

## Hochgenaue digitale Geländemodelle für die Belange des Hochwasserschutzes und des Vermessungswesens an der Oder

MEIKE GIERK & ECKHARDT SEYFERT, Potsdam

**Zusammenfassung:** Vor dem Hintergrund des Hochwassers an der Oder im Sommer 1997 besteht Entwicklungsbedarf für Maßnahmen zum Schutz vor Hochwasser sowohl aus wissenschaftlicher Sicht als auch auf politischer Ebene. Dazu zählen, insbesondere bei grenzüberschreitenden Flusseinzugsgebieten, die Schaffung wissenschaftlich-technischer Grundlagen wie z. B. die Unterhaltung von Messnetzen zur Erfassung von Daten für die Hochwasservorhersage und die Kopplung meteorologischer und hydrologischer Modelle zur Hochwasservorhersage. Durch die Verknüpfung beider Maßnahmen kann maßgeblich die Entscheidungsfindung der fachlich und politisch Verantwortlichen unterstützt und beschleunigt werden.

Hochwasser und Hochwasserschäden sind in den letzten Jahren von Gesellschaft und Politik zunehmend als wichtige Themenfelder erkannt worden. Die Diskussion über Hochwasser, ihre Ursachen und die Beeinflussungsmöglichkeiten, stehen dabei überwiegend im Vordergrund. Der anthropogene Eingriff durch wasserbauliche Maßnahmen, intensive Bebauung und ausgiebige Nutzung gewässernaher Bereiche verschärfte nachweislich die Hochwassergefahr und die Hochwassersituation der Flüsse und ihrer Einzugsgebiete an sich. Darüber hinaus zeigen neue Erkenntnisse der Klimafolgenforschung, dass zukünftig generell erhöhte Hochwasserrisiken sehr wahrscheinlich sind. Eine verbesserte Hochwasservorhersage ist weiterhin unverzichtbar und mehr denn je gefragt.

**Abstract:** *High accurate digital terrain models at the river Oder for flood protection and surveying.* The flood event on the river Oder in Summer 1997 has demonstrated that requirements for flood protection-measures are needed on the political level and also from a scientific point of view. This means, for instance for cross-border catchments, the creation of a scientific-technical bring networks to collect data for flood-forecasting purposes, and on the coupling of meteorological and hydrological models for flood-forecasting. The combination of ackground, e.g. on the maintenance of measuthese two measures would support and accelerate the decision-making process of the political and professional responsible experts.

Over the recent years, society and politics have attached increasing importance to floods and flood-damage issues. Floods, their causes and their possible influence are the predominant topics of the discussions. Anthropogenic influence through hydraulic engineering measures, building density and in addition the intensive utilization of areas nearby rivers and lakes increase the flood danger and the flood situation on rivers and their catchments. In addition, results of recent climate studies show, that generally an increase in flood risk is more likely in the future. Therefore improved flood-forecasting is indispensable and essential for river basin management.

### 1 Einleitung und Problemstellung

Im Juli und August 1997 wurden die Medien von den Nachrichten über den Verlauf des Hochwassers an der Oder beherrscht (Abb. 1). Die örtlichen Krisenstäbe in den

Landkreisen und der Zentrale Krisenstab des Innenministeriums im Land Brandenburg benötigten ständig zeitnahe Informationen zur Einschätzung der aktuellen Situation, zur Planung und Durchführung von Sicherungsmaßnahmen an den Deichen und



**Abb. 1:** Ziltendorfer Niederung bei Wiesenau (Anfang August 1997).

zur Vorbereitung von eventuell notwendig werdenden Evakuierungen in Gebieten, in denen Deichbrüche zu befürchten waren.

Die **Oder** gehört im östlichen Mitteleuropa zum Einzugsgebiet der Ostsee und besitzt von der Quelle bis zur Mündung in das Stettiner Haff ein Einzugsgebiet von 118.861 km<sup>2</sup>. 89% des Einzugsgebietes liegen in der Republik Polen, 6% in der Tschechischen Republik und 5% in der Bundesrepublik Deutschland. Mit einer Länge von 854 km und einer mittleren Jahresabflussmenge von 16,5 Mrd. m<sup>3</sup> am Pegel Hohenisaaten-Finow ist die Oder der sechstgrößte Süßwasserzufluss der Ostsee. Die Oder entspringt in einer Höhe von 634 m über dem Meeresspiegel am 25 km östlich von Olmütz gelegenen Lieselberg im Odergebirge der östlichen tschechischen Sudeten.

