

INHALT

13	SCHUTZGUT KLIMA	1
13.1	Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands	1
13.1.1	Art und Umfang der Erhebungen	1
13.1.2	Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken	2
13.1.3	Beschreibung des Ist-Zustands	2
13.1.3.1	Beschreibung ausgewählter Klimaparameter	2
13.1.3.2	Klimatope des Untersuchungsgebiets	6
13.1.4	Bewertung des Ist-Zustands	9
13.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen	10
13.2.1	Baubedingte Auswirkungen	10
13.2.2	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen	10
13.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Umweltauswirkungen.....	11

Abbildungsverzeichnis

Dieses Kapitel enthält keine Abbildungen.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 13.1-1:	Klimatologische Jahresmittelwerte in Cuxhaven, Glückstadt, Jork und Hamburg-St. Pauli	2
Tabelle 13.1-2:	Eintritt phänologischer Phasen ausgewählter Kulturen im Unterelberaum	5
Tabelle 13.1-3:	Bewertungsrahmen - Klima	9

13 SCHUTZGUT KLIMA

13.1 Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustands

13.1.1 Art und Umfang der Erhebungen

Die Beschreibung und Bewertung des Bestands erfolgt für den gesamten Außendeichsbereich der Unterelbe zwischen Hamburg (Höhe Köhlbrand, Strom-km 626) und der Linie Cuxhaven-Trischendam (Strom-km 727,7). Die Beschreibung der Auswirkungen fokussiert auf Bereiche, in denen es vorhabensbedingt zu Veränderungen der Klimatope kommt.

Die Beschreibung der klimatischen Parameter im UG erfolgt auf Basis des Datenbestands der Klimastationen Cuxhaven, Glückstadt, Jork und Hamburg-St. Pauli. Die Darstellung der Windverhältnisse erfolgt auf Basis des Datenbestandes der Windmessstationen Elbe 1 bzw. Feuerschiff Elbe 1¹, Cuxhaven, Brunsbüttel, Störsperrwerk und Hamburg-St. Pauli. Die Darstellung der phänologischen Phaseneintritte erfolgt zusammengefasst für das gesamte UG. Die Klimastationen liegen außerhalb des schutzgutspezifischen UG, jedoch in möglichst geringer Entfernung zur Elbe. Die vorliegenden Daten sind hinreichend genau für die Beschreibung des Klimas im UG. Datengrundlage der untersuchten Klimaparameter ist das langjährige Mittel aus dem Zeitraum 1961-1990; dies entspricht der letzten vollständigen Klimanormalperiode. Angaben zu den Windverhältnissen beziehen sich auf den Zeitraum 1976-1990.

Ergänzend werden in Unterlage H.6 die Monatsmittelwerte von Temperatur und Niederschlag auf Basis der an den Klimastationen Cuxhaven, Glückstadt und Mittelkirchen gemessenen Werte aus dem Zeitraum 1991-2004 (DWD 2005) den Daten der Klimanormalperiode (1961-1990) gegenübergestellt. Dieser Vergleich wird hier zusammenfassend wiedergegeben.

Zudem werden die im Außendeichsbereich der Unterelbe zwischen Hamburg (Höhe Köhlbrand, Strom-km 626) und der Linie Cuxhaven-Trischendam (Strom-km 727,7) vorhandenen Klimatope (Gebiete mit ähnlichen mikroklimatischen Ausprägungen) beschrieben und bewertet.

Folgende vorhandene Unterlagen wurden ausgewertet:

- Planfeststellungsunterlagen der vorangegangenen Fahrrinnenanpassung (DWD 1995/96, PÖUN 1997a),
- Klimaatlanten des Deutschen Wetterdienstes (DWD 1999, 2001 & 2003),
- Daten ausgewählter Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes aus dem Zeitraum 1990-2004 (DWD 2005) und
- die städtebauliche Klimafibel (Innenministerium Baden-Württemberg 2005).

¹ Bei der Station Elbe 1 handelt es sich um eine automatische Wetterstation auf einer Boje, in 54°N und 8°E vor dem Mündungsbereich der Elbe in der Nordsee gelegen. Sie besteht erst seit 1985 und hat das Feuerschiff (FS) Elbe 1 ersetzt.

