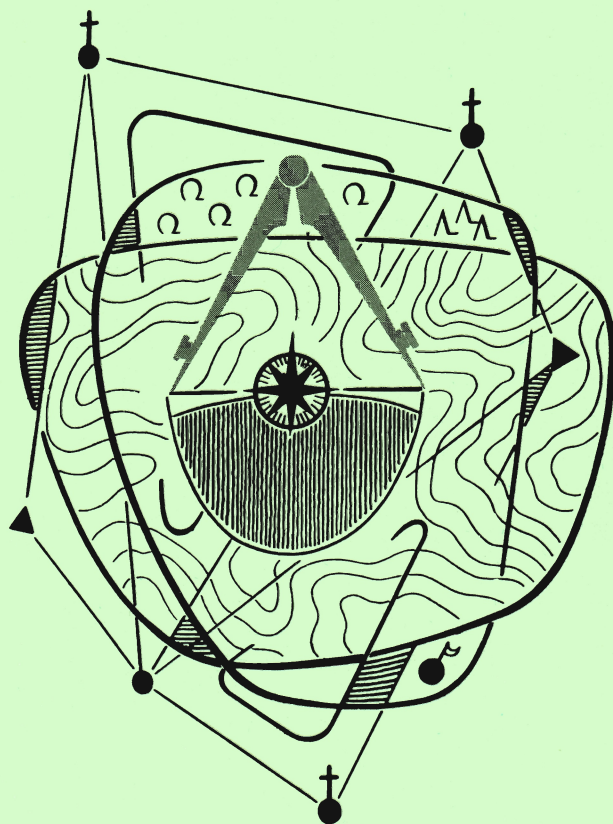




NACHRICHTEN DER NIEDERSÄCHSISCHEN VERMESSUNGS- UND KATASTERVERWALTUNG

Herausgegeben vom Niedersächsischen Minister des Innern, Hannover

Nr. 4

Hannover, Dezember 1990

40. Jahrgang

INHALT

SEIFERT	Einsatz von satellitengestützten Verfahren bei der Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung – Erfahrungen mit GPS im Außendienst	182
GERIGK/KUMMER	Zur Konzeption für die Einrichtung des AP-Netzes.	202
KOEPPEN/PREHN	Programmgestützte Auskunft aus der Kaufpreis- sammlung in Niedersachsen – Programmsystem auf Commodore-Rechner, Serie 8000	216
REUSSE	Praktikanten in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung	228
REUSSE	Alle Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung der Beamten neu	244
Kartenverzeichnis 1990/91 in neuer Form		248
Buchbesprechung		249
Personalnachrichten		250
Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes		252
Einsendeschluß für Manuskripte		252

Die Beiträge geben nicht in jedem Falle die Auffassung der
Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung wieder

Schriftleitung: Ministerialrat von Daack, Lavesallee 6, 3000 Hannover 1 (Niedersächsisches Ministerium
des Innern)

Verlag, Druck und Vertrieb: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt - Landesvermessung -, Warmbüchenkamp 2,
3000 Hannover 1

Erscheint einmal vierteljährlich · Bezugspreis: 2,00 DM pro Heft zuzüglich Versandkosten

Einsatz von satellitengestützten Verfahren bei der Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung

– Erfahrungen mit GPS im Außendienst –

Von Werner SEIFERT

- 1 Einleitung**
- 2 Ausgangslage: Erneuerung beschleunigen!**
- 3 Technische Möglichkeiten**
 - 3.1 *Meßprinzip*
 - 3.2 *Einsatzmöglichkeiten*
 - 3.3 *Empfängertypen*
- 4 Vergleiche mit herkömmlichen Verfahren**
 - 4.1 *Vorteile*
 - 4.2 *Nachteile*
- 5 Geräteuntersuchungen und Testmessungen**
 - 5.1 *Fehlerquellen und Abhilfe*
 - 5.2 *Genauigkeitsuntersuchungen*
- 6 Netzaufbau (Kriterien)**
- 7 Ablauf eines GPS-Erneuerungsverfahrens**
 - 7.1 *Planung (häuslicher Entwurf)*
 - 7.2 *Erkundung*
 - 7.3 *Vermarkung, Sicherung*
 - 7.4 *Planung der GPS-Vermessung*
 - 7.5 *GPS-Vermessung*
 - 7.6 *GPS-Datenübertragung und Kontrollauswertung*
 - 7.7 *Zentrierungsvermessung*
- 8 Erfahrung mit Gerätetyp TRIMBLE**
- 9 Stand der Erneuerung in Niedersachsen**
- 10 Zukunftsaussichten**
 - 10.1 *Verkürzung der Beobachtungszeiten*
 - 10.2 *Weiterer Ausblick*
- 11 Literatur**

1 Einleitung

Aufgabe des Dezernates Grundlagenvermessung des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes ist die Einrichtung, der Nachweis und die Erhaltung der Festpunktfelder (ohne AP-Netz).

Im Lagefestpunktfeld wurden in den Jahren 1972 bis 1982 die Erneuerungsarbeiten der TP-Netze 1. und 2. Ordnung vollständig abgeschlossen [Augath 1984; Meliß, Umbach 1985; Heide, Heineke; 1985]. Das klassische Verfahren der Triangulation wurde dabei durch die Trilateration abgelöst.

Bei der ebenfalls 1972 begonnenen systematischen Erneuerung und Verdichtung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung wurde das kombinierte Verfahren der TP-Zug-Netze mit gutem Erfolg (insbesondere in topographisch einfachen Gebieten, ohne Wald usw.) angewandt. Besonderheit in Niedersachsen ist dabei die Mitwirkung der Katasterämter. Dieses Verfahren ist hinlänglich im Festpunktfelderlaß [Niedersächsischer Minister des Innern 1988] und in der Literatur [Pötzschner 1974; Augath 1975; Strerath 1975] beschrieben und soll an dieser Stelle nicht mehr behandelt werden.

2 Ausgangslage: Erneuerung beschleunigen!

Bis 1986 waren erst gut 50% der Fläche Niedersachsens in der 3. und 4. Ordnung erneuert. Mit dem herkömmlichen Verfahren (TP-Zug-Netz) und bei der damaligen Personalkapazität war der Abschluß der Erneuerung nur wenig vor Ende dieses Jahrtausends zu erwarten. Die Neukoordinierung der TP im Lagestatus 100 wird aber in vielen Bereichen, insbesondere beim Aufbau der AP-Netze, dringend benötigt, so daß 1986 die Forderung nach einer wesentlichen Beschleunigung der Erneuerung erhoben wurde.

Im selben Jahr wurden erstmalig GPS-Empfänger (TI 4100 der Uni Hannover) in einem Praxistest bei der Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung eingesetzt. Dabei wurde die Erfahrung gewonnen, daß dieses neue Verfahren nicht nur über große Entfernungen, wie zu diesem Zeitpunkt bereits bekannt [Augath, Seeber 1985], sondern auch in den TP-Netzen 3. und 4. Ordnung eine zumindest gleichhohe Genauigkeit und darüber hinaus eine höhere Wirtschaftlichkeit gegenüber den herkömmlichen Verfahren bringen könnte.

Mit diesen Erkenntnissen wurde ein Erneuerungsplan der TP-Netze 3. und 4. Ordnung für die Jahre 1987 bis 1993 (genehmigt durch den Minister des Innern am 30. 6. 1986) aufgestellt. Ein wichtiger Aspekt der Beschleunigung war das Ausklammern von Flächen geringerer Priorität (wie Wald, Moor, Truppenübungsplätze). Nur die neu gewonnene Flexibilität beim Einsatz der GPS-Technik gestattete jedoch diese Vorgehensweise. Bei den herkömmlichen Verfahren würde das Aussparen von solchen Flächen zu Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsverlusten führen und die Einführung des LS 100 zunächst verhindern. Dieses war das Hauptkriterium für die Beschaffung von GPS-Empfängern im Jahre 1987; daß aber GPS-Beobachtungen das bisherige TP-Zug-Netz-Verfahren ganz verdrängen würden, war 1986 noch überhaupt nicht geplant.

3 Technische Möglichkeiten

Die angekündigte Revolution in der Meßtechnik [Heineke 1984] hat jedoch noch schneller ihren Einzug in der Landesvermessung gehalten als erwartet werden konnte [Augath 1990].

Das NAVSTAR Global Positioning System (GPS) ist mittlerweile schon mehrfach beschrieben worden [Heineke 1984; Augath, Seeber 1985; Augath, Kummer 1988]. Deshalb sollen hier nur die Grundbegriffe wiederholt werden:

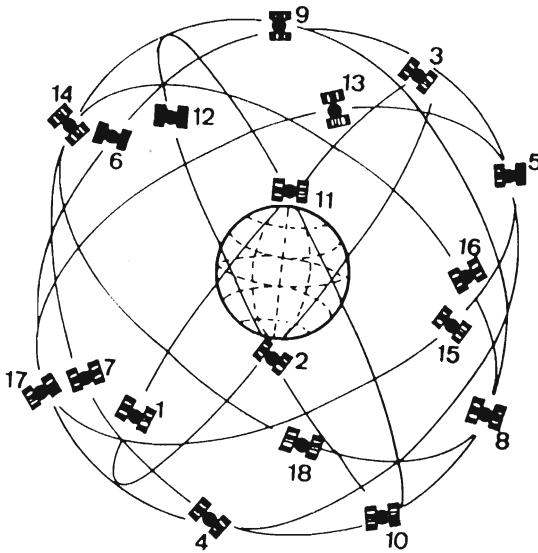


Abb. 1: NAVSTAR Global Positioning System
(aus Seeber 1984)

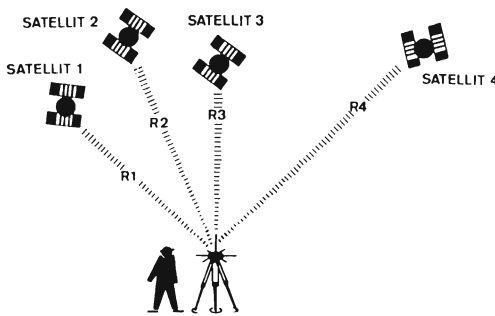


Abb. 2: Prinzip der Codemessung
(aus Seeber 1984)

3.1 Meßprinzip von GPS

GPS ist ein von der US-Luftwaffe entwickeltes, noch immer im Aufbau befindliches Navigations- und Zeitsystem. Es löst alte Navigationssysteme ab und soll *weltweit, jederzeit und sofort* Positionen mit einer alles bisherige übertreffenden Genauigkeit liefern.

Nach dem Endausbau, der sich um einige Jahre auf etwa 1993 verzögern wird, sollen insgesamt 24 Satelliten (davon 3 auf Wartebahnen) die Erde in 20 000 km so umkreisen, daß an jedem Ort zu jeder Zeit mindestens 4 Satelliten unter guter Konstellation (PDOP) zu empfangen sind.

Momentan sind nur 13 Satelliten verfügbar, davon noch 6 aus der Erprobungsphase (»Block 1«) und 7 neue Satelliten (»Block 2«), die seit 1989 gestartet wurden.

Die Satelliten senden jeweils auf zwei verschiedenen Frequenzen Signale aus (C/A-Code und/oder P-Code). Das Meßprinzip ist die Laufzeitmessung des Signals (auch Pseudoentfernungsmessung oder Codemessung genannt). Wegen fehlender Uhrensynchronisation ergeben sich 4 Unbekannte für den Beobachtungsstandpunkt (x, y, z, dt); daher werden gleichzeitig 4 Satelliten benötigt (ergibt 4 Strecken). Voraussetzung ist die genaue Kenntnis der Satellitenbahnen.

Man unterscheidet 3 Segmente:

- das *Weltraumsegment*, das aus den Satelliten besteht;
- das *Kontrollsegment*, das aus Monitorstationen und einer Hauptkontrollstation besteht (zur Kontrolle des Systems und zur Bestimmung von GPS-Zeit und Satellitenbahnen sowie zur Übermittlung der Daten an die Satelliten);
- das *Benutzersegment*, also die passiven GPS-Empfänger der Nutzer.

Reine Navigationsempfänger arbeiten nach dem oben genannten Prinzip (Codemessung); dabei werden bei Benutzung des P-Codes (steht aus militärischen Gründen eventuell bald nicht mehr für zivile Nutzung zur Verfügung) Genauigkeiten von ca. 5 bis 10 m erreicht, mit dem C/A-Code noch ca. 10 bis 20 m, eine künstliche Verschlechterung auf ca. 100 m wird z. Z. gerade erprobt (durch Verschlechterung der Bahn- bzw. Zeitinformationen).

Geodätische Empfänger benutzen zusätzlich (oder ausschließlich) die Trägerfrequenz für eine Phasenmessung (wie beim EDM); dadurch erhält man eine wesentlich höhere Genauigkeit. Da aber nur das Reststück der Phase gemessen werden kann, benötigt man eine relativ lange Beobachtungszeit, um die Mehrdeutigkeit (Anzahl der Wellenzüge) mit den jetzigen Meß- und Rechenansätzen einwandfrei lösen zu können.

Bei der geodätischen Vermessung werden ferner keine absoluten, sondern immer relative Punktbestimmungen vorgenommen; das heißt mehrere Empfänger werden gleichzeitig zur Bestimmung von Koordinatenunterschieden, von sogenannten Baselines oder Raumvektoren eingesetzt. Fehlereinflüsse, wie ungenaue Bahndaten, Uhrengang, schlechtes Modell für die Ionosphäre usw. wirken sich bei nicht allzu großen Punktabständen wegen der immensen Entfernung der Satelliten auf die einzelnen Beobachtungsstationen nahezu gleich aus und fallen bei der Differenzbildung heraus.

3.2 Einsatzmöglichkeiten

Die Einsatzmöglichkeiten von GPS sind schier unbegrenzt. Je nach Genauigkeitsanforderungen, nach dem Kriterium absolute oder relative (differentielle) Messung, bzw. je nach Aufstellungsweise des Empfängers, stationär oder auf einem sich bewegenden Objekt (kinematisch/dynamisch), kann man sich alle möglichen Anwendungsbereiche vorstellen. Der Einsatz im Lagefestpunktfeld ist immer differentiell und in der Regel stationär, mit Beobachtungszeiten von 1 Stunde und mehr. Andere Bereiche (wie Navigation von Schiffen, Flugzeugen und Kraftfahrzeugen, Positionsbestimmung bei Exploration und geowissenschaftlichen Vermessungen, GPS-unterstützte Photogrammetrie und vieles mehr) können hier nicht weiter angesprochen werden.

3.3 Empfängertypen

Wie schon vielfach vorausgesagt wurde, ist die Empfängerentwicklung nicht auf dem Stand der 1. Generation stehengeblieben. Modernere Techniken (Mikroelektronik, Digitaltechnik) haben wesentlich verbesserte, benutzerfreundlichere (handlicher, leichter, geringerer Stromverbrauch) und auch preiswertere GPS-Empfänger auf den Markt gebracht.

Gab es bei den ersten Gerätetypen (Macrometer, TI 4100 und schließlich WM101) noch erhebliche technische Unterschiede, wie Art und Anzahl der Satellitenkanäle (getrennte Kanäle, multiplex, sequentiell) und wie bei der Nutzung der Codes (codelos, C/A- und P-Code), so kann man bei der neuesten Gerätegeneration von einer gewissen Angleichung sprechen. Hier seien Ashtech XII und Trimble 4000 ST genannt. Beides sind C/A-Code-Empfänger mit Mehrkanalsystem (8 oder 12 separate Kanäle; bei 2-Frequenz-Empfängern mit 16 oder 24 Kanäle) und mit internem Datenspeicher, ausreichend für die Aufzeichnung einer oder mehrerer Tagesproduktionen. Dem NLVwA-B1 stehen die beiden Gerätetypen Trimble 4000 SLD und 4000 STD zur Verfügung (»D« steht für Dual = 2-Frequenz-Gerät).

Kurzcharakteristik:

TRIMBLE 4000 SLD

2-Frequenz-C/A-Code-Empfänger;
2 x 5 Kanäle = 10 Satelliten simultan bei L1
kinematische Vermessung möglich;
1-Megabyte-Speicher = 12 Std. Aufzeichnung
bei L1/L2 und 15 sec. Intervall;
hochpräzise Microstrip-Antenne, Antennenkabel 10 m oder 30 m;
Stromversorgung: Netzteil oder Auto-Akku (12V bis 36V);
Empfängergewicht: ca. 15 kg;
Gehäuse spritzwasserdicht.

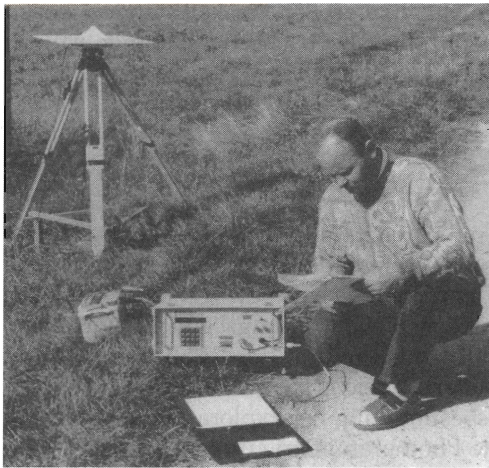


Abb. 3: TRIMBLE 4000 SLD

Kurzcharakteristik:

TRIMBLE 4000 STD

2-Frequenz-C/A-Code-Empfänger;
2 x 8 Kanäle = 16 Satelliten simultan bei L1
kinematische Vermessung möglich;
1-Megabyte-Speicher = 14 Std. Aufzeichnung
bei L1/L2 und 15 sec. Intervall;
hochpräzise Microstrip-Antenne, Antennenkabel 10 m oder 30 m;
Stromversorgung: Netzteil oder Minibatterie (12V bis 30V);
Empfängergewicht: ca. 7 kg;
Gehäuse völlig wasserdicht.



Abb. 4: TRIMBLE 4000 ST

4 Vergleich mit herkömmlichen Verfahren

Die »Revolution in der Vermessungstechnik« wird in ihrem ganzen Ausmaß erst klar, wenn man einen Vergleich mit den herkömmlichen Verfahren anstellt. Hauptsächlich wollen wir uns hier auf die Gegenüberstellung mit dem ohnehin schon recht wirtschaftlichen TP-Zug-Verfahren beschränken:

4.1 Vorteile

– *Hohe Genauigkeit:*

GPS kann als hochgenaues Vermessungsverfahren genutzt werden und ist unter zwei Bedingungen in jedem Entfernungsbereich allen klassischen Verfahren überlegen (siehe auch 5.1):

1. Bei längeren Strecken sind 2-Frequenzempfänger einzusetzen.

2. Die Beobachtungszeiten sind ausreichend lang zu wählen, und zwar in Abhängigkeit von der Entfernung, der Satellitenanzahl, der Satellitenkonstellation, eventueller Signalstörungen und auch der Auswertesoftware.

– *Keine direkten Sichtverbindungen* erforderlich:

Da »nur« noch die Sichten nach oben (zu den Satelliten) frei sein müssen, bedeutet das eine geringere Abhängigkeit von der vorhandenen Topographie.

Auf Brechungspunkte (wie im TP-Zug-Verfahren) oder auf Signalbau (wie bei der Triangulation/Trilateration) kann und soll in aller Regel verzichtet werden.

Die Erkundung vereinfacht sich erheblich und erfordert nur noch einen Bruchteil der Zeit einer herkömmlichen Erkundung. Auch bei der Vermarkung ergeben sich durch Entfallen der Brechungspunkte Einsparungen.

Es kann nicht mehr passieren, daß zum Zeitpunkt der Vermessung die vorher (eventuell im Winter ohne Belaubung und Aufwuchs) mühselig erkundeten und freigelegten Sichten zusammengewachsen sind, und die Beobachtungen erheblich erschwert oder gar unmöglich gemacht werden. Das nicht gerade umweltfreundliche wilde Freiholzen der Sichten kann endlich ein Ende finden.

– *Stabiler Netzaufbau*, unabhängig von Punktlagen:

Bei dem GPS-Verfahren werden keine direkten Punktverbindungen mehr gemessen. GPS ermöglicht (zumindest im Entfernungsbereich der TP-Netze 3. und 4. Ordnung) eine fast entfernungsunabhängige Genauigkeit. Daher kann *immer*, völlig unabhängig von den ausgewählten Punktlagen, ein stabiles Netz erzeugt werden. Die Stabilität des Netzes hängt überwiegend von der Anzahl und der Anordnung der gleichzeitig eingesetzten GPS-Empfänger ab. Schwachstellen, wie sie im TP-Zug-Verfahren z. B. in Waldgebieten auftreten, gibt es hier nicht mehr.

Gerade die beiden letztgenannten Punkte machen GPS zu einem besonders *flexiblen* Vermessungsverfahren und erlauben unter anderem auch das Ausklammern der für Folgevermessungen uninteressanten Gebiete (wie Wald- und Moorflächen).

– *Einsatz bei jeder Wetterlage möglich*:

Die klassischen Verfahren sind überaus wetterabhängig: bei Sturm, Nebel, Regen, Frost und starker Sonneneinstrahlung sind Präzisionsmessungen (insbesondere die Winkelmessung) nicht auszuführen. Die Genauigkeit der GPS-Vermessung ist davon fast völlig unbeeinflusst. Es kann also bei jeder Wetterlage und auch zu jeder Tages- und Nachtzeit (bei Vollausbau des Systems) gemessen werden.

– *Höhere Wirtschaftlichkeit*:

Nicht nur bei den Vorarbeiten, sondern auch bei der Vermessung selbst kann ein erheblicher Zeitgewinn zu registrieren sein. Bei der flächenhaften Erneuerung (TP-Netze 3. und 4. Ordnung) beginnt die Wirtschaftlichkeit allerdings erst bei dem gleichzeitigen Einsatz von etwa 4 oder mehr Empfängern. Bei der jetzigen Satellitenanzahl können mit 6 bis 8 Empfängern etwa 50 bis 100% mehr TP bestimmt werden, als mit TP-Zug-Verfahren; und zwar mit mindestens gleich hoher Genauigkeit und größerer Zuverlässigkeit.

4.2 Nachteile

Natürlich kann das neue GPS-Verfahren nicht ausschließlich Vorteile bieten. Die Nachteile fallen aber nicht so stark ins Gewicht:

- Der Außendienst muß sich erheblich umstellen. Die Arbeit der Truppführer wird eintöniger, soweit sie sich nur auf die Bedienung der »black box« beschränkt, dafür fallen aber neue Aufgaben während der GPS-Beobachtung an. GPS setzt Teamwork voraus, da bis zu 6 Vermessungstrupps gleichzeitig in demselben Verfahren tätig sind. »Einzelkämpfertum« darf es nicht mehr geben. Gewisse Freiheiten bei der Gestaltung des Außendienstablaufes müssen einem Gesamtkonzept geopfert werden.
- Abhängigkeiten von dem Betreiber des Systems sind nicht zu leugnen; dieses gilt insbesondere in der momentanen Aufbauphase, in der die GPS-Vermessungen nur zu bestimmten Zeiten möglich sind und der Ausfall eines Satelliten oder Bahnverschiebungen (wie es zur Zeit gerade geschieht) die eigene Planung leicht durcheinander bringen können.
- Die Freiheiten bei der Erkundung werden häufig wieder aufgehoben durch fehlende Satellitensichtbarkeit (Abschattung durch Bäume oder Häuser). Dem muß dann abgeholfen werden durch Exzentren, Benutzung von Hochpunkten oder notfalls mit Signalbau (Kurbelmast).
- Der Vorteil, auf direkte Sichtverbindungen und auf Brechungspunkte verzichten zu können, kann auch gelegentlich in einen Nachteil umschlagen; denn Anschlußrichtungen werden für Zentrierungsvermessungen benötigt. Die Brechungspunkte haben nicht nur die TP-Zug-Netze instabiler werden lassen, sondern sie dienen dagegen teilweise auch als nützliche Punkte für den Aufbau des AP-Netzes.

Deshalb wurde das Dezernat Grundlagenvermessung mit Erlaß vom 17. 8. 1989 angewiesen, zusätzliche Punkte (AP) mit GPS zu bestimmen, insbesondere in topographisch schwierigen Gebieten. Dabei kann notfalls auch eine geringfügige Streckung des Erneuerungsprogramms in Kauf genommen werden.

5 Geräteuntersuchungen und Testmessungen

Vor dem Einsatz neuer Techniken sind grundsätzlich Fehlerbetrachtungen und Geräteuntersuchungen erforderlich. Dabei muß man zwischen zufälligen und systematischen Fehlern sowohl des Systems als auch der einzusetzenden Geräte unterscheiden.

5.1 Fehlerquellen und Abhilfe

Seeber (1989) ordnet die Fehlerursachen bei GPS-Vermessungen den drei Gruppen – *Satellitenposition* – *Signalausbreitung* – *Empfängereigenschaften* zu:

- *Bahnfehler* und *Uhrenfehler* der Satelliten wirken sich bei relativen (differentiellen) GPS-Vermessungen mit kurzen Basislinien (z. B. bis 10 km) kaum noch aus und sind insofern zu vernachlässigen. Bei längeren Strecken und möglicherweise auch bei der geplanten künstlichen Bahnverschlechterung reichen die »Broadcast-Ephemeriden« der Satelliten eventuell nicht mehr aus, und man sollte dann auf nachträglich bestimmte, genauere Bahndaten bei der Auswertung zurückgreifen.

