

Die Beiträge des IfAG und des BKG zum amtlichen Vermessungswesen nach der Wiedervereinigung Deutschlands – ein Überblick

The Contributions of the Institute for Applied Geodesy (IfAG) and the Federal Office for Cartography and Geodesy (BKG) after Germany's Reunification – an Overview

Dietmar Grünreich

Als Folge des Beitritts der DDR zur Bundesrepublik Deutschland war in den neuen Ländern das amtliche Vermessungswesen aufzubauen. Dafür mussten zuerst die vorhandenen geodätischen Referenzsysteme und topographischen Kartenwerke an die Spezifikationen und Qualitätsstandards der alten Bundesländer angepasst und harmonisiert werden. Es wird gezeigt, dass die wirkungsvolle Unterstützung durch das IfAG die zügige Durchführung der erforderlichen Umstellungsprozesse überhaupt erst möglich gemacht hat. Das 1997 gegründete BKG setzt die Unterstützung des amtlichen Vermessungswesens aller Länder fort. Es trägt ganz erheblich zur Vereinheitlichung der geodätischen Referenzsysteme und der amtlichen geotopographischen Basisdaten bei und unterstützt damit maßgeblich den Aufbau und den Betrieb der nationalen Geodateninfrastruktur.

Schlüsselwörter: Vereinheitlichung der geodätischen Referenzsysteme, Harmonisierung der amtlichen geotopographischen Basisdaten, Geodateninfrastruktur

After the German Reunification in 1990 the centrally directed surveying and mapping organisation of the former GDR had to be converted into public sector surveying, mapping and cadastre organisations in each of the five new federal states. In order to harmonise both the geodetic reference systems and frames and the topographic map series the former Institute for Applied Geodesy (IfAG), 2nd division of the German Geodetic Research Institute (IfAG), had been ordered to support the related processes. By IfAG's contributions the harmonization could be done quite effective and rapidly. IfAG's successor, the Federal Office for Cartography and Geodesy (BKG) founded in 1997, continues to support the state surveying and mapping agencies of all 16 federal states by harmonizing the geodetic reference frames related to EUREF and ITRF, by harmonizing and monitoring the DGPS services of the states as well as establishing and maintaining a nationwide reference database which is also a building block of the German national spatial data infrastructure.

Keywords: *Harmonisation of geodetic reference systems/frames, harmonization of topographic map series, Spatial Data Infrastructure*

1 EINLEITUNG

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands am 3. Okt. 1990 musste das amtliche Vermessungswesen in den neuen Ländern aufgebaut werden. Dabei waren zwei große Herausforderungen zu bewältigen: Zum einen musste das zentral gelenkte staatliche Vermessungswesen der ehemaligen DDR in das in der Bundesrepublik vorhandene dezentral organisierte amtliche Vermessungswesen umstrukturiert werden; zum anderen waren in der Aufbauphase Kompromisse und Übergangslösungen für die Nutzbarmachung der auf anderen Konzepten beruhenden geodätischen Referenznetze und topographischen Kartenwerken zu entwickeln und umzusetzen.

Im Folgenden wird ein Überblick über die Beiträge des Instituts für Angewandte Geodäsie (IfAG) in der Aufbauphase der Landesvermessungsämter (LVÄ) in den neuen Ländern und über die Unterstützung bei seiner technologischen Entwicklung durch das in 1997 gegründete Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) gegeben. Detaillierte Darstellungen findet man u. a. in den Jahresberichten des IfAG bis 1997, in den seit 1999 veröffentlichten Jahresberichten des BKG sowie bei /Lange 2008/, /Seeger u. a. 1996/, /Torge 2007/ stellt die Entwicklung der Geodäsie in Deutschland dar. Im 2. Abschnitt werden die Ausgangssituation des amtlichen bzw. staatlichen Vermessungswesens in den beiden deutschen Staaten sowie die organisatorische Entwicklung des IfAG und ab 1997 die des BKG skizziert. Gegenstand des 3. Abschnitts sind die in der Aufbauphase des amtlichen Vermessungswesens in den neuen Ländern durchgeführten Maßnahmen zur Bereitstellung einheitlicher geodätischer Referenzsysteme sowie zur Herstellung und Bereitstellung der amtlichen topographischen Kartenwerke durch das Geodatenzentrum (GDZ). Weiterhin werden die Maßnahmen des BKG zur technologischen Modernisierung der Referenzsysteme und zum Aufbau einer nationalen Geodateninfrastruktur erläutert. Abschließend werden im 4. Abschnitt die Ergebnisse zusammenfassend gewürdigt und ein Ausblick auf die künftige Zusammenarbeit von Bund und Ländern im amtlichen Vermessungs- und Geoinformationswesen gegeben.

2 ORGANISATORISCHE ASPEKTE

2.1 Ausgangssituation

2.1.1 Das amtliche Vermessungswesen in der Bundesrepublik Deutschland

Seit Gründung der Bundesrepublik Deutschland sind die Länder für das amtliche Vermessungswesen zuständig; diese regeln die Aufgaben „Landesvermessung“ und „Liegenschaftskataster“ durch landesspezifische Fachgesetze. Trotz aller Bemühungen der in der „Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland“ (AdV) zusammenwirkenden Ländervertreter um Einheitlichkeit der fachlichen Spezifikationen und Produkte hatte sich aber bald gezeigt, dass für länderübergreifende Arbeiten und für die internationalen Verpflichtungen eine Bundesinstitution benötigt wird. So erhielt das seit 1952 zum Geschäftsbereich des Bundesministerium des Innern (BMI) gehörende IfAG aufgrund von Verwaltungsvereinbarungen mit allen Ländern bereits in 1953 den Auftrag, mittel- und kleinmaßstäbige amtliche topographische Kartenwerke herzustellen. Dieser Auftrag ergänzte die seit dem

1. Juli 1952 bestehende Kernaufgabe des IfAG als Abteilung II des Deutschen Geodätischen Forschungsinstituts (DGFI), wissenschaftliche Forschungen auf allen Gebieten des Vermessungswesens einschließlich der Kartographie und Reproduktionstechnik zu betreiben. Mit der Bildung einer „Außenstelle Berlin“ durch Eingliederung der Amtlichen Anstalt für Kartographie und Kartendruck (AAKK), die aus 48 Mitarbeitern der kartographischen Abteilung des ehemaligen Reichsamtes für Landesaufnahme bestand, wurde die Gründungsphase des IfAG abgeschlossen.

2.1.2 Umstrukturierung des staatlichen Vermessungswesens der DDR

Für das staatliche Vermessungs- und Kartenwesen der DDR war die zum Ministerium des Innern gehörende Verwaltung Vermessungs- und Kartenwesen zuständig. Das ihr unterstellte VEB Kombinat Geodäsie und Kartographie, gegründet in 1971, war für die operativen Aufgaben verantwortlich. Seine sechs Kombinatbetriebe in Berlin (Stammbetrieb), Dresden, Erfurt, Halle, Schwerin und Potsdam (Kartographischer Dienst, kurz KD Potsdam) führten in ihren Außenstellen die geodätischen, ingenieurgeodätischen und topographisch-kartographischen Produktionsarbeiten aus. Daneben gab es bei den Bezirken den Liegenschaftsdienst.

In Leipzig bestand ein Schwerpunkt operativer Einrichtungen. Zum Stammbetrieb Berlin gehörten dort der Produktionsbereich Geodäsie, das Forschungszentrum Geodäsie und Kartographie, das neben angewandter Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Geodäsie und Kartographie auch spezielle Produktionsaufgaben (u.a. Datumstransformationen und Koordinatenumformungen) durchzuführen hatte, sowie ein Kartier- und Auswertezentrum. Außerdem gab es den zum KD Potsdam gehörenden Produktionsbereich Kartographie, der u. a. zusammen mit dem Militärkartographischen Dienst in Halle die topographischen Landeskartenwerke (Ausgabe Staat - AS) bearbeitete.

