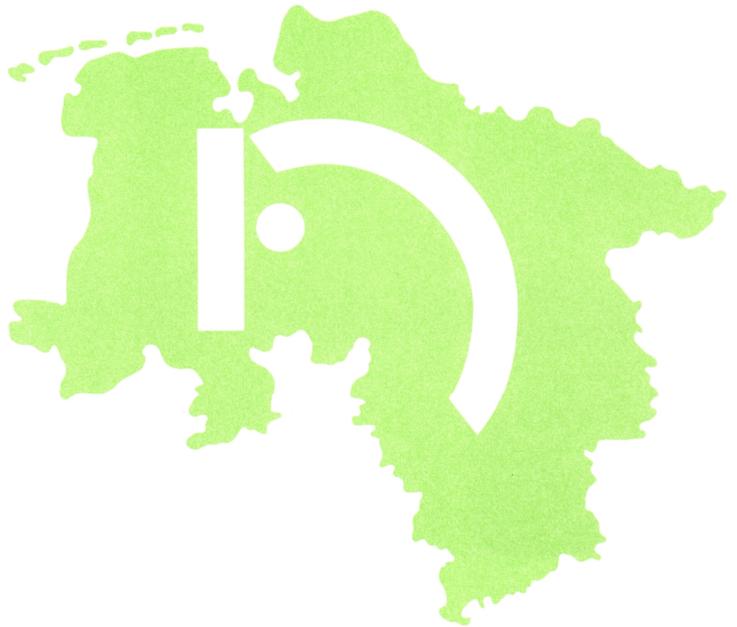


# NACHRICHTEN

*der  
Niedersächsischen  
Vermessungs-  
und  
Katasterverwaltung*



Hannover  
Nr. 3  
45. Jahrgang  
3. Vierteljahr 1995  
H 6679 F

 Niedersachsen

**NACHRICHTEN**  
der Niedersächsischen  
Vermessungs-  
und Katasterverwaltung

Nr. 3 · 45. Jahrgang  
Hannover · September 1995

Herausgegeben vom  
Niedersächsischen Innenministerium,  
Hannover

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

Schriftleitung:  
Ministerialrat von Daack,  
Lavesallee 6, 30169 Hannover  
(Niedersächsisches Innenministerium)

Verlag, Druck und Vertrieb:  
Niedersächsisches Landesverwaltungsamt  
– Landesvermessung –  
Warmbüchenkamp 2, 30159 Hannover

Erscheint einmal vierteljährlich  
Bezugspreis: 2,50 DM pro Heft zuzüglich  
Versandkosten

# Inhalt

<i>Möhl</i> Einführung der Automatisierten Geschäftsnachweise bei den Katasterämtern . . . . .	162
<i>Winter</i> GPS-Einsatz in der Photogrammetrie . . . . .	187
<i>Elsässer</i> Bündelblockausgleichung unter Nutzung von GPS-Positionen . . . . .	204
<i>Umbach</i> Luftbilder der Alliierten aus dem 2. Weltkrieg . . . . .	214
<i>Ziegenbein</i> Baulandumlegung innhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile . . . . .	218
<i>Frühauf</i> Das Siebener-Geheimnis. Alte Bräuche beim Grenzsteinsetzen und ihre Entwicklung im ehemaligen Lande Braunschweig . . . . .	223
<i>Meinert</i> Satellitenbilder aus Nachbars Garten? . . . . .	229
<i>Mixa</i> Internationales Symposium der FIG in Berlin . . . . .	231
Fachhochschule Oldenburg feiert 50jähriges Bestehen . . . . .	234
Buchbesprechungen . . . . .	235
Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes	239
Einsendeschluß für Manuskripte . . . . .	240

# Automatisierte Geschäftsnachweise – AGN

– Zur Einführung –

Von Hans-Jürgen Möhl

## Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Konzeptionelle Entwicklung
- 3 DV-technische Rahmenbedingungen
- 4 Antragsübergreifende Dateien
- 5 Antragsdatei
- 6 Systembereich Haushalt / Kasse
- 7 Systembereich Statistik
- 8 Ausblick und Auswirkungen

### 1 Einleitung

Das Niedersächsische Landesministerium hat am 23./24. Juni 1987 beschlossen, eine landesweite Aufgabenkritik durchzuführen, um die Auswirkungen von beschlossenen Stelleneinsparungen mindestens teilweise auffangen zu können. In diesem Zusammenhang ist von verschiedenen Katasterämtern vorgeschlagen worden, die Geschäftsbücher automatisiert zu führen, um dadurch Rationalisierungen beim Verwaltungsaufwand zu erzielen.

Unbestritten hatte seinerzeit der Einsatz der IuK-Technik bei der Erledigung von Fachaufgaben in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (VuKV) bereits einen hohen Stand erreicht. Mag sein, daß es aber noch eines Anstoßes bedurfte, um sich dieses Hilfsmittels auch bei Verwaltungsarbeiten zu bedienen.

Für den Einsatz der IuK-Technik im inneren Dienst der Katasterämter ist Ende 1989 aus Vertretern von Katasterämtern, von Bezirksregierungen, des Dezernats Automatisierte Datenverarbeitung (Organisation und Entwicklung) des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes und des Innenministeriums eine Arbeitsgruppe gebildet worden, die Lösungen für die Automatisierung der Geschäftsnachweise und der Kostenabrechnungen erarbeiten sollte.

Die nachfolgenden Ausführungen sind besonders für Leser gedacht, die nicht unmittelbar von der Führung der Geschäftsnachweise betroffen sind und denen das Studium eines ausführlichen, detaillierten Handbuchs zu aufwendig ist. Sollten in Einzelheiten Abweichungen zwischen diesem Artikel und der freigegebenen AGN-Version auftreten, wird um Nachsicht gebeten, da diese Ausführungen während der Test- und Freigabephase entstanden sind.

### 2 Konzeptionelle Entwicklung

Nach § 29 der Geschäftsordnung für die Katasterämter (GOKÄ) vom 1. Januar 1989 gelten für die Führung der Geschäftsnachweise besondere Vorschriften. Der Einföhrungserlaß zur GOKÄ regelt auch heute noch folgendes: Über den Arbeitsstand sind in einheitlichen Vordrucken nachfolgende Geschäftsnachweise zu führen:

- das Antragsbuch V über auszuföhrende Vermessungen und zu übernehmende Vermessungsergebnisse;
- das Antragsbuch A über Auszüge und Vielfältigungen einschließlich Auszüge aus dem Vermessungszahlenwerk;
- das Antragsbuch UZ über Unschädlichkeitszeugnisse.

Für den Geschäftsnachweis bei Lageplänen und Auszügen aus dem Gebäudenachweis gelten die besonderen Bestimmungen des Katasterbenutzungserlasses.

Die Antragsbücher sind am Jahresende nach Übertragung etwaiger Reste zu schließen.

Umfang und Inhalt der Geschäftsnachweise werden allgemein durch folgende Anforderungen bestimmt:

1. Geschäftsbuchnummern sind zu vergeben und zu verwalten.
2. Der Bearbeitungsstand der Anträge muß nachgewiesen sein, um aktuelle Aussagen

zum Antragsvolumen, dem Umfang der erledigten und der noch zu erledigenden Anträge zu erhalten, den Geschäftsablauf zu steuern und den Personal- und Geräteeinsatz zu koordinieren.

3. Die Bearbeiterin oder der Bearbeiter des jeweiligen Antrags ist zu erfassen.
4. Die Ableitung von statistischen Daten – ständig und für größere Zeitabschnitte – muß möglich sein.
5. Auf die einzelnen Anträge muß nach verschiedenen Suchkriterien zugegriffen werden können.

Diese Anforderungen an die Führung der Geschäftsnachweise sind für die einzelnen Antragsarten unterschiedlich ausgeprägt. Daher werden Geschäftsnachweise entweder in einfacher Form als Suchlisten oder als Antragsdurchschriften oder aufwendig in besonderen Vordrucken, wie zum Beispiel die Geschäftsbücher für Liegenschaftsvermessungen, geführt. Insgesamt erfüllen die bisherigen Geschäftsnachweise die Anforderungen jedoch nur eingeschränkt. Besonders nachteilig ist dabei, daß manuell geführte Geschäftsbücher nur einmal vorhanden sind. Ein schneller Überblick über den Geschäftsumfang ist aufwendig, der Zugriff zu den einzelnen Anträgen nach verschiedenen Suchkriterien umständlich. Statistische Erhebungen erfordern einen erheblichen zusätzlichen Aufwand.

In der Arbeitsgruppe »Innerer Dienst« hat bereits zu Beginn ihrer Tätigkeit Einvernehmen bestanden, daß diesen angedeuteten Nachteilen in der herkömmlichen Geschäftsbuchführung nur durch den Einsatz der IuK-Technik begegnet werden kann. Die dadurch entstehenden Vorteile wären jedoch insgesamt nicht so hoch einzuschätzen gewesen, daß es gerechtfertigt sei, allein für die Führung der Geschäftsnachweise – Antragsverwaltung im herkömmlichen Sinne – die IuK-Technik einzusetzen.

Aus dieser Erkenntnis ist das Grobkonzept entwickelt worden, mit AGN ein System aufzubauen, das erheblich mehr leisten kann als die reine Antragsverwaltung. So sollte neben der automationsgestützten Kostenabrechnung auch die Antragsbearbeitung durch AGN weitgehend unterstützt werden. In der Schlußphase der Realisierung haben sich noch neue technische Möglichkeiten in bezug auf den Bereich Haushalt/Kasse angeboten.

An dieser Stelle sollte nicht unerwähnt bleiben, daß 1990 ein Verbesserungsvorschlag des Vermessungshauptsekretärs Kristen vom Katasteramt Wolfsburg eingereicht worden ist, Kostenabrechnungen mit Hilfe eines Textverarbeitungssystems durchzuführen. Dieser Vorschlag wurde in der VuKV mit Erfolg eingeführt; das Verfahren befindet sich noch immer im Einsatz.

Das System AGN unterstützt in der vorliegenden Version folgende Bereiche:

- Antragsverwaltung im Sinne manuell geführter Geschäftsbücher,
- Adressenverwaltung,
- Unterstützung bei der Antragsbearbeitung,
- Erstellung des erforderlichen Schriftverkehrs, wie Ladungen, Bekanntgabe von Verwaltungsakten, Anfragen an andere Stellen,
- Terminüberwachung, z. B. bei Rechtsbehelfsfristen,
- Kostenabrechnungen bei vollständiger Automatisierung der Kostenordnungen, Vergabe der Einzelforderungsnummern,
- Erstellung der Leistungsbescheide einschließlich Überweisungsträger, der Kassenanordnung und der erforderlichen Listen und Übersichten,
- Speicherung aktueller oder jährlicher Statistikangaben.

Angaben zur Bearbeiterin oder zum Bearbeiter der Anträge werden bei AGN nur vorübergehend erfaßt, um z. B. ermitteln zu können, wer eine Vermessung örtlich ausführt oder auswertet. Damit soll zum einen erreicht werden, daß datenschutzrechtliche Probleme nicht auftreten. Zum anderen kann das System nicht dazu mißbraucht werden, Leistungen der einzelnen Bediensteten abzuleiten. Dadurch werden personalrechtliche Probleme bei Einführung des Systems von vornherein nicht entstehen.

An dieser Stelle sei der Hinweis angebracht, daß bei der Realisierung des Projektes von dem Grundsatz ausgegangen worden ist, alle Standardanträge mit AGN bearbeiten zu können. Sonderfälle, die nur mit einem unvertretbar großen Aufwand automationsgestützt zu erledigen wären, sind weiterhin manuell zu registrieren.

### 3 DV-technische Rahmenbedingungen

Bei AGN handelt es sich um eine Dialog-Anwendung mit Batch-Komponenten, die in das VuKV-Menüsystem eingebunden wird. Steuerungsabläufe und Bedienerführung entsprechen der Logik der Automatisiert geführten Kaufpreissammlung (AKS).

Als Hardware werden die vorhandenen Mehrplatzrechner SNI-MX 300/75 mit Bildschirmen und Druckern eingesetzt. Für die Anwendung ist folgende Software erforderlich:

- Betriebssystem UNIX V5.41
- INFORMIX-SE V4.1
- INFORMIX-SQL V4.1
- INFORMIX 4GL V4.1
- C-Entwicklungssystem
- Entwicklungssysteme für Benutzeroberflächen
- HIT V4.1
- WINGZ V1.1 (Tabellenkalkulation mit integrierter Präsentationsgraphik)

Eine graphische Übersicht über die AGN-Datenbank gibt die Abbildung 1 (Seite 169).

### 4 Antragsübergreifende Dateien

#### *Adreßdatei (Adressenverwaltung)*

Jedes Katasteramt führt eine formatierte Adreßdatei, die zu einem späteren Zeitpunkt mit anderen Verfahren über Schnittstellen verknüpft werden kann. In der Adreßdatei werden Name und Anschrift unter einer Kundennummer so gespeichert, daß sie adreßgerecht aufbereitet und die Anrede im Schriftverkehr daraus abgeleitet werden kann. Diese Daten werden außerdem dazu verwendet, um eine Annahmeanordnung entsprechend den Vorschriften des Finanzministeriums zum Kassen- und Rechnungswesen zu erstellen.

Die Adressen können antragsbezogen oder antragsunabhängig gespeichert werden. Antragsbezogene Adressen werden bei Erledigung des Antrags programmgesteuert gelöscht, antragsunabhängig gespeicherte Adressen bleiben auch erhalten, wenn dazu kein aktueller Antrag vorliegt. Antragsunabhängig gespeicherte Adressen, die regelmäßig wieder benötigt werden, sind daher nur einmal für AGN zu erfassen.

Die Adressen können zusätzlich nach ihrer Art, z. B. ÖbVI, kommunale Gebietskörperschaf-

ten, Finanzämter, Amtsgerichte, Notare oder Kreditinstitute, gekennzeichnet werden. Damit ist es möglich, Adressengleicher Art in Übersichten oder als Adreßaufkleber auszugeben.

In Verbindung mit der Datenerfassung zu den einzelnen Anträgen wird bei den Kundennummern der Hinweis angebracht, in welcher Funktion sie bei welchem Antrag beteiligt sind. Dabei wird zwischen folgenden Funktionen unterschieden:

- A = Antragstellerin, Antragsteller,
- B = Bauherr, Planungsbüro,
- E = Eigentümerin, Eigentümer,
- G = Grenznachbarin, Grenznachbar,
- K = Kostenpflichtige,
- P = Empfängerin, Empfänger besonderer Schreiben
- W = Erwerberin, Erwerber,
- S = sonstige Beteiligte.

Diese Funktionskennungen sind vor allem bei der Bearbeitung der Vermessungsanträge besonders hilfreich.

Abbildung 2 a zeigt das Beispiel einer Adreßeingabe, Abbildung 2 b die daraus adreßgerecht aufbereitete Anschrift und Anrede im Schriftverkehr (Seite 170).

#### *Datei Beantragte Flurstücke*

Dem Katasteramt sollte bekannt sein, ob für ein Flurstück, für das ein neuer Antrag aufgenommen wird, bereits ein Antrag mit gleicher oder anderer Antragsart vorliegt. Hierzu wird die Datei Beantragte Flurstücke geführt. In dieser Datei wird gespeichert, wenn zu Flurstückskennzeichen bestimmte Anträge gestellt sind und noch bearbeitet werden. Die Datei wird programmgesteuert geführt und ist einer manuellen Eingabe nicht zugänglich.

#### *Datei Kostenordnungen*

In der Datei Kostenordnungen werden die Tarifstellen und die Kostenbeträge so bereitgestellt, daß aufgrund der Kostenparameter, die zu jedem Antrag einzugeben sind, die Kostenberechnungen nach folgenden Kostenordnungen und -bestimmungen automatisiert durchgeführt werden:

- Kostenordnung für das amtliche Vermessungswesen (KOVerm);
- Gebührenordnung für Gutachterausschüsse und deren Geschäftsstellen nach dem Bau-gesetzbuch (GOGut);

- Richtlinien für die Berechnung von reproduktionstechnischen Arbeiten in der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung (Repro-Richtlinien);
- Kartenverzeichnis für die topographischen Landeskartenwerke.

