

## Hintergrund

Im Mittelpunkt der Masterarbeit steht das komplexe Thema des Klimawandels mit dessen globalen Folgen sowie den Auswirkungen auf Hallig Hooge (siehe Abb. 1). Da das Ziel der Arbeit besteht darin, den Fokus der Öffentlichkeit stärker auf die bisherigen und zukünftigen Folgen im eigenen Land zu bringen. Dafür wird eine Internetseite mit einer interaktiven Webkarte erstellt, mit dessen Hilfe verschiedene Anstiegsszenarien des Meeresspiegels in einer anschaulichen Form simuliert werden.



Durch den verstärkten Ausstoß von Treibhausgasen sorgt der Mensch für eine nachhaltige Veränderung des Klimas. Seit der industriellen Revoluti-

Abb. 1: Übersichtskarte der Halligen im Wattenmeer. Quelle: verändert nach BIOSPHÄRE DIE HALLIGEN (2017); NATURAL EARTH (2018)

on Mitte des 18. Jahrhunderts ist die mittlere globale Temperatur um 1,1 °C gestiegen. Dies bewirkte einen Anstieg des globalen Meeresspiegels um 0,19 m im letzten Jahrhundert.

Mithilfe von Klimaprojektionen lassen sich Anstiegsszenarien bis zum Jahr 2100 ableiten, die in Abhängigkeit der Treibhausgasemissionen global betrachtet einen Bereich von 0,26 bis 0,82 m abdecken. Der Anstieg ist allerdings nicht einheitlich auf der ganzen Welt, sodass z. B. im schleswig-holsteinischen Wattenmeer mit höheren Werten zu rechnen ist. Besonders für die Halligen stellt dieser eine große Herausforderung dar, da sie nur knapp über dem mittleren Meeresspiegel

liegen. Ohne Küstenschutzmaßnahmen wären sie bei Tidehochwasser fast vollständig überflutet. Dieser Zustand tritt mehrmals jährlich bei Sturmfluten auf, sodass nur noch die Warften (künstlich aufgeschüttete Erdhügel) aus dem Wasser ragen (siehe Abb. 2).

Abb. 2: Landunter auf Hallig Hooge (Hanswarft). Quelle: verändert nach ERNST KLETT VERLAG GMBH (o. J.)



## Datengrundlage

Für die Simulation des Meeresspiegelanstiegs bis zum Jahr 2100 werden vier Anstiegsszenarien ausgewählt. Dabei wird nicht der mittlere Meeresspiegel, sondern das mittlere Tidehochwasser (MThw) dargestellt, welches heutzutage bei 1,35 m über NHN liegt. Hinzu kommen Projektionen für die höchsten zu erwartenden Sturmflutwasserstände, da von ihnen eine besonders große Gefahr ausgeht. So ergeben sich folgende zu visualisierende Wasserstände:

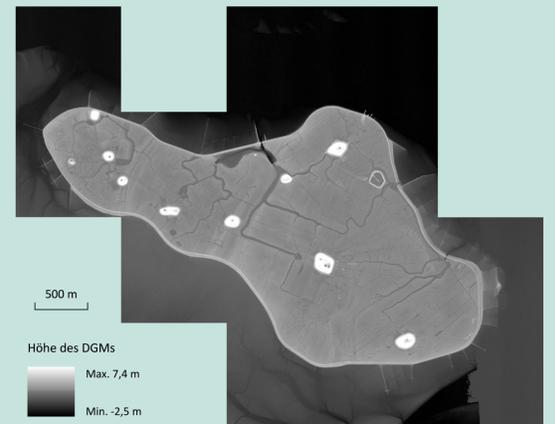
Mittlerer Meeresspiegelanstieg	MThw in 2100	Sturmfluten in 2100
0 m (heute)	1,35 m (heute)	3,4 m (heute)
0,3 m	1,65 m	4,1 m
0,5 m	1,85 m	4,3 m
0,8 m	2,15 m	4,6 m
1,1 m	2,45 m	4,9 m

Da Hooge nur geringe Höhenunterschiede aufweist und sich die Meeresspiegelprojektionen nur durch wenige Dezimeter unterscheiden, wird ein hochaufgelöstes DGM mit großer Höhengenaugigkeit verwendet. Dieses wird aus 14 DGM1-Kacheln von je 1 km<sup>2</sup> erstellt (siehe Abb. 3).