Von der im März 1990 getroffenen Entscheidung der DDR-Regierung, die volkseigenen Kombinate, Betriebe und Einrichtungen in Kapitalgesellschaften umzuwandeln, war auch das VEB Kombinat Geodäsie und Kartographie betroffen. Der für seine Schließung und Umwandlung maßgebliche Erlass aus dem Juni 1990 enthält folgende Vorgaben: „Zur Angleichung an die Organisationsstruktur des öffentlichen Vermessungs- und Kartenwesens in der Bundesrepublik Deutschland sind in den zukünftigen Ländern der Deutschen Demokratischen Republik Landesvermessungsämter und Liegenschaftsämter in den Kreisen zu bilden. Der Aufbau dieser Ämter erfolgt aus den Betrieben des jetzigen VEB Kombinats Geodäsie und Kartographie und den Liegenschaftsdiensten bei den Räten der Bezirke. Der VEB Kombinat Geodäsie und Kartographie ist mit Wirkung vom 30. Juni 1990 aufzulösen. Die Kombinatbetriebe ... sind in Staatsunternehmen umzubilden und bis zur Gründung von Landesvermessungsämtern der Verwaltung Vermessungs- und Kartenwesen im Ministerium des Innern zu unterstellen....“ (zit. nach /Lang 2008/).

Für das Forschungszentrum Geodäsie und Kartographie, das am 1. Juli zunächst dem aus dem VEB-Stammbetrieb Berlin hervorgegangenen Staatsunternehmen (SU) Geodäsie und Kartographie in Berlin zugeordnet wurde, entwickelte sich aufgrund des am 23. August gefassten Beschlusses der DDR-Regierung eine klare Perspek-

tive: die Übernahme als Außenstelle Leipzig des IfAG (AStL). Anfang September 1990 informierten leitende Beamte des IfAG das Personal in Leipzig konkret über den Auswahlprozess für die Übernahme in den Bundesdienst. Bei den in der zweiten Septemberhälfte durchgeführten Haushaltsverhandlungen des Bundes wurden für die künftige AStL 174 Planstellen genehmigt, allerdings mit der Maßgabe, diese bis Ende 1994 um 49 Stellen durch Stellenabbau und durch Versetzung von Beschäftigten zu den neuen LVÄ zu reduzieren. Am 3. Oktober 1990 wurde die AStL mit dem ausgewählten Fachpersonal des Forschungszentrums Geodäsie und Kartographie sowie der Produktionsbereiche Geodäsie (SU Berlin) und Kartographie (SU Potsdam) neu gebildet. Neben Referaten für die Geodäsie wurden solche für die kartographische Forschung/Entwicklung und Produktion eingerichtet und mit modernen Hard- und Softwaresystemen ausgestattet.

2.2 Entwicklung des IfAG bis zu seiner Schließung in 1997

2.2.1 Außenstelle Potsdam des IfAG

Aufgrund einer Evaluierung durch den Wissenschaftsrat wurde das in Potsdam ansässige Zentralinstitut für Physik der Erde (ZIPE) zum 31. Dezember 1991 aufgelöst und als Nachfolgeeinrichtung das GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ) am 1. Januar 1992 gegründet. Gleichzeitig konnte das IfAG in der Liegenschaft des Deutschen Wetterdienstes am Standort Potsdam eine Außenstelle (AStP) mit 21 ehemaligen Mitarbeitern des ZIPE einrichten, die im Bereich Schwereferenzsystem arbeiteten.

2.2.2 Einrichtung des Geodatenzentrums in der IfAG-Außenstelle Leipzig

Mitte der 1990er Jahre hatte der Bedarf an topographischen Informationen in digitaler Form für länderübergreifende Anwendungen, insbesondere der Bundeseinrichtungen, erheblich zugenommen. Außerdem hatten die Vermessungsverwaltungen aller Länder ein großes Interesse, das BKG für den länderübergreifenden Vertrieb ihrer zunehmend in digitaler Form vorliegenden geotopographischen Basisdaten zu nutzen. Nachdem das BMI mit allen zuständigen Länderministerien Vereinbarungen über die Nutzung der Länderdaten in den Bundeseinrichtungen sowie für den Vertrieb der Daten an die Wirtschaft u.a. abgeschlossen hatte, erteilte es dem IfAG in 1996 den Auftrag, ein Geodatenzentrum (GDZ) für die Versorgung der Bundesverwaltung mit geotopographischen Basisdaten und für deren deutschlandweiten Vertrieb einzurichten. Diese Aufgabe wurde intern an die AStL delegiert (3.2) und von der dortigen Geoinformatikgruppe umgesetzt (3.2.3).

2.2.3 Organisations- und Aufgabenüberprüfung des IfAG (1996)

Mitte der 1990er Jahre führte der Bundesrechnungshof (BRH) wie bei allen Bundeseinrichtungen, deren Stellenhaushalte sich durch die Übernahme von Personal aus Einrichtungen der ehemaligen DDR erheblich vergrößert hatten, auch beim IfAG die angekündigte Prüfung durch. Diese umfasste eine Aufgaben- und Organisationsun-

tersuchung verbunden mit der Klärung der Fragen, welches Bundesressort für die wissenschaftliche Forschung zuständig ist und welche Zuständigkeiten der Bund auf dem Gebiet des Vermessungswesens vor dem Hintergrund der verfassungsmäßigen Zuständigkeit der Länder hat. In seiner Prüfungsmittelteilung stellt der BRH Folgendes fest /BRH 1996/:

1. Der Bund benötigt trotz der verfassungsmäßigen Zuständigkeit der Länder für das amtliche Vermessungswesen im Zeitalter der Informations- und Wissensgesellschaft eine eigene Einrichtung, die zur Erfüllung der vielfältigen Aufgaben der Bundesverwaltung und der Bundeswehr konsistente digitale kartographische Datenbanken auf der Basis einheitlicher, hochgenauer geodätischer Referenzsysteme bereitstellen kann. In Verbindung damit wird der Bundesregierung empfohlen, eine Bundeseinrichtung als Nachfolgeeinrichtung des IfAG mit entsprechender Ressourcenausstattung zu schaffen und sich bezüglich der gesetzlichen Grundlagen mit den Ländern ins Benehmen zu setzen.
2. Das BMI ist nicht für die wissenschaftliche Forschung zuständig. Folglich kann die zu gründende Nachfolgeeinrichtung des IfAG nicht mehr als Abteilung II des DGFI wirken; vielmehr muss sie sich auf die angewandte Forschung im Rahmen ihrer Kernaufgaben beschränken.
3. Aus Gründen der Kosteneffizienz sind die drucktechnischen Betriebe, die Buchbinderei und der Kartenvertrieb des IfAG aufzulösen bzw. zu privatisieren.

2.3 Gründung und Entwicklung des BKG (1997)

Auf der Grundlage der Empfehlungen des BRH entwickelte das BMI in 1997 die Rahmenkonzeption für eine Nachfolgeeinrichtung des IfAG. Am 4. August 1997 wurde diese durch einen Organisationserlass mit der Bezeichnung „Bundesamt für Kartographie und Geodäsie“ (BKG) gegründet und mit der Wahrnehmung folgender Kernaufgaben beauftragt:

1. Im Bereich Kartographie/Geoinformationswesen: Aufbereitung, Aktualisierung und Bereitstellung von analogen und digitalen topographisch-kartographischen Informationen sowie Fortentwicklung der dafür erforderlichen Verfahren und Methoden;
2. im Bereich Geodäsie/geodätische Referenzsysteme: Bereitstellung und Laufendhaltung der geodätischen Referenznetze der Bundesrepublik Deutschland unter Einschluss der dafür erforderlichen vermessungstechnischen (z. B. Observatorium Wettzell u.a. Messeinsätze) und theoretischen Leistungen zur Gewinnung und Aufbereitung von Messdaten, unter Mitwirkung an bilateralen und multilateralen Arbeiten zur Bestimmung und Laufendhaltung globaler Referenzsysteme;
3. übergreifend: Vertretung der einschlägigen Interessen der Bundesrepublik Deutschland auf nationaler und internationaler Ebene.