### *Datei Dienststellendaten*

In der Datei Dienststellendaten werden die erforderlichen dienststellenbezogenen Daten verwaltet. Dazu gehören Kenndaten der Dienststelle (Name, Anschrift und Telefonnummer des Katasteramtes, Öffnungszeiten), Gebietsdaten der Dienststelle (Gemeinden, Gemarkungen, Grundbuchbezirke), Daten zu Haushalt/Kasse (Name und Bankverbindung der Kasse, Bereich der Einzelforderungsnummern) und Daten der Bediensteten des Katasteramtes (Name, Weiserzeichen, Telefonnummer). Außerdem werden Texte für variable Textbausteine in Ausgabeprodukten gespeichert. Die Entschlüsselungstabellen für die in den logischen Datenstrukturen enthaltenen Verschlüsselungen werden in dieser Datei verwaltet.

## **5 Antragsdatei**

Die Antragsdatei ist der zentrale Bereich der Anwendung, in der die Daten der noch zu erledigenden Anträge verwaltet werden.

AGN unterstützt folgende Antragsarten (erst teilweise realisiert):

- Antragsart A – Anträge auf Benutzung des Liegenschaftskatasters und der Nachweise der Landesvermessung,
- Antragsart E – Anträge auf Übernahme von eingereichten Liegenschaftsvermessungen,
- Antragsart G – Aufforderung zur Antragstellung auf Gebäudevermessungen,
- Antragsart L – Anträge auf Planunterlagen,
- Antragsart R – Anträge auf Bodenrichtwertauskünfte, Kaufpreisauskünfte,
- Antragsart S – Anträge auf andere Vermessungen,
- Antragsart U – Anträge auf Vermessungsunterlagen und Auszüge für Lagepläne,

Antragsart V – Anträge auf Liegenschaftsvermessungen,

Antragsart W – Anträge auf Verkehrswertgutachten,

Antragsart Z – Anträge auf Verschmelzungen.

Bei mehreren Antragsarten wird nach Antragsunterarten differenziert, um abhängig davon die Erfassung, die Benutzung, die Ausgabeprodukte und den Bereich Statistik unterschiedlich zu steuern.

Für alle Antragsarten gelten bestimmte einheitliche Grundsätze. Die zur und bei der Bearbeitung notwendigen und entstehenden Daten der Anträge werden vollständig erfaßt. Die Ausgabeprodukte sind für jede Antragsart abschließend festgelegt; sie werden programmgesteuert unter Einbeziehung des Textverarbeitungssystems erzeugt, dem Benutzer am Bildschirm angezeigt und auf Anforderung sofort oder später auf Papier ausgegeben. Die Ausgabeprodukte lösen die derzeitigen Vordrucke ab. Für jeden Antrag (außer bei den Antragsarten G und Z) ist eine Kostenberechnung durchzuführen und ein Leistungsbescheid zu erstellen. Der Leistungsbescheid besteht aus einem Titelblatt, auf dem im wesentlichen die Art der Leistungen benannt wird und der zu zahlende Endbetrag mit dem Kassenzeichen angegeben ist. In der Anlage zum Leistungsbescheid werden die Leistungen mit einem Hinweis auf die entsprechenden Tarifstellen der Kostenordnungen spezifiziert. Für bestimmte Leistungen ist Umsatzsteuer zu erheben; sie wird im Leistungsbescheid gesondert ausgewiesen. Die Daten aus Kostenberechnung und Leistungsbescheid fließen nach der haushaltmäßigen Feststellung unveränderbar automatisiert in den Systembereich Haushalt/Kasse zur weiteren Verarbeitung ein. Entsprechendes gilt für Statistikdaten, die laufend oder bei der Antragserledigung in den Systembereich Statistik übertragen werden. Die Anträge werden bei einem entsprechenden Erledigungshinweis gelöscht.

Antragsart V

– Anträge auf Liegenschaftsvermessungen –

Die Antragsart V ist von der Arbeitsgruppe »Innerer Dienst« als erstes untersucht und analysiert worden, da bei dieser Antragsart der größte Handlungsbedarf gesehen wurde. Damit hatte die Arbeitsgruppe allerdings auch die Antragsart gewählt, bei der die umfangreich-

ste Datenstruktur anfällt, die meisten Ausgabe-  
produkte entstehen, die Kostenberechnung  
einschließlich Kostenverteilung nach verschie-  
denen Kriterien aufwendig ist und umsatz-  
steuerrechtliche Aspekte zu beachten sind. Hier  
sind auch die Gründe zu suchen, warum die  
Einführung von AGN unerwartet lange ge-  
dauert hat.

Bei der Antragsart V gibt es folgende An-  
tragsunterarten:

- 1 – Zerlegung,
- 2 – Sonderung – Bildung der Flurstücke,
- 3 – Sonderung – Nachträgliche örtliche Ver-  
messung,
- 4 – Langgestreckte Anlage – Straßen, Bahn-  
linien,
- 5 – Langgestreckte Anlage – Gewässer, Deiche,
- 6 – Grenzfeststellung,
- 7 – Gebäudevermessung.

Bei der Steuerung und Koordinierung der  
Bearbeitung von Liegenschaftsvermessungen  
und für Zwecke der Statistik sind die Bear-  
beitungsstände der einzelnen Anträge von gro-  
ßer Bedeutung. Der Bearbeitungsstand wird  
aus Datenfeldern automatisiert abgeleitet.

Für die Bearbeitungsstände gilt:

- 0 = Antrag gestellt,
- 1 = Feststellung der Vermessungsreife,
- 2 = Zur Vermessung eingeteilt,
- 3 = Vermessung erledigt,
- 4 = Auswertereif,
- 5 = Auswertung erledigt,
- 6 = Übernahme erledigt,
- 7 = Vorläufige Kostenberechnung,
- 8 = Leistungsbescheid erteilt,
- 9 = Antrag erledigt.

Wie bereits erwähnt, werden aus den er-  
faßten Daten im Zusammenhang mit der Bear-  
beitung die erforderlichen Ausgabeprodukte  
erzeugt. Diese Ausgabeprodukte sind:

- Leer-Vordruck ggf. mit Anschrift,
- Vermessungsantrag,
- Antragsbestätigung mit variablem Text,
- Kostenvorschuß mit Aktenausfertigung,
- Anfragen an Leitungsbetreiber mit varia-  
blem Text,
- Anforderung von Vermessungsunterlagen  
Umlegung, Flurbereinigung,
- Antrag auf Teilungsgenehmigung,
- Mitteilung des Grenztermins mit variablem  
Text,
- Liste der Beteiligten,
- Bekanntgabe der Grenzfeststellung und der  
Abmarkung mit variablem Text,

- Übersendung einer Kopie der Niederschrift,
- Bekanntgabe der Fortführung des Liegen-  
schaftskatasters,
- Leistungsbescheid mit Aktenausfertigung,
- Anlagen zum Leistungsbescheid,
- Kostenverteilungsberechnung,
- Abgabe des Erledigungsbescheides,
- Aktenausfertigung des gesamten Vermes-  
sungsantrages,
- Adreßaufkleber (aus dem Datenbankteil  
Adreßverwaltung).

Die Abbildungen 3 bis 9 (Seite 171 bis 178)  
zeigen Erfassungsformate, die Kostenberech-  
nung mit Kostenverteilung und den Leistungs-  
bescheid einer Zerlegungsvermessung. Die er-  
faßten Daten sind in den Abbildungen unter-  
legt, um den Erfassungsaufwand kenntlich zu  
machen. Die Abbildungen der Bildschirmhalte  
betreffen folgende Bereiche der Antrags-  
bearbeitung:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| Abbildung 3 a:         | Format 01 – Antragsauf-<br>nahme –  |
| Abbildung 3 b:         | Folgeformat für einen Ko-<br>stenpflichtigen                                      |
| Abbildung 4 a:         | Format 02 – Unterlagen-<br>vorbereitung –   |
| Abbildung 4 b, 4 c:    | Folgeformate der »ge-<br>sternten« Felder FLUR-<br>STÜCKE/EIGENTÜMER,<br>ERWERBER |
| Abbildung 5 a:         | Format 03 – Vermes-<br>sungstechnischer Außen-<br>dienst –                        |
| Abbildung 5 b:         | Folgeformat mit »Liste<br>der Beteiligten«  |
| Abbildung 6:           | Format 04 – Fortführung<br>des Liegenschaftskata-<br>sters –                      |
| Abbildung 7 a:         | Format 05 – Kostenbe-<br>rechnung –   |
| Abbildung 7 b bis 7 f: | Folgeformate zur Kosten-<br>berechnung  |

## 6 Systembereich Haushalt / Kasse

Neben den Bestimmungen der Landeshaus-  
haltsordnung gilt für sämtliche Dienststellen  
des Landes, die einer Regierungsbezirkkasse  
Kassenanordnungen erteilen, das Anwender-  
handbuch Automatisierte Haushaltswirtschaft  
– Teilbereich Kassen- und Rechnungswesen –  
des Niedersächsischen Finanzministeriums. Der  
Kasse ist für einmalige Einzahlungen eine

Annahmeanordnung zu erteilen, sobald für eine Einzahlung der Rechtsgrund, die oder der Zahlungspflichtige, der Betrag und die Fälligkeit feststehen. Für Annahmeanordnungen dürfen nur besonders gestaltete Vordrucke verwendet werden. Zum Ausfüllen der Felder der Annahmeanordnung gibt es genaue Festlegungen und Verschlüsselungstabellen. Daneben muß jede Annahmeanordnung als Kassenzeichen eine Einzelforderungsnummer (EFNR) enthalten.

Für automatisierte Verfahren im Bereich des Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesens, insbesondere für die Berechnung und Festsetzung von Zahlungen und für die Erteilung von Kassenanordnungen sind die Bestimmungen im Runderlaß des MF vom 15. 2. 1988 (Nds. MBl. S. 242) zu beachten (HKR-ADV-Best.). Danach bedarf es der Einwilligung des Finanzministeriums, wenn entsprechende Verfahren eingesetzt werden sollen. Die Abgrenzung der Aufgaben- und Verantwortungsbereiche der an automatisierten Verfahren Beteiligten ist durch Dienstanweisung zu regeln. Grundsätzlich sind mindestens die Bereiche Datenermittlung, Datenerfassung und Datenverarbeitung gegeneinander abzugrenzen. Eine entsprechende Dienstanweisung für die Katasterämter wird z. Z. erarbeitet.

Um die Auswirkungen im Bereich Haushalt/Kasse deutlich zu machen, soll kurz das bisherige Verfahren bei den jährlich über 300 000 Einzelforderungen der Katasterämter deutlich gemacht werden. Die Katasterämter müssen derzeit die Daten der festgestellten Kosten in Sammelannahmeanordnungen übernehmen und ergänzend die Haushaltsüberwachungsliste mit den Kostenbüchern führen. In dem Zusammenhang werden auch die Angaben für die abzuführende Umsatzsteuer erfaßt und registriert. Bei der Regierungsbezirkskasse werden die Daten erfaßt und zum Soll gestellt, um die Zahlungen der Kostenpflichtigen buchen und überwachen zu können. Dieses Verfahren erfordert ein mehrfaches Abschreiben der Daten und wegen der Fehleranfälligkeit entsprechende Kontrollen.

Bei AGN werden die Daten dieses Bereichs weitgehend automationsgestützt verwaltet. Folgende logische Dateien sind im Systembereich Haushalt/Kasse vorhanden:

- Sammelannahmeanordnung (AAO),
- Haushaltsüberwachungsliste (HÜL-E),
- Umsatzsteuer (USt),

- Einzelforderungsnummer/Geschäftszeichen (EFNR/GZ),
- Kostenbuch I (KB I),
- Kostenbuch II (KB II).

Diese Dateien werden während der Antragsbearbeitung in AGN durch die Anforderung eines Kostenvorschusses, die Kostenfeststellung und die automatisierte Vergabe der EFNR programmgesteuert aktualisiert.

Die technische Entwicklung im Kassenwesen läßt seit kurzem einen automatisierten Datenfluß zu den Regierungsbezirkskassen zu. Die entsprechenden Schnittstellen sind vom Finanzministerium Mitte 1994 festgelegt worden. Die Daten der Annahmeanordnungen können daher im Wege der Datenfernübertragung den Kassen zur weiteren Verarbeitung übermittelt werden. Zum Zwecke der Kassensicherheit ist allerdings den Regierungsbezirkskassen weiterhin ein Ausdruck der Annahmeanordnung zu übersenden.

Abbildung 10 (Seite 179) zeigt eine graphische Übersicht des Systembereichs Haushalt/Kasse.

Die Dateien können auf Papier oder Bildschirm ausgegeben werden. Bei der HÜL-E und der USt ist neben der programmgesteuerten Aktualisierung auch eine manuelle Eingabe möglich. Mit Hilfe der Gegenüberstellung EFNR/GZ sollen insbesondere Fragen bei Unklarheiten und Unstimmigkeiten mit der Regierungsbezirkskasse geklärt werden. Die Datei läßt ein wechselseitiges Suchen von Einzelforderungsnummer, Geschäftszeichen, angefordertem Betrag, Datum der Kostenanforderung und Namen des Zahlungspflichtigen zu. Im KB I und KB II werden die zum Soll gestellten Kostenbeträge der Antragsarten und Antragsunterarten zusammengestellt. Die Abbildungen 11 bis 14 (Seite 180 bis 185) zeigen einige Ausgabeprodukte aus dem Bereich Haushalt/Kasse.

## 7 Systembereich Statistik

Der Systembereich Statistik deckt zwei unterschiedliche Gebiete ab. Die für den Tätigkeitsbericht der Katasterämter erforderlichen Daten werden aus AGN gewonnen und für die weitere Verarbeitung im Tätigkeitsbericht aufbereitet. Diese Daten können jährlich oder zu jedem benötigten Zeitpunkt ausgegeben werden.

Der zweite Teil umfaßt die Bearbeitungsstände/Bearbeitungszeiten der zu bearbeitenden oder erledigten Anträge. Abbildung 15 (Seite 186) gibt einen Überblick über den Bearbeitungsstand der Anträge und über die Dauer in Wochentagen, bis ein Antrag den nächsten Bearbeitungsstand erreicht hat. Daneben werden Minima-, Maxima- und Mittelwerte ermittelt.

## 8 Ausblick und Auswirkungen

Durch AGN werden die Antragsbearbeitung einschließlich Kostenberechnung und der Bereich Haushalt/Kasse weitgehend automatisiert unterstützt, aber auch formalisiert. Auswirkungen auf den Arbeitsablauf bei den Katasterämtern sind daher zu erwarten; hierfür müssen individuelle Lösungen vor Ort gefunden werden. Dies bedeutet aber auch, daß Änderungen im Verfahren und in Kostenordnungen, die Auswirkungen auf die Datenstruktur haben, nur mit einer erheblich längeren Vorlaufzeit – als bisher – eingeführt werden können, wenn AGN nicht vorübergehend ausfallen soll.

Bei dem Gesamtumfang des Projekts wird AGN stufenweise realisiert. Bei Veröffentlichung dieses Artikels wird das Programm für die ersten Antragsarten oder Antragsunterarten freigegeben sein. Für weitere vordringliche Teile ist die Freigabe in Kürze zu erwarten. Wegen knapper Personalkapazitäten wird danach abzuwägen sein, ob weitere Teile realisiert oder das Vorhandene optimiert oder weiterentwickelt wird. Die Anpassung von AGN an das System einer Kosten- und Leistungsrechnung wird sicherlich vorrangig zu lösen sein.

Zusammengefaßt bringt die Einführung von AGN mit Umstellung der bisher manuell geführten Geschäftsbücher der Katasterämter folgende wesentliche Vorteile:

1. Alle Daten zum Antrag werden nur einmal erfaßt; dies gilt auch für wiederkehrende Anschriften.
2. Vereinfachung im Schriftverkehr.
3. Einsparung der Kosten für aufwendige Vordrucke.
4. Auf die Geschäftsnachweise kann von mehreren Stellen gleichzeitig zugegriffen werden; sie sind ständig verfügbar.
5. Anträge können nach verschiedenen Suchkriterien schnell gefunden werden.
6. Die Antragsituation insgesamt und der Bearbeitungsstand der einzelnen Anträge sind einfach zu ermitteln.
7. Steuerung und Koordinierung des Geschäftsablaufs werden erleichtert.
8. Beschleunigung und geringere Fehleranfälligkeit bei der Kostenberechnung.
9. Annahmeanordnungen für die Kasse und Übersichten oder Listen aus dem Bereich des Haushalts- und Steuerrechts werden automatisiert erstellt und geführt.
10. Daten der Annahmeanordnungen werden im Wege der Datenfernübertragung den Regierungsbezirkskassen übermittelt; entsprechende Datenerfassung entfällt bei diesen Stellen.
11. Daten für die jährlichen Tätigkeitsberichte der Katasterämter werden automatisiert registriert.

