

An aerial photograph of a coastal town, likely Baltrum, showing a river flowing into the sea, a beach, and a town with a grid-like street pattern. The image is in sepia tones.

**Die Veränderung der Küstenlinie auf  
Baltrum unter Berücksichtigung eines  
möglichen Meeresspiegelanstiegs als  
Ergebnis des globalen Treibhauseffektes**

von  
*Helena Harms*

**Facharbeit für den Grundkurs Erdkunde**

**(Fachlehrer: Herr Oliver Müller)**

Klasse 11

**ASGSG Marl**

Schuljahr 2013-14

Facharbeit Erdkunde

Helena Harms 2014

## **Inhaltsverzeichnis**

A: **Einleitung** (S. 1-2)

B: **Hauptteil**

- Historische Entwicklung Baltrums (S. 2-5)
- Definitionen und Daten (S. 5-8)
- Interview/Maßnahmen (S. 8-9)

C: **Fazit**

- Ausblick (S. 9-10)
- Manöverkritik (S. 10)

D: **Anhang**

- Gesprächsprotokoll Comien (S. 11-13)
- Quellenangaben (S. 14)
- Schlusserklärung (S. 14)

## A: Einleitung

Im Herbst des Jahres 2013 stellten die beiden Orkane „Christian“ (28. Oktober) und „Xaver“ (6. Dezember) mit ihren Sturmfluten die Insel- und Küstenschutzanlagen in der Norddeutschen Bucht auf eine harte Probe. Wo keine Strandmauern oder Deiche einen befestigten Widerstand boten, zerstörte der „blanke Hans“, wie die Friesen den Nordseesturm nennen, die Vorderseite der Dünen, hinterließ steile Abrisskanten und trug den Sand hinaus ins Meer. Auf der Nordseite Baltrums verloren die Randdünen Sandkeile von mehreren Metern Höhe.



Abb.1: Dünenabriss am Badestrand Baltrum (31.12.2013)

In der Zeitschrift „Die Inselglocke“ vom 29. Juli 1950 findet sich unter der Überschrift: „Fremdenliste des Nordseebades Baltrum“ der folgende Eintrag: „Dr. Johann Harms mit Frau und 1 Kind, Dipl.- Chemiker, und 1 Kindermädchen, Marl-Drewer, Pension Meereswooge.“ - Es handelt sich hierbei um meinen Großvater väterlicherseits (1909-1985), meine Großmutter (\*1924) und meine Patentante (\*1949). Mein Vater (\*1955) setzte die Tradition mit jährlichen Besuchen fort.

Bei meinem ersten Besuch (1997) war ich noch kein Jahr alt.

Seit mehr als 60 Jahren spielt das „Dornröschen der Nordsee“ eine herausragende Rolle in der Urlaubsplanung unserer Familie. Auch in der Zukunft?



