

Amtliches Bezugssystem der Lage: ETRS89

Im Land Brandenburg wird das *European Terrestrial Reference System* des Jahres 1989 (ETRS89) als europaweit einheitliches hochgenaues geodätisches Bezugssystem das bisher gültige Bezugssystem System 42/83 ersetzen und somit amtliches Bezugssystem der Lage werden. Mit dem Wechsel des Bezugssystems ist ein gleichzeitiger Wechsel des Abbildungssystems vom Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem zur *Universal Transversal Mercatorprojection* verbunden.

Einleitung

Vorbemerkung

Für die Bestimmung von Koordinaten mit weit reichendem Bezug ist die Verfügbarkeit eines entsprechenden Bezugssystems erforderlich. Hierzu ist ein geodätisches Datum der Lage (Festlegung der Lageung des gewählten Bezugsellipsoides im Erdkörper) z.B. durch vermarktete und in diesem System bestimmte Festpunkte zu realisieren und die anzuwendende Abbildungsvorschrift zur Verebnung der ellipsoidischen Koordinaten festzulegen.

Erstes europaweites Bezugssystem

Im Jahre 1950 wurde das erste europaweite Bezugssystem der Lage für die trigonometrischen Punkte der verschiedenen europäischen Dreiecksketten realisiert. Die Realisation erfolgte über gesonderte Koordinaten, die durch Neuausgleichung aus den Triangulationsmessungen abgeleitet wurden. Das Bezugssystem wurde Europäisches Datum ED50 genannt; sein Defi-

nitionsbereich wurde für die Staaten Westeuropas und Nordafrikas festgelegt. Die Initiative zu diesem Projekt ging damals von den Militärs der Mitgliedstaaten der NATO aus, die ein gemeinsames Bezugssystem zur Erfüllung des Verteidigungsauftrages forderten. Obwohl die Güte der Realisierung des ED50, die den militärischen Zwecken prinzipiell noch heute genügt, rasch einen Stand erreichte, der auch für zivile Zwecke von Bedeutung war, konnte sich das Bezugssystem in diesem Bereich nur beschränkt durchsetzen. Gründe hierfür waren zum einen die Tatsache, daß die einzelnen Staaten eigene Bezugssysteme realisiert hatten, die zu diesem Zeitpunkt für die Landeszwecke ausreichten, und zum anderen ein europäischer Gedanke im zivilen Bereich noch nicht existierte.

Die Arbeiten zur Realisation eines einheitlichen europäischen Lagebezugssystems über bestehende Triangulationsketten fanden mit der Berechnung des ED87 ihren Abschluß im Jahre 1987. In dieser Zeit war der Gedanke an eine Union

(West-)Europas im politischen Raum bereits so weit gereift, daß der Idee eines europaweit einheitlichen Bezugssystems nun auch von ziviler Seite entsprechende Bedeutung beigemessen wurde. Auf Grund der zu diesem Zeitpunkt gegebenen technischen Möglichkeiten der Satellitengeodäsie konnte eine gegenüber ED50 um zwei Größenordnungen genauere Datumsrealisation ins Auge gefaßt werden. Die Erwartung der erheblich besseren Qualität ließ auf eine deutlich stärkere Akzeptanz (als bei ED50 bzw. ED87) von seiten der europäischen Staaten hoffen, da deren geodätische Grundlagen nun in weiten Teilen nicht mehr den zeitgemäßen Anforderungen standhalten konnten.