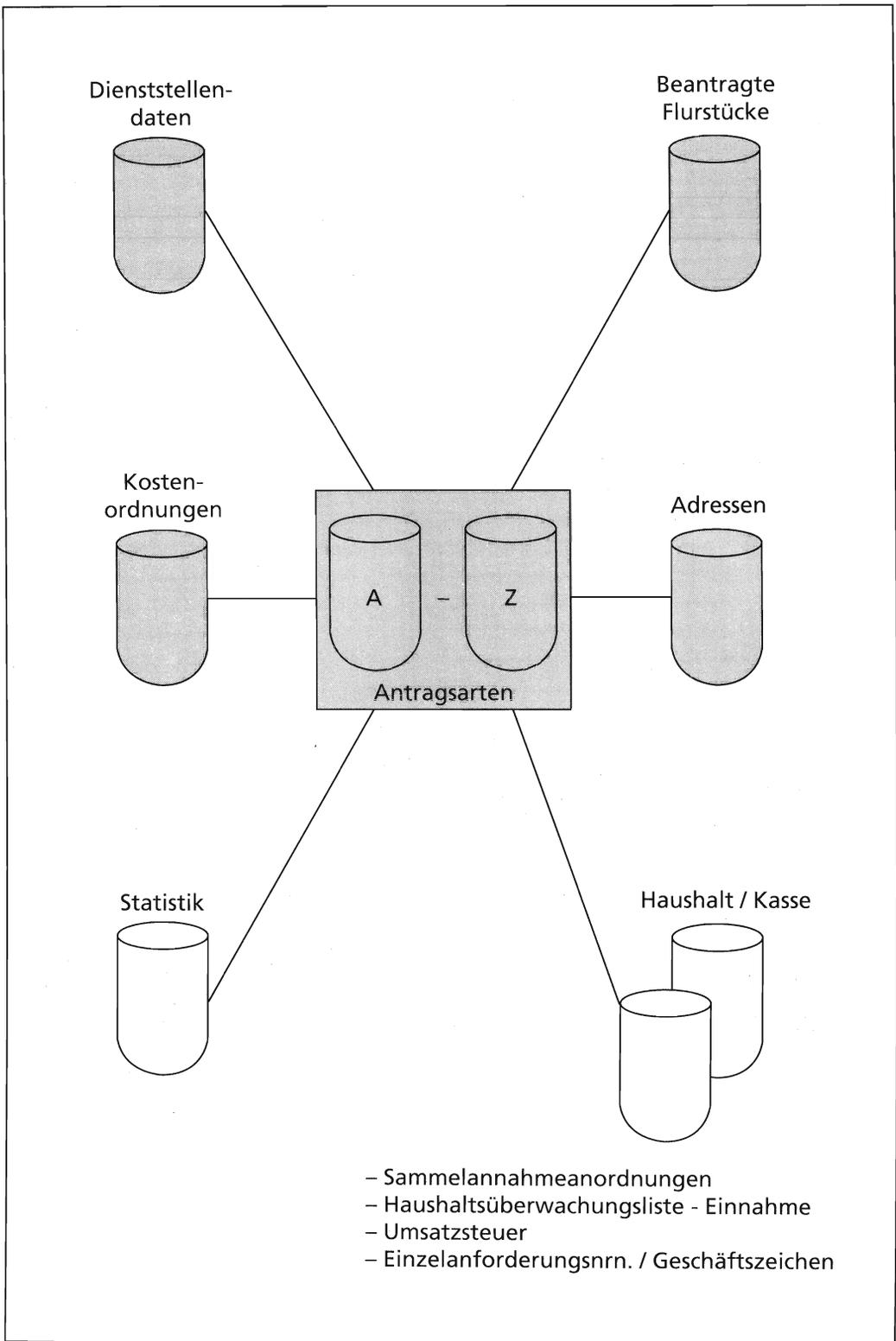


Abb. 1: AGN-Datenbankaufbau

KATASTERAMT Musterstadt	FORMAT D0 04	DATUM 01.11.1994
EINTRAGEN ADRESSEN		
Nummer _____ 1	Art des Kunden 00	
Speichg 1 _____	Art des Namens -----	
	Schriftverkehr -----	
Anr. 1 _____	Herrn _____	
Name - _____	Mustermann _____	
Vorn. _____	Fritz N.zus. _____	
Straße _____	Mustergasse 7 PLZ _____ Postf. _____	
PLZ 54321		
Ort _____	Musterstadt _____	
O-Teil _____	OT Neustadt _____	
Telef. _____ 054321/678	Fax _____	
Kennung _____	Land _____	

Abb. 2a: Adreßfassung

KATASTERAMT Musterstadt	FORMAT D0 04	DATUM 01.11.1994
EINTRAGEN ADRESSEN		
Nummer _____ 1	Art des Kunden 00	
Speichg 1 _____	-----	
	-----	
Anr. 1 _____	Herrn _____	
Name - _____	Fritz Mustermann _____	
Vorn. _____	Mustergasse 7 _____	
	OT Neustadt _____	
Straße _____	54321 Musterstadt _____	
PLZ 54321		
Ort _____		
O-Teil _____		
Telef. _____ 054321/	Sehr geehrter Herr Mustermann!	
Kennung _____	Land _____	

Abb. 2b: Aufbereitete Adresse

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 01      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! Zerlegung                Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
! Antragsteller              615      Deutsche          !
!                             Bearbeiter Herr Seifert !
! Aktenzeichen 255-4 B 7983-1 Datum          24.02.1995 !
! Telefon          272-2554      Telefax           !
! Bestätigung      02.03.1995    Empfänger        !
! Kostenpfl.       615           Deutsche         !
+-----+
! Neue Grenzen              1      werden örtlich angezeigt !
! Bodenwert          0      120,00 DM je qm         !
!
! Teilungsgenehmigung N
! Beantragt                Eingegangen      Genehmigt N !
!
! Kostenverteilung        1      Gleichmäßig auf alle Kostenpflichtigen !
! Kostenschätzung        DM
+-----+

```

Abb. 3a: Format 01 – Antragsaufnahme

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 01      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! Zerlegung                Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
!
! KOSTENPFLICHTIGER
!Name                      615      Deutsche          Lfd.Nr. 1 !
!Anteil                    1 / 2
!
!Kosten                    1981,41    DM EFNR           3331-181618-5 !
!
!Kosten/Gebührenbefreiung 0      Keine Gebühren -/Kostenbefreiung !
!Umsatzsteuer/Auslagen    0      Gebühren/Auslagen sind zu erheben !
!Billigkeitsmaßnahme      DM
!
!Vorschuß                 DM EFNR           - - !
!Angefordert              Eingegangen
!Mahnschlüssel           7      Zahlungsanzeige   0 !
+-----+

```

Abb. 3b: Folgeformat für einen Kostenpflichtigen

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 02      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! Zerlegung                    Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
! FLURSTÜCKE/EIGENTÜMER *      ! ERWERBER *      ! GRENZNACHBAR      !
+-----+
! BESCHEINIGUNGEN              !                  !                    !
+-----+
! VORBEREITUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DER LIEGENSCHAFTSVERMESSUNG
!
! Vermessungsunterlagen angefertigt 21.03.1995      Kosten erheben J !
!
! Format DIN A3 J                Format DIN A2 N      weitere Formate DIN A2 !
+-----+
! Verschmelzungsanfrage        Anzahl              Ausgang             !
+-----+
! Unterlagen AFA                Ausgang            Eingang             !
! Leitungsbetreiber            Ausgang            Eingang             !
! Unterlagen BauGB             Ausgang            Eingang             !
+-----+

```

Abb. 4a: Format 02 – Unterlagenvorbereitung

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 02      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! Zerlegung                    Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
!      Flurstück              Ausgabe   Gemarkung         Buch.Art W.Eig Eigentümer !
!      2537 - 17 - 65 / 5     1 Uelzen          N      N      615   !
!      2537 - 7 - 200 / 6     2 Uelzen          N      N      3     !
!      2537 - 17 - 63 / 5     3 Uelzen          N      N      3     !
+-----+

```

Abb. 4b: Folgeformat FLURSTÜCK/EIGENTÜMER

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 02      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
!                               ERWERBER                    !
+-----+
! Kundennummer      Name, Vorname      !
!      615           Deutsche          !
!      3            Stadt U              !
+-----+

```

Abb. 4c: Folgeformat ERWERBER

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 03          DATUM 10.08.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! Zerlegung                    Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
! Feststellung der Vermessungsreife 13.03.1995 !
!
! Durchführung der Vermessung 27.03.1995 um 08:00 Uhr !
! Datum des Grenztermins 28.03.1995 um 11:00 Uhr !
! Treffpunkt an Ort und Stelle !
! Vermessungstruppführer !
! Mitteilung GRENZTERMIN erforderl. J mitgeteilt 13.03.1995 !
+-----+
! DURCHFÜHRUNG - AUSWERTUNG !
!
! Bekanntgabe an die nicht anwesenden Beteiligten 27.03.1995 !
! Ende der Rechtsbehelfsfrist 01.05.1995 !
!
! Liegenschaftsvermessung auswertereif 06.04.1995 !
! Bearbeiter !
+-----+

```

Abb. 5a: Format 03 – Vermessungstechnischer Außendienst

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 03          DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! BEKANNTGABE AN DIE NICHT ANWESENDEN BETEILIGTEN !
+-----+
! Kundennr. Name, Vorname      Eigenschaften  Gel. Anw. Bek. Kop. !
! 3 Stadt U                    E K W J J N J !
! 615 Deutsche                A E K W J J N J !
+-----+

```

Abb. 5b: Folgeformat »Liste der Beteiligten« mit ihren Eigenschaften »Art des Kunden«

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V0 04          DATUM 07.08.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
! Zerlegung                    Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
! Vermessungszahlenwerk fortgeführt 21.04.1995 !
+-----+
! Weitere Angaben zur ARBEITSSTATISTIK !
+-----+
! Abzurechnende LEISTUNGEN nach Ziffer 10.7, 20, 21 KOVerm !
+-----+
! Übernahme in das Liegenschaftskataster verfügt 24.04.1995 !
!
! Liegenschaftsbuch: Fortführung erforderlich J fortgeführt 25.04.1995 !
!
! Fortführungsbeleg (L) Nummer N !
!
! Liegenschaftskarte: Fortführung erforderlich J fortgeführt 26.04.1995 !
+-----+
! Fortführung des Liegenschaftskatasters bekanntgegeben 28.04.1995 !
+-----+

```

Abb. 6: Format 04 – Fortführung des Liegenschaftskataster

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen                FORMAT V1 05      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995  STAND 8 !
! Zerlegung                Leistungsbescheid erteilt !
+-----+
! K O S T E N B E R E C H N U N G !
!                                     !
! Teilgebühr B, Tabelle 1 KOVerm      *                !
!                                     !
! Teilgebühr A, Tabelle 1 KOVerm      *                !
!                                     !
! Teilgebühr C, Tabelle 1 KOVerm      *                !
!                                     !
! Reisekosten/Feldaufwandvergütung   *                !
!                                     !
! Auslagen                          *                !
+-----+
! Vorläufige Kostenberechnung 02.05.1995 ! Kosten festgestellt 02.05.1995 !
+-----+
! Mitteilung Liegenschaftsverm. 28.04.1995 ! Antrag erledigt !
+-----+

```

Abb. 7a: Format 05 – Kostenberechnung

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen                FORMAT V1 05      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995  STAND 8 !
!                                     K O S T E N B E R E C H N U N G !
+-----+
! lfd. Nummer      1                Kundennummer      615 !
! Name Deutsche !
+-----+
! Flurstücksnummer      Größe qm      Wert DM/qm      Wert DM !
!                                     !
! 63 / 7                1                120,00          120,00 !
! 63 / 8                5                120,00          600,00 !
! 65 / 8                2                120,00          240,00 !
! 65 / 9                241              120,00          28920,00 !
! 200 / 10              108              120,00          12960,00 !
+-----+

```

Abb. 7b: Folgeformat zur Kostenberechnung

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen                FORMAT V1 05      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995  STAND 8 !
!                                     K O S T E N B E R E C H N U N G !
+-----+
! GESAMTWERT DER NEUGEBILDETEN FLURST. !
!                                     !
! 42840,00 DM !
+-----+

```

Abb. 7c: Folgeformat zur Kostenberechnung

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 05      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
!                               K O S T E N B E R E C H N U N G !
+-----+
! ZEITAUFWAND BEI ÖRTLICHEN ARBEITEN !
+-----+
!           Stunden  Beamter mittlerer          !
!           Dienst oder ver-                   !
!           gleichbarer Angest.                !
! ! ! ! !
! 16.0 Stunden Vermessungsgehilfen           !
+-----+

```

Abb. 7d: Folgeformat zur Kostenberechnung

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 05      DATUM 30.05.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
!                               K O S T E N B E R E C H N U N G !
+-----+
! REISEKOSTEN/FELDAUFWANDVERGÜTUNG !
+-----+
! Personen Tage RK-Stufe  D/W  Std./Tag  Std. Antrag Azubi      DM !
! ! ! ! ! ! ! ! ! !
! 3 1 A J 8.3 8.3 N 31,50 !
+-----+

```

Abb. 7e: Folgeformat zur Kostenberechnung

