

Unterlage F
Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Kapitel F 10
Schutzgut Klima

Inhaltsverzeichnis

10	Schutzgut Klima.....	1
10.1	Untersuchungsinhalte.....	1
10.2	Betrachtungsraum.....	1
10.3	Beschreibung und Bewertung des Zustands der Umwelt.....	2
10.3.1	Art und Umfang der Erhebungen.....	2
10.3.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken.....	2
10.3.3	Beschreibung des Bestands.....	3
10.3.4	Bewertung des Bestands.....	12
10.3.5	Übersicht über die Bewertung des Bestands.....	16
10.4	Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen.....	16
10.4.1	Baubedingte Auswirkungen.....	16
10.4.2	Anlagebedingte Auswirkungen.....	16
10.4.3	Betriebsbedingte Auswirkungen.....	17
10.4.4	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 10.2-1:	Betrachtungsraum für das Schutzgut Klima (gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, WSD Nordwest 2009).....	1
Abbildung 10.3-1:	Mittlere Grasreferenzverdunstung im Jahresdurchschnitt 1961 – 1990.....	5
Abbildung 10.3-2:	Mittlere Grasreferenzverdunstung im Sommer.....	5
Abbildung 10.3-3:	Mittlere Grasreferenzverdunstung im Winter.....	6
Abbildung 10.3-4:	Mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Jahr (DWD 1964, Ausschnitt).....	7
Abbildung 10.3-5:	Mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Sommer (DWD 1964, Ausschnitt).....	7
Abbildung 10.3-6:	Mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Dezember (DWD 1964, Ausschnitt).....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 10.3-1:	Mittlere Temperatur, Niederschläge und Sonnenscheindauer.....	4
Tabelle 10.3-2:	Bestandsbewertung Schutzgut Klima.....	16

10 Schutzgut Klima

10.1 Untersuchungsinhalte

Betrachtet wurden, wie im Untersuchungsrahmen (WSD Northwest 2009) festgelegt, die Klimaparameter Lufttemperatur, Niederschlag, Strahlung, Verdunstung, Luftfeuchte und Wind sowie die Klimafunktionen (Klimatope und das Bioklima) im Betrachtungsraum zwischen Leer und Borkum.

10.2 Betrachtungsraum

Der Betrachtungsraum umfasst die Außendeichs-, Ufer- und Wasserflächen der Unter- und Außenems sowie des Dollarts zwischen Leer und Borkum und entspricht somit den Anforderungen des Untersuchungsrahmens (WSD Northwest 2009, s. Abbildung 10.2-1).

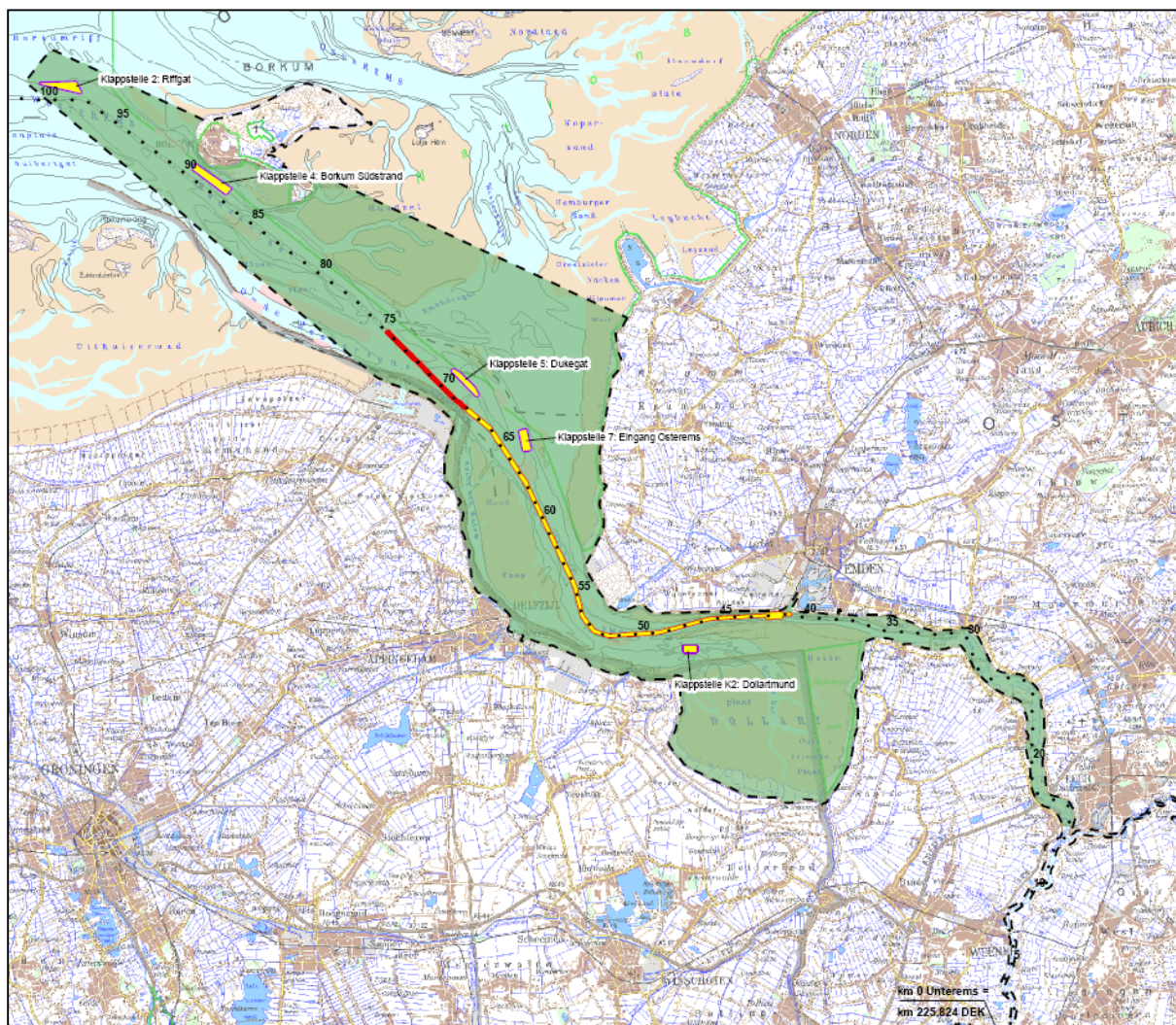


Abbildung 10.2-1: Betrachtungsraum für das Schutzgut Klima (gemäß Festlegung des Untersuchungsrahmens, WSD Northwest 2009)

Erläuterung: Abbildung ohne Maßstab

10.3 Beschreibung und Bewertung des Zustands der Umwelt

10.3.1 Art und Umfang der Erhebungen

Grundlage der Betrachtungen sind Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD), da für die Bewertung der Klimaparameter Auswertungen langjähriger repräsentativer Mittelwerte erforderlich sind. Die Daten zu den Parametern Lufttemperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer (Strahlung¹) wurden aus Karten entnommen, die vom DWD für die Darstellung im Geoviewer auf geoportal.bund.de (2009) bereitgestellt sind. Zu den Parametern Wind und Verdunstung wurden der „Klimaatlas von Niedersachsen“ (DWD 1964) und der „Klimaatlas der Bundesrepublik Deutschland“ (Müller-Westermeier et al. 2001) ausgewertet.

Zur Charakterisierung der Luftfeuchte im Betrachtungsraum wurden die Werte der Klimastationen Emden und Borkum aus „Klimadaten von Deutschland: Zeitraum 1961 – 1990“ (Müller-Westermeier 1996) ausgewertet.

Die Daten zum Bioklima des Betrachtungsraums entstammen der Internetpräsenz des DWD (2009).

Außerdem wurden der Landschaftsrahmenplan des Landkreises Leer (1995) sowie die vorhandene Biotoptypenkartierung (s. Kap. F 5.1 und Karte F 5.1-1 „Bestand der Biotop- bzw. TMAP- Typen“, Blatt 1 bis 34“ im Anhang Kap. F 17) zur Abgrenzung der Klimatope genutzt. Zusätzliche Erhebungen waren nicht erforderlich, da die vorhandene Datenlage ausreichend ist (vgl. Festlegung des Untersuchungsrahmens, WSD Nordwest 2009).

10.3.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die Festlegung des Untersuchungsrahmens (WSD Nordwest 2009) fordert in Abschnitt A.5 den Nachweis, dass *„Quantität und Qualität (insbesondere auch Aktualität) vorhandener Daten ausreichend für eine Beurteilung / Prognose aus Umweltsicht“* ist. Zudem sind *„etwaige Kenntnislücken oder sonstige Schwierigkeiten [...] klar zu benennen.“* Dem wird hier gefolgt.

Zur Beschreibung des Schutzguts Klima wird auf vorhandene Datenreihen zurückgegriffen, die eine statistisch bereinigte Zustandsbeschreibung zulassen. Wie vorstehend ausgeführt und nachfolgend beschrieben, stehen ausreichende Daten zur Bewertung und Prognose dieses Schutzguts zur Verfügung. Es verbleiben keine Kenntnislücken, die zu einer mangelhaften Bewertung oder entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass sich die Daten zur Beschreibung des Parameters Wind zwar auf die lang zurückliegende Referenzperiode 1901-1950 (DWD 1964) beziehen, jedoch auf eine Beschaffung aktuellerer Daten verzichtet werden konnte, da vorab sicher ausgeschlossen werden kann, dass das Vorhaben zur Beeinflussung der Windrichtungen führt.