Auf der Grundlage einer vom BMI durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnung sind in 1998 folgende Standortentscheidungen getroffen worden: Der Hauptstandort des BKG ist in Frankfurt am Main; das geodätische Observatorium in Wettzell/Bayrischer Wald bleibt beim BKG; die Außenstellen in Berlin und Potsdam sind bis

zum 31. Juli 2000 zu schließen, diejenige in Leipzig bis zum 31. Dezember 2005. Diesen Entscheidungen haben der BRH und der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages zugestimmt.

Tatsächlich wurden die Außenstellen in Berlin und Potsdam zum genannten Termin geschlossen. Dagegen wurde die Möglichkeit des Erhalts der ASTL im Auftrag des BMI in 2001 durch eine Kosten-Nutzen-Untersuchung geprüft. Eine wichtige Rolle spielten dabei ihre Leistungsfähigkeit, die durch die Bundestagswahl 1998 geänderten politischen Rahmenbedingungen, wie die Strukturmaßnahmen Aufbau Ost, Überlegungen zur Privatisierung des GDZ und die mit einer Schließung verbundenen Haushaltsbelastungen. Das Ergebnis der Untersuchung zeigte, dass es nicht sinnvoll ist, die ASTL zu schließen, weil sie im Hinblick auf eine effektive Erledigung der Aufgaben des BKG im nationalen, europäischen und internationalen Bereich auf Dauer benötigt wird.

3 FACHLICH-TECHNOLOGISCHE UNTERSTÜTZUNG

3.1 Herstellung einheitlicher geodätischer Grundlagen

3.1.1 Vorbemerkung

Vor der Wiedervereinigung gab es in den beiden deutschen Staaten unterschiedliche geodätische Referenzsysteme. Im Hinblick auf die Einheitlichkeit der für das Liegenschaftskataster, die topographische Landesaufnahme und die Herstellung der amtlichen Kartenwerke benötigten geodätischen Referenzsysteme für Lage, Höhe und Schwere bestand deshalb ein großer Handlungsbedarf. Es wurde beschlossen, die vom staatlichen Vermessungswesen der ehemaligen DDR übernommenen Festpunktfelder in den neuen Länder kurzfristig an die geodätischen Systeme der alten Länder anzupassen. Dabei handelte es sich um

- die auf dem Gebiet der DDR liegenden Punkte des „Astronomisch-Geodätischen Netzes“ (AGN) der sozialistischen Länder, die das „Staatliche Trigonometrische Netz“ (STN) I. Ordnung bildeten und als System 42/83 (Krassowski-Ellipsoid) bezeichnet wurden, sowie die STN II.-V. Ordnung;
- die „Staatlichen Nivellementsnetze“ (SNN76) mit Normalhöhen, bezogen auf den Pegel Kronstadt;
- die „Staatlichen Gravimetrischen Netze“ (SGN).

Da das frühere Forschungszentrum für Geodäsie und Kartographie für die konzeptionelle und technologische Vorbereitung der geodätischen Arbeiten sowie für die zentrale Ausgleichung und Analyse dieser Netze und für die Verwaltung der dazugehörigen Daten zuständig war, erhielt nun die ASTL den Auftrag, die für die Anpassung erforderlichen Arbeiten durchzuführen.

Im Hinblick auf das Hauptziel, die Vereinheitlichung aller geodätischen Referenzsysteme sowie deren Realisierung auf einheitlichem Qualitätsniveau, war es ein außerordentlich großer Vorteil, dass das IfAG als Abt. II des DGF die dafür erforderlichen Maßnahmen unterstützen konnte. Aufgrund seiner Mitwirkung an bedeutenden geodätischen Forschungsvorhaben in den 1970er und 1980er Jahren verfügte das IfAG über die erforderlichen fachlichen Kompetenzen und Technologien: die satelliten-geodätischen Verfahren Satellite Laserranging (SLR), Very Long Baseline Interferometry (VLBI) und

GPS sowie die modernen Analyseverfahren. Damit war es möglich, die Strategie der traditionellen Landesvermessung umzukehren und die geodätischen Referenznetze nach dem Prinzip „vom Großen zum Kleinen“ zu realisieren. Eine wichtige Voraussetzung dafür hatten bereits die Internationale Assoziation für Geodäsie (IAG) und das Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle (CERCO) mit ihrem bereits in 1987 gefassten Beschluss geschaffen, ein modernes terrestrisches Referenzsystem – das European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) – mit Hilfe von satelliten-geodätischen Verfahren zu realisieren, um ein europaweit einheitliches Raumbezugssystem für die nationalen Lagefestpunktfelder und für europäische digitale kartographische Daten bereitzustellen. Bei der Realisierung des ETRS89 als regionale Komponente des International Terrestrial Reference System (ITRS) bildeten 35 europäische SLR- und VLBI-Stationen, darunter das geodätische Observatorium des IfAG in Wettzell, das Grundgerüst. Zusätzlich wurden im Mai 1989 durch eine europäische GPS-Kampagne unter maßgeblicher Beteiligung des IfAG 92 Punkte bestimmt, mit denen das Grundgerüst verdichtet wurde. Mit dem als EUREF bezeichneten und durch das „European Permanent Network“ (EPN) realisierten europäischen Referenzrahmen sind die Voraussetzungen für die Vereinheitlichung der nationalen Lagefestpunktfelder gegeben. So empfahl die AdV Anfang Oktober 1990, in Deutschland schrittweise ein einheitliches Bezugssystem auf der Basis des ETRS89 zu realisieren.

3.1.2 Harmonisierung des Lagereferenzsystems

Zur *Deckung des dringenden Bedarfs* hatte die ASTL zunächst aber die zum STN gehörenden Festpunktfelder an das in den alten Ländern verwendete Bezugssystem bestmöglich anzupassen. Zuerst wurden auf Anforderung der Bundeswehr ED50-Koordinaten der ca. 53.000 Festpunkte des STN berechnet. Hierfür wurden 1990/91 die Transformationsparameter über identische Punkte des Europäischen Datums 1950 (ED50, Internationales Ellipsoid), des AGN (Krassowski-Ellipsoid) und des Reichsdreiecksnetzes (RDN, Bessel-Ellipsoid) bestimmt /hde, Schoch, Steinich 1995/. Zu diesem Zweck bestimmten das IfAG und die Nds. Landesvermessung im November 1990 durch eine GPS-Kampagne die Koordinaten von 22 identischen Punkten.

Weiterhin wurden zur Ergänzung des Deutschen Hauptdreiecksnetzes (DHDN) auf dem Gebiet der neuen Länder zwei Koordinatenwerke erzeugt: 1) das Koordinatenwerk RD/83, welches auf einer 7-Parameter-Transformation basiert, die aus 106 identischen Punkten des RDN und des STN berechnet wurde; 2) das Koordinatenwerk PD/83 (Potsdam-Datum) nur in Thüringen durch Transformation über 13 identische Punkte. Diese Koordinatenwerke bilden zusammen mit dem System 42/83 den Netzblock III des sog. DHDN90. Dazu gehören außerdem die nach klassischen Methoden entstandenen Netzblöcke I (Schreiberscher Block in Norddeutschland) und II (daran angefelderte Triangulationsnetze der süddeutschen Länder) (www.adv-online.de). Nach Herstellung des Netzblocks III konnte die praktische Arbeit in den LVÄ der neuen Länder zur Umstellung der topographischen Karten (AS) in den Normalblattschnitt (3.2) und mit den amtlichen Vermessungen unter einheitlicher Verwendung des 3°-Gauß-Krüger System begonnen werden.

Im Hinblick auf die beabsichtigte Vereinheitlichung des Lagereferenzsystems wurde der *Deutsche Referenzrahmen DREF91* (Abb. 1)



- EUREF Station
- DREF Station

Abb. 1 | DREF-Netz 1991 (Quelle: BKG)

als Verdichtung des EUREF bestimmt. Dazu wurden GPS-Beobachtungen auf 109, über ganz Deutschland verteilten Punkten des DHDN90 durchgeführt. Das IfAG beteiligte sich an dieser Kampagne mit 11 GPS-Beobachtungstrupps und durch die Berechnung der Gesamtlösung in der ASTL. DREF91 wurde 1994 fertiggestellt /Seeber u. a. 1996/, /Lindstrot 1999/.

Auf Beschluss der Adv in 1994 begann die Realisierung des SAPOS® (Satellitenpositionierungsdienstes) der LVÄ. Ausgehend vom DREF-Punktfeld wurden bis 1999 in den einzelnen Bundesländern Verdichtungsnetze mit aktiven Referenzstationen /Seeber 2003/ aufgebaut. Dabei handelt es sich um permanent beobachtende GPS-Empfangsstationen, die die für differentielles GPS (DGPS) erforderlichen Korrekturen im Netzzusammenhang erzeugen und per Funkverfahren an die autorisierten Nutzer übermitteln. Allerdings war die SAPOS®-Qualität inhomogen. Gründe dafür waren u. a. die länderspezifische Realisierung und technische Unzulänglichkeiten der bei der Bestimmung der DREF-Stationskoordinaten eingesetzten Empfänger und Verarbeitungssoftware. Die Inhomogenität beeinträchtigte die für präzise Vermessungen erforderliche Genauigkeit der Positionsbestimmungen und länderübergreifende Anwendungen. Für

ihre Beseitigung wurde eine Kooperation vereinbart, in deren Rahmen das BKG im Herbst 2002 homogene ETRS89-Koordinaten der rd. 250 SAPOS®-Stationen durch eine sog. *Diagnose-Ausgleichung* zur Epoche 2002.79 mit einer Genauigkeit unter 1 cm bestimmte. Die ausgeglichenen Stationskoordinaten wurden anschließend von den Vermessungsverwaltungen als neue *amtliche Koordinaten* der SAPOS®-Stationen eingeführt. Wie die Vermessungsverwaltungen die früher bestimmten Koordinaten u. a. von Grundnetzpunkten an die DREF-Koordinaten angepasst haben, beschreiben *Beckers u. a. /Beckers 2005/*.

Im Rahmen seiner geodätischen Kernaufgabe (2.2.3) hat das BKG ein deutschlandweites GNSS-Permanentstationsnetz (Global Navigation Satellite Systems) konzipiert und realisiert. Die 25 Stationen dieses als *GREF* (German Reference Frame) bezeichneten Netzes wurden in den Jahren 2001-2007 mit kombinierten GPS- und GLO-NASS-Empfängern und Internetverbindungen ausgestattet. Die Stationskoordinaten werden als Mittelwerte der täglichen Auswertungen einer Beobachtungswoche berechnet und bekannt gegeben. Die Zusammenfassung der Wochenlösungen zu einer Zeitreihe erlaubt ein Koordinatenmonitoring, das zur Qualitätssicherung des GREF-

Netzes verwendet wird. Zusammen mit den nationalen Stationskoordinaten anderer europäischer Staaten werden die Koordinaten einiger GREF-Stationen in die Berechnung der EPN-Stationskoordinaten des EUREF und in die des weltweiten Permanentstationennetz des International GNSS-Services (IGS) eingebracht. GREF ist dadurch die Schnittstelle zu den übergeordneten europäischen (EUREF) bzw. internationalen Referenzrahmen (ITRF).

Für die Übertragung der mit GREF erzeugten DGNSS-Korrekturdaten (Differential GNSS) zu den Nutzern wurde im BKG das sog. NTRIP-Protokoll (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) entwickelt, das von der zuständigen „Radio Technical Commission for Maritime Services“ (RTCM) als internationaler Standard festgelegt worden ist. Damit ist es möglich, RTCM-Daten und RTCM-Korrekturdaten innerhalb weniger Sekunden für DGNSS- und RTK-Anwendungen (Real Time Kinematic) bereitzustellen. Die im Vergleich zu der davor eingesetzten Funkübertragung effektivere und kosteneffizientere NTRIP-Methode ist von den Ländern auch für SAPOS[®] übernommen worden. Insofern ermöglicht diese im BKG entwickelte Technologie eine Kosteneinsparung auch bei den Ländern bei gleichzeitiger Verbesserung der Stabilität der Dienste.

Für die geodätische Nutzung der GNSS (GPS, GLONASS und künftig Galileo) müssen ihre Bahnen sehr genau bestimmt werden. Dazu trägt das BKG gemeinsam mit europäischen, im Centre of Orbit Determination (CODE, Univ. Bern/Schweiz) zusammenarbeitenden Partnern und im IGS maßgeblich bei. Die Bahnen der existierenden GNSS werden regelmäßig mit einer Genauigkeit von ± 15 cm bestimmt. Dadurch können mit den 25 Stationen des GREF-Netzes Positionen mit einer Genauigkeit von wenigen Dezimetern bestimmt werden. Mit Ausnahme zentimetergenauer Vermessungen lassen sich damit praktisch alle Anwendungen mit echtzeitnaher Positionierung realisieren.

Für die Nutzung des oben beschriebenen Koordinatenmonitorings auch zur Qualitätssicherung der SAPOS[®]-Stationen haben die Vermessungsverwaltungen der Länder in 2006 mit dem BKG eine entsprechende Kooperation vereinbart. Diese verpflichtet die LVÄ dem BKG die GNSS-Beobachtungen ausgewählter SAPOS[®]-Stationen (sog. core station) laufend zu übermitteln. Das BKG überprüft damit die Stabilität und Qualität der zum DREF-online-Netz gehörenden Permanentstationen des GREF-Netzes und des SAPOS[®]-Netzes in einem Guss; das Ergebnis wird den LVÄ mit einem Web-Dienst des BKG übermittelt. Nach einer Erprobungsphase von 2006-2008 wird das SAPOS[®]-Koordinatenmonitoring im Routinebetrieb durchgeführt. Auf dieser Grundlage überwachen die Länder auch ihre übrigen SAPOS[®]-Stationen im EUREF-Kontext. Das BKG trägt damit maßgeblich zur Vereinheitlichung des Lagereferenzsystems und zur Qualitätssicherung der amtlichen Vermessungen bei.

Mittlerweile hat das BKG sein GREF-Netz zu einem *integrierten geodätischen Netz* (Abb. 2) weiterentwickelt und ausgebaut. Dazu sind die Beobachtungsstationen an das Höhennetz 1. Ordnung angeschlossen worden, und es wird die Absolutschwere an den Stationen regelmäßig bestimmt. Optional werden auch meteorologische Daten und der Grundwasserstand erfasst.

3.1.3 Harmonisierung der Höhenreferenzsysteme

Bis zur Wiedervereinigung gab es in Deutschland zwei unterschiedliche Höhenreferenzsysteme: In den alten Bundesländern wurde das

Deutsche Haupthöhennetz (DHHN85) mit normal-orthometrischen Höhen, bezogen auf den Pegel Amsterdam, verwendet. Die neuen Bundesländer verwendeten die Normalhöhen des SNN76, bezogen auf den Pegel Kronstadt. Im Hinblick auf die Festlegung eines einheitlichen Höhenreferenzsystems fanden im Frühjahr 1990 erste Gespräche zwischen Experten aus Wissenschaft und Praxis der beiden deutschen Staaten statt. Diese einigten sich auf die Empfehlung, Normalhöhen, mit Bezug auf den Amsterdamer Pegel, im Anschluss an das bestehende Europäische Nivellementsnetz „Unified European Levelling Network“ (UELN) zu berechnen. Die Empfehlung stand jedoch unter dem Vorbehalt, dass die Arbeitsgruppe Geodäsie des Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle (CERCO) keinen gegensätzlichen Beschluss für ein neues Europäisches Höhennetz fasste. Nachdem sich ihre Mitglieder in 1993 mehrheitlich für das oben beschriebene Konzept aussprachen, beschloss das AdV-Plenum die Einführung des Deutschen Haupthöhennetzes 1992 (DHHN92) auf dieser Grundlage. Bereits im Mai 1991 hatte es verschiedene technische Vorbereitungsmaßnahmen beschlossen. Dazu gehörten die Transformation der Lagekoordinaten der SNN76-Punkte in das gemeinsame Lage-Referenzsystem (Datum Rauenberg), die Durchführung von Verbindungsnivellements und Schweremessungen zwischen den Netzen der alten und neuen Länder, die Transformation der Schweredaten der SGN in das Schwere-Referenzsystem IGSN71 (International Gravity Standardization Network 1971), die Beschaffung von Nivellementsdaten der Nachbarstaaten Deutschlands durch die jeweils angrenzenden Bundesländer zur Stabilisierung des Netzrandes und die Umformatierung aller Daten (rd. 27.000 Datensätze) in die Einheitliche Datenbankschnittstelle (EDBS) der AdV. Die Ausgleichung des Höhennetzes unter Verwendung geopotentieller Koten wurde einerseits in der AdV-Rechenstelle bei der Nds. Landesvermessung und andererseits

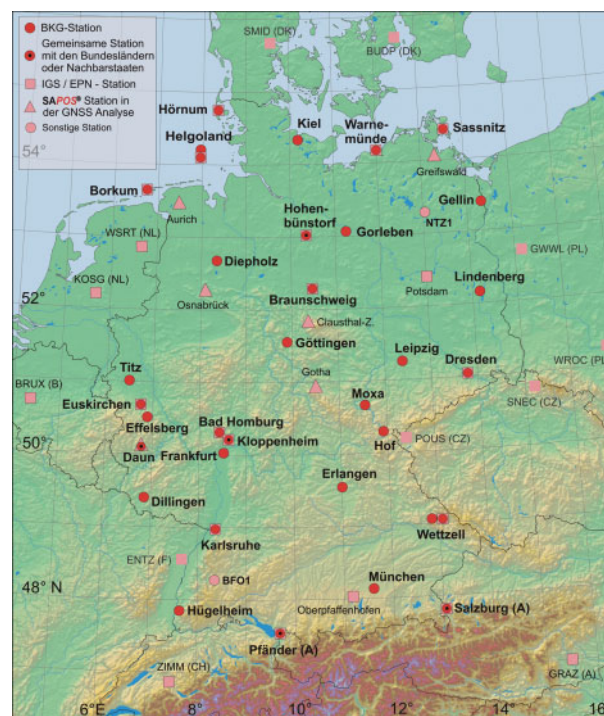


Abb. 2 | Integriertes GREF-Netz des BKG

unabhängig in der AstL gerechnet; diese hatte dafür rd. 120.000 Datensätze des DHHN 85 (ca. 40.000 Datensätze für Punktdaten und ca. 80.000 Datensätze für Messwerte) zu übernehmen. Der Vergleich der beiden Lösungen ergab Abweichungen im Bereich der Rundungsgenauigkeit der Ausgangsdaten /Lang, Sacher 1995/. Nach der Fertigstellung des DHHN92 in 1994 führte die AstL eine Neuausgleichung des Nivellementsnetzes 2. Ordnung zur Unterstützung der LVÄ in den neuen Ländern durch.

Da das DHH92 den Anforderungen an ein modernes, schwerefeldbezogenes Höhenreferenzsystem nicht genügt, beschlossen die Länder im April 2005, das DHHN92 1. Ordnung in Kooperation mit dem BKG auf dem bisherigen Genauigkeitsniveau, aber in einem reduzierten Umfang zu erneuern. Es wurde vereinbart, dafür epochengleiche Beobachtungen mit digitalen Präzisionsnivellieren, globalen Navigationssatellitensystemen (GNSS) und Absolutschweremessungen auf 100 ausgewählten Punkten durchzuführen. Durch GNSS-Beobachtungen sind bereits hochgenaue ellipsoidische Höhen für die 250 Punkte eines deutschlandweiten, gut vermarkten GNSS-Punktfeldes ermittelt worden. Die meisten dieser Punkte wurden nivellistisch an Nivellementslinien 1. Ordnung angeschlossen, so dass neben den ellipsoidischen Höhen auch auf das Geoid bezogene physikalische Höhen (Landeshöhen) zur Verfügung stehen. Zusätzlich bestimmte das BKG auf 100 ausgewählten GNSS-Punkten die Absolutschwere; für die Bestimmung der Schwere der übrigen GNSS-Punkte setzen die Landesvermessungsbehörden Relativgravimeter ein. Darüber hinaus beteiligt sich das BKG an der Erneuerung des DHHN92 als Rechenstelle, insbesondere bei der Auswertung der Nivellements in Kooperation mit der AdV-Rechenstelle in Nordrhein-Westfalen (div. Jahresberichte des BKG). Die Erneuerung des DHHN wird voraussichtlich in 2013 abgeschlossen sein.

In 1993 begannen in der AstL in Kooperation mit dem Institut für Erdmessung der Leibniz-Universität Hannover und mit der AdV die Arbeiten zur Bestimmung eines zentimetergenauen *Geoidmodells als Höhenreferenzfläche*. Dieses wird für die Ableitung von Gebrauchshöhen im DHHN92-System aus GNSS-bestimmten ellipsoidischen Höhen im ETRS89 benötigt. Dafür führte das IfAG seit 1994 zusammen mit allen LVÄ GPS-Kampagnen durch, mit denen die ellipsoidischen Höhen von deutschlandweit rd. 700 Stationen (Punktabstand ca. 20-30 km) jeweils 2 mal 24 Stunden lang beobachtet wurden; außerdem wurden die DHHN92-Höhen der Stationen durch die jeweils zuständigen LVÄ, beginnend in den neuen Bundesländern, nivellistisch bestimmt. Das Ergebnis der Auswertungen ist das in 2003 veröffentlichte „German Combined Geoid“ (GCG03). Anschließend konzentrierte sich das BKG auf die Qualitätsverbesserung des GCG03. Dafür wurden umfangreiche Beobachtungen mit Fluggravimetern über der Ost- und Nordsee sowie im alpinen Raum durchgeführt. Außerdem wurde der topographische Einfluss des Geländereiefs durch ein hoch aufgelöstes DGM besser berücksichtigt, das im BKG durch kombinierte Verarbeitung der DGM aller LVÄ erzeugt worden ist. Darüber hinaus wurden auch die Daten der Satellitenmissionen von CHAMP, GRACE und GOCE verwendet. Mit Hilfe des Ansatzes der epochengleichen Bestimmung der Normalhöhen, der ellipsoidischen Höhen und der Schwere wurde eine hochgenaue Modellierung des Geoids durchgeführt, die im Februar 2012 unter der Bezeichnung GCG12 (Abb. 3) veröffentlicht worden ist. Die Genauigkeit des Modells wird mit ein bis zwei Zentimeter im Flachland und drei bis vier Zen-

timeter im Hochgebirge geschätzt. Das Modell schließt erstmals auch den Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands, die sogenannte 200-Seemeilen-Zone in der Nordsee, ein. Damit ermöglicht das BKG im gesamten Hoheitsgebiet der Bundesrepublik hoch-effiziente Vermessungsarbeiten mit satellitengestützten Positionierungssystemen mit Subdezimetergenauigkeit (www.bkg.bund.de).

3.1.4 Harmonisierung des Schwerereferenzsystems

Bei der Wiedervereinigung gab es in Deutschland Schweredaten unterschiedlicher Genauigkeit und Verteilung. In den alten Bundesländern bestand mit dem sehr genauen DSGN76 (Deutsches Schweregrundnetz) und dem DHSN82 (Deutsches Hauptschwerenetz) ein hierarchisch aufgebautes, weitmaschiges Feld von Absolutschwerpunkten, in das sich die mit Relativgravimetern bestimmten, nachgeordneten Schwerepunktfelder der LVÄ einfügen.

Die von den neuen Ländern übernommenen SGN hatten eine geringere Genauigkeit, aber mit über 80.000 Schwerepunkten, entsprechend einem mittleren Punktabstand von 1,5 km, eine deutlich höhere Dichte. Da ihre Qualität für die vorrangige Aufgabe der Herstellung eines einheitlichen Höhenbezugssystems ausreichte, wurde beschlossen, die Erneuerung und Ausdehnung des DSHN auf die neuen Länder zu einem späteren Zeitpunkt zu verschieben. Zuerst sollte, einer Empfehlung der DGK folgend, die bereits im Oktober 1990 angekündigte Erneuerung des DSGN76 mit Hilfe von neuen Absolutgravimetern unter Einschluss von Grundnetzpunkten in den neuen Ländern durchgeführt werden. Die Arbeiten dazu konnten beginnen, nachdem das IfAG in 1992 ein FG5-Absolutgravimeter beschafft hatte. Damit führte es in 1994 die Beobachtungen und Auswertung der Absolutschwere auf 30 Grundnetzstationen durch; ergänzend wurden in den neuen Ländern relative Schweredifferenzen mit vier LaCoste & Romberg Gravimetern bestimmt. Die Absolutschwerewerte des neuen DSGN94 bildeten die Grundlage für die Schwerenetze der Bundesländer. Beim Aufbau derjenigen der neuen

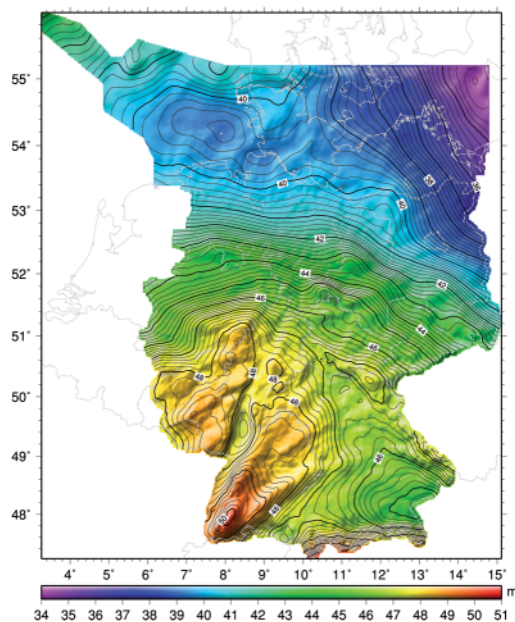


Abb. 3 | German Combined Geoid 2012 (GCG12) (Quelle: BKG)

Bundesländer hat das IfAG sowohl bei den Messungen als auch bei der gemeinsamen Ausgleichung wirksame Unterstützung gegeben.

3.2 Beiträge des IfAG/BKG zum Aufbau der amtlichen topographischen Kartographie in den neuen Ländern

In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen des IfAG bei der Anpassung der TK (AS) an die amtlichen topographischen Kartenwerke der alten Länder, bei der Einführung des ATKIS-Vorhabens sowie bei der Bereitstellung der ATKIS-Produkte durch das GDZ des BKG beschrieben. Dieses stellt aus heutiger Sicht den ersten Baustein der Geodateninfrastruktur für Deutschland (GDI-DE) dar (3.3).

3.2.1 Anpassung der Topographischen Kartenwerke „Ausgabe Staat“ (AS)

Seit 1953 wurden in der DDR die topographischen Kartenwerke „Ausgabe Staat“ (TK AS) in den Maßstäben 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:200.000, 1:500.000 und 1:1.000.000 nach einheitlichen, in allen Staaten des Warschauer Vertrags geltenden Richtlinien hergestellt. Ihr Blattschnitt wurde durch fortgesetzte Viertelung von der Internationalen Weltkarte abgeleitet. Die TK (AS) lagen 1970 flächendeckend vor. Ihre Nutzung wurde 1966 durch die Einstufung als „Vertrauliche Verschlusssache“ (VVS), einer sehr hohen Geheimhaltungskategorie, stark eingeschränkt. Deshalb wurden zur Deckung des Bedarfs in Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft topographische Kartenwerke „Ausgabe für die Volkswirtschaft“ (AV) in den Maßstäben 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:200.000, 1:750.000 und 1:1.500.000 hergestellt. Die TK (AV) lagen 1986 flächendeckend vor. Ihre Nutzung war aufgrund der niedrigeren Geheimhaltungsstufe („Verschlusssache“) weniger eingeschränkt. Grund dafür war der stärker generalisierte Karteninhalt sowie die vom Ministerium für Staatssicherheit angeordneten Verzerrungen des Kartengitters und bewusst eingearbeitete Ungenauigkeiten der Darstellungsgeometrien /Schirm 1992/. Für die Herstellung beider Kartenwerke war das VEB Kombinat Geodäsie und Kartographie zuständig. Herausgeber der TK (AS) war das Ministerium für Nationale Verteidigung der DDR, der TK (AV) das Ministerium des Innern der DDR.

Zu 1990 wurden zuerst die TK (AS) und die militärischen Kartenwerke der DDR zuerst vom Militärgeographischen Dienst der Bundeswehr übernommen. Dieser filterte die für die eigenen Zwecke relevanten Informationen heraus. Danach wurden die TK (AS) den LVÄ der neuen Länder und dem IfAG zur Verfügung gestellt. Das nicht mehr benötigte Kartenmaterial (Kartenvorräte mit einem Gewicht von 1.500 t) wurde vernichtet /Bleil 1993/.

Das IfAG unterstützte die LVÄ maßgeblich bei der Anpassung der TK (AS) an den in der AdV vereinbarten Duktus für die amtlichen topographischen Kartenwerke. Die ASTL stellte dafür bereits am 25.10.1990 „Empfehlungen für die Fortführung der vom Gebiet der ehemaligen DDR bestehenden Amtlichen Topographischen Karten und Übersichtskarten“ vor. Die Empfehlungen bildeten auch die Arbeitsgrundlage der AG „Vereinheitlichung der Kartenwerke“ der AdV. Die für die Einpassung der Inhalte der TK (AS) in den Blattschnitt der Kartenwerke TK25, TK50, TK100 und TÜK200 benötigten Blatt-

eckenwerte wurden in der ASTL berechnet und in einem Katalog zusammengestellt. Als erstes Kartenwerk wurde bis Mitte 1992 die TK50 (AS) umgestellt.

Nach dem Beitritt der neuen Länder zum Verwaltungsabkommen von 1953 (2.1.1) übernahm das IfAG die Bearbeitung der Kartenwerke TÜK200 und D1000 sowie der Übersichtskarte ÜK500, der ICAO-Luftfahrtkarte 1:500.000 und der Joint Operations Graphic 1:250.000 (JOG500) auch für ihre Gebiete. Dabei war es Aufgabe der ASTL, die unveränderte TK (AS)-Darstellung in den vorgeschriebenen Blattschnitt umzuarbeiten. Nach weitgehendem Abschluss dieser Arbeiten bis 1994 begann die Umstellung auf die in der AdV vereinbarten Zeichenschlüssel, verbunden mit einer Fortführung der Karteninhalte. Parallel dazu starteten die LVÄ der neuen Länder die Arbeiten zur Realisierung des Vorhabens ATKIS (3.2.2), die in den alten Ländern bereits seit 1990 liefen.

3.2.2 Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem (ATKIS)

Im Hinblick auf eine effektive Deckung des seit Anfang der 1980er Jahre rasch zunehmenden Bedarfs an geotopographischen Informationen in digitaler Form hatten die LVÄ der alten Länder in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre im Rahmen der AdV die Konzeption für das „Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem“ (ATKIS) entwickelt. Danach sind die Ergebnisse der topographischen Landesaufnahme als digitale objektstrukturierte Landschaftsmodelle (DLM) und digitale topographische Karten in verschiedenen Auflösungsstufen zu führen und für die externe Nutzung bereitzustellen. So gehören zum ATKIS-Produktspektrum die digitalen Landschaftsmodelle mit den „Auflösungen“ 1:25.000 (BasisDLM), 1:50.000 (DLM50), 1:200.000 (DLM200, später DLM250) und 1:1.000.000 (DLM1000) sowie die digitalen topographischen Kartenwerke DTK10/25, DTK50, DTK100, DTK250 und DTK1000. Ein wesentlicher Aspekt war dabei auch, die DLM-Daten für die Herstellung zeitgemäß und einheitlich gestalteter topographischer Kartenwerke zu nutzen. Dafür wurden, unter Mitwirkung des IfAG, umfangreiche Gestaltungsproben durchgeführt. Mangels geeigneter Technologien für eine effiziente automatisierte Ableitung der DTK aus den DLM wurden zunächst aber die (mit unterschiedlichen Zeichenschlüsseln hergestellten) Kartenoriginalen gescannt, im Rasterdatenformat gespeichert und bereitgestellt (www.adv-online.de). Beim Aufbau der DLM konzentrierten sich die LVÄ auf das BasisDLM und das IfAG, ab 1997 das BKG, auf DLM250 und DLM1000. Eine erste Version des gesamten Datenbestands war um 2000 fertiggestellt.

3.2.3 Entwicklung und Betrieb des Geodatenzentrums

Das GDZ entwickelte ab 1996 (2.2.2) Verfahren für die Übernahme, Verwaltung, Aufbereitung und Harmonisierung des BasisDLM und der Rasterdaten der TK25, TK50 und TK100 der LVÄ auf der Basis eines kommerziellen Geoinformationssystems. In 1997 wurde auch ein zentraler Vertriebs-, Service- und Informationsdienst eingerichtet, der über die Verfügbarkeit und Beschaffenheit der amtlichen Geobasisdaten der Länder und des BKG informiert und sie für die Nutzung in der Bundesverwaltung und, in Abstimmung mit einem aus Ländervertretern bestehenden Lenkungsgremium, in der Wirtschaft u.a. bereitstellt. Dafür wurde in Abstimmung mit der AdV ein automati-

siertes Verfahren für die Erteilung von Lizenzen der Geobasisdaten entwickelt.

Ab 1997 begann das GDZ schrittweise mit der Übernahme der Rasterdaten der TK25, TK50 und TK100 sowie der objektstrukturierten Vektordaten des Basis-DLM. Letztere werden zusammen mit den DLM250 und DLM1000 in einer einheitlichen Datenstruktur abgespeichert. Die Rasterdaten der TK25, TK50 und TK100 sowie der TÜK200 und D1000 werden in einer blattschnittfrei organisierten Rasterdatenbank verwaltet; ab 2007 wurden die hochaufgelösten digitalen Orthophotos der LVÄ sowie in 2011 ein aus Erdbeobachtungsdaten des Rapid Eye Satellitensystems hergestelltes Bildmosaik in das GDZ übernommen. Nach Herstellung der vollen Betriebsbereitschaft in 2000 mit einer zu verwaltenden Datenmenge von ca. 40 Terabyte konzentrierten sich die weiteren Entwicklungen des GDZ auf die Internet-basierte Bereitstellung der amtlichen geotopographischen Basisdaten (Abb. 4) und der geodätischen Produkte wie das Geoidmodell für Deutschland durch sog. Web-Dienste und die fortlaufende Aktualisierung der Datenbanken. Diese wurden für die Bedarfsdeckung des Bundes und der EU-Kommission im Rahmen der Vorhaben INSPIRE und GMES (Global Monitoring for Environment and Security) um weitere Produkte ergänzt. Zu nennen ist hier das digitale Landbedeckungsmodell von Deutschland (DLM-DE), das durch Erweiterung des BasisDLM um Landbedeckungsdaten aus der satellitengestützten Erdbeobachtung hergestellt worden ist und im CLC-Datenformat (Coordinated Information on the Environment-Land Cover) bereitgestellt wird. Das DLM-DE wird auch den LVÄ zur Verfügung gestellt.

3.3 Beiträge des BKG zum Aufbau der Geodateninfrastruktur für Deutschland

3.3.1 Konzeption der GDI-DE

Mit der seit Anfang der 1990er Jahre laufenden Entwicklung nationaler GDI soll der rasch wachsende Bedarf an zuverlässigen und

aussagekräftigen Geoinformationen zur Unterstützung von Entscheidungen in Politik, Verwaltung und Wirtschaft unter Nutzung der umfangreichen Möglichkeiten der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie (IT) gedeckt werden. Nationale GDI werden aus Gründen der Kosteneffizienz und Konsistenz als Grundbausteine regionaler und internationaler GDI-Vorhaben angesehen (vgl. INSPIRE-Richtlinie).

Die Bundesregierung hat diesen Trend frühzeitig erkannt und in 1998 den Interministeriellen Ausschuss für Geoinformationswesen des Bundes (IMAGI) eingerichtet und diesen beauftragt, ein Konzept für die Koordinierung des Geoinformationswesens des Bundes zu entwickeln und zu implementieren. Mit dem Entwurf des dazu gehörenden Geodatenmanagementkonzepts wurde das BKG beauftragt. Das in 2000 vorliegende Konzept wurde ab 2003 zum GDI-DE-Konzept mit dem Ziel weiterentwickelt, die von Anwenderseite geforderte Einfachheit und Leichtigkeit des Zugangs zu harmonisierten Geodaten und Diensten und deren Nutzung zu realisieren. In 2005 wurde der GDI-DE-Ansatz des Bundes im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Richtlinie „Infrastructure for Spatial Information in Europe“ (INSPIRE) auf ein gemeinsames Vorhaben von Bund, Ländern und Kommunen erweitert (www.gdi-de.org).

3.3.2 Beiträge des BKG zur Realisierung der GDI-DE

Für die Koordinierung der Realisierung der GDI-DE-Konzeption im Bereich des Bundes und der Länder wurde 2005 beim BKG die GDI-DE-Koordinierungsstelle eingerichtet; sie ist im Rahmen der INSPIRE-Realisierung zugleich auch die Anlaufstelle für die EU-Kommission („single point of contact“). Beispielhaft für die Bundesländer-Zusammenarbeit ist das sowohl vom Bund als auch von den Ländern für die GDI-DE-Koordinierungsstelle zur Verfügung gestellte Personal.

Das BKG trägt auch mit seinen Produkten maßgeblich zur Realisierung der GDI-DE bei. Von grundlegender Bedeutung ist das einheitliche Raumbezugssystem, das vom BKG durch das integrierte

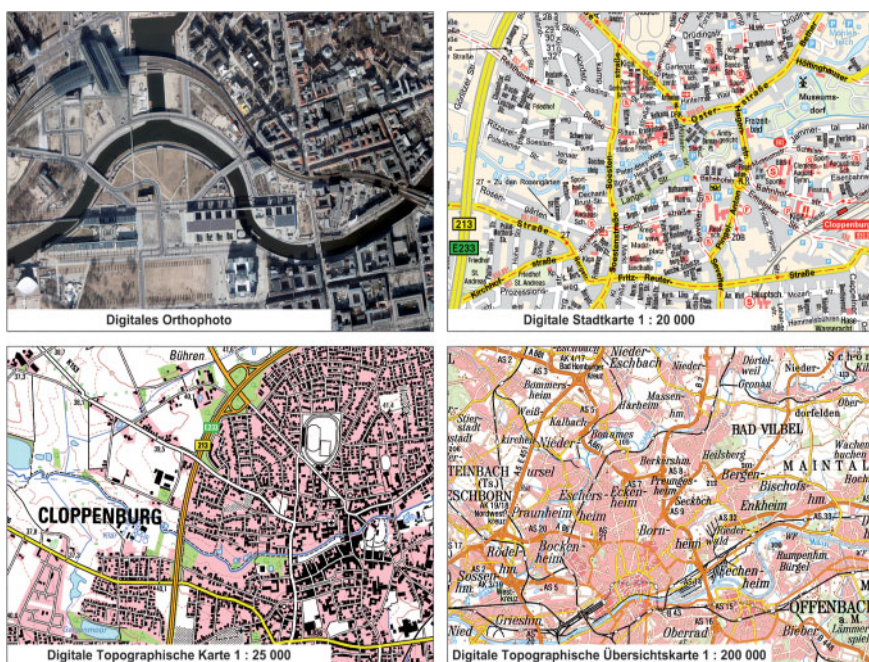


Abb. 4 | Web Map Services des BKG/ GDZ (DOP20, Stadtkarte 1:20.000, TK25, TÜK200)

GRAF (3.1.2) und das hochgenaue Geoidmodell (3.1.3) realisiert und bereitgestellt wird. Außerdem bringt das BKG die Daten der DLM-DE, DLM250 und DLM1000 ein. Die Vermessungs- und Geoinformationsverwaltungen komplementieren die Geobasisdaten durch die von ihnen originär geführten ALKIS- und ATKIS-Daten; letztere werden vom GDZ harmonisiert und bereitgestellt.

Darüber hinaus entwickelt das BKG wesentliche IT-Komponenten der GDI-DE: Das bei der CeBIT-Messe 2012 freigeschaltete GeoPortal-DE als zentrale Informations- und Kommunikationsplattform, ein damit verbundener standardisierter Geodatenkatalog-DE und standardisierte Web-Services für die Recherche der Metainformationen, für den Zugriff auf die Geodaten der Nationalen Geo-Datenbasis (NGDB) und für Darstellungsdienste usw. Die Entwicklung berücksichtigt sowohl die Anforderungen der INSPIRE-Richtlinie als auch die nationalen Anforderungen sowie die Ergebnisse der Zusammenarbeit in den einschlägigen AKs der AdV.

4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Als Folge des Beitritts der DDR zur Bundesrepublik Deutschland war in den neuen Ländern das amtliche Vermessungswesen nach dem Muster der alten Länder aufzubauen. Dafür mussten die vorhandenen geodätischen Referenzsysteme und topographischen Kartenwerke an die Spezifikationen und Qualitätsstandards der alten Bundesländer angepasst und harmonisiert werden. Es wird gezeigt, dass die wirkungsvolle technologische Unterstützung des IfAG, nicht zuletzt aber auch der engagierte Einsatz des in die AStL übernommenen Fachpersonals die zügige Durchführung der erforderlichen Umstellungsprozesse überhaupt erst möglich gemacht hat. Das BKG setzt die Unterstützung des amtlichen Vermessungswesens ab 1997 nicht nur für die neuen, sondern für alle Bundesländer fort. Es trägt ganz erheblich zur technologischen Weiterentwicklung des amtlichen Vermessungswesens und damit zu seinen Leistungen für den Aufbau und den Betrieb der Geodateninfrastrukturen bei.

Die in der Geschichte des amtlichen Vermessungswesens in Deutschland noch nie vorhandene Einheitlichkeit seiner Produkte in Bezug auf die konzeptionellen Grundlagen und Qualität erscheint aufgrund des beschriebenen Zusammenwirkens des BKG mit den LVÄ sowie im Lichte der neuen Anforderungen wie GDI-DE und INSPIRE in absehbarer Zeit erreichbar. Dazu sollte das am 30. März 2012 auch vom Bundesrat akzeptierte Gesetz für Georeferenzdaten des Bundes (BGeoRG) beitragen, das dem BKG die gesetzliche Grundlage für seine künftigen Kernaufgaben gibt, die der Bundesrechnungshof in seinem Gutachten (2.2.3) empfohlen hatte /BRH 1996/.

5 LITERATUR

Beckers, H. u. a. (2005): Diagnoseausgleichung SAPOS® – Homogenisierung des Raumbezugs im System ETRS89 in Deutschland. In: Zeitschrift für Vermessungswesen (ZfV) 130 (2005) 4, S. 203-208.

Bleil, K.-H. (1993): Militärisches Geowesen/Militärgeographischer Dienst – eine Standortbestimmung. DGK, Jahresbericht 1992. München.

BRH (1996): Prüfungsmittteilung IfAG. Bundesrechnungshof (BRH), Frankfurt a. M., 20. Nov. 1996, Az.: VII 4 – 3462/96 – IfAG (unveröffentlicht).

Ihde, J.; Schoch, H.; Steinich, L. (1995): Beziehungen zwischen den geodätischen Bezugssystemen Datum Rauenberg, ED 50 und dem System 42. In: DGK, Reihe B, H. 298 - 4, Heft 187, 86 S. Frankfurt a. M.

Jahresberichte des IfAG (1991-1998): In: Veröffentlichungen der DGK, München.

Jahresberichte des BKG (seit 1999): In: Mitteilungen des BKG, Frankfurt am Main; URL: <http://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Download/.....>

Lang, H.; Schacher, M. (1995): Die Ausgleichung des Deutschen Haupthöhennetzes 1992 durch das IfAG. Kontrollrechnung zur Ausgleichung des Deutschen Haupthöhennetzes 1992 (DHHN 92). In: „Deutsches Haupthöhennetz 1992 (DHHN 92)“. AdV, Arbeitskreis Höhenfestpunktfeld und Schwerefestpunktfeld (AK Niv), Bayer. LVA, München, S. 87-111.

Lang, H. (2008): Deutschlands Vermessungs- und Kartenwesen. 1. Aufl., 319 S. Schütze, Engler u. Weber-Verlag, Dresden.

Lindstrot, W. (Hrsg.) (1999): Das Deutsche Referenznetz 1991: DREF 91. In: Mitteilung des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie, Bd. 9. Frankfurt a. M.

Schirm, W. (1992): Die topographischen Kartenwerke der DDR. In: Kartographisches Taschenbuch 1992/1993, 13-30. Kirschbaum, Bonn.

Seeber, G. (2003): Satellite Geodesy. 2nd Edition. W. de Gruyter, Berlin/New York.

Seeger, H. u. a. (1996): Zur Erarbeitung moderner geodätischer Grundlagen in den neuen Bundesländern. In: Schriftenreihe DVW, 24/1996. Verlag Konrad Wittwer, 192-204. Stuttgart.

Seeger, H. u. a. (2004): Geschichte des Instituts für Angewandte Geodäsie/Abt. II DGFI. München. URL: <http://dgk.badw.de/fileadmin/docs/e-26-178-214.pdf>.

Torge, W. (2007): Geschichte der Geodäsie in Deutschland. W. de Gruyter, Berlin.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h.
Dietmar Grünreich

PRÄSIDENT DES BUNDESAMT FÜR
KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE I. R.

Richard-Strauss-Allee 11 | 60598 Frankfurt
dietmar.gruenreich@t-online.de