```

+-----+
! KATASTERAMT Uelzen          FORMAT V1 05      DATUM 10.08.1995 !
! GESCHÄFTSZEICHEN 089 V1-00038/1995 ANTRAG VOM 28.02.1995 STAND 8 !
!                               K O S T E N B E R E C H N U N G !
+-----+
! AUSLAGEN !
+-----+
! Reisekosten/Feldaufwand. 31,50 DM !
! Dienst-KFZ 7 Km !
! Grenz/Verm.marken DM !
! Sonstige Auslagen 12,00 DM !
! 6 Bolzen !
! Postgebühren DM !
+-----+

```

Abb. 7f: Folgeformat zur Kostenberechnung



**Katasteramt  
Uelzen**

Katasteramt Uelzen  
Postfach 16 06 \* 29506 Uelzen

Deutsche  
Hannover  
Zeppelinstraße  
30175 Hannover

**Geschäftszeichen:**

V1-38/1995

bitte bei Rückfragen angeben

bearbeitet von  
Herrn Elbers  
Telefon 0581  
8852-200

Ihr Zeichen                      Ihre Nachricht vom  
255-4 B 7983-1                      24.02.1995

Uelzen  
30.05.1995

**Leistungsbescheid**

Liegenschaftsvermessung      Zerlegung  
Gemarkung Uelzen                      Flur 17 Flurstück      65/5 u.a.  
Im Eigentum von Stadt                      -Liegenschaftsamt- u.a.

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Kosten für die in der Anlage berechneten Amtshandlungen betragen nach der Kostenordnung für das amtliche Vermessungswesen

1981,41 DM

Sie werden gebeten, den Betrag unter Verwendung des vorbereiteten Überweisungsformulares (Anlage) innerhalb von 14 Tagen an die zuständige Kasse zu überweisen. Können Sie auf eigene Vordrucke nicht verzichten, dann geben Sie bitte unbedingt mein Kassenzeichen 3331-181618-5 an. Einzahlungen ohne Kassenzeichen können nicht ordnungsgemäß verbucht werden und verursachen Ihnen und der Kasse vermeidbare Mühe.

**Rechtsbehelfsbelehrung**

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift bei mir Widerspruch erhoben werden

(Katasteramt Uelzen,  
Schillerstraße 30 A  
29525 Uelzen).

Hinweis

Die Entscheidung über den Widerspruch ist kostenpflichtig, wenn sich der Leistungsbescheid als richtig erweist. Mit freundlichen Grüßen  
Im Auftrage

**Anlage**

Kostenberechnung

Kassenzeichen

3331-181618-5

bitte bei Überweisung angeben

Elbers

Dienstgebäude  
Schillerstraße 30 A  
29525 Uelzen  
Öffnungszeiten Mo.-Fr. 8.00-12.00

Telefon (0581)8852-0  
Telefax (0581)8852-160  
nachmittags geschl.

Überweisung an Regierungsbezirksskasse Lüneburg  
Konto Nr. 6134-206      PGIroA Hamburg (BLZ 20010020)  
Konto Nr. 4804      Sparkasse Lüneburg (BLZ 24050110)  
Konto Nr. 24001520      LZB Lüneburg (BLZ 24000000)

**K o s t e n b e r e c h n u n g**  
(Gesamtkosten der Vermessung)

Gebühren- Verzeichnis Nummer	Gegenstand	Gebühren Auslagen Umsatzsteuer- pflichtig / frei																								
9.1	Vermessungsunterlagen Format DIN A3		120,00																							
10.1	Vermessung und Auswertung Neugebildete Flurstücke																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Flurstück</th> <th style="width: 15%;">Fläche (m<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 15%;">Bodenwert (DM/m<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 15%;">Teilgebühr 18</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>63/7</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">120,00</td> <td style="text-align: center;">240,00</td> </tr> <tr> <td>63/8</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">120,00</td> <td style="text-align: center;">240,00</td> </tr> <tr> <td>65/8</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">120,00</td> <td style="text-align: center;">240,00</td> </tr> <tr> <td>65/9</td> <td style="text-align: center;">241</td> <td style="text-align: center;">120,00</td> <td style="text-align: center;">325,00</td> </tr> <tr> <td>200/10</td> <td style="text-align: center;">108</td> <td style="text-align: center;">120,00</td> <td style="text-align: center;">290,00</td> </tr> </tbody> </table>	Flurstück	Fläche (m <sup>2</sup> )	Bodenwert (DM/m <sup>2</sup> )	Teilgebühr 18	63/7	1	120,00	240,00	63/8	5	120,00	240,00	65/8	2	120,00	240,00	65/9	241	120,00	325,00	200/10	108	120,00	290,00	
Flurstück	Fläche (m <sup>2</sup> )	Bodenwert (DM/m <sup>2</sup> )	Teilgebühr 18																							
63/7	1	120,00	240,00																							
63/8	5	120,00	240,00																							
65/8	2	120,00	240,00																							
65/9	241	120,00	325,00																							
200/10	108	120,00	290,00																							
	Gesamtwert der neugebildeten Flurstücke	42840,00																								
	Teilgebühr nach dem Gesamtwert der neugebildeten Flurstücke		540,00																							
	Teilgebühr nach der Fläche der neugebildeten Flurstücke		1335,00																							
	Teilgebühr nach dem Zeitaufwand für die örtlichen Arbeiten 16,0 Arbeitsstunden zu 58,00 DM		928,00																							
11.1	Übernahme der Liegenschaftsvermessung																									
	30% der Teilgebühr nach dem Gesamtwert der neugebildeten Flurstücke		162,00																							
	30% der Teilgebühr nach der Fläche der neugebildeten Flurstücke		400,50																							
	Auslagen nach §13 Verwaltungskostengesetz		49,45																							
	Reisekosten / Feldaufwandvergütung	31,50 DM																								
	7 km Kfz-Benutzung zu 0,85 DM	5,95 DM																								
	6 Bolzen	12,00 DM																								
	Gesamtkosten umsatzsteuerpflichtig	2852,45 DM																								
	Gesamtkosten umsatzsteuerfrei	682,50 DM																								
	Umsatzsteuer 15,0 %	427,87 DM																								
	Gesamtkosten	3962,82 DM																								

Abb. 9: Kostenberechnung

**K o s t e n b e r e c h n u n g**  
(Anteilige Kostenberechnung)

V1-38/1995  
Geschäftszeichen  
Seite 1

---

Gleichmäßig auf alle Kostenpflichtigen

---

Kostenpflichtiger : Deutsche

Ihr Anteil beträgt: 1/2

Die anteilig auf Sie entfallenden Kosten betragen :

Kosten umsatzsteuerpflichtig	1426,23 DM
Kosten umsatzsteuerfrei	341,25 DM
Umsatzsteuer	213,93 DM
Kosten	1981,41 DM

# Systembereich Haushalt/Kasse

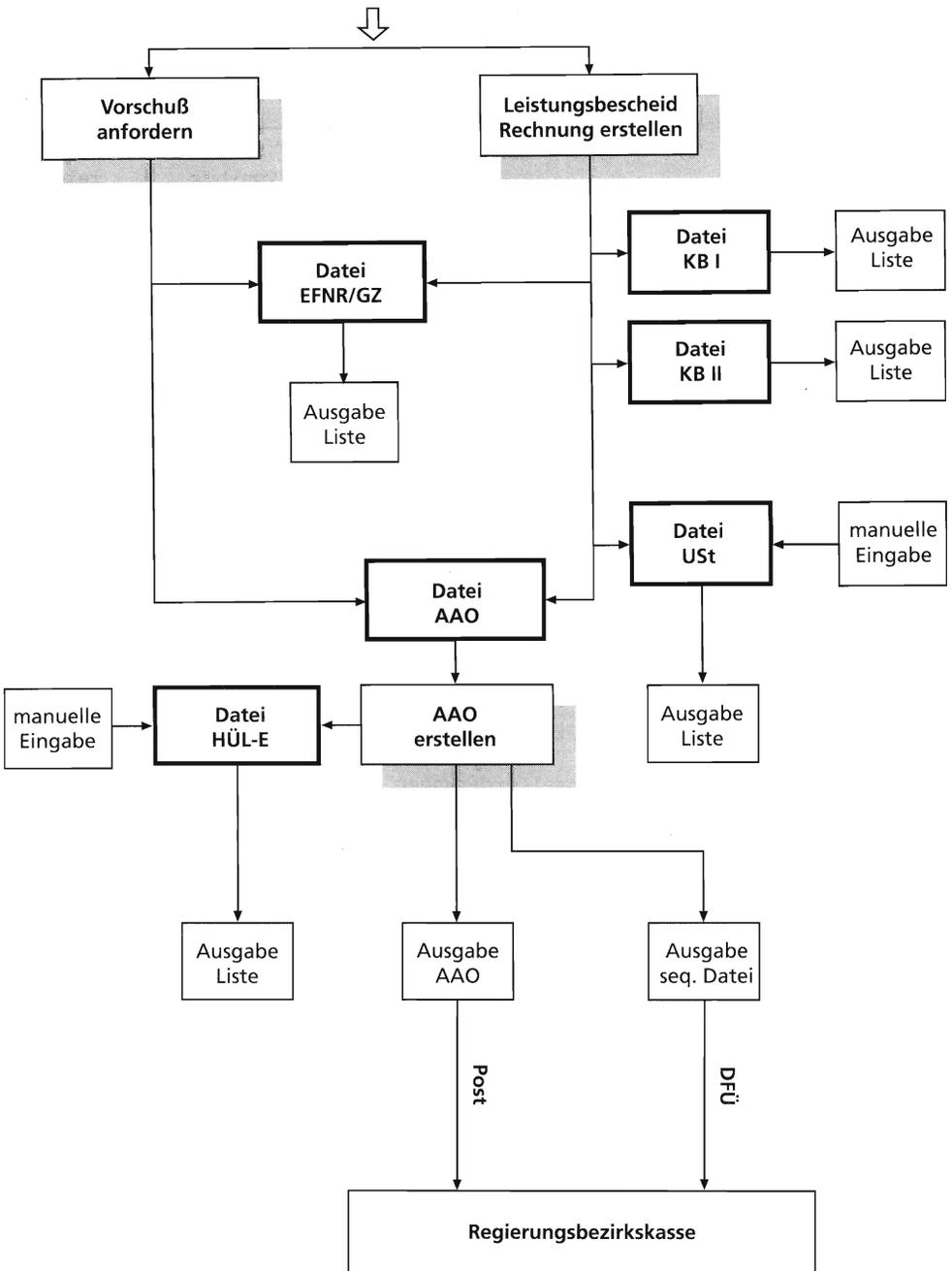


Abbildung 10



## Übergabeprotokoll zur Sammel-Annahmeanordnung

---

Ausführende Kasse: Regierungsbezirkskasse Lüneburg

---

Dateiname: MK.05.3.33316.0303119110.00.1995.080595.1

Erstellungs-  
datum 08.05.1995

Anzahl der  
Einzel-  
forderungen: \*\*15\*

Gesamtbetrag: \*\*\*\*\*91.032,76 DM

---

Die Datei sowie das Übergabeprotokoll sind durch gültige, dokumentierte und freigegebene Programme richtig, vollständig und unverändert erstellt worden.

Uelzen, den 08.05.1995  
Im Auftrage

---

Die Datensätze sind in den Bestand übernommen worden.

Die Kassenanordnung wurde der anordnenden Dienststelle zurückgegeben.

BNR Namenszeichen

Zusammenstellung der Einzelforderungen  
Anlage zur Sammel-Annahmeanordnung

Dateiname: MK.05.3.33316.0303119110.00.1995.080595.1

lfd. Nr.	E F N R Geschäftszeichen Fälligkeitstag Feststellungstag	Betrag	Name Straße Ort Zahlungsgrund	Erst. MA/ZA
001	3331-180674-0 V1 41/1995 07.06.95 31.03.95	3.735,51		p 7/0
002	3331-180814-0 V1 33/1995 07.06.95 10.04.95	2.291,48		p 7/0
003	3331-180815-8 V1 35/1995 07.06.95 10.04.95	5.994,71		p 7/0
004	3331-181104-3 V1 10/1995 07.06.95 27.04.95	51.893,91		p 7/0
005	3331-181105-1 V1 26/1995 07.06.95 27.04.95	4.032,48		p 7/0
006	3331-181106-0 V1 43/1995 07.06.95 27.04.95	3.004,12		p 7/0
007	3331-181107-8 V1 42/1995 07.06.95 27.04.95	3.655,89		p 7/0
008	3331-181108-6 V1 19/1995 07.06.95 27.04.95	1.457,77		p 7/0
009	3331-181109-4 V1 40/1995 07.06.95 27.04.95	2.349,49		p 7/0
010	3331-181110-8 V1 44/1995 07.06.95 27.04.95	2.954,09		p 7/0
Zwischensumme:		*****81.369,45		





EFNR	Betrag	Name	Datum	Geschäftsz.
181335 6	2350,47		16.05.1995	V1 53/1995
181336 4	86,22		16.05.1995	V1 49/1995
181337 2	1851,97		16.05.1995	V1 51/1995
181338 0	2648,92		16.05.1995	V1 17/1995
181339 9	3940,87		16.05.1995	V1 55/1995
181340 2	4265,43		16.05.1995	V1 52/1995
181341 0	2687,13		16.05.1995	V1 61/1995
181451 4	26625,86		16.05.1995	V1 218/1994
181452 2	2124,12		18.05.1995	V1 54/1995
181453 0	2955,68		18.05.1995	V1 46/1995
181534 0	2702,93		18.05.1995	V1 50/1995
181535 9	57261,13		19.05.1995	V1 48/1995
181614 2	4141,28		22.05.1995	V1 45/1995
181615 0	3004,66		23.05.1995	V1 22/1995
181616 9	2291,69		23.05.1995	V1 58/1995
181617 7	1824,39		23.05.1995	V1 21/1995

V1 Zerlegung

Geschäftsz.	Antrag	S	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gesamt
V1	41/1995	07.03.1995	9	6	8	1	1	4	4	0	0	38	62
V1	43/1995	08.03.1995	8	5	9	16		5	11	1	6		
V1	44/1995	13.03.1995	8	9	8	6	2	6	11	3	0		
V1	45/1995	21.03.1995	8	2	12	2	5	28	3	10	0		
V1	46/1995	16.03.1995	8	11	7	15	1	16	7	6	0		
V1	47/1995	23.03.1995	3	47	8	5	2						
V1	48/1995	22.03.1995	8	6	6	15	14	1	5	11	0		
V1	49/1995	29.03.1995	8	1	11	2	6	15	6	7	0		
V1	50/1995	28.03.1995	8	2	19	9	6	9	6	0	0		
V1	51/1995	28.03.1995	8	6	16	2	0	11	9	5	0		
V1	52/1995	17.03.1995	8	26	12	3	6	7	5	1	0		
V1	53/1995	31.03.1995	8	12	8	7	6	6	3	4	0		
V1	54/1995	04.04.1995	8	8	13	2	6	12	3	0	0		
V1	55/1995	03.04.1995	8	9	12	4	5	6	6	1	0		
V1	56/1995	07.04.1995	6	5	14	8	12	7	7				
V1	57/1995	07.04.1995	6	5	14	8	12	7	7				
V1	58/1995	18.04.1995	8	10	11	2	0	5	6	1	0		
V1	59/1995	12.04.1995	6	0	22	5	7	7	7				
V1	60/1995	25.04.1995	3	0	9	1	4						
V1	61/1995	18.04.1995	8	6	8	3	3	3	5	0	0		
V1	62/1995	27.04.1995	6	1	12	0	6	7	7				
V1	63/1995	27.04.1995	0										
V1	64/1995	27.04.1995	4	6	8	7	0						
V1	65/1995	04.05.1995	6	5	7	2	0	5	7				
V1	66/1995	09.05.1995	3	0	7	6	0						
V1	68/1995	12.05.1995	2	6	13								
V1	69/1995	16.05.1995	2	2	15								
V1	70/1995	16.05.1995	2	2	12								
V1	71/1995	17.05.1995	2	1	12								
V1	72/1995	17.05.1995	2	7	14								
V1	73/1995	18.05.1995	1	6									
V1	74/1995	18.05.1995	0										
V1	75/1995	18.05.1995	0	5									
V1	76/1995	22.05.1995	2	1	14								
V1	77/1995	22.05.1995	0										
V1	78/1995	22.05.1995	0										
V1	79/1995	23.05.1995	0										