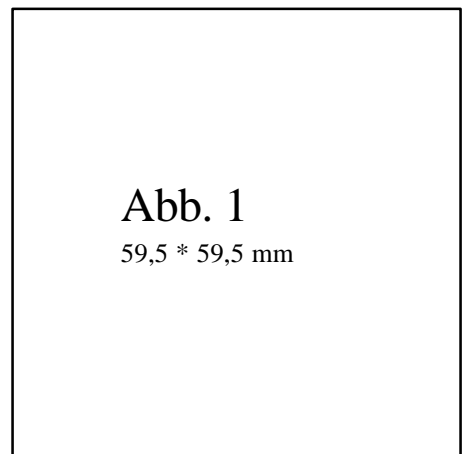
Mit dem Einsatz satellitengestützter Aufnahmeverfahren, die auf Grund ihres Bezuges zum Erdschwerpunkt die Bestimmung von Koordinaten mit hoher Homogenität über große Entfernungen gewährleisten können, ist die Tatsache verbunden, daß primäres Ergebnis dreidimensionale Koordinaten mit globalem Bezug sind. Diese Koordinaten sind zwar von Natur aus rechtwinklig, ihr Ursprung liegt jedoch im Geozentrum, weshalb sie erst nach Verebnung (Abbildung als rechtwinklige Koordinaten auf einer Bezugsfläche) im Rahmen terrestrischer Aufnahmemethoden praxisgerecht zur Anwendung kommen können. Auf Grund dieser Tatsache war spätestens nach der Realisation des neuen Bezugssystems die Frage der Abbildungsvorschrift zu erörtern.

ETRS89 als gesamt-europäisches Bezugssystem

Die Realisation
im europäischen Raum

Das *Navigation Satellite Timing and Ranging – Global Positioning System*

(NAVSTAR-GPS, kurz „GPS“), das durch die Vereinigten Staaten von Amerika für militärische Zwecke als weltweit einsatzfähiges Navigationssystem entwickelt wurde, stellte bereits in der Planungsphase für die Realisierung des neuen europäischen Bezugssystems die wirtschaftlichste Methode zur Bestimmung hochpräziser Koordinaten über große Entfernungen dar. Es bildete somit auch die technische Grundlage, auf der im Mai 1989 im Rahmen einer Meßkampagne (Dauer: 2 x 5 Tage) ein europaweites Netz mit 93 Festpunkten vom Nordkap bis zur Insel Sizilien mit einer Präzision von wenigen Zentimetern auf 1000 Kilometer zuverlässig gemessen werden konnte. Die Datumsfestlegung erfolgte über Festpunkte auf der europäischen Kontinentalplatte, die Teil eines weltumspannenden Netzes sind, das unter der Bezeichnung *International Terrestrial Reference Frame (ITRF)* geführt wird und der Untersuchung der Kontinentalverschiebungen dient. Neben den ITRF-Koordinaten der Epoche 89.0, die das Datum festlegten, wurde außerdem das Bezugsellip-



EUREF Stand: 5/1994

soid des ITRF, das Ellipsoid des *Geodetic Reference System* 1980 (GRS80) für das europaweite Netz übernommen.

Auf Grund der hohen Qualität dieses europaweiten Netzes und in Anlehnung an das ITRF wurde als Bezeichnung EUREF (*European Reference Frame* = Europäisches Referenznetz) gewählt. Die 93 Festpunkte (sie wurden der Hierachiestufe A zugeordnet) erhielten die Bezeichnung Referenzpunkte. Mit EUREF gelang es erstmalig, ein einheitliches Bezugssystem (in diesem Falle ETRS89) über besondere Festpunkte, deren Nachbarschaftsgenauigkeit mit besser $1 \cdot 10^{-7}$ prognostiziert wurde, für zunächst ganz Westeuropa (Osteuropa wurde in den Jahren 1991 bis 1993 einbezogen) bereitzustellen. Den einzelnen Staaten Europas drängte sich nun die Konsequenz auf, EUREF durch eigene Referenznetze zu verdichten. Deutlich konnte nämlich bereits im Jahr 1990 erkannt werden, daß mit dem politischen Umbruch innerhalb der osteuropäischen Staaten das Zusammenwachsen der Staaten in ganz Europa eine deutliche Beschleunigung erfahren würde und deshalb ETRS89 als gemeinsames einheitliches Bezugssystem für ganz Europa besondere Bedeutung erlangen würde.

Zur Frage der Abbildungsvorschrift für ETRS89 ist die Meinungsbildung im europäischen Raum bis heute nicht abgeschlossen.