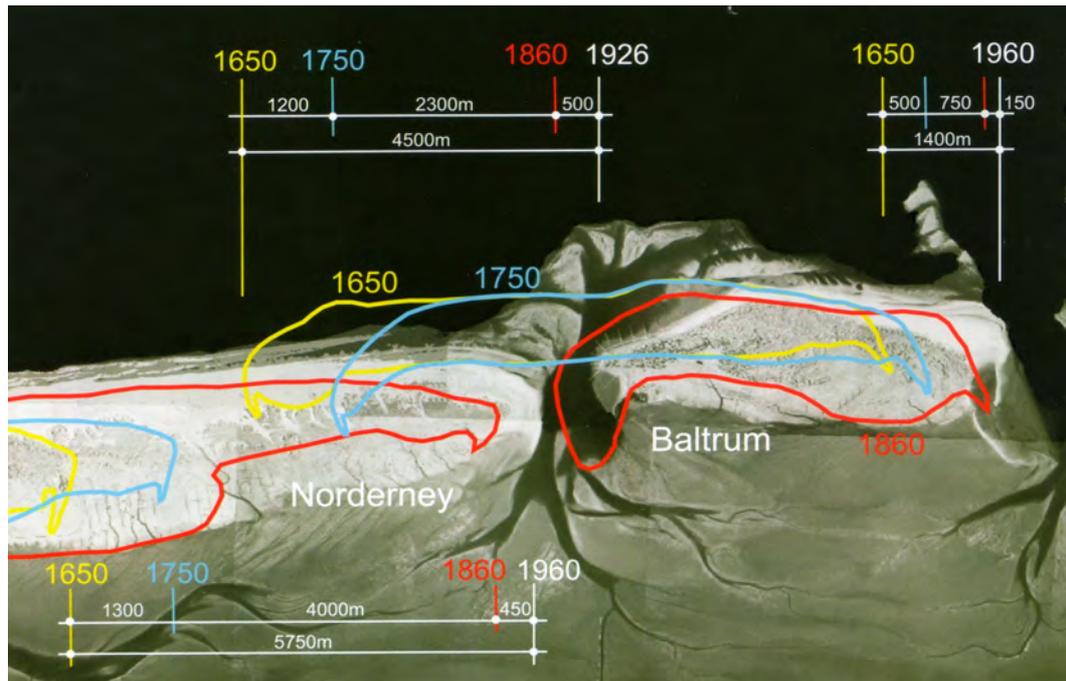


Abb.3: Formänderung Norderney-Baltrum 1650-1960

Um 1700 finden sich 14 Haushaltungen mit ungefähr 80 Einwohnern.

Da auch das Wandern der Sanddünen nicht durch systematische Bepflanzung aufgehalten wird, muss ein Dorf mit Inselkirche 1737 aufgegeben werden und wird – seit 1744 ist Ostfriesland preußisch - 1754 weiter östlich neu erbaut. Weitere Ostverlagerungen der Inselkirche erfolgen 1784, 1807, 1826 und 1930.

Im Jahr 1800 werden West- und Ostdorf erstmalig erwähnt.

Mit dem Ende des 1. Deutschen Reiches durch Napoleon 1806 erhält die Insel eine französische Besatzung (bis 1813) und eine Schanze am Südrand.

Bereits 1825 muss das Westdorf wegen einer Sturmflut aufgegeben werden. Gruselige Geschichten erzählen von Gräbern nahe der Inselkirche, die durch die Fluten geöffnet worden seien.

Mit der Gründung des 2. Deutschen Reiches unter Kaiser Wilhelm I. und Otto von Bismarck folgt dann ab 1873 der Versuch, durch Buhnen (senkrecht zur Strömungsrichtung verlaufende Wellenbrecher) und Deckwerke (steinerne Überdeckungen der Randdünen) die Ostverlagerung zu stoppen.

Die erste Ernennung zum Seebad erfolgt im Jahr 1876, erste Einrichtungen zur Aufnahme von Badegästen gibt es seit 1890 (Wilhelm II. ist inzwischen Deutscher Kaiser).

Im ersten Jahr des 20. Jahrhunderts finden sich 200 Kurgäste ein (1898: 64).

Von den fortlaufend mit Buchstaben bezeichneten Buhnen am Westkopf erhält der Wel-

lenbrecher M 1910 die Funktion eines Anlegers zunächst in Form eines Holzsteges.

1912: Anschluss der Insel an das Reichstelefonnetz durch ein Wattkabel.

Mit dem Ende des Ersten Weltkrieges (1918) steigert sich die Zahl der Gäste von Jahr zu Jahr.

1922 beginnt der Bau einer Schutzmauer am Westende und damit die Festlegung auf die heutige Lage (Fertigstellung 1928). 1100 Badegäste sind aktenkundig.

1927 sorgt ein Stromkabel zwischen dem Festland und der etwa 5km davon entfernt liegenden Insel für die Elektrifizierung. Gekocht wird aber weiter auch mit Holz, das als Strandgut angespült und von den Insulanern eingesammelt wird.

Der Bau einer zentralen Wasserleitung ersetzt 1935 größtenteils die Versorgung aus einzelnen Brunnen.

Eine staatliche Anerkennung als Nordseeheilbad folgt mit der Gründung der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1949.

1950 hat die Insel 544 Einwohner, davon ein Fünftel Vertriebene aus den Ostgebieten.

1953 werden bereits 9000 Gäste auf der Insel begrüßt. Große Teile der Insulaner stellen ihre Wohnräume während der Hauptsaison (01. Juli bis 31. August) den Kurgästen zur Verfügung und leben eng in Kellern und Abstellräumen.

Im Februar 1962 zerstört eine Sturmflut am Westkopf große Teile der bereits 1922 im sogenannten S- oder Norderneyer Profil errichteten Strandmauer.

Die Nordseite, gebaut in der Form einer steilen Mauer, dem sogenannten Juister Profil wird ebenfalls teilweise unterspült und stürzt ein. Der Wiederaufbau erfolgt jedoch zunächst in der gleichen Form. Im Westen allerdings aus gegossenem Beton statt der auf dem Bild erkennbaren eingemauerten Bruchsteine.



Abb. 4: Zerstörtes S-Profil-Deckwerk am Westkopf der Insel Baltrum 1962

In den Folgejahren setzt eine Reihe von Verbesserungsmaßnahmen ein, die erst im Jahr 2013 ihren vorläufigen Abschluss findet.