¹ Der Untersuchungsrahmen nennt den Parameter Strahlung. Die Strahlungsstärke wird als Strahlungsflussdichte (W/m^2) angegeben (www.thiesclima.com/sglossard.htm). Die zur Verfügung stehenden Daten beziehen sich auf die gemessene Sonnenscheindauer. Die Sonnenscheindauer ist von der Weltmeteorologischen Organisation (WMO) als der Zeitraum definiert, in dem die direkte Sonneneinstrahlung den Wert von $120 W/m^2$ übersteigt und wird normalerweise in Stunden gemessen (Commonwealth Bureau of Meteorology 2003).

10.3.3 Beschreibung des Bestands

10.3.3.1 Beschreibung ausgewählter Klimaparameter

Klima ist definiert als die Gesamtheit aller meteorologischer Zustände und Vorgänge an einem bestimmten Ort während eines bestimmten Zeitraumes. Als Abgrenzung zum Wetter (Zeitraumen: wenige Minuten bis wenige Tage) und zur Witterung (Zeitraumen: einige Tage bis circa eine Woche, im Extremfall auch ein Monat oder eine Jahreszeit) versteht man Klima als eine Zustandsbeschreibung der Erdatmosphäre über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten (meist 30 Jahre). Das Klima kann durch Parameter wie Lufttemperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer, Verdunstung, Luftfeuchte und Wind charakterisiert werden.

Das Klima des Betrachtungsraums ist maritim atlantisch geprägt, deshalb ist der Jahresverlauf der Temperatur ausgeglichen, mit mäßig warmen Sommern und milden Wintern. Zudem ist das Gebiet durch hohe Niederschlagsmengen, häufige Bewölkung, eine hohe Luftfeuchte und daraus resultierender Nebelbildung geprägt. Die vorherrschende Windrichtung ist West/ Südwest bei relativ hohen Windgeschwindigkeiten (Landkreis Leer 1995).

Die im Folgenden aufgeführten Werte zu den Klimaparametern Lufttemperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer beziehen sich auf die Referenzperiode 1977 – 2006 (DWD 2009), Verdunstung (Müller-Westermeier et al. 2001) und Luftfeuchte (Müller-Westermeier 1996) auf die Referenzperiode 1961-1990 und der Parameter Wind auf die Referenzperiode 1901 – 1950 (DWD 1964), da keine aktuelleren Daten zugänglich waren.

Lufttemperatur

Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt im Bezugszeitraum 1977 – 2006 im Betrachtungsraum zwischen 8,1 – 10,0 °C. Die wärmsten Monate sind im Mittel Juli und August mit 16,1 – 18,0 °C, der kälteste ist Januar mit -1,9 – 0,0 °C. Bei den Temperaturmitteln gibt es keine nennenswerten Unterschiede zwischen Borkum und dem Festland (DWD 2007). Auffällig sind die Monate Mai und November. Hier ist der Einfluss großer Wasserflächen als Puffer erkennbar. Im Frühjahr wird es auf See langsamer warm und im Herbst langsamer kalt. Die Daten sind in Tabelle 10.3-1 dargestellt.

Niederschlag

Bei den Niederschlagsmengen liegt das Jahresmittel im Kreis Leer bei 700 – 800 mm und bei 800-900 mm bei Emden und auf Borkum. Insgesamt liegt das Sommermittel (201 – 250 mm) auf dem Festland etwas über dem Wintermittel (176 – 200 mm), da dort Juni und Juli die niederschlagsreichsten Monate sind. Im Vergleich dazu sind die Niederschlagsverhältnisse auf Borkum deutlich ausgeglichener, da die Monate August bis Dezember niederschlagsreicher sind als auf dem Festland. Die Niederschlagsmenge liegt auf Borkum im Sommer durchschnittlich bei 201 – 225 mm und im Winter bei 176 – 225 mm (DWD 2007). Die Daten sind in Tabelle 10.3-1 dargestellt.

Sonnenscheindauer

Die Sonnenscheindauer liegt im Bezugszeitraum 1977 – 2006 im Jahresmittel bei 1.500 – 1.650 h, wobei sie von Süden (Leer) nach Norden (Borkum) zunimmt. Im Jahresverlauf nimmt sie von Januar mit 26 – 50 h bis zu den Sommermonaten Mai, Juni, Juli und August mit bis zu 225 h kontinuierlich zu. Ab August werden die Sonnenstunden im Mittel wieder weniger. Auf Borkum liegt das Jahresmittel bei 1.600 – 1.650 h. Die Monatsmittel liegen auf der Insel vor allem in den Monaten April bis September über den Monatsmitteln im Gebiet zwischen Leer und Emden (DWD 2007). Die Daten sind in Tabelle 10.3-1 dargestellt.

Tabelle 10.3-1: Mittlere Temperatur, Niederschläge und Sonnenscheindauer

	Mittlere Lufttemperatur in °C		Mittlere Niederschläge im mm		Mittlere Sonnenscheindauer in Std.	
	<i>Festland</i>	<i>Borkum</i>	<i>Festland</i>	<i>Borkum</i>	<i>Festland</i>	<i>Borkum</i>
Jan	-1,9-0,0	-1,9-0,0	51-75	51-75	26-50	26-50
Feb	0,1-2,0	0,1-2,0	26-50	51-75	76-100	100-125
Mär	4,1-6,0	4,1-6,0	51-75	51-75	126-150	126-150
Apr	8,1-10,0	8,1-10,0	26-50	26-50	151-175	176-200
Mai	12,1-14,0	10,1-12,0	51-75	51-75	201-225	226-250
Jun	14,1-16,0	14,1-16,0	76-100	51-75	176-200	201-225
Jul	16,1-18,0	16,1-18,0	51-100	51-75	201-225	201-225
Aug	16,1-18,0	16,1-18,0	51-75	76-100	176-200	201-225
Sep	14,1-16,0	14,1-16,0	76-100	76-100	126-150	151-175
Okt	10,1-12,0	10,1-12,0	51-75	76-100	101-125	101-125
Nov	4,1-6,0	6,1-8,0	51-75	76-100	51-75	51-75
Dez	2,1-4,0	2,1-4,0	51-75	76-100	26-50	26-50
Sommer	16,1-18,0	16,1-18,0	Leer 201-225 Emden 226-250	201-225	551-650	601-625
Winter	10,1-12,0	10,1-12,0	176-200	176-225	151-175	151-175
Jahresmittel	8,1-10,0	8,1-10,0	Leer 700-800 Emden 800-900	800-900	1500-1650	1600-1650

Erläuterung: zu verwendeten Datenquellen s. vorstehende textliche Beschreibung der Klimaparameter

Verdunstung

In der Klimatologie wird zwischen Transpiration (Schwitzen + Blattverdunstung) und Evaporation (Verdunstung von Wasser auf vegetationsfreiem Land oder Wasserflächen) als Formen der Verdunstung unterschieden, wobei man beide auch zur Evapotranspiration zusammenfasst. Die Aufnahme von Wasser in die Erdatmosphäre durch Verdunstung spielt sich dabei auf der Erdoberfläche, also beispielsweise Wasserflächen, Böden und Pflanzen ab. Abhängig ist die Verdunstung hauptsächlich von folgenden Faktoren: Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung (Jahreszeit), Windstärke bzw. bedingt auch Windrichtung, Oberflächenbeschaffenheit (Bodentyp usw.) und Vegetation, Wassergehalt des Bodens bzw. Niederschlagsmenge (Blume 2004).

Die Daten zur mittleren Grasreferenzverdunstung (Verdunstung bei standardisierten Ausgangsbedingungen) beziehen sich auf die Referenzperiode 1961 – 1990. Das Jahresmittel der Verdunstung liegt zwischen Emden und Leer bei 500 – 520 mm und nördlich von Emden an der Küste und auf Borkum bei 520 – 540 mm. Da die Verdunstung im Wesentlichen von der Strahlung, der Luftfeuchte und der Temperatur abhängt (s.o.), liegt das Mittel der Sommermonate mit 250 – 260 mm deutlich über dem der Wintermonate mit 25 – 30 mm Verdunstung (Müller-Westermeier et al. 2001). Abbildung 10.3-1, Abbildung 10.3-2 und Abbildung 10.3-3 veranschaulichen die zeitlichen und räumlichen Differenziertheit der Verdunstung.

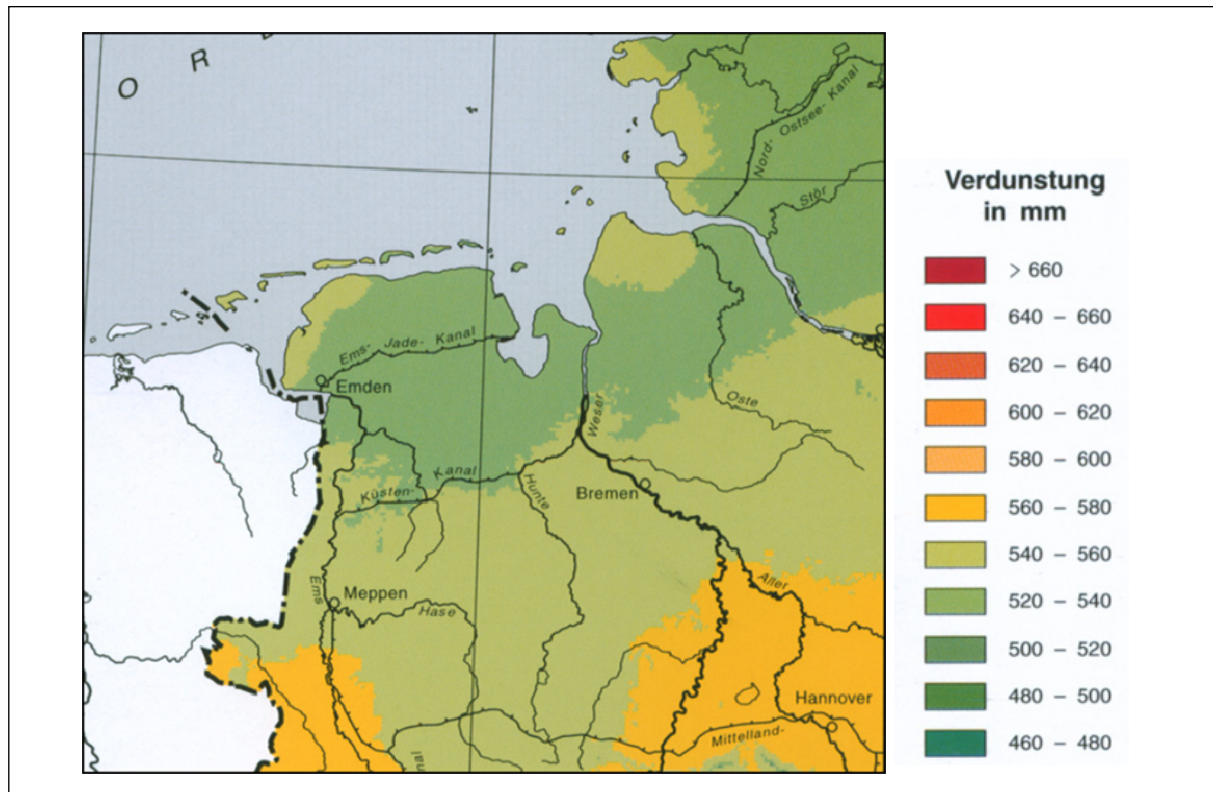


Abbildung 10.3-1: Mittlere Grasreferenzverdunstung im Jahresdurchschnitt 1961 – 1990

Erläuterung: Abbildung ohne Maßstab
Quelle: Müller-Westermeier et al. (2001)

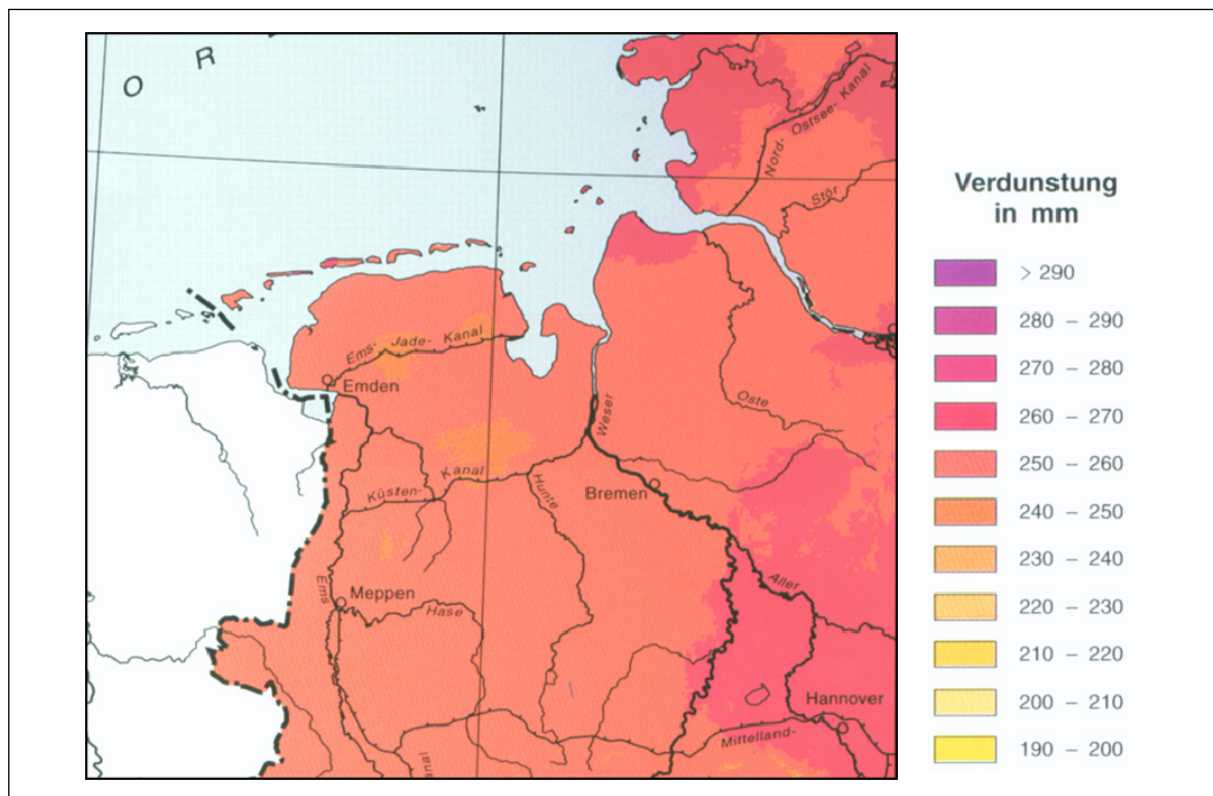


Abbildung 10.3-2: Mittlere Grasreferenzverdunstung im Sommer

Erläuterung: Abbildung ohne Maßstab
Quelle: Müller-Westermeier et al. (2001)

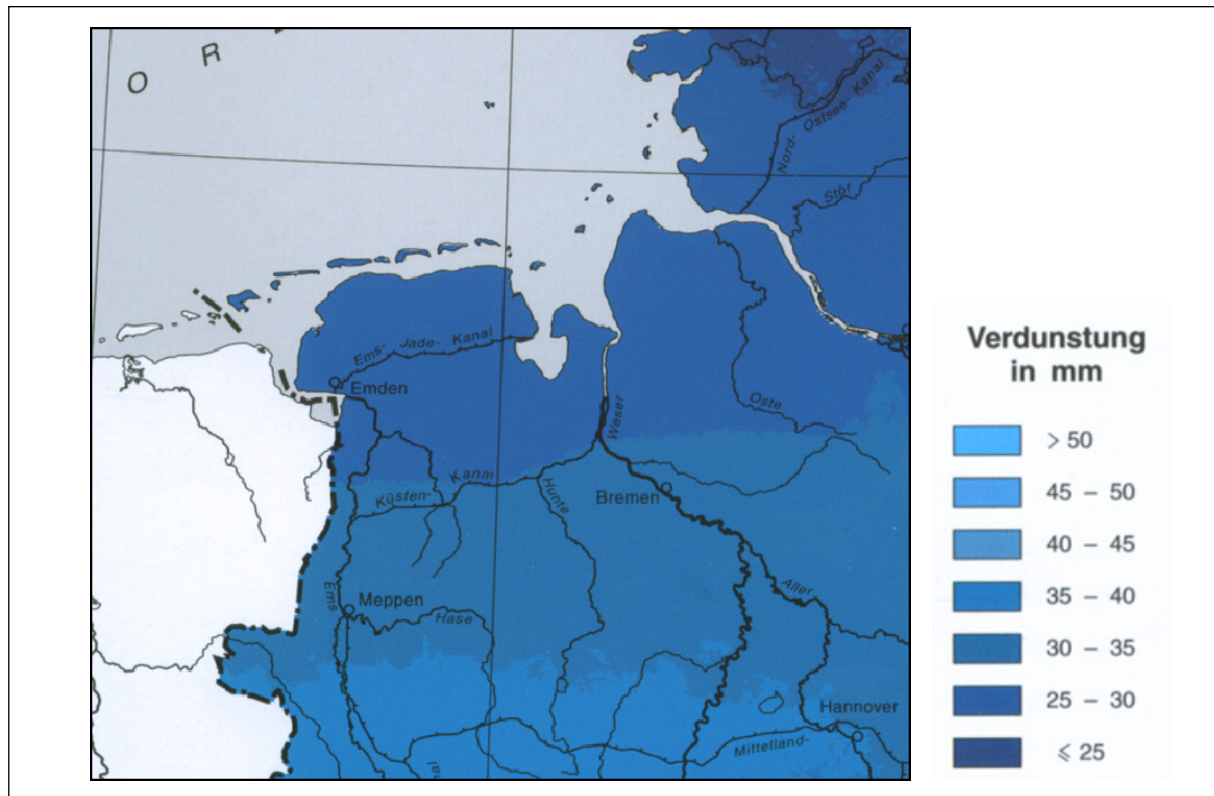


Abbildung 10.3-3: Mittlere Grasreferenzverdunstung im Winter

Erläuterung: Abbildung ohne Maßstab
 Quelle: Müller-Westermeier et al. (2001)

Luftfeuchte

Zur mittleren relativen Luftfeuchte liegen Monats- und Jahresmittelwerte der Messstationen Emden und Borkum aus den Jahren 1961 – 1990 vor. Es gibt jeweils einen Wert für 7:00, 14:00 und 21:00 Uhr MOZ (mittlere Ortszeit), sodass sich nicht nur Schwankungen im Jahres-, sondern auch im Tagesverlauf ablesen lassen. Die Werte der beiden Stationen sind annähernd gleich, nur im Tagesverlauf gibt es leichte Unterschiede. Auf Borkum sinkt die mittlere relative Luftfeuchte am Tage maximal auf 72 %, in Emden auf 62 %. Die Jahresmittel liegen morgens und abends sowohl in Emden, als auch auf Borkum bei 85 – 87 %. Am Tage liegen die Jahresmittel in Emden bei 72 % und auf Borkum bei 79 %. Insgesamt ist die relative Luftfeuchte im Winter höher, als im Sommer (Müller-Westermeier 1996).

Wind

Für den Zeitraum von 1901 – 1950 ist festzustellen, dass im Jahresmittel die häufigste Windrichtung im Betrachtungsraum Südwesten ist mit 25 %. Im Dezember ist ebenfalls Südwest die häufigste Windrichtung, die mittlere Häufigkeit beträgt 35 %. Die Winde im Juni hingegen wehen überwiegend aus Südwest bis Nordost, also von der Nordsee her auflandig. Die häufigste Windrichtung in diesem Monat ist Nordwest mit 20 % (DWD 1964). Die mittleren Häufigkeiten der Windrichtungen zeigen Abbildung 10.3-4, Abbildung 10.3-5 und Abbildung 10.3-6.

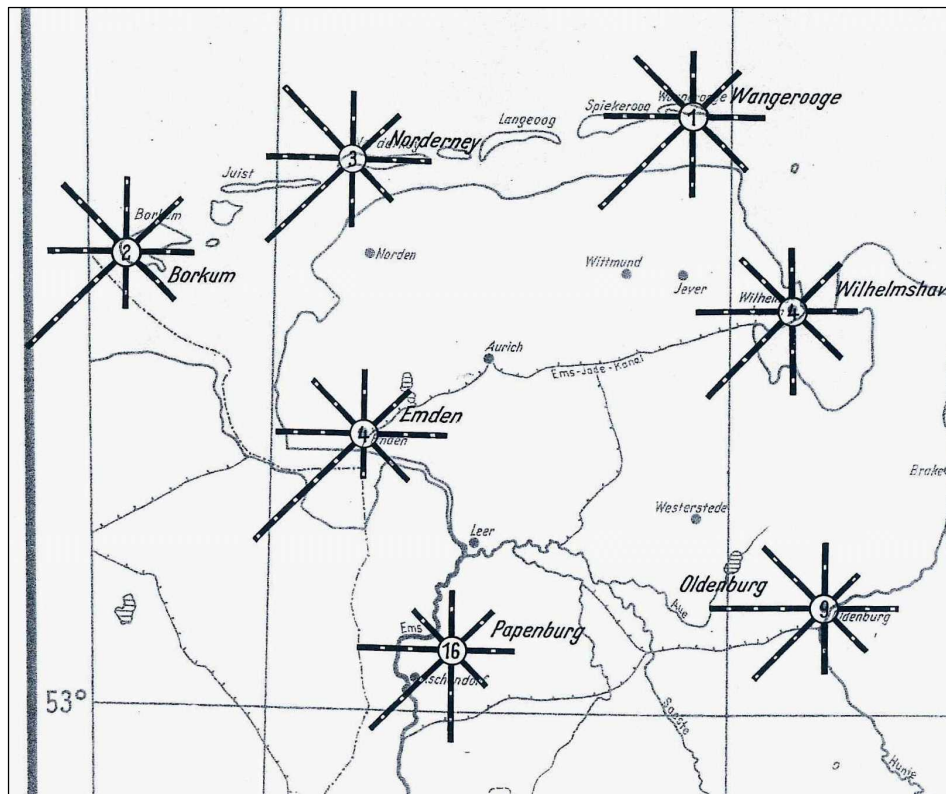


Abbildung 10.3-4: Mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Jahr (DWD 1964, Ausschnitt)

Erläuterung: Die Unterteilung der Strahlen entspricht 5 %-Schritten.
Abbildung ohne Maßstab

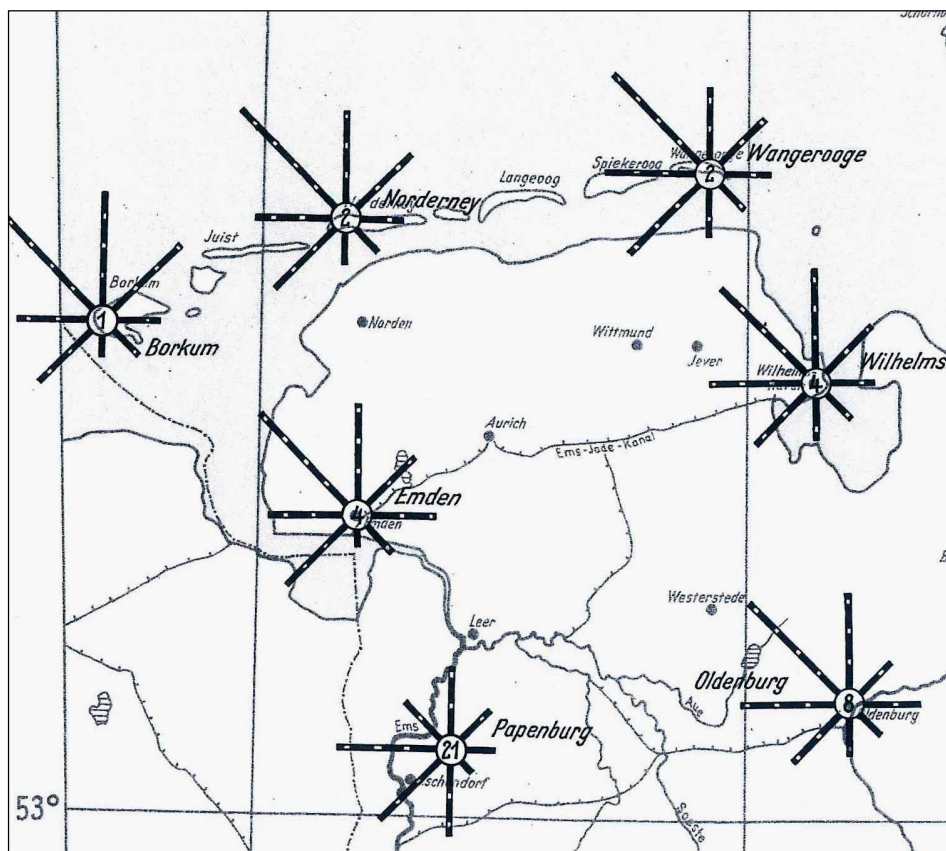


Abbildung 10.3-5: Mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Sommer (DWD 1964, Ausschnitt)

Erläuterung: Die Unterteilung der Strahlen entspricht 5 %-Schritten.
Abbildung ohne Maßstab

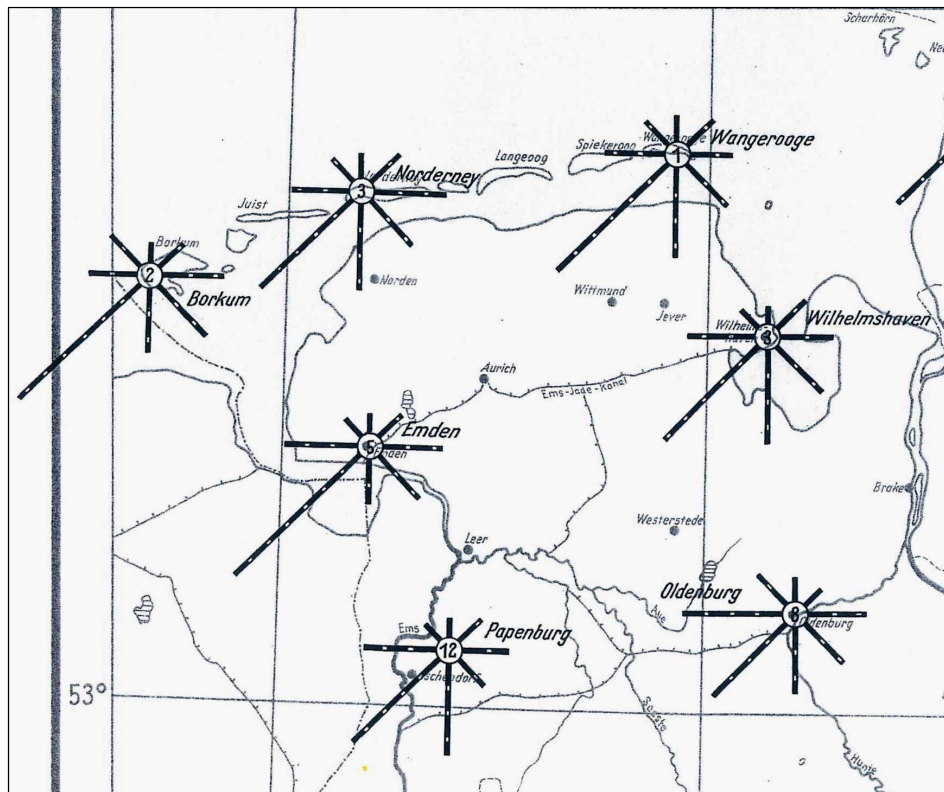


Abbildung 10.3-6: Mittlere Häufigkeit der Windrichtungen im Dezember (DWD 1964, Ausschnitt)

Erläuterung: Die Unterteilung der Strahlen entspricht 5 %-Schritten.
 Abbildung ohne Maßstab

Ergänzend wird auf Unterlage J 5 (Kap. J 5.4) verwiesen. Dort ist die Häufigkeitsverteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit an der Station Borkum im Jahr 2001 dargestellt. Winddaten aus Borkum und Emden werden zudem in Unterlage J 7 (Kap. J 3.2.2) dargestellt.