Die Realisation in der wiedervereinigten Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland existierten zum Zeitpunkt der Wiedervereinigung zwei Bezugssysteme der Lage: In den alten Bundesländern galt damals wie auch heute das Potsdam-Datum (Zentral-

punkt Rauenberg, Bessel-Ellipsoid als Rechenfläche) als Bezugssystem für die topographischen Landeskartenwerke. In ca. fünf verschiedenen Realisierungen ist es gleichzeitig die Grundlage für die Bestimmung der Koordinaten hoheitlicher Vermessungspunkte. Einheitlich (eine Ausnahme bildet die Insel Berlin) gilt das Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem (3° -Streifen) als Abbildungsvorschrift. In den neuen Bundesländern wurden für die Vermessungspunkte zunächst einheitlich Gauß-Krüger-Koordinaten in 3° breiten Streifen im System 42/83 (Datumsfestlegung Pulkowo, Krassowski-Ellipsoid als Rechenfläche) berechnet. Die topographischen Landeskarten wurden im Potsdam-Datum in 3° breiten Streifen und im System 42/83 in 6° breiten Streifen jeweils mit Gauß-Krüger-Vernebnung herausgegeben. Bei der gemeinsamen Nutzung von Karte und Koordinaten traten somit Probleme auf.

Über die Notwendigkeit, daß ein einheitliches Bezugssystem der Lage für ganz Deutschland zu realisieren war, herrschte innerhalb der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) Einigkeit. Es entstand ein grundlegendes Konzept zur Vereinheitlichung der geodätischen Grundlagen in der Bundesrepublik und, als Bestandteil dessen, der Plan zum Deutschen Referenznetz DREF, das im Jahre 1991 mit 110 Referenzpunkten als Hierachiestufe B gemessen wurde. Das endgültige Ergebnis der dreiwöchigen Vermessungskampagne sind Koordinaten von hoher Zuverlässigkeit und einer Lagegenauigkeit von ca. 1 Zentimeter; es liegt seit Herbst 1994 vor.

Mit dem Abschluß dieser Arbeiten hatte die AdV noch eine Festlegung über die Abbildungsvorschrift zur Berechnung von

Koordinaten im ETRS89 zu treffen. Die Wahl fiel auf die *Universal Transversal Mercatorprojection* (UTM), die der bisher üblichen Abbildung im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem recht ähnlich ist. Die Entscheidung für UTM war vom Wunsch einer einheitlichen Abbildungsvorschrift für groß- und kleinmaßstäblich geführte Geobasisdaten geprägt. Sie ist sicher auch unter dem Aspekt gefallen, den Bereichen Feuerwehr, Katastrophenschutz, etc., in denen schon immer UTM-Koordinaten verwendet werden, die Daten des Basisinformationssystems in kompatibler Form bereitstellen zu können.

Die Realisation im Land Brandenburg

Die Vermessungs- und Katasterverwaltung des Landes Brandenburg führte mit Blick auf den wachsenden Bedarf an Geobasisdaten im einheitlichen europäischen Bezugssystem das System 42/83 stets nur als vorläufiges amtliches Bezugssystem der Lage und umriß damit deutlich sein Ziel, ETRS89 als amtliches Bezugssystem der Lage einzuführen, sobald die grundlegenden technischen Voraussetzungen (und notwendigen fachlichen Maßgaben) in praxisgerechter Form vorlagen.

Im Jahr der endgültigen Berechnung der DREF-Koordinaten wurde mit den Arbeiten zum BRAREF, dem Referenznetz des Landes Brandenburg, begonnen, für dessen 132 Referenzpunkte (Hierachiestufe C) bereits im Herbst 1995 Koordinaten bereitgestellt werden konnten. Die Referenzpunkte aller drei Hierachiestufen (Europa, Deutschland, Brandenburg) bilden die technische Voraussetzung für die Einführung des ETRS89 als amtliches Bezugssystem der Lage im Land Brandenburg.