V1	80/1995	21.05.1995	0										
V1	81/1995	28.05.1995	0										
V1	82/1995	28.05.1995	0										
V1	83/1995	29.05.1995	0										
V1	84/1995	29.05.1995	0										
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gesamt
Minimum			0	6	0	0	1	3	0	0	0	38	62
Maximum			47	22	16	14	28	11	11	11	6	38	62
Mittel			6	11	5	4	8	6	6	3	0	38	62
Anzahl	42		32	30	24	23	20	20	15	15	1	1	
Geschäftsz.	Antrag	S	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Gesamt

Abb. 15: Bearbeitungsstand/-dauer

# GPS-Einsatz in der Photogrammetrie

Von Robert Winter

## Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Ausgangssituation in Niedersachsen
- 3 Überblick zum GPS-Status
- 4 GPS-gestützte Paßpunktbestimmung
- 5 GPS-gestützte Bildflugnavigation
- 6 GPS-gestützte Positionsbestimmung der Aufnahmezentren
- 7 Bedingungen für die Ausführung von Bildflügen
- 8 Zusammenfassung

### 1 Einleitung

Das NAVSTAR Global Positioning System (GPS) hat in den vergangenen Jahren als eine universelle Meßmethode Einzug in nahezu alle Bereiche geodätischer Anwendungen gehalten (Seeber und Schmitz, 1995, Boljen, 1995).

Nach langjährigem erfolgreichen Einsatz des GPS-Verfahrens in der niedersächsischen Grundlagenvermessung zeichnen sich neuerdings Echtzeitanwendungen im Aufnahmenetz und bei Liegenschaftsvermessungen ab (Draken, 1995).

Zwischenzeitlich sind auch flugzeuggestützte kinematische Anwendungen der GPS-Technologie für photogrammetrische Aufgabenstellungen entstanden.

Hierzu zählt die *Bildflugnavigation mit GPS*, die bei den hier bekannten Bildflugfirmen geräte- und verfahrenstechnisch eingeführt ist. Sie leistet wertvolle Dienste bei der Durchführung von Reihenmeßaufnahmen in Bildfluggebieten mit vorgegebenen Längs- und Querüberdeckungen sowie unterschiedlichsten Flugstreifenanordnungen und von gezielten Einzelaufnahmen.

Darüber hinaus werden von Bildflugfirmen auch Verfahren der *Differential GPS- (DGPS-) gestützten Positionsbestimmung der Aufnahmezentren* zum Zeitpunkt der Luftbild-

aufnahme über eine zeitlich abgesetzte Auswertung im Rahmen der Aerotriangulation angeboten. Diese Verfahren sind geeignet, die für die Aerotriangulation erforderliche Anzahl und Anordnung von terrestrischen Paßpunkten zu reduzieren.

Weitergehende mit anderen Meß- und Sensorverfahren kombinierte GPS-Anwendungen sind noch im Entwicklungs- und Versuchsstadium. Zu nennen sind Untersuchungen zur direkten Erfassung von Geländedaten mittels flugzeuggestützter *Laser-Profilmessungen* und flächenhaft abtastender *Laser-Scanner*, mit flugzeuggestützten *Multispektral- und Thermalscannern* ebenso wie mit flugzeuggestützten, *digitalen Aufnahmekameras* mit drei (linearen) CCD-Sensorzeilen bzw. einer (zweidimensionalen) CCD-Sensorfläche.

In diesem Beitrag wird über die Umsetzung der GPS-Technologie beim Dezernat Photogrammetrie des NLVwA – Landesvermessung für die Topographische Landesaufnahme berichtet.

Im folgenden Beitrag (Elsässer, 1995) werden speziell die Ergebnisse umfangreicher Berechnungen von kombinierten Bündelblockausgleichungen unter Nutzung von GPS-Positionen der Aufnahmezentren auf der Basis von drei Bildfluggebieten dargestellt.

### 2 Ausgangssituation in Niedersachsen

Für die Aktualisierung der Topographischen Landeskartenwerke und des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) auf der Grundlage der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 (DGK 5) werden im Rahmen eines langfristigen Fortführungsprogramms jährlich rund 2500 DGK 5-Blätter – das entspricht ca.  $\frac{1}{5}$  der niedersächsischen Landesfläche von ca. 50 000 km<sup>2</sup> – als *Fortführungsbildflüge im Bildmaßstab 1 : 12 000 (schwarz/weiß)* befliegen.

Kriterien	Deutsche Grundkarte – Grundriß 1: 5000
Aufnahmekammer	30/23
Emulsion	schwarz/weiß
Bildmaßstab	1: 12 000
Bildfläche	2760 m x 2760 m
Flughöhe	3600 m
Basislänge	1000 m
Längsüberdeckung	64 %
Querüberdeckung	28 %
Art der Paßpunkte	Lage-PP (signalisiert/topographisch)
Verteilung der Paßpunkte	1 PP/2 DGK 5 3000 m – 5000 m flächenhaft
Genauigkeit der Paßpunktbestimmung	± 0,1 m
Anzahl/Lage der Verknüpfungspunkte	6 VP in Modellecken und Mitten der langen Modellseiten
Anzahl der Bild- koordinatenmessungen pro Verknüpfungspunkt	2 – 6
Genauigkeit der Verknüpfungspunkte (Bündelblockausgleichung)	± 0,2 m – 0,3 m
Genauigkeit der Objektpunkte (Modellauswertung)	± 0,4 m

Abb. 1: Bildflugkriterien bei Fortführungsbildflügen

Eine Spezifizierung der Bildflugkriterien bei Fortführungsbildflügen ist in Abbildung 1 angegeben.

Für die Erstherstellung des Digitalen Geländehöhen-Modells 1 : 5000 (DGM 5) und der DGK 5-Höhe (Normalausgabe) werden jährlich rund 300 DGK 5-Blätter als *Höhenmeßbildflüge überwiegend im Bildmaßstab 1 : 8000 (Color-Diapositiv)* befliegen.

Eine Spezifizierung der Bildflugkriterien bei Höhenmeßbildflügen ist in Abbildung 2 angegeben.

Ferner werden im Rahmen der »Richtlinien

zur Koordinierung von Bildflügen und zur Sammlung von Luftbildern (Luftbildkoordinierung)« (RdErl. d. MI. v. 10. 9. 1993) Bildflugvorhaben von anderen Dienststellen des Landes, von Kommunen, kommunalen Körperschaften und anderen der Aufsicht des Landes unterliegenden Körperschaften, Anstalten und Stiftungen sowie von Dienststellen des Bundes durchgeführt. Der Umfang der *Bildflüge Dritter mit unterschiedlichen Bildmaßstäben und Emulsionen* beträgt jährlich rund 500 DGK 5-Blätter.

Kriterien	Deutsche Grundkarte – Höhe 1: 5000 (Flachland)	
Aufnahmekammer	15/23	
Emulsion	Color-Diapositiv	
Bildmaßstab	1: 8000	
Bildfläche	1840 m x 1840 m	
Flughöhe	1200 m	
Basislänge	667 m	
Längsüberdeckung	64 %	
Querüberdeckung	64 %	
Art der Paßpunkte	Höhen-PP (signalisiert)	Lage- u. Höhen-PP (signalisiert)
Verteilung der Paßpunkte	3 PP/DGK5 2000m – 3000m flächenhaft	1 PP/DGK5 4000m – 5000m flächenhaft, zusätzl. Blockrand
	± 0,02 m	± 0,05 m
Genauigkeit der Paßpunktbestimmung	± 0,02 m      ± 0,05 m	
Anzahl/Lage der Verknüpfungspunkte	14 VP flächenhaft verteilt im Modell	
Anzahl der Bild- koordinatenmessungen pro Verknüpfungspunkt	5 – 9	
Genauigkeit der Verknüpfungspunkte (Bündelblockausgleichung)	± 0,05 m – 0,10 m	
Genauigkeit der Objektpunkte (Modellauswertung)	± 0,2 m	

Abb. 2: Bildflugkriterien bei Höhenmeßbildflügen

### 3 Überblick zum GPS-Status

Seit dem Jahr 1994 umlaufen die Erde insgesamt 24 aktive GPS-Satelliten auf 6 Umlaufbahnen mit einer Bahnneigung von 55 Grad. Die Umlaufzeit der Satelliten beträgt 12 Stunden. Diese Konfiguration stellt sicher, daß die Signale von mindestens vier Satelliten gleichzeitig jederzeit und weltweit zur Positionierung verfügbar sind. Das GPS-Raumsegment gilt damit als vollständig ausgebaut.

Die Satelliten senden Informationen und

von einer Grundfrequenz von 10,23 MHz abgeleitete modulierte Signale aus:

Träger frequenzen	L 1 =	1575,42 MHz (10,23 MHz x 154)
	L 2 =	1227,60 MHz (10,23 MHz x 120)
Binärcodes	P-Code =	10,23 MHz (wiederholt alle 266,4 Tage)
	C/A-Code =	1,023 MHz (10,23 MHz/10) (wiederholt jede Millisek.)

(OEEPE, 1994)

Jedem mit einem geeigneten GPS-Empfänger ausgestatteten Nutzer, gleichgültig ob stationär oder mit geringer oder hoher Dynamik, können damit extrem genaue Informationen über seine dreidimensionale Position, seine Geschwindigkeit, sowie über die Zeit, überall auf oder nahe der Erde zur Verfügung gestellt werden. Diese Informationen kann das System unabhängig von äußeren Einflüssen und Wetterbedingungen ständig liefern (Bindig, 1995).

Das GPS-Meßverfahren wird durch zwei permanent aktivierte Systemsicherungsmaßnahmen beeinflusst:

Die *Selective Availability (SA)* verschlechtert künstlich die Satellitenuhr und die in den Navigationsdaten gesendeten Bahnparameter. Unter SA-Einfluß kann nur mit einer absoluten Positionsgenauigkeit auf etwa  $\pm 100$  m in der Lage bzw.  $\pm 150$  m in der Höhe gerechnet werden.

Das *Anti-Spoofing (AS)* verschlüsselt den präzisen P-Code auf den beiden Trägerphasen L 1 und L 2 zum sogenannten Y-Code.

Autorisierte Nutzer können durch entsprechende Hard- und Softwarekomponenten die ursprünglichen Satellitensignale wiederherstellen; sie erreichen dann eine absolute Positionsgenauigkeit von  $\pm 20$  m in der Lage bzw.  $\pm 30$  m in der Höhe.

Zivilen Benutzern – wie z. B. den Bildflugfirmen – steht diese Verschlüsselung jedoch nicht zur Verfügung. Für die Bildflugnavigation mit GPS sind absolute Lagegenauigkeiten von  $\pm 100$  m im Normalfall völlig ausreichend. Hier ist zu bedenken, daß Abweichungen vom vorgegebenen Kurs bei einer Fluggeschwindigkeit von ca. 100 m/sec manuell durch den Piloten auch umgesetzt werden müssen.

*DGPS-Verfahren* werden heute noch vorwiegend in Form von nachträglichen Korrekturberechnungen (Post-Processing) genutzt; es zeichnen sich auch zunehmend Anwendungen in Echtzeit (Real-Time DGPS) ab.

Mit DGPS sind auch für zivile Nutzer hohe relative Positionsgenauigkeiten

bis zu  $\pm 1$  m bei trägergeglätteten Code-messungen und

bis zu  $\pm 0,01$  m bei Trägerphasenmessungen

erzielbar.

Beim Dezernat Photogrammetrie werden neben den statischen Verfahren des DGPS bei der Paßpunktbestimmung auch kinematische DGPS-Verfahren im Post-Processing zur Posi-

tionsbestimmung der Aufnahmezentren während des Bildfluges genutzt.

#### 4 GPS-gestützte Paßpunktbestimmung

Für die Aerotriangulation der Höhenmeßbildflüge werden terrestrische Paßpunkte benötigt, die insbesondere die Funktion haben, den photogrammetrischen Block zu kontrollieren. Daneben stellen terrestrische Paßpunkte auch den Bezug zum Landeskoordinatensystem her.

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Paßpunkte für die Auswertung eines Höhenmeßbildfluges schematisch dargestellt.

Für die Bestimmung der Paßpunkte in manchmal schwer zugänglichem Gelände ist in der Regel ein hoher Kosten- und Zeitaufwand anzusetzen.