In ihrem Verlauf bilden ca. 197 km der Lausitzer Neiße, ca. 161 km der Oder und ca. 17 km der Westoder die Staatsgrenze zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Polen. Darüber hinaus bildet die Lausitzer Neiße auf 1,4 km Länge die Grenze zwischen der Bundesrepublik und der Tschechischen Republik.

Das **Abflussregime** der Oder ist einerseits durch eine hohe Wasserführung bei Schneeschmelze, andererseits durch geringe Abflüsse im Sommer geprägt. Starke Niederschläge im Sommer führen in der Regel zu

kurzen steilen Hochwasserwellen, die insbesondere im Oberlauf des Flusses starke Überschwemmungen hervorrufen. Im Winter dagegen entstehen durch Vereisungen besondere Abflussverhältnisse und Gefahrenquellen für die ausgedehnten Deichanlagen und deichgeschützten Gebiete im Mittel- und Unterlauf der Oder. Im letzten Drittel der Lauflänge nimmt die Oder bei Stromkilometer 617,5 rechtsseitig ihren größten Nebenfluss, die Warthe, auf. Diese beeinflusst als typischer Flachlandfluss das Abflussgeschehen des Unterlaufes erheblich.

**Ursache** für die Entstehung des Hochwassers an der Oder im Sommer 1997 waren zwei Starkniederschlagsereignisse, die durch eine zweimal hintereinander aufgetretene Vb-Wetterlage hervorgerufen wurden und die in polnischen und tschechischen Teilen des Einzugsgebietes der Oder niedergingen. Dabei bildete sich infolge eines Kaltlufteinbruchs über Westeuropa zunächst ein Tief über Oberitalien. Dieses verlagerte sich dann nord- oder nordostwärts und führte dabei feuchtwarme Meeresluft aus dem Mittelmeerraum heran, die am Rande der Kaltfront zum Aufgleiten gezwungen wurde. Im Grenzbereich beider Luftmassen entwickelten sich dabei ausgedehnte Niederschlagsfelder. Diese außergewöhnlichen Starkniederschläge führten in den Hochwasserentstehungsgebieten zu starken Was-

serstandsanstiegen und zu großflächigen, teilweise katastrophalen Überschwemmungen. Die Hochwasserwelle überstieg deutlich alle bisherigen Höchstwasserstände an allen tschechischen und polnischen Pegeln, bevor sie überhaupt den Bereich der Grenzober erreichte. Es kam auf polnischer Seite zu zahlreichen Deichbrüchen, die die Hochwasserwelle in ihrer Scheitelausbildung, Scheitelhöhe und -laufzeit stark verformten, so dass eine Vorhersage zu den zu erwartenden Scheitelwasserständen und der Eintrittswahrscheinlichkeit nur schwer möglich war.

In dieser für den Katastrophenschutz komplizierten Situation wurde das Landesvermessungsamt verstärkt in die Arbeiten der Katastrophenstäbe einbezogen. Dabei hatte die Bereitstellung von aktuellen Luftbildaufnahmen (nicht älter als 20 h), die Auswertung von multispektralen Aufzeichnungen der Deiche zur Ermittlung von Vernässungsstellen und die Bereitstellung von Höhenangaben zu Siedlungsgebieten und Verkehrswegen besonders hohe Bedeutung.