Die Abbildung der Vermessungspunkte

Forderung ebener Koordinatensysteme aus praxisorientierter Sicht

Werden dem Vermessungspraktiker ETRS89-Koordinaten ausschließlich in dreidimensionaler geozentrisch-kartesischer Form bereit gestellt, wird er einen erheblichen Anteil seiner Aufgaben nicht sachgerecht erfüllen können. Er wird auch zukünftig (hier stellvertretend für alle Nutzer topographischer Landkarten) die Bereitstellung ebener Koordinatensysteme fordern, die in der Idealform drei Bedingungen erfüllen sollen: Rechtwinkligkeit, Winkeltreue und maßstabsfreie Längenangaben. Unter diesen Bedingungen sind Berechnungsmethoden der ebenen Geometrie anwendbar, und eine entweder aus ebenen Koordinaten oder aus ellipsoidischer Breite und Länge abgeleitete Strecke hat dieselbe Länge. Alle drei Forderungen sind mit mathematischer Exaktheit nur dann erfüllbar, wenn örtliche Messungssysteme mit sehr begrenzter räumlicher Ausdehnung zur Anwendung kommen.

Für ebene Koordinatensysteme mit landesweitem Bezug, die der Krümmung der Bezugsfläche (Ellipsoid) unterliegen, können nur näherungsweise Lösungen ermöglicht werden. Für solche Systeme sind heute konforme (winkeltreue) Gauß-Koordinaten üblich, die in Meridianstreifensystemen, bezogen auf einen Mittelmeridian, berechnet werden. Wesen der Gauß-Abbildung ist eine Projektionsverzerrung, die als ein vom Mittelmeridian an ständig mit quadratischer Funktion wachsender Vergrößerungsfaktor wirkt, der der Kompensation der Erdkrümmung (streng gesehen der Ellipsoidkrümmung) dient. Eine

wegen Gaußscher Abbildung reduzierte Strecke ist somit immer länger als die auf das Ellipsoid reduzierte Strecke.

Das Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem

In der Bundesrepublik Deutschland waren bisher für die Zwecke des zivilen Vermessungswesens die konformen Gaußschen Landeskoordinaten im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem nach folgendem Verfahren bereitzustellen:

Im 3° breiten Meridianstreifen, die zugehörigen Mittel- oder Bezugsmeridiane sind 6° , 9° , 12° und 15° ostwärts Greenwich, wird für abzubildende Punkte deren Abstand zum nächstgelegenen Mittelmeridian (Ordinate) und zum Äquator (Abszisse) berechnet. Zur Ordinate werden 500000 m addiert und diesem Wert die Kennziffer für den entsprechenden Meridianstreifen (z.B. dem Meridianstreifen mit Mittelmeridian 3° entspricht die Kennziffer 1, 6° die Kennziffer 2 usw.) vorangestellt; Ergebnis ist der Rechtswert. Die Abszisse ist der Hochwert. Rechtswert (R) und Hochwert (H) bilden die Gauß-Krüger-Koordinaten. Die Projektionsverzerrung erreicht an den Rändern der Meridianstreifen ihr Maximum mit ca. 13 cm/km.

Die zukünftig gültige UTM-Abbildungsvorschrift

Die *Universal Transversal Mercator projection* ist eine besondere Form der Abbildung nach Gauß, bei der ein pauschaler Verjüngungsfaktor zur Begrenzung des Einflusses des ständig wachsenden Vergrößerungsfaktors angesetzt wird. Erforderlich wird diese Maßnahme, da die Meridianstreifensysteme – hier Zonen genannt – eine Breite von 6° haben (entsprechende Mittelmeridiane sind in der Bun-

desrepublik Deutschland 9° und 15°). In der Praxis bedeutet dieses, daß die Gaußschen Abszissen und Ordinaten mit dem Maßstabsfaktor $0,9996$ multipliziert werden. Analog zum Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem wird dem Ordinatenwert 500000 m zugeschlagen, es entsteht der Ostwert (E; engl. East = Ost). Die

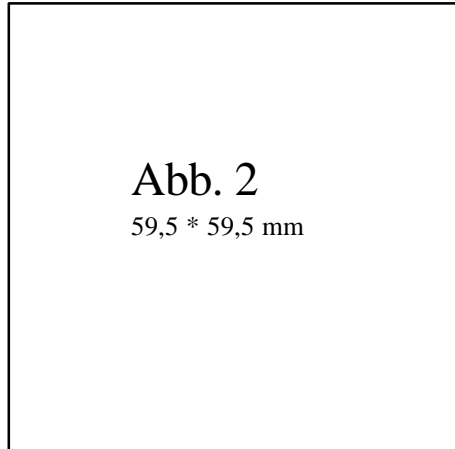


Abb. 2

$59,5 * 59,5$ mm

Die UTM-Projektionsverzerrung als wirkender Netzmaßstab

Abszisse wird als Nordwert (N; engl. North = Nord) bezeichnet. Da auch diese Koordinaten (vergleichbar dem Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem) einer bestimmten Zone zugeordnet sind, ist diese kenntlich zu machen. Der Zone mit dem Mittelmeridian 9° ist international die Kennziffer 32, der Zone mit dem Mittelmeridian 15° die Kennziffer 33 zugeordnet. Die größte Projektionsverzerrung beträgt 40 cm/km, sie wirkt am Mittelmeridian.

Die praxisgerechte Einführung Bezugssystembestimmung ^[1]

Mit der Bestimmung des amtlichen Bezugssystems der Lage im Rahmen der Beschreibung des einheitlichen Bezugs-

systems für das Land Brandenburg (ein entsprechender Runderlaß befindet sich in Vorbereitung) werden gleichzeitig Regelungen zu treffen sein, nach denen im Rahmen der Erfüllung von Vermessungsaufgaben für die Landesvermessung oder das Liegenschaftskataster der Anschluß an das einheitliche Bezugssystem herzustellen ist. Vom Anschluß abzusehen sollte nur dann zulässig sein, wenn das Basisinformationssystem für das betreffende Vermessungsgebiet noch nicht in das amtliche Bezugssystem der Lage überführt worden ist.

Zur Vereinfachung bei der Verwaltung von UTM-Koordinaten ist ferner die Festlegung vorgesehen, in Abweichung von der internationalen Regelung hinsichtlich der UTM-Zonenkennzeichnung der Zone 32 die Kennziffer 2 und der Zone 33 die Kennziffer 3 zuzuordnen. Diese Kennziffern könnten dem Ostwert vorangestellt werden, womit die UTM-Koordinaten in den Gauß-Krüger-Koordinaten identisches Datenformat erhalten würden. Begleiteffekt wäre, daß zukünftig (im Land Brandenburg) Gauß-Krüger-Koordinaten im System 42/83 von UTM-Koordinaten im ETRS89 daran unterschieden werden könnten, daß die Kennziffern 2 und 3 auf UTM/ETRS89 hinweisen, während 4 und 5 auf Gauß-Krüger-Koordinaten im S42/83 hindeuten.

Grundlegende Aspekte der Überführung

Rein technisch betrachtet sind im Rahmen der Überführung der Vermessungspunkte von S42/83 nach ETRS89 die Schritte Ellipsoidübergang (Krassowski \Rightarrow GRS80), Datumsübergang (Pulkowo \Rightarrow ITRF89.0) und Abbildungsänderung (Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem \Rightarrow *Universal-*

Transversal-Mercatorprojection) zu vollziehen. Während die Änderung der Abbildungsvorschrift einen mathematisch exakt zu beschreibenden Vorgang darstellt, sind Ellipsoid- und Datumübergang Probleme, deren Lösungen durch Näherungsverfahren der Ausgleichsrechnung zu suchen sind.