- *Signalausbreitungsverzögerung* in der Ionosphäre und in der Troposphäre können ebenfalls bei relativen GPS-Vermessungen mit kurzen Baselines vernachlässigt werden. Bei längeren Verbindungen kann der Einfluß der Ionosphäre durch den Einsatz von 2-Frequenz-Empfängern recht gut erfaßt werden.

Zu dieser Fehlergruppe zählt noch der *Multipath-(Mehrwege)-Effekt* durch Reflektionen der Signale am Erdboden oder an anderen Flächen (Hauswände, Kraftfahrzeuge usw.). Reflektionen am Erdboden werden bei TRIMBLE-Antennen sehr gut durch große Abschirmplatten ferngehalten; andere Störungen sollen durch entsprechende Standpunkt-Auswahl bzw. größere Antennenhöhen (3-m-Stativ oder Kurbelmast) ausgeschaltet werden [Seifert 1990].

- Die Fehlerursachen, die durch *Empfängereigenschaften* gekennzeichnet sind, können durch geeignete Gerätetests untersucht werden. Nach Seeber (1989) gehören hierzu u. a.:

Signallaufzeitunterschiede in den einzelnen Empfangskanälen; dieser Fehler tritt nur bei Mehrkanalempfängern auf. Bei TRIMBLE-Empfängern erfolgt automatisch vor jeder Messung eine Kalibrierung der Kanäle, die später bei der Auswertung berücksichtigt wird.

Oszillatorinstabilitäten; insbesondere bei Mehrkanalempfängern (wie TRIMBLE) sind die Anforderungen an die Stabilität des Oszillators nicht allzu groß. Probleme tauchen im allgemeinen nicht auf.

Varitationen des Antennenphasenzentrums; hier stellt sich die Frage, wie genau das Phasenzentrum definiert werden kann (innere Genauigkeit) und wie stark die Veränderung in Abhängigkeit von dem Einfallswinkel der Satellitensignale ist. Besonders gute Ergebnisse erzielt man mit sogenannten Microstrip-Antennen, wie sie z. B. von TRIMBLE benutzt werden (siehe auch unter 5.2).

Verlust der Phasenbeziehung (cycle slip) ergibt sich in erster Linie durch Signalstörungen, sei es infolge von Abschattungen durch Hindernisse oder durch andere Störeinflüsse (aus der Ionosphäre, durch Radar usw.). Ähnlich wie bei den Multipath-Effekten ist hier eine gute Auswahl des Antennenstandortes entscheidend.

5.2 Genauigkeitsuntersuchungen

Um die innere Genauigkeit der TRIMBLE-Empfänger und -Antennen untersuchen zu können, wurde ein Antennentestnetz mit 7 Pfeilern vor den Toren Hannovers errichtet und mit einer Genauigkeit von etwa ± 0.5 mm terrestrisch bestimmt. Der Pfeilerabstand beträgt nur 5 m (siehe Abb. 5 auf Seite 190).

Mit unterschiedlichen TRIMBLE-Empfängern (4000 SX /SL /ST, als 1- bzw. 2-Frequenzgerät) wurden an verschiedenen Tagen Untersuchungen mit veränderten Empfänger- und Antennenanordnungen durchgeführt. Die Beobachtungsdauer lag bei diesen Tests bei 2 bis 4 Stunden, damit erheblich höher als bei der Netzerneuerung der TP 3. und 4. Ordnung. Folgende Erkenntnisse konnten gewonnen werden:

- Die innere Genauigkeit liegt bei ± 1 mm, das Phasenzentrum ist genau definierbar und wandert beim Drehen der Antenne mit; Variationen des Phasenzentrums sind also nicht zu erkennen.

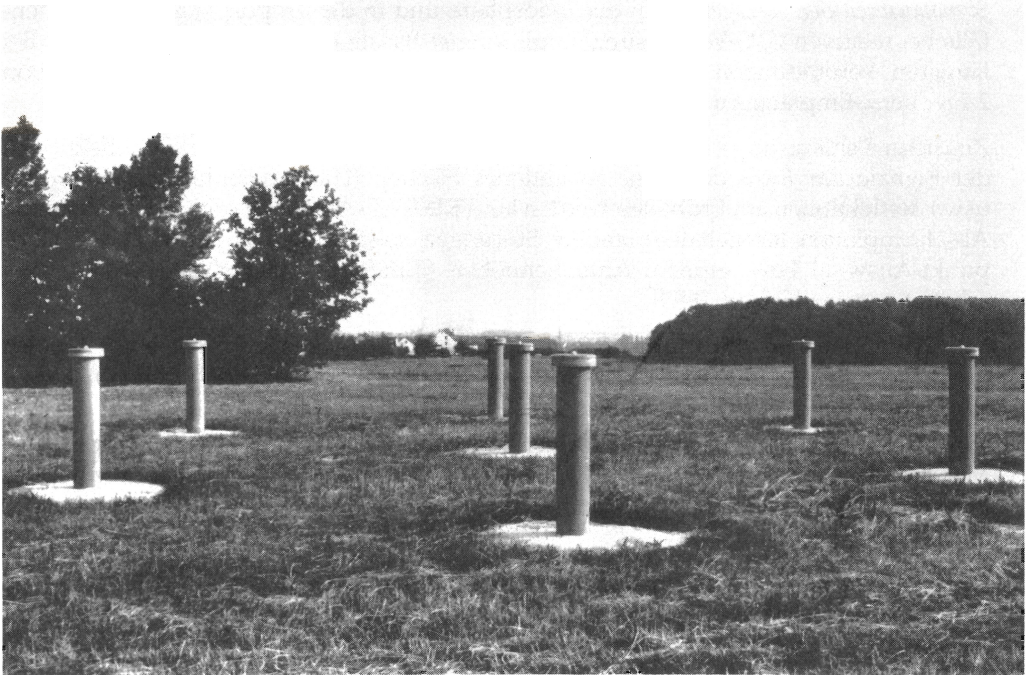


Abb. 5: Antennentestnetz Hannover-Velber

- Bei 1- und 2-Frequenz-Antennen gibt es unterschiedliche Phasenexzentrizitäten (ca. 3 mm in entgegengesetzter Richtung), Antennen desselben Typs unterscheiden sich jedoch nicht.
- Beim konsequenten Ausrichten der Antennen in Nordrichtung und bei rechnerischer Berücksichtigung der ermittelten Phasenexzentrizitäten kann selbst bei einer Kombination unterschiedlicher Gerätetypen (TRIMBLE) eine innere Genauigkeit von ca. 1 mm erreicht werden.

Des weiteren wurde ein Testnetz zwischen Hannover und dem Deister angelegt, um die Empfänger unter Bedingungen der TP-Netze 3. und 4. Ordnung untersuchen zu können, das heißt mit Streckenlängen zwischen 1 und 10 km und mit Vermarkungen, wie sie bei den TP üblich sind. Hier ergaben sich bei vierstündigen GPS-Vermessungen innere Genauigkeit von 1 bis 2 mm und Differenzen zu terrestrischen Sollwerten < 5 mm. Ein wesentliches besseres Testnetz steht in Turtmann (Schweiz) zur Verfügung. Hier gibt es optimale Vermarkungen und terrestrische Vergleichsstrecken ($< \pm 1$ mm).

Siehe hierzu auch Strerath 1991.

Weitere Untersuchungen wurden auf großen Basislinien ausgeführt.

Zusammenfassend ergeben sich folgende erreichbare Genauigkeiten:

- *im Nahbereich* (= innere Genauigkeit) ± 1 mm;
- *im Entfernungsbereich der 3. und 4. Ordnung etwa* ± 5 mm, kaum entfernungsabhängig, aber abhängig von Beobachtungszeit, Satellitenkonstellation, Signalstörungen, Vermarkungsstabilität und Zentrierungsgenauigkeit;
- *bei großen Entfernungen* $\pm 0,1$ bis 1 ppm, abhängig von Modellierung der Bahnparameter, Ionosphäre und Troposphäre.

6 Netzaufbau (Kriterien)

Bevor wir uns dem Ablauf eines Erneuerungsverfahrens der 3. und 4. Ordnung zuwenden, müssen wir uns einige Gedanken zum Netzaufbau machen:

Die Anlage des Netzes sowie die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens überhaupt ist abhängig von der Anzahl der gleichzeitig eingesetzten Empfänger. Beim Einsatz von zwei Empfängern kann man ein Netz durch einzelne benachbarte Punktverbindungen (einzelne Baselines) oder sogar durch ein polares Anhängen (alle Baselines gehen von einem Punkt aus) aufbauen; diese Methode ist aber nicht unbedingt wirtschaftlich.

Beim Einsatz von 3 und mehr Empfängern ist immer ein Multistationskonzept zu empfehlen. Für 3 bis 4 Geräte gibt es fertige Konzepte, die eine Optimierung von Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit darstellen [Seeber 1989]. Schwierig wird es beim Einsatz von 6 und mehr Empfängern.

Hier gibt es noch kein Patentrezept; das Dezernat Grundlagenvermessung hat seine eigene Methode entwickelt und versucht, diese ständig zu verbessern:

Unabhängig vom Vermessungsverfahren sind die Ausgangspunkte für die Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung die bereits erneuerten Punkte der übergeordneten Netze (TP 1. und 2. Ordnung). Sie haben nicht nur für die örtliche Vermessung, sondern genauso für die folgenden Auswertung [Strerath 1991] eine besondere Bedeutung.

Bei dem GPS-Verfahren bleiben an jedem Außendiensttag zwei dieser TP als Referenzstationen während eines gesamten Außendiensttages permanent mit Empfängern besetzt. Die anderen 4 bis 6 Geräte werden streng gleichzeitig von Neupunkt zu Neupunkt (TP 3. oder 4. Ordnung oder AP) bewegt und verweilen dort jeweils für 1 bis 1,5 Stunden (siehe auch 7.4 und 7.5). Die augenblickliche Satellitenkonstellation erlaubt 4 oder 5 Beobachtungsblöcke (Sessionen) pro Tag bzw. pro Satelliten-»fenster« (≥ 4 Satelliten). Die Einrichtung der beiden »Permanentstationen« ist zwar nicht zwingend erforderlich, bringt aber doch einige Vorteile:

- jeder Neupunkt ist an mindestens 2 TP 1. oder 2. Ordnung direkt angeschlossen;
- die Einpassung in das 2dimensionale Gauß-Krüger-Landessystem erfolgt problemlos;
- das übergeordnete Netz wird gleichzeitig kontrolliert;
- über die bekannten Koordinatenunterschiede können eventuelle Unregelmäßigkeiten des Satellitensystems erkannt werden;
- bereits im Felde können entsprechende Kontrollen gerechnet werden;
- für die Permanentstationen werden keine zusätzlichen Vermessungstrupps benötigt. Nach dem Aufbau durch einen Truppführer kann der Empfänger von einem Vermessungsgehilfen weiter betreut werden.

Für die Besetzung der Neupunkte gelten die drei schon genannten (eigentlich miteinander konkurrierenden) Prinzipien:

- *hohe Genauigkeit*, erreichbar durch ausreichend lange Beobachtungszeiten;
- *hohe Wirtschaftlichkeit* durch optimale Ausnutzung des Satellitenfensters, möglichst kurze Fahrtwege und Umsetzzeiten;
- *hohe Zuverlässigkeit*, erreichbar durch 2 völlig unabhängige Bestimmungen jedes Neupunktes. Im Idealfall wird auf jedem Punkt an 2 unterschiedlichen Tagen zu unterschiedlichen Zeiten (d. h. mit anderen Satelliten und Satellitenkonstellationen) beobachtet; dabei sollten am zweiten Beobachtungstag nicht dieselben »Permanentstationen« und Neupunktverbindungen gewählt werden, insgesamt sind also möglichst viele Verknüpfungen mit möglichst wenig identischen Verbindungen zu erzielen.

Da die Genauigkeit (wie oben erwähnt) fast entfernungsunabhängig ist und das Multistationskonzept angewandt wird, gibt es für die Netzanlage kaum Restriktionen, es sei denn von der Logistik bzw. Wirtschaftlichkeit her. Trotzdem wird man gewisse Regeln einhalten, besonders bei der großen Menge von neu zu bestimmenden Punkten. Man sollte sich bemühen, viele direkte Nachbarschaftsverbindungen zu erzeugen, die Abstände zwischen den gleichzeitig besetzten Stationen möglichst kurz und nicht zu unterschiedlich werden zu lassen und die Fahrwege für das Umsetzen von Session zu Session zu minimieren.

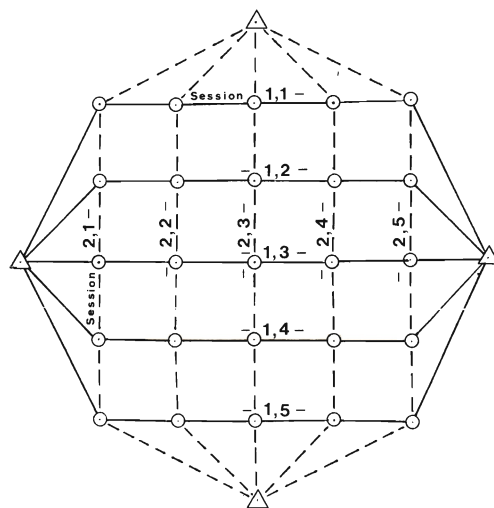


Abb. 6: möglicher Netzaufbau
2 x 2 Permanentstationen
2 x 5 Sessions à 5 Geräte

Bei der großen Empfängerzahl kann (wie in der nebenstehenden Abbildung dargestellt) ein äußerlich linienhaft erscheinendes Netz noch am leichtesten – aber nicht zwingend notwendig – geplant werden. Jede Session ist in der nebenstehenden Skizze jedoch nur mit den 6 direkten Verbindungen dargestellt, obwohl es sich natürlich um einen Multistationsaufbau handelt.

Es handelt sich hier allerdings um ein überaus schematisiertes Netz, wie es in der Praxis kaum vorkommen wird.

7 Ablauf eines GPS-Erneuerungsverfahrens

Seit Beginn der systematischen Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung im Jahre 1972 gibt es eine Arbeitsteilung bei den anstehenden Aufgaben. Die örtlichen Vorarbeiten (Planung – Erkundung – Vermarkung/Sicherung) werden von den Katasterämtern des Landes ausgeführt. Daran hat sich durch den Einsatz von GPS prinzipiell nichts geändert, lediglich die Arbeitstechniken mußten variiert werden. Fortbildungsmaßnahmen bei den entsprechenden Katasterämtern zeigen gute Wirkung, die Umstellung ist geglückt.

In Seifert (1990) wurde bereits über die anstehenden Vorarbeiten berichtet, deshalb sollen hier nur noch die Grundprinzipien wiederholt werden.

7.1 Planung (häuslicher Entwurf)

Wie beim TP-Zug-Verfahren sind häusliche Entwürfe im Maßstab 1 : 25 000 zu erstellen und vom NLVwA-B1 zu genehmigen. Die Reihenfolge der Erneuerung richtet sich nach dem Erneuerungsplan für die Jahre 1987 bis 1993 (durch Erlass des Niedersächsischen Ministers des Innern am 20. 10. 1986 genehmigt und am 17. 8. 1989 geändert); die Größe der Verfahren ist dabei überwiegend auf 2 oder mehr TP-Maschen 2. Ordnung festgelegt worden.

Der Entwurf enthält noch keine Information über die geplante Netzkonfiguration, also keinerlei Punktverbindungen. Darzustellen sind lediglich die erforderlichen Anschlußpunkte, die bereits vorhanden, aber neu zu bestimmenden TP bzw. deren Exzentren oder Ersatzpunkte, sowie die zur ausreichenden Verdichtung nötigen neuen TP (bzw. AP). Hauptaufgabe ist die Planung einer möglichst gleichmäßigen Dichte von etwa 1 TP auf 2 km².

7.2 Erkundung

Die häuslichen Entwürfe werden anschließend vom Katasteramt durch die Erkundung überprüft, das heißt, insbesondere werden die Standorte für die GPS-Vermessung örtlich ausgewählt.

Hauptaufgabe der Erkundung ist die *Überprüfung der Satellitensichtbarkeit*. Grundsätzlich sollen bei den GPS-Standpunkten oberhalb von 15 Grad über dem Horizont keine Satellitenabschattungen (durch Bäume, Häuser usw.) gegeben sein. Signalbauten (wie Beobachtungsleitern und Kurbelmasten) sind möglichst zu vermeiden, notfalls sind *Exzentren* vorzusehen.

Zur *Vermeidung von Signalstörungen* sollen die Punkte nicht unmittelbar unter Starkstromleitungen gelegt werden und Sendeanlagen (Funk, Radar) sind vollends zu meiden. Von Gebäuden und Mauern, aber auch von stark befahrenen Straßen (Lkw-, Bus-Verkehr) sollte ein genügender Abstand eingehalten werden (wegen der Multipath-Effekte, siehe unter 5.1), notfalls sind 3-m-Stative vorzusehen.

Daneben gelten weitere Grundsätze wie:

- Anfahrbarkeit der Punkte,
- leichte Anschlußmöglichkeit für die AP-Netze,
- Gewährleistung von standfestem und verkehrssicherem Geräteaufbau sowie von dauerhafter, stabiler Vermarkung.

Das Ergebnis der Erkundung ist der überarbeitete Entwurf im Maßstab 1 : 25 000, sowie für jeden einzelnen GPS-Standpunkt ein Erkundungsblatt mit Informationen über Satellitenabschattungen, Anfahrtswege, geographische Näherungskordinaten usw. (siehe im vorangegangenen Aufsatz – Seifert 1990 – Anlage 6.1 und 6.4).

7.3 Vermarkung, Sicherung

Im Anschluß an die Erkundung wird die Vermarkung und Sicherung der TP von den Katasterämtern ausgeführt. Sie richtet sich – unabhängig vom Vermessungsverfahren – nach dem Festpunktfelderlaß [Niedersächsischer Minister des Innern 1988]. Einzige Besonderheit: GPS-Standpunkte (TP) sollen grundsätzlich mit einer Festlegung (= Pfeiler und Platte) oder bei einer exzentrischen Beobachtung mit *Platte* vermarkt werden.

Unmittelbar vor der Vermessung sind die Pfeiler neu zu zentrieren. Spätestens 2 Wochen vor dem geplanten Beobachtungsbeginn müssen die erforderlichen *Unterlagen* (Verfahrensübersicht, GPS-Erkundungsblätter, TP- und AP-Beschreibungen, Arbeitsberichte Erkundung und Vermarkung sowie eine GPS-Punktliste) beim NLVwA-B1 vorliegen.

7.4 Planung der GPS-Vermessung

Auf der Grundlage der von den Katasterämtern erstellten Verfahrensübersicht wird unmittelbar vor der GPS-Vermessung ein Beobachtungsplan aufgestellt. Dieser Plan muß jedoch wegen möglicher Satellitenausfälle, örtlicher Schwierigkeiten und personeller Randbedingungen (Signalbau usw.) jederzeit abänderbar sein; deshalb wird die Planung in der Regel nur für maximal 2 Tage im voraus aufgestellt bzw. fortgeführt.

Bei dem Beobachtungsplan ist prinzipiell auf einen stabilen Netzaufbau zu achten (Grundsätze siehe Abschnitt 6).

Seit März 1990 (Verfügbarkeit von 13 Satelliten, davon sind nur 11 während des nutzbaren Satellitenfensters über dem Horizont) werden pro Außendiensttag 4 bis 5 Sessionen beobachtet. Für die Detailplanung ist entscheidend, daß die Umsetzzeiten zwischen den einzelnen Sessionen bei allen Vermessungstrupps annähernd gleich sind, da es sich ja um relative Vermessungen handelt. Folgende Faktoren haben Einfluß auf die Umsetzzeit:

- die Wegstrecke: Länge und Zustand der Fahrwege, Ampeln, Baustellen, Bahnübergänge usw.;
- Anfahrbarkeit der Punkte, oder müssen die Geräte erst mühselig über einen Acker/auf ein Gebäude getragen werden? Müssen Schlüssel für Pforten/Gebäude besorgt werden?
- die Vermarkung: schnell auffindbar (TP-Pfeiler) oder schlecht eingemessene unterirdische Vermarkung im Acker;
- Stativhöhe: reicht ein Normalstativ oder wird ein 3-m-Stativ bzw. sogar ein Kurbelmast benötigt?
- Erfahrung des Truppführers.

Bei Punkten, deren Horizontfreiheit von 15 Grad nicht vollends gegeben ist, muß sorgfältig geprüft werden, in welcher der 5 möglichen Sessionen keine bzw. die geringste Satellitenabschattung zu erwarten sein wird. Diese Fälle bringen erfahrungsgemäß die größten Restriktionen für die Planung der GPS-Vermessung. Die häufigsten Probleme treten in Gebieten mit starker Bebauung oder großem Baumbestand auf.

Zum Aufstellen des Beobachtungsplanes sind die GPS-Erkundungsblätter der Katasterämter unentbehrlich. Trotzdem kann die Planung aber immer nur ein Kompromiß sein.

7.5 GPS-Vermessung

Testmessungen und Erfahrungen zeigen, daß die minimale Beobachtungszeit 1 Stunde beträgt, sie hängt aber ab von der Anzahl der zu empfangenden Satelliten sowie von deren Konstellation (»PDOP«-Wert). Bei guter Planung, eingespielten Vermessungstrupps und Einsatz der einfach und problemlos zu handhabenden TRIMBLE-Empfänger werden für das Umsetzen von Neupunkt zu Neupunkt durchschnittlich nur etwa 15 Minuten benötigt (bei einer Variationsbreite von nur ± 5 Minuten). Bis Ende 1989 war ein Satellitenfenster von etwa 4,5 Stunden nutzbar, so daß maximal 3 Sessionen pro Tag beobachtet werden konnten.

Zur Zeit gestatten die Satelliten eine zusammenhängende GPS-Vermessung von über 7 Stunden. Die folgenden Abbildungen zeigen die Verfügbarkeit der Satelliten am 1. Juli 1990.

Abb. 7:
Satelliten-
verfügbarkeit
(über 24 Stunden)

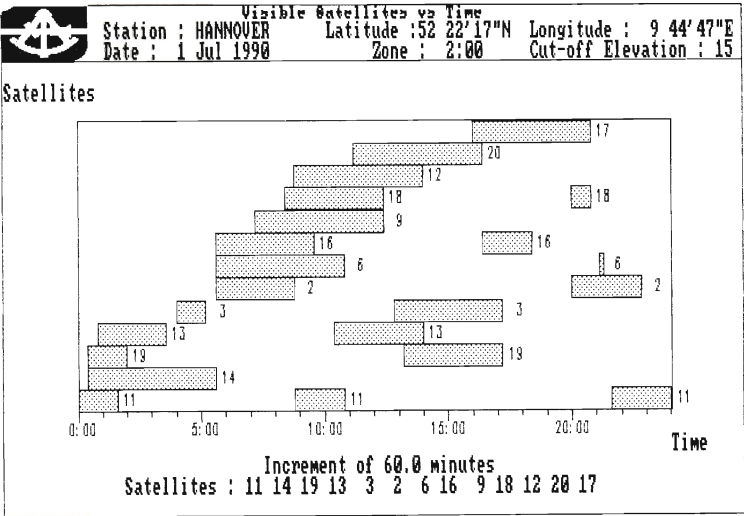


Abb. 8:
Anzahl der Satelliten
mit »PDOP«-Wert
(während des
Satellitenfensters)

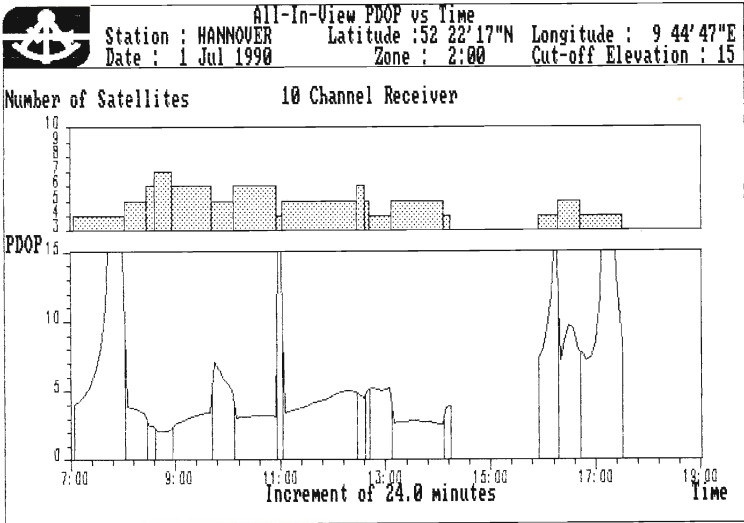


Abb. 9:
Auf- und Unter-
gangszeiten der
Satelliten mit
»PDOP«-Werten

All-In-View PDOP for HANNOVER						
Date : 1 Jul 1990			Latitude : 52 22' 17" N			
Time : 7:00 -> 19:00			Longitude : 9 44' 47" E			
Cut-off Elevation : 15			Zone : 2:00			
Satellite Constellation	Time Rise	Time Set	dT	PDOP Rise	PDOP Set	
2 6 9 16	7:05	8:02	0:57	4.0	16.4	
2 6 9 16 18	8:03	8:27	0:25	3.9	3.3	
2 6 9 11 16 18	8:28	8:38	0:10	2.5	2.5	
2 6 9 11 12 16 18	8:38	8:57	0:20	2.1	2.2	
6 9 11 12 16 18	8:58	9:42	0:45	2.6	3.4	
6 9 11 12 18	9:43	10:08	0:25	7.1	5.1	
6 9 11 12 13 18	10:08	10:57	0:50	3.1	3.1	
9 12 13 18	10:58	11:02	0:05	22.6	22.6	
9 12 13 18 20	11:03	12:27	1:25	3.4	4.9	
3 9 12 13 18 20	12:28	12:37	0:10	4.7	4.4	
3 12 13 18 20	12:38	12:42	0:05	5.0	5.0	
3 12 13 20	12:43	13:07	0:25	5.2	5.2	
3 12 13 19 20	13:08	14:07	1:00	2.7	2.5	
3 12 19 20	14:08	14:15	0:08	3.8	3.9	
3 17 19 20	15:55	16:18	0:23	7.4	17.3	
3 16 17 19 20	16:17	16:43	0:25	7.2	7.9	
3 16 17 19	16:42	17:30	0:48	7.6	8.4	

Diese Konstellation erlaubt 5 Beobachtungsböcke. In der Praxis könnten etwa folgende Zeiten geplant werden:

- Session 1 von 7.10 bis 8.35 Uhr, Dauer: 1.25 Stunden;
- Session 2 von 8.50 bis 9.55 Uhr, Dauer: 1.05 Stunden;
- Session 3 von 10.10 bis 11.15 Uhr, Dauer: 1.05 Stunden;
- Session 4 von 11.30 bis 12.35 Uhr, Dauer: 1.05 Stunden;
- Session 5 von 12.50 bis 14.05 Uhr, Dauer: 1.15 Stunden.

