträchtlicher Anwachs am nördlichen Ufer bei Morsum und Keitum (Zeitreihe 1793/1878, Ø 320 m auf 2 km)
Gesamtergebnis	<ul style="list-style-type: none"> Veränderungen in der Zeitreihe 1793/1878 wesentlich größer als in der Zeitreihe 1878/1929 (unter Berücksichtigung gleicher Längen der Zeitreihen) Ausnahmen nur die Inselenden, an denen die starken Küstenverletzungen im Laufe der Gesamtzeitreihe nahezu gleichmäßig auftraten Bereich der bis 1899 gesicherten Bühnenstrecke zeigt eine deutliche Verlangsamung des Abbruches (pos. Einfluss ist vermutlich den 1865 begonnenen Schutzbauten vor Westerland zuzuschreiben)