



Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern

- | | |
|----------|--|
| 1 | Allgemeine Grundlagen des Küstenschutzes in M-V |
| 2 | Küstenraum und Bemessungsgrößen von Küstenschutzanlagen in M-V |
| 3 | Entwurfs- und Ausführungsgrundsätze im Küstenschutz von M-V |
| 4 | Küstenschutzanlagen M-V – Bestand und Plan |

1 - 4 / 2009

Internes Messnetz Küste
und hydrographische Datenbanken



INHALT · 1 - 4 / 2009

	Seite
1	BEGRIFFE & DEFINITIONEN 2
2	EINLEITUNG 3
3	ORGANISATION DES IMK 3
4	FUNKTIONSWEISE DES IMK 4
4.1.	Messstationen und Messtechnik 4
4.2.	Messgrößen des IMK 6
4.3.	Datenaufbereitung, Datenspeicherung und Datenfluss 7
4.4.	Plausibilisierung und Archivierung der IMK-Daten 7
5	ZUGRIFFSMÖGLICHKEITEN AUF DIE DATEN DES IMK 8
5.1.	Telefon-Klartextansage 9
5.2.	Internetpräsentation 9
5.3.	Nutzungsrechte 12
6	LITERATUR / SONSTIGE GRUNDLAGEN 12
7	ANHANG 13
7.1.	Stationsbeschreibungen 14
7.2.	Auszug aus der Datenbank „Küstendaten M-V“ 20
7.3.	Auszug aus dem „IMK-Jahrbuch“ 21
7.4.	Technisches Datenblatt der Sonde ISM-2000M 23



**Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und
Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern**

**Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin
Tel.: 0385 / 5 88 - 0
Fax: 0385 / 5 88 - 60 24**

Ansprechpartner:
Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock
Abteilung Küste
Erich-Schlesinger-Straße 35
18059 Rostock
Herr Dr. Lars Tiepolt
Tel.: 0381 / 122 – 2504
Fax.: 0381 / 122 – 2009
E-Mail: lars.tiepolt@staunhro.mv-regierung.de

1. Begriffe & Definitionen

- ASCII - Zeichensatz zur Speicherung und Übermittlung von Daten
- Bft - Beaufort (Einheit der Windstärke nach der gleichnamigen Skala)
- BSH - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
- DSL - Breitband-Internetzugang über das Telefonnetz
- FTP - Netzwerkprotokoll zur Datenübertragung
- GKSS - Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt (hier: GKSS-Forschungszentrum Geesthacht - Institut für Küstenforschung)
- GSM - Mobilfunkstandard (Globale System for Mobile Communications)
- IMK - Internes Messnetz Küste Mecklenburg-Vorpommern (in Betrieb seit 1995, Neuorganisation 2008)
- IT - Informationstechnik
- KKM - Küstenkilometrierung:
 - F - Festland
 - H - Insel Hiddensee
 - P - Insel Poel
 - R - Insel Rügen
 - U - Insel Usedom
 - UM - Insel Ummanz
 - W - Warnow
- MESSEN NORD - Gesellschaft für Mess-, Sensor- und Datentechnik mbH (technischer Betrieb des IMK)
- M-V - Mecklenburg-Vorpommern
- NMW - Normal-Mittelwasserstand: fester, generalisierter Mittelwasserstand der Küstenpegel (entspricht 500 cm über Pegelnull)
- StAUN/ StÄUN - Staatliches Amt/ Staatliche Ämter für Umwelt und Natur
- Waverider - Offshore-Sonde zur Messung des Tiefwasserseegangs
- WSA - Wasser- und Schifffahrtsamt
- zero-downcrossing-Verfahren - Analysemethode für Wellenkurven: Abgrenzung von Einzelwellen zur Ermittlung von Wellenhöhen und -perioden

2. Einleitung

Die Küste ist ein sensibler Natur- und Lebensraum, in dem die Kenntnis von Veränderungen und Gefährdungen von existentieller Bedeutung ist.

Seit der Entstehung der Ostsee vor ca. 8.000 Jahren vollziehen sich hier großräumige Prozesse, die nach dem Abklingen starker Meeresspiegelschwankungen vor 6.000 Jahren ihre Auswirkungen im Küstenausgleich haben. Der Küstenraum wird neben diesen langfristigen Veränderungen aber auch durch kurzfristige Ereignisse, den Sturmfluten, geprägt.

Das Leben an der Küste, besonders in rückgangs- oder überflutungsgefährdeten Bereichen, ist nur mit dem Wissen über die Gefährdungen möglich, die von der Ostsee ausgehen, so etwa, welche Wasserstände und Seegangsbelastungen bei Sturmfluten zu erwarten sind und wie sich der globale Klimawandel im Anstieg des Ostseemeeresspiegels darstellt.

Mit dem 1995 errichteten und durch das StAUN Rostock betriebenen Internen Messnetz Küste (IMK) konnten über einen langjährigen Zeitraum Umweltinformationen, wie Wasserstands-, Seegangs- und Winddaten, aufgezeichnet werden. Das IMK erfüllt damit folgende Aufgaben:

- im operativen Betrieb im Hochwasserfall Informationen zu den hydrodynamischen Parametern für die Einsatzleitzentrale Hochwasserschutz zur Verfügung stellen
- im operativen Betrieb Daten zur Beweissicherung und für externe Anwender zur Verfügung stellen

- im Langzeitbetrieb Wasserstands-, Seegangs- und Winddatenerhebung als Grundlage für die Bewertung von Küstenprozessen sowie die Ermittlung von Bemessungsparametern für Bauwerke liefern.

3. Organisation des IMK

Mit der Analyse und Bewertung der Leistungsfähigkeit des Messnetzes im Jahr 2007 ergab sich die Notwendigkeit zur Optimierung und Neuorganisation des bestehenden IMK. Die Verteilung der Messstandorte, das Messkonzept sowie die Datengewinnung und -verfügbarkeit sollten dadurch effizienter gestaltet werden.

Zurückliegend hatte sich gezeigt, dass wesentliche Teile in den Landstationen veraltet waren und der Aufwand für Reparaturen mit der Zeit deutlich zunahm. Darüber hinaus gab es gerade an den inneren Küstengewässern, den Bodden und Haffen, eine vergleichsweise hohe Anzahl von Wasserstands-Messstationen. Es konnte nachgewiesen werden, dass ohne Qualitätsverlust eine Reduzierung der bisherigen 14 Stationen innerhalb des bestehenden Messnetzes vorgenommen werden kann. Desweiteren wurde es erforderlich, die Datenverfügbarkeit und Präsentation der Daten dem heutigen Standard anzupassen.

Das IMK erhebt nun an 6 repräsentativ verteilten küstennahen Messstationen sowie mit 2 Bojen zur Messung des Tiefwasserseegangs (Waverider) an der Außenküste von M-V kontinuierlich meteorologische



3.1. Das Interne Messnetz Küste (IMK) von M-V nach der Neuorganisation im Jahr 2008.

und hydrologische Mehrparameterdaten, zu denen unter anderem der Wasserstand, der Seegang sowie die vorherrschenden Wind- und Strömungsverhältnisse zählen. Die Neuausstattung mit moderner Aufnahme-, Übertragungs- und Präsentationstechnik erlaubt künftig eine zuverlässige und effiziente Datenerhebung.

Nr.	Station	KKM	Messposition
1	Boltenhagen	F 023,750	Ostsee/ Boltenhagenbucht
2	Warnemünde	F 145,050	Ostsee/ Mecklenburger Bucht
3	Zingst	F 205,180	Ostsee
4	Varnkevitze	R 021,750	Ostsee
5	Göhren	R 093,560	Ostsee
6	Koserow	U 020,685	Ostsee/ Pommersche Bucht

3.2. Messstationen des IMK.

4. Funktionsweise des IMK

4.1. Messstationen und Messtechnik

Die Stationen des IMK bestehen im Allgemeinen aus einer Landstation (Schaltschrank, Windmessanlage mit Anemometer und Windrichtungsgeber) sowie einer seeseitigen Messeinrichtung in Wassertiefen von rund 3 bis 5 m bzw. 180 bis 360 m vom Ufer entfernt.

■ Schaltschrank

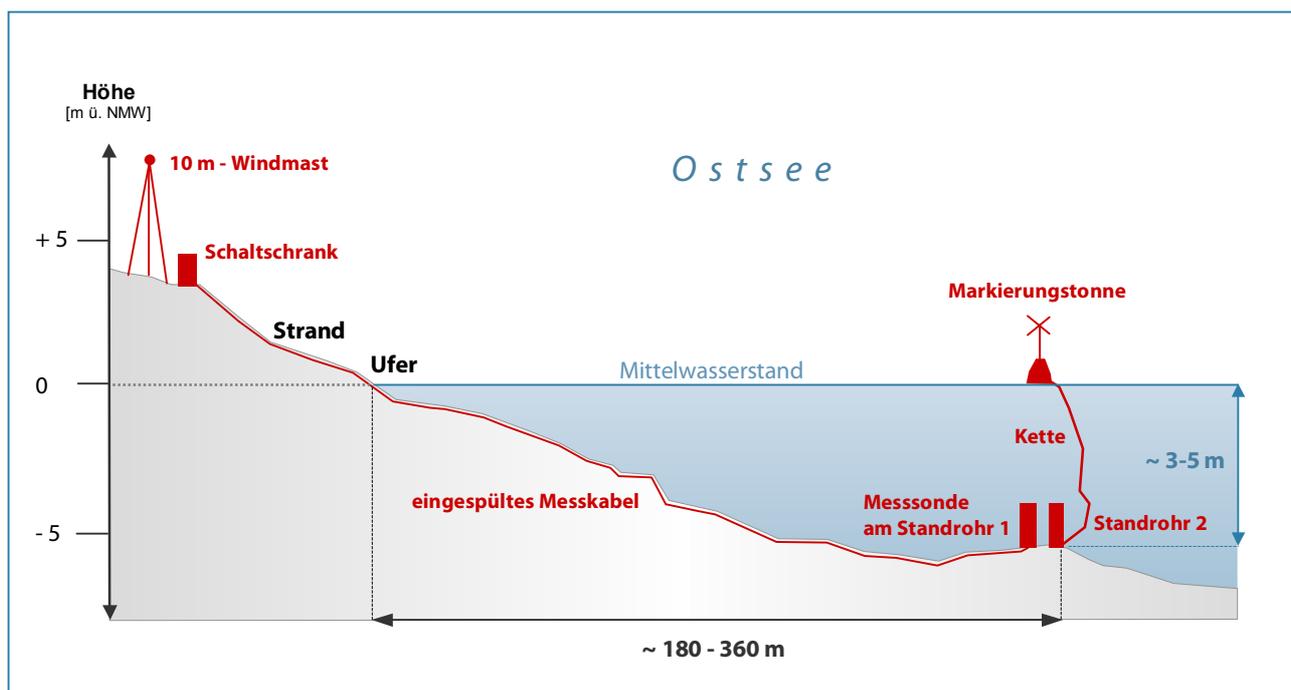
Die Schaltschränke sind entweder ein beheizbarer Freiluftschrank bzw. ein in einem Gebäude montierter Innenschrank. Im Schaltschrank werden die Daten der Messsonde und des Windmastes aufgenommen, verrechnet und zwischengespeichert. Zudem erfolgt von hier die Datenübermittlung auf den Zentralrechner, der dann alle Aufgaben der Verwaltung, Analyse und Präsentationen sowie der verschiedenen Abrufmöglichkeiten übernimmt.

■ Windmessanlage

Die Windmessanlage besteht aus Windmast und Windgeber. Die Sensorik (kombinierte Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsgeber) befindet sich in 10 m Höhe über dem umgebenden Gelände. Die Geber sind beheizt und für den ganzjährigen Dauerbetrieb geeignet.

■ Hydrologische Messtechnik

Die hydrologische Messtechnik mit der Mehrparameter-sonde, einschließlich der Geräteträger und der Verkabelung, befindet sich vollständig unter Wasser. Der Zugang zur Messtechnik ist damit erschwert, was für die Wartung der Technik von Nachteil ist, aber von erheblichem Vorteil für die SONDENSICHERHEIT gegen äußere Zerstörungen, insbesondere bei hohem Seegang und Eisbelastung. Zur Minimierung des Wartungsaufwandes wurde eine robuste, bewuchstolerante und leicht austauschbare SONDENSYSTEM eingesetzt.



4.1.1. Land- und seeseitige Bestandteile einer IMK-Messstation (Schema).



4.1.2. IMK-Messstation: landseitiger Stationsteil in Boltenhagen, bestehend aus Schaltschrank und 10 m - Windmast.

Herzstück des Messnetzes bleibt auch weiterhin die bewährte Mehrparametersonde **ISM-2000M**. Die Sonde verfügt über eigene Rechen- und Speicherkapazitäten. Daher muss der Stationsrechner nicht nach einem strengen Zeitregime mit der Sonde kommunizieren, sondern kann bei passender Gelegenheit bereits verdichtete Daten abrufen. Dieses Konzept erlaubt die schnelle Reaktion auf externe Kommunikationsanforderungen ohne Datenverlust.



4.1.3. Mehrparametersonde ISM-2000M.

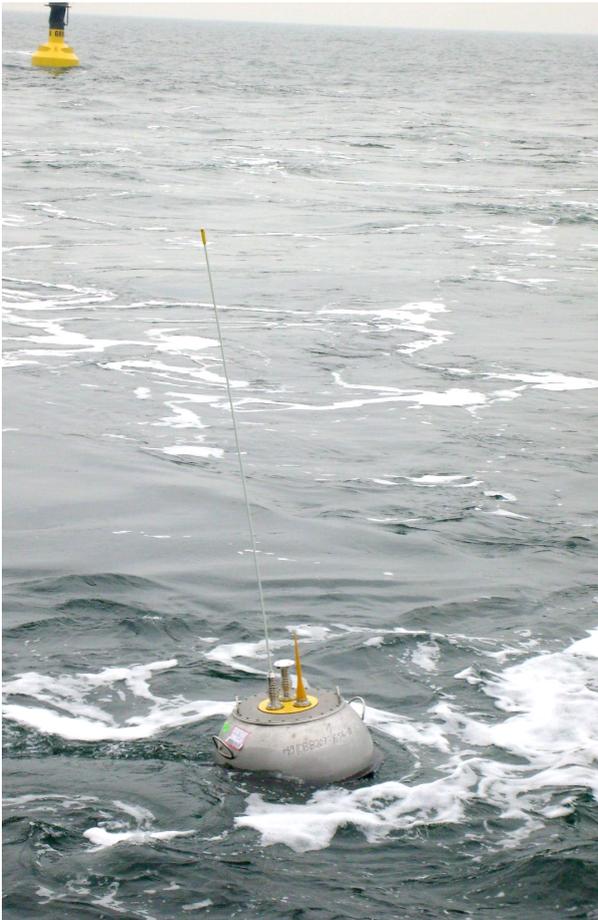
Zu den seeseitigen Anlagen der IMK-Messstationen zählen neben der Messsonde weiterhin ein zusätzliches Standrohr mit einer verankerten Spierentonne zur Kennzeichnung der Gefahrenstelle (an frei in See liegenden Messstellen). Ein zwischen Land- und See-station auf ganzer Länge eingespültes Kabel dient außerdem zur Versorgung der Messsonde und zum Datenaustausch.

Die Arbeit im Küstenschutz, die neben der Bemessung von Küstenschutzanlagen auch die Einschätzung der Gefahrensituation im Sturmflutfall umfasst,

erfordert das Wissen um die Seegangsbedingungen im Küstenvorfeld. Das bisherige Messkonzept des IMK sah ausschließlich die Messung der Seegangsverhältnisse im Flachwasserbereich, das heißt bis Wassertiefen von 5 m, vor. Flachwasserdaten können jedoch nur unter bestimmten Bedingungen auf andere Küstenabschnitte übertragen werden. Praktische Erfahrungen des Küstenwasserbaus zeigten, dass Messstationen im Tiefwasser ebenfalls in der Lage sind, Seegangsdaten bereitzustellen, die mit Hilfe numerischer Modelle problemlos auf weite Bereiche der Küste übertragen werden können.

Das IMK wurde daher im Jahr 2008 durch 2 **Waverider-Bojen** erweitert, die die Messungen des Seeganges im Flachwasserbereich durch Messungen des Tiefwasserseegangs ergänzen. Sie befinden sich nördlich vor Graal-Müritz und östlich vor Karlshagen auf Usedom (Wassertiefe ca. 11 m). Die genauen Standorte der Bojen werden aus Sicherheitsgründen nur auf behördliche Anfrage hin herausgegeben. Für die Sonden liegen die entsprechenden Genehmigungen für das Setzen und Betreiben von Schifffahrtszeichen nach § 34 des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG) vor.

Die im Durchmesser 0,7 m großen Bojen messen und speichern die relativen Positionsänderungen des Bojenkörpers und leiten daraus den Seegang ab. Die Seegangsdaten werden anschließend per Funk (GSM) direkt an den IMK-Server weitergeleitet, so dass zusätzliche Landstationen zur Datenübertragung nicht erforderlich sind.



4.1.4. Waverider-Boje des IMK.

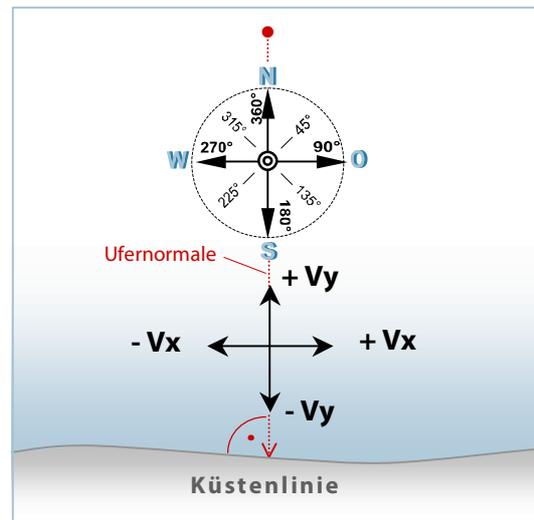
4.2. Messgrößen des IMK

Die Erfassung der Messgrößen erfolgt im IMK mit einer der Prozessdynamik angepassten hohen Abtastrate. Grundsätzlich werden die gemessenen, verrechneten und verdichteten Daten alle 10 min gespeichert (ASCII-Format).

P_{Lu}	mittlerer Luftdruck
T_i	mittlere Lufttemperatur innen
U_{ba}	Spannung des Notstrom-Akkumulators
Z	Betriebsparameter kodiert
W	Wasserstand
v_{Wi}	mittlere Windgeschwindigkeit
$v_{Wi\ max}$	maximale Windgeschwindigkeit
R_{Wi}	mittlere Windrichtung (Wind aus Richtung ...)
T_a	mittlere Lufttemperatur außen

Die in der Sonde zwischengespeicherten Werte werden regelmäßig vom Rechner des Stationsschranks ausgelesen und an den Zentralrechner weitergeleitet:

- v_x mittlere Strömungsgeschwindigkeit in x-Richtung (küstenparallel, -3 ... +3 m/s)
- v_y mittlere Strömungsgeschwindigkeit in y-Richtung (küstennormal, -3 ... +3 m/s).



4.2.1. Lage der Strömungsrichtungen.

Die Ufernormale der Messstationen weist folgende Neigungen auf:

Abschnitt 1 :	Boltenhagen	39°
Abschnitt 2 :	Warnemünde	352°
Abschnitt 3 :	Zingst	6°
Abschnitt 4 :	Varnkevitze	344°
Abschnitt 5 :	Göhrren	42°
Abschnitt 6 :	Koserow	39°

- P_{wa} mittlerer Gesamtdruck (1 ... 2 bar)
- T_{wa} mittlere Wassertemperatur (-4 ... +36 °C):
die Temperatur wird hauptsächlich zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit des Drucksensors gemessen, wodurch eine genaue Wasserstandsermittlung erst möglich wird.
- H_s signifikante Wellenhöhe bzw. mittlere Wellenhöhe $H_{1/3d}$ der 33 % höchsten, nach dem zero-downcrossing-Verfahren ermittelten Wellen der Zeitreihe (0,1 ... < 10 m, ohne Korrektur der hydrodynamischen Dämpfung).
- H_{max} maximale Wellenhöhe der nach dem zero-downcrossing-Verfahren ermittelten Wellen der Zeitreihe (0,1 ... < 10 m, ohne Korrektur der hydrodynamischen Dämpfung)
- T_{we} mittlere Wellenperiode (zu H_s) bzw. Mittelwert der Wellenperiode ($T_{H1/3d}$) aus den 33 %

Spalte	Parameter	Format	Einheit
1.	t	Zeit	hh:mm
2.	Vx	mittlere Strömungsgeschw. in x-Richtung (küstenparallel)	± vvvv mm/s
3.	Vy	mittlere Strömungsgeschw. in y-Richtung (küstennormal)	± vvvv mm/s
4.	Pwa	mittlerer Gesamtdruck	ppppp 10 ⁻⁴ bar
5.	Twa	mittlere Wassertemperatur	±TTTT 10 ⁻² °C
6.	Hs	signifikante Wellenhöhe	+HHHH cm
7.	Hmax	maximale Wellenhöhe	+HHHH cm
8.	Twe	mittlere Wellenperiode (zu Hs)	t t t t ms
9.	Rwe	mittl. Wellenanlaufrichtung (Welle aus Richtung...)	+ r r r r 0,1 Grad
10.	Vwi	mittlere Windgeschwindigkeit /Option	± vvvv cm/s
11.	Vwi max	maximale Windgeschwindigkeit /Option	± vvvv cm/s
12.	Rwi	mittlere Windrichtung (Wind aus Richtung...) /Option	+ r r r r 0,1 Grad
13.	Plu	mittlerer Luftdruck	ppppp 10 ⁻⁴ bar
14.	Ti	mittlere Lufttemperatur innen	±TTTT 10 ⁻² °C
15.	Ta	mittlere Lufttemperatur außen /Option	±TTTT 10 ⁻² °C
16.	Uba	Spannung des Notstrom-Akkumulators	UUUUU mV
17.	W	Wasserstand	+ h h h h mm
18.	Wext	Wasserstand extern /Option	+ h h h h mm
19.	Z	Betriebsparameter kodiert	z z z z z

4.2.2. Im ASCII-Format gespeicherte Messgrößen des IMK.

höchsten, nach dem zero-downcrossing-Verfahren ermittelten Wellen der Zeitreihe ($1\text{ s} < T_{H1/3d} < 60\text{ s}$)

R_{we} mittlere Wellenanlaufrichtung (Welle aus Richtung ...); aus Druck, Strömung und Sondenaufrichtung berechnet (0 ... 360°).

4.3. Datenaufbereitung, Datenspeicherung und Datenfluss

Der Stationsrechner sammelt die Daten aller angeschlossenen Messgeräte und Sensoren ein. Diese Daten werden per DSL dann direkt auf einen zentralen Server geschickt und zwischengespeichert.

Der durch die MESSEN NORD GmbH betreute IMK-Server hält die Daten zeitnah für den Zugriff autorisierter Nutzer bereit. Durch eine Vielzahl von Zugangswegen und die Speicherung und Übertragung im ASCII-Format ist die Weiternutzung problemlos möglich.

Die regelmäßige Sicherung der Messdaten und die angemessene Verfügbarkeit der Daten werden durch die Spiegelung des Rohdatenservers und die Datensicherung und Spiegelung des Datenbankservers gewährleistet.

Der Datenfluss wird eingeteilt in einen internen Datenbereich und einen externen Datenbereich. Alle IMK-Stationen liefern die Daten an den Kommunikations- und Rohdatenserver. Die Daten aus externen Quellen (WSA, BSH etc.) werden ebenfalls an den

Kommunikations- und Rohdatenserver geliefert. Von dort werden die Daten an den Auswerte- und Datenbankserver geliefert. Auf dieser Datenebene findet auch die regelmäßige automatische und manuelle Plausibilisierung der Daten statt.

Daneben können die Daten von internen und externen Nutzern und Servern abgerufen werden und stehen direkt über die Kommunikationsstrukturen des Internet zur Verfügung.

Von hier werden auch die automatisierten Warnmeldungen bei Wasserständen kleiner -75 cm bzw. +75 cm über NMW versandt (SMS an die zuständigen Behörden laut Verteilerliste).

4.4. Plausibilisierung und Archivierung der IMK-Daten

Datengrundlage für weiterführende Untersuchungen zu den hydrodynamischen Verhältnissen in Küstenabschnitten muss immer ein in sich geschlossener Datensatz mit - soweit möglich - konstanter zeitlicher Auflösung sein. Nur hierdurch kann gewährleistet werden, dass alle Datensätze einer Stichprobe statistisch gleichwertig im Sinne von gleichgewichtig sind. Hierzu ist es erforderlich, gegebenenfalls in den Messungen vorhandene Datenlücken mit Daten aus anderen Quellen aufzufüllen. Ferner müssen Naturmessdaten, die als Eingangsdaten für eine statistische Analyse verwendet werden sollen, im statistischen Sinne homogen sein, das heißt, die Daten müssen demselben statistischen Versuch entstammen und dürfen keine systematischen Unterschiede aufwei-

sen. Für die Anwendung auf die IMK-Messungen bedeutet dies, dass die Messposition eines Messgeräts während einer Messkampagne nicht geändert werden darf und dass auch das grundsätzliche Messprinzip bzw. die Genauigkeit der Daten nicht grundlegend geändert werden sollten. Diese Bedingungen können bei Naturmessungen, insbesondere bei Langzeitmesskampagnen, allein schon aus organisatorischen Gründen nicht immer erfüllt werden, müssen aber bei der statistischen Analyse und der Bewertung der Aussagen, die aus der statistischen Analyse der Daten abgeleitet werden, berücksichtigt werden.

Grundsätzlich erfordert der Umgang mit Messdaten die Bewertung der Plausibilität der gemessenen Werte, das heißt die Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit der Messdaten und die Ermittlung möglicher einzelner Messfehler und Fehlmessungen in den Daten.

■ **Datenbank „Küstendaten M-V“**

Die plausibilisierten Messdaten des IMK werden in der Datenbank „Küstendaten M-V“ des StAUN Rostock für die weitere Verwendung und Bearbeitung gespeichert. Die Datenbank „Küstendaten M-V“ ist von der Universität Rostock/ Fachgebiet Küstenwasserbau im Auftrag des StAUN Rostock für diese Zwecke entwickelt worden. Der Zugang zu den plausibilisierten Daten für externe Nutzer ist nur am Ende eines Messzeitraumes, in der Regel nach einem vollen Kalenderjahr möglich, da neben der täglichen Plausibilisierung der Rohdaten durch die Firma MESSEN NORD ein gesamt Datenabgleich mit Analysen aller ortsnahen Stationen von anderen Behörden und Institutionen (u.a. BSH, WSA, GKSS) nur einmal jährlich vom Fachgebiet Küstenwasserbau durchgeführt wird (siehe Anhang 7.2.: *Auszug aus Datenbank „Küstendaten M-V“*).

■ **IMK-Jahrbücher**

Für die Dekade 1997-2007 wurden durch MESSEN NORD IMK-Daten in Form von Jahrbüchern ausgewertet, wobei die Datensätze eines Jahres durchgesehen und teilweise manuell nachbereitet wurden, um schließlich nach einem Standardschema als Jahrgänge und Häufigkeitsverteilungen in analoger und digitaler Form zur Verfügung zu stehen (s. Anhang 7.3.). Basis für die Jahresauswertung sind die über 10 min gemittelten Werte bzw. die aus der Seegangstatistik über 30 min ermittelten Kenngrößen. Für die Darstellung als Jahrgang wie auch für die statistische Auswertung wurde nur 1/6 des Datenbestandes (die zur vollen Stunde angefallenen Werte) verwen-

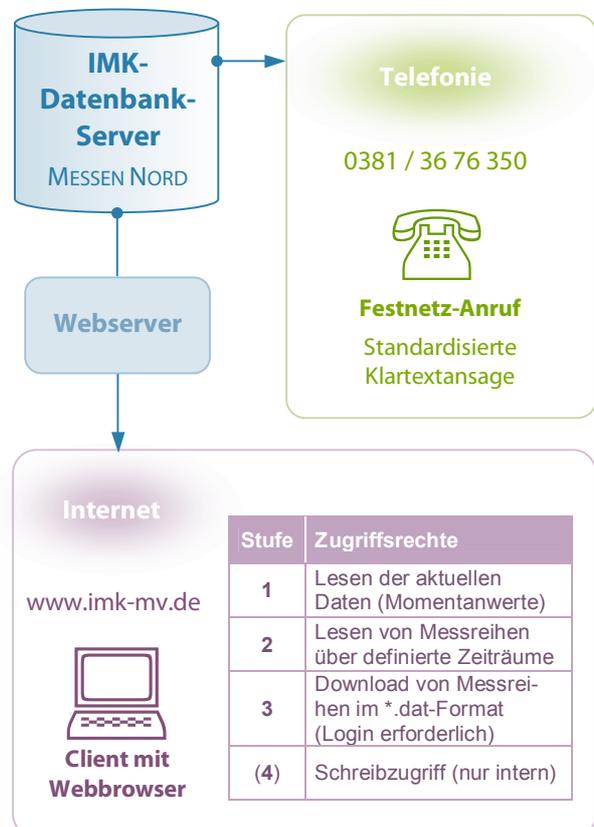
det. Die Zeitreihen und Häufigkeitsverteilungen der einzelnen Messgrößen (Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeiten, Wellenhöhen u.a.) werden jeweils quartalsweise dargestellt.

Die Jahrbücher werden in der Dokumentationsstelle der Abteilung Küste im StAUN Rostock aufbewahrt und sind dort von interessierten Nutzern einsehbar.

5. Zugriffsmöglichkeiten auf die Daten des IMK

Das Messnetz ist zentral organisiert und jeder Nutzer kann prinzipiell unmittelbar auf die Daten des IMK zugreifen. Damit ist die direkte Information über aktuelle Messwerte möglich, was besonders im Sturmflutfall von Bedeutung ist. Es gibt 2 Möglichkeiten der Kommunikation mit dem IMK-Server:

- **Telefon:** nach dem Anruf des Servers werden die aktuellen Messwerte im Klartext angesagt.
- **Internet:** nach dem Anruf des Servers können aktuelle und gespeicherte Daten übertragen werden.



5.1. Zugriffsmöglichkeiten auf IMK-Daten.

5.1. Telefon-Klartextansage

Die Messdatenansage erfolgt im IMK einheitlich über die Einwahl ☎ **0381 / 36 76 350** (normale Festnetz-kosten) und die anschließende Auswahl des gewünschten Küstenabschnitts.

Für die telefonische Klartextansage werden die unter Punkt 4.3. beschriebenen verdichteten Daten verwendet. Die Ansage wird daher alle 10 min aktualisiert. Die Textansage per Computer hat den nachfolgend aufgeführten Inhalt:

☎ „Bitte Warten ... Messwertansage des StAUN Rostock. Bitte wählen Sie den Küstenabschnitt aus. Drücken Sie die Taste ... :

- 1 - für Priwall bis Kühlungsborn
- 2 - für Kühlungsborn bis Darßer Ort
- 3 - für Darß - Zingst - Hiddensee
- 4 - für Nord-Rügen bis Stubbenkammer
- 5 - für Stubbenkammer bis Mönchgut
- 6 - für Insel Usedom
- 7 - für Saaler und Bodstedter Bodden
- 8 - für Barther Bodden und Grabow
- 9 - für Greifswalder Bodden Südküste
- 0 - für Oderhaff Südküste

↳ Bitte Warten ...
Messwertansage des StAUN Rostock für den Küstenabschnitt ... :

- Wasserstand \pm ... cm
- Wassertemperatur ... °C
- Windstärke ... Bft
- Windgeschwindigkeit ... m/s
- In Spitzen ... m/s
- Wind aus Richtung ...
- Wellenhöhe signifikant ... cm
- Wellenhöhe maximal ... cm
- Luftdruck ... mbar.“

5.1.1. Telefon-Klartextansage des IMK.

5.2. Internetpräsentation

Gemäß dem Umweltinformationsgesetz und dem Informationsfreiheitsgesetz stellt das StAUN Rostock/ Abteilung Küste seine Messdaten der Allgemeinheit auf der Website  www.imk-mv.de zur Verfügung.

Die dargestellten Daten sind die unter Punkt 4.3. beschriebenen Größen, die durch Mittlung bzw.

Kennwertberechnung alle 10 min gespeichert werden. Die Zeitangaben aller Messwerte sind durchgängig in Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) dargestellt, das heißt, die Sommerzeit findet keine Berücksichtigung.

Nach dem Aufrufen des Internetlinks zum IMK erscheint eine Übersichtskarte, auf der zum einen die 6 Küstenabschnitte der Außenküste in ihrer Ausdehnung als Linie sowie mit einer Nummer versehen dargestellt sind, zum anderen sind die wichtigsten 3 Parameter des Wasserkörpers - Wasserstand, Wellenhöhe und Wassertemperatur - für jeden Außenküstenabschnitt hier bereits direkt ablesbar (Abb. 5.2.1.). Der Wasserstand wird dabei als Plus-/ Minuswert angegeben, bezogen auf den Normalmittelwasserstand. Die hier dargestellten sowie alle weiterhin angezeigten Messwerte werden in der Regel und bei störungsfreiem Messbetrieb mit einer gesicherten Datenübertragung alle 10 min aktualisiert.

Der Nutzer hat nun die Möglichkeit, durch Anklicken eines jeweiligen Küstenabschnitts ein weiteres Fenster zu öffnen, in dem alle verfügbaren Messwerte des gewählten Küstenbereiches zur Verfügung stehen. Neben dem Messabschnitt werden das letzte Datum der Aktualisierung, die tatsächlichen Messwerte als Rohdaten und die zentrale Telefonnummer zur Ansage der Stationswerte angezeigt (Abb. 5.2.2.). Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, sich Diagramme der Messwertverläufe für einen Tag, einen Monat bzw. das zurückliegende Jahr anzeigen und ausdrucken zu lassen (Abb. 5.2.4.).

Neben dem direkten Anklicken der Küstenabschnitte können auf der Startseite über den Registerreiter „Messabschnitte“ die 6 Außen- und zusätzlich auch 4 Boddenküstenabschnitte abgerufen werden (Abb. 5.2.3.). Für die Boddenküstenabschnitte werden nur die jeweiligen Wasserstandswerte angezeigt, da hier auf die Pegeldaten der Wasser- und Schifffahrtsverwaltungen zurückgegriffen wird, die nicht über die Mehrparametersonde aus dem IMK verfügen.

Aus Datenschutz- und IT-Sicherheitsgründen gibt es noch einen geschützten Login-Bereich, der nur ausgewählten Behörden zur Verfügung gestellt werden kann und in dem es dann auch möglich ist, sicher Diagramme mit beliebigen Zeitabschnitten von 1-2 Messwerten mit maximal je 4 Küstenabschnitten anzeigen zu lassen. Somit ist ein manueller Datenvergleich von bis zu 8 Zeitreihen möglich. Behörden können einen Zugang zu diesem Bereich unter der in Punkt 5.3. genannten Adresse beantragen. Andere Nutzer haben die Möglichkeit, Datenauswertungen nach der Plausibilisierung vom StAUN Rostock direkt aus der Datenbank „Küstendaten M-V“ auf schriftlichen Antrag per Brief, Fax oder E-Mail zu erhalten.

Internetauftritt des IMK > www.imk-mv.de <

INTERNES MESSNETZ KÜSTE MECKLENBURG-VORPOMMERN

STAATLICHES AMT FÜR UMWELT UND NATUR ROSTOCK,
ABTEILUNG KÜSTE



TECHNISCHER BETRIEB: MesSen Nord GmbH



Startseite Messabschnitte Erläuterungen Impressum Login



5.2.1.: Startseite IMK-Internetauftritt: Übersichtskarte von M-V mit Darstellung der 6 IMK-Messabschnitte.

Messabschnitt 2 Kühlungsborn bis Darßer Ort		05. August 2009		aktuell		
STAUN Rostock, Abt. Küste - Techn. Betrieb: MesSen Nord GmbH				Messwertansage: 0381 / 36 76 350		
Wasserstand	Wassertemperatur	mittl. Windgeschwindigkeit	max. Windgeschwindigkeit	Windstärke	Windrichtung	Luftdruck
+10 cm	20 °C	5.9 m/s	6.9 m/s	4 Bft	40 °	1026 mbar
Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr
Lufttemperatur	signifikante Wellenhöhe	max. Wellenhöhe	Wellenperiode	Wellenanlauf-richtung	Strömung X	Strömung Y
23 °C	21 cm	35 cm	6 s	6 °	-4 cm/s	-1 cm/s
Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr	Tag Monat Jahr

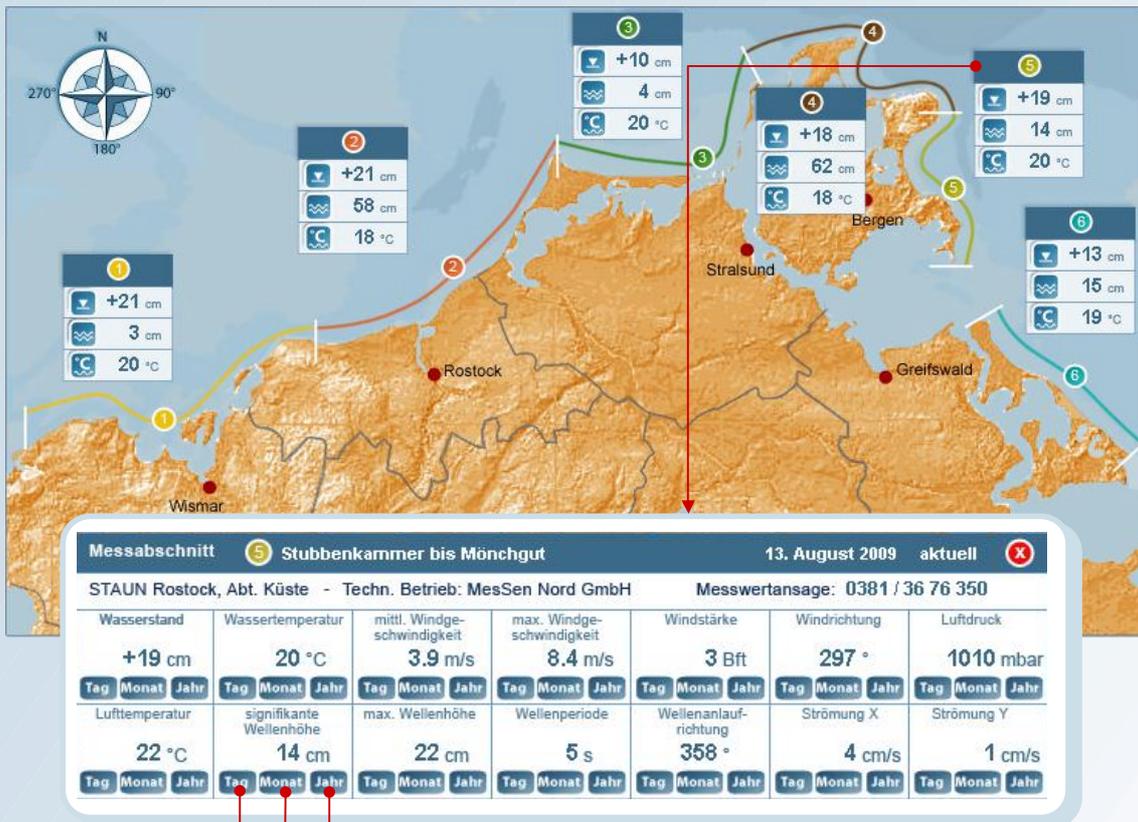
5.2.2.: Abrufbare Momentanwerte für den jeweils ausgewählten Küstenabschnitt.

Startseite Messabschnitte Erläuterungen Impressum

- Priwall bis Kühlungsborn
- Kühlungsborn bis Darßer Ort
- Darß - Zingst - Hiddensee
- Nordrügen bis Stubbenkammer
- Stubbenkammer bis Münchgut
- Insel Usedom
- Saaler Bodden und Bodstedter Bodden
- Barther Bodden und Grabow
- Greifswalder Bodden Südküste
- Oderhaff Südküste

Messabschnitt:		
Saaler Bodden	05. August 2009	+22 cm
Barther Bodden u. Grabow	05. August 2009	+21 cm
Greifswalder Bodden Südküste	05. August 2009	+18 cm
Oderhaff Südküste	05. August 2009	+28 cm

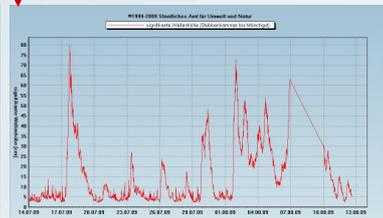
5.2.3.: Abrufbare Wasserstandswerte für 4 Boddenküstenstationen (IMK-externe Daten).



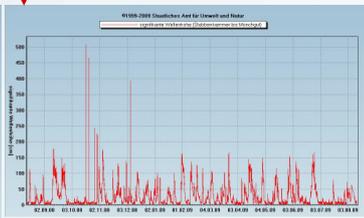
Tagesverlauf



Monatsverlauf



Jahresverlauf



5.2.4.: Graphische Darstellung von IMK-Messreihen.

Windstärke [Bft]	Windgeschwindigkeit		Bezeichnung		Wellenhöhe Flachsee [m]
	[m/s]	[km/h]	der Windstärke	des Seeanqnes	
0	0,0 - < 0,3	0	Windstille	völlig ruhige, glatte See	-
1	0,3 - < 1,6	1 - 5	leiser Zug	ruhige, gekräuselte See	0,05
2	1,6 - < 3,4	6 - 11	leichte Brise	schwach bewegte See	0,6
3	3,4 - < 5,5	12 - 19	schwache Brise		
4	5,5 - < 8,0	20 - 28	mäßige Brise	leicht bewegte See	1,0
5	8,0 - < 10,8	29 - 38	frische Brise	mäßig bewegte See	1,5
6	10,8 - < 13,9	39 - 49	starker Wind	grobe See	2,3
7	13,9 - < 17,2	50 - 61	steifer Wind	sehr grobe See	3,0
8	17,2 - < 20,8	62 - 74	stürmischer Wind	mäßig hohe See	
9	20,8 - < 24,5	75 - 88	Sturm	hohe See	4,0
10	24,5 - < 28,5	89 - 102	schwerer Sturm	sehr hohe See	
11	28,5 - < 32,7	103 - 117	orkanartiger Sturm	schwere See	5,5
12	>32,7	>117	Orkan	außergewöhnlich schwere See	

5.2.5.: Klassifizierung der Windstärke nach Beaufort.

Die Hard-/ Softwarevoraussetzungen für die Nutzung des Login sind der Internet-Explorer ab Version 7 (oder ein vergleichbarer Browser) sowie mindestens Java 1.5.10.

Alle wichtigen Erläuterungen zu den Messwerten, den Urheberrechten, wissenschaftlichen Grundlagen sowie Ansprechpartnern sind außerdem im Registerreiter „Erläuterungen“ des Internetauftrittes abrufbar.

5.3. Nutzungsrechte

Trotz ständiger sorgfältiger Überprüfung der Aktualität und Richtigkeit der dargestellten Rohdaten, übernimmt das StAUN Rostock für die im Internet und in der Telefonansage wiedergegebenen Informationen keine Gewähr. Jegliche Haftungsansprüche gegen das StAUN Rostock auf Grund von Schäden materieller oder immaterieller Art, die aus der Nutzung der veröffentlichten Informationen entstanden sind, sind ausgeschlossen. Dies gilt auch für die dargestellten Daten Dritter, für die ebenfalls der obige Haftungsausschluss gilt.

Alle aufgeführten Informationen der Website „www.imk-mv.de“ dürfen übernommen werden, solange der Inhalt unverändert bleibt und als Quelle „www.imk-mv.de“ bzw. „Internes Messnetz Küste des StAUN Rostock/ Abteilung Küste“ angegeben wird. Behörden, die über einen Zugriff auf den geschützten Login-Bereich oder den FTP-Server verfügen, dürfen die Daten nur für ihre behördlichen Aufgaben nutzen und nicht an Dritte ohne Zustimmung weitergeben. Eine Weitergabe der Daten an Dritte und/oder die kommerzielle Nutzung ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Zustimmung des StAUN Rostock erlaubt.

- **Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:**

Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock
Abteilung Küste
Erich-Schlesinger-Str. 35

Tel.: +49 381 - 122 2000

Fax.: +49 381 - 122 2009

E-Mail: poststelle@staunhro.mv-regierung.de

- **Technischer Support für Behörden und Fachanwender:**

Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock
Abteilung Küste
Erich-Schlesinger-Str. 35

Herr Dr. Lars Tiepolt

Tel.: +49 381 - 122 2504

E-Mail: lars.tiepolt@staunhro.mv-regierung.de

6. Literatur / Sonstige Grundlagen

- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt M-V (1997).
Internes Messnetz Küste Mecklenburg-Vorpommern.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (2009).
Regelwerk Küstenschutz Mecklenburg-Vorpommern - Übersichtsheft. Grundlagen, Grundsätze, Standortbestimmung und Ausblick.
- Universität Rostock, Institut für Umwelt-ingenieurwissenschaften, Fachgebiet Küstenwasserbau (2007).
Bericht- Internes Messnetz Küste.
(unveröffentlicht)



7. Anhang

7.1. Stationsbeschreibungen

- Boltenhagen Seite 14
- Warnemünde Seite 15
- Zingst Seite 16
- Varnkevitz (Rügen) Seite 17
- Göhren (Rügen) Seite 18
- Koserow (Usedom) Seite 19

7.2. Auszug aus der Datenbank „Küstendaten M-V“ Seite 20

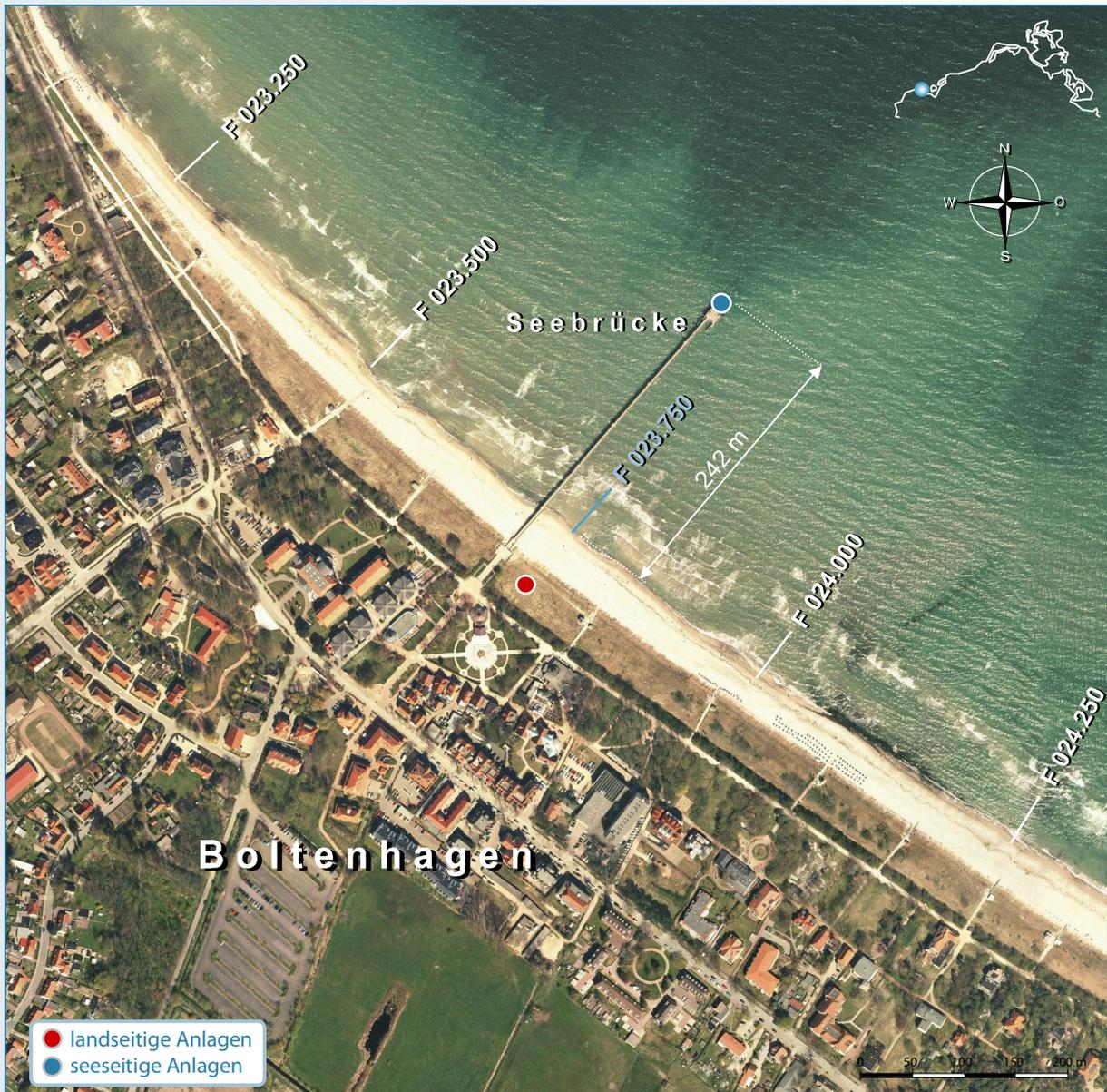
7.3. Auszug aus dem „IMK-Jahrbuch“ (MESSEN NORD) Seite 21

7.4. Technisches Datenblatt der Mehrparameter-Sonde ISM-2000M Seite 23

1 Station Boltenhagen



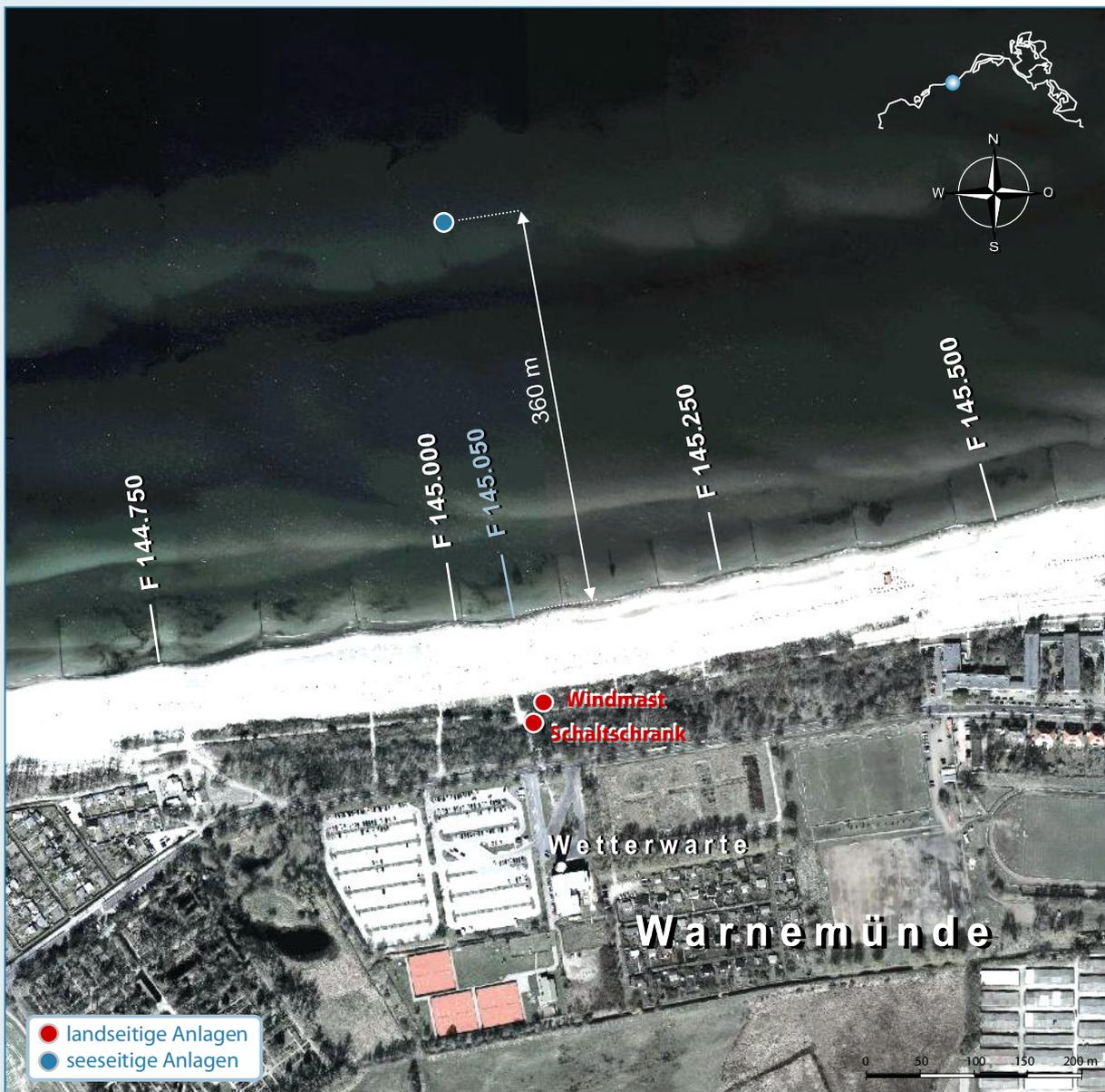
Landseitige Anlagen	
Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none">• Standort: freistehend auf der Düne
Windmast	<ul style="list-style-type: none">• Standort: freistehend auf der Düne• Geberhöhe: 13 m NHN
Seeseitige Anlagen	
Standrohr 1	<ul style="list-style-type: none">• Standort: Ostsee (Seebrückenkopf)• Uferentfernung: 242 m• Aufgabe: Messsonden-Träger• Flanschhöhe: -3,70 m NHN• Sondenhöhe: - 4,29 m NHN• Sondenausrichtung: 41 °
Standrohr 2	<ul style="list-style-type: none">• nicht vorhanden



2 Station Warnemünde



Landseitige Anlagen	
Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: freistehend hinter der Düne
Windmast	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: freistehend hinter der Düne • Geberhöhe: 15 m NHN
Seeseitige Anlagen	
Standrohr 1	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: Ostsee (freistehend) • Uferentfernung: 360 m • Aufgabe: Messsonden-Träger • Flanschhöhe: -2,66 m NHN • Sondenhöhe: - 3,09 m NHN • Sondenausrichtung: 348 °
Standrohr 2	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: Ostsee (freistehend) • Aufgabe: Tonnenbefestigung • Flanschhöhe: -3,07 m NHN



3 Station Zingst



Landseitige Anlagen	
Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Messcontainer hinter der Düne
Windmast	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Düne Geberhöhe: 14 m NHN
Seeseitige Anlagen	
Standrohr 1	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Ostsee (freistehend) Uferentfernung: 310 m Aufgabe: Messsonden-Träger Flanschhöhe: - 2,57 m NHN Sondenhöhe: - 3,03 m NHN Sondenausrichtung: 349 °
Standrohr 2	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Ostsee (freistehend) Aufgabe: Tonnenbefestigung Flanschhöhe: - 3,22 m NHN



4 Station Varnkevitz (Rügen)



Landseitige Anlagen

Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none">• Standort: freistehend hinter der Kliffoberkante
Windmast	<ul style="list-style-type: none">• Standort: 200 m östlich des Schaltschrankes• Geberhöhe: 41 m NHN

Seeseitige Anlagen

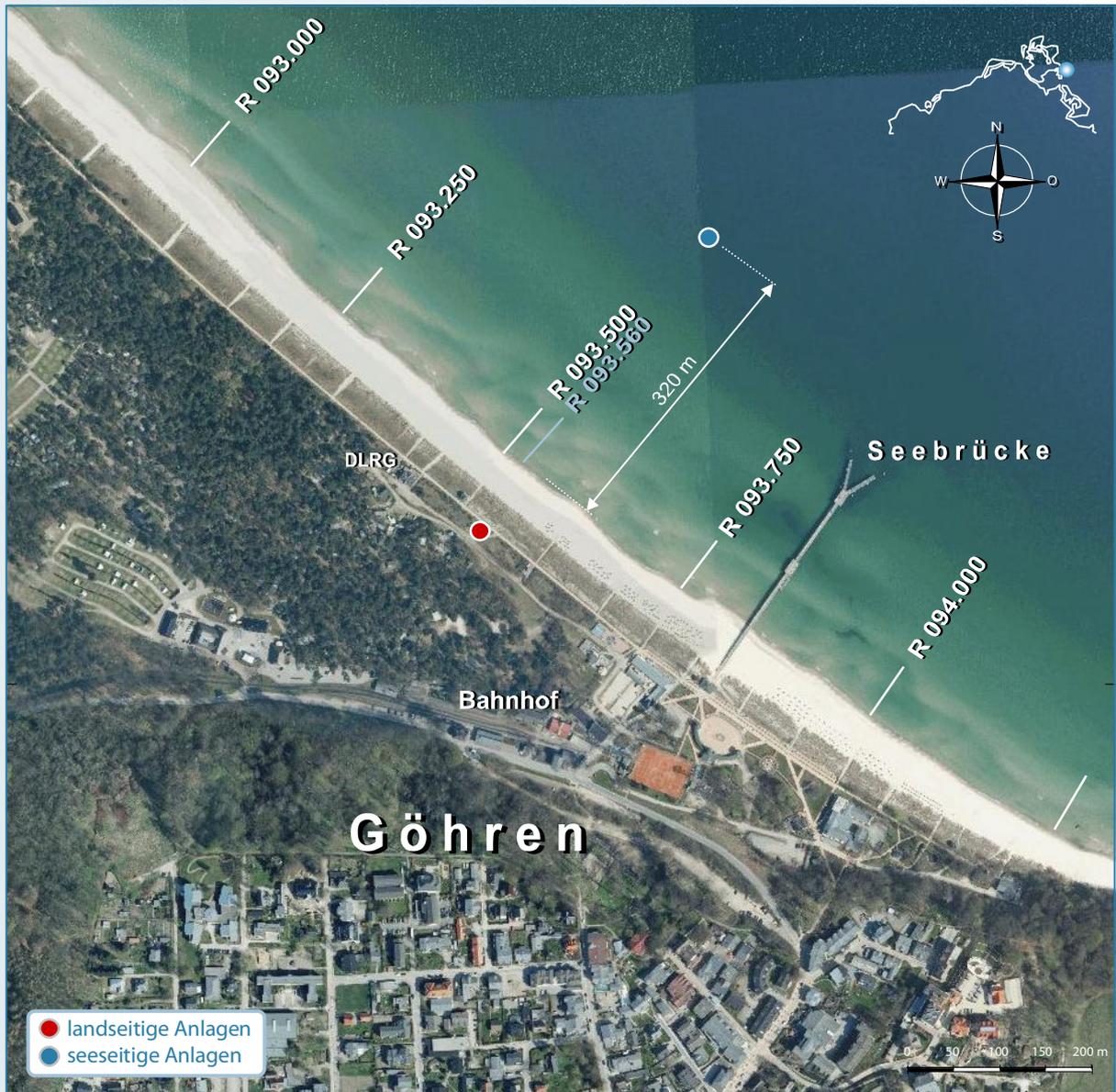
Standrohr 1	<ul style="list-style-type: none">• Standort: Ostsee (freistehend)• Uferentfernung: 260 m• Aufgabe: Messsonden-Träger• Flanschhöhe: - 3,38 m NHN• Sondenhöhe: - 3,94 m NHN• Sondenausrichtung: 326 °
Standrohr 2	<ul style="list-style-type: none">• Standort: Ostsee (freistehend)• Aufgabe: Tonnenbefestigung• Flanschhöhe: - 3,95 m NHN



5 Station Göhren (Rügen)



Landseitige Anlagen	
Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: Nordstrand, freistehend hinter der Strandpromenade
Windmast	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: Nordstrand, freistehend hinter der Strandpromenade • Geberhöhe: 17 m NHN
Seeseitige Anlagen	
Standrohr 1	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: Ostsee (freistehend) • Uferentfernung: 320 m • Aufgabe: Messsonden-Träger • Flanschhöhe: - 3,41 m NHN • Sondenhöhe: - 3,76 m NHN • Sondenausrichtung: 35 °
Standrohr 2	<ul style="list-style-type: none"> • Standort: Ostsee (freistehend) • Aufgabe: Tonnenbefestigung • Flanschhöhe: - 3,69 m NHN



6 Station Koserow (Usedom)



Landseitige Anlagen	
Schaltschrank	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Stationsgebäude hinter der Düne
Windmast	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Düne Geberhöhe: 15 m NHN
Seeseitige Anlagen	
Standrohr 1	<ul style="list-style-type: none"> Standort: Ostsee (Seebrückenkopf) Uferentfernung: 182 m Aufgabe: Messsonden-Träger Flanschhöhe: - 3,71 m NHN Sondenhöhe: - 4,53 m NHN Sondenausrichtung: 33 °
Standrohr 2	<ul style="list-style-type: none"> nicht vorhanden



Datenbank „Küstendaten M-V“ (Auszug)

- Datenreihen...
- Auswahl...
- Auswertung...
- Berechnete Reihe...
- Diagramm**
 - Zeitreihen...
 - XY-Diagramm...
- Häufigkeitsverteilung...
- Testdaten...

Ausgabe von Datenreihen

Datenreihen hinzufügen

Datenbank:
Datenbankauswahl:

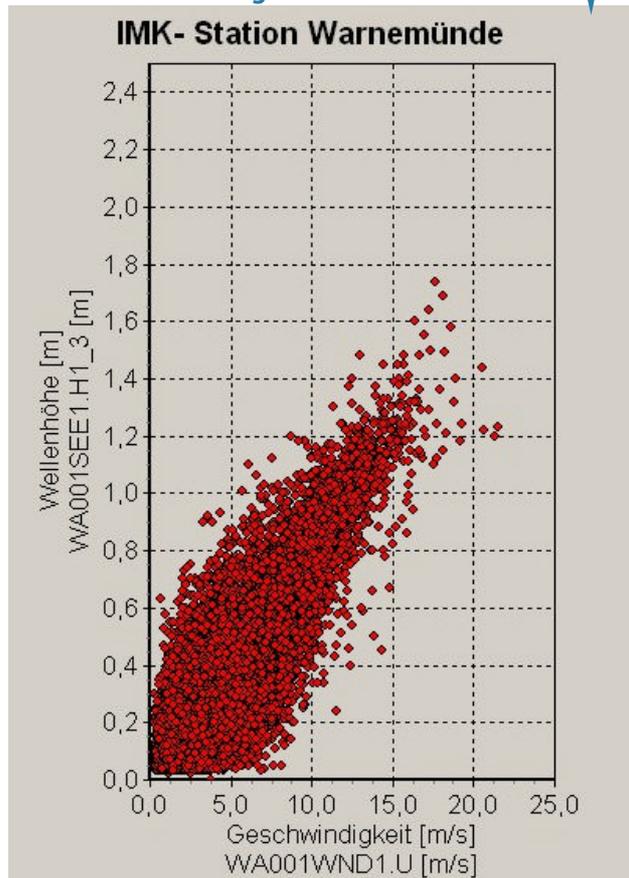
Lokation:
Küstenabschnitt:
Station:

Daten:
Datenart:
Datengeneration:
Parameter:
 H1_3 [m]
 Hmax [m]
 TH1_3 [s]
 ThetaM [grd]

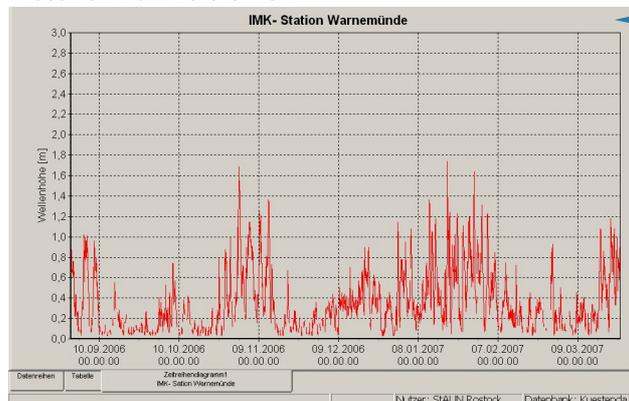
Zeitraum:
Beginn:
Ende:
Zeitabschnitt:
Zeitraster: Stunde(n)

Erweiterte Auswahl:
SQL-Anweisung:

Erstellen von XY-Diagrammen



Erstellen von Zeitreihen

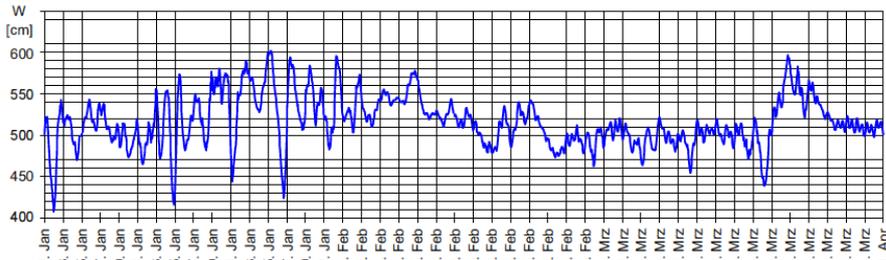


	Zeit	WA001SEE1.H1_3 [m]
22764	07.08.1999 12:00:00	0.04
22765	07.08.1999 13:00:00	0.08
22766	07.08.1999 14:00:00	0.07
22767	07.08.1999 15:00:00	0.05
22768	07.08.1999 16:00:00	0.09
22769	07.08.1999 17:00:00	0.10
22770	07.08.1999 18:00:00	0.08
22771	07.08.1999 19:00:00	0.05
22772	07.08.1999 20:00:00	0.05
22773	07.08.1999 21:00:00	0.06
22774	07.08.1999 22:00:00	0.09
22775	07.08.1999 23:00:00	0.09
22776	08.08.1999 00:00:00	0.13
22777	08.08.1999 01:00:00	0.13
22778	08.08.1999 02:00:00	0.13
22779	08.08.1999 03:00:00	0.14
22780	08.08.1999 04:00:00	0.15
22781	08.08.1999 05:00:00	0.16
22782	08.08.1999 06:00:00	0.16
22783	08.08.1999 07:00:00	0.17
22784	08.08.1999 08:00:00	0.14
22785	08.08.1999 09:00:00	0.14
22786	08.08.1999 10:00:00	0.18
22787	08.08.1999 11:00:00	0.13
22788	08.08.1999 12:00:00	0.14
22789	08.08.1999 13:00:00	0.15
22790	08.08.1999 14:00:00	0.16
22791	08.08.1999 15:00:00	0.13
22792	08.08.1999 16:00:00	0.16
22793	08.08.1999 17:00:00	0.20
22794	08.08.1999 18:00:00	0.16
22795	08.08.1999 19:00:00	0.13
22796	08.08.1999 20:00:00	0.10

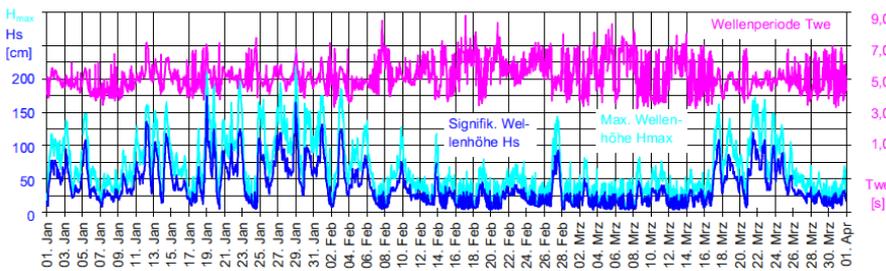
7.2. Datenbank „Küstendaten M-V“ : Verwaltung von Rohdaten und plausibilisierten Messdaten des IMK sowie externer Datenquellen mit vielfältigen Auswertemöglichkeiten.



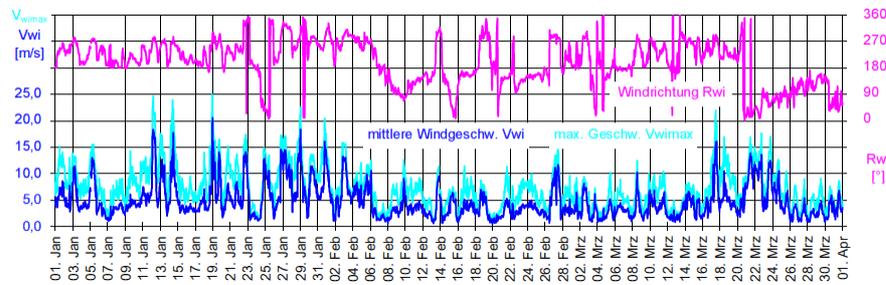
IMK-Jahrbuch 1997 - 2007 (Auszug)



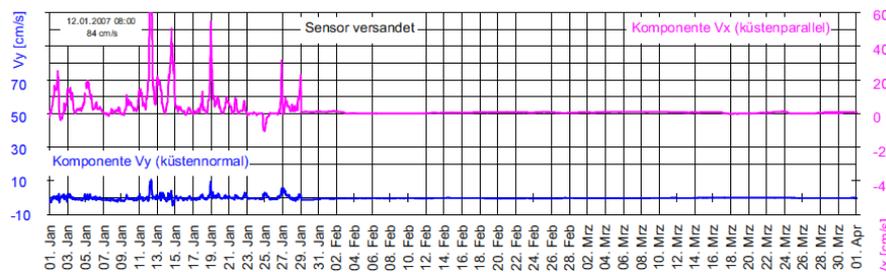
Wasserstand



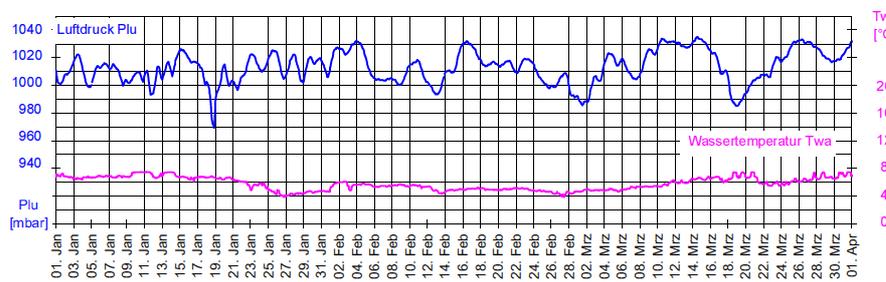
Wellenhöhe und Wellenperiode



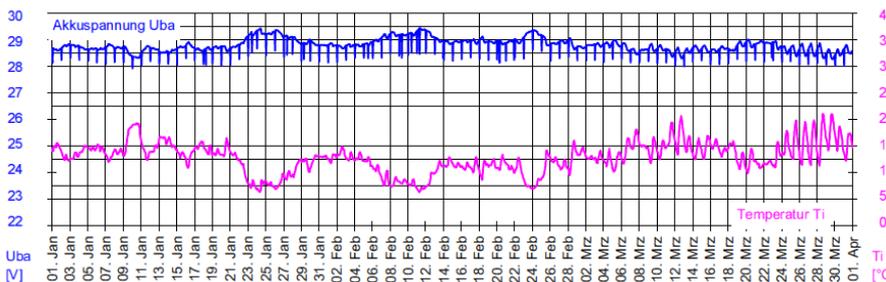
Windgeschwindigkeit und -richtung



mittlere Strömungsgeschwindigkeit



Luftdruck und Wassertemperatur



Akkumulationsspannung und Innentemperatur

IMK-Jahrbuch 1997 - 2007 (Auszug)

Datei:
2007_WA3.XLS

Internes Meßnetz Küste Mecklenburg-Vorpommern

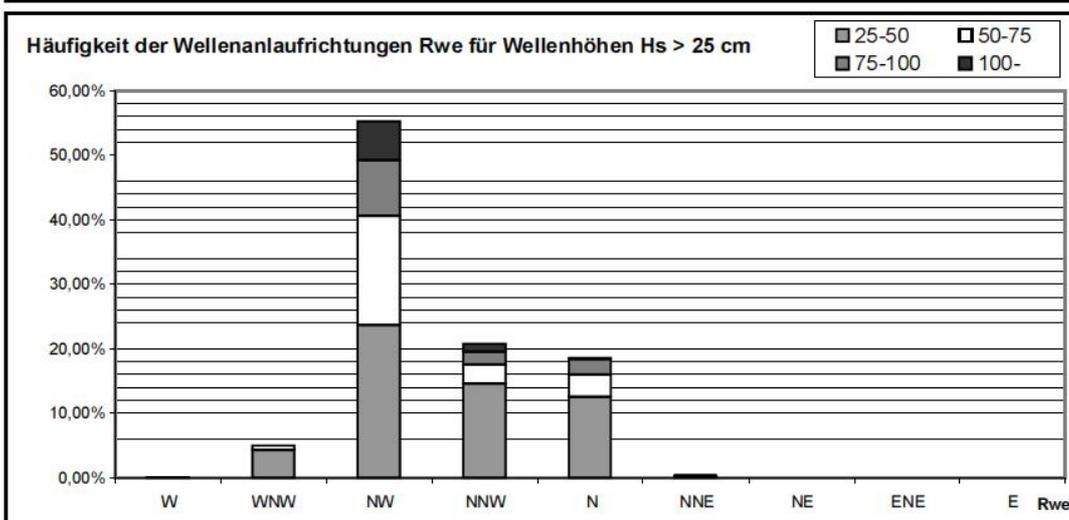
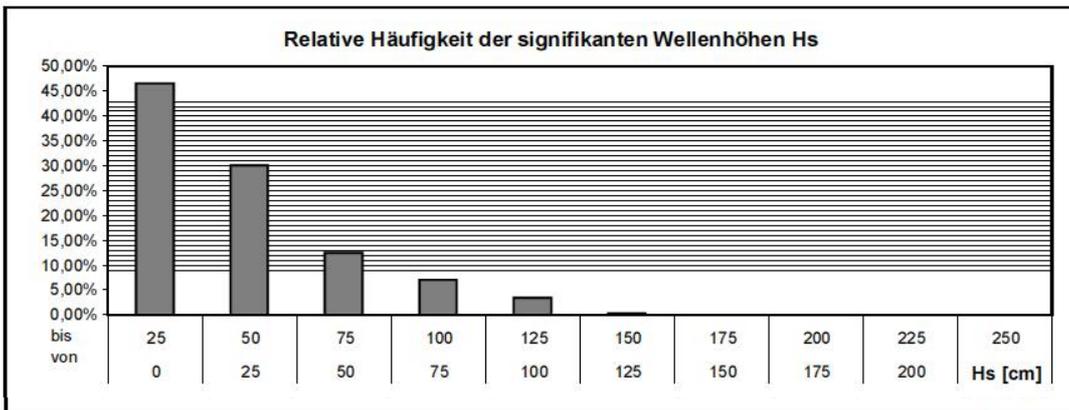
Statistik Seegang
(stündliche Werte)

Wellenhöhen Hs		Anzahl Meßwerte:	
[cm] von	bis	absolut	relativ
0	25	4073	46,61%
25	50	2632	30,12%
50	75	1092	12,50%
75	100	613	7,02%
100	125	295	3,38%
125	150	28	0,32%
150	175	3	0,03%
175	200	0	0,00%
200	225	0	0,00%
225	250	0	0,00%
250	275	1	0,01%
275	300	1	0,01%
300	325	0	0,00%
325	350	0	0,00%
350	375	0	0,00%
375	400	0	0,00%
Sonde außer Betrieb:		1	Werte
Nicht gemessen:		21	Werte
Jahressumme ges.:		8760	Werte
Summe Meßwerte:		8738	Werte

Station Warnemünde 2007

Häufigkeiten der Wellenhöhen Hs und der Wellenanlauffrichtungen Rwe
29.01.-25.05.2007 Sonde versendet: Keine Richtungsmessung!

Richtungsklassen von Rwe			Wellenhöhen-Klassen von Hs [cm] > 25 cm							
Welle (int. Rechengrößen)	aus von bis		25-50		50-75		75-100		100-	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
W	258,75	281,25	2	0,06%	1	0,03%	0	0,00%	0	0,00%
WNW	281,25	303,75	142	4,28%	22	0,66%	0	0,00%	0	0,00%
NW	303,75	326,25	784	23,63%	562	16,94%	287	8,65%	200	6,03%
NNW	326,25	348,75	483	14,56%	96	2,89%	67	2,02%	42	1,27%
N	348,75	371,25	414	12,48%	114	3,44%	80	2,41%	9	0,27%
NNE	371,25	393,75	11	0,33%	2	0,06%	0	0,00%	0	0,00%
NE	393,75	416,25	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
ENE	416,25	438,75	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
E	438,75	461,25	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Richtung nicht gemessen:			796		295		179		78	
Nicht berücksichtigt:									4074	
Summe Meßwerte:			1836		55,33%		797		24,02%	
Gesamt berücksichtigt:			3318		100,00%		3318		100,00%	



Staatliches Amt für Umwelt und Natur Rostock
Abt. Küste (Meßnetzbetreiber)

MesSen Nord GmbH
Dr. Schlüter VDI (Datenauswertung)

7.3. „IMK-Jahrbuch“: Auszug aus den IMK-Jahresauswertungen für 1997-2007 durch die Firma MESSEN NORD GmbH (dargestelltes Beispiel: Station Warnemünde, 2007).

ISM-2000 Serie: Induktiver Strömungsmesser und Seegang-Richtungssonde mit Datenspeicher

Das Konzept

Die ISM-2000-Serie kombiniert unsere robusten Induktiven Zweikomponenten-Strömungssensoren mit aufwendiger Digitalelektronik, die schnelle Messungen bei guter Störunterdrückung ermöglicht.

Zwei zusätzliche Meßkanäle stehen wahlweise für einen Kompaß oder Druck- und Temperatursensor zur Verfügung.

Die integrierte Software erlaubt in situ die Verrechnung der Sensorsignale zur Datenverdichtung, Kenngrößenermittlung und Koordinatentransformation. Der Datenlogger speichert Einstellungen und Meßdaten permanent.

Die Sonden sind durch ihre serielle Schnittstelle busfähig, d.h. es können unkompliziert mehrere Geräte an einem Kabel (und ggf. an einem Zentralrechner) betrieben werden.

Über zwei analoge Stromausgänge kann der reine Strömungsmesser auch leicht in herkömmliche Meßfelder eingepaßt werden.

Auf der Basis dieser Baugruppen werden nach Kundenspezifikation auch Gewässersonden mit weiteren Sensoren für den autarken Betrieb realisiert.

Der Strömungssensor

Der Induktive Strömungssensor des ISM-2000 ist aufgrund seines Meßprinzips (keine mechanisch bewegten Teile, keine empfindlichen Meßstrecken) ein besonders robustes Gerät, das im Dauereinsatz unter widrigen Umgebungsbedingungen betrieben werden kann.

Es ist einsetzbar in einem weiten Leitfähigkeitsbereich (Süßwasser bis Meerwasser höchster Salinität) und auch in mehrphasigen Strömungen, z.B. in Brandungszonen, wo suspendiertes Material und Luft im Wasserkörper andere Techniken versagen lassen.

Die Sensorform erlaubt auch Messungen nahe an Medien Grenzen (Oberfläche, Grund, Wände).

Durch das spezielle Oberflächensystem des Meßgebers und die Konstruktionsteile aus seewasserbeständigem Messing (optional Titan) wird ein guter Bewuchsschutz erzielt.

Das Wirkprinzip:

Der Meßgeber erzeugt ein magnetisches Wechselfeld in seiner Umgebung. Die im strömenden Medium enthaltenen freien Ladungsträger bewegen sich am Meßgeber vorbei durch dieses Magnetfeld und werden durch die Lorentzkraft $\mathbf{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$ abgelenkt, bis sich ein Gleichgewicht zu der elektrostatischen Anziehungskraft zwischen den getrennten Ladungen $\mathbf{F} = q\mathbf{E}$ einstellt, wodurch sich ein elektrisches Feld $\mathbf{E} = \mathbf{v} \times \mathbf{B}$ aufbaut.

Die Meßspannung wird als Potentialdifferenz zwischen zwei Elektroden mit dem Abstand a aufgenommen und ergibt sich unter Berücksichtigung einer Meßgeberkonstanten k zu $U = kavB$.

Die interne Elektronik separiert das Nutzsignal von diversen überlagerten Störungen und sichert den dargestellten linearen Zusammenhang zwischen der Strömungsgeschwindigkeit und der Meßspannung.



Standard-Versionen:

ISM-2000

Schneller Induktiver Zweikomponenten-Strömungsmesser mit Datenlogger und serieller Schnittstelle (optional Kompaß und zwei Analogausgänge)

ISM-2000M

Sonde mit Strömungsmesser, Druck- und Temperatursensor zur Strömungs-, Seegang- und Wasserstandsmessung mit komplexer Signalverarbeitung.

Merkmale der ISM-2000M

Das für den Flachwasser-Einsatz bei fester Montage konzipierte Gerät verrechnet Strömungs-, Druck- und Temperaturmeßwerte, so daß die Parameter Strömung, Wasserstand (sofern nachgeordnet der Luftdruck berücksichtigt wird), Wellen (-Höhen, -Perioden und -Anlaufrichtungen) sowie Temperaturen ermittelt werden können.

Gleitende Mittelwertbildung:

über 30 Min. berechnet und alle 10 Min. aktualisiert und gespeichert (Speichertiefe 1.300 Datensätze).

vx	mittl. Strömungsgeschwindigkeit x
vy	mittl. Strömungsgeschwindigkeit y
p	mittl. Druck
WT	mittl. Wassertemperatur
H _{max}	max. Wellenhöhe
H _{1/3d}	mittl. Wellenhöhe
T _{H1/3d}	mittl. Periodendauer der 33% höchsten nach dem zero-down-crossing-Verfahren bestimmten Wellen
R _{we}	mittl. Anlaufrichtung der Wellen

Burst-Messungen:

Alle 3 Stunden werden mit der eingestellten Abtastrate 30 Minuten lang Daten gespeichert:

vx	Momentanwert der Strömungskomponente x
vy	Momentanwert der Strömungskomponente y
p	Momentanwert des Druckes

Softwareoptionen:

Die Verrechnungsmodalitäten der ISM-2000M können auf Kundenwunsch modifiziert werden.

Bedienprogramme

Die Geräte der ISM-2000-Serie lassen sich über ihre serielle Schnittstelle bedienen. Mit einem einfachen ASCII-Protokoll können die verschiedenen Betriebsarten eingestellt und Daten ausgelesen werden. Dies ermöglicht eine Bedienung von beliebigen Rechnern und Betriebssystemen aus.

Im Standard-Lieferumfang der Geräte enthalten sind Programme für IBM-kompatible PC auf der DOS- und WINDOWS®-Ebene. Unter DOS wird mit dem ASCII-Protokoll gearbeitet.

Für einen komfortableren Umgang mit den ISM-2000 wurde ein spezielles WINDOWS®-Terminalprogramm entwickelt. Hiermit können mehrere Geräte (auch unterschiedlicher Ausführung) an einem seriellen Bus bedient werden. Folgende Funktionen sind implementiert:

Settings:
Programmeinstellungen (Geräteadr., Baudrate usw.)

Restart ISM:
Synchroner Meßbeginn der angeschlossenen Geräte

Get:
Gruppe der Befehle, die Daten vom Sensor holen (Dateikopf, Meßwerte, Kalibrierwerte, Datum/Uhrzeit, Geräteadresse, Seriennummer, Baudrate, Firmware-Version)

Set:
Gruppe der Befehle, die Einstellungen des Sensors ändern (Meßmodus, Kalibrierwerte, Datum/Uhrzeit, Geräteadresse, Baudrate, Paßwort)

Offline Grafik:
Auslesen des Datenspeichers, Erzeugen eines ASCII-Files (Meßzeit, Meßwerte), Grafik

Online Grafik:

grafische Darstellung der Meßwerte während des laufenden Meßbetriebes; Erzeugen eines ASCII-Files (Meßzeit und Meßwerte)

In einem Statusfenster erscheinen kontextbezogene Hinweise. Zusammen mit den umfangreichen Plausibilitätstests sind Fehlbedienungen weitgehend ausgeschlossen.

Hauptdaten der ISM-2000 (M) (Standardausführungen)

Diskus-Ø:	84 mm
Schaftlänge:	170 mm
Zylinder-Ø:	90 mm
Zylinderlänge:	170 mm
Länge ü.A.:	430 mm
Gewicht:	≈ 4 kp
Stromvers.:	9..36 Vdc < 3,8 VA
Abtastrate:	1/600-8/s
Mittelwerte:	1..3600 gleitend

2-Komp.-Strömungssensor

Typ:	induktiv
Meßbereich:	± 3 m/s
Auflösung:	1 mm/s
Fehler:	± 1%

Kompass (optional; nicht M)

Typ:	fluxgate
Meßbereich:	0..360°
Auflösung:	1°

Drucksensor (M)

Typ:	piezoresistiv
Meßbereich:	1..2 bar
Auflösung:	0,1 mbar
Genauigkeit:	2,0 mbar (in 0-25°C)

Temperatursensor (M)

Typ:	PT100A
Meßbereich:	-2..28°C
Auflösung:	0,01 °C
Genauigkeit:	0,10 °C

hs engineers

Dr.-Ing. Helmut Schlüter VDI
Hortensienhof 3
D-18107 Lichtenhagen

Tel.: +49 (0) 381-7 61 20 10
Fax: +49 (0) 381-7 61 20 11

E-Mail: info@hs-engineers.de
Internet: www.hs-engineers.de