Es wird daher aus Wirtschaftlichkeitsgründen angestrebt, möglichst vorhandene und im Zuge der TP-Netzerneuerung 3. und 4. Ordnung bestimmte Lagefestpunkte als photogrammetrische Paßpunkte zu nutzen. Hierzu werden sie von einem Meßtrupp aufgesucht, überprüft, signalisiert und bis zum Bildflugzeitpunkt überwacht.

Zusätzlich müssen frei gewählte Paßpunkte örtlich ausgewählt, signalisiert, überwacht und im Landesbezugssystem bestimmt werden. Die Bestimmung erfolgt mittels Tachymeter und Nivelliergerät mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,02$  m in der Höhe und  $\pm 0,05$  m in der Lage.

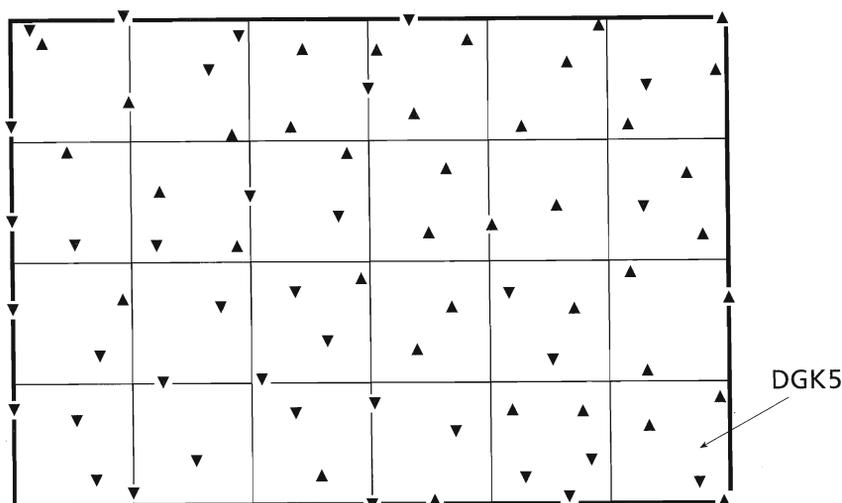
Aufbauend auf den Erfahrungen des Dezernats Grundlagenvermessung bei der statischen GPS-Punktbestimmung wird seit 1993 versucht, die Bestimmung der terrestrischen Paßpunkte für möglichst viele Bildfluggebiete mittels GPS-gestützter Verfahren vorzunehmen (Seifert, 1993).

Dabei sind zwei Verfahren zu unterscheiden:

a) Gleichzeitige GPS-Beobachtung und -Berechnung von Paßpunkten und TP 3. und 4. Ordnung.

Durch die Flexibilität, die die GPS-Technologie erbringt, ist es relativ einfach möglich, beliebig gelegene und beliebig viele Paßpunkte bei der TP-Netzerneuerung sofort mitzubestimmen. Die GPS-Sessions sind entsprechend zu erweitern. Dabei wird das vom Dezernat Grundlagenvermessung entwickelte GPS-Beobachtungsverfahren eingesetzt:

## Konventionelle Aerotriangulation bei Höhenmeßbildflügen 1: 8000



Anordnung der Paß- und Kontrollpunkte  
 ▲ Lagefestpunkte (TP 3. und 4. Ordnung)  
 ▼ Frei gewählte Paßpunkte

Abbildung 3

An jedem Außendiensttag werden 3 GPS-Empfänger permanent auf übergeordneten TP 1. und 2. Ordnung als Referenzstationen aufgebaut, während die anderen 5 GPS-Empfänger in 6 Sessionen über die neu zu bestimmenden Punkte (TP, AP und Paßpunkte) geführt werden. Die Beobachtungszeit pro Session beträgt je nach Anzahl und Konstellation der Satelliten etwa 40–60 Minuten.

Bei der Planung muß darauf geachtet werden,

- daß jeder Punkt mindestens zweimal unabhängig (möglichst an verschiedenen Tagen zu unterschiedlichen Zeiten) beobachtet wird,
- daß möglichst viele Nachbarschaftsverbindungen zustande kommen,
- daß eventuelle Abschattungen sich möglichst nicht auswirken können und
- daß die Umsetzzeiten zwischen den einzelnen Stationen möglichst kurz und dabei nahezu gleich lang sind.

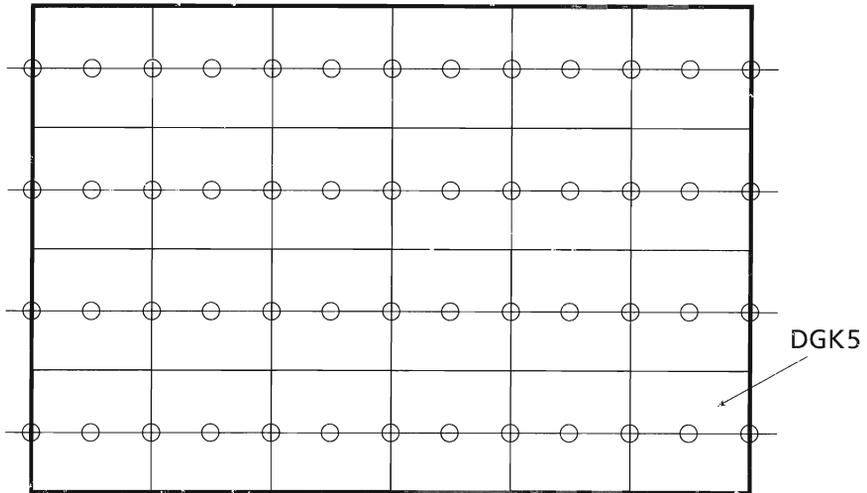
b) Spezielle GPS-Beobachtung und -Berechnung von Paßpunkten

Die o. g. Anforderungen für große GPS-Meßkampagnen mit 8 und mehr gleichzeitig arbeitenden GPS-Empfängern vereinfachen sich erheblich, wenn nur die frei gewählten Paßpunkte von Bildfluggebieten zu bestimmen sind.

Mit zwei stationären GPS-Empfängern auf benachbarten TP als Referenzstationen und zwei mobilen GPS-Empfängern auf den Paßpunkten lassen sich die wenigen frei gewählten Paßpunkte eines Bildfluggebiets in kurzer Zeit zweimal unabhängig bestimmen.

Dieses GPS-Verfahren wurde für mehrere Höhenmeßbildflüge des Frühjahres 1995 sehr erfolgreich von einem gemeinsamen Meßtrupp der Dezernate Grundlagenvermessung und Photogrammetrie (6 Personen mit 4 GPS-Empfängern) eingesetzt.

# GPS-gestützte Bildflugnavigation bei Fortführungsbildflügen 1 : 12 000



Anordnung der Bildflugstreifen und Aufnahmeorte

Abbildung 4

## 5 GPS-gestützte Bildflugnavigation

In den »Bedingungen für die Ausführung von Bildflügen« werden künftig folgende Genauigkeiten in Abhängigkeit vom Bildmaßstab gefordert:

a) Fortführungsbildflüge 1 : 12 000 (siehe Abbildung 4)

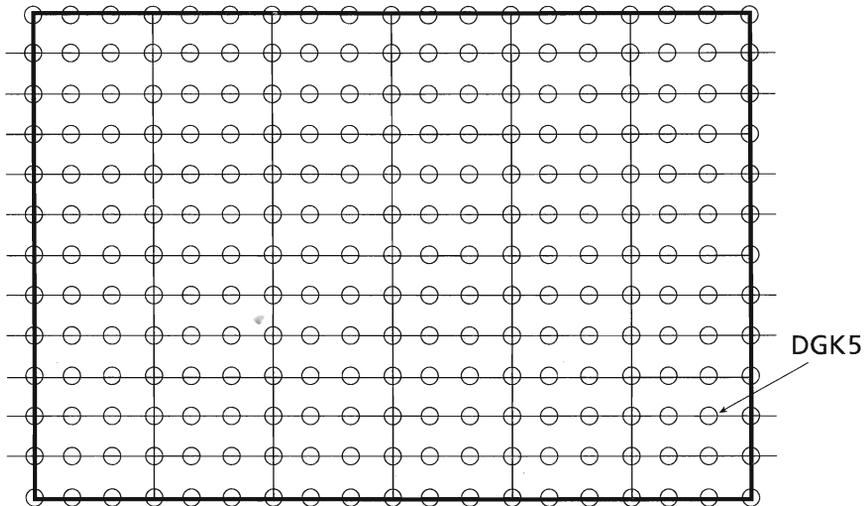
- Die Flugstreifenachsen West–Ost bzw. Ost–West sollen möglichst genau in einem Hochwert-Abstand von 2000 m in der Weise angeordnet werden, daß die Flugstreifen auf den Mittelachsen der DGK 5-Blattreihen verlaufen.
- Die jeweiligen Aufnahmeorte der Flugstreifen sollen auf den vollen 1000 m-Rechtswerten liegen.
- Die Längsüberdeckung beträgt dann ca. 60 %, die Querüberdeckung ca. 30 %.
- Der Aufnahmemaßstab soll 1 : 12 000 betragen. Der Maßstab ist möglichst genau einzuhalten.

- Die maximalen Abweichungen vom vorgegebenen Bildmittelpunkt dürfen 150 m nicht überschreiten.

b) Höhenmeßbildflüge 1 : 8000 (siehe Abbildung 5)

- Die Flugstreifenachsen West–Ost bzw. Ost–West sollen möglichst genau in einem Hochwert-Abstand von 667 m so angeordnet werden, daß jeder 3. Flugstreifen auf einer Hochwert-Gitterlinie der DGK 5-Blatteinteilung verläuft.
- Die jeweiligen Aufnahmeorte der Flugstreifen sollen im Rechtswert-Abstand von ebenfalls 667 m so angeordnet werden, daß jeder 3. Aufnahmeort auf einer Rechtswert-Gitterlinie der DGK 5-Blatteinteilung zu liegen kommt.
- Längsüberdeckung und Querüberdeckung betragen dann jeweils ca. 60 %.
- Der Aufnahmemaßstab soll 1:8000 betragen. Der Maßstab ist möglichst genau einzuhalten.

## GPS-gestützte Bildflugnavigation bei Höhenmeßbildflügen 1 : 8000



Anordnung der Bildflugstreifen und Aufnahmeorte

Abbildung 5

- Die maximalen Abweichungen vom vorgegebenen Bildmittelpunkt dürfen 100 m nicht überschreiten.

Die genannten Anforderungen werden von den Bildflugfirmen mit Hilfe eines GPS-gestützten Bildflugmanagementsystems ohne größere Probleme erfüllt.

Bildflugmanagementsysteme haben die Aufgabe, die gesamte Bildflugmission von der Planung, über die Durchführung bis zur Nachbearbeitung optimal zu unterstützen.

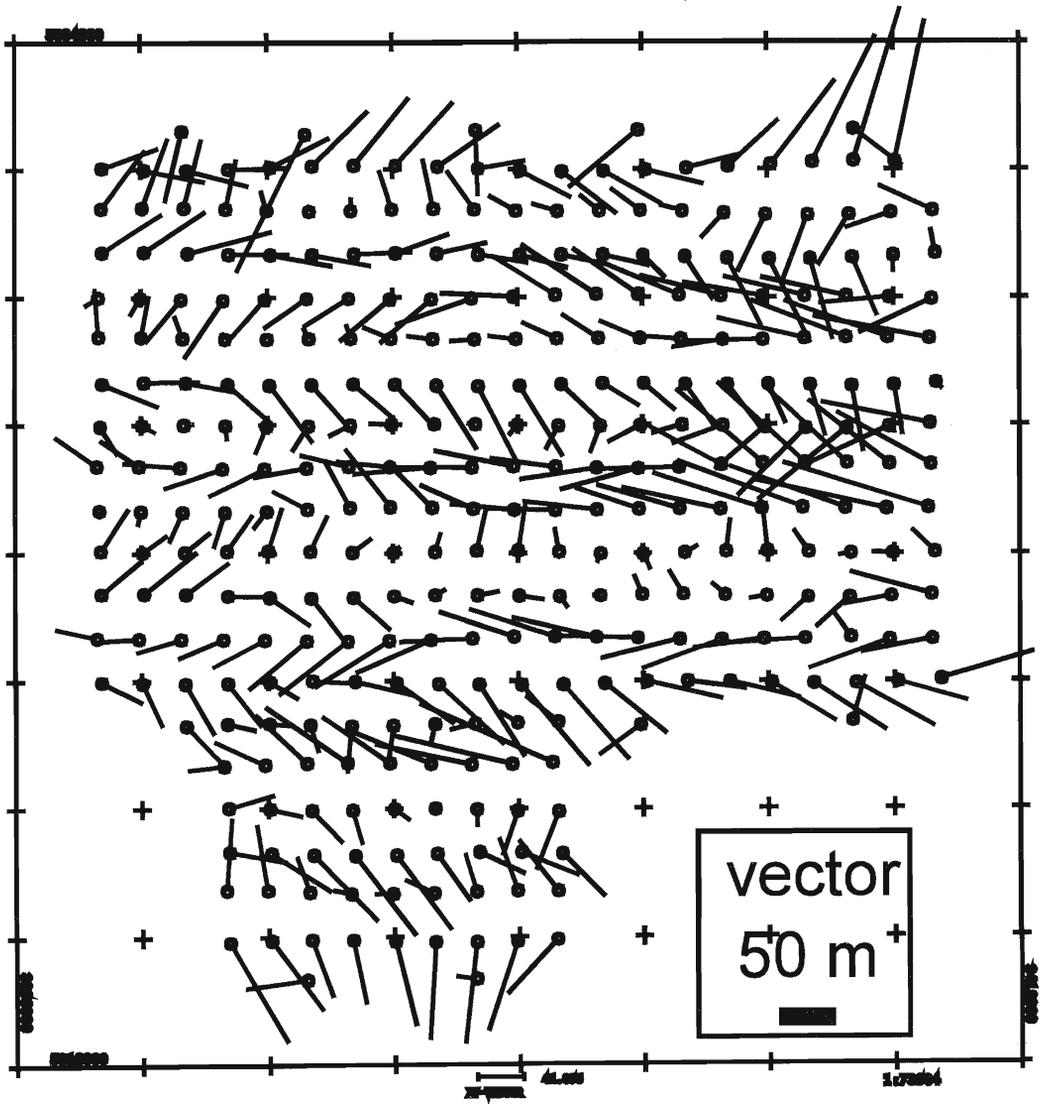
Sie erhöhen die Effizienz und Produktivität des Bildflugs durch folgende Funktionen:

- Bildflugplanung in interaktiv-graphischer Umgebung,
- Übernahme der Planungsdaten in das Navigationssystem,
- Steuerung des Flugzeugs auf den vorgesehenen Streifenachsen und Überwachung des Bildflugs,
- Erfassung von Positions- und Orientierungsdaten oder anderer flugrelevanter Daten,

- Ermittlung der Abweichungen gegenüber dem Soll-Flugweg,
- Graphische Anzeige von Flugführungsinformationen für den Piloten mit Einblendung der nächsten Belichtung,
- Ermittlung der Abdrift, d. h. des Winkels zwischen Flugzeugachse und Flugrichtung über Grund,
- Automatische Auslösung der Kamera an vorausberechneten Aufnahmeorten,
- Registrierung des effektiven Belichtungszeitpunktes (Mittenöffnung),
- Aufbelichtung der genäherten Aufnahmeposition und des Zeitpunktes der Belichtung in den Nebenabbildungen,
- Auswertung der Bildflugdaten, Erzeugung der Filmprotokolle und Erstellung der Bildmittenübersichten.

Aufgrund der für Standard-GPS-Benutzer aktivierten Selektive Availability (SA) und der Verschlüsselung des P-Codes (AS) sind GPS-Positionsbestimmungen mit Einzelempfänger

# Absolute GPS-Positionierung (C/A-Code)



Bildflug Vechtel, Bildmaßstab 1 : 8000

$s_x = \pm 46 \text{ m}$ ,  $s_y = \pm 35 \text{ m}$ ,  $s_z = \pm 11 \text{ m}$

Abb. 6: Differenzen zwischen vorausberechneten und tatsächlichen Bildmitten

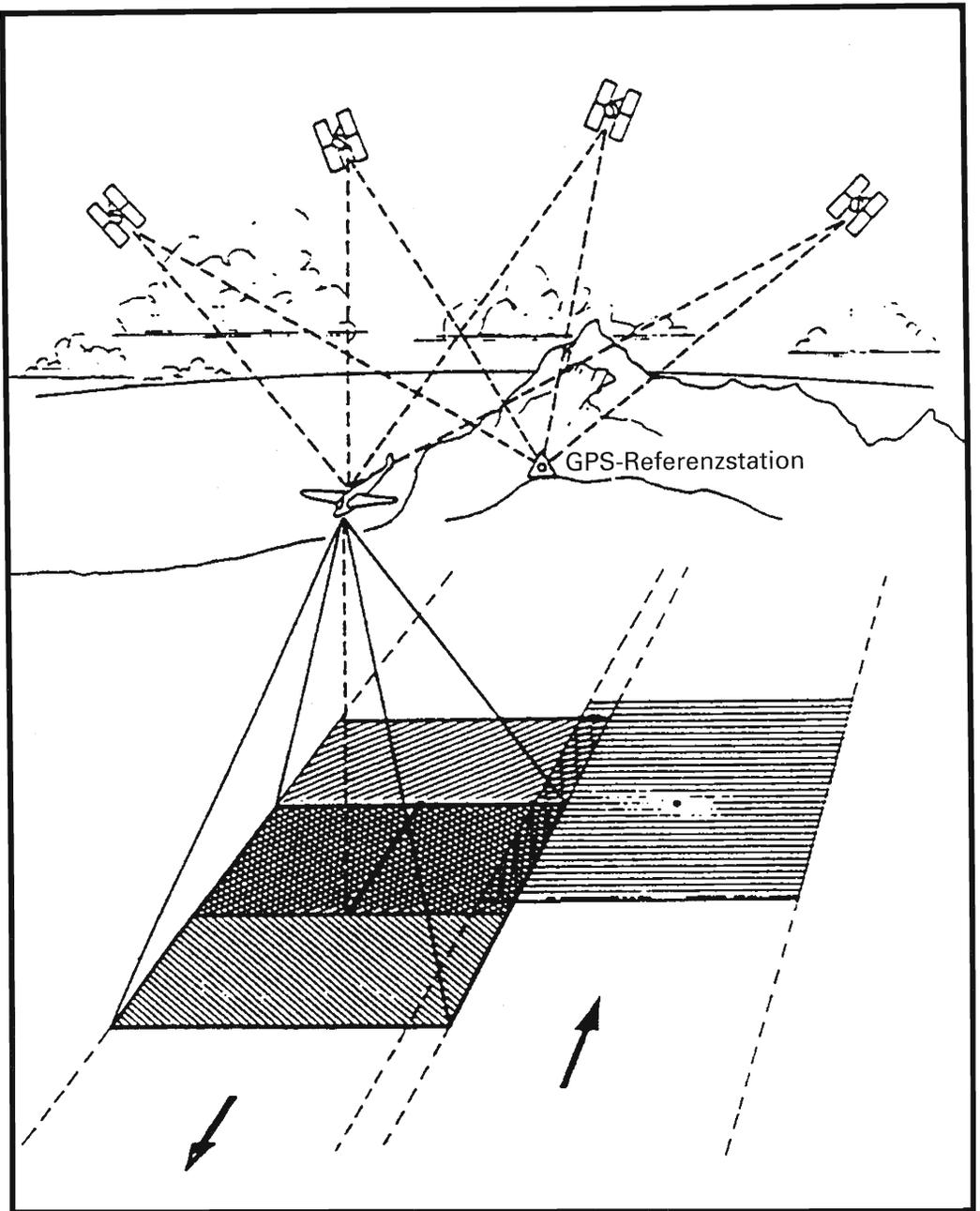


Abb. 7: GPS-gestützte Positionsbestimmung der Aufnahmezentren bei Reihenmeßbildflügen (Grundprinzip)

gern in Echtzeit nur mit Genauigkeiten von ca.  $\pm 50$ – $100$  m (teilweise auch bis  $200$  m) möglich. Selbst der gleichzeitige Empfang von 6 und mehr Satelliten liefert keinen spürbaren Genauigkeitsgewinn (Fritzensmeier, Wolter, 1995).

Als Beispiel für in einem Höhenmeßbildflug 1 : 8000 erreichbare Genauigkeiten bei absoluter Positionierung mit dem C/A-Code sei auf Abbildung 6 verwiesen.

Die Standardabweichungen zwischen den vorausgerechneten und den tatsächlichen Bildmitten betragen:

$$s_x = \pm 46 \text{ m}, \quad s_y = \pm 35 \text{ m}, \quad s_z = \pm 11 \text{ m}$$

Als maximale Abweichungen wurden festgestellt:

$$d_x = 128 \text{ m}, \quad d_y = 133 \text{ m}, \quad d_z = 43 \text{ m}$$

Höhere Genauigkeitsanforderungen für die Navigation in Echtzeit sind nur durch Relativmessungen in Bezug auf eine Referenzstation unter gleichzeitiger Übertragung der Koordinatenkorrekturen zum Flugzeug mittels Telemetrie erfüllbar.

Über derartige Erfahrungen mit DGPS in Echtzeit (RTDGPS) wurde von einer Bildflugfirma berichtet, daß Auslösegenauigkeiten von besser als  $\pm 25$  m erreicht wurden. Dabei wurden die Korrekturdaten einer Referenzstation über einen installierten Telemetriesender in den bordseitigen GPS-Empfänger des Flugzeugs in Echtzeit übertragen und in die Positionsberechnungen integriert (Kirchner & Wolf, 1994).

## 6 GPS-gestützte Positionsbestimmung der Aufnahmezentren

Die GPS-gestützte kinematische Bestimmung der Position der Luftbildkamera zum Zeitpunkt der Aufnahme bedeutet einen großen Entwicklungsschritt für die Aerotriangulation. Die GPS-Koordinaten der Flugzeugantenne zum Aufnahmezeitpunkt können als zusätzliche Beobachtungen in eine kombinierte Blockausgleichung eingeführt werden. Die Anzahl der terrestrischen Paß- und Kontrollpunkte kann dadurch erheblich reduziert werden und es lassen sich damit Zeit und Kosten bei der Signalisierungs- und Bestimmungsarbeit einsparen.

Für die GPS-gestützte kinematische Positionsbestimmung der Aufnahmezentren werden zwei GPS-Empfänger benötigt: ein GPS-Empfänger an Bord des Flugzeugs, ein anderer

GPS-Empfänger auf dem Boden als Referenzstation (Abbildung 7).

Wenn vorhanden, sollten möglichst Zweifrequenz-Empfänger für Trägerphasenmessungen auf L 1 und L 2 eingesetzt werden. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, daß unter günstigen Bedingungen auch Trägerphasenmessungen auf L 1 allein in Verbindung mit Pseudo-Entfernungsmessungen mit dem C/A-Code zu guten Ergebnissen geführt haben.

Die GPS-Antenne auf dem Flugzeugdach sollte möglichst senkrecht über der Luftbildkamera montiert werden. Die Exzentrizität bzw. das Offset zwischen GPS-Antenne und dem objektseitigen Projektionszentrum der Luftbildkamera wird in zwei Schritten bestimmt:

- Der Abstand  $(x, y, z)$  zwischen GPS-Antenne und Bildhauptpunkt (Höhe des Anlagerahmens, Zentrum der Rahmenmarken) wird mit einem Tachymeter gemessen.
- Die Höhe  $(dz)$  zwischen Anlagerahmen und objektseitigem Projektionszentrum wird aus der Kalibrierung der Luftbildkamera übernommen. Hier ist zu beachten, daß zu der im Kalibrierungsprotokoll angegebenen Kammerkonstanten  $f$  noch der Abstand zwischen Eintritts- und Austrittspupille des Linsensystems zu addieren ist.

Je nach Bauart des Bildmeßflugzeugs können die Horizontalkomponenten  $x$  und  $y$  der Exzentrizität wenige cm bis dm, die Vertikal-komponente  $z + dz$  etwa  $1$ – $1,5$  m betragen (Abbildung 8).

Die Angaben beziehen sich auf die Normal-lage (Nullzustand) der Luftbildkamera. Einzu-stellende Abdriftwinkel während des Bildfluges werden nicht aufgezeichnet. Zwischen den Bildflugstreifen wird die Luftbildkamera zwar gedreht, aber nicht geneigt; ein eingestellter Abdriftwinkel bleibt unverändert für einen Bildflugstreifen. Die Auswirkung des Abdriftwinkels auf die Exzentrizität wird im wesentlichen durch die Einführung zusätzlicher Driftparameter in der Bündelblockausgleichung aufgefangen.

Die GPS-Empfänger müssen wegen der Fluggeschwindigkeit von  $70$ – $100$  m pro Sekunde mit einer Aufzeichnungsrate von  $0,5$  bzw.  $1,0$  Sekunde arbeiten. Es wird das Prinzip der relativen Positionierung mittels Differenzen der Trägerphasenmessungen verwendet. Die aufgezeichneten GPS-Daten werden mit speziellen Programmsystemen [z. B. GEONAP (GEO++) oder SKIP (INPHO)] ausgewertet. Diese Pro-

# Bestimmung der GPS-Antennenexzentrizität

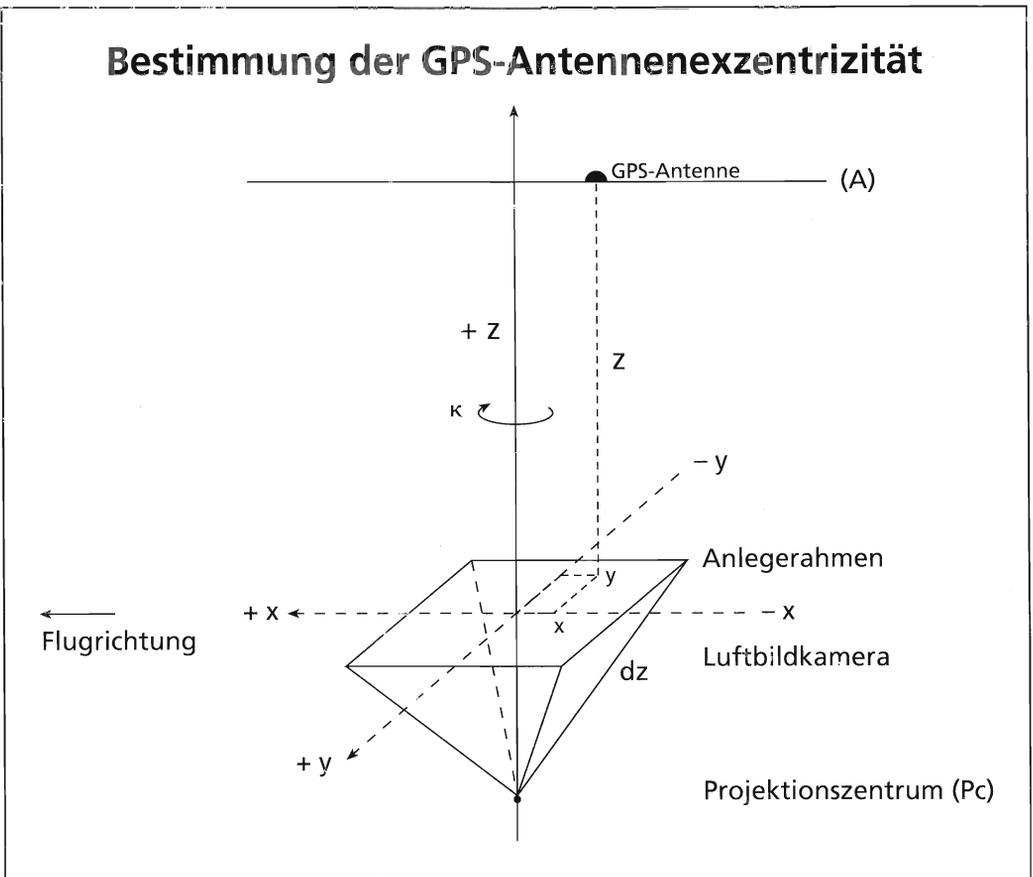


Abbildung 8

# Interpretation der Aufnahmezeitpunkte (Prinzip)

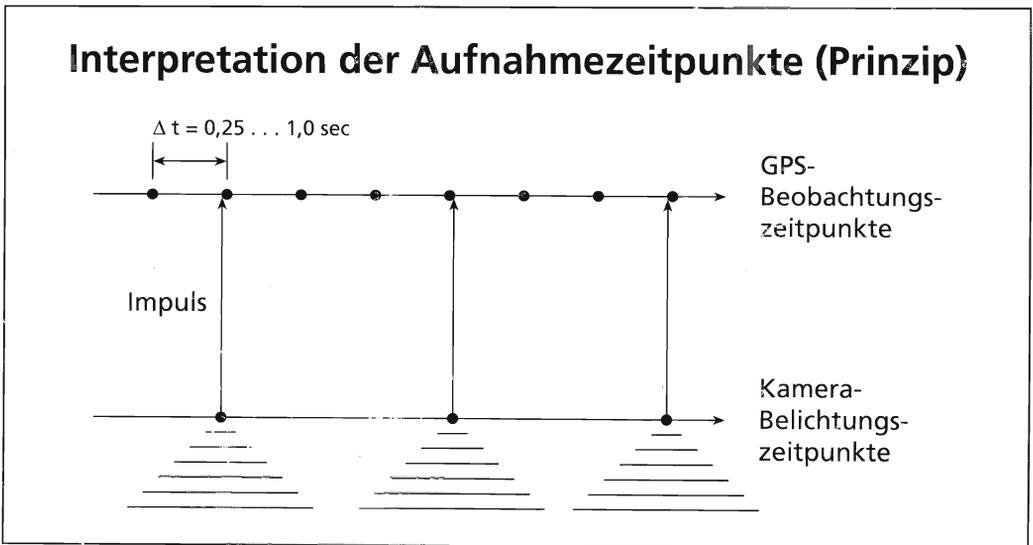


Abbildung 9

Luftbildkamera		GPS-Empfänger		GPS-Antenne	
Bild-Nr.	Aufnahmezeit (GPS)	Registrierzeit (GPS)	Rechts	Hoch	Höhe
		211264.499258	3407703.5680	5832055.8633	1246.9368
		211264.999258	3407661.0620	5832053.8593	1247.2705
		211265.499259	3407618.5649	5832051.8615	1247.5202
		211265.999259	3407576.0691	5832049.8821	1247.6748
		211266.499260	3407533.5692	5832047.9189	1247.7276
		211266.999260	3407491.0599	5832045.9757	1247.6839
		211267.499261	3407448.5360	5832044.0480	1247.5701
0009	211268.345220	211267.999261	3407405.9964	5832042.1370	1247.4231
		211268.499262	3407363.4382	5832040.2391	1247.2499
		211268.999263	3407320.8607	5832038.3482	1247.0469
		211269.499263	3407278.2667	5832036.4542	1246.8264
		211269.999264	3407235.6562	5832034.5473	1246.5918
		211270.499264	3407193.0295	5832032.6246	1246.3666
		211270.999265	3407150.3881	5832030.6878	1246.1640
		211271.499265	3407107.7308	5832028.7437	1245.9753
		211271.999266	3407065.0554	5832026.8076	1245.7917
		211272.499266	3407022.3606	5832024.8955	1245.5991
		211272.999267	3406979.6403	5832023.0189	1245.3960
		211273.499268	3406936.8963	5832021.1746	1245.1760
		211273.999268	3406894.1280	5832019.3646	1244.9518
		211274.499269	3406851.3364	5832017.5752	1244.7378
		211274.999269	3406808.5257	5832015.7936	1244.5523
		211275.499270	3406765.7036	5832014.0073	1244.4169
0010	211276.112999	211275.999270	3406722.8724	5832012.2022	1244.3378
		211276.499271	3406680.0393	5832010.3634	1244.3206
		211276.999271	3406637.2097	5832008.4820	1244.3678
		211277.499272	3406594.3864	5832006.5547	1244.4790
		211277.999273	3406551.5716	5832004.5872	1244.6389
		211278.499273	3406508.7642	5832002.6032	1244.8392
		211278.999274	3406465.9589	5832000.6418	1245.0585
		211279.499274	3406423.1472	5831998.7371	1245.2537
		211279.999275	3406380.3173	5831996.9318	1245.4159
		211280.499275	3406337.4611	5831995.2582	1245.5087
		211280.999276	3406294.5739	5831993.7416	1245.5254
		211281.499277	3406251.6474	5831992.3845	1245.4868
		211281.999277	3406208.6827	5831991.1624	1245.3879
		211282.499278	3406165.6838	5831990.0498	1245.2455
		211282.999278	3406122.6547	5831989.0148	1245.1092
0011	211283.837527	211283.499279	3406079.6022	5831988.0236	1245.0036
		211283.999279	3406036.5356	5831987.0504	1244.9483
		211284.499280	3405993.4581	5831986.0763	1244.9413
		211284.999280	3405950.3767	5831985.0899	1244.9858
		211285.499281	3405907.2936	5831984.0882	1245.0554
		211285.999282	3405864.2118	5831983.0686	1245.1487

Tab. 1: Interpolation der Aufnahmezeitpunkte (Zahlenbeispiel)

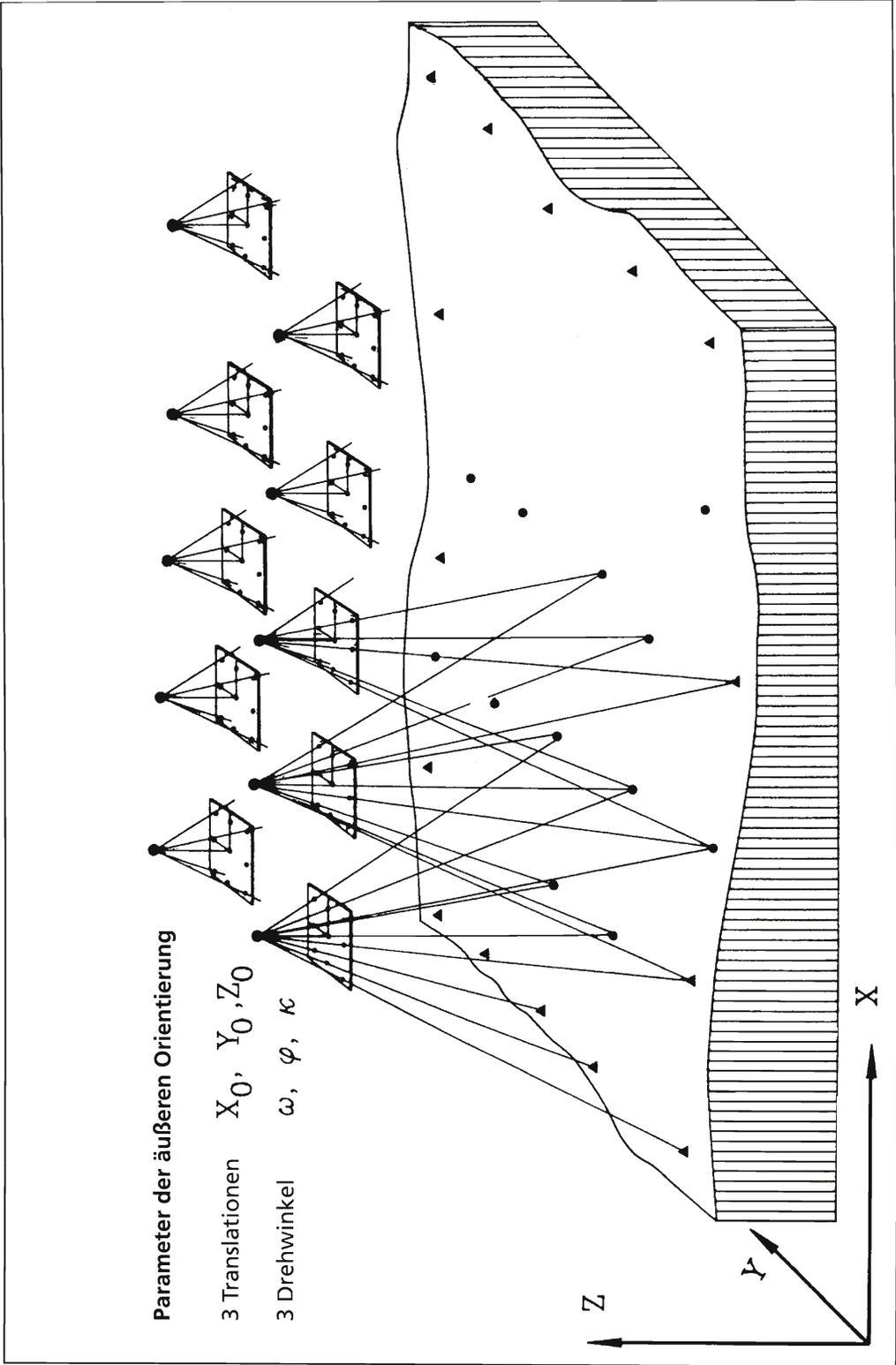


Abb. 10: Grundprinzip der Bündelblockausgleichung

gramme sind in der Lage, Mehrdeutigkeiten der Phasenmessungen und Cycle Slips auch bei größeren Rauschanteilen sehr effektiv zu lösen und WGS84-Koordinaten für jeden Registrierzeitpunkt zu erzeugen. Es folgt eine näherungsweise Transformation in das Gauß-Krüger-Landesbezugssystem. Über Paßpunkte wird im Rahmen der kombinierten Bündelblockausgleichung der lokale Datumsbezug erreicht.

Die Positionen der GPS-Antenne des Flugzeugs zu den Zeitpunkten der Luftbildaufnahmen (ca. alle 6–10 Sekunden) werden zwischen den im Halb- bzw. Sekundentakt registrierten Positionen interpoliert (Abbildung 9 und Tabelle 1).

Hierzu bestehen unterschiedliche Interpolationsansätze (lokale polynomiale Anpassung über eine variable Anzahl von Stützpunkten) mit entsprechenden Prüfmechanismen. Die Verbesserungen der Interpolation betragen normalerweise wenige Millimeter; größere Abweichungen deuten auf Probleme hin, die durch einen Wechsel in der Satellitenkonfiguration verursacht sind und daher in die Positionsbestimmung einbezogen werden dürfen.

Das beim Dezernat Photogrammetrie eingesetzte Programmsystem BLUH (Bündelblockausgleichung Universität Hannover) ermöglicht es, Positionen der GPS-Antenne zu den Aufnahmezeiten als zusätzliche Beobachtungen in eine kombinierte Bündelblockausgleichung einzubeziehen.

Bei der konventionellen Aerotriangulation werden die Parameter  $(X_0, Y_0, Z_0, \varphi, \omega, \kappa)$  der äußeren Orientierung der Luftbildaufnahmen *indirekt* über terrestrisch bestimmte und signalisierte Paßpunkte aus der Bündelblockausgleichung erhalten.

Die geometrische Stabilität des gesamten Blocks wird durch häuslich ausgesuchte und im Bildkoordinatensystem bestimmte Verknüpfungspunkte in den Überlappungsbereichen der Bildflugstreifen und Luftbilder bestimmt.

Das Prinzip der kombinierten Bündelblockausgleichung ist

in Abbildung 10 angedeutet. Ein großer Teil der bisher erforderlichen terrestrischen Paßpunkte, deren örtliche Einmessung sehr kostenaufwendig ist, wird entbehrlich, wenn mit GPS bestimmte Aufnahmeorte  $(X_0, Y_0, Z_0)$  als zusätzliche Beobachtungen eingeführt werden können.

Allgemeine Erfahrungen haben gezeigt, daß kinematisch bestimmte GPS-Antennenkoordinaten von Driftfehlern beeinflußt werden, die fast linear von der Zeit abhängen (Ackermann, 1992). Zusätzlich zu den zeitabhängigen Driftfehlern treten auch Shiftfehler (Offset) der Koordinaten auf, die innerhalb des Bildfluggebiets oder gegebenenfalls innerhalb eines Flugstreifens im wesentlichen als konstant angenommen werden können.

Drift- und Shiftparameter werden als unbekannte Parameter in die kombinierte Bündelblockausgleichung eingeführt. Sie können für den ganzen Block als gleich angesetzt werden, wenn sich die Trajektorie zwischen Aufnahmezentrum und GPS-Antenne nicht ändert. Da Cycle Slips sehr viel häufiger beim Kurvenflug zwischen den Flugstreifen als innerhalb eines Flugstreifens auftreten, ist es daher im Normalfall sicherer und häufig auch notwendig, streifenweise Drift- und Shiftparameter zu benutzen. Dies ist auch unter dem Gesichtspunkt zu vertreten, daß die Geometrie eines Blockes schwächer wird, je mehr Parameter als Unbekannte eingeführt werden.

Die zusätzlichen Beobachtungsgleichungen haben dann den in der Abbildung 11 ersichtlichen Aufbau.

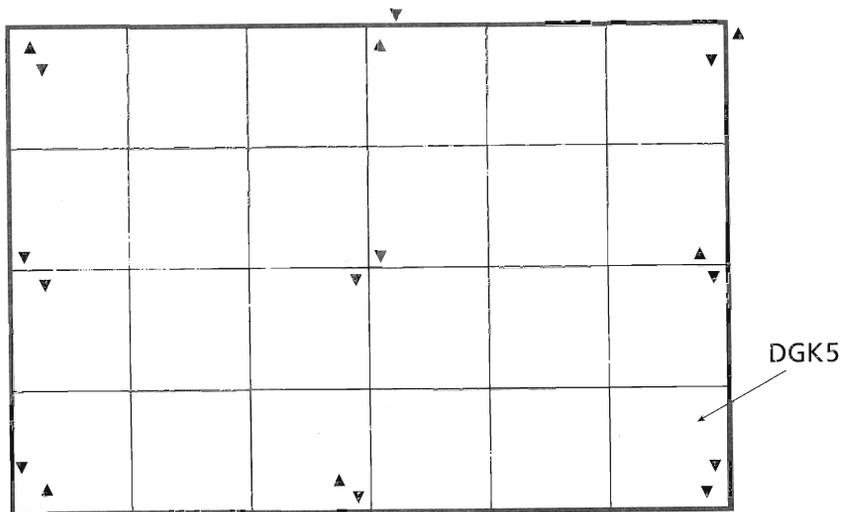
Der Arbeitsablauf einer GPS-gestützten Aerotriangulation umfaßt folgende Schritte:

$$\begin{bmatrix} X_{AGPS} \\ Y_{AGPS} \\ Z_{AGPS} \end{bmatrix}_i + \begin{bmatrix} v_X \\ v_Y \\ v_Z \end{bmatrix}_i = \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix}_i + R(\varphi, \omega, \kappa)_i \cdot \begin{bmatrix} x_{PC}^A \\ y_{PC}^A \\ z_{PC}^A \end{bmatrix}_i + \begin{bmatrix} a_X \\ a_Y \\ a_Z \end{bmatrix}_i + dt \cdot \begin{bmatrix} b_X \\ b_Y \\ b_Z \end{bmatrix}_i$$

- $X_{AGPS}, Y_{AGPS}, Z_{AGPS}$  – GPS-Antennenkoordinaten der Aufnahme  $i$  im Landeskoordinatensystem
- $v_X, v_Y, v_Z$  – Verbesserungen
- $X_0, Y_0, Z_0$  – Landeskoordinaten des Aufnahmezentrums  $i$
- $R(\varphi, \omega, \kappa)$  – Orthogonale Rotationsmatrix für das Aufnahmezentrum  $i$
- $x_{PC}^A, y_{PC}^A, z_{PC}^A$  – Komponenten der GPS-Antennenexzentrizität
- $a_X, a_Y, a_Z$  – GPS-Shiftparameter (konstante Anteile) des Streifens  $j$
- $b_X, b_Y, b_Z$  – GPS-Driftparameter (zeitlich linear abhängige Anteile) des Streifens  $j$
- $dt$  – Zeitverbrauch seit Beginn des Streifens  $j$

Abb. 11: Zusätzliche Beobachtungsgleichungen bei der kombinierten Bündelblockausgleichung

# GPS-gestützte Positionsbestimmung der Aufnahmezentren bei Höhenmeßbildflügen 1 : 8000



Anordnung der Paß- und Kontrollpunkte  
 ▲ Lagefestpunkte (TP 3. und 4. Ordnung)  
 ▼ Frei gewählte Paßpunkte

Abbildung 12

- Genäherte Bündelblockausgleichung ohne GPS-Positionen,
- Analyse des GPS-Datensatzes,
- Beseitigung grober Fehler,
- Streifenweise Verbesserung systematischer GPS-Positionsverschiebungen,
- Kombinierte Bündelblockausgleichung mit GPS-Positionen und einer reduzierten Paßpunktzahl,
- Genauigkeitsanalyse mit unabhängigen Kontrollpunkten.

Über Ergebnisse umfangreicher Testberechnungen mit kombinierten Bündelblockausgleichungen von drei GPS-gestützten Bildflügen (Vechtel, Groß Ösingen und Hengsterholz) berichtet der folgende Beitrag (Elsässer, 1995).