13.1.2 Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die Datenbasis zur Bewertung und Prognose dieses Schutzguts ist ausreichend. Kenntnislücken, die zu einer mangelhaften Bewertung oder entscheidungserheblichen Prognoseungenauigkeit führen würden, bestehen nicht.

13.1.3 Beschreibung des Ist-Zustands

13.1.3.1 Beschreibung ausgewählter Klimaparameter

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der gemäßigten Klimazone, dynamisch gesehen in der außertropischen Westwindzone. Der Verlauf der Witterung ist geprägt durch den Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebieten. Generell unterliegt das Untersuchungsgebiet dem maritimen Klima mit relativ kühlen Sommern und milden Wintern. Der Jahres- bzw. Tagesgang der Lufttemperaturen ist im Vergleich zu kontinental geprägten Bereichen gedämpft.

Die in Tabelle 13.1-1 dargestellten langjährigen Mittelwerte der Klimastationen Cuxhaven, Glückstadt, Jork und Hamburg-St. Pauli wurden DWD (1995/96) entnommen. Die Lage der Klimastationen ist im Anhang zu Unterlage H.6 dargestellt.

Tabelle 13.1-1: Klimatologische Jahresmittelwerte in Cuxhaven, Glückstadt, Jork und Hamburg-St. Pauli

Klimaparameter	Cuxhaven	Glückstadt	Jork	HH-St. Pauli
Mittleres Jahresmittel der Lufttemperatur (°C)*	8,9	8,5	8,6	9,3
Mittleres tägliches Maximum der Lufttemperatur (°C)*	11,6	12,2	12,5	12,7
Mittleres tägliches Minimum der Lufttemperatur (°C)*	6,3	5,1	4,6	6,3
Anzahl der Sommertage (Tagesmaximum der Lufttemperatur ≥ 25 °C)*	8,9	18,9	21,1	22,8
Anzahl der heißen Tage (Tagesmaximum der Lufttemperatur ≥ 30 °C)*	0,5	2,1	2,6	3,6
Anzahl der Frosttage (Tagesminimum der Lufttemperatur ≤ 0 °C)*	58,6	73,1	79,3	59,8
Anzahl der Eistage (Tagesmaximum der Lufttemperatur ≤ 0 °C)*	17,7	19,4	19,3	18,6
Anzahl der Tage mit Frost in Bodennähe (Tagesminimum der Bodentemperatur ≤ 0 °C)*	75,2	87,0	110,0	77,7
Mittlere Jahressumme der Niederschlagshöhe (mm)*	818,4	791,0	736,9	783,3
Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit Schneefall*	19,9	21,1	22,6	28,6
Mittlere jährliche Anzahl der Tage mit Nebel**	28	41	48	20
Jahressumme der Sonnenscheindauer in Stunden*	1635,4	1563,9	1510,0	1486,5
Mittleres Jahresmittel der Bewölkung (Achtel)*	5,6	5,3	5,4	5,4

Erläuterung * Zeitraum 1961-1990; ** Zeitraum 1976-1990

Quelle: DWD (1995/96)