Dank der geometrisch guten geodätischen Grundlagen (TP-Netze der 1., 3. und 4. Ordnung), die auf Grund der Gesamtausgleichung des Netzes der 3. Ordnung im nachbarschaftlichen Bezug als sehr spannungsarm betrachtet werden dürfen, kann sicher auch bei den leider nur punktuell vorliegenden Netzen von Aufnahme- punkten von guter Homogenität (sowohl innerhalb des Netzes als auch hinsichtlich seiner Einpassung in das TP-Feld) ausgegangen werden. Konnten für die den TP und AP nachgeordneten Punktarten (hier sind vornehmlich die Objektpunkte gemeint) Landeskoordinaten bestimmt werden, ist auch hier von guter Bestimmungsqualität auszugehen. Die gute Nachbarschaftsgeometrie aller Vermessungspunkte mit Landeskoordinaten im System 42/83 kann deshalb bei der Wahl der Methode der Überführung entsprechende Berücksichtigung finden.

Überführung von Punkt- und Grundrißdaten in das neue Bezugssystem

Für die Überführung der Geobasisdaten (Punkt- und Grundrißdaten) in das ETRS89 ist ein schneller, fachlich vertretbarer und wirtschaftlicher Weg zu nutzen. Grundlegende Voraussetzung für eine wirtschaftliche Überführung der Punkt- und Grundrißdaten ist deren digitale Vorhaltung, weshalb zu empfehlen ist, daß nur diese Daten überführt werden. Die Überführung

nach ETRS89 sollte zunächst für die Punktdaten (Reihenfolge: Trigonometrische Punkte, Aufnahmepunkte, Objektpunkte und ggf. sonstige Vermessungspunkte) erfolgen und anschließend für die Grundrißdaten vollzogen werden. Dabei muß der Überführung der Objektpunktdaten der größte Arbeitsaufwand zugemessen werden, weshalb dieses nur in katastertechnisch sinnvoll abgegrenzten Gebieten binnen einer überschaubaren Zeitspanne erfolgen kann. Sind die digital vorgehaltenen Daten des Liegenschaftskatasters für ein solches Gebiet in das ETRS89 überführt worden, müßten die Grenzen des Gebietes öffentlich (z.B. im Amtsblatt für Brandenburg) bekannt gemacht werden, die ausschließliche Nutzung des ETRS89 als amtliches Lagebezugssystem wäre damit festzuschreiben. Mit dem aufgezeigten Verfahren wird das vorläufige amtliche Bezugssystem der Lage S42/83 landesweit nicht in einem Zuge ersetzt werden können, sondern gebietsweise in Schritten durch ETRS89 abgelöst werden. Zur sicheren Unterscheidung zwischen den Gebieten, für die bereits überführte Datenbestände vorliegen, und denen, deren Daten noch zur Überführung anstehen, sollten die Gebiete, für die ETRS89 gilt, auf einem Blatt der topographischen Karte des Landkreises bzw. der kreisfreien Stadt kenntlich gemacht und dieses im zuständigen Kataster- und Vermessungsamt an einer dem Publikum frei zugänglichen Stelle ausgehängt werden.

Die Überführung der Punktdaten kann durch überbestimmte Ähnlichkeitstransformation erfolgen. Auf die Möglichkeit der Neuberechnung auf Meßdatenbasis sollte verzichtet werden, da der dann notwendige Aufwand im Sinne einer wirt-

schaftlichen Lösung nicht vertretbar ist. Auf Grund der hohen geometrischen Genauigkeit innerhalb der Punktdaten (sie wird sowohl durch die heute üblichen Vermessungsinstrumente als auch unsere geodätischen Grundlagen gewährleistet) darf davon ausgegangen werden, daß unter der Maßgabe, daß die Restklaffen in den identischen Punkten der Transformation nachbarschaftlich verteilt werden, auf dem Wege der Transformation ein Ergebnis erzielbar ist, welches dem über die Methode der Neuberechnung auf Meßdatenbasis ähnlich sein wird.

Insbesondere hinsichtlich der Objektpunkte des Liegenschaftskatasters wird im Rahmen der Überführung der Punktdaten auch Arbeit anfallen, die der Fortführung der analog geführten Teile der Nachweise dient. Sie muß auf das tatsächlich erforderliche Maß beschränkt werden und im Idealfall im Rahmen der allgemeinen Nutzung der Nachweise erledigt werden. Die Bereitstellung und Nutzung der überführten digitalen Daten darf hierdurch nicht verzögert werden.

