



Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/ Bremen -Festland-



Niedersachsen



Bremen

Herausgeber:
Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
-Direktion-
Am Sportplatz 23
26506 Norden

März 2007

Internet:
www.nlwkn.de

Vertrieb:

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
-Direktion-
Am Sportplatz 23
26506 Norden
pressestelle@nlwkn-dir.niedersachsen.de

und

Senator für Bau, Umwelt und Verkehr
Hanseatenhof 5
28195 Bremen
office@umwelt.bremen.de

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	8
2 Der Küstenraum	10
2.1 Veränderung der Küstenlinie und Entwicklung des Küstenschutzes.....	10
2.2 Naturräumliche Verhältnisse	11
2.3 Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur.....	12
3 Ziele des Küstenschutzes	13
4 Rahmenbedingungen	15
4.1 Rechtlicher Rahmen	15
4.2 Küstenmanagement	17
5 Küstenschutzanlagen	19
5.1 Haupt- und Landesschutzdeiche	19
5.2 Sperwerke	20
5.3 Schutzdeiche	23
5.4 Zweite Deichlinie	23
5.5 Deichsicherungswerke, Schutzwerke, Deichvorland	23
5.6 Sonstige Bauwerke.....	24
6 Grundlagen der Deichbemessung, Sollhöhen und Querschnitte	25
6.1 Tide- und Sturmflutwasserstände.....	25
6.2 Säkularer Meeresspiegelanstieg und mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen	26
6.3 Ermittlung der Solldeichhöhen.....	26
6.4 Planung und Bau von Deichen	28
7 Organisation des Küstenschutzes	31
7.1 Deichverbände	31
7.2 Staatlicher Küstenschutz	31
7.3 Deichverteidigung und Gefahrenabwehr	31
7.4 Sturmflutwarndienst.....	32
8 Ausbauprogramm	33
8.1 Finanzierung.....	33
8.2 Maßnahmen in den Verbandsgebieten - Niedersachsen	33
8.3 Maßnahmen in den Verbandsgebieten - Bremen.....	38
9 Zusammenfassung und Ausblick	40

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1: Meeresspiegelanstieg seit der letzten Eiszeit	10
Abb. 2-2: Struktur des Küstenraumes	11
Abb. 2-3: Schlachte in Bremen	12
Abb. 2-4: Fähranleger Norddeich-Mole bei Sturmflut	12
Abb. 3-1: Emssperrwerk zwischen Gandersum und Nendorp im Landkreis Leer	13
Abb. 3-2: System aus Küstenschutzelementen	14
Abb. 5-1: Entwicklung der Deichprofile	19
Abb. 5-2: Deichbaumaßnahme Rysum-Campen	20
Abb. 5-3: Sperrwerk Wischhafen	20
Abb. 5-4: Lage der Sperrwerke	21
Abb. 5-5: Wirkung von Lahnungen	23
Abb. 5-6: Bau einer Lahnung mit Minibagger und Hägglunds-Fahrzeug	24
Abb. 5-7: Kaiserschleuse Bremerhaven	24
Abb. 6-1: Pegelstandorte	25
Abb. 6-2: Einzelwert- und Vergleichsverfahren	27
Abb. 7-1: Sturmflut am Hauptdeich	32

Tabellenverzeichnis

Tab. 5-1: Sperrwerke	22
Tab. 6-1: Mittlere Tidewasserstände der Jahresreihe 1996 bis 2005 an ausgewählten Pegeln	25

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Bedeutende Sturmflutkatastrophen an der deutschen Nordseeküste
- Anlage 2: Verzeichnis der zitierten Rechtsnormen
- Anlage 3: Deichbezeichnungen
- Anlage 4: Entwicklung des mittleren Tidehochwassers
- Anlage 5: Verzeichnis der Deichverbände

Lagepläne:

Die Anlagen 6 bis 12 sind Auszüge aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2006



- Anlage 6: Übersichtsplan, Legende
- Anlage 7: Rheider Deichacht, Deichverband Heede-Aschendorf-Papenburg, Overledinger Deichacht, Leda-Jümme-Verband und Moormerländer Deichacht
- Anlage 8: Deichacht Krummhörn, Deichacht Norden; Deichacht Esens-Harlingerland und III. Oldenburgischer Deichband
- Anlage 9: II. Oldenburgischer Deichband, Deichverband Osterstader Marsch und Bremerhaven
- Anlage 10: I. Oldenburgischer Deichband, Bremischer Deichverband am linken Weserufer und Bremischer Deichverband am rechten Weserufer
- Anlage 11: Deichverband Land Wursten, Cuxhavener Deichverband, Hadelner Deich- und Uferbauverband, Ostedeichverband und Deichverband Kehdingen-Oste
- Anlage 12: Deichverband der I. Meile Altenlandes, Deichverband der II. Meile Alten Landes, Harburger Deichverband, Deich- und Wasserverband Vogtei Neuland und Artlenburger Deichverband

Längsschnitte:

- Anlage 13: Rheider Deichacht
- Anlage 14: Deichverband Heede-Aschendorf-Papenburg
- Anlage 15: Overledinger Deichacht, Leda-Jümme-Verband und Moormerländer Deichacht
- Anlage 16: Deichacht Krummhörn
- Anlage 17: Deichacht Norden und Deichacht Esens-Harlingerland
- Anlage 18: III. Oldenburgischer Deichband
- Anlage 19 und 20: II. Oldenburgischer Deichband
- Anlage 21: I. Oldenburgischer Deichband
- Anlage 22: Deichverband Osterstader Marsch
- Anlage 23: Deichverband Land Wursten
- Anlage 24: Cuxhavener Deichverband, Hadelner Deich- und Uferbauverband und Ostedeichverband
- Anlage 25: Deichverband Kehdingen-Oste
- Anlage 26: Deichverband I. Meile Altenlandes, Deichverband II. Meile Alten Landes, Harburger Deichverband, Deich- und Wasserverband Vogtei Neuland und Artlenburger Deichverband
- Anlage 27: Emssperrwerk
- Anlage 28 und 29: Bremischer Deichverband am linken Weserufer
- Anlage 30 bis 32: Bremischer Deichverband am rechten Weserufer
- Anlage 33 und 34: bremenports GmbH u. Co. KG

1 Einführung

An der niedersächsischen Küste mit ihren großen Ästuaren der Ems, Weser und Elbe bildet der Schutz gegen Sturmfluten eine zwingende Voraussetzung für die Sicherung eines rund 6.600 km² großen Siedlungsgebietes, in dem 1,2 Mio. Menschen leben. Das entspricht 14 % oder 1/7 der niedersächsischen Landesfläche. Im Land Bremen werden 360 km² Landesfläche geschützt. Das sind 89 % oder 9/10 der Gesamtfläche. In diesem Gebiet leben etwa 570.000 Menschen. Das sind 86 % der Gesamtbevölkerung.

Die Leistungsfähigkeit dieses Siedlungs-, Wirtschafts- und Kulturraumes mit der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft kann als Lebensgrundlage für die Menschen dauerhaft nur durch einen wirksamen Küstenschutz gesichert werden. Küstenschutz ist daher von existenzieller Bedeutung.

Die gesetzliche Grundlage für den Küstenschutz bildet in Niedersachsen das Niedersächsische Deichgesetz (NDG). Im Land Bremen regelt das Bremische Wassergesetz (BremWG) den Küstenschutz.

In Niedersachsen sind 22 Deichverbände zuständig für die Deicherhaltung. Die Deichverbände werden durch die Eigentümer aller im Schutz der Deiche liegenden Grundstücke gebildet. Die Deichverbände erstrecken sich lückenlos entlang der Küste vom Rheiderland an der niederländischen Grenze bis zur Staustufe Geesthacht an der Elbe. Im Falle besonders schwieriger Rahmenbedingungen für den Küstenschutz wie z.B. dem Schutz der ostfriesischen Inseln oder dem Betrieb der Sperrwerke liegt die Zuständigkeit direkt beim Land Niedersachsen, vertreten durch den NLWKN. Die Gesamtlänge der niedersächsischen Hauptdeichlinie beträgt rund 610 km.

Im Land Bremen sind zwei Deichverbände, die Stadt Bremen, die Stadt Bremerhaven und das Land für die Deichunterhaltung zuständig. Die Gesamtlänge der bremischen Weserdeiche bis zum Wehr Hemelingen beträgt 74 km.

Nach der so genannten Hollandflut vom 1. Februar 1953, die allein in den südlichen Niederlanden mehr als 1.800 Menschenleben forderte und schwere Sachschäden verursachte, wurde 1955 das „Niedersächsische Küstenprogramm“ ins Leben geru-

fen. Es bildete die Grundlage für eine Verbesserung des Küstenschutzes in den sturmflutgefährdeten Gebieten Niedersachsens. Die Katastrophenflut vom 16./17. Februar 1962 (2. Julianenflut) an der deutschen Nordseeküste mit mehr als 340 Todesopfern und bedeutsamen Vermögensschäden gab Anlass zur Überprüfung der Deichbauregeln und führte zu einer Intensivierung des Ausbaues von Deichen und anderen Küstenschutzanlagen. 1973 hat der Nds. Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten den „Generalplan Küstenschutz Niedersachsen“ herausgegeben und die zu diesem Zeitpunkt noch durchzuführenden Maßnahmen zusammengestellt. Seitdem konnte der Sturmflutschutz für die niedersächsischen Küstengebiete durch die Investition von umgerechnet rund 2,2 Mrd. Euro maßgeblich verbessert werden. Die Mittel wurden im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe des Bundes und der Länder zur Verbesserung der Agrarstruktur sowie EU-Förderprogrammen zur Verfügung gestellt.

Nach 1962 gab es eine Reihe sehr schwerer Sturmfluten. Sie verursachten in einigen Küstenabschnitten noch höhere Wasserstände als 1962. Beispielsweise sind in der Sturmflut vom 3. Januar 1976 an der Elbe die höchsten jemals gemessenen Wasserstände aufgetreten. Allein an der Elbe verursachte sie mehr als 20 Deichbrüche. An der Ems führte die Sturmflut vom 28. Januar 1994 oberhalb von Leerort zu neuen Höchstwasserständen. Sie bildeten einen wesentlichen Grund für den Bau des Emssperwerks zwischen Gandersum und Nendorp im Landkreis Leer. Dieses konnte sich erstmalig bei der sehr schweren Sturmflut am 1. November 2006 bewähren.

In Bremen wurden unter dem Eindruck der Sturmflutkatastrophe an der niederländischen Küste im Jahr 1953 die Anstrengungen zur Verbesserung des Küstenschutzes verstärkt und gemeinsam mit Niedersachsen das Küstenschutzkonzept überdacht. Auf der Grundlage der Untersuchungen des Franzius-Instituts der Technischen Hochschule Hannover von 1959 wurden die Sperrwerke an Hunte, Lesum und Ochtum geplant und gebaut. Die schweren Sturmfluten von 1976 und 1994 erbrachten an der Weser zwar die bislang höchsten Wasserstände, ohne allerdings erhebliche Schäden im Land Bremen zu verursachen.

In dem vorliegenden Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen - Festland - sind die in Niedersachsen und Bremen noch notwendigen Maßnahmen des Küstenschutzes zusammengestellt. Es werden in diesem Plan auch die Deichstrecken erfasst, die infolge großer Setzungen und Sackungen oder neuer Erkenntnisse zur notwendigen Sollhöhe nach 1973 erneut erhöht und ebenfalls verstärkt werden müssen. Hierzu wurde die niedersächsische und bremische Deichlinie zusammenhängend vermessen.

Die auf Basis der jüngsten Studie des IPCC zu erwartenden Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die Veränderung des Meeresspiegelanstieges und der Sturmfluthäufigkeit werden konzeptionell berücksichtigt.

Für Schutzdeiche, für die zweite Deichlinie sowie für die ostfriesischen Inseln in Niedersachsen erfolgt die Fortschreibung des 1973 aufgestellten Generalplans Küstenschutz in gesonderten Einzelplänen.

Die Belange von Landwirtschaft, Tourismus, Häfen und Schifffahrt, Industrie und Gewerbe, Naturschutz und der städtebaulichen Entwicklung haben auf den Küstenschutz erhebliche Auswirkungen. Diese konkurrierenden Nutzungsansprüche müssen bei der Planung von Küstenschutzanlagen integriert werden, um eine nachhaltige Planung und Umsetzung von Küstenschutzmaßnahmen zu gewährleisten. Allerdings hat bei der Abwägung konkurrierender Nutzungsansprüche der Schutz der Bevölkerung vor Sturmfluten höchste Priorität.

2 Der Küstenraum

2.1 Veränderung der Küstenlinie und Entwicklung des Küstenschutzes

Nach dem Höhepunkt der letzten Kaltzeit vor rund 17.000 Jahren begann der um ca. 120 m abgesunkene Meeresspiegel durch Abschmelzen des Inlandeises anzusteigen. Noch während des Endstadiums der Kaltzeit zwischen 15.000 und 10.000 Jahren vor Christus verlief die Nordseeküste nördlich der Doggerbank.

Bis um 5.000 vor Chr. stieg der Meeresspiegel der Nordsee zunächst sehr schnell - mit mehr als 1 m pro Jahrhundert. Danach nahm die Geschwindigkeit des Anstiegs ab. Zwischenzeitlich traten neben einem Vordringen zunehmend Ruhephasen oder sogar ein zeitweiliger Rückzug des Meeres auf. In Abb. 2-1 ist der Anstieg des Meeresspiegels seit der letzten Eiszeit dargestellt.

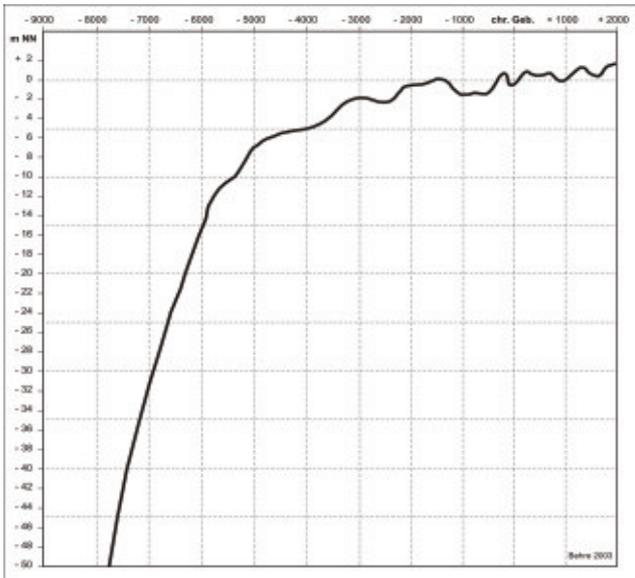


Abb. 2-1: Meeresspiegelanstieg seit der letzten Eiszeit (Quelle: K.-H. Behre, Eine neue Meeresspiegelkurve für die südliche Nordsee)

Die Besiedlung der Marsch in der Zeit vor der Be-
deichung folgte zunächst den räumlichen Veränderungen der Küstenlinie. In Rückzugsphasen des Meeres dehnten sich die Siedlungen in die neuen Marschen aus, während sie bei Anstieg des Meeresspiegels aufgegeben oder von der See zerstört wurden. Seit der Zeit um Christi Geburt schützte sich der Mensch dann aktiv gegen den ansteigenden Meeresspiegel und die seinen Lebensraum bedrohenden Sturmfluten. Um sich

dauerhaft zu schützen, wurden künstliche Erdhügel errichtet, die sogenannten Wurten oder Warften, auf denen die Menschen siedelten. Im Verlauf der Jahrhunderte wurden die Wurten bedarfsweise erhöht.

Mit dem Bau von Deichen wurde nach der ersten Jahrtausendwende begonnen, als die wachsende Bevölkerung größere landwirtschaftliche Nutzflächen benötigte. Zunächst wurden niedrige Ringdeiche um die wertvollsten Ländereien angelegt. Im Verlauf mehrerer Generationen wurden die Ringdeiche, die auch als Verkehrswege genutzt wurden, verstärkt und erhöht. Verkehrswege zu Nachbarsiedlungen wurden weiter entwickelt. Anfang des 13. Jahrhunderts war die gesamte Küste durch eine geschlossene Deichlinie gesichert.

Der Deichbau war ein ständiger Kampf mit den Kräften des Meeres. Da den Menschen der Meeresspiegelanstieg damals unbekannt war, wurde auf die Höhen der vergangenen Sturmfluten abgestellt. Bis zum Ende des Mittelalters kam es durch sehr schwere Sturmfluten zu den großen Landverlusten wie dem Einbruch des Dollarts, der Leybucht und des Jadebusens. Gegen 1500 waren die größten Ausdehnungen dieser Einbrüche erreicht. Seither konnten durch verbesserte Deichbau-
technik nicht nur weitere Einbrüche vermieden, sondern sogar eine Rückgewinnung von Flächen erreicht werden. In der Folge überwiegt der Landgewinn gegenüber eingetretenen Landverlusten.

Erfahrungen der Weihnachtssturmflut im Jahre 1717 wurden von dem Niedersachsen Albert Brahm in seinem Buch „Anfangsgründe der Deich- und Wasserbaukunst“ zusammengefasst. Damit wurde im 18. Jahrhundert der Grundstein des Küsteningenieurwesens gelegt.

Vor allem schwere Sturmfluten mit katastrophalen Folgen (siehe Anlage 1) zwangen die Marschenbewohner, die Deiche weiter auszubauen und besonderes Augenmerk auf die Erhaltung der Wehrfähigkeit von Küstenschutzanlagen zu richten. Die Deichlinie wurde im Verlauf der letzten Jahrhunderte teilweise weiter seewärts verlegt und begradigt. Durch den Bau von Sturmflutsperrwerken, ab 1954 zunächst an der Leda, später an Ems und den Nebenflüssen von Weser und Elbe, konnte die Deichlinie weiter verkürzt werden.

2.2 Naturräumliche Verhältnisse

Die Nordseeküste wird von einem Marschengürtel wechselnder Breite (5 bis 30 km) umsäumt, der sich an den Unterläufen der Tideflüsse Ems, Weser und Elbe und deren Nebenflüssen bis weit in das Binnenland erstreckt. Diese Marschengebiete sind nach dem Vordringen der Nordsee als Folge verschiedener Phasen des Meeresspiegelanstiegs aus tonig-sandigen Fluss- und Meeressedimenten mit Einschaltungen von Torf- oder Darghorizonten auf der früheren pleistozänen Landoberfläche entstanden.

vörde erstrecken. Ohne Seedeiche wäre Niedersachsen um 14 % kleiner. Das Land Bremen würde es praktisch nicht geben. Die sturmflutgeschützten Gebiete in Niedersachsen und Bremen sind in Anlage 8 bis Anlage 15 dargestellt.

Der Festlandsküste ist das Wattenmeer vorgelagert. Der Geest vorgelagert ist die Marsch. Sie ist nacheiszeitlich entstanden und besteht aus marinen Sedimenten.



Abb. 2-2: Struktur des Küstenraumes
(Quelle: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR)

In Niedersachsen liegen die Geländehöhen der Marschen überwiegend zwischen 1,4 m über und 0,5 m unter Normal Null (NN), abgesehen von einigen bis zu NN +2,5 m aufsedimentierten, ufernahen Flussmarschen. Insbesondere im küstenfernen Hinterland kann die Höhe der älteren Marschen weit abfallen. Tiefste Stellen liegen unter NN -2 m. Über einen Bereich von Niederungs- und Hochmooren steigt das Land zur höher gelegenen Geest wieder an. Bremen und Bremerhaven liegen, mit Ausnahme des rund NN +20 m hohen Geestrückens in Bremen Nord, auf niedrigem Marschengelände.

Seegang, Tideströmungen und Wind führen zu einer dynamischen Beanspruchung dieses Raumes, die zu ständigen Veränderungen führen und damit den Küstenschutz unmittelbar beeinflussen. Die Abb. 2-2 zeigt die heterogene Struktur des Küstenraums.

Schon bei normalen Tiden würden ohne schützende Deiche küstennahe Binnenflächen überflutet werden. Bei Sturmfluten würden sich die Überflutungen z.B. bis nach Aurich und Oldenburg, Bederkesa und Bremer-

2.3 Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur

Der vor Sturmfluten geschützte Küstenraum ist als Siedlungs- und Wirtschaftsraum von großer Bedeutung. Er ist seit jeher durch Landwirtschaft, Fischerei und Schiffbau geprägt. Nicht nur für die Inseln kommt heute der Tourismus als wichtiger Wirtschaftsfaktor hinzu.



Abb. 2-3: Schlachte in Bremen
(Quelle: SBUV)

Aus der Küstenlage ergeben sich spezifische Standortvorteile, wie z.B. für die Häfen Emden und Leer, Wilhelmshaven, Bremerhaven, Nordenham und Brake an der Unterweser sowie Bremen und Cuxhaven oder auch für industrielle Anlagen am seeschifftiefen Fahrwasser u.a. in Wilhelmshaven, Nordenham, Stade, Bremen und Bremerhaven. Die Nordseehäfen haben stark voneinander abweichende Größen, sind unterschiedlich spezialisiert und stellen differenzierte Ansprüche an den Küstenschutz.

In Bremerhaven werden heute ungefähr zwei Drittel der in den Bremischen Häfen insgesamt angelieferten Container, Autos und Früchte umgeschlagen. Der Hafen von Bremen-Stadt ist der am weitesten im Binnenland liegende Hochseehafen Deutschlands.

Im sturmflutgeschützten Gebiet in Niedersachsen und Bremen liegen bedeutende Standorte u.a. des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes, der

Straßen- und Luftfahrzeugproduktion, des Maschinenbaus, der Rohstoffverarbeitung, der chemischen Industrie und des Dienstleistungssektors.

Vor allem die ostfriesischen Inseln und die Küstenbadeorte am Festland, aber auch die Städte und Standorte im deichgeschützten Gebiet gehören zu den bedeutsamen Tourismusregionen in Deutschland. Die Freizeit- und Gesundheitswirtschaft ist eine der wichtigsten Erwerbsgrundlagen der Menschen an der niedersächsischen Nordseeküste. Von besonderer Attraktivität sind der einmalige Naturraum des Wattenmeeres und eine große Anzahl von kulturellen Sehenswürdigkeiten, die als prägende Elemente den Küstenraum zu einer kulturhistorisch sehr bedeutsamen Region machen.



Abb. 2-4: Fähranleger Norddeich-Mole bei Sturmflut
(Quelle: Bild-SKN)

3 Ziele des Küstenschutzes

Küstenschutz ist eine vorsorgende Aufgabe. Er ist für die Sicherung der Lebensgrundlagen der Menschen in ihrem Lebens- und Wirtschaftsraum unabdingbar. Der Schutz vor Überflutung und die Umsetzung der hierfür notwendigen Maßnahmen hat deshalb Priorität.

Die Angriffe des Meeres auf die Küsten nehmen durch den säkularen Meeresspiegelanstieg (s. Kap. 6.2) langsam aber stetig zu. Gleichzeitig wächst die Summe der geschaffenen Werte in den Küstengebieten z.B. in Form von Wohnungen, Gewerbegebieten oder Infrastruktur. Es besteht damit die andauernde Herausforderung, den Küstenschutz zu gewährleisten und an sich ändernde Rahmenbedingungen anzupassen. Wesentlich ist dabei, das Bewusstsein des Einzelnen und der Gesellschaft für die Gefahren durch Sturmfluten kontinuierlich wach zu halten. Küstenschutz ist eine Daueraufgabe.

Als primäres Ziel des Küstenschutzes wird im niedersächsischen Deichgesetz der Schutz der Küstengebiete vor Sturmfluten formuliert. Das deichgeschützte Gebiet ist für jeden Deichverband verbindlich festgelegt. Es werden große zusammenhängende Gebiete entlang der Küste geschützt, die überwiegend nicht durch seitliche Polderdeiche unterteilt sind. Ziel ist es deshalb, für die deichgeschützten Gebiete einen möglichst gleichwertigen Schutz gegen Sturmfluten zu erreichen.

Die Sollhöhe der Küstenschutzanlagen wird über einheitliche Verfahren aus dem zu erwartenden höchsten Tidehochwasserstand als Bemessungswasserstand entwickelt. Die Verfahren berücksichtigen den zugehörigen örtlichen Wellenaufbau und in den Ästuar den maßgebenden Oberwasserabfluss. Der Bemessungswasserstand stellt ein nach definierten Kriterien festgelegtes Sicherheitsmaß dar und liegt höher als bisher eingetretene Sturmflutwasserstände. Dennoch kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass auch Sturmflutereignisse oberhalb des Bemessungswasserstandes eintreten.

Trotz des hohen Standes an wissenschaftlichen Erkenntnissen und technischen Möglichkeiten gibt es deshalb - auch nach Durchführung der im Generalplan vorgesehenen Maßnahmen - keinen absoluten Schutz gegen extreme Sturmflutereignisse.

Neben dem eigentlichen Schutz vor Überflutungen bildet eine frühzeitige Prognose von Sturmfluten durch den Sturmflutwarndienst (s. Kap. 7.4) einen wichtigen Baustein des Küstenschutzes. Durch eine rechtzeitige Information der für die Deichverteidigung und Gefahrenabwehr zuständigen Stellen sowie der betroffenen Bevölkerung können die notwendigen Maßnahmen ergriffen und Gefährdungen minimiert werden.



Abb. 3-1: Emswehrwerk zwischen Gandersum und Nendorp im Landkreis Leer (Quelle: NLWKN)

In Niedersachsen und Bremen besteht eine in sich geschlossene Deichlinie. Die Sturmflut kehrenden Hauptelemente bestehen aus Deichen und Sperrwerken. Die dauerhafte Funktionalität der Deiche wird mit weiteren Schutzelementen wie z.B. Sturmflutmauern, Buhnen und Deckwerken erreicht. Diese bilden ein mit dem Deich zusammenwirkendes System. Landseitig der Deichlinie ist in Niedersachsen ein 50 m breiter Streifen dem Küstenschutz vorbehalten. Seeseitig wird die Deichlinie durch vorgelagerte Schutzelemente wie Vorland und Lahnungen ergänzt.

Die vor dem Festland liegenden ostfriesischen Inseln wirken bei Sturmfluten wie ein Bollwerk. Dadurch reduzieren sie den auf die Festlandsdeiche treffenden Seegang. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zum Schutz der dahinter liegenden Festlandsküste vor Sturmfluten und müssen in ihrem Bestand erhalten werden.

Der in das Watt einschwingende Seegang wird von Rinnen, Platen und hochgelegenen Wattflächen beeinflusst. In unmittelbarer Nähe des Deiches schützt das Deichvorland den Deichfuß. Es reduziert in Abhängigkeit von seiner Höhe und dem herrschenden Wasserstand die auf den Deich treffende Seegangenergie und damit die Belastung der Deichböschung. Erhalt und Pflege des Deichvorlandes sind deshalb für den Küstenschutz von großer Bedeutung.

In einigen Küstenabschnitten ist eine zweite Deichlinie vorhanden. Sie bildet eine zusätzliche Sicherheit im Falle des Versagens der ersten Deichlinie und kann maßgeblich zur Einschränkung von Überflutungen und so zur Reduzierung potentieller Schäden beitragen. Sie muss deshalb erhalten und ggf. ergänzt werden.

Eine dauerhafte Funktionsfähigkeit der Küstenschutzanlagen muss gewährleistet sein. Grundsätzlich dürfen diese deshalb nicht für andere Zwecke genutzt werden. Eine wichtige Aufgabe besteht in der regelmäßigen Unterhaltung der Küstenschutzanlagen. Zuständig für die Erhaltung sind in Niedersachsen und Bremen im Wesentlichen die Deichverbände. Ihnen obliegt die Sicherstellung wehrhafter Küstenschutzanlagen (s. Kap. 7.1).

Für die Umsetzung von Küstenschutzmaßnahmen werden regelmäßig zusätzliche Flächen benötigt. Deren Freihaltung kommt eine große Bedeutung zu. Insbesondere in Siedlungsgebieten ist oft wegen begrenzter räumlicher Verhältnisse eine vorausschauende und langfristige Berücksichtigung von Belangen des Küstenschutzes in der Bauleitplanung wesentlich. Die sich verändernden klimatischen Rahmenbedingungen und deren hydrologische und morphologische Auswirkungen erfordern verstärkt Anpassungen der Küstenschutzanlagen. Der räumliche Bedarf für die Umsetzung dieser Küstenschutzstrategien und deren Realisierungsmöglichkeiten sind auch unter Einbeziehung der Raumordnung zu berücksichtigen.

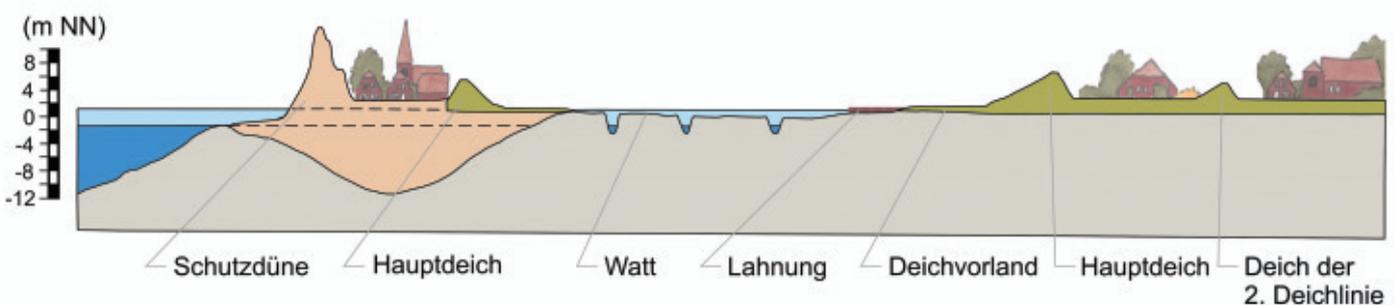


Abb. 3-2: System aus Küstenschutzelementen
(Quelle: NLWKN)

4 Rahmenbedingungen

4.1 Rechtlicher Rahmen

Europäische Rechtsnormen

Derzeit ist eine europäische Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken in Vorbereitung. Diese wird voraussichtlich direkt den Küstenschutz betreffende Bestimmungen enthalten: Bis drei Jahre nach Inkrafttreten dieser Richtlinie muss eine erste Bewertung des jeweiligen Hochwasserrisikos vorliegen, bis zum 22. Dezember 2013 sind Hochwasserrisikokarten zu erstellen und bis zum 22. Dezember 2015 Pläne für das Hochwasserrisikomanagement. Die Fundstellen der aufgeführten Rechtsnormen enthält Anlage 2.

Die EG-Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen im Bereich der Wasserpolitik (EG-Wasserrahmenrichtlinie) beinhaltet mittelbar den Küstenschutz betreffende Bestimmungen: Durch den Bau einer Küstenschutzanlage darf sich der ökologische Zustand eines Gewässers nicht verschlechtern. Die Wasserrahmenrichtlinie ist durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Niedersächsische Wassergesetz (NWG) sowie das Bremische Wassergesetz (BremWG) in nationales Recht umgesetzt.

Direkte Auswirkungen auf den Bau von Küstenschutzanlagen hat die EG-Richtlinie zur Änderung der Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Richtlinie) vom 3. März 1997. So ist nach dieser Richtlinie bzw. der Vorgängerrichtlinie vom 27. Juni 1985 bereits eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen der Planfeststellung von Küstenschutzbaumaßnahmen durchzuführen, die erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben können. Die UVP-Richtlinie ist durch das Bundesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) und die entsprechenden Landesgesetze in nationales Recht umgesetzt.

Die EG-Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie) und die EG-Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Flora-Fauna-Habitatrichtlinie oder kurz: FFH-Richtlinie) betreffen Maßnahmen des Küstenschutzes, soweit sich diese auf Vogelschutz- oder FFH-Gebiete auswirken. Diese Richtlinien sind durch das Bundesnaturschutz-

gesetz (BNatSchG) und die entsprechenden Landesgesetze in nationales Recht umgesetzt.

Bundesgesetze

Nach dem Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (GG), Art. 74 unterliegt der Küstenschutz der konkurrierenden Gesetzgebung.

Art. 91a GG benennt den Küstenschutz als eine der Aufgaben der Länder, bei deren Erfüllung der Bund mitwirkt, „wenn diese Aufgaben für die Gesamtheit bedeutsam sind und die Mitwirkung des Bundes zur Verbesserung der Lebensverhältnisse erforderlich ist (Gemeinschaftsaufgaben)“.

Das Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAKG) regelt insbesondere auch die finanzielle Beteiligung des Bundes an investiven Küstenschutzmaßnahmen: 70 % der investiven Kosten trägt heute der Bund.

Bundesgesetzliche Bestimmungen zu Gewässern und damit auch Küstengewässern enthält das Wasserhaushaltsgesetz als Rahmengesetz.

Bedeutung haben zudem die Eingriffsregelung sowie die gesetzlich geschützten Biotope nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) als Rahmengesetz, ausgefüllt durch die jeweiligen Landesnaturschutzgesetze. Weitere Bestimmungen des BNatSchG sind in Einzelfällen zu berücksichtigen, wie der Abschnitt 4 über Schutz, Pflege und Entwicklung bestimmter Teile von Natur und Landschaft.

Im Bereich von Bundeswasserstraßen gilt das Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) .

Bei Bau und Ausbau von Küstenschutzanlagen ist außerdem das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) zu beachten, das die Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen regelt.

Die Trägerschaft für den Küstenschutz liegt im Wesentlichen bei den Deichverbänden als Wasser- und Bodenverbänden. Das Wasserverbandsgesetz (WVG) regelt deren Belange.

Für die Realisierung raumbedeutsamer Küstenschutzmaßnahmen und konzeptioneller Planungen kommt das Raumordnungsgesetz (ROG) des Bundes zum Tragen. Dieses Gesetz enthält Bestimmungen über das Aufstellen von Landesraumordnungsprogrammen und regionalen Raumordnungsprogrammen sowie für Raumordnungsverfahren.