Es wird deutlich, daß bei der erreichbaren Genauigkeit und Zuverlässigkeit der GPS-Positionsbestimmungen auf eine Querüberdeckung der Bildflugstreifen von 60% noch nicht verzichtet werden kann. Die erforderliche geometrische Stabilität des gesamten

Blocks wird bei zunächst vorgeschlagener Querüberdeckung von 30% (d. h. Verzicht auf jeden 2. Bildflugstreifen) auch mit zusätzlichen Querstreifen nicht erreicht.

Als anzustrebende Paßpunktconfiguration wird empfohlen, mindestens 4 Paß- und 4 Kontrollpunkte in den Blockecken, je 1 Paß- und 1 Kontrollpunkt in der Blockmitte anzuordnen (Abbildung 12).

## 7 Bedingungen für die Ausführung von Bildflügen

Die »Bedingungen für die Ausführung von Bildflügen« sind in einer Entwurfsfassung von 1994 den Möglichkeiten einer GPS-gestützten kinematischen Positionsbestimmung der Aufnahmeorte angepaßt worden. Der Entwurf wurde den Bildflugfirmen zur Stellungnahme und als Orientierungshilfe für künftige Investitionen zur Verfügung gestellt.

Als Bildfluganforderungen für GPS-gestützte kinematische Positionsbestimmungen der Aufnahmeorte wurden genannt:

- Es sind GPS-geeignete Aufnahmekammern in Verbindung mit GPS-Zweifrequenzempfängern (L 1- und L 2-Registrierung) zu verwenden.
- Die Trägerphasen sind in einem Zeittakt von mindestens 1 Sekunde zu messen. Die Messung ist mindestens 3 Minuten vor Erreichen des Bildfluggebietes zu beginnen.
- Der Bildflug ist so durchzuführen, daß im Kurvenflug beim Streifenwechsel keine Signale verloren gehen und während der Befliegung eines Streifens immer mindestens vier Satelliten kontinuierlich empfangen werden.
- Die Zeitpunkte der Trägerphasenmessungen und der Aufnahmeauslösungen sind im GPS-Zeitsystem zu registrieren.
- Die relative Lage der GPS-Antenne zur Aufnahmekammer (GPS-Antennen-Offset) ist mit cm-Genauigkeit zu bestimmen und nachzuweisen.
- Die GPS-Daten sind im RINEX-Format auf einem Datenträger zu registrieren.
- Als GPS-Referenzdaten sollen die entsprechenden Registrierungen der Permanentstationen der Vermessungs- und Katasterverwaltung verwendet werden. Ausnahmen sind vor der Auftragserteilung zu vereinbaren.

## 8 Zusammenfassung

Der GPS-Einsatz in der Photogrammetrie umfaßt folgende Bereiche:

- Paßpunktbestimmung
  - Bildflugnavigation
  - Positionsbestimmung der Aufnahmeorte
- Die *Paßpunktbestimmung mit GPS* wurde in Zusammenarbeit mit dem Dezernat Grundlagenvermessung in mehreren Bildfluggebieten erfolgreich eingesetzt und wird auch von Vergabefirmen angeboten.

Die *Bildflugnavigation mit GPS* ist bei den hier bekannten Bildflugfirmen geräte- und verfahrenstechnisch eingeführt.

Für die Bildflugfirmen ergeben sich Vorteile durch geringere Bildflugabweichungen von den Soll-Lagen und damit weniger Verluste durch eventuell erforderliche Nachbefliegungen.

Für die Landesvermessung ergeben sich Vorteile bei der Verknüpfung der Bildflugstreifen. Die Auswahl und die Bestimmung der Verknüpfungspunkte kann sich im wesentlichen auf vordefinierte Bereiche der Luftbilder beschränken und damit standardisiert werden.

Die *GPS-gestützte kinematische Positionsbestimmung der Aufnahmeorte* wird in der Fachliteratur bereits als praxisreif beschrieben.

Eigene Erfahrungen in Zusammenarbeit mit der Bildflugfirma Hansa Luftbild GmbH, der Firma Geo++ GmbH und den Instituten für Photogrammetrie und Ingenieurvermessungen sowie für Erdmessung der Universität Hannover anhand des Bildfluges Vechtel zeigen allerdings, daß es nur bei geeigneten GPS-Bildflug- und GPS-Auswertevoraussetzungen technisch möglich ist, die erforderlichen Genauigkeiten im Subdezimeterbereich für die Aufnahmeorte während eines Bildfluges zu erreichen.

Bei den komplexen Abhängigkeiten einer GPS-gestützten kinematischen Positionsbestimmung der Aufnahmeorte können sich jedoch auch bei guter organisatorischer Vorbereitung unerwartete Vorkommnisse und Datenausfälle ergeben, die die GPS-Auswertung und die anschließende Bündelblockausgleichung erschweren.

Die ersten Erfahrungen mit GPS-gestützten Bildflügen in Niedersachsen lassen jedoch erwarten, daß längerfristig ein wirtschaftlicher Einsatz von GPS-Verfahren in der Photogrammetrie durch

- Einsparungen bei der Paßpunktbestimmung und
  - Einsparungen bei der Bildflugdurchführung und bei der Auswahl und Bestimmung der Verknüpfungspunkte
- auch bei
- Mehrkosten für die GPS-gestützte kinematische Positionsbestimmung der Aufnahmeorte und
  - Mehraufwand für die kombinierte Bündelblockausgleichung mit GPS-bestimmten Aufnahmeorten
- gegeben sein wird.

## Literatur

Ackermann, Friedrich: Operational Rules and Accuracy Models for GPS-Aerotriangulation, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 29, B 3, Commission III, Washington, 1992.

Ackermann, Friedrich: GPS for Photogrammetry, The Photogrammetric Journal of Finland, Vol. 13, No. 2, 1993.

Boljen, Joachim, Höhenbestimmung mit Hilfe des GPS, Zeitschrift für Satellitengestützte Positionierung, Navigation und Kommunikation (SPN) Heft 1/1995.

Bindig, Siegfried, Bericht über die Einrichtung und Nutzung einer permanent arbeitenden GPS-Referenzstation bei der Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen, Abteilung V, Vermessungswesen, in Bolze, Günther, Zum Lagenetz in Berlin, Mitteilungen aus dem Vermessungswesen, Nr. 20, 1995.

Elsässer, Lothar, Bündelblockausgleichung unter Nutzung von GPS-Positionen, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Hannover, 1995, Nr. 3.

European Organization für Experimental Photogrammetric Research, Empirical Results of GPS-support Block Triangulation, OEEPE, Official Publication No. 29, 1994.

Fritzensmeier, Klaus, Basiswissen GNSS, Absolute und relative GPS-Koordinaten mit Metergenauigkeit, Zeitschrift für Satellitengestützte Positionierung, Navigation und Kommunikation (SPN) Heft 1/1995.

Fritzensmeier, Klaus und Wolter, Carsten, Bedeutung des Global Positioning Systems (GPS) als integrales Meßsystem bei der Anlandung der EUROPIPE, in Hydrographische Vermessungen – Heute, DVW-Schriftenreihe 14/1995.

Hogholen, Anton, GPS-Supported Aerotriangulation in Finland – The Eura Block, The Photogrammetric Journal of Finland, Helsinki, Vol. 13, No. 2, 1993.

INPHO GmbH, GPS-Einsatz für die Aerotriangulation mit PAT und SKIP, Stuttgart 1995.

Kirchner & Wolf Consult GmbH, Erfahrungen mit RTDGPS, in Neues aus unserem Flugbetrieb, Ausgabe 3/1994.

Seeber, Günter und Schmitz, Martin, GPS-Status und aktuelle hydrographische Anwendungen in Hydrographische Vermessungen – Heute, DVW-Schriftenreihe 14/1995.

Seifert, Werner, Einsatz GPS-gestützter Verfahren in der VuKV, Fortbildungsveranstaltung der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung Nr. 8.1 und 8.2, 1993.

# Bündelblockausgleichung unter Nutzung von GPS-Positionen

Von Lothar Elsässer

## Gliederung

- 1 Aufgabenstellung
- 2 Erweiterte Berechnungsmöglichkeiten des Programmsystems BLUH mit GPS-Koordinaten
- 3 Blockberechnungen
  - 3.1 Block Vechtel
  - 3.2 Block Hengsterholz
  - 3.3 Block Groß-Ösingen
- 4 Genauigkeitsvergleiche ausgewählter Berechnungsvarianten
  - 4.1 Genauigkeitsvergleich mit unterschiedlicher Paßpunktanordnung
  - 4.2 Genauigkeitsvergleich der Bildflugvarianten
  - 4.3 Einfluß der Referenzstation auf die Genauigkeit
- 5 Zusammenfassende Schlußfolgerungen

## 1 Aufgabenstellung

Die Photogrammetrie bietet die rationellsten Verfahren, flächendeckende Informationen über die Erdoberfläche zu gewinnen. Neue technische Entwicklungen eröffnen die Möglichkeit, noch kostengünstigere photogrammetrische Methoden in die Praxis einzuführen. Für die Zuordnung der Bildinformationen zum Koordinatensystem der Erdoberfläche sind für jedes Bild Paßpunkte erforderlich, deren Lage und Höhe im terrestrischen System bestimmt werden müssen. Diese Paßpunkte werden durch Aerotriangulation, also wiederum durch photogrammetrische Verfahren, berechnet. Im Gelände ist dazu nur für wenige Bezugspunkte die Lage und Höhe zu messen. Die in den letzten Jahren entwickelten GPS-Verfahren haben sich als geeignet erwiesen, sowohl die örtlichen Arbeiten bei der Bestimmung der Paßpunkte zu rationalisieren, als auch durch kinematische Positionsbestimmung des Aufnahmeobjektivs im Moment der Aufnahme die

Anzahl der benötigten terrestrischen Paßpunkte zu senken.

Aufgabe der Untersuchungen war es, festzustellen, inwiefern die durch den Einsatz unterschiedlicher Techniken erreichten Ergebnisse der GPS-Messungen die Verwendung der berechneten Koordinaten der Projektionszentren für die Blockausgleichung für Höhenauswertungen zulassen und inwiefern dadurch die örtliche Paßpunktbestimmung reduziert werden kann.

## 2 Erweiterte Berechnungsmöglichkeiten des Programmsystems BLUH mit GPS-Koordinaten

In Niedersachsen wird zur Aerotriangulation des Bündelblock-Ausgleichsprogramm BLUH verwendet [3], [5]. Zum Einsatz von GPS-Koordinaten der Aufnahmezentren wurde das Programmsystem erweitert und um einige zusätzliche Eingabeparameter ergänzt.

Neu geschaffen wurden z. B. die Programme

- GPSTRA

Zur Erzeugung eines HP-Plotfiles, GL-Plotfiles der Flugtrasse aus den gemessenen Antennenpositionen in vorgegebenen Zeitintervallen, z. B. in Halbsekunden-Schritten. Damit können Unregelmäßigkeiten oder Registrierfehler innerhalb einer Flugreihe erkannt werden.

- GPSPL

Zum Vergleich der Projektionszentren, die durch das GPS-Verfahren bestimmt wurden mit den durch eine Blockausgleichung ohne GPS-Positionen berechneten Projektionszentren. Die Differenzen werden benutzt, um zeit- und streckenabhängige systematische Abweichungen in X-, Y- und Z-Richtung zu erkennen.

- GPSINT

Zur Interpolation der Antennenpositionen zum Zeitpunkt der photogramme-

trischen Aufnahme zwischen den registrierten Antennenpositionen der Flugtrasse. Als Parameter sind u. a. das zu verwendende Interpolationspolynom und die Anzahl der zu berücksichtigenden Nachbarschaftspunkte einzugeben.

– GPSHIