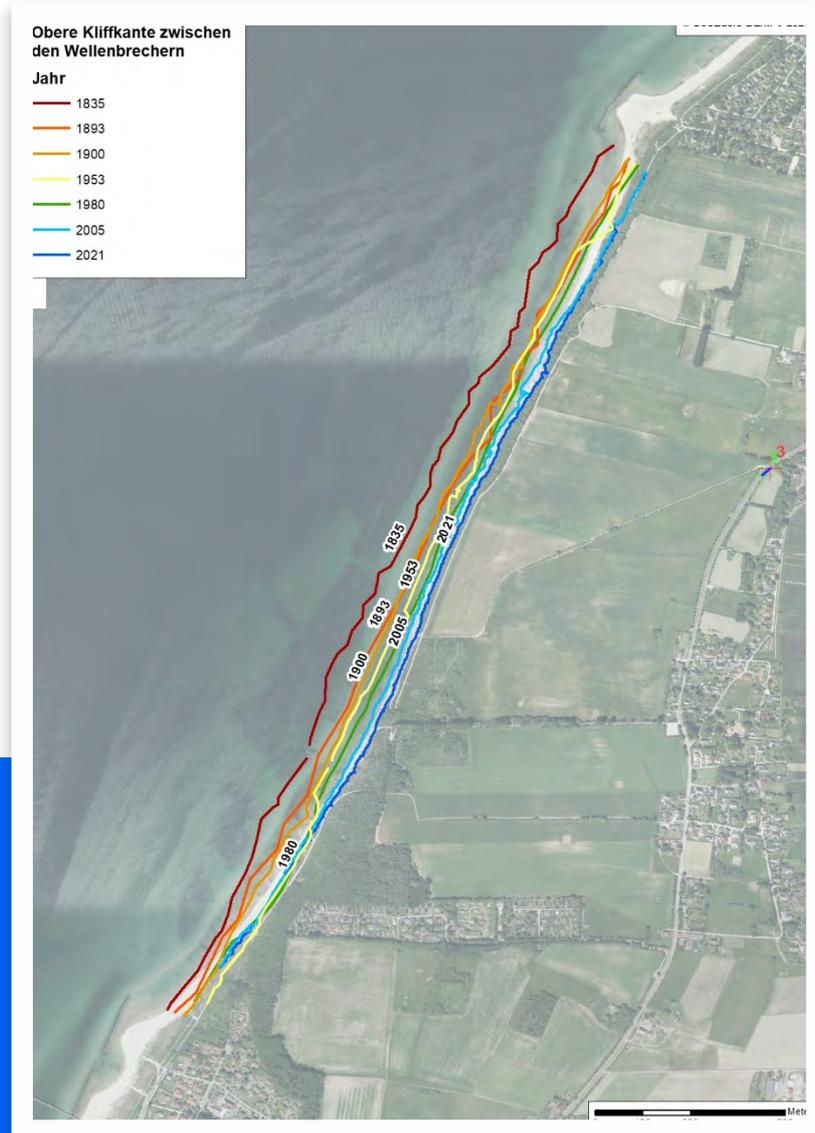


Im Auftrag der Interessengemeinschaft (IG) Hohes Ufer e. V. | 2023

Analyse des Küstenrückgangs am Hohen Ufer zwischen Ahrenshoop und Wustrow





Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH





biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH

Kontakt:

Nebelring 15

D-18246 Bützow

Tel.: 038461/9167-0

Fax: 038461/9167-55

Internet:

www.institut-biota.de

postmaster@institut-biota.de

Geschäftsführer:

Dr. Dr. Dietmar Mehl

Dr. Volker Thiele

Handelsregister:

Amtsgericht Rostock | HRB

AUFTRAGNEHMER & BEARBEITUNG:

Dr. rer. nat. Tim G. Hoffmann
Dipl.-Geogr. Torsten Foy

biota – Institut für ökologische Forschung
und Planung GmbH

Nebelring 15
18246 Bützow
Telefon: 038461/9167-0
Telefax: 038461/9167-50
E-Mail: postmaster@institut-biota.de
Internet: www.institut-biota.de

AUFTRAGGEBER:

Jörn Reiche

Interessengemeinschaft (IG) Hohes Ufer e. V.

Erne-Wehnert-Weg 5
18347 Ostseebad Ahrenshoop
Telefon: 038220/314
Telefax: 038220/66859
E-Mail: joern.reiche@t-online.de
Internet: www.hohesufer-ahrenshoop.de

Vertragliche Grundlage: Vertrag vom 11.05.2023

Bützow, den 09.06.2023

Dr. rer. nat. Tim G. Hoffmann

Geschäftsführung

INHALT

1.	Einleitung.....	8
2.	Datenquellen	8
2.1.	Datenquellen in der näheren Auswahl für eine Analyse	9
2.2.	Erläuterung der Datenauswahl	10
3.	Berechnung der Küstenrückgangsraten	13
3.1.	Rückgang der oberen Kliffkante	13
3.2.	Rückgang der unteren Kliffkante	15
3.3.	Rückgang der Uferlinie	17
4.	Zusammenfassung	19
5.	Quellenverzeichnis	20
	Anhang	22

1. Einleitung

Die Steilküste des Hohen Ufers zwischen Wustrow und Ahrenshoop ist Teil der Ausgleichsküste der Ostsee zwischen Rostock und Darßer Ort. Eine Ausgleichsküste ist eine flach und geradlinig verlaufende Küstenlinie, die sich unter dem Einfluss von Wind und Wasser aus den ursprünglichen Buchten, Inseln, Halbinseln und Vorsprüngen bildet. Sedimente und Sedimentationsgestein (Sand und Kies) werden an Steilküsten abgetragen (Abrasion) und an einer anderen Stelle wieder abgelagert (Akkumulation). Dadurch entsteht ein glatter Küstenverlauf. Die beständige Wirkung von Wind und Wasser führt insbesondere an Steilküstenabschnitten zu einem Rückgang der Küstenlinie. Im Rahmen dieser Studie sollen anhand von historischen und aktuellen Karten die ursprünglichen Küstenverläufe des Hohen Ufers zwischen Wustrow und Ahrenshoop rekonstruiert und die Küstenrückgangsraten der letzten Jahrhunderte bis heute berechnet werden.