Landesgesetze in Niedersachsen

Gesetzliche Grundlage für den Küstenschutz in Niedersachsen ist das Niedersächsische Deichgesetz (NDG). Niedersachsen ist das einzige Bundesland, das das Deichrecht spezialgesetzlich geregelt hat. Das NDG enthält neben Begriffsbestimmungen Vorschriften über Widmung, Festsetzung der Abmessung des Deiches (Bestick), Erhaltung und Benutzung von Deichen und anderen Küstenschutzbauwerken. Außerdem beinhaltet es Bestimmungen über Rechte und Pflichten an Deichen, über Deichverbände, Deichbehörden und Deichverteidigung.

Für die Herstellung, Beseitigung und wesentliche Änderungen von Deichen, Sperwerken und Anlagen des Küstenschutzes gelten § 12 NDG sowie die §§ 119 ff und § 132 des Niedersächsischen Wassergesetzes.

Regelmäßig ist auch das Niedersächsische Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG) zu beachten. Demgemäß ist bei „Bauten des Küstenschutzes zur Bekämpfung der Erosion und meeres-technischen Arbeiten, die geeignet sind, Änderungen der Küste mit sich zu bringen (z.B. Bau von Deichen, Molen, Hafendämmen und sonstigen Küstenschutzbauten), mit Ausnahme der Unterhaltung und Wiederherstellung solcher Bauten“ durch eine so genannte Einzelfallprüfung festzustellen, ob ein derartiges Vorhaben erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann.

Das Niedersächsische Naturschutzgesetz (NNatG) enthält detaillierte landesgesetzliche Bestimmungen, deren Rahmen durch das BNatSchG vorgegeben ist. Dieses gilt z.B. für die Eingriffsregelung, Schutz, Pflege und Entwicklung bestimmter Teile von Natur und Landschaft sowie dem Schutz besonders geschützter Biotope, zu denen auch Dünen, Salzwiesen und Wattflächen zählen. Bedeutung haben auch die Vorschriften des NNatG über den Bodenabbau, die bei Bodenentnahmen für den Deichbau stets zu beachten sind.

Maßnahmen des Küstenschutzes können auch den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ betreffen, so dass regelmäßig auch das Gesetz über den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (NWattNPG) zu berücksichtigen ist.

Ebenfalls von Bedeutung ist das Niedersächsische Raumordnungsgesetz (NROG) und in Verbindung damit das Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen. Die vielfältigen Nutzungsansprüche in der Küstenregion und die Bedeutung des Küstenschutzes für die Daseinsvorsorge sollen im Raumordnungsprogramm sowie im unverbindlichen Raumordnungskonzept für das Niedersächsische Küstenmeer (ROKK) berücksichtigt werden.

Für die Deichverteidigung gilt neben den gemäß NDG erlassenen Deichverteidigungsordnungen das Niedersächsische Katastrophenschutzgesetz (NKatSG). Es bestimmt die Landkreise und kreisfreien Städte zu Katastrophenschutzbehörden. Eintritt und Ende des Katastrophenfalls stellt die Katastrophenschutzbehörde fest. Vor Ausrufung des Katastrophenfalls gilt generell das Niedersächsische Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung (Nds.SOG), welches die Zuständigkeiten der Gemeinden für die Gefahrenabwehr regelt.

Landesgesetze in Bremen

Als gesetzliche Grundlage für den Küstenschutz in Bremen ist das Bremische Wassergesetz (BremWG) heranzuziehen. Dieses Gesetz wird derzeit hinsichtlich deichrechtlicher und hochwasserschutzbezogener Regelungen grundlegend überarbeitet. Ziel ist es, relevante Passagen aus dem NDG inhaltlich zu übernehmen.

Nach § 119 BremWG bedarf der Bau, die Beseitigung oder die wesentliche Änderung von Deichen und Dämmen, die den Hochwasserabfluss beeinflussen, sowie von Deichen, Dämmen und anderen Anlagen, die dem Schutz gegen Hochwasser oder Sturmfluten dienen, der vorherigen Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens. Das Planfeststellungsverfahren hat den Anforderungen des Bremischen Landesgesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BremUVP) zu entsprechen. Nach diesem Gesetz unterliegen Maßnahmen des Küstenschutzes regelmäßig einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls.

Ist hiernach eine Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erforderlich und liegen die rechtlichen Vorausset-

zungen vor, kann anstelle eines Planfeststellungsbeschlusses eine Plangenehmigung erteilt werden.

Die Aufgaben der Gefahrenabwehr nehmen allgemein die Landes- und Ortspolizeibehörden nach § 65 des Bremischen Polizeigesetzes wahr. Im Gebiet der Stadtgemeinde Bremen obliegt es

1. im stadtbremischen Überseehafengebiet Bremerhaven dem Hansestadt Bremischen Hafenamt Bremerhaven und
2. im übrigen Gebiet den Wasserbehörden als Ortspolizeibehörde

Maßnahmen der Gefahrenabwehr zum Schutz der Deiche, Dämme und sonstigen Hochwasserschutzanlagen zu treffen (§ 154 BremWG).

Mit dem Bremischen Hilfeleistungsgesetz wird die Aufgabe der Durchführung des Katastrophenschutzes den Ortspolizeibehörden (Senator für Inneres und Sport und Oberbürgermeister der Stadt Bremerhaven) zugewiesen.

Das Bremische Naturschutzgesetz (BremNatSchG) enthält Bestimmungen für die Eingriffsregelung, den Schutz, die Pflege und die Entwicklung bestimmter Teile von Natur und Landschaft sowie den Schutz besonders geschützter Biotope, zu denen auch regelmäßig überschwemmte Bereiche an naturnahen Fließgewässern sowie Salzwiesen und Wattflächen gehören.

Als Raumordnungsplan fungieren im Land Bremen die Flächennutzungspläne der Städte Bremen und Bremerhaven. Im Flächennutzungsplan können unter anderem Flächen dargestellt werden, die im Interesse des Hochwasserschutzes und der Regelung des Wasserabflusses freizuhalten sind.

4.2 Küstenmanagement

Trilaterale Regierungskonferenzen zum Schutz des Wattenmeeres

Turnusmäßig finden Trilaterale Regierungskonferenzen zum Schutz des Wattenmeeres in den Anrainerstaaen Niederlande, Deutschland und Dänemark statt. Dort werden Ministererklärungen als gemeinsame Willenserklärungen verabschiedet, um die gemeinsame Verantwortung für das Wattenmeer zu betonen und dessen nachhaltige Entwicklung als gemeinsamen Naturraum von großer internationaler Bedeutung sicherzustellen. Die „Erklärung von Stade“ von 1997

enthält als Anhang einen Wattenmeerplan, in welchem auch Belange des Küstenschutzes angesprochen werden, die mit den Ansprüchen des Naturschutzes harmonisiert werden sollen. Das elementare Bedürfnis der Bevölkerung nach Schutz vor Sturmfluten wird darin herausgestellt und betont, dass die Sicherheitsstandards durch die Umsetzung des Wattenmeerplanes nicht beeinträchtigt werden. Die Umsetzung des Planes und die Einbindung von Betroffenen über ein „Trilaterales Wattenmeerforum“ bilden Schwerpunkte der letzten Konferenzen.

Küstenzonenmanagement

Ein Ausgleich der unterschiedlichen Nutzungsansprüche an den Küstenraum gewinnt im europäischen Kontext zunehmend an Bedeutung. Das integrierte Küstenzonenmanagement (IKZM) will dazu beitragen, den Küstenbereich als ökologisch intakten und wirtschaftlich prosperierenden Lebensraum für den Menschen zu erhalten und zu entwickeln. Mit der „Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küsten in Europa“ aus dem Jahr 2002 wird hierfür ein Rahmen gesetzt, den Deutschland in einem ersten Schritt durch eine „Nationale Strategie mit Bestandsaufnahme“ im Jahr 2006 ausgefüllt hat.

In der IKZM-Empfehlung werden Belange des Küstenschutzes, wie die langfristige Bedrohung des Küstenraumes durch Sturmfluten, auch unter Einbeziehung von zu erwartenden Klimaänderungen, explizit angesprochen. Mögliche Zielkonflikte bestehen unter anderem mit den naturschutzfachlichen Zielsetzungen, der wirtschaftlichen und touristischen Nutzung des Raumes sowie kommunalen Interessen im Umfeld von Küstenschutzanlagen oder geplanten Maßnahmen.

Deichvorlandmanagement

Das dem Hauptdeich vorgelagerte Deichvorland besteht überwiegend aus Salzwiesen. Es erfüllt wichtige Funktionen als Element des Küstenschutzes und für den Naturschutz als bedeutender Lebensraum und Teil des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“. Überwiegend durch Menschenhand im Kampf gegen das Meer geschaffen, stellt es ein prägendes Element der Marschenkultur dar. Vorlandmanagementpläne, in denen gemeinsame Ziele und Maßnahmenswerpunkte des Küsten- und Naturschutzes für das Deichvorland definiert werden, tragen dazu bei, die unterschiedlichen fachlichen Ansprüche und Zielvorgaben zu integrieren. Sie bilden damit einen wichtigen Bau-

stein für ein integriertes Küstenmanagement und sind sukzessive aufzustellen.

Monitoring und Forschung

Der Küstenraum mit den der Küste vorgelagerten Watten, Inseln, Platen, dem Küstenvorfeld und den Ästuaren stellt ein dynamisches System dar, welches ständigen Veränderungen unterliegt. Um Planungen und Maßnahmen des Küstenschutzes zweckmäßig, wirtschaftlich und nachhaltig umsetzen zu können, sind Kenntnisse über das natürliche Umfeld und dessen Wechselwirkungen mit diesen Maßnahmen erforderlich. Eine Beobachtung, Bewertung und weitere Erforschung der komplexen Naturvorgänge stellt deshalb eine wichtige Daueraufgabe dar. Als Grundlage hierfür werden im Rahmen von Messprogrammen und zweckbezogenen Untersuchungen in Kooperation mit Bundes- und Landesdienststellen sowie Forschungseinrichtungen hydrologische, morphologische und meteorologische Daten erfasst und zielgerichtet bewertet. Diese bilden eine wesentliche Grundlage, um Planungs- und Bemessungsgrößen für Küstenschutzanlagen verlässlich zu bestimmen.

Veränderungen beispielsweise des Meeresspiegels, des Seegangs, der Sturmfluthäufigkeit und -stärke sowie der Topografie müssen frühzeitig erkannt werden, um notwendige Planungen und Maßnahmen zur Sicherstellung des Küstenschutzes einleiten zu können. Wichtige Forschungsschwerpunkte bilden daneben z.B. die Weiterentwicklung von integrierten, langfristigen Küstenschutzstrategien, die Verbesserung von Bemessungsansätzen für Küstenschutzbauwerke sowie die Optimierung der Bauwerksgestaltung.

Im nationalen Bereich wird die angewandte Forschung im Küsteningenieurwesen im Rahmen eines Bund-Länder-Verwaltungsabkommens durch das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) koordiniert, in dem die Länder Niedersachsen und Bremen Mitglieder sind.

5 Küstenschutzanlagen

In Niedersachsen werden Anlagen, die Zwecken des Küstenschutzes dienen, durch das Niedersächsische Deichgesetz (NDG) definiert. Dabei wird unterschieden zwischen Küstenschutzanlagen, die eine unmittelbare Schutzfunktion vor Überflutung besitzen und solchen, denen eine Sicherungs- oder Schutzfunktion für diese zugewiesen wird.

Hauptdeiche und Sperrwerke dienen dem Schutz eines Gebietes vor Sturmfluten. Die Schutzdünen auf den Inseln sichern zudem deren Bestand. Deiche oberhalb eines Sperrwerks definiert das NDG als Schutzdeiche.

Als weiteres Schutzelement dienen hinter der Hauptdeichlinie liegende, als zweite Deichlinie gewidmete Deiche, die geeignet sind, bei einem möglichen Versagen eines Hauptdeiches die Überschwemmung im geschützten Gebiet einzuschränken. Zweite Deichlinien sind in Niedersachsen auf Teilstrecken vorhanden. Die Landesschutzdeichlinie im Land Bremen weist die gleichen Elemente (Fußsicherungen, Treibselabfuhrwege, Deichgräben, Deichverteidigungswege usw.) wie in Niedersachsen auf.

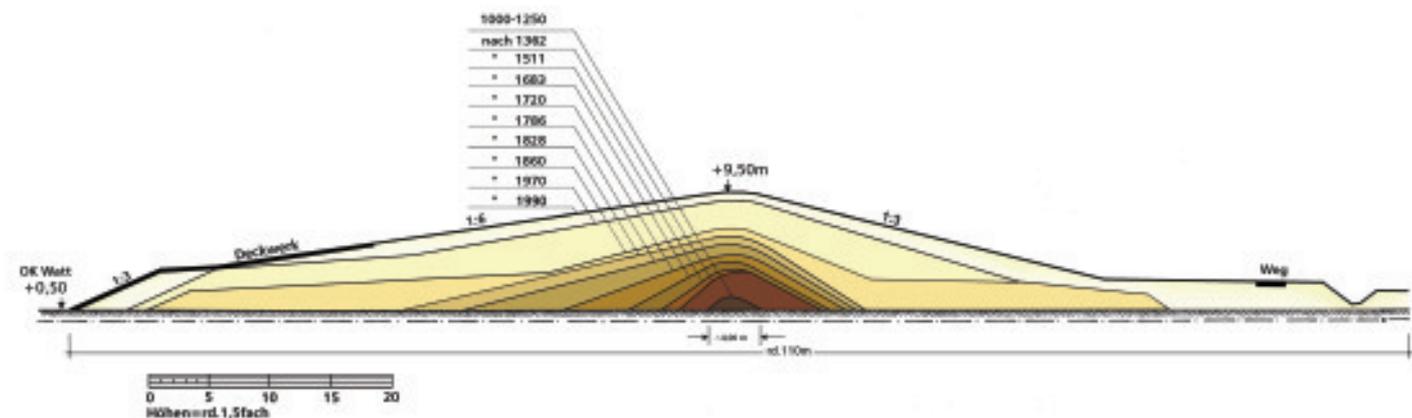


Abb. 5-1: Entwicklung der Deichprofile
(Quelle: NLWKN)

Hauptdeiche und Sperrwerke bilden ein zusammenhängendes System, das die dahinter liegenden Flächen zur Seeseite schützt. Zum Deich gehören dessen Sicherungswerke, wie Fußbermen, Deichgräben, Fuß- und Böschungssicherungen. An Fließgewässern hinter Sperrwerken sind darüber hinaus Schutzdeiche erforderlich, um die Niederungen vor dem Wasser zu schützen, das wegen der Schließung der Sperrwerke nicht abfließen kann.

Das Deichvorland besitzt eine wichtige Schutzfunktion für den Hauptdeich. Daneben wird der Deich durch vorgelagerte Anlagen (Schutzwerke) im Deichvorland und im Watt wie Lahnungen und Bühnen geschützt.

5.1 Haupt- und Landesschutzdeiche

Deiche an der offenen See werden als Seedeiche, Deiche im Mündungsbereich großer Ströme als Ästuardeiche bezeichnet. Diese Deiche definiert das NDG zusammenfassend als Hauptdeiche. In Bremen werden diese Deiche einheitlich als Landesschutzdeiche bezeichnet.

Die Höhen der Deiche sind an der niedersächsischen Nordseeküste sehr unterschiedlich. Sie bewegen sich von ca. NN +5,6 m in Cuxhaven bis über NN +9 m an der Elbe oberhalb Hamburgs und im Bereich von Norddeich/ Ostfriesland. Die Deiche in Bremen und Bremerhaven weisen - je nach Örtlichkeit - Höhen zwischen NN +5,7 m an der Nordschleuse in Bremerhaven und rund NN +9,5 m am Osterdeich in Bremen auf.



Abb. 5-2: Deichbaumaßnahme Rysum-Campen
(Quelle: NLWKN)

Der Aufbau der Deiche und das für ihren Bau eingesetzte Material haben sich während der Jahrhunderte stark verändert. Dabei wurde die Wehrhaftigkeit der Deiche ständig verbessert. Die Entwicklung der Deichprofile ist in Abb. 5-1 dargestellt.

Der wichtigste Baustoff für Deiche an der Nordseeküste ist Klei. Als Klei wird ein Marschenboden bezeichnet, der aus einem Gemisch von Ton, Schluff und Sand mit organischen Anteilen besteht. Die Eigenschaften des Kleis sind je nach Entnahmestelle sehr unterschiedlich.

Ursprünglich wurden die Deiche weitgehend aus Klei aufgebaut. In den letzten Jahrzehnten wurden sie überwiegend aus einem Sandkern mit einer Kleiabdeckung hergestellt. Dies ist schon deshalb erforderlich, weil die Deiche heute einen erheblich größeren Deichquerschnitt aufweisen, für deren Ausbau als reiner Kleideich in vielen Fällen nicht mehr genügend Klei zu beschaffen ist. Eine Ausnahme gibt es im Gebiet der Osterstader Marsch, wo aufgrund des örtlich reichlich vorhandenen Kleivorkommens nach wie vor reine Kleideiche gebaut werden. In Anlage 3 werden anhand von Profilen die wichtigen Bauteile eines Deiches gekennzeichnet.

Die Strecken der Hauptdeiche an der Festlandsküste beträgt in Niedersachsen ca. 610 km (siehe Anlage 5). In Bremen und Bremerhaven beträgt die Länge der an der Tideweser gelegenen Landeschutzdeiche ca. 74 km.

Der Deich erfüllt seinen Zweck am besten, wenn möglichst keine Bauwerke im Deichkörper seine Homogenität stören. Jede Nutzung, die nicht der Deicherhaltung dient, ist daher auf ein unumgängliches Maß zu beschränken. Dies gilt auch für besondere Bauwerke und Anlagen, die der Ent- und Bewässerung oder dem Verkehr dienen sowie für Versorgungsleitungen für Wasser, Gas, Öl und Strom.

Ebenso ist es notwendig, für die Deichverteidigung und für einen zukünftig notwendigen weiteren Ausbau des Deiches landseitig eine Schutzzone von baulichen Anlagen jeder Art frei zu halten.

5.2 Sperrwerke

Sperrwerke sind Bauwerke mit Sperrvorrichtungen in Tidegewässern. Bei Sturmflutgefahr wird der Flusslauf bei festgelegten Wasserständen völlig abgesperrt und das weitere Einlaufen der Tide verhindert.



Abb. 5-3: Sperrwerk Wischhafen
(Quelle: NLWKN)

In Niedersachsen sind 14 Sturmflutsperrwerke in Betrieb. Zwei weitere Sperrwerke auf dem Hoheitsgebiet Bremens schützen auch niedersächsische Flächen. Des Weiteren schützt ein Sperrwerk auf dem Gebiet der freien und Hansestadt Hamburg Teile Niedersachsens.

Träger der Erhaltung der Sperrwerke sind die Länder Niedersachsen und Bremen. Für das Leda- und das Ostesperrwerk ist die Bundesrepublik Deutschland erhaltungspflichtig.

Die Schließung der Sperrwerkstore ist abhängig von dem zu erwartenden Tidehochwasserstand und dem Oberwasserzufluss. Sobald die Überschreitung bestimmter Pegelwasserstände, die in den einzelnen Betriebsordnungen festgelegt sind, zu erwarten ist, erfolgt die Schließung. Diese so genannten Schließwasserstände können je nach Jahreszeit und vorhandener Situation variieren, um die Interessen der Land- und Wasserwirtschaft, der Schifffahrt sowie des Naturschutzes zu berücksichtigen.

In Tab. 5-1 sind die für Niedersachsen und Bremen wichtigen Sperrwerke mit ihren wesentlichen Merkmalen aufgelistet. Die Lage der Sperrwerke kann der Abb. 5-4 entnommen werden.



Abb. 5-4: Lage der Sperrwerke
(Quelle: NLWKN, Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung)

Tab. 5-1: Sperrwerke

Sperrwerk (Nr. aus Abb. 5-4)	Inbetriebnahme [Datum]	Schließwasser- stand	Durchschnittliche Schließungen [pro Jahr]	Träger der Erhaltung	Besonderheiten
EMS					
Leda- Sperrwerk (1)	29.07.1954	NN +2,0 m und abh. vom Oberwasser	50 - 180	WSA Emden	
Emssperrwerk (2)	03.11.2002	NN +3,5 m	0,5 ohne Staube- trieb zur Schiffs- überführung	NLWKN Bst. Aurich	Torverschlüsse mit ein- facher Sicherheit
Sperrwerk Leysiel (3)	07.09.1991	NN -1,4 m Sommer, NN -1,6 m Winter	706	NLWKN Bst. Aurich	
WESER					
Hunte- Sperrwerk (4)	01.10.1979	NN +2,8 m	15 - 35	NLWKN Bst. Brake	
Ochtum- Sperrwerk (5)	01.10.1979	NN +2,6 m Sommer, NN +3,2 m Winter	75 - 115	NLWKN Bst. Brake	
Lesum- Sperrwerk (6)	01.10.1979	NN +2,7 m abh. vom Oberwasser	120	Brem.Deich- verband am rechten Weser- ufer	
Geeste Sturm- flutsperrwerk (7)	27.09.1961	NN +2,5 m	80	bremenports GmbH u. Co.KG	
ELBE					
Ostesperrwerk (8)	1968	NN +2,45 m ggf. abh. vom Oberwasser	40	WSA Cuxhaven	
Sperrwerk Freiburg (9)	02.07.1967	NN +1,9 m	65 - 120	NLWKN Bst. Stade	
Sperrwerk Wischhafen (10)	05.07.1978	NN +2,2 m	45 - 75	NLWKN Bst. Stade	
Sperrwerk Ruthenstrom (11)	02.05.1979	NN +1,9 m Sommer, NN +2,2 m Winter	65 - 120	NLWKN Bst. Stade	
Sperrwerk Abbenfleth (12)	01.09.1971	NN +2,2 m	50 - 75	NLWKN Bst. Stade	
Schwinge- Sperrwerk (13)	01.08.1971	NN +2,4 m	60 - 80	NLWKN Bst. Stade	
Lühe- Sperrwerk (14)	09.04.1969	NN +2,2 m und abh. vom Oberwasser	80 - 130	NLWKN Bst. Stade	
Este- Sperrwerk (15)	2000	NN +2,8 m	30 - 90	Hamburg Port Authority	liegt auf Gebiet Freie und Hansestadt Hamburg
Sperrwerk Seevesiel (16)	1966	nicht geregelt	jede Tide	NLWKN- Bst. Lüneburg	
Ilmenau- Sperrwerk (17)	28.05.1976	NN +2,4 m Mai, NN +2,9 m Sommer, NN +3,3 m Winter	50 - 120	NLWKN- Bst. Lüneburg	

5.3 Schutzdeiche

In Niedersachsen werden die Deiche oberhalb eines Sperrwerks als Schutzdeiche bezeichnet. Sie sind notwendig, weil das Oberwasser wegen der Sperrung des Tidegewässers nicht abfließen kann und für die Dauer der Sperrwerkschließung gespeichert werden muss. Gleichzeitig dienen Schutzdeiche als Überflutungssicherheit, sollte das jeweilige Sperrwerk versagen.

Die Deiche oberhalb des Emssperrwerks sind keine Schutzdeiche im Sinne des Niedersächsischen Deichgesetzes. Da das Emssperrwerk keine doppelte Deichsicherheit besitzt, stellen die oberhalb liegenden Emsdeiche die zweite Deichsicherheit dar und sind daher als Hauptdeiche gewidmet.

Maßgebend für den Bemessungswasserstand der Schutzdeiche ist das Zusammenwirken von Oberwasser und die Schließdauer des Sperrwerks.

Die Dokumentation der Niedersächsischen Schutzdeiche ist in einem gesonderten Teil des Generalplans vorgesehen.

In Bremen werden die Deiche oberhalb des Geeste-, Ochtum- und Lesumsperrwerkes sowie die Weserdeiche als Landesschutzdeiche bezeichnet. Die Überprüfung dieser Deichstrecken ist in Hochwasserschutzplänen vorgesehen.

5.4 Zweite Deichlinie

Eine zweite Deichlinie ist in kürzeren Abschnitten im Land Niedersachsen und Bremen vorhanden. In der Regel sind sie durch die seewärtige Verlegung der Hauptdeichlinie entstanden. Zweite Deichlinien dienen heute dazu, bei Versagen des Hauptdeiches oder eines Sperrwerkes die Folgen einer Überschwemmung im geschützten Gebiet einzuschränken.

Gewidmete zweite Deichlinien sind zu erhalten. Die Dokumentation der zweiten Deichlinien in Niedersachsen ist in einem gesonderten Teil des Generalplans vorgesehen.

5.5 Deichsicherungswerke, Schutzwerke, Deichvorland

Deichsicherungswerke sind Bestandteile des Deiches und haben die Aufgabe, die Standfestigkeit des Deichkörpers durch verstärkte Befestigungen in den ständigen Angriffszonen des Wassers durch Strömung und Seegang zu gewährleisten. Zu den Sicherungswerken gehören Deckwerke, Bermen sowie Fußsicherungen.



Abb. 5-5: Wirkung von Lahnungen
(Quelle: Frank Thorenz)

Schutzwerke halten gefährliche Strömungen vom Deich fern, dienen als Wellenbrecher und verhindern einen Watabtrag. Sie schützen das Deichvorland vor Erosion und fördern die Aufhöhung des Watts und den Anwachs des Vorlandes (siehe Abb. 5-5). Zu den Schutzwerken zählen Lahnungen, Bühnen und Vorlanddeckwerke.

Das Deichvorland dient dem Schutz des Hauptdeiches oder des Landesschutzdeiches und ist für den Küstenschutz von großer Bedeutung. Es wird durch die zwischen Hauptdeich und Uferlinie (bei mittlerem Tidehochwasser) liegende unbedeichte oder durch vorgelegte flache Sommerdeiche geschützte Fläche gebildet. Die Deichvorländer an der niedersächsischen Küste sind zum überwiegenden Teil durch Landgewinnungsmaßnahmen entstanden.

Ein ausreichend breites und hohes Vorland vermindert die hydrodynamische Beanspruchung des Deiches. Es reduziert die Belastung der Deichaußenböschung durch Seegang und kann teure Deckwerke zum Schutz des Deichfußes ersetzen. Im Falle eines Deichbruchs wird durch Vorland und Sommerdeiche die Gefahr eines Strombruchs mit ungehindertem Ein- und Ausströmen der Tide verringert.

Sicherungswerke, Schutzwerke und Vorland besitzen eine wichtige Funktion für die Deichsicherheit und sind deshalb zu erhalten und zu pflegen.



Abb. 5-6: Bau einer Lahnung mit Minibagger und Hägglunds-Fahrzeug (Quelle: NLWKN)

5.6 Sonstige Bauwerke

Eine Besonderheit stellt die Landesschutzdeichlinie in den bremischen Hafengebieten dar, wo Hafenkajen und Schleusen als Kombinationsbauwerke ausgeführt sind, um sowohl den hafen- und schiffsbedingten Anforderungen, als auch den küstenschutzbedingten Anforderungen zu genügen.



Abb. 5-7: Kaiserschleuse Bremerhaven (Quelle: bremenports)

In den Hafengebieten Bremens und Bremerhavens bilden in vielen Bereichen die Hafenkaje und die vorhandenen Schleusen die Landesschutzdeichlinie. Neben der Bremer Industriefahenschleuse in Oslebshausen bestehen in Bremerhaven die Nordschleuse, die Kaiserschleuse, die Sportbootschleuse und die Fischerhafen-Doppelschleuse. Alle Schleusen weisen eine doppelte Deichsicherheit auf.

6 Grundlagen der Deichbemessung, Sollhöhen und Querschnitte

6.1 Tide- und Sturmflutwasserstände

Die Tidebewegung in der Nordsee und den Mündungsstrecken der Ströme und Flüsse mit dem täglich etwa zweimaligen Steigen und Fallen des Wasserstandes bewirkt an der offenen Küste zwischen Ems und Elbe periodische Wasserstandsschwankungen von im Mittel 2,5 m. Sie erhöhen sich in den Buchten und Strömen durch Querschnitt- und Reliefveränderungen bis auf etwa 4 m. Die Periode der Tidewelle beträgt im Mittel 12 Stunden und 25 Minuten. Die mittleren Tidehochwasserstände für ausgewählte Pegel sind in der Tabelle 6-1 aufgeführt. Sturmfluten über der Nordsee - insbesondere in der Deutschen Bucht - können zu erheblichen Erhöhungen der Tidehochwasserstände durch Windstau führen.

In den vergangenen Jahrzehnten erreichten die Sturmfluten an der Küste Niedersachsens vorher nicht gemessene höchste Tidehochwasserstände (HHThw). An der ostfriesischen Küste gilt zwar nach wie vor überwiegend das HHThw vom 13. März 1906, an der übrigen Küste jedoch das vom 16./17. Februar 1962, an der Elbe das vom 3. Januar 1976 und in Teilbereichen der Weser sowie an der Ems oberhalb von Leerort das HHThw vom 28. Januar 1994 als höchster gemessener Tidehochwasserstand. Für Emden brachte die Sturmflut vom 1. November 2006 den höchsten bisher gemessenen Wert.

Die Sturmflut vom 28. Januar 1994 erreichte in Bremen am Pegel Große Weserbrücke mit NN +5,43 m den höchsten jemals gemessenen Wert, während an der Küste für den Pegel Bremerhaven Alter Leuchtturm nach wie vor die Sturmflut von 1962 mit NN +5,35 m das höchste bislang aufgezeichnete Ereignis darstellt.



Abb. 6-1: Pegelstandorte (Quelle: NLWKN, Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung)

Tab. 6-1: Mittlere Tidewasserstände [mNN] Jahresreihe 1996/2005 an ausgewählten Pegeln

Pegelstandort (Nr. aus Abb. 6-1)	Gewässer	MThw	MTnw**	MThb**	HHThw (Datum)
Papenburg (1)	Ems	1,84 mNN	-1,62 mNN	3,46 m	4,56 mNN (28.01.1994)*
Emden, neue Seeschleuse (2)	Ems	1,47 mNN	-1,76 mNN	3,23 m	5,20 mNN (01.11.2006)***
Norderney, Riffgat (3)	Nordsee	1,22 mNN	-1,22 mNN	2,44 m	4,12 mNN (16.02.1962)
Bensersiel (4)	Nordsee	1,40 mNN	-1,40 mNN	2,80 m	4,65 mNN (16.02.1962)
Wilhelmshaven, Alter Vorhafen (5)	Jade	1,82 mNN	-2,00 mNN	3,82 m	5,21 mNN (16.02.1962)
Brake (6)	Weser	2,09 mNN	-1,81 mNN	3,90 m	5,25 mNN (17.02.1962)
Veogesack (7)	Weser	2,36 mNN	-1,55 mNN	3,91 m	5,33 mNN (28.01.1994)
Große Weserbrücke (8)	Weser	2,52 mNN	-1,58 mNN	4,10 m	5,43 mNN (28.01.1994)
Bremerhaven (9)	Weser	1,81 mNN	-1,95 mNN	3,76 m	5,35 mNN (16.02.1962)
Cuxhaven, Steubenhöft (10)	Nordsee	1,51 mNN	-1,46 mNN	2,97 m	4,94 mNN (16.02.1962)
Glückstadt (11)	Elbe	1,56 mNN	-1,25 mNN	2,81 m	5,83 mNN (03.01.1976)
St. Pauli (12)	Elbe	2,08 mNN	-1,52 mNN	3,60 m	6,45 mNN (03.01.1976)
Staufufe Geesthacht (13)	Elbe	2,76 mNN	0,58 mNN	2,18 m	6,84 mNN (15.01.1987)

* vor Bau des Emssperrwerkes

** MTnw: mittleres Tideniedrigwasser, MThb: mittlerer Tidehub

*** Rekonstruktion nach Datenausfall

6.2 Säkularer Meeresspiegelanstieg und mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts sind im deutschen Küstengebiet erste Pegel errichtet und betrieben worden, um die Wasserstandsentwicklung zu dokumentieren. Die Auswertung langer Pegelaufzeichnungen ergibt einen säkularen Anstieg des mittleren Tidehochwassers von ca. 25 cm in 100 Jahren an der offenen Küste (siehe Anlage 4). Dieser Anstieg setzt sich aus einer Erhöhung des Wasserspiegels und einer Landsenkung zusammen und unterliegt dabei starken Schwankungen. So zeigt sich etwa seit 1960 ein verstärkter Anstieg des mittleren Tidehochwassers. In den Ästuaren sind überwiegend durch Ausbaumaßnahmen zum Teil deutlich größere Veränderungen aufgetreten.

Deiche wurden in Niedersachsen und Bremen unter Berücksichtigung des säkularen Anstieges in die Zukunft bemessen. Damit sind die fertig gestellten Deiche 25 cm höher als jeweils aktuell erforderlich.

Die im Jahre 2007 veröffentlichte Studie des von der UNO und der WMO eingesetzten International Panel on Climate Change (IPCC) weist Szenarien für den Anstieg des mittleren Meeresspiegels mit einer Bandbreite von 18 bis 59 cm bis zum Ende des 21. Jahrhunderts aus. Die Schwankungsbreiten beruhen vor allem auf unterschiedlichen Szenarien für weltwirtschaftliche Entwicklungen und politische Entscheidungen zum Klimaschutz sowie auf naturwissenschaftlichen Kenntnisdefiziten, welche auch die Höhe der Prognosen zusätzlich beeinflussen können. Die verwendeten Szenarien gehen von sehr unterschiedlichen Emissionsraten von Treibhausgasen aus und können damit erheblichen Einfluss auf die globale Erwärmung haben.

Der tatsächliche zukünftige Meeresspiegelanstieg, die zukünftigen Sturmfluthöhen und der zu erwartende Seegang sind nicht bekannt. Trotzdem wird dem aus dem Klimawandel resultierenden Meeresspiegelanstieg und den damit zusammenhängenden Änderungen hohe Bedeutung seitens des Küstenschutzes beigegeben.

Auf Grund der Studie des IPCC kann davon ausgegangen werden, dass ein verstärkter Anstieg des Meeresspiegels erfolgt. Deshalb werden für zukünftige Pla-

nungen und Maßnahmen des Küstenschutzes folgende Ansätze verfolgt:

- weitere Untersuchungen zur Berücksichtigung des zukünftig zu erwartenden Meeresspiegelanstieges und der Sturmhäufigkeit und -stärke für Planungen im Küstenschutz werden durchgeführt.
- Gründungen von konstruktiven Bauteilen im Deich, wie Sperrwerke, Siele u.a., werden beim Bau statisch und erdstatisch so ausgeführt, dass eine spätere Nacherhöhung von bis zu 1 m möglich ist.
- Deichverstärkungen können mit einer breiteren Binnenberme angelegt werden, so dass eine weitere Verstärkung in der vorhandenen Deichaufstandsfläche möglich ist.
- Ein kleiner Teil der Küstenschutzmittel wird jährlich für die Erhaltung der zweiten Deichlinie bereitgestellt.

Im Hinblick auf den Meeresspiegelanstieg ist die Tatsache wichtig, dass die Deiche in Niedersachsen in großem Umfang in Erdbauweise erstellt sind. Im Falle eines verstärkten Meeresspiegelanstieges oder höher auflaufender Sturmfluten besteht für die bereits ausgebauten Deiche hinreichend Zeit, dann erforderliche Nacherhöhungen und Verstärkungen vorzunehmen.

Prioritär ist jedoch der Ausbau der Deiche, für die bereits jetzt ein Unterbestock vorhanden ist.

Von großer Bedeutung für zukünftige Planungen im Küstenschutz ist weiterhin, dass die Veränderungen der Tidewasserstände und die Häufigkeit und Stärke von Sturmfluten in der Nordsee weiterhin sorgfältig beobachtet werden, um den wissenschaftlichen Kenntnisstand laufend zu verbessern. Hieraus können die für den Küstenschutz notwendigen Folgerungen rechtzeitig gezogen werden, um den Grundsätzen einer nachhaltigen Daseinsvorsorge zu entsprechen.

6.3 Ermittlung der Solldeichhöhen

Für Hauptdeiche enthält das NDG verbindliche Maßgaben für deren Bemessung. Die Höhe der Hauptdeiche ist nach dem zu erwartenden höchsten Tidehochwasser (maßgebender Sturmflutwasserstand) als Bemessungswasserstand zu bestimmen. Zusätzlich ist der örtliche Wellenauflauf zu berücksichtigen. Aus der Summe von Bemessungswasserstand und Bemes-

sungswellenaufbau ergibt sich die Sollhöhe des Deiches. Diese wird von der zuständigen Deichbehörde festgesetzt. Der Bemessungswasserstand stellt ein nach definierten Kriterien festgelegtes Sicherheitsmaß dar. Es gewährleistet einen nach menschlichem Ermessen sicheren Sturmflutschutz.

Zur Ermittlung des Bemessungswasserstandes wird in Niedersachsen und Bremen das deterministische Einzelwertverfahren eingesetzt. In diesem werden vier Einzelwerte addiert, deren Summe eine physikalisch denkbare, aber noch nicht eingetretene Sturmfluthöhe darstellt, um das Zusammenwirken jeweils ungünstiger Faktoren zu berücksichtigen. Dieses Verfahren soll gewährleisten, dass an der gesamten niedersächsischen Nordseeküste ein möglichst gleichwertiger Schutz vor Überflutungen erreicht wird.

Der Bemessungswasserstand ergibt sich dabei aus der Addition von

- a: Höhe des mittleren Tidehochwassers (MThw) über NN
- b: Höhenunterschied zwischen dem höchsten Springtidehochwasser (HSpThw) und dem MThw
- c: Höhenunterschied zwischen dem höchsten eingetretenen Tidehochwasser (HHThw) und dem MThw
- d: zukünftiger säkularer Anstieg für 100 Jahre

Das Vergleichsverfahren wird nach einer höchsten eingetretenen Sturmflut zur Überprüfung der aus dem Einzelwertverfahren oder Modellrechnungen gewonnenen Daten dort angewendet, wo z. B. die örtliche Lage, Einflüsse von Baumaßnahmen oder weitere Faktoren die Sturmflutwasserstände beeinflussen können. Es wird die Summe des höchsten bisher eingetretenen Tidehochwasserstandes zuzüglich des zukünftigen säkularen Anstiegs bis zum Berechnungszeitpunkt und eines Sicherheitszuschlags für weitere Einflüsse gebildet. Der jeweils höhere Wert der Bemessungsverfahren ist für die Bestimmung der Solldeichhöhe maßgebend. In Abbildung 6-2 ist das Einzelwertverfahren dem Vergleichsverfahren grafisch gegenübergestellt worden.

Die Ermittlung von Bemessungswasserständen für Ästuardeiche erfolgt nicht mit Hilfe des Einzelwertverfahrens, da dabei der Einfluss des Oberwassers nicht berücksichtigt werden kann und Veränderungen der Flusstopographie das Systemverhalten derart verändern können, dass keine homogenen Datensätze vorliegen. Stattdessen werden für Ästuardeiche die Bemessungswasserstände mit Hilfe von hydrodynamisch-numerischen Modellen ermittelt. Rahmenbedingungen bilden dabei ein festgelegter Bemessungswasserstand an einem unbeeinflussten Eingangspegel, ein pegelbezogener Oberwasserabfluss und maßgebende Sturmflutereignisse.

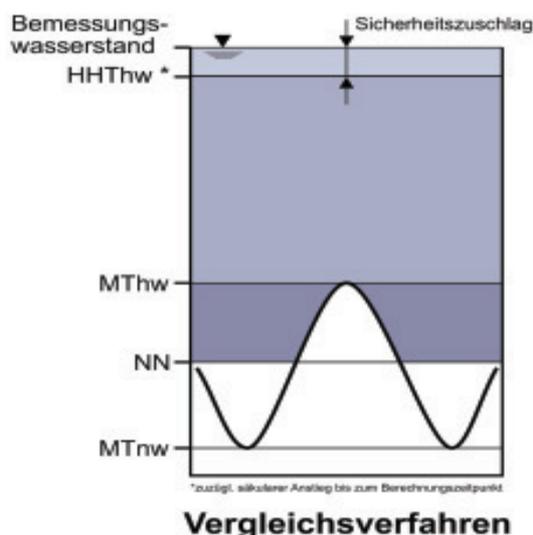
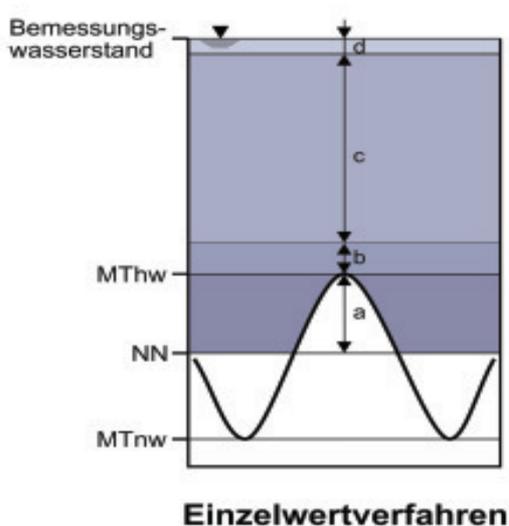


Abb. 6-2: Einzelwert- und Vergleichsverfahren
(Quelle: NLWKN)

Für die Elbe wird das Verfahren in einer Länder-Arbeitsgruppe gemeinsam mit Schleswig-Holstein und Hamburg und für die Weser zwischen Niedersachsen und Bremen abgestimmt.

Die Bestimmung des Bemessungswellenaufbaus an Deichen ist abhängig von dem verursachenden Seegang. Bei scharf liegenden und gegen die Hauptangriffsrichtung kehrenden Deichen ist unter ungünstigen Verhältnissen ein Wellenaufbau bis zu 3,5 m beobachtet worden. Derzeit werden für weite Teile der niedersächsischen Küste zur Bestimmung des Bemessungsseegangs mathematische Seegangmodelle angewendet, welche aufgrund von Naturmessungen verifiziert worden sind. Der Bemessungswellenaufbau wird auf der Grundlage eines international anerkannten Berechnungsansatzes ermittelt. Dabei werden der spektrale Charakter des Seeganges, die Wellenangriffsrichtung, die Deichgeometrie und -bauweise über spezielle Parameter und Beiwerte berücksichtigt.

6.4 Planung und Bau von Deichen

Allgemeines zum Deichprofil

Die Erkenntnisse aus den Sturmfluten von 1962 und 1976 sowie neuere Forschungsergebnisse bilden die Grundlage für eine funktionale und konstruktive Gestaltung der Insel- und Küstenschutzanlagen in Niedersachsen und Bremen.

Die Form des Deichquerschnittes und die Höhe der Deichkrone werden nach den zu erwartenden Beanspruchungen bestimmt, wobei die Qualität des Deichbodens und die Tragfähigkeit des Deichuntergrundes in die Bemessung eingehen.

Auf der Außenberme befindet sich der Treibselabfuhrweg. Auf der Binnenberme wird der Deichverteidigungsweg angelegt. Binnenseitige Deichlängsgräben dienen dazu, das Niederschlags- und Sickerwasser abzuführen sowie die Wassermengen aus möglichen Wellenüberläufen aufnehmen zu können. Außerdem muss die Deichkernentwässerung durch geeignete technische Maßnahmen sichergestellt werden.

Deichüberquerungen, so genannte Deichrampen, werden landseitig durch seitliche Anschüttungen an der Innenböschung angelegt sowie seeseitig weitgehend in die Böschung eingebunden. Als rechtwinklige Ver-

kehrskreuzungen dienen auch Deichscharte, die als massive Bauwerke in den Deichkörper eingeschnitten sind. Als Verschlüsse werden Deichtore oder Damm-balken eingesetzt.

Im Rahmen der Planung von Erhöhungs- und Verstärkungsmaßnahmen an Deichen ist zu entscheiden, ob der Deich nach außendeichs und/ oder nach binnendeichs erweitert wird. Landseitig ist die Grundfläche vielfach durch andere Nutzungen (Strassen, Siedlungen) belegt. Eine binnenseitige Deichverstärkung ist deshalb in der Regel sehr aufwändig. Eine nach außendeichs gerichtete Verstärkung überbaut zwar ökologisch wertvolle Salzwiesen, ist aber aus geotechnischen Gründen und wegen des geringeren Massenbedarfs vielfach deutlich wirtschaftlicher.

Seegangs- und Strömungsbeanspruchung

Für die Ausbildung der Deichaußenböschungen ist die Belastung durch Seegang und Wellenaufbau maßgebend. Auch Sturmfluten mit nicht extremen Wasserständen, aber langen Verweilzeiten können die Deiche stark belasten. Längere Verweilzeiten können insbesondere durch eine Kette nacheinander folgender Sturmfluten auftreten.

Heute werden Seedeiche im Bereich der Außenböschung mit einer Mindestneigung von 1:6 und im Bereich der Binnenböschung mit einer Neigung von 1:3 ausgeführt. Bei Ästuardeichen sollen die Außenböschungen nicht steiler als 1:4, bei geringerer Belastung 1:3 und die Binnenböschungen ebenfalls 1:3 geneigt sein. Der zulässige Wellenüberlauf kann bei der Neigung der Binnenböschungen von $\geq 1:3$ ohne Gefahr für den Deich abgeführt werden.

Seedeiche werden heute weitestgehend mit einem Sandkern und einer Kleiabdeckung ausgeführt. Die notwendige Stärke der Kleiabdeckung beträgt nach derzeitigem Kenntnisstand für die seeseitige Böschung 1,5 m und für die landseitige Böschung 1 m. An den Ästuardeichen können in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse die Kleistärken geringer gewählt werden. Auf die Qualität des Kleis und dessen sorgfältigen Einbau ist zu achten, damit der Deich die erwarteten Belastungen durch Seegang und Strömung aufnehmen kann.

Bei Deichen, die besonders starken Angriffen der See ausgesetzt sind, werden deren Außenböschungen im notwendigen Umfang durch Deckwerke gesichert. Deckwerke sind so zu konstruieren, dass keine Beschädigungen durch Wasserüberdruck von innen entstehen können. Alte Deckwerke sind durch Veränderung des Tidehubs besonders gefährdet.

Unstetigkeiten in grünen Deichböschungen wie starke Neigungswechsel oder Einbauten (Pfähle, Bauwerke, Wechsel der Böschungsbefestigung usw.) können bei Wellenangriff zusätzliche Turbulenzen im Aufschwall hervorrufen. Dies kann, wie Beispiele bei früheren Sturmfluten gezeigt haben, die Ursache für Schäden sein. Daher sollten Neigungswechsel abgerundet und starre Einbauten nach Möglichkeit vollständig vermieden werden.

Einfluss der Boden- und Untergrundverhältnisse

Die Auflast des Deichkörpers bewirkt Setzungen, die je nach Untergrundbeschaffenheit erhebliche Ausmaße erreichen können. Der neue Deichkörper selbst sackt zudem infolge seines Eigengewichtes und durch eine langfristige Nachverdichtung des Baumaterials in sich zusammen. Daher muss zur Deichsollhöhe das Setz- und Sackmaß hinzu addiert werden. Ein neu angepasster Deich ist deshalb immer etwas höher als die berechnete Ausbauhöhe.

Bedeutung der Grasnarbe

Ein grüner Deich bietet den Vorteil einfacher, wirtschaftlicher Unterhaltung und Pflege und prägt das Landschaftsbild im Küstengebiet.

Eine geschlossene, gut durchwurzelte Grasnarbe gewährleistet die Erosionsstabilität der Deichoberfläche und trägt so zur Standsicherheit des Deiches bei. Für die Ansaat der Deichoberfläche sind Grassaaten zu wählen, die den Anforderungen hinsichtlich Widerstandskraft gegen zeitweise Trockenheit, Salzverträglichkeit im Hinblick auf kurzzeitige Überflutungen, Regenerationsfähigkeit und Wuchsart sowie -höhe genügen.

Da diese Anforderungen nicht allein von einer Grassorte erfüllt werden, ist auf die Auswahl der richtigen Saatgutmischungen zu achten. Die Pflege der Grasnarbe wird durch die Schafbeweidung und im Einzelfall durch die Mahd sichergestellt. Eine Rinderbeweidung ist keine geeignete Pflege der Grasnarbe.

Belastung der Deiche durch Treibsel

Treibsel, auch Teek genannt, besteht überwiegend aus abgestorbenen Pflanzen, die im Sommerhalbjahr auf dem Vorland aufgewachsen sind. Überflutungen der Vorländer sowie Wind und Strömung nehmen im Herbst die Pflanzenreste auf und verdriften sie oft bis an den Deich. Regelmäßig ist Treibsel durch Zivilisationsmüll verunreinigt. Starke Brandung und Eisgang erhöhen die Menge mobilisierbarer Pflanzenbestandteile. Lagert sich Treibsel in dichter Lage auf einer grünen Deichböschung ab, kann die Grasnarbe in kurzer Zeit stark geschädigt werden. In der Folge können Sturmfluten zu Erosionsschäden an der Außenböschung führen. Das Treibselaufkommen sollte deshalb vermindert werden; es ist zeitnah vom Deich zu entfernen.

Die am Hauptdeich anfallende Treibselmenge ist wesentlich vom Sturmflutengeschehen (Stärke und Häufigkeit), aber auch von der Höhe und Breite des Vorlandes, von der Pflege durch Mahd oder Beweidung, vom Vorhandensein von Sommerdeichen und von den Pflanzenarten im Vorland abhängig. Ein hohes Treibselaufkommen tritt insbesondere im Bereich der Ästuare und in Buchten bei Luvlagen auf. Eine Beweidung des Vorlandes trägt zu einer Reduzierung des Treibselanfalls bei.

Treibselabfuhrwege ermöglichen bereits während der Sturmflutensaison die Entfernung des Treibsel vom Deich. Sie sind wesentlicher Bestandteil eines wehrhaften Deiches. Die Lage der Treibselabfuhrwege liegt entsprechend örtlicher Randbedingung bei ca. NN +3,5 m, das sind 1,5 bis 2 m über MThw.

Mehr als die Hälfte der niedersächsischen Hauptdeiche sind heute mit einem Treibselabfuhrweg ausgebaut. Im Land Bremen wurde aufgrund des Treibselanfalls die gesamte Deichstrecke in Bremerhaven mit einem Treibselabfuhrweg ausgestattet. Eine Ausnahme hiervon bildet der Bereich des Überseehafengebietes.

Die Treibselbeseitigung oder -verwertung erfolgt durch Häckseln und Verteilen über die Fläche, Kompostierung, Humifizierung, Verkuhlen oder durch Verbrennen. Für die unterhaltungspflichtigen Deichverbände ist die Treibselbeseitigung ein bedeutender Kostenfaktor.

Deichverteidigungswege

Deichverteidigungswege sind für die Deicherhaltung insbesondere bei Sturmfluten unverzichtbar. Sie erfordern eine gute Anbindung an das öffentliche Straßennetz und sind ausreichend zu befestigen. Im Falle der Deichverteidigung müssen sie durch Lastkraftwagen auch unter widrigen Verhältnissen befahren werden können. Die Höhenlage der Wege entspricht mindestens dem mittleren Springtidehochwasser, damit bei einem theoretisch möglichen Deichbruch diese Wege weiter befahrbar bleiben.

7 Organisation des Küstenschutzes

7.1 Deichverbände

In Niedersachsen obliegt nach dem niedersächsischen Deichgesetz die Erhaltung der Hauptdeiche am Festland grundsätzlich den 22 Deichverbänden (auch Deichachten oder Deichbände genannt). Die Erhaltung umfasst die ständige Unterhaltung, die Instandsetzung und die Wiederherstellung. Die Deichunterhaltung und -erhaltung obliegt im Stadtgebiet Bremen den zwei Deichverbänden am linken und am rechten Weserufer.

Die Deichverbände sind als Wasser- und Bodenverbände (Anlage 5) öffentlich-rechtliche Körperschaften nach dem Wasserverbandsgesetz. Die vorteilshabenden Eigentümer aller im deichgeschützten Gebiet gelegenen Grundstücke sind beitragspflichtige Zwangsmitglieder der Verbände.

Die rückwärtigen Grenzen des durch die Hauptdeiche geschützten Gebietes (Verbandsgebiet) werden durch die Geländehöhen bestimmt, die den maßgebenden Sturmflutwasserständen (Bemessungswasserständen) entsprechen. Diese liegen zwischen NN +5 m an der ostfriesischen Küste und NN +8 m an der Elbe oberhalb von Hamburg.

Landkreise, kreisfreie und große selbstständige Städte sind in Niedersachsen die unteren Deichbehörden. Oberste Deichbehörde ist das niedersächsische Umweltministerium.

In Bremen werden die deichbehördlichen Aufgaben von den Wasserbehörden wahrgenommen. Zuständig sind im Stadtgebiet Bremerhaven das Hansestadt Bremische Hafenamtsamt und im Stadtgebiet Bremen der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr (SBUV). Der SBUV ist zugleich obere Wasserbehörde für das Land Bremen.

Die Deich- bzw. Wasserbehörden führen gemeinsam mit den Unterhaltungspflichtigen die jeweiligen Deichschau durch. Hierbei wird der Deich im Frühjahr und Herbst auf seinen ordnungsgemäßen Zustand überprüft.

7.2 Staatlicher Küstenschutz

Von der Erhaltungspflicht durch die Deichverbände sind diejenigen Deichstrecken ausgenommen, zu deren Erhaltung die Bundesrepublik Deutschland oder die Länder Niedersachsen bzw. Bremen verpflichtet sind. Die landeseigenen Deiche in Niedersachsen werden vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) oder durch Niedersachsen Ports (N-Ports) erhalten. Weiterhin obliegen dem NLWKN in der Regel die Erhaltung und der Betrieb der niedersächsischen Sperrwerke (siehe Tab 5-1).

Im Land Bremen führt bremenports die Unterhaltung und den Sturmflutdienst für die landeseigenen Deiche und Hochwasserschutzanlagen in der Deichlinie in Bremerhaven und in den stadtbremischen Hafengebieten durch. Zusätzlich werden weitere Deichstrecken in der Stadtgemeinde Bremen sowie der Betrieb und Unterhaltung des Lesumsperrwerks im Auftrag des zuständigen Landes durch die zwei Bremer Deichverbände erhalten und unterhalten.

7.3 Deichverteidigung und Gefahrenabwehr

Der Träger der Deicherhaltung hat für die Deichverteidigung vorzusorgen. Zur Vorsorge für den Deichverteidigungsfall gehören organisatorische Vorkehrungen wie das Umsetzen von Deichverteidigungsordnungen und das Aufstellen von Alarm- und Einsatzplänen sowie Deichbüchern. Weiterhin gehört zur Vorsorge das Bereitstellen von notwendigen Geräten, Baustoffen und Beförderungsmitteln.

Zur Deichverteidigung gehört eine gut funktionierende Deichwacht im Sturmflutfall, die in Niedersachsen und der Stadt Bremen von den Deichverbänden und in Bremerhaven von bremenports organisiert wird. Sie sind solange zuständig für die Deichverteidigung, bis die zuständige Katastrophenschutzbehörde (der Landkreis, die kreisfreie oder die große selbstständige Stadt) den Katastrophenfall feststellt.

Im Katastrophenfall müssen in der Regel weitere Hilfskräfte wie Polizei, Feuerwehr, THW, Sanitätskräfte oder Bundeswehr eingesetzt werden, um an den bedrohten und beschädigten Deichstrecken Abwehr- und

Sicherungsmaßnahmen durchzuführen. Die Verteidigung der Deiche im Küstenschutz erfordert frühzeitige und sachgerechte Entscheidungen sowie einen raschen Einsatz.

7.4 Sturmflutwarndienst

Der Sturmflutwarndienst stellt bei einer drohenden Sturmflut die frühzeitige Information der Deichverbände und Kommunen sicher. Er bildet eine wichtige Voraussetzung für den Betrieb der Sturmflutsperrwerke und für die gefahrlose Bewirtschaftung der Vorländer.

Der NLWKN betreibt diesen Warndienst als innerbetriebliches Steuerungsinstrument, dessen Ergebnisse auf freiwilliger Grundlage der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Die Sturmflutvorhersage fußt dabei auf den Windvorhersagen des Deutschen Wetterdienst (DWD). Sie erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem DWD und unter Berücksichtigung der Vorhersagen des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).

Zur Sturmflutvorhersage werden Pegel- und Winddaten aus den Niederlanden und der Deutschen Bucht für das Vorhersagegebiet der niedersächsischen Nordsee berücksichtigt sowie an den Tidenströmen der Einfluss des Oberwassers bewertet. Dabei wird unterschiedlichen regionalen Anforderungen und lokalen Besonderheiten Rechnung getragen. Auf dieser Basis werden Vorhersagen zur Entwicklung von Sturmfluten herausgegeben.

Die Übermittlung der Sturmflutvorhersagen erfolgt abgestuft nach der Schwere der zu erwartenden Sturmflut entsprechend einem vorgegebenen Verteiler über Faxdienst und elektronischer Post. Deichverbände, Behörden und die interessierte Öffentlichkeit können außerdem die Sturmflutentwicklung in dem sie betreffenden Bereich aus dem Internet entnehmen (www.nlwkn.de).



Abb. 7-1: Sturmflut am Hauptdeich
(Quelle: Bild-SKN)

8 Ausbauprogramm

8.1 Finanzierung

Die Verbesserung des Küstenschutzes ist von nationaler Bedeutung und deshalb als eine Gemeinschaftsaufgabe des Bundes und der Länder im Grundgesetz verankert. Von den Investitionskosten für Küstenschutzmaßnahmen tragen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ grundsätzlich der Bund 70% und das jeweilige Bundesland 30%.

In Niedersachsen wurden von 1955 bis zum 1. Januar 2006 für Maßnahmen des Küstenschutzes umgerechnet rund 2,2 Mrd. Euro verausgabt. In diesem Betrag sind alle Baumaßnahmen an den Hauptdeichen, auf den ostfriesischen Inseln und an Schutzdeichen enthalten. Im Jahr 2006 hat das Land Niedersachsen erneut 49,8 Millionen Euro für den Küstenschutz investiert.

Das Land Bremen hat seit 1955 bis 2006 über 180 Millionen Euro für den Deichbau und die Deichverstärkung verausgabt, das bedeutet, dass im langjährigen Mittel in diesem Zeitraum rd. 3,5 Mio. Euro pro Jahr ausgegeben wurden.

In den folgenden Abschnitten 8.2 und 8.3 werden die erforderlichen Maßnahmen in Niedersachsen und Bremen erläutert. In Niedersachsen müssen rund 125 km Deiche erhöht und verstärkt werden. Dafür sind ca. 520 Mio. Euro notwendig. In Bremen sind 74 % (rd. 55 km) der Landesschutzdeiche mit einem Kostenvolumen von 100 Mio. Euro zu erhöhen und zu verstärken.

Bei dem aus dem vorliegenden Bauvolumen abzuleitenden jährlichen Finanzbedarf muss neben den fachlichen Erfordernissen maßgeblich auch die derzeit schwierige Haushaltssituation des Bundes und der Länder berücksichtigt werden.

8.2 Maßnahmen in den Verbandsgebieten - Niedersachsen

Rheider Deichacht

Hauptdeichlinie: Linker Emsdeich zwischen niederländischer Grenze, Dollart und Kreisgrenze Emsland (Länge: 48,2 km)

Der Hauptdeich im Deichverbandsgebiet ist überwiegend bestickgemäß hergestellt. Auf Teilbereichen sind aufgrund der Untergrundverhältnisse setzungsbedingte Nacherhöhungen erforderlich. Die Deichfußsicherung unterliegt dem ständigen Angriff der See und muss auf Teilstrecken instand gesetzt und ergänzt werden. Die Bestickfestsetzung ist in Folge der Herstellung des Emssperrwerkes zu aktualisieren.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Nacherhöhungen im Raum Pogum - Nendorp und Halte - Nesseburg
- Vervollständigung der Treibselabfuhrwege im Dieler Emsaltarmbereich
- Sicherung des Deichfußes und Deichvorlandes an der Ems durch Deckwerke
- Erhöhung der Binnenberme im Bereich Col-dam/Jemgum
- Grundinstandsetzung des Lahnungssystems
- 2. Deichlinie Kanalpolder, einschließlich Dyksterhuser Siel instandsetzen

Voraussichtliche Baukosten: 3,1 Mio. Euro

Deichverband Heede-Aschendorf-Papenburg

Hauptdeichlinie: linker Emsdeich zwischen Landkreisgrenze Leer/Emsland und Borsum (gegenüber der Schleuse Herbrum) und rechter Emsdeich von der Schleuse Herbrum bis zur Landkreisgrenze Emsland/Leer (Länge: 22,7 km)

Der linksemsische Hauptdeich ist bis auf Teilstrecken bestickgemäß hergestellt. Verstärkungen der Deiche wurden ab 1999 wegen der Errichtung des Emssperrwerkes zunächst ausgesetzt. Gegebenenfalls sind sie wieder aufzunehmen, sobald ein neues Bestick festgesetzt ist.

Der rechtsemsische Hauptdeich im Deichverbandsgebiet ist grundsätzlich bestickgemäß hergestellt.

Erforderliche Baumaßnahme:

- Erhöhung und Verstärkung des Hauptdeiches im Bereich Brual sowie zwischen Rhede/Borsum und Herbrum
- Einbau einer Deckschicht auf Reststrecken der Deichverteidigungsstraße

Voraussichtliche Baukosten: 4,2 Mio. Euro

Overledinger Deichacht

Hauptdeichlinie: rechter Emsdeich zwischen Papenburg/Völlen und Leer und linker Ledadeich von der

Einmündung bis zur Eisenbahnbrücke Heerenborg
(Länge: 17,1 km)

Der Hauptdeich im Gebiet des Deichverbandes ist überwiegend bestickgemäß hergestellt. Auf Teilbereichen sind aufgrund der Untergrundverhältnisse setzungsbedingt Nacherhöhungen erforderlich.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Nacherhöhung der untermaßigen Deichabschnitte im Bereich Esklum/Völlen
- Ausbau der Treibselabfuhrwege und Erhöhung der Außenberme
- Abschnittsweise Sicherung des schmalen Vorlandes durch Deckwerke

Voraussichtliche Baukosten: 2,3 Mio. Euro

Leda-Jümme-Verband

Hauptdeichlinie: Linker Ledadeich zwischen der Eisenbahnbrücke Heerenborg und dem Ledasperwerk und rechter Ledadeich zwischen dem Ledasperwerk und der Seeschleuse Leer (Länge: 2,5 km)

Die Hauptdeichlinie im Gebiet des Leda-Jümme-Verbandes ist überwiegend bestickgemäß hergestellt. Auf Teilbereichen sind Nacherhöhungen notwendig, die durch Setzungen wegen der schlechten Untergrundverhältnisse erforderlich geworden sind.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Nacherhöhungen am linken Leda-Deich im Bereich Heerenborg/Leda-Sperrwerk

Voraussichtliche Baukosten: 0,5 Mio. Euro

Moormerländer Deichacht

Hauptdeichlinie: rechter Emsdeich zwischen Leer (Leda – Seeschleuse) und Emden-Borssum (Länge: 25,3 km)

Der Hauptdeich im Gebiet des Deichverbandes ist überwiegend bestickgemäß hergestellt. Auf Teilbereichen sind wegen der schlechten Untergrundverhältnisse setzungsbedingte Nacherhöhungen erforderlich. Die Außenbermen sind zum Teil zu niedrig.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Nacherhöhung untermaßiger Deichabschnitte im Bereich Nüttermoor, Sauteler Siel und Oldersum
- Ausbau der Treibselabfuhrwege und Erhöhung der Außenberme im Bereich Emstunnel sowie zwischen Nüttermoor und Gandersum
- Abschnittsweise Sicherung des schmalen Vorlandes durch Deckwerke

Voraussichtliche Baukosten: 3,6 Mio. Euro

Deichacht Krummhörn

Hauptdeichlinie: Seedeich zwischen Emden - Borssum und Leybuchsiel (Länge: 50,7 km)

Der Hauptdeich im Gebiet des Deichverbandes ist in vielen Bereichen bestickgemäß hergestellt. Auf einer Länge von ca. 8 km hat der Hauptdeich ein Unterbestick bis zu 1,10 m. Abgängige Deckwerke sind zu ersetzen und der Treibselabfuhrweg ist auf einer höher gelegenen Deichaußenberme neu herzurichten. Für das vorhandene Deckwerk zum Schutz der Vorlandkante ist abschnittsweise eine Grundinstandsetzung erforderlich.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- bestickgemäße Herstellung der Emdener Hafendeiche mit Bauwerken wie Schleusen und Deichscharten; Unterbestick bis zu 1,10 m
- Deckwerks- und Außenbermenneubau zwischen Emden und der Knock auf einer Länge von 2,8 km
- Erhöhung und Verstärkung des Knockster Seedeiches mit Unterbestick bis zu 0,60 m incl. Deckwerksneubau
- Erhöhung und Verstärkung der Außenberme mit Treibselabfuhrweg sowie Anpassung von Rampen zwischen Upleward und der Leybucht
- Beseitigung des aktuellen Unterbesticks bis max. 0,70 m zwischen Campen und der Leybucht
- Herstellung von Deichzuwegungen
- Bereichsweise Grundinstandsetzung des Vorlanddeckwerks
- Anpassung der Nesserländer Schleuse

Voraussichtliche Baukosten: 19,7 Mio. Euro

Deichacht Norden

Hauptdeichlinie: Seedeich von der Leybucht bis auf Höhe Baltrum (Länge: 32,5 km)

Der Hauptdeich ist bis auf einen kleinen Abschnitt von rund 130 m Länge in Norddeich bestickgemäß hergestellt. Im östlichen Bereich fehlen Treibselabfuhrwege. Mehrere Deichzuwegungen sind konstruktiv anzupassen. Für das auf weiten Strecken vorhandene Lahnungssystem ist eine Grundinstandsetzung erforderlich.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Beseitigung des Unterbesticks im Hauptdeich östlich Norddeichs
- Bau von rund 3,7 km Treibselabfuhrwegen
- Anpassung von Deichzuwegungen
- Bereichsweise Grundinstandsetzung des Lahnungssystems

- Abschnittsweise Sicherung des schmalen Vorlandes durch Lahnungen

Voraussichtliche Baukosten: 7,9 Mio. Euro

Deichacht Esens-Harlingerland

Hauptdeichlinie: Seedeich ab Höhe Baltrum bis Harlesiel

(Länge: 28,3 km)

Der Hauptdeich ist Mitte der 1990er Jahre bestickgemäß hergestellt worden. Erheblicher Nachholbedarf besteht aufgrund neuer Erkenntnisse in den städtebaulich begrenzten Sielorten. Schwachpunkte in der Hauptdeichlinie ergeben sich durch eine begrenzte Kleiqualität und -stärke auf rund 4 km Länge. Neben dem Ausbau der Treibselabfuhrwege sind Deichzuwegungen zu verstärken. Für das vorhandene Lahnungssystem ist bereichsweise eine Grundinstandsetzung erforderlich.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Grundinstandsetzung und Ausbau des Sturmflutschutzes in den Sielorten Dornumersiel, Bensorsiel, Neuharlingersiel und Harlesiel
- Beseitigung der Querschnittsdefizite ab der westlichen Verbandsgrenze auf rund 4 km Länge
- Bau von Treibselabfuhrwegen incl. Außenbermerhöhungen auf insgesamt rund 7,4 km Länge
- Beseitigung des Unterbesticks von 0,40 m auf insgesamt rund 2,2 km Länge in unterschiedlich langen Abschnitten
- Anpassung von Deichzuwegungen
- Bereichsweise Grundinstandsetzung des Lahnungssystems

Voraussichtliche Baukosten: 13,7 Mio. Euro

III. Oldenburgischer Deichband

Hauptdeichlinie: Seedeich zwischen Harlesiel und Dangast

(Länge: 59,8 km)

Der Hauptdeich im Verbandsgebiet ist in vielen Bereichen bestickgemäß hergestellt. Im Elisabethgrodendamm hat der Hauptdeich auf einer Länge von rd. 12 km bis zu 1,15 m Unterbestick. Am Voslapper Seedeich ist das vorhandene Deckwerk teilweise stark beschädigt.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Fortsetzung der Erhöhung und Verstärkung des Elisabethgrodendeiches
- Sanierung der Spundwand am Fliegerdeich
- Erneuerung des Deckwerkes des Voslapper Seedeiches
- Grundinstandsetzung am Deckwerk des Banter

Seedeiches

- Verstärkung des Deichschutzes im Bereich des Wangersiels

Voraussichtliche Baukosten: 37,6 Mio. Euro

II. Oldenburgischer Deichband

Hauptdeichlinie: Seedeich zwischen Dangast und Blexen, linker Weserdeich als Stromdeich zwischen Blexen und dem Hunesperrwerk (Länge: 103,7 km)

Der Hauptdeich ist in größeren Abschnitten - insbesondere im südlichen Jadebusen von Dangast bis Hobenbrake, im Bereich Blexen bis Nordenham sowie im Bereich Brake - nicht bestickgemäß hergestellt. Am östlichen Jadebusen von Schweiburg bis Hobenbrake ist die Standsicherheit nicht gegeben. Dies gilt auch für Schutzmauern und in bereits verstärkten Deichabschnitten, die auf Grund starker Setzungen nachzuerhöhen sind. Von Schweiburg bis Beckmannsfeld sind die Schutzwerke erneuerungsbedürftig, der Untergrund ist hier äußerst labil. Treibselabfuhrwege sind überwiegend nicht vorhanden.