Schon während des Hochwassers zeigte sich, dass die in den Landes- und Kommunalbehörden vorliegenden topographischen Unterlagen und Informationen bezüglich des topographischen Inhaltes, der Aktualität und der Genauigkeit sich sehr heterogen darstellten. Nur mit zusätzlichem Aufwand wäre es gelungen, die Unterlagen so aufzubereiten, dass sie für ein Katastrophenmanagement geeignet gewesen wären. Vom gesamten Einzugsgebiet der Oder existierten von der deutschen Seite flächendeckend aktuelle Topographische Karten im Maßstab 1:10000 und die Luftbildkarte 1:10000, was sich in dieser Krisensituation als sehr positiv erwies. Die in den Topographischen Karten enthaltenen Höheninformationen oder das vorliegende Digitale Geländemodell DGM25 konnten dagegen den Bedarf an differenzierteren Höhenangaben (Böschungsverläufe, Höhenangaben auf Dezimetergenauigkeit) nicht befriedigen. Ebenso waren die Daten des ATKIS-DLM für die Aufgaben des Krisenmanagements nicht hinreichend geeignet, da sie entsprechend des Bearbeitungsprogramms nur den Inhalt

der ersten Aufbaustufe (DLM25/1) enthielten. Während die Unterlagen des LVermA in einem einheitlichen Raumbezugssystem, dem ETRS89 mit UTM-Abbildung bereitgestellt werden konnten, lagen die fachbezogenen Informationen der anderen Verwaltungen, Hilfsorganisationen und Einsatzkräfte in unterschiedlichen Koordinaten- und Höhensystemen vor.

## 2 Projektvorbereitung

Eine Erkenntnis aus dem Hochwasser vom Sommer 1997 war, dass für das Management solcher Ereignisse die Bereitstellung von homogenen digitalen topographischen und fachbezogenen Daten notwendig ist und der Aufbau solcher Datenbestände nur in Zusammenarbeit zwischen den betroffenen Landes- und Bundesbehörden erfolgen kann. Das erste zwischen den Behörden initiierte Projekt war der Aufbau eines hochauflösenden digitalen Geländemodells für den überwiegenden Teil des Einzugsgebietes der Oder auf deutscher Seite sowie für Teile des Einzugsgebietes der Lausitzer Neiße. Die Projektinhalte, die fachlichen Interessen sowie die finanziellen und personellen Möglichkeiten wurden gemeinsam zwischen

- dem Landesumweltamt Brandenburg (LUA),
- dem Landesvermessungsamt Brandenburg (LVermA) und
- der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

abgestimmt und schließlich in gemeinsamen Verwaltungsvereinbarungen dokumentiert.

Für das Landesumweltamt und die Bundesanstalt für Gewässerkunde war es wichtig, Daten für den Aufbau eines Wasserstandsvorhersagemodells und für die BfG insbesondere Unterlagen für die Aktualisierung der Buhnenbestandsunterlagen und der Flussvorlanddaten zu erhalten.

Ziel des Landesvermessungsamtes war es, mit den gewonnenen Laserscannerdaten ein Digitales Geländemodell zu erzeugen, das sowohl die Grundlage für die oben genannten Aufgaben bildet als auch der Lösung weitergehender Aufgaben anderer Landesbehörden und privaten Nutzer dienen kann.

Darüber hinaus hatte das LVerMA die Absicht, die gewonnenen Daten für die digitale Ableitung der Topographischen Karten 1:10000 mit zu verwenden.

Während des Verlaufes des Hochwassers an der Oder im Sommer 1997 wurde oft die Frage gestellt, bei welchem Wasserstand der Oder und bei welchem Zustand der Deiche oder Bauwerke, welches Siedlungsgebiet im Katastrophenfall – z. B. durch Deichbruch oder Überschwemmung – und in welchem Ausmaß es betroffen sein könnte.

Für die Gesamtlösung dieser Hochwasserproblematik ist die Klärung folgender wasserwirtschaftlicher Fragestellungen von grundsätzlicher Bedeutung:

- Erarbeitung hydraulischer Grundlagen zur Dokumentation des Ist-Zustandes am Gewässer als Ausgangsbasis für das Abbilden von Planungsmaßnahmen am Gewässer und in den Flussauen,
- Unterstützen der Gewässerunterhaltung durch Modellierung und Parametrisierung des Entwicklungsstandes der Vegetation,
- Bestimmung von Überflutungshöhen in den Niederungen als Auswirkung verschiedener Abflussbereiche – Berechnung von Wasserspiegellagen (z. B. HQ<sub>50</sub>, HQ<sub>100</sub> etc.),
- Simulation von Strömungs- und Retentionsdynamik,
- Nutzung allgemein verfügbarer, möglichst hochgenauer digitaler Datenbestände in Lage und Höhe zur Berechnung und Ausweisung von Überschwemmungsgebieten sowie die
- Berechnung von Wasserrücklaufszenarien überfluteter Flächen und Niederungen unter Berücksichtigung des natürlichen Abflusses bzw. durch den Einsatz technischer Mittel (z. B. Schöpfwerke, etc.) unter Beachtung der verschiedenen Zielstellungen wie z. B. dem Zeitpunkt einer möglichen Wiederbesiedelung, landwirtschaftlichen Bewirtschaftung der Flächen usw.

Um diese Fragen im Komplex beantworten zu können, ist die genaue Kenntnis des raumzeitlichen Verhaltens der einzelnen

Komponenten, wie z. B. Wasserstände, Strömungsrichtung und -geschwindigkeit, notwendig. Sowohl ein Hochwasservorhersagemodell (z. B. Gerinnemodell) als auch ein hydraulisches Modell (z. B. Simulationsmodell zur Berechnung von Flutungsszenarien bzw. rechnerische Ausweisung von Überschwemmungsgebieten) setzen sowohl die genaue Kenntnis des Gewässerprofils (einschl. Deichanlagen und Buhnebereiche) als auch die Informationen und Daten der sich daran anschließenden Landflächen (Deichhinterland) voraus. Das heißt, das Geländere Relief, insbesondere in den Niederungen und Poldern, muss mit einer hohen Auflösung bekannt sein. Voraussetzung dafür ist die Erstellung eines digitalen Geländemodells mit einer Höhengenaugigkeit im Dezimeterbereich. Um die oben beschriebenen Aussagen treffen zu können, muss eine Verknüpfung der Modellkomponenten Hydraulik und geographisches Informationssystem (GIS) realisiert werden. Diese Verfahren zur Darstellung von Überschwemmungsflächen in topographischen Karten ermöglichen eine wesentliche Verbesserung der Präsentation von hydraulischen Modellergebnissen. Die Berechnung von Überschwemmungsflächen und deren automatische Übertragung in topographische Karten ermöglicht eine schnelle und verständliche Interpretation auch für „Nicht-Wasserwirtschaftler“. Dadurch entfällt die bisher übliche und sehr zeitaufwändige manuelle Übertragung der berechneten Wasserstandshöhen und die Ausweisung von Überschwemmungsflächen in topographischen Karten. Im Endeffekt wird durch die Kombination verschiedener Modelltechniken mit hochgenauen digitalen Geländedaten ein Instrumentarium entwickelt, mit dem die Auswirkungen von Maßnahmen des vorbeugenden Hochwasserschutzes rechnerisch überprüft werden können. Diese Kopplung ermöglicht eine weit bessere Qualität in der Visualisierung als bei bisher angewandten Methoden. Mit den verschiedenen methodischen Ansätzen können sowohl Aussagen für allgemeine Planungsvorhaben als auch für konkrete Gewässerunterhaltungsmaßnahmen gewonnen bzw. vorab

simuliert werden. Darüber hinaus gewährleistet die Erhebung der Daten auf digitaler Basis, insbesondere für den Fall eines Hochwassers, die Anwendung einer einheitlichen Datenbasis bei jedem Nutzer sowie bei den zuständigen Wasserwirtschafts- und Katastrophenschutz-Behörden. Allerdings entsteht beim Arbeiten mit den hochaufgelösten digitalen Geländedaten ein relativ hoher Zeitaufwand, der von Anfang an berücksichtigt werden muss. Durch den Einsatz moderner Computertechnik können diese Probleme entsprechend minimiert werden.

Die aus diesem Prozess entstehenden Gefahren- und Risikokarten sollen den verantwortlichen Behörden und selbstverständlich den Betroffenen vor Ort aufzeigen, wo welche Gefahren bestehen. Die Überschwemmungsgefährdung kann durch die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Intensität der Einwirkung (z. B. durch Wassertiefe, Strömungsdynamik oder Erosion) beschrieben werden. Daraus können dann in einem weiteren Schritt so genannte Gefahrenstufen abgeleitet werden. Der Maßstab, der jeweilige Inhalt und der Detaillierungsgrad der einzelnen Karten richten sich nach den Bedürfnissen der einzelnen Anwender (Politiker, Behörden, Planer, Eigentümer, etc.).