2. Datenquellen

Die Quantifizierung des Küstenrückgangs am Hohen Ufer auf dem Darß zwischen Wustrow im Südwesten und Ahrenshoop im Nordosten wurde mit verfügbarem Kartenmaterial vom Ende des 17. Jhd. bis heute durchgeführt. Besonderes Augenmerk galt dabei der Schwedischen Matrikelkarte sowie dem Wiebekingschen - bzw. dem Schmettauschen Kartenwerk als ältestes bekanntes Kartenwerk in der Region. Außerdem wurden topographische Karten (u. a. Messtischblätter der Preußischen Landesaufnahme) ab dem Beginn des 19. Jhd. und Luftbilder ab Mitte des 20. Jhd. bis heute zur Analyse herangezogen.

Nicht alle Quellen stellen ihre Karten georeferenziert zur Verfügung. Georeferenzierung ist die Zuweisung raumbezogener Informationen, der Georeferenz, zu einem Datensatz. Daten und Informationen werden durch einen Raumbezug zu Geobasisdaten und Geofachdaten. Das heißt, sie beziehen sich auf eine Position im geographischen Raum. Dort wo diese Informationen nicht Vorlagen wurden die Karten in folgenden Schritten selbst georeferenziert:

1. Integration der nicht referenzierten Karten und georeferenzierter Vergleichsdaten (DOP20) in einem GIS-Projekt
2. Erstellung georeferenzierter Passpunkte (Gebäude, Straßenkreuzungen), um das Raster mit bekannten Positionen auf der Karte zu verbinden
3. Berechnung der resultierenden Geotransformation
4. Überprüfung der Passpunkte und Fehler (ggf. Korrektur und Neuberechnung der Transformation)
5. Speicherung der Georeferenz

2.1. Datenquellen in der näheren Auswahl für eine Analyse

Folgende Karten und Luftbilder wurden einer Eignungsprüfung für die anschließende Analyse unterzogen (chronologische Reihenfolge):

Tabelle 21: Gesichtete und verwendete Karten und Luftbilder für das hohe Ufer

Karte / Digitales Orthophoto	Maßstab / Auflösung	Blattnummer	Name	Jahr
Schwedische Matrikelkarte			Ahrenshoop	1694
Wiebekingsche Karte (Wiebeking arbeitete im Auftrag von Schmettau)	1:24.000			1786
Schmettausche Karte (Vorlage: Wiebekingsche Karte, Schmettau (Hrsg.))	1:50.000		Section iv Fischland	1788 - 1793
Preußisches Urmess-tischblatt	1:25.000	348 (neue Nr.: 1640)	Wustrow	1835
Karte des Deutschen Reiches	1:100.000	62	Barth	1893
TK 25 Messtischblatt	1:25.000	1640	Wustrow	um 1900 (Erstausgabe 1886, Berichtigung 1927 Letzte Nachträge 1932)
DOP 80 Befliegung durch die sowjetischen Streitkräfte	80			1953
Bäderkarte Nr. 407 Darß - Zingst – Fischland	1:60.000		o. J (VEB Landkartenverlag 1954 – 1976)	
TK 25 AS	1:25.000	N33049DD	Ostseebad Wustrow	um 1980 (Ausgabe 1991 Stand 1988)
Offene Regionalkarte Mecklenburg-Vorpommern (ORKa.MV)	variabel	(Basis: Katasterdaten und OpenStreet-Map-Daten)		aktuell
GDI-DE DOP40	40			2002
GDI-DE DOP40	40			2005
GDI-DE DOP40	40			2007
GDI-DE DOP40	40			2010
GDI-DE DOP40	40			2013
GDI-DE DOP40	40			2015
GDI-DE DOP40	40			2019

Karte / Digitales Orthophoto	Maßstab / Auflösung	Blattnummer	Name	Jahr
GDI-DE DOP20	20			2021
GDI-MV (DTK)	variabel			aktuell

Grün markierte Karten und DOPs wurden zur Analyse herangezogen

2.2. Erläuterung der Datenauswahl

Um einen Vergleich der Küstenlinien durchführen zu können, muss die dargestellte Lagegenauigkeit der zugrundeliegenden Karte ausreichend sein. Andernfalls würden Lagefehler der Karten zu falschen Annahmen führen. Zur Beurteilung der Lagequalität wurde das aktuelle DOP20 als WMS des LAiV M-V herangezogen.

Schwedische Matrikelkarte (1694)

Diese Karte liegt an der Grenze zwischen Mecklenburg und Vorpommern. Nur Ahrenshoop, als in Vorpommern liegend, wurde kartiert. Die Karte liegt nicht georeferenziert vor.

- Keine Eignung für Analyse des Küstenrückganges

Wiebekingsche Karte und Schmettausche Karte (1786 – 1793)

Die Schmettausche Karte ist die Druckausgabe der Wiebekingsche Karte (KREßNER 2009). Beide vorhandenen Karten von Ahrenshoop / Wustrow liegen mit zwei verschiedenen Methoden (affine Transformation und Transformation mit einem Polynom 3. Grades) georeferenziert vor. Allerdings ist die Qualität der Georeferenzierung nicht ausreichend, um eine sinnvolle Aussage zur Küstenentwicklung machen zu können.

- Keine Eignung für Analyse des Küstenrückganges wegen fehlender Lagegenauigkeit

Preußisches Urmesstischblatt (1835)

Das Preußische Urmesstischblatt lag nicht georeferenziert vor, so dass eine eigene Georeferenzierung durchgeführt wurde. Ein erster Ansatz macht sich die Tatsache zunutze, dass die Eckpunkte eines anderen Messtischblattes desselben Blattschnittes mit geographischen Koordinaten (bezogen auf den 0-Meridian von Ferro) versehen sind. Diese werden bezogen auf den 0-Meridian von Greenwich auf das UMTB übertragen und die Transformation durchgeführt. Das Ergebnis im Vergleich mit dem Referenz-DOP zeigt allerdings so große Abweichungen, dass eine Verwendung der so georeferenzierten Karte für die Analyse nicht in Frage kommt. Eine weitere Georeferenzierung wurde dann mit Passpunkten aus DOP20 und der DTK mit einem akzeptablen Ergebnis durchgeführt.

- Die so referenzierte Karte wurde dann als ältester Zustand des hohen Ufers in die Analyse mit einbezogen.

Karte des Deutschen Reiches 1:100.000 (1893)

Die KDR100 lag ebenfalls nicht georeferenziert vor und wurde daher selbst georeferenziert. Vorteil des hier vorliegenden kleineren Maßstabs ist die durch die größere abgedeckte Fläche höhere Anzahl an potenziellen Referenzpunkten.

- Die Karte wurde für die Analyse herangezogen.

TK25-M (um 1900)

Die TK25 Messtischblatt der Preußischen Landesaufnahme konnte bereits georeferenziert aus dem Kartenportal des LAiV M-V bezogen werden.