Lufttemperatur

Der Jahresgang der Temperatur ist an der Klimastation Cuxhaven aufgrund des thermischen Einflusses der Nordsee gedämpft. Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt hier 8,9 °C, bei einem mittleren Tagesmaximum von 11,6 °C und einem mittleren Tagesminimum von 6,3 °C. Weiter landeinwärts wird die Temperaturamplitude größer, an den Klimastationen Glückstadt und Jork liegt das Jahresmittel bei 8,5 bzw. 8,6 °C. Das mittlere Tagesmaximum beträgt an der Klimastation Glückstadt 12,2 °C, an der Klimastation Jork 12,5 °C, das mittlere Tagesminimum liegt in Glückstadt bei 5,1 °C, in Jork bei 4,6 °C. An den Werten der Klimastation Hamburg-St. Pauli ist deutlich zu erkennen, dass sich die Stadt Hamburg als Wärmeinsel heraushebt: das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt 9,3 °C, das mittlere Tagesmaximum 12,7 °C und das mittlere Tagesminimum 6,3 °C. Dementsprechend treten Sommertage (Tagesmaximum ≥ 25 °C) in Hamburg-St. Pauli mit knapp 23 Tagen im Jahr etwa 2,5 mal so häufig auf wie in Cuxhaven (8,9 Tage). Heiße Tage (Tagesmaximum ≥ 30 °C) werden an der Klimastation Hamburg-St. Pauli im langjährigen Mittel an 3,6 Tagen verzeichnet, in Cuxhaven an 0,5 Tagen. Die Werte der Klimastationen Glückstadt und Jork liegen hinsichtlich der Sommer- und heißen Tage zwischen denen der stärker maritim beeinflussten Klimastation Cuxhaven und der durch den städtischen Wärmeinseleffekt geprägten Klimastation Hamburg-St. Pauli. Aufgrund der geringer wirksamen thermisch ausgleichenden Wirkung der Nordsee bzw. des fehlenden Wärmeinseleffektes der Stadt Hamburg sind Frost- und Eistage (Tagesminimum bzw. -maximum ≤ 0 °C) sowie Tage mit Frost in Bodennähe an den Klimastationen Glückstadt und Jork häufiger als in Cuxhaven und Hamburg-St. Pauli (vgl. Tabelle 13.1-1).

Niederschlag

Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe nimmt im Verlauf der Tideelbe nach oberstrom hin bzw. landeinwärts von 818 mm (Klimastation Cuxhaven) auf 737 mm (Klimastation Jork) ab. Der Jahresgang der monatlichen Niederschlagshöhe ist durch ein Minimum im Februar gekennzeichnet. Die größten Niederschlagshöhen treten im Küstengebiet (Klimastation Cuxhaven) von Juli bis November auf, weiter landeinwärts von Juli bis August. Dabei sind die im Herbst auftretenden hohen Niederschlagsmengen in Küstennähe durch die Labilisierung der Luftschichten über der relativ warmen Nordsee bedingt. Bei entsprechend niedrigem Temperaturniveau in den unteren Luftschichten fallen Niederschläge als Schnee. Während in Küstennähe die Zahl der Tage mit Schneefall knapp unter 20 liegt, steigt sie landeinwärts auf rund 23-28 an.

Nebel

Ein Nebeltag ist ein Tag, an dem die Sichtweite irgendwann zwischen 0 und 24 Uhr unter 1 km liegt. Die Zahl der Nebeltage, die an einer Klimastation beobachtet werden, ist aufgrund dieser Definition auch abhängig von der Beobachtungsfrequenz: Je häufiger die Sichtweite beobachtet wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass auftretender Nebel auch erfasst wird. Räumliche Vergleiche der Nebelhäufigkeit sind daher nur bei gleicher Beobachtungsfrequenz aussagekräftig. An den hier ausgewerteten Klimastationen werden dreimal täglich, um 7.30, 14.30 und 21.30 MEZ, die Sicht-

weiten gemessen. Die höchsten Werte entfallen, mit 41-48 Nebeltagen, auf die in den feuchten Marschen gelegenen Klimastationen Glückstadt und Jork. Hier bilden sich vor allem im Herbst Strahlungsnebel, wenn bodennahe feuchte Luftschichten in der Nacht abkühlen. Bei Erreichen des Taupunktes setzen dann Kondensation und Nebelbildung ein.

Im Bereich der Außenelbe bildet sich Seenebel, wenn kalte Luft über wärmeres Wasser transportiert (advehiert) wird. Diese Nebelform entsteht nicht so häufig wie Strahlungsnebel, daher liegt die Anzahl der Nebeltage an der Klimastation Cuxhaven mit 28 Tagen unter den vorgenannten Werten. Die Klimastation Hamburg-St. Pauli befindet sich im Einflussbereich der städtischen Wärmeinsel. Im Vergleich zum Umland sind die Lufttemperaturen höher und dementsprechend die relative Luftfeuchte niedriger. Da sich Nebel erst bei einer Luftfeuchtigkeit von über 97 % bildet, wird Nebel an dieser Klimastation deutlich seltener beobachtet (20 Tage).

Sonnenscheindauer und Bewölkung

Während die Bewölkung mit einem mittleren Bedeckungsgrad von 5,3-5,6 Achtel innerhalb des Untersuchungsgebiets kaum regionale Unterschiede aufweist, ist an der Klimastation Cuxhaven eine deutlich höhere Sonnenscheindauer von rund 1.635 Stunden jährlich gegenüber den Klimastationen Glückstadt (1.564 Stunden) und Jork (1.510 Stunden) festzustellen. An der Klimastation Hamburg-St. Pauli reduziert die atmosphärische Trübung über dem Stadtgebiet die Sonnenscheindauer auf rund 1.490 Stunden jährlich.

Windverhältnisse

An den Klimastationen Brunsbüttel und Störsperrwerk dominieren im Jahresmittel Winde aus westlichen Richtungen (Westnordwest bis Südsüdwest). Östliche Winde werden überwiegend im Frühjahr beobachtet. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt im Sommer zwischen 4,8 und 5,1 m/s, im Winter zwischen 6,0 und 6,5 m/s. Die Messungen der Windgeschwindigkeit an der Klimastation Cuxhaven sind nicht typisch für den Bereich der Elbmündung, da bei Winden aus Richtung West über Süd bis Südsüdost die Geschwindigkeit durch die Rauigkeit der Stadt deutlich herabgesetzt wird. Die mittlere Windgeschwindigkeit liegt im Sommer bei 4,4 m/s und im Winter bei 5,5 m/s und damit unter den Werten der elbaufwärts gelegenen Klimastationen.

An der Klimastation Hamburg St. Pauli wird die Windrichtung durch Orographie und Bebauung beeinflusst. Winde aus Nord bis Westnordwest werden nach Westen, Winde aus Ost nach Südsüdost abgelenkt. Durch dichte Bebauung wird auch die Windgeschwindigkeit gebremst. Im Sommer beträgt die mittlere Windgeschwindigkeit 3,6 m/s, im Winter 4,5 m/s. Zum Vergleich: In der Außenelbe an der Windmessstation Elbe 1 beträgt die mittlere Windgeschwindigkeit im Frühjahr 6,2 m/s, im Winter 9,5 m/s.

Phänologie

Die durchschnittlichen Phaseneintritte (Blüte bzw. Frucht) von Obstkulturen sowie die Schwankungsbreiten in Tagen sind Tabelle 13.1-2 zu entnehmen. Die Eintrittsdaten sind im Unterelberaum sehr einheitlich, daher erfolgt eine zusammenfassende Darstellung für das gesamte UG.

Tabelle 13.1-2: Eintritt phänologischer Phasen ausgewählter Kulturen im Unterelberaum

Kultur	Phase	Mittlerer Phaseneintritt	
		Jahrestag/Datum*	Abweichung in Tagen
Süßkirsche	b	118/28.04.	+/-12
Birne	b	119/29.04.	+/-10
Sauerkirsche	b	121/01.05.	+/-10
Apfel	b	131/11.05.	+/-9
Pflaume	b	131/11.05.	+/-7
Süßkirsche, früh	F	186/05.06.	+/-25
Apfel, früh	F	225/13.08.	+/-30
Apfel, spät	F	289/16.10.	+/-30

Erläuterungen: * = ohne Schaltjahr b = Blüte F = Fruchtreife
Quelle: DWD (1995/96)

Von den ausgewählten Kulturen setzt im UG am frühesten die Süßkirschblüte ein. Im Mittel der Jahre liegt der Eintritt am 118. Tag, dies entspricht dem 28.04. Der Eintrittstermin kann sich in extremen Jahren jedoch um bis zu +/-12 Tage verschieben. Apfel- und Pflaumenblüte beginnen im Mittel der Jahre ca. zwei Wochen später am 131. Tag (11.05.), können sich jedoch um bis zu +/-7 Tage (Pflaume) bzw. +/-9 Tage (Apfel) verschieben. Zeitlich dazwischen liegen das Einsetzen der Birnenblüte (119. Tag, 29.04.) bzw. der Sauerkirschblüte (121. Tag, 01.05.). Die Fruchtreife setzt den Blühterminen entsprechend am 186. Tag (05.06.) zunächst bei Süßkirsche ein, kann sich jedoch um bis zu +/-25 Tage verschieben. Die Fruchtreife früher Apfelsorten setzt im Mittel der Jahre am 225. Tag (13.08.) ein, kann sich jedoch um bis zu +/-30 Tage verschieben. Die Fruchtreife später Apfelsorten beginnt im Mittel der Jahre am 289. Tag (16.10.), kann sich jedoch ebenfalls um +/-30 Tage verschieben.

Vergleich der letzten Klimanormalperiode (1961-1990) mit den Daten von 1991 bis 2004

Zum Vergleich der letzten Klimanormalperiode (1961-1990) mit den Daten von 1991 bis 2004 werden aus beiden Zeitreihen die monatlichen und jährlichen Mittelwerte der Lufttemperatur und Niederschlagshöhe gegenübergestellt²(vgl. Unterlage H.6). Die Aussagen werden nachfolgend zusammengefasst:

² Aufgabe dieses Gutachtens kann dabei lediglich ein rein deskriptiver Vergleich der Werte sein, eine darüber hinausgehende Beurteilung von sich möglicherweise abzeichnenden Trends kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht erfolgen.

Lufttemperatur

Vergleicht man die Veränderungen der Monatsmittelwerte von 1960-1991 zu 1991-2004, so wird ein relativ synchron verlaufender Anstieg der mittleren Lufttemperatur deutlich. Einzig im Oktober sind die Mittelwerte der Lufttemperatur aus dem Zeitraum 1991-2004 an allen drei Klimastationen im Vergleich zu der Klimanormalperiode gesunken. An der Klimastation Glückstadt liegen die Mittelwerte aus den Jahren 1991-2004 an zwei weiteren Monaten unter den Werten der Klimanormalperiode.

Niederschlag

Insgesamt liegen die Monatsmittelwerte aller Klimastationen im Zeitraum 1961-1990 bei 39 mm bis 86,7 mm, im Zeitraum 1991-2004 bei 41,4 mm bis 92,1 mm. Im Unterschied zu den Monatsmittelwerten der Lufttemperatur ist bei einer vergleichenden Betrachtung der Niederschlagsmittelwerte in den einzelnen Monaten kein eindeutiger Trend festzustellen. Insgesamt liegen die Jahresmittel aus dem Zeitraum 1991-2004 jedoch über denen Werten der Klimanormalperiode.

Windverhältnisse

Im Vergleich zu der Verteilung der Windrichtung aus dem Zeitraum 1961-1990 ist im Herbst eine leichte Zunahme von Winden aus Ost-südost und Rückgang der Winde aus West-südwest zu verzeichnen. Die Verteilung der Windrichtung im Frühling, Sommer und Winter ist in beiden Zeiträumen etwa gleich; Schwerpunkte liegen im Sommer und Winter auf Winden aus westlichen Richtungen, im Frühjahr auf Winden aus östlicher Richtung.

13.1.3.2 Klimatope des Untersuchungsgebiets

Die Darstellung der Klimatope folgt dem Innenministerium Baden-Württemberg (2005). 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, sind die Klimatope nach den dominanten Flächennutzungsarten benannt. Nachfolgend wird eine kurze allgemeine Beschreibung der relevanten Klimatope gegeben und anschließend eine Zuordnung der Außendeichflächen zwischen Hamburg (Köhlbrand, Strom-km 626) und Cuxhaven (Strom-km 727,7) vorgenommen. Angrenzende Bereiche werden einbezogen, sofern diese für die Bewertung des Bestands relevant sind.

Allgemeine Beschreibung der Klimatope

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 um so deutlicher, je größer die Wasseroberfläche ist. Das Gewässer-Klimatop zeichnet sich durch hohe Luftfeuchtigkeit und Windoffenheit aus.

Freiland-Klimatop

Das Freiland-Klimatop weist einen im Vergleich zum Gewässer-Klimatop deutlicher ausgeprägten Tages- und Jahresgang der Temperatur und Feuchte sowie sehr geringe Windströmungsveränderungen auf. Damit ist eine intensive nächtliche Frisch- und Kaltluftproduktion verbunden. Dies trifft insbesondere auf ausgedehnte Wiesen- und Ackerflächen sowie auf Freiflächen mit lockerem Gehölzbestand zu.

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.

Stadt-Klimatop

Dieses Klimatop wird durch dichte städtische Bebauung (Block- und Zeilenbebauung) mit kleinflächigen, vereinzelt Grünanlagen geprägt. Der hohe Versiegelungsgrad führt bei starker Aufheizung am Tage zu einer lediglich sehr geringen nächtlichen Abkühlung. Dadurch entsteht gegenüber der Umgebung ein 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. Im Bereich mehrstöckiger Bebauung („Straßenschluchten“) können böenartige Windverwirbelungen auftreten.

Stadtkern-Klimatop

Dichte und hohe innerstädtische Bebauung mit sehr geringen Grünanteilen führt tagsüber zu starker Aufheizung und nachts zur Ausbildung einer deutlichen Wärmeinsel, bei im Durchschnitt geringer Luftfeuchtigkeit. Die massive Bebauung führt im Zusammenhang mit der ausgeprägten Wärmeinsel zu deutlicher Beeinflussung der regionalen und überregionalen Winde.

Gewerbe/Industrie-Klimatop

Dieses Klimatop entspricht im Wesentlichen dem Stadt-Klimatop (Wärmeinseleffekt, geringe Luftfeuchtigkeit, erhebliche Windfeldstörung). 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.

Klimatope Ist-Zustand

Das UG ist zum überwiegenden Teil dem Gewässer-Klimatop zuzuordnen. Neben den offenen Wasserflächen der Unterelbe sowie der Nebenelben sind auch die Wattbereiche hier einzuordnen. Wattflächen sind durch Gezeiteneinfluss 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 weitgehend den Verhältnissen aquatischer Bereiche der Unterelbe.

Die Bereiche zwischen Gewässer-Klimatop und der Deichlinie sind dem Freiland-Klimatop zuzuordnen. Dazu gehören Strandbereiche, Salzwiesen und Grünlandflächen. Schwerpunkte dieses Klimatops bilden u.a. die Elbinseln sowie Deichvorländer.

Dem Wald-Klimatop zuzuordnende Flächen sind im UG relativ selten und kleinflächig ausgeprägt, sie umfassen in erster Linie die Waldbestände auf den Elbinseln (insbesondere Pagensand, vgl. Unterlage \$H 4: Tiere und Pflanzen, terrestrische Lebensgemeinschaften).

Die vereinzelt in den Außendeichsbereichen liegenden Gebäude und versiegelten Flächen (Einzelgehöfte, Wochenendhäuser, Camping- und Parkplätze) beeinflussen aufgrund ihrer Kleinflächigkeit das Klima lediglich im Nahbereich und werden daher keinem eigenen Klimatop zugeordnet.

Dem Gewerbe/Industrie-Klimatop sind im UG bzw. daran angrenzend die technischen Anlagen der Häfen und weitere Industrieflächen zuzuordnen, z.B. in Hamburg, Stade-Bützfleth, Glückstadt, Brunsbüttel und Cuxhaven.

Flächen mit dichter städtischer Bebauung (Stadt- und Stadtkern-Klimatop) gehören nicht zum UG, grenzen jedoch häufig, z.B. in Hamburg, Glückstadt, Brunsbüttel oder Cuxhaven, unmittelbar daran an.

13.1.4 Bewertung des Ist-Zustands

Tabelle 13.1-3: Bewertungsrahmen - Klima

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Bereich mit sehr hoher Bedeutung für das Klima	Das UG entspricht in sehr hohem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Sehr günstig ausgeprägte Klimabedingungen im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und/oder - Sehr hohe Anteile an Klimatopen mit günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts
4 hoch	Bereich mit hoher Bedeutung für das Klima	Der UG entspricht in hohem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Günstig ausgeprägte Klimabedingungen im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und/oder - Hohe Anteile an Klimatopen mit günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts
3 mittel	Bereich mit mittlerer Bedeutung für das Klima	Das UG entspricht in mittlerem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Mittel ausgeprägte Klimabedingungen im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und/oder - Mittlere Anteile an Klimatopen mit günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts
2 gering	Bereich mit geringer Bedeutung für das Klima	Das UG entspricht in geringem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Ungünstig ausgeprägte Klimabedingungen im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und/oder - Geringe Anteile an Klimatopen mit günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts
1 sehr gering	Bereich mit sehr geringer Bedeutung für das Klima	Der UG entspricht nicht bzw. in sehr geringem Maße dem Leitbild: <ul style="list-style-type: none"> - Sehr ungünstig ausgeprägte Klimabedingungen im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und/oder - Sehr geringe Anteile an Klimatopen mit günstigen Eigenschaften im Sinne der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts

Bewertung der Klimatope

Der Außendeichsbereich der Unterelbe verfügt über einen sehr hohen Anteil an Bereichen, die für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts sehr günstig sind. Dies sind insbesondere die großflächig vorhandenen Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete im Bereich der Gewässer- und Freiland-Klimatope und der kleinflächigen Wald-Klimatope sowie Luftleitbahnen im Bereich der windoffenen Gewässer- und Freiland-Klimatope. Die außendeichs vereinzelt vorhandenen Gebäude führen lediglich im Nahbereich zu einer leichten Modifizierung typischer Klimatelemente des Freiland-Klimatops. Auch durch das in Relation zum UG sehr kleinflächige Gewerbegebiet auf Krautsand ergibt sich keine Herabstufung der Bestandsbewertung. Insgesamt ist die Unterelbe zwischen Cuxhaven (Strom-km 727,7) und Höhe Mühlenberger Loch (Strom-km 633) als Bereich mit sehr hoher Bedeutung für das Schutzgut Klima (WS 5) zu bewerten. Der Elbeabschnitt oberhalb Strom-km 633 bis zur Grenze des Untersuchungsgebiets bei Strom-km 626 ist aufgrund der angrenzenden, großflächigen Stadt-, Stadtkern- sowie Gewerbe/Industrie-Klimatope als Bereich mit mittlerer Bedeutung (WS 3) einzustufen.

13.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

13.2.1 Baubedingte Auswirkungen

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

13.2.2 Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Auswirkungen auf die Leitparameter des Schutzguts Klima gemäß Untersuchungsrahmen (Wärmehaushalt, Windverhältnisse, Niederschläge und Eintritt phänologischer Phasen, vgl. WSD Nord & BWA 2005) können sich durch wesentliche Veränderungen der Geländeoberfläche ergeben, insbesondere wenn diese zur Umwandlung des Klimatops führen.

Uferverspülungen

Im Rahmen des Vorhabens sind acht Uferverspülungen geplant. Die vorgesehenen Aufspülbereiche umfassen Flächen zwischen ca. 13 ha und 114 ha. Mit Ausnahme der Uferverspülungen Hetlingen und Wittenbergen erfolgt die Aufspülung bis auf Höhen von ca. 10-15 cm unterhalb des MThw. Die Bereiche der Aufspülungen, die oberhalb des MTnw liegen, werden als Wattflächen bei Niedrigwasser regelmäßig trockenfallen. Die Flächen sind gleichwohl aufgrund der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse (hohe Feuchte, gedämpfter Tagesgang der Temperatur) weiterhin dem Gewässer-Klimatop zuzuordnen. Durch die Aufspülungen werden die Wattbereiche vergrößert.

Ausnahmen sind die Uferverspülungen Hetlingen und Wittenbergen. Diese Uferverspülungen werden auf ein Niveau über MThw aufgespült, es kommt zu Verlust von Wattbereichen zugunsten von Strandfläche (Umwandlung von Gewässer- in Freiland-Klimatop). Daraus ergeben sich geringfügige Veränderungen des Mikroklimas (ausgeprägter Tages- und Jahresgang von Temperatur und Feuchte). Die Wattbereiche werden zudem in Richtung Fahrrinne verschoben, d.h. es kommt ebenfalls zu einem Verlust von Flachwasser, dies bedeutet jedoch keine Klimatopänderung. Auswirkungen auf das Windfeld sind aufgrund der geringen Rauigkeit der Strandflächen nicht zu erwarten. Aus der Umwandlung von Gewässer- in Freiland-Klimatope ergibt sich keine Bestandswertveränderung. Die Auswirkungen sind neutral, dauerhaft und lokal. Vorhabensbedingte erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind ausgeschlossen.

Spülfelder

Die Anlage von Spülfeldern ist auf den Elbinseln Schwarztonnensand und Pagensand geplant. Derzeit sind die Flächen auf Schwarztonnensand dem Freiland-Klimatop zuzuordnen. Veränderungen des Lokalklimas (Windfeld, Tagesgang von Temperatur und Feuchte) können sich durch die Beseitigung der Vegetation (insbesondere von Gehölzen), die Errichtung des Ringdeiches (Höhe von +5,5 m NN) sowie das Aufbrin-

gen des feuchten Spülguts ergeben. Nach Beendigung der Aufspültätigkeit bleiben die Flächen der Sukzession überlassen. In Abhängigkeit von der Vegetationsentwicklung wird sich ein Freiland-Klimatop vergleichbar dem derzeitigen Ist-Zustand entwickeln (vgl. Unterlage H.4a), das Lokalklima wird sich mit Ausnahme des Windfeldes langfristig den derzeitigen Verhältnissen angleichen. Eine Veränderung des Bestandswerts für das Schutzgut ist aber sowohl kurz- als auch mittel- bis langfristig ausgeschlossen.

Die Flächen auf Pagensand sind dem Freiland- sowie Wald-Klimatop zuzuordnen. Geplant ist die Fortsetzung der Beschickung zweier bestehender Spülfelder und die Neueinrichtung eines weiteren Spülfeldes. Im Vergleich zum Spülfeld auf Schwarztonnensand wird das Windfeld aufgrund der größeren Höhe der Ringdeiche auf Pagensand stärker verändert (Endhöhe aller Ringdeiche: ca. +12 m NN). Neben einer Freiland-Klimatop-Entwicklung (vergleichbar Schwarztonnensand) ist z.T. auch eine Gewässer-Klimatop-Entstehung zu erwarten (vgl. Unterlage H.4a). Zusammenfassend ist auch hier davon auszugehen, dass langfristig ähnliche Klimatope entstehen, wie im Ist-Zustand vorhanden sind. Die Veränderungen werden nicht zu einer Minderung des Bestandswerts führen. Die Auswirkungen sind neutral, langfristig und lokal. Vorhabensbedingte erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind ausgeschlossen.

Auswirkungen durch Sekundärwirkungen

in den Teilgutachten zu den Schutzgütern Boden und Hydrologie/Morphologie (Unterlagen H.3 und H.1a-f) werden Veränderungen prognostiziert, die grundsätzlich geeignet sind, Umwandlungen von Klimatopen herbeizuführen. Es handelt sich im Einzelnen um Veränderungen der Tidewasserstände, der Strömungsverhältnisse, der Sedimentations- und Erosionsverhältnisse, der Überflutungshäufigkeiten und –dauern sowie der schiffserzeugten Wellenbelastungen.

Lokal kann es zu einer sehr geringfügigen vorhabensbedingten Verschiebung der Anteile terrestrischer und aquatischer Klimatope im Uferbereich kommen: Durch einen Anstieg der Tidewasserstände, Uferabbrüche bzw. Erosion kann es zur Umwandlung von Freiland-Klimatopen in Gewässer-Klimatope kommen. Eine Zunahme der Sedimentation oder ein Absink der Tidewasserstände könnte zu einer Umwandlung von Gewässer- in Freiland-Klimatope führen. Aus diesen Klimatop-Umwandlungen ergibt sich keine Bestandswertveränderung. Die Auswirkungen sind neutral, langfristig und lokal. Vorhabensbedingte erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind ausgeschlossen.

13.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Umweltauswirkungen

Aufgrund der sehr geringen vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima wird auf eine zusammenfassende tabellarische Darstellung verzichtet. Vorhabensbedingte erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind ausgeschlossen.