Am Augustgrodendeich fehlen auf größeren Strecken die Deichverteidigungswege und die Deichfußbefestigung. Der durch einen Polderdeich geschützte Langwarder Groden ist für eine Kompensationsmaßnahme vorgesehen, die Auswirkungen auf das Bestick des Hauptdeiches haben wird.

Im Bereich Nordenham-Einswarden ist das Deckwerk auf 500 m Länge nicht standsicher. Verschiedene Siele auf der gesamten Deichstrecke sind abgängig oder haben Unterbestick.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Erhöhung und Verstärkung des Hauptdeichs zwischen Dangast und Hobenbrake
- Herstellung der Deichlängswege im Bereich des Augustgrodendeiches
- Beseitigung vorhandener Querschnittsdefizite zwischen Eckwarderhörne und Tossens
- Beseitigung vorhandener Querschnittsdefizite und nicht standsicherer Deckwerke im Bereich Blexen
- Fortführung der Erhöhungs- und Verstärkungsmaßnahme am Blexer Flughafendeich
- Fortführung der Erhöhungs- und Verstärkungsmaßnahme zwischen Sürwürden und Braker Schleuse
- Herstellung der Deichsicherheit am Braker Stadtdeich
- Fertigstellung Ersatzbauwerk Schweiburger Siel
- Erhöhung und Verstärkung der Sperrwerksanschlussdeiche links der Hunte
- Grundinstandsetzung des Jade-Wapeler Siels,

- Strohauser Siel- und Schöpfwerks, Braker Siels
- Ersatz des Scharls Oberhammelwarden
 - Abschnittsweise Sicherung des schmalen Vorlandes durch Deckwerke sowie Grundinstandsetzung von Lahnungen und Schlengen

Voraussichtliche Baukosten: 249 Mio. Euro

I. Oldenburgischer Deichband

Hauptdeichlinie: linker Weserdeich als Stromdeich zwischen Hunteperrwerk und Ochtumperrwerk (Länge: 21,4 km)

Auf größeren Teilabschnitten im I. Oldenburgischen Deichband ist ein Unterbestick von bis zu 70 cm vorhanden. Ferner ist die Kleiabdeckung in Teilbereichen nicht ausreichend mächtig.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Beseitigung vorhandener Querschnittsdefizite der Sperrwerksanschlussdeiche rechts der Hunte bis Berne-Orth
- Erhöhung und Verstärkung des Weserdeichs zwischen Berne-Orth bis Ganspe wegen Unterbestick auf einer Länge von rund 7,5 km
- Erhöhung und Verstärkung des Weserdeichs im Bereich der Ortslagen Bardenfleth und Lemwerder
- Beseitigung vorhandener Querschnittsdefizite im Bereich Ochtumperrwerk
- Grundinstandsetzung von Kreuzungsbauwerken wie Scharl Motzen L 875 oder Lemwerder L 878

Voraussichtliche Baukosten: 24,4 Mio. Euro

Deichverband Osterstader Marsch

Hauptdeichlinie: Rechter Weserdeich zwischen Bremen und Bremerhaven (Länge: 35,0 km)

Auf großen Teilabschnitten ergibt sich im Deichverband Osterstader Marsch ein Unterbestick von bis zu 1,5 m. Betroffen sind davon auch drei Deichsiele.

Bedingt durch die ungünstige geographische Lage fällt in dem Deichverband Osterstader Marsch das höchste Treibselaufkommen aller Deichverbände in Niedersachsen an. Der Bau von Treibselabfuhrwegen hat damit besondere Bedeutung.

Im Zuge des Ausbaus des Containerterminals (CT IV) in Bremerhaven ist eine Abgabe von Flächen der Luneplate an das Land Bremen in Vorbereitung. Das Verbandsgebiet wird sich dadurch verkleinern und die Deichlinie verkürzen.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Deicherhöhungen bis 1,5 m auf ca. 24 km Länge von nördlich Dedesdorf bis zur Grenze zu Bremen einschließlich Bau von Treibselabfuhrwegen

- Erneuerung von drei Deichsielen

Voraussichtliche Baukosten: 24 Mio. Euro

Deichverband Land Wursten

Hauptdeichlinie: Seedeich an der Außenweser zwischen Bremerhaven und Cuxhaven (Länge: 26,8 km)

Der Hauptdeich im Verbandsgebiet ist überwiegend bestickgemäß hergestellt. Bis auf eine kurze Schardeichstrecke bei Misselwarden verfügt der Deich über ein mehr oder weniger breites Vorland. Treibselabfuhrwege fehlen fast vollständig. Bedingt durch die exponierte Lage des Deiches zur Nordsee - in diesem Bereich gibt es keine vorgelagerten Inseln - befinden sich große Teile des Vorlandes im Abbruch. Intensive Sicherungsmaßnahmen des Vorlandes waren und werden auch in Zukunft erforderlich.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Sicherung des Vorlandes durch Deckwerke, Bühnen und Lahnungen
- Deichverstärkung im Bereich Padingbüttel
- Bau von Treibselabfuhrwegen

Voraussichtliche Baukosten: 19 Mio. Euro

Cuxhavener Deichverband

Hauptdeichlinie: Seedeich in der Stadt Cuxhaven (Länge: 12,8 km)

Der Hauptdeich im Verbandsgebiet ist überwiegend bestickgemäß hergestellt. Im Hafengebiet befinden sich zwei Hafenbecken, die durch eine nicht auf den Bemessungswasserstand ausgelegte Objektschutzanlage geschützt werden. Diese Anlage besteht aus Spundwänden, Landtoren und zwei Sperrwerken. Die gesamte Anlage ist für den Küstenschutz zu ertüchtigen.

An den Strandabschnitten Döse/Duhnen und Sahlenburg sind etliche Bühnen abgängig und zu erneuern. Die Wolsker Marsch im Ortsteil Sahlenburg wurde in den 1970er-Jahren bebaut. Sie zählt nicht zum Verbandsgebiet und verfügt über keinen ausreichenden Küstenschutz. Ein befestigter Strandwall liegt rund 1 m unter dem Bemessungswasserstand.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Ertüchtigung der Hafensperrwerke sowie der Schutzwände im Hafen
- Bau von Bühnen in Döse/Duhnen und Sahlenburg
- Bedeichung der Wolsker Marsch

Voraussichtliche Baukosten: 33 Mio. Euro

Hadelner Deich- und Uferbauverband

Hauptdeichlinie: Elbdeich zwischen Cuxhaven und dem Radarturm Belum (Länge: 15,1 km)

Der Hauptdeich im Hadelner Deich- und Uferbauverband wurde in den 1980er/90er-Jahren bestickgemäß hergestellt. Einziger Schwachpunkt ist die Hadelner Kanalschleuse bei Otterndorf mit ihren Anschlussdeichen. Das Bauwerk ist über 150 Jahre alt und abgängig.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Erneuerung der Hadelner Kanalschleuse

Voraussichtliche Baukosten: 15 Mio. Euro

Ostedeichverband

Hauptdeichlinie: Elbdeich zwischen Radarturm Belum und dem Ostesperrwerk (Länge: 5,9 km)

Der Hauptdeich wurde in den 1990er-Jahren auf ganzer Länge bestickgemäß hergestellt. Aus heutiger Sicht sind weitere Baumaßnahmen nicht erforderlich.

Deichverband Kehdingen-Oste

Hauptdeichlinie: Elbdeich zwischen dem Ostesperrwerk und dem Schwingesperrwerk (Länge: 52,6 km)

Die Hauptdeichlinie weist auf Teilabschnitten ein Unterbestick bis zu 60 cm auf. Die Sperrwerke Wischhafen, Abbenfleth und Schwinge haben Unterbestick.

Schwachpunkte ergeben sich durch eine schlechte Kleiqualität und nicht ausreichende Kleistärken. Weiterhin ist die Binnenböschung des Hauptdeiches abschnittsweise zu steil. Wegen der hohen Belastung der Außenberme sind abschnittsweise Deckwerke herzustellen.

Zwischen Sperrwerk Wischhafen und Schwinge fehlen überwiegend die Treibselabfuhrwege.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Vervollständigung der Deckwerke in Nordkehdingen
- Deicherhöhung im Bereich des Fährzubringers Wischhafen.
- Bestickgemäßer Ausbau des Hauptdeiches in Nordkehdingen
- Bestickgemäße Herstellung der Sperrwerke Wischhafen, Abbenfleth und Schwinge
- Bau von Treibselabfuhrwegen zwischen Wischhafen und Schwinge

Voraussichtliche Baukosten: 23 Mio. Euro

Deichverband der I. Meile Altenlandes

Hauptdeichlinie : Elbdeich zwischen dem Schwingesperrwerk und dem Lühesperrwerk (Länge: 11,3 km)

Der Hauptdeich im Verbandsgebiet ist auf ganzer Länge bestickgemäß hergestellt. Im Bereich der Schwingemündung befindet sich das aufgespülte Vorland im Abbruch.

Das Lühesperrwerk hat ein Unterbestick von 60 cm. Erforderliche Baumaßnahmen:

- Sicherung des Vorlandes im Bereich Schwingemündung
- Bestickgemäße Herstellung des Lühesperrwerkes

Voraussichtliche Baukosten: 3 Mio. Euro

Deichverband der II. Meile Alten Landes

Hauptdeichlinie: Elbdeich zwischen dem Lühesperrwerk und Hamburg (Länge: 12,1 km)

Der Hauptdeich im Deichverband der II. Meile ist auf ganzer Länge bestickgemäß hergestellt.

Im Bereich Hinterbrack ist das vorhandene Deckwerk teilweise stark beschädigt und interspült.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Wiederherstellung des Deckwerkes Hinterbrack

Voraussichtliche Baukosten: 3 Mio. Euro

Harburger Deichverband

Hauptdeichlinie: Elbedeich zwischen der Landesgrenze zu Hamburg und dem Seevesiel (Länge: 6,0 km)

Der Hauptdeich im Harburger Deichverband ist mit Ausnahme des Südstrandes Bullenhausen bestickgemäß hergestellt. Die Schüttsteindeckwerke zur Elbe sind in Teilbereichen instand zu setzen.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Bestickgemäße Herstellung des Elbedeiches vom Hafen Bullenhausen bis zum Südstrand
- Neubau der Deichmauer Südstrand, Bullenhausen
- Grundinstandsetzung der Schüttsteindeckwerke an den Schardeichstrecken

Voraussichtliche Baukosten: 7,5 Mio. Euro

Deich- und Wasserverband Vogtei Neuland

Hauptdeichlinie: Elbedeich zwischen dem Seevesiel und dem Ilmenau-Sperrwerk (Länge: 6,5 km)

Der Hauptdeich im Verband Vogtei Neuland ist mit Ausnahme des Teilbereiches einer Werft in Hoopthe bestickgemäß hergestellt. Die Schüttsteindeckwerke an der Elbe sind insbesondere an den Schardeichstrecken unterspült und teilweise abgängig.

Das Ilmenau-Sperrwerk hat Unterbestick.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Ausbau des Elbedeiches im Werftbereich
- Grundinstandsetzung der Schüttsteindeckwerke an

der Elbe

- Anpassung des Ilmenau-Sperrwerkes

Voraussichtliche Baukosten: 12 Mio. Euro

Artlenburger Deichverband

Hauptdeichlinie: Elbedeich zwischen dem Ilmenau-Sperrwerk und der Staustufe Geesthacht (Länge: 13,5 km)

Die Nacherhöhung der Deiche ist im Teilbereich zwischen Laßrönne und der Staustufe Geesthacht weitgehend abgeschlossen. In erheblichem Umfang sind hier Erneuerungen der Deckwerke und Anpassungen der Binnenbermen erforderlich.

Im Bereich vom Ilmenau-Sperrwerk bis zur Ortslage Laßrönne ist das Deichbestick noch herzustellen, dieser Teilbereich weist Fehlhöhen bis zu 1,40 m auf.

Die Schüttsteindeckwerke an der Elbe sind auf gesamter Länge zu ergänzen und instand zu setzen.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Ergänzung und Erneuerung der Deckwerke
- Anpassung der Binnenbermen im Raum Elbstorf-Stove
- Bestickgemäßer Ausbau des Hauptdeiches zwischen Ilmenau-Sperrwerk und Laßrönne
- Grundinstandsetzung des Schüttsteindeckwerkes an der Elbe

Voraussichtliche Baukosten: 13 Mio. Euro

8.3 Maßnahmen in den Verbandsgebieten - Bremen

Deichverband am linken Weserufer

Landesschutzdeichlinie am linken Weserufer zwischen dem Ochtumsperrwerk bis Habenhauser Brückenstraße (Länge 21,6 km)

Die Deichlinie weist auf rd. 13 km Unterbestick auf, davon 7,58 km (rd. 35 %) 0,50 m und mehr. Die Fehlhöhen teilen sich in rd. 10 km Deichbereiche und Erdbauwerke (Straßenböschungen usw.) sowie in rd. 3 km massive Bauwerke auf.

Die größten Fehlhöhen an den Deichen liegen mit bis zu 0,90 m im Bereich des Neustädter Hafens.

Die Fehlhöhen an der Deichlinie in den Hafengebieten (Spundwände, massive Wände) betragen z. T. bis 1,50 m.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Bestickgemäßer Ausbau des Deiches zwischen Ochtumsperrwerk und Kläranlage Seehausen
- Bestickgemäßer Ausbau/ Erhöhung des Deiches parallel zur Senator-Apelt-Straße bis Rudolf-Diesel-Straße

ches parallel zur Senator-Apelt-Straße bis Rudolf-Diesel-Straße

- Erhöhung der Hochwasserschutzanlagen im Bereich Senator-Bortscheller-Straße
- Deich- und Spundwanderhöhung, Erhöhungen am Rablinghauser Deich und Woltmershauser Deich

Voraussichtliche Baukosten: 10,5 Mio. Euro

Deichverband am rechten Weserufer/ Stadtgemeinde Bremen

Landesschutzdeichlinie am rechten Weserufer vom Weserwehr bis zur Landesgrenze (Länge 37,2 km)

In dem Verbandsgebiet weisen rd. 26,9 km bzw. rd. 72 % der Landesschutzdeichlinie ein Unterbestick auf. Bei rd. 20,4 km Deichlinie beträgt die Fehlhöhe 0,50 m und mehr.

Die Fehlhöhenbereiche von 26,9 km teilen sich in rd. 5,6 km Erdbauwerke (Deiche, Straßenböschungen) und rd. 21,3 km massive Bauwerke auf. Die Fehlhöhenbereiche an den Erddeichen befinden sich hauptsächlich im Bereich Farge/ Rehum, wo ein Unterbestick von bis zu 1 m besteht.

In den unterschiedlich gelagerten Hafenabschnitten sowie in den übrigen Bereichen sind Fehlhöhen von über 1 m bis max. 1,70 m an den massiven Bauwerken vorhanden.

Erforderliche Baumaßnahmen:

Erhöhung der Hochwasserschutzbauwerke zwischen Wilhelm-Kaisen-Brücke und Stephanibrücke

- Bestickgemäßer Ausbau ab Stephanibrücke bis Überseehafen einschl. des Europahafens
- Erhöhung der Spundwände und Deckwerke im Kranhafen/Überseehafen
- Bestickgemäßer Ausbau zwischen Getreidehafen bis Oslebshausen
- Erhöhung des Lesumsperrwerkes
- Böschungsanpassung und Spundwanderhöhung bei Grohn
- Deich und Spundwanderhöhung in Vegesack, Blumenthal, Farge und Rehum

Voraussichtliche Baukosten: 43,5 Mio. Euro

bremenports

Landesschutzdeichlinie an der Weser in Bremerhaven zwischen dem Deichverband Osterstader Marsch und dem Deichverband Land Wursten (Länge 15,0 km)

Die gesamte Deichstrecke in Bremerhaven wurde nach der Sturmflut von 1962 immer wieder ausgebaut. Nach den nunmehr vorliegenden Erkenntnissen ist die gesamte Deichstrecke von der südlichen Landesgrenze

ze bis zum Containerterminal zu erhöhen.

Erforderliche Baumaßnahmen:

- Erhöhung des Sturmflutsperrwerks Geeste
- Erhöhung der Nord- und Kaiserschleuse
- Erhöhung des Weser- und Seedeiches
- Erhöhung des Lohmandeiches
- Erhöhung der Deichstrecke von der Bussestraße bis zum Sturmflutsperrwerk Geeste
- Erhöhung der Deichstrecke von Sturmflutsperrwerk Geeste bis zur Nordmole Geesteeinfahrt
- Erhöhung der vorhandenen Hochwasserspundwände auf der Columbusinsel

voraussichtliche Baukosten 45,9 Mio. Euro

9 Zusammenfassung und Ausblick

Der Schutz der Niedersächsischen und Bremischen Küstengebiete vor Sturmfluten ist eine notwendige Voraussetzung für die Nutzung eines insgesamt rund 7.000 km² großen Siedlungs- und Wirtschaftsraumes, in dem etwa 1,8 Mio. Menschen leben und arbeiten. Damit hat der Küstenschutz für Niedersachsen gravierende und für Bremen existentielle Bedeutung.

Nach der Katastrophenflut vom 16./ 17. Februar 1962 erfolgten grundlegende Untersuchungen zur Verbesserung des Küstenschutzes. 1973 wurde auf dieser Basis der letzte Generalplan Küstenschutz für Niedersachsen erstellt.

Seitdem sind eine Reihe schwerer Sturmfluten aufgetreten. An einigen Küstenabschnitten wurden die bisherigen Sturmflutwasserstände sogar überschritten. Die Sturmflut vom 3. Januar 1976 erzeugte die bis heute höchsten Wasserstände in der Tideelbe. Die Sturmflut vom 28. Januar 1994 brachte neue Höchstwasserstände in den Ästuaren der Ems und Weser. Die jüngste schwere Sturmflut am 1. November 2006 führte erneut zu Maximalwasserständen im Emsästuar. Das Bestick der Deiche ist deshalb regelmäßig zu überprüfen. Außerdem sind untermaßige Deichstrecken infolge starker Setzung oder nicht ausreichender Qualität zusätzlich zu verstärken.

Der vorliegende „Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/ Bremen - Festland“ gibt eine aktuelle Übersicht über den derzeitigen Stand (1. Januar 2006) des Küstenschutzes in den Bundesländern Niedersachsen und Bremen. Er erläutert historische sowie rechtliche Zusammenhänge und stellt die nach gegenwärtigem Kenntnisstand notwendigen Baumaßnahmen im Küstenschutz übersichtlich dar.

Um das heutige hohe Niveau im Küstenschutz zu erreichen, wurden nach der so genannten Hollandsturmflut vom 31. Januar/ 1. Februar 1953 mit mehr als 2000 Toten in Belgien, den Niederlanden und Großbritannien die Anstrengungen im Küstenschutz wesentlich verstärkt. Seit 1955 wurden in Niedersachsen rund 2,2 Mrd. Euro und in Bremen 180 Mio. Euro in den Bau und die Verstärkung der Küstenschutzanlagen investiert. Im vorliegenden Generalplan werden die aus heutiger Sicht erforderlichen Maßnahmen in der Deichlinie am Festland mit einem weiteren Finanzierungsbedarf

- für das Land Niedersachsen mit 520 Mio. Euro und
- für die Freie Hansestadt Bremen mit 100 Mio. Euro dokumentiert.

Dieser Finanzierungsbedarf zeigt: Küstenschutz ist und bleibt eine Daueraufgabe.

Die Finanzierung von Küstenschutzmaßnahmen erfolgt grundsätzlich und ganz überwiegend aus der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ des Bundes und der Länder. In Anbetracht der noch anstehenden Aufgaben ist es erforderlich, weitere Finanzierungsquellen wie die der Europäischen Union stärker zu erschließen.

Von zunehmender Bedeutung für den Küstenschutz sind die Auswirkungen einer Klimaveränderung in Form eines verstärkten Anstiegs des Meeresspiegels und einer Zunahme von Stürmen. In Niedersachsen und Bremen wird für Massivbauwerke deshalb bereits heute vorsorglich ein zusätzlicher Sicherheitszuschlag für deren Bemessung einbezogen. Die in Erbauweise errichteten Deiche ermöglichen auf Grund ihrer Bauweise eine Anpassung an verstärkte Belastungen. Damit ist, den wachsenden Erkenntnissen angepasst, auch bei einem verstärkten Meeresspiegelanstieg eine rechtzeitige Erhöhung aller Küstenschutzanlagen möglich.

Wesentlich ist zudem, den technischen und wissenschaftlichen Kenntnisstand laufend zu verbessern und den Sicherheitsstandard der Küstenschutzanlagen regelmäßig zu überprüfen. Dazu müssen nationale und europäische Kooperationen weiter gepflegt werden. So können die notwendigen Strategien, Planungen und Maßnahmen für einen zukünftigen Küstenschutz angemessen umgesetzt werden. Niedersachsen und Bremen werden auf Grundlage der aktuellen Ergebnisse der IPCC Studie verstärkte Überlegungen anstellen, in welcher Form die Auswirkungen des Klimawandels für zukünftige Küstenschutzplanungen zu berücksichtigen sind.

Der technische Küstenschutz ist heute und wird in Zukunft nicht ersetzbar sein. Außerdem ist die Einbindung der Küstenschutzstrategie in die Anforderungen der EU-Hochwasserrichtlinie eine wichtige Aufgabe.

Neben der Verstärkung von Küstenschutzanlagen sind deren sorgfältige Unterhaltung, die Gewährleistung eines funktionsfähigen Sturmflutwarn- und Vor-

hersagedienstes sowie die zeitige Information der Bevölkerung von großer Bedeutung.

Küstenschutz für überflutungsgefährdete Küstengebiete ist eine wesentliche Aufgabe der Daseinsvorsorge, sie muss dauerhaft gewährleistet werden. Diese kann in einem durch Naturschutz, Landwirtschaft, Fischerei, Tourismus, Häfen und Schifffahrt sowie Handel und Industrie vielfältig genutzten Küstenraum nicht isoliert betrachtet werden.

Gemeinsames Ziel aller muss es sein, das Küstengebiet als Lebensgrundlage der Menschen nachhaltig zu sichern und zu entwickeln.

Anlage 1: Bedeutende Sturmflutkatastrophen an der deutschen Nordseeküste

Datum	Name der Sturmflut	Auswirkungen
26.12.838	-	erste dokumentierte Sturmflut an der Nordsee; ca. 2500 Tote im Gebiet der heutigen Niederlande
17.02.1164	1. Julianenflut	20.000 Tote; erster Einbruch der Jade, große Schäden im Elbegebiet
16.01.1219	1. Marcellusflut	36.000 Tote; große Überflutungen auch im Elbegebiet; erster überlieferter Augenzeugenbericht
28.12.1248	Allerkindleinsflut	hohe Verluste an Menschenleben; Zertrennung der historischen Elbinsel Gorieswerder in mehrere Teile
14.12.1287	Luciaflut	Beginn der Bildung des Dollarts, 50 000 Tote
23.11.1334	Clemensflut	Erweiterung des Jadebusens
16.01.1362	2. Marcellusflut, Große Mandränke	100.000 Tote; erster Einbruch des Dollart, Erweiterung von Leybucht, Harlebucht, Jadebusen und Eidermündung, Untergang von großen Teilen Nordfrieslands
09.10.1374	1. Dionysiusflut	größte Ausdehnung der Leybucht bis zur Stadt Norden, Untergang des Dorfes Westeel bei Norden
09.10.1377	2. Dionysiusflut	Deiche bei Lütetsburg und Bargebur zerrissen, die Wellen schlugen an die Mauern des Dominikanerklosters zu Norden
21.11.1412	Cäcilienflut	an der Estemündung wurde ein ganzes Dorf vernichtet, die Elbinsel Hahnöfersand wurde vom Festland abgetrennt
01.11.1436	Allerheiligenflut	Überflutungen an der gesamten Nordseeküste, insbesondere in Eiderstedt und Nordstrand
06.01.1470	Dreikönigsflut	Überflutungen in Eiderstedt, keine bleibenden Landverluste
26.09.1509	Cosmas- und Damianflut	Durchbruch der Ems bei Emden, größte Ausdehnung des Dollarts, letzte Erweiterung des Jadebusens nach Nordwesten
16.01.1511	Antoniusflut, Eisflut	Durchbruch zwischen Jade und Weser
31.10./ 01.11.1532	3. Allerheiligenflut	mehrere tausend Tote in Nordfriesland, erste Höhenmarke des Scheitelwertes überliefert in der Kirche von Klixbüll; Untergang von Osterbur und Ostbense in Ostfriesland
01.11.1570	4. Allerheiligenflut	Überflutung der Marschen von Flandern bis Eiderstedt; große Deichbrüche im Alten Land sowie in den Vier- und Marschenlanden; Untergang der Dörfer Oldendorf und Westbense bei Esens; 9.000 bis 10.000 Tote zwischen Ems und Weser. Flutmarke an der Kirche Suurhusen bei NN +4,40 m.
26.02.1625	Fastnachtsflut	Eine Eisflut, Deichbrüche und große Schäden in Ostfriesland und Oldenburg, im Alten Land und Hamburg, viele Ausdeichungen an Jade und Weser
11.10.1634	2. Mandränke	Insel Strand geht unter; Reste sind die Inseln Nordstrand und Pellworm; mind. 8 000 Tote
22.02.1651	Petriflut	Auf Juist und Langeoog wurden Dünenketten durchbrochen, Dornumersiel wurde zerstört, es gab Deichbrüche am Festland
12.11.1686	Martinsflut	Schwere Deichschäden von den Niederlanden bis zur Elbe
24./25.12. 1717	Weihnachtsflut	11.150 Tote von Holland bis zur dänischen Küste; größte bis dahin bekannte Sturmflut mit Überflutungen und Verwüstungen ungeheueren Ausmaßes
31.12.1720 / 01.01.1721	Neujahrsflut	höher als Weihnachtsflut; Zerstörung der nach 1717 notdürftig reparierten Deiche; Untergang der Dörfer Bettewehr II und Itzendorf
03./04.02. 1825	Februarflut	800 Tote; entlang der Küste kam es zu vielen Deichbrüchen und schweren Dünenverlusten auf den Inseln; höchste Sturmflut an der Elbe bis 1962
01./02.01. 1855	Januarflut	Schwere Zerstörungen auf den Ostfriesischen Inseln, Sturmflutmarke auf Norderney bei NN +4,26 m

13.03.1906	Märzflut	höchste bis dahin festgestellte Sturmflut an der ostfriesischen Küste
31.01./01.02.1953	Hollandflut	schwerste Naturkatastrophe des 20. Jahrhunderts im Bereich der Nordsee. In den Niederlanden (ca. 1800 Tote), England und Belgien mehr als 2000 Tote; Gesamtschaden mehr als 500 Mio. €; keine größeren Schäden an der deutschen Küste, jedoch Anstoß, die Deiche zu überprüfen.
16./17.02.1962	Februarsturmflut 62 2. Julianenflut	340 Tote, davon 19 in Niedersachsen, ca. 28.000 Wohnungen bzw. Häuser beschädigt und ca. 1.300 völlig zerstört; höchste bisherige Sturmflut östlich der Jade mit 61 Deichbrüchen in Niedersachsen; betroffen war vor allem das Elbegebiet mit seinen Nebenflüssen;
03.01.1976	Januarflut	bis heute höchste Sturmflut an nahezu allen Pegeln der deutschen Nordseeküste; zahlreiche Deichbrüche in Kehdingen und der Haseldorfer Marsch
24.11.1981	Novemberflut	höchste Scheitelwasserstände in Nordfriesland mit NN +4,72 m am Pegel Dagebüll
28.01.1994	Januarflut	höchste Scheitelwasserstände an Ems mit NN +4,75 m am Pegel Weener sowie an der Weser mit NN +5,33 m am Pegel Vegesack
03.12.1999	Anatol	kurzfristiger Anstieg mit sehr hohen Wasserständen im gesamten Nordseegebiet; Abflauen des Sturms vor Eintritt des astronomischen Hochwassers in Cuxhaven, andernfalls wären im Elbegebiet die Werte von 1976 überschritten worden
01.11.2006	5. Allerheiligenflut	sehr schwere Sturmflut mit Überschreiten der Pegelwerte von 1994 im Bereich der Ems, Dünenabbrüche auf den ostfriesischen Inseln Juist, Langeoog und Wangerooge

Anlage 2: Verzeichnis der zitierten Rechtsnormen

Europäische Rechtsnormen

- Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken - in Vorbereitung - unveröffentlicht
- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 327 vom 22.12.2000) - EG-Wasserrahmenrichtlinie
- Richtlinie 97/11/EG des Europäischen Rates vom 03. März 1997 zur Änderung der Richtlinie 85/337/EWG über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 73/5 vom 14.03.1997) - UVP-Richtlinie
- Richtlinie 79/409/EWG des Europäischen Rates vom 02. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten Projekten (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 103 vom 25.04.1979) - Vogelschutzrichtlinie
- Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 305 vom 8.11.1997)
- Richtlinie 92/43/EWG des Europäischen Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 206/7 vom 22.07.1992) - Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie)

Bundesgesetze

- Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. Juli 2002 (BGBl. I S. 2863) - GG
- Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ i.d.F. vom 21. Juli 1988 (BGBl. I S. 1055) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 2. Mai 2002 (BGBl. I S. 1527) - GAKG
- Wasserhaushaltsgesetz i.d.F. vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1746) - WHG
- Bundesnaturschutzgesetz i.d.F. vom 25. März 2002 (BGBl. I S. 1193), zuletzt geändert durch Artikel 40 des Gesetzes vom 21. Juni 2005 (BGBl. I S. 1818) - BNatSchG
- Bundeswasserstraßengesetz i.d.F. vom 04. November 1998 (BGBl. I S. 3294), zuletzt geändert durch § 2 der Verordnung vom 25. Mai 2005 (BGBl. I S. 1537) - WaStrG
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung i.d.F. vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1757, 2797), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 24. Juni 2005 (BGBl. I S. 1794) - UVPG
- Wasserverbandsgesetz vom 12. Februar 1991 (BGBl. I S. 405), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Mai 2002 (BGBl. I S. 1578) - WVG
- Raumordnungsgesetz des Bundes i.d.F. vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2081, 2102), zuletzt geändert durch Artikel 2b des Gesetzes vom 25. Juni 2005 (BGBl. I S. 1746) - ROG

Landesgesetze in Niedersachsen

- Niedersächsisches Deichgesetz i.d.F. vom 23. Februar 2004 (Nds. GVBl. S. 83) geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 417) - NDG
- Niedersächsisches Wassergesetz i.d.F. vom 10. Juni 2004 (Nds. GVBl. S. 171) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 17. Dezember 2004 (Nds. GVBl. S. 664) - NWG
- Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 5. September 2002 (Nds. GVBl. S. 378) zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 23. Juni 2005 (Nds. GVBl. S. 210) – NUVPG
- Niedersächsisches Naturschutzgesetz i.d.F. vom 11. April 1994 (Nds. GVBl. S. 155) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 23. Juni 2005 (Nds. GVBl. S. 210) - NNatG
- Gesetz über den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer vom 11. Juli 2001 (Nds. GVBl. S. 443) zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 23. Juni 2005 (Nds. GVBl. S. 210) - NWattNPG -
- Niedersächsisches Raumordnungsgesetz vom 18. Mai 2001 (Nds. GVBl. S. 301) zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 412) - NROG
- Niedersächsisches Katastrophenschutzgesetz i.d.F. vom 14. Februar 2002 (Nds. GVBl. S. 73) geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 16. September 2004 (Nds. GVBl. S. 362) - NKatSG
- Niedersächsisches Gesetz über die öffentliche Sicherheit und Ordnung vom 19. Januar 2005 (Nds. GVBl. S. 9) - Nds.SOG