10.3.3.2 Klimatope des Betrachtungsraums

Die Klimatope des Betrachtungsraums geben einen Überblick über dessen wesentlichen Klimafunktionen. Klimatope beschreiben Gebiete mit ähnlichen mikroklimatischen Ausprägungen. Relevant sind dabei vornehmlich der thermische Tagesgang, die vertikale Rauigkeit (Windfeldstörung), die topographische Lage beziehungsweise Exposition und vor allem die Flächennutzung. Da in besiedelten Räumen die mikroklimatischen Ausprägungen im Wesentlichen durch die Flächennutzung und insbesondere durch die Art der Bebauung bestimmt werden, werden die Klimatope nach den dominanten Flächennutzungsarten benannt (Innenministerium Baden-Württemberg 2005).

Nachfolgend wird eine kurze allgemeine Beschreibung der relevanten Klimatope gegeben und anschließend eine Zuordnung der Außendeichsflächen zwischen Leer und Borkum vorgenommen. Angrenzende Bereiche werden einbezogen, sofern diese für die Bewertung des Bestands relevant sind.

Gewässer-Klimatop

Das Gewässer-Klimatop (insbesondere großflächige Gewässer) hat gegenüber der Umgebung einen ausgleichenden thermischen Einfluss. Aufgrund der hohen Wärmekapazität des Wassers sind die tagesperiodischen Temperaturunterschiede an Gewässeroberflächen gering. An einem Sommertag

sind die Lufttemperaturen tagsüber niedriger und nachts höher als in der Umgebung. Die Dämpfung des Temperaturtagesganges wird umso deutlicher, je größer die Wasseroberfläche ist. Das Gewässer-Klimatop zeichnet sich durch hohe Luftfeuchtigkeit und Windoffenheit aus.

Der größte Flächenanteil des Betrachtungsraums ist dem Gewässer-Klimatop zuzuordnen. Neben den offenen Wasserflächen der Ems und Außenems sowie des Dollarts sind auch die Wattbereiche hier einzuordnen. Wattflächen sind durch Gezeiteinfluss regelmäßig trockenfallende Bereiche, allerdings bleiben die Flächen auch bei Tideniedrigwasser sehr feucht und Teil des aquatischen Systems. Temperaturverhalten (gedämpfter Tagesgang) und Windfeld (kaum Beeinträchtigung durch Reibungshindernisse) der Wattflächen entsprechen deshalb weitgehend den Verhältnissen aquatischer Flächen.

Die Kleingewässer im Vorland zeigen ebenfalls die o.g. Eigenschaften von Gewässerbiotopen. Sie befinden sich innerhalb der Freiland-Klimatope. Die Einflüsse der klimatischen Eigenschaften des Gewässer-Klimatops steigen mit der Größe des Gewässers.

Freiland-Klimatop

Das Freiland-Klimatop weist eine ausgeprägte Amplitude im Tages- und Jahresgang der Temperatur und Feuchte, sowie sehr geringe Windströmungsveränderungen auf. Damit sind eine intensive nächtliche Abkühlung und daraus resultierende Frisch- und Kaltluftproduktion verbunden. Dies trifft insbesondere auf ausgedehnte Wiesen- und Ackerflächen sowie auf Freiflächen mit lockerem Gehölzbestand zu. Damit hat das Freilandklimatop eine ausgleichende Wirkung auf angrenzende klimatisch und lufthygienisch belastete Bereiche.

Die Bereiche zwischen Gewässer-Klimatop und der Deichlinie sind überwiegend dem Freiland-Klimatop zuzuordnen. Dazu gehören Strandbereiche, Salzwiesen, Grünland und Flutrasen sowie Röhrichte. Die Breite des Vorlands der Unterems ist im Betrachtungsraum sehr unterschiedlich. Im Midlumer Vorland beträgt die Distanz zwischen Deich und Wattkante bis zu 770 m, bei Petkum bis zu 720 m und im Nendorper Vorland bis zu 460 m. Zwischen Soltborg und Jemgumkloster sowie zwischen dem Coldeburger Siel und Hatzum ist das Vorland dagegen mit 15 – 20 m bzw. ca. 30 m besonders schmal. Zu den Freiland-Klimatopen gehören auch die Insel Bingumer Sand (Grünland) sowie der Hatzumer Sand (Röhricht). Am östlichen Dollartufer liegt die Breite des Vorlands überwiegend zwischen 200 m und 400 m (minimal 120 m und maximal 650 m an der Bohrinself). Am niederländischen Teil des Dollarts sind am Südufer Vorlandbreiten von zwischen 280 m und 1.000 m festzustellen, am westlichen Ufer ist das Vorland – mit Ausnahme der Landzunge Punt van Reide – nur schmal ausgeprägt. Entlang des weiteren Verlaufs des Ufers im niederländischen Teil des Betrachtungsraums liegt der Deich schar, es sind Hafenanlagen vorhanden. Vorland ist höchstens in sehr schmaler Ausdehnung vorhanden. Ähnlich sieht es entlang des Emdener Fahrwassers aus. Erst an der Knock ist Vorland mit einer max. Ausdehnung von ca. 180 m vorhanden. Die Vorlandflächen vor Rysum sind im Mittel zwischen 200 m bis 400 m breit. Nach einem Abschnitt ohne Vorland schließt sich nach Norden das Vorland der Krummhörn mit einer durchschnittlichen Breite von 200 m an (nur vor Nienhof mit ca. 550 m deutlich breiter). Vor Borkum bilden die Strände den Übergangsbereich vom Gewässer-Klimatop zum terrestrischen Teil der Insel.

Zur Vegetationsstruktur innerhalb des Betrachtungsraums wird auf die Biotoptypenkartierung verwiesen (s. Kap. F 5.1 sowie F 17.4: Karte F 5. 1-1). Mit wenigen Ausnahmen handelt es sich bei den Freilandklimatopen um Grünland-, Röhricht- oder Ruderalstrukturen, in denen Gehölze nur vereinzelt vorkommen. Lediglich bei Nüttermoor ist eine größere bewaldete Fläche entstanden (siehe folgenden Absatz zu Wald-Klimatop). Zu geringen Anteilen kommen im Vorland auch Strände und bebaute Flächen vor, deren klimatische Eigenschaften aufgrund ihrer geringen Ausdehnung aber weniger bedeutend für den Betrachtungsraum sind.

Wald-Klimatop

Das Wald-Klimatop weist stark gedämpfte Tages- und Jahresgänge der Temperatur und Feuchte auf. Während im Stammraum tagsüber durch die Verschattung und Verdunstung im Vergleich zu Freiflächen relativ niedrige Temperaturen bei hoher Luftfeuchtigkeit vorherrschen, sind die nächtlichen Temperaturen milder als die Umgebungstemperatur. Waldbestände haben zudem Einfluss auf Windströmungen, innerhalb des Stammraums wird die Windgeschwindigkeit erheblich reduziert.

Innerhalb des Betrachtungsraums befindet sich lediglich eine größere bewaldete Fläche bei Nüttermoor. Es handelt sich um einen Auwald mit einer Ausdehnung von 6 ha. Diese Größe lässt die Ausbildung der o.g. waldtypischen klimatischen Eigenschaften zu.

Stadttrand-Klimatop/ Klimatop kleiner Ortslagen

Das Stadttrand-Klimatop oder Klimatop kleiner Ortslagen wird bestimmt durch lockere Siedlungsstrukturen mit ein- bis zweigeschossiger Einzel-, Reihen- und Zeilenbebauung mit größeren Grünflächen. Die Bebauung dämpft die nächtliche Abkühlung und die Windströmungen. Die Feuchtebilanz ist dennoch ausreichend, da die Flächen von angrenzendem Freiland beeinflusst werden und somit ein Austausch stattfindet.

Die vereinzelt in den Außendeichsbereichen des Betrachtungsraum liegenden Gebäude und versiegelten Flächen beeinflussen aufgrund ihrer Kleinflächigkeit das Klima lediglich im Nahbereich. Zu nennen sind die mit Wochenendhäusern und als Campingplatz genutzten Flächen bei Bingum, die Gebäude der Ziegelei Jemgum sowie ein Wohnhaus südlich davon, die Ziegelei Midlum und schließlich die diversen kleinflächigen versiegelten Wege und Flächen (z.B. Parkplätze, Anleger, Hafenanlagen). Die Wirkungen dieser vereinzelt baulichen Anlagen sind aber zu vernachlässigen, da sie aufgrund ihrer geringflächigen oder geringvolumigen Ausdehnung weder zu einer relevanten Dämpfung der nächtlichen Abkühlung noch zu einer relevanten Veränderung von Windströmungen führen.

Stadt-Klimatop

Dieses Klimatop wird durch geschlossene Bebauung (Block- und Zeilenbebauung) mit kleinflächigen, vereinzelt Grünanlagen geprägt. Der hohe Versiegelungsgrad führt bei starker Aufheizung am Tage und einer lediglich sehr geringen nächtlichen Abkühlung zu einem Wärmeinseleffekt mit relativ niedriger Luftfeuchtigkeit. Die dichte und zum Teil hohe Bebauung beeinflusst die regionalen und überregionalen Windsysteme in erheblichem Umfang, so dass der Luftaustausch eingeschränkt ist und eine hohe Schadstoffbelastung besteht. Im Bereich mehrstöckiger Bebauung („Straßenschluchten“) können Windverwirbelungen auftreten.

Flächen mit dichter städtischer Bebauung (Stadt- und Stadtkern-Klimatop) gehören nicht zum Betrachtungsraum, grenzen jedoch, z.B. in Leer und Emden, unmittelbar daran an.

Gewerbe/Industrie-Klimatop

Dieses Klimatop entspricht im Wesentlichen dem Stadt-Klimatop (Wärmeinseleffekt, geringe Luftfeuchtigkeit, erhebliche Windfeldstörung, erhöhte Emissionen). Zusätzlich sind vor allem ausgedehnte Zufahrtsstraßen und Stellplatzflächen als klimatisch wirksame Elemente zu nennen. Im nächtlichen Wärmebild fällt teilweise die intensive Auskühlung im Dachniveau großer Hallen auf (insbesondere bei Blechdächern), während die von Gebäuden gesäumten Straßenschluchten und Stellplätze weiterhin stark erwärmt bleiben.

Dem Gewerbe/Industrie-Klimatop sind an das Betrachtungsraum angrenzenden technischen Anlagen der Häfen und weitere Industrieflächen zuzuordnen, z.B. in Leer, Emden und Borkum.

Auch das Emssperrwerk und die zahlreichen Bauwerke zur Uferbefestigung oder zur Steuerung des Wasserhaushalts sind hier zu nennen. Die Wirkungen dieser vereinzelt baulichen Anlagen sind aber zu vernachlässigen, da sie aufgrund ihrer geringflächigen oder geringvolumigen Ausdehnung weder zu einer relevanten Dämpfung der nächtlichen Abkühlung noch zu einer relevanten Veränderung von Windströmungen führen.

10.3.3.3 Bioklima des Betrachtungsraums

Das Bioklima beschreibt die Gesamtheit der atmosphärischen Einflüsse, die auf alle lebenden Organismen und insbesondere auf den Menschen wirkt. Die verschiedenen Einflussgrößen werden in drei Wirkungskomplexen zusammengefasst.

Der thermische Wirkungskomplex beinhaltet die Größen Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Strahlung, die sich auf die Thermoregulation des Menschen auswirken. Die Thermoregulation wird bei Wärmebelastung stark beansprucht, bei kühlen Bedingungen hingegen nur schwach, da die überschüssige Wärme des Körpers problemlos an die Umgebung abgegeben werden kann.

Der aktinische Wirkungskomplex umfasst die biologisch wirksamen Bereiche der Sonnenstrahlung, also infrarot bis ultraviolett. Strahlung wirkt in vielerlei Hinsicht auf den menschlichen Körper, z.B. auf die Haut, die Durchblutung, den Hormonhaushalt oder die Psyche.

Der dritte Wirkungskomplex ist der lufthygienische. Zu diesem gehören alle Beimengungen der Luft, die sowohl natürlichen, als auch anthropogenen Ursprungs sein können (s. Kap. F 3.3.3).

Die Einflussgrößen der drei Wirkungskomplexe können sich sowohl negativ, als auch positiv auf den menschlichen Körper auswirken. Es wird von Belastungs-, Schon- und Reizfaktoren gesprochen (DWD 2009).

Das Bioklima des Betrachtungsraums wird durch die Beschreibung der Klimaparameter in Kap. F 10.3.3.1 abgebildet. Es kommt selten zu Wärmebelastung und auch Kältereize treten im Betrachtungsraum nur gelegentlich auf. Eine relevante anthropogene Beeinflussung des Bioklimas ist nicht festzustellen.

10.3.3.4 Planerischer Ist-Zustand

Andere Vorhaben im Untersuchungsgebiet, die derzeit geplant und die bis zum geplanten Baubeginn zur Vertiefung der Außenems bis Emden realisiert sein werden, sind im Sinne eines planerischen Ist-Zustands (PIZ) in der vorliegenden UVU zu berücksichtigen. Die methodische Vorgehensweise zur Bearbeitung des planerischen Ist-Zustands ist in Kap. F 2.3 beschrieben. In Tabelle 2.4-2 sind die genehmigten oder die planerisch verfestigten Vorhaben aufgelistet, die Bestandteil des PIZ sind. Die Kraftwerks-Bauvorhaben (Vorhaben Nr. 5, 6, 7) sowie der Neubau eines Dalbenliegeplatzes mit Ro/Ro-Anlage an der Emspier im Außenhafen Emden (Vorhaben Nr. 8) können auf das Schutzgut Klima (Klimatope) wirken sind somit nachfolgend betrachtungsrelevant.

Die Bauvorhaben zu niederländischen Kraftwerken führen in unterschiedlichem Umfang zu Veränderungen von Klimatopen im direkten Eingriffsbereich. Es kommt zu Versiegelungen und somit zur Veränderung der klimatischen Eigenschaften. Die Veränderungen finden jedoch außerhalb des Untersuchungsgebiets für das Schutzgut Klima statt.

Das Vorhaben Nr. 8 führt zu einer punktuellen/ kleinräumigen Flächenversiegelung durch zusätzliche Dalben, die nicht als Veränderung von Klimatopen zu bewerten ist (NPorts 2010).

Keines der dargestellten Vorhaben wirkt sich auf den Bestand des Klimas im Betrachtungsraum aus. Daher unterscheidet sich der PlZ nicht von dem aktuellen Ist-Zustand des Schutzgutes.

10.3.4 Bewertung des Bestands

Zur Bewertung wird auf die im Entwurf vorliegende Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BfG 2011) Bezug genommen. Dort wird als Ziel eines Klimaschutzes die Erhaltung der Natürlichkeit – insbesondere des regionalen Charakters – und der lebenswichtigen Funktionen des Klimas formuliert. Zu bewerten sind die Natürlichkeit und die Klimafunktionen anhand von sechs Bewertungskriterien.

Der Bewertungsrahmen fordert eine Ermittlung der Abweichung des festgestellten Zustands (beschrieben in Kap. F 10.3.3) vom natürlichen Grundzustand. Im Betrachtungsraum sind unterschiedlichste anthropogene Nutzungen vorhanden, die Abweichungen vom natürlichen Grundzustand durch ihre Wirkungen auf die Klimafaktoren verursachen. Eine Zunahme der Prägung eines Klimatops durch anthropogene Klimafaktoren mindert in der Regel die Wertstufe (BfG 2011). Um die Abweichung ermitteln zu können, ist daher zunächst eine kurze Definition des natürlichen Grundzustands erforderlich (Kap. F 10.3.4.1). Anschließend werden die anthropogenen Nutzungen und ggf. daraus resultierende anthropogene Klimafaktoren im Betrachtungsraum benannt (Kap. F 10.3.4.2).

10.3.4.1 Natürlicher Grundzustand

Zur Beschreibung eines natürlichen Grundzustands ist ein Landschaftszustand zu konstruieren, wie er ohne die verschiedenen Nutzungen im Betrachtungsraum gegeben sein könnte.

Landwirtschaft

Die traditionelle landwirtschaftliche Nutzung des Vorlands als Viehweide und Mähwiese weist im Ist-Zustand die größte flächige Ausdehnung auf und beeinflusst die beschriebenen Klimaparameter. Ohne diese Nutzung wären im Vorland kaum Flächen mit kurzer Vegetation vorhanden (Grünland, Salzwiese). Im natürlichen Grundzustand wären Auwälder und Röhrichte prägend.

Schifffahrt

Die Gewässermorphologie der Ems im Betrachtungsraum ist durch den Ausbau als Binnen- und Seeschifffahrtsstraße geprägt. Durch Deiche, Buhnen und Deckwerke sind natürlicherweise auftretende Uferabbrüche und Uferzuwächse auf geringe Flächen beschränkt. Ohne die Maßnahmen des Wasserbaus und der Gewässerunterhaltung würde im Gebiet eine stärkere natürliche Dynamik wirken. Im natürlichen Grundzustand wären sich stetig verändernde Uferstrukturen und Ufervegetationsbedeckungen festzustellen. Die Grenzen zwischen Wasser und Land wären weniger starr, Uferabbrüche und -zuwächse würden vielfach auftreten.

Industrie/Gewerbe

Eine gewerbliche Nutzung ist auf den Außendeichs-, Ufer- und Wasserflächen der Unter- und Außenems sowie des Dollarts zwischen Leer und Borkum nur auf sehr wenigen Flächen mit geringer Ausdehnung festzustellen. Es handelt sich dabei um Leitungen (z.B. Wasserentnahme und -einleitungen) und Hafenanlagen. Die von außerhalb in den Betrachtungsraum hinreichenden Wirkungen durch Gewerbe- und Industriebetriebe sind gering (vgl. Kap. 10.3.3.2).

Im natürlichen Grundzustand wären innerhalb und außerhalb des Betrachtungsraums keine Industrie- und Gewerbebetriebe vorhanden, im Ist-Zustand ist das innerhalb des Betrachtungsraums allerdings auch kaum der Fall. Die Unterschiede zwischen Ist-Zustand und natürlichem Grundzustand sind bezogen auf die industrielle und gewerbliche Nutzung zu vernachlässigen.

Sonstige Nutzungen

Die übrigen Nutzungen (z.B. Tourismus und Jagd) führen in sehr geringem Umfang zu landschaftlichen Veränderungen und beeinflussen nicht die beschriebenen Klimaparameter.

Die Unterschiede zwischen Ist-Zustand und natürlichem Grundzustand sind bezogen auf die übrigen Nutzungen zu vernachlässigen.

10.3.4.2 Abweichungen zwischen natürlichem Grundzustand und Ist-Zustand des Betrachtungsraums

Aus Kap. F 10.3.4.1 ergibt sich, dass durch die landwirtschaftliche Nutzung des Vorlands und die Nutzung der Ems als Binnen- und Seeschifffahrtsstraße Abweichungen vom natürlichen Grundzustand vorhanden sind. Die wesentlichen Abweichungen bestehen in der weitgehend fehlenden natürlichen Dynamik des Gewässerlaufs und dem Vorhandensein von Grünland und Salzwiese an Stelle von Auwald.

Nachfolgend wird die Abweichung zwischen natürlichem Grundzustand und Ist-Zustand unter Heranziehung der definierten Kriterien und Indikatoren (BfG 2011) bewertet.

Bewertung der Natürlichkeit

Wärmehaushalt

Amplitude der Lufttemperaturschwankung: Die Lufttemperaturschwankungen sind weitgehend unbeeinflusst. Künstliche/anthropogene Wärmequellen (oder Kältequellen) sind im Betrachtungsraum kaum vorhanden, da nur ein unwesentlicher Anteil des Betrachtungsraums bebaut ist (vgl. Kap. F 10.3.3.2). Die industriellen Einleitungen in Eemshaven führen zwar im Nahbereich des Einleitungsortes zu einer Erwärmung des Wasserkörpers, eine klimatisch relevante Erwärmung der darüber liegenden Luftmassen kann jedoch aufgrund der weiträumigen Verteilung auf windoffener Fläche und der temperatenausgleichenden Wirkung der Gewässeroberfläche ausgeschlossen werden. Einflüsse aus angrenzenden baulichen Nutzungen (Wohnbebauung, Gewerbe und Industrie) sind, bezogen auf den Betrachtungsraum, gering.

Länge der Vegetationsperiode und Frostgefährdung: Aus den vorgenannten Gründen ist davon auszugehen, dass die Länge der Vegetationsperiode und die Frostgefährdung ebenfalls dem natürlichen Grundzustand entsprechen.

Zusammenfassung: Der Wärmehaushalt des Betrachtungsraums entspricht dem natürlichen Grundzustand.

Strahlungshaushalt

Trübung: Angrenzend an den Betrachtungsraum ist eine anthropogen verursachte Trübung höchstens zeitweise im direkten Umfeld industrieller Anlagen bzw. der Schornsteine (Emden, Delfzijl, Eemshaven) festzustellen. Es kommt dadurch jedoch nicht zu einer relevanten Trübung innerhalb des Betrachtungsraums.

Beschattung: Die Beschattung ist im Außendeichsland nutzungsbedingt gering. Ohne die landwirtschaftliche Nutzung wären im Vorland vermehrt beschattete Waldflächen vorhanden.

Relative Sonnenscheindauer: Die Sonnenscheindauer wirkt im Betrachtungsraum weitgehend unbeeinflusst von Trübung und Beschattung. Sie entspricht dem natürlichen Grundzustand.

Zusammenfassung: Trübung und Sonnenscheindauer im Betrachtungsraum entsprechen dem natürlichen Grundzustand. Im Vergleich zum natürlichen Grundzustand fehlen im Ist-Zustand beschattete Waldflächen. Da aber sowohl Wald-Klimatope als auch Freiland-Klimatope grundsätzlich günstige klimatische Eigenschaften aufweisen (s. Kap. F 10.3.3.2), ist diese Veränderung als vernachlässigbar zu beurteilen. Der Strahlungshaushalt des Betrachtungsraums entspricht im Wesentlichen dem natürlichen Grundzustand.

Kinetische Energie

Windgeschwindigkeit im Mittel und als Bö sowie bodennahes Windsystem: Die Windgeschwindigkeiten werden im Betrachtungsraum kaum durch bauliche Anlagen beeinflusst. Hinzuweisen ist allerdings auf die Deichlinie als lineares Bauwerk im Betrachtungsraum, die auf das bodennahe Windsystem wirkt. Ohne die landwirtschaftliche Nutzung wäre es zur Ausdehnung von Wäldern gekommen, wo im Vergleich zu Freiland-Klimatopen (Grünland, Salzwiese) geringere Windgeschwindigkeiten auftreten.

Zusammenfassung: Im Vergleich zum natürlichen Grundzustand ist das bodennahe Windsystem verändert, da Waldflächen weitgehend fehlen und die Deichbauwerke vorhanden sind. Weitere Beeinflussungen der kinetischen Energie sind nicht festzustellen. Die kinetische Energie im Betrachtungsraum entspricht somit weitgehend den natürlichen Verhältnissen.

Atmosphärischer Wasserhaushalt

Hydrometeorologische Bilanz und Nebelhäufigkeit: Verdunstung, Wasserdampftransport und Niederschlag entsprechen im Betrachtungsraum dem natürlichen Grundzustand. Versiegelte, den natürlichen Wasserkreislauf behindernde Flächen sind im Betrachtungsraum nur in sehr geringem Umfang vorhanden. Vielmehr handelt es sich überwiegend um von Gräsern und Stauden gebildete Vegetationsdecken. Auch als natürlicher Grundzustand wäre eine Vegetationsdecke vorhanden, allerdings wäre eine größere Waldbedeckung existent. Die aktuell vorhandenen Vegetationsbedeckungen sind als natürlich oder naturnah zu bezeichnen. Da auch anthropogene Temperaturbeeinflussungen höchstens in sehr geringem Maß im Betrachtungsraum wirken (s.o. zu Wärmehaushalt), können auch diesbezügliche Folgewirkungen auf den atmosphärischen Wasserhaushalt ausgeschlossen werden.

Der atmosphärische Wasserhaushalt des Betrachtungsraums entspricht somit dem natürlichen Grundzustand.

Bewertung der Klimafunktionen

Regulationsfunktion

Relief: Das Relief wurde im Betrachtungsraum durch den Bau von Deichen verändert. Auch durch die landwirtschaftliche Nutzung wird es zu Veränderungen durch Abtrag von Erhöhungen und Auffüllungen von Senken gekommen sein. Schließlich sind die Grüppen und Gräben als Reliefveränderungen zu nennen. Die grundsätzliche Neigung vom Deich zum Fluss dürfte aber weitestgehend bestehen geblieben sein. Ausnahmen sind die aufgespülten Flächen am Rysumer Nacken und an der Knock. Hier haben deutliche landschaftliche Veränderungen stattgefunden.

Flächennutzung: Das Vorland wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Die Grünländer und Salzwiesen werden beweidet oder das Mahdgut wird zur Viehfütterung genutzt. Im Vergleich zum natürli-

chen Grundzustand fehlen Waldflächen (s. folgende Ausführungen zu Kalt-/Frischluf-
entstehungsgebieten).

Kalt-/Frischlufentstehungsgebiete und Luftleitbahn: Der weit überwiegende Teil des Betrachtungs-
raums wirkt als Kalt-/Frischlufentstehungsgebiet, da es sich um Gewässer- und Freiland-Klimatope
handelt (s.o.). Im Vergleich zum natürlichen Grundzustand ist ein Zustand ohne Grünland, aber mit
vermehrten Waldanteil zu betrachten, der ebenfalls günstig für die Kalt-/Frischlufentstehung wäre.
Luftleitbahnen sowie Waldflächen sind innerhalb des Betrachtungsraums von untergeordneter Bedeu-
tung, da keine thermisch oder lufthygienisch belasteten Gebiete vorhanden sind und die Kalt- und
Frischlufentstehung gewährleistet ist.

In den Betrachtungsraum für das Schutzgut Klima sind keine thermisch oder lufthygienisch belasteten
Gebiete eingeschlossen. Die (außerhalb des Betrachtungsraums) angrenzenden möglicherweise be-
lasteten städtischen Gebiete stehen in keinem relevanten Austausch mit den Außendeichsflächen, die
potentielle Waldstandorte sein könnten. Der Regulationsfunktion kommt im Betrachtungsraum folglich
lediglich eine untergeordnete Bedeutung zu. Ein erhöhter Waldanteil ist zwar im Allgemeinen günstig
für die Kalt- und Frischlufentstehung, die ist im Betrachtungsraum jedoch auch im Ist-Zustand gege-
ben. Eine Abwertung widerspräche der Zielsetzung des Leitfadens (BfG 2011, Anlage 4), da der Be-
trachtungsraum großflächig als Kalt-/Frischlufentstehungsgebiet funktioniert und Luftaustausch unge-
hindert stattfindet.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Abweichungen vom natürlichen Grundzustand festzustellen
sind, die Regulationsfunktion des Betrachtungsraums jedoch auch im Ist-Zustand von sehr hoher Be-
deutung ist.

Lebensraumfunktion (für Menschen, Tiere und Pflanzen)

Relief: Das Relief wurde im Betrachtungsraum durch den Bau von Deichen verändert. Auch durch die
landwirtschaftliche Nutzung wird es zu Veränderungen durch Abtrag von Erhöhungen und Auffüllun-
gen von Senken gekommen sein. Schließlich sind die Grüppen und Gräben als Reliefveränderungen
zu nennen. Die grundsätzliche Neigung vom Deich zum Fluss dürfte aber weitestgehend bestehen
geblieben sein. Ausnahmen sind die aufgespülten Flächen am Rysumer Nacken und an der Knock.
Hier haben deutliche landschaftliche Veränderungen stattgefunden.

Flächennutzung: Das Vorland wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Die Grünländer und Salz-
wiesen werden beweidet oder das Mahdgut wird zur Viehfütterung genutzt. Im Vergleich zum natürli-
chen Grundzustand fehlen Waldflächen (s.a. Ausführungen zu Regulationsfunktion - Kalt-/Frischluf-
entstehungsgebiete).

Wärmebelastung: Die Wärmebelastung im Betrachtungsraum ist gering (s.o. zu Wärmehaushalt) und
entspricht weitgehend dem natürlichen Grundzustand.

Klimavielfalt (Mosaik aus unterschiedlichen Mikroklimaten): Im Betrachtungsraum besteht eine geringe
Klimavielfalt, da der überwiegende Flächenanteil von Gewässer-Klimatopen und Freiland-Klimatopen
bedeckt wird. Im natürlichen Grundzustand wäre die Klimavielfalt ähnlich gering, da Gewässer sowie
Wälder und Röhrichte vorherrschen würden.

Zusammenfassend sind zwar Abweichungen vom natürlichen Grundzustand festzustellen, die Le-
bensraumfunktion des Betrachtungsraums ist jedoch auch im Ist-Zustand für Menschen, Tiere und
Pflanzen von sehr hoher Bedeutung.

10.3.5 Übersicht über die Bewertung des Bestands

In Tabelle 10.3-2 erfolgt eine Zusammenfassung der Bewertung des Bestands anhand der Vorgaben des Bewertungsrahmens (BfG 2011).

Tabelle 10.3-2: Bestandsbewertung Schutzgut Klima

Bewertungskriterien					
Natürlichkeit				Klimafunktion	
Wärmehaushalt	Strahlungshaushalt	Kinetische Energie	Atmosphärischer Wasserhaushalt	Regulationsfunktion	Lebensraumfunktion
Alle relevanten Indikatoren entsprechen dem natürlichen Grundzustand (Wertstufe 5)	Im Wesentlichen dem natürlichen Grundzustand entsprechend (Wertstufe 4)	entspricht weitgehend den natürlichen Verhältnissen (Wertstufe 4)	Entspricht den natürlichen Verhältnissen (Wertstufe 5)	Sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5)	Sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5)

Erläuterungen: Bewertung gemäß Anlage 4 zum Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BfG 2011). Wertstufe 5: sehr hoch, 4: hoch, 3: mittel, 2: gering, 1: sehr gering

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Klima der Außendeichsbereiche von Unterems, Dollart sowie Außenems im Wesentlichen den natürlichen regionalen Klima-Charakter aufweist. Von Bedeutung sind dabei besonders die großflächig vorhandenen Gewässer- und Freiland-Klimatope, die Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete darstellen.

10.4 Beschreibung und Bewertung vorhabensbedingter Auswirkungen

Zur Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen wird auf die in Kap. F 2.6 aufgeführten Vorhabenswirkungen Bezug genommen. Es wird geprüft, ob die Vorhabenswirkungen geeignet sind, auf das Schutzgut Klima zu wirken.

10.4.1 Baubedingte Auswirkungen

Die baubedingten Wirkungen Luftschadstoffemissionen, Schallemissionen, veränderte Beschaffenheit des Wassers und der Gewässersohle werden nicht auf das Klima wirken. Die baulichen Veränderungen an Bühnen und die Veränderung von Wattflächen werden als anlagebedingte Auswirkungen behandelt.

Veränderungen kleinklimatischer Bedingungen durch veränderte Vegetationsstrukturen als Folge der Zunahme schiffserzeugter Belastung werden im Rahmen der Prognose zum Schutzgut Pflanzen ausgeschlossen (Kap. F 5.1.4.1).

Durch das geplante Vorhaben kommt es zu keinen baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima.

10.4.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Die anlagebedingten Wirkungen im Bereich der Wendestelle finden unter Wasser statt und führen zu keiner Klimatop-Veränderung (vorher und nachher Gewässer-Klimatop).

Die Bühnen 29 und 31 werden jeweils auf einer Länge von etwa 50 m zurückgebaut. Das Bühnenpaar 6 und 7 wird um ca. 120 m (Seedeich) bzw. 140 m (Geiseleitdamm) verlängert. Damit ändert sich die Form und Größe der Bauwerke. Durch die baulichen Veränderungen an Bühnen wird der tidebedingt unterschiedlich über/unter Wasser stehende Flächenanteil der Bühnen verändert. Die Bereiche, in denen die baulichen Veränderungen stattfinden, sind insgesamt nach wie vor dem Gewässer-Klimatop zuzuordnen. Der im Vergleich zum Ist-Zustand temporär größere trockenfallende Bereich ist in Relation zur Gesamtgröße des Gewässer-Klimatops nicht relevant.

Südlich der Wendestelle wird es zu einem Wattflächenverlust von ca. 3 ha kommen. Die Umwandlung von Wattfläche zu einer ständig von Wasser bedeckten Fläche ist für das Schutzgut nicht relevant. Die Wattflächen sind bereits im Ist-Zustand dem Gewässer-Klimatop zuzuordnen, da sie auch bei Tide-niedrigwasser sehr feucht bleiben. Temperaturverhalten (gedämpfter Tagesgang) und Windfeld (kaum Beeinträchtigung durch Reibungshindernisse) von Wasser- und Wattflächen sind deshalb weitgehend vergleichbar.

Mögliche vorhabensbedingte Veränderungen von Hydro- und Morphodynamik wurden untersucht (Kap. F 8.1 und F 8.2). Im Ergebnis können mess- und beobachtbare Auswirkungen auf das Schutzgut Klima durch Veränderungen von Klimatopen ausgeschlossen werden.

Durch das geplante Vorhaben kommt es zu keinen anlagebedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima.

10.4.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Die Unterhaltungsbaggerungen und die Verbringung des Materials verursachen Luftschadstoffemissionen, Schallemissionen sowie eine veränderte Beschaffenheit des Wassers und der Gewässersohle, die grundsätzlich als betriebsbedingte Wirkungen zu berücksichtigen sind. Diese Wirkungen sind nicht geeignet Veränderungen von Klimatopen herbeizuführen. Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind daher nicht zu erwarten.

Veränderungen kleinklimatischer Bedingungen durch veränderte Vegetationsstrukturen als Folge der Zunahme schiffserzeugter Belastung sind nicht zu erwarten. Im Ergebnis der Prognose zum Schutzgut Pflanzen führt das Zusammenwirken aller Faktoren zu Erosion und Wattverlust in strömungsexponierten Bereichen und zu Sedimentation und Wattentstehung in strömungsberuhigten Bereichen. Ein Verlust von Seegrasbeständen wird ausgeschlossen (Kap. F 5.1.4.3).

Bezüglich der Veränderung von Tidekennwerten wird auf Kap. F 10.4.2 verwiesen. Die anlagebedingte Wirkung wird durch die Unterhaltung manifestiert. Diese Wirkungen sind jedoch nicht geeignet relevante Veränderungen der Anteile von Freiland- und Gewässerklimatopen herbeizuführen. Dabei ist außerdem zu beachten, dass die Grenzen zwischen diesen Klimatopen naturgemäß nicht statisch sind, sondern sich die Übergänge ständig verändern.

10.4.4 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Analog zur Bewertung des Bestands erfolgt eine Zusammenfassung der Bewertung des Bestands anhand der Vorgaben des Bewertungsrahmens (BfG 2011).

- Auswirkungen auf den Wärmehaushalt sind nicht zu erwarten, da keine relevanten flächigen Veränderungen von Klimatopen zu erwarten sind. Die Lufttemperaturschwankungen, die Länge der Vegetationsperiode und die Frostgefährdung bleiben vom Vorhaben unbeeinflusst. Der Wärme-

haushalt wird auch bei Verwirklichung des Vorhabens weiterhin dem natürlichen Grundzustand entsprechen.

- Auswirkungen auf den Strahlungshaushalt können ausgeschlossen werden, da Trübung, Beschattung und Sonnenscheindauer unbeeinflusst bleiben. Der Strahlungshaushalt wird weiterhin im Wesentlichen dem natürlichen Grundzustand entsprechen.
- Auswirkungen auf die kinetische Energie durch Uferabbrüche oder Ausdehnungen und in der Folge Veränderungen der Vegetation sind nicht in relevanter Größenordnung zu erwarten. Klimarelevante Veränderungen des bodennahen Windsystems sind daher ausgeschlossen. Die Windgeschwindigkeiten im Mittel und als Bö werden durch das Vorhaben nicht verändert. Die kinetische Energie wird weiterhin weitgehend den natürlichen Verhältnissen entsprechen.
- Der atmosphärische Wasserhaushalt wird nicht verändert werden, da die Veränderung der Klimatope im vom Wasser geprägten Uferbereich stattfinden würden. Auswirkungen auf die hydrometeorologische Bilanz und auf die Nebelhäufigkeit sind ausgeschlossen. Der atmosphärische Wasserhaushalt wird weiterhin den natürlichen Verhältnissen entsprechen.
- Die Regulationsfunktion bleibt unverändert, da Veränderungen des Reliefs, der Flächennutzung, von Kalt-/Frischluftentstehungsgebieten sowie Luftleitbahnen ausgeschlossen sind. Die sehr hohe Bedeutung der Regulationsfunktion des Betrachtungsraums wird nicht verändert.
- Die Lebensraumfunktion bleibt unverändert, da das Relief, die Flächennutzung, die Wärmebelastung und die Klimavielfalt unverändert bleiben. Die sehr hohe Bedeutung der Lebensraumfunktion wird nicht verändert.

In Kap. F 10.4.1 bis F 10.4.3 wurde festgestellt, dass weder baubedingte, noch anlage- oder betriebsbedingte Auswirkungen auf das Klima zu erwarten sind. Die in Tabelle 10.3-2 dargestellte Bewertung des Bestands entspricht somit der Bewertung des Prognosezustands. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind nicht zu erwarten. Die Zusammenfassung der Auswirkungen auf das Schutzgut in einer Übersichtstabelle entfällt daher.

	Projekt-Nr.: 829	Kurztitel: Vertiefung der Außenems bis Emden	Bearbeitet: A. Grotelüschen	Datum: 19.12.2012	Geprüft: W. Herr 
---	------------------	---	--------------------------------	----------------------	--