→ Karte für Analyse des Küstenrückganges geeignet

DOP80 (1953)

Das Dop 80 entstand 1953 im Rahmen der Luftbildbefliegung fast des gesamten Gebietes der DDR durch die sowjetischen Streitkräfte. Der Datensatz ist georeferenziert und wird ebenfalls durch das LAiV M-V bereitgestellt.

→ Die Karte wurde für die Analyse herangezogen.

Bäderkarte Nr. 407 Darß - Zingst – Fischland (Zeit unklar)

Die Karte wird georeferenziert im Internet zur Verfügung gestellt. Allerdings wurde sie nicht zur Auswertung herangezogen, da sowohl die Klippenoberkante als auch die Uferlinie nicht zu den Daten der Jahre 1953 und 1900 und bezüglich der Klippenoberkante auch nicht zum Jahr 1893 passten und das Erstellungsjahr unbekannt ist.

→ Keine Eignung für Analyse des Küstenrückganges

TK25AS (um 1980)

Die topographische Karte 1:25 000 Ausgabe Staat (TK25AS) ist ein Kartenwerk der DDR. Sie wird georeferenziert vom LAiV M-V über einen WMS zur Verfügung gestellt und zeigt das Untersuchungsgebiet um 1980. Eine genaue Jahresangabe konnte nicht ermittelt werden. Laut Beschreibung des Gesamt-WMS zeigt die Kartenmosaik Ausgaben der Jahre 1981 – 1987. Die Aktualität des Blattes N330490D wird mit Ausgabe 1981 und Aktualisierung 1988 angegeben.

→ Die Karte wurde für die Analyse herangezogen.

Offene Regionalkarte Mecklenburg-Vorpommern (ORKa.MV)

Die ORKa.MV wurde durch die Landkreise und kreisfreien Städte in M-V auf Basis von Katasterdaten und OpenStreetMap-Daten realisiert. Sie steht georeferenziert zur Verfügung. Betreut und bereitgestellt wird die Karte durch das Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt der Hanse- und Universitätsstadt Rostock. Unklar bleibt welchen Zeitraum der Service wiedergibt. Denkbar ist eine weitestgehend aktuelle Darstellung. Im Vergleich mit den zur Verfügung stehenden DOPs zeigt die Karte das Untersuchungsgebiet um 2020. Da mit dem DOP 2021 ein etwa zeitgleiches Dokument zur Verfügung steht wurde auf die Verwendung in der Analyse verzichtet.

→ Keine Verwendung für Analyse des Küstenrückganges

DOP 2002, 2005, 2007, 2010, 2013, 2015, 2019 und 2021

Die vom LAiV M-V bereitgestellten DOPs liegen alle georeferenziert vor. Eine Auswertung aller Zeitschnitte erscheint nicht sinnvoll, da die Unterschiede zwischen diesen nur gering, bzw. nicht eindeutig erkennbar sind. Berücksichtigt wurden das aktuelle DOP 2021 und das ältere DOP 2005. Auf das noch etwas ältere DOP 2002 wurde für die Auswertung verzichtet, da dessen Bildqualität, besonders bezüglich der Uferlinie, des Klippenfußes und der Klippenoberkante nicht optimal ist.

→ Die DOPs von 2005 und 2021 wurde für die Analyse herangezogen.

DTK

Die in verschiedenen Maßstäben als WMS vom LAiV M-V zur Verfügung gestellte Digitale Topographische Karte wird mit einem Erstelldatum 12.02.2021 und einer Aktualisierung 30.03.2023 angegeben. Da hier nur geringfügige Unterschiede zum DOP 2021 zu erkennen sind und dabei auch der Grad der Generalisierung der Karte berücksichtigt werden muss wurde auf eine Verwendung in der Analyse verzichtet.

→ Keine Verwendung für Analyse des Küstenrückganges

3. Berechnung der Küstenrückgangsraten

In einem ersten Schritt wurden Klippenoberkante, Klippenfuß und Uferlinie digitalisiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich zeitlich benachbarte Analyselinien möglichst nicht überschneiden. Wenn eine Überschneidung zu häufig war oder eine Analyselinie sich zeitlich nicht in der richtigen Reihenfolge befand, wurde auf die Auswertung der abweichenden Linie verzichtet. Der Grund hierfür könnte eine ungenaue Georeferenzierung sein. Diese konnte auch in der Ungenauigkeit der Karte oder des DOPs selbst begründet sein. In einem nächsten Schritt wurden zu jeder Linie Punkte konstruiert, die die Linie in Segmente gliederten, die jeweils ein Prozent der Gesamtlänge der Linie repräsentierten. Inklusive Start- und Endpunkt einer Analyselinie ergab sich so eine Gesamtzahl von 100 Segmenten mit 101 konstruierten Punkten. Wenn vereinzelt Überlappungen zweier zeitlich benachbarter Analyselinien vorhanden waren, wurden die davon betroffenen Punkte nicht in der weiteren Berechnung berücksichtigt. Wenn die Anzahl der Überlappungen zu groß war, schied die betroffene Linie aus dem Berechnungsverfahren komplett aus. Nun wurde die Entfernung der übrigen Punkte einer Analyselinie zu der nächstbenachbarten Analyselinie eines früheren Zeitraums berechnet. Diese Entfernungen einer Analyselinie zu der nächsten wurden statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen die nachfolgenden Tabellen.

3.1. Rückgang der oberen Kliffkante

In allen zur Auswertung herangezogenen Karten konnte eine obere Kliffkante digitalisiert werden. Die Anzahl der Messpunkte ist die Differenz zwischen 101 (Gesamtzahl der Punkte einer Analyselinie) und der Anzahl der Punkte, die aufgrund von Überlappungen oder anderen Ungenauigkeiten aus der Berechnung herausgenommen wurden.

Tabelle 31: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der oberen Kliffkante

Wert	Zeitraum	1835 – 1900	1900 - 1953	1953 – 1980	1980 – 2005	2005 - 2021	1835 - 2021
Anzahl Jahre		65	53	27	25	16	186
Anzahl der Messpunkte		98	98	98	89	95	101
Minimum (m)		26,84	4,39	-32,51	1,38	0,83	48,58
Maximum (m)		91,87	54,37	24,39	47,24	27,81	172,12
Arithmetisches Mittel (m) des Küstenrückganges		58,62	25,22	7,49	21,21	11,83	121,3
Standardabweichung (m)		13,74	13,75	14,0	11,7	7,05	23,98
Rückgang pro Jahr (m a⁻¹)		0,9	0,48	0,28	0,85	0,74	0,65

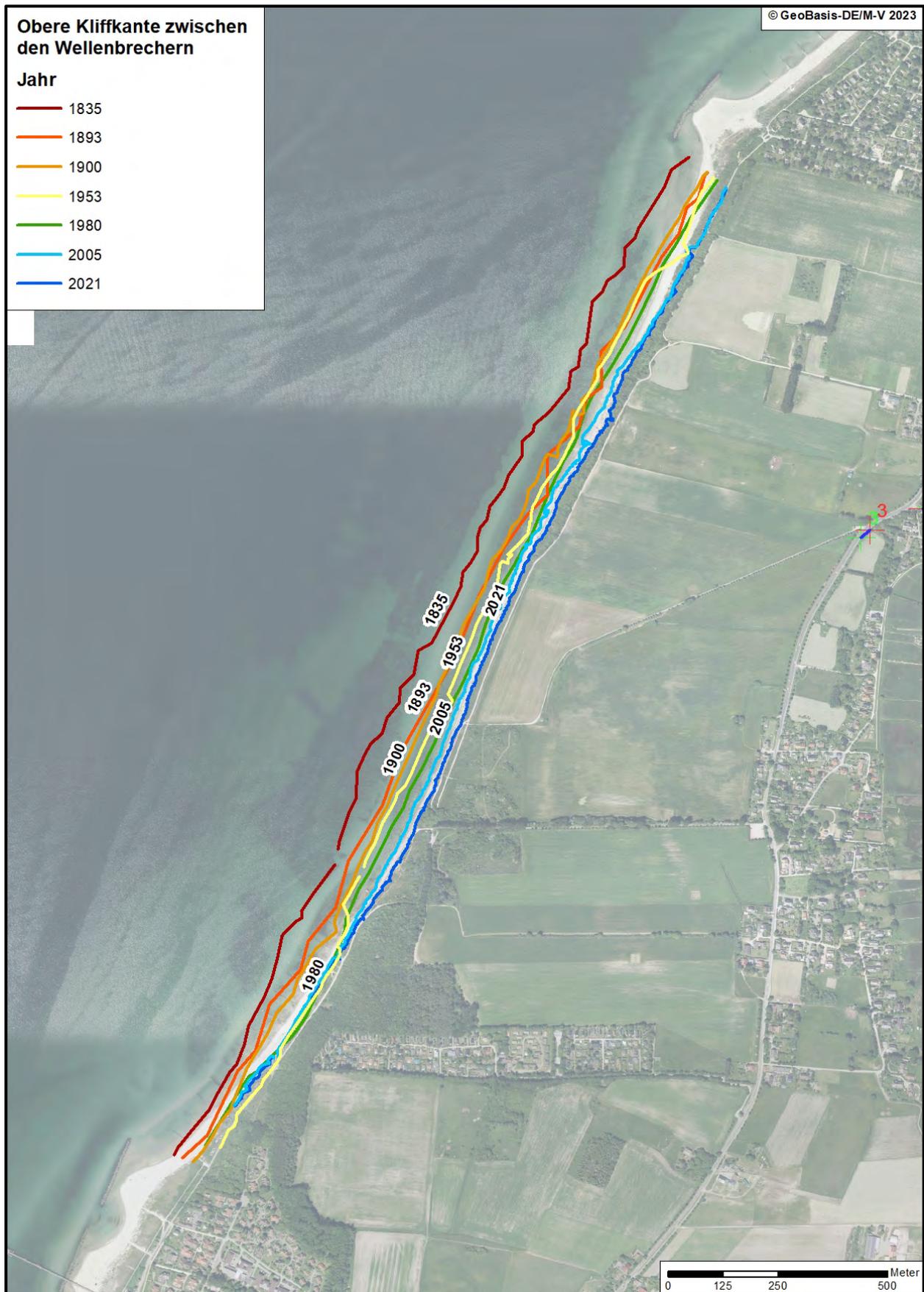


Abbildung 1: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der oberen Kliffkante

3.2. Rückgang der unteren Kliffkante

Hier konnten in den Datenquellen nur zwei DOPs (2021 und 2005) und eine Karte (1980) gefunden werden, die eine Digitalisierung der unteren Kliffkante ermöglichten. Die Anzahl der Messpunkte ist die Differenz zwischen 101 (Gesamtzahl der Punkte einer Analyselinie) und der Anzahl der Punkte, die aufgrund von Überlappungen oder anderen Ungenauigkeiten aus der Berechnung herausgenommen wurden.

Tabelle 32: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der unteren Kliffkante

Wert	Zeitraum	1953 – 2005	2005 - 2021	1953 - 2021
Anzahl Jahre		52	16	68
Anzahl der Messpunkte		101	97	101
Minimum (m)		7,7	-28,63	0,25
Maximum (m)		68,74	23,55	86,22
Arithmetisches Mittel (m)		41,7	10,31	50,25
Standardabweichung (m)		15,42	10,24	21,52
Rückgang pro Jahr (m a⁻¹)		0,8	0,64	0,74



Abbildung 2: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der unteren Kliffkante

3.3. Rückgang der Uferlinie

In allen zur Auswertung herangezogenen Karten konnte eine Uferlinie digitalisiert werden. Die Anzahl der Messpunkte ist die Differenz zwischen 101 (Gesamtzahl der Punkte einer Analyselinie) und der Anzahl der Punkte, die aufgrund von Überlappungen oder anderen Ungenauigkeiten aus der Berechnung herausgenommen wurden.

Tabelle 33: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der Uferlinie

Wert	Zeitraum	1835 – 1900	1900 - 1953	1953 – 1980	1980 – 2005	2005 - 2021	1835 - 2021
Anzahl Jahre		65	53	27	25	16	186
Anzahl der Messpunkte		101	101	101	90	65	101
Minimum (m)		27,12	2,44	5,55	0,17	0,94	29,78
Maximum (m)		92,63	38,07	38,4	46,63	27,56	191,85
Arithmetisches Mittel (m) des Küstenrückganges		57,63	20,17	23,61	24,22	15,68	128,88
Standardabweichung (m)		14,47	8,86	6,99	12,4	5,96	35,0
Rückgang pro Jahr (m a⁻¹)		0,89	0,38	0,87	0,97	0,98	0,7

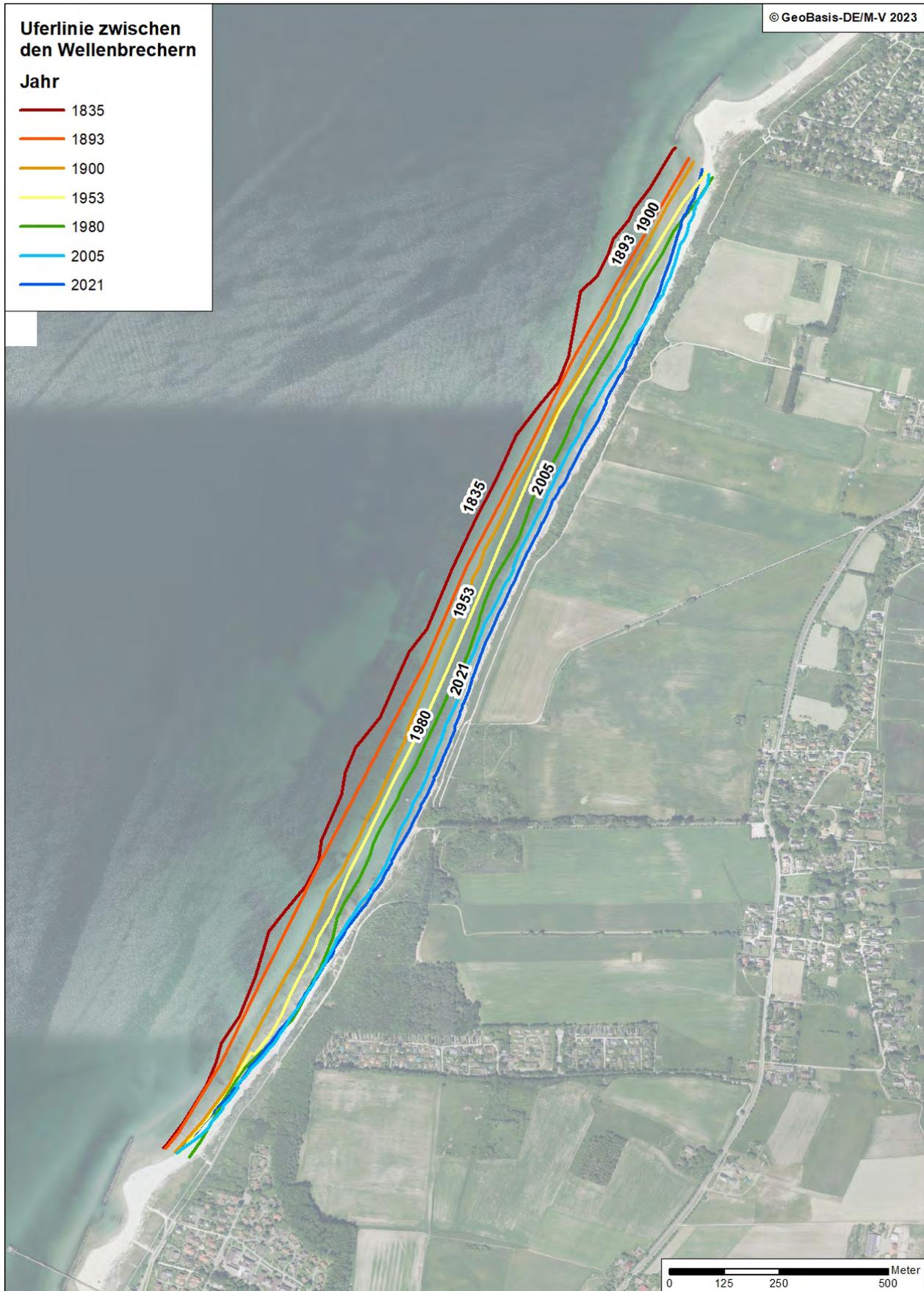


Abbildung 3: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der Uferlinie

4. Zusammenfassung

Mit Hilfe historischer und aktueller Karten und Luftbild wurde der Küstenrückgang am Hohen Ufer zwischen 1835 und 2021 bestimmt. Dabei konnte ein durchschnittlicher Rückgang der Küstenlinie von $0,7 \text{ m a}^{-1}$ festgestellt werden. Damit ähneln die ermittelten Küstenrückgangsraten in etwa denen bei TIEPOLT & SCHUMACHER (1999), die dort nördlich von Ahrenshoop mit durchschnittlich $1,12 \text{ m a}^{-1}$ angegeben werden. Außerdem können anhand der Ergebnisse folgende weitere Aussagen begründet werden:

- In der Nähe der Wellenbrecher (im Süden bis 700 m Abstand, im Norden bis 300 m Abstand) fällt der Küstengang deutlich geringer aus.
- Der Küstenrückgang der letzten Jahrzehnte liegt über dem langjährigen Durchschnitt. Der Rückgang der Uferlinie seit 2005 ist mit $0,98 \text{ m a}^{-1}$ deutlich größer als der Wert beim Fuß ($0,81 \text{ m a}^{-1}$) und der Oberkante des Kliffs ($0,74 \text{ m a}^{-1}$). Das Kliff wird also steiler. Als mögliche Ursachen kommen in Frage:
 - Zunehmende Erosionswirkung durch extremere Wetterlagen infolge des Klimawandels
 - Veränderung der Küste mit fortgesetztem Rückschreiten (Höhe, Material)
 - Weniger Materialeintrag aus benachbarten Küstenabschnitten aufgrund der Akkumulationswirkung der Wellenbrecher
 - Veränderungen beim küstenparallelen Strömungsverhalten
 - Ungenauigkeiten älterer Kartengrundlagen

5. Quellenverzeichnis

Tabellenverzeichnis

<u>Tabelle 31: Gesichtete und verwendete Karten und Luftbilder für das hohe Ufer</u>	6
<u>Tabelle 41: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der oberen Kliffkan-</u> <u>te</u>	10
<u>Tabelle 42: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der unteren Kliffkan-</u> <u>te</u>	12
<u>Tabelle 42: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der Uferli-</u> <u>nie</u>	14

Abbildungsverzeichnis

<u>Abbildung 1: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der oberen Kliffkan-</u> <u>te</u>	11
<u>Abbildung 2: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der unteren Kliffkan-</u> <u>te</u>	13
<u>Abbildung 3: Küstenrückgang 1835 – 2021 an der Uferli-</u> <u>nie</u>	15

Bäderkarte Prerow Zingst Ahrenshoop Wustrow. In: Virtualní mapová sbírka Chartae-Antiquae.cz [online].
Zdiby: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i. [cit. 2023-06-08]. Dostupné
z: <http://chartae-antiquae.cz/en/maps/47352>

GDI MV DOP (1953): WMS Historische Orthophotos 1953 MV (WMS_MV_DOP1953), https://www.geodaten-mv.de/dienste/dop1953_wms?REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=WMS&, Landesamt
für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen (Hrsg),
Schwerin, Download im Juni 2023.

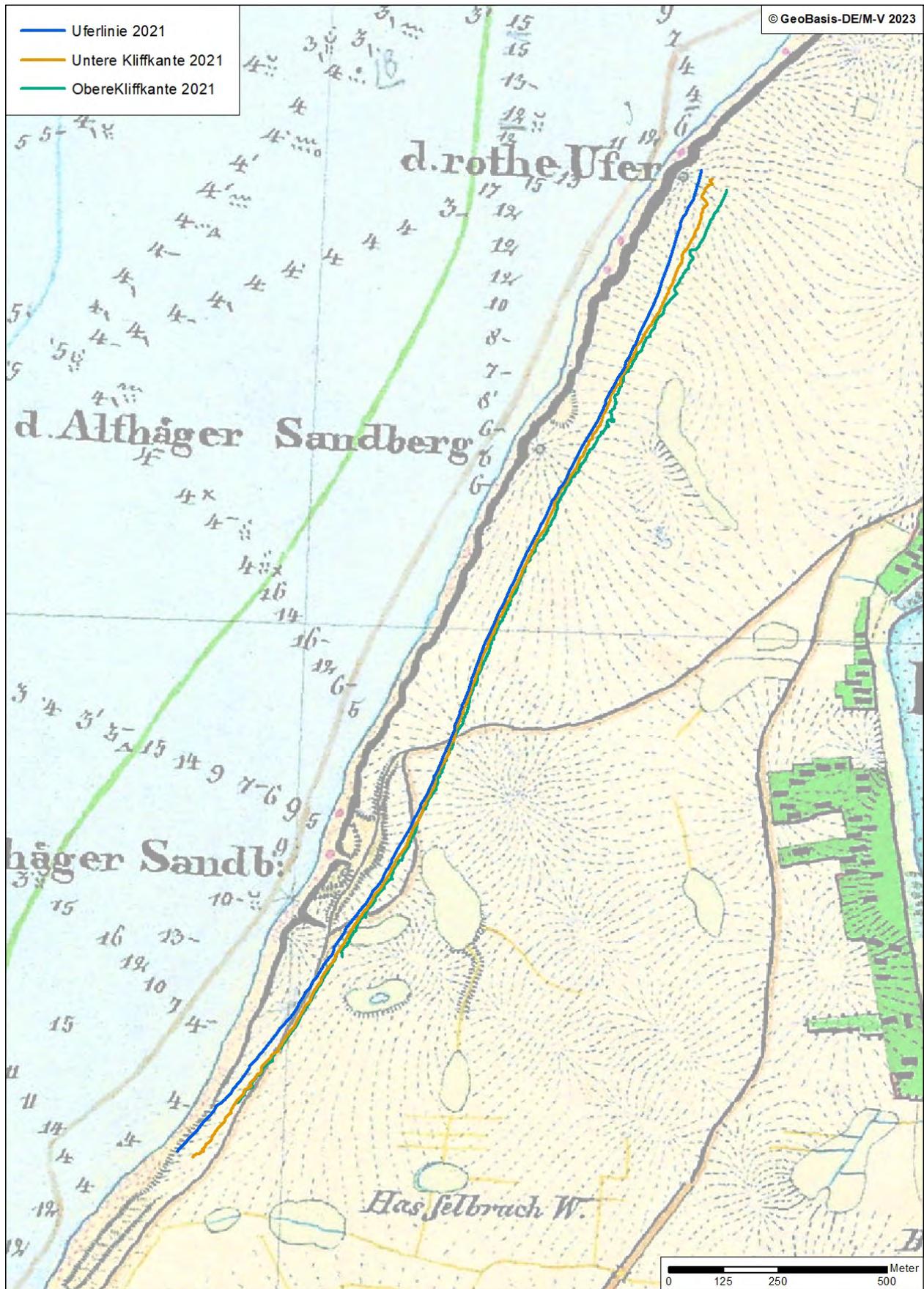
GDI-MV (DOP20) (2023): WMS Digitale Orthophotos MV (WMS_MV_DOP)), http://www.geodaten-mv.de/dienste/adv_dop20?, Landesamt für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Vermessung
und Katasterwesen (Hrsg), Schwerin, Download im Juni 2023.

GDI-MV (DTK) (2023): WMS Topographische Kartenwerke MV (WMS_MV_DTK), http://www.geodaten-mv.de/dienste/gdimv_dtk?, Landesamt für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Ver-
messung und Katasterwesen (Hrsg), Schwerin, Download im Juni 2023.

GDI-MV (TK25-M) (um 1900): WMS Historische Topographische Karten 1:25 000 - Messtischblatt MV
(WMS_MV_TK25-M), [http://www.geodaten-mv.de/dienste/tk25m_laiv_wms?SERVICE=WMS&RE-](http://www.geodaten-mv.de/dienste/tk25m_laiv_wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities&)
[QUEST=GetCapabilities&](http://www.geodaten-mv.de/dienste/tk25m_laiv_wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities&), Landesamt für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Ver-
messung und Katasterwesen (Hrsg), Schwerin, Download im Juni 2023.

- GDI-MV DOPColor Historie WMS (DOP-ARCHIV) (2002 – 2020): WMS Historische Orthophotos MV (WMS_MV_DOP_Historisch), http://www.geodaten-mv.de/dienste/doparchiv_wms?REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.3.0&SERVICE=WMS&, Landesamt für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen (Hrsg), Schwerin, Download im Juni 2023.
- GDI-MV TK25AS (um 1980): WMS Historische Topographische Karten 1:25 000 MV (WMS_MV_TK25-AS), http://www.geodaten-mv.de/dienste/tk25as_laiv_wms?, Landesamt für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen (Hrsg), Schwerin, Download im Juni 2023.
- Karte des Deutschen Reiches Blatt 62 Barth (1893): Reichsamt für Landesaufnahme. David Rumsey Historical Map Collection, URL: https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/view/search?sort=Pub_List_No_InitialSort%2CPub_Date%2CPub_List_No%2CSeries_No&q=Karte+des+deutschen+reiches+barth&search=Go
- KREßNER, L. (2009): Digitale Analyse der Genauigkeit sowie der Erfassungs- und Darstellungsqualität von Altkarten aus Mecklenburg-Vorpommern - dargestellt an den Kartenwerken von Wiebeking (ca. 1786) und Schmettau (ca. 1788) – Dissertation, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät, 191 S. + Anhang.
- Matrikelkarte Ahrenshoop, Svea-Pommern, <http://www.svea-pommern.de/>, Ansicht im Juni 2023.
- Offene Regionalkarte Mecklenburg-Vorpommern (ORKa.MV) (2023): <https://www.orka-mv.de/geodienste/orkamv/wms?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities&>, Kataster-, Vermessungs- und Liegenschaftsamt der Hanse- und Universitätsstadt Rostock (Hrsg.), Rostock, Download im Juni 2023.
- Preußisches Urmesstischblatt 1640 Wustrow (1835): Landesamt für innere Verwaltung M-V, Amt für Geoinformation, Vermessung und Katasterwesen (Hrsg), Schwerin.
- TIEPOLT, L. & SCHUMACHER, W. (1999): Historische bis rezente Küstenveränderungen im Raum Fischland-Darß-Zingst-Hiddensee anhand von Karten, Luft- und Satellitenbildern. – Die Küste - Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee 61/1999: 21-46.

Anhang

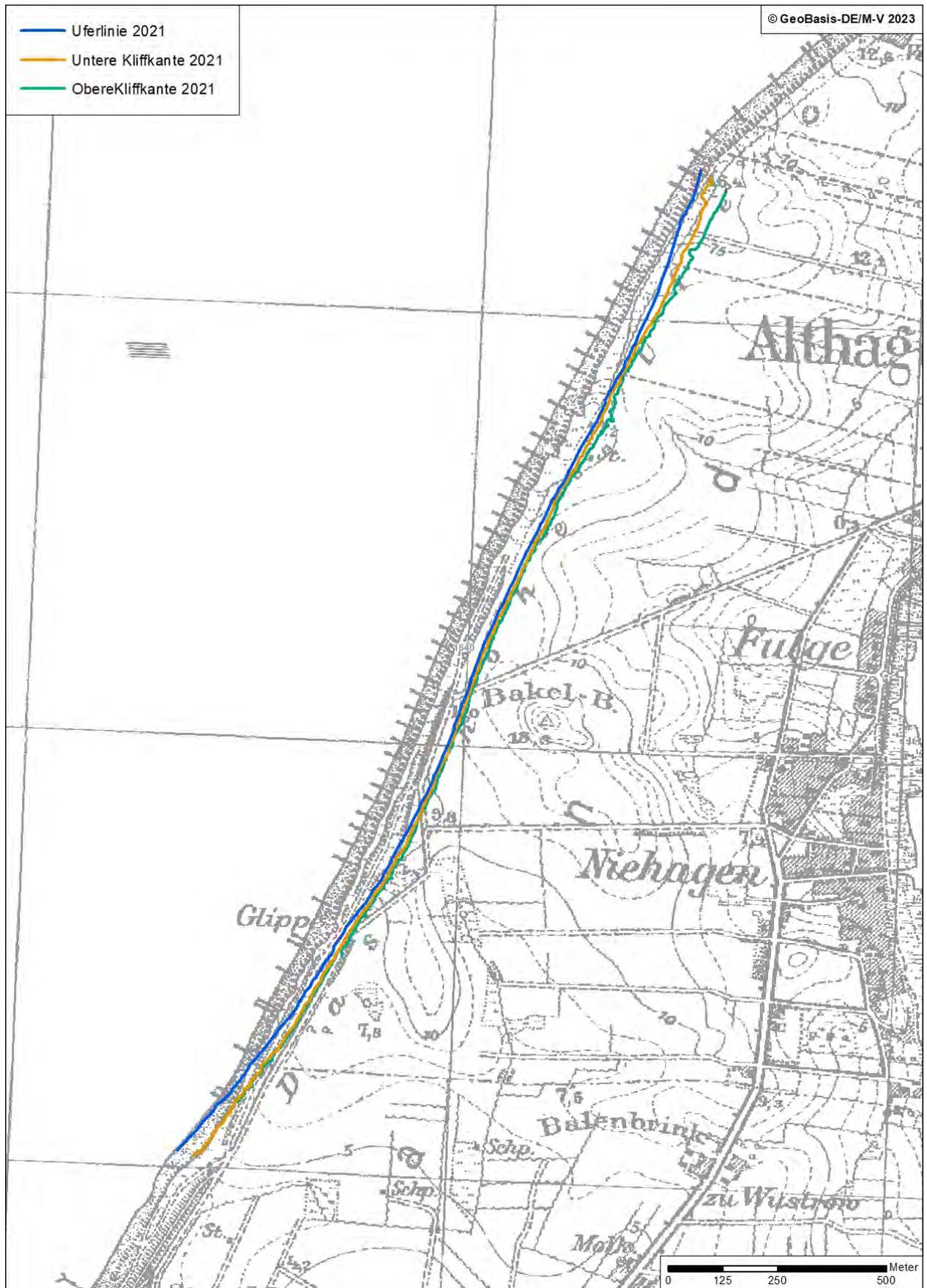


Preußisches Urmesstischblatt 1640 Wustrow (1835) mit Küstenlinien 2021

Analyse des Küstenrückgangs am Hohen Ufer
zwischen Ahrenshoop und Wustrow

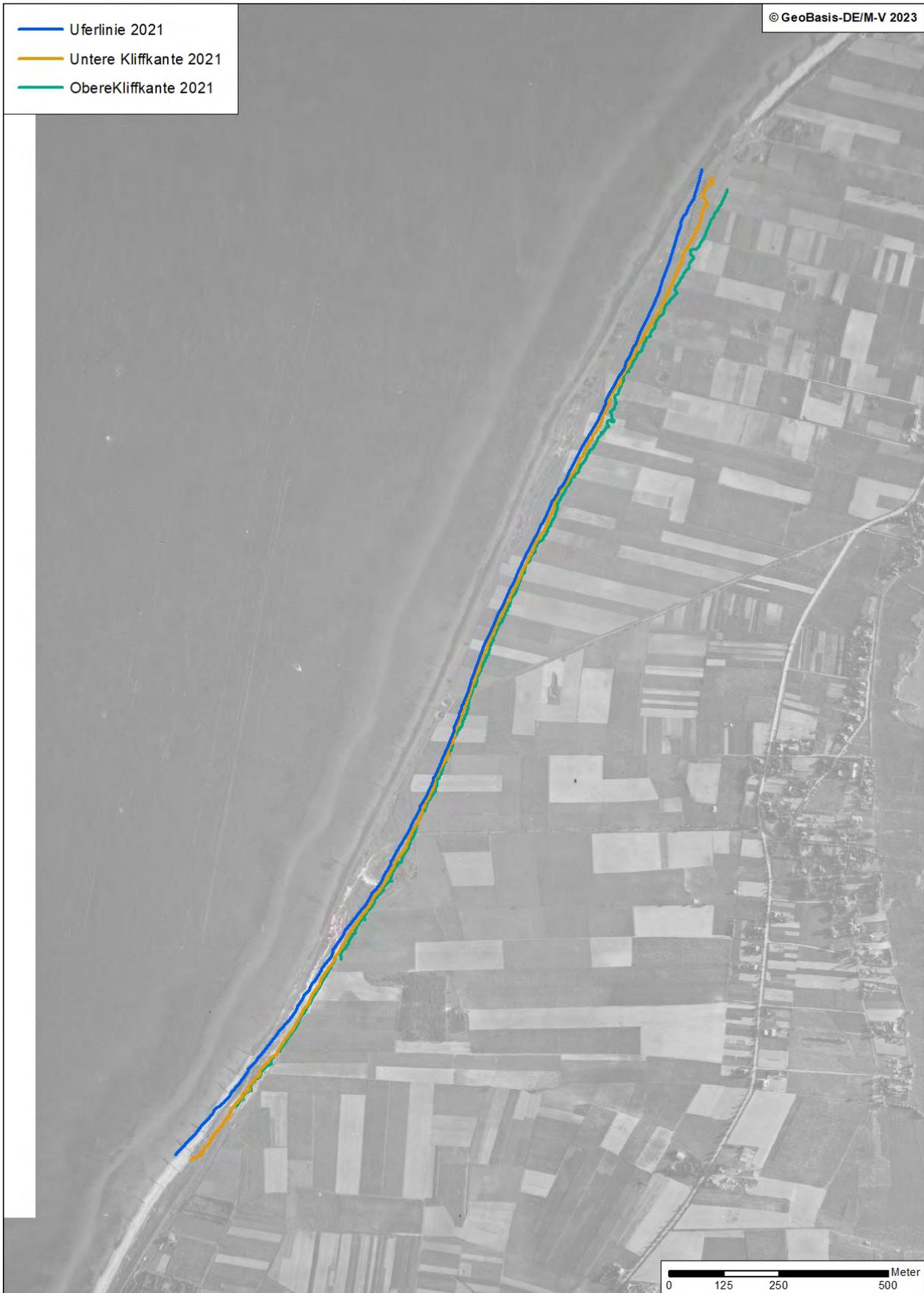


Karte des Deutschen Reiches Blatt 62 Barth (1893) mit Küstenlinien 2021

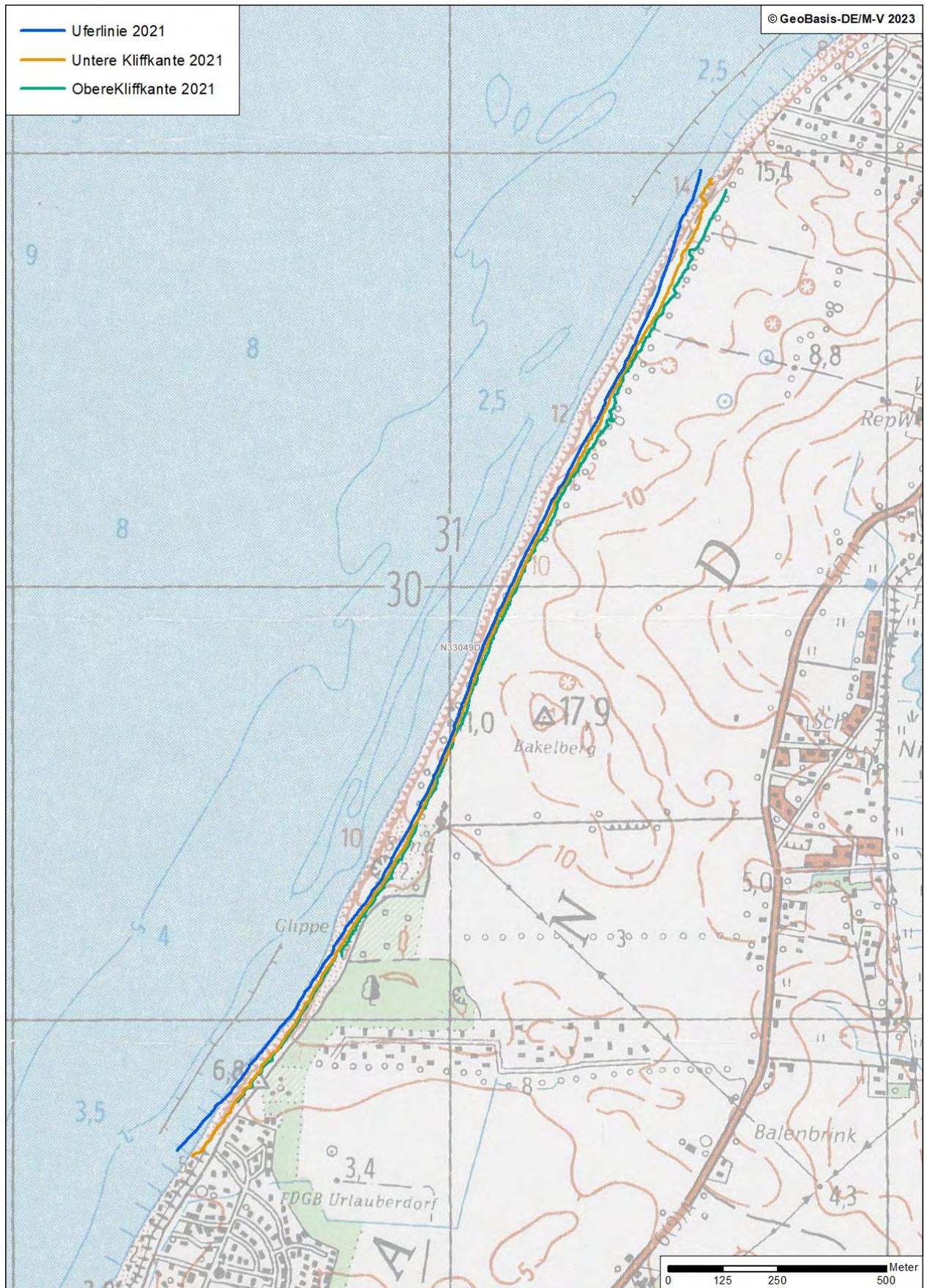


TK25-M (um 1900): mit Küsterlinien 2021

Analyse des Küstenrückgangs am Hohen Ufer
zwischen Ahrenshoop und Wustrow



DOP (1953) mit Küstenlinien 2021



TK25 AS (um 1980) mit Küstenlinien 2021

Analyse des Küstenrückgangs am Hohen Ufer
zwischen Ahrenshoop und Wustrow



DOPColor Historie WMS (DOP-ARCHIV) 2005 mit Küstenlinien 2021



DOP20 2021 mit Küsterlinien 2021