Session 1 und 5 werden wegen geringerer Satellitenanzahl und ungünstigerer Konstellation etwas länger als die übrigen Sessions vorgesehen. Theoretisch könnte sogar noch eine 6. Session am Nachmittag geplant werden, aber durch Fahrt-, Aufbauzeiten (speziell bei den Permanentstationen), der Datenüberspielung, den Erkundungen usw. fallen ohnehin schon genügend Überstunden pro Tag an.

Leider haben die Betreiber des Systems im Frühjahr 1990 alle Satellitenbahnen verschoben, um für Navigationszwecke schnell eine 24stündige Überdeckung (2dimensional = 3 Satelliten) zu erhalten. Das bedeutet, daß die Konstellation für geodätische Vermessung sich im Moment (bis zu einer erneuten Verschiebung im Herbst) ständig verschlechtert. Vielleicht bringt der soeben (am 2. 8. 1990) gestartete neue (14.) Satellit eine gewisse Verbesserung.

Im Herbst 1990 wird die normale Verschiebung des Satellitenfensters in die Nachtzeiten hinein (um 4 Minuten pro Tag) noch zusätzlich zu größeren Beeinträchtigungen führen.

Die logistischen Probleme (insbesondere das zeitgleiche Umsetzen der vielen Empfänger) lassen die eigentliche GPS-Vermessung recht einfach erscheinen. In der Tat ist die Handhabung der TRIMBLE-Empfänger nicht besonders schwierig:

Werden grobe Näherungskordinaten auf dem GPS-Standpunkt eingegeben, so beginnt der Empfänger nach korrektem Aufbau und Anschluß der Antenne und der Stromversorgung völlig automatisch mit der Satellitensuche, mit der Abstimmung des Oszillators auf die Satellitenfrequenz, mit dem Empfang der Satelliten»message« und deren Decodierung, mit der Kalibrierung der 10 oder 16 Satellitenkanäle bis hin zur eigentlichen Code-Messung und der Berechnung der Position.

Zur Aufzeichnung der Trägerphasenmessung in dem internen 1-Megabyte-Speicher müssen sodann nur noch einige Daten zum Punkt (»Message-File«) eingegeben werden und nach Kontrolle der einwandfreien Empfängerfunktion das bewußte Start-Knopfchen gedrückt werden. Bei einem Kaltstart des Empfängers muß mit 10 bis 20 Minuten Zeitaufwand gerechnet werden. Wird beim Umsetzen zur nächsten Station die Stromversorgung nicht unterbrochen, kann der Empfänger innerhalb von 2 bis 3 Minuten nach Aufstellen der Antenne meßbereit sein.

Während jeder Session wird das auf nebenstehender Seite abgedruckte GPS-Beobachtungsblatt geführt.

7.6 GPS-Datenübertragung und Kontrollauswertung

Am Ende jedes Außendiensttages werden die Empfänger zu einem gemeinsamen Stammquartier gebracht, wo sie sicher deponiert, die Akkus über Nacht geladen und die während des Satellitenfensters gesammelten GPS-Daten vom internen Speicher auf einen Feldrechner (z. B. Compaq Portable III) überspielt werden können. Hierfür, wie auch für die Auswertung, werden TRIMBLE-Programme benutzt. Sodann werden die Daten auf 40-Megabyte-Minikassetten gesichert, die an jedem Freitag dem Innendienst für die weitere Bearbeitung übergeben werden [Strerath 1991].

Ferner werden im Quartier die am Tage erstellten GPS-Beobachtungsblätter gesammelt, eine Tageszusammenstellung aller Standorte mit Punktnummer, Sessionnummer, Instrumentenhöhe sowie allen festgestellten Besonderheiten gefertigt und schließlich mit dem Inhalt der Dateien (»Message«-File) verglichen, um möglichst gleich vor Ort grobe Fehler (wie falsch eingegebene Punktnummern, Instrumentenhöhen usw.) aufdecken zu können.

Bis Ende 1989, als »nur« 3 Sessionen pro Tag gemessen wurden, konnten im Quartier noch umfangreiche Kontrollauswertungen durchgeführt werden. Seinerzeit wurden mit dem »Singlebaseline«-Programm so viele ausgewählte Baselines gerechnet, daß ein kompletter Ring über alle an einem Tag beobachteten Punkte gebildet werden konnte. Die Abschlußfehler bei solch einer Schleife von etwa 12 Stationen und 20 bis 30 km Länge lagen normalerweise bei 5 bis 10 mm in x, y und z.

Heute können bei den ohnehin langen Beobachtungszeiten und bis zu etwa 30 Stationen pro Tag Kontrollrechnungen nur noch in begründeten Ausnahmefällen ausgeführt werden, z. B. bei Verdacht auf Signalstörungen, bei Satellitenausfällen oder bei Stromunterbrechung während der Vermessung. Bei ungenügendem Ergebnis muß eventuell eine beeinträchtigte Station erneut besetzt werden.

7.7 Zentrierungsvermessung

TP-Zug-Verfahren sind zwar mittlerweile völlig verdrängt, ganz ohne terrestrische Vermessung kommen wir aber auch bei GPS nicht aus. Bei vielen TP gibt es Exzentren beziehungsweise mehr als nur eine Station. Einerseits sollen die alten Stationen nicht alle rigoros aufgegeben werden, andererseits eignen sich die neuen GPS-Standpunkte nicht immer für die Vermarkung mit einer Festlegung (Pfeiler oder Platte).

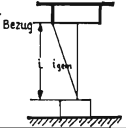
GPS-Beobachtungsblatt				Verfahren: <i>Gamel</i>			
Nds. LVwA - Landesvermessung - Dezernat B1				Beobachter: <i>Seifert</i>			
Datum: <i>18.7.1990</i>							
Empfänger-Nr./Typ: <i>STD 5016</i>		Pkt.-Nr.: <i>0 2913 082 00</i>		TP-Ord. <i>4</i>			
Antennen-Nr.: <i>5016</i>		Name: <i>Bösel, Kronsberger Straße</i>		Station <i>6321</i>		Tag/Jahr <i>199 3</i>	
Kabellänge: <i>10m</i>		GPS-Nr.: <i>6321 199 3</i>		Session <i>7</i>		Pkt.-Länge <i>KA</i>	
Stromquelle: <i>72 V-Akk.</i>				Station <i>6321</i>		Tag/Jahr <i>199 3</i>	
Stativ: <i>N/2m/3m Mast/Leiter</i>				Session <i>7</i>		Pkt.-Länge <i>KA</i>	
Elevation-Maske: <i>75°</i>				Station <i>6321</i>		Tag/Jahr <i>199 3</i>	
Wetter: <i>klw. Nieselregen, (Regen, Sonne, Wind, usw.) bedeckt, windig</i>				Höhe der Antenne über: <i>Pfeiler (Messingbolzen)</i>			
Zeit				Lagem. Verbess. i eingeg. i eingeg. Zentrierung überpr.			
Luftdruck [mbar]				vorher <i>1,074</i> <i>-2,5</i> <i>1,072</i> <i>1,072</i> <i>✓</i> <i>✓</i>			
Temperatur <i>t₁</i> <i>t₂</i>				nach <i>1,073</i> <i>-2,5</i> <i>1,073</i> <i>✓</i> <i>✓</i>			
Aufzeichnung (MEZ) geplant <i>8⁴⁵</i> tatsächl. <i>8³⁹</i>				Bezug 			
Beginn <i>8⁴⁵</i> Ende <i>9⁴⁵</i>				Satell. - Healthy <i>alle 73 Sat.</i>			
Satelliten - Auswahl <i>autom. manuell</i> <i>X</i>							
Zeit				Breite Länge Höhe			
MEZ				Bemerkungen (L2, Ausfälle, Abbruch, usw.)			
Eingabe (WGS84) → <i>53°01'42" 7°55'33" 53</i>							
<i>8³⁹ 18 9 12 6 11 - - (24) - 53°01'43" 7°55'34" (53)</i>				<i>L1 u. L2 ok</i>			
<i>8⁴⁵ 18 9 12 6 11 13 - - (12) - 74 35" (53)</i>				<i>multiple cycle slips auf L2</i>			
<i>9⁰⁵ 18 9 12 6 11 13 - - (12) - 13 35" (53)</i>				<i>L1 u. L2 ok</i>			
<i>9²⁵ 18 9 12 6 - 13 - - (15) - 13 34" (53)</i>				<i>"</i>			
<i>9⁴⁵ 18 9 12 6 - 13 - - (16) - 13 35" (53)</i>				<i>"</i>			
<i>?</i>							
<i>2-5</i>							

Abb. 10: GPS-Beobachtungsblatt

Die Zentrierungsvermessungen werden grundsätzlich durch polares Anhängen mit 2 Anschlußrichtungen bestimmt. Die bestehenden Möglichkeiten sind ausführlich in dem vorausgegangenen Aufsatz [Seifert 1990] erläutert.

Seit 1990 (5 Sessionen pro Tag) können diese Arbeiten nur noch durch einen oder zwei zusätzliche Vermessungstrupps parallel oder im Anschluß an die GPS-Vermessung ausgeführt werden.

8 Erfahrung mit Gerätetyp TRIMBLE

Aus dem vorher gesagten (5.2 und 7.5) geht bereits hervor, daß die Erfahrungen mit den TRIMBLE-Empfängern überaus positiv bewertet werden. Neben der hohen inneren Genauigkeit (Qualität der Antennen!) ist die Benutzerfreundlichkeit bereits angesprochen. Die Geräte haben in den vergangenen 3 Jahren sehr zuverlässig gearbeitet. Ausfälle hat es fast nur durch Satelliten oder aber durch Stromunterbrechung (zu schwache, alte Batterien) gegeben. Das Stromversorgungsproblem ist zumindest bei dem neuen Gerätetyp 4000 ST durch minimalen Stromverbrauch vollends gelöst.

Die Datenspeicherung ist kaum zu übertreffen. In den 3 Jahren kam es nicht ein einziges Mal zu einem Verlust von Daten. TRIMBLE arbeitet gerade daran, die Daten in einer kompakteren Form abzulegen, so daß die Speicherkapazität dann noch erweitert werden kann.

Bei den Typen 4000 SX und SL gab es noch Transportprobleme wegen der hohen Geräte- und Akkugewichte; der 4000 ST läßt auch hier kaum noch Wünsche offen.

9 Stand der Erneuerung in Niedersachsen

In Niedersachsen waren Ende 1989 etwa 72% der Fläche erneuert, davon jedoch ca. 6% in der »Elbekette« bzw. im »Hannover-Netz«, die einer weiteren Erneuerung bzw. Verdichtung bedürfen. Pro Jahr kommen 5 bis 6% hinzu, sodaß 1993 – mit Ausnahme einiger großer Waldgebiete – die Erneuerung abgeschlossen sein dürfte.

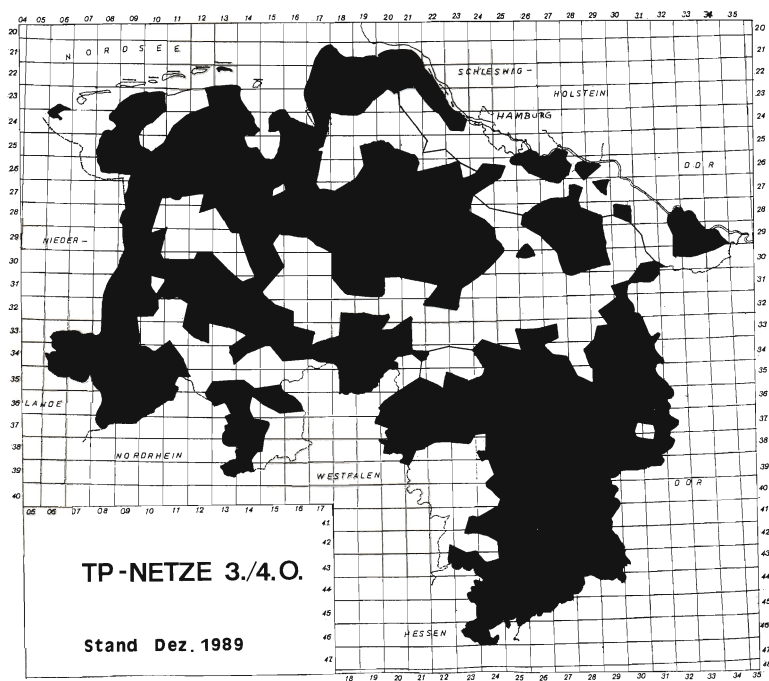


Abb. 11:
Erneuerte Gebiete
in Niedersachsen

Die Anzahl der in den letzten Jahren Neubestimmten TP 3. und 4. Ordnung geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Jahr	Außendienst- tage	neu bestimmte TP (ohne AP)	davon durch GPS	Anteil von GPS
1985	1126	926	0	0 %
1986	1213	1005	45	4,5 %
1987	1089	1043	269	25,8 %
			(Gerätebeschaffung)	
1988	1341	1433	835	58,3 %
1989	1280	1374	1026	71,6 %
1990 geplant	1300	1450	1430	98,6 %

Die Steigerung der gemessenen Sessions von 3 auf 4 bis 5 pro Tag spiegelt sich in diesen Zahlen nicht wieder, da ab 1989/1990 mehr für die konsequente Einhaltung der Grenzwerte des Festpunktfelderlasses (Zuverlässigkeit) getan wird und überdies zusätzliche AP mit GPS beobachtet werden.

10 Zukunftsaussichten

Im Herbst 1990 ist bei der GPS-Vermessung eine kleine Durststrecke zu durchlaufen, verursacht durch die Verschiebung der Satellitenbahnen und geringfügiger Verzögerung des weiteren Systemaufbaus. Verglichen mit den vorausgegangenen Jahren müssen wir jedoch noch sehr zufrieden sein; und für das kommende Jahr darf man wieder sehr zuversichtlich sein.

Die bisher schon positive Geräteentwicklung wird weiter fortschreiten, man kann mit noch besseren, benutzerfreundlicheren und preisgünstigeren Empfängern rechnen.

10.1 Verkürzung der Beobachtungszeiten

Eine wesentliche Steigerung der Wirtschaftlichkeit könnte durch Verkürzung der langen (mindestens einstündigen) Beobachtungszeiten erreicht werden. Hier bieten sich für die nahe Zukunft 2 Lösungswege an:

- *kinematische Vermessung* (»stop-and-go«-Kinematik), bei der das Problem der Mehrdeutigkeits-(»ambiguity«-)Bestimmung einmal (durch normale statische Vermessung, durch Antennen »swap« oder unter Zuhilfenahme einer bereits bekannten Baseline) exakt und mehr oder weniger schnell gelöst wird, und diese Lösung beim Umsetzen von Punkt zu Punkt nicht mehr verlorengeht; Voraussetzung ist, daß die Antenne des umzusetzenden Empfängers ohne Satellitenverlust (z. B. auf dem Fahrzeugdach) transportiert wird. Die Beobachtungszeiten auf den Neupunkten reduzieren sich auf etwa 1 Minute. Mit einem stationären und einem kinematischen Empfänger kann so innerhalb einer Stunde eine Schleife von etwa 4 bis 8 Punkten (je nach Abstand) bestimmt werden.

Erste Tests wurden vom Dezernat Grundlagenvermessung durchgeführt. Das Verfahren scheitert aber überwiegend an der ungünstigen Topographie (Straßenbäume, Gebäude, Brücken usw.) und läßt sich bestenfalls in besonders ausgewählten Gebieten und dabei nur im AP-Netz oder bei Ingenieurvermessungen anwenden.

- viel aussichtsreicher ist die Anwendung des »*wide-lane*«-Verfahrens: werden 2-Frequenz-Empfänger im unteren Entfernungsbereich (in den TP-Netzen 3. und 4. Ordnung) eingesetzt, wo die 2. Frequenz nicht zur Verbesserung des Ionosphären-Modells erforderlich ist, kann durch eine Kombination beider Frequenzen die Mehrdeutigkeit schneller als bisher gelöst werden. Programme stehen bereits zur Verfügung, und erste Tests wurden auch hier durch das Dezernat Grundlagenvermessung in Zusammenarbeit mit der Universität Hannover ausgeführt. Der Praxis-Einsatz dieser neuen Technik sollte in absehbarer Zeit zum Zuge kommen.

10.2 Weiterer Ausblick

Dieser Aufsatz beschreibt die Anwendung von GPS als ein neues *Vermessungsverfahren*, das *wirtschaftlicher* ist als das herkömmliche TP-Zug-Verfahren. Das Ergebnis sind dabei nach wie vor zweidimensionale Gauß-Krüger-Koordinaten (Lagestatus 100) und NN-Höhen. Dieser Phase I [Augath 1990] folgt bereits die Phase II (Aufbau eines zusätzlichen *dreidimensionalen Bezugssystems*). Eine mögliche Phase III (Aufbau eines *GPS-gestützten hochpräzisen permanenten Positionierungsdienstes*) ist in Vorbereitung.

11 Literatur

- Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (ADV): Richtlinien für GPS-Messungen in der Landesvermessung, Bonn 1989.
- Augath, W.: Die Mitwirkung der Katasterämter bei der Erneuerung des TP-Feldes, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 65, Hannover 1975.
- Augath, W.: Die Neukoordinierung des Niedersächsischen Anteils am Deutschen Hauptdreiecksnetz und des TP-Netzes 2. Ordnung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 173, Hannover 1984.
- Augath, W.: Experiences with TRIMBLE receivers in the control network of the F.R.G., GPS-Workshop, Darmstadt 1988.
- Augath, W.: Über die Anwendung satellitengestützter Verfahren in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 138, Hannover 1990.
- Augath, W.; Kummer, K.: Die Bezugssysteme der Grundlagenvermessung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 260, Hannover 1988.
- Augath, W.; Seeber, G.: Die Überprüfung der Neukoordinierung der niedersächsischen TP-Netze 1. und 2. Ordnung mit Meßverfahren der Satellitengeodäsie, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 191, Hannover 1985.
- Bauer, M.: Vermessung und Ortung mit Satelliten, die Satellitensysteme TRANSIT und NAVSTAR GPS, Wichmann, Karlsruhe 1989.
- Heide, H.-D.; Heineke, U.: Die Auswertung der Beobachtungen der TP-Netze 2. Ordnung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 146, Hannover 1985.
- Heineke, U.: Satellitenverfahren in der Landesvermessung – wieder eine Revolution in der Meßtechnik?, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 2, Hannover 1984.
- Niedersächsischer Minister des Innern: Festpunktfelderlaß, Hannover 1988.
- Meliß, E.; Umbach, J.: Die Messungsarbeiten bei der Erneuerung des TP-Netzes 2. Ordnung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 108, Hannover 1985.
- Pötzschner, W.: Hundert Jahre trigonometrisches Festpunktfeld, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 180, Hannover 1974.
- Seeber, G.: Die Rolle des NAVSTAR Global Positioning Systems für die Lösung geodätischer Aufgaben, Zeitschrift für Vermessungswesen 109, Seite 1, Stuttgart 1984.
- Seeber, G.: Satellitengeodäsie: Grundlagen, Methoden und Anwendungen, Walter de Gruyter, Berlin 1989.
- Seifert, W.: Grundsätze und Besonderheiten beim Einsatz von GPS zur Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung in Niedersachsen – Planung, Erkundung, Vermarkung, Unterlagen –, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 142, Hannover 1990.
- Strauß, R.: Anwendung des Global Positioning Systems (GPS) in der Landesvermessung, Zeitschrift für Vermessungswesen 113, Seite 111, Stuttgart 1988.
- Strerath, M.: Die Erneuerung des TP- und Aufnahmepunktfeldes im Emsland, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Seite 72, Hannover 1975.
- Strerath, M.: Über die Auswertung der GPS- Daten bei der Erneuerung der TP-Netze 3. und 4. Ordnung in Niedersachsen, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, im nächsten Heft, Hannover 1991.

Zur Konzeption für die Einrichtung des AP-Netzes

Von Hans-Ulrich GERIGK und Klaus KUMMER

Gliederung

- 1 Vorbemerkungen**
- 2 Bedeutung des AP-Netzes**
 - 2.1 *Rechtliche Grundlagen und fachliche Anforderungen*
 - 2.2 *Zusammenfassung*
- 3 Bestandsaufnahme**
 - 3.1 *Bisheriges Vorgehen*
 - 3.2 *Einrichtungsstand*
 - 3.3 *Quantifizierung von Arbeitsaufwand und Zeitbedarf*
- 4 Technische Entwicklungen und Möglichkeiten**
 - 4.1 *Vermarkung und Sicherung*
 - 4.2 *Polarverfahren und satellitengestützte Verfahren*
 - 4.3 *Automatisierter Datenfluß*
 - 4.4 *Auswertung*
 - 4.5 *Punktdatei*
- 5 Künftiges Vorgehen**
 - 5.1 *Grundsätze*
 - 5.2 *Vermessung und Auswertung*
 - 5.3 *Bezugssysteme und geodätische Grundlagen*
 - 5.4 *Datei der Messungselemente*
 - 5.5 *Nachweis der AP*
- 6 Zusammenfassung und Ausblick**
- 7 Quellenhinweise**

1 Vorbemerkungen

Die Einrichtung eines Aufnahmenetzes in Niedersachsen (AP-Netz) ist durch das Niedersächsische Vermessungs- und Katastergesetz [NVermKatG 1985] vorgegeben. Mit den Verwaltungsvorschriften über die Einrichtung, den Nachweis und die Erhaltung der Festpunktfelder [Festpunktfelderlaß 1988] werden sowohl die gesetzlichen Grundlagen, als auch die grundlegenden fachlichen Anforderungen (z. B. [Bauer 1984], [AdV 1985] und [Tegeler 1987]) umgesetzt und berücksichtigt. Dabei werden in bezug auf das AP-Netz die Bedingungen

- allmähliche Entstehung,
- flächenhafte Einrichtung,

- übergangsweise Schaffung von Vorstufen zum Amtlichen Bezugssystem (stufenweises Vorgehen),
- Anschluß an die TP-Netze und
- Ersetzen des Polygon- und Liniennetzes

festgelegt und als anzustrebende Punktabstände

- in Ortslagen 100 m bis 200 m,
- am Ortsrand 200 m bis 400 m und
- in Feldlagen und Waldgebieten 400 m bis 500 m

vorgegeben.

Bislang waren diese Vorgaben und Regelungen uneingeschränkt umzusetzen. Neuerdings ist es jedoch denkbar, aufbauend auf dieser genannten Konzeption für die Einrichtung des AP-Netzes dabei die in jüngster Zeit sich ergebenden neuen technischen Möglichkeiten und fachlichen Entwicklungen mit zu berücksichtigen.

