

Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft
An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen

[REDACTED]

Per E-Mail: [REDACTED]

[REDACTED]

An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen
Barrierefreier Zugang: An der Reeperbahn 2

Tel.: +49 421 3 61 [REDACTED]
E-Mail: [REDACTED]@umwelt.bremen.de
Internet: www.umwelt.bremen.de

Datum und Zeichen
Ihres Schreibens

Unser Zeichen – bitte bei Antwort angeben
318742/2024

Bremen, den 06.08.2024

Antrag auf Informationszugang nach dem IFG

Guten Tag [REDACTED],

ich beziehe mich auf Ihren Antrag auf Informationszugang, gestellt am 14.07.2024 per E-Mail. Der Antrag bezieht sich auf die Bereitstellung von aktuell gültigen hydrologischen bzw. hydraulischen Gutachten oder die entsprechenden hydrologische bzw. hydraulische Bemessung für die Kleine Weser/Weser an der sogenannten Stadtstrecke im Verfügungsbereich der Stabsstelle 3-2. Weiterhin wird höchst Allgemein eine Auflistung von derartigen Dokumenten gefordert.

Dem Antrag auf Zugang zu den angeforderten Dokumenten wird teilweise stattgegeben.

In Beantwortung Ihrer allgemeinen Anfrage nach hydraulischen oder hydrologischen Gutachten für die Stadtstrecke übersende ich Ihnen die folgenden Unterlagen:

1. Zusätzliche Hydraulische Modellversuche für die Weser in Bremen (Versuchsbericht), Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Universität Hannover, Juli 1985
2. Untersuchung zur Deichsicherheit der Stadtstrecke Bremen Seehausen bis Bremen-Weserwehr, Bericht Nr. 679 / BWST 2008, Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Universität Hannover, Mai 2008

Gutachten Pkt. 1 wurde im Kontext des Ausbaus der Flutrinne oberhalb der Karl-Carstens-Brücke erstellt. Diesem Gutachten sind die maßgeblichen Abflussparameter zu entnehmen.

Gutachten Pkt. 2 stellt eine wesentliche Grundlage für die projektweise Festlegung von Bestickhöhen in Ergänzung zum Generalplan Küstenschutz dar. Die projektbezogene Einzelfestlegung der Parameter erfolgt durch die Wasserbehörde und ist durch die Projektträger zu beachten. Die Zahlen können vom Gutachten abweichen. Ich weise außerdem darauf hin, dass das Gutachten derzeit durch den NLWKN, Forschungsstelle Küste, in der Neuberechnung und -aufstellung befindlich ist, um die aktuellen Erkenntnisse des klimawandelbedingten Meeresspiegelanstiegs einzuarbeiten.

Die Aufstellung einer Liste entsprechender Dokumente lehne ich ab. Die von Ihnen verlangte Liste liegt nicht vor, Einzeldokumente sind im Kontext inhaltlich unabhängiger Genehmigungsverfahren seit den 1950er Jahren verteilt. Eine Liste hierüber könnte nur mit spezieller Fachexpertise nach Analyse und Auswertung der Einzeldokumente zusammengestellt werden und würde die recherchierten Dokumente dann in einen völlig neuen Kontext stellen. Eine derartige Tätigkeit ist nicht durch das IFG gedeckt.

Hinweise

Gemäß § 13 Abs. 1. BremIFG können Sie die Landesbeauftragte für die Informationsfreiheit anrufen, sofern Sie Ihr Recht auf Informationszugang nach diesem Gesetz als verletzt ansehen.

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach seiner Bekanntgabe Widerspruch bei der Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft, An der Reeperbahn 2, 28217 Bremen erhoben werden.

Kostenentscheidung

Wird einem Antrag auf Informationszugang nach BremIFG stattgegeben, werden auf Basis der „Verordnung über die Gebühren und Auslagen nach dem BremIFG“ Gebühren erhoben. Die festgesetzte Gebühr ist der mit gesonderter Post übermittelten Rechnung zu entnehmen. Der genannte Betrag ist unter Angabe der Rechnungsnummer auf eines der in der Rechnung ausgewiesenen Konten zu überweisen.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



Anlagen

**Untersuchung zur Deichsicherheit
der Stadtstrecke Bremen-Seehausen
bis Bremen-Weserwehr**

BERICHT NR. 679 / BWST 2008

Projektleitung:



Bearbeitung:



Auftraggeber:

**Der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr
Ansgaritorstraße 2, 28195 Bremen**

Mai 2008

Inhalt

| | |
|--|-----|
| Inhalt | I |
| Abbildungsverzeichnis | II |
| 1 Veranlassung und Aufgabenstellung | 1 |
| 2 Randbedingungen | 2 |
| 2.1 Untersuchungsgebiet | 2 |
| 2.2 Bathymetrie der Weser | 2 |
| 2.3 Wasserstände | 3 |
| 2.4 Windverhältnisse | 4 |
| 2.5 Methodik | 4 |
| 3 Grundlagen und Randbedingungen der Seegangsberechnungen | 5 |
| 4 Ergebnisse der Seegangsberechnungen | 8 |
| 4.1 Berechnungen des Seegangs aus Windeintrag mit SWAN | 8 |
| 4.2 Einflüsse aus Diffraktion und Reflexion | 17 |
| 5 Berechnung des Wellenaufbaus | 19 |
| 5.1 Wellenaufbau an geneigten Seedeichen | 19 |
| 5.2 Wellenaufbau und -überlauf an Hochwasserschutzwänden | 19 |
| 6 Ergebnisse der Berechnungen von Wellenaufbau und Freibord | 19 |
| Zusammenfassung | 32 |
| Unterlagen | 34 |
| Schrifttum | 35 |
| Anhang | A-0 |
| A-1 bis A-6: Berechnungsergebnisse für das linke Weserufer (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ) | A-0 |
| A-7 bis A-12: Berechnungsergebnisse für das linke Weserufer (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002) | A-0 |
| A-13 bis A-20: Berechnungsergebnisse für das rechte Weserufer (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ) | A-0 |
| A-21 bis A-28: Berechnungsergebnisse für das rechte Weserufer (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002) | A-0 |
| CD-ROM mit Seegangsatlas und digitaler Version des Gutachtens (pdf-Datei) | |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 2-1: Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr (U3)..... | 2 |
| Abb. 2-2: Bathymetrie für die Seegangsberechnungen | 3 |
| Abb. 2-3: Bemessungswasserstände 2008 nach Berechnungen der Forschungsstelle Küste, NLÖ (linkes Weserufer, Stationsnummern nach Abb. 3-2) | 3 |
| Abb. 2-4: Bemessungswasserstände 2008 nach Berechnungen der Forschungsstelle Küste, NLÖ (rechtes Weserufer, Stationsnummern nach Abb. 3-2)..... | 4 |
| Abb. 3-1: Randwerte des Seegangmodells (Weser km 15) (oben: signifikante Wellenhöhen, Mitte: mittlere Wellenperioden, unten: mittlere Richtung) | 6 |
| Abb. 3-2: Auslesepunkte für Seegangdaten..... | 7 |
| Abb. 4-1: Signifikante Wellenhöhe (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°) | 8 |
| Abb. 4-2: Mittlere Wellenperiode $T_{0,2}$ (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°)..... | 9 |
| Abb. 4-3: Wellenperiode $T_{-1,0}$ (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°)..... | 9 |
| Abb. 4-4: Mittlere Wellenrichtung (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°) | 10 |
| Abb. 4-5: Seegangparameter entlang der Deichlinie des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°) | 11 |
| Abb. 4-6: Seegangparameter entlang der Deichlinie des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°) | 12 |
| Abb. 4-7: Seegangparameter entlang der Deichlinie des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°) | 13 |
| Abb. 4-8: Seegangparameter entlang der Deichlinie des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°) | 14 |
| Abb. 4-9: Maximale signifikante Wellenhöhen entlang der Deichlinie des rechten Weserufers und zugehörige Wellenperiode und Windrichtung (Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s) | 15 |
| Abb. 4-10: Maximale signifikante Wellenhöhen entlang der Deichlinie des linken Weserufers und zugehörige Wellenperiode und Windrichtung (Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s) | 16 |
| Abb. 4-11: Lageplan der Deichstrecke bei Bremen-Seehausen mit den durch Diffraktion beeinflussten Positionen L20 bis L 26..... | 17 |
| Abb. 4-12: Lageplan des Getreidehafens mit den durch Diffraktion beeinflussten Positionen R137 und R136 | 18 |
| Abb. 6-1 Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°..... | 20 |
| Abb. 6-2: Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°..... | 20 |
| Abb. 6-3: Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°..... | 21 |

| | |
|---|----|
| Abb. 6-4: Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360° | 21 |
| Abb. 6-5: Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360° | 22 |
| Abb. 6-6: Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360° | 22 |
| Abb. 6-7: Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360° | 23 |
| Abb. 6-8: Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360° | 23 |
| Abb. 6-9: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 24 |
| Abb. 6-10: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 24 |
| Abb. 6-11: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 25 |
| Abb. 6-12: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 25 |
| Abb. 6-13: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 26 |
| Abb. 6-14: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 26 |
| Abb. 6-15: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 27 |
| Abb. 6-16: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360° | 27 |
| Abb. 6-17 Maximale Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s° | 28 |
| Abb. 6-18: Maximale Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s | 28 |
| Abb. 6-19 Maximale Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s° | 29 |
| Abb. 6-20: Maximale Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s | 29 |
| Abb. 6-21 Maximaler Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des rechten Weserufers Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s | 30 |
| Abb. 6-22: Maximaler Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des linken Weserufers Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s | 30 |

| | |
|---|----|
| Abb. 6-23 Maximaler Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des rechten Weserufers | |
| Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s..... | 31 |
| Abb. 6-24: Maximaler Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des linken Weserufers | |
| Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s..... | 31 |

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den Bereich der Stadtstrecke der Unterweser von Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr wurden die Seegangsverhältnisse und das Bestick der Deiche und Sturmflutschutzmauern für verschiedene Windgeschwindigkeiten unter Zugrundelegung der von der FORSCHUNGSSTELLE KÜSTE des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESAMTES FÜR ÖKOLOGIE (FSK-NLÖ) in 2003 durchgeführten Berechnungen zu Bemessungswasserständen in der Unterweser (U1) ermittelt. Die Ergebnisse sind in den Berichten Nr. 679 und 679 E wiedergegeben.

Im Jahr 2007 wurde der Verlauf des Bemessungswasserstandes für diesen Bereich von der FORSCHUNGSSTELLE KÜSTE des NIEDERSÄCHSISCHEN LANDESAMTES FÜR ÖKOLOGIE mit anderen Annahmen zum säkularen Meeresspiegelanstieg (der Ausgangswasserstand in Bremerhaven wurde für die Berechnungen von NN +6,37 m auf NN +6,62 m erhöht) neu berechnet.

█ wurde das Franzius-Institut vom Senator für Bau, Umwelt und Verkehr mit Schreiben vom 12.12.2007 mit der Neuberechnung der Seegangsverhältnisse für die neuen Wasserstandswerte und des sich daraus ergebenden Besticks beauftragt.

Die übrigen Berechnungsgrundlagen, die Berechnungen und die Darstellungen entsprechen denen in den Berichten 679, bzw. 697 E.

Der nachfolgende Text nimmt die Gliederung von Bericht Nr. 679 auf, gibt aber nur den Text wieder, der zur eigenständigen Lesbarkeit erforderlich ist.

2 Randbedingungen

2.1 Untersuchungsgebiet

Der zu untersuchende Bereich Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr umfasst rd. 13 km der tidebeeinflussten Weser von km 9 (Kilometrierung Seeschiffahrtsstraße) bis km 362 (Binnenschiffahrtsstraße). Abb. 2-1 zeigt eine Übersicht zur Lage des eigentlichen Untersuchungsgebietes.

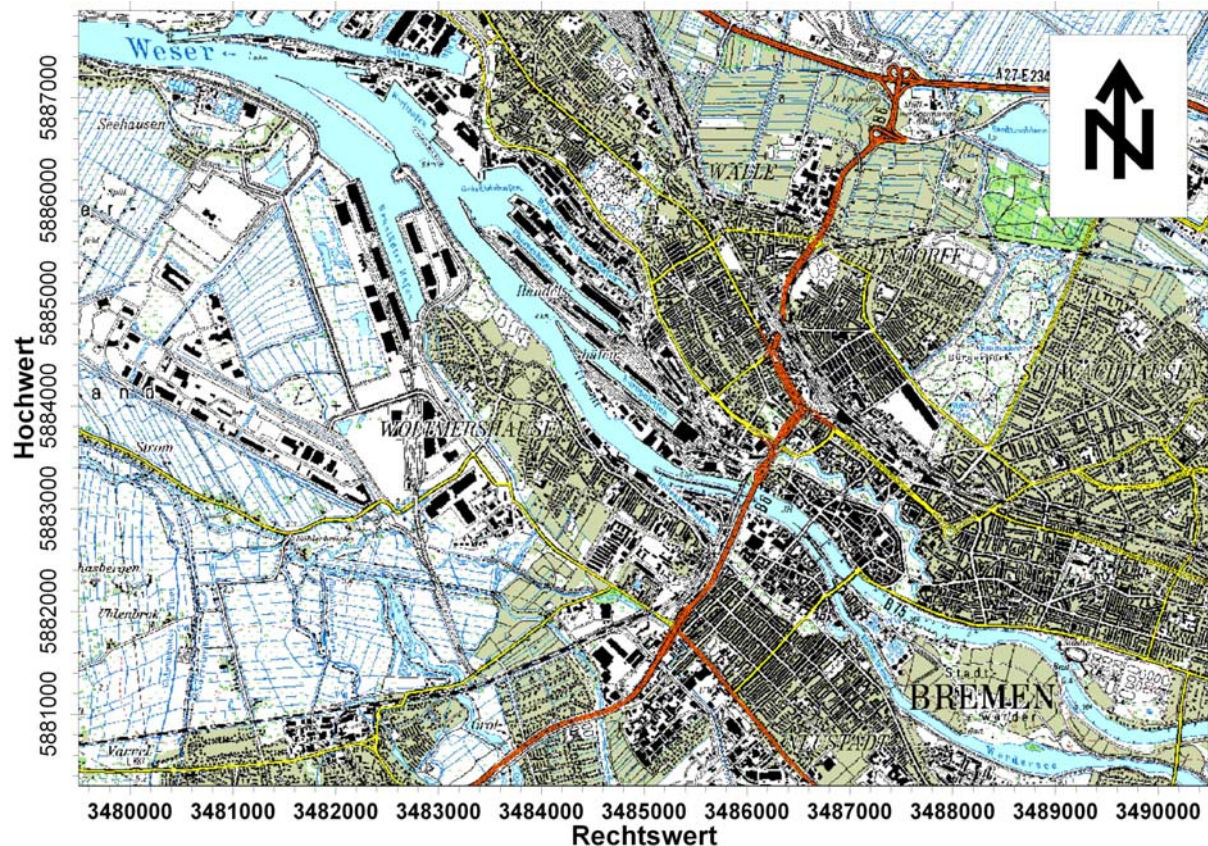


Abb. 2-1: Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr (U3)

2.2 Bathymetrie der Weser

Das für die Berechnung des Seegangs erforderliche Geländemodell der Unterwassertopographie zwischen den Deichlinien wurde auf der Grundlage der von GeoInformation Bremen und dem Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen übermittelten Geländehöhen- und Peildaten erstellt. Bedingt durch die zu untersuchenden Windrichtungen von etwa WSW bis NNW wird das Geländemodell bis in den Bereich Vegesack (km 15 Seeschiffahrtsstraße) ausgedehnt, um Randeinflüsse richtig zu erfassen. Abb. 2-2 zeigt die Bathymetrie für die Seegangsberechnungen.

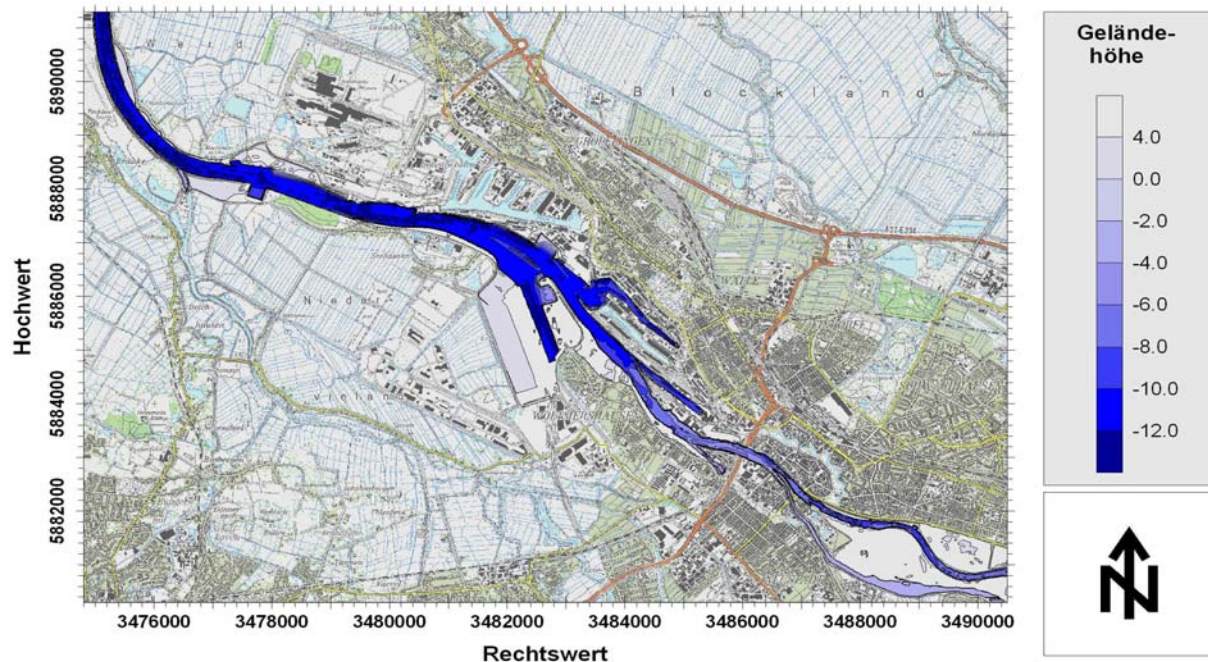
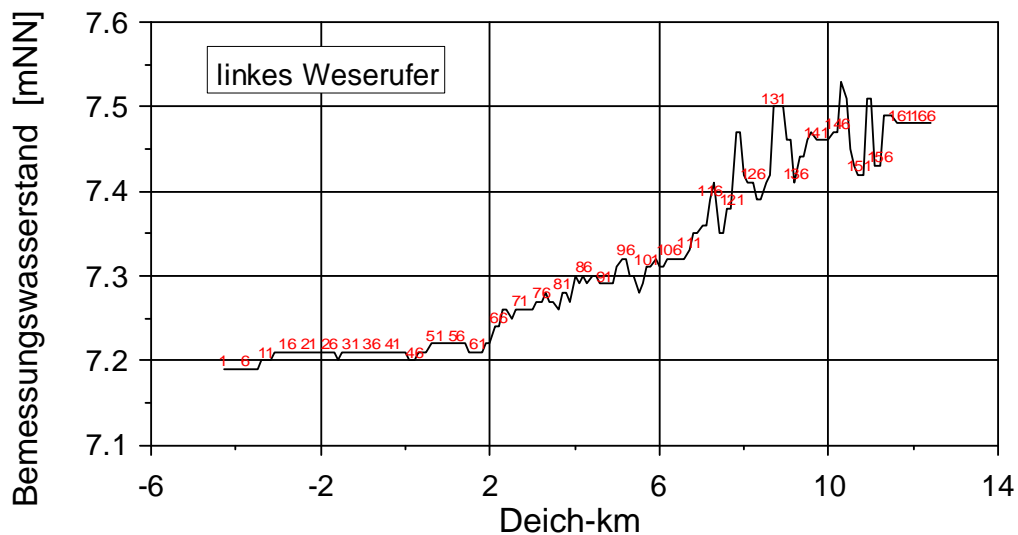


Abb. 2-2: Bathymetrie für die Seegangsberechnungen

2.3 Wasserstände

Den Berechnungen wird vereinbarungsgemäß die Wasserstandsverteilung entsprechend den Berechnungen 2007 der FSK-NLÖ Küste zugrunde gelegt. Die Berechnungen wurden von der FSK-NLÖ für das Projektgebiet als ASCII-Tabelle zur Verfügung gestellt (U 5). Der Verlauf der Wasserstände am linken Weserufer ist in Abb. 2-3 dargestellt, der für das rechte Weserufer in Abb. 2-4. Die Nummerierung entspricht den gewählten und in Abb. 3-2 dargestellten Stationsnummern.

Abb. 2-3: Bemessungswasserstände 2008 nach Berechnungen der Forschungsstelle Küste, NLÖ
(linkes Weserufer, Stationsnummern nach Abb. 3-2)

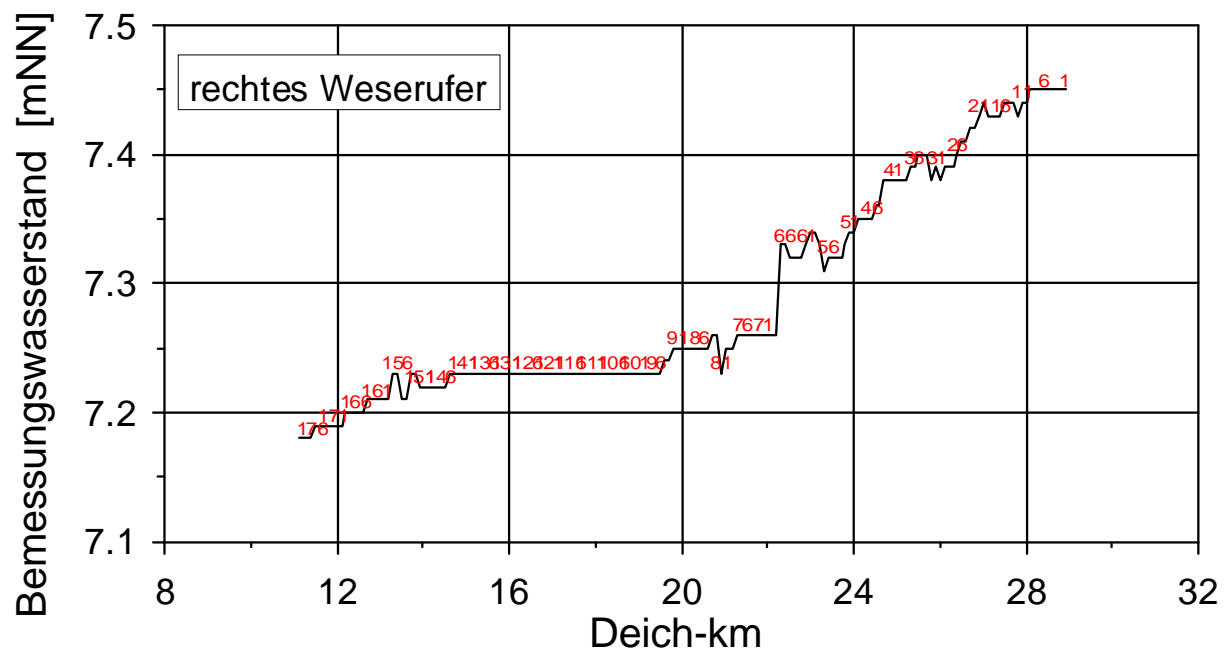


Abb. 2-4: Bemessungswasserstände 2008 nach Berechnungen der Forschungsstelle Küste, NLÖ
(rechtes Weserufer, Stationsnummern nach Abb. 3-2)

Diese Wasserstände sind die an den verschiedenen Lokationen von der FSK-NLÖ maximal berechneten Werte, unabhängig vom Zeitpunkt ihres Auftretens.

2.4 Windverhältnisse

Die Seegangberechnungen wurden entsprechend Bericht Nr. 679 E für Windgeschwindigkeiten von 20 und 24 m/s durchgeführt. Als mögliche Windrichtungen während Sturmflut werden wie in den Berichten Nr. 679 und 679 E die Richtungen WSW bis NNW angesehen.

Die Ergebnisse sind im beiliegenden Seegangsatlas und einem Teil der Diagramme enthalten. Der Seegangsatlas enthält darüber hinaus die Seegangparameter aller Windgeschwindigkeiten (16 m/s bis 32 m/s) für beide Wasserstandsverteilungen.

2.5 Methodik

Wie in den Berichten Nr. 679 und 697 E werden zunächst die Seegangberechnungen für die verschiedenen Windrichtungen und Geschwindigkeiten im gesamten Modellgebiet vorgenommen.

Die zur Berechnung des Wellenaufbaus und des Freibords notwendigen Seegangparameter $H_s = H_{m0}$, $T_m = T_{0,2}$, $T_{-1,0}$ und θ_m werden entlang der Schutzlinie etwa 40 m vor den Deichen, Hochwasserschutzmauern oder Kaianlagen gesondert ausgelesen und dargestellt. Die Schutzlinie wird dazu in Abschnitte von 100 m Länge unterteilt.

Auf der Grundlage der so ermittelten Seegangsdaten erfolgt die Berechnung des Bemessungswellenaufbaus $R_{2\%}$ bzw. $R_{3\%}$ an den Deichen und des Bemessungsfreibords an den Sturmflutschutzmauern. Neben den von FSK-NLÖ angesetzten Berechnungsformeln werden auch die in der EAK 2002 empfohlenen Berechnungsformeln angewendet.

Die Darstellung der Wellenauflauf- und Freibordberechnungen erfolgt entsprechend für die Positionen entlang der Schutzlinie im Abstand 100 m.

3 Grundlagen und Randbedingungen der Seegangsberechnungen

Die Seegangsberechnungen wurden mit dem numerischen Modell „Simulating Waves Near Shore“ SWAN (RIS, 1997) durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten in einem Modell (Abb. 2-2) mit Gitterweiten von 10 m und für die folgenden Windbedingungen:

- Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s
- Windrichtungen: 240, 250, 260°, 270°, 280°, 290°, 300°, 310°, 320°, 330°, 340°, 350°, 360°.

Am seeseitigen Modellrand werden als Randwerte die Seegangparameter aus Modellrechnungen eingegeben, die am Franzius-Institut im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes „Klimawandel und präventives Risiko- und Küstenschutzmanagement an der deutschen Nordseeküste (KRIM, Förderkennzeichen 01 LD 0014) durchgeführt wurden.

In Abb. 3-1 sind die aus diesen Rechnungen ausgelesenen Daten für einen Wasserstand von NN +7,0 m und verschiedene Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen dargestellt.

Die Richtungsspektren werden mit einer Richtungsauflösung von 10° (36 Richtungen) und jeweils 20 Frequenzen je Richtung nachgebildet.

Für alle Berechnungspunkte werden die folgenden Seegangparameter berechnet

| | |
|---------------------------|--|
| $H_s = H_{m0}$ | signifikante Wellenhöhe des Spektrums, berechnet zu $H_{m0} = 4 \cdot m_0^{1/2}$ |
| T_p | Peakperiode des Seegangsspektrums |
| $T_{0,1}$ | mittlere Wellenperiode des Spektrums, berechnet zu $T_{0,1} = m_0/m_1$ |
| $T_m = T_{0,2}$ | mittlere Wellenperiode des Spektrums, berechnet zu $T_{0,2} = (m_0/m_2)^{1/2}$ |
| $T_{-1,0}$ | Wellenperiode des Spektrums, berechnet zu $T_{-1,0} = m_{-1}/m_0$ |
| $\theta_s = \bar{\theta}$ | mittlere Wellenrichtung des Spektrums |

und soweit erforderlich flächendeckend für das Modellgebiet dargestellt.

Die spektralen Seegangparameter werden aus den Momenten der Seegangsspektren berechnet, die definiert sind als

$$m_n = \int S(f) \cdot f^n \cdot df \quad \text{mit} \quad S(f) = \text{Dichtespektrum des Seegangs} .$$

Weiterhin werden diese Seegangparameter entlang der Schutzlinie etwa 40 m vor den Deichen, Hochwasserschutzmauern oder Kaianlagen gesondert ausgelesen und, soweit für die weiteren Berechnungen benötigt, in Diagrammen und/oder Tabellen dargestellt. Die ausgelesenen Positionen sind in Abb. 3-2 dargestellt. Sie sind auf dem linken Weserufer mit L1 bis L168 bezeichnet, auf dem rechten Weserufer mit R1 bis R179, wobei aus Darstellungsgründen nur jeder 5. Berechnungspunkt mit einer Bezeichnung versehen ist. Dabei beginnt die Nummerierung am linken Weserufer am östlichen Rand des Modellgebietes (Seehausen), am rechten Weserufer am westlichen Rand des Modellgebietes (Weserwehr).

Erläuterungen zur Diffraktion und Reflexion sind in Bericht Nr. 679 gegeben.

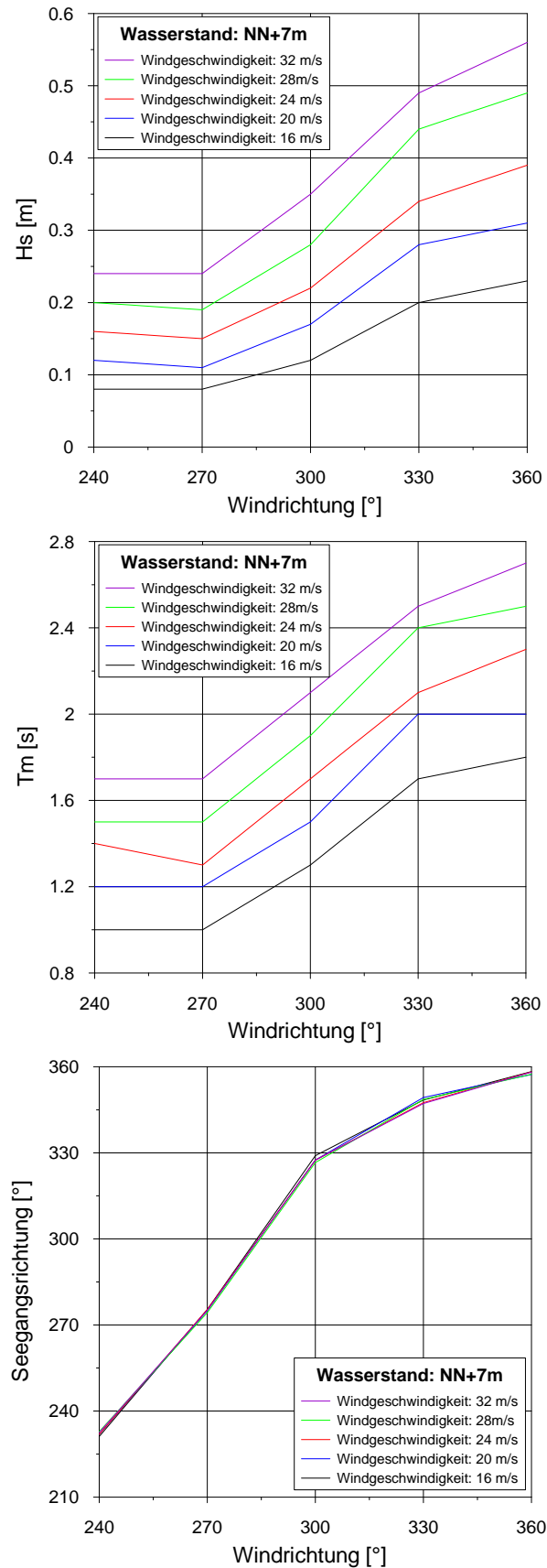


Abb. 3-1: Randwerte des Seegangsmodells (Weser km 15)

(oben: signifikante Wellenhöhen, Mitte: mittlere Wellenperioden, unten: mittlere Richtung)

Abb. 3-2: Auslesepunkte für Seegangdaten

4 Ergebnisse der Seegangsberechnungen

4.1 Berechnungen des Seegangs aus Windeintrag mit SWAN

Im Folgenden sind zunächst Ergebnisse von Seegangsberechnungen mit dem numerischen Modell SWAN beispielhaft für den Fall

Windgeschwindigkeit 24 m/s

Windrichtung 270°

flächig dargestellt. Weitere Ergebnisse sind in einem Seegangsatlas auf der beigefügten CD-ROM zusammengestellt.

Abb. 4-1 zeigt die flächige Darstellung der Berechnungsergebnisse der signifikanten Wellenhöhe H_s . In den Abb. 4-2, Abb. 4-3 und Abb. 4-4 sind die entsprechenden Ergebnisse für die mittlere Wellenperiode $T_{0,2}$, die Periode $T_{1,0}$ und die mittlere Wellenrichtung $\bar{\theta}$ dargestellt.

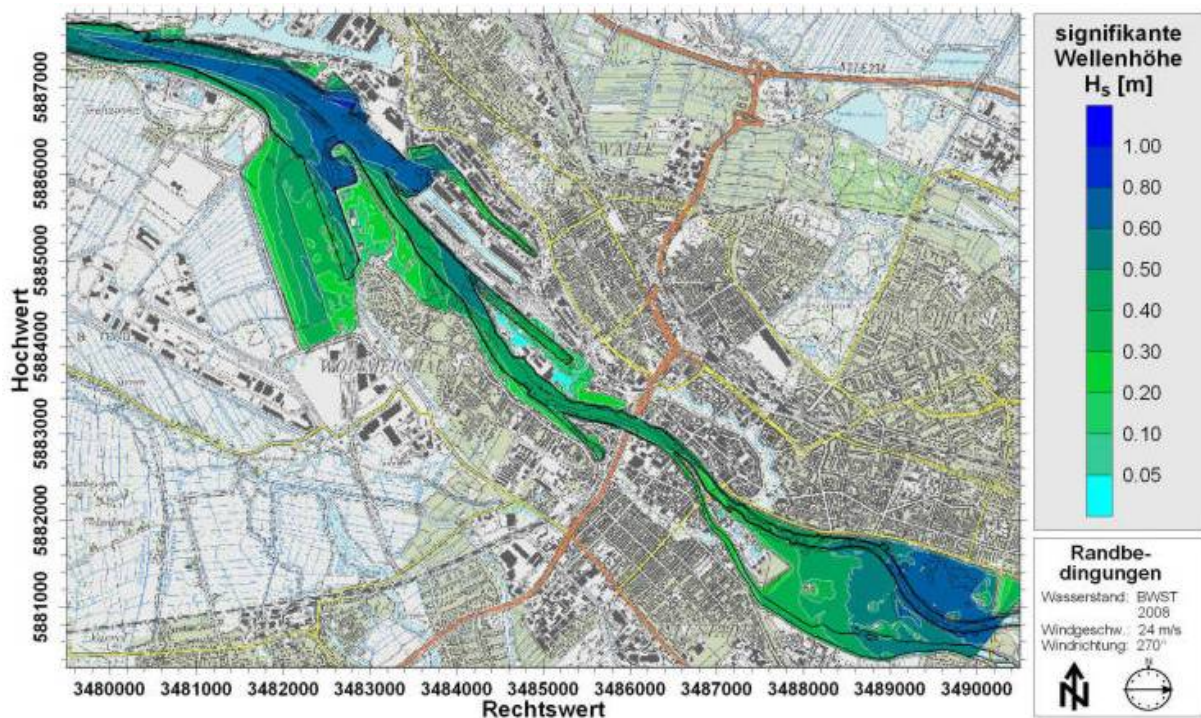


Abb. 4-1: Signifikante Wellenhöhe (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°)

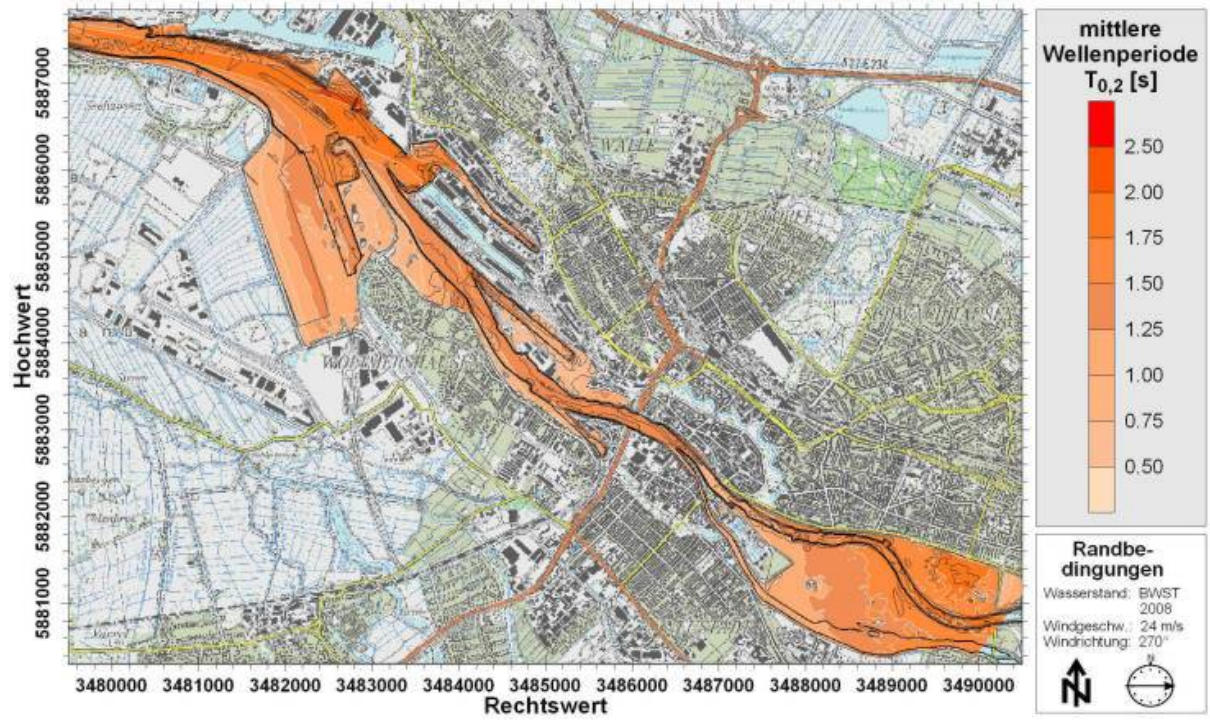


Abb. 4-2: Mittlere Wellenperiode $T_{0,2}$ (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°)

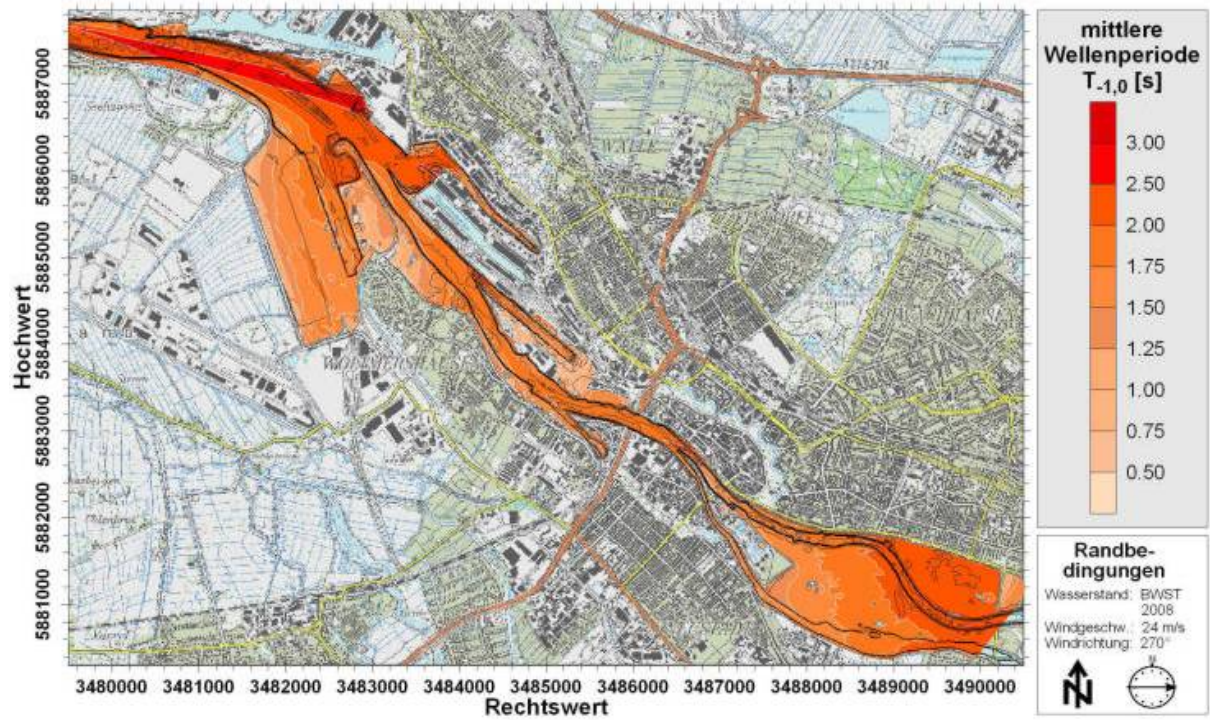


Abb. 4-3: Wellenperiode $T_{1,0}$ (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°)

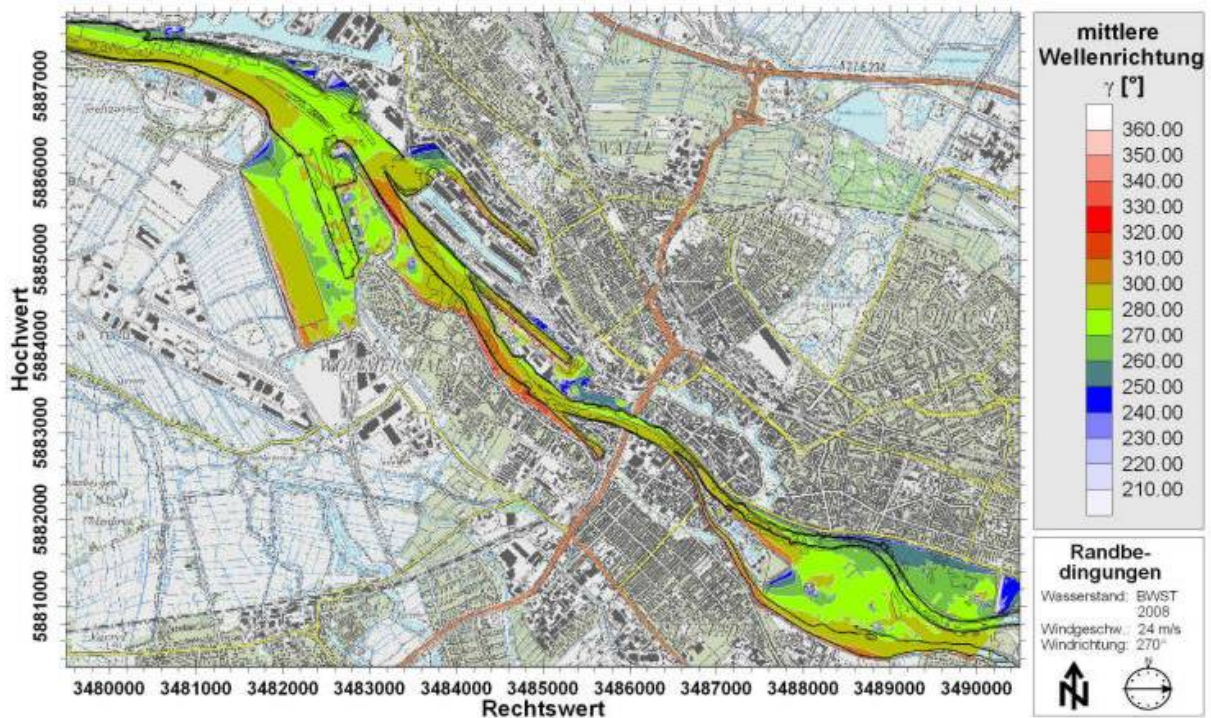


Abb. 4-4: Mittlere Wellenrichtung (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtung: 270°)

Für die Windgeschwindigkeiten von 20 m/s und 24 m/s sind in den nächsten Abbildungen (Abb. 4-5 bis Abb. 4-5) die Berechnungsergebnisse für alle untersuchten Windrichtungen dargestellt.

Zur Berechnung der Auflauhöhen und des Freibords wurden für jede Lokation die bemessungsrelevanten Wellenparameter ermittelt, d.h. Wellenhöhen, sowie die zugehörigen Wellenperioden und Wellenrichtungen, die den maximalen Wellenaufbau bzw. Freibord ergeben.

Da sich die Verfahren nach EAK 2002 und nach NIEMEYER (2001) / FSK-NLÖ bzw. MÜHLESTEIN (1995) / FSK-NLÖ in den Periodenparametern und den richtungsabhängigen Beiwerten γ_θ unterscheiden, aber auch die jeweils entsprechenden Verfahren für Deiche und Hochwasserschutzwände, gibt es insgesamt 4 Varianten des bemessungsrelevanten Seegangs. Um dennoch einen Eindruck der bemessungsrelevanten Wellenparameter zu bekommen wurde auch eine nur auf die maximalen Wellenhöhen bezogene Kombination von Parametern ermittelt. Diese Seegangparameter sind wie Bericht Nr. 679 für die beiden untersuchten Windgeschwindigkeiten in Abb. 4-9 für das rechte Weserufer und in Abb. 4-10 für das linke Weserufer dargestellt.