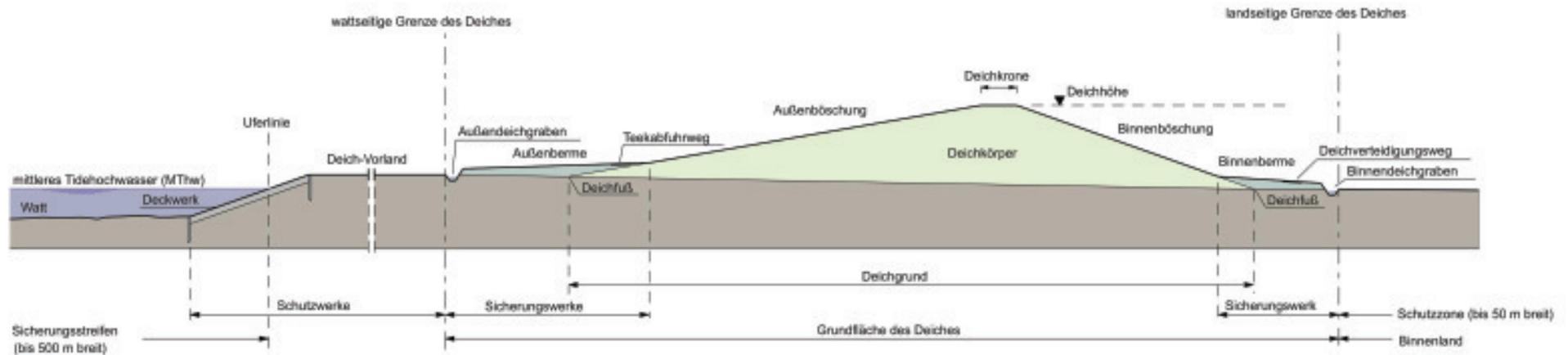
Landesgesetze in Bremen

- Bremisches Wassergesetz i. d. F. vom 24. Februar 2004 (Brem.GBl. S. 45), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 21. November 2006 (Brem.GBl. S. 467)

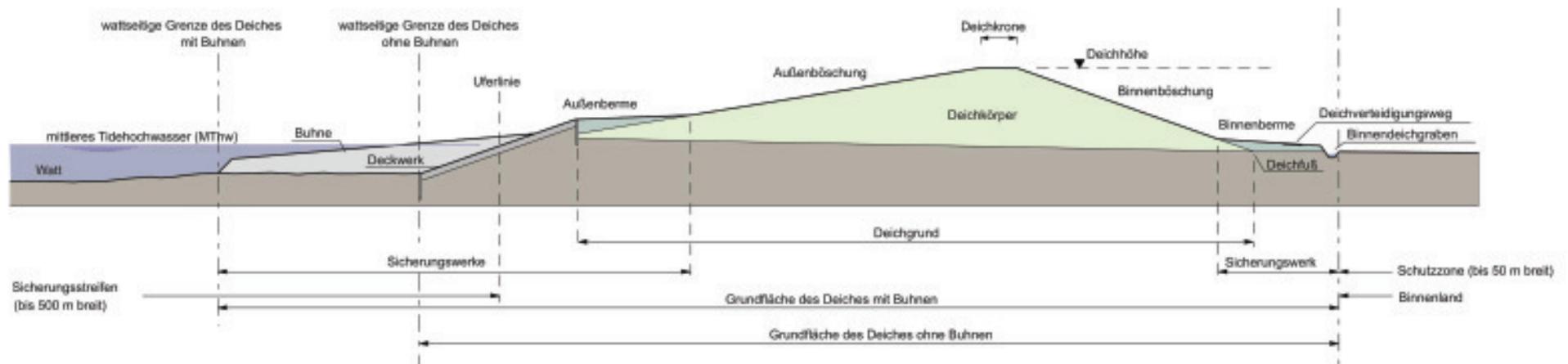
- Bremisches Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 28. Mai 2002 (Brem.GBl. S. 103), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 21. November 2006 (Brem.GBl. S. 467)
- Bremisches Naturschutzgesetz vom 17. September 1979 (Brem.GBl. S. 345) in der Bekanntmachung der Neufassung vom 19. April 2006 (Brem.GBl. S. 211), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 21. November 2006 (Brem. GBl. S. 467)
- Bremisches Gesetz zur Ausführung des Wasserverbandsgesetzes vom 2. Februar 1993 (Brem.GBl. S. 43)
- Bremisches Polizeigesetz vom 21. März 1983 (Brem.GBl. S. 141) in der Bekanntmachung der Neufassung vom 16. Dezember 2001 (Brem.GBl. S. 441)
- Bremisches Hilfeleistungsgesetz vom 18. Juni 2002 (Brem.GBl. S. 189), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 17. Dezember 2002 (Brem.GBl. S. 605)

Anlage 3: Deichbezeichnungen

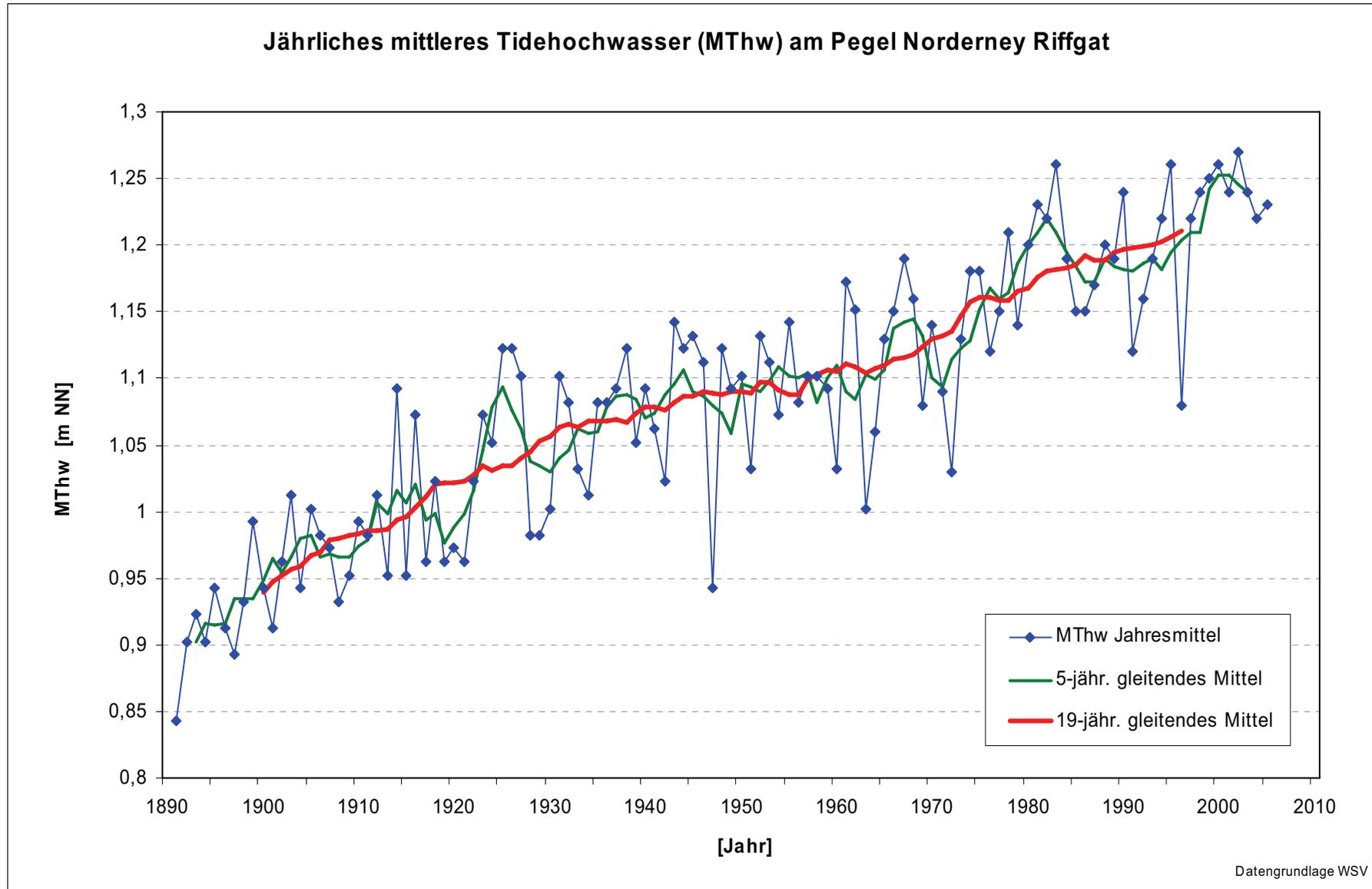
Hauptdeich mit Deichvorland



scharliegender Hauptdeich



Anlage 4: Entwicklung des mittleren Tidehochwassers



Anlage 5: Verzeichnis der Deichverbände

Deichverband	Verbands- vorsteher	Geschäftsstelle	Hauptdeich-Strecken [nach NDG §7 Abs.1]	Höhenlinie [mNN]	Deichlängen [km Haupt- deich]	Bestickhöhe [mNN]	Verbands- Gebiet [ha]	Aufsichts- behörde
Rheider Deichacht	Oberdeich- richter	Bunder Str. 1 B 26826 Weener Tel.: 04951-668	Linker Emsdeich von der Landkreisgrenze Ems- land/Leer bis zum Dollart; Dollartdeich vom Emsdeich bis zur Landesgrenze	5	48,2	6,50 bis 8,50	25.400	Landkreis Leer
Deichverband Heede-Aschendorf- Papenburg	Verbands- vorsteher	Emdener Str. 15 (Kreishaus) 26871 Aschendorf Tel.: 04962/ 501 -0 oder -3237	Rechter Emsdeich von der Schleuse Herbrum bis zur Landkreisgrenze Emsland/Leer; linker Emsdeich von Borsum (gegenüber der Schlei- se Herbrum) bis zur Landkreisgrenze Leer/Emsland	5	22,7	6,5	12.800	Landkreis Emsland
Overledinger Deichacht	Oberdeich- richter	Bahnhofstr. 45 26810 Westoverledingen Tel.: 04955-5724	Rechter Emsdeich von der Landkreisgrenze Ems- land/Leer bis zum Ledadeich; linker Ledadeich vom Damm der Bahnlinie Papen- burg - Leer bis zum Emsdeich	5	17,1	6,50 bis 7,30	8.400	Landkreis Leer
Leda-Jümme- Verband	Oberdeich- richter	Reimerstraße 19 26789 Leer Tel.: 0491-91990-0	Ledadeiche vom Sperrwerk, rechtsseitig bis zur Seeschleuse Leer und linksseitig bis zum Damm der Bahnlinie Papenburg - Leer	5	2,5	7,30	58.400	Landkreis Leer
Moormerländer Deichacht	Oberdeich- richter	Emdener Straße 2 b 26802 Moormerland Tel.: 04924-955490	Rechter Emsdeich vom Ledadeich bis zum Borssum- er Siel; rechter Ledadeich von der Seeschleuse Leer bis zum Emsdeich	5	25,3	7,30 bis 7,60	36.500	Landkreis Leer
Deichacht Krummhörn	Oberdeich- richter	Jannes-Ohling-Str. 23 26736 Krummhörn Tel.: 04923-9111-11	Deich an der ostfriesischen Küste vom nordöstlichen Ende des Störtebekerdeiches (Leybucht) bis zum Emsdeich; rechter Emsdeich vom Borssumer Siel bis zum Deich an der ostfriesischen Küste	5	50,7	6,50 bis 8,80	47.800	Landkreis Aurich
Deichacht Norden	Oberdeich- richter	Doornkaatlohne 19 26506 Norden Tel.: 04931-4182	Deich an der ostfriesischen Küste 4,3 km westlich des Dorner Siels (Dreihausen/ Mönchtrift) bis zum nordöstlichen Ende des Störtebekerdeiches (Ley- bucht)	5	32,5	6,50 bis 9,00	24.300	Landkreis Aurich
Deichacht Esens- Harlingerland	Oberdeich- richter	Hartwarder Str. 17 A 26427 Esens Tel.: 04971-2235	Deich an der ostfriesischen Küste von der Landkreis- grenze Friesland/Wittmund bis 4,3 km westlich des Dorner Sieles (Dreihausen/Mönchtrift)	5	28,3	6,50 bis 7,50	41.300	Landkreis Wittmund

Deichverband	Verbands- vorsteher	Geschäftsstelle	Hauptdeich-Strecken	Höhenlinie [mNN]	Deichlängen [km Haupt- deich]	Bestickhöhe [mNN]	Verbands- Gebiet [ha]	Aufsichts- behörde
III. Oldenburgischer Deichband	Verbands- vorsteher	Anton-Günther-Str. 22 26441 Jever Tel.: 04461-9209-0	Deich am Jadebusen, an der Jade und an der Küste im Landkreis Friesland vom östlichen Höftdeich bei Dangast bis zur Landkreisgrenze Friesland/Wittmund	5	59,8	7,00 bis 8,40	50.000	Landkreis Friesland
II. Oldenburgischer Deichband	Verbands- vorsteher	Franz-Schubert-Str. 31 26919 Brake Tel.: 04401-9285-0	Linker Weserdeich unterhalb des Hutesperrwerkes (westlicher Randpfeiler) bis Volkerseer Wurf; Deich an der Jade und am Jadebusen vom Weser- deich bei Volkerseer Wurf bis zum hochliegenden Gelände am östlichen Höftdeich bei Dangast	6	103,7	7,00 bis 9,20	84.300	Landkreis Wesermarsch
I. Oldenburgischer Deichband	Verbands- vorsteher	Franz-Schubert-Str. 31 26919 Brake Tel.: 04401-9285-0	Linker Weserdeich vom Ochtumsperrwerk (westliche Außenkante des Randpfeilers der Schleuse) bis zum östlichen Randpfeiler des Hutesperrwerkes	6	21,4	7,20 bis 7,60	28.500	Landkreis Wesermarsch
Deichverband Osterstader Marsch	Ober- deichgräfe	Schulstraße 1 27616 Beverstedt Tel.: 04747/931212	Rechter Weserdeich von der Landesgrenze nord- westlich Bremen zur Landesgrenze südlich Bremer- haven	6	35,0	7,40 bis 8,10	45.352	Landkreis Cuxhaven
Deichverband Land Wursten	Ober- deichgräfe	Schulstraße 1 27616 Beverstedt Tel.: 04747/931212	Deich von der Landesgrenze nördlich Bremerhaven bis zum hochliegenden Gelände bei Arensch	6	26,8	8,30	15.959	Landkreis Cuxhaven
Cuxhavener Deichverband	Schultheiß	Strichweg 178 27476 Cuxhaven Tel.: 04721/48436	Elbdeich von 100 m westlich des Grodener Haupt- deichsiels bis zum hochliegenden Gelände bei Duh- nen	6	12,8	6,25 bis 8,20	3.168	Stadt Cuxhaven
Hadelner Deich- und Uferbauverband	Schultheiß	Raiffeisenstraße 10 21762 Otterndorf Tel.: 04751/9235-0	Elbdeich von der Gemeindegrenze Be- lum/Otterndorf bis 100 m westlich des Grodener Hauptdeichsiels	6	15,1	8,00 bis 8,40	37.080	Landkreis Cuxhaven
Ostedeichverband	Oberdeich- graf	Oesting Weg 40 21745 Hemmoor Tel.: 04771/6508-0 Fax: 04771/5288	Elbdeich vom Ostedeich bis zur Gemeindegrenze Belum/ Otterndorf; linker Ostedeich vom Ostesperrwerk bis zum Elbe- deich	6	5,9	8,00 bis 8,20	37.800	Landkreis Cuxhaven

Deichverband	Verbands- vorsteher	Geschäftsstelle	Hauptdeich-Strecken	Höhenlinie [mNN]	Deichlängen [km Haupt- deich]	Bestickhöhe [mNN]	Verbands- Gebiet [ha]	Aufsichts- behörde
Deichverband Kehdingen-Oste	Oberdeich- graf	Sietwender Straße 18 21703 Drochtersen Tel.: 04143/9191-02 Fax: 04143/9191-05	Elbedeich vom Schwingedeich bis zum Ostedeich; linker Schwingedeich vom Schwingesperwerk bis zum Elbedeich; rechter Ostedeich vom Ostesperwerk bis zum Elbe- deich	6	52,6	8,00 bis 8,20	47.550	Landkreis Stade
Deichverband der I. Meile Altenlandes	Oberdeich- richter	Hollernstraße 89 21723 Hollern-Twielenfleth Tel.: 04141/7922-01 Fax: 04141/7922-03	Elbedeich vom Lühesperwerk bis zum Schwinge- deich; rechter Schwingedeich vom Schwingesperwerk bis zum Elbedeich	7	11,3	8,00 bis 8,10	6.200	Landkreis Stade
Deichverband der II. Meile Alten Landes	Oberdeich- richter	Altländer Markt 3 21635 Jork Tel.: 04162/480 Fax: 04162/1501	Elbedeich von der Landesgrenze westlich Hamburg bis zum Lühesperwerk	7	12,1	8,00 bis 8,20	11.086	Landkreis Stade
Harburger Deichverband	Deich- haupt- mann	Elbdeich 219 21217 Seevetal Tel.: 040/696474-49 Fax: 040/696474-50	Elbedeich vom Seevesiel bis zur Landesgrenze östlich von Hamburg	7,5	6,0	8,15 bis 8,20	2.800	Landkreis Harburg
Deich- und Wasserverband Vogtei Neuland	Ver- bandsvor- steher	Hoher Morgen 21b 21423 Winsen (Luhe) Tel.: 04171/652881	Elbedeich von Ilmenau-Sperwerk bis zum Seeve- siel	7,5	6,5	8,51 bis 8,80	4.800	Landkreis Harburg
Artlenburger Deichverband	Deich- haupt- mann	Bundesstraße 14 21522 Hohnstorf Tel.: 04139/699542	Elbedeich von Staustufe Geesthacht/Damm der B 404 bis zum Ilmenausperwerk	8	13,5	8,79 bis 9,08	20.000	Landkreis Lüneburg
Bremischer Deich- verband am rechten Weserufer	Deich- haupt- mann	Am Lehester Deich 149 28357 Bremen Tel. (0421) 20765-0 Fax (0421) 20765-15	rechter Weserdeich von der Landesgrenze bei Bremen-Mahndorf bis zur Landesgrenze bei Bremen-Farge; linker Wümmedeich; Lesumdeiche vom Lesumsperrwerk bis Landesgren- ze	---	37,3	6,75 bis 7,90	22.000	Senator für Bau, Umwelt und Verkehr (SBUV)
Bremischer Deich- verband am linken Weserufer	Deich- haupt- mann	Warturmer Heerstr. 125 28197 Bremen Tel. (0421) 33 30 60 Fax (0421) 33 30 629	linker Weserdeich von der Landesgrenze bei Bremen-Arsten bis zum Ochtumsperrwerk; rechter Ochtumdeich vom Ochtumsperrwerk bis zur Landesgrenze	---	21,6	6,75 bis 7,90	7.748	Senator für Bau, Umwelt und Verkehr (SBUV)
bremenports GmbH & Co. KG	Abtei- lungsleiter	Elbinger Platz 1 27570 Bremerhaven Tel. (0471) 30901 240 Fax (0471) 30901	rechter Weserdeich in Bremerhaven von der Lan- desgrenze auf der Luneplate bis zur Landesgrenze in Weddewarden	6	15	7,47 bis 8,90	5.330	Hansestadt Bremisches Hafenamt, Wasserbehör- de

Legende

-  bereits erhöhte Deichlinie
-  noch auszubauende Deichlinie
-  vorhandener Treibselabfuhr-/Deichverteidigungsweg
-  erforderlicher oder auszubauender Treibselabfuhr-/Deichverteidigungsweg
-  II. Deichlinie
-  vorhandenes Deckwerk
-  erforderliches oder zu verstärkendes Deckwerk
-  vorhandene Lahnungen/Buhnen/Vorlanddeckwerke
-  auszubauende Lahnungen/Buhnen/Vorlanddeckwerke
-  vorhandenes Siel
-  zu erneuerndes oder geplantes Siel
-  vorhandenes Schöpfwerk
-  zu erneuerndes oder geplantes Schöpfwerk
-  vorhandenes Sperrwerk
-  zu erneuerndes oder geplantes Sperrwerk
-  vorhandene Schleuse
-  zu erneuernde oder geplante Schleuse
-  Gebiet der Deichverbände (geschütztes Gebiet)
-  Kreisgrenze

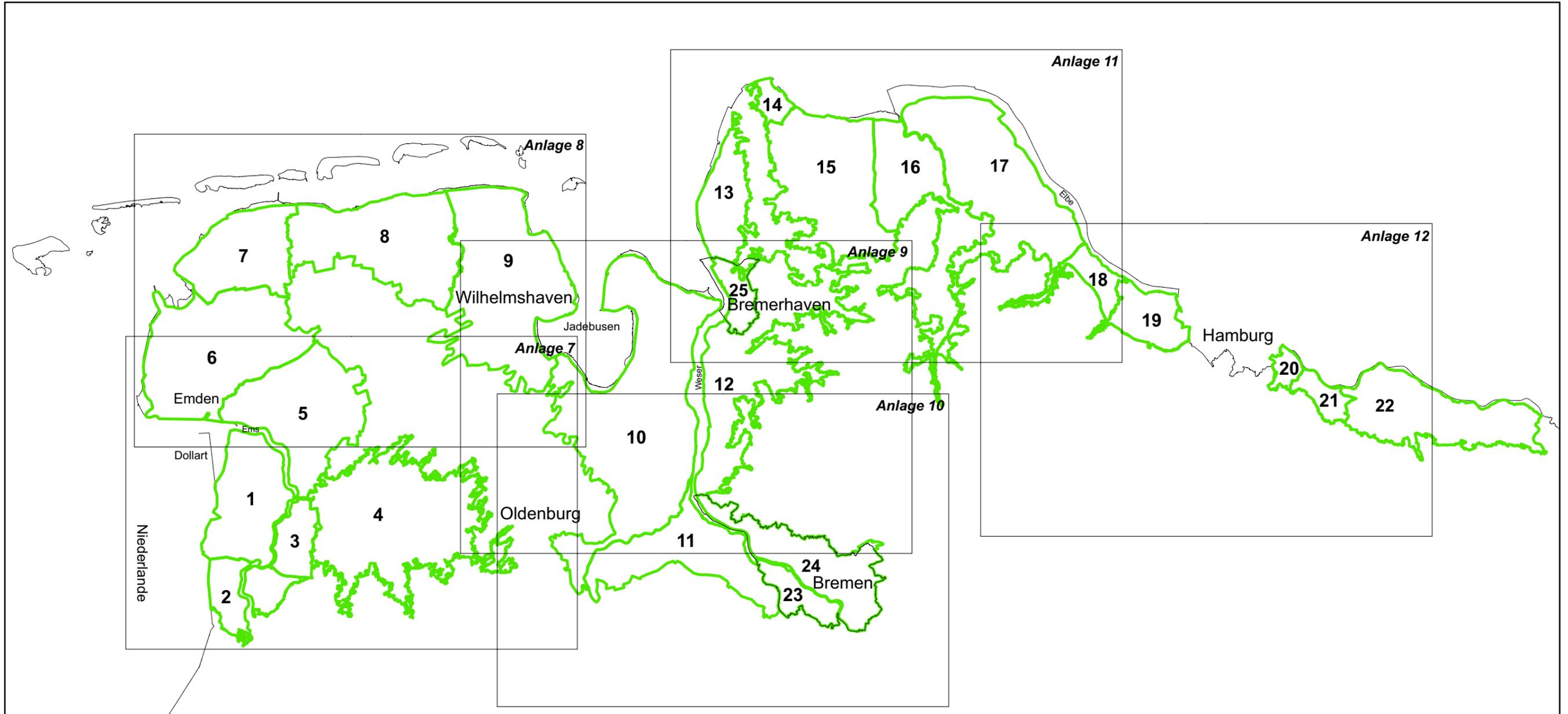
GP km 166,5
DV km 50,7 / 0,0

Deichkilometrierung

GP HB km 58,8
DV HB km 2,6

Generalplankilometer
Deichverbandskilometer Ende / Anfang

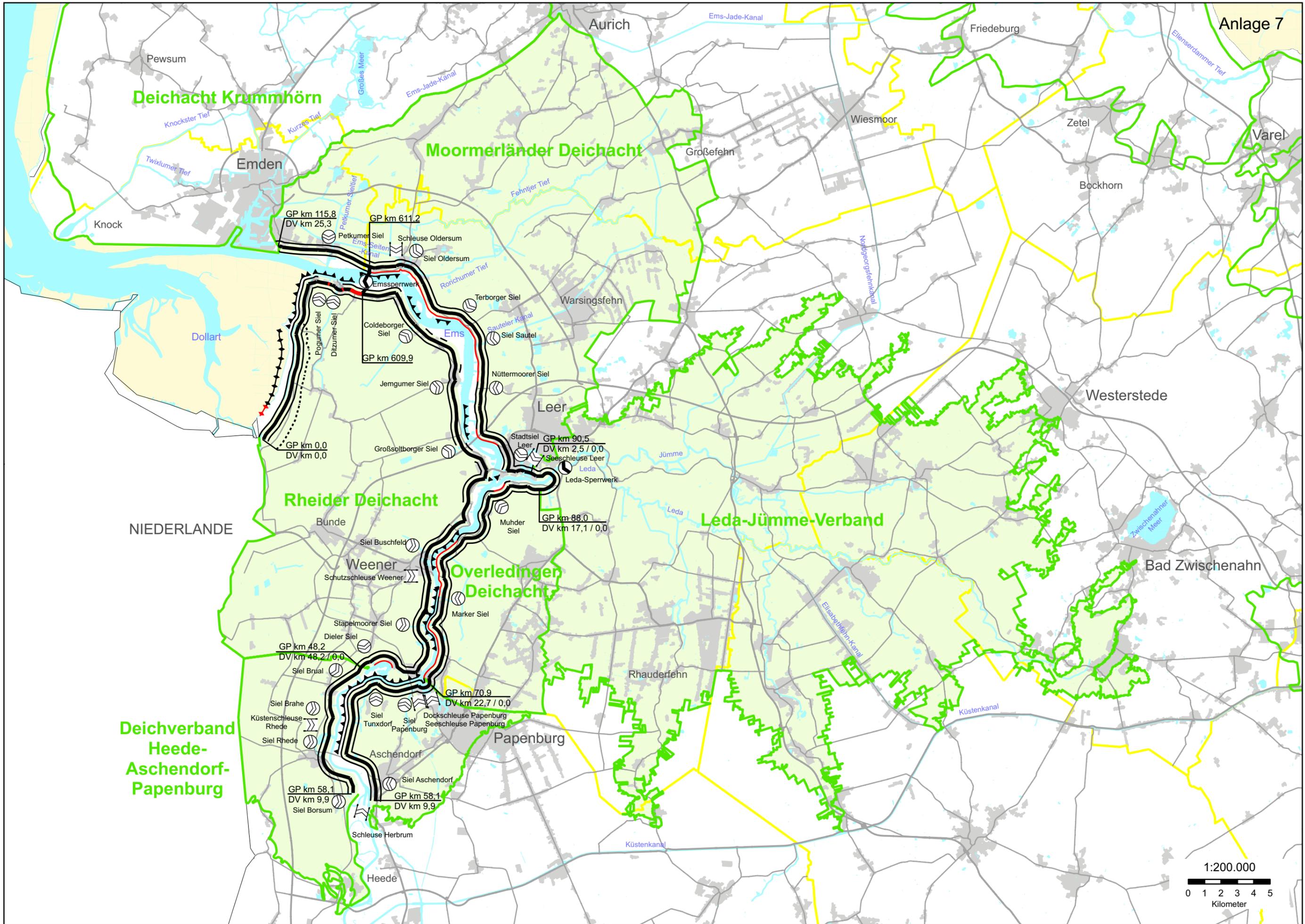
Generalplankilometer Land Bremen
Deichverbandskilometer Land Bremen Ende / Anfang



- 1. Rheider Deichacht
- 2. Deichverband Heede-Aschendorf-Papenburg
- 3. Overledinger Deichacht
- 4. Leda-Jümme-Verband
- 5. Moormerländer Deichacht
- 6. Deichacht Krummhörn
- 7. Deichacht Norden
- 8. Deichacht Esens-Harlingerland
- 9. III. Oldenburgischer Deichband

- 10. II. Oldenburgischer Deichband
- 11. I. Oldenburgischer Deichband
- 12. Deichverband Osterstader Marsch
- 13. Deichverband Land Wursten
- 14. Cuxhavener Deichverband
- 15. Hadelner Deich- und Uferbauverband
- 16. Ostedeichverband
- 17. Deichverband Kehdingen-Oste
- 18. Deichverband der I. Meile Altenlandes

- 19. Deichverband der II. Meile Alten Landes
- 20. Harburger Deichverband
- 21. Deich- und Wasserverband Vogtei Neuland
- 22. Artlenburger Deichverband
- 23. Bremischer Deichverband am linken Weserufer
- 24. Bremischer Deichverband am rechten Weserufer
- 25. bremenports GmbH & Co. KG