Die Überführung der Grundrißdaten - das sind Daten der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) und des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) - könnte hinsichtlich der ALK zeitnah nach Überführung der Punktdaten erfolgen und sollte für ATKIS mit der Fertigstellung der landesweiten Ersterfassung in einem Schritt vollzogen werden.

Die Überführung begleitende Maßnahmen

In der Phase der Überführung muß dem Vermessungspraktiker bei der Erfüllung seiner Aufgaben, insbesondere hinsichtlich der Anwendung der UTM-Abbil-

dungsvorschrift Hilfestellung gegeben werden. Ihr ist deshalb besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da zwischen den UTM-Koordinaten und dem internationalen Meter eines örtlichen Messungssystems ein Maßstabsfaktor besteht. Während eine millimetergenaue Reduktionen langer Streckenmessungen (z.B. im Rahmen der Grundlagenvermessung) wie bisher nur durch einzelfallbezogene Berechnung erfolgen kann, bestehen bei reduzierten Anforderungen an die Qualität der Reduktion, die auf Grund kürzerer Streckenlängen und nicht hochpräziser Genauigkeitsansprüche (z.B. im Rahmen von Liegenschaftsvermessungen) ausreichend sein können, Möglichkeiten, den Reduktionsansatz für größere Gebiete (in Nord-Süd-Richtung laufende Streifen = Maßstabszonen) zu pauschalisieren und diesen mit kartographischen Mitteln im Rahmen einer Maßstabszonenkarte zu beschreiben. Die Grenzen der Maßstabszonen können durch Gemeindegrenzen

katastrertechnisch eindeutig definiert und außerdem so gewählt werden, daß auf den Messungshorizont reduzierte Längenbestimmungen, die auf der gemeinsamen Grenze zweier Maßstabszonen erfolgen, über jede der beiden möglichen Maßstabszahlen mit hinreichender Genauigkeit reduzierbar sind.

Die Differenzen zwischen der Näherungslösung aus der Karte und der mathematisch exakten Reduktion spielen bei Berücksichtigung der bei Liegenschaftsvermessungen anzuhaltenden Fehlergrenzen keine nennenswerte Rolle.

Für die praktische Nutzung wäre die Karte zu publizieren und zusätzlich eine tabellarische Zuordnung der Gemeinden zu den Maßstabszonen erforderlich. Die Tabelle wäre bekannt zu machen und müßte bei Veränderungen an den Gemeindegrenzen aktualisiert werden.

Unverändert zur bisherigen Verfahrensweise wäre sowohl die Nutzung analoger (somit nicht überführter) Liegenschaftskarten als auch die Verwendung der Messungszahlen in Fortführungsrisen. Diese Daten sind vollkommen (Messungszahlen in Rissen) bzw. weitgehend (kartographische Genauigkeit des Grundrisses der Liegenschaftskarte) unabhängig vom Bezugs- und Abbildungssystem und behalten deshalb ihre Gültigkeit.

Um die analogen Kartenausgaben der topographischen Landeskartographie auch für das ETRS89 nutzbar zu machen, müssen kartenblattspezifische Angaben über die Beziehung zwischen Potsdam-Datum und ETRS89 bereitgestellt werden. Die Kartierung von Koordinaten im ETRS89 und die Umrechnung der Koordinaten von Kartenpunkten in das ETRS89 müssen unterstützt werden.