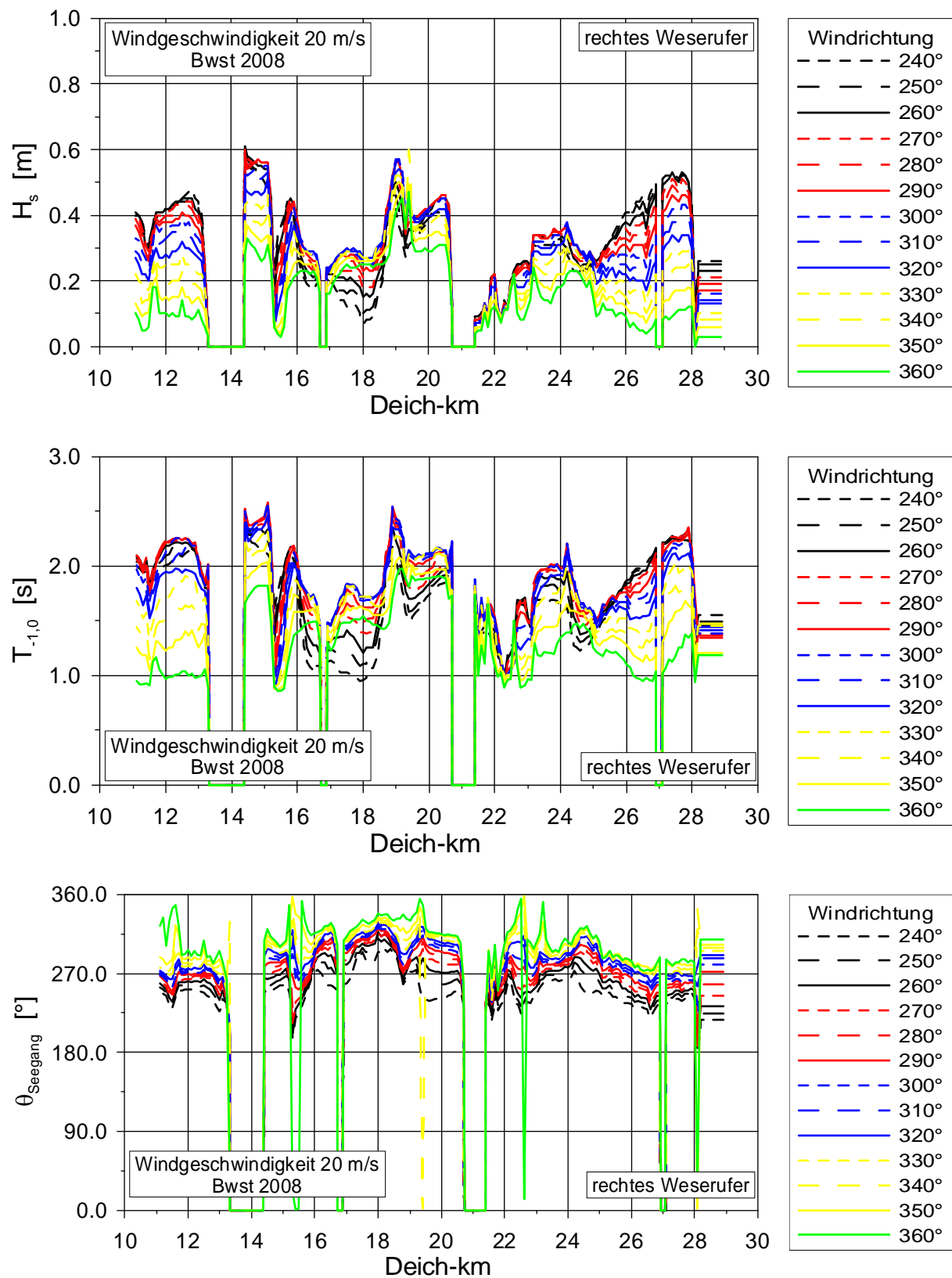


Abb. 4-5: Seegangparameter entlang der Deichlinie des rechten Weserufer (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°)

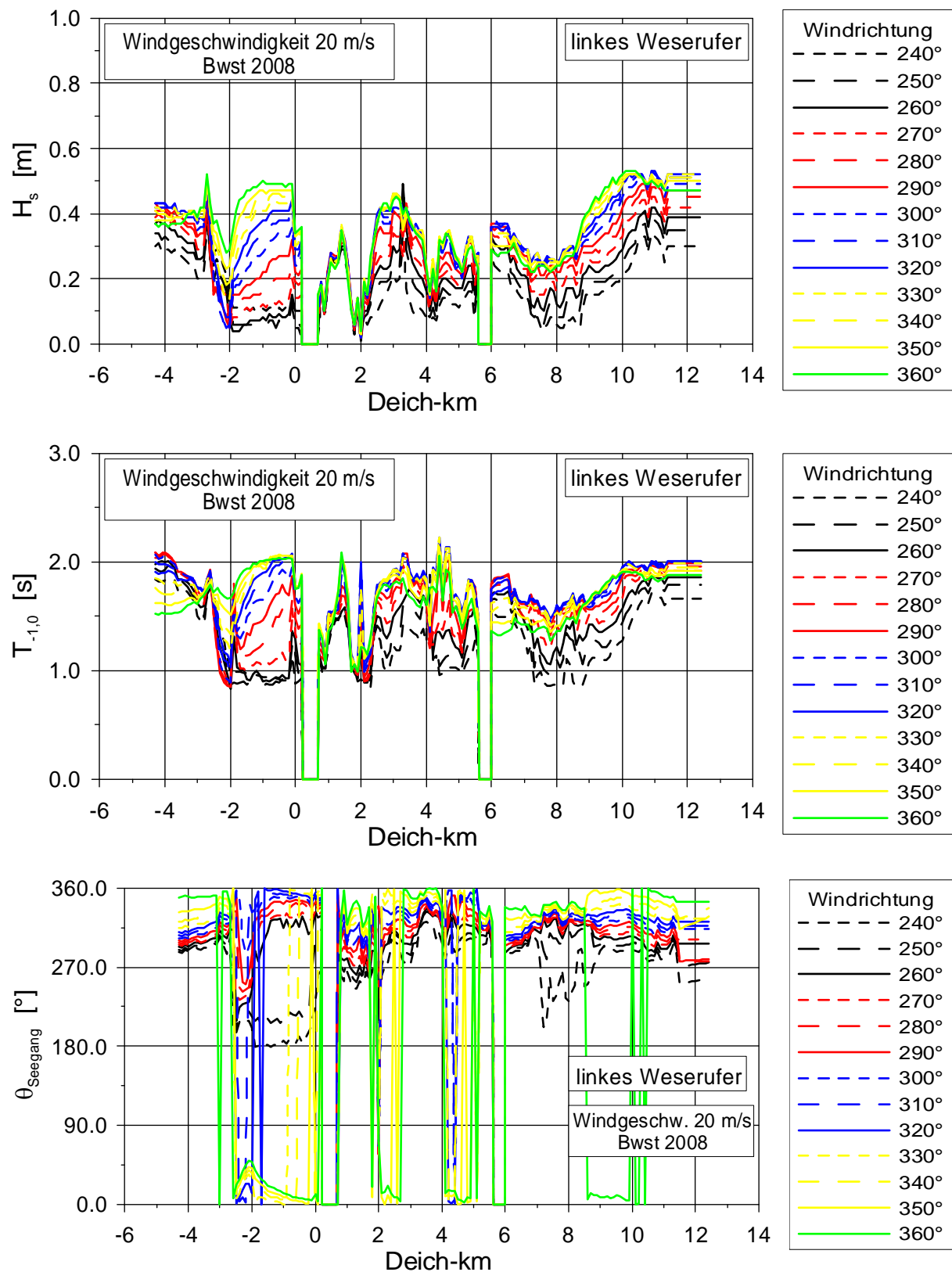


Abb. 4-6: Seegangparameter entlang der Deichlinie des linken Weseruferes
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°)

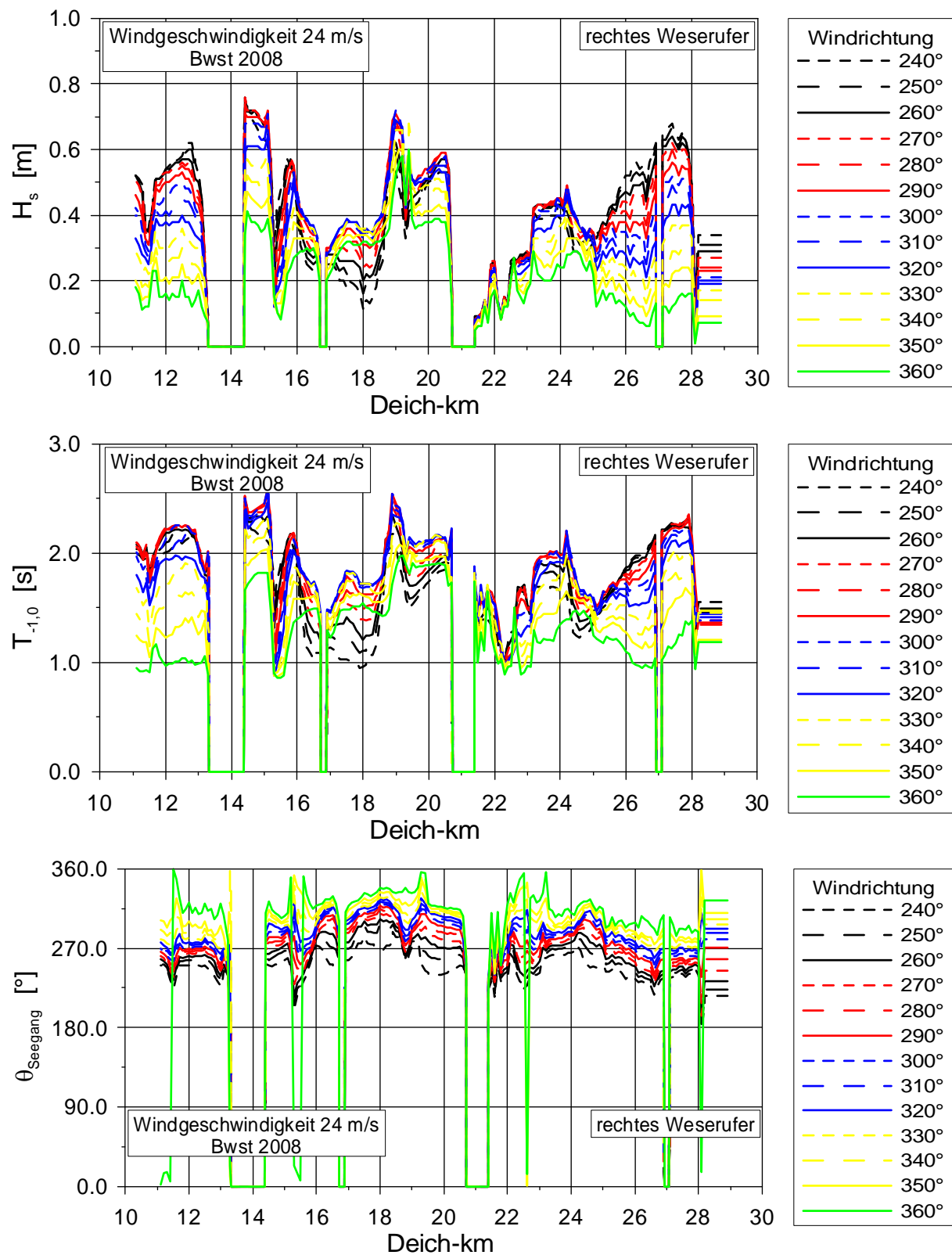


Abb. 4-7: Seegangparameter entlang der Deichlinie des rechten Weseruferes
 (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°)

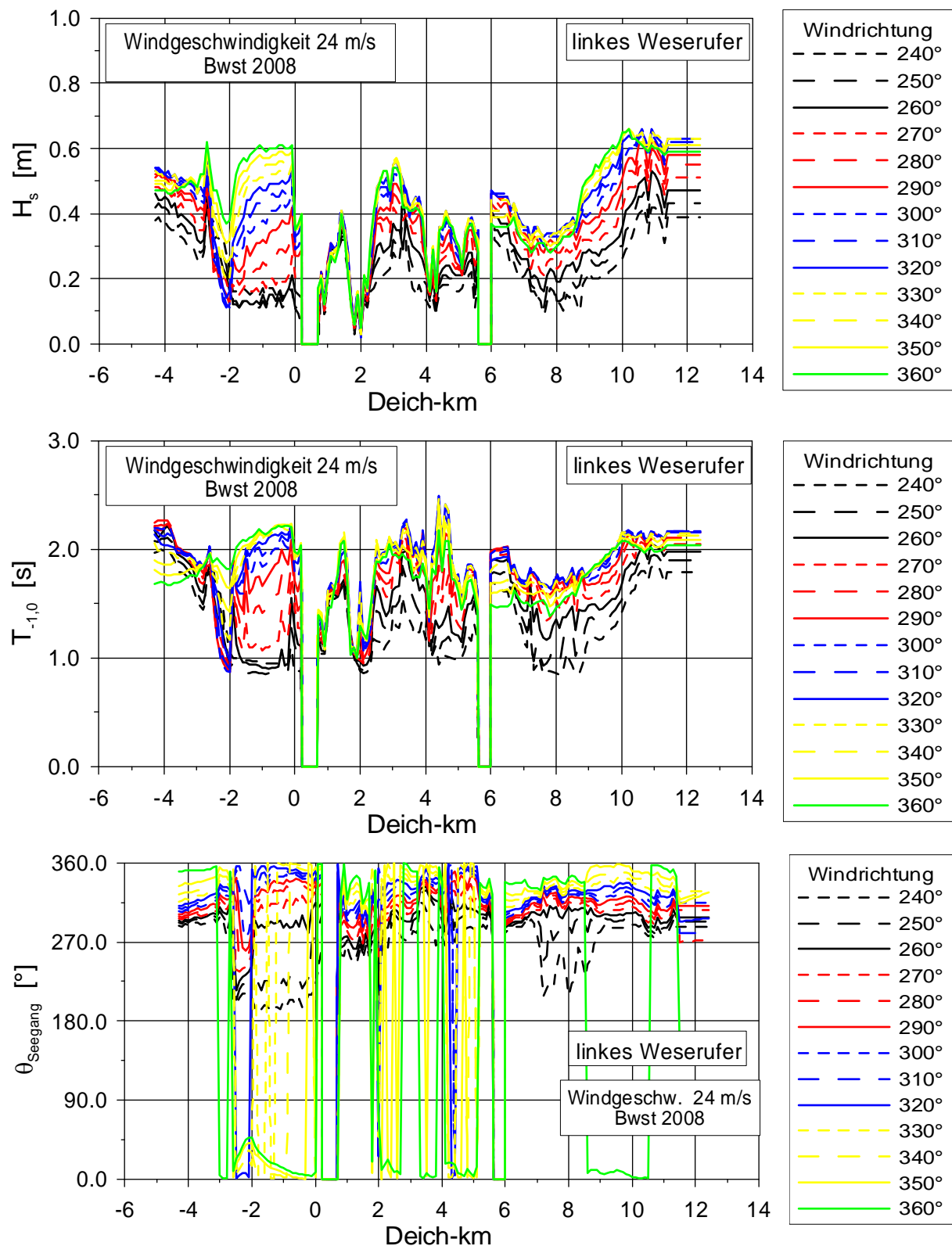


Abb. 4-8: Seegangparameter entlang der Deichlinie des linken Weseruferes
 (Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°)

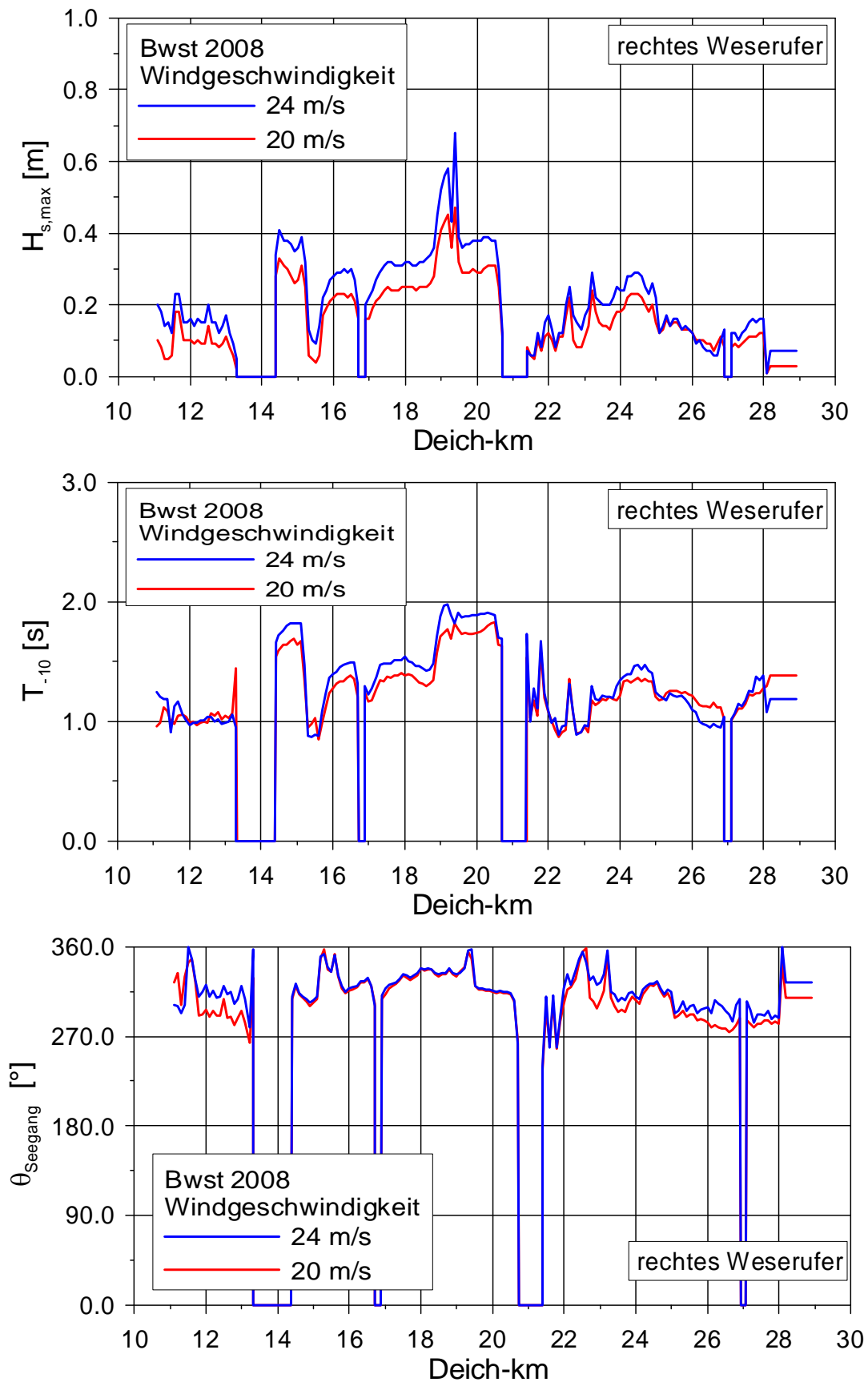


Abb. 4-9: Maximale signifikante Wellenhöhen entlang der Deichlinie des rechten Weseruferes
und zugehörige Wellenperiode und Windrichtung
(Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s)

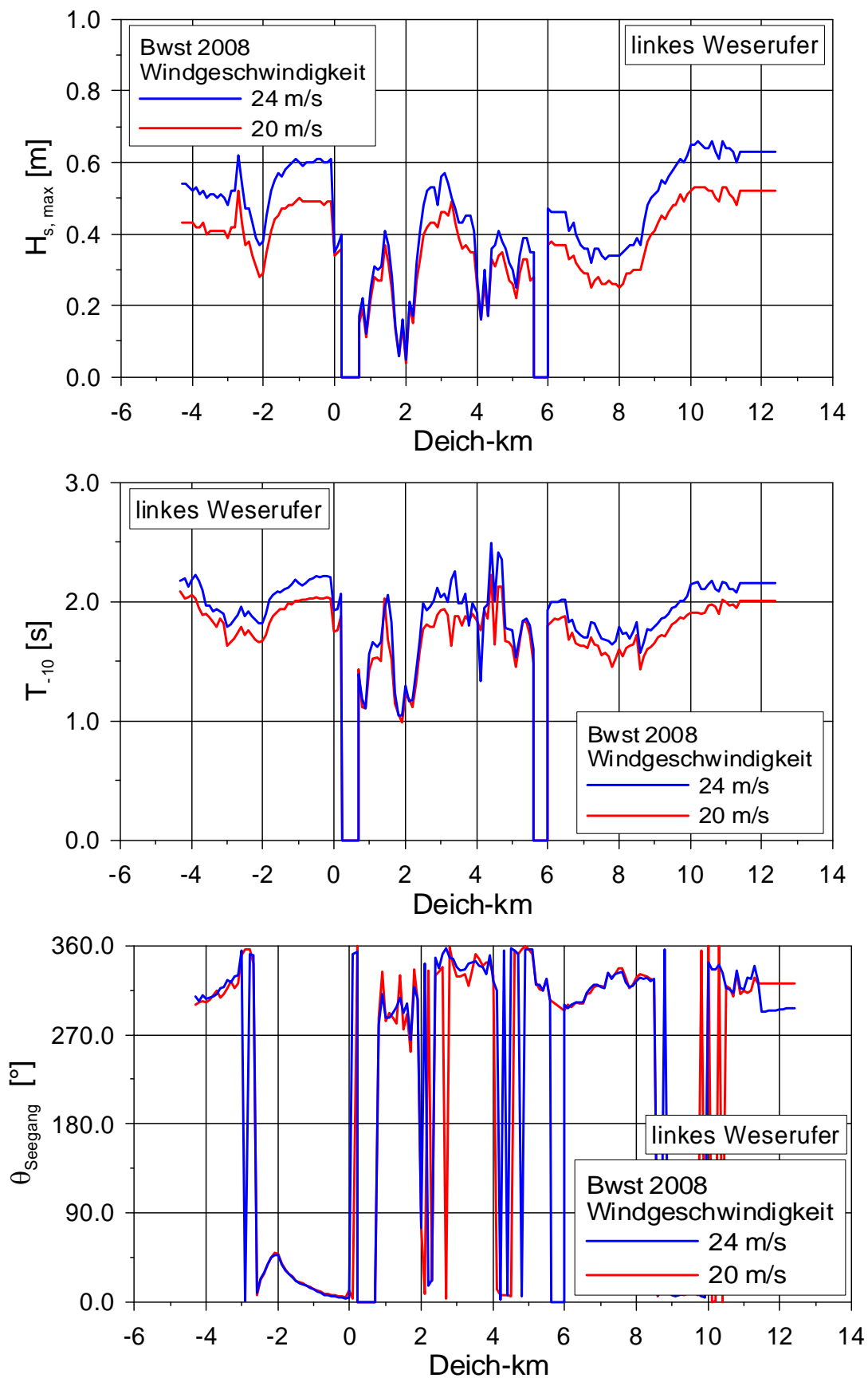


Abb. 4-10: Maximale signifikante Wellenhöhen entlang der Deichlinie des linken Weseruferes
und zugehörige Wellenperiode und Windrichtung
(Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s)

4.2 Einflüsse aus Diffraktion und Reflexion

Aus dem Verlauf der Deichlinie und der durch die Seegangsberechnungen ermittelten Wellenrichtungen wurden zunächst die Bereiche lokalisiert, in denen ein Einfluss aus Diffraktion zu erwarten ist.

Am linken Weserufer ist dies der Bereich östlich von Bremen-Seehausen, in dem die Deichlinie zunächst nach S bis SW und dann wieder nach SSO verschwenkt (Abb. 4-11).

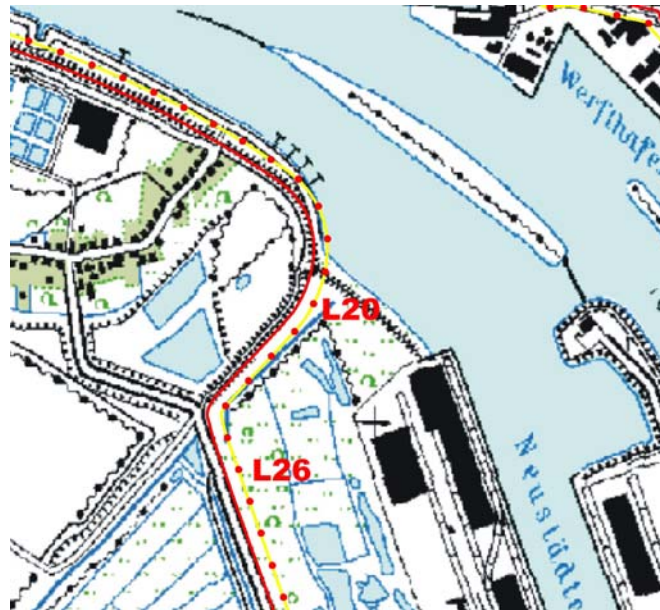


Abb. 4-11: Lageplan der Deichstrecke bei Bremen-Seehausen mit den durch Diffraktion beeinflussten Positionen L20 bis L26

Aus den Diffraktionsdiagrammen und zusätzlichen Diffraktionsrechnungen wurden die durch Diffraktion gegenüber den aus Windeintrag im Modell SWAN berechneten Wellenhöhen zu rd. 0,05 m ermittelt. Im betroffenen Bereich (Positionen L20 bis L26) werden die Wellenhöhen für die weiteren Berechnungen zum Wellenauflauf und Freibord um 0,05 m erhöht. Änderungen der Wellenperioden und Wellenrichtungen sind nicht signifikant.

Für die weiteren untersuchten Lokationen am linken Weserufer im Bereich Hohentorshafen und dem Bereich der Mündung der kleinen Weser konnte kein bemessungsrelevanter Diffraktionseinfluss festgestellt werden. Das gleiche gilt auch für das rechte Weserufer in diesem Bereich (nahe der Bürgermeister-Smidt-Brücke).

Am rechten Weserufer ist jedoch an der westlichen und nördlichen Kaimauer des Getreidehafens (Positionen R137 und R136) mit Einflüssen aus Diffraktion zu rechnen.

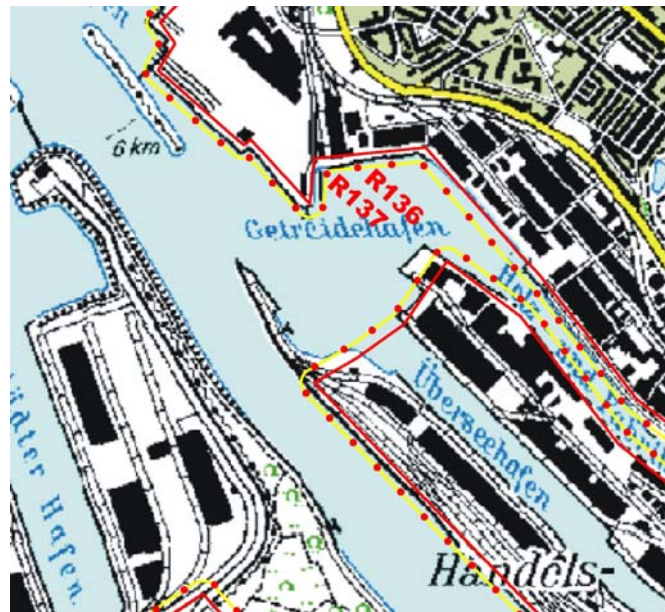


Abb. 4-12: Lageplan des Getreidehafens
mit den durch Diffraction beeinflussten Positionen R137 und R136

Für die unmittelbar in der nordwestlichen Ecke gelegene Position R137 wurde die zusätzliche Wellenhöhe zu rd. 0,1 m ermittelt, für die östliche Nachbarposition R136 eine zusätzliche Wellenhöhe von 0,05 m. Für die weiteren Rechnungen wurden die Wellenhöhen aus SWAN um diese Werte erhöht.

Stärkere Veränderungen der Bemessungswellenparameter sind in lang gestreckten, vergleichsweise schmalen, Hafenbecken mit senkrechten Wänden zu erwarten. Dies betrifft den Holz- und Fabrikenhafen und den Europahafen.

Unter diesen Randbedingungen ist davon auszugehen, dass die am Beginn des Hafenbeckens ermittelten Seegangsbedingungen im gesamten Hafenbecken vorliegen, da die eingetragene Energie wegen der beiderseits senkrechten Kaianlagen im weiteren Verlauf nur unwesentlich abgebaut wird. In beiden Hafenbecken ist jedoch am Beckenende eine Böschung angelegt, so dass kein weiterer Einfluss bezüglich starker Reflexionen vorliegt. Für den Holz- und Fabrikenhafen werden zur weiteren Berechnung die Höchstwerte der Seegangsparameter der Positionen R102 bzw. R132 auf den gesamten Hafenbereich (Positionen R103 bis R131) angewendet. Die Wellenrichtung wird parallel zur Wand vorgegeben.

In gleicher Weise werden für den Europahafen (Positionen 84 bis 70) einheitlich die Wellenparameter von Pos. R85, ebenfalls mit Wellenrichtung parallel zur Wand, den weiteren Berechnungen zugrunde gelegt.

5 Berechnung des Wellenaufbaus

5.1 Wellenaufbau an geneigten Seedeichen

Wie in Bericht Nr. 679

5.2 Wellenaufbau und -überlauf an Hochwasserschutzwänden

Wie in Bericht Nr. 679.

6 Ergebnisse der Berechnungen von Wellenaufbau und Freibord

Mit den unter Berücksichtigung von Diffraktions- und Reflexionseinflüssen ermittelten Seegangswerten wurden nach den in Bericht Nr. 679 in Kapitel 5 dargestellten zwei Verfahren (NIEMEYER, (2001) / FSK-NLÖ und EAK 2002, bzw. MÜHLESTEIN (1995) / FSK-NLÖ und EAK 2002) Wellenaufbauwerte und Freiborde für Windgeschwindigkeiten von 20 und 24 m/s berechnet.

Um die Abhängigkeit von der Windrichtung aufzuzeigen, sind für jeden Fall in den folgenden Abbildungsserien zunächst die Ergebnisse aller Windrichtungen für die untersuchten Windgeschwindigkeiten dargestellt.

In weiteren Diagrammen sind dann die maximalen Werte der zwei untersuchten Windgeschwindigkeiten aufgetragen.

In diesen Diagrammen sind Aufbauwerte und Freiborde für alle Stationen dargestellt, unabhängig davon, welche Bauform (Deich oder Hochwasserschutzwand) zur Zeit vorliegt.

Die maximierten Aufbauwerte, Freiborde und Besticke sind darüber hinaus im Anhang tabellarisch zusammengestellt, wobei für jede Station auch der Bemessungswasserstand nach den Berechnungsergebnissen von FSK-NLÖ angegeben wird. Die Lokationen am rechten Weserufer, an denen Hochwasserschutzwände bzw. Kaianlagen vorzufinden sind, sind in Tabellen mit einem Stern (*) gekennzeichnet. Auch für diese Lokationen wurden Aufbauhöhen $R_{2\%}$ bzw. $R_{3\%}$ für eine Deichneigung von 1 : 3 berechnet.

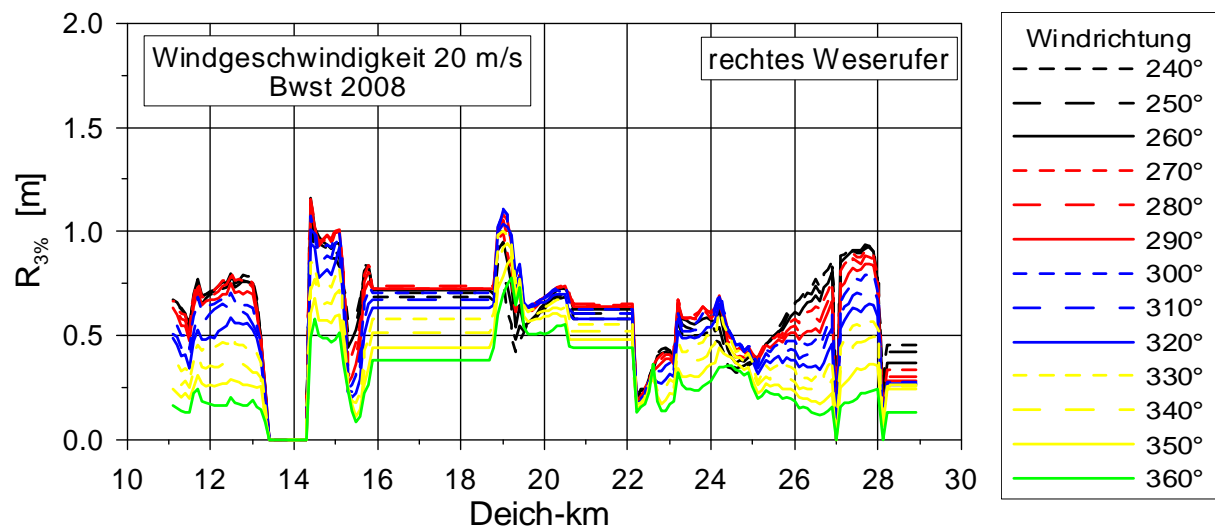


Abb. 6-1 Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des rechten Weserufers
Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

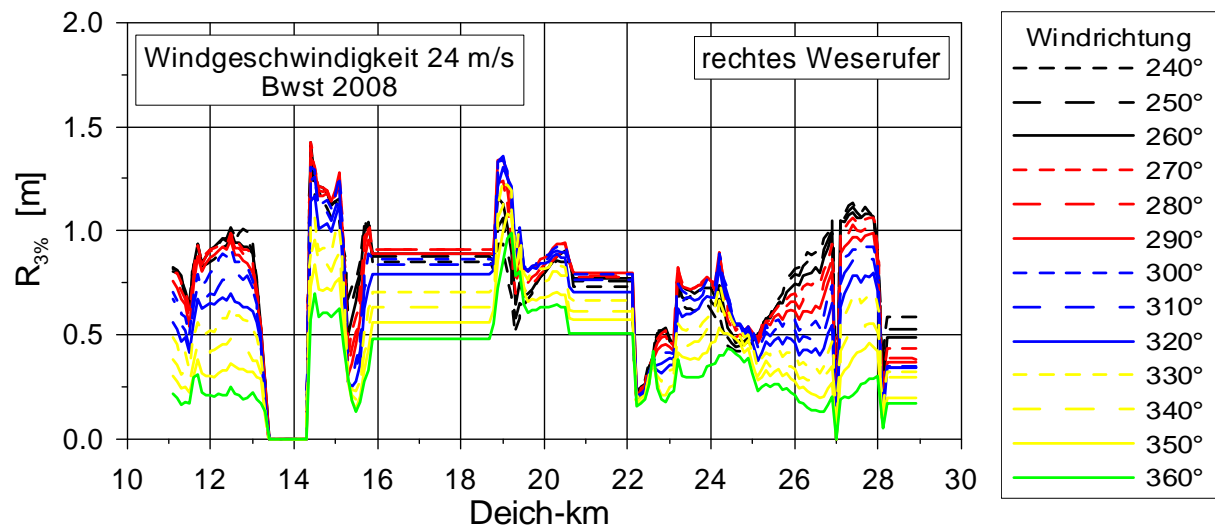


Abb. 6-2: Wellenauflaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des rechten Weserufers
Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

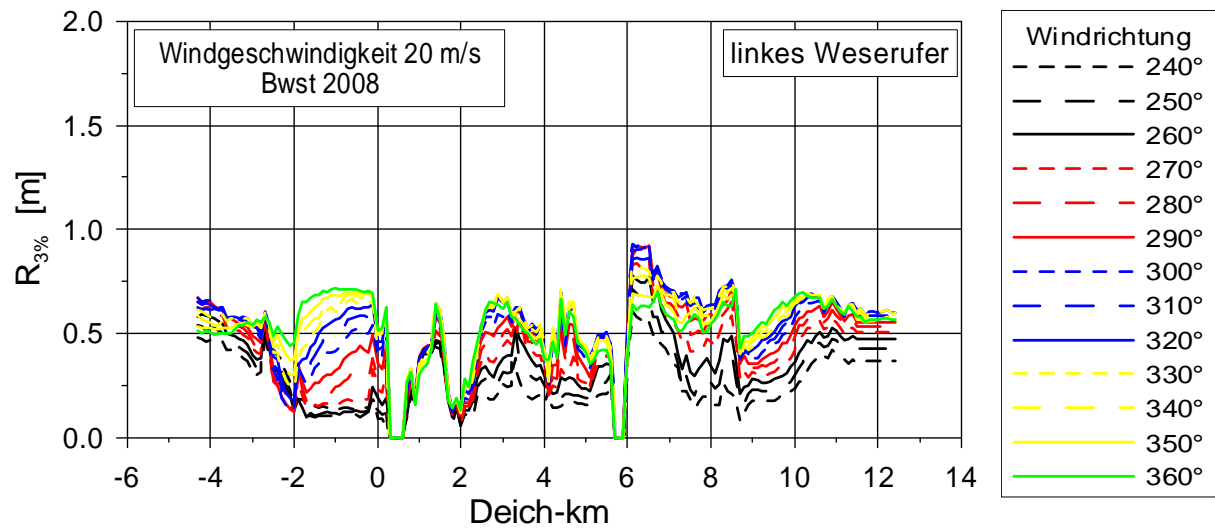


Abb. 6-3: Wellenaufwurferte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des linken Weserufers
Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

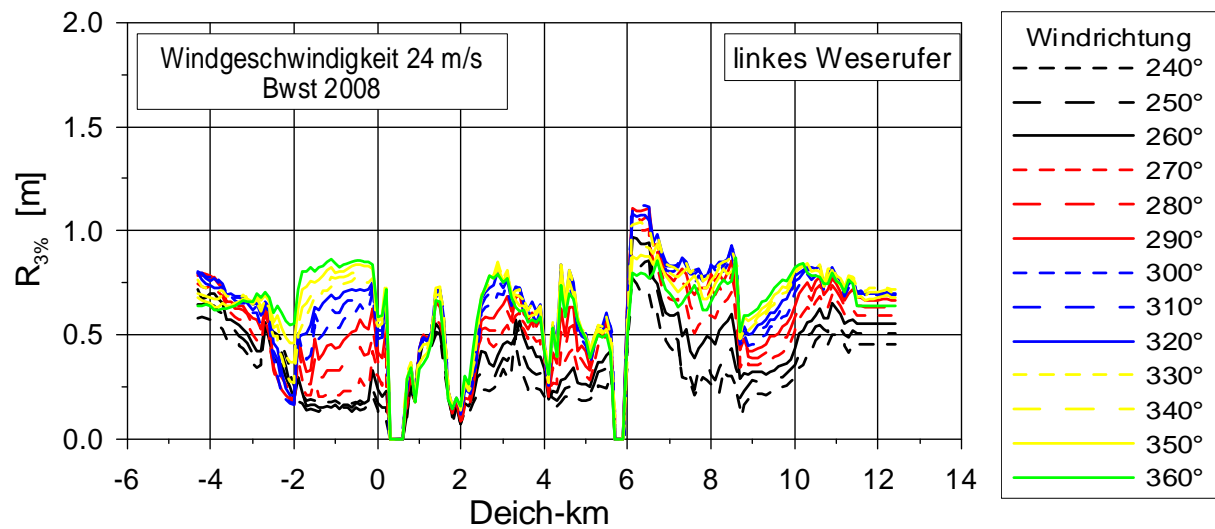


Abb. 6-4: Wellenaufwurferte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des linken Weserufers
Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

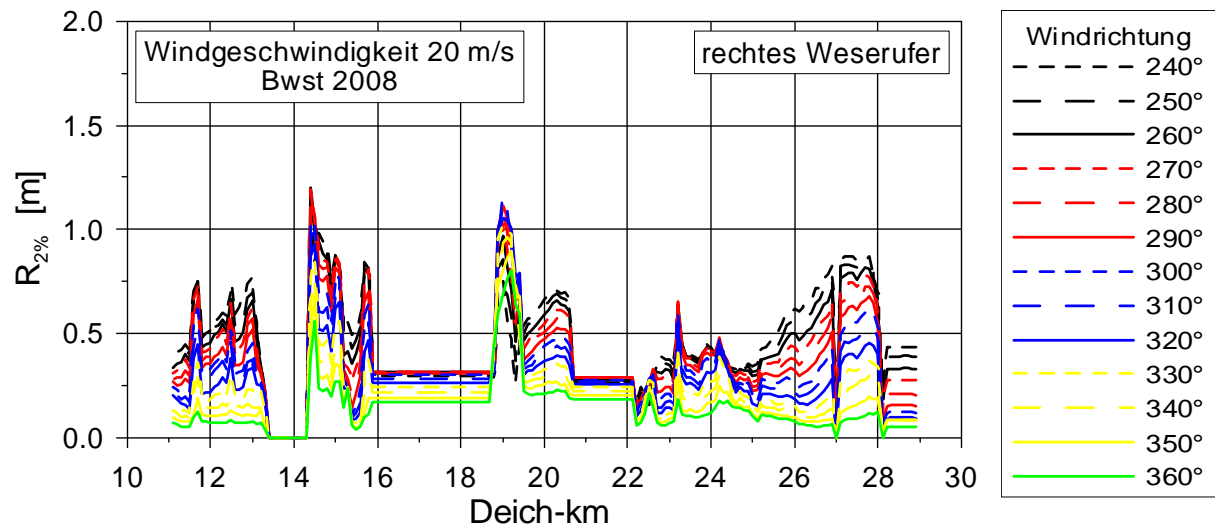


Abb. 6-5: Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des rechten Weserufers
Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

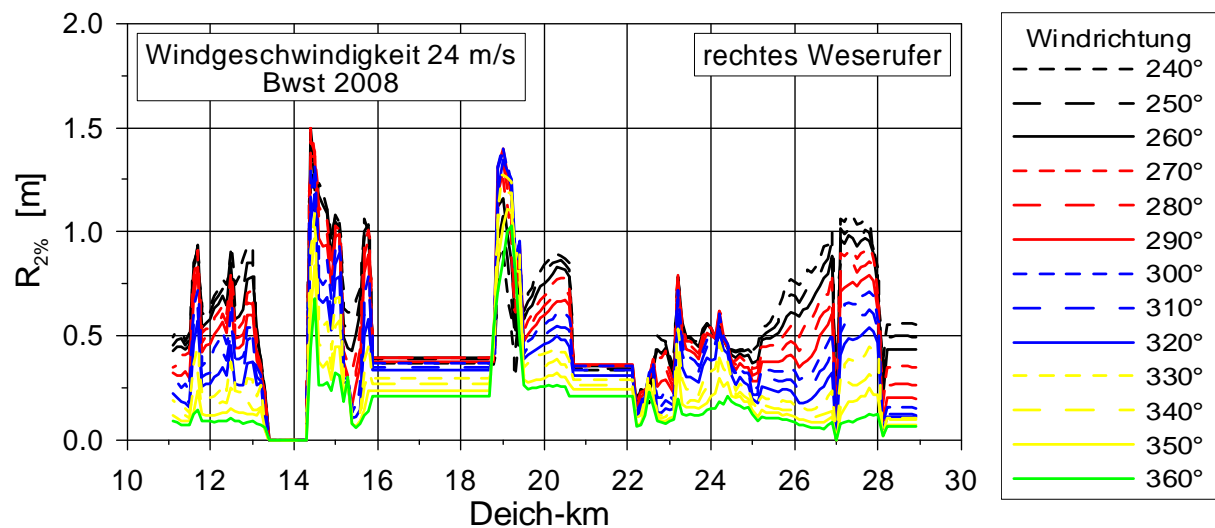


Abb. 6-6: Wellenauflaufwerte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des rechten Weserufers
Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

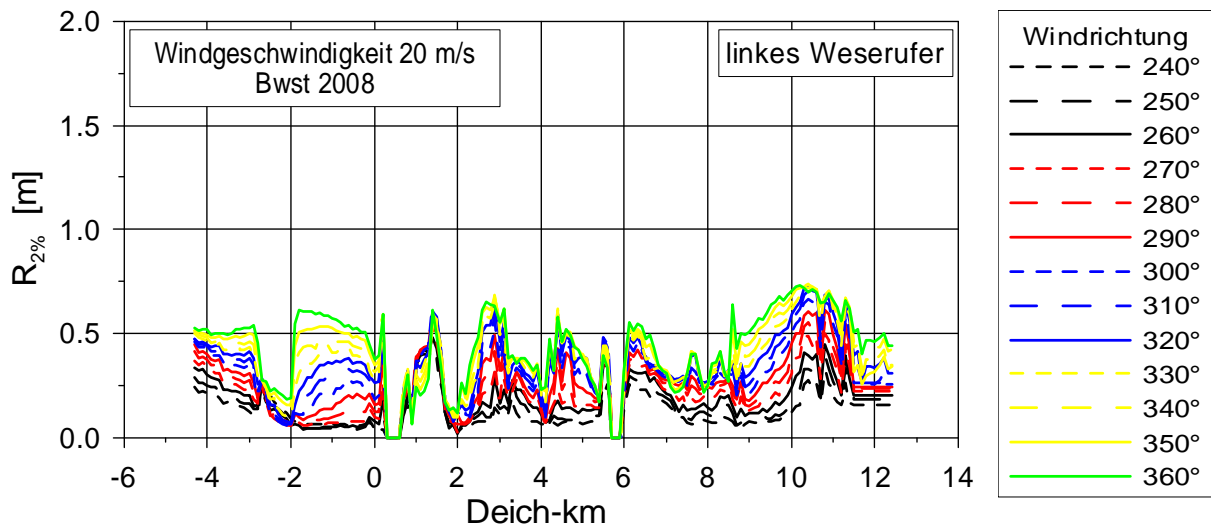


Abb. 6-7: Wellenaufwurferte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des linken Weserufers
 Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

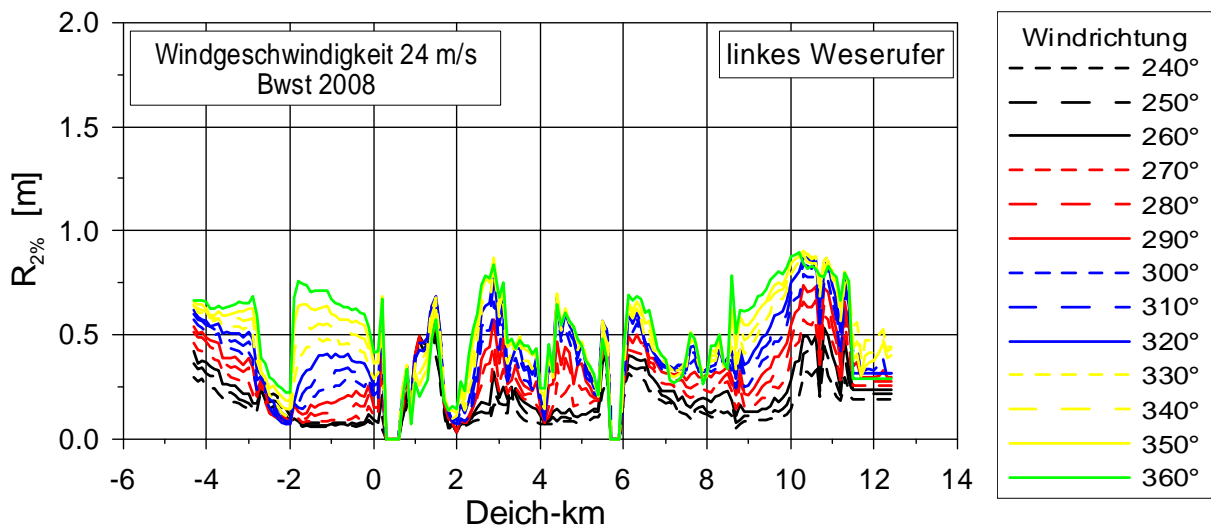


Abb. 6-8: Wellenaufwurferte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des linken Weserufers
 Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen: 240 bis 360°