Ab 1963 wird der bebaute Bereich an der Insel Südseite durch einen mit Gras bewachsenen Deich geschützt.

1970: Anschluss an die festländische Trinkwasserversorgung.

Zwischen 1973 und 1976 erfolgt eine Erhöhung der Sperranlagen auf bis zu 7,90m über Normal-Null (NN).

Von 36.000 Gästen (1982) erhöht sich die Zahl auf 45.000 im Jahr 1996, dem vorläufigen Höhepunkt. Die fortschreitende Umwandlung von Frühstückspensionen mit einzelnen Zimmern in Ferienwohnungen verringert die Zahl der Betten z.B. im Ferienhaus Strandlust (Nr. 127) von 60 auf 40.

1985: Anschluss der Insel an das festländische Gasnetz und Weiterverteilung zu den einzelnen Häusern, die nicht den Wegen entlang nummeriert sind, sondern fortlaufend entsprechend dem Jahr ihrer Erbauung. Die meisten der inzwischen gut 300 Gebäude tragen zudem Namen.

Zwischen 2008 und 2013 erfolgt der Aufbau eines modernen Schrägdeckwerkes mit Wellenbrechern in Form hervorstehender Steine bis auf die maximale Höhe von 10,20m am Westkopf der Insel. Die Buhnen, seitlich mit Spundwänden aus Eisen gegen Strömungsabtrag gesichert folgen dicht aufeinander, da das Wichter Ee, das Seegatt zwischen der Ostspitze Norderneys und dem Westkopf Baltrums sehr schmal ist.

### Definitionen und Daten

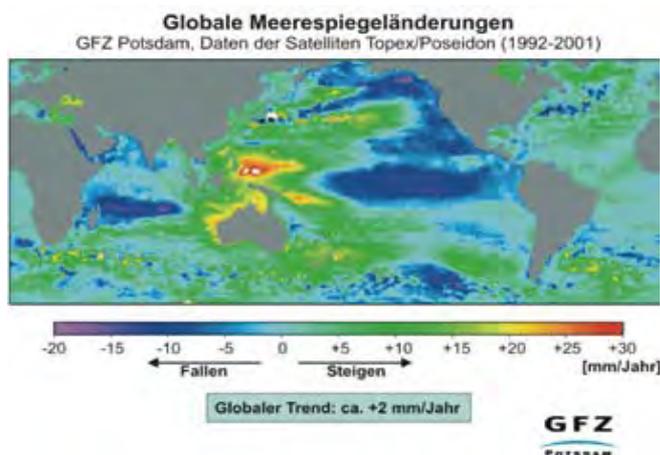


Abb. 5: Globale Meeresspiegeländerungen aufgrund von Satellitenmessungen; Daten der Satelliten Topex/Poseidon (1992-2001), GFZ Potsdam

Als „*Anstieg des Meeresspiegels*“ bezeichnet man die durch eine Vergrößerung des Wasservolumens in den Weltmeeren hervorgerufene Erhöhung der Mittelwerte bei den Wasserständen von Ebbe und Flut. Zwei Wege führen zu dieser Volumenzunahme: Einerseits ergibt sich aus einer Erwärmung des Wassers eine thermische Ausdehnung (sterischer Anstieg) und andererseits nimmt durch das Abschmelzen von Gletschereis, das auf dem Land liegt, die Wassermenge in den Meeren zu.