### 3 Datenerfassung

Im Frühjahr 1998 begannen das LVermA Brandenburg, das Landesumweltamt Brandenburg und die Bundesanstalt für Gewässerkunde mit der Vorbereitung eines gemeinsamen Projektes.

**Tab. 1:** Angaben zum Projektgebiet.

	Oder	Lausitzer Neiße (Brandenburg)
Fläche des gesamten Projektes	3075 km <sup>2</sup>	315 km <sup>2</sup>
davon Fläche zwischen den Deichen	273 km <sup>2</sup>	–
Anzahl der Lose	4	1
Anzahl d. Kbl.	99	10

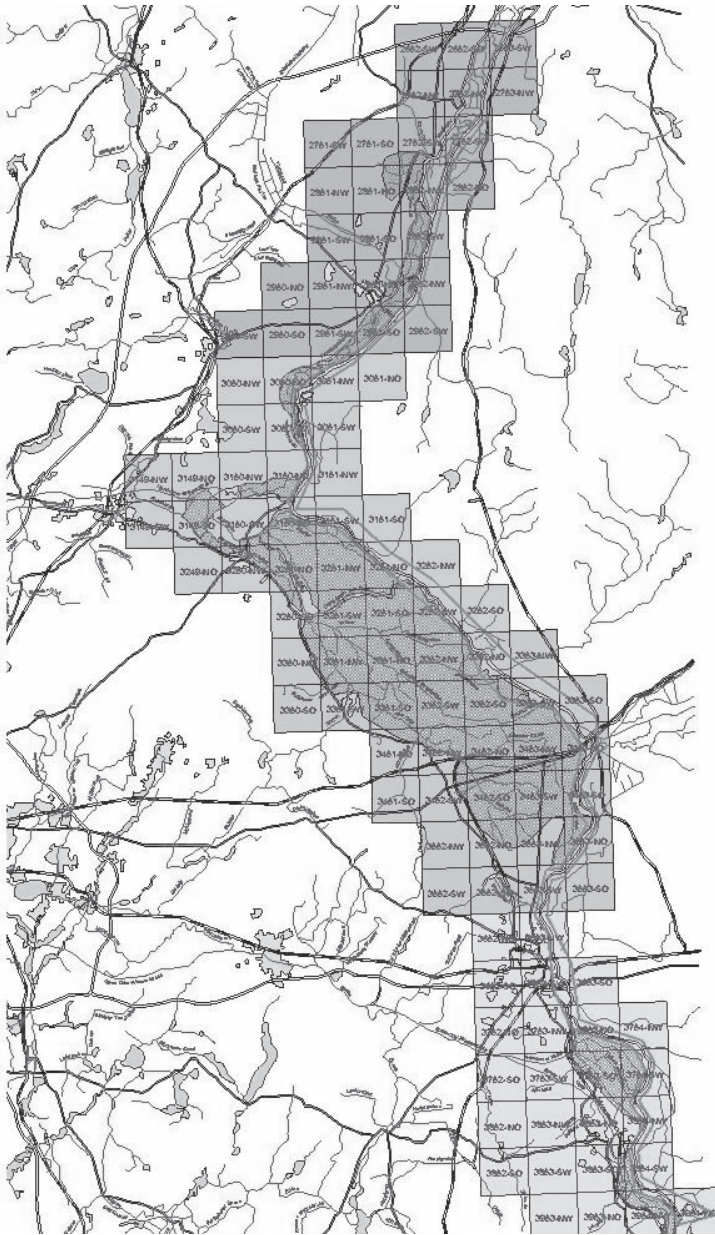
Die Festlegung des Projektgebietes (Abb. 2, Tab. 1) und der technischen Parameter (Tab. 2) erfolgte entsprechend der oben genannten Aufgabenstellungen und den damit verbundenen Anforderungen. Da die Laserscannerdaten später für die Ableitung von Höhenlinien der Digitalen Karte 1:10 000 (DTK10) genutzt werden sollen, wurde die Begrenzung des Projektgebietes an den Blattschnitt vollständiger Kartenblätter der DTK10 angepasst.

Das gesamte Projektgebiet wurde in mehrere Lose unterteilt. Bei der Einteilung der Lose ging man davon aus, dass innerhalb der Lose einheitliche Kriterien für die Flugfreigabe vorlagen. Das waren z. B. die mit dichteren Punktabständen zu befliegenden Bereiche des Flusslaufes (zwischen den Deichen) oder die mit besonderer Priorität zu befliegenden Bereiche entlang der Westoder. Weiterhin wurden solche Losgrößen angestrebt, die eine zusammenhängende Befliegung erlaubten.

Die Projektpartner hatten sich mit der Befliegungsfirma darüber verständigt, die Freigabe zur Befliegung los- bzw. flussabschnittsweise durch das LVermA erteilen zu lassen. Das war aus zwei Gründen notwendig. Um die wasserwirtschaftlich-fachlich-

**Tab. 2:** Technische Anforderungen.

Anforderung	Deich- hinterland	Deich- vorland
DGM-Gitterweite	5 m × 5 m	2 m × 2 m
Bodenpunktabstand	3,5 m × 3,5 m	2 m × 2 m
Höhengenauigkeit in Kontrollflächen	≤ 20 cm	≤ 20 cm
Raumbezug – Lage	ETRS89, UTM (42/83, GK-3°)	ETRS89, UTM (42/83, GK-3°)
– Höhe:	DHHN92 (HN76)	DHHN92 (HN76)
Witterungsverhältnisse	Schnee- und Eisfreiheit	
Vegetationszustand	ohne Belaubung	
Aufnahmezeitraum	November 98–März 99	
Wasserstände	(nicht geflutet)	Niedrigwasser



**Abb. 2:** Projektgebiet mit Darstellung der hochwassergefährdeten Bereiche.

chen Anforderung, nur bei Niedrigwasser zu fliegen, optimal umsetzen zu können, erhielt das LVerMA aller zwei bis drei Tage die aktuellen Wasserstände für bestimmte Pegel-

standorte und die zu erwartenden Wasserstandsentwicklung für die einzelnen Flussabschnitte vom Landesumweltamt. Weiterhin bestand die Anforderung, die Landflä-

chen im Bereich der Westoder noch vor dem Fluten der Polderflächen zu befliegen. Je nach Bewirtschaftungsrichtlinie für bewirtschaftete Polder werden jährlich ca. ab Mitte November die Polder geflutet. In Absprache zwischen dem LUA und den vor Ort zuständigen Gewässerunterhaltungsverbänden wurde ausnahmsweise von diesem Bewirtschaftungsregime zu Gunsten einer hochauflösenden Datenerhebung abgewichen. Der Befliegungsfirma wurden pro Befliegungslos die Koordinaten von zwei Referenzpunkten des Amtlichen Festpunktfeldes und zwei Referenzflächen zur Beurteilung der berechneten Höhendaten übergeben. Die Firma erhielt vom LVermA zusätzlich die Geoidundulationen, berechnet in einen  $1\text{ km} \times 1\text{ km}$  Gitterabstand, zur Berechnung der Laserpunkthöhen und der Ableitung der DGM-Daten in den beiden geforderten Höhensystemen.

Schon bei der Projektvorbereitung wurden für die spätere unabhängige Kontrolle des DGM zusätzliche Testflächen und Profile tachymetrisch aufgenommen, die der Firma nicht bekannt waren.

#### 4 Datenaufbereitung

Im Ergebnis der Datenaufbereitung erhielt das LVermA die Daten von zwei, sich in der Punktdichte unterscheidender DGM's. Das DGM des Flusslaufes, mit einer Gitterweite von  $2,5\text{ m} \times 2,5\text{ m}$ , umfasste beiderseits des Flusses den landseitigen Deichfuß, den Deich und das Deichvorland bis zum Flusslauf. Dieser Datenbestand wurde mittels der tachymetrisch bestimmten Profilmessungen kontrolliert. Das DGM des Deichhinterlandes begann am landseitigen Deichfuß und deckte alle hochwassergefährdeten Landflächen auf der Brandenburger Seite der Oder ab. Diese Bereiche wurden durch die zusätzlichen Kontrollflächen stichprobenartig geprüft.

Die Daten beider DGMs wurden abgenommen. Über die erreichten Genauigkeiten wird in SEYFERT & GIERK (2002) berichtet.

Für die Realisierung aller oben genannten Aufgabenstellungen war ein DGM gefor-

dert, welches neben der Modellierung der Landflächen auch die Beschreibung des Flussbettes einschließt. Aus diesem Grunde wurden Flussquerprofile, die in einem Abstand von 50, 100 bzw. 200 m aus Echolotmessungen abgeleitet wurden, in die Berechnung des DGM vom Flusslauf integriert. Über die einzelnen Bearbeitungsschritte haben bereits BROCKMANN & MANDELBURGER (2001 a, b) informiert. Das so entstandene DGM des Wasserlaufes wurde anschließend noch mit dem DGM des Deichhinterlandes verschnitten. Da die beiden DGMs an dem landseitigen Deichfuß einen Überlappungsbereich hatten, konnte dort eine Verbindung geschaffen werden. Die einzelnen Bearbeitungsschritte sind ebenfalls in SEYFERT & GIERK (2002) beschrieben.

Es ist gelungen innerhalb von drei Jahren, beginnend von den ersten Kontakten zwischen den Behörden bis zur Fertigstellung des Projektes, vordergründig für die Fragen des Hochwasserschutzes ein hochgenaues DGM aufzubauen. Bedingt durch den hohen Zeitdruck, dieses Modell kurzfristig aufzubauen, war es nicht möglich, die parallel stattfindenden baulichen Veränderungen an den Deichen schon zu berücksichtigen. Ebenso kann das Modell noch weiter verfeinert werden, indem in einem ersten Schritt stereophotogrammetrisch ausgewertete, später automatisch selektierte, Geländeformlinien eingearbeitet werden.

Das hochaufgelöste DGM wird bereits in praxi in zwei Modellanwendungen des Landesumweltamtes eingesetzt. Von den Modellentwicklern wird die Qualität des hochaufgelösten DGM als sehr gut eingeschätzt.

#### 5 Datennutzung

Mit Datum 21.07.1998 wurde zwischen den o.g. Behörden eine „Verwaltungsvereinbarung über den Aufbau, die Aktualisierung und das Recht auf Nutzung eines Digitalen Geländemodells für die Oder (Grenzoder) als Datengrundlage für die Umsetzung des Hochwasserschutzes“ geschlossen.

Der Aufbau des DGM-HW-Oder erfolgte hinsichtlich des geodätischen Raumbezuges nach den Richtlinien der Arbeitsgemein-

schaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und ihrer Umsetzung im Land Brandenburg – hinsichtlich der Genauigkeitsanforderungen und des Detaillierungsgrades nach den Anforderungen der Wasserwirtschaft zur Erfüllung der Aufgaben gemäß Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) und des Brandenburgischen Wassergesetzes (BbgWG) unter Berücksichtigung der jeweiligen technischen und finanziellen Möglichkeiten.

Die Einrichtung, Führung und Pflege der DGM-HW-Oder-Datenbank und die Gewährleistung der Datenbereitstellung übernimmt das LVermA und bestimmt dafür die technischen Parameter im Einvernehmen mit dem LUA. Die Anwendung der Daten für die Lösung behörden- bzw. fachspezifischer Aufgaben wird durch das jeweils zuständige Amt selbst realisiert.

Das LUA und das LVermA sind berechtigt, die Daten innerhalb ihres Geschäftsbereiches zur Erfüllung hoheitlicher Aufgaben für eigene Zwecke kostenlos zu nutzen. Behörden und Ämtern unterhalb der Landesebene stehen die Daten ebenfalls zu diesem Zweck zur Verfügung, jedoch gegen Entgeltzahlung gemäß der geltenden Kostenrichtlinie für digitale topographische Daten des LVermA. Das Entgelt wird vom LVermA erhoben, eingezogen und nachgewiesen. Die Datenabgabe an so genannte Dritte erfolgt über das Geodatenzentrum des LVermA.

Die Kosten für die Datenerfassung und -aufbereitung zum Aufbau des DGM-HW-Oder tragen beide Ämter entsprechend der auf sie entfallenden Aufgaben.

Die Kosten für den Aufbau und das Betreiben der DGM-HW-Oder-Datenbank trägt das LVermA.

Die Entscheidung über die Notwendigkeit der Aktualisierung, die technischen Parameter und die Höhe der finanziellen Anteile richtet sich nach den fachlichen Erfordernissen im jeweiligen Aufgabenbereich und der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel.

Eine vergleichbare Verwaltungsvereinbarung unterzeichneten 1998 die BfG und das LVermA. In ihr sind ebenfalls die Bedingun-

gen für die gemeinsame Datennutzung, -aktualisierung und -weitergabe geregelt.

## Ausblick

Die konstruktive Zusammenarbeit zwischen den drei Behörden und der erfolgreiche Abschluss des gemeinsamen Projektes stärkte die Überzeugung der drei Partner, aber auch weiterer Einrichtungen des Landes Brandenburg, dass durch die Abstimmung gleicher oder ähnlicher Aufgabenstellungen, die gemeinsame Nutzung der behördenspezifischen Informations- und Steuerungsmöglichkeiten sowie die Verschmelzung der finanziellen Möglichkeiten in gemeinsamen Projekten die Grundlage für weitere Projekte ist.

Ausgehend von einer Übersicht des LUA über die hochwassergefährdeten Gebiete im Land Brandenburg ist mit dem zielgerichteten Aufbau weiterer genauer Geländemodelle in diesen Bereichen begonnen worden. Dabei wurden die Anforderungen an die Aufnahmepunktdichten, die zu berechnenden Gitterweiten des DGM und die Selektion von Geländekanten den technischen Möglichkeiten der sich weiterentwickelnden Laser-Aufnahmetechnik angepasst. Gegenwärtig bearbeiten die BfG, das Land Brandenburg (LVermA, LUA) und Landesanstalt für Großschutzgebiete) und verschiedene Behörden des Landes Sachsen-Anhalt Flussabschnitte der Elbe, einschließlich der Zuflüsse Schwarze Elster, Saale und Havel.

## Literatur

- BROCKMANN, H. & MANDELBURGER, G., 2001a: Aufbau eines Digitalen Geländemodells vom Wasserlauf der Grenzoder. – Publikationen der DGPF, 10: 199–208.
- BROCKMANN, H. & MANDELBURGER, G., 2001b: Modelling a watercourse DTM based on airborne laser-scanner data – using the example of the River Oder along the German/Polish Border. – Proceedings of OEEPE workshop on Airborne Laserscanning and Interferometric SAR for Detailed Digital Elevation Models 1–3 March 2001, Stockholm.
- LVermA BRANDENBURG, 1998: Bereitstellung von Luftbildunterlagen durch das LVermA.



SEYFERT, E., 2000: Datenbereitstellung für ein Oder-GIS. in Vermessung ..., Sonderdruck zur INTERGEO 2000.

SEYFERT, E. & GIERK, M., 2002: Publikationen der DGPF, Band 11 – Jahrestagung Neubrandenburg (in Vorb.)

Studien und Tagungsberichte, Schriftenreihe des Landesumweltamtes Brandenburg, Band 16: „Das Sommerhochwasser an der Oder 1997“, März 1998

Dr.-Ing. ECKHARDT SEYFERT, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Abteilung Topographisch-Kartographische Basisinformationen, Heinrich-Mann-Allee 103, D-14473 Potsdam

Tel.: 0331-8844-113, Fax: 0331-8844-126

e-mail:

eckhardt.seyfert@lvermap.brandenburg.de

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Ing. MEIKE GIERK, Landesumweltamt Brandenburg, Abteilung Gewässerschutz und Wasserwirtschaft, Postfach 601061, D-14410 Potsdam,

Tel.: 0331-2323-258, Fax: 0331-2323-223,

e-mail: meike.gierk@lua.brandenburg.de

Manuskript eingereicht: Mai 2002

Angenommen: Juni 2002