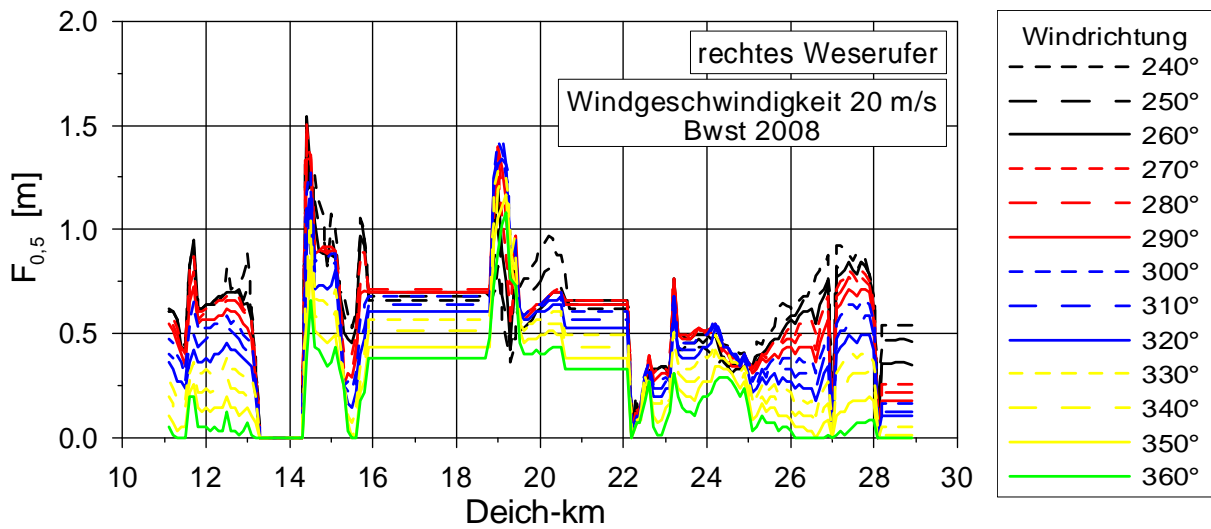


Abb. 6-9: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des rechten Weseruferes
 Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

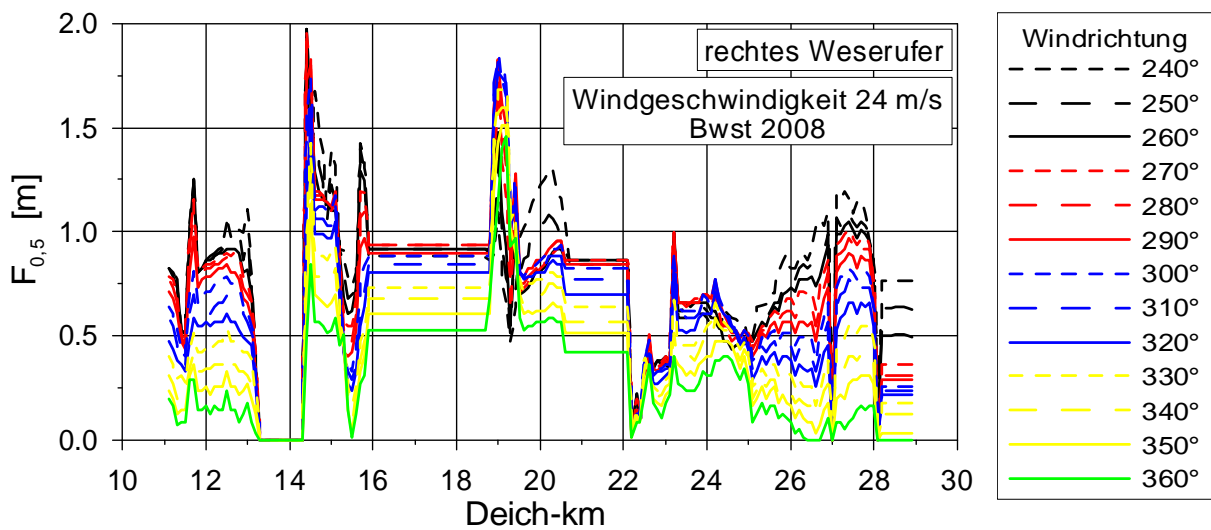


Abb. 6-10: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des rechten Weseruferes
 Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

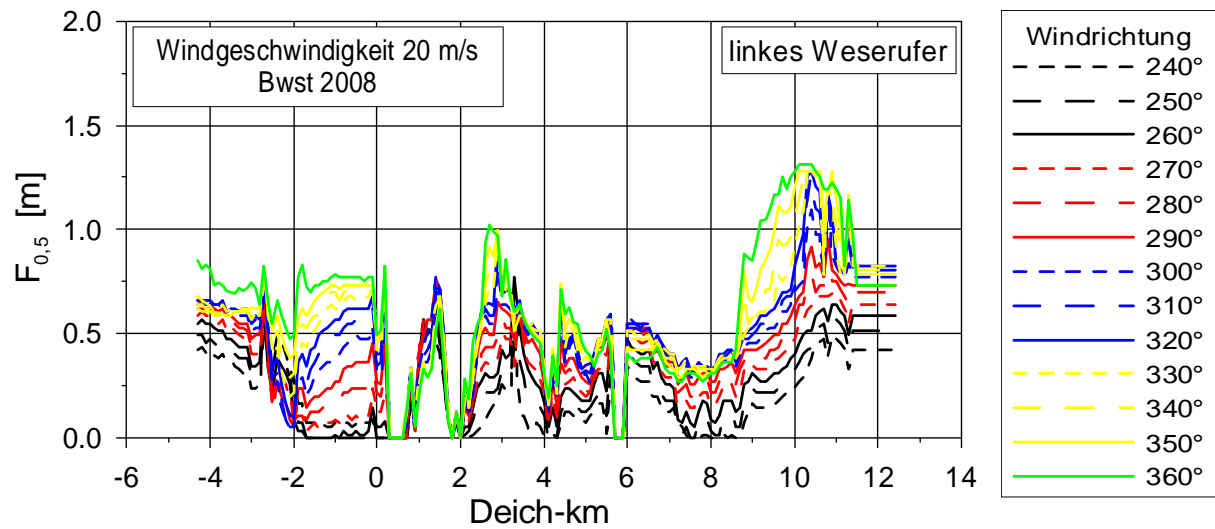


Abb. 6-11: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des linken Weseruferes
Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

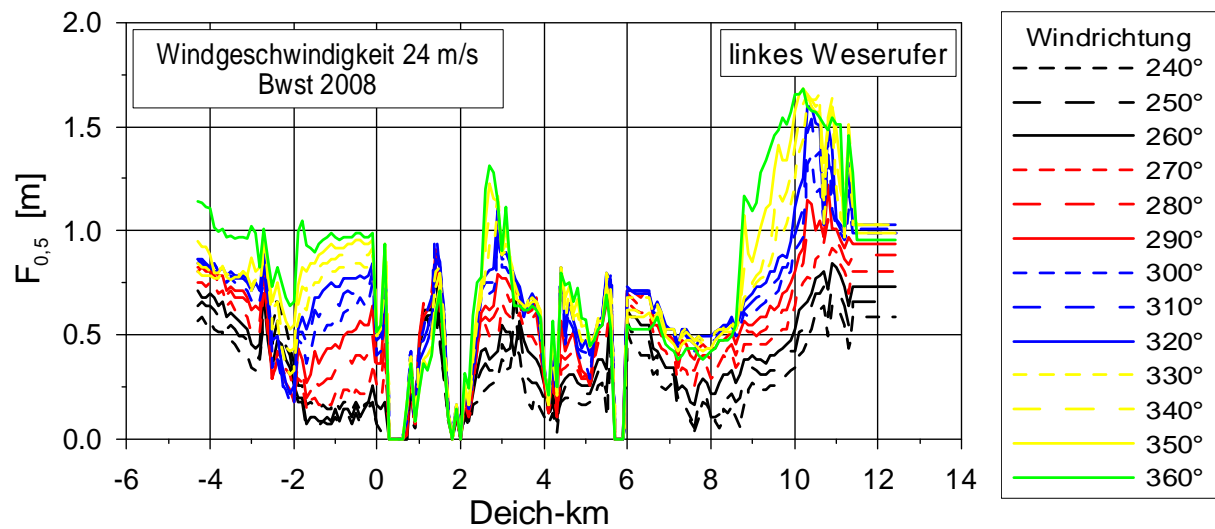


Abb. 6-12: Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des linken Weseruferes
Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

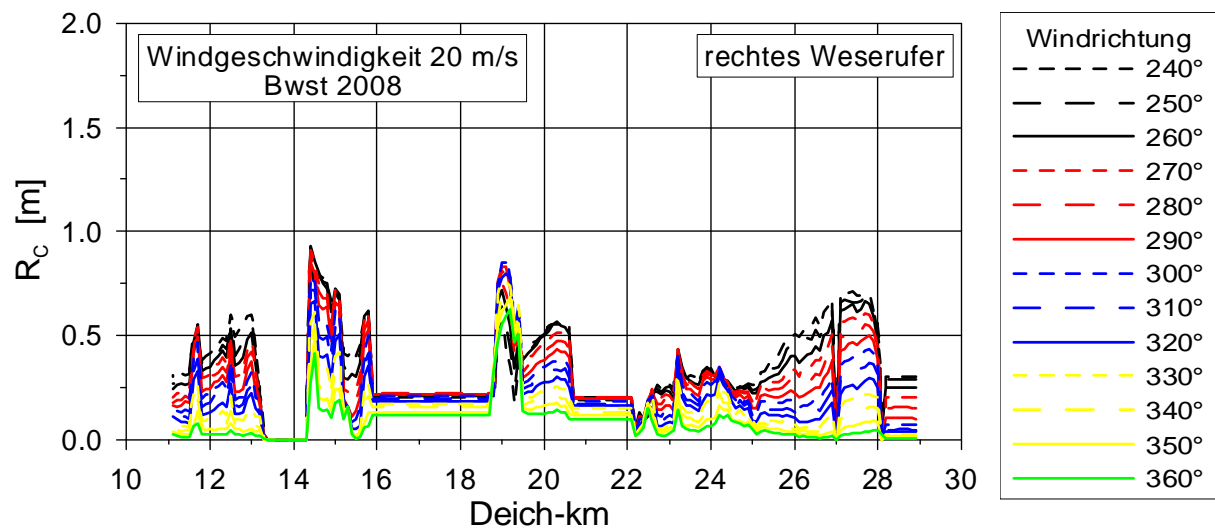


Abb. 6-13: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des rechten Weseruferes
Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

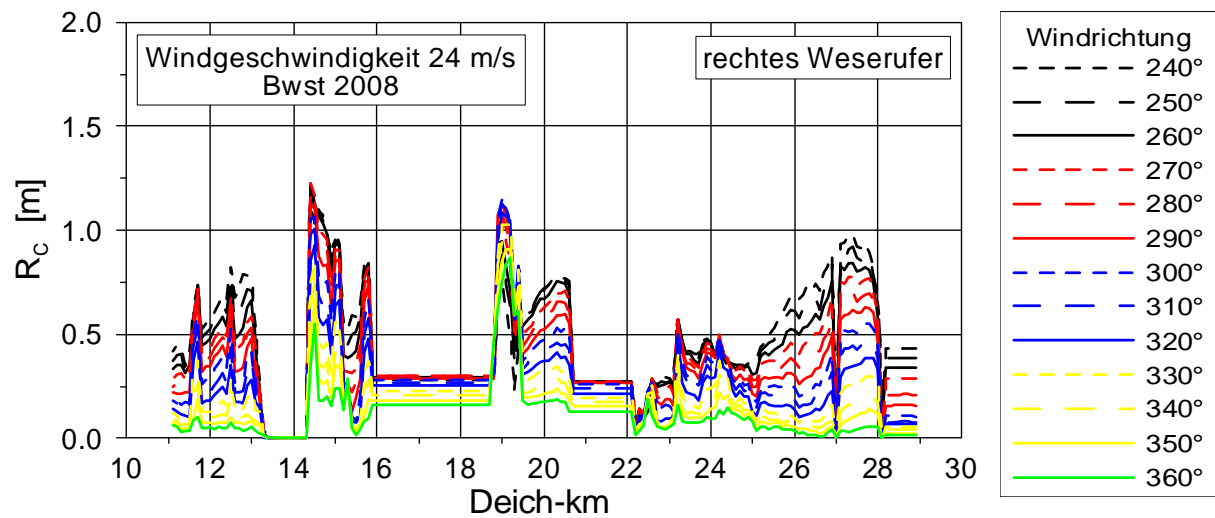


Abb. 6-14: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des rechten Weseruferes
Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

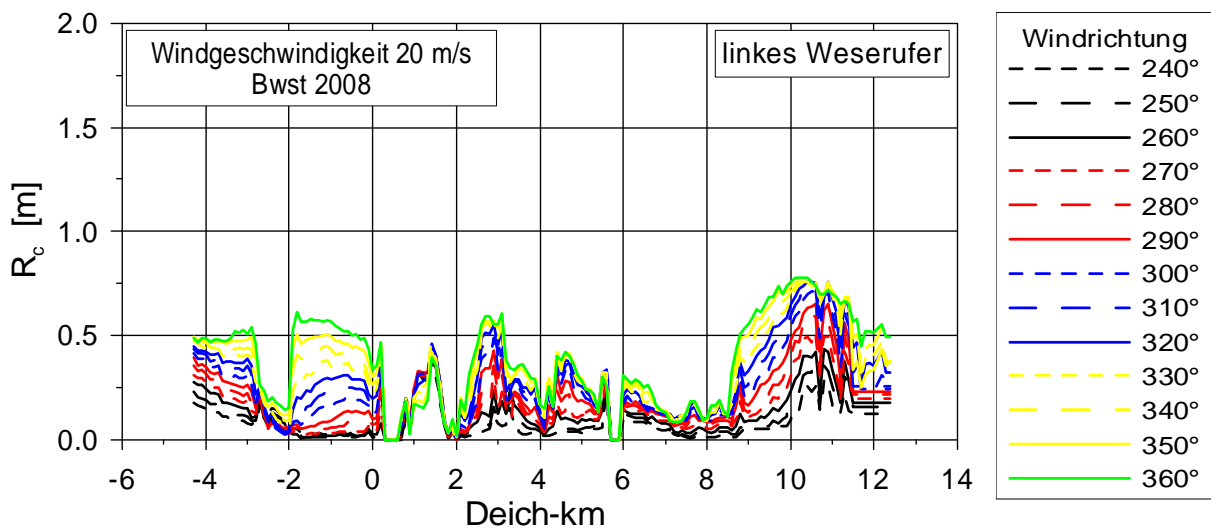


Abb. 6-15: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des linken Weserufer
Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

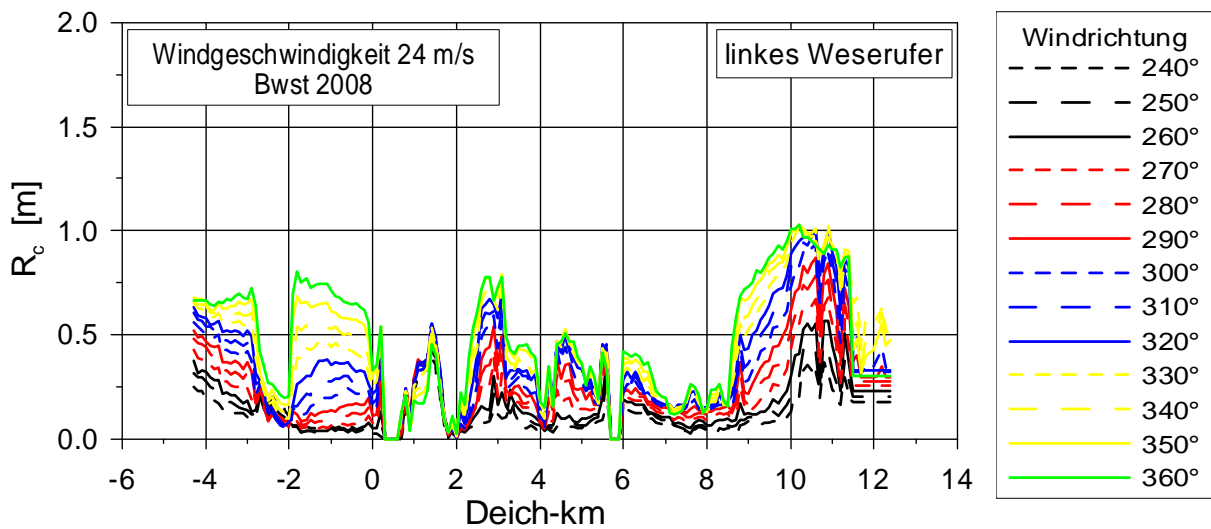


Abb. 6-16: Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des linken Weserufer
Windgeschwindigkeit: 24 m/s, Windrichtungen : 240 bis 360°

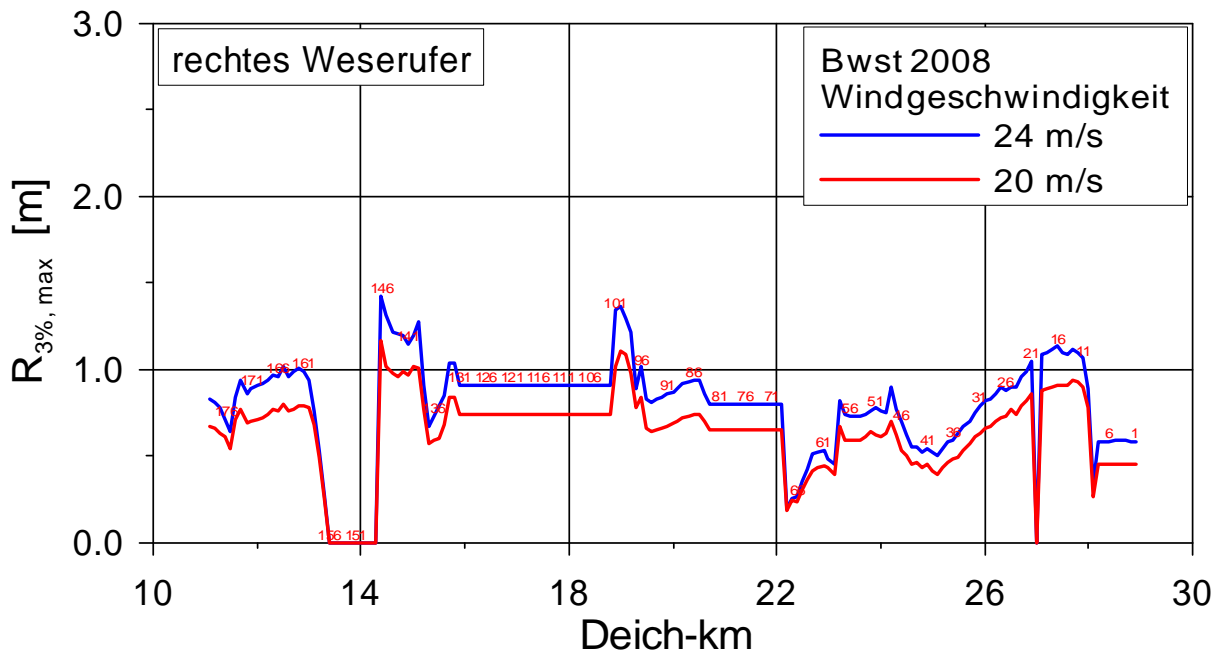


Abb. 6-17 Maximale Wellenaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des rechten Weserufers
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s°

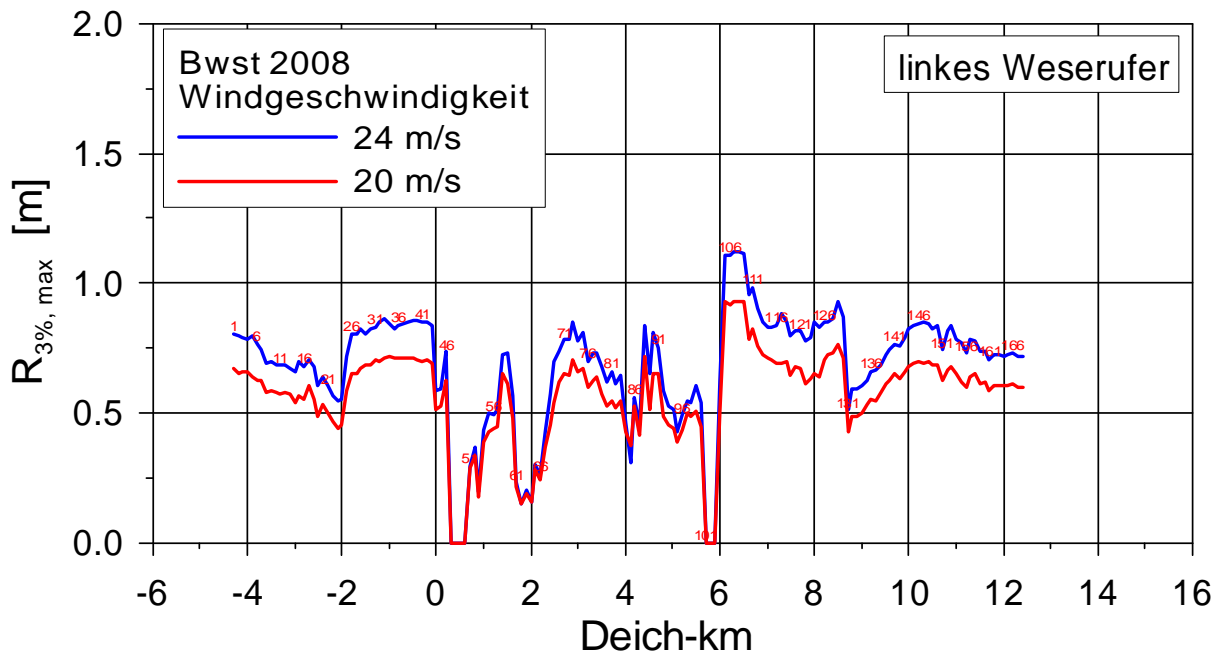


Abb. 6-18: Maximale Wellenaufwerte $R_{3\%}$ nach Gl. 5.8 entlang des linken Weserufers
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s

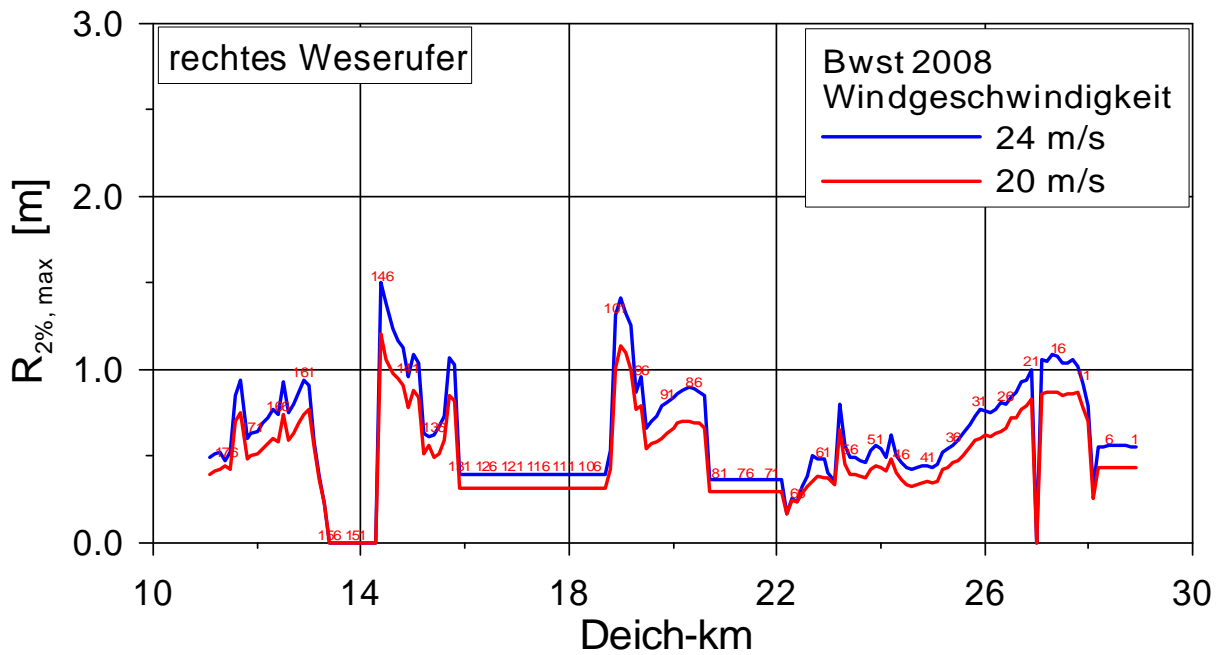


Abb. 6-19 Maximale Wellenaufwurferte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des rechten Weserufers
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s°

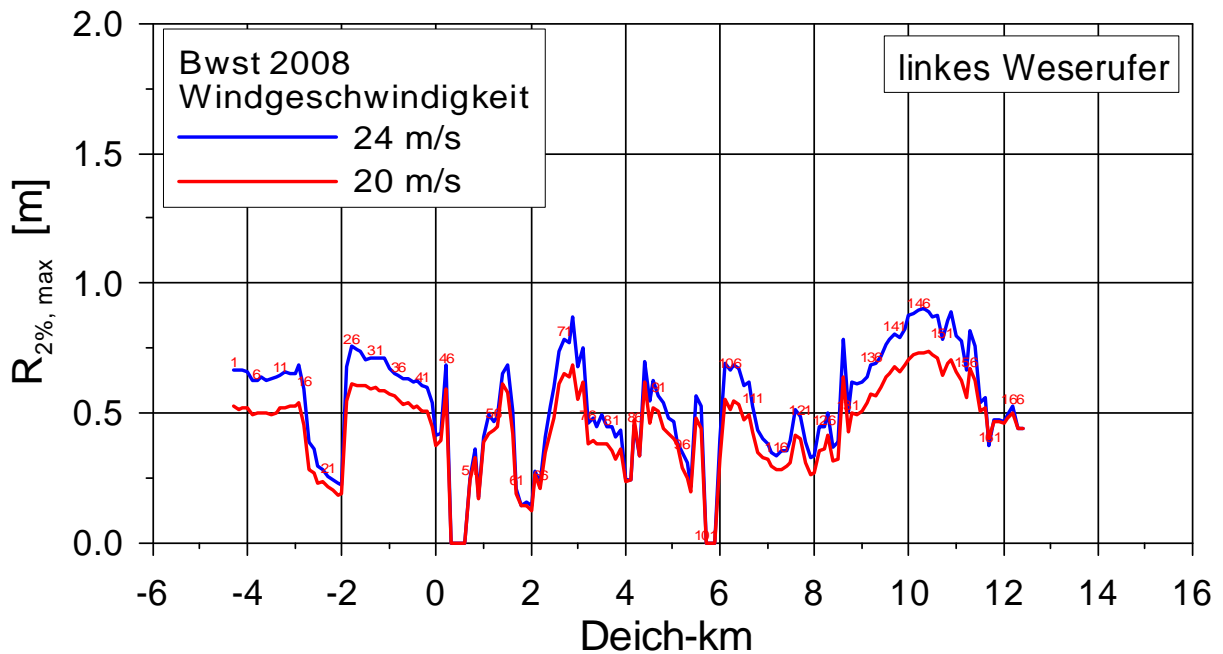


Abb. 6-20: Maximale Wellenaufwurferte $R_{2\%}$ nach Gl. 5.7 entlang des linken Weserufers
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s

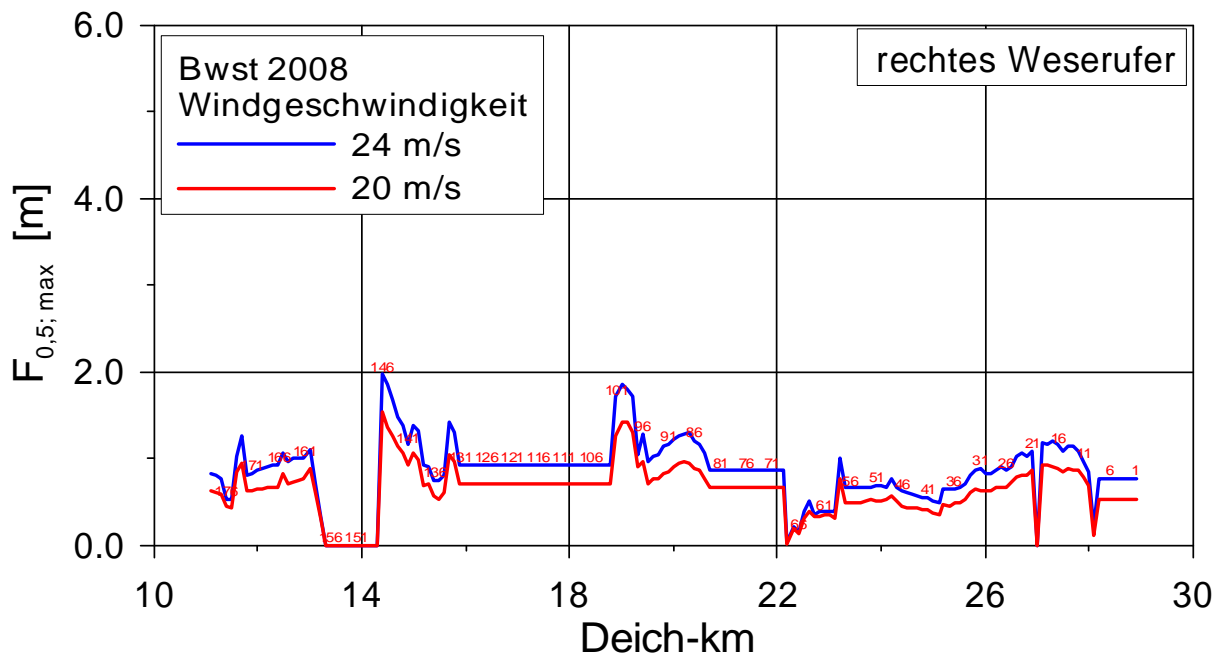


Abb. 6-21 Maximaler Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des rechten Weserufer
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s

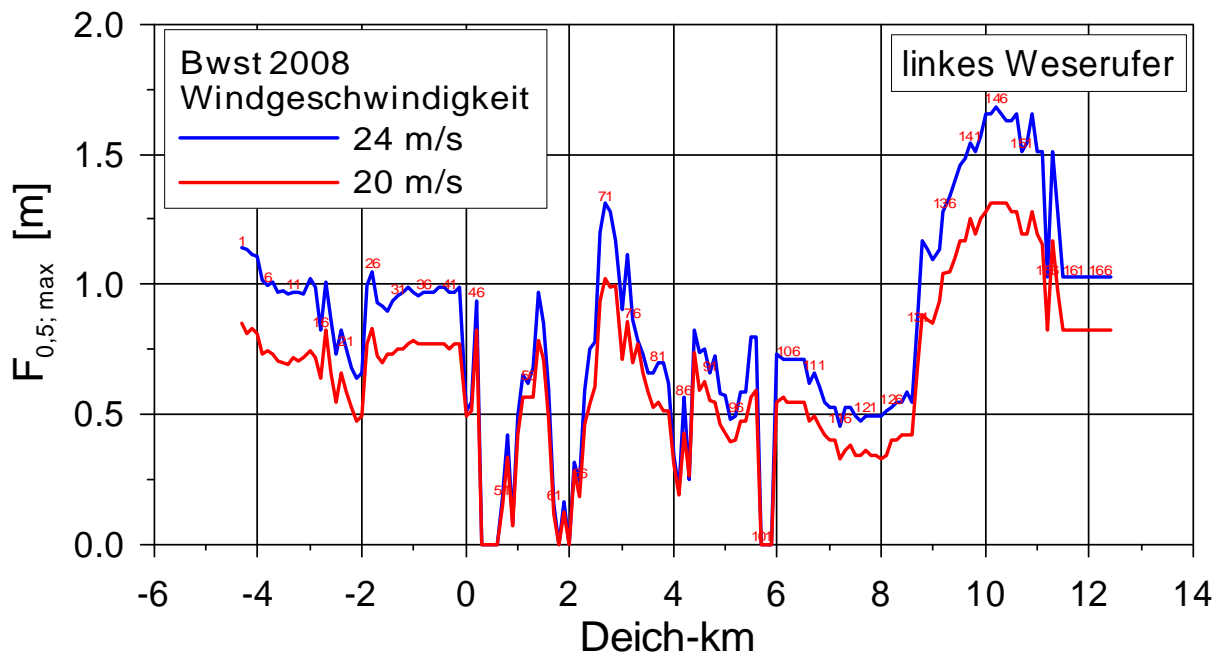


Abb. 6-22: Maximaler Freibord $F_{0,5}$ nach Gl. 5.16 entlang des linken Weserufer
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s

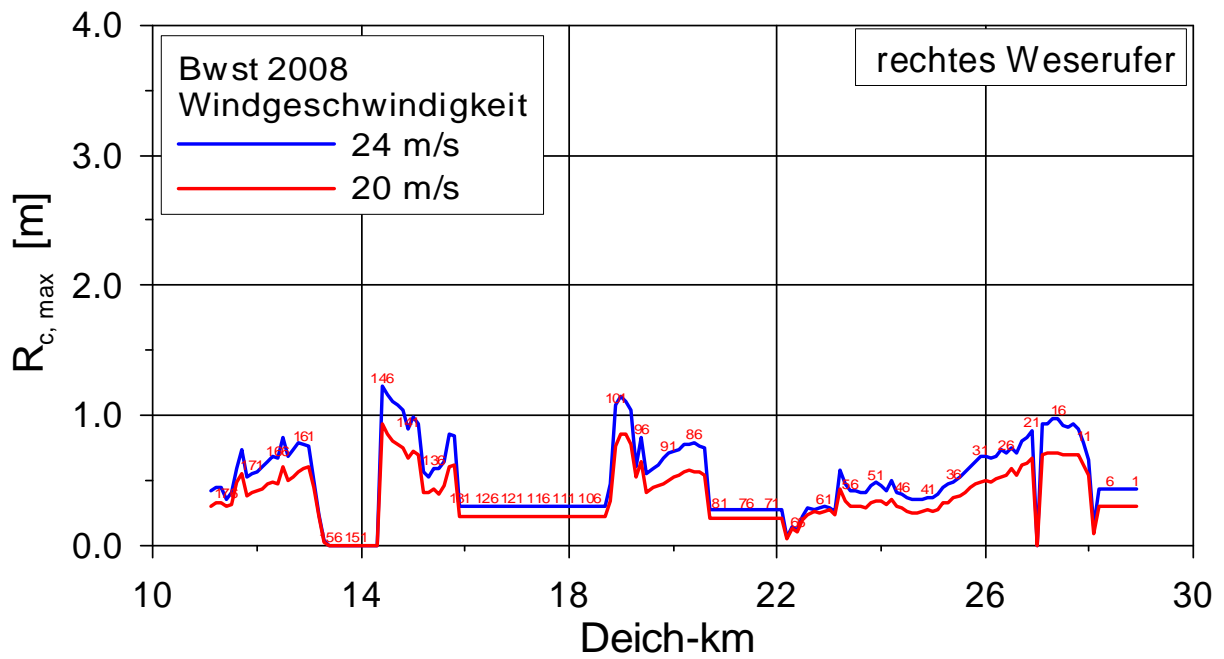


Abb. 6-23 Maximaler Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des rechten Weseruferes
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s

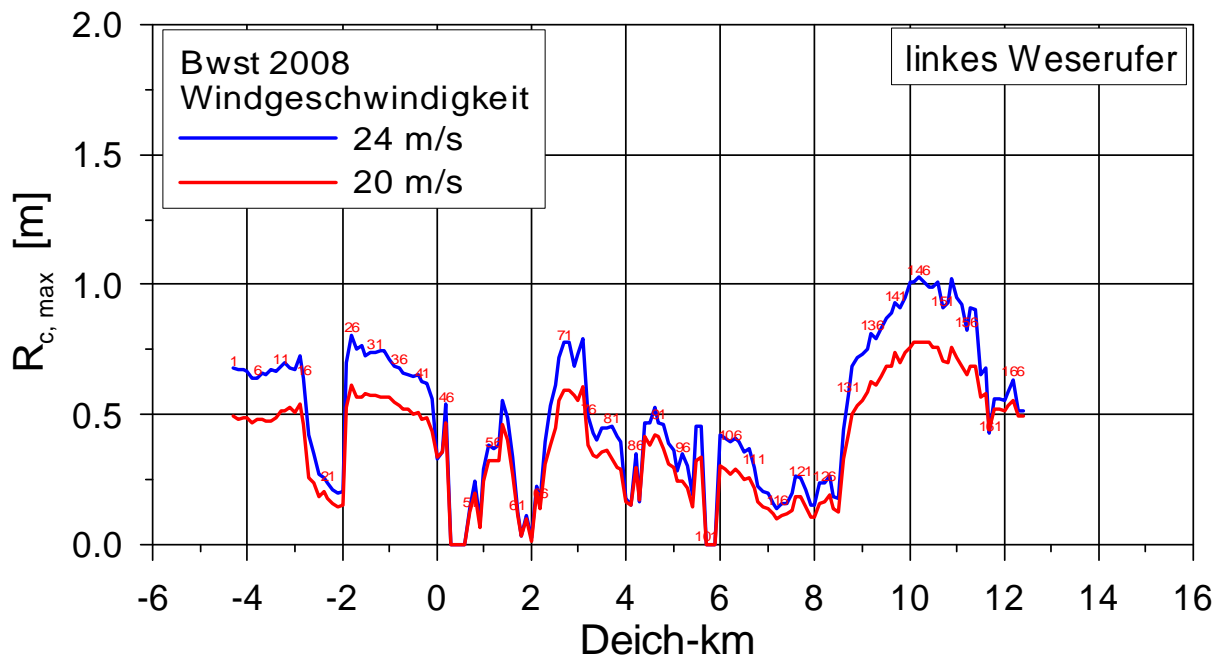


Abb. 6-24: Maximaler Freibord R_c nach Gl. 5.15 entlang des linken Weseruferes
 Windgeschwindigkeiten: 20 und 24 m/s

Zusammenfassung

Für die Bestickfestsetzung der Deiche und Sturmflutschutzmauern im Bereich der Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr wurde der Seegang als Grundlage für die Berechnung von Wellenauflaufhöhen und Freibord ermittelt. Die Seegangsberechnungen erfolgen für Wasserstände nach neuen Berechnungen der FSK-NLÖ.

Die Windrichtungen wurden in 10°-Schritten von 240° bis 360° variiert.

Die mit dem numerischen Seegangmodell flächendeckend für das Modellgebiet berechneten Seegangparameter werden auf der beiliegenden CD-ROM zur Verfügung gestellt. Für die Berechnungen der Wellenauflaufhöhen und Freiborde wurden darüber hinaus die entsprechenden Seegangparameter etwa 40 m vor der Schutzlinie, die in Abschnitte von 100 m Länge unterteilt wurde, gesondert ausgelesen.

Da im Seegangmodell SWAN Diffraktionseinflüsse, auch in Verbindung mit Reflexionen, nicht berücksichtigt werden, wurden diese Einflüsse nach Ergebnissen von gesonderten Diffraktions- und Reflexionsrechnungen ermittelt und die Wellenparameter an den betroffenen Lokationen entsprechend korrigiert.

Die Ergebnisse der Seegangsberechnungen ohne Diffraktions- und Reflexionseinflüsse sind für das rechte und das linke Weserufer zunächst für alle Seegangsrichtungen für die untersuchten Windgeschwindigkeiten von 20 und 24 m/s graphisch dargestellt. Darüber hinaus wurden in gleicher Darstellungsform die maximalen Wellenhöhen und zugehörige Seegangparameter für beide untersuchte Windgeschwindigkeiten wiedergegeben.

Die so dargestellten Wellenparameter dienen der grundsätzlichen Beschreibung der Seegangsverhältnisse. Da die Wellenauflaufhöhen und Freiborde sowohl mit unterschiedlichen Richtungsabhängigkeiten als auch mit unterschiedlichen Periodenparametern berechnet werden müssen, kann die Ermittlung der maximalen Werte nur unter Berücksichtigung der jeweiligen Bemessungsformeln erfolgen.

Die Wellenauflaufhöhen und Freiborde wurden entsprechend der Aufgabenstellung mit zwei Verfahren (Formeln nach NIEMEYER, 2001 / FSK-NLÖ und nach EAK 2002) berechnet, wobei die Ermittlung der maximalen Werte für jede Formel getrennt durchgeführt wurde. Die Berechnungsergebnisse sind graphisch für Windgeschwindigkeiten 20 und 24 m/s wiedergegeben und im Anhang in Tabellenform für die Windgeschwindigkeit von 20 m/s. Für alle Stationen wurden sowohl die Wellenauflaufwerte als auch die bei senkrechten Hochwasserschutzwänden erforderlichen Freiborde angegeben. Die Lokationen am rechten Weserufer, an denen Hochwasserschutzwände vorhanden sind, sind in Tabellen mit einem Stern (*) gekennzeichnet. Auch für diese Lokationen wurden Auflaufhöhen für eine Deichneigung 1 : 3 berechnet.


Die aus dem Wellenauflauf resultierenden Höhen der Deiche, Hochwasserschutzwände und Kaianlagen sind im Anhang zusammengestellt.


Die den Berechnungen zugrunde liegenden Bemessungsformeln für den Wellenüberlauf an Hochwasserschutzwänden und Kaianlagen entsprechen dem derzeitigen Stand von Technischen Empfehlungen.

In laufenden Forschungsarbeiten am Franzius-Institut zeichnet sich ab, dass die Datengrundlage zur Entwicklung solcher Bemessungsformeln derzeit noch erhebliche Streuungen aufweist und bezüglich der Streubreiten sicherer gemacht werden kann. Damit könnten zukünftig abweichende Bemessungsformeln auch in Technischen Empfehlungen gegeben werden. Die Entwicklungen auf diesem Forschungssektor sollten daher weiter verfolgt werden.

In einzelnen speziellen Situationen, z.B. bei projektbedingt besonders stabiler Befestigung der Flächen hinter Schutzanlagen, könnten technisch auch höhere mittlere Überlaufmengen als die den vorliegenden Berechnungen zugrunde liegenden 0,5 l/s/m toleriert werden (insbesondere wenn diese Bedingungen nur in einem sehr begrenzten Zeitraum erreicht werden), was zu geringeren Bauwerkshöhen führen würde.

Hannover, 15.5.2008


Prof. Dr.-Ing. habil


Dr.-Ing.