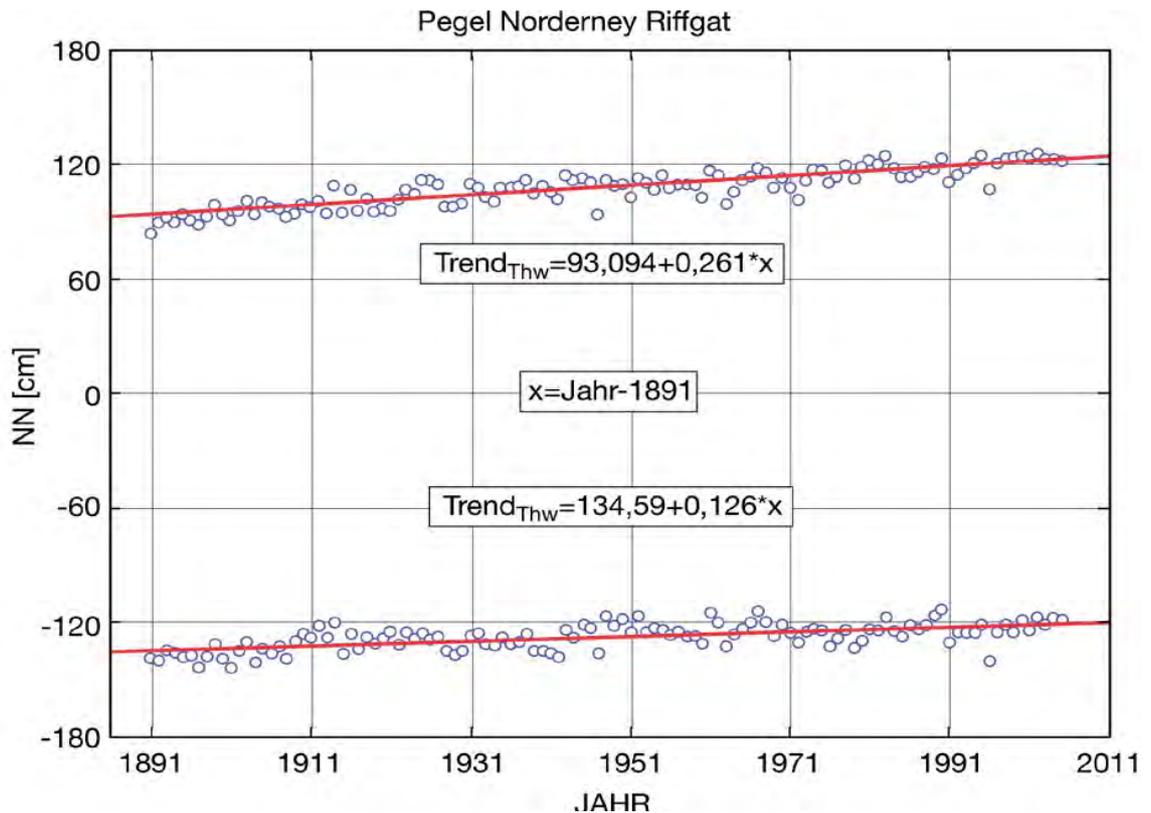


Abb. 6: Änderungen der Wasserstände am Pegel Norderney (nach H.-D. Niemeyer, Norderney)

Aus dem Diagramm ergibt sich, dass sich das mittlere Tidenhochwasser in den letzten 120 Jahren (1891-2011) um etwa 26cm und das mittlere Tidenniedrigwasser um etwa 13cm bezogen auf Normal-Null (NN) erhöht hat.

Unter dem (natürlichen) „*Treibhauseffekt*“ versteht man, dass die Sonnenstrahlung durch die Erdatmosphäre eingefangen, in Wärme umgewandelt und nicht vollständig wieder an den Weltraum abgegeben wird. Dadurch herrscht auf der Erde im Durchschnitt eine Temperatur von 15° Celsius, was wiederum eine der Voraussetzungen dar-

stellt, um Leben in der uns bekannten Form entstehen zu lassen.

Dadurch dass der Mensch seit etwa 150 Jahren massiv in die Oberflächengestaltung der Erde eingreift (Waldrodung, Flächenversiegelung, Flussbegradigung, Küstenschutz) und außerdem große Mengen fossiler Bodenschätze (Erdöl, Kohle, Erdgas, die sich vor Jahr-millionen aus Pflanzen gebildet haben) verbrennt, spricht man zusätzlich von einem „anthropogenen“ Treibhauseffekt. Das bei der Verbrennung entstehende Kohlenstoffdi-oxyd ( $\text{CO}_2$ ) und andere Treibhausgase reichern sich in den oberen Luftschichten an und verstärken damit die Erwärmung der Erdoberfläche. Dies betrifft besonders die Meere, da Wasser die Wärmeenergie länger hält als fester Boden.

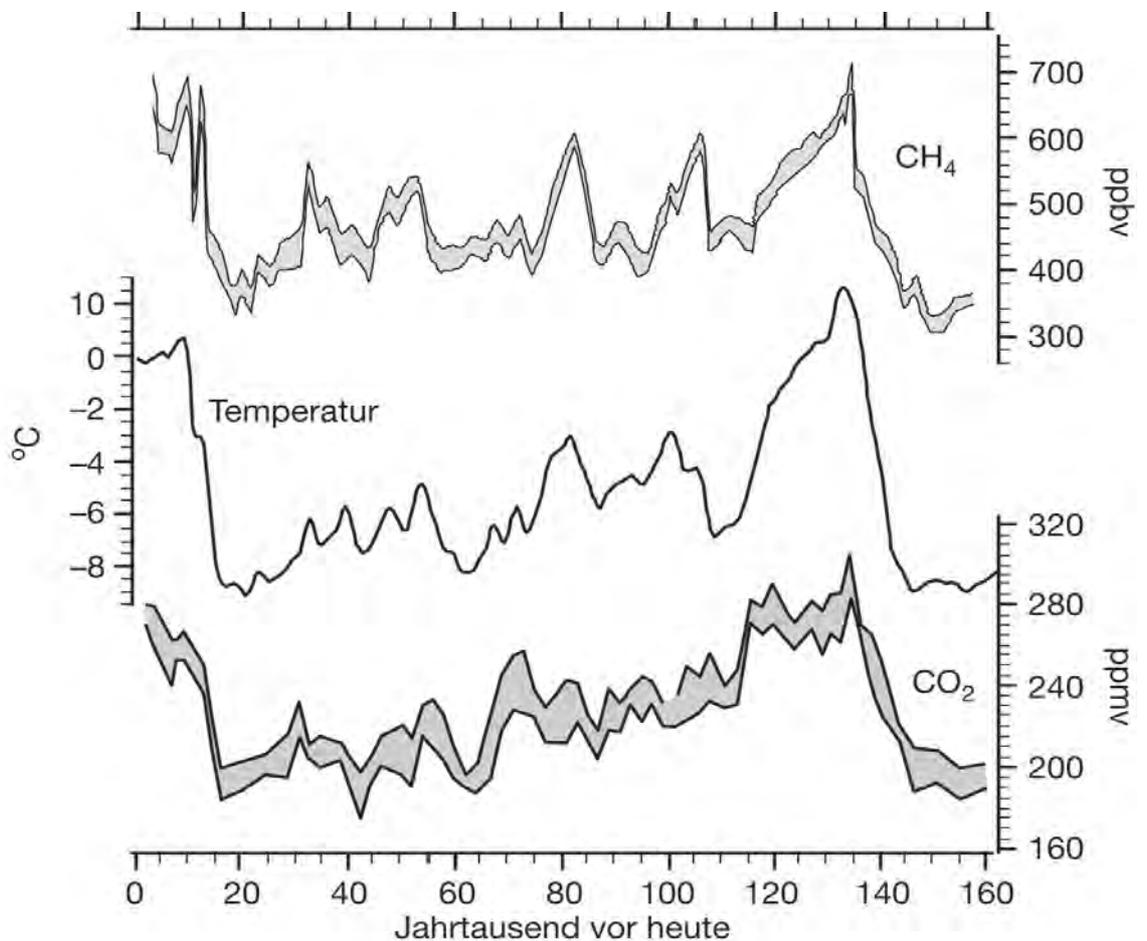


Abb. 7: Rekonstruierte Zeitreihen für Temperatur,  $\text{CO}_2$ - und Methankonzentration über die letzten 160.000 Jahre aus dem in der Antarktis gewonnenen Vostok-Eisbohrkern (aus von Storch et al. 1999).

Da sich die Konzentration von Treibhausgasen unabhängig vom Ort des Ausstoßes durch die Wettervorgänge weltweit erhöht, führen beide Effekte zu einer Erhöhung des Meeresspiegels, der sich regional allerdings stark unterschiedlich ausprägt: Während in den Weltmeeren der Unterschied zwischen Ebbe und Flut durchschnittlich gut einen Meter beträgt, liegt diese Differenz in der Deutschen Bucht durch die „Sackgassenlage“ bei über weit über zwei Metern!

### Interview/Maßnahmen

Aus dem Gespräch mit Herrn Comien (s.u.) lässt sich entnehmen, dass auf Baltrum die Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs gegenüber örtlichen Strömungswirkungen stark zurücktreten. Durch den jüngst fertig gestellten Strandmuerbau (s. S. 5, Erhöhung des Deckwerkes auf bis zu 10,20m über NN) wurde der Inselschutz soweit verbessert, dass die beiden letzten Orkane zwar reichlich Sand von den Randdünen abtrugen, nennenswerte Schäden jedoch nicht anrichteten.



Abb. 8: Blick von der Bühne C auf die Strandmuer am Westkopf mit Seezeichen (01.01.2014)

Durch die Verlängerung der Anlegerbuhne in das Wichter Ee hinein sind auch die Materialverluste im Bereich des Süd-Westendes zum Stillstand gekommen und es zeichnen sich sogar Zuwächse ab.

Mit hoher Professionalität haben die deutschen Wetter- und Katastrophendienste die Fähigkeit ausgebildet, Menschenleben vor dem Zugriff des Meeres zu schützen, indem frühzeitige Warnmeldungen veröffentlicht und durch Hochwasser bedrohte Gebiete rechtzeitig geräumt werden. Ist das Wasser dann doch zu hoch gestiegen, weckt die Notlage ein längst verloren geglaubtes Gemeinschaftsgefühl. Zur Gefahrenabwehr schließen sich die Menschen zu Ketten zusammen, um Sandsäcke zu befüllen und an Durchbruch gefährdete Stellen zu schaffen.

## **C: Fazit**

### Ausblick

In den letzten 100 Jahren hat sich der Meeresspiegel in der Deutschen Bucht laut Generalplan Küstenschutz des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) vom Mai 2010 (Quellenangaben Nr. 5) um 25 cm erhöht.

Die große Mehrheit der Klimaforscher geht davon aus, dass diese Entwicklung sich beschleunigen wird und so mit einem weiteren Anstieg um etwa 50 cm bis zur nächsten Jahrhundertwende zu rechnen ist. Den größten Anstieg würde das Schmelzen des Eispanzers auf Grönland und der Antarktis auslösen, da sich dadurch die Wassermenge stark erhöht. Niemand weiß, ob nicht zusätzlich große Vulkanausbrüche einen noch weitergehenden Temperatureinfluss ausüben werden, der je nach Ausprägung des Aschenausstoßes auch eine Abkühlung der Erdatmosphäre bewirken kann.

Die jüngsten Orkane in der deutschen Nordsee haben gezeigt, dass zwar mit der Zerstörung unbefestigter Dünengebiete (Sylt!) gerechnet werden muss, die Schutzanlagen insgesamt aber auch für das 50-cm-Szenario ausreichen dürften, um Inseln und Hinterland vor größeren Schäden zu bewahren.

Ganz anders sieht es dagegen in manchen nur knapp über dem Meeresspiegel liegenden Entwicklungsländern wie z.B. Bangladesch aus, wo zusätzlich noch drei Ströme die Wasserstände regelmäßig erhöhen und damit Gefahr für Leib und Leben der armen Bevölkerung herbeitragen (Quellenangaben Nr. 6).

Die Regenfluten der jüngsten Vergangenheit (Mai 2013) haben jedoch auch die Schwä-

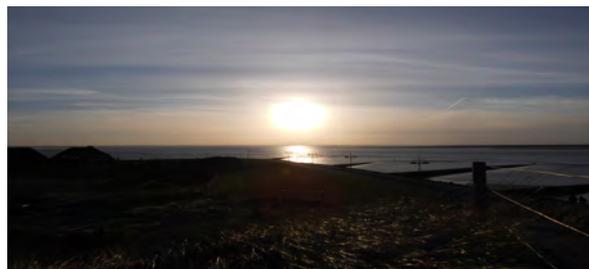
chen des deutschen Binnenlandes gegenüber der anderen Seite des Treibhauseffektes aufgedeckt: Verstärkte und räumlich konzentrierte Niederschläge führten zu extremen Überschwemmungen in Süddeutschland. Hinzu kommt noch: Ohne das Pumpenregime der Bergwerke würden in unserer Region ganze Landstriche zu Seenplatten. Es besteht also ständig weiterer Handlungsbedarf.

### Manöverkritik

Beschäftigt man sich näher mit den Erkenntnissen zu den Veränderungen in unserer Umwelt, ist der Weg nicht weit von einer kleinen Familieninsel zu Prozessen mit möglicherweise weltumspannenden Folgen. Gibt es überhaupt eine Wirkung des Menschen auf das Weltklima? Oder sollen durch entsprechende Horrorszenarien nur Forschungsgelder eingefordert werden. Längst nicht alle Wissenschaftler sind sich darin einig. Außerdem gibt es nicht „den Meeresspiegel“, da das regionale Schwerfeld der Erde mit häufig wechselnden - durch die Magmaströme bedingten - Verhältnissen die Meereshöhe stark beeinflusst (Quellenangaben Nr. 13). Von Land zu Land können sich also stark unterschiedliche Auswirkungen ergeben. Während der Klimawandel in Deutschland wohlmöglich zu trockeneren, wärmeren Sommern und milderem, feuchteren Wintern führen wird, gibt es in anderen Ländern eher gegenläufige Veränderungen.

Herr Comien erklärte einige Referenzpunkte auf die sich die Messungen der Wasserstände beziehen. Doch wie sieht es mit den langwelligen tektonischen Vorgängen aus? Hebt sich unser Land - von den Eismassen der letzten Kaltzeit befreit – noch oder senkt es sich ab, weil wir Grundwasserstände verändern und Bodenschätze ausbeuten?

Da sich die Einsparung von Geld für die fossilen Energieträger und der Klimaschutz auf einer Linie befinden, ist es eigentlich gar nicht so wichtig, wie groß nun der menschliche Einfluss auf das Weltklima wirklich ist. Sinnvoll ist es auf jeden Fall, Energie nicht zu verschwenden und so dabei mit zu helfen, dass Baltrum nicht untergeht!



**D: Anhang**Gesprächsprotokoll Comien

Gespräch mit Herrn Heino Comien, lebendes „Baltrumer Geschichtsbuch“, geb. 28.01.1952 auf Baltrum in der früheren Entbindungsstation, dem heutigen Museum „Altes Zollhaus“, Sohn von Karl Comien (1927-98), des letzten Zollbeamten und späteren Hafenmeisters der Insel.

Dat: Sa. 04.01.2014, 14.10 Uhr

***Herr Comien, in welcher Funktion sind Sie derzeit auf der Insel tätig?***

Als Gemeindeangestellter, Kassenwart des Heimatvereins und Inselhistoriker versuche ich die Geschichte Baltrums zu dokumentieren und zu erforschen. Nachmittags leite ich Arbeitsgemeinschaften, um die Insulanerkinder in der mittlerweile bis zum Realschulabschluss führenden Inselnische mit der Vergangenheit vertraut zu machen.

***Alle Welt spricht von Treibhauseffekt und Meeresspiegelanstieg, der während der vergangenen 100 Jahre bereits um 25cm angestiegen sein soll. Gibt es auf der Insel sichtbare Auswirkungen dieses Vorgangs?***

Zunächst gilt es, die richtige Bezugsgröße für einen möglichen Anstieg des Meeresspiegels zu bestimmen. Das Landkarten-0 oder Normal-Null (NN) wäre ein möglicher Maßstab. Ost- und Westdorf der Insel Baltrum liegen durchschnittlich auf 5,5m über NN. Das mittlere Tidenhochwasser (M[T]HW) liegt hier in der südlichen Nordsee um 1,25m über NN. Die Türschwelle des Nationalparkhauses, außerhalb der Deichzone liegt auf 2,50m über NN. Am 06. Dezember des vergangenen Jahres mussten hier Sandsäcke verhindern, dass Salzwasser in die Räume lief.

Bei dem Bezug auf die wechselnden Pegelstände benutzt man am besten den Amsterdamer Pegel-0, der wiederum 6,25m höher als NN liegt. Die zerstörerische Sturmflut im Februar 1962 lag mithin um etwa 9,25m über Pegel-0 (Amsterdam) aber nur 3m über

NN. Die Nikolausflut im vergangenen Jahr , die Orkan Xaver in der Deutschen Bucht aufstaute, war in etwa so hoch wie die 1962-iger, hat aber bei weitem nicht solche Schäden hinterlassen. Zu bedenken ist, dass der mittlere Tidenhub der Weltmeere etwa 1m beträgt, in der Nordsee jedoch durch die Randlage fast 2,5m erreicht werden.

***Selbst in meinem kurzen Leben habe ich die Verlagerungen der Sandmengen am Badestrand miterlebt. Wie sieht hier der Veränderungshorizont aus im Vergleich zum Meeresspiegelanstieg?***

Wie Ihr Großvater wahrscheinlich selbst erlebt hat, wandert der Burgenstrand deutlich sichtbar auf und ab. Gab es in den 1950-iger Jahren sogar Strandzelte vor dem Strandhotel Wietjes, lag zwischenzeitlich der Anfang schon mal am Strandcafe, also etwa 500m weiter östlich. Die Sandmengen, die bewegt werden, erreichen im Bereich der Dünenkette bis zu 5m Höhe, was leicht daran zu erkennen ist, dass die zum Dünen-schutz eingesetzten Betontetrapoden 1968 aufgelegt wurden, dann vollständig versanden, 1973 und 1981 wieder frei lagen und zuletzt 1991 etwa zur Hälfte sichtbar waren. Selbst Xavers Sturmflut vom 06.12.13 hat sie nicht wieder zum Vorschein gebracht, obwohl ihre Gesamthöhe sicher 4-5m beträgt. Auch die zuletzt gebaute Buhne N ist nur geringfügig frei gespült worden. Daran sieht man schon, dass Binnenströmungen einen offenbar wesentlich größeren Einfluss auf die Strandhöhe haben als ein möglicher Anstieg des Meeresspiegels.

***Mein Vater hat mir von Landgewinnungsarbeiten durch den Bau von Pfahl-Reisig-Lahnungen an der Wattenmeerseite erzählt. Wie steht es derzeit damit.***

Mit dem Ausbau der Hafenanlage im Jahr 1968 wurde die Hafentrampe so weit in das Seegatt zwischen Baltrum und Norderney vorgeschoben, dass die Gezeitenströme nicht mehr für Sandverluste im Bereich des Süd-West-Endes der Insel sorgten. Seitdem findet sogar eine Verlandung statt, die den Bereich östlich des Yachthafenbeckens deutlich erhöht hat. Da Lahnungsarbeiten zudem mit dem Einschleppen von Pfählen mittels Motorpumpen verbunden sind, wären solche Tätigkeiten heute an besondere Auflagen gebunden, da unser Wattenmeer seit 2009 zum Weltnaturerbe gehört und der Boden möglichst nicht bearbeitet werden soll.

***An manchen Stellen der Insel finden sich noch Sandwege. Mein Vater erzählte, dass früher alle inzwischen gepflasterten Straßen so ausgesehen haben sollen.***

1967 wurde die erste Pflasterung vom Hotel Lottmann bis zur evangelischen Kirche vorgenommen. Seitdem sind nach und nach fast überall Steine verlegt worden, auch um den Pferden ihre Arbeit zu erleichtern.

***Andere Nordseeinseln haben eine Inselbahn. Wie sieht da die Inselgeschichte aus?***

Zwischen 1960 und 1985 verkehrte eine Schmalspurbahn zwischen Anleger und Umladestation (heute Nationalparkhaus), auf der vom Koffer bis zur Waschmaschine alles befördert und dort auf Pferdewagen umgeladen wurde. Dazu diente ein auf einer Schiene laufender Portalkran, der die Lasten von den offenen Waggons auf die Pferdewagen hob. Zusätzlich gab es von 1920 bis 1973 eine Verbindung zwischen Anleger und Strandmauer, die für den Materialtransport an den Westkopf gebraucht wurde. Nach einer Sturmflut im Jahr 1973 war der Materialbedarf für die Instandsetzung jedoch so hoch, dass eine massiv gepflasterte Straße im Schatten der Palisaden gebaut wurde, auf der dann auch Lastwagen vorübergehend fahren konnten.

***Überall sieht man Pfützen auf den Wiesen. Hat es hier so stark geregnet oder sind das noch Reste der letzten Sturmflut?***

Dafür gibt es eine einfache Erklärung: Seitdem die Insel mit einer Wasserleitung vom Festland versorgt wird, steigt der Grundwasserspiegel an, da die Entnahme von Wasser aus der nur 6m tief liegenden Grundwasserblase eingestellt wurde. Dies führt dazu, dass in so manchem Keller auf der Insel Wasser durch den Boden drückt. Mein Vorschlag, doch Wasser über das noch funktionierende Wasserwerk zu entnehmen und ins Meer zu leiten wurde jedoch im Gemeinderat nicht angenommen, da die Kosten für die ohnehin überschuldete Gemeinde als zu hoch angesehen werden.

***Herr Comien, vielen Dank für das Gespräch! Darf ich Sie in den nächsten Wochen vielleicht noch mal kontaktieren, falls mir noch mehr Fragen einfallen?***

Ja, gerne, meine Mailadresse schreibe ich Ihnen auf, da ich selten zu Hause bin.

### Quellenangaben

1. Chronik Baltrum 1398-2011, 2. Auflage (2011), Heimatverein Baltrum
2. Zeitungsartikel in der „Welt am Sonntag“ S. 6 (29.12.2013)
3. Die Inselglocke, Zeitschrift des Nordseebades Baltrum, diverse Ausgaben
4. Gespräch mit dem Leiter des Museums Altes Zollhaus, Herrn Comien  
04.01.2014
5. Küstenschutz Band 2, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,  
Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Mai 2010
6. Der Meeresspiegelanstieg in Bangladesch und den Niederlanden, Silvia und Sa-  
brina Amin (2011)
7. <https://klima-kollekte.de/de/info/natürlicher-und-anthropogener-treibhauseffekt>
8. Baltrum, 3. Auflage (1949), Prof. Peter Zylmann, Hamburg
9. Wikipedia
10. Landverluste und Landgewinnung an der deutschen Nordseeküste, Bachelorar-  
beit von Brigitte Poppinga (2009)
11. Gespräche mit Vater: Dr. Klaus Harms (2010-2014)
12. Die deutsche Nordseeküste und der Klimawandel, Hansvon Storch, Julika  
Doerffer, Insa Meinke; Hamburger Sympos. Geographie, Bd 1, HH 2009: 9-22
13. Anthropogener Meeresspiegelanstieg – Vom Konstrukt zur Panik?, Klaus-Eckart  
Puls; Naturwissenschaftliche Rundschau, 61. Jahrg. Heft 11 (2008), S. 566-574

### Schlussklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst, dass ich keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt und die Stellen der Arbeit, die anderen Quellen dem Wortlaut oder Sinn nach entnommen sind, in jedem einzelnen Fall unter Angabe von Quellen als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

Marl, den 28.02.2014.....

Helena Harms