In diesem Zusammenhang sind folgenden Fragestellungen zu klären:

- Sollten die herkömmlichen – auf terrestrischen Vermessungsverfahren beruhenden – Arbeiten für die Einrichtung des AP-Netzes gegebenenfalls (teilweise) solange ausgesetzt werden, bis satellitengestützte Verfahren zum Einsatz kommen können?
- Ist in bezug auf die Vorhabenplanung »ALK«* in Verbindung mit der begrenzt zur Verfügung stehenden Personal- und Sachmittelkapazität eine dieses Vorhaben unter Umständen zeitlich verzögernde vollständige und flächendeckende Einrichtung des AP-Netzes in genannter Punktdichte noch anzustreben?
- Sind die im Zusammenhang mit satellitengestützten Verfahren technisch schon heute umzusetzenden Strategien zur Einrichtung eines »unvermarkten Festpunktfeldes« (→»Festpunktfeld ohne Festpunkte« [Augath 1990]) in bezug auf das AP-Netz zur realisieren?
- Durch welche Maßnahmen ist den nach Meinung der Autoren zu erwartenden Änderungen der Bezugssysteme und geodätischen Grundlagen Rechnung zu tragen?

In diesem Beitrag sollen Möglichkeiten für das weitere Vorgehen bei der Einrichtung des AP-Netzes aufgezeigt und als Weiterentwicklung der Konzeption unter Berücksichtigung der genannten Entwicklungen dargestellt werden. Hierfür sind nicht nur fachliche, wirtschaftliche und organisatorische Erfordernisse, sondern auch rechtliche Vorgaben zu beachten. Dabei werden die von den Autoren überschaubaren Verhältnisse bei den Katasterämtern im Regierungsbezirk Hannover zugrunde gelegt – unter besonderer (exemplarischer) Beachtung der zu diesem Zweck beim Katasteramt Rinteln durchgeführten diesbezüglichen Untersuchungen ([Kummer 1990] und [Weise 1990]).

2 Bedeutung des AP-Netzes

Die Bedeutung des AP-Netzes ergibt sich aus den verbindlichen Regelungen des Niedersächsischen Vermessungs- und Katastergesetzes [NVermKatG 1985] in Verbindung mit den fachlichen Anforderungen.

*»ALK«: Vorhaben »Automatisierte Liegenschaftskarte«; d.h. Umstellung auf digitale Führung der Liegenschaftskarte.

2.1 Rechtliche Grundlagen und fachliche Anforderungen

Das NVermKatG legt in § 6 fest, daß durch Grundlagenvermessungen einheitliche geodätische Bezugssysteme für alle öffentlichen Vermessungen zu schaffen und dazu landesweite Festpunktfelder (hier: Lagefestpunktfeld) einzurichten, nachzuweisen und zu erhalten sind. Gerade auch das AP-Netz als unterste Verdichtungsstufe des Lagefestpunktfeldes muß somit die Aufgabe erfüllen, Bezug für die öffentlichen Vermessungen sein zu können. Dies gilt besonders für die Liegenschaftsvermessungen, zumal durch § 12 NVermKatG vorgeschrieben ist, daß die Liegenschaften auf der Grundlage der Lagefestpunkte zu vermessen sind (→»Anschlußzwang«; besser: →»Anschlußgebot« [Möllering, Bauer 1990]). Hieraus ergibt sich unmittelbar, daß neben der »inneren Geometrie« der Liegenschaften gleichzeitig auch ihre relative Lage zu benachbarten Liegenschaften sowie ihre absolute Lage im Landesgebiet festzulegen sind [Kummer 1990 a].

Dem Anschlußgebot als vermessungstechnische Regelung wird Gesetzesrang eingeräumt, um den öffentlich-rechtlichen Abmarkungszwang gemäß § 16 NVermKatG lockern zu können. Mit Hilfe des AP-Netzes muß es somit möglich sein, die Liegenschaften – auch ohne Zwang zu umfassender direkter örtlicher Kennzeichnung der Objektpunkte – sichern und reproduzieren/feststellen zu können.

Gerade auch wegen der Lockerung des Abmarkungszwangs ist mit § 6 (3) NVermKatG weiterhin gesetzlich festgeschrieben, daß die Festpunkte (hier: AP) durch Vermessungsmarken zu kennzeichnen und zu sichern sind. Dem dauerhaften Bestand der Vermessungsmarken kommt neben der wirtschaftlichen Notwendigkeit aufgrund der getätigten, relativ hohen Investitionen somit auch eine grundlegende rechtliche Bedeutung zu.

Nachweis des Liegenschaftskatasters sind gemäß § 12 NVermKatG Liegenschaftsbuch und Liegenschaftskarte, deren Führung somit jeweils Außenwirkung erhält und auf eine adäquate Benutzung (§ 13 NVermKatG) abgestellt sein sollte, die möglichst die Belange/Anforderungen von Wirtschaft und Verwaltung, von Landesverteidigung und Wissenschaft sowie der einzelnen Bürger berücksichtigt.

Die diesbezüglichen, heutigen Anforderungen ergeben, daß mittelfristig beide Nachweise des Liegenschaftskatasters automatisiert (digital) geführt werden müßten. Grundlage für die digitale Führung der Liegenschaftskarte mit dem Vorhaben »ALK« sind grundsätzlich landeseinheitliche Gauß-Krüger-Koordinaten für alle Objektpunkte, so daß dem AP-Netz somit auch in diesem Zusammenhang grundlegende Bedeutung zukommt*.

Letztlich erfordert das Wirtschaftlichkeitsgebot der Verwaltung, daß nicht nur die Nachweise des Liegenschaftskatasters, sondern auch das Zahlenwerk als geordnete Sammlung der Ergebnisse von Liegenschaftsvermessungen (Vermessungszahlen, § 13 (3) NVermKatG) sowie alle zu archivierenden Dokumente mit automatisierten Aufbewahrungssystemen [Hettwer, Kummer 1989] nach wirtschaftlich orientierten Gesichtspunkten zu führen sind. Den Objektpunktkoordinaten als automationsgerechtes Ordnungsmerkmal kommt somit eine weitere Bedeutung zu, so daß der Bezug zum Landeskoordinatensystem über das AP-Netz auch hierfür erforderlich ist.

* Dies gilt auch dann, wenn die Umstellung auf die digitale Führung der Liegenschaftskarte in einer Übergangszeit vorerst aufgrund der zeitlichen Anforderungen potentieller Benutzer lediglich durch Digitalisierung der vorhandenen analogen Blätter der Liegenschaftskarte vorgenommen werden soll.

2.2 Zusammenfassung

Die Bedeutung des AP-Netzes läßt sich wie folgt zusammenfassend darstellen:

Das AP-Netz muß

- als Bestandteil des Lagefestpunktfeldes Bezug für die öffentlichen Vermessungen sein können,
- geeignet sein, das »Anschlußgebot« nach § 12 NVermKatG erfüllen zu können,
- gerade auch durch die örtliche Kennzeichnung der Festpunkte die Lockerung des öffentlich-rechtlichen Abmarkungszwanges ermöglichen können,
- als notwendige Voraussetzung für die abschließende Realisierung des Vorhabens »ALK« dienen können sowie
- Grundlagen für eine umfassende, automationsgerechte Führung der Nachweise, des Zahlenwerkes und der Dokumenten-Sammlungen des Liegenschaftskatasters schaffen können.

3 Bestandsaufnahme

Mit der Bestandsaufnahme ist das bisherige Vorgehen bei der Einrichtung des AP-Netzes aufzuzeigen und als Ergebnis der heutige Einrichtungsstand darzustellen. Bezogen auf das bisherige Vorgehen werden insgesamt noch benötigter Arbeitsaufwand und Zeitbedarf abgeschätzt.

3.1 Bisheriges Vorgehen

Seit Beginn der 80er Jahre wird in Niedersachsen an der Einrichtung des AP-Netzes gearbeitet. In der Praxis ist hierbei jedoch in der Regel kein kontinuierliches Vorgehen in größeren Gebieten »in einem Zuge« [Bauer 1984] zur Anwendung gekommen. Geräte- und auswertetechnisch, besonders aber auch wegen des Einrichtungsstandes der übergeordneten TP-Netze, sind Effizienz und Voraussetzungen für ein solches Konzept erst in den letzten Jahren gegeben.

Somit war die vergangene Dekade davon geprägt, maßnahmenbezogen »bei jeder sich bietenden Gelegenheit« an der Schaffung des AP-Netzes zu arbeiten [Bauer 1984]. Maßgebliche Initiative ist dabei die Aufgabenerledigung in den Bereichen Liegenschaftsvermessungen, Neueinrichtung/Neuvermessung und Flurbereinigung gewesen.

Mit Priorität ist in diesem Zusammenhang die arbeitsmäßig hauptsächlich ins Gewicht fallende Teilaufgabe »Vermarkung und Sicherung« mit erstaunlichem Erfolg erledigt worden. Allein auf diese Teilaufgabe entfallen nach vorliegenden praktischen Untersuchungen ([Kummer 1990] und [Weise 1990]) als Arbeitsanteil am Gesamt-Außendienst ca. 70% – und das bei kontinuierlicher Einrichtung für den Lagestatus 100!

Die Strategie »Einrichtung von Vorstufen« (hier: 2-AP-Systeme und Teilnetze) hat nicht nur dazu geführt, daß der Gesetzesauftrag (»Anschlußgebot«) erfüllt werden konnte, sondern auch dazu, daß die eingerichteten AP mit ihren Sicherungspunkten ständig überprüft und erhalten worden sind (»Netzpflege«).

3.2 *Einrichtungsstand*

Das bisherige Vorgehen konnte von vornherein nicht für sich in Anspruch nehmen, einen gleichmäßigen, flächenhaften Einrichtungsstand in einem Katasteramtsbezirk zu schaffen. Weiterhin sind dadurch auch uneinheitliche und unterschiedliche Verhältnisse in bezug auf die einzelnen Katasterämter untereinander entstanden. Im Regierungsbezirk Hannover ergibt sich – gemessen an diesen Voraussetzungen – dennoch ein relativ homogener Einrichtungsstand.

Exemplarisch sollen hier die untersuchten Verhältnisse für das Katasteramt Rinteln angeführt sein, die sich durchaus auch für andere Katasterämter im Regierungsbezirk Hannover ergeben. Obwohl die Bedingungen bei nur sehr begrenzt zur Verfügung stehender Kapazität in bezug auf ein kleineres Katasteramt in Randlage mit relativ hohem Anteil an Antragsarbeiten und mit einer Bevölkerungsdichte von ca. 210 Einwohnern pro km² nicht die günstigsten sind, haben die Investitionen im AP-Netz hier zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Im Verlauf der vergangenen ca. 7 Jahre Einrichtung von ca. 2800 AP-Gruppen in den Lagestatus 050-098 und 099/200, was ca. 45% der insgesamt benötigten AP bei unveränderter Konzeption ausmacht;
- Einrichtungsstand in den Orts-/Ortsrandlagen von ca. 75%, in den Feldlagen von ca. 30% und in den Waldgebieten von ca. 20%;
- Fertigstellung von ca. 20 bis 25% des Gesamtgebietes mit flächendeckender Einrichtung (inklusive Netzvermessung für den Lagestatus 100) innerhalb der letzten 1,5 Jahre.

Für diese Ergebnisse spricht, daß der katasteramtseigene Netz-Trupp nicht ausschließlich im AP-Netz eingesetzt werden konnte, sondern allein schon ca. 2 bis 3 Truppjahre in dem Bereich TP-Netz-Erneuerung und -Verdichtung tätig sein mußte.

Der Einrichtungsstand im Regierungsbezirk Hannover zeigt, daß der eingeschlagene Weg im Verhältnis zur geringen Personalkapazität relativ wirtschaftlich und erfolgreich gewesen ist.

3.3 *Quantifizierung von Arbeitsaufwand und Zeitbedarf*

Bezogen auf die uneingeschränkte Einrichtung des AP-Netzes nach den Vorgaben des Festpunktfelderlasses sind Arbeitsaufwand und Zeitbedarf abzuschätzen, die für ein vollständiges und flächendeckendes Vorgehen noch aufzubringen wären.

Untersuchungen haben gezeigt, daß dabei die erforderliche Punktdichte von den spezifischen örtlichen Verhältnissen (Bebauungsdichte, Bewuchs, Geländeneigung, ...) in den verschiedenen Katasteramtsbezirken abhängig ist. Bei sehr günstigen Bedingungen kann von durchschnittlich (5) ... 10 AP pro km², bei ungünstigen Verhältnissen von der doppelten Anzahl ausgegangen werden (Beispiel Katasteramtsbezirk Rinteln: ca. 17 AP pro km²). Bei vorsichtiger Schätzung könnten landesweit durchschnittlich (10) ... 12 AP pro km² ausreichen.

Als Gesamtzeitbedarf für die vollständige und flächendeckende Einrichtung des AP-Netzes im Lagestatus 100 ist z. B. für den Katasteramtsbezirk Rinteln von ca. 6 Arbeitsjahren auszugehen, wenn ein AP-Trupp permanent eingesetzt werden kann [Kummer 1990]. Es wird abgeschätzt, daß unter diesen Voraussetzungen in maximal 10 Jahren bei allen Katasterämtern des Regierungsbezirks ein solcher Einrichtungsstand vorausgesetzt werden könnte. Weiterhin ist davon auszugehen, daß das von den Autoren in Nr. 5 dieses Beitrages vorgeschlagene künftige Vorgehen bei konsequenter Nutzung der technischen Möglichkeiten und Entwicklungen diesen Zeitbedarf noch merklich senken kann.

Insgesamt ist herauszustellen, daß eine vollständige, zeitnahe Einrichtung des AP-Netzes keine Utopie bleiben muß.

4 Technische Entwicklungen und Möglichkeiten

Nachfolgend werden die für den Arbeitsbereich »Einrichtung des AP-Netzes« heute oder künftig zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten und Verfahren zusammengestellt, die Auswirkungen auf das Vorgehen haben können. Dabei sind die fachlichen Anforderungen und die praktischen Erfahrungen mit zu beachten.

4.1 Vermarkung und Sicherung

Der Einsatz von elektronischen Tachymetern hat in der Praxis zu einer verstärkten Anwendung der »Indirekten Sicherungsvermessung« geführt. Um die Vorgabe »Ermöglichung eines wirtschaftlichen und zuverlässigen Anschlusses von Liegenschaftsvermessungen« erfüllen zu können, ist nicht nur die Lage der AP, sondern auch die Lage der Sicherungspunkte noch mehr auf diese Funktion hin abzustellen. In der Vergangenheit ist hier oftmals mehr die Funktion »Sicherung« beachtet worden. Nach Möglichkeit sollten die Punkte einer AP-Gruppe (AP und seine Sicherungspunkte) einen adäquaten Abstand voneinander haben. Der Minimalabstand der Sicherungspunkte von ihrem dazugehörigen AP ergibt sich aus der Forderung nach einem sicheren Standort, dessen Gefährdungspotential von dem des AP-Standortes unabhängig sein sollte. Der Maximalabstand ergibt sich allein schon aus der Punktdichte: wenn in verdichteten Ortslagen zwei AP z. B. nur ca. 100 m auseinanderliegen, ist es sicherlich nicht sinnvoll, Abstände der Sicherungspunkte zum jeweils eigenen AP von mehr als 50 m zuzulassen. Erfahrungen zeigen, daß als Marken die beim Anschluß für Liegenschaftsvermessungen sehr wirtschaftlich zu verwendenden Adapter-Bolzen* besonders geeignet sind.

4.2 Polarverfahren und satellitengestützte Verfahren

Die Beschaffung und der Einsatz von elektronischen Tachymetern sollte konsequent betrieben werden, da sich dann nach hiesigen Erfahrungen selbst in topographisch schwierigem Gelände pro Außendienst-Arbeitstag die Netzvermessungen mit dem Polarverfahren für durchschnittlich ca. 12 AP erledigen lassen [Kummer 1990]. Hierbei sind die Anforderungen an die Zuverlässigkeit durch eine entsprechende Netzverknüpfung bereits beachtet.

* Bei dieser Marke wird mindestens kippachsenhoch ein Bolzen in das Mauerwerk von Bauwerken einzementiert und mit einem Blindstopfen versehen, der bei Benutzung des Punktes aus dem Bolzeninnengewinde entfernt wird, um einen Adapter (z. B. für Mehrzweck-Reflektoren) in der »100-mm-AdV-Version« einzuschrauben. Der Bezugspunkt der Marke liegt damit immer 100 mm vor dem Bolzenflansch [Tegeler 1985].

Das Polarverfahren wird in den nächsten Jahren sicherlich weiterhin bevorzugt anzuwenden sein, da an den Einsatz satellitengestützter Verfahren Bedingungen geknüpft sind, die zur Zeit teilweise noch nicht erfüllt werden können. In diesem Zusammenhang wäre zu klären, unter welchen Umständen das »Global Positioning System« (GPS) allein als neues Vermessungsverfahren [Augath 1990] von den Katasterämtern im AP-Netz genutzt werden kann. Bei der TP-Netz-Erneuerung und -Verdichtung ist dieses Verfahren als Vermessungsverfahren bereits mit Erfolg im Einsatz [Augath 1990]. Für die zentral arbeitende Grundlagenvermessung ist die für den wirtschaftlichen Einsatz notwendige Beschaffung von mehreren Satellitenempfängern möglich gewesen. Um jedes Katasteramt mit einer solchen Ausrüstung auszustatten, bedarf es sicherlich der Voraussetzung, daß preiswerte »GPS-Tachymeter« zur Verfügung stehen [Augath 1990]. Die Katasterämter würden in diesem Fall GPS-Tachymeter jedoch nicht nur für die erstmalige Netzvermessung, sondern auch permanent für den Ersatz ausgefallener Punkte oder für die Verdichtung des Netzes benötigen.

Weiterhin würden durch den dann anzustrebenden wirtschaftlichen Einsatz des GPS-Verfahrens gerade in topographisch schwierigem Gelände nicht mehr unbedingt die Bedingungen an die Lage der AP eingehalten, wie sie für terrestrische Verfahren gelten müssen (z. B. direkte gegenseitige Sichtbarkeit). Um zu verhindern, daß der Anschluß von Liegenschaftsvermessungen durch so bestimmte AP später erschwert wird, wäre es vorteilhaft, die GPS-Technik bei den Katasterämtern erst dann einzusetzen, wenn damit nicht nur AP-Netz-Arbeiten erledigt werden würden, sondern auch Liegenschaftsvermessungen. Die beschafften GPS-Tachymeter wären somit auch in einem nach wirtschaftlich orientierten Gesichtspunkten zu fordernden Maße im Einsatz (Auslastung). An einen solchen Einsatz wären jedoch auch andere Bedingungen zu knüpfen, als nur eine preiswerte Geräteausstattung. Neben noch zu untersuchenden organisatorischen Gesichtspunkten wäre zu klären, ob eine solche Ausstattung bei allen Aufgabenträgern nach § 1 NVerKatG als üblich vorausgesetzt werden kann. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß die Anschaffungskosten für GPS-Tachymeter den sich daraus dann unmittelbar ergebenden Einsparungen (Nutzen) gegenüberzustellen sind (»Kostengegenrechnung« aufgrund der Möglichkeiten zur Netzausdünnung, Einsparung von Vermarkungsaufwand, Verringerung von Zeitbedarf für die Vermessung, . . .).

Es ist zu erwarten, daß die neue Technik auch Einzug bei den Katasterämtern hält – jedoch voraussichtlich erst in einigen Jahren. Dabei könnte sich vorteilhaft auswirken, daß dann das GPS-Verfahren nicht nur als Vermessungsverfahren, sondern auch als »hochpräziser permanenter Positionierungsdienst« [Augath 1990] zur Verfügung steht, der gegebenenfalls zu einer Verdünnung des Lagefestpunktfeldes führen könnte (siehe dazu Nr. 5.3 dieses Beitrages). Unabhängig davon, wann die Praxisfähigkeit eines solchen revolutionierenden Systems [Heinecke 1984] erreicht ist, bleibt abzuwarten, ob dieses System überall (in jedem Gelände) einsetzbar ist.

Es ist wahrscheinlich, daß Waldgebiete und eng bebaute Ortslagen wohl ausgeschlossen werden müssen [Augath 1990], so daß auch angesichts der aufgezeigten Entwicklung der heutige und künftige Einsatz des terrestrischen Polarverfahrens gerade in den Ortslagen und gerade auch in Hinblick auf die Zeitvorgaben für das Vorhaben »ALK« nicht zurückzustellen, sondern verstärkt und vordringlich vorzusehen ist.

4.3 Automatisierter Datenfluß

Umfassende Möglichkeiten für einen automatisierten Datenfluß sind bereits heute gegeben. Nicht nur wegen der Zuverlässigkeit der Verfahren, sondern auch wegen der Wirtschaftlich-

keit des Vorgehens sind diese Möglichkeiten konsequent zu nutzen. Der Datenfluß über »elektronische Tachymeter – Feldrechner mit Programmsystem – MX-Rechner – Programmsystem HANNA – Punktdat« ist bei den Katasterämtern bereits realisiert.

4.4 Auswertung

Das auf den Ämtern »vor Ort« für die Auswertung zur Verfügung stehende Programmsystem »HANNA« ermöglicht grundsätzlich ein effizientes, fachgerechtes Vorgehen. Wünschenswert wäre mittelfristig hierfür jedoch eine Verbesserung der Ausstattung mit weiteren Bildschirm-Arbeitsplätzen, um andere Anwendungen (besonders die Auswertung von Liegenschaftsvermessungen) nicht zu behindern.

4.5 Punktdat«

Die Punktdat« als umfassendes Punktinformationssystem (hier: für Punkte des Lagefestpunktfeldes) hat ihren Praxistest bereits bestanden und ist heute schon unverzichtbares Mittel zur Führung des Nachweises der AP (hier: Sammlung der AP-Daten). Es ist denkbar, die Punktdat« mit einem umfassenden, detaillierten Datenbestand einzurichten, um daraus differenziert ausgearbeitete, die Gesamtinformation enthaltende graphische Auszüge (→ »Liegenschaftsrisse« [Kummer 1989]) ableiten zu können. Aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen heraus ist jedoch die Erfassungstiefe der einzelnen Informationen auf ein fachlich vertretbares Maß zu reduzieren. So sind beispielsweise differenzierte Angaben über die »Art der Marke« und »Bemerkung zur Marke« bereits in den AP-Beschreibungen enthalten. Jede Differenzierung macht eine sehr aufwendige Fortführung erforderlich, die gerade auch in bezug auf die Punktdat« nicht zu unterschätzen ist.

5 Künftiges Vorgehen

Das künftige Vorgehen bei der Einrichtung des AP-Netzes müßte

- auch weiterhin die rechtlichen Grundlagen beachten,
- die Erfahrungen des bisherigen Vorgehens berücksichtigen,
- technische Entwicklungen und Möglichkeiten nutzen,
- Zeitvorgaben erfüllen und andere Arbeitsvorhaben unterstützen,
- zu einem vertretbaren Arbeitsaufwand führen,
- vom bisherigen Einrichtungsstand ausgehen sowie
- auf der gegebenen, grundlegenden Konzeption aufbauen, diese anhalten und entsprechend modifizieren.

Die neuen technischen Entwicklungen und Möglichkeiten beinhalten nicht nur den Einsatz neuer wirtschaftlicher Verfahren, sondern führen in letzter Konsequenz zu grundlegenden Änderungen im konzeptionellen und organisatorischen Vorgehen, wie nachfolgende Ausführungen zeigen.

5.1 Grundsätze

Für das künftige Vorgehen im AP-Netz kann vorausgesetzt werden, daß die TP-Netz-Erneuerung und -Verdichtung in Kürze weitgehend abgeschlossen sein wird.

Aus den zeitlichen Vorgaben und fachlichen Anforderungen in bezug auf das Vorhaben »ALK« ist abzuleiten, daß ein darauf abgestimmtes Vorgehen im AP-Netz anzustreben ist. Eine zeitliche Reihenfolge der Arbeiten in einem »Bedarfsplan« [Kummer 1990] würde die abschließende Realisierung des Vorhabens »ALK« nicht verzögern. Ein solcher Bedarfsplan könnte vorsehen:

- a) Erledigung der Orts-/Ortsrandlagen vollständig flächendeckend und mit Priorität, in der zeitlichen Vorgabe für die abschließende Realisierung des Vorhabens »ALK«, durch terrestrische Verfahren sowie mit einem Zeitbedarf von max. 5 . . . (7) Jahren;
- b) Erledigung der Feldlagen daran anschließend in bedarfsorientierter Abfolge unter zunehmender Anwendung von satellitengestützten Verfahren bei einem Zeitbedarf von weiteren 3 . . . (5) Jahren;
- c) Teilerledigung des Restgebietes (beispielsweise Moor-, Wald- und Heideflächen), wobei bestimmte Gebiete zurückgestellt werden können.

Die Punktdichte des AP-Netzes sollte zwar grundsätzlich auf die fachliche Vorgabe »Ermöglichung eines wirtschaftlichen und zuverlässigen Anschlusses von Liegenschaftsvermessungen« abgestellt werden, jedoch müßte bei allen sich anbietenden Verhältnissen – z. B. für Gebiete mit geringer Vermessungstätigkeit oder bei besonders günstigen topographischen Verhältnissen – eine vertretbare Netzausdünnung vorgesehen werden (Bedarfsorientierung für die Punktdichte; keine Einrichtung als Selbstzweck) [Kummer 1990].

Bei einem solchen Vorgehen mit einer an den Bedarf orientierten örtlichen Abgrenzung der Arbeitsgebiete und mit einer möglichen Netzausdünnung wird es künftig wohl nicht immer gelingen, Netzentwürfe endgültig verdichtet und flächendeckend in *ganzen* TP-Maschen in die Örtlichkeit zu übertragen. Da Teilnetze (Lagestatus 050-098) in Gebieten mit neuen TP-Netzen (Lagestatus 100) nicht mehr einzurichten sind, ist es somit in diesem Zusammenhang unbedingt erforderlich, die Vorgaben des Festpunktfelderlasses (hier: Nr. 3.3.2.1) zu beachten: Für jedes Arbeitsgebiet sind die Verknüpfungen zu der jeweiligen TP-Masche so herzustellen, daß die neuen AP-Koordinaten (Lagestatus 100) durch eine spätere AP-Netz-Erweiterung oder -Verdichtung nicht mehr verändert werden. Hierbei bieten sich für die Netzrand-Bestimmung der einzelnen Arbeitsgebiete an:

- nach Möglichkeit indirekte Netzverknüpfungen durch satellitengestützte Verfahren (GPS) oder aber
- direkte Netzverknüpfungen durch übergeordnete terrestrische Vermessungsverfahren (»TP/AP-Züge«).

Nicht sinnvoll wäre es, daß – wie bereits in 4.2 ausgeführt – die AP-Netz-Arbeiten in den Orts-/Ortsrandlagen bis zu einem möglichen Einsatz von GPS-Verfahren zurückgestellt werden, da die Netzvermessung – unter der Voraussetzung »vermarktes Festpunktfeld« (siehe Nr. 5.3) – lediglich 30% der Arbeiten ausmacht und terrestrische Verfahren nicht nur für Sicherungsvermessungen, sondern in diesen Gebieten auch für die Netzvermessungen vorteilhaft sind.

Weiterhin sollte der – gemessen an der Produktivität – relativ geringe Personaleinsatz von einem Vermessungstrupp für ein kleineres Katasteramt auch künftig unbedingt realisiert werden, gerade auch wegen der heute erreichbaren Wirtschaftlichkeit der örtlichen und häuslichen Aufgabenerledigung (elektronische Tachymeter, Feldrechner mit Programmsystem, automatisierter Datenfluß, vorhandene Auswerte-Software, MX-Rechner, Punktdaten, Ausbildungsstand der Mitarbeiter, . . .) [Kummer 1990].

Parallel zu den heute auszuführenden terrestrischen Arbeiten sind für den in einigen Jahren zu erwartenden Einsatz satellitengestützter Verfahren die Bedingungen abzuklären und die Verfahren zu entwickeln, so daß ein Praxiseinsatz ohne zeitlich ins Gewicht fallende Test- oder Pilotphasen bei den Katasterämtern erfolgen kann.

Der noch benötigte Gesamtarbeitsaufwand ist erstaunlich gering in bezug auf das ohne Einschränkungen angestrebte Ziel »flächendeckendes AP-Netz im Lagestatus 100 mit minimierter, aber fachlich ausreichender Punktdichte«. Es ist möglich und erforderlich, landesweit innerhalb der nächsten 10 Jahre die Gesamtaufgabe »Einrichtung des AP-Netzes« abzuschließen, zumal dann die vorläufige Realisierungsstufe der digital geführten Liegenschaftskarte durch eine abschließende Realisierungsstufe abgelöst werden könnte.

5.2 Vermessung und Auswertung

Sowohl das Polarverfahren als auch der Einsatz der GPS-Technologie (hier ausschließlich als Vermessungsverfahren) liefern als Endergebnis Gauß-Krüger-Koordinaten im Lagestatus 100. Das in den nächsten Jahren weiter anzuwendende Polarverfahren wird als ausgereiftes Verfahren gemeinsam mit dem dafür entwickelten Auswerteprogramm HANNA von den Katasterämtern mit Erfolg verwendet. Das mögliche Vorgehen für den Einsatz der beiden genannten Vermessungsverfahren ist in 4.2 dargestellt worden.

5.3 Bezugssysteme und geodätische Grundlagen

Das neue Amtliche Lagebezugssystem wird auf Grundlage des Deutschen Hauptdreiecksnetzes mit den dort definierten Netzgrundlagen durch die Gesamtheit aller Lagefestpunkte realisiert. Koordinaten dieses Bezugssystems werden mit »Lagestatus 100« bezeichnet. Obwohl diese Bezeichnung nur auf das Bezugssystem abstellt, »wird im Sprachgebrauch damit jedoch die Vorstellung »genau«, »zuverlässig« und »endgültig« verbunden« [Augath 1987].

Gerade die Vorstellung von »endgültig« sollte im Zusammenhang mit dem Lagestatus 100 relativiert werden. Allein in bezug auf das amtliche Gauß-Krüger-Koordinatensystem sind in der Vergangenheit und werden wohl auch in Zukunft immer wieder neue wissenschaftliche Erkenntnisse, neue Technologien und genauigkeitssteigernde Verfahren weitere Veränderungen auslösen (z. B. Ellipsoid-/Geoid-Festlegungen). Zusätzlich werden die politischen Änderungen der jüngsten Zeit mit dem Zusammenwachsen Deutschlands und Europas sowie den Erfordernissen einer globalen Problembewältigung auch Änderungen des Amtlichen Bezugssystems notwendig machen.

Weiterhin wird allein schon mit dem künftig einzusetzenden GPS-Verfahren im Grunde ursächlich ein neues globales geozentrisches Koordinatensystem erzeugt, bei dem es nahe-
liegt, daß es auch eingerichtet und nachgewiesen wird und daß nicht erst über Transforma-
tionsansätze daraus Gauß-Krüger-Koordinaten abgeleitet werden.

Obwohl es schon heute keine Probleme bereitet, Koordinaten mehrerer Bezugssysteme gleichzeitig zu führen, ist aus rechtlichen Gründen (hier: Benutzung nach § 9 und § 13 NVerKatG) immer die Festlegung eines »Amtlichen Bezugssystems« erforderlich. Wenn sich herrschende Auffassung sowie Erfordernisse und Entwicklungen der anderen – Koordinaten verwendenden – Fachdisziplinen einmal auf ein anderes Bezugssystem beziehen sollten, würde das Amtliche Vermessungswesen dieser Entwicklung sicherlich Rechnung tragen müssen.

Der unter diesen Umständen zu erwartenden Änderung der Bezugssysteme ist durch geeignete Maßnahmen zu begegnen. In 5.4 wird darauf noch näher eingegangen.

Mit der GPS-Technologie ist es möglich, nicht nur

- ein neues Vermessungsverfahren zu entwickeln sowie
- ein neues (globales geozentrisches) Bezugssystem aufzubauen,

sondern in letzter Konsequenz

- ein satellitengestütztes »Festpunktfeld ohne Festpunkte« zu schaffen [Augath 1990].

Ein solches Festpunktfeld ist zwar grundsätzlich schon heute realisierbar, beinhaltet aber noch keine ausreichende Genauigkeit. Diese Anforderung könnte aber geschaffen werden, wenn zusätzlich zum GPS-Tachymeter als »Feldstation« ein permanent messender GPS-Empfänger als »Permanentstation« eingesetzt wird [Augath 1990].

Dieses System kann jedoch erst dann in die Praxis des Amtlichen Vermessungswesens eingeführt werden, wenn neben den technischen Problemen (z. B. »Kommunikationsproblematik« zwischen beiden Stationen) auch alle rechtlichen Bedenken ausgeräumt sind. So muß die Sicherung der Grenzpunkte durch das Festpunktfeld jederzeit möglich sein. Zur Zeit unterliegt das GPS-System jedoch noch militärischen Restriktionen, sein Weltraumsegment ist noch unvollkommen aufgebaut, sein Systemzustand befindet sich noch an der Schwelle zwischen Testzustand und Praxisreife und die wissenschaftlichen Erkenntnisse über das Gesamtsystem sind noch nicht abgeschlossen [Augath 1990]. Die ständige, problemlose und umfassende Verfügbarkeit des GPS-Systems für das amtliche Vermessungswesen muß also noch (gegebenfalls vertraglich) abgesichert werden.

Somit ist an einen kurzfristigen, umfassenden Einsatz der GPS-Technologie für den Aufgabenbereich AP-Netz zur Zeit noch nicht zu denken, obwohl langfristig eine solche Strategie möglich erscheint.

Der weitere Einsatz terrestrischer Verfahren und das Arbeiten im »vermarkten Festpunktfeld« bleiben vorerst wegen der rechtlich geforderten Aufgabenerledigung [NVerKatG 1985] also immer noch erforderlich. Daneben können somit die zeitlichen Anforderungen des Vorhabens »ALK« auch zwischenzeitlich schon erfüllt werden.

5.4 Datei der Messungselemente

Die in 5.3 dargestellte Problematik in bezug auf die Änderung der Bezugssysteme läßt grundsätzlich zwei Lösungsmöglichkeiten zu:

Einmal könnten nur die Koordinaten als »Endprodukte« gespeichert werden und über Transformationsansätze in ein neues System überführt werden. Es ist aber auch möglich, zusätzlich Messungselemente zu speichern und diese gemeinsam mit gegebenenfalls geänderten Netzgrundlagen einer erneuten strengen Ausgleichung zuzuführen.

Wegen der nicht ausreichend zur Verfügung stehenden elektronischen Speicherplatzkapazität vergangener Jahre hat das bisherige Konzept der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung den zweiten Weg über eine »Datei der Messungselemente« [AdV 1975] lediglich für die TP-, Niv- und SP-Netze vorgesehen und erst neuerdings diese Datei auch für das AP-Netz, nicht jedoch für Objektpunkte des Liegenschaftskatasters in Aussicht gestellt.

Hard- und Software-Entwicklungen der jüngsten Zeit könnten aber dazu führen, daß diese auf frühere Wirtschaftlichkeitsüberlegungen beruhende Konzeption dahingehend modifizierbar ist, daß auch für die Objektpunkte eine Datei der Messungselemente einzurichten wäre. Dies hätte den Vorteil, die zur Zeit über die 2-AP-Systeme noch vorhandenen, ursprünglichen Grundelemente der örtlichen Erfassung/Feststellung zu sichern – als »ursächlichen Sachverhalt« für die innere Geometrie der einzelnen Liegenschaften. Anderenfalls könnten durch mehrfach durchgeführte Transformationen, die im Verlauf der aufgezeigten Entwicklung wie dargestellt zu erwarten sind, die in den einzelnen Verwaltungsverfahren benötigten, den ursächlichen Sachverhalt angehenden Originärinformationen verlorengelassen und Genauigkeitsschranken für den Einzelfall unbemerkt überschritten werden. Unter der Voraussetzung, daß von einer Datei der Messungselemente für das AP-Netz ausgegangen werden kann, wäre es wünschenswert, die Größenordnung solcher Auswirkungen angeben zu können.

5.5 Nachweis der AP

Mit der kontinuierlichen Einrichtung des AP-Netzes entstehen AP-Koordinaten in bezug auf das Amtliche Bezugssystem (Lagestatus 100). Unter der Voraussetzung, daß eine Datei der Messungselemente nicht nur für das AP-Netz, sondern auch für Objektpunkte aufgebaut ist, würden die Koordinaten aller eingerichteten Vorstufen (2-AP-Systeme, Teilnetze, ...) nicht mehr benötigt. Mit einer flächenhaften Einrichtung des AP-Netzes kommt ein wesentlicher, wirtschaftlicher Vorteil zum Tragen: Die Führung von Koordinaten der – gerade auch direkt aneinandergrenzenden – Vorstufen ist nicht nur in der Punktdati relativ aufwendig, sondern erfordert auch für die Auswertung von Liegenschaftsvermessungen einen höheren Aufwand, der somit künftig entfallen könnte.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Mit der vergangenen Dekade ist die *erste Phase* für die Einrichtung des AP-Netzes abgeschlossen. Sie ist geprägt durch relativ hohe Investitionen – gerade auch der Katasterämter – bei der Vermarkung und Sicherung der zugrunde zu legenden TP-Netze und weiterhin durch eine Strategie der stufenweisen, allmählichen, maßnahmenbezogenen Einrichtung. Schwerpunkt der Arbeiten im AP-Netz sind dabei die Vermarkungs- und Sicherungsarbeiten gewesen. Die Produktivität des Vorgehens und die bereits heute zu verwendenden Ergebnisse rechtfertigen dieses Konzept.

Die *zweite Phase* für die Einrichtung des AP-Netzes sollte nunmehr beginnen und landesweit in spätestens 10 Jahren zu einer vorläufig abgeschlossenen bedarfsorientierten Einrichtung führen. Diese Phase ist geprägt durch kontinuierliches und systematisches Vorgehen in bezug auf vernetzende, flächenhafte Vermessungen, wobei für die Ortslagen weiterhin das ausgereifte terrestrische Polarverfahren Anwendung finden müßte und maßgeblich in der zweiten Hälfte dieser Phase die Vorteile satellitengestützter Verfahren (für: Gebietsarrondierung, Verdichtung, Feldlagen, . . .) zu nutzen wären.

Bis auf weiteres ist gerade auch aus rechtlichen Gründen zur Zeit noch von einem *vermarkten Lagefestpunktfeld* auszugehen, das jedoch verdünnt/ausgedünnt werden könnte. Für ein »Festpunktfeld ohne Festpunkte« sind zwar die Voraussetzungen heute noch nicht gegeben, die Entwicklung jedoch dürfte in diese Richtung gehen.

Rechtliche Gründe, die maßgeblich in der Lockerung des öffentlich-rechtlichen Abmarkungszwangs liegen, führen für eine noch länger andauernde Übergangszeit zu der relativ aufwendigen Strategie der Vermarkung, die aber durch eine schon heute geforderte und gegebene Nutzung zu rechtfertigen ist.

Die möglichst kostendeckende Erledigung der Antragsarbeiten (hier: Anschluß von Liegenschaftsvermessungen) und die abschließende Realisierung des Vorhabens »ALK« erfordern ein konzentriertes, nunmehr (auf max. 10 Jahre) zeitlich zu minimierendes Vorgehen bei der Einrichtung des AP-Netzes, für das die dafür bereitgestellte und auf den Katasterämtern verfügbare Kapazität ausreichen sollte.

Die Einrichtung einer durch Digitalisierung entwickelten, vorläufigen Realisierungsstufe der digital geführten Liegenschaftskarte schafft den notwendigen zeitlichen Freiraum für die noch anstehenden Einrichtungsarbeiten im AP-Netz, der unbedingt zu nutzen ist.

Ein auf landeseinheitlicher Netzgrundlage basierendes, flächenhaft eingerichtetes AP-Netz ist auf Dauer weiterhin unverzichtbare Voraussetzung zur Erfüllung der gesetzlich geforderten Aufgaben des Amtlichen Vermessungswesens.

7 Quellenhinweise

[1] AdV: Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland: Sollkonzept Automatisiertes Liegenschaftskataster als Basis der Grundstücksdatenbank – Band 2: Automatisierte Liegenschaftskarte –, Hannover 1975.

[2] AdV: Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland: Fachliche Darstellung »Koordinatenkataster – Grundsätze und Aufbau –«, Hannover und Koblenz 1985.

[3] Augath, W.: Die Erneuerung der TP-Netze als Grundlage für die Einrichtung der Punktdaten im Lagestatus 100 – Arbeitsstand und beschleunigte Fertigstellung –, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1987, S. 7, Hannover 1987.

[4] Augath, W.: Über die Anwendung satellitengestützter Verfahren in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (VuKV), Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1990, S. 138, Hannover 1990.

[5] Augath, W. und Kummer, K.: Die Bezugssysteme der Grundlagenvermessung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1988, S. 260, Hannover 1988.

[6] Bauer, H.: Einrichtung, Nachweis und Erhaltung des Festpunktfeldes, besonders des Aufnahmenetzes, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1984, S. 11, Hannover 1984.

[7] Bauer, H.: Die Bedeutung der Koordinaten, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1987, S. 4, Hannover 1987.

[8] Festpunktfelderlaß: Einrichtung, Nachweis und Erhaltung der Festpunktfelder, RdErl. d. MI vom 25. 2. 1988, Nds. MBl. Nr. 8, S. 219 – GültL 146/34 –, Hannover 1988.

- [9] Heineke, U.: Satellitenverfahren in der Landesvermessung – wieder eine Revolution in der Meßtechnik ? –, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1984, S. 2, Hannover 1984.
- [10] Hettwer, K. und Kummer, K.: Neuordnung, Aufbewahrung und Gebrauch von Dokumenten des Liegenschaftskatasters – Vom zentralen Aufbewahrungs- und Gebrauchsarchiv zum dezentralen automatisierten Zugriff –, Rinteln 1989 (unveröffentlicht).
- [11] Kummer, K.: Neufassung der Verwaltungsvorschriften über die Festpunktfelder, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1988, S. 31, Hannover 1988.
- [12] Kummer, K.: Das Zahlen- und Kartenwerk im Liegenschaftskataster – Aspekte digitaler Führung –, Zeitschrift für Vermessungswesen 114, S. 502, Stuttgart 1989.
- [13] Kummer, K.: Einrichtung des AP-Netzes im Katasteramtsbezirk Rinteln – Quantifizierung von Arbeitsaufwand und Zeitbedarf –, Rinteln 1990 (unveröffentlicht).
- [14] Kummer, K.: Vermessungs- und Katasterrecht in Niedersachsen, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1990, S. 2, Hannover 1990a.
- [15] Möllering, H. und Bauer, H.: Niedersächsisches Vermessungs- und Katastergesetz – Kommentar –, Kommunal- und Schulvertrag, Wiesbaden 1990.
- [16] NVermKatG: Niedersächsisches Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (Niedersächsisches Vermessungs- und Katastergesetz) vom 2. 7. 1985, Nieders. GVBl. S. 187, Hannover 1985.
- [17] Schlehuber, J.: Einführung der Punktdati in Niedersachsen, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1987, S. 2, Hannover 1987.
- [18] Tegeler, W.: Zur Vermessung von Aufnahmepunkt-Sicherungsmarken mit elektrooptischen Tachymetern, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1985, S. 226, Hannover 1985.
- [19] Tegeler, W.: Stufenweise Einrichtung des Aufnahmenetzes, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1987, S. 15, Hannover 1987.
- [20] Tegeler, W.: Auswertung von Liegenschaftsvermessungen nach Einrichtung der Punktdati – Konzeption –, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung 1987, S. 78, Hannover 1987a.
- [21] Weise, W.: Quantifizierungsuntersuchung zur Einrichtung des AP-Netzes im Katasteramtsbezirk Rinteln, Rinteln 1990 (unveröffentlicht).

Programmgestützte Auskunft aus der Kaufpreissammlung in Niedersachsen – Programmsystem auf Commodore-Rechner, Serie 8000 –

Von Ulrich KÖPPEN und Bodo PREHN

Gliederung

- 1 Allgemeines**
- 2 Die Bedeutung der Auskunft aus der Kaufpreissammlung**
- 3 Grundsätzliches zur automatisiert geführten Kaufpreissammlung (AKS)**
- 4 Festlegung für die Auskunft**
 - 4.1 *Antrag auf Auskunft*
 - 4.2 *Selektionsansatz*
 - 4.3 *Die Anonymisierung in der Auskunft*
 - 4.4 *Nachträgliche Anonymisierung einzelner Fälle*
- 5 Auskunft aus der Kaufpreissammlung auf Commodore-Rechner**
 - 5.1 *Fachliche Vorgaben*
 - 5.2 *Technische Realisierung*
 - 5.3 *Selektionsansatz – Technische Aspekte –*
 - 5.4 *Selektionsansatz verändern*
 - 5.5 *Überprüfung des Selektionsansatzes*
 - 5.6 *Selektion der Vergleichsfälle*
 - 5.7 *Liste zur Auskunft*
- 6 Zusammenfassung und Ausblick**
- 7 Literatur**

1 Allgemeines

Seit dem 1. 1. 1990 ist in Niedersachsen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben bei berechtigtem Interesse Auskunft aus der Kaufpreissammlung zu erteilen.

Dieses im § 195 Abs. 3 des Baugesetzbuches (BauGB) definierte Recht ist durch die Anwendung des § 199 Abs. 2 BauGB mit der Verordnung zur Durchführung des Baugesetzbuches (DVBauGB) für Niedersachsen geregelt worden.

Bodenstein hat in [1] ausführlich die rechtlichen Aspekte der Auskunft aus der Kaufpreissammlung dargelegt.

Im weiteren soll hier auf die technischen Aspekte der niedersächsischen Version der Auskunft aus der Kaufpreissammlung im allgemeinen und insbesondere auf den Commodore-Rechner, Serie 8000, im folgenden Commodore-Rechner genannt, eingegangen werden.

2 Die Bedeutung der Auskunft aus der Kaufpreissammlung

Die Auskunft aus der Kaufpreissammlung hat die Aufgabe, Verkehrswertermittlungen von öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Grundstückswerte, von Behörden für eigene Zwecke sowie von anderen Stellen und Personen, die der Zustimmung des Grundstückseigentümers bedürfen, zu unterstützen.

Grundsätzlich wird der Verkehrswert (§ 194 BauGB) eines Wertermittlungsobjektes unter Heranziehung eines der in der Wertermittlungsverordnung 1988 (WertV '88) beschriebenen Wertermittlungsverfahren (Vergleichswertverfahren, Sachwertverfahren, Ertragswertverfahren) unter Berücksichtigung der Lage auf dem Grundstücksmarkt ermittelt.

Das Vergleichswertverfahren führt dabei in der Regel direkt zum Verkehrswert; es gibt die Lage auf dem Grundstücksmarkt treffend wieder.

Sowohl beim Ertrags- als auch beim Sachwertverfahren ist die Anpassung an die Lage auf dem Grundstücksmarkt schwieriger zu realisieren. Sie wird durch die Wahl marktkonformer Parameter, zum Beispiel die nachhaltig erzielbare Miete oder den Liegenschaftszinssatz, im Verfahren berücksichtigt. Der Ansatz solcher Parameter setzt aber die Kenntnis des Grundstücksmarktes voraus.

Von den öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen konnte diese Beurteilung des Grundstücksmarktes bisher nur aus eigener Kenntnis und ständiger Beobachtung abgeleitet werden; eine Stützung auf das tatsächliche Marktgeschehen (Kauffälle) war nur bedingt möglich.

Die Auskunft aus der Kaufpreissammlung eröffnet ihnen nunmehr die Möglichkeit, die tatsächliche Lage auf dem Grundstücksmarkt, die in den Kaufpreissammlungen dokumentiert ist, bei allen Wertermittlungen zu berücksichtigen.

Die Bedeutung dieser Anpassung an die Marktlage ist durch Auswertungen der Kaufpreissammlungen belegt. So gibt es beispielsweise zwischen tatsächlich gezahlten Kaufpreisen und errechneten Sachwerten reale Abweichungen, die in Größenordnungen von bis zu 40%, in Ausnahmefällen sogar darüber liegen können.

3 Grundsätzliches zur automatisiert geführten Kaufpreissammlung (AKS)

In Niedersachsen werden Kaufpreissammlungen gemäß § 195 BauGB von den Gutachterausschüssen für Grundstückswerte geführt, seit 1984 landeseinheitlich automatisiert auf Commodore-Rechnern.

Das Programmsystem auf dieser Rechnergeneration soll in absehbarer Zeit durch ein neu entwickeltes Programmsystem auf mehrplatzfähigen Siemens-Rechnern (Betriebssystem SINIX) abgelöst werden. Dafür stehen in Niedersachsen die Siemens-Rechner MX 500 und MX 300, im folgenden Siemens MX genannt, zur Verfügung.

Für das neue landeseinheitliche Programmsystem hat der vom Niedersächsischen Innenministerium eingerichtete Arbeitskreis »Vorbereitung von Wertermittlungen« Programmanforderungen formuliert. Dazu zählen auch die Anforderungen für die Auskunft aus der Kaufpreissammlung.

4 Festlegungen für die Auskunft

4.1 Antrag auf Auskunft

Im § 26 DVBAuGB wird vorgegeben, daß die Auskunft nur auf Antrag für einen konkreten Einzelfall zu erteilen ist. Daraus folgt, daß der jeweilige Antragsteller gegenüber der Geschäftsstelle des Gutachterausschusses ein konkretes Wertermittlungsobjekt zu beschreiben hat.

Die formalen Voraussetzungen, wie sie in (1) vorgestellt worden sind, sind von der Geschäftsstelle im Antragsformular (Anlage 1) zu dokumentieren. Wesentlich ist, daß andere Stellen und Personen (Banken, Makler, usw.) die Zustimmung des Eigentümers beibringen müssen.

4.2 Selektionsansatz

Der Antragsteller formuliert durch Angabe der lage- und wertrelevanten Kriterien des Wertermittlungsobjektes den Selektionsansatz für die Auskunft. Mit dieser Vorgehensweise soll sichergestellt werden, daß die Auskunft sich an dem konkret beschriebenen Objekt orientiert.

Die Geschäftsstelle hat ihn dabei, in Kenntnis des Umfanges sowie des Inhaltes der Kaufpreissammlung, zu unterstützen und zu beraten.

Die wesentlichen Elemente für die Beschreibung des Objektes und die Bereichsgrenzen einzelner Elemente für die Selektion der Vergleichsfälle aus der Kaufpreissammlung sind von der Geschäftsstelle in Abstimmung mit dem Antragsteller anschließend festzulegen. Grundsätzlich stehen alle Elemente der Kaufpreissammlung als Selektionskriterien zur Verfügung. Bestimmte Elemente, wie geschäftsstellenspezifische Angaben (Merkmale lokaler Art, weitere Angaben, freies Feld) und personen- und grundstücksbezogene Daten (Lagebezeichnungen, . . .) dienen nur der Selektion dieser Vergleichsfälle. Sie werden nicht ausgegeben.

Die Ausgabeformate der Selektionsansätze umfassen unter Berücksichtigung vorstehender Einschränkungen jeweils nur die ausgewählten Selektionskriterien. Ein Maximalkatalog der auszugebenden Selektionskriterien je Ausgabeformat ist verbindlich vorgegeben.

Die Auskunft aus der Kaufpreissammlung stellt grundsätzlich auf eine Wertermittlung nach § 194 BauGB (gewöhnlicher Geschäftsverkehr) ab.

Aus diesem Grund sind Voreinstellungen (Normbelegungen) für die Selektionsansätze vorgegeben, die die Ausgabe von Kauffällen des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs gewährleisten. Bei deren Änderung wird für die Geschäftsstelle eine Meldung, daß der formulierte Ansatz von den Normbelegungen abweicht, auf Drucker ausgegeben. Die Anonymisierung der ausgegebenen Vergleichsfälle ist eingehend zu prüfen.

Bestimmte Objekttypen, wie unbebaute Bauflächen, selbstgenutzte Ein- und Zweifamilienhäuser oder landwirtschaftliche Nutzflächen werden immer wieder Gegenstand von Auskünften sein. Bereits formulierte Selektionsansätze können hierfür aufgerufen und entsprechend dem Auskunftsobjekt modifiziert werden.

4.3 Die Anonymisierung in der Auskunft

Das informationelle Selbstbestimmungsrecht des Eigentümers, das im Volkszählungsurteil des BVerfG definiert ist, verpflichtet letztlich auch die Gutachterausschüsse zum Schutz der in der Kaufpreissammlung gespeicherten Daten.

Das Programmsystem der Auskunft unterstützt die Anonymisierung durch folgende Schritte:

a) Umfang der Elemente in den Listen zur Auskunft

Die Listen zur Auskunft haben einen verbindlich vorgegebenen landeseinheitlichen Maximalumfang (siehe hierzu Anlage 3).

Nicht zu anonymisierende Elemente, zum Beispiel die Elemente Flurstücksbezeichnung, Lagebezeichnung oder Koordinaten des Objektes sowie nicht landeseinheitliche Elemente, zum Beispiel unterschiedliche textliche Angaben wie lokale Merkmale oder freie Felder, scheiden von vornherein für die Auskunft aus.

b) Anonymisierung bezüglich der Lage

Der Selektionsansatz wird neben der Prüfung auf das Vorliegen eines gewöhnlichen Geschäftsverkehrs (siehe Abschnitt 4.2) grundsätzlich auch auf Anonymisierung der gewählten Lagekriterien geprüft.

Wird im Selektionsansatz die Gemarkung als Lagekriterium durch den Benutzer vorgegeben, so wird hierfür ebenfalls eine Meldung entsprechend Abschnitt 4.2 für die Geschäftsstelle ausgegeben.

Für alle Vergleichsfälle wird ausschließlich die Gemeinde/Gemeindeteil als Lagekriterium in den Listen ausgegeben. Soweit mehr als zwei Vergleichsfälle je Gemeinde/Gemeindeteil vorhanden sind, wird dieses Lagekriterium sowohl im Kopf der Liste als auch bei jedem einzelnen Vergleichsfall ausgegeben. Ist dies nicht erfüllt, erscheint die Gemeinde lediglich im Kopf der Liste (siehe hierzu Anlage 3).

c) Mindestumfang der Auskunft

Aus Datenschutzgründen werden nicht weniger als drei Vergleichsfälle im Rahmen der Auskunft abgegeben. Diese Festlegung folgt den allgemeinen Grundsätzen über die Anonymisierung von personen- und grundstücksbezogenen Daten.

d) Anonymisierung der Flächen

Die Flächen der Vergleichsfälle (z. B. landwirtschaftliche Nutzfläche größer 10 ha) sind zu anonymisieren, denn aus der Verbindung mit der örtlichen Lage und der Objektart könnte auf den Einzelfall geschlossen werden.

Folgende Möglichkeiten sind hierfür vorgesehen:

in den Grundstücksarten ub, bb, gf, sf:

$FLAC < 100 \text{ m}^2 = 100 \text{ m}^2$

$FLAC > 100 \text{ m}^2 = \text{auf } 100 \text{ m}^2 \text{ gerundet}$

in der Grundstücksart lf:

$FLAC \text{ auf } 0,1 \text{ ha gerundet.}$

4.4 Nachträgliche Anonymisierung einzelner Fälle

Vor Abgabe der Liste mit den Vergleichsfällen an den Antragsteller ist diese auf Anonymisierung der Vergleichsfälle in jedem Einzelfall zwingend zu prüfen.

Zu diesem Zeitpunkt können noch einzelne Vergleichsfälle aus der Liste entfernt werden, wenn bei der Durchsicht dieser Vergleichsfälle begründete Zweifel bezüglich der Anonymisierung bestehen.

5 Auskunft aus der Kaufpreissammlung auf Commodore-Rechner

5.1 Fachliche Vorgaben

Die Realisierung der Auskunft aus der Kaufpreissammlung auf Commodore-Rechnern ist der Bezirksregierung Hannover, Dezernat 207, vom Niedersächsischen Innenministerium übertragen worden. Sie sollte sich weitestgehend an den Anforderungen für das neue Programmsystem auf Siemens MX orientieren.

Das Programmsystem der Auskunft aus der Kaufpreissammlung ist eigenständig. Es wurde aus bearbeitungsrelevanten Gründen (Zeitverbrauch, Selektionsansatz) nicht in das Programmsystem der AKS integriert, ist aber stark daran angelehnt und greift direkt auf die Datendisketten (DAT) der AKS zu.

5.2 Technische Realisierung

Das Programm für die Auskunft ist modular aufgebaut. Es besteht aus einem Hauptmenü und acht Unterprogrammen.

Hauptmenü auf der PRO-Auskunft

Über das Hauptmenü erfolgt der Zugriff auf die nachstehenden Unterprogramme:

Bitte Programm auswählen!

E	Selektionsansatz erstellen
M	Selektionsansatz modifizieren
P	Selektionsansatz überprüfen und ausdrucken
U	Selektion und Anonymisierung
A	Liste für Auskunft erstellen
V	Liste für Auskunft modifizieren
K	Einrichtung der PRO-Auskunft
L	Loeschen von Dateien eines Auskunftsauftrages
Taste druecken	
ESC	Ende

Unterprogramme auf der PRO-Auskunft:

Die Unterprogramme auf der PRO-Auskunft gliedern sich wie folgt:

a) Unterprogramme für einzelne Bearbeitungsschritte:

E = Selektionsansatz erstellen
(siehe Abschnitte 4.2 und 5.3)

M = Selektionsansatz modifizieren
(siehe Abschnitt 5.4)

P = Selektionsansatz überprüfen und ausdrucken
(siehe Abschnitt 5.5)

U = Selektion und Anonymisierung des Selektionsergebnisses
(siehe Abschnitte 4.3 und 5.6)

A = Liste zur Auskunft erstellen
(siehe Abschnitt 5.7)

V = Liste zur Auskunft modifizieren
(siehe Abschnitt 4.4)

b) Serviceprogramme

K = Einrichtung der PRO-Auskunft
Vor der erstmaligen Benutzung des Programmsystems ist die PRO-Auskunft für die jeweilige Geschäftsstelle durch die Eingabe des Namens und Zuständigkeitsbereiches des Gutachterausschusses sowie eines Paßwortes einzurichten.

L = Löschen von Selektionsansätzen und -ergebnissen
Mit diesem Unterprogramm können Dateien eines nicht mehr benötigten Auftrages zur Auskunft auf der Programmdiskette gelöscht werden.

Weitere Erläuterungen zu den Programmschritten und der Handhabung sind dem Handbuch zur automatisierten Führung der Kaufpreissammlung (2) zu entnehmen.

5.3 Selektionsansatz – Technische Aspekte –

Grundsätzlich ist eine Selektion über alle für die Auskunft verbindlich festgelegten Elemente der Kaufpreissammlung möglich.

Die Geschäftsstelle sollte jedoch darauf achten, daß für eine möglichst kurze Selektionszeit bestimmte Merkmale vorrangig angegeben werden. Dieses sind die in (2), Anlage 8 unter den Nummern

1 – 20 (Unbebaute Bauflächen und Land- und forstwirtschaftliche Flächen)

1 – 19 (Bebaute Grundstücke)

1 – 17 (Gemeinbedarfsflächen)

1 – 18 (Sonstige Flächen)

aufgeführten Merkmale. Genannt seien hier die Gemarkung (GEMA) und/oder Gemeinde/Gemeindeteil (GEME), die preisbestimmende Grundstücksart (GRUA), die Fläche (FLAC) und der Gesamtkaufpreis (PREI).

5.4 Selektionsansatz verändern

Das Unterprogramm »Selektionsansatz modifizieren« ermöglicht es, bereits formulierte Selektionsansätze wieder aufzurufen und sie entsprechend dem Auskunftsubjekt zu modifizieren.

5.5 Überprüfung des Selektionsansatzes

Nach Abschnitt 4.2 wird die Auskunft grundsätzlich auf den gewöhnlichen Geschäftsverkehr abgestellt. Die Realisierung auf Commodore berücksichtigt diese Anforderung in der Weise, daß bei bestimmten Datenelementen Standardselektionskriterien (in Anlage 2 durch * gekennzeichnet) voreingestellt sind. Der Benutzer kann jedoch Änderungen an diesen Belegungen vornehmen. Dies hat dann zur Folge, daß eine Meldung für die Geschäftsstelle ausgegeben wird.

Beispiel: Ein Antragsteller möchte neben Vergleichsfällen des gewöhnlichen Geschäftsverkehrs auch Fälle mit Liebhaberpreisen ausgegeben haben, bei denen also ungewöhnliche und persönliche Verhältnisse vorliegen.

Als Ergebnis eines so formulierten Selektionsansatzes wird die nachstehende Meldung für die Geschäftsstelle ausgegeben:

=====

**Geschäftsstelle des Gutachterausschusses
für Grundstückswerte für den Bereich
der kreisfreien Stadt**

AUSKUNFT AUS DER KAUFPREISSAMMLUNG
Grundstücksart: unbebaute Baufläche (ub)

=====

Auftrag: ub1
Ausgabedatum: 15.02.90
(Hinweise zum Auftrag)

AUSGABE DES SELEKTIONSANSATZES (Geschäftsstelle)

Element Nr.	Name des Elementes	Elementausprägungen von bis
------------------------	---------------------------	--

**Bei den nachstehenden Selektionskriterien weicht der
formulierte Ansatz von den Normbelegungen ab; es können
Kauffälle im Ansatz enthalten sein, die nicht dem gewöhn-
lichen Geschäftsverkehr zuzurechnen sind:**

2007 Ungewöhnliche und persönliche Verhältnisse

Die Geschäftsstelle hat in diesem Fall eingehend zu prüfen, ob

- die Auskunft erteilt werden kann
und, wenn dieses bejaht wird,
- die Anonymisierung der Vergleichsfälle gewährleistet ist.

Der formulierte Selektionsansatz wird für den Antragsteller, wie in Anlage 2 dargestellt, als (Netto-)Liste der von ihm angegebenen Selektionskriterien ausgegeben. Als Kriterium »Lage« wird hierbei ausschließlich die Gemeinde/Gemeindeteil ausgegeben, auch wenn die Selektion über einen kleiner begrenzten Teilbereich (Gemarkung) durchgeführt worden ist.

5.6 Selektion der Vergleichsfälle

Die Selektion der Vergleichsfälle für die Auskunft läuft in zwei Schritten ab:

Zuerst werden die Vergleichsfälle auf der Datendiskette nach den vorstehend genannten Merkmalen (Abschnitt 5.3) selektiert. In einem zweiten Schritt werden dann ausschließlich diese vorher gefundenen Vergleichsfälle mit allen Selektionsmerkmalen überprüft. Auf der Programmdiskette für die Auskunft werden hierbei nur die Nummern der selektierten Vergleichsfälle gespeichert. Die Falldaten werden nur direkt von den Datendisketten entnommen.

5.7 Liste zur Auskunft

Nach Selektion und Anonymisierung der Vergleichsfälle wird eine Liste zur Auskunft ausgegeben.

Diese Liste hat einen inhaltlich verbindlich vorgegebenen Aufbau, wie er beispielhaft in Anlage 3 dargestellt ist.

Die zum einzelnen Vergleichsfall in der Kaufpreissammlung enthaltenen Daten werden in der Form in dieser Liste ausgegeben, in der sie in der Kaufpreissammlung originär enthalten sind. Ein Katalog, in dem die Bedeutung dieser verschlüsselten Daten erklärt und erläutert wird, wird dem Antragsteller als Anlage zur Liste übergeben.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die im § 195 Abs. 3 des BauGB festgeschriebene Auskunft aus der Kaufpreissammlung stellt ein Angebot der Gutachterausschüsse für Grundstückswerte für die behördliche und private Grundstückswertermittlung dar.

Mit Hilfe der programmgestützten Auskunft wird in Niedersachsen eine Gleichbehandlung aller Antragsteller bei einer zeitlich angemessenen Bearbeitungsdauer entsprechender Anträge ermöglicht.

Der Umfang der Elemente in der Liste zur Auskunft bietet für die Beurteilung der Vergleichsfälle ausreichende Möglichkeiten, so daß die Auskunft zur Stützung eigener Wertermittlungen sowie zur Marktanpassung beitragen kann.

Die Elemente für die Auskunft sind vom Arbeitskreis »Vorbereitung von Wertermittlungen« so zusammengestellt worden, wie sie in der Regel für Wertermittlungen der Gutachterausschüsse benötigt werden. Dabei wurde berücksichtigt, daß weitere in den Geschäftsstellen der Gutachterausschüsse vorhandene Nachweise, wie die Kaufpreiskarte oder Objektfotos, den Antragstellern auf Auskunft nicht zur Verfügung stehen. Deshalb sieht der Maximalkatalog der Liste zur Auskunft (Anlage 3) eine umfassende Möglichkeit der Beschreibung jedes einzelnen Vergleichsfall vor, wobei allerdings das wichtige Kriterium »Lage« wegen des Datenschutzes nur indirekt angegeben werden kann.

Welche Auswirkungen der Anspruch auf Auskunft letztlich für die Führung der Kaufpreissammlung haben wird, kann momentan noch nicht beantwortet werden. Es ist aber denkbar, daß der Umfang der zu erfassenden Merkmale künftig auch auf den Auskunftsanspruch nach § 195 Abs. 3 BauGB auszurichten ist.

7 Literatur

[1] Bodenstein: Neues Wertermittlungsrecht komplett, Heft 2/1990, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung.

[2] Handbuch zur automatisierten Führung der Kaufpreissammlung, RdErl. d. MI, Ref. 57 – Stand: 31. 10. 1989.

[3] Arbeitskreis »Vorbereitung von Wertermittlungen«: Anforderungskatalog für ein neues Programmsystem »Automatisierte Führung und Analyse der Kaufpreissammlungen« (nicht veröffentlicht)

Gutachterausschuß für Grundstückswerte für den Bereich				
Antrag auf Auskunft aus der Kaufpreissammlung			Antragsbuch-Nr. AK: /	
Antragsteller, Name, Vorname		Telefon	Beantragt wird die Auskunft über:	
Postleitzahl, Wohnort, Straße			☐ unbebaute Baufläche	
Legitimation	Zustimmung des Eigentümers		☐ unbebaute Baufläche Erbbaurechtsfälle	
Lage des Auskunftsobjektes: Gemeinde/ Stadt Gemarkung Lagebezeichnung			☐ bebautes Grundstück	
Beschreibung des Auskunftsobjektes: Objektart (z. B.: Baugrundstück, Einfamilienhaus ...)			☐ bebautes Grundstück Erbbaurechtsfälle	
Die weiteren beschreibenden Merkmale des Objektes und die Vorgaben für den zeitlichen und räumlichen Umfang der Auskunft sind im Selektionsansatz, der nach Angaben des Antragstellers erstellt wird, aufgeführt. Der Antragsteller wird darauf hingewiesen, daß von seinen Angaben die Auskunft gesteuert wird. Seine Angaben müssen sich auf ein reales Objekt beziehen. Nicht erkennbare Mängel in der Beschreibung hat der Antragsteller zu vertreten.			☐ Eigentumswohnung Erbbaurechtsfälle	
			☐ land- und forstwirtschaftliche Fläche	
			☐ Gemeinbedarfsfläche	
Verpflichtung Der Antragsteller verpflichtet sich, die ihm mitgeteilten Daten aus der Kaufpreissammlung nur für den angegebenen Zweck zu verwenden. Die Weitergabe der Daten ist nicht zulässig.			☐ sonstige Fläche	
Datum Unterschrift des Antragstellers Antrag aufgenommen durch				
Die Kosten trägt:				
Kostenvorschuß	Höhe DM	Kostenbuch (Tit.)	veranlaßt	eingegangen
nicht erforderlich				

=====

Geschäftsstelle des Gutachterausschusses
für Grundstückswerte für den Bereich
des Landkreises

AUSKUNFT AUS DER KAUFPREISSAMMLUNG
Grundstücksart: bebaute Baufläche (bb)

=====

Auftrag: bb1
Ausgabedatum: 15.06.90
(Mehrfamilienhäuser 1988)

AUSGABE DES SELEKTIONSANSATZES

Element Nr.	Name des Elementes	Elementausprägungen	
		von	bis
1007	Gemeinde/Gemeindeteil	21	21
2001	Datum (TTMMJJ)	010188	311288
2002 *)	Anlaß d. Eigentumsübergangs	1	1
2003 *)	Veräußerer	1	1
2004 *)	Erwerber	1	1
2007 *)	Ungew. und pers. Verhältnisse	0	0
2009 *)	Entstehung d. Kaufpreises	1	1
3001 *)	Objektselbständigkeit	1	1
3002	Preisbest. Grundstücksart	114	114
3003 *)	Weitere wertbeeinfl. Umstände	1	1
3201	Gebäudeart	16	16
3204	Baujahr	1880	
3301 *)	Vertragsart Erbbaurecht	0	0

*) Standardbelegung

Geschäftsstelle des Gutachterausschusses
für Grundstückswerte für den Bereich
des Landkreises

AUSKUNFT AUS DER KAUFFREISSAMMLUNG

Grundstücksart: bb

Auftrag: bbl

Ausgabedatum: 21.06.90

(Mehrfamilienhäuser)

LISTE MIT 19 KAUFFALLEN VON BEBAUTEN BAUFLÄCHEN

(Schlüssel der Elementausprägungen siehe Anlage)

Gemeindeteile: 21

Element Nr.	Name des Elementes	Kauffall Nr.	
		1	2
1007	Gemeinde/Gemeindeteil	21	21
2001	Datum (MM.JJJJ)	07.1988	09.1988
3242	Vertragsart Wohn-/Teileigentum		
2002	Anlaß d. Eigentumsübergangs	1	1
2003	Veräußerer	1	1
2004	Erwerber	1	1
2008	Gesamtkaufpreis	380000	390000
2009	Entstehung d. Kaufpreises	1	1
2007	Ungew. und pers. Verhältnisse		
3002	Preisbest. Grundstücksart	114	114
3001	Objektselbständigkeit	1	1
3003	Weitere wertbeeinfl. Umstände	1	1
3101	Fläche (100 m2)	3	3
3126	Ecklage		
3130	Bodenrichtwert Bauland	580.0	310.0
3130/2	BRWB beitragsrechtl. Zustand	2	SA
3103	Beitragsrecht. Zustand	2	2
3106	Zul. Art der baul. Nutzung	W	W
3201	Gebäudeart	16	16
3207	Stellung des Gebäudes	4	4
3204	Baujahr	1900	1900
3205	Jahr durchgr. Veränderungen	1950	1954
3202	Gebäudekonstruktion	6	6
3203	Dachform		
3208	Zahl der oberird. Vollgeschosse	3	4
3209	Kellergeschoß	100	100
3210	Dachgeschoßausbau		
3212	Wohnfläche	300	648
3213	Gewerbliche Nutzfläche	0	0
3218	Umbauter Raum		
3219	Zahl der Wohnungen	5	9
3233	Garagen im Gebäude		2
3234	Garagen als Nebengebäude		
3244	Stockwerk		
3220	Jahresnettokaltmiete	0	33166
3221	Förderung m. öffentl. Mitteln		101

Anlage 3: Liste zur Auskunft

Praktikanten in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung

Von Hans-Peter REUSSE

1 Allgemeines

Praktika unterschiedlichen Inhalts und verschiedener Dauer sehen heute etliche Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Länder oder Schulen als Zugangsvoraussetzung für Hochschulstudien oder als Bestandteil allgemeinbildender Schulabschlüsse (Fachoberschulen – FOS) vor. Die entsprechenden Bestimmungen sind in den letzten Jahren so häufig geändert worden, daß sie für den mit Einstellungs- und Ausbildungsfragen befaßten Personenkreis nur schwer auffindbar und zu handhaben sind. Im folgenden sind daher die z. Z. vorgeschriebenen Praktika im Vermessungswesen und in der Kartographie mit den jeweils geltenden Grundlagen schulform- und standortweise für einige Schulen zusammengestellt worden.

2 Zugang zum Studium

Nach § 37 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes (NHG) in der Neufassung vom 14. 6. 1989 (Nieders. GVBl. S. 223) ist berechtigt zum Studium an einer

- a) *wissenschaftlichen Hochschule*, wer die allgemeine Hochschulreife im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes erworben hat oder wer eine vom Kultusministerium (MK) als gleichwertig anerkannte Schulbildung nachweist;
- b) *Fachhochschule*, wer die allgemeine Hochschulreife, die fachgebundene Hochschulreife, die Fachhochschulreife oder wer eine vom MK als gleichwertig anerkannte Vorbildung nachweist.

Die Praktika selbst haben ihre Grundlagen im NHG (§ 16 Abs. 4, § 37 Abs. 6) oder in anderen Sonderbestimmungen.

Für den Zugang zu den Hochschulen anderer Bundesländer bestehen entsprechende Regelungen.

3 Wissenschaftliche Hochschulen

Studiengänge des Vermessungswesens sind an folgenden Universitäten (Uni) eingerichtet:

Technische Hochschule *Aachen* (bis 4. Semester),

Technische Uni *Berlin*,

Uni *Bonn*,

Technische Uni *Braunschweig* (bis 4. Semester),

Technische Hochschule *Darmstadt*,

Uni *Hannover*,

Uni *Karlsruhe*,

Uni *Stuttgart*,

Uni der Bundeswehr *München* (für Offiziersanwärter).

Für die niedersächsischen Universitäten *Hannover* und *Braunschweig* sind gemäß Verordnung über den Nachweis einer praktischen Ausbildung für ein Studium an wissenschaftlichen und künstlerisch-wissenschaftlichen Hochschulen vom 11. 7. 1980 (Nieders. GVBl. S. 259), zuletzt geändert durch Verordnung vom 8. 10. 1984 (Nieders. GVBl. S. 238), *vor* Aufnahme des Studiums eine praktische Ausbildung von 12 Wochen vorgeschrieben.

Wie diese Ausbildung gestaltet sein muß, um den Anforderungen der Hochschulen zu genügen, soll in einer *Praktikantenordnung* geregelt werden. Sie ist als Anlage zu einer *Studienordnung* beabsichtigt und liegt bisher nur für die Uni Hannover im Entwurf (Anlage 1) vor.

Der RdErl. d. MI vom 18. 5. 1971 – GültL 141/31 – (Nds. MBl. S. 647), in dem unter Bezug auf frühere Bestimmungen des VermKatG vom 8. 11. 1961 sowie der VermRefAPVO vom 30. 1. 1968 die praktische Tätigkeit von Hochschulbewerbern geregelt gewesen ist, gilt formell nicht mehr. Wegen der geänderten Rechtslage nach dem NHG ist diese Verwaltungsvorschrift bereits im Jahre 1980 in der GültL gestrichen worden.

4 Fachhochschulen

Folgende Fachhochschulen (FH) verfügen über den hier in Rede stehenden Studiengang Vermessungswesen:

Berlin	Mainz
Bochum	München
Essen (UG-H)	Oldenburg
Frankfurt	Stuttgart
Hamburg	Würzburg
Karlsruhe	

Die FH Berlin, Karlsruhe und München haben außerdem den Studiengang Kartographie eingerichtet.

Die Niedersächsische Vermessungs- und Katasterverwaltung hat in der Regel mit Studienbewerbern der FH *Oldenburg*, *Berlin* und *Hamburg* zu tun; die weiteren Ausführungen bleiben daher übersichtshalber auf diese FH beschränkt.

4.1 FH Oldenburg

Gemäß Verordnung über den Nachweis einer praktischen Ausbildung für ein Studium an einer FH vom 3. 9. 1986 (Nieders. GVBl. S. 302), geändert durch Verordnung vom 6. 4. 1989 (Nieders. GVBl. S. 181), haben alle Bewerber *vor* Aufnahme des Studiums eine fachbezogene praktische Ausbildung von *sechs Monaten* nachzuweisen. Die FH entscheidet gemäß § 2 dieser Verordnung, ob eine bestimmte praktische Ausbildung für den Studiengang fachbezogen ist. Eine Ausbildung zum Vermessungstechniker nach BBiG oder die praktische Ausbildung im Rahmen der Klasse 11 der FOS wird angerechnet.

Nach Änderung des NHG beträgt die Regelstudienzeit gemäß § 16 Abs. 4 in der Regel nunmehr *vier Jahre* einschließlich einer berufspraktischen Tätigkeit von in der Regel einem Jahr. Die FH Oldenburg wird diese Möglichkeit realisieren, indem während des Studiums nach

dem vierten oder fünften »Theoriesemester« und am Schluß des Studiums für die »Diplomarbeit« ein Praxissemester von jeweils 26 Wochen zu absolvieren ist. Die Einzelheiten enthält ein Merkblatt der FH, das mit RdErl. d. MI vom 23. 3. 1990 – Az. 55-23045/1 – an die nachgeordneten Behörden versandt worden ist. Nähere Festlegungen zur Dauer und zur inhaltlichen Ausgestaltung werden demnächst gemäß § 17 Abs. 2 NHG in der Studienordnung von der FH getroffen.

4.2 FH Hamburg

Nach der noch geltenden »Vorläufigen Teilstudienordnung« der FH ist vor Aufnahme des Studiums ein *Grundpraktikum* von 24 Wochen entsprechend der Richtlinie (Anlage 2) abzuleisten; eine Berufsausbildung oder das Vermessungspraktikum während der Klasse 11 der FOS werden angerechnet.

Die »Vorläufige Teilstudienordnung« sieht außerdem ein *Hauptpraktikum* von 20 Wochen vor, das zwischen dem vierten und fünften Semester der Regelstudienzeit liegt. Die Richtlinie (Anlage 2) regelt die besonderen Modalitäten.

4.3 TFH Berlin

Immatrikulationsvoraussetzung für alle Bewerber ist eine praktische Vorbildung von mindestens 26 Wochen. Anerkennungen und Anrechnungen sind vorgesehen. Für Studienbewerber des Fachbereichs Vermessungs- und Kartenwesen ist eine besondere *Ordnung* mit spezifischen Ausbildungsinhalten für die Studiengänge *Vermessungswesen* und *Kartographie* erlassen worden (Anlagen 3 und 4). Beide Studiengänge schreiben außerdem ein *praktisches Studiensemester* vor, das in der Regel nach dem vierten Fachsemester als fünftes Semester durchgeführt wird. Nach der Ordnung der TFH umfaßt die praktische Tätigkeit in Ausbildungsstellen einen zusammenhängenden Zeitraum von 18 Wochen. Für die inhaltliche Gestaltung gelten die entsprechenden Richtlinien zu den Studienordnungen (Anlage 5). Zwischen der Ausbildungsstelle sowie dem Studenten und der TFH ist ein Ausbildungsvertrag zu schließen.

5 Fachoberschule

Grundlage niedersächsischer FOS sind die in *Anlage XI* zur Verordnung über Berufsbildende Schulen vom 7. 6. 1990 (Nieders. GVBl. S. 157) enthaltenen »Ergänzenden und abweichenden Vorschriften für die Fachoberschule«. Danach ist *während der Klasse 11* eine praktische Ausbildung in außerschulischen Einrichtungen an *vier Tagen* in der Woche durchzuführen. Die Schule übt die Aufsicht hierüber aus. Wie die praktische Ausbildung zu gestalten ist, enthalten die mit RdErl. des MK vom 17. 7. 1990 (Nds. MBl. S. 794) herausgegebenen »Ergänzenden Bestimmungen zur oben genannten Verordnung«; hier die Nr. 4.2.3 FOS Technik – Schwerpunkt Vermessung – (Anlage 6).

Der diesen Gegenstand regelnde RdErl. des MI vom 9. 7. 1971 – GültL 141/32 – (Nds. MBl. S. 989) ist obsolet, da die frühere Ermächtigungsnorm mit dem NVermKatG entfallen ist; der RdErl. soll bei Fortschreibung der GültL gelöscht werden.

6 Zusammenfassung

Die Regelungen der einzelnen Hochschulen für geforderte Praktika sind verschieden. Zugangsvoraussetzung für die Universitäten Hannover und Braunschweig sind 12 Wochen, für die FH 24 oder 26 Wochen praktische Ausbildung. Hinzu kommen an FH Praxissemester zwischen 18 und 26 Wochen.

Einer besonderen Verwaltungsvorschrift für die Vermessungs- und Katasterverwaltung bedarf es nach Meinung des Verfassers nicht; FO-Schüler und Studenten verbleiben in ihrem Status. Ob Ausbildungs- oder Praktikantenverträge abzuschließen sind und ob das Zeugnis über das abgeleistete Praktikum ausreicht, hängt von den Forderungen der Schule ab.

Praktikantenordnung

für Studienbewerber der Fachrichtung Vermessungswesen an der Universität Hannover

1 Ziel des Praktikums

Das Praktikum soll dem Praktikanten den für den wissenschaftlichen Studiengang Vermessungswesen an der Universität Hannover erforderlichen allgemeinen Einblick in die Aufgabenbereiche des Vermessungsberufs geben und ihn mit einfacheren Vermessungs- und Berechnungsmethoden vertraut machen.

2 Ausbildungsstellen

Als Ausbildungsstellen kommen in Betracht:

- a) Katasterämter
- b) Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure
- c) Stadtvermessungsämter und sonstige Vermessungsdienststellen, soweit sie von einem Diplomingenieur der Fachrichtung Vermessungswesen (wissenschaftlicher Studiengang) geleitet werden
- d) sonstige Vermessungsstellen (z. B. Vermessungsbüros) nach vorheriger Genehmigung durch das Praktikantenamt.

Mindestens 4 Wochen des Praktikums müssen bei einer der unter a) oder b) angegebenen Ausbildungsstellen abgeleistet werden.

3 Dauer des Praktikums

Das Praktikum dauert 12 Wochen und muß dem Studium vorausgehen. Das Studium beginnt ausschließlich mit dem Wintersemester.

Wenn der Bewerber nachweist, daß er aus Gründen, die er nicht selbst zu vertreten hat, das Praktikum vor Studienbeginn nicht oder nicht vollständig ableisten konnte, kann eine Ausnahmegenehmigung erteilt werden. Hierüber entscheidet das Praktikantenamt der Fachrichtung Vermessungswesen. In jedem Fall muß das vollständige Praktikum bis zum Beginn des 3. Studiensemester abgeleistet werden.

4 Ausbildungsplan

Der Praktikant ist von der Ausbildungsstelle mit folgenden Arbeiten vertraut zu machen:

4.1 Instrumentenkunde, Ausführung von Vermessungen:

Handhabung der gebräuchlichen Vermessungsinstrumente und -geräte; Vermessung mit Geräten zur Messung von Strecken, Horizontal- und Vertikalrichtungen und Höhenunterschieden.

4.2 Vermessungstechnisches Kartieren und Rechnen:

Kartieren mit verschiedenen Geräten; Flächen-, Koordinaten- und andere einfachere Berechnungen mit nicht vorprogrammierten Rechenhilfsmitteln; Vervielfältigungsverfahren.

4.3 Der Praktikant soll selbstständig je eine kleinere Lage- und Höhenmessung von der Aufnahme bis zur Kartierung ausführen und einen Vermessungsriß mit der vorgeschriebenen Beschriftung anfertigen. Bei Beachtung der in der Anlage gegebenen Kriterien wird diese Arbeit als eine Studienleistung zur Lehrveranstaltung »Einführung in die Kartographie« anerkannt.

5 Beschäftigungsnachweis und Zeugnis

5.1 Der Praktikant führt ein Berichtsheft, in das wöchentlich und zusammenfassend die Tätigkeiten und Anmerkungen dazu einzutragen sind. Das Berichtsheft ist vom Leiter der Ausbildungsstelle oder dem von ihm Beauftragten abzuzeichnen.

5.2 Nach Abschluß der Ausbildung stellt die Ausbildungsstelle ein Zeugnis aus, in dem Art und Dauer der während des Praktikums durchgeführten Tätigkeiten zu bescheinigen sind.

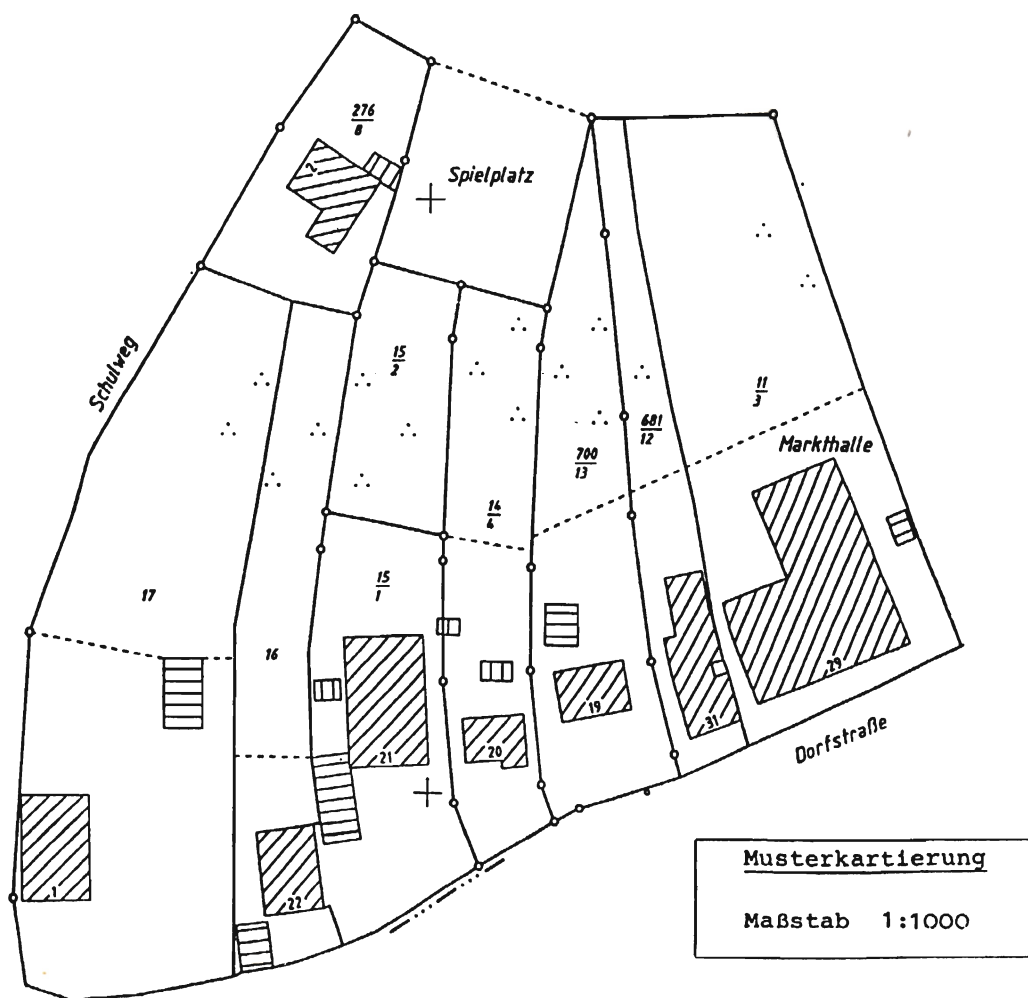
Anlage 1

Anlage zum Entwurf der Praktikantenordnung

Die während des Praktikums selbständig angefertigten Arbeiten »Vermessungsriß« und »Lagekartierung« können beim Institut für Kartographie als Übungsleistungen im Rahmen der Veranstaltung »Einführung in die Kartografie« anerkannt werden.

Voraussetzung für die Anerkennung ist, neben der Bescheinigung durch die Ausbildungsstelle gemäß Nr. 43 der Praktikantenordnung, daß die Arbeiten nach den jeweils geltenden Zeichenvorschriften des Bundeslandes, dem die Ausbildungsstelle angehört, angefertigt werden.

Der Umfang der Übungsarbeiten soll mindestens dem abgebildeten Ausschnitt aus der Musterkarte 1 : 1000 der »Zeichenvorschrift für das Flurkartenwerk und für Risse« der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung entsprechen.



**Richtlinien für das
 Grundpraktikum und Hauptpraktikum**

Richtlinien zum Grundpraktikum

1. Vermessungstechnisches Zeichnen und Kartieren

Anfertigen von Rissen und Plänen,
 Kartierungen in verschiedenen Maßstäben einschließlich Ausarbeitung
 und Beschriftung nach den Zeichenvorschriften

4 Wochen

2. Örtliche Vermessungsarbeiten (einschließlich Feldbuchführung)

Handhabung von Meßgeräten und Meßwerkzeugen,
 Vermarkungen, Aufsuchen und Einmessung von
 Vermessungsfestpunkten, Arbeiten im Aufnahmenetz,
 Lagevermessungen, Bautechnische Vermessungen

16 Wochen

3. Vorbereitung und Auswertung von Vermessungsarbeiten

Grundlagen des vermessungstechnischen Rechnens,
 u. a. Koordinaten-, Flächen- und Massenberechnungen,
 Vorbereitung von Vermessungen einschließlich Aufstellung von Absteckrissen

4 Wochen

Summe: 24 Wochen

Das Praktikum muß bei Vermessungsbehörden, Öffentlich bestellten Vermessungsingenieuren oder Vermessungsbüros, die von einem Dipl.-Ing. der Fachrichtung Vermessungswesen geleitet werden müssen, abgeleistet werden.

Das Vermessungspraktikum im 11. Schuljahr der Fachoberschule oder eine abgeschlossene Lehre wird auf das Fachhochschulpraktikum angerechnet.

Anlage 2

Richtlinien für das praktische Studiensemester (Hauptpraktikum) – Ausbildungsrichtlinien –:

1. Ziel und Durchführung des praktischen Studiensemesters (Hauptpraktikum)

Das praktische Studiensemester (Hauptpraktikum) soll den Studenten systematisch an die anwendungsorientierte Tätigkeit des Ingenieurs durch praktische Mitarbeit in der Ausbildungsstätte heranführen. Der Student erhält damit Gelegenheit, die im theoretischen Studium zumeist in getrennten Disziplinen vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten auf Probleme der Praxis anzuwenden. Dabei soll er Einblicke in technische, organisatorische, ökonomische und soziale Zusammenhänge des Betriebsgeschehens erhalten.

Das praktische Studiensemester (Hauptpraktikum) soll die Fähigkeit des Studenten zum erfolgreichen Umsetzen wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in vorgegebenen Praxissituationen fördern sowie zur intensiveren Verzahnung von Theorie und Praxis beitragen. Von der Rückkopplung der Kontakte mit der beruflichen Praxis werden thematische und inhaltliche Anregungen für das Studium erwartet.

Das praktische Studiensemester (Hauptpraktikum) gem. § 11 der Studienordnung soll in der Studienrichtung I nach dem 4. Studiensemester in einem Block abgeleistet werden, in der Studienrichtung II nach dem 7. Studiensemester.

1.1 Mitarbeit des Studenten im Betrieb

Der Student soll praktische Aufgaben in einem Betrieb seines künftigen Berufsfeldes allein oder in einer Gruppe unter fachlicher Anleitung bearbeiten. Er ist in die Aufgabe(n), deren Randgebiete und übergreifende Zusammenhänge einzuführen. Er soll an Besprechungen, die das Aufgabengebiet betreffen, teilnehmen.

1.2 Aufgabenstellung

Das Aufgabengebiet, der zeitliche Rahmen und gegebenenfalls ein Ablaufplan sollen, um auch Aspekte der betrieblichen Entscheidungsprozesse kennenzulernen, vor Beginn des Praktikums zwischen Betrieb, Fachhochschule und Student festgelegt werden. Abweichungen davon sind nach Absprache der Ausbildungsbeauftragten des Betriebes, der Fachhochschule und des Studenten möglich. Die Aufgabenstellung soll dem Ausbildungsstand des Studenten entsprechen sowie dem Studienziel (siehe Studien- und Prüfungsordnung) und den Lernzielen des praktischen Studiensemesters (Hauptpraktikum) – siehe Studienordnung und Ziffer 1 der Ausbildungsrichtlinien – dienen. Die Aufgabenstellung soll in fachlicher und terminlicher Hinsicht für den Studenten überschaubar sein.

2. Praktikumsbegleitende Lehrveranstaltungen

Die vorbereitenden Lehrveranstaltungen dienen der Einführung in die berufliche Praxis und der Erleichterung des Übergangs vom Studium in die Praxis.

Die fachliche Betreuung soll zur Gewährleistung der qualifizierten Durchführung des Praktischen Studiensemesters beitragen. Die nachbereitenden Lehrveranstaltungen dienen der Reflexion der praktischen Erfahrung, dem Rückfluß von inhaltlichen Anregungen in das Studium und dem Erfahrungsaustausch.

2.1 Vorbereitende Lehrveranstaltungen

Durchgeführt wird mindestens eine Lehrveranstaltung, die im Semester vor Antritt der praktischen Tätigkeit im Betrieb zu besuchen ist. In ihr soll der Student auf die Arbeitssituation des Ingenieurs vorbereitet werden (z. B. Kosten- und Arbeitszeitkalkulation, Arbeitsorganisation und Menschenführung). Die Lehrveranstaltung (Seminar) umfaßt mindestens eine SWS und kann in Blöcke zusammengefaßt werden, die am Anfang des Semesters liegen.

2.2 Betreuung

Vor Beginn der praktischen Tätigkeit ist dem Professor für Praktikumsangelegenheiten der Praktikantenvertrag zur Genehmigung vorzulegen.

Während der praktischen Tätigkeit im Betrieb wird der Student von einem Hochschullehrer betreut. Die Betreuung soll mehrmals, mindestens jedoch einmal während der ersten Hälfte des Praxissemesters im Betrieb erfolgen. Sie kann im Betrieb oder durch einen Zwischenbericht erfolgen.

Ist der Betrieb, in dem das Praxissemester durchgeführt wird, mehr als 50 km vom Hochschulort entfernt, so kann an die Stelle der Betreuung im Betrieb ein Zwischenbericht des Studenten treten, der vom Ausbildungsbeauftragten abzuzeichnen ist. Der Zwischenbericht soll einen Überblick über die in der ersten Hälfte des Praxissemesters ausgeübte Tätigkeit geben. Er ist von dem betreuenden Hochschullehrer zu überprüfen.

2.3 Nachbereitende Lehrveranstaltungen

Durchgeführt wird mindestens eine Lehrveranstaltung, die im Semester nach Durchführung der praktischen Tätigkeit im Betrieb zu besuchen ist. In ihr sollen die Erfahrungen der Studenten aus der Praxis ausgewertet werden und aktuelle Fragestellungen aufgegriffen werden. Grundlage hierfür ist ein vom Studenten zu erstellender Abschlußbericht, der Auskunft über die durchgeführte Tätigkeit im Praxissemester gibt.

Die Lehrveranstaltung soll in Kleingruppen durchgeführt werden, und in Blöcken am Anfang des Semesters stehen.

3. Nachweis des praktischen Studiensemesters (Hauptpraktikum)

Die Bescheinigung über die erfolgreiche Ableistung des praktischen Studiensemesters (Hauptpraktikum) wird von der Fachhochschule (Beauftragte für Praktikumsangelegenheiten) ausgestellt.

Das Praxissemester gilt als nachgewiesen, wenn der Student

- eine schriftliche Bescheinigung des Betriebes vorlegt, in der die Durchführung des Praktikums entsprechend diesen Ausbildungsrichtlinien und den Absprachen des Praktikantenvertrages bestätigt wird
und
- einen vom Ausbildungsbeauftragten des Betriebes, der Dipl.-Ing. Vermessungswesen sein soll, abgezeichneten Abschlußbericht vorgelegt hat und an den vor- und nachbereitenden Lehrveranstaltungen mit Erfolg teilgenommen hat. Ausnahmen von der Regel kann der Beauftragte für Praktikumsangelegenheiten treffen.

Anlage 3

TFH Berlin

Anlage zur Ordnung für praktische Vorbildung von Studienbewerbern
für den Fachbereich 7 – Vermessungs- und Kartenwesen –

Studiengang Vermessungswesen

Ausbildungsplan

- 1 *Vermessungstechnische Grundlagen*
 - 1.1 Maßeinheiten für Längen und Winkel
 - 1.2 Koordinatensysteme
 - 1.3 Lage- und Höhenfestpunktfeld
- 2 *Durchführung von Lage- und Höhenvermessungen*
 - 2.1 Instrumente: Meßband, Winkelprisma, Theodolit, Nivellierinstrument, elektronischer Entfernungsmesser
 - 2.2 Lagevermessungen nach verschiedenen Verfahren (Rißführung, Zeichenvorschriften)
 - 2.3 Höhenvermessungen nach verschiedenen Verfahren
 - 2.4 Absteckungsarbeiten nach Lage und Höhe
- 3 *Durchführung von vermessungstechnischen Berechnungen*
 - 3.1 Einfache Koordinatenberechnung (z. B. Kleinpunktberechnung)
 - 3.2 Hilfsberechnungen (z. B. Höhe und Höhenfußpunkt)
 - 3.3 Flächenberechnungen
 - 3.4 Höhenberechnungen
 - 3.5 Berechnung von Absteckungselementen
- 4 *Anfertigung und Fortführung großmaßstäbiger Karten, Pläne, Risse*
 - 4.1 Ausarbeitung von Rissen (siehe auch 2.2)
 - 4.2 Kartieren nach Koordinaten und Feldmaßen (Zeichenvorschriften)
- 5 *Aufbau und Organisation des Vermessungswesens, insbesondere der Ausbildungsstätte*
- 6 *Einsatz der automatisierten Datenverarbeitung*

Abweichungen vom Ausbildungsplan können zugelassen werden, wenn die Ausbildungsstätte keine Möglichkeiten zur vollständigen Erfüllung hat.

TFH Berlin

Anlage zur Ordnung für praktische Vorbildung von Studienbewerbern
für den Fachbereich 7 – Vermessungs- und Kartenwesen –

Studiengang Kartographie

Ausbildungsplan

- 1 *Kartenkundliche Grundlagen*
 - 1.1 Größe und Gestalt der Erde
 - 1.2 Kartenmaßstab
 - 1.3 Hilfsflächen für Netzabbildungen
 - 1.4 Graphische Bausteine
- 2 *Materialien und Arbeitsgeräte*
 - 2.1 Zeichenträger
 - 2.2 Zeichenmittel
 - 2.3 Zeichengeräte und -hilfsmittel
- 3 *Zeichen- und Gravurfertigkeiten*
 - 3.1 Zeichnen von Kartenschriften
 - 3.2 Zeichnen von Signaturen
 - 3.3 Zeichnen eines Kartenausschnitts
 - 3.4 Gravur von ein- und mehrlinigen Kartenelementen
- 4 *Grundlagen der Kartenvervielfältigung*
 - 4.1 Lichtpause
 - 4.2 Folienkopie (ein- und mehrfarbig)
 - 4.3 Filmkopie
 - 4.4 Reprofotografie

Abweichungen vom Ausbildungsplan können zugelassen werden, wenn die Ausbildungsstätte keine Möglichkeiten zur vollständigen Erfüllung hat.

TFH Berlin

Anlage

zur Studienordnung des Fachbereichs 7 für den *Studiengang Vermessungswesen*

Richtlinien für die inhaltliche Gestaltung der praktischen Ausbildung für die praktischen Studiensemester gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 1 OpraSt

- a) Ausbildungsbereiche und -inhalte für folgende Arbeitsbereiche sind für die praktische Ausbildung der Studenten besonders geeignet:
- Einrichtung und Fortführung des Liegenschaftskatasters
 - Schaffung und Erhaltung des Lage- und Höhenfestpunktfeldes
 - Topographische Aufnahmen
Planung, Absteckung und Überwachung von Bauvorhaben
 - Entwurf und Herstellung von Plänen und Karten
 - EDV im Vermessungswesen

Die Ausbildungsinhalte ergeben sich weitgehend durch die Aufgaben und die Möglichkeiten der Ausbildungsstellen.

b) Spezieller Ausbildungsplan

Der Ausbildungsplan für den einzelnen Praxisplatz soll vorsehen, daß der Student

- möglichst zwei verschiedene Arbeitsbereiche kennenlernt,
- in jedem Arbeitsbereich mindestens 8 Wochen tätig ist,
- an der Lösung ingenieurmäßiger Aufgaben oder Teilaufgaben unter Anleitung beteiligt wird und auch selbständig Arbeiten ausführt.

Anlage

zur Studienordnung des Fachbereichs 7 für den *Studiengang Kartographie*

Richtlinien für die inhaltliche Gestaltung der praktischen Ausbildung im Rahmen des praktischen Studiensemesters**a) Ausbildungsbereiche und -inhalte**

Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studenten im Rahmen des praktischen Studiensemesters geeignet sind, gelten

- Zeichnung und Gravur von Kartenoriginalen
- Konstruktionen und Entwürfe
- Redaktionelle Arbeitsvorbereitung
- Mitwirkung bei der Projektierung von kartographischen Objekten
- Korrekturlesungen und Kontrolle

Die Ausbildungsinhalte ergeben sich weitgehend durch die Aufgaben der verschiedenen Betriebsbereiche und die Möglichkeiten der Ausbildungsstellen.

b) Spezieller Ausbildungsplan

Der Ausbildungsplan für den einzelnen Praxisplatz soll vorsehen, daß der Student:

- in der Regel zwei verschiedene Arbeitsbereiche kennenlernt,
- in jedem Arbeitsbereich mindestens 6 Wochen tätig ist,
- eine Erläuterung über die Einordnung seines jeweiligen Arbeitsbereichs in den gesamten Betriebsablauf erhält und
- an der Lösung klar beschriebener ingenieurmäßiger Aufgaben oder Teilaufgaben unter Anleitung beteiligt wird, wobei das vom Studenten im bisherigen Studium erworbene Wissen angemessen zu berücksichtigen ist.

Ergänzende Bestimmungen zur Verordnung über Berufsbildende Schulen (EB-BbS-VO)

Erl. d. MK v. 17. 7. 1990 – GültL 193/59 –
(Auszug aus dem Nds. MBl. S. 794, 839, 841 und 842)

XI. Fachoberschule

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Wird an einer Schule die Fachoberschule mit verschiedenen Fachrichtungen geführt und kann auf Grund sinkender Schülerzahlen eine Fachrichtung nicht allein aufrechterhalten werden, können die Schüler in den Fächern des allgemeinen Lernbereichs gemeinsam unterrichtet werden. Dabei muß die Zahl der Schüler im Unterricht in den Fächern des fachrichtungsbezogenen Lernbereichs jedoch mindestens acht betragen.

1.2 Über die nach den Stundentafeln zu erteilenden Unterrichtsfächer hinaus können an der Fachoberschule mit Vollzeitunterricht Wahlangebote mit bis zu wöchentlich zwei Unterrichtsstunden in der Klasse 11 und bis zu vier Unterrichtsstunden in der Klasse 12 gemacht werden.

4 Fachoberschule – Technik –

4.1 Stundentafel

Unterrichtsfächer	Zahl der Wochenstunden			
	Vollzeitunterricht		Teilzeitunterricht	
	Klasse 11	Klasse 12	Klasse 12 Schuljahr 1	2
Allgemeiner Lernbereich				
Deutsch	1	4	2	2
Gemeinschaftskunde	1	2	1	1
Sport	0,5	2	0,5	0,5
Religion	0,5	1	0,5	0,5
Englisch	1	4	2	2
Mathematik	2 ¹	5 ¹	2	2
Physik	–	2	1	1
Chemie	–	2	1	1
Fachrichtungsbezogener Lernbereich				
Technologie	2	4	2	2
Techn. Zeichnen/Darstellende Geometrie	2	3	1	2
Mechanik	–	3	2	1
Unterrichtsstunden pro Woche	10	32	15	15

¹Davon ist eine Unterrichtsstunde pro Woche mit speziellen Inhalten dieser Fachrichtung zu erteilen.

4.2 Praktische Ausbildung

Die praktische Ausbildung soll als Praktikum nach folgendem Plan abgeleistet werden:

4.2.3 Schwerpunkt Vermessung

Vermessungstechnisches Zeichnen und Kartieren	12 Wochen
Benutzung der Zeichen- und Kartiergeräte, Anfertigungen von Rissen, großmaßstäbigen Zeichnungen und Kartierungen nach den Zeichenvorschriften, Vervielfältigungsverfahren	
Vermessungstechnisches Rechnen, Auswertung von Vermessungen	14 Wochen
Grundlagen des vermessungstechnischen Rechnens, Flächen-, Koordinaten- und andere einfachere Berechnungen, Rechenhilfsmittel und Rechen-vordrucke, Vorbereitung und Auswertung von Vermessungen	
Vermessungen zur Fortführung und Neueinrichtung der Landesvermessung und des Liegenschaftskatasters	15 Wochen
Handwerksmäßige Arbeiten (Vermessungsgehilfe): Setzen von Grenz- und Vermessungsmarken, Streckenmessung, Handhabung und Pflege der einfachen Vermessungsgeräte, Teilnahme an einfachen Lage- und Höhenvermessungen, Handhabung der gebräuchlichsten Vermessungsinstrumente (mechanische und optische Streckenmeßgeräte, Prismen, Nivelliere, Theodolite, Tachymeter), Grundstücksvermessungen (auch i. V. m. dem Polygon- und dem Vermessungsliniennetz), Gebäudeeinmessungen, topographische Aufnahmen nach Lage und Höhe (im allgemeinen nur für Maßstäbe 1 : 5000 und größer), Aufschreiben örtlicher Vermessungsergebnisse in Risse und Vordrucke	
Ingenieurtechnische Vermessungen	6 Wochen
Geländeaufnahmen für Bauvorhaben, Absteckungen, bautechnische Vermessungen einschließlich Auswertung, Herstellung von Bestandsplänen und dergleichen	
Gesamtausbildung	47 Wochen
Urlaub bis zu	5 Wochen
	52 Wochen

Alle Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung der Beamten neu

Von Hans-Peter REUSSE

Mit der Neufassung der Verordnung über die Ausbildung und Prüfung des mittleren vermessungstechnischen und mittleren kartographischen Verwaltungsdienstes (APVOmvkVwD) sowie der Durchführungsvorschriften (DV) vom 12. September 1990 liegen alle den Beamtennachwuchs betreffenden Bestimmungen neueren Datums vor. An dieser Stelle soll über das berichtet werden, was nicht ohne bestimmte Detailkenntnisse aus den Vorschriften ablesbar ist.

1 Vorschriften

- APVOhtechVwD v. 20. 7. 1989 (Nieders. GVBl. S. 295),
i. d. F. v. 29. 3. 1990 (Nieders. GVBl. S. 138)
DV v. 20. 7. 1989 (Nds. MBl. S. 762)
- APVOgvkVwD v. 6. 3. 1989 (Nieders. GVBl. S. 57)
DV v. 6. 3. 1989 (Nds. MBl. S. 236)
- APVOmvkVwD v. 12. 9. 1990 (Nieders. GVBl. S. 432)
DV v. 12. 9. 1990 (Nds. MBl. S. 1090)

APVO'en und DV tragen jeweils dasselbe Datum.

2 Höherer Dienst

Hierzu siehe Ausführungen von Kertscher/Reuße in Heft 2/1990 der Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (S. 130).

Die Änderung der APVO v. 29. 3. 1990 ist für Vermessungsreferendare ohne Belang; sie ist erforderlich gewesen, weil sich für die Fachrichtungen »Hochbau« sowie »Maschinen- und Elektrotechnik« Zuständigkeiten verändert und weil die früheren Wasserwirtschaftsämter neue Behördenbezeichnungen erhalten haben.

3 Gehobener und mittlerer Dienst

3.1 Novellierungsgründe

Beide APVO'en sind einem Votum der Arbeitsgruppe Rechtsvereinfachung der Niedersächsischen Staatskanzlei folgend vereinheitlicht, vereinfacht und gestrafft worden; Entbehrliches und Rechtsnormunwürdiges ist entfallen oder in die DV übernommen worden. Dies ist allerdings teilweise zu Lasten der »Lesbarkeit« der Rechtsvorschrift gegangen.

3.2 Ausbildungsdauer

Im gehobenen Dienst ist es bei der bisherigen Dauer von *einem* Jahr verblieben. Gemäß § 27 Abs. 3 NLVO sind auf den Vorbereitungsdienst von drei Jahren zwei Jahre der Studienzzeit des für die Laufbahn geeigneten Studienganges anzurechnen. Hieraus resultiert der in § 6 der APVO enthaltene sogenannte »Restvorbereitungsdienst« von einem Jahr.

Im mittleren Dienst ist die bisher in § 7 Abs. 3 der APVO enthaltene Kürzungsmöglichkeit z. B. beim Nachweis des Realschulabschlusses und einer Berufsausbildung nach BBiG entfallen, weil dies bereits nach der Verordnung über die Berufsausbildung zum Vermessungstechniker zu einer kürzeren Ausbildung führt.

Die Möglichkeit, den Vorbereitungsdienst aus wichtigen Gründen (z. B. wegen längerer Krankheit) verlängern zu können, ist nicht mehr in den APVO'en enthalten; dies vollzieht sich nach den Bestimmungen des § 15 NLVO.

3.3 Bedarfslaufbahnen

Beide APVO'en regeln im Gegensatz zu der APVO des höheren Dienstes die Ausbildung und Prüfung in sogenannten »Bedarfslaufbahnen«; dies ist kein beamtenrechtlich definierter Begriff. Was gemeint ist, soll im folgenden verdeutlicht werden:

Die früheren APVO'en (§ 30 gehobener Dienst/§ 31 mittlerer Dienst) enthielten Regelungen über das Rechtsverhältnis der Beamten nach bestandener Laufbahnprüfung. Dies regeln die neuen Vorschriften nicht, obwohl sich dadurch materiell nichts ändert. Gemäß § 40 Abs. 2 NBG endet ein Beamtenverhältnis auf Widerruf mit der Ablegung der Prüfung, frühestens jedoch mit dem allgemeinen oder im Einzelfall festgesetzten Ablauf des Vorbereitungsdienstes *nur*, wenn es durch Rechtsvorschrift bestimmt ist. Das heißt aber nicht, daß der einmal in diese Laufbahnen eingestellte Beamte einen »Rechtsanspruch« auf dauernde Verwendung besäße. Die mögliche Entlassung bei fehlender Bewährung in der Probezeit findet in § 39 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 NBG ihre Grundlage.

3.4 Ausbildungs- und Prüfungsnachweise

Nach beiden APVO'en werden künftig keine Ausbildungsnachweise und keine Aufsichtsarbeiten während der Ausbildung mehr gefordert. Das schließt aber nicht aus, daß dennoch Nachweise (z. B. Vorträge, Fallbearbeitungen) abverlangt werden, um die Leistungen und den Befähigungsstand des Anwärters zutreffend beurteilen zu können.

3.5 Einführungslehrgänge

Für den gehobenen Dienst der Vermessungs- und Katasterverwaltung (VuKV) ist zu Beginn der Ausbildung jeweils ein zentraler Einführungslehrgang von einer Woche bei der Bezirksregierung Hannover eingerichtet worden. Das entspricht einem praktischen Bedürfnis, weil die Anwärter bei ihrer Einstellung in der Regel keine Verwaltungskenntnisse mitbringen. Für den mittleren Dienst wird ein Einführungslehrgang für entbehrlich gehalten, da Kenntnisse aus der Lehrzeit als Auszubildende vorliegen dürften.

3.6 Arbeitsgemeinschaft

Für beide vermessungstechnischen Laufbahnen wird einmal im Monat eine zentrale Arbeitsgemeinschaft bei der Bezirksregierung Hannover abgehalten. Im mittleren Dienst ersetzt sie teilweise die Ausbildungsinhalte des erheblich gekürzten Verwaltungslehrgangs. Die zentralen Arbeitsgemeinschaften sind auch eingerichtet worden, weil sie sich im höheren Dienst seit vielen Jahren bewährt haben. Anwärter der kartographischen Laufbahnen können daran teilnehmen.

3.7 Gelenkte Beschäftigung

Die früher im gehobenen Dienst sich an die Ausbildungszeit anschließende gelenkte Beschäftigung von *neun* Monaten ist entfallen. Das damit primär verfolgte Ziel, die Beamten im ersten Jahr der Probezeit vor ihrer Anstellung bei mehreren Behörden mit verschiedenen Aufgaben zu beschäftigen, läßt sich nach § 7 Abs. 1 Satz 3 NLVO realisieren. Die dortige Vorschrift, die Beamten auf mehreren Dienstposten einsetzen zu sollen, schließt die Verwendung bei verschiedenen Behörden nicht aus. Anstelle der dreimonatigen Verwendung bei der Abteilung Landesvermessung des Landesverwaltungsamtes im Wege der Abordnung ist ein Monat Ausbildungszeit während des Vorbereitungsdienstes getreten.

3.8 Verwaltungslehrgänge

Die Lehrgänge finden – nach wie vor – am Studieninstitut der allgemeinen Verwaltung in Bad Münden statt. Im gehobenen Dienst dauert er etwa drei Monate, im mittleren Dienst zwei (bisher fünf) Monate. Beide Lehrgänge sind auf die Vermittlung von Rechts- und Verwaltungsgrundlagen beschränkt. Die Novellierung der APVO für den mittleren Dienst ist vor allem auch wegen der kostenhalber zu reduzierenden Unterrichtsdauer geboten gewesen.

3.9 Prüfungsausschüsse

Die Prüfungsausschüsse aller vermessungstechnischen und kartographischen Laufbahnen des mittleren und des gehobenen Dienstes sind mit beiden APVO'en auf die Bezirksregierung Hannover konzentriert worden. Damit soll ein einheitlicher und möglichst objektiver Prüfungsablauf gewährleistet werden.

4 Zusammenfassung

Alle die Beamtenausbildung in der VuKV betreffenden Vorschriften liegen damit in einem neuen einheitlichen Duktus vor. Nicht alles, was wünschenswert gewesen wäre, konnte bei der Novellierung berücksichtigt werden. Dazu sind zu viele Behörden und Stellen zu beteiligen gewesen; Kompromisse sind daher notwendig geworden. Folgendes Beispiel mag das verdeutlichen: Beide vorherigen APVO'en sind in den Jahren 1975 und 1978 von dem für das Vermessungs- und Katasterwesen zuständigen Innenminister allein erlassen worden. Die Ermächtigungsnorm dafür lag u. a. im früheren VermKatG vom 8. 11. 1961; § 3 Abs. 3 Satz 2 dieses Gesetzes ermächtigte den Innenminister zum Erlass der Vorschriften für die einheitliche Ausbildung und Prüfung des Vermessungspersonals. Das NVermKatG vom 2. 7. 1985

enthält dazu keine Bestimmungen mehr, da dies in anderen Gesetzen (NBG, NHG, NSchG, BBiG) abschließend und einheitlich geregelt ist. Für den hier in Rede stehenden Personenkreis bildet ausschließlich § 21 Abs. 2 NBG die Rechtsgrundlage. Dort ist bestimmt, daß die APVO'en vom Fachminister im Benehmen mit dem Innenminister zu erlassen sind. Beim Erlass der beiden APVO'en tritt formal der Innenminister in Doppelfunktion als Beamten- und Fachminister und der Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten als Fachminister auf. Dies wird erkennbar durch die gleichberechtigte Unterschrift beider Minister.

Kartenverzeichnis 1990/91 in neuer Form

Mit Runderlaß des Niedersächsischen Innenministeriums vom 20. 9. 1990 - 56-23 380/1 - GültL 149/177 ist das neue Kartenverzeichnis 1990/91 erschienen.

Im Gegensatz zur früheren Heftform ist das Kartenverzeichnis 1990/91 als beidseitig bedruckter großer Papierbogen herausgegeben worden, der allerdings sinnfällig gefaltet ist, so daß auch dieses Kartenverzeichnis wie ein Buch gelesen werden kann (siehe unten: »So geht's«).

Das Titelbild des mehrfarbigen Kartenverzeichnisses: 1990/91 ist traditionell gestaltet mit einem Luftbild, der Kurhannoverschen Landesaufnahme und einer Topographischen Karte 1 : 25 000. Der rückwärtige Titel enthält neben der Anschrift eine Orientierungskarte für den Weg zum Kartenvertrieb der Landesvermessung.

Die in vier Farben bedruckte Vorderseite enthält die Beschreibungen der Standardausgaben der Topographischen Landeskartenwerke, ihrer Sonderausgaben und Reproduktionen historischer Karten. Die Kartenpreise sind im wesentlichen unverändert. Neue Preise gelten ab 15. 10. 1990 lediglich für die Kurhannoversche, Gaußsche und Preußische Landesaufnahme sowie für die Karte des Landes Braunschweig.

Die vierfarbige Rückseite des Kartenverzeichnisses 1990/91 enthält eine große Blattübersicht über die Topographischen Landeskartenwerke von Niedersachsen. Anschriftenverzeichnisse und Hinweise für den Kartenbenutzer sowie Angaben über Bezugsquellen und Bezugsbedingungen vervollständigen das Kartenverzeichnis.

Das Kartenverzeichnis 1990/91 ist gefaltet und auch plano lieferbar. Es wird unentgeltlich abgegeben.

W. HENTSCHEL

Kartenverzeichnis 1990/91

So geht's:

- 1 Blättern durch die Maßstabsreihe der Standardausgaben wie in einem Buch (1. Falzfeldzeile)
- 2 Auseinanderziehen der »Ziehharmonika«,
1. Falzfeldzeile nach oben umklappen und nach hinten wegschlagen,
»Ziehharmonika« zusammenfalten
- 3 Blättern DGK 5, . . . Naturparkkarten, . . . Radwanderkarten, . . .
wie in einem Buch (2. Falzfeldzeile)
- 4 Wenden
- 5 Blättern Kurhannoversche, Gaußsche Landesaufnahme, . . .
wie in einem Buch (3. Falzfeldzeile)

und:

Auseinanderfalten des gesamten Bogens;

Rückseite enthält Blattübersicht und weitere Informationen.

Buchbesprechung

Grundstücksmarkt und Grundstückswert (GuG)

Zeitschrift für Immobilienwirtschaft, Bodenpolitik und Wertermittlung

Erscheinungsweise: 6 x jährlich; Umfang 64 Seiten; ISSN 0938-0175

Jahresabonnement: 198,- DM; Einzelpreis: 35,- DM; Luchterhand Verlag

Im Juli erreichte die Redaktion eine neue Fachzeitschrift, auf die an dieser Stelle aufmerksam gemacht werden soll.

»Grundstücksmarkt und Grundstückswert (GuG)« der in Wertermittlungskreisen durch andere Veröffentlichungen bekannten Herausgeber Kleiber, Simon und Weyers ist konzipiert als Zeitschrift für alle Zweige der Immobilienwirtschaft, der Bodenpolitik und der Wertermittlung von Grundstücken. Dem Editorial ist zu entnehmen, daß den Herausgebern eine interdisziplinäre, praxis- und serviceorientierte Fachzeitschrift vorschwebt; zur Realisierung dieses sicher anspruchsvollen Vorhabens können sich die Herausgeber auch auf einen Kreis namhafter ständiger Mitarbeiter stützen.

Der der vorliegenden Erstausgabe der GuG zu entnehmende Aufbau der Zeitschrift zeigt, daß die Schwerpunkte gebildet werden durch

- Abhandlungen über aktuelle Fragen des Grundstücksmarktes
- Berechnungs- und Bewertungsbeispiele aus der Praxis und
- einen ausführlichen und aktuellen Rechtsprechungsteil.

Der ohnehin schon hohe Informationsgehalt der GuG wird abgerundet durch

- einen ausführlichen Informationsteil über Veranstaltungen und über Verlautbarungen aus Bund, Ländern, Gemeinden und Verbänden
- aktuelle Daten (Preisindizes, Zinsentwicklungen)
- Buchbesprechungen und
- einen Veranstaltungskalender.

Die Zeitschrift GuG kann nach meinem Eindruck in der Tat als interdisziplinäres Forum der Immobilienwirtschaft, Bodenpolitik und Wertermittlung angesehen werden und spricht sicher einen entsprechend großer Kreis von Lesern an. Für den mit Fragen der Grundstückswertermittlung befaßten Leser, und somit vor allem auch für Mitglieder der Gutachterausschüsse, Mitarbeiter der Geschäftsstellen der Gutachterausschüsse und für sonstige, freiberuflich tätige Sachverständige scheint mir die Zeitschrift jedoch in besonderem Maße geeignet und lesenswert; somit sei »Grundstücksmarkt und Grundstückswert (GuG)« diesem Personenkreis wärmstens empfohlen.

P. SCHÜTZ

Personalnachrichten

Beamte des gehobenen Dienstes

I. Ernannt:

zu VermAR

VermA	Gaus	KatA Peine	14.	3. 90
VermA	Möhle	KatA Göttingen	23.	3. 90
VermA	Achnitz	KatA Gifhorn	30.	3. 90
VermA	Keller	KatA Hildesheim	28.	4. 90
VermA	Beermann	KatA Hannover	16.	5. 90
VermA	Cornelius	KatA Nienburg	17.	5. 90
VermA	Böhling	KatA Stade	13.	7. 90

zu VermA

VermOInsp	Meyer, J.	KatA Brake	19.	3. 90
-----------	-----------	------------------	-----	-------

zum KartOInsp

KartInspAnw	Prüßler	NLVwA – B 2	24.	4. 90
-------------	---------	-------------------	-----	-------

zu VermOInsp('in) z.A.

VermInspAnw'in	Begger	KatA Goslar	15.	5. 90
VermInspAnw	Köhler	KatA Gifhorn	15.	5. 90
VermInspAnw	Bartscht	KatA Göttingen	15.	5. 90
VermInspAnw	Frommhagen	NLVwA – B 3	16.	5. 90
VermInspAnw'in	Kienker	KatA Meppen	17.	5. 90
VermInspAnw	Hormann	NLVwA – B 1	18.	5. 90

II. Eingestellt:

VermInsp Anw.	Hemieoltmanns	BR Weser-Ems	1.	4. 90
VermInspAnw'in	Petermann-Schmau	BR Lüneburg	1.	8. 90

III. Versetzt:

VermA	Beermann	von der BR Hannover an das KatA Hannover	1.	3. 90
VermOAR	Olbrich	von der BR Hannover an das KatA Hameln	1.	3. 90
VermA	Strauß	von der BR Braunschweig an das KatA Salzgitter	17.	4. 90

VermOInsp	Roßkamp	vom Verm.Amt Mosbach an das KatA Delmenhorst	1.	5. 90
VmOInsp z.A.	Brümmer	von der KatA Hannover an die BR Lüneburg	15.	5. 90
VmA	Cordes	vom KatA Otterndorf an das KatA Stade	1.	7. 90
VmA	Rudschuck	vom KatA Soltau an die BR Lüneburg	1.	7. 90
VmOInsp z.A.	Brümmer	von der BR Lüneburg an das KatA Soltau	1.	7. 90
VmOInsp	Jandt	vom KatA Lüneburg an die BR Lüneburg	1.	8. 90

IV. In den Ruhestand versetzt:

VermAR	Krieger	KatA Nienburg	1.	2. 90
VermAR	Schulte	KatA Vechta	1.	5. 90
VermOAR	Duvenhorst	KatA Oldenburg	1.	5. 90
VermAR	Beenen	KatA Meppen	1.	6. 90
VermOAR	Tschirschke	BR Weser-Ems	1.	6. 90
VmAR	Ewert	KatA Stade	1.	6. 90
VermAR	Alberts	KatA Soltau	1.	8. 90

Beamte des mittleren Dienstes

I. Stelleninhaber mit Zulage gem. Fußnote 4 zur Bes.Gr. A9 BBesO:

VermAInsp	Schlichting	KatA Stade	1.	8. 90
-----------	-------------	------------------	----	-------

II. Ernannt:

zum VermHSekr				
VermOSekr	Schrader	BR Lüneburg	20.	7. 90
zum VermSekr				
VermAssist	Moesker	KatA Westerstede	23.	5. 90

Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes

Werner Seifert, Vermessungsrat im Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Warmbüchenkamp 2, 3000 Hannover 1

Dr.-Ing. Hans-Ulrich Gerigk, Leitender Vermessungsdirektor bei der Bezirksregierung Hannover – Leiter des Dezernats Vermessungs- und Katasterangelegenheiten, Am Waterlooplatz 11, 3000 Hannover 1

Klaus Kummer, Vermessungsobererrat bei der Bezirksregierung Hannover – Dezernat Vermessungs- und Katasterangelegenheiten, Am Waterlooplatz 11, 3000 Hannover 1

Ulrich Köppen, Dipl.-Ing. bei der Bezirksregierung Hannover – Dezernat Vermessungs- und Katasterangelegenheiten, Am Waterlooplatz 11, 3000 Hannover 1

Bodo Prehn, Vermessungsamtmann bei der Bezirksregierung Hannover – Dezernat Vermessungs- und Katasterangelegenheiten, Am Waterlooplatz 11, 3000 Hannover 1

Hans-Peter Reuße, Vermessungsoberamtsrat im Niedersächsischen Innenministerium, Lavesallee 6, 3000 Hannover 1

Peter Schütz, Vermessungsamtsrat im Niedersächsischen Innenministerium, Lavesallee 6, 3000 Hannover 1

Dr.-Ing. Wolfgang Hentschel, Vermessungsrat im Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Warmbüchenkamp 2, 3000 Hannover 1.

Einsendeschluß für Manuskripte

Heft 1	10. November
Heft 2	10. Februar
Heft 3	10. Mai
Heft 4	10. August