Anlage 7

Deichacht Krummhörn

Moormerländer Deichacht

GP km 115,8
DV km 25,3

GP km 611,2

Petkumer Siel

Schleuse Oldersum

Siel Oldersum

Emssperwerk

Terborger Siel

Warsingsfehn

Coldeborger Siel

Sauteler Kanal

Siel Sautel

Jemgumer Siel

Nüttermoorer Siel

Leer

Stadtsiel Leer

GP km 90,5
DV km 2,5 / 0,0

Seeschleuse Leer

Leda

Leda-Sperwerk

Großsoltberger Siel

Muhder Siel

GP km 88,0
DV km 17,1 / 0,0

Rheider Deichacht

Leda-Jümme-Verband

NIEDERLANDE

Weener

Overledinger Deichacht

Schutzschleuse Weener

Marker Siel

Stapelmoorer Siel

GP km 48,2
DV km 48,2 / 0,0

Siel Brual

Siel Brahe

Küstenschleuse Rhede

Siel Rhede

GP km 70,9
DV km 22,7 / 0,0

Siel Tunxdorf

Dockschleuse Papenburg

Seeschleuse Papenburg

Papenburg

GP km 58,1
DV km 9,9

Siel Borsum

Siel Aschendorf

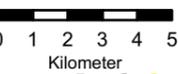
GP km 58,1
DV km 9,9

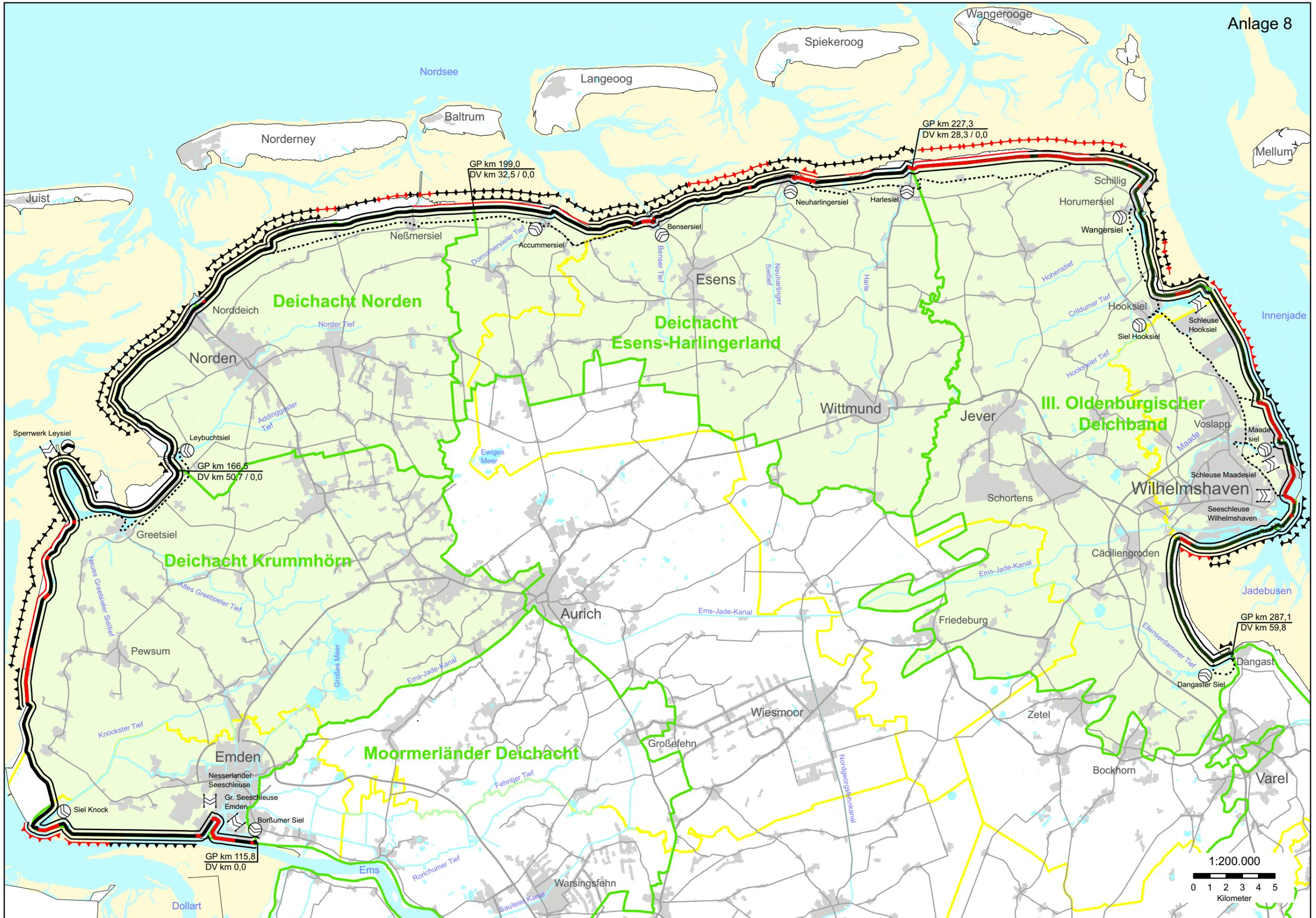
Schleuse Herbrum

Heede

Deichverband Heede-Aschendorf-Papenburg

1:200.000





Deichacht Norden

Deichacht Esens-Harlingerland

Deichacht Krummhörn

Moormerländer Deichacht

III. Oldenburgischer Deichband

GP km 199,0
DV km 32,5 / 0,0

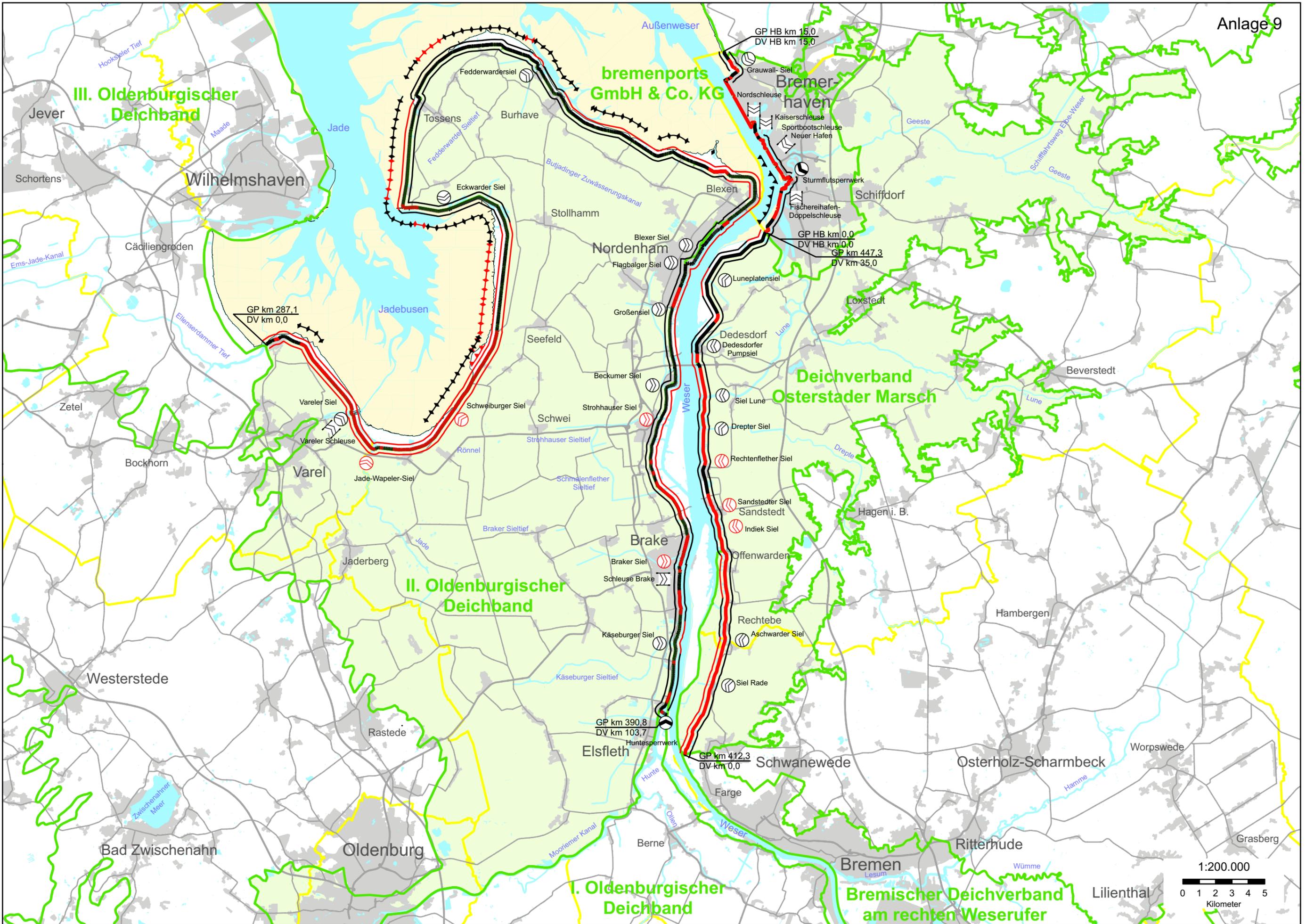
GP km 227,3
DV km 28,3 / 0,0

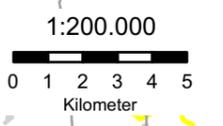
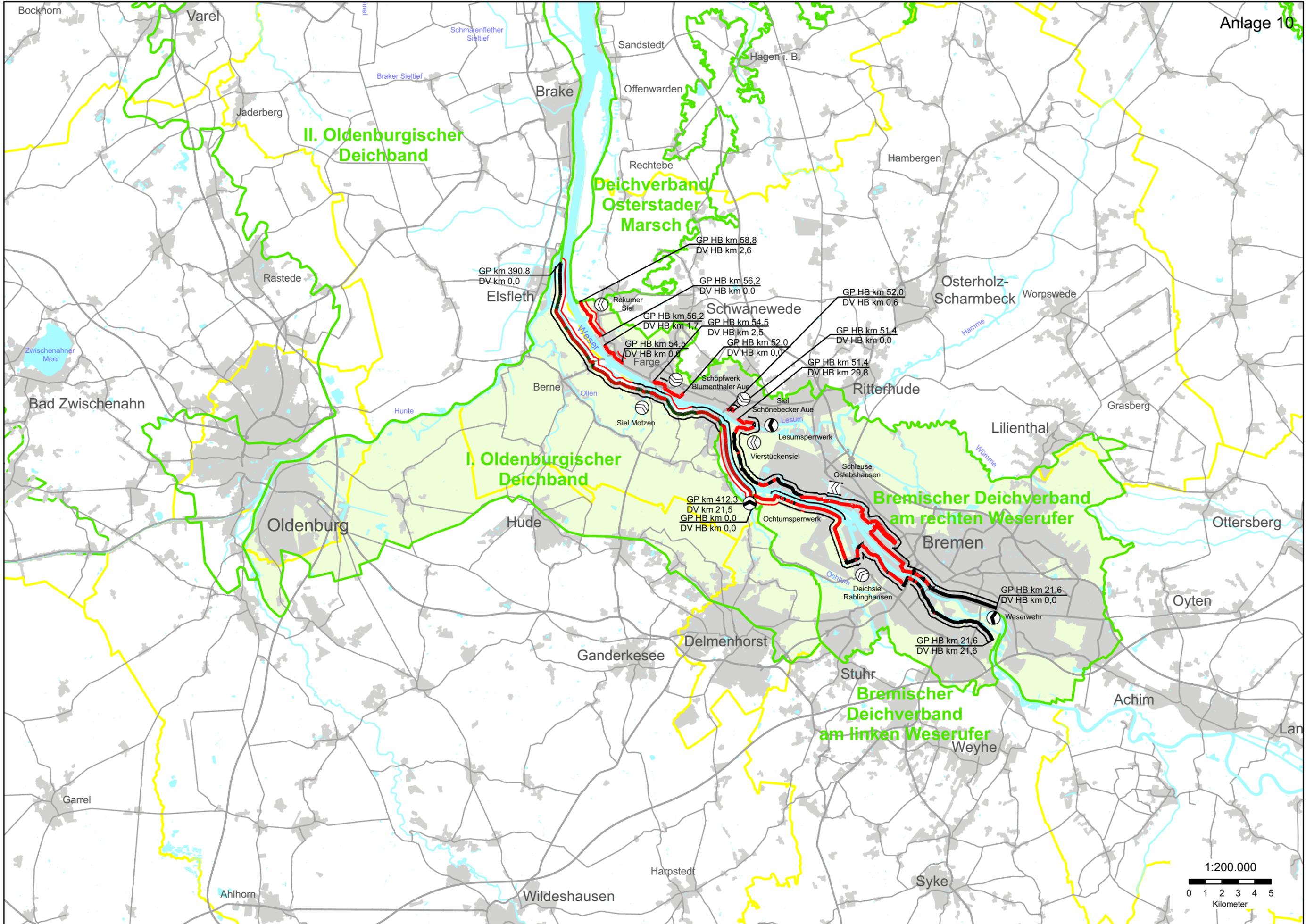
GP km 166,5
DV km 50,7 / 0,0

GP km 287,1
DV km 59,8

GP km 115,8
DV km 0,0

1:200.000
0 1 2 3 4 5
Kilometer







**Cuxhavener
Deichverband**

**Hadelner Deich- und
Uferbauverband**

Ostedeichverband

**Deichverband
Kehdingen-Oste**

Deichverband

Land Wursten

**Deichverband
Osterstader Marsch**

**Deichverband der
I. Meile Altenlandes**

Anlage 11

Itzehoe

Brunsbüttel

SCHLESWIG-HOLSTEIN

Elbe

Stör

Glückstadt

Cuxhaven

Otterdorf

Cadenberge

Krummendeich

Nordholz

Cappel-Neufeld

Dorum

Misselwarden

Wremen

Imsum

Bremerhaven

Nordenham

Schiffdorf

Bad Bederkesa

Hemmoor

Hechthausen

Drochtersen

Assel

Bützfleth

Stade

Bremervörde

Horneburg

Lüne

Pin

Krückau

Krautsand

Sperrwerk Ruthenstrom

Sperrwerk Freiburg

Sperrwerk Freiburg

Sperrwerk Wischhafen

Entlastungssiel Wischhafen

Ostesperrwerk

Siel Nalje

Hörne

Balje

Siel Schöneworth

Hadelner-Kanalschleuse

Medem-Schöpfwerksschleuse

Medem-Schiffahrtsschleuse

Schleuse Altenbruch

Baumrönne-Siel

Fischereihafen

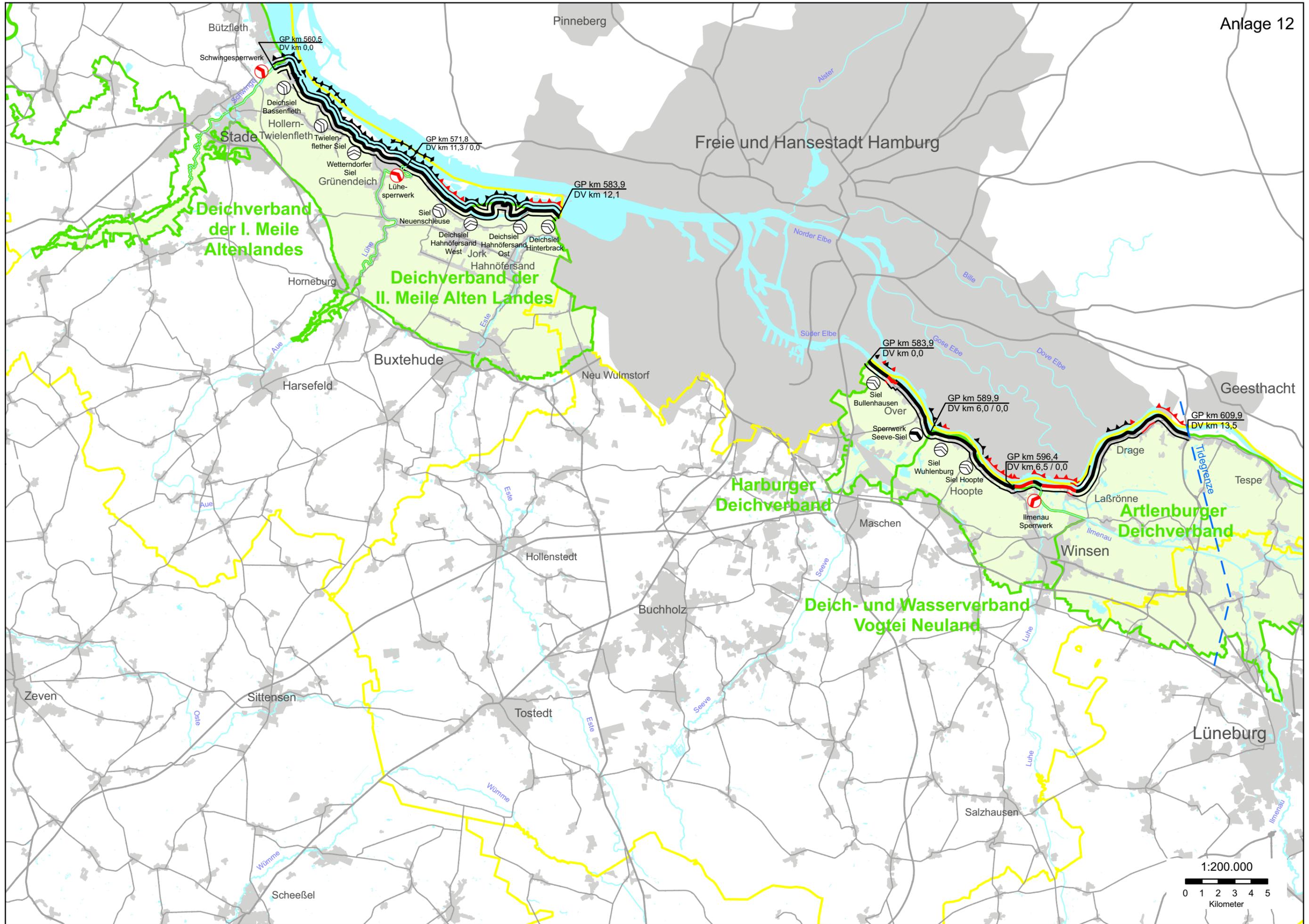
Siel im Berenscher Dorfdeich

Siel im Arenscher Wiesendeich

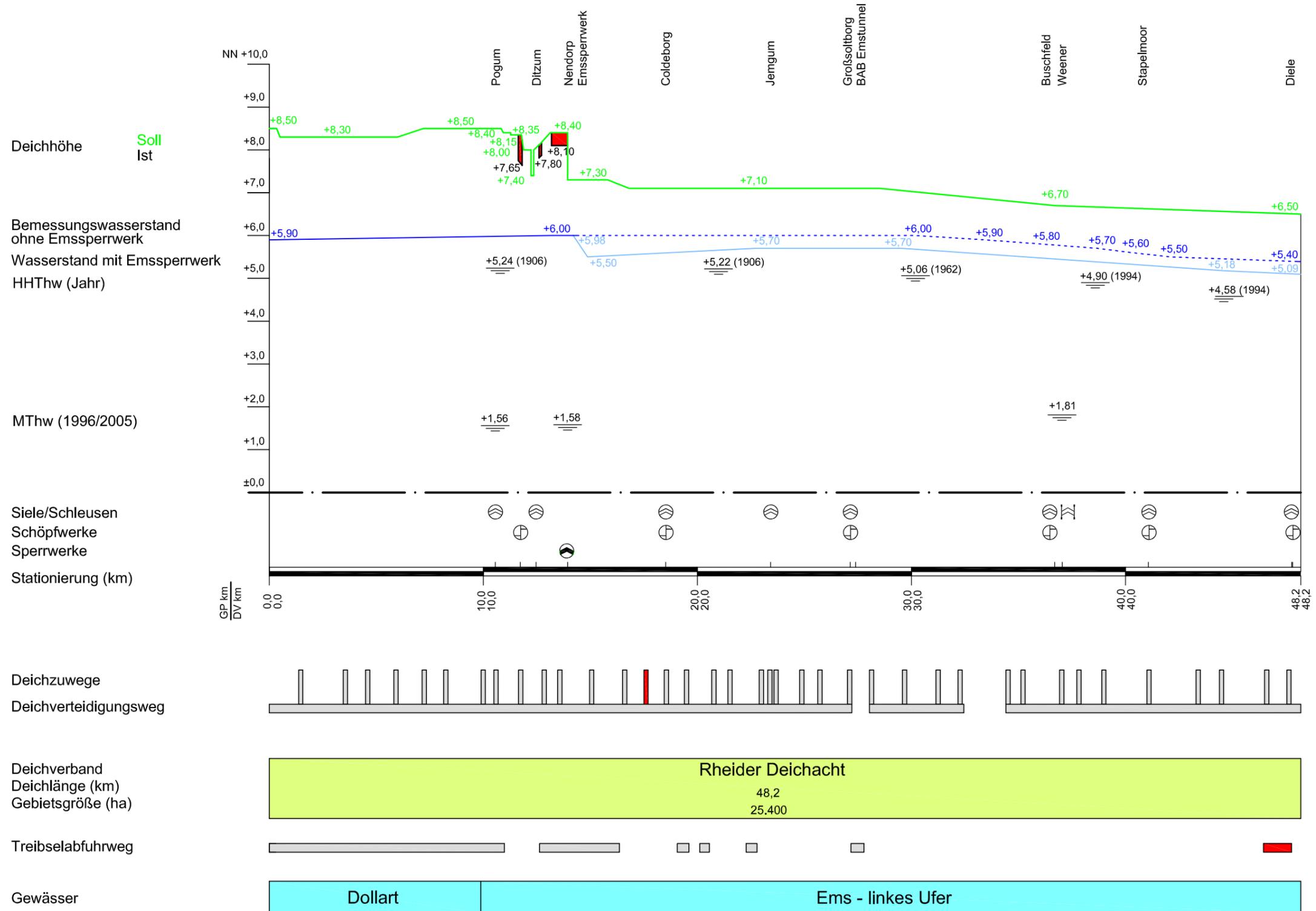
Siel im Berenscher Dorfdeich

Siel Landmarschen-graben

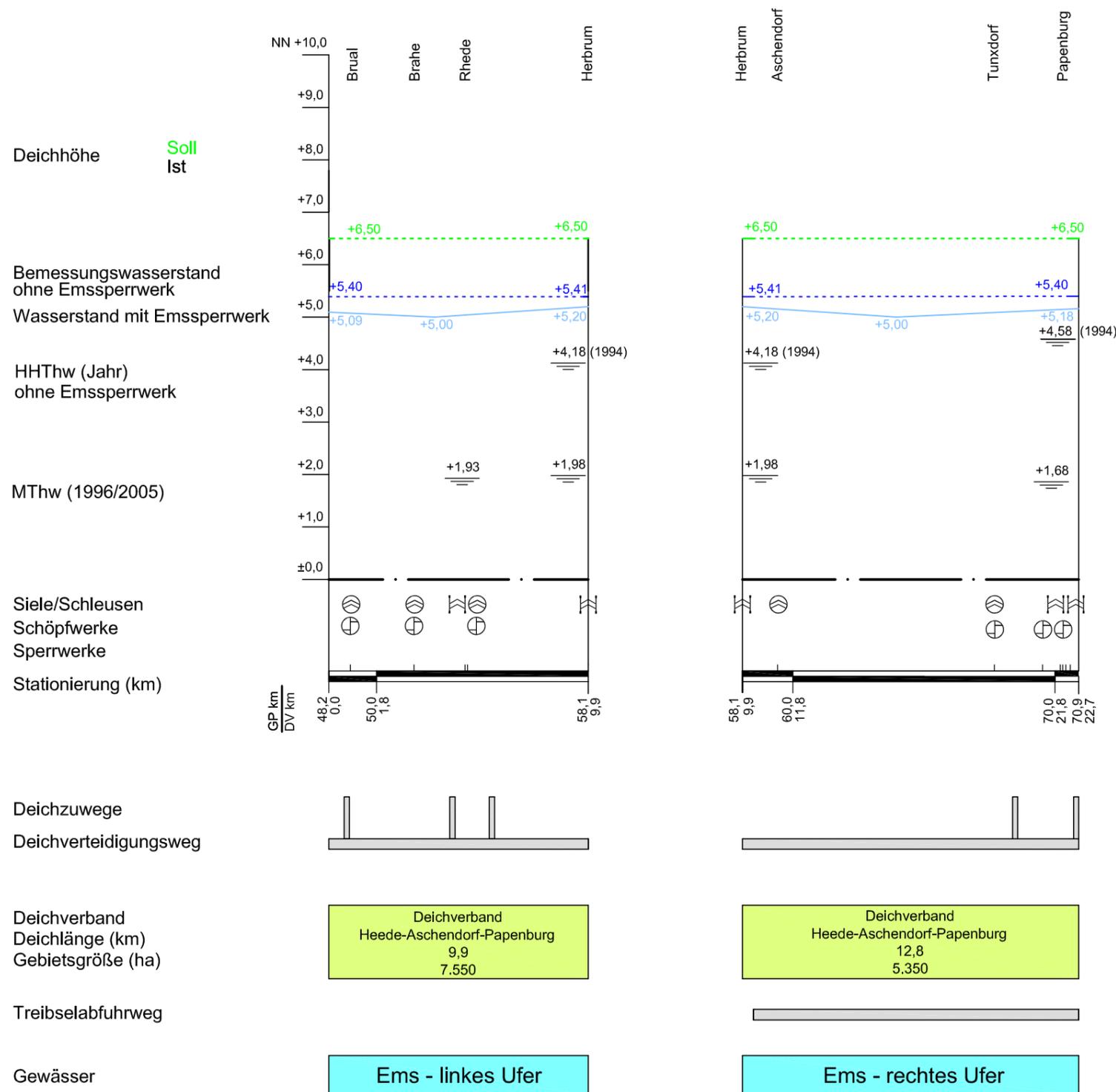
Siel im Berenscher Dorfdeich



Anlage 13 Rheider Deichacht

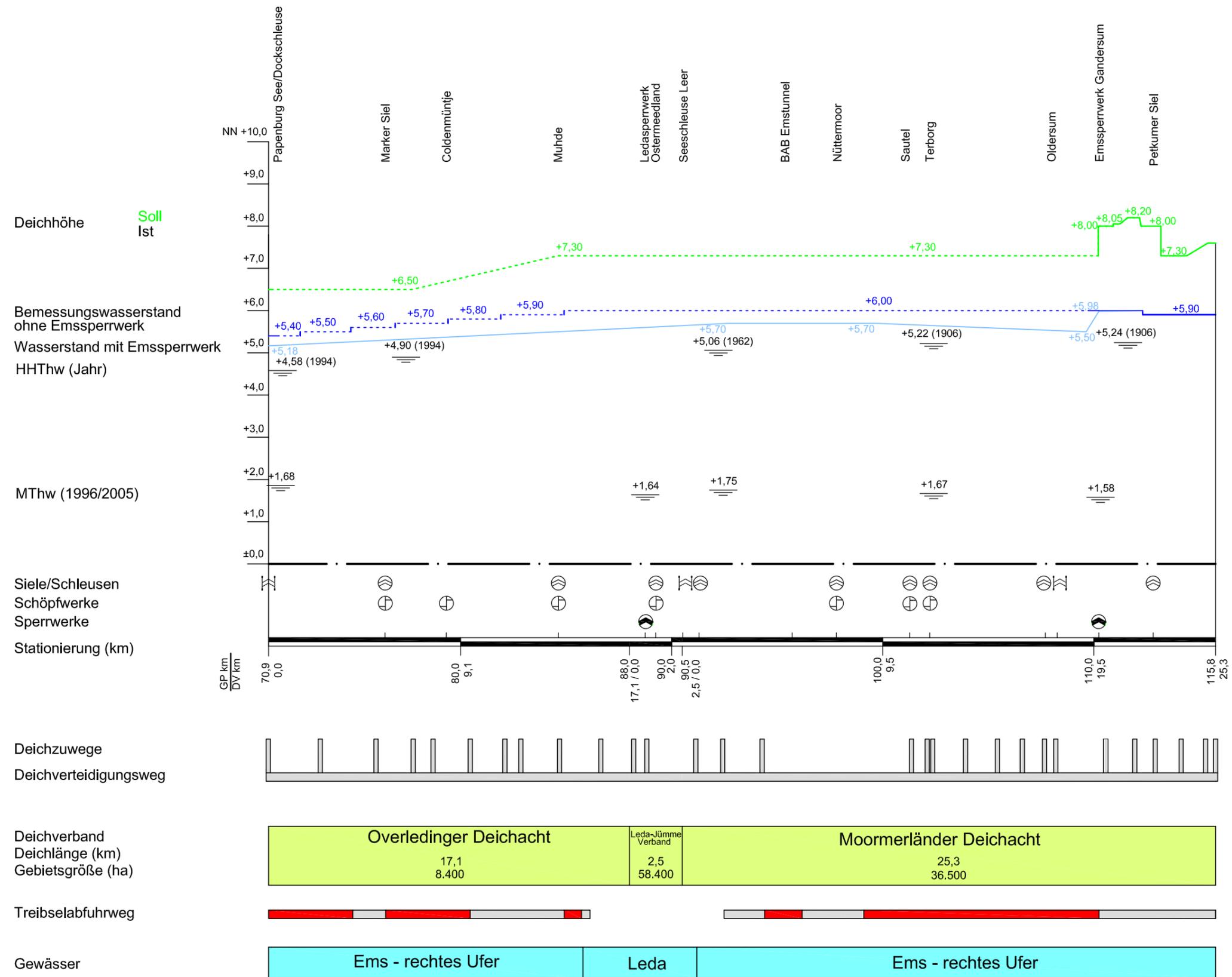


MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000



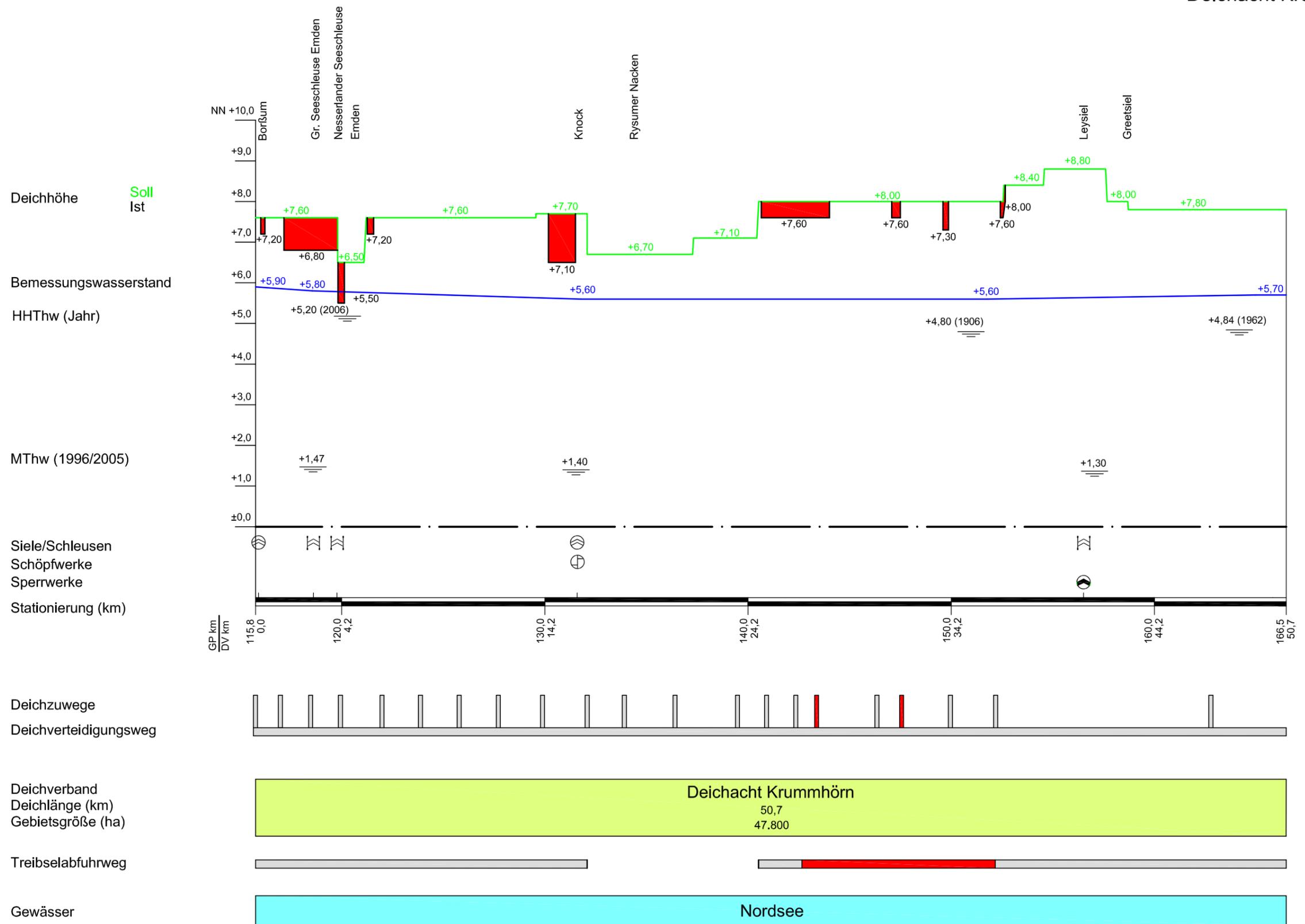
MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

Anlage 15
 Overledinger Deichacht
 Leda-Jümme-Verband
 Moormerländer Deichacht



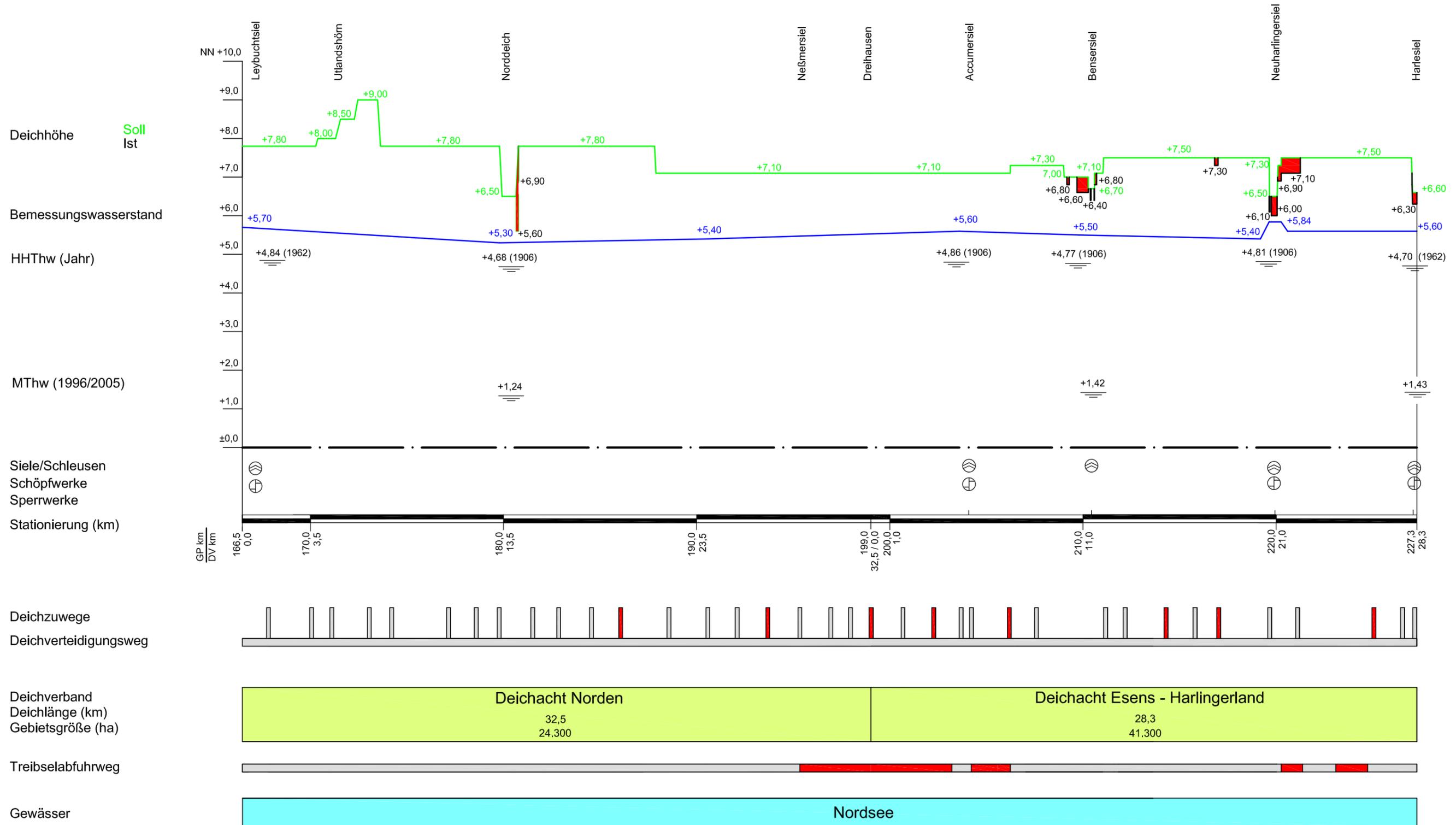
MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

Anlage 16
Deichacht Krummhörn



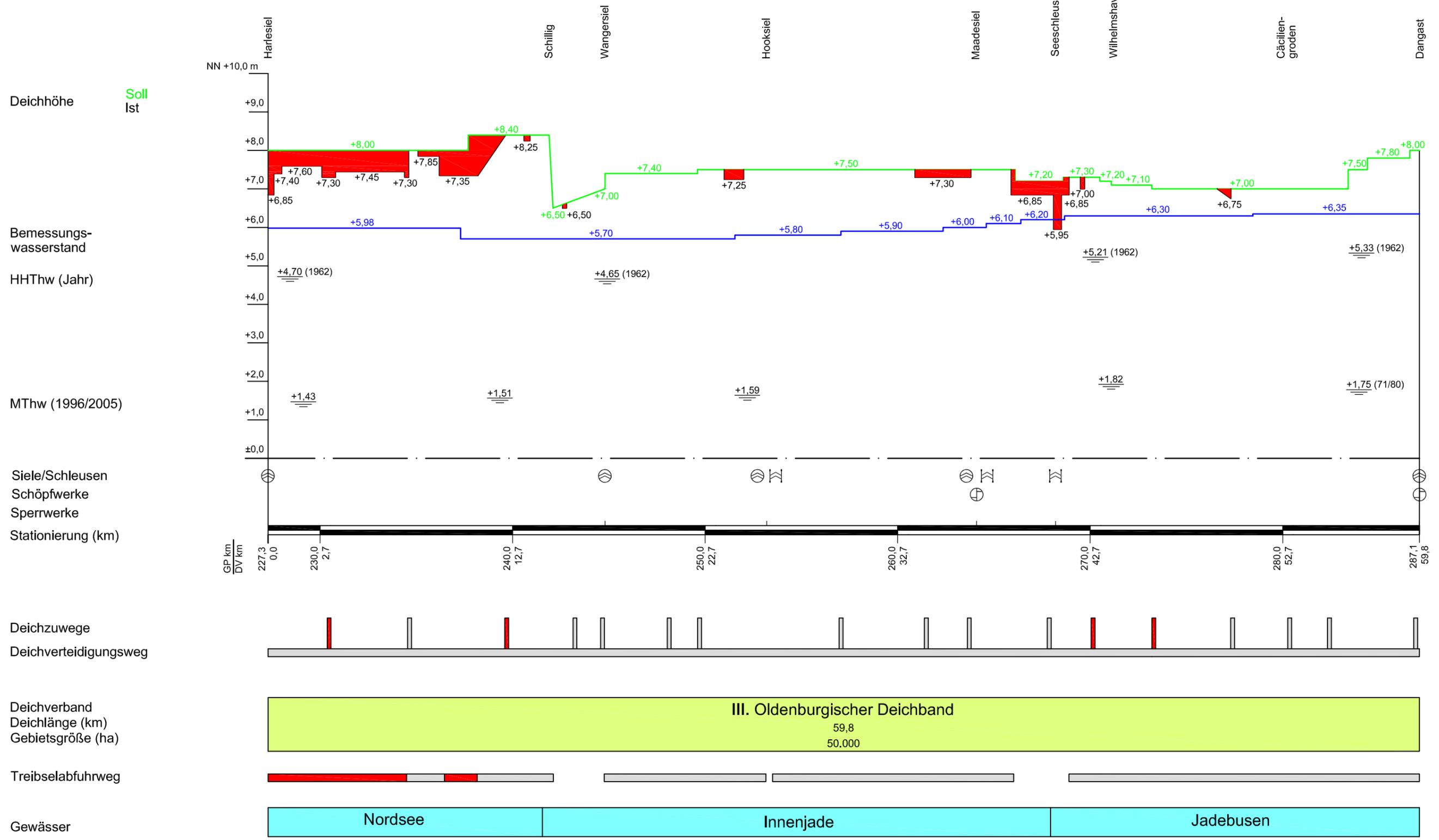
MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

Anlage 17
Deichacht Norden
Deichacht Esens - Harlingerland

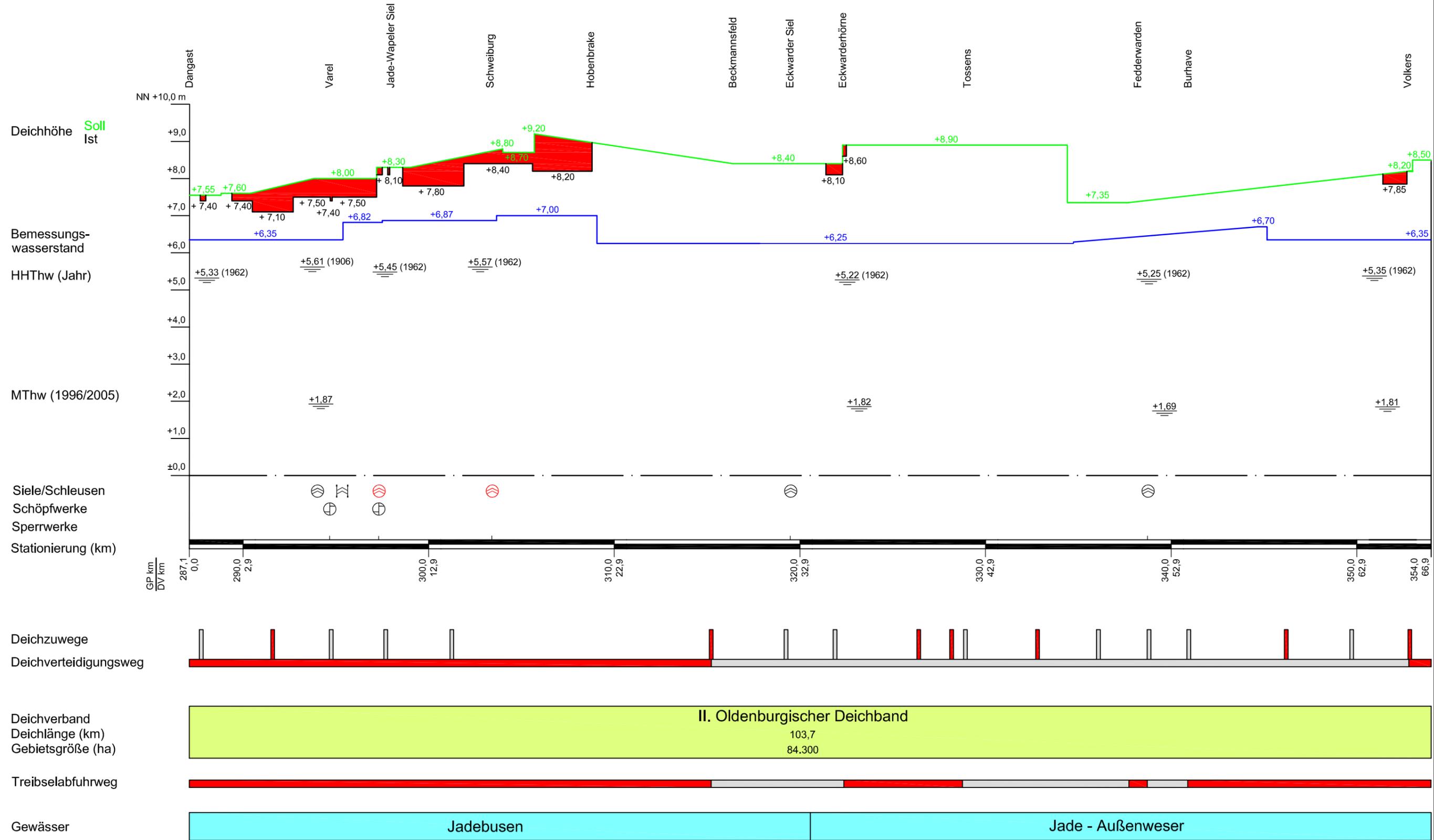


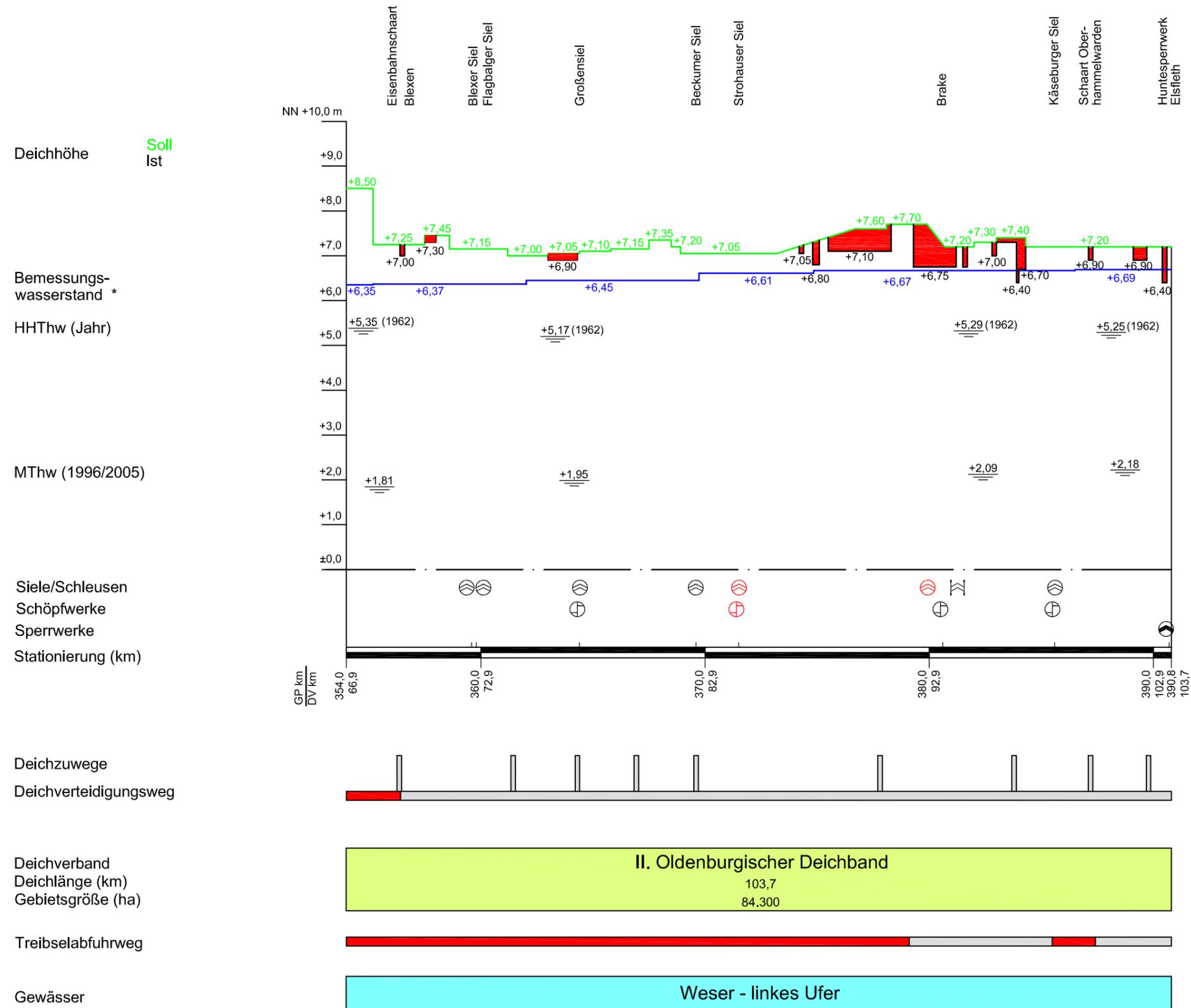
MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

Anlage 18 III. Oldenburgischer Deichband



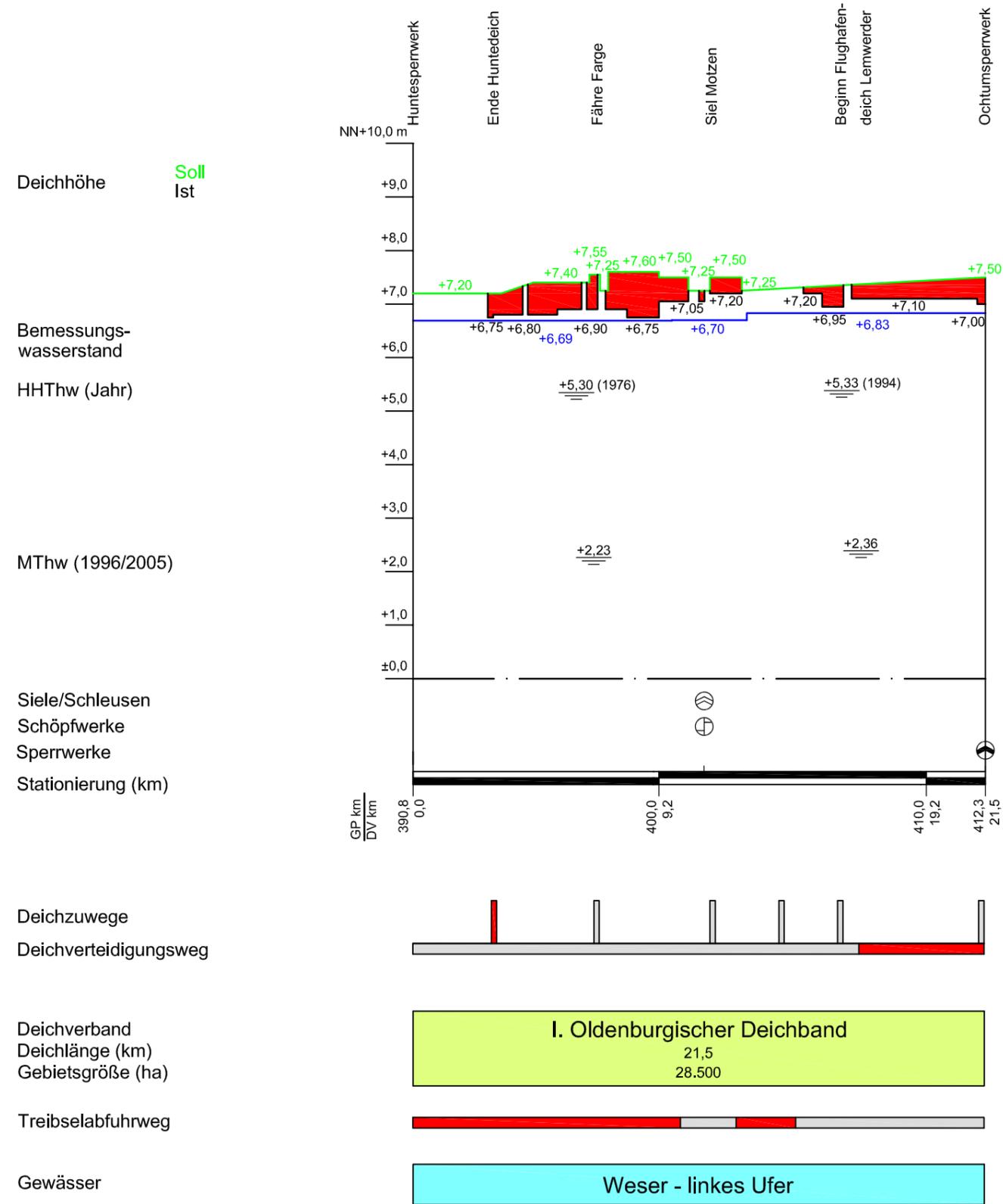
Anlage 19 II. Oldenburgischer Deichband



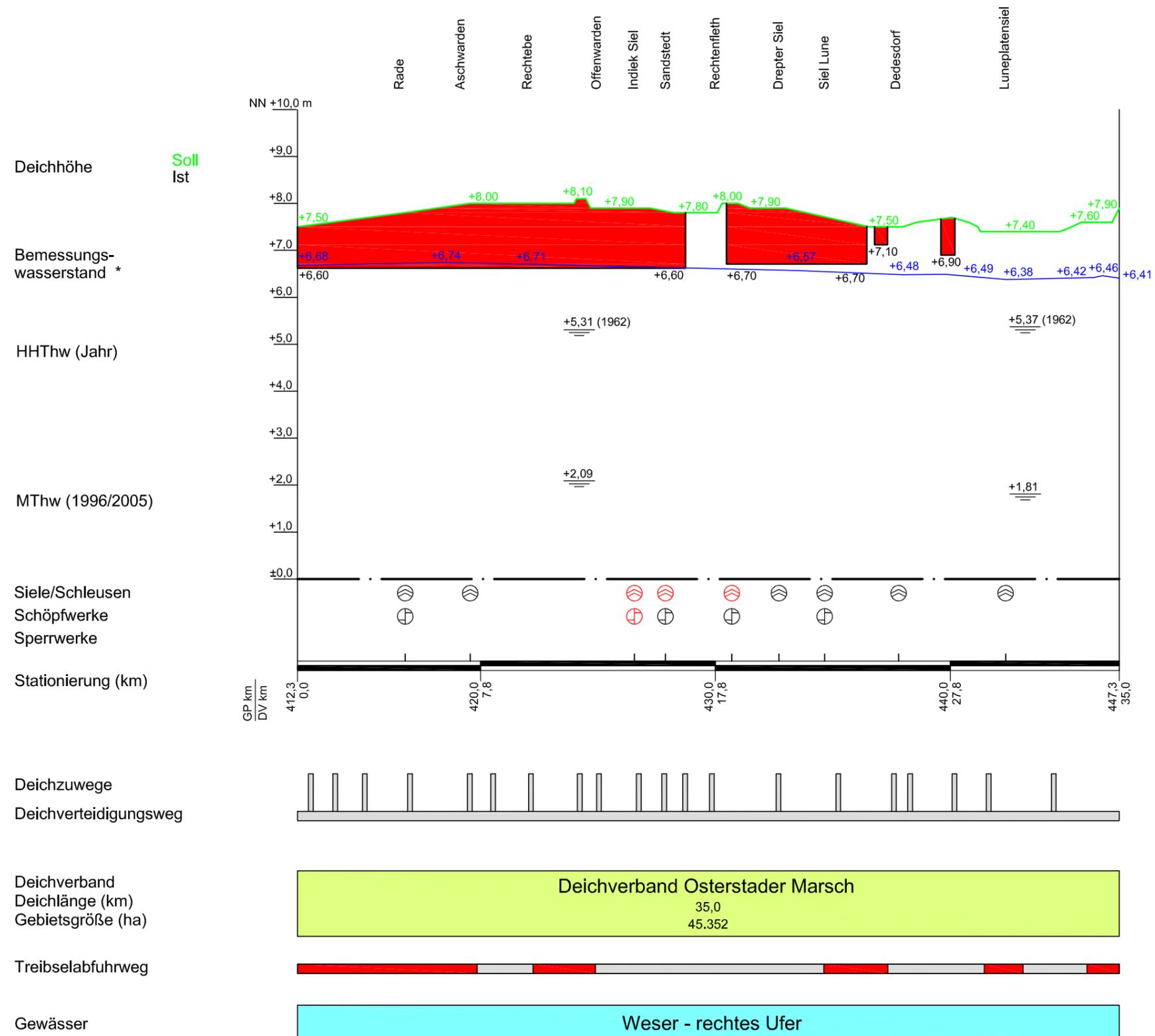


MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

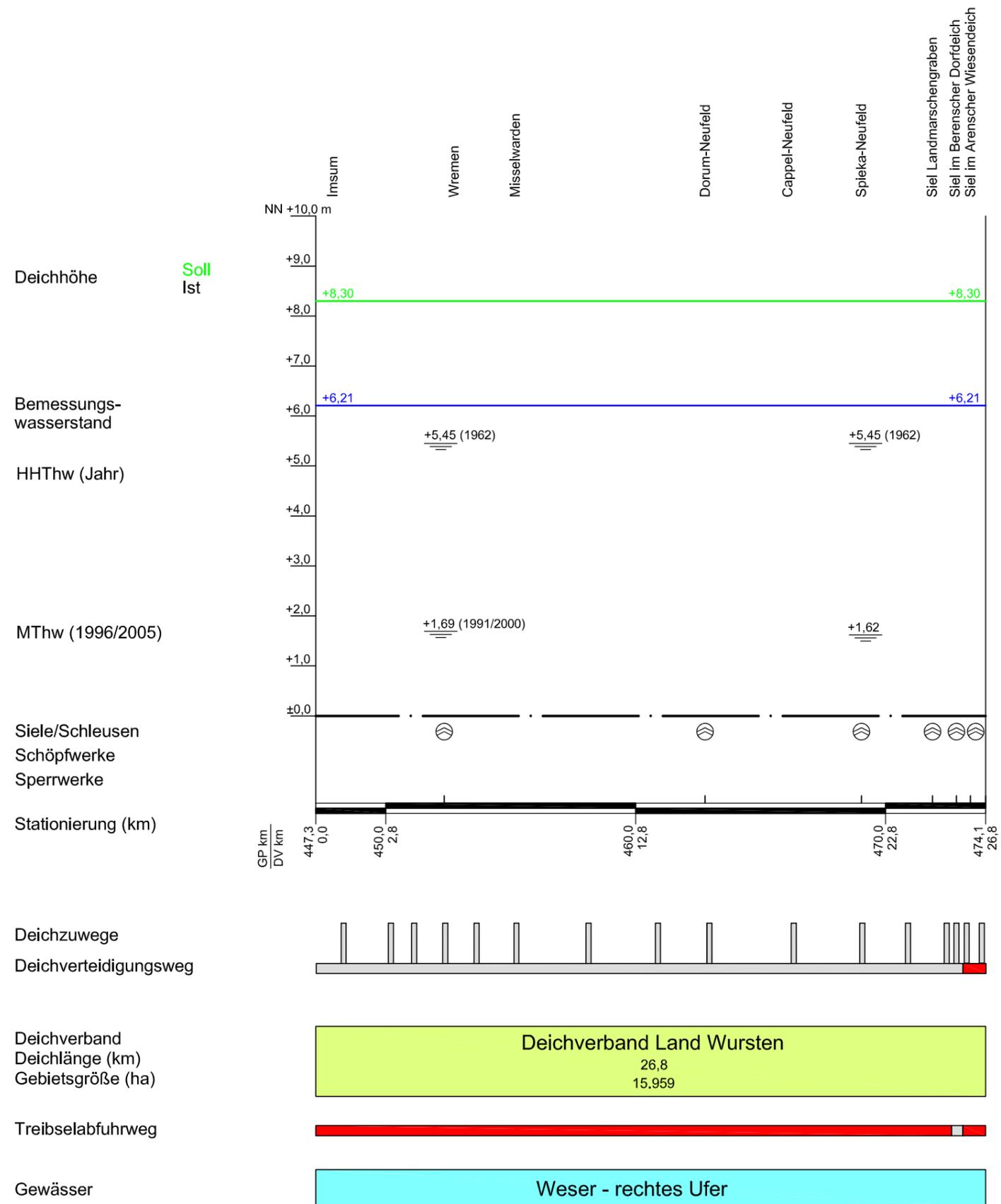
* Zurzeit in der Überprüfung



MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

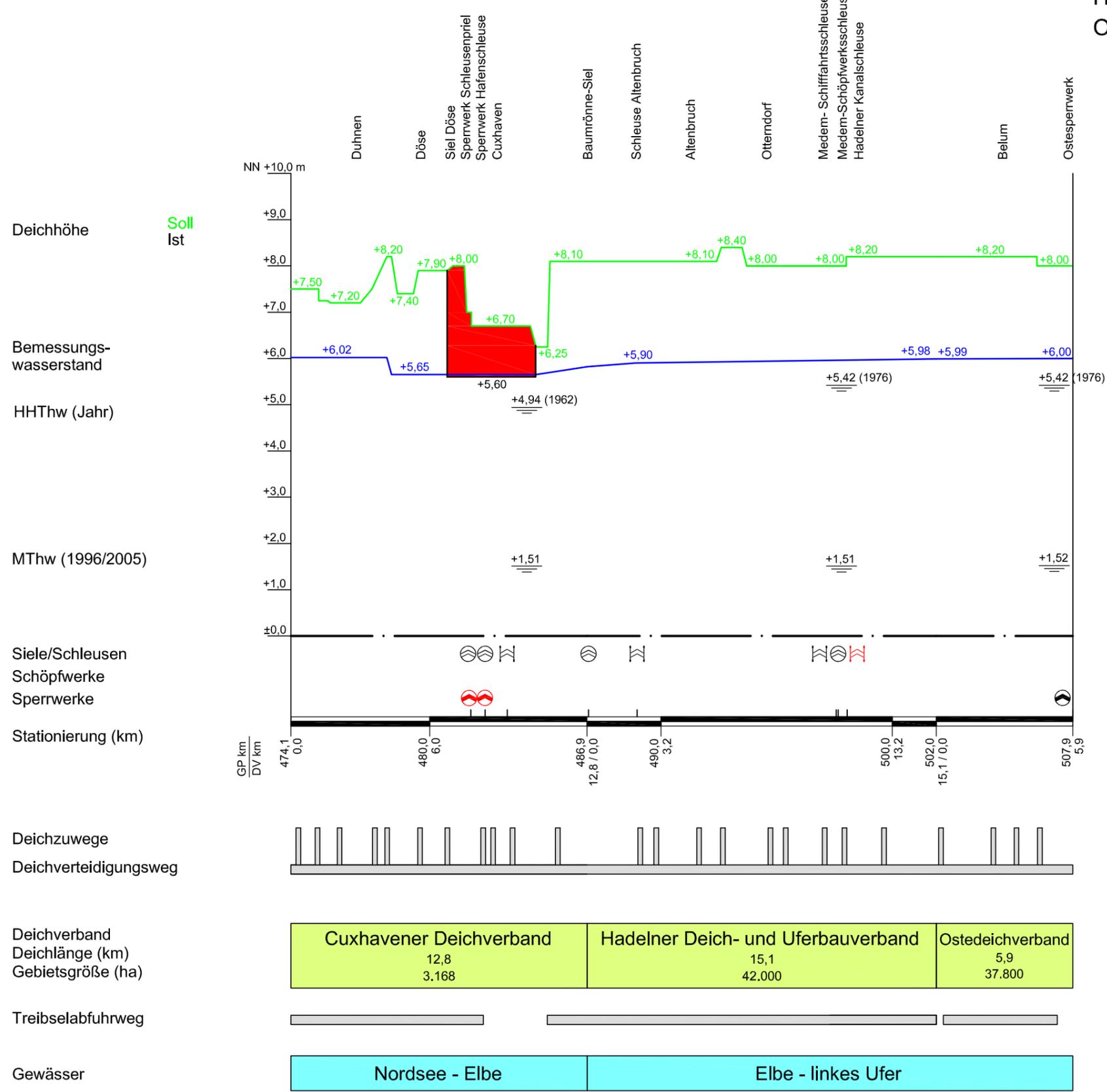


MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000



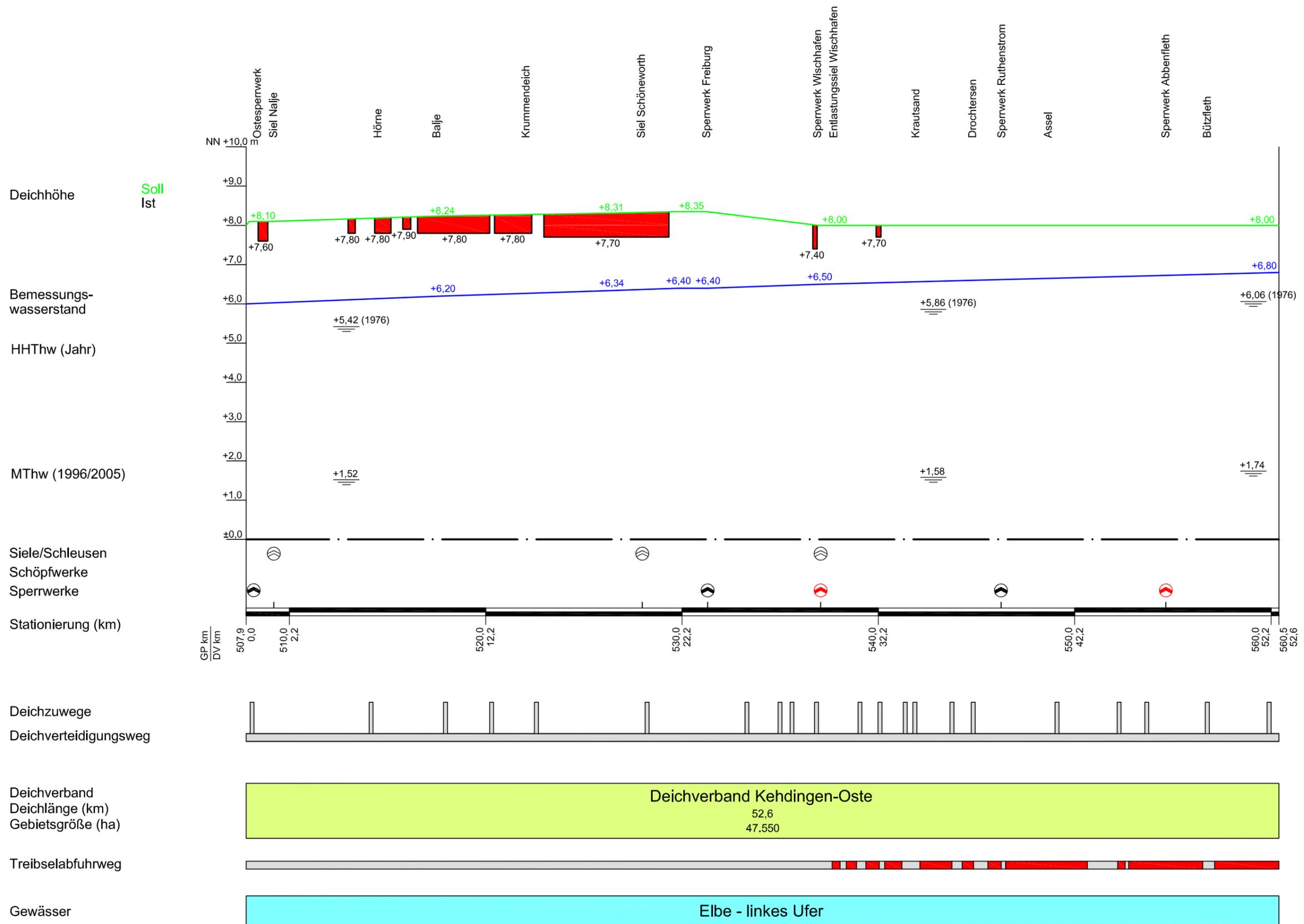
MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

Anlage 24
 Cuxhavener Deichverband
 Hadelner Deich- und Uferbauverband
 Ostedeichverband



MdH. 1:100 / MdL. 1:200 000

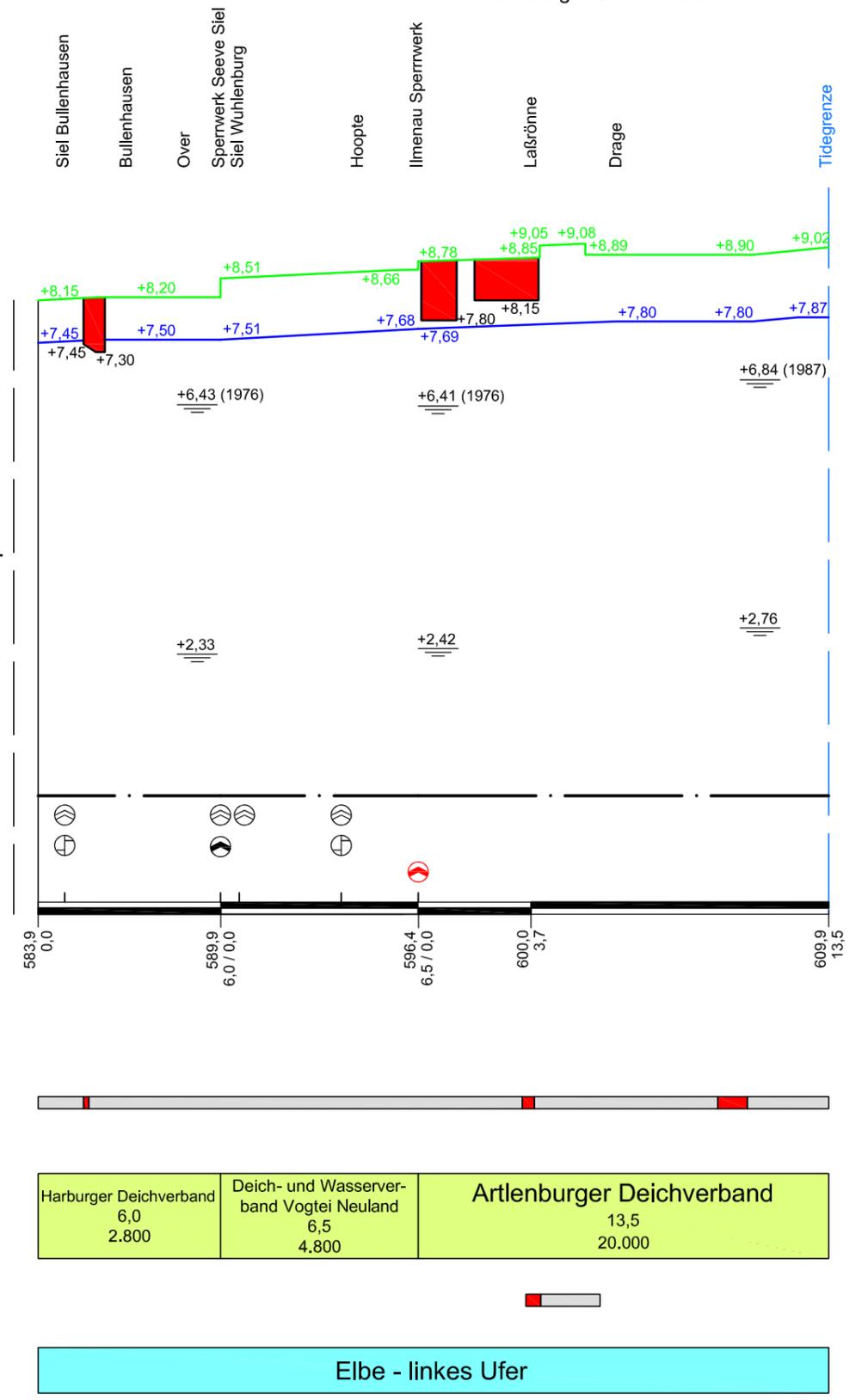
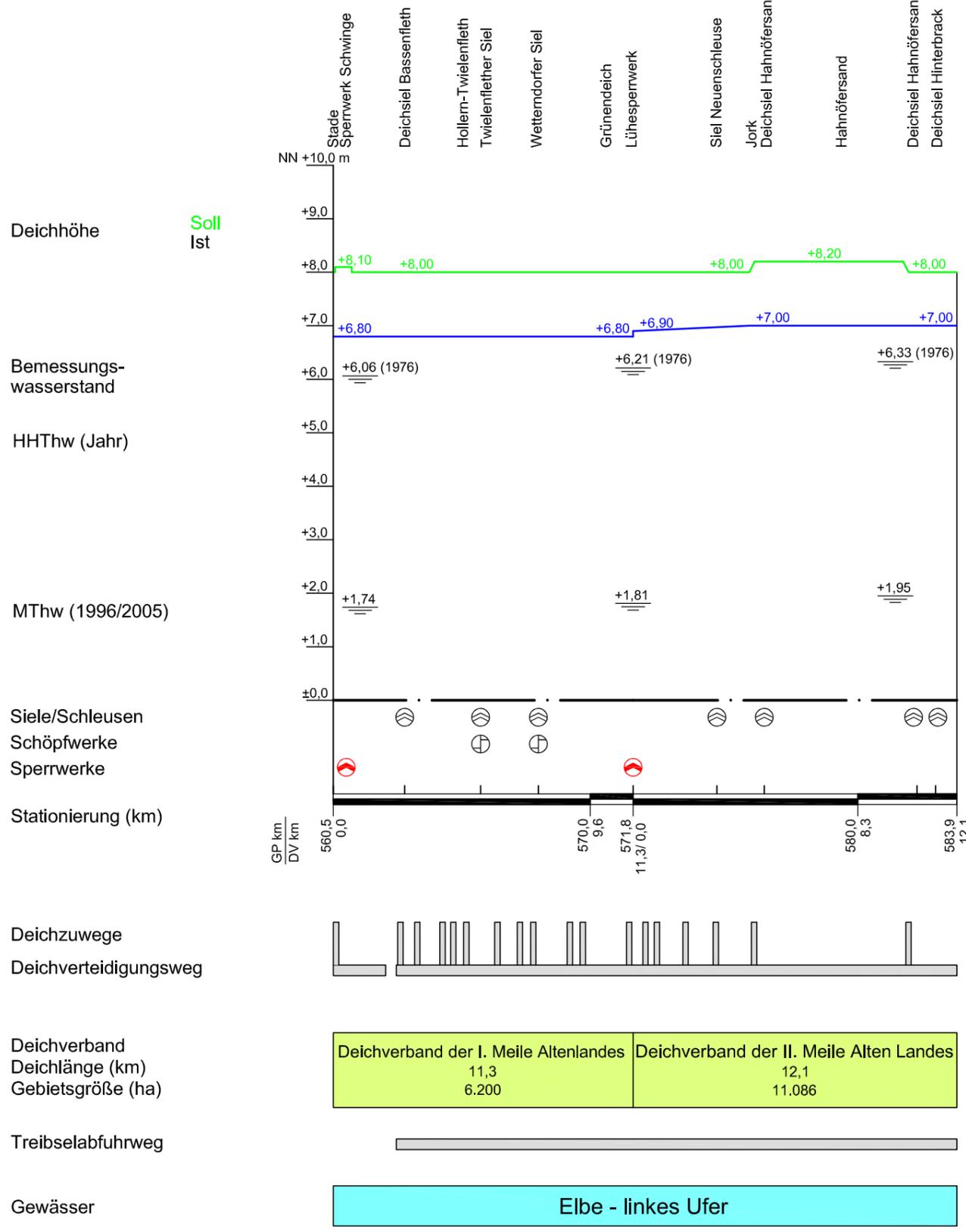
Anlage 25 Deichverband Kehdingen-Oste



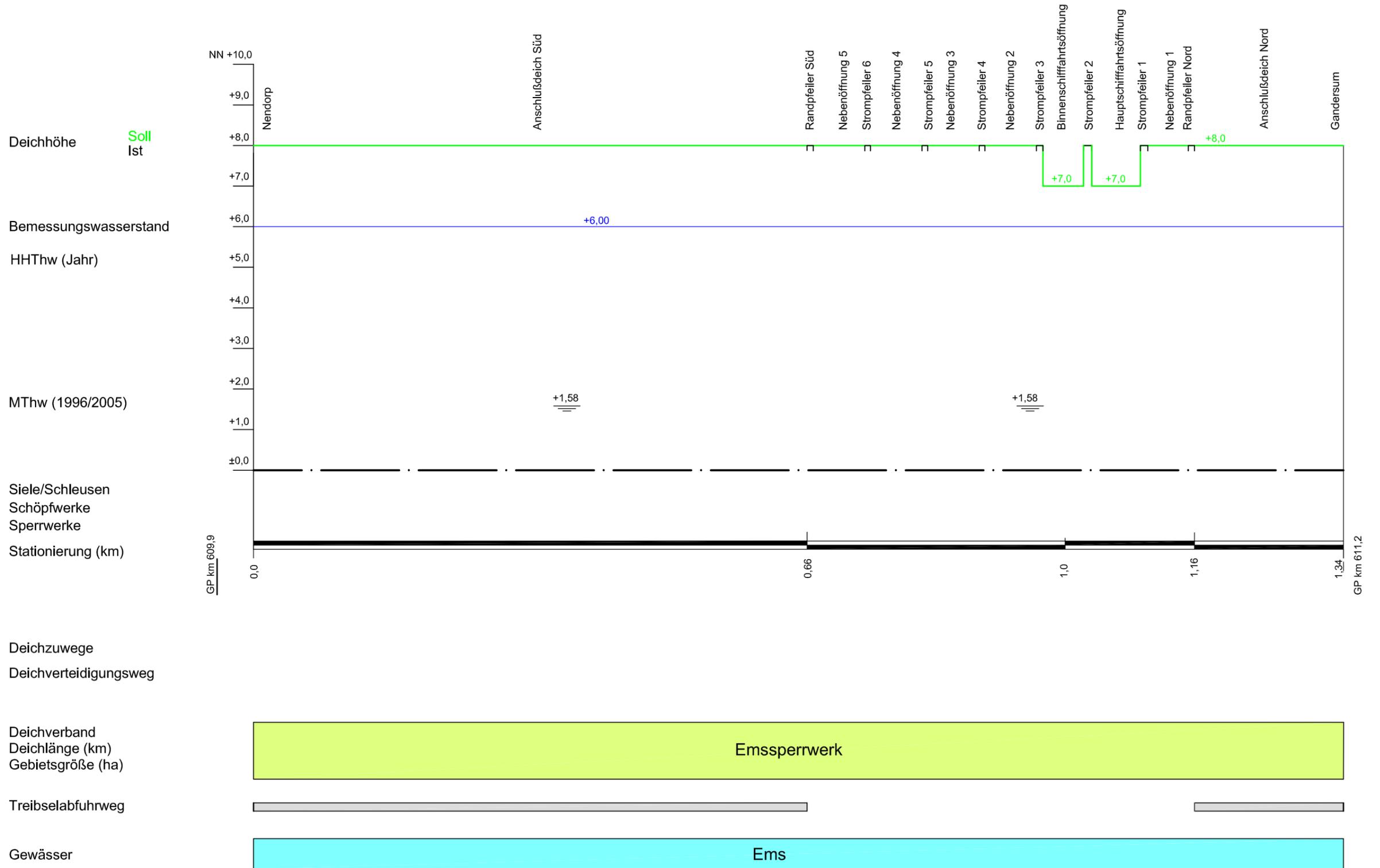
Anlage 26

Deichverband der I. Meile Altenlandes
 Deichverband der II. Meile Alten Landes
 Harburger Deichverband
 Deich- und Wasserverband Vogtei Neuland
 Artlenburger Deichverband

FREIE
 UND
 HANSESTADT
 HAMBURG

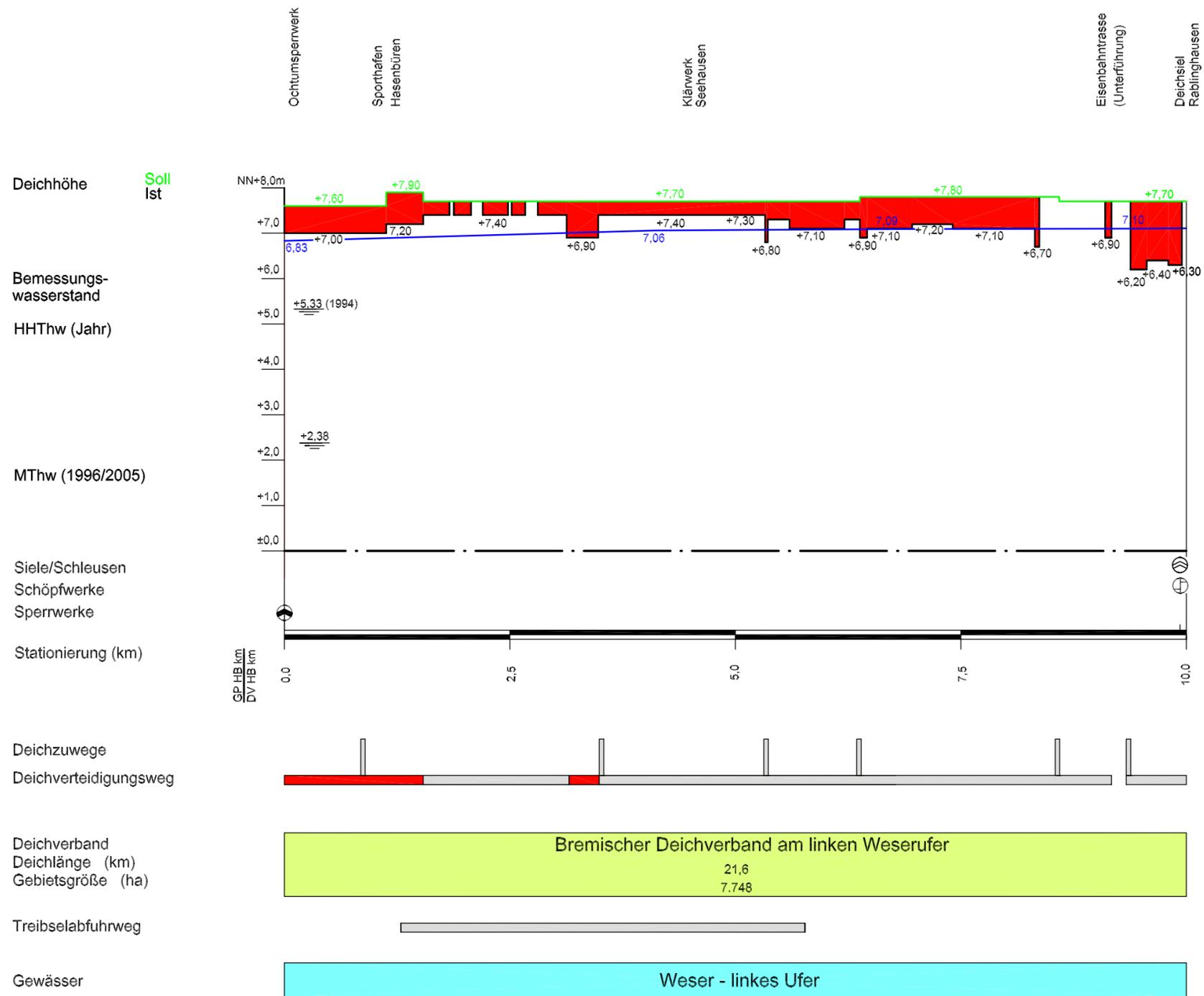


Anlage 27 Emssperrwerk



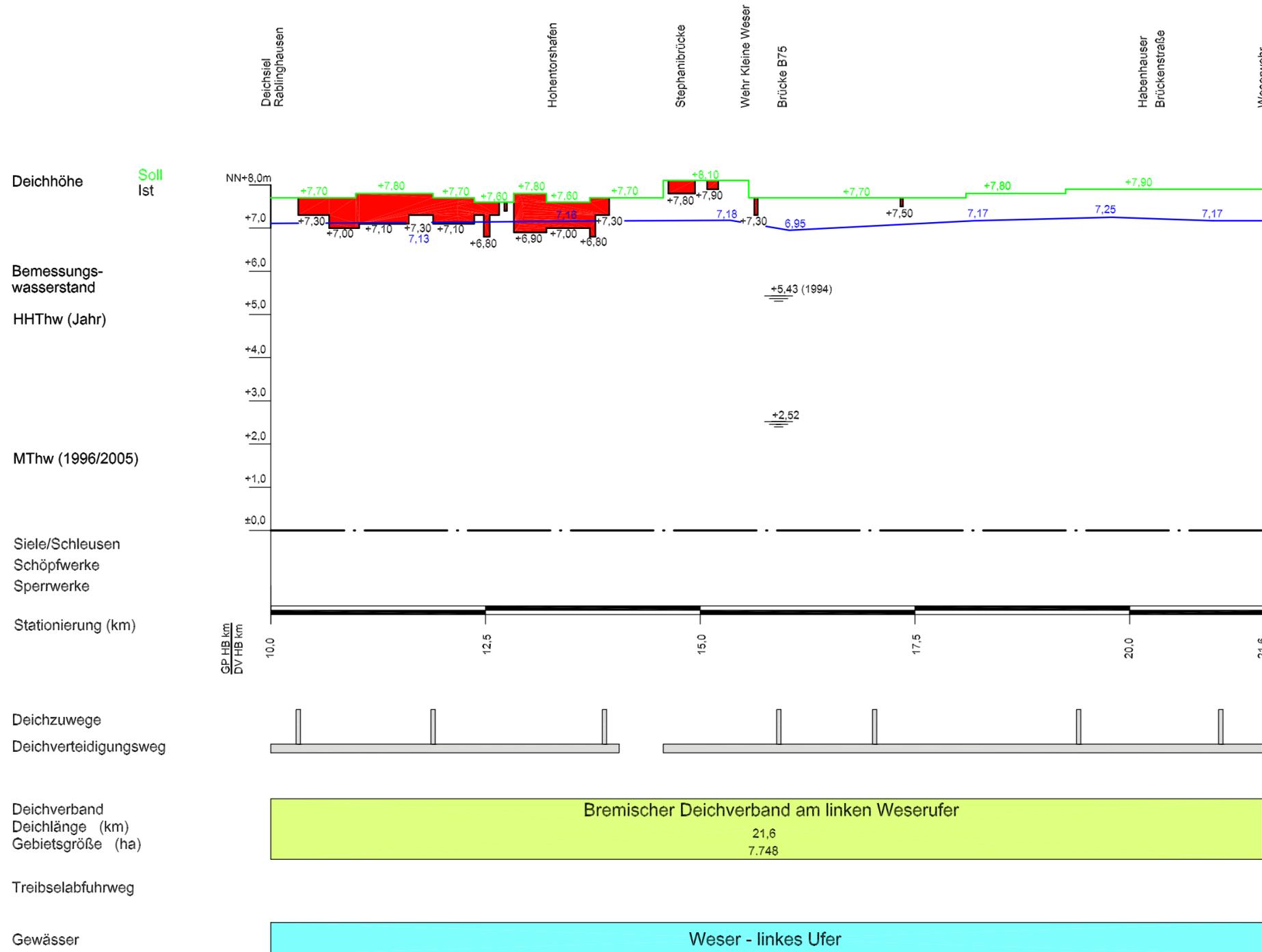
MdH. 1:100 / MdL. 1:5 000

Anlage 28
Bremischer Deichverband
am linken Weserufer



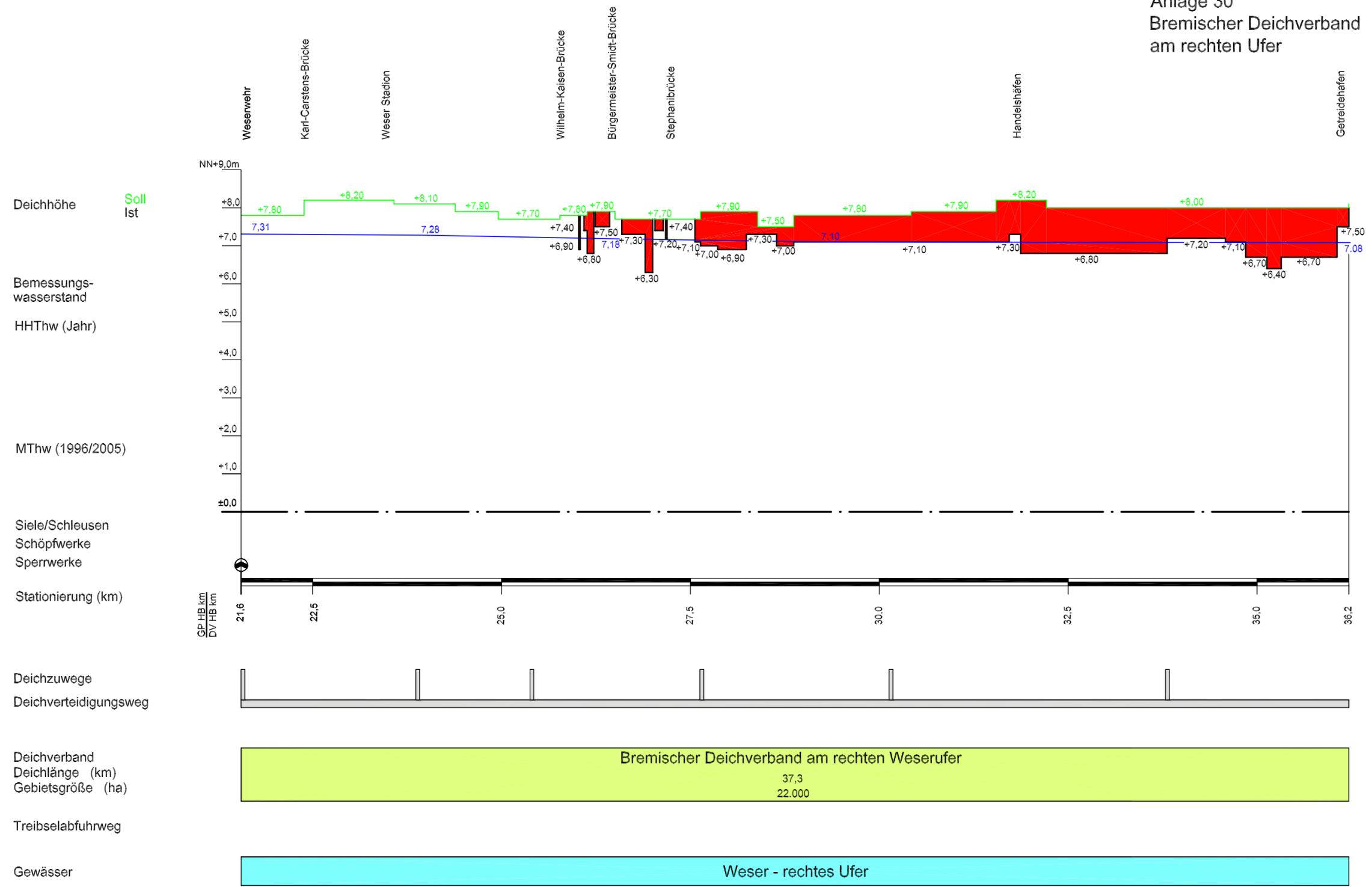
MdH. 1:100 / MdL. 1:50 000

Anlage 29
Bremischer Deichverband
am linken Weserufer

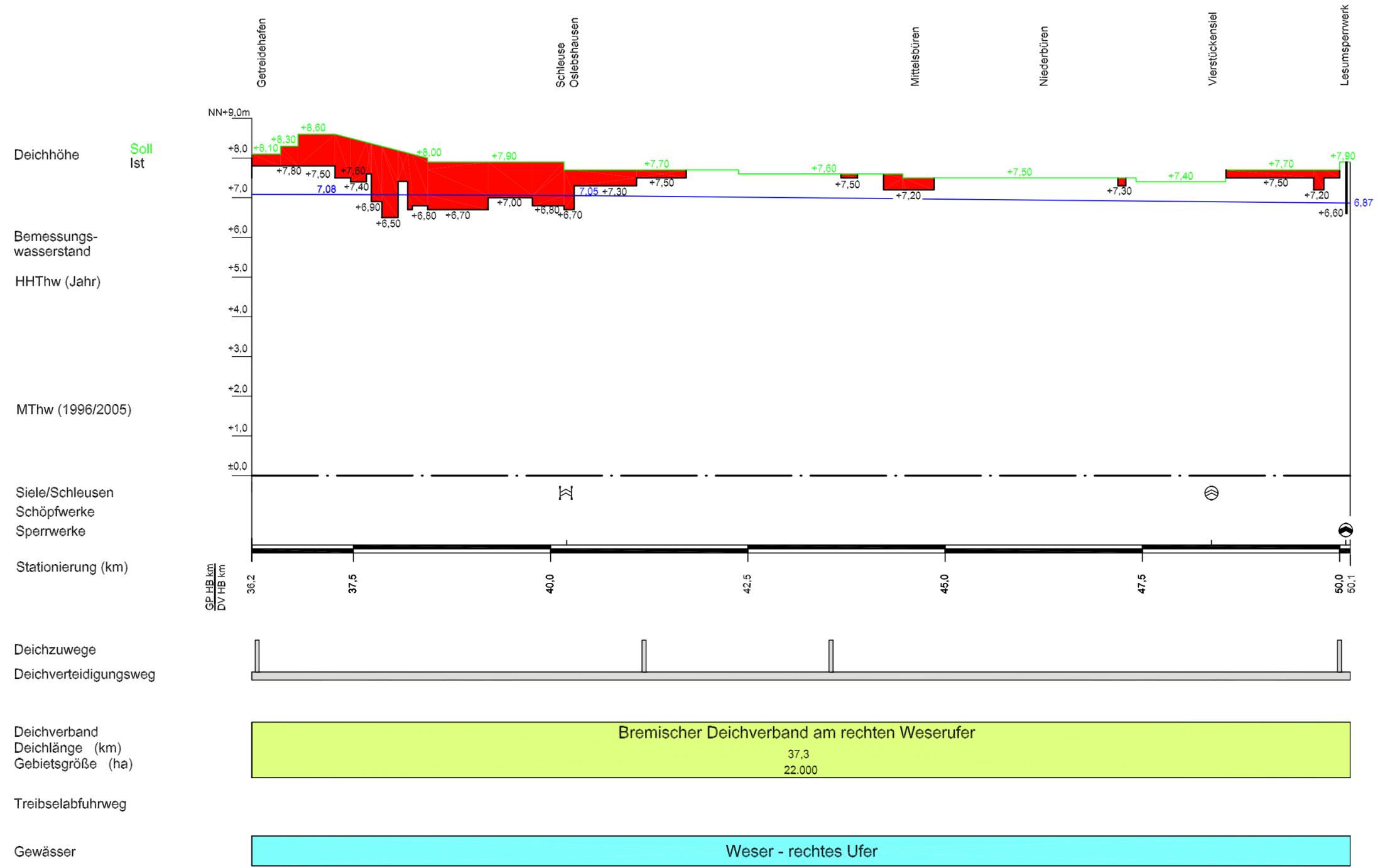


MdH. 1:100 / MdL. 1:50 000

Anlage 30 Bremischer Deichverband am rechten Ufer

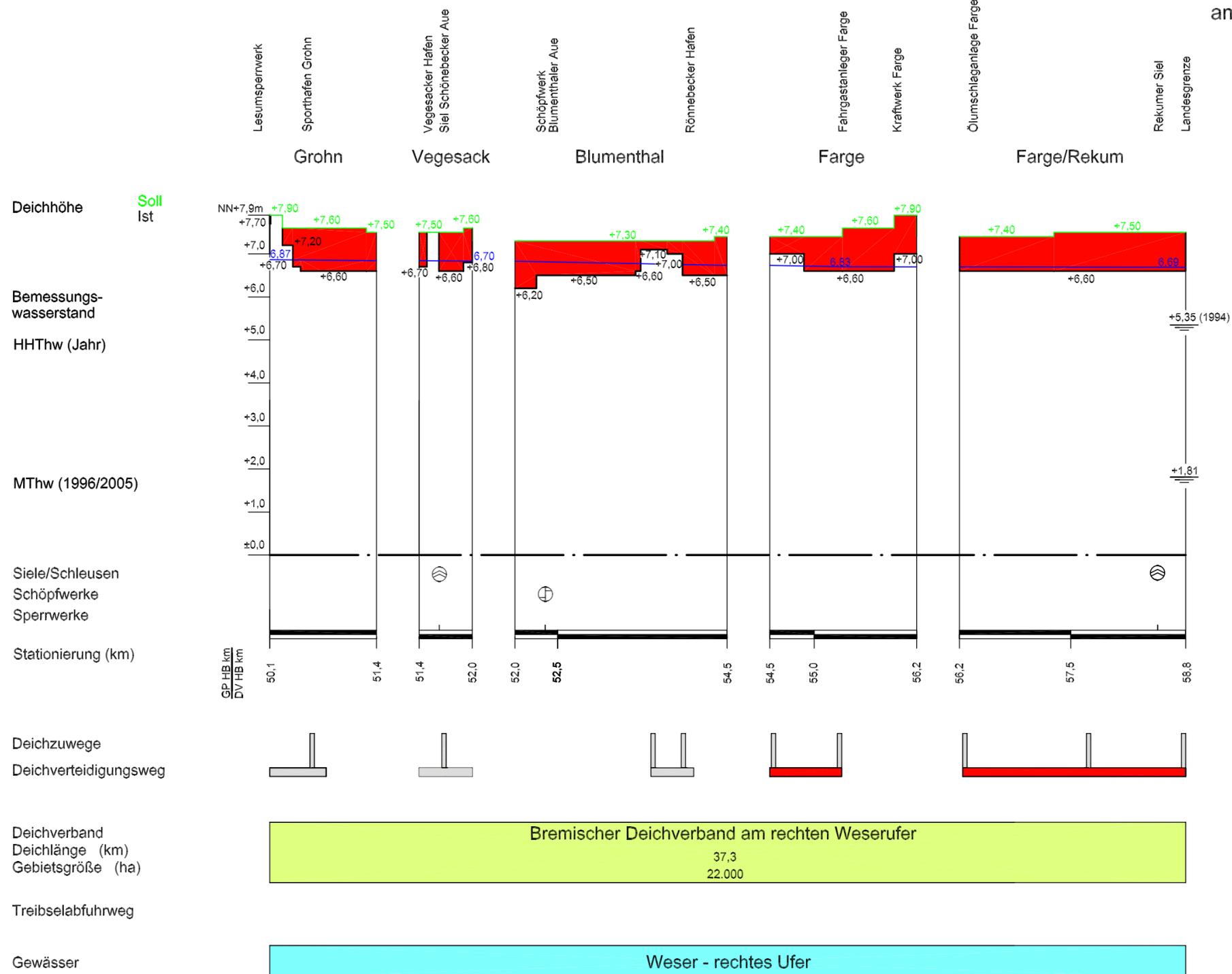


Anlage 31 Bremischer Deichverband am rechten Weserufer



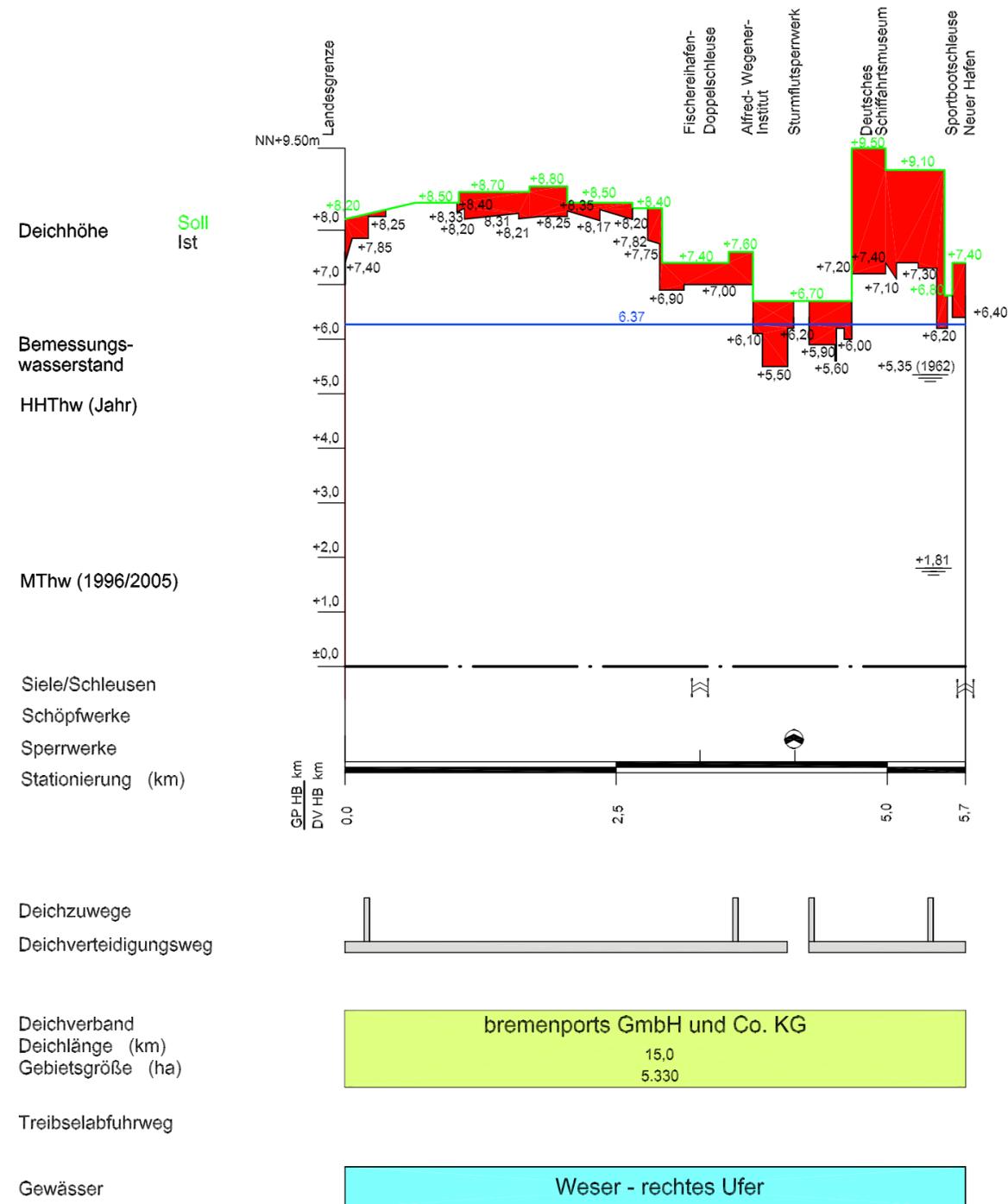
MdH. 1:100 / MdL. 1:50 000

Anlage 32
Bremischer Deichverband
am rechten Weserufer

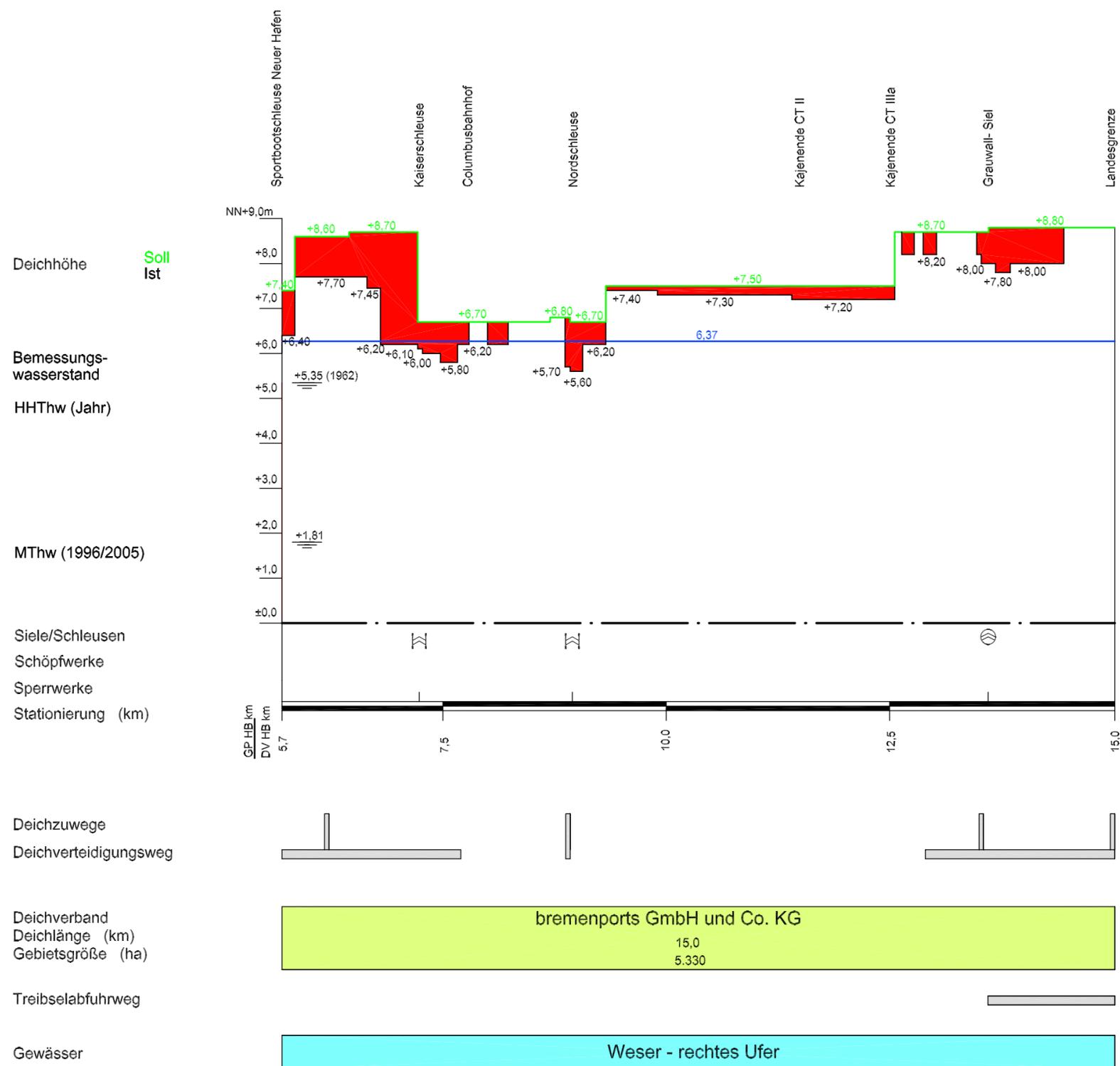


MdH. 1:100 / MdL. 1:50 000

Anlage 33
bremenports
GmbH und Co. KG



MdH. 1:100 / MdL. 1:50 000



MdH. 1:100 / MdL. 1:50 000