Unterlagen

- U1 Ergebnisse der Untersuchungen zur Sturmflutsicherheit an der Unterweser (Bremerhaven und Bremen). Dienstbericht 09a/2003 Forschungsstelle Küste Niedersächsisches Landesamt für Ökologie von H. D. Niemeyer, R. Kaiser, H. Knaack & M. Witting
- U3 Amtliche topographische Karten Niedersachsen / Bremen, 2. Auflage. Herausgegeben von der Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen und Kataster und Vermessung Bremen, 1998
- U5 Email von [REDACTED]@nlwkn-ny.niedersachsen.de vom 19.02.2008, 11:06 mit Anhang (bwst_neu_osl_wehr.txt)

Schrifttum

- DAEMRICH, K.-F.: Modellversuche zum Wellenauflauf an Polderwänden. Universität Hannover, Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Mitteilungen, Heft 72, 1991
- DAEMRICH, K.-F.: Overtopping at Vertical Structures. Second German-Chinese Joint Seminar on Recent Developments in Coastal Engineering, Tainan, Taiwan, Republic of China, September 13th to 15th 1999, Coastal Ocean Monitoring Center (COMC), 1999
- DAEMRICH, K.-F.: Diffraktion und Reflexion von Richtungsspektren mit linearen Überlagerungsmodellen. Festschrift Prof. PARTENSKY, Hannover, 1996
- DAEMRICH, K.-F., MATHIAS, H.-J.: Overtopping at Vertical Walls with Oblique Wave Approach. Proc. of the HYDRALAB-Workshop on Experimental Research and Synergy Effects with Mathematical Models, Hannover, Germany, 17.-19.2.1999, Forschungszentrum Küste (FZK), 1999a
- DAEMRICH, K.-F., MATHIAS, H.-J.: Overtopping at Vertical Walls with Oblique Wave Approach. Fifth Intern. Conference on Coastal & Port Engineering in Developing Countries (COPEDEC V), Cape Town, South Africa, 1999b
- EAK 2002: Empfehlungen A 2002, Äußere Belastung als Grundlage für Planung und Bemessung von Küstenschutzwerken. Die Küste, Heft 65, 2002
- FRANCO, L., DE GERLONI, M., van der Meer, J.W.: Wave overtopping on vertical and composite breakwaters. ASCE Proc.24th ICCE, Kobe, Japan, 1994
- FRANCO, C., FRANCO, L., RESTANO, C., van der Meer, J.W.: The effect of wave obliquity and short-crestedness on the overtopping rate and volume distribution on caisson breakwaters. MAST II-MCS (MONOLITHIC COASTAL STRUCTURES) Final Project Proceedings, 1995
- FRANCO, C., FRANCO, L.: Overtopping Formulas for Caisson Breakwaters with Nonbreaking 3D Waves. J. of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 125, 2, 1999
- GODA, Y.: Estimation of the Rate of Overtopping of Seawalls. Report of the Port and Harbour Research Institute, Vol. 9, No. 4, Japan, 1970 (in Japanisch)
- GODA, Y.: Random Seas and Design of Maritime Structures. University of Tokyo Press, 1985 (auch 2. geänderte Auflage, Advanced Series of Ocean Engineering – Volume 15, World Scientific, Singapore, 2000)
- DE WAAL, J.P. und VAN DER MEER, J.W.: Wave Runup and Overtopping on Coastal Structures. Proc. 23rd Conference on Coastal Engineering, Venedig, 1992
- NIEMEYER, H.D.: Bemessung von See- und Ästuardeichen in Niedersachsen. Die Küste, Heft 64, 2001
- VAN DER MEER, J.W., JANSSEN, P.F.M.: Wave Run-up and Wave Overtopping at Dikes. In: Wave Forces on Inclined and Vertical Wall Structures. ASCE, 1995
- VAN GENT, M.R.A.: Wave Run-up and Wave Overtopping for Double Peaked Wave Energy Spectra. Rep. H3351, WL | Delft Hydraulics, 1999

VAN OORSCHOT, J.H., D'ANGREMOND, K.: The Effect of the Wave Energy Spectra on Wave Run-up. Proc. 11th Conference on Coastal Engineering, Vol. II, London, 1968

OUMERACI, H., MÖLLER, J. SCHÜTTRUMPF, H. ZIMMERMANN, C., DAEMRICH, K.-F., OHLE, N.: Schräger Wellenauflauf an Seedeichen. Abschlussbericht zum BMBF Forschungsprojekt KIS 015/016, Dezember 2002

OHLE, N., DAEMRICH, K.-F., ZIMMERMANN, C., MÖLLER, J., SCHÜTTRUMPF, H., OUMERACI, H.: Schräger Wellenauflauf an Seedeichen. Mitteilungen des Franzius-Instituts, Heft 89, 2003

RIS, R.C.: Spectral Modelling of Wind Waves in Coastal Areas. Report No. 97-4, TU Delft, 1997

Anhang

Tabellen

- A-1 bis A-6: Berechnungsergebnisse für das linke Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)
- A-7 bis A-12: Berechnungsergebnisse für das linke Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)
- A-13 bis A-20: Berechnungsergebnisse für das rechte Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)
- A-21 bis A-28: Berechnungsergebnisse für das rechte Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| L1 | 3480391 | 5887267 | -4,30 | 7,19 | 3,5 | 0,67 | 0,85 |
| L2 | 3480490 | 5887252 | -4,20 | 7,19 | 3,5 | 0,65 | 0,81 |
| L3 | 3480588 | 5887232 | -4,10 | 7,19 | 3,5 | 0,66 | 0,83 |
| L4 | 3480685 | 5887210 | -4,00 | 7,19 | 3,5 | 0,66 | 0,81 |
| L5 | 3480783 | 5887186 | -3,90 | 7,19 | 3,5 | 0,64 | 0,73 |
| L6 | 3480878 | 5887157 | -3,80 | 7,19 | 3,5 | 0,62 | 0,75 |
| L7 | 3480973 | 5887125 | -3,70 | 7,19 | 3,5 | 0,62 | 0,73 |
| L8 | 3481067 | 5887091 | -3,60 | 7,19 | 3,5 | 0,58 | 0,71 |
| L9 | 3481160 | 5887054 | -3,50 | 7,19 | 3,5 | 0,58 | 0,70 |
| L10 | 3481252 | 5887014 | -3,40 | 7,20 | 3,5 | 0,58 | 0,69 |
| L11 | 3481342 | 5886972 | -3,30 | 7,20 | 3,5 | 0,57 | 0,72 |
| L12 | 3481432 | 5886927 | -3,20 | 7,20 | 3,5 | 0,58 | 0,70 |
| L13 | 3481519 | 5886878 | -3,10 | 7,21 | 3,5 | 0,57 | 0,72 |
| L14 | 3481605 | 5886828 | -3,00 | 7,21 | 3,5 | 0,54 | 0,74 |
| L15 | 3481689 | 5886774 | -2,90 | 7,21 | 3,5 | 0,57 | 0,72 |
| L16 | 3481770 | 5886715 | -2,80 | 7,21 | 3,5 | 0,55 | 0,64 |
| L17 | 3481829 | 5886635 | -2,70 | 7,21 | 3,5 | 0,60 | 0,82 |
| L18 | 3481855 | 5886539 | -2,60 | 7,21 | 3,5 | 0,55 | 0,66 |
| L19 | 3481849 | 5886440 | -2,50 | 7,21 | 3,5 | 0,49 | 0,55 |
| L20 | 3481815 | 5886346 | -2,40 | 7,21 | 3,5 | 0,54 | 0,66 |
| L21 | 3481759 | 5886264 | -2,30 | 7,21 | 3,5 | 0,50 | 0,58 |
| L22 | 3481691 | 5886191 | -2,20 | 7,21 | 3,5 | 0,47 | 0,53 |
| L23 | 3481623 | 5886118 | -2,10 | 7,21 | 3,5 | 0,44 | 0,47 |
| L24 | 3481555 | 5886044 | -2,00 | 7,21 | 3,5 | 0,45 | 0,49 |
| L25 | 3481560 | 5885950 | -1,90 | 7,21 | 3,5 | 0,58 | 0,77 |
| L26 | 3481593 | 5885856 | -1,80 | 7,21 | 3,5 | 0,65 | 0,83 |
| L27 | 3481626 | 5885761 | -1,70 | 7,21 | 3,5 | 0,65 | 0,72 |
| L28 | 3481659 | 5885667 | -1,60 | 7,20 | 3,5 | 0,67 | 0,70 |
| L29 | 3481692 | 5885573 | -1,50 | 7,21 | 3,5 | 0,69 | 0,73 |
| L30 | 3481726 | 5885478 | -1,40 | 7,21 | 3,5 | 0,68 | 0,73 |
| L31 | 3481759 | 5885384 | -1,30 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,75 |
| L32 | 3481792 | 5885290 | -1,20 | 7,21 | 3,5 | 0,70 | 0,75 |
| L33 | 3481825 | 5885195 | -1,10 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L34 | 3481858 | 5885101 | -1,00 | 7,21 | 3,5 | 0,72 | 0,79 |
| L35 | 3481891 | 5885006 | -0,90 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L36 | 3481924 | 5884912 | -0,80 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L37 | 3481958 | 5884818 | -0,70 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L38 | 3481991 | 5884724 | -0,60 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L39 | 3482024 | 5884629 | -0,50 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L40 | 3482056 | 5884535 | -0,40 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L41 | 3482089 | 5884440 | -0,30 | 7,21 | 3,5 | 0,70 | 0,75 |
| L42 | 3482123 | 5884346 | -0,20 | 7,21 | 3,5 | 0,71 | 0,77 |
| L43 | 3482156 | 5884252 | -0,10 | 7,21 | 3,5 | 0,69 | 0,77 |
| L44 | 3482180 | 5884156 | 0,00 | 7,21 | 3,5 | 0,51 | 0,49 |
| L45 | 3482213 | 5884061 | 0,10 | 7,20 | 3,5 | 0,53 | 0,51 |
| L46 | 3482254 | 5883985 | 0,20 | 7,20 | 3,5 | 0,63 | 0,82 |
| L47 | 3482348 | 5884018 | 0,30 | 7,21 | 3,5 | - | - |
| L48 | 3482442 | 5884051 | 0,40 | 7,21 | 3,5 | - | - |
| L49 | 3482536 | 5884085 | 0,50 | 7,21 | 3,5 | - | - |
| L50 | 3482630 | 5884119 | 0,60 | 7,22 | 3,5 | - | - |
| L51 | 3482725 | 5884153 | 0,70 | 7,22 | 3,5 | 0,29 | 0,14 |
| L52 | 3482791 | 5884213 | 0,80 | 7,22 | 3,5 | 0,33 | 0,34 |
| L53 | 3482853 | 5884262 | 0,90 | 7,22 | 3,5 | 0,18 | 0,07 |
| L54 | 3482822 | 5884357 | 1,00 | 7,22 | 3,5 | 0,39 | 0,42 |
| L55 | 3482815 | 5884454 | 1,10 | 7,22 | 3,5 | 0,43 | 0,56 |
| L56 | 3482794 | 5884552 | 1,20 | 7,22 | 3,5 | 0,44 | 0,56 |
| L57 | 3482791 | 5884652 | 1,30 | 7,22 | 3,5 | 0,45 | 0,56 |

Tabelle A-1: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| L58 | 3482803 | 5884751 | 1,40 | 7,22 | 3,5 | 0,65 | 0,78 |
| L59 | 3482836 | 5884845 | 1,50 | 7,21 | 3,5 | 0,61 | 0,71 |
| L60 | 3482884 | 5884932 | 1,60 | 7,21 | 3,5 | 0,48 | 0,48 |
| L61 | 3482956 | 5885001 | 1,70 | 7,21 | 3,5 | 0,21 | 0,12 |
| L62 | 3483039 | 5885058 | 1,80 | 7,21 | 3,5 | 0,15 | 0,00 |
| L63 | 3483127 | 5885072 | 1,90 | 7,22 | 3,5 | 0,19 | 0,12 |
| L64 | 3483192 | 5884996 | 2,00 | 7,22 | 3,5 | 0,15 | 0,00 |
| L65 | 3483266 | 5884929 | 2,10 | 7,24 | 3,5 | 0,28 | 0,28 |
| L66 | 3483338 | 5884859 | 2,20 | 7,24 | 3,5 | 0,24 | 0,18 |
| L67 | 3483408 | 5884789 | 2,30 | 7,26 | 3,5 | 0,37 | 0,46 |
| L68 | 3483467 | 5884708 | 2,40 | 7,26 | 3,5 | 0,45 | 0,54 |
| L69 | 3483532 | 5884632 | 2,50 | 7,25 | 3,5 | 0,54 | 0,60 |
| L70 | 3483593 | 5884558 | 2,60 | 7,26 | 3,5 | 0,62 | 0,94 |
| L71 | 3483679 | 5884507 | 2,70 | 7,26 | 3,5 | 0,65 | 1,02 |
| L72 | 3483772 | 5884470 | 2,80 | 7,26 | 3,5 | 0,65 | 0,99 |
| L73 | 3483861 | 5884435 | 2,90 | 7,26 | 3,5 | 0,71 | 1,00 |
| L74 | 3483952 | 5884455 | 3,00 | 7,26 | 3,5 | 0,66 | 0,71 |
| L75 | 3484035 | 5884398 | 3,10 | 7,27 | 3,5 | 0,67 | 0,86 |
| L76 | 3484124 | 5884361 | 3,20 | 7,27 | 3,5 | 0,60 | 0,70 |
| L77 | 3484174 | 5884275 | 3,30 | 7,28 | 3,5 | 0,63 | 0,77 |
| L78 | 3484217 | 5884185 | 3,40 | 7,27 | 3,5 | 0,64 | 0,66 |
| L79 | 3484258 | 5884093 | 3,50 | 7,27 | 3,5 | 0,57 | 0,58 |
| L80 | 3484302 | 5884004 | 3,60 | 7,26 | 3,5 | 0,53 | 0,53 |
| L81 | 3484352 | 5883918 | 3,70 | 7,28 | 3,5 | 0,55 | 0,55 |
| L82 | 3484403 | 5883832 | 3,80 | 7,28 | 3,5 | 0,52 | 0,51 |
| L83 | 3484445 | 5883742 | 3,90 | 7,27 | 3,5 | 0,55 | 0,51 |
| L84 | 3484501 | 5883659 | 4,00 | 7,30 | 3,5 | 0,43 | 0,31 |
| L85 | 3484566 | 5883584 | 4,10 | 7,29 | 3,5 | 0,37 | 0,19 |
| L86 | 3484631 | 5883508 | 4,20 | 7,30 | 3,5 | 0,52 | 0,43 |
| L87 | 3484702 | 5883438 | 4,30 | 7,29 | 3,5 | 0,42 | 0,26 |
| L88 | 3484785 | 5883383 | 4,40 | 7,30 | 3,5 | 0,72 | 0,74 |
| L89 | 3484877 | 5883344 | 4,50 | 7,30 | 3,5 | 0,51 | 0,59 |
| L90 | 3484959 | 5883288 | 4,60 | 7,29 | 3,5 | 0,65 | 0,62 |
| L91 | 3485038 | 5883226 | 4,70 | 7,29 | 3,5 | 0,65 | 0,55 |
| L92 | 3485115 | 5883162 | 4,80 | 7,29 | 3,5 | 0,49 | 0,55 |
| L93 | 3485192 | 5883099 | 4,90 | 7,29 | 3,5 | 0,46 | 0,46 |
| L94 | 3485269 | 5883035 | 5,00 | 7,31 | 3,5 | 0,44 | 0,42 |
| L95 | 3485354 | 5882982 | 5,10 | 7,32 | 3,5 | 0,39 | 0,39 |
| L96 | 3485440 | 5882931 | 5,20 | 7,32 | 3,5 | 0,44 | 0,40 |
| L97 | 3485525 | 5882879 | 5,30 | 7,30 | 3,5 | 0,50 | 0,47 |
| L98 | 3485599 | 5882812 | 5,40 | 7,30 | 3,5 | 0,49 | 0,47 |
| L99 | 3485652 | 5882728 | 5,50 | 7,28 | 3,5 | 0,51 | 0,56 |
| L100 | 3485704 | 5882776 | 5,60 | 7,29 | 3,5 | 0,45 | 0,59 |
| L101 | 3485750 | 5882865 | 5,70 | 7,31 | 3,5 | - | - |
| L102 | 3485790 | 5882956 | 5,80 | 7,31 | 3,5 | - | - |
| L103 | 3485829 | 5883048 | 5,90 | 7,32 | 3,5 | - | - |
| L104 | 3485897 | 5883101 | 6,00 | 7,31 | 3,5 | 0,51 | 0,55 |
| L105 | 3485984 | 5883054 | 6,10 | 7,31 | 2,0 | 0,93 | 0,57 |
| L106 | 3486074 | 5883011 | 6,20 | 7,32 | 2,0 | 0,92 | 0,55 |
| L107 | 3486161 | 5882964 | 6,30 | 7,32 | 2,0 | 0,93 | 0,55 |
| L108 | 3486250 | 5882918 | 6,40 | 7,32 | 2,0 | 0,93 | 0,55 |
| L109 | 3486336 | 5882868 | 6,50 | 7,32 | 2,0 | 0,93 | 0,55 |
| L110 | 3486415 | 5882807 | 6,60 | 7,32 | 2,0 | 0,78 | 0,47 |
| L111 | 3486489 | 5882740 | 6,70 | 7,33 | 2,0 | 0,82 | 0,49 |
| L112 | 3486555 | 5882665 | 6,80 | 7,35 | 2,0 | 0,76 | 0,46 |
| L113 | 3486618 | 5882588 | 6,90 | 7,35 | 2,0 | 0,73 | 0,42 |
| L114 | 3486681 | 5882510 | 7,00 | 7,36 | 2,0 | 0,65 | 0,40 |

Tabelle A-2: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| L115 | 3486744 | 5882433 | 7,10 | 7,36 | 2,0 | 0,71 | 0,40 |
| L116 | 3486780 | 5882342 | 7,20 | 7,39 | 2,0 | 0,71 | 0,33 |
| L117 | 3486809 | 5882246 | 7,30 | 7,41 | 2,0 | 0,69 | 0,36 |
| L118 | 3486841 | 5882151 | 7,40 | 7,35 | 2,0 | 0,69 | 0,38 |
| L119 | 3486873 | 5882057 | 7,50 | 7,35 | 2,0 | 0,70 | 0,34 |
| L120 | 3486916 | 5881967 | 7,60 | 7,38 | 2,0 | 0,65 | 0,34 |
| L121 | 3486978 | 5881888 | 7,70 | 7,38 | 2,0 | 0,68 | 0,36 |
| L122 | 3487050 | 5881819 | 7,80 | 7,47 | 2,0 | 0,67 | 0,34 |
| L123 | 3487115 | 5881745 | 7,90 | 7,47 | 2,0 | 0,61 | 0,34 |
| L124 | 3487153 | 5881652 | 8,00 | 7,42 | 2,0 | 0,63 | 0,33 |
| L125 | 3487189 | 5881559 | 8,10 | 7,41 | 2,0 | 0,65 | 0,34 |
| L126 | 3487241 | 5881474 | 8,20 | 7,41 | 2,0 | 0,64 | 0,40 |
| L127 | 3487292 | 5881388 | 8,30 | 7,39 | 2,0 | 0,70 | 0,40 |
| L128 | 3487354 | 5881310 | 8,40 | 7,39 | 2,0 | 0,73 | 0,42 |
| L129 | 3487401 | 5881223 | 8,50 | 7,41 | 2,0 | 0,73 | 0,42 |
| L130 | 3487440 | 5881131 | 8,60 | 7,42 | 2,0 | 0,76 | 0,42 |
| L131 | 3487501 | 5881053 | 8,70 | 7,50 | 4,0 | 0,71 | 0,66 |
| L132 | 3487570 | 5880990 | 8,80 | 7,50 | 4,0 | 0,42 | 0,88 |
| L133 | 3487661 | 5880955 | 8,90 | 7,50 | 4,0 | 0,49 | 0,86 |
| L134 | 3487743 | 5880897 | 9,00 | 7,46 | 4,0 | 0,49 | 0,85 |
| L135 | 3487823 | 5880838 | 9,10 | 7,46 | 4,0 | 0,50 | 0,93 |
| L136 | 3487906 | 5880782 | 9,20 | 7,41 | 4,0 | 0,53 | 1,04 |
| L137 | 3487991 | 5880729 | 9,30 | 7,44 | 4,0 | 0,55 | 1,05 |
| L138 | 3488080 | 5880683 | 9,40 | 7,44 | 4,0 | 0,55 | 1,10 |
| L139 | 3488168 | 5880636 | 9,50 | 7,46 | 4,0 | 0,58 | 1,17 |
| L140 | 3488259 | 5880593 | 9,60 | 7,47 | 4,0 | 0,61 | 1,17 |
| L141 | 3488351 | 5880560 | 9,70 | 7,46 | 4,0 | 0,63 | 1,25 |
| L142 | 3488442 | 5880519 | 9,80 | 7,46 | 4,0 | 0,65 | 1,20 |
| L143 | 3488535 | 5880481 | 9,90 | 7,46 | 4,0 | 0,63 | 1,25 |
| L144 | 3488629 | 5880446 | 10,00 | 7,46 | 4,0 | 0,66 | 1,28 |
| L145 | 3488726 | 5880423 | 10,10 | 7,47 | 4,0 | 0,68 | 1,31 |
| L146 | 3488825 | 5880409 | 10,20 | 7,47 | 4,0 | 0,69 | 1,31 |
| L147 | 3488925 | 5880400 | 10,30 | 7,53 | 4,0 | 0,70 | 1,31 |
| L148 | 3489021 | 5880421 | 10,40 | 7,51 | 4,0 | 0,69 | 1,31 |
| L149 | 3489115 | 5880455 | 10,50 | 7,45 | 4,0 | 0,70 | 1,28 |
| L150 | 3489213 | 5880473 | 10,60 | 7,43 | 4,0 | 0,69 | 1,28 |
| L151 | 3489311 | 5880493 | 10,70 | 7,42 | 4,0 | 0,68 | 1,20 |
| L152 | 3489406 | 5880467 | 10,80 | 7,42 | 4,0 | 0,62 | 1,20 |
| L153 | 3489495 | 5880499 | 10,90 | 7,51 | 4,0 | 0,67 | 1,28 |
| L154 | 3489594 | 5880509 | 11,00 | 7,51 | 4,0 | 0,68 | 1,20 |
| L155 | 3489693 | 5880499 | 11,10 | 7,43 | 4,0 | 0,65 | 1,15 |
| L156 | 3489790 | 5880479 | 11,20 | 7,43 | 4,0 | 0,62 | 0,82 |
| L157 | 3489876 | 5880428 | 11,30 | 7,49 | 4,0 | 0,60 | 1,17 |
| L158 | 3489971 | 5880434 | 11,40 | 7,49 | 4,0 | 0,64 | 0,98 |
| L159 | 3490068 | 5880409 | 11,50 | 7,49 | 4,0 | 0,65 | 0,82 |
| L160 | 3490148 | 5880351 | 11,60 | 7,48 | 4,0 | 0,61 | 0,82 |
| L161 | 3490231 | 5880296 | 11,70 | 7,48 | 4,0 | 0,62 | 0,82 |
| L162 | 3490292 | 5880217 | 11,80 | 7,48 | 4,0 | 0,59 | 0,82 |
| L163 | 3490365 | 5880149 | 11,90 | 7,48 | 4,0 | 0,60 | 0,82 |
| L164 | 3490439 | 5880082 | 12,00 | 7,48 | 4,0 | 0,60 | 0,82 |
| L165 | 3490509 | 5880015 | 12,10 | 7,48 | 4,0 | 0,60 | 0,82 |
| L166 | 3490584 | 5879951 | 12,20 | 7,48 | 4,0 | 0,61 | 0,82 |
| L167 | 3490663 | 5879890 | 12,30 | 7,48 | 4,0 | 0,61 | 0,82 |
| L168 | 3490732 | 5879818 | 12,40 | 7,48 | 4,0 | 0,60 | 0,82 |

Tabelle A-3: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| L1 | 3480391 | 5887267 | -4,30 | 7,19 | 7,86 | 8,04 |
| L2 | 3480490 | 5887252 | -4,20 | 7,19 | 7,84 | 8,00 |
| L3 | 3480588 | 5887232 | -4,10 | 7,19 | 7,85 | 8,02 |
| L4 | 3480685 | 5887210 | -4,00 | 7,19 | 7,85 | 8,00 |
| L5 | 3480783 | 5887186 | -3,90 | 7,19 | 7,83 | 7,92 |
| L6 | 3480878 | 5887157 | -3,80 | 7,19 | 7,81 | 7,94 |
| L7 | 3480973 | 5887125 | -3,70 | 7,19 | 7,81 | 7,92 |
| L8 | 3481067 | 5887091 | -3,60 | 7,19 | 7,77 | 7,90 |
| L9 | 3481160 | 5887054 | -3,50 | 7,19 | 7,77 | 7,89 |
| L10 | 3481252 | 5887014 | -3,40 | 7,20 | 7,78 | 7,89 |
| L11 | 3481342 | 5886972 | -3,30 | 7,20 | 7,77 | 7,92 |
| L12 | 3481432 | 5886927 | -3,20 | 7,20 | 7,78 | 7,90 |
| L13 | 3481519 | 5886878 | -3,10 | 7,21 | 7,78 | 7,93 |
| L14 | 3481605 | 5886828 | -3,00 | 7,21 | 7,75 | 7,95 |
| L15 | 3481689 | 5886774 | -2,90 | 7,21 | 7,78 | 7,93 |
| L16 | 3481770 | 5886715 | -2,80 | 7,21 | 7,76 | 7,85 |
| L17 | 3481829 | 5886635 | -2,70 | 7,21 | 7,81 | 8,03 |
| L18 | 3481855 | 5886539 | -2,60 | 7,21 | 7,76 | 7,87 |
| L19 | 3481849 | 5886440 | -2,50 | 7,21 | 7,70 | 7,76 |
| L20 | 3481815 | 5886346 | -2,40 | 7,21 | 7,75 | 7,87 |
| L21 | 3481759 | 5886264 | -2,30 | 7,21 | 7,71 | 7,79 |
| L22 | 3481691 | 5886191 | -2,20 | 7,21 | 7,68 | 7,74 |
| L23 | 3481623 | 5886118 | -2,10 | 7,21 | 7,65 | 7,68 |
| L24 | 3481555 | 5886044 | -2,00 | 7,21 | 7,66 | 7,70 |
| L25 | 3481560 | 5885950 | -1,90 | 7,21 | 7,79 | 7,98 |
| L26 | 3481593 | 5885856 | -1,80 | 7,21 | 7,86 | 8,04 |
| L27 | 3481626 | 5885761 | -1,70 | 7,21 | 7,86 | 7,93 |
| L28 | 3481659 | 5885667 | -1,60 | 7,20 | 7,87 | 7,90 |
| L29 | 3481692 | 5885573 | -1,50 | 7,21 | 7,90 | 7,94 |
| L30 | 3481726 | 5885478 | -1,40 | 7,21 | 7,89 | 7,94 |
| L31 | 3481759 | 5885384 | -1,30 | 7,21 | 7,92 | 7,96 |
| L32 | 3481792 | 5885290 | -1,20 | 7,21 | 7,91 | 7,96 |
| L33 | 3481825 | 5885195 | -1,10 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L34 | 3481858 | 5885101 | -1,00 | 7,21 | 7,93 | 8,00 |
| L35 | 3481891 | 5885006 | -0,90 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L36 | 3481924 | 5884912 | -0,80 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L37 | 3481958 | 5884818 | -0,70 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L38 | 3481991 | 5884724 | -0,60 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L39 | 3482024 | 5884629 | -0,50 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L40 | 3482056 | 5884535 | -0,40 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L41 | 3482089 | 5884440 | -0,30 | 7,21 | 7,91 | 7,96 |
| L42 | 3482123 | 5884346 | -0,20 | 7,21 | 7,92 | 7,98 |
| L43 | 3482156 | 5884252 | -0,10 | 7,21 | 7,90 | 7,98 |
| L44 | 3482180 | 5884156 | 0,00 | 7,21 | 7,72 | 7,70 |
| L45 | 3482213 | 5884061 | 0,10 | 7,20 | 7,73 | 7,71 |
| L46 | 3482254 | 5883985 | 0,20 | 7,20 | 7,83 | 8,02 |
| L47 | 3482348 | 5884018 | 0,30 | 7,21 | - | - |
| L48 | 3482442 | 5884051 | 0,40 | 7,21 | - | - |
| L49 | 3482536 | 5884085 | 0,50 | 7,21 | - | - |
| L50 | 3482630 | 5884119 | 0,60 | 7,22 | - | - |
| L51 | 3482725 | 5884153 | 0,70 | 7,22 | 7,51 | 7,36 |
| L52 | 3482791 | 5884213 | 0,80 | 7,22 | 7,55 | 7,56 |
| L53 | 3482853 | 5884262 | 0,90 | 7,22 | 7,40 | 7,29 |
| L54 | 3482822 | 5884357 | 1,00 | 7,22 | 7,61 | 7,64 |
| L55 | 3482815 | 5884454 | 1,10 | 7,22 | 7,65 | 7,78 |
| L56 | 3482794 | 5884552 | 1,20 | 7,22 | 7,66 | 7,78 |
| L57 | 3482791 | 5884652 | 1,30 | 7,22 | 7,67 | 7,78 |

 Tabelle A-4: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am linken Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| L58 | 3482803 | 5884751 | 1,40 | 7,22 | 7,87 | 8,00 |
| L59 | 3482836 | 5884845 | 1,50 | 7,21 | 7,82 | 7,92 |
| L60 | 3482884 | 5884932 | 1,60 | 7,21 | 7,69 | 7,69 |
| L61 | 3482956 | 5885001 | 1,70 | 7,21 | 7,42 | 7,33 |
| L62 | 3483039 | 5885058 | 1,80 | 7,21 | 7,36 | 7,21 |
| L63 | 3483127 | 5885072 | 1,90 | 7,22 | 7,41 | 7,34 |
| L64 | 3483192 | 5884996 | 2,00 | 7,22 | 7,37 | 7,22 |
| L65 | 3483266 | 5884929 | 2,10 | 7,24 | 7,52 | 7,52 |
| L66 | 3483338 | 5884859 | 2,20 | 7,24 | 7,48 | 7,42 |
| L67 | 3483408 | 5884789 | 2,30 | 7,26 | 7,63 | 7,72 |
| L68 | 3483467 | 5884708 | 2,40 | 7,26 | 7,71 | 7,80 |
| L69 | 3483532 | 5884632 | 2,50 | 7,25 | 7,79 | 7,85 |
| L70 | 3483593 | 5884558 | 2,60 | 7,26 | 7,88 | 8,20 |
| L71 | 3483679 | 5884507 | 2,70 | 7,26 | 7,91 | 8,28 |
| L72 | 3483772 | 5884470 | 2,80 | 7,26 | 7,91 | 8,25 |
| L73 | 3483861 | 5884435 | 2,90 | 7,26 | 7,97 | 8,26 |
| L74 | 3483952 | 5884455 | 3,00 | 7,26 | 7,92 | 7,97 |
| L75 | 3484035 | 5884398 | 3,10 | 7,27 | 7,94 | 8,13 |
| L76 | 3484124 | 5884361 | 3,20 | 7,27 | 7,87 | 7,97 |
| L77 | 3484174 | 5884275 | 3,30 | 7,28 | 7,91 | 8,05 |
| L78 | 3484217 | 5884185 | 3,40 | 7,27 | 7,91 | 7,93 |
| L79 | 3484258 | 5884093 | 3,50 | 7,27 | 7,84 | 7,85 |
| L80 | 3484302 | 5884004 | 3,60 | 7,26 | 7,79 | 7,79 |
| L81 | 3484352 | 5883918 | 3,70 | 7,28 | 7,83 | 7,83 |
| L82 | 3484403 | 5883832 | 3,80 | 7,28 | 7,80 | 7,79 |
| L83 | 3484445 | 5883742 | 3,90 | 7,27 | 7,82 | 7,78 |
| L84 | 3484501 | 5883659 | 4,00 | 7,30 | 7,73 | 7,61 |
| L85 | 3484566 | 5883584 | 4,10 | 7,29 | 7,66 | 7,48 |
| L86 | 3484631 | 5883508 | 4,20 | 7,30 | 7,82 | 7,73 |
| L87 | 3484702 | 5883438 | 4,30 | 7,29 | 7,71 | 7,55 |
| L88 | 3484785 | 5883383 | 4,40 | 7,30 | 8,02 | 8,04 |
| L89 | 3484877 | 5883344 | 4,50 | 7,30 | 7,81 | 7,89 |
| L90 | 3484959 | 5883288 | 4,60 | 7,29 | 7,94 | 7,91 |
| L91 | 3485038 | 5883226 | 4,70 | 7,29 | 7,94 | 7,84 |
| L92 | 3485115 | 5883162 | 4,80 | 7,29 | 7,78 | 7,84 |
| L93 | 3485192 | 5883099 | 4,90 | 7,29 | 7,75 | 7,75 |
| L94 | 3485269 | 5883035 | 5,00 | 7,31 | 7,75 | 7,73 |
| L95 | 3485354 | 5882982 | 5,10 | 7,32 | 7,71 | 7,71 |
| L96 | 3485440 | 5882931 | 5,20 | 7,32 | 7,76 | 7,72 |
| L97 | 3485525 | 5882879 | 5,30 | 7,30 | 7,80 | 7,77 |
| L98 | 3485599 | 5882812 | 5,40 | 7,30 | 7,79 | 7,77 |
| L99 | 3485652 | 5882728 | 5,50 | 7,28 | 7,79 | 7,84 |
| L100 | 3485704 | 5882776 | 5,60 | 7,29 | 7,74 | 7,88 |
| L101 | 3485750 | 5882865 | 5,70 | 7,31 | - | - |
| L102 | 3485790 | 5882956 | 5,80 | 7,31 | - | - |
| L103 | 3485829 | 5883048 | 5,90 | 7,32 | - | - |
| L104 | 3485897 | 5883101 | 6,00 | 7,31 | 7,82 | 7,86 |
| L105 | 3485984 | 5883054 | 6,10 | 7,31 | 8,24 | 7,88 |
| L106 | 3486074 | 5883011 | 6,20 | 7,32 | 8,24 | 7,87 |
| L107 | 3486161 | 5882964 | 6,30 | 7,32 | 8,25 | 7,87 |
| L108 | 3486250 | 5882918 | 6,40 | 7,32 | 8,25 | 7,87 |
| L109 | 3486336 | 5882868 | 6,50 | 7,32 | 8,25 | 7,87 |
| L110 | 3486415 | 5882807 | 6,60 | 7,32 | 8,10 | 7,79 |
| L111 | 3486489 | 5882740 | 6,70 | 7,33 | 8,15 | 7,82 |
| L112 | 3486555 | 5882665 | 6,80 | 7,35 | 8,11 | 7,81 |
| L113 | 3486618 | 5882588 | 6,90 | 7,35 | 8,08 | 7,77 |
| L114 | 3486681 | 5882510 | 7,00 | 7,36 | 8,07 | 7,76 |

 Tabelle A-5: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am linken Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| L115 | 3486744 | 5882433 | 7,10 | 7,36 | 8,07 | 7,76 |
| L116 | 3486780 | 5882342 | 7,20 | 7,39 | 8,08 | 7,72 |
| L117 | 3486809 | 5882246 | 7,30 | 7,41 | 8,10 | 7,77 |
| L118 | 3486841 | 5882151 | 7,40 | 7,35 | 8,05 | 7,73 |
| L119 | 3486873 | 5882057 | 7,50 | 7,35 | 8,00 | 7,69 |
| L120 | 3486916 | 5881967 | 7,60 | 7,38 | 8,06 | 7,72 |
| L121 | 3486978 | 5881888 | 7,70 | 7,38 | 8,05 | 7,74 |
| L122 | 3487050 | 5881819 | 7,80 | 7,47 | 8,08 | 7,81 |
| L123 | 3487115 | 5881745 | 7,90 | 7,47 | 8,10 | 7,81 |
| L124 | 3487153 | 5881652 | 8,00 | 7,42 | 8,07 | 7,75 |
| L125 | 3487189 | 5881559 | 8,10 | 7,41 | 8,05 | 7,75 |
| L126 | 3487241 | 5881474 | 8,20 | 7,41 | 8,11 | 7,81 |
| L127 | 3487292 | 5881388 | 8,30 | 7,39 | 8,12 | 7,79 |
| L128 | 3487354 | 5881310 | 8,40 | 7,39 | 8,12 | 7,81 |
| L129 | 3487401 | 5881223 | 8,50 | 7,41 | 8,17 | 7,83 |
| L130 | 3487440 | 5881131 | 8,60 | 7,42 | 8,13 | 7,84 |
| L131 | 3487501 | 5881053 | 8,70 | 7,50 | 7,92 | 8,16 |
| L132 | 3487570 | 5880990 | 8,80 | 7,50 | 7,99 | 8,38 |
| L133 | 3487661 | 5880955 | 8,90 | 7,50 | 7,99 | 8,36 |
| L134 | 3487743 | 5880897 | 9,00 | 7,46 | 7,96 | 8,31 |
| L135 | 3487823 | 5880838 | 9,10 | 7,46 | 7,99 | 8,39 |
| L136 | 3487906 | 5880782 | 9,20 | 7,41 | 7,96 | 8,45 |
| L137 | 3487991 | 5880729 | 9,30 | 7,44 | 7,99 | 8,49 |
| L138 | 3488080 | 5880683 | 9,40 | 7,44 | 8,02 | 8,54 |
| L139 | 3488168 | 5880636 | 9,50 | 7,46 | 8,07 | 8,63 |
| L140 | 3488259 | 5880593 | 9,60 | 7,47 | 8,10 | 8,64 |
| L141 | 3488351 | 5880560 | 9,70 | 7,46 | 8,11 | 8,71 |
| L142 | 3488442 | 5880519 | 9,80 | 7,46 | 8,09 | 8,66 |
| L143 | 3488535 | 5880481 | 9,90 | 7,46 | 8,12 | 8,71 |
| L144 | 3488629 | 5880446 | 10,00 | 7,46 | 8,14 | 8,74 |
| L145 | 3488726 | 5880423 | 10,10 | 7,47 | 8,16 | 8,78 |
| L146 | 3488825 | 5880409 | 10,20 | 7,47 | 8,17 | 8,78 |
| L147 | 3488925 | 5880400 | 10,30 | 7,53 | 8,22 | 8,84 |
| L148 | 3489021 | 5880421 | 10,40 | 7,51 | 8,21 | 8,82 |
| L149 | 3489115 | 5880455 | 10,50 | 7,45 | 8,14 | 8,73 |
| L150 | 3489213 | 5880473 | 10,60 | 7,43 | 8,11 | 8,71 |
| L151 | 3489311 | 5880493 | 10,70 | 7,42 | 8,04 | 8,62 |
| L152 | 3489406 | 5880467 | 10,80 | 7,42 | 8,09 | 8,62 |
| L153 | 3489495 | 5880499 | 10,90 | 7,51 | 8,19 | 8,79 |
| L154 | 3489594 | 5880509 | 11,00 | 7,51 | 8,16 | 8,71 |
| L155 | 3489693 | 5880499 | 11,10 | 7,43 | 8,05 | 8,58 |
| L156 | 3489790 | 5880479 | 11,20 | 7,43 | 8,03 | 8,25 |
| L157 | 3489876 | 5880428 | 11,30 | 7,49 | 8,13 | 8,66 |
| L158 | 3489971 | 5880434 | 11,40 | 7,49 | 8,14 | 8,47 |
| L159 | 3490068 | 5880409 | 11,50 | 7,49 | 8,10 | 8,31 |
| L160 | 3490148 | 5880351 | 11,60 | 7,48 | 8,10 | 8,30 |
| L161 | 3490231 | 5880296 | 11,70 | 7,48 | 8,07 | 8,30 |
| L162 | 3490292 | 5880217 | 11,80 | 7,48 | 8,08 | 8,30 |
| L163 | 3490365 | 5880149 | 11,90 | 7,48 | 8,08 | 8,30 |
| L164 | 3490439 | 5880082 | 12,00 | 7,48 | 8,08 | 8,30 |
| L165 | 3490509 | 5880015 | 12,10 | 7,48 | 8,09 | 8,30 |
| L166 | 3490584 | 5879951 | 12,20 | 7,48 | 8,09 | 8,30 |
| L167 | 3490663 | 5879890 | 12,30 | 7,48 | 8,08 | 8,30 |
| L168 | 3490732 | 5879818 | 12,40 | 7,48 | 8,08 | 8,30 |

 Tabelle A-6: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am linken Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| L1 | 3480391 | 5887267 | -4,30 | 7,19 | 3,5 | 0,53 | 0,50 |
| L2 | 3480490 | 5887252 | -4,20 | 7,19 | 3,5 | 0,52 | 0,48 |
| L3 | 3480588 | 5887232 | -4,10 | 7,19 | 3,5 | 0,52 | 0,49 |
| L4 | 3480685 | 5887210 | -4,00 | 7,19 | 3,5 | 0,52 | 0,49 |
| L5 | 3480783 | 5887186 | -3,90 | 7,19 | 3,5 | 0,49 | 0,47 |
| L6 | 3480878 | 5887157 | -3,80 | 7,19 | 3,5 | 0,50 | 0,48 |
| L7 | 3480973 | 5887125 | -3,70 | 7,19 | 3,5 | 0,50 | 0,48 |
| L8 | 3481067 | 5887091 | -3,60 | 7,19 | 3,5 | 0,50 | 0,48 |
| L9 | 3481160 | 5887054 | -3,50 | 7,19 | 3,5 | 0,49 | 0,47 |
| L10 | 3481252 | 5887014 | -3,40 | 7,20 | 3,5 | 0,50 | 0,49 |
| L11 | 3481342 | 5886972 | -3,30 | 7,20 | 3,5 | 0,52 | 0,52 |
| L12 | 3481432 | 5886927 | -3,20 | 7,20 | 3,5 | 0,52 | 0,51 |
| L13 | 3481519 | 5886878 | -3,10 | 7,21 | 3,5 | 0,53 | 0,53 |
| L14 | 3481605 | 5886828 | -3,00 | 7,21 | 3,5 | 0,53 | 0,51 |
| L15 | 3481689 | 5886774 | -2,90 | 7,21 | 3,5 | 0,54 | 0,54 |
| L16 | 3481770 | 5886715 | -2,80 | 7,21 | 3,5 | 0,46 | 0,46 |
| L17 | 3481829 | 5886635 | -2,70 | 7,21 | 3,5 | 0,28 | 0,26 |
| L18 | 3481855 | 5886539 | -2,60 | 7,21 | 3,5 | 0,27 | 0,24 |
| L19 | 3481849 | 5886440 | -2,50 | 7,21 | 3,5 | 0,23 | 0,18 |
| L20 | 3481815 | 5886346 | -2,40 | 7,21 | 3,5 | 0,23 | 0,20 |
| L21 | 3481759 | 5886264 | -2,30 | 7,21 | 3,5 | 0,21 | 0,18 |
| L22 | 3481691 | 5886191 | -2,20 | 7,21 | 3,5 | 0,20 | 0,16 |
| L23 | 3481623 | 5886118 | -2,10 | 7,21 | 3,5 | 0,19 | 0,14 |
| L24 | 3481555 | 5886044 | -2,00 | 7,21 | 3,5 | 0,19 | 0,15 |
| L25 | 3481560 | 5885950 | -1,90 | 7,21 | 3,5 | 0,55 | 0,53 |
| L26 | 3481593 | 5885856 | -1,80 | 7,21 | 3,5 | 0,61 | 0,62 |
| L27 | 3481626 | 5885761 | -1,70 | 7,21 | 3,5 | 0,60 | 0,57 |
| L28 | 3481659 | 5885667 | -1,60 | 7,20 | 3,5 | 0,60 | 0,57 |
| L29 | 3481692 | 5885573 | -1,50 | 7,21 | 3,5 | 0,60 | 0,58 |
| L30 | 3481726 | 5885478 | -1,40 | 7,21 | 3,5 | 0,59 | 0,57 |
| L31 | 3481759 | 5885384 | -1,30 | 7,21 | 3,5 | 0,60 | 0,58 |
| L32 | 3481792 | 5885290 | -1,20 | 7,21 | 3,5 | 0,59 | 0,57 |
| L33 | 3481825 | 5885195 | -1,10 | 7,21 | 3,5 | 0,59 | 0,57 |
| L34 | 3481858 | 5885101 | -1,00 | 7,21 | 3,5 | 0,57 | 0,56 |
| L35 | 3481891 | 5885006 | -0,90 | 7,21 | 3,5 | 0,57 | 0,55 |
| L36 | 3481924 | 5884912 | -0,80 | 7,21 | 3,5 | 0,55 | 0,53 |
| L37 | 3481958 | 5884818 | -0,70 | 7,21 | 3,5 | 0,54 | 0,52 |
| L38 | 3481991 | 5884724 | -0,60 | 7,21 | 3,5 | 0,54 | 0,52 |
| L39 | 3482024 | 5884629 | -0,50 | 7,21 | 3,5 | 0,52 | 0,50 |
| L40 | 3482056 | 5884535 | -0,40 | 7,21 | 3,5 | 0,53 | 0,51 |
| L41 | 3482089 | 5884440 | -0,30 | 7,21 | 3,5 | 0,51 | 0,48 |
| L42 | 3482123 | 5884346 | -0,20 | 7,21 | 3,5 | 0,51 | 0,49 |
| L43 | 3482156 | 5884252 | -0,10 | 7,21 | 3,5 | 0,45 | 0,43 |
| L44 | 3482180 | 5884156 | 0,00 | 7,21 | 3,5 | 0,38 | 0,34 |
| L45 | 3482213 | 5884061 | 0,10 | 7,20 | 3,5 | 0,39 | 0,36 |
| L46 | 3482254 | 5883985 | 0,20 | 7,20 | 3,5 | 0,59 | 0,47 |
| L47 | 3482348 | 5884018 | 0,30 | 7,21 | 3,5 | - | - |
| L48 | 3482442 | 5884051 | 0,40 | 7,21 | 3,5 | - | - |
| L49 | 3482536 | 5884085 | 0,50 | 7,21 | 3,5 | - | - |
| L50 | 3482630 | 5884119 | 0,60 | 7,22 | 3,5 | - | - |
| L51 | 3482725 | 5884153 | 0,70 | 7,22 | 3,5 | 0,24 | 0,12 |
| L52 | 3482791 | 5884213 | 0,80 | 7,22 | 3,5 | 0,33 | 0,20 |
| L53 | 3482853 | 5884262 | 0,90 | 7,22 | 3,5 | 0,17 | 0,07 |
| L54 | 3482822 | 5884357 | 1,00 | 7,22 | 3,5 | 0,38 | 0,24 |
| L55 | 3482815 | 5884454 | 1,10 | 7,22 | 3,5 | 0,42 | 0,33 |
| L56 | 3482794 | 5884552 | 1,20 | 7,22 | 3,5 | 0,44 | 0,32 |
| L57 | 3482791 | 5884652 | 1,30 | 7,22 | 3,5 | 0,45 | 0,32 |

Tabelle A-7: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| L58 | 3482803 | 5884751 | 1,40 | 7,22 | 3,5 | 0,61 | 0,46 |
| L59 | 3482836 | 5884845 | 1,50 | 7,21 | 3,5 | 0,58 | 0,40 |
| L60 | 3482884 | 5884932 | 1,60 | 7,21 | 3,5 | 0,42 | 0,27 |
| L61 | 3482956 | 5885001 | 1,70 | 7,21 | 3,5 | 0,19 | 0,11 |
| L62 | 3483039 | 5885058 | 1,80 | 7,21 | 3,5 | 0,14 | 0,03 |
| L63 | 3483127 | 5885072 | 1,90 | 7,22 | 3,5 | 0,15 | 0,10 |
| L64 | 3483192 | 5884996 | 2,00 | 7,22 | 3,5 | 0,12 | 0,02 |
| L65 | 3483266 | 5884929 | 2,10 | 7,24 | 3,5 | 0,26 | 0,20 |
| L66 | 3483338 | 5884859 | 2,20 | 7,24 | 3,5 | 0,21 | 0,14 |
| L67 | 3483408 | 5884789 | 2,30 | 7,26 | 3,5 | 0,35 | 0,31 |
| L68 | 3483467 | 5884708 | 2,40 | 7,26 | 3,5 | 0,42 | 0,38 |
| L69 | 3483532 | 5884632 | 2,50 | 7,25 | 3,5 | 0,48 | 0,45 |
| L70 | 3483593 | 5884558 | 2,60 | 7,26 | 3,5 | 0,61 | 0,56 |
| L71 | 3483679 | 5884507 | 2,70 | 7,26 | 3,5 | 0,65 | 0,59 |
| L72 | 3483772 | 5884470 | 2,80 | 7,26 | 3,5 | 0,64 | 0,59 |
| L73 | 3483861 | 5884435 | 2,90 | 7,26 | 3,5 | 0,69 | 0,57 |
| L74 | 3483952 | 5884455 | 3,00 | 7,26 | 3,5 | 0,55 | 0,55 |
| L75 | 3484035 | 5884398 | 3,10 | 7,27 | 3,5 | 0,62 | 0,61 |
| L76 | 3484124 | 5884361 | 3,20 | 7,27 | 3,5 | 0,38 | 0,38 |
| L77 | 3484174 | 5884275 | 3,30 | 7,28 | 3,5 | 0,40 | 0,34 |
| L78 | 3484217 | 5884185 | 3,40 | 7,27 | 3,5 | 0,38 | 0,34 |
| L79 | 3484258 | 5884093 | 3,50 | 7,27 | 3,5 | 0,38 | 0,36 |
| L80 | 3484302 | 5884004 | 3,60 | 7,26 | 3,5 | 0,38 | 0,36 |
| L81 | 3484352 | 5883918 | 3,70 | 7,28 | 3,5 | 0,36 | 0,33 |
| L82 | 3484403 | 5883832 | 3,80 | 7,28 | 3,5 | 0,32 | 0,30 |
| L83 | 3484445 | 5883742 | 3,90 | 7,27 | 3,5 | 0,36 | 0,29 |
| L84 | 3484501 | 5883659 | 4,00 | 7,30 | 3,5 | 0,24 | 0,17 |
| L85 | 3484566 | 5883584 | 4,10 | 7,29 | 3,5 | 0,24 | 0,15 |
| L86 | 3484631 | 5883508 | 4,20 | 7,30 | 3,5 | 0,47 | 0,29 |
| L87 | 3484702 | 5883438 | 4,30 | 7,29 | 3,5 | 0,33 | 0,17 |
| L88 | 3484785 | 5883383 | 4,40 | 7,30 | 3,5 | 0,62 | 0,42 |
| L89 | 3484877 | 5883344 | 4,50 | 7,30 | 3,5 | 0,46 | 0,38 |
| L90 | 3484959 | 5883288 | 4,60 | 7,29 | 3,5 | 0,52 | 0,42 |
| L91 | 3485038 | 5883226 | 4,70 | 7,29 | 3,5 | 0,50 | 0,42 |
| L92 | 3485115 | 5883162 | 4,80 | 7,29 | 3,5 | 0,44 | 0,37 |
| L93 | 3485192 | 5883099 | 4,90 | 7,29 | 3,5 | 0,42 | 0,31 |
| L94 | 3485269 | 5883035 | 5,00 | 7,31 | 3,5 | 0,40 | 0,29 |
| L95 | 3485354 | 5882982 | 5,10 | 7,32 | 3,5 | 0,38 | 0,24 |
| L96 | 3485440 | 5882931 | 5,20 | 7,32 | 3,5 | 0,29 | 0,24 |
| L97 | 3485525 | 5882879 | 5,30 | 7,30 | 3,5 | 0,25 | 0,22 |
| L98 | 3485599 | 5882812 | 5,40 | 7,30 | 3,5 | 0,19 | 0,14 |
| L99 | 3485652 | 5882728 | 5,50 | 7,28 | 3,5 | 0,48 | 0,32 |
| L100 | 3485704 | 5882776 | 5,60 | 7,29 | 3,5 | 0,44 | 0,34 |
| L101 | 3485750 | 5882865 | 5,70 | 7,31 | 3,5 | - | - |
| L102 | 3485790 | 5882956 | 5,80 | 7,31 | 3,5 | - | - |
| L103 | 3485829 | 5883048 | 5,90 | 7,32 | 3,5 | - | - |
| L104 | 3485897 | 5883101 | 6,00 | 7,31 | 3,5 | 0,32 | 0,31 |
| L105 | 3485984 | 5883054 | 6,10 | 7,31 | 2,0 | 0,55 | 0,29 |
| L106 | 3486074 | 5883011 | 6,20 | 7,32 | 2,0 | 0,52 | 0,27 |
| L107 | 3486161 | 5882964 | 6,30 | 7,32 | 2,0 | 0,55 | 0,29 |
| L108 | 3486250 | 5882918 | 6,40 | 7,32 | 2,0 | 0,53 | 0,28 |
| L109 | 3486336 | 5882868 | 6,50 | 7,32 | 2,0 | 0,48 | 0,25 |
| L110 | 3486415 | 5882807 | 6,60 | 7,32 | 2,0 | 0,49 | 0,26 |
| L111 | 3486489 | 5882740 | 6,70 | 7,33 | 2,0 | 0,42 | 0,22 |
| L112 | 3486555 | 5882665 | 6,80 | 7,35 | 2,0 | 0,35 | 0,16 |
| L113 | 3486618 | 5882588 | 6,90 | 7,35 | 2,0 | 0,33 | 0,14 |
| L114 | 3486681 | 5882510 | 7,00 | 7,36 | 2,0 | 0,32 | 0,14 |

Tabelle A-8: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| L115 | 3486744 | 5882433 | 7,10 | 7,36 | 2,0 | 0,30 | 0,12 |
| L116 | 3486780 | 5882342 | 7,20 | 7,39 | 2,0 | 0,28 | 0,10 |
| L117 | 3486809 | 5882246 | 7,30 | 7,41 | 2,0 | 0,28 | 0,11 |
| L118 | 3486841 | 5882151 | 7,40 | 7,35 | 2,0 | 0,29 | 0,11 |
| L119 | 3486873 | 5882057 | 7,50 | 7,35 | 2,0 | 0,31 | 0,13 |
| L120 | 3486916 | 5881967 | 7,60 | 7,38 | 2,0 | 0,42 | 0,18 |
| L121 | 3486978 | 5881888 | 7,70 | 7,38 | 2,0 | 0,40 | 0,18 |
| L122 | 3487050 | 5881819 | 7,80 | 7,47 | 2,0 | 0,31 | 0,14 |
| L123 | 3487115 | 5881745 | 7,90 | 7,47 | 2,0 | 0,26 | 0,10 |
| L124 | 3487153 | 5881652 | 8,00 | 7,42 | 2,0 | 0,27 | 0,10 |
| L125 | 3487189 | 5881559 | 8,10 | 7,41 | 2,0 | 0,35 | 0,16 |
| L126 | 3487241 | 5881474 | 8,20 | 7,41 | 2,0 | 0,36 | 0,17 |
| L127 | 3487292 | 5881388 | 8,30 | 7,39 | 2,0 | 0,41 | 0,19 |
| L128 | 3487354 | 5881310 | 8,40 | 7,39 | 2,0 | 0,31 | 0,14 |
| L129 | 3487401 | 5881223 | 8,50 | 7,41 | 2,0 | 0,32 | 0,13 |
| L130 | 3487440 | 5881131 | 8,60 | 7,42 | 2,0 | 0,64 | 0,33 |
| L131 | 3487501 | 5881053 | 8,70 | 7,50 | 4,0 | 0,43 | 0,43 |
| L132 | 3487570 | 5880990 | 8,80 | 7,50 | 4,0 | 0,50 | 0,50 |
| L133 | 3487661 | 5880955 | 8,90 | 7,50 | 4,0 | 0,49 | 0,54 |
| L134 | 3487743 | 5880897 | 9,00 | 7,46 | 4,0 | 0,50 | 0,55 |
| L135 | 3487823 | 5880838 | 9,10 | 7,46 | 4,0 | 0,54 | 0,59 |
| L136 | 3487906 | 5880782 | 9,20 | 7,41 | 4,0 | 0,57 | 0,63 |
| L137 | 3487991 | 5880729 | 9,30 | 7,44 | 4,0 | 0,57 | 0,61 |
| L138 | 3488080 | 5880683 | 9,40 | 7,44 | 4,0 | 0,60 | 0,65 |
| L139 | 3488168 | 5880636 | 9,50 | 7,46 | 4,0 | 0,64 | 0,68 |
| L140 | 3488259 | 5880593 | 9,60 | 7,47 | 4,0 | 0,65 | 0,68 |
| L141 | 3488351 | 5880560 | 9,70 | 7,46 | 4,0 | 0,68 | 0,74 |
| L142 | 3488442 | 5880519 | 9,80 | 7,46 | 4,0 | 0,66 | 0,70 |
| L143 | 3488535 | 5880481 | 9,90 | 7,46 | 4,0 | 0,69 | 0,74 |
| L144 | 3488629 | 5880446 | 10,00 | 7,46 | 4,0 | 0,71 | 0,76 |
| L145 | 3488726 | 5880423 | 10,10 | 7,47 | 4,0 | 0,72 | 0,78 |
| L146 | 3488825 | 5880409 | 10,20 | 7,47 | 4,0 | 0,73 | 0,78 |
| L147 | 3488925 | 5880400 | 10,30 | 7,53 | 4,0 | 0,73 | 0,78 |
| L148 | 3489021 | 5880421 | 10,40 | 7,51 | 4,0 | 0,74 | 0,78 |
| L149 | 3489115 | 5880455 | 10,50 | 7,45 | 4,0 | 0,73 | 0,76 |
| L150 | 3489213 | 5880473 | 10,60 | 7,43 | 4,0 | 0,71 | 0,76 |
| L151 | 3489311 | 5880493 | 10,70 | 7,42 | 4,0 | 0,65 | 0,71 |
| L152 | 3489406 | 5880467 | 10,80 | 7,42 | 4,0 | 0,69 | 0,70 |
| L153 | 3489495 | 5880499 | 10,90 | 7,51 | 4,0 | 0,71 | 0,76 |
| L154 | 3489594 | 5880509 | 11,00 | 7,51 | 4,0 | 0,66 | 0,72 |
| L155 | 3489693 | 5880499 | 11,10 | 7,43 | 4,0 | 0,63 | 0,69 |
| L156 | 3489790 | 5880479 | 11,20 | 7,43 | 4,0 | 0,56 | 0,65 |
| L157 | 3489876 | 5880428 | 11,30 | 7,49 | 4,0 | 0,67 | 0,68 |
| L158 | 3489971 | 5880434 | 11,40 | 7,49 | 4,0 | 0,62 | 0,69 |
| L159 | 3490068 | 5880409 | 11,50 | 7,49 | 4,0 | 0,51 | 0,57 |
| L160 | 3490148 | 5880351 | 11,60 | 7,48 | 4,0 | 0,52 | 0,58 |
| L161 | 3490231 | 5880296 | 11,70 | 7,48 | 4,0 | 0,40 | 0,44 |
| L162 | 3490292 | 5880217 | 11,80 | 7,48 | 4,0 | 0,47 | 0,52 |
| L163 | 3490365 | 5880149 | 11,90 | 7,48 | 4,0 | 0,47 | 0,52 |
| L164 | 3490439 | 5880082 | 12,00 | 7,48 | 4,0 | 0,46 | 0,51 |
| L165 | 3490509 | 5880015 | 12,10 | 7,48 | 4,0 | 0,48 | 0,53 |
| L166 | 3490584 | 5879951 | 12,20 | 7,48 | 4,0 | 0,50 | 0,56 |
| L167 | 3490663 | 5879890 | 12,30 | 7,48 | 4,0 | 0,44 | 0,49 |
| L168 | 3490732 | 5879818 | 12,40 | 7,48 | 4,0 | 0,44 | 0,49 |

Tabelle A-9: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des linken Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| L1 | 3480391 | 5887267 | -4,30 | 7,19 | 7,72 | 7,69 |
| L2 | 3480490 | 5887252 | -4,20 | 7,19 | 7,71 | 7,67 |
| L3 | 3480588 | 5887232 | -4,10 | 7,19 | 7,71 | 7,68 |
| L4 | 3480685 | 5887210 | -4,00 | 7,19 | 7,71 | 7,68 |
| L5 | 3480783 | 5887186 | -3,90 | 7,19 | 7,68 | 7,66 |
| L6 | 3480878 | 5887157 | -3,80 | 7,19 | 7,69 | 7,67 |
| L7 | 3480973 | 5887125 | -3,70 | 7,19 | 7,69 | 7,67 |
| L8 | 3481067 | 5887091 | -3,60 | 7,19 | 7,69 | 7,67 |
| L9 | 3481160 | 5887054 | -3,50 | 7,19 | 7,68 | 7,66 |
| L10 | 3481252 | 5887014 | -3,40 | 7,20 | 7,70 | 7,69 |
| L11 | 3481342 | 5886972 | -3,30 | 7,20 | 7,72 | 7,72 |
| L12 | 3481432 | 5886927 | -3,20 | 7,20 | 7,72 | 7,71 |
| L13 | 3481519 | 5886878 | -3,10 | 7,21 | 7,74 | 7,74 |
| L14 | 3481605 | 5886828 | -3,00 | 7,21 | 7,74 | 7,72 |
| L15 | 3481689 | 5886774 | -2,90 | 7,21 | 7,75 | 7,75 |
| L16 | 3481770 | 5886715 | -2,80 | 7,21 | 7,67 | 7,67 |
| L17 | 3481829 | 5886635 | -2,70 | 7,21 | 7,49 | 7,47 |
| L18 | 3481855 | 5886539 | -2,60 | 7,21 | 7,48 | 7,45 |
| L19 | 3481849 | 5886440 | -2,50 | 7,21 | 7,44 | 7,39 |
| L20 | 3481815 | 5886346 | -2,40 | 7,21 | 7,44 | 7,41 |
| L21 | 3481759 | 5886264 | -2,30 | 7,21 | 7,42 | 7,39 |
| L22 | 3481691 | 5886191 | -2,20 | 7,21 | 7,41 | 7,37 |
| L23 | 3481623 | 5886118 | -2,10 | 7,21 | 7,40 | 7,35 |
| L24 | 3481555 | 5886044 | -2,00 | 7,21 | 7,40 | 7,36 |
| L25 | 3481560 | 5885950 | -1,90 | 7,21 | 7,76 | 7,74 |
| L26 | 3481593 | 5885856 | -1,80 | 7,21 | 7,82 | 7,83 |
| L27 | 3481626 | 5885761 | -1,70 | 7,21 | 7,81 | 7,78 |
| L28 | 3481659 | 5885667 | -1,60 | 7,20 | 7,80 | 7,77 |
| L29 | 3481692 | 5885573 | -1,50 | 7,21 | 7,81 | 7,79 |
| L30 | 3481726 | 5885478 | -1,40 | 7,21 | 7,80 | 7,78 |
| L31 | 3481759 | 5885384 | -1,30 | 7,21 | 7,81 | 7,79 |
| L32 | 3481792 | 5885290 | -1,20 | 7,21 | 7,80 | 7,78 |
| L33 | 3481825 | 5885195 | -1,10 | 7,21 | 7,80 | 7,78 |
| L34 | 3481858 | 5885101 | -1,00 | 7,21 | 7,78 | 7,77 |
| L35 | 3481891 | 5885006 | -0,90 | 7,21 | 7,78 | 7,76 |
| L36 | 3481924 | 5884912 | -0,80 | 7,21 | 7,76 | 7,74 |
| L37 | 3481958 | 5884818 | -0,70 | 7,21 | 7,75 | 7,73 |
| L38 | 3481991 | 5884724 | -0,60 | 7,21 | 7,75 | 7,73 |
| L39 | 3482024 | 5884629 | -0,50 | 7,21 | 7,73 | 7,71 |
| L40 | 3482056 | 5884535 | -0,40 | 7,21 | 7,74 | 7,72 |
| L41 | 3482089 | 5884440 | -0,30 | 7,21 | 7,72 | 7,69 |
| L42 | 3482123 | 5884346 | -0,20 | 7,21 | 7,72 | 7,70 |
| L43 | 3482156 | 5884252 | -0,10 | 7,21 | 7,66 | 7,64 |
| L44 | 3482180 | 5884156 | 0,00 | 7,21 | 7,59 | 7,55 |
| L45 | 3482213 | 5884061 | 0,10 | 7,20 | 7,59 | 7,56 |
| L46 | 3482254 | 5883985 | 0,20 | 7,20 | 7,79 | 7,67 |
| L47 | 3482348 | 5884018 | 0,30 | 7,21 | - | - |
| L48 | 3482442 | 5884051 | 0,40 | 7,21 | - | - |
| L49 | 3482536 | 5884085 | 0,50 | 7,21 | - | - |
| L50 | 3482630 | 5884119 | 0,60 | 7,22 | - | - |
| L51 | 3482725 | 5884153 | 0,70 | 7,22 | 7,46 | 7,34 |
| L52 | 3482791 | 5884213 | 0,80 | 7,22 | 7,55 | 7,42 |
| L53 | 3482853 | 5884262 | 0,90 | 7,22 | 7,39 | 7,29 |
| L54 | 3482822 | 5884357 | 1,00 | 7,22 | 7,60 | 7,46 |
| L55 | 3482815 | 5884454 | 1,10 | 7,22 | 7,64 | 7,55 |
| L56 | 3482794 | 5884552 | 1,20 | 7,22 | 7,66 | 7,54 |
| L57 | 3482791 | 5884652 | 1,30 | 7,22 | 7,67 | 7,54 |

 Tabelle A-10: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am linken Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| L58 | 3482803 | 5884751 | 1,40 | 7,22 | 7,83 | 7,68 |
| L59 | 3482836 | 5884845 | 1,50 | 7,21 | 7,79 | 7,61 |
| L60 | 3482884 | 5884932 | 1,60 | 7,21 | 7,63 | 7,48 |
| L61 | 3482956 | 5885001 | 1,70 | 7,21 | 7,40 | 7,32 |
| L62 | 3483039 | 5885058 | 1,80 | 7,21 | 7,35 | 7,24 |
| L63 | 3483127 | 5885072 | 1,90 | 7,22 | 7,37 | 7,32 |
| L64 | 3483192 | 5884996 | 2,00 | 7,22 | 7,34 | 7,24 |
| L65 | 3483266 | 5884929 | 2,10 | 7,24 | 7,50 | 7,44 |
| L66 | 3483338 | 5884859 | 2,20 | 7,24 | 7,45 | 7,38 |
| L67 | 3483408 | 5884789 | 2,30 | 7,26 | 7,61 | 7,57 |
| L68 | 3483467 | 5884708 | 2,40 | 7,26 | 7,68 | 7,64 |
| L69 | 3483532 | 5884632 | 2,50 | 7,25 | 7,73 | 7,70 |
| L70 | 3483593 | 5884558 | 2,60 | 7,26 | 7,87 | 7,82 |
| L71 | 3483679 | 5884507 | 2,70 | 7,26 | 7,91 | 7,85 |
| L72 | 3483772 | 5884470 | 2,80 | 7,26 | 7,90 | 7,85 |
| L73 | 3483861 | 5884435 | 2,90 | 7,26 | 7,95 | 7,83 |
| L74 | 3483952 | 5884455 | 3,00 | 7,26 | 7,81 | 7,81 |
| L75 | 3484035 | 5884398 | 3,10 | 7,27 | 7,89 | 7,88 |
| L76 | 3484124 | 5884361 | 3,20 | 7,27 | 7,65 | 7,65 |
| L77 | 3484174 | 5884275 | 3,30 | 7,28 | 7,68 | 7,62 |
| L78 | 3484217 | 5884185 | 3,40 | 7,27 | 7,65 | 7,61 |
| L79 | 3484258 | 5884093 | 3,50 | 7,27 | 7,65 | 7,63 |
| L80 | 3484302 | 5884004 | 3,60 | 7,26 | 7,64 | 7,62 |
| L81 | 3484352 | 5883918 | 3,70 | 7,28 | 7,64 | 7,61 |
| L82 | 3484403 | 5883832 | 3,80 | 7,28 | 7,60 | 7,58 |
| L83 | 3484445 | 5883742 | 3,90 | 7,27 | 7,63 | 7,56 |
| L84 | 3484501 | 5883659 | 4,00 | 7,30 | 7,54 | 7,47 |
| L85 | 3484566 | 5883584 | 4,10 | 7,29 | 7,53 | 7,44 |
| L86 | 3484631 | 5883508 | 4,20 | 7,30 | 7,77 | 7,59 |
| L87 | 3484702 | 5883438 | 4,30 | 7,29 | 7,62 | 7,46 |
| L88 | 3484785 | 5883383 | 4,40 | 7,30 | 7,92 | 7,72 |
| L89 | 3484877 | 5883344 | 4,50 | 7,30 | 7,76 | 7,68 |
| L90 | 3484959 | 5883288 | 4,60 | 7,29 | 7,81 | 7,71 |
| L91 | 3485038 | 5883226 | 4,70 | 7,29 | 7,79 | 7,71 |
| L92 | 3485115 | 5883162 | 4,80 | 7,29 | 7,73 | 7,66 |
| L93 | 3485192 | 5883099 | 4,90 | 7,29 | 7,71 | 7,60 |
| L94 | 3485269 | 5883035 | 5,00 | 7,31 | 7,71 | 7,60 |
| L95 | 3485354 | 5882982 | 5,10 | 7,32 | 7,70 | 7,56 |
| L96 | 3485440 | 5882931 | 5,20 | 7,32 | 7,61 | 7,56 |
| L97 | 3485525 | 5882879 | 5,30 | 7,30 | 7,55 | 7,52 |
| L98 | 3485599 | 5882812 | 5,40 | 7,30 | 7,49 | 7,44 |
| L99 | 3485652 | 5882728 | 5,50 | 7,28 | 7,76 | 7,60 |
| L100 | 3485704 | 5882776 | 5,60 | 7,29 | 7,73 | 7,63 |
| L101 | 3485750 | 5882865 | 5,70 | 7,31 | - | - |
| L102 | 3485790 | 5882956 | 5,80 | 7,31 | - | - |
| L103 | 3485829 | 5883048 | 5,90 | 7,32 | - | - |
| L104 | 3485897 | 5883101 | 6,00 | 7,31 | 7,63 | 7,62 |
| L105 | 3485984 | 5883054 | 6,10 | 7,31 | 7,86 | 7,60 |
| L106 | 3486074 | 5883011 | 6,20 | 7,32 | 7,84 | 7,59 |
| L107 | 3486161 | 5882964 | 6,30 | 7,32 | 7,87 | 7,61 |
| L108 | 3486250 | 5882918 | 6,40 | 7,32 | 7,85 | 7,60 |
| L109 | 3486336 | 5882868 | 6,50 | 7,32 | 7,80 | 7,57 |
| L110 | 3486415 | 5882807 | 6,60 | 7,32 | 7,81 | 7,58 |
| L111 | 3486489 | 5882740 | 6,70 | 7,33 | 7,75 | 7,55 |
| L112 | 3486555 | 5882665 | 6,80 | 7,35 | 7,70 | 7,51 |
| L113 | 3486618 | 5882588 | 6,90 | 7,35 | 7,68 | 7,49 |
| L114 | 3486681 | 5882510 | 7,00 | 7,36 | 7,68 | 7,50 |

 Tabelle A-11: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am linken Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| L115 | 3486744 | 5882433 | 7,10 | 7,36 | 7,66 | 7,48 |
| L116 | 3486780 | 5882342 | 7,20 | 7,39 | 7,67 | 7,49 |
| L117 | 3486809 | 5882246 | 7,30 | 7,41 | 7,69 | 7,52 |
| L118 | 3486841 | 5882151 | 7,40 | 7,35 | 7,64 | 7,46 |
| L119 | 3486873 | 5882057 | 7,50 | 7,35 | 7,66 | 7,48 |
| L120 | 3486916 | 5881967 | 7,60 | 7,38 | 7,80 | 7,56 |
| L121 | 3486978 | 5881888 | 7,70 | 7,38 | 7,78 | 7,56 |
| L122 | 3487050 | 5881819 | 7,80 | 7,47 | 7,78 | 7,61 |
| L123 | 3487115 | 5881745 | 7,90 | 7,47 | 7,73 | 7,57 |
| L124 | 3487153 | 5881652 | 8,00 | 7,42 | 7,69 | 7,52 |
| L125 | 3487189 | 5881559 | 8,10 | 7,41 | 7,76 | 7,57 |
| L126 | 3487241 | 5881474 | 8,20 | 7,41 | 7,77 | 7,58 |
| L127 | 3487292 | 5881388 | 8,30 | 7,39 | 7,80 | 7,58 |
| L128 | 3487354 | 5881310 | 8,40 | 7,39 | 7,70 | 7,53 |
| L129 | 3487401 | 5881223 | 8,50 | 7,41 | 7,73 | 7,54 |
| L130 | 3487440 | 5881131 | 8,60 | 7,42 | 8,06 | 7,75 |
| L131 | 3487501 | 5881053 | 8,70 | 7,50 | 7,93 | 7,93 |
| L132 | 3487570 | 5880990 | 8,80 | 7,50 | 8,00 | 8,00 |
| L133 | 3487661 | 5880955 | 8,90 | 7,50 | 7,99 | 8,04 |
| L134 | 3487743 | 5880897 | 9,00 | 7,46 | 7,96 | 8,01 |
| L135 | 3487823 | 5880838 | 9,10 | 7,46 | 8,00 | 8,05 |
| L136 | 3487906 | 5880782 | 9,20 | 7,41 | 7,98 | 8,04 |
| L137 | 3487991 | 5880729 | 9,30 | 7,44 | 8,01 | 8,05 |
| L138 | 3488080 | 5880683 | 9,40 | 7,44 | 8,04 | 8,09 |
| L139 | 3488168 | 5880636 | 9,50 | 7,46 | 8,10 | 8,14 |
| L140 | 3488259 | 5880593 | 9,60 | 7,47 | 8,12 | 8,15 |
| L141 | 3488351 | 5880560 | 9,70 | 7,46 | 8,14 | 8,20 |
| L142 | 3488442 | 5880519 | 9,80 | 7,46 | 8,12 | 8,16 |
| L143 | 3488535 | 5880481 | 9,90 | 7,46 | 8,15 | 8,20 |
| L144 | 3488629 | 5880446 | 10,00 | 7,46 | 8,17 | 8,22 |
| L145 | 3488726 | 5880423 | 10,10 | 7,47 | 8,19 | 8,25 |
| L146 | 3488825 | 5880409 | 10,20 | 7,47 | 8,20 | 8,25 |
| L147 | 3488925 | 5880400 | 10,30 | 7,53 | 8,26 | 8,31 |
| L148 | 3489021 | 5880421 | 10,40 | 7,51 | 8,25 | 8,29 |
| L149 | 3489115 | 5880455 | 10,50 | 7,45 | 8,18 | 8,21 |
| L150 | 3489213 | 5880473 | 10,60 | 7,43 | 8,14 | 8,19 |
| L151 | 3489311 | 5880493 | 10,70 | 7,42 | 8,07 | 8,13 |
| L152 | 3489406 | 5880467 | 10,80 | 7,42 | 8,11 | 8,12 |
| L153 | 3489495 | 5880499 | 10,90 | 7,51 | 8,22 | 8,27 |
| L154 | 3489594 | 5880509 | 11,00 | 7,51 | 8,17 | 8,23 |
| L155 | 3489693 | 5880499 | 11,10 | 7,43 | 8,06 | 8,12 |
| L156 | 3489790 | 5880479 | 11,20 | 7,43 | 7,99 | 8,08 |
| L157 | 3489876 | 5880428 | 11,30 | 7,49 | 8,16 | 8,17 |
| L158 | 3489971 | 5880434 | 11,40 | 7,49 | 8,11 | 8,18 |
| L159 | 3490068 | 5880409 | 11,50 | 7,49 | 8,00 | 8,06 |
| L160 | 3490148 | 5880351 | 11,60 | 7,48 | 8,00 | 8,06 |
| L161 | 3490231 | 5880296 | 11,70 | 7,48 | 7,88 | 7,92 |
| L162 | 3490292 | 5880217 | 11,80 | 7,48 | 7,95 | 8,00 |
| L163 | 3490365 | 5880149 | 11,90 | 7,48 | 7,95 | 8,00 |
| L164 | 3490439 | 5880082 | 12,00 | 7,48 | 7,94 | 7,99 |
| L165 | 3490509 | 5880015 | 12,10 | 7,48 | 7,96 | 8,01 |
| L166 | 3490584 | 5879951 | 12,20 | 7,48 | 7,98 | 8,04 |
| L167 | 3490663 | 5879890 | 12,30 | 7,48 | 7,92 | 7,97 |
| L168 | 3490732 | 5879818 | 12,40 | 7,48 | 7,92 | 7,97 |

 Tabelle A-12: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am linken Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| R1 | 3491036 | 5881104 | 28,90 | 7,45 | 3 | 0,45 | 0,54 |
| R2 | 3490941 | 5881134 | 28,80 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R3 | 3490846 | 5881166 | 28,70 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R4 | 3490752 | 5881199 | 28,60 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R5 | 3490658 | 5881232 | 28,50 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R6 | 3490563 | 5881264 | 28,40 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R7 | 3490468 | 5881297 | 28,30 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R8 | 3490373 | 5881328 | 28,20 | 7,45 | 3 | 0,46 | 0,54 |
| R9 | 3490279 | 5881360 | 28,10 | 7,45 | 3 | 0,26 | 0,11 |
| R10 | 3490184 | 5881393 | 28,00 | 7,44 | 3 | 0,78 | 0,68 |
| R11 | 3490090 | 5881426 | 27,90 | 7,44 | 3 | 0,90 | 0,79 |
| R12 | 3489995 | 5881458 | 27,80 | 7,43 | 3 | 0,93 | 0,86 |
| R13 | 3489901 | 5881491 | 27,70 | 7,44 | 3 | 0,94 | 0,86 |
| R14 | 3489806 | 5881524 | 27,60 | 7,44 | 3 | 0,91 | 0,89 |
| R15 | 3489711 | 5881554 | 27,50 | 7,44 | 3 | 0,91 | 0,85 |
| R16 | 3489615 | 5881583 | 27,40 | 7,43 | 3 | 0,91 | 0,88 |
| R17 | 3489520 | 5881613 | 27,30 | 7,43 | 3 | 0,90 | 0,90 |
| R18 | 3489424 | 5881644 | 27,20 | 7,43 | 3 | 0,89 | 0,92 |
| R19 | 3489328 | 5881670 | 27,10 | 7,43 | 3 | 0,88 | 0,92 |
| R20 | 3489233 | 5881699 | 27,00 | 7,44 | 3 | - | - |
| R21 | 3489137 | 5881728 | 26,90 | 7,43 | 3 | 0,86 | 0,87 |
| R22 | 3489040 | 5881753 | 26,80 | 7,42 | 3 | 0,82 | 0,81 |
| R23 | 3488942 | 5881774 | 26,70 | 7,42 | 3 | 0,79 | 0,81 |
| R24 | 3488843 | 5881788 | 26,60 | 7,41 | 3 | 0,74 | 0,78 |
| R25 | 3488744 | 5881798 | 26,50 | 7,41 | 3 | 0,77 | 0,72 |
| R26 | 3488644 | 5881807 | 26,40 | 7,40 | 3 | 0,73 | 0,68 |
| R27 | 3488544 | 5881812 | 26,30 | 7,39 | 3 | 0,72 | 0,68 |
| R28 | 3488444 | 5881816 | 26,20 | 7,39 | 3 | 0,70 | 0,66 |
| R29 | 3488345 | 5881821 | 26,10 | 7,39 | 3 | 0,67 | 0,62 |
| R30 | 3488245 | 5881827 | 26,00 | 7,38 | 3 | 0,66 | 0,62 |
| R31 | 3488147 | 5881845 | 25,90 | 7,39 | 3 | 0,63 | 0,63 |
| R32 | 3488050 | 5881871 | 25,80 | 7,38 | 3 | 0,61 | 0,64 |
| R33 | 3487955 | 5881901 | 25,70 | 7,40 | 3 | 0,57 | 0,62 |
| R34 | 3487860 | 5881932 | 25,60 | 7,40 | 3 | 0,53 | 0,53 |
| R35 | 3487765 | 5881964 | 25,50 | 7,40 | 3 | 0,50 | 0,49 |
| R36 | 3487673 | 5882002 | 25,40 | 7,39 | 3 | 0,48 | 0,48 |
| R37 | 3487581 | 5882042 | 25,30 | 7,39 | 3 | 0,46 | 0,44 |
| R38 | 3487493 | 5882089 | 25,20 | 7,38 | 3 | 0,44 | 0,46 |
| R39 | 3487406 | 5882139 | 25,10 | 7,38 | 3 | 0,40 | 0,34 |
| R40 | 3487312 | 5882167 | 25,00 | 7,38 | 3 | 0,42 | 0,36 |
| R41 | 3487221 | 5882208 | 24,90 | 7,38 | 3 | 0,45 | 0,41 |
| R42 | 3487145 | 5882273 | 24,80 | 7,38 | 3 | 0,43 | 0,40 |
| R43 | 3487069 | 5882337 | 24,70 | 7,38 | 3 | 0,46 | 0,42 |
| R44 | 3487001 | 5882411 | 24,60 | 7,36 | 3 | 0,45 | 0,42 |
| R45 | 3486933 | 5882484 | 24,50 | 7,36 | 3 | 0,50 | 0,44 |
| R46 | 3486867 | 5882559 | 24,40 | 7,35 | 3 | 0,53 | 0,45 |
| R47 | 3486815 | 5882644 | 24,30 | 7,35 | 3 | 0,62 | 0,51 |
| R48 | 3486751 | 5882721 | 24,20 | 7,35 | 3 | 0,70 | 0,57 |
| R49 | 3486688 | 5882798 | 24,10 | 7,35 | 3 | 0,64 | 0,53 |
| R50 | 3486608 | 5882858 | 24,00 | 7,34 | 3 | 0,61 | 0,51 |
| R51 | 3486527 | 5882916 | 23,90 | 7,34 | 3 | 0,62 | 0,51 |
| R52 | 3486448 | 5882977 | 23,80 | 7,33 | 3 | 0,64 | 0,53 |
| R53 | 3486362 | 5883028 | 23,70 | 7,32 | 3 | 0,61 | 0,51 |
| R54 | 3486269 | 5883063 | 23,60 | 7,32 | 3 | 0,59 | 0,49 |
| R55 | 3486178 | 5883104 | 23,50 | 7,32 | 3 | 0,59 | 0,49 |
| R56 | 3486087 | 5883147 | 23,40 | 7,32 | 3 | 0,59 | 0,49 |
| R57 | 3485998 | 5883190 | 23,30 | 7,31 | 3 | 0,59 | 0,49 |

Tabelle A-13: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| R58 | 3485917 | 5883245 | 23,20 | 7,33 | 3 | 0,67 | 0,77 |
| R59 | 3485922 | 5883344 | 23,10 | 7,34 | 3 | 0,40 | 0,31 |
| R60 | 3485834 | 5883387 | 23,00 | 7,34 | 3 | 0,43 | 0,34 |
| R61 | 3485739 | 5883417 | 22,90 | 7,33 | 3 | 0,44 | 0,34 |
| R62 | 3485641 | 5883436 | 22,80 | 7,32 | 3 | 0,44 | 0,33 |
| R63 | 3485541 | 5883447 | 22,70 | 7,32 | 3 | 0,41 | 0,33 |
| R64 | 3485445 | 5883468 | 22,60 | 7,32 | 3 | 0,36 | 0,39 |
| R65 | 3485467 | 5883554 | 22,50 | 7,32 | 3 | 0,30 | 0,31 |
| R66 | 3485528 | 5883634 | 22,40 | 7,33 | 3 | 0,24 | 0,13 |
| R67 | 3485533 | 5883712 | 22,30 | 7,33 | 3 | 0,24 | 0,19 |
| R68 | 3485477 | 5883794 | 22,20 | 7,26 | 3 | 0,18 | 0,02 |
| R69 | 3485412 | 5883868 | 22,10 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R70 | 3485327 | 5883920 | 22,00 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R71 | 3485249 | 5883982 | 21,90 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R72 | 3485171 | 5884045 | 21,80 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R73 | 3485108 | 5884121 | 21,70 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R74 | 3485049 | 5884201 | 21,60 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R75 | 3484972 | 5884265 | 21,50 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R76 | 3484895 | 5884328 | 21,40 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R77 | 3484818 | 5884392 | 21,30 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R78 | 3484741 | 5884455 | 21,20 | 7,25 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R79 | 3484664 | 5884519 | 21,10 | 7,25 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R80 | 3484587 | 5884583 | 21,00 | 7,25 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R81 | 3484508 | 5884644 | 20,90 | 7,23 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R82 | 3484428 | 5884704 | 20,80 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R83 | 3484337 | 5884744 | 20,70 | 7,26 | 3 | 0,65 | 0,66 |
| R84 | 3484249 | 5884792 | 20,60 | 7,25 | 3 | 0,70 | 0,78 |
| R85 | 3484169 | 5884851 | 20,50 | 7,25 | 3 | 0,74 | 0,87 |
| R86 | 3484095 | 5884918 | 20,40 | 7,25 | 3 | 0,74 | 0,88 |
| R87 | 3484022 | 5884986 | 20,30 | 7,25 | 3 | 0,73 | 0,96 |
| R88 | 3483951 | 5885057 | 20,20 | 7,25 | 3 | 0,72 | 0,97 |
| R89 | 3483881 | 5885128 | 20,10 | 7,25 | 3 | 0,70 | 0,94 |
| R90 | 3483811 | 5885200 | 20,00 | 7,25 | 3 | 0,69 | 0,91 |
| R91 | 3483741 | 5885271 | 19,90 | 7,25 | 3 | 0,67 | 0,85 |
| R92 | 3483672 | 5885344 | 19,80 | 7,25 | 3 | 0,66 | 0,82 |
| R93 | 3483603 | 5885416 | 19,70 | 7,24 | 3 | 0,65 | 0,77 |
| R94 | 3483534 | 5885488 | 19,60 | 7,24 | 3 | 0,64 | 0,77 |
| R95 | 3483465 | 5885560 | 19,50 | 7,23 | 3 | 0,67 | 0,71 |
| R96 | 3483396 | 5885633 | 19,40 | 7,23 | 3 | 0,84 | 0,97 |
| R97 | 3483420 | 5885711 | 19,30 | 7,23 | 3 | 0,78 | 0,91 |
| R98 | 3483506 | 5885761 | 19,20 | 7,23 | 3 | 0,98 | 1,31 |
| R99 | 3483589 | 5885818 | 19,10 | 7,23 | 3 | 1,08 | 1,43 |
| R100 | 3483665 | 5885881 | 19,00 | 7,23 | 3 | 1,11 | 1,43 |
| R101 | 3483721 | 5885963 | 18,90 | 7,23 | 3 | 1,02 | 1,26 |
| R102 | 3483778 | 5886046 | 18,80 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R103 | 3483864 | 5886029 | 18,70 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R104 | 3483944 | 5885969 | 18,60 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R105 | 3484024 | 5885909 | 18,50 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R106 | 3484092 | 5885836 | 18,40 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R107 | 3484153 | 5885757 | 18,30 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R108 | 3484214 | 5885677 | 18,20 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R109 | 3484275 | 5885598 | 18,10 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R110 | 3484336 | 5885519 | 18,00 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R111 | 3484413 | 5885455 | 17,90 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R112 | 3484491 | 5885393 | 17,80 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R113 | 3484569 | 5885331 | 17,70 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R114 | 3484647 | 5885268 | 17,60 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |

Tabelle A-14: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| R115 | 3484726 | 5885206 | 17,50 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R116 | 3484804 | 5885144 | 17,40 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R117 | 3484883 | 5885083 | 17,30 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R118 | 3484840 | 5885146 | 17,20 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R119 | 3484773 | 5885220 | 17,10 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R120 | 3484700 | 5885288 | 17,00 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R121 | 3484623 | 5885352 | 16,90 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R122 | 3484549 | 5885419 | 16,80 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R123 | 3484472 | 5885483 | 16,70 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R124 | 3484393 | 5885544 | 16,60 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R125 | 3484319 | 5885610 | 16,50 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R126 | 3484258 | 5885690 | 16,40 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R127 | 3484197 | 5885769 | 16,30 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R128 | 3484135 | 5885847 | 16,20 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R129 | 3484072 | 5885925 | 16,10 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R130 | 3484006 | 5886000 | 16,00 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R131 | 3483939 | 5886074 | 15,90 | 7,23 | 3 | 0,74 | 0,71 |
| R132 | 3483873 | 5886149 | 15,80 | 7,23 | 3 | 0,84 | 0,97 |
| R133 | 3483807 | 5886224 | 15,70 | 7,23 | 3 | 0,84 | 1,05 |
| R134 | 3483740 | 5886299 | 15,60 | 7,23 | 3 | 0,68 | 0,60 |
| R135 | 3483646 | 5886303 | 15,50 | 7,23 | 3 | 0,61 | 0,53 |
| R136 | 3483547 | 5886294 | 15,40 | 7,23 | 3 | 0,59 | 0,57 |
| R137 | 3483456 | 5886275 | 15,30 | 7,23 | 3 | 0,58 | 0,71 |
| R138 | 3483445 | 5886176 | 15,20 | 7,23 | 3 | 0,77 | 0,70 |
| R139 | 3483365 | 5886175 | 15,10 | 7,23 | 3 | 1,01 | 0,99 |
| R140 | 3483298 | 5886249 | 15,00 | 7,23 | 3 | 1,02 | 1,07 |
| R141 | 3483230 | 5886322 | 14,90 | 7,23 | 3 | 0,96 | 0,92 |
| R142 | 3483146 | 5886366 | 14,80 | 7,23 | 3 | 0,98 | 1,07 |
| R143 | 3483071 | 5886432 | 14,70 | 7,23 | 3 | 0,96 | 1,13 |
| R144 | 3482996 | 5886498 | 14,60 | 7,23 | 3 | 0,98 | 1,26 |
| R145 | 3482926 | 5886567 | 14,50 | 7,22 | 3 | 1,02 | 1,37 |
| R146 | 3482965 | 5886656 | 14,40 | 7,22 | 3 | 1,17 | 1,54 |
| R147 | 3482938 | 5886744 | 14,30 | 7,22 | 3 | - | - |
| R148 | 3483007 | 5886817 | 14,20 | 7,22 | 3 | - | - |
| R149 | 3483076 | 5886889 | 14,10 | 7,22 | 3 | - | - |
| R150 | 3483011 | 5886959 | 14,00 | 7,22 | 3 | - | - |
| R151 | 3482941 | 5887030 | 13,90 | 7,22 | 3 | - | - |
| R152 | 3482870 | 5887101 | 13,80 | 7,23 | 3 | - | - |
| R153 | 3482805 | 5887176 | 13,70 | 7,23 | 3 | - | - |
| R154 | 3482710 | 5887201 | 13,60 | 7,21 | 3 | - | - |
| R155 | 3482613 | 5887222 | 13,50 | 7,21 | 3 | - | - |
| R156 | 3482514 | 5887225 | 13,40 | 7,23 | 3 | - | - |
| R157 | 3482431 | 5887259 | 13,30 | 7,23 | 3 | - | - |
| R158 | 3482331 | 5887259 | 13,20 | 7,21 | 3 | 0,49 | 0,31 |
| R159 | 3482231 | 5887259 | 13,10 | 7,21 | 3 | 0,68 | 0,60 |
| R160 | 3482132 | 5887269 | 13,00 | 7,21 | 3 | 0,78 | 0,88 |
| R161 | 3482036 | 5887297 | 12,90 | 7,21 | 3 | 0,78 | 0,77 |
| R162 | 3481939 | 5887319 | 12,80 | 7,21 | 3 | 0,79 | 0,75 |
| R163 | 3481839 | 5887327 | 12,70 | 7,21 | 3 | 0,77 | 0,73 |
| R164 | 3481739 | 5887335 | 12,60 | 7,20 | 3 | 0,76 | 0,71 |
| R165 | 3481640 | 5887344 | 12,50 | 7,20 | 3 | 0,80 | 0,82 |
| R166 | 3481557 | 5887395 | 12,40 | 7,20 | 3 | 0,76 | 0,68 |
| R167 | 3481460 | 5887413 | 12,30 | 7,20 | 3 | 0,77 | 0,68 |
| R168 | 3481364 | 5887441 | 12,20 | 7,20 | 3 | 0,74 | 0,66 |

Tabelle A-15: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weseruferes (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{3\%}$ [m] | erf. Freibord $F_{0,5}$ [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| R169 | 3481267 | 5887464 | 12,10 | 7,19 | 3 | 0,72 | 0,64 |
| R170 | 3481169 | 5887483 | 12,00 | 7,19 | 3 | 0,71 | 0,64 |
| R171 | 3481070 | 5887497 | 11,90 | 7,19 | 3 | 0,70 | 0,62 |
| R172 | 3480971 | 5887511 | 11,80 | 7,19 | 3 | 0,69 | 0,62 |
| R173 | 3480871 | 5887521 | 11,70 | 7,19 | 3 | 0,77 | 0,95 |
| R174 | 3480825 | 5887599 | 11,60 | 7,19 | 3 | 0,71 | 0,85 |
| R175 | 3480780 | 5887663 | 11,50 | 7,19 | 3 | 0,55 | 0,44 |
| R176 | 3480681 | 5887653 | 11,40 | 7,18 | 3 | 0,62 | 0,46 |
| R177 | 3480581 | 5887643 | 11,30 | 7,18 | 3 | 0,63 | 0,58 |
| R178 | 3480482 | 5887632 | 11,20 | 7,18 | 3 | 0,66 | 0,60 |
| R179 | 3480382 | 5887622 | 11,10 | 7,18 | 3 | 0,67 | 0,62 |

Tabelle A-16: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R1 | 3491036 | 5881104 | 28,90 | 7,45 | 7,90 | 7,99 |
| R2 | 3490941 | 5881134 | 28,80 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R3 | 3490846 | 5881166 | 28,70 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R4 | 3490752 | 5881199 | 28,60 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R5 | 3490658 | 5881232 | 28,50 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R6 | 3490563 | 5881264 | 28,40 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R7 | 3490468 | 5881297 | 28,30 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R8 | 3490373 | 5881328 | 28,20 | 7,45 | 7,91 | 7,99 |
| R9 | 3490279 | 5881360 | 28,10 | 7,45 | 7,71 | 7,56 |
| R10 | 3490184 | 5881393 | 28,00 | 7,44 | 8,22 | 8,12 |
| R11 | 3490090 | 5881426 | 27,90 | 7,44 | 8,34 | 8,23 |
| R12 | 3489995 | 5881458 | 27,80 | 7,43 | 8,36 | 8,29 |
| R13 | 3489901 | 5881491 | 27,70 | 7,44 | 8,38 | 8,30 |
| R14 | 3489806 | 5881524 | 27,60 | 7,44 | 8,35 | 8,33 |
| R15 | 3489711 | 5881554 | 27,50 | 7,44 | 8,35 | 8,29 |
| R16 | 3489615 | 5881583 | 27,40 | 7,43 | 8,34 | 8,31 |
| R17 | 3489520 | 5881613 | 27,30 | 7,43 | 8,33 | 8,33 |
| R18 | 3489424 | 5881644 | 27,20 | 7,43 | 8,32 | 8,35 |
| R19 | 3489328 | 5881670 | 27,10 | 7,43 | 8,31 | 8,35 |
| R20 | 3489233 | 5881699 | 27,00 | 7,44 | - | - |
| R21 | 3489137 | 5881728 | 26,90 | 7,43 | 8,29 | 8,30 |
| R22 | 3489040 | 5881753 | 26,80 | 7,42 | 8,24 | 8,23 |
| R23 | 3488942 | 5881774 | 26,70 | 7,42 | 8,21 | 8,23 |
| R24 | 3488843 | 5881788 | 26,60 | 7,41 | 8,15 | 8,19 |
| R25 | 3488744 | 5881798 | 26,50 | 7,41 | 8,18 | 8,13 |
| R26 | 3488644 | 5881807 | 26,40 | 7,40 | 8,13 | 8,08 |
| R27 | 3488544 | 5881812 | 26,30 | 7,39 | 8,11 | 8,07 |
| R28 | 3488444 | 5881816 | 26,20 | 7,39 | 8,09 | 8,05 |
| R29 | 3488345 | 5881821 | 26,10 | 7,39 | 8,06 | 8,01 |
| R30 | 3488245 | 5881827 | 26,00 | 7,38 | 8,04 | 8,00 |
| R31 | 3488147 | 5881845 | 25,90 | 7,39 | 8,02 | 8,02 |
| R32 | 3488050 | 5881871 | 25,80 | 7,38 | 7,99 | 8,02 |
| R33 | 3487955 | 5881901 | 25,70 | 7,40 | 7,97 | 8,02 |
| R34 | 3487860 | 5881932 | 25,60 | 7,40 | 7,93 | 7,93 |
| R35 | 3487765 | 5881964 | 25,50 | 7,40 | 7,90 | 7,89 |
| R36 | 3487673 | 5882002 | 25,40 | 7,39 | 7,87 | 7,87 |
| R37 | 3487581 | 5882042 | 25,30 | 7,39 | 7,85 | 7,83 |
| R38 | 3487493 | 5882089 | 25,20 | 7,38 | 7,82 | 7,84 |
| R39 | 3487406 | 5882139 | 25,10 | 7,38 | 7,78 | 7,72 |
| R40 | 3487312 | 5882167 | 25,00 | 7,38 | 7,80 | 7,74 |
| R41 | 3487221 | 5882208 | 24,90 | 7,38 | 7,83 | 7,79 |
| R42 | 3487145 | 5882273 | 24,80 | 7,38 | 7,81 | 7,78 |
| R43 | 3487069 | 5882337 | 24,70 | 7,38 | 7,84 | 7,80 |
| R44 | 3487001 | 5882411 | 24,60 | 7,36 | 7,81 | 7,78 |
| R45 | 3486933 | 5882484 | 24,50 | 7,36 | 7,86 | 7,80 |
| R46 | 3486867 | 5882559 | 24,40 | 7,35 | 7,88 | 7,80 |
| R47 | 3486815 | 5882644 | 24,30 | 7,35 | 7,97 | 7,86 |
| R48 | 3486751 | 5882721 | 24,20 | 7,35 | 8,05 | 7,92 |
| R49 | 3486688 | 5882798 | 24,10 | 7,35 | 7,99 | 7,88 |
| R50 | 3486608 | 5882858 | 24,00 | 7,34 | 7,95 | 7,85 |
| R51 | 3486527 | 5882916 | 23,90 | 7,34 | 7,96 | 7,85 |
| R52 | 3486448 | 5882977 | 23,80 | 7,33 | 7,97 | 7,86 |
| R53 | 3486362 | 5883028 | 23,70 | 7,32 | 7,93 | 7,83 |
| R54 | 3486269 | 5883063 | 23,60 | 7,32 | 7,91 | 7,81 |
| R55 | 3486178 | 5883104 | 23,50 | 7,32 | 7,91 | 7,81 |
| R56 | 3486087 | 5883147 | 23,40 | 7,32 | 7,91 | 7,81 |
| R57 | 3485998 | 5883190 | 23,30 | 7,31 | 7,90 | 7,80 |

 Tabelle A-17: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R58 | 3485917 | 5883245 | 23,20 | 7,33 | 8,00 | 8,10 |
| R59 | 3485922 | 5883344 | 23,10 | 7,34 | 7,74 | 7,65 |
| R60 | 3485834 | 5883387 | 23,00 | 7,34 | 7,77 | 7,68 |
| R61 | 3485739 | 5883417 | 22,90 | 7,33 | 7,77 | 7,67 |
| R62 | 3485641 | 5883436 | 22,80 | 7,32 | 7,76 | 7,65 |
| R63 | 3485541 | 5883447 | 22,70 | 7,32 | 7,73 | 7,65 |
| R64 | 3485445 | 5883468 | 22,60 | 7,32 | 7,68 | 7,71 |
| R65 | 3485467 | 5883554 | 22,50 | 7,32 | 7,62 | 7,63 |
| R66 | 3485528 | 5883634 | 22,40 | 7,33 | 7,57 | 7,46 |
| R67 | 3485533 | 5883712 | 22,30 | 7,33 | 7,57 | 7,52 |
| R68 | 3485477 | 5883794 | 22,20 | 7,26 | 7,44 | 7,28 |
| R69 | 3485412 | 5883868 | 22,10 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R70 | 3485327 | 5883920 | 22,00 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R71 | 3485249 | 5883982 | 21,90 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R72 | 3485171 | 5884045 | 21,80 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R73 | 3485108 | 5884121 | 21,70 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R74 | 3485049 | 5884201 | 21,60 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R75 | 3484972 | 5884265 | 21,50 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R76 | 3484895 | 5884328 | 21,40 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R77 | 3484818 | 5884392 | 21,30 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R78 | 3484741 | 5884455 | 21,20 | 7,25 | 7,90 | 7,91 |
| R79 | 3484664 | 5884519 | 21,10 | 7,25 | 7,90 | 7,91 |
| R80 | 3484587 | 5884583 | 21,00 | 7,25 | 7,90 | 7,91 |
| R81 | 3484508 | 5884644 | 20,90 | 7,23 | 7,88 | 7,89 |
| R82 | 3484428 | 5884704 | 20,80 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R83 | 3484337 | 5884744 | 20,70 | 7,26 | 7,91 | 7,92 |
| R84 | 3484249 | 5884792 | 20,60 | 7,25 | 7,95 | 8,03 |
| R85 | 3484169 | 5884851 | 20,50 | 7,25 | 7,99 | 8,12 |
| R86 | 3484095 | 5884918 | 20,40 | 7,25 | 7,99 | 8,13 |
| R87 | 3484022 | 5884986 | 20,30 | 7,25 | 7,98 | 8,21 |
| R88 | 3483951 | 5885057 | 20,20 | 7,25 | 7,97 | 8,22 |
| R89 | 3483881 | 5885128 | 20,10 | 7,25 | 7,95 | 8,19 |
| R90 | 3483811 | 5885200 | 20,00 | 7,25 | 7,94 | 8,16 |
| R91 | 3483741 | 5885271 | 19,90 | 7,25 | 7,92 | 8,10 |
| R92 | 3483672 | 5885344 | 19,80 | 7,25 | 7,91 | 8,07 |
| R93 | 3483603 | 5885416 | 19,70 | 7,24 | 7,89 | 8,01 |
| R94 | 3483534 | 5885488 | 19,60 | 7,24 | 7,88 | 8,01 |
| R95 | 3483465 | 5885560 | 19,50 | 7,23 | 7,90 | 7,94 |
| R96 | 3483396 | 5885633 | 19,40 | 7,23 | 8,07 | 8,20 |
| R97 | 3483420 | 5885711 | 19,30 | 7,23 | 8,01 | 8,14 |
| R98 | 3483506 | 5885761 | 19,20 | 7,23 | 8,21 | 8,54 |
| R99 | 3483589 | 5885818 | 19,10 | 7,23 | 8,31 | 8,66 |
| R100 | 3483665 | 5885881 | 19,00 | 7,23 | 8,34 | 8,66 |
| R101 | 3483721 | 5885963 | 18,90 | 7,23 | 8,25 | 8,49 |
| R102 | 3483778 | 5886046 | 18,80 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R103 | 3483864 | 5886029 | 18,70 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R104 | 3483944 | 5885969 | 18,60 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R105 | 3484024 | 5885909 | 18,50 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R106 | 3484092 | 5885836 | 18,40 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R107 | 3484153 | 5885757 | 18,30 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R108 | 3484214 | 5885677 | 18,20 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R109 | 3484275 | 5885598 | 18,10 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R110 | 3484336 | 5885519 | 18,00 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R111 | 3484413 | 5885455 | 17,90 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R112 | 3484491 | 5885393 | 17,80 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R113 | 3484569 | 5885331 | 17,70 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R114 | 3484647 | 5885268 | 17,60 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |

 Tabelle A-18: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R115 | 3484726 | 5885206 | 17,50 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R116 | 3484804 | 5885144 | 17,40 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R117 | 3484883 | 5885083 | 17,30 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R118 | 3484840 | 5885146 | 17,20 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R119 | 3484773 | 5885220 | 17,10 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R120 | 3484700 | 5885288 | 17,00 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R121 | 3484623 | 5885352 | 16,90 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R122 | 3484549 | 5885419 | 16,80 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R123 | 3484472 | 5885483 | 16,70 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R124 | 3484393 | 5885544 | 16,60 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R125 | 3484319 | 5885610 | 16,50 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R126 | 3484258 | 5885690 | 16,40 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R127 | 3484197 | 5885769 | 16,30 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R128 | 3484135 | 5885847 | 16,20 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R129 | 3484072 | 5885925 | 16,10 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R130 | 3484006 | 5886000 | 16,00 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R131 | 3483939 | 5886074 | 15,90 | 7,23 | 7,97 | 7,94 |
| R132 | 3483873 | 5886149 | 15,80 | 7,23 | 8,07 | 8,20 |
| R133 | 3483807 | 5886224 | 15,70 | 7,23 | 8,07 | 8,28 |
| R134 | 3483740 | 5886299 | 15,60 | 7,23 | 7,91 | 7,83 |
| R135 | 3483646 | 5886303 | 15,50 | 7,23 | 7,84 | 7,76 |
| R136 | 3483547 | 5886294 | 15,40 | 7,23 | 7,82 | 7,80 |
| R137 | 3483456 | 5886275 | 15,30 | 7,23 | 7,81 | 7,94 |
| R138 | 3483445 | 5886176 | 15,20 | 7,23 | 8,00 | 7,93 |
| R139 | 3483365 | 5886175 | 15,10 | 7,23 | 8,24 | 8,22 |
| R140 | 3483298 | 5886249 | 15,00 | 7,23 | 8,25 | 8,30 |
| R141 | 3483230 | 5886322 | 14,90 | 7,23 | 8,19 | 8,15 |
| R142 | 3483146 | 5886366 | 14,80 | 7,23 | 8,21 | 8,30 |
| R143 | 3483071 | 5886432 | 14,70 | 7,23 | 8,19 | 8,36 |
| R144 | 3482996 | 5886498 | 14,60 | 7,23 | 8,21 | 8,49 |
| R145 | 3482926 | 5886567 | 14,50 | 7,22 | 8,24 | 8,59 |
| R146 | 3482965 | 5886656 | 14,40 | 7,22 | 8,39 | 8,76 |
| R147 | 3482938 | 5886744 | 14,30 | 7,22 | - | - |
| R148 | 3483007 | 5886817 | 14,20 | 7,22 | - | - |
| R149 | 3483076 | 5886889 | 14,10 | 7,22 | - | - |
| R150 | 3483011 | 5886959 | 14,00 | 7,22 | - | - |
| R151 | 3482941 | 5887030 | 13,90 | 7,22 | - | - |
| R152 | 3482870 | 5887101 | 13,80 | 7,23 | - | - |
| R153 | 3482805 | 5887176 | 13,70 | 7,23 | - | - |
| R154 | 3482710 | 5887201 | 13,60 | 7,21 | - | - |
| R155 | 3482613 | 5887222 | 13,50 | 7,21 | - | - |
| R156 | 3482514 | 5887225 | 13,40 | 7,23 | - | - |
| R157 | 3482431 | 5887259 | 13,30 | 7,23 | 7,49 | 7,23 |
| R158 | 3482331 | 5887259 | 13,20 | 7,21 | 7,70 | 7,52 |
| R159 | 3482231 | 5887259 | 13,10 | 7,21 | 7,89 | 7,81 |
| R160 | 3482132 | 5887269 | 13,00 | 7,21 | 7,99 | 8,09 |
| R161 | 3482036 | 5887297 | 12,90 | 7,21 | 7,99 | 7,98 |
| R162 | 3481939 | 5887319 | 12,80 | 7,21 | 8,00 | 7,96 |
| R163 | 3481839 | 5887327 | 12,70 | 7,21 | 7,98 | 7,94 |
| R164 | 3481739 | 5887335 | 12,60 | 7,20 | 7,96 | 7,91 |
| R165 | 3481640 | 5887344 | 12,50 | 7,20 | 8,00 | 8,02 |
| R166 | 3481557 | 5887395 | 12,40 | 7,20 | 7,96 | 7,88 |
| R167 | 3481460 | 5887413 | 12,30 | 7,20 | 7,97 | 7,88 |
| R168 | 3481364 | 5887441 | 12,20 | 7,20 | 7,94 | 7,86 |

Tabelle A-19: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R169 | 3481267 | 5887464 | 12,10 | 7,19 | 7,91 | 7,83 |
| R170 | 3481169 | 5887483 | 12,00 | 7,19 | 7,90 | 7,83 |
| R171 | 3481070 | 5887497 | 11,90 | 7,19 | 7,89 | 7,81 |
| R172 | 3480971 | 5887511 | 11,80 | 7,19 | 7,88 | 7,81 |
| R173 | 3480871 | 5887521 | 11,70 | 7,19 | 7,96 | 8,14 |
| R174 | 3480825 | 5887599 | 11,60 | 7,19 | 7,90 | 8,04 |
| R175 | 3480780 | 5887663 | 11,50 | 7,19 | 7,74 | 7,63 |
| R176 | 3480681 | 5887653 | 11,40 | 7,18 | 7,80 | 7,64 |
| R177 | 3480581 | 5887643 | 11,30 | 7,18 | 7,81 | 7,76 |
| R178 | 3480482 | 5887632 | 11,20 | 7,18 | 7,84 | 7,78 |
| R179 | 3480382 | 5887622 | 11,10 | 7,18 | 7,85 | 7,80 |

Tabelle A-20: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: FSK-NLÖ)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| R1 | 3491036 | 5881104 | 28,90 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R2 | 3490941 | 5881134 | 28,80 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R3 | 3490846 | 5881166 | 28,70 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R4 | 3490752 | 5881199 | 28,60 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R5 | 3490658 | 5881232 | 28,50 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R6 | 3490563 | 5881264 | 28,40 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R7 | 3490468 | 5881297 | 28,30 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R8 | 3490373 | 5881328 | 28,20 | 7,45 | 3 | 0,43 | 0,30 |
| R9 | 3490279 | 5881360 | 28,10 | 7,45 | 3 | 0,25 | 0,09 |
| R10 | 3490184 | 5881393 | 28,00 | 7,44 | 3 | 0,70 | 0,54 |
| R11 | 3490090 | 5881426 | 27,90 | 7,44 | 3 | 0,78 | 0,61 |
| R12 | 3489995 | 5881458 | 27,80 | 7,43 | 3 | 0,87 | 0,70 |
| R13 | 3489901 | 5881491 | 27,70 | 7,44 | 3 | 0,86 | 0,70 |
| R14 | 3489806 | 5881524 | 27,60 | 7,44 | 3 | 0,86 | 0,69 |
| R15 | 3489711 | 5881554 | 27,50 | 7,44 | 3 | 0,85 | 0,69 |
| R16 | 3489615 | 5881583 | 27,40 | 7,43 | 3 | 0,87 | 0,71 |
| R17 | 3489520 | 5881613 | 27,30 | 7,43 | 3 | 0,87 | 0,71 |
| R18 | 3489424 | 5881644 | 27,20 | 7,43 | 3 | 0,87 | 0,71 |
| R19 | 3489328 | 5881670 | 27,10 | 7,43 | 3 | 0,86 | 0,70 |
| R20 | 3489233 | 5881699 | 27,00 | 7,44 | 3 | - | - |
| R21 | 3489137 | 5881728 | 26,90 | 7,43 | 3 | 0,83 | 0,68 |
| R22 | 3489040 | 5881753 | 26,80 | 7,42 | 3 | 0,78 | 0,64 |
| R23 | 3488942 | 5881774 | 26,70 | 7,42 | 3 | 0,77 | 0,61 |
| R24 | 3488843 | 5881788 | 26,60 | 7,41 | 3 | 0,72 | 0,54 |
| R25 | 3488744 | 5881798 | 26,50 | 7,41 | 3 | 0,72 | 0,59 |
| R26 | 3488644 | 5881807 | 26,40 | 7,40 | 3 | 0,66 | 0,54 |
| R27 | 3488544 | 5881812 | 26,30 | 7,39 | 3 | 0,64 | 0,53 |
| R28 | 3488444 | 5881816 | 26,20 | 7,39 | 3 | 0,63 | 0,52 |
| R29 | 3488345 | 5881821 | 26,10 | 7,39 | 3 | 0,61 | 0,49 |
| R30 | 3488245 | 5881827 | 26,00 | 7,38 | 3 | 0,62 | 0,50 |
| R31 | 3488147 | 5881845 | 25,90 | 7,39 | 3 | 0,60 | 0,49 |
| R32 | 3488050 | 5881871 | 25,80 | 7,38 | 3 | 0,59 | 0,48 |
| R33 | 3487955 | 5881901 | 25,70 | 7,40 | 3 | 0,55 | 0,45 |
| R34 | 3487860 | 5881932 | 25,60 | 7,40 | 3 | 0,50 | 0,40 |
| R35 | 3487765 | 5881964 | 25,50 | 7,40 | 3 | 0,48 | 0,37 |
| R36 | 3487673 | 5882002 | 25,40 | 7,39 | 3 | 0,46 | 0,36 |
| R37 | 3487581 | 5882042 | 25,30 | 7,39 | 3 | 0,43 | 0,33 |
| R38 | 3487493 | 5882089 | 25,20 | 7,38 | 3 | 0,42 | 0,32 |
| R39 | 3487406 | 5882139 | 25,10 | 7,38 | 3 | 0,35 | 0,27 |
| R40 | 3487312 | 5882167 | 25,00 | 7,38 | 3 | 0,34 | 0,26 |
| R41 | 3487221 | 5882208 | 24,90 | 7,38 | 3 | 0,35 | 0,27 |
| R42 | 3487145 | 5882273 | 24,80 | 7,38 | 3 | 0,34 | 0,25 |
| R43 | 3487069 | 5882337 | 24,70 | 7,38 | 3 | 0,33 | 0,25 |
| R44 | 3487001 | 5882411 | 24,60 | 7,36 | 3 | 0,32 | 0,25 |
| R45 | 3486933 | 5882484 | 24,50 | 7,36 | 3 | 0,34 | 0,26 |
| R46 | 3486867 | 5882559 | 24,40 | 7,35 | 3 | 0,37 | 0,28 |
| R47 | 3486815 | 5882644 | 24,30 | 7,35 | 3 | 0,40 | 0,30 |
| R48 | 3486751 | 5882721 | 24,20 | 7,35 | 3 | 0,48 | 0,35 |
| R49 | 3486688 | 5882798 | 24,10 | 7,35 | 3 | 0,42 | 0,31 |
| R50 | 3486608 | 5882858 | 24,00 | 7,34 | 3 | 0,43 | 0,34 |
| R51 | 3486527 | 5882916 | 23,90 | 7,34 | 3 | 0,45 | 0,35 |
| R52 | 3486448 | 5882977 | 23,80 | 7,33 | 3 | 0,42 | 0,33 |
| R53 | 3486362 | 5883028 | 23,70 | 7,32 | 3 | 0,37 | 0,29 |
| R54 | 3486269 | 5883063 | 23,60 | 7,32 | 3 | 0,39 | 0,30 |
| R55 | 3486178 | 5883104 | 23,50 | 7,32 | 3 | 0,40 | 0,31 |
| R56 | 3486087 | 5883147 | 23,40 | 7,32 | 3 | 0,39 | 0,30 |
| R57 | 3485998 | 5883190 | 23,30 | 7,31 | 3 | 0,45 | 0,35 |

Tabelle A-21: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| R58 | 3485917 | 5883245 | 23,20 | 7,33 | 3 | 0,65 | 0,43 |
| R59 | 3485922 | 5883344 | 23,10 | 7,34 | 3 | 0,34 | 0,24 |
| R60 | 3485834 | 5883387 | 23,00 | 7,34 | 3 | 0,37 | 0,27 |
| R61 | 3485739 | 5883417 | 22,90 | 7,33 | 3 | 0,38 | 0,26 |
| R62 | 3485641 | 5883436 | 22,80 | 7,32 | 3 | 0,39 | 0,25 |
| R63 | 3485541 | 5883447 | 22,70 | 7,32 | 3 | 0,36 | 0,26 |
| R64 | 3485445 | 5883468 | 22,60 | 7,32 | 3 | 0,33 | 0,24 |
| R65 | 3485467 | 5883554 | 22,50 | 7,32 | 3 | 0,28 | 0,19 |
| R66 | 3485528 | 5883634 | 22,40 | 7,33 | 3 | 0,23 | 0,10 |
| R67 | 3485533 | 5883712 | 22,30 | 7,33 | 3 | 0,24 | 0,13 |
| R68 | 3485477 | 5883794 | 22,20 | 7,26 | 3 | 0,17 | 0,05 |
| R69 | 3485412 | 5883868 | 22,10 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R70 | 3485327 | 5883920 | 22,00 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R71 | 3485249 | 5883982 | 21,90 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R72 | 3485171 | 5884045 | 21,80 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R73 | 3485108 | 5884121 | 21,70 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R74 | 3485049 | 5884201 | 21,60 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R75 | 3484972 | 5884265 | 21,50 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R76 | 3484895 | 5884328 | 21,40 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R77 | 3484818 | 5884392 | 21,30 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R78 | 3484741 | 5884455 | 21,20 | 7,25 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R79 | 3484664 | 5884519 | 21,10 | 7,25 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R80 | 3484587 | 5884583 | 21,00 | 7,25 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R81 | 3484508 | 5884644 | 20,90 | 7,23 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R82 | 3484428 | 5884704 | 20,80 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R83 | 3484337 | 5884744 | 20,70 | 7,26 | 3 | 0,29 | 0,20 |
| R84 | 3484249 | 5884792 | 20,60 | 7,25 | 3 | 0,66 | 0,54 |
| R85 | 3484169 | 5884851 | 20,50 | 7,25 | 3 | 0,70 | 0,57 |
| R86 | 3484095 | 5884918 | 20,40 | 7,25 | 3 | 0,69 | 0,56 |
| R87 | 3484022 | 5884986 | 20,30 | 7,25 | 3 | 0,70 | 0,57 |
| R88 | 3483951 | 5885057 | 20,20 | 7,25 | 3 | 0,70 | 0,56 |
| R89 | 3483881 | 5885128 | 20,10 | 7,25 | 3 | 0,69 | 0,54 |
| R90 | 3483811 | 5885200 | 20,00 | 7,25 | 3 | 0,67 | 0,52 |
| R91 | 3483741 | 5885271 | 19,90 | 7,25 | 3 | 0,63 | 0,49 |
| R92 | 3483672 | 5885344 | 19,80 | 7,25 | 3 | 0,61 | 0,48 |
| R93 | 3483603 | 5885416 | 19,70 | 7,24 | 3 | 0,58 | 0,46 |
| R94 | 3483534 | 5885488 | 19,60 | 7,24 | 3 | 0,57 | 0,44 |
| R95 | 3483465 | 5885560 | 19,50 | 7,23 | 3 | 0,54 | 0,40 |
| R96 | 3483396 | 5885633 | 19,40 | 7,23 | 3 | 0,79 | 0,64 |
| R97 | 3483420 | 5885711 | 19,30 | 7,23 | 3 | 0,77 | 0,52 |
| R98 | 3483506 | 5885761 | 19,20 | 7,23 | 3 | 1,00 | 0,78 |
| R99 | 3483589 | 5885818 | 19,10 | 7,23 | 3 | 1,09 | 0,85 |
| R100 | 3483665 | 5885881 | 19,00 | 7,23 | 3 | 1,14 | 0,85 |
| R101 | 3483721 | 5885963 | 18,90 | 7,23 | 3 | 1,01 | 0,76 |
| R102 | 3483778 | 5886046 | 18,80 | 7,23 | 3 | 0,43 | 0,34 |
| R103 | 3483864 | 5886029 | 18,70 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R104 | 3483944 | 5885969 | 18,60 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R105 | 3484024 | 5885909 | 18,50 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R106 | 3484092 | 5885836 | 18,40 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R107 | 3484153 | 5885757 | 18,30 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R108 | 3484214 | 5885677 | 18,20 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R109 | 3484275 | 5885598 | 18,10 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R110 | 3484336 | 5885519 | 18,00 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R111 | 3484413 | 5885455 | 17,90 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R112 | 3484491 | 5885393 | 17,80 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R113 | 3484569 | 5885331 | 17,70 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R114 | 3484647 | 5885268 | 17,60 | 7,23 | 3 | 0,65 | 0,22 |

Tabelle A-22: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| R115 | 3484726 | 5885206 | 17,50 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R116 | 3484804 | 5885144 | 17,40 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R117 | 3484883 | 5885083 | 17,30 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R118 | 3484840 | 5885146 | 17,20 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R119 | 3484773 | 5885220 | 17,10 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R120 | 3484700 | 5885288 | 17,00 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R121 | 3484623 | 5885352 | 16,90 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R122 | 3484549 | 5885419 | 16,80 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R123 | 3484472 | 5885483 | 16,70 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R124 | 3484393 | 5885544 | 16,60 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R125 | 3484319 | 5885610 | 16,50 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R126 | 3484258 | 5885690 | 16,40 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R127 | 3484197 | 5885769 | 16,30 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R128 | 3484135 | 5885847 | 16,20 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R129 | 3484072 | 5885925 | 16,10 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R130 | 3484006 | 5886000 | 16,00 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R131 | 3483939 | 5886074 | 15,90 | 7,23 | 3 | 0,32 | 0,22 |
| R132 | 3483873 | 5886149 | 15,80 | 7,23 | 3 | 0,82 | 0,62 |
| R133 | 3483807 | 5886224 | 15,70 | 7,23 | 3 | 0,85 | 0,61 |
| R134 | 3483740 | 5886299 | 15,60 | 7,23 | 3 | 0,59 | 0,46 |
| R135 | 3483646 | 5886303 | 15,50 | 7,23 | 3 | 0,51 | 0,40 |
| R136 | 3483547 | 5886294 | 15,40 | 7,23 | 3 | 0,50 | 0,43 |
| R137 | 3483456 | 5886275 | 15,30 | 7,23 | 3 | 0,56 | 0,40 |
| R138 | 3483445 | 5886176 | 15,20 | 7,23 | 3 | 0,51 | 0,41 |
| R139 | 3483365 | 5886175 | 15,10 | 7,23 | 3 | 0,84 | 0,70 |
| R140 | 3483298 | 5886249 | 15,00 | 7,23 | 3 | 0,88 | 0,72 |
| R141 | 3483230 | 5886322 | 14,90 | 7,23 | 3 | 0,78 | 0,67 |
| R142 | 3483146 | 5886366 | 14,80 | 7,23 | 3 | 0,91 | 0,76 |
| R143 | 3483071 | 5886432 | 14,70 | 7,23 | 3 | 0,94 | 0,78 |
| R144 | 3482996 | 5886498 | 14,60 | 7,23 | 3 | 0,98 | 0,80 |
| R145 | 3482926 | 5886567 | 14,50 | 7,22 | 3 | 1,06 | 0,86 |
| R146 | 3482965 | 5886656 | 14,40 | 7,22 | 3 | 1,20 | 0,93 |
| R147 | 3482938 | 5886744 | 14,30 | 7,22 | 3 | - | - |
| R148 | 3483007 | 5886817 | 14,20 | 7,22 | 3 | - | - |
| R149 | 3483076 | 5886889 | 14,10 | 7,22 | 3 | - | - |
| R150 | 3483011 | 5886959 | 14,00 | 7,22 | 3 | - | - |
| R151 | 3482941 | 5887030 | 13,90 | 7,22 | 3 | - | - |
| R152 | 3482870 | 5887101 | 13,80 | 7,23 | 3 | - | - |
| R153 | 3482805 | 5887176 | 13,70 | 7,23 | 3 | - | - |
| R154 | 3482710 | 5887201 | 13,60 | 7,21 | 3 | - | - |
| R155 | 3482613 | 5887222 | 13,50 | 7,21 | 3 | - | - |
| R156 | 3482514 | 5887225 | 13,40 | 7,23 | 3 | - | - |
| R157 | 3482431 | 5887259 | 13,30 | 7,23 | 3 | 0,22 | 0,02 |
| R158 | 3482331 | 5887259 | 13,20 | 7,21 | 3 | 0,37 | 0,22 |
| R159 | 3482231 | 5887259 | 13,10 | 7,21 | 3 | 0,55 | 0,44 |
| R160 | 3482132 | 5887269 | 13,00 | 7,21 | 3 | 0,77 | 0,60 |
| R161 | 3482036 | 5887297 | 12,90 | 7,21 | 3 | 0,74 | 0,59 |
| R162 | 3481939 | 5887319 | 12,80 | 7,21 | 3 | 0,69 | 0,57 |
| R163 | 3481839 | 5887327 | 12,70 | 7,21 | 3 | 0,63 | 0,52 |
| R164 | 3481739 | 5887335 | 12,60 | 7,20 | 3 | 0,59 | 0,49 |
| R165 | 3481640 | 5887344 | 12,50 | 7,20 | 3 | 0,74 | 0,60 |
| R166 | 3481557 | 5887395 | 12,40 | 7,20 | 3 | 0,58 | 0,48 |
| R167 | 3481460 | 5887413 | 12,30 | 7,20 | 3 | 0,60 | 0,49 |
| R168 | 3481364 | 5887441 | 12,20 | 7,20 | 3 | 0,57 | 0,47 |

Tabelle A-23: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufer (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Neigung 1/x | Auflauf $R_{2\%}$ [m] | erf. Freibord R_c [m] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
| R169 | 3481267 | 5887464 | 12,10 | 7,19 | 3 | 0,55 | 0,44 |
| R170 | 3481169 | 5887483 | 12,00 | 7,19 | 3 | 0,51 | 0,41 |
| R171 | 3481070 | 5887497 | 11,90 | 7,19 | 3 | 0,50 | 0,40 |
| R172 | 3480971 | 5887511 | 11,80 | 7,19 | 3 | 0,48 | 0,38 |
| R173 | 3480871 | 5887521 | 11,70 | 7,19 | 3 | 0,75 | 0,56 |
| R174 | 3480825 | 5887599 | 11,60 | 7,19 | 3 | 0,70 | 0,49 |
| R175 | 3480780 | 5887663 | 11,50 | 7,19 | 3 | 0,42 | 0,31 |
| R176 | 3480681 | 5887653 | 11,40 | 7,18 | 3 | 0,44 | 0,31 |
| R177 | 3480581 | 5887643 | 11,30 | 7,18 | 3 | 0,42 | 0,33 |
| R178 | 3480482 | 5887632 | 11,20 | 7,18 | 3 | 0,41 | 0,32 |
| R179 | 3480382 | 5887622 | 11,10 | 7,18 | 3 | 0,39 | 0,30 |

Tabelle A-24: Wellenauflauf an Deichen und erforderlicher Freibord an senkrechten Wänden des rechten Weserufers (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|-----|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R1 | 3491036 | 5881104 | 28,90 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R2 | 3490941 | 5881134 | 28,80 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R3 | 3490846 | 5881166 | 28,70 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R4 | 3490752 | 5881199 | 28,60 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R5 | 3490658 | 5881232 | 28,50 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R6 | 3490563 | 5881264 | 28,40 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R7 | 3490468 | 5881297 | 28,30 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R8 | 3490373 | 5881328 | 28,20 | 7,45 | 7,88 | 7,75 |
| R9 | 3490279 | 5881360 | 28,10 | 7,45 | 7,70 | 7,54 |
| R10 | 3490184 | 5881393 | 28,00 | 7,44 | 8,14 | 7,98 |
| R11 | 3490090 | 5881426 | 27,90 | 7,44 | 8,22 | 8,05 |
| R12 | 3489995 | 5881458 | 27,80 | 7,43 | 8,30 | 8,13 |
| R13 | 3489901 | 5881491 | 27,70 | 7,44 | 8,30 | 8,14 |
| R14 | 3489806 | 5881524 | 27,60 | 7,44 | 8,30 | 8,13 |
| R15 | 3489711 | 5881554 | 27,50 | 7,44 | 8,29 | 8,13 |
| R16 | 3489615 | 5881583 | 27,40 | 7,43 | 8,30 | 8,14 |
| R17 | 3489520 | 5881613 | 27,30 | 7,43 | 8,30 | 8,14 |
| R18 | 3489424 | 5881644 | 27,20 | 7,43 | 8,30 | 8,14 |
| R19 | 3489328 | 5881670 | 27,10 | 7,43 | 8,29 | 8,13 |
| R20 | 3489233 | 5881699 | 27,00 | 7,44 | - | - |
| R21 | 3489137 | 5881728 | 26,90 | 7,43 | 8,26 | 8,11 |
| R22 | 3489040 | 5881753 | 26,80 | 7,42 | 8,20 | 8,06 |
| R23 | 3488942 | 5881774 | 26,70 | 7,42 | 8,19 | 8,03 |
| R24 | 3488843 | 5881788 | 26,60 | 7,41 | 8,13 | 7,95 |
| R25 | 3488744 | 5881798 | 26,50 | 7,41 | 8,13 | 8,00 |
| R26 | 3488644 | 5881807 | 26,40 | 7,40 | 8,06 | 7,94 |
| R27 | 3488544 | 5881812 | 26,30 | 7,39 | 8,03 | 7,92 |
| R28 | 3488444 | 5881816 | 26,20 | 7,39 | 8,02 | 7,91 |
| R29 | 3488345 | 5881821 | 26,10 | 7,39 | 8,00 | 7,88 |
| R30 | 3488245 | 5881827 | 26,00 | 7,38 | 8,00 | 7,88 |
| R31 | 3488147 | 5881845 | 25,90 | 7,39 | 7,99 | 7,88 |
| R32 | 3488050 | 5881871 | 25,80 | 7,38 | 7,97 | 7,86 |
| R33 | 3487955 | 5881901 | 25,70 | 7,40 | 7,95 | 7,85 |
| R34 | 3487860 | 5881932 | 25,60 | 7,40 | 7,90 | 7,80 |
| R35 | 3487765 | 5881964 | 25,50 | 7,40 | 7,88 | 7,77 |
| R36 | 3487673 | 5882002 | 25,40 | 7,39 | 7,85 | 7,75 |
| R37 | 3487581 | 5882042 | 25,30 | 7,39 | 7,82 | 7,72 |
| R38 | 3487493 | 5882089 | 25,20 | 7,38 | 7,80 | 7,70 |
| R39 | 3487406 | 5882139 | 25,10 | 7,38 | 7,73 | 7,65 |
| R40 | 3487312 | 5882167 | 25,00 | 7,38 | 7,72 | 7,64 |
| R41 | 3487221 | 5882208 | 24,90 | 7,38 | 7,73 | 7,65 |
| R42 | 3487145 | 5882273 | 24,80 | 7,38 | 7,72 | 7,63 |
| R43 | 3487069 | 5882337 | 24,70 | 7,38 | 7,71 | 7,63 |
| R44 | 3487001 | 5882411 | 24,60 | 7,36 | 7,68 | 7,61 |
| R45 | 3486933 | 5882484 | 24,50 | 7,36 | 7,70 | 7,62 |
| R46 | 3486867 | 5882559 | 24,40 | 7,35 | 7,72 | 7,63 |
| R47 | 3486815 | 5882644 | 24,30 | 7,35 | 7,75 | 7,65 |
| R48 | 3486751 | 5882721 | 24,20 | 7,35 | 7,83 | 7,70 |
| R49 | 3486688 | 5882798 | 24,10 | 7,35 | 7,77 | 7,66 |
| R50 | 3486608 | 5882858 | 24,00 | 7,34 | 7,77 | 7,68 |
| R51 | 3486527 | 5882916 | 23,90 | 7,34 | 7,79 | 7,69 |
| R52 | 3486448 | 5882977 | 23,80 | 7,33 | 7,75 | 7,66 |
| R53 | 3486362 | 5883028 | 23,70 | 7,32 | 7,69 | 7,61 |
| R54 | 3486269 | 5883063 | 23,60 | 7,32 | 7,71 | 7,62 |
| R55 | 3486178 | 5883104 | 23,50 | 7,32 | 7,72 | 7,63 |
| R56 | 3486087 | 5883147 | 23,40 | 7,32 | 7,71 | 7,62 |
| R57 | 3485998 | 5883190 | 23,30 | 7,31 | 7,76 | 7,66 |

 Tabelle A-25: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R58 | 3485917 | 5883245 | 23,20 | 7,33 | 7,98 | 7,76 |
| R59 | 3485922 | 5883344 | 23,10 | 7,34 | 7,68 | 7,58 |
| R60 | 3485834 | 5883387 | 23,00 | 7,34 | 7,71 | 7,61 |
| R61 | 3485739 | 5883417 | 22,90 | 7,33 | 7,71 | 7,59 |
| R62 | 3485641 | 5883436 | 22,80 | 7,32 | 7,71 | 7,57 |
| R63 | 3485541 | 5883447 | 22,70 | 7,32 | 7,68 | 7,58 |
| R64 | 3485445 | 5883468 | 22,60 | 7,32 | 7,65 | 7,56 |
| R65 | 3485467 | 5883554 | 22,50 | 7,32 | 7,60 | 7,51 |
| R66 | 3485528 | 5883634 | 22,40 | 7,33 | 7,56 | 7,43 |
| R67 | 3485533 | 5883712 | 22,30 | 7,33 | 7,57 | 7,46 |
| R68 | 3485477 | 5883794 | 22,20 | 7,26 | 7,43 | 7,31 |
| R69 | 3485412 | 5883868 | 22,10 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R70 | 3485327 | 5883920 | 22,00 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R71 | 3485249 | 5883982 | 21,90 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R72 | 3485171 | 5884045 | 21,80 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R73 | 3485108 | 5884121 | 21,70 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R74 | 3485049 | 5884201 | 21,60 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R75 | 3484972 | 5884265 | 21,50 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R76 | 3484895 | 5884328 | 21,40 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R77 | 3484818 | 5884392 | 21,30 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R78 | 3484741 | 5884455 | 21,20 | 7,25 | 7,54 | 7,45 |
| R79 | 3484664 | 5884519 | 21,10 | 7,25 | 7,54 | 7,45 |
| R80 | 3484587 | 5884583 | 21,00 | 7,25 | 7,54 | 7,45 |
| R81 | 3484508 | 5884644 | 20,90 | 7,23 | 7,52 | 7,43 |
| R82 | 3484428 | 5884704 | 20,80 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R83 | 3484337 | 5884744 | 20,70 | 7,26 | 7,55 | 7,46 |
| R84 | 3484249 | 5884792 | 20,60 | 7,25 | 7,91 | 7,79 |
| R85 | 3484169 | 5884851 | 20,50 | 7,25 | 7,95 | 7,82 |
| R86 | 3484095 | 5884918 | 20,40 | 7,25 | 7,94 | 7,81 |
| R87 | 3484022 | 5884986 | 20,30 | 7,25 | 7,95 | 7,82 |
| R88 | 3483951 | 5885057 | 20,20 | 7,25 | 7,95 | 7,81 |
| R89 | 3483881 | 5885128 | 20,10 | 7,25 | 7,94 | 7,79 |
| R90 | 3483811 | 5885200 | 20,00 | 7,25 | 7,92 | 7,77 |
| R91 | 3483741 | 5885271 | 19,90 | 7,25 | 7,88 | 7,74 |
| R92 | 3483672 | 5885344 | 19,80 | 7,25 | 7,86 | 7,73 |
| R93 | 3483603 | 5885416 | 19,70 | 7,24 | 7,82 | 7,70 |
| R94 | 3483534 | 5885488 | 19,60 | 7,24 | 7,81 | 7,68 |
| R95 | 3483465 | 5885560 | 19,50 | 7,23 | 7,77 | 7,63 |
| R96 | 3483396 | 5885633 | 19,40 | 7,23 | 8,02 | 7,87 |
| R97 | 3483420 | 5885711 | 19,30 | 7,23 | 8,00 | 7,75 |
| R98 | 3483506 | 5885761 | 19,20 | 7,23 | 8,23 | 8,01 |
| R99 | 3483589 | 5885818 | 19,10 | 7,23 | 8,32 | 8,08 |
| R100 | 3483665 | 5885881 | 19,00 | 7,23 | 8,37 | 8,08 |
| R101 | 3483721 | 5885963 | 18,90 | 7,23 | 8,24 | 7,99 |
| R102 | 3483778 | 5886046 | 18,80 | 7,23 | 7,66 | 7,57 |
| R103 | 3483864 | 5886029 | 18,70 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R104 | 3483944 | 5885969 | 18,60 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R105 | 3484024 | 5885909 | 18,50 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R106 | 3484092 | 5885836 | 18,40 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R107 | 3484153 | 5885757 | 18,30 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R108 | 3484214 | 5885677 | 18,20 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R109 | 3484275 | 5885598 | 18,10 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R110 | 3484336 | 5885519 | 18,00 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R111 | 3484413 | 5885455 | 17,90 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R112 | 3484491 | 5885393 | 17,80 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R113 | 3484569 | 5885331 | 17,70 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R114 | 3484647 | 5885268 | 17,60 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |

 Tabelle A-26: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

Untersuchungen zur Deichsicherheit Stadtstrecke Bremen-Seehausen bis Bremen-Weserwehr
 Bericht Nr. 679 / Bwst 2008

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R115 | 3484726 | 5885206 | 17,50 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R116 | 3484804 | 5885144 | 17,40 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R117 | 3484883 | 5885083 | 17,30 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R118 | 3484840 | 5885146 | 17,20 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R119 | 3484773 | 5885220 | 17,10 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R120 | 3484700 | 5885288 | 17,00 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R121 | 3484623 | 5885352 | 16,90 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R122 | 3484549 | 5885419 | 16,80 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R123 | 3484472 | 5885483 | 16,70 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R124 | 3484393 | 5885544 | 16,60 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R125 | 3484319 | 5885610 | 16,50 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R126 | 3484258 | 5885690 | 16,40 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R127 | 3484197 | 5885769 | 16,30 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R128 | 3484135 | 5885847 | 16,20 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R129 | 3484072 | 5885925 | 16,10 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R130 | 3484006 | 5886000 | 16,00 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R131 | 3483939 | 5886074 | 15,90 | 7,23 | 7,55 | 7,45 |
| R132 | 3483873 | 5886149 | 15,80 | 7,23 | 8,05 | 7,85 |
| R133 | 3483807 | 5886224 | 15,70 | 7,23 | 8,08 | 7,84 |
| R134 | 3483740 | 5886299 | 15,60 | 7,23 | 7,82 | 7,69 |
| R135 | 3483646 | 5886303 | 15,50 | 7,23 | 7,74 | 7,63 |
| R136 | 3483547 | 5886294 | 15,40 | 7,23 | 7,73 | 7,66 |
| R137 | 3483456 | 5886275 | 15,30 | 7,23 | 7,79 | 7,63 |
| R138 | 3483445 | 5886176 | 15,20 | 7,23 | 7,74 | 7,64 |
| R139 | 3483365 | 5886175 | 15,10 | 7,23 | 8,07 | 7,93 |
| R140 | 3483298 | 5886249 | 15,00 | 7,23 | 8,11 | 7,95 |
| R141 | 3483230 | 5886322 | 14,90 | 7,23 | 8,01 | 7,90 |
| R142 | 3483146 | 5886366 | 14,80 | 7,23 | 8,14 | 7,99 |
| R143 | 3483071 | 5886432 | 14,70 | 7,23 | 8,17 | 8,01 |
| R144 | 3482996 | 5886498 | 14,60 | 7,23 | 8,21 | 8,03 |
| R145 | 3482926 | 5886567 | 14,50 | 7,22 | 8,28 | 8,08 |
| R146 | 3482965 | 5886656 | 14,40 | 7,22 | 8,42 | 8,15 |
| R147 | 3482938 | 5886744 | 14,30 | 7,22 | - | - |
| R148 | 3483007 | 5886817 | 14,20 | 7,22 | - | - |
| R149 | 3483076 | 5886889 | 14,10 | 7,22 | - | - |
| R150 | 3483011 | 5886959 | 14,00 | 7,22 | - | - |
| R151 | 3482941 | 5887030 | 13,90 | 7,22 | - | - |
| R152 | 3482870 | 5887101 | 13,80 | 7,23 | - | - |
| R153 | 3482805 | 5887176 | 13,70 | 7,23 | - | - |
| R154 | 3482710 | 5887201 | 13,60 | 7,21 | - | - |
| R155 | 3482613 | 5887222 | 13,50 | 7,21 | - | - |
| R156 | 3482514 | 5887225 | 13,40 | 7,23 | - | - |
| R157 | 3482431 | 5887259 | 13,30 | 7,23 | 7,45 | 7,25 |
| R158 | 3482331 | 5887259 | 13,20 | 7,21 | 7,58 | 7,43 |
| R159 | 3482231 | 5887259 | 13,10 | 7,21 | 7,76 | 7,65 |
| R160 | 3482132 | 5887269 | 13,00 | 7,21 | 7,98 | 7,81 |
| R161 | 3482036 | 5887297 | 12,90 | 7,21 | 7,95 | 7,80 |
| R162 | 3481939 | 5887319 | 12,80 | 7,21 | 7,90 | 7,78 |
| R163 | 3481839 | 5887327 | 12,70 | 7,21 | 7,84 | 7,73 |
| R164 | 3481739 | 5887335 | 12,60 | 7,20 | 7,79 | 7,69 |
| R165 | 3481640 | 5887344 | 12,50 | 7,20 | 7,94 | 7,80 |
| R166 | 3481557 | 5887395 | 12,40 | 7,20 | 7,78 | 7,68 |
| R167 | 3481460 | 5887413 | 12,30 | 7,20 | 7,80 | 7,69 |
| R168 | 3481364 | 5887441 | 12,20 | 7,20 | 7,77 | 7,67 |

 Tabelle A-27: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
 (Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)

| Nr. | Rechtswert | Hochwert | Deich-Kilometer | Bemessungs-wasserstand [mNN] | Deichhöhe [mNN] | Höhe senkr. HSW [mNN] |
|------|------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| R169 | 3481267 | 5887464 | 12,10 | 7,19 | 7,74 | 7,63 |
| R170 | 3481169 | 5887483 | 12,00 | 7,19 | 7,70 | 7,60 |
| R171 | 3481070 | 5887497 | 11,90 | 7,19 | 7,69 | 7,59 |
| R172 | 3480971 | 5887511 | 11,80 | 7,19 | 7,67 | 7,57 |
| R173 | 3480871 | 5887521 | 11,70 | 7,19 | 7,94 | 7,75 |
| R174 | 3480825 | 5887599 | 11,60 | 7,19 | 7,89 | 7,68 |
| R175 | 3480780 | 5887663 | 11,50 | 7,19 | 7,61 | 7,50 |
| R176 | 3480681 | 5887653 | 11,40 | 7,18 | 7,62 | 7,49 |
| R177 | 3480581 | 5887643 | 11,30 | 7,18 | 7,60 | 7,51 |
| R178 | 3480482 | 5887632 | 11,20 | 7,18 | 7,59 | 7,50 |
| R179 | 3480382 | 5887622 | 11,10 | 7,18 | 7,57 | 7,48 |

Tabelle A-28: Höhen der Deiche und senkrechten Hochwasserschutzwände am rechten Weserufer
(Windgeschwindigkeit: 20 m/s, Formelsystem: EAK 2002)



Abb. 3-2: Auslesepunkte für Seegangsdaten

FRANZIUS - INSTITUT
FÜR WASSERBAU UND KÜSTENINGENIEURWESEN
DER UNIVERSITÄT HANNOVER

ZUSÄTZLICHE HYDRAULISCHE MODELLVERSUCHE
FÜR DIE WESER IN BREMEN

Versuchsbericht

Hierzu: 3 Anlagen

I n h a l t

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Veranlassung und Aufgabe | 1 |
| 2. | Unterlagen | 2 |
| 3. | Zum Versuchsmodell | 3 |
| 4. | Hydrologische Randbedingungen | 3 |
| 5. | Ergebnisse der Modellversuche | |
| 5.1 | Tideeinfluß am verlängerten Werdersee | 5 |
| 5.2 | Leistungsfähigkeit der Überlaufstrecke | |
| 5.2.1 | Allgemeines | 7 |
| 5.2.2 | Variante Z1 | 13 |
| 5.2.3 | Variante Z2 | 13 |
| 5.2.4 | Variante Z3 | 15 |
| 5.2.5 | Variante Z4 | 15 |
| 5.2.6 | Variante Z5 | 17 |
| 6. | Zusammenfassung | 20 |

1. Veranlassung und Aufgabe

Eine gemeinsame Wertung der Versuchsergebnisse der hydraulischen Modellversuche für die Hochwasserabführung im Stadtgebiet Bremen (Versuchsbericht des FRANZIUS-INSTITUTS vom März 1983, Unterlage 1) durch die beteiligten Bundes- und Landesbehörden führte zu der Erkenntnis, daß das Projekt einer neuen Weser-Staustufe Hemelingen gezielt weiter verfolgt werden müsse. Dazu sollten detaillierte Untersuchungen an einem unverzerrten Staustufenmodell im Maßstab 1:50 bei der BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW) in Hamburg durchgeführt werden. Die Randbedingungen für den Betrieb dieses Ausschnittsmodells sollten an dem bestehenden Wesermodell (1:120/60) im FRANZIUS-INSTITUT bestimmt werden.

Das Staustufenmodell der BAW, Hamburg, erstreckt sich etwa von km 360,5 bis km 362,8. Je nach der Größe des Abflußanteils über den Habenhauser Sommerdeich wird die Staustufe nicht mit $HHQ = 4200 \text{ m}^3/\text{s}$, sondern mit einem entsprechend geringeren Abflußanteil beaufschlagt. Das Ausschnittsmodell kann demnach nur naturähnlich betrieben werden, wenn für unterschiedliche Kronenhöhen des Sommerdeiches, der oberhalb der Modellgrenze des Staustufenmodells der BAW gelegen ist, und für unterschiedliche Wasserstände der Weser am oberstromigen Bezugspegel dieses Modells (Pegel 5a, km 360,75) der jeweilige Abfluß über den Sommerdeich und damit auch die Beaufschlagung der Staustufe bekannt ist. Diese Untersuchungen waren quasistationär hauptsächlich für den Fall des Tidehochwassers in der Weser bei $HHQ = 4200 \text{ m}^3/\text{s}$ durchzuführen.

Für die geplante Gestaltung des Habenhauser Vorlandes mit einem rd. 440 m langen Sommerdeich und verlängertem Werdersee etwa bis zur Wehrstraße waren zunächst die Scheitelwasserstände am Pegel 16 im verlängerten Werdersee (Abb. 1, S.6) bei unterschiedlicher Abflußbeaufschlagung der Nebenrinne Wer-

dersee-Kleine Weser zu bestimmen. Diese Daten waren, soweit vorhanden, aus den vorangegangenen Messungen (Versuchsbericht 1983), z.B. wegen der veränderten Morphologie auf dem Habenhauser Vorland durch die Verlängerung des Werdersees, nicht zu übernehmen.

Um während der Bauphase eines Wehrneubaus das Hemelinger Wehr bei HHQ möglichst gering zu beaufschlagen, war in weiteren Modellversuchen bei +6,00 mNN Kronenhöhe des Sommerdeiches zum Zwecke einer möglichen Abflußvergrößerung über den Sommerdeich der Einfluß von Entlastungsöffnungen im rechtsseitigen Leitdeich des verlängerten Werdersees zu bestimmen. In einer weiteren Meßreihe waren die "Kronenhöhe" auf +4,80 mNN abgesenkt und das Vorland zwischen Sommerdeich und Weser auf die gleiche Höhe abgegraben.

Die WASSER- UND SCHIFFAHRTSVERWALTUNG des Bundes, vertreten durch das WASSER- UND SCHIFFAHRTSAMT BREMEN, sowie der SENATOR FÜR BAUWESEN DER FREIEN HANSESTADT BREMEN, vertreten durch das WASSERWIRTSCHAFTSAMT BREMEN, beauftragten das FRANZIUS-INSTITUT mit Schreiben vom 21.3.1984 und zusätzlich mit Schreiben vom 7.6.1985 entsprechende ergänzende Modellversuche zu den in ihrem Auftrag im Jahre 1982 ausgeführten Modelluntersuchungen durchzuführen.

2. Unterlagen

1. FRANZIUS-INSTITUT Hydraulische Modellversuche für die Hochwasserabführung im Stadtgebiet Bremen, Versuchsbericht, 1983
2. BAW, Hamburg Gutachten für das Weserwehr Hemelingen, unterwasserseitige Wasserstände in Abhängigkeit vom Oberwasserzufluß, 1982
3. WWA BREMEN Deichhöhen und Grenzwasserstände in der Weser (km 356,0 bis km 362,0). Darstellung mit An-schreiben vom 11.5.1984
WSA BREMEN

4. WWA BREMEN
WSA BREMEN

Katastrophen-Grenzwasserstände
in der Weser (km 356,0 bis km
362,0). Darstellung mit An-
schreiben vom 22.5.1984

5. über WWA BREMEN

Lageplan des verlängerten Wer-
dersees, M = 1:25000, mit An-
schreiben vom 27.3.1984

3. Zum Versuchsmodell

Zur Durchführung der ergänzenden Modellversuche am bestehen-
den Wesermodell im Maßstab 1:120/60 wurde zusätzlich im
Werdersee unterhalb der Werderbrücke ein verschließbarer
seitlicher Auslaß mit einem geeichten Meßwehr angeordnet.
Hierdurch konnte der Abfluß im Nebengerinne Werdersee-Klei-
ne Weser zusätzlich kontrolliert werden, wenn jeweils strom-
ab der seitlichen Meßeinrichtung der Werdersee abgeschottet
wurde und gleichzeitig oberhalb der Meßeinrichtung die glei-
chen Wasserstände und damit auch das gleiche Spiegelgefälle
wie in der zu untersuchenden Variante durch Verbau der Meß-
wehrranströmung erzeugt wurden.

Ein Lageplan für die Gestaltung der Verlängerung des Werder-
sees (Unterlage 5) zeigt in der dortigen Konzeption in den
seitlichen Randbereichen ökologisch wertvolle Seichtwasser-
zonen, die im Modell nicht nachgebildet wurden. Für den
Hochwasserabfluß wurde der ungünstigere Fall einer einheit-
lichen 100 m breiten Sohle und steiler Seitenböschung (1:2)
im Modell untersucht, zumal die hydraulische Wirksamkeit
der Seichtwasserzonen stark jahreszeitlichen Schwankungen
unterworfen ist.

4. Hydrologische Randbedingungen

Im Versuchsbericht des FRANZIUS-INSTITUTS (Unterlage 1) ist
ausführlich dargelegt, mit welchen Wasserständen am Pegel 2
(Große Weserbrücke) bei HHQ = 4200 m³/s (Pegel Iptschede)

und einer anteiligen Beaufschlagung der Kleinen Weser von 800 m³/s zu rechnen ist. Hierbei wurden auch Meßergebnisse am Weser-Jade-Modell der BAW, Hamburg (2) berücksichtigt.

Grundsätzlich werden bei gleichem Oberwasser der Weser und unterschiedlicher Aufteilung des Abflusses auf die Stadtstrecke und die Nebenrinne Werdersee-Kleine Weser die Wasserstände am Pegel Große Weserbrücke von dieser Abflaufaufteilung beeinflusst. Die Lage dieses Pegels ist daher für die vorgesehenen Untersuchungen als unterstromiger Bezugspegel nicht geeignet.

In den durchgeführten stationären Untersuchungen wurden deshalb am unterstromigen Modellende am Pegel 1 (km 2,25) nach Zusammenfluß von Stadtstrecke und Nebenrinne die folgenden Scheitelwerte, entsprechend mittleren Tideverhältnissen in Bremerhaven, eingesteuert:

| | Tidescheitelwerte | Wasserstand in cm NN -5 m |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Bremerhaven- Alter L.T. | MTnw _{76/80} | 301 |
| | MThw _{76/80} | 668 |
| Steuerpegel P1 (km 2,25) bei Q ₀ = 4200 m ³ /s | Tnw | 790 |
| | Thw | 845 |

Tafel 1
Hydrologische Grundlagen

Der zu berücksichtigende Tidehub am Pegel 1 wurde zu 0,55 m (bei Q₀ = 4200 m³/s) ermittelt. Messungen am Weser-Jade-Modell der BAW, Hamburg, ergaben an gleicher Stelle aufgrund der ungünstigeren Maßstabsverhältnisse nur 0,52 m.

Ein weiterer Zwangspunkt in der Steuerung der Modellversuche lag in der Vorgabe des Wasserstandes in der Kleinen We-

ser am Deichschartweg auf +6,50 mNN (Pegel 8, Abb. 1). Die Einhaltung dieses Wasserstandes war im Modell mit der Steuerung des unterströmten Wehres in der Kleinen Weser möglich, wobei bei Thw und maximalem Abfluß im Nebengerinne das Wehr fast vollständig geöffnet werden mußte. Die Regelcharakteristik des Wehres wurde allerdings äußerst ungünstig.

5. Ergebnisse der Modellversuche

5.1 Tideeinfluß am verlängerten Werdersee

Einen Überblick über den im Modell eingebauten verlängerten Werdersee gibt Abb. 1. Zur Stadtstrecke der Weser hin wird der Werdersee durch einen Leitdeich abgeschlossen. Das oberstromige Ende geht mit einer flachen Böschung an der Wehrstraße in das Habenhauser Vorland über.

Die zusätzlichen hydraulischen Modellversuche wurden vorwiegend bei $HHQ = 4200 \text{ m}^3/\text{s}$ durchgeführt. Der dadurch bedingte geringe Tidehub von 0,55 m am unteren Modellende nimmt stromauf bis zum Hemelinger Wehr je nach Abflaufteilung Stadtstrecke-Nebenrinne auf weniger als 0,30 m ab.

Der Wasserstand im verlängerten Werdersee am Pegel 16 wird bei baulich vollständig separater Nebenrinne Werdersee-Kleine Weser einerseits durch den vorgegebenen Wasserstand am Pegel 8 (Deichschartweg) und zum anderen durch den Abfluß über die rd. 440 m lange Überlaufstrecke ($Q_{\ddot{u}}$) bestimmt. Die Abhängigkeit des Wasserstandes am Pegel 16 als Funktion von $Q_{\ddot{u}}$ für Thw und Tnw ist in Abb. 2 dargestellt.

Aus Abb. 2 ist ersichtlich, daß der Tideeinfluß an diesem Pegel bei der vorgegebenen Betriebsart vernachlässigt werden kann. Zwei Faktoren können dieses Ergebnis anschaulich erklären. Erstens führt die feste Wasserstandsvorgabe am Pegel 8 durch Steuerung des beweglichen Wehres in der Kleinen

Lageplan der Varianten Z1,Z2,Z3,Z4

Entlastungsöffnungen Var.Z4

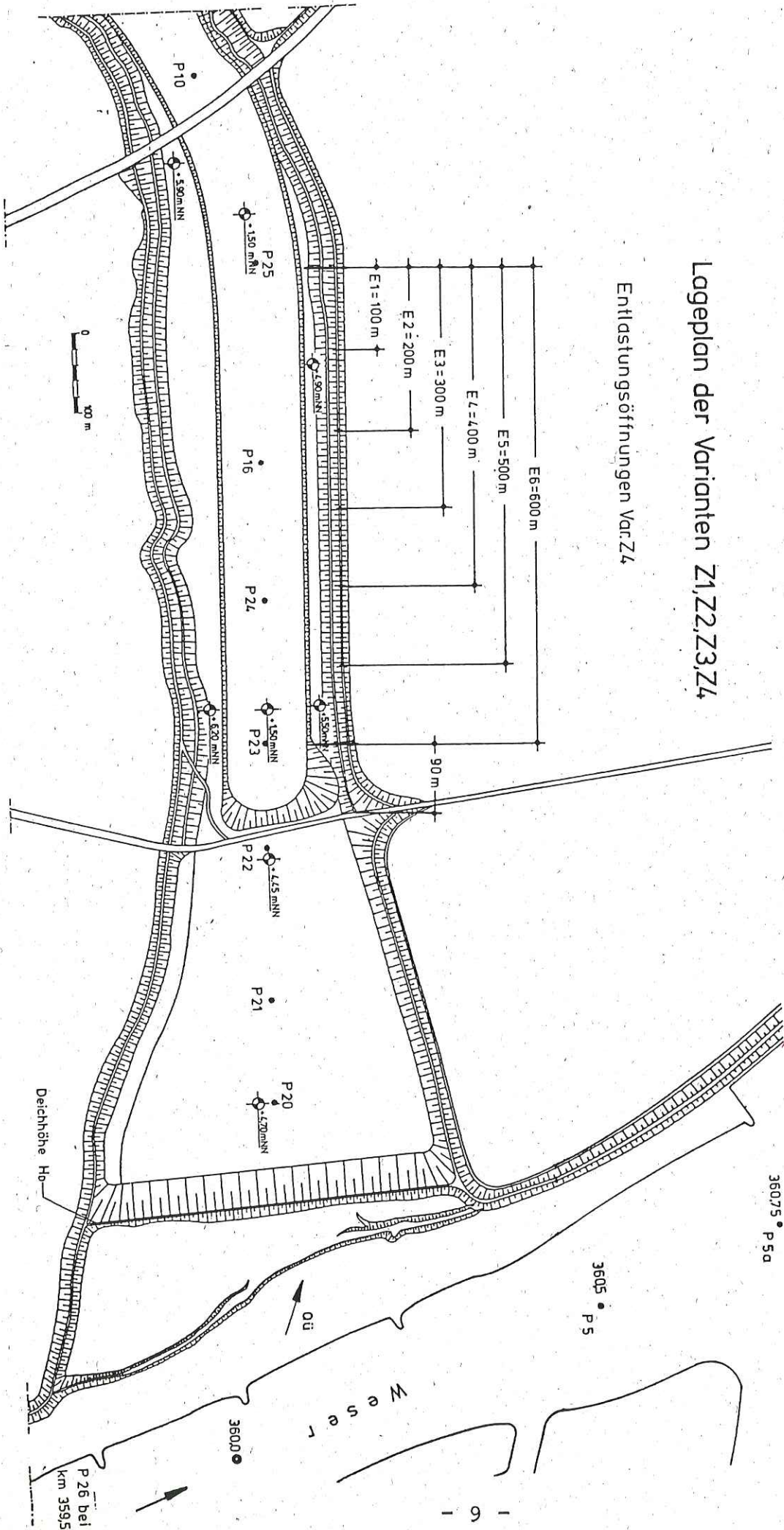


Abb. 1

Lageplan des verlängerten Werdesee im Modell

Wasserstand
am Pegel 16
cmNN-5m

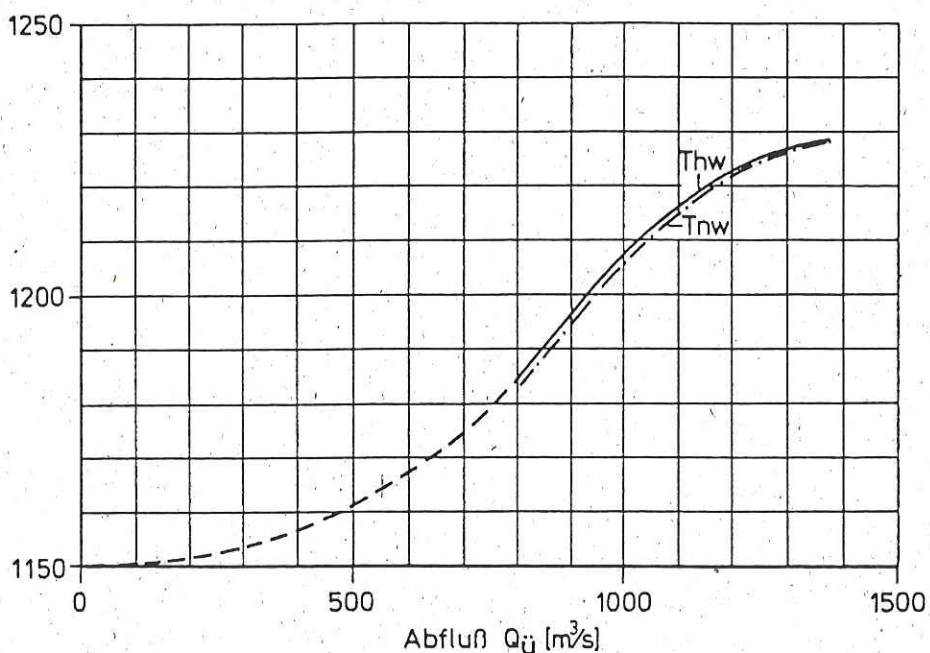


Abb. 2

Einfluß der Tide am Pegel 16 bei $Q_0 = 4200 m^3/s$

Weser an dieser Stelle zu einer absoluten Gegenregelung gegen einen Tideeinfluß auf P16 von der Kleinen Weser aus, und zweitens geschieht eine tideabhängige Beaufschlagung der Nebenrinne über das Hemelinger Wehr so indirekt, daß von dem ohnehin geringen Tidehub im Unterwasser des Wehres (bei $Q_0 = 4200 m^3/s$) an P16 maximal noch rd. 3 cm Tidehub gemessen wurden.

5.2 Leistungsfähigkeit der Überlaufstrecke

5.2.1 Allgemeines

Bei zunächst vier unterschiedlichen Höhen der Überlaufstrecke $H_D = +6,00 mNN, +6,50 mNN, +6,90 mNN$ sowie $+7,10 mNN$ wurden im Modell der durch Aufstau bzw. Absenken des Wasserstandes

oberhalb des Wehres (im Modell standen max. bis zu 3 Öffnungen zu je 54 m lichter Weite sowie die Schleusen zur Verfügung) bedingte Abflußanteil über die Überlaufstrecke sowie die zugehörigen Wasserstände an den Pegeln P5 (km 360,5) und P5a (km 360,75) gemessen.

Der Normalgrenzwasserstand an P5 ergibt sich aus dem vorhandenen Deichbestück (3) zu +7,85 mNN. Er wurde bei +6,00mNN Kronenhöhe nicht erreicht. Ein Katastrophen-Grenzwasserstand von +8,19 mNN ist am Pegel 5 in (4) angegeben. Bis zu dieser Spiegelhöhe wurde die Weser im Modell bei Sommerdeichhöhen von +6,90 mNN und +7,10 mNN angestaut.

Die Abhängigkeit des möglichen Abflusses durch die Nebenrinne von der Sommerdeichhöhe H_D bei Vorgabe eines bestimmten Wasserstandes am Pegel 5 in der Weser ist in Abb. 4 dargestellt. Hierzu waren für einige Bereiche des Diagramms zusätzliche Messungen erforderlich, um vorweg durchgeführte Interpolationen und Extrapolationen weiter abzusichern und auch ggf. zu korrigieren.

Da Pegel 5 etwa an der Modellgrenze des Staustufenmodells der BAW in Hamburg gelegen ist, wurde diese Darstellungsweise zusätzlich auch für den 250 m weiter stromab gelegenen Pegel 5a durchgeführt. Auch hier war es ratsam, die notwendigerweise durchgeführten Extrapolationen und Interpolationen im nachhinein noch einmal im Modell zu überprüfen und ggf. zu korrigieren. Die Darstellung zur Bestimmung der erforderlichen Sommerdeichhöhe zeigt Abb. 5.

Für eine Kronenhöhe von $H_D = +6,00$ mNN wurde die generelle Aufteilung des Abflusses über das Hemelinger Wehr einerseits und die Überlaufstrecke andererseits auch bei gerin-

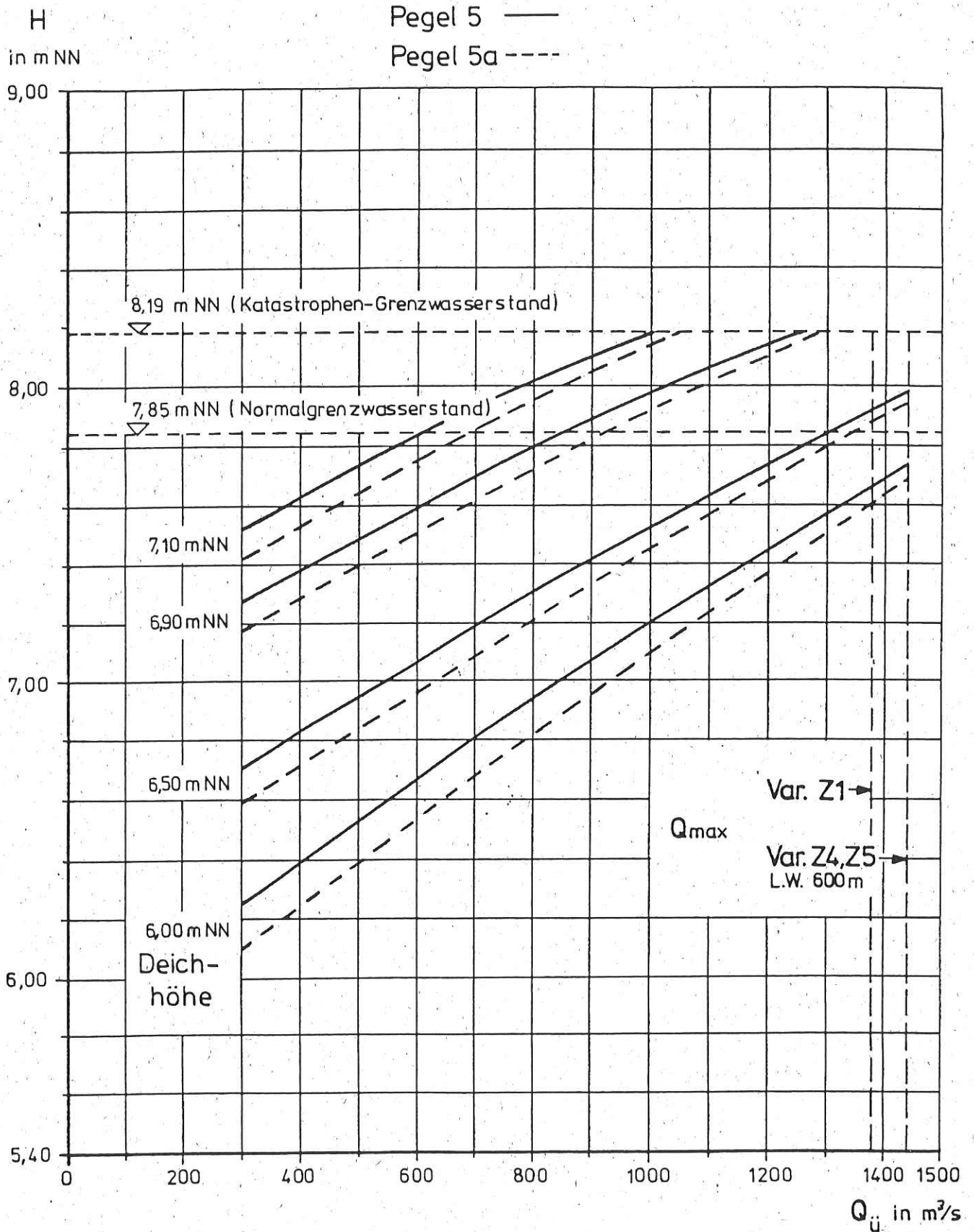


Abb. 3

Wasserstände an den Pegeln P5 und P5a
als Funktion des Abflusses über den Sommerdeich ($Q_{\ddot{u}}$)
sowie der Deichhöhe H_D

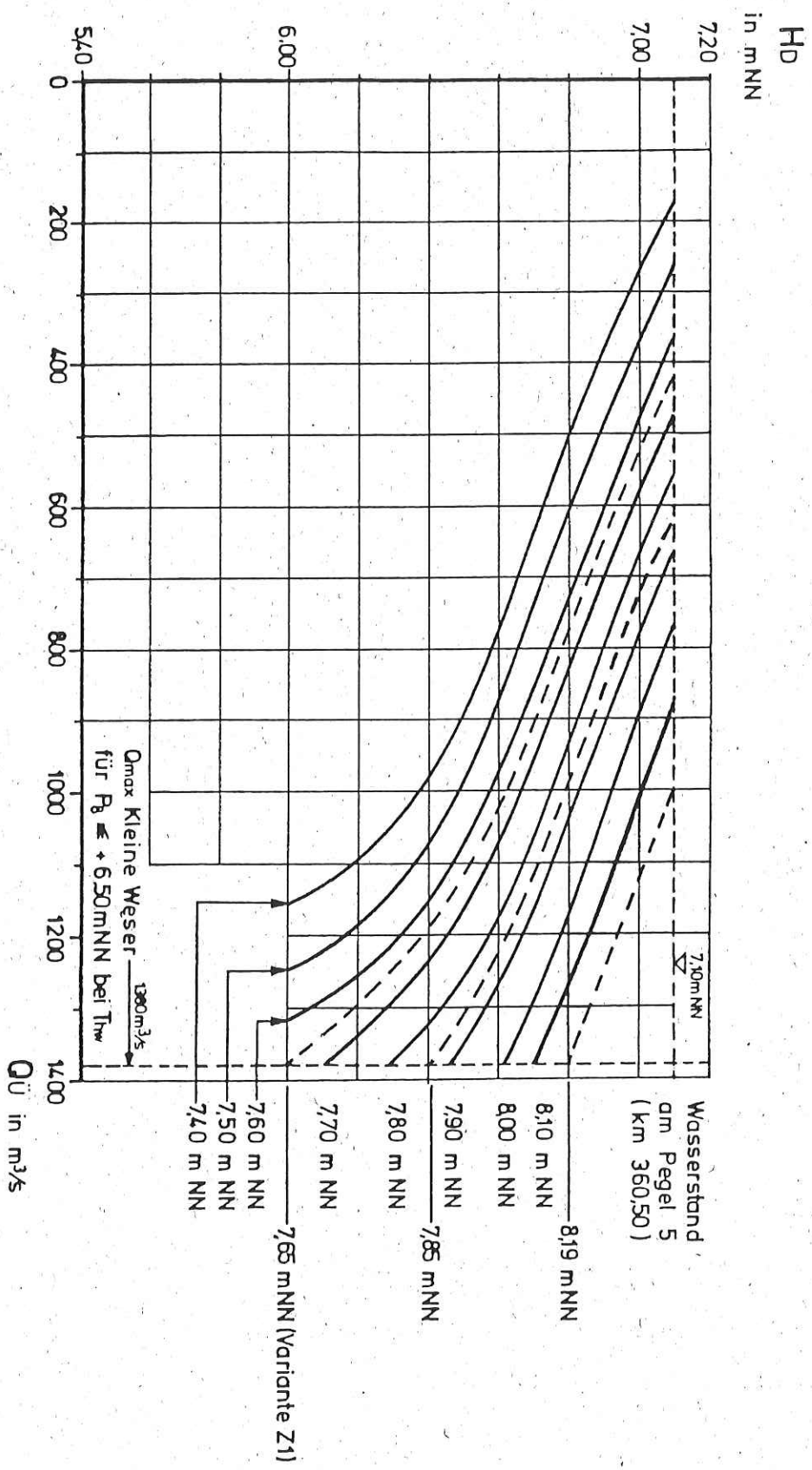


Abb. 4
 Erforderliche Deichhöhe H_d
 bei Vorgabe von Q_d und H (Pegel 5)

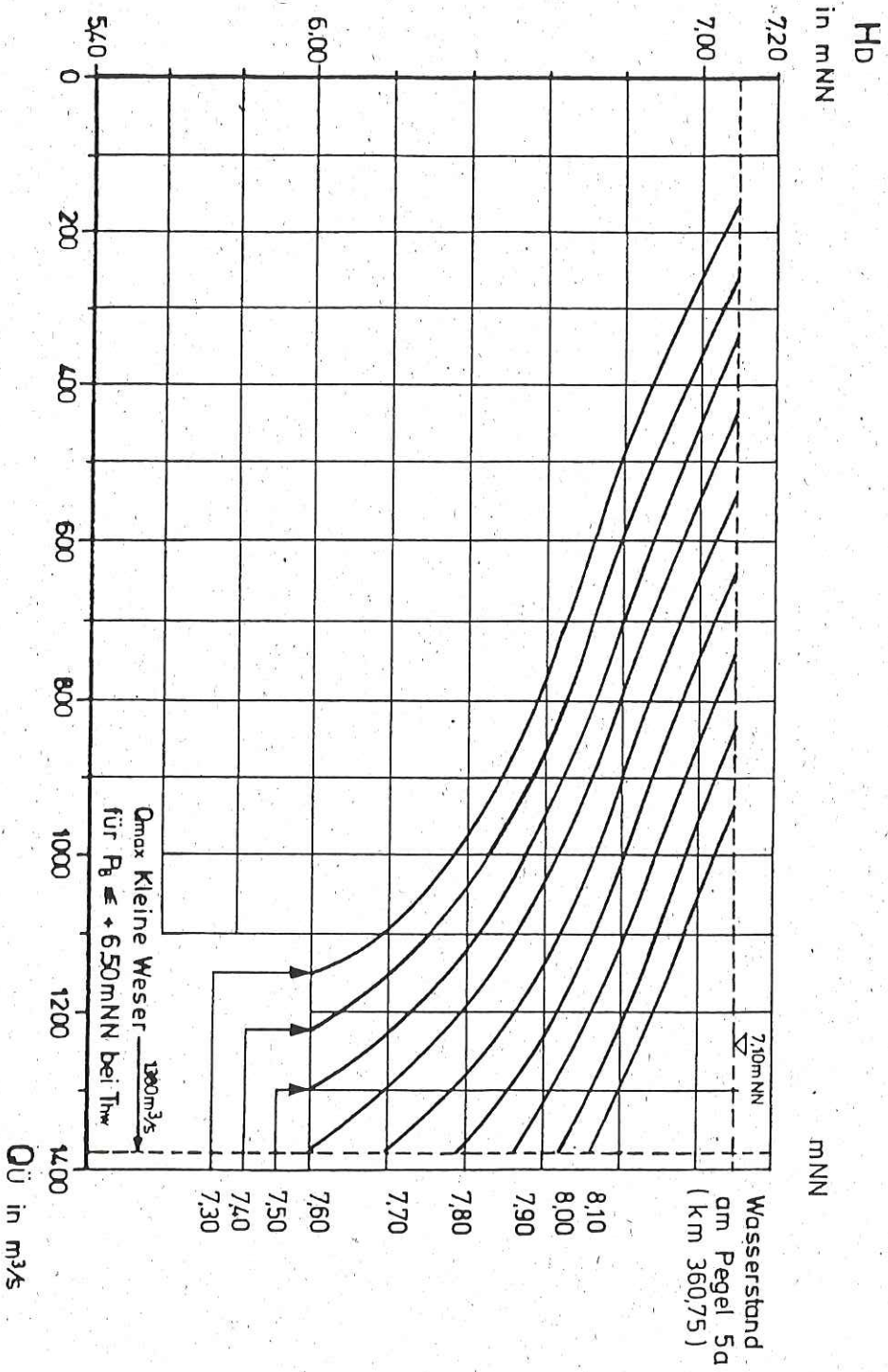


Abb. 5

Erforderliche Deichhöhe H_D
bei Vorgabe von Q_U und H (Pegel 5a)

gerem Abfluß als HHQ = 4200 m³/s gemessen. Die Ergebnisse sind in Abb. 6 dargestellt und zeigen ein "Anspringen" der Überlaufstrecke bei rd. 1800 m³/s. Bei etwa 3180 m³/s in der Weser (jetziges Wehr voll geöffnet) werden am Pegel 5 +7,00 mNN erreicht, vom Gesamtabfluß gelangen rund 630 m³/s über den Sommerdeich und die Nebenrinne, während 2550 m³/s über das Hemelinger Wehr die Stadtstrecke beaufschlagen.

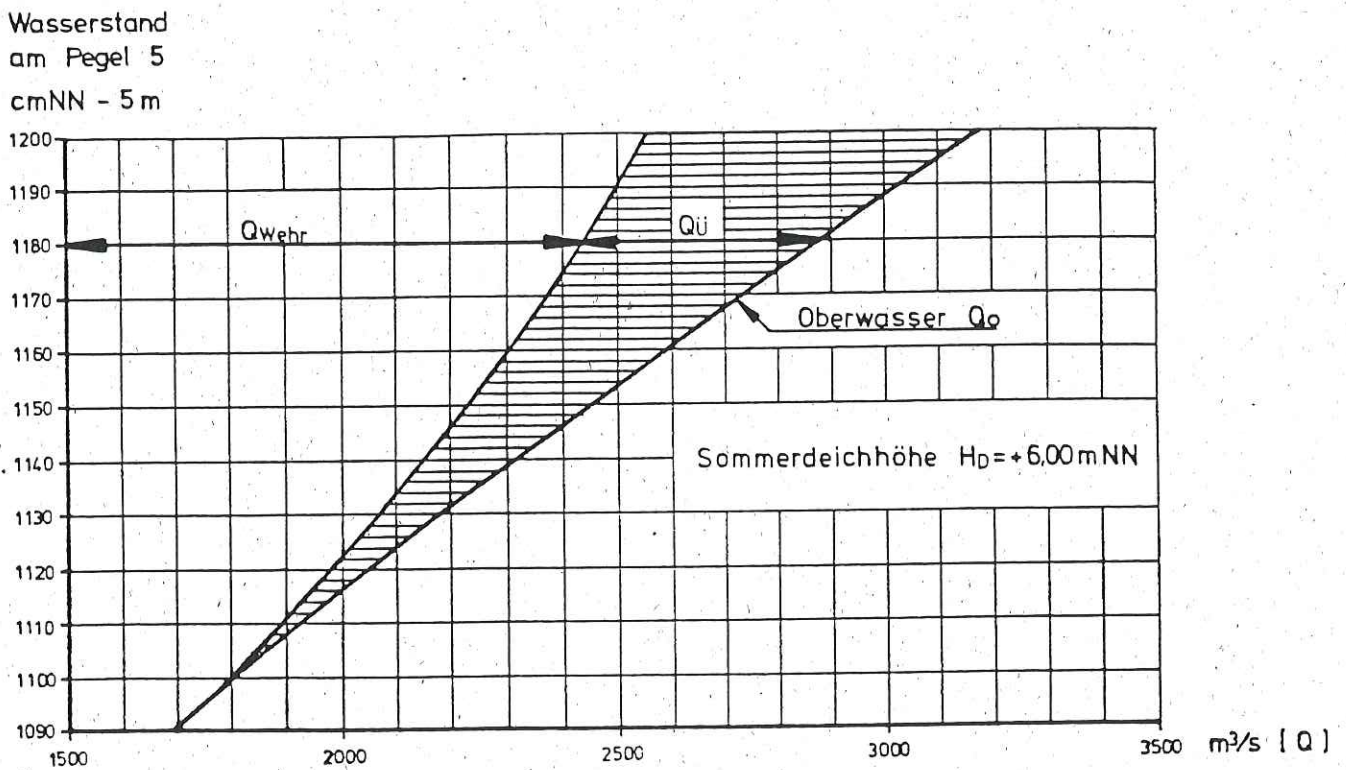


Abb. 6

Aufteilung des Abflusses der Weser
auf Stadtstrecke und Nebenrinne (Q_ü)

5.2.2 Variante Z1

Die bauliche Variante Z1 weist eine Kronenhöhe von $H_D = + 6,00$ m NN auf. Über die Nebenrinne gelangen rd. $1.300 \text{ m}^3/\text{s}$ bei $+ 7,65$ m NN Wasserstand am Pegel 5 ($+ 7,61$ m NN am Pegel 5a). Für diesen Zustand wurden die Oberflächengeschwindigkeiten in der Nebenrinne zwischen dem oberstromigen Anströmbereich der Weser und der Werderbrücke fotografisch aufgenommen und nach Auswertung in Anlage 1 dargestellt. Das Spiegelgefälle im Nebengerinne (Abb. 7) weist auf das Ende des Werdersees zwischen den Pegeln P22 und P23 hin.

Das horizontale Geschwindigkeitsprofil zwischen Wehrstraße und Weser ist infolge der Anströmeinwirkungen stark unsymmetrisch, am Habenhauser Landesschutzdeich bildet sich eine längliche Walzenzone aus, die die ungleichmäßige Beaufschlagung des Gerinnes unterstützt.

Bei $Q_o = 4.200 \text{ m}^3/\text{s}$ konnten bei $H_D = + 6,00$ m NN Sommerdeichhöhe insgesamt $1.380 \text{ m}^3/\text{s}$ über die Nebenrinne abgeführt werden. In der Kleinen Weser am Deichschartweg (Pegel 8) wurde dabei der Wasserstand auf $+ 6,50$ m NN eingeregelt. Die größten Fließgeschwindigkeiten traten im Übergangsbereich zwischen der auf $+ 4,45$ m NN gelegenen Flutmulde und dem Werdersee auf und erreichten dort bis zu 240 cm/s . Wegen der hier vorhandenen Beschleunigungsstrecke über der Wehrstraße und der Böschungsoberkante sollte die flache Böschung am Ende des Werdersees ausreichend befestigt werden, um auch noch größeren Geschwindigkeiten standzuhalten.

5.2.3 Variante Z2

Um bei $HHQ = 4.200 \text{ m}^3/\text{s}$ und Normalgrenzwasserstand von $+ 7,85$ m NN an P5 das Nebengerinne Werdersee - Kleine Weser gerade mit rd. $800 \text{ m}^3/\text{s}$ zu beaufschlagen, ist für die Überlaufstrecke eine Kronenhöhe von rd. $+ 6,96$ m NN erfor-

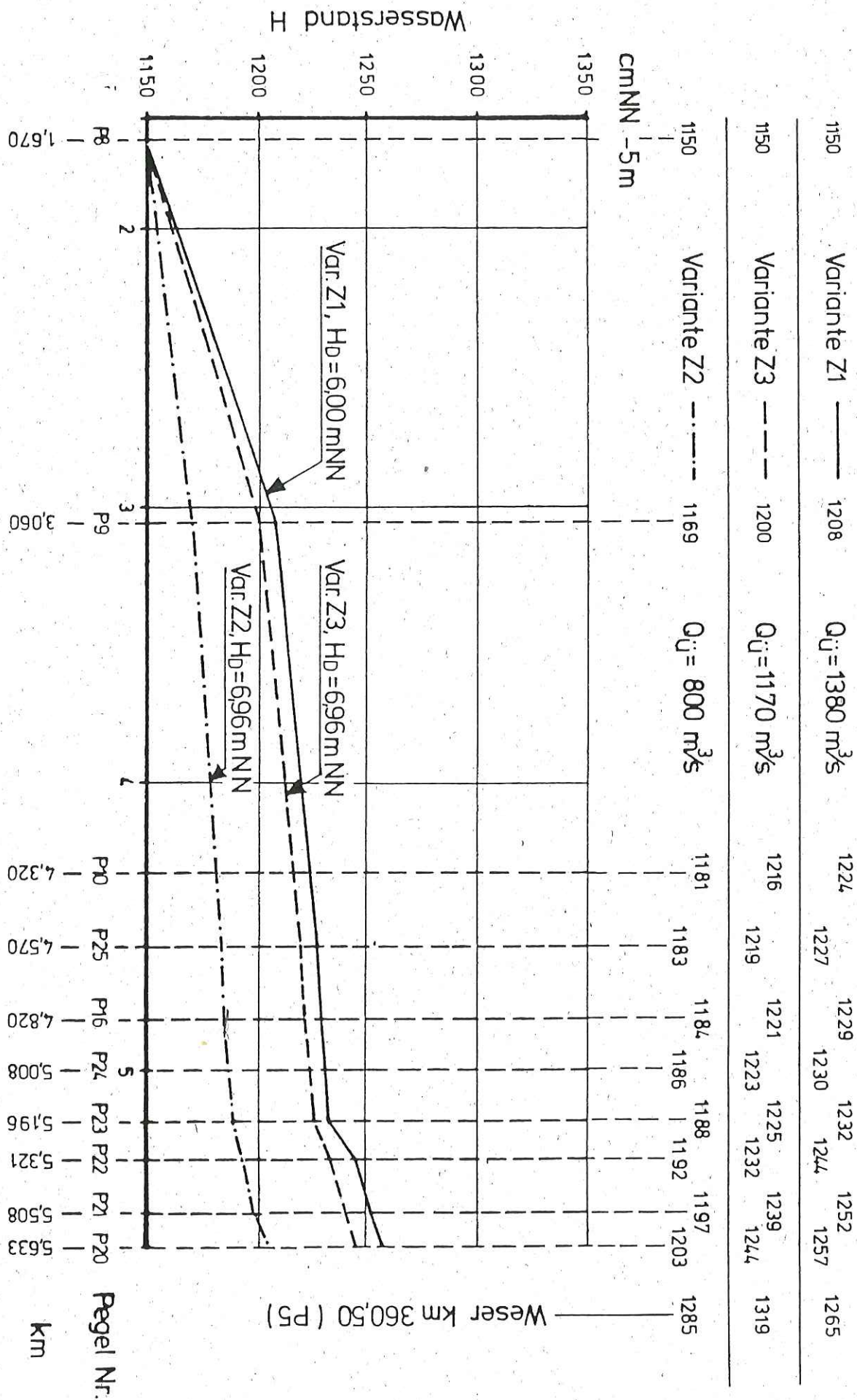


Abb. 7
Spiegelgefälle im Werdersee und in der Kleinen Weser in den Varianten Z1, Z2 und Z3

derlich (vgl. Abb. 4). Bei dieser Variante wurden im hydraulischen Modell die Fließgeschwindigkeiten an der Oberfläche zwischen Weser und Werderbrücke gemessen und in Anlage 2 als Treibkörperbahnen dargestellt. Generell sind die Fließgeschwindigkeiten geringer als in Variante Z1; es wurden jedoch auch hier noch maximal 215 cm/s gemessen. Für den Übergang in den Werdersee gilt das unter 5.2.2 für Variante Z1 Gesagte entsprechend.

5.2.4 Variante Z3

Ausgehend von der Kronenhöhe $H_D = + 6,96$ m NN wurden in Variante Z3 bei $HHQ = 4.200$ m³/s der Katastrophen-Grenzwasserstand von + 8,19 m NN in der Weser am Pegel 5 und ansonsten unveränderte Randbedingungen (Thw in der Weser, Wasserstand an P_8) eingestellt. Die Fließgeschwindigkeiten an der Oberfläche zwischen Weser und Werderbrücke sind in Anlage 3 als Treibkörperbahnen aufgetragen.

Die Beaufschlagung der Nebenrinne betrug rd. 1.170 m³/s. Die größten Fließgeschwindigkeiten lagen analog zu Variante Z1 in der Übergangszone Flutmulde/Werdersee. Die gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten erreichten bis zu 2,50 m/s. Das Spiegelgefälle in der Nebenrinne ist aus Abb. 7 ersichtlich.

5.2.5 Variante Z4

Um die Leistungsfähigkeit der Überlaufstrecke bei + 6,00 m NN Kronenhöhe möglichst weiter zu steigern, wurden schrittweise in Variante 4 die Entlastungsöffnungen E1 bis E6 mit Öffnungsweiten von 100 bis 600 m (Abb. 8) im rechten Leitdeich parallel zum verlängerten Werdersee geöffnet. Die mögliche Abflußleistung über den Sommerdeich ($Q_{\ddot{u}}$) in Abhängigkeit von der vorhandenen Öffnungsweite ist in Abb. 9 dargestellt. Ohne seitliche Öffnung konnten bei einem Wasserstand von + 7,65 m NN am Pegel 5 1.380 m³/s abgeführt werden. Bei

Variante Z4

Entlastungsöffnungen

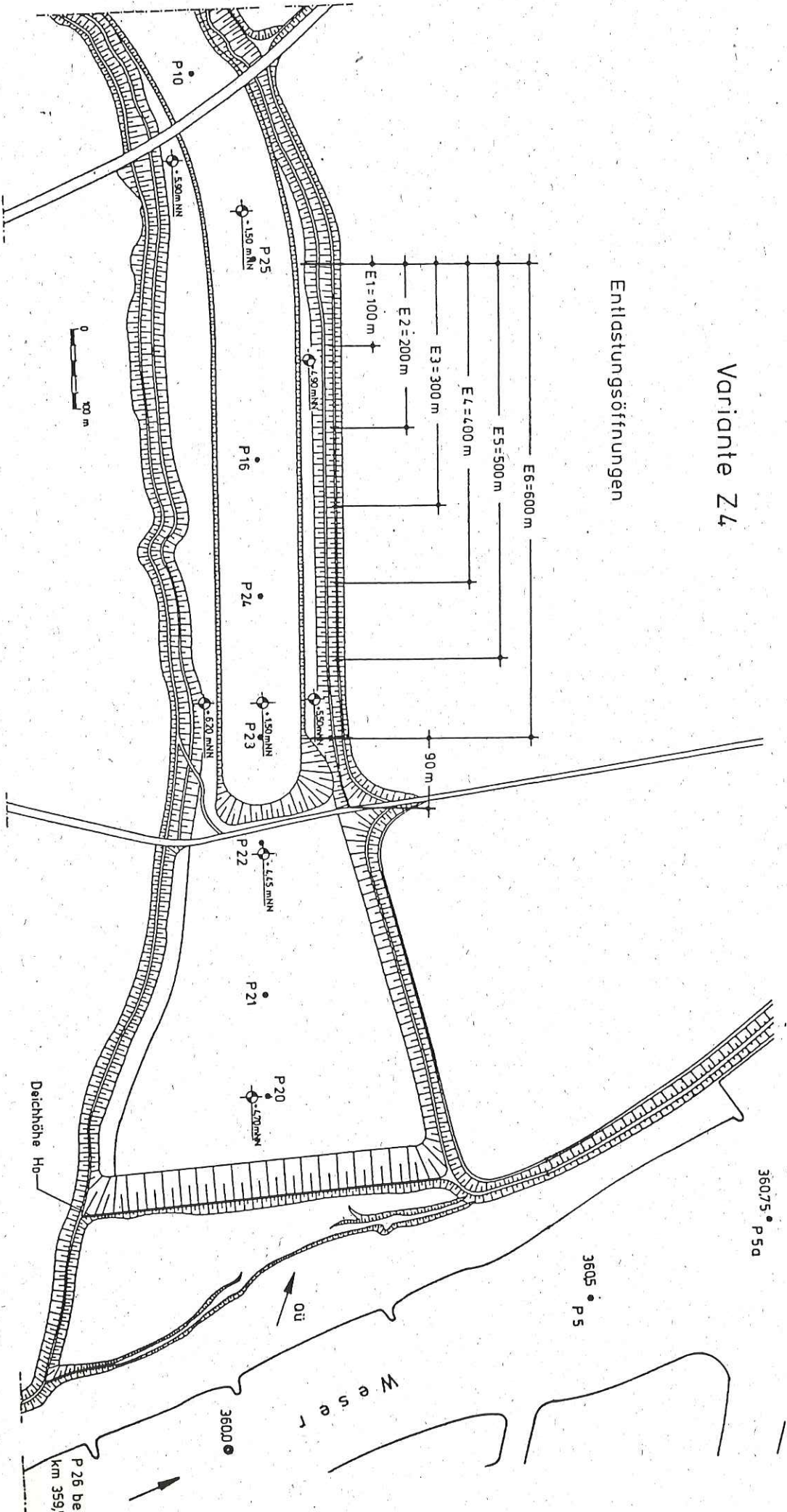


Abb. 8

Lageplan der Variante Z4

max. 600 m lichter Öffnungsweite (E6) betrug $Q_{\ddot{u}}$ rd. $1.440 \text{ m}^3/\text{s}$ und der Wasserstand an P5 + 7,62 m NN. Eine wesentliche Entlastung im Hemelinger Wehrquerschnitt konnte demnach nicht mit den Entlastungsöffnungen erreicht werden (gestrichelte Kurve in Abb. 9).

Die Entlastungsöffnungen E1 bis E6 führten mit zunehmender Öffnungsweite vorwiegend zu einer Entlastung des unterhalb liegenden Nebengerinnes Werdersee - Kleine Weser und kaum zu einer nennenswerten Steigerung des Abflußanteils über den Sommerdeich. Diese Abhängigkeit ist in Abb. 9 als untere strichpunktierte Kurve eingetragen.

Der aus den Entlastungsöffnungen gelangende Abfluß kann infolge des bis zur Werderbrücke auf + 6,50 m NN liegenden Weserdeiches erst unterhalb der Brücke in die Stadtstrecke der Weser gelangen. (vorwiegend zwischen km 361,1 und km 365,5). Die Rückführung des Entlastungsabflusses zur Stadtstrecke der Weser wird vorwiegend durch die Weserdeichhöhe bestimmt, so daß Verfälschungen der Modellmessungen durch höhere Grünlandverbauung (je nach Naturzustand bei HHQ) in diesem Fall weniger ins Gewicht fallen.

5.2.6 Variante Z5

Durch Abgrabung des Habenhauser Vorlandes zwischen Sommerdeich und Weser bis auf + 4,80 m NN wurde, ebenfalls mit zusätzlichen Entlastungsöffnungen E1 bis E6, versucht, den Abfluß über den Sommerdeich ($Q_{\ddot{u}}$) noch weiter zu vergrößern. In Abb. 10 ist der Lageplan dieser Variante dargestellt.

Im Rahmen der Meßgenauigkeit unterschieden sich im Ergebnis die Varianten Z5 und Z4 kaum. Der maximale Abfluß über den Sommerdeich erreichte bei 600 m Öffnungsweite rd. $1.440 \text{ m}^3/\text{s}$, d.h. über das Hemelinger Wehr waren noch $2.760 \text{ m}^3/\text{s}$ abzuführen.

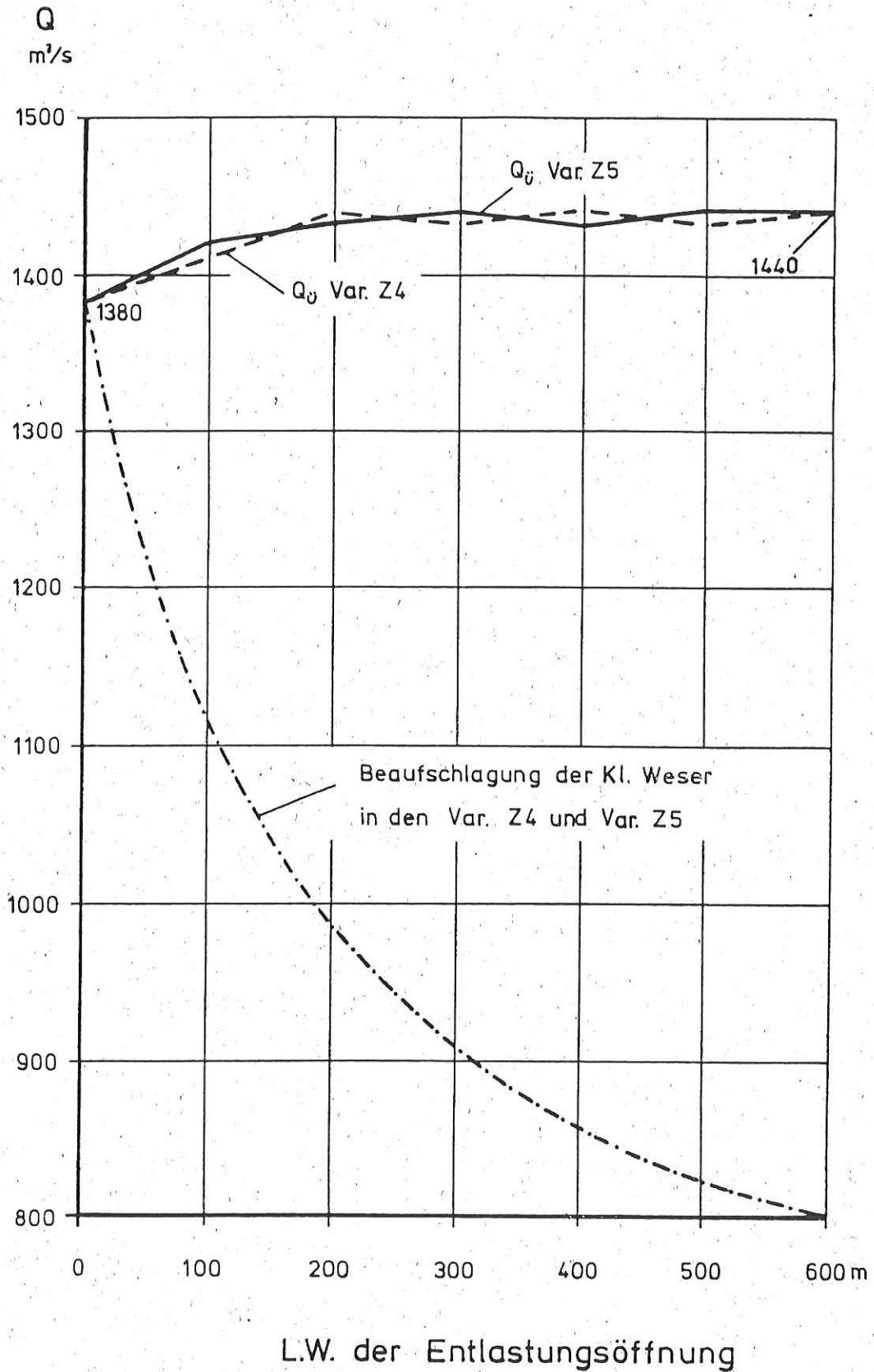


Abb. 9

Abfluß über den Sommerdeich ($Q_{\ddot{u}}$) sowie Entlastung der Nebenrinne Kleine Weser in den Varianten Z4- und Z5

Variante Z5

Entlastungsöffnungen

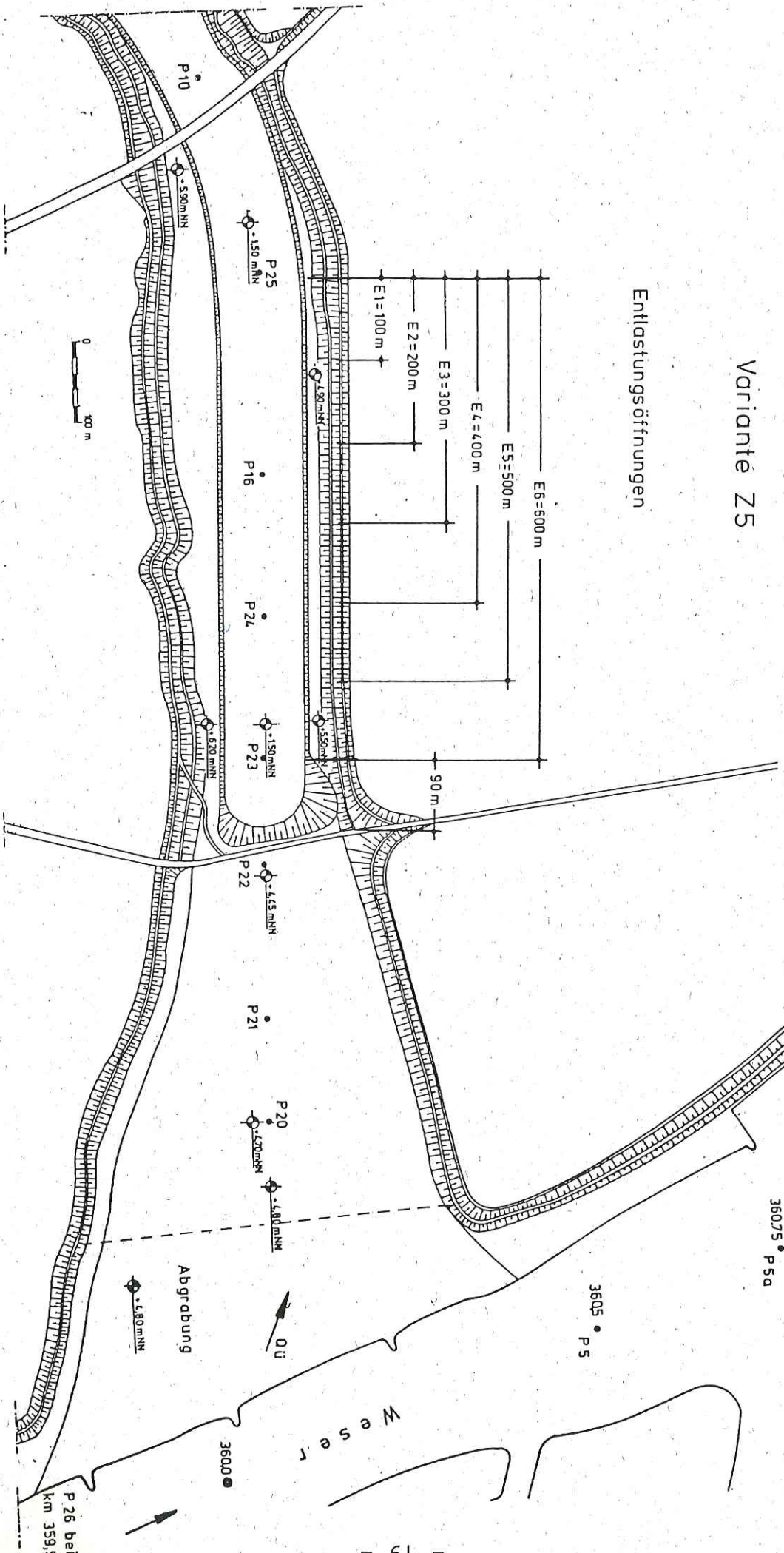


Abb. 10

Lageplan der Variante Z5

6. Zusammenfassung

In den zusätzlichen hydraulischen Modellversuchen für die Weser in Bremen wurde in ersten Untersuchungen die gegenseitige Abhängigkeit der Kronenhöhe des rd. 440 m langen Habenhauser Sommerdeiches, des Abflusses über diesen Deich sowie der zugehörigen Wasserstände an den Weserpegeln 5 und 5a (Höhe Fuldahafen) bei jeweils $HHQ = 4.200 \text{ m}^3/\text{s}$ (Pegel Intschede) sowie Thw in der Weser ermittelt. In sämtlichen zusätzlichen Untersuchungen wurde durch Steuerung des Wehres in der Kleinen Weser am Deichschartweg ein Wasserstand von + 6,50 m NN gehalten. Die Untersuchungen wurden quasi-stationär durchgeführt; im verlängerten Werdersee kann infolge der Zwangssteuerung am Wehr in der Kleinen Weser und des ohnehin geringen Tidehubes bei $Q_0 = 4.200 \text{ m}^3/\text{s}$ ein Tideeinfluß vernachlässigt werden.

Um den sogenannten Anspringbereich zu erfassen, wurden für die generelle Aufteilung des Abflusses bei + 6,00 m NN Kronenhöhe auf Stadtstrecke und Nebenrinne auch Untersuchungen mit Oberwasserabflüssen zwischen $1.700 \text{ m}^3/\text{s}$ und $3.200 \text{ m}^3/\text{s}$ durchgeführt.

Die maximale Leistungsfähigkeit des Sommerdeichabflusses lag bei vollständig geöffnetem Hemelinger Wehr und + 6,00 m Kronenhöhe bei rd. $1.380 \text{ m}^3/\text{s}$ sowie bei Thw in der Weser und einem Wasserstand von + 6,50 m NN am Pegel P8. Versuche, diesen Abfluß zur Entlastung des Wehres zu steigern, erbrachten trotz 600 m breiter Entlastungsöffnungen im Leitdeich des verlängerten Werdersees sowie einer Vorlandabgrabung auf + 4,80 m NN (entsprechend der dann vorhandenen "Kronenhöhe") insgesamt einen maximalen Abfluß von rd. $1.440 \text{ m}^3/\text{s}$.

In Tafel 2 sind für die einzelnen Versuchsvarianten die wichtigsten Meßergebnisse zusammengestellt.

| Ausbau- zustand Variante | Wasserstände der Pegel in cm NN | | | | | | | Abflüsse in m ³ /s | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|------------------|--------------|----------------|
| | P1 | P3 | P4 | P5a | P5 | P26 | P16 | Kleine Weser | Stadt Strecke | Hem. Wehr | Q _i |
| Z1 | 345 | 544 | 737 | 761 | 765 | - | 729 | 1380 | 2820 | 2820 | 1380 |
| Z2 | 345 | 610 | - | - | 785 | - | 721 | 800 | 3400 | 3400 | 800 |
| Z3 | 345 | 564 | - | - | 819 | - | 684 | 1170 | 3030 | 3030 | 1170 |
| Z4 mit E6 | 345 | 605 | 733 | 758 | 762 | 770 | 685 | 800 | 3400 | 2760 | 1440 |
| E5 | 345 | 601 | 734 | 757 | 763 | 770 | 686 | 830 | 3370 | 2760 | 1440 |
| E4 | 345 | 597 | 733 | 758 | 762 | 771 | 687 | 850 | 3350 | 2770 | 1430 |
| E3 | 345 | 593 | 734 | 759 | 763 | 771 | 689 | 910 | 3290 | 2760 | 1440 |
| E2 | 345 | 584 | 736 | 759 | 764 | 773 | 694 | 990 | 3210 | 2770 | 1430 |
| E1 | 345 | 565 | 736 | 760 | 764 | 773 | 701 | 1120 | 3080 | 2780 | 1420 |
| Z5 mit E6 | 345 | 604 | 732 | 758 | 762 | 769 | 686 | 800 | 3400 | 2760 | 1440 |
| E5 | 345 | 603 | 733 | 759 | 762 | 770 | 687 | 830 | 3370 | 2770 | 1430 |
| E4 | 345 | 598 | 734 | 758 | 763 | 770 | 687 | 850 | 3350 | 2760 | 1440 |
| E3 | 345 | 594 | 734 | 759 | 763 | 772 | 690 | 910 | 3290 | 2770 | 1430 |
| E2 | 345 | 585 | 735 | 760 | 764 | 772 | 694 | 990 | 3210 | 2760 | 1440 |
| E1 | 345 | 563 | 736 | 761 | 765 | 773 | - | 1120 | 3080 | 2790 | 1410 |

T a f e l . 2

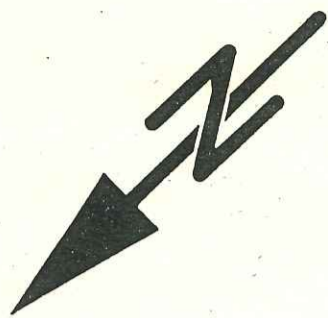
Zusammenstellung von Wasserständen und Teil-
abflüssen bei den untersuchten Ausbautzuständen
(HHQ = 4200 m³/s; + 6,50 m NN am Pegel P8
in der Kleinen Weser am Deichschartweg)

Hannover, im Juli 1985

Der Geschäftsführende Leiter
des FRANZIUS-INSTITUTS:

Die Sachbearbeiter:

Prof. Dr.-Ing. O. Burkhardt Dr.-Ing. H. Schwarze Dipl.-Ing. J. Hinsch



P5 = +7,65 m NN

Q₀ = 4200 m³/s

H_D = +6,00 m NN

Pegel Deichschartweg (P8) = +6,50 m NN

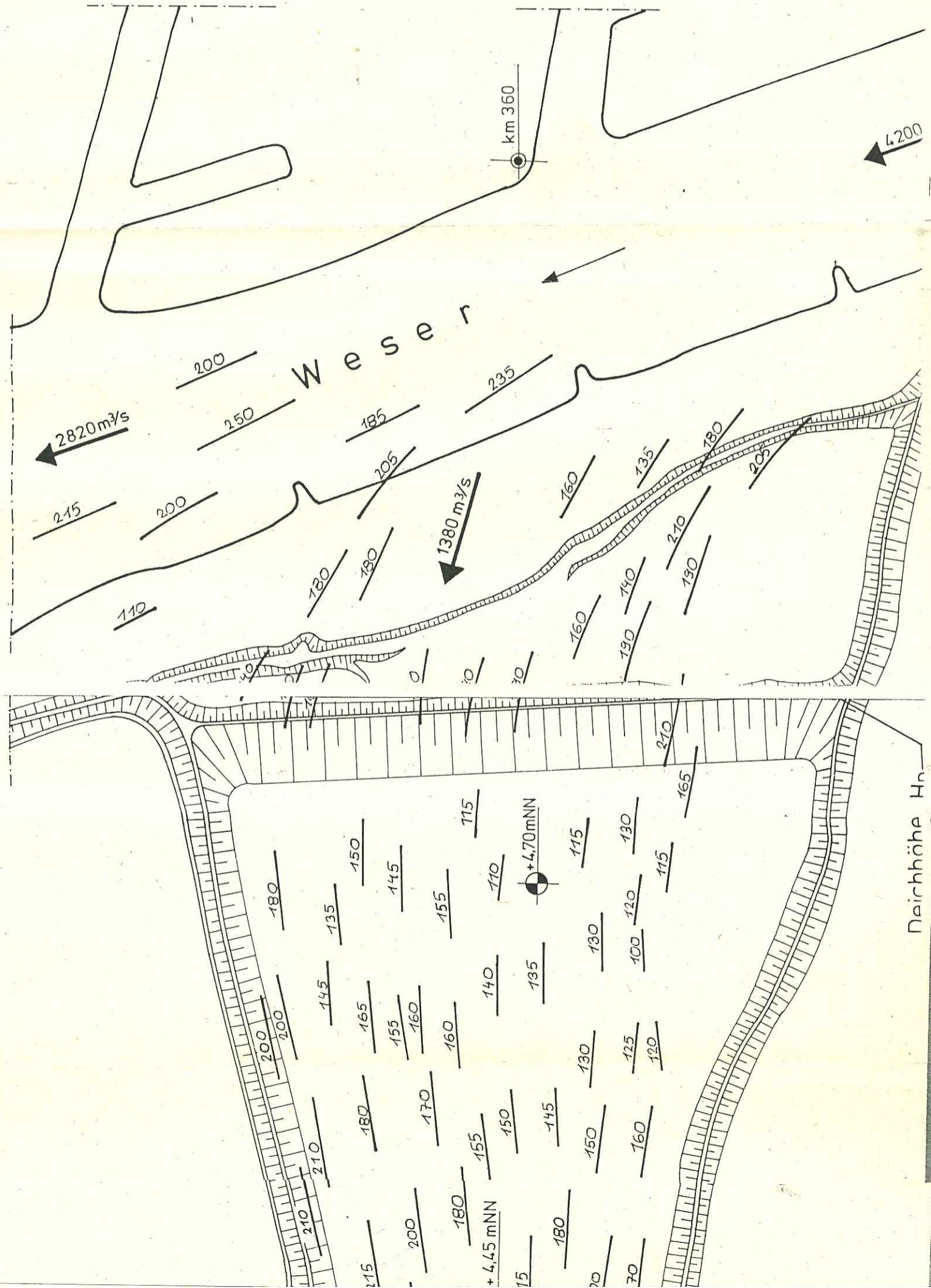
Thw in der Weser

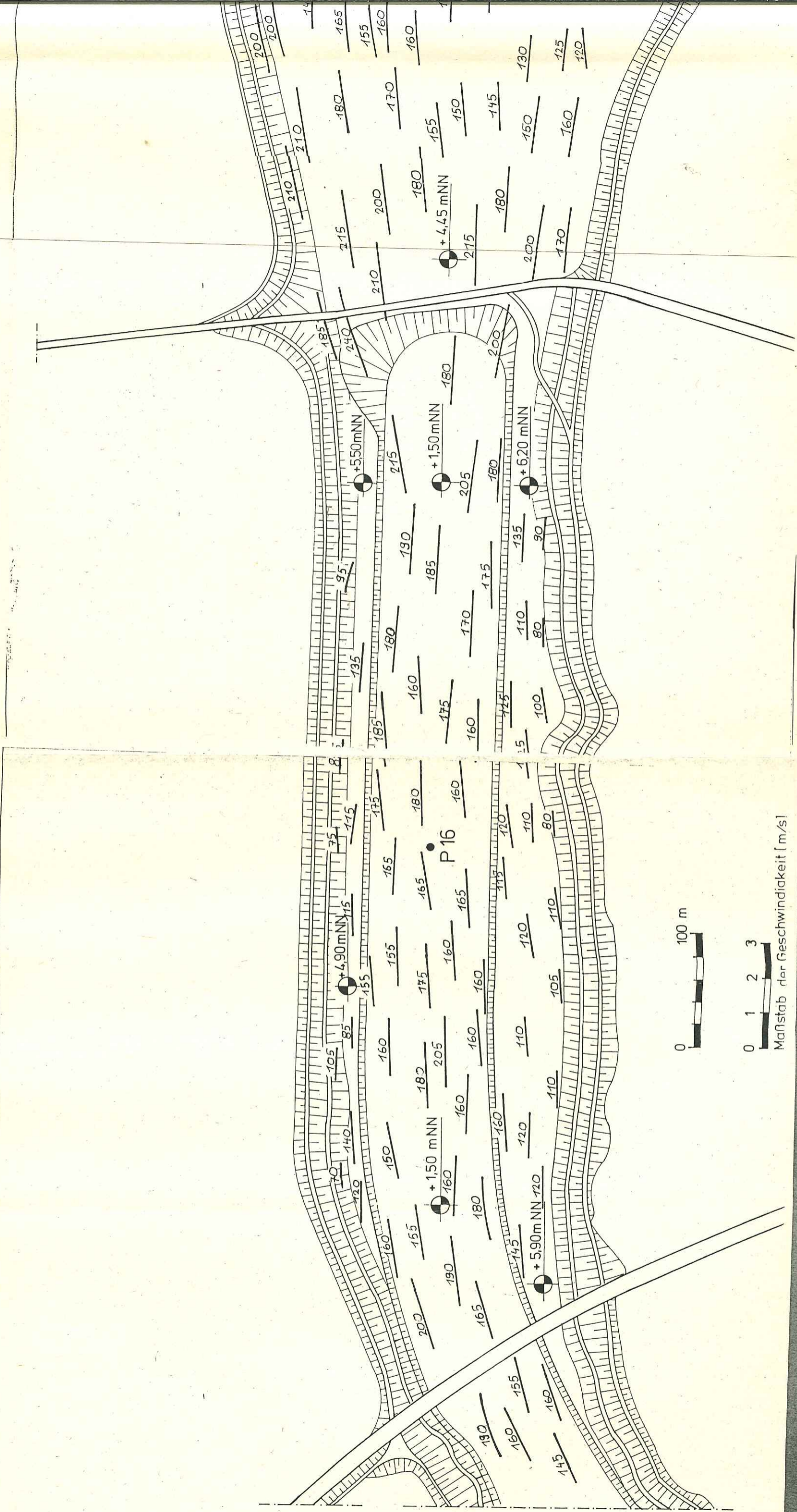
FRANZIUS INSTITUT

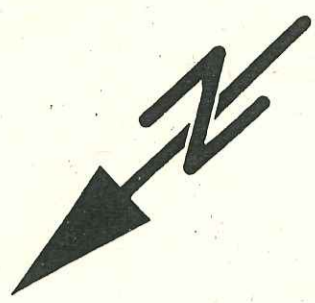
für Wasserbau und Küsteningenieurwesen
der Universität Hannover

Zusätzliche Modellversuche
für die Weser in Bremen

Strömungsgeschwindigkeiten im
verlängerten Werdersee und über
dem Habenhauser Vorland

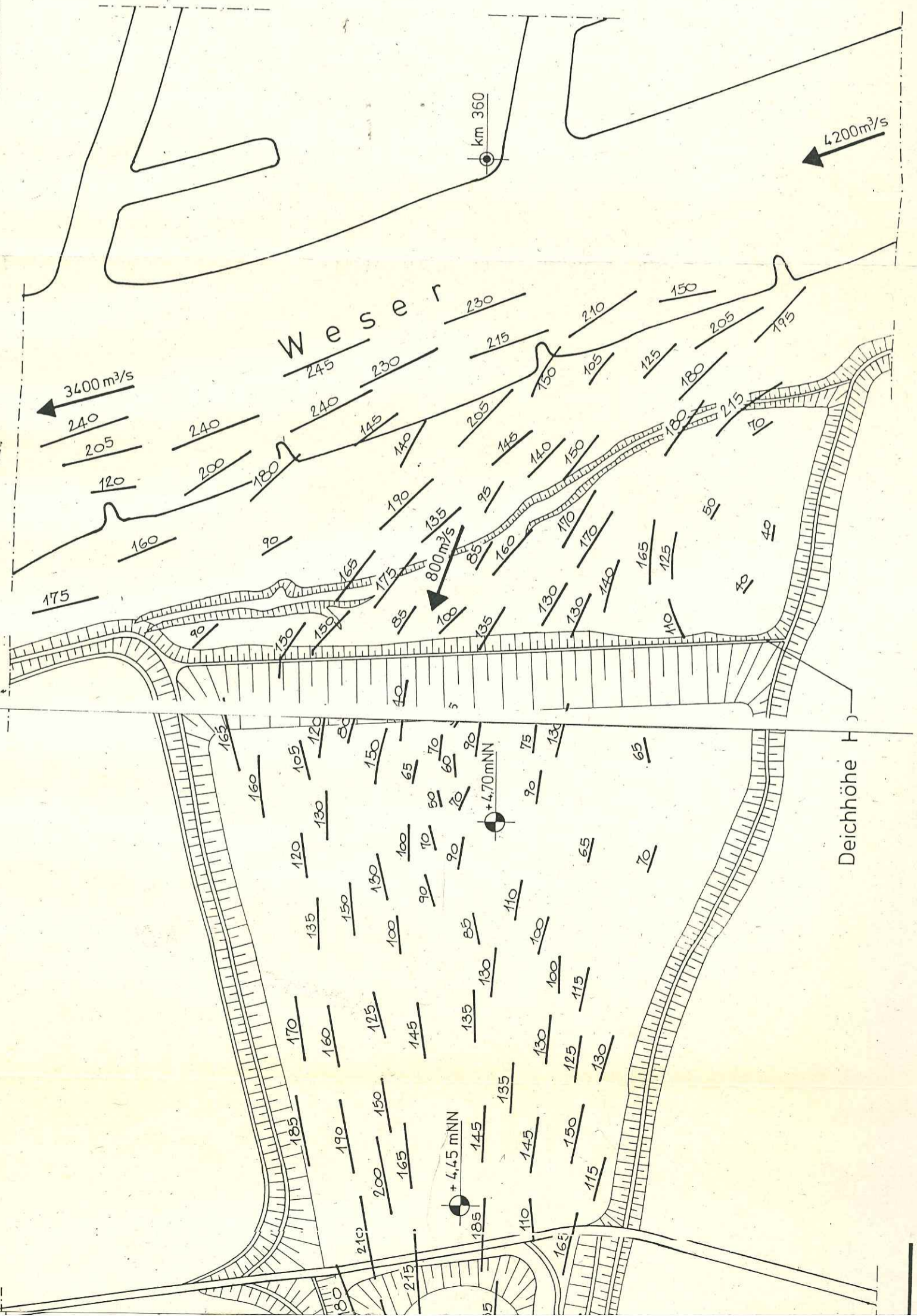


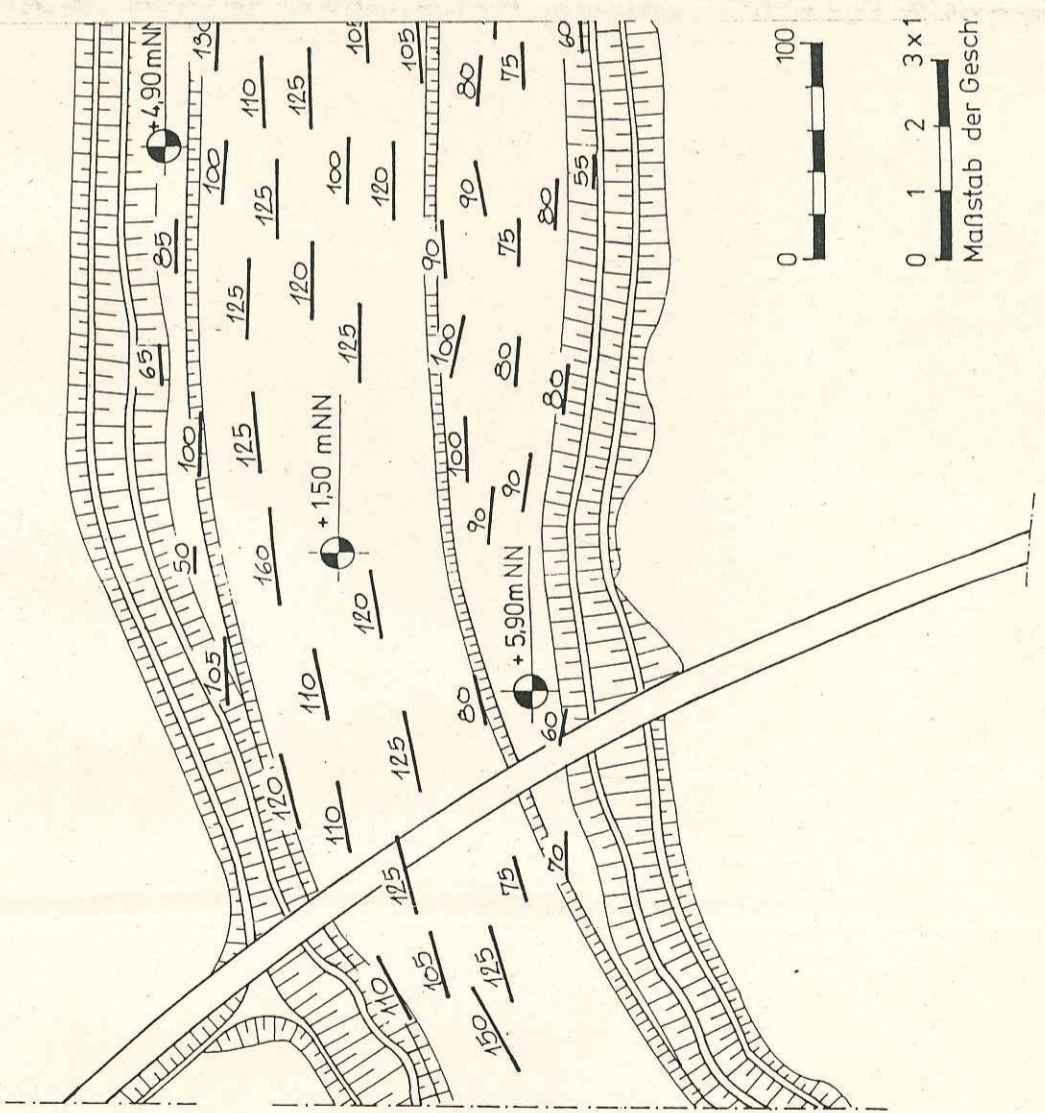




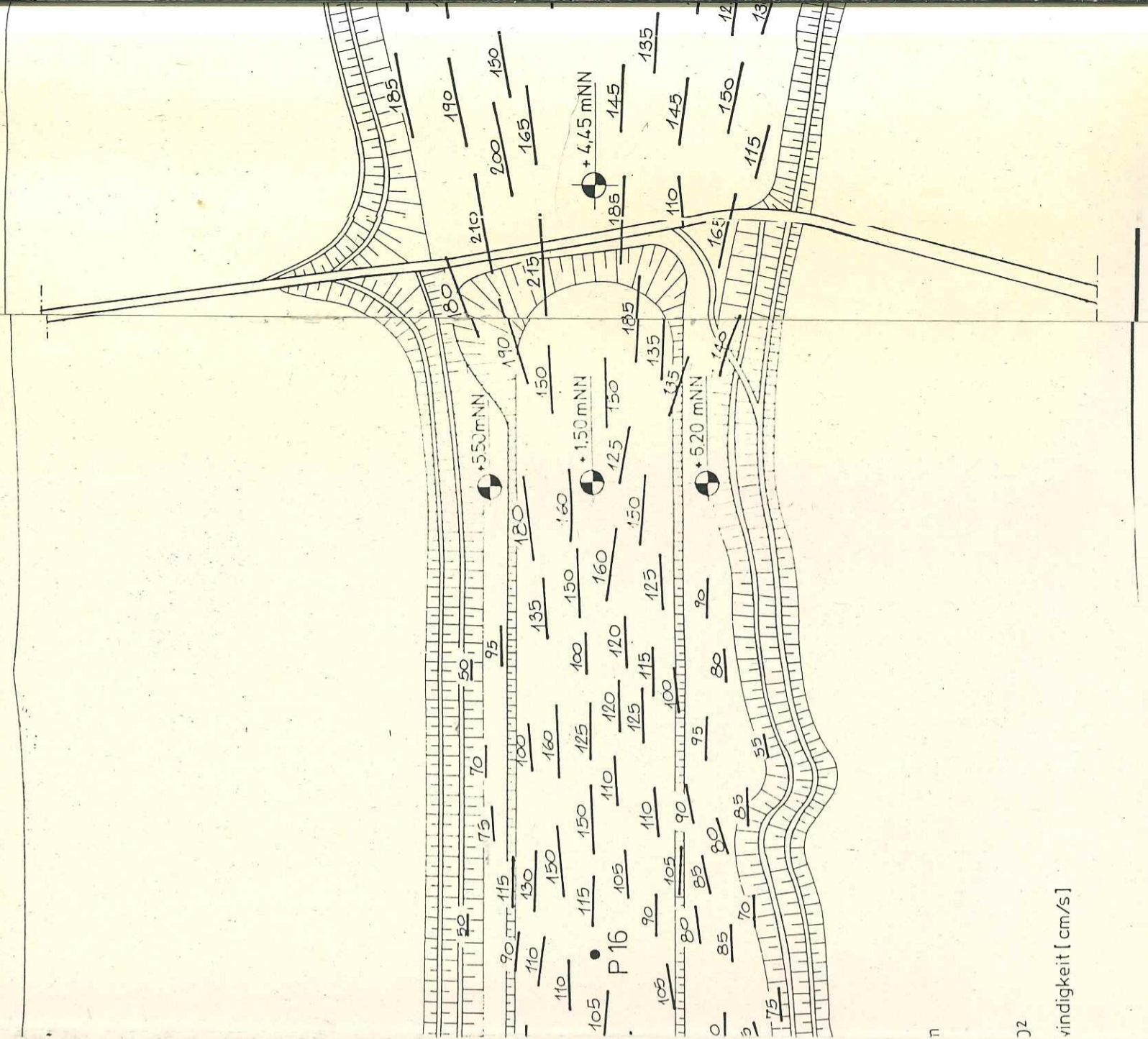
$P_5 = +7,85 \text{ mNN}$
 $Q_0 = 4200 \text{ m}^3/\text{s}$
 $H_b = +6,96 \text{ mNN}$
 Pegel Deichschartweg (P_8) = +6,50 mNN
 Thw in der Weser

| | |
|--|----------|
| FRANZIUS INSTITUT für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Universität Hannover | |
| Zusätzliche Modellversuche für die Weser in Bremen | |
| Strömungsgeschwindigkeiten im verlängerten Werdersee und über dem Habenhauser Vorland | |
| Variante Z2 | Anlage 2 |

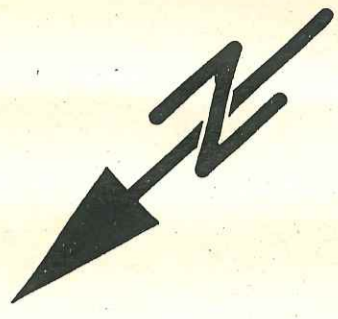




Maßstab der Geschwindigkeit [cm/s]



Maßstab der Geschwindigkeit [cm/s]



P5 = +8,19 m NN

Q₀ = 4200 m³/s

H_b = +6,96 m NN

Pegel Deichschartweg (P₈) = +6,50 m NN

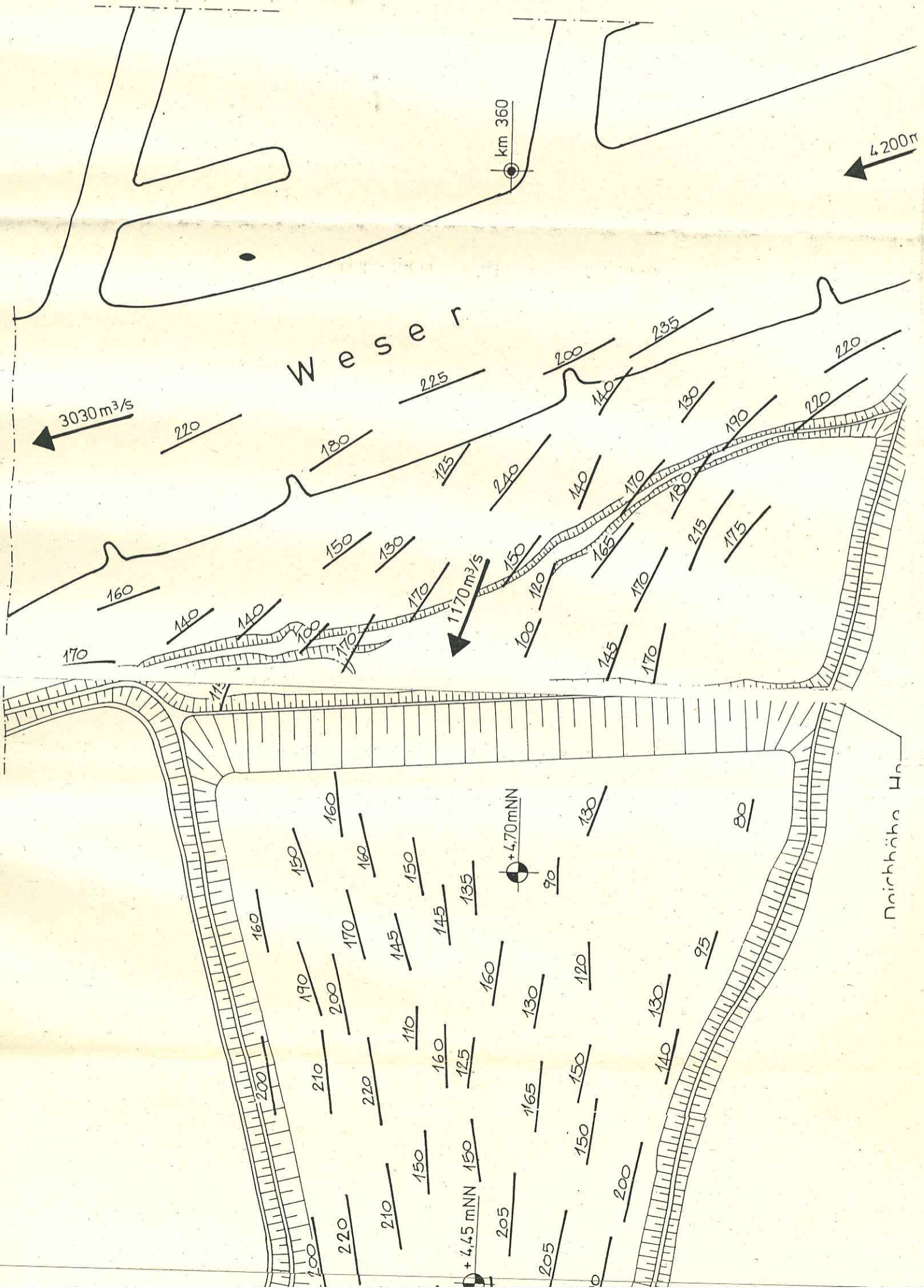
Thw in der Weser

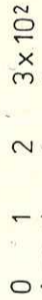
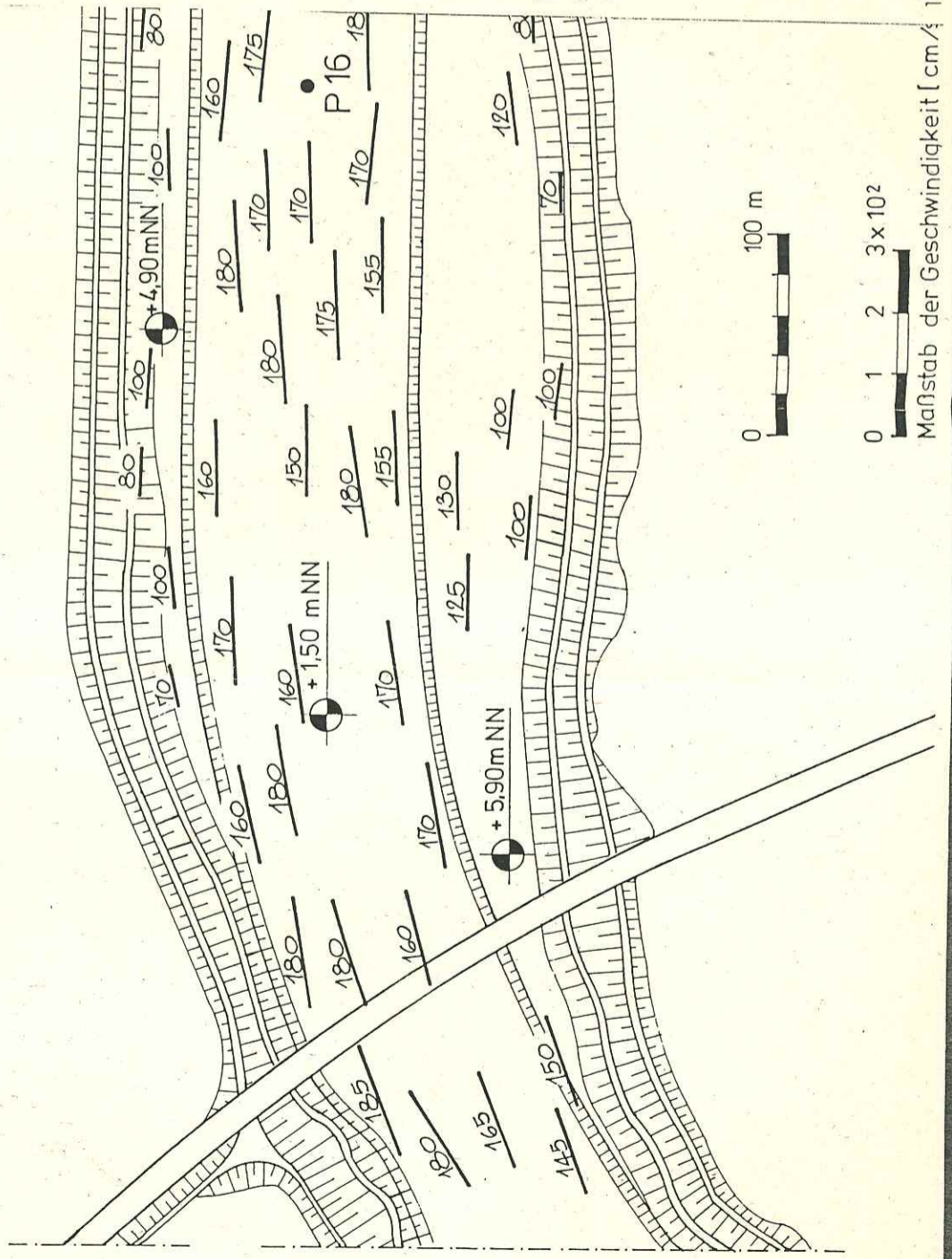
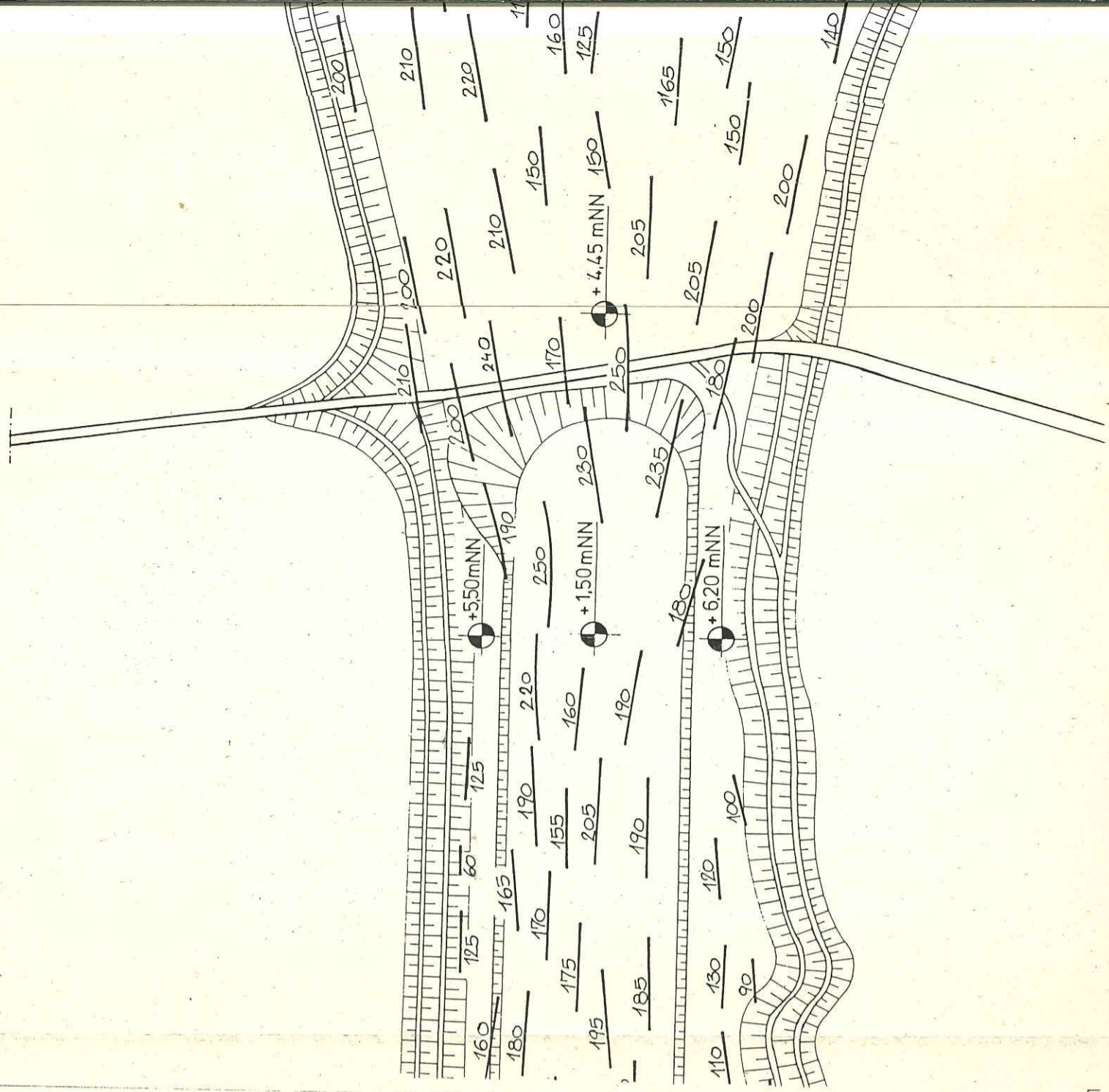
FRANZIUS INSTITUT

für Wasserbau und Küsteningenieurwesen
der Universität Hannover

Zusätzliche Modellversuche
für die Weser in Bremen

Strömungsgeschwindigkeiten im
verlängerten Werdersee und über
dem Habenhauser Vorland





Maßstab der Geschwindigkeit [cm/s] 1