Abb. 3

59,5 * 59,5 mm

Schematische Darstellung der Maßstabszonenkarte

Durchführung der Arbeiten

Der größte Teil der Überführungsarbeiten wird in den Kataster- und Vermessungsämtern der Landkreise und kreisfreien Städte zu leisten sein. Die dann gebotene Methode zur Überführung wird es erlauben, innerhalb kurzer Zeitspannen digitale Punkt- und Grundrißdaten und ihre analogen Nachweisteile für abgegrenzte Gebiete im ETRS89 zur Verfügung zu stellen. Die Entscheidung, in welchen Gebieten eine Überführung als besonders dringlich erachtet wird, kann nur im Kataster- und Vermessungsamt getroffen werden. Folgende Aspekte sollten in die Überlegungen einfließen :

- 1) Gebiete mit reger Vermessungstätigkeit sind bei der Überführung zu bevorzugen, da hier der anwachsende Datenbestand den Umfang der Überführungsarbeiten in gleichem Maße erhöht.
- 2) Für Gebiete, die sich als besonders geeignet für den Einsatz von GPS (z.B. bestimmte Projekte der Flurneuordnung) erweisen, sollte ETRS89 schnell realisiert werden.
- 3) In Gebieten, die durch langlaufende Kooperationen zwischen dem Land und der privaten Wirtschaft bearbeitet werden, ist die Überführung in Absprache mit den Kooperationspartnern anzugehen.

Unabhängig von diesen Überlegungen werden Aufnahmepunkte zukünftig nur noch im amtlichen Bezugssystem der Lage ETRS89 einzurichten sein. Mit Abschluß der entsprechenden Arbeiten gilt das Verfahrensgebiet als überführt; sämtliche Liegenschaftsvermessungen haben im ETRS89 zu erfolgen.

Bis zum landesweiten Abschluß der Überführungsarbeiten wird die Grundaussage gelten müssen, daß das in Rahmen einer Liegenschaftsvermessung anzuhaltende Bezugssystem durch das **digital** vorliegende Zahlenwerk älterer Liegenschaftsvermessungen vorgegeben wird.

Abschließende Bemerkungen

Aus der Sicht unserer Vermessungs- und Katasterverwaltung sollte die Überführung des Basisinformationssystems in das ETRS89 keine unüberschaubare Aufgabe darstellen, deren praxisgerechte Lösung auf einen späteren Zeitpunkt (hinsichtlich der Fiktion einer besseren technischen Lösung) verschoben werden sollte. Sie kann (auf jeden Fall bezüglich der neuen Bundesländer) mit vertretbarem Aufwand bewältigt werden, sofern keine überzogenen Anforderungen hinsichtlich der Überführungsqualität gestellt, sondern diese am tatsächlichen Bedarf orientiert werden.

Mit der Entscheidung, ETRS89 als amtliches Bezugssystem der Lage einzuführen, wird nicht nur der gesamteuropäische Bezug für unser Bundesland an der Nahtstelle zwischen West- und Osteuropa sichergestellt, sondern auch gleichzeitig ein wichtiges Stück Weg bereitet, den standardmäßigen Einsatz moderner (GPS-gestützter) Aufnahmemethoden in der Vermessungspraxis nachhaltig zu begünstigen und damit die Landesentwicklung über die Möglichkeiten des Vermessungswesens positiv zu beeinflussen. Als zukünftig immer stärker wirkender Aspekt sei hier noch der Aufbau des landesweiten Netzes permanent betriebener GPS-Referenzstationen genannt, deren Daten direkt im ETRS89 verarbeitet werden können. ETRS89 stellt hier einen besonderen

Schritt in Richtung Verfahrenssicherheit dar, der sämtliche Überlegungen hinsichtlich fachlich richtiger Transformationsansätze (örtliche Parameter, globale Parameter, identische Punkte, etc.) gegenstandslos machen wird.

Dem Aspekt der europäischen Integration kommt hinsichtlich des stark an Bedeutung zunehmenden Sektors der GPS-gestützten Navigation besondere Bedeutung zu, hier ist allen Anwendern die praxisgerechte Verknüpfung von Karte und Position zu ermöglichen. Im Land Brandenburg werden die Daten der Navigation auch kompatibel zu den ATKIS-Daten sein.



^[1] Das einheitliche Bezugssystem für das Land Brandenburg (Bezugssystembestimmung) - Erlaß in Vorbereitung

Abb.1:

Heft Nr. 54, Seite 86, Veröffentlichungen der Bayerischen Kommission für die internationale Erdmessung