Im Anschluss wird die überflutete Fläche in Abhängigkeit vom Meeresspiegelanstieg untersucht. Dafür wird in ArcMap die Differenz zwischen dem Raster des DGM sowie einem Raster berechnet, welches den Meeresspiegel repräsentiert. Diese ergibt die Überflutungsfläche. Dabei ist zu beachten, dass die Schutzfunktion des flachen

Deiches um Hooge herum vernachlässigt wird. Unter Hinzunahme weiterer Informationen kann dieser jedoch näherungsweise bei der Auswertung mit einbezogen werden.

Abb. 3: DGM1 der Hallig Hooge mit 1 m Gitterweite. Berechnungsgrundlage: LVERM-GEO SH (2005)



## Ergebnis

Das Ergebnis der interaktiven Karte zeigt Abb. 4. Die Layer der verschiedenen Anstiegsszenarien können einzeln ein- oder ausgeblendet werden, wodurch Unterschiede hervortreten. Mithilfe von Pop-up werden Informationen über die Überflutungsfläche, die Höhe des Meeresspie-

gelanstiegs oder auch über die Warften bereitgestellt. Zuletzt wird die Karte in eine eigens erstellte Webseite eingebettet, die über den Klimawandel informiert (siehe Abb. 5).

Es wird festgestellt, dass bereits im niedrigsten Szenario bei MThw ein Großteil Hooges ohne Deich überflutet wäre, was die Notwendigkeit von weiteren Küstenschutzmaßnahmen hervorhebt. Abschließend verdeutlicht die Simulation mit Nachdruck, dass globaler Klimaschutz notwendig ist, um die Existenz der weltweit einzigartigen Halligen auch zukünftig zu sichern.

Links: Abb. 4: Interaktive Karte. Berechnungsgrundlage: LVERM-GEO SH (2005); ESRI (2018)

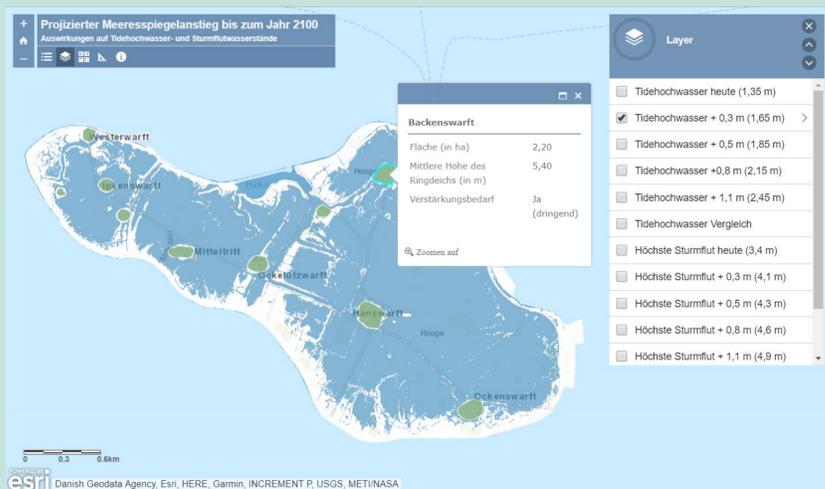


Abb. 5: Ausschnitt der Seite „Hallig Hooge und der Klimawandel“. Abrufbar unter <http://hooge.bplaced.net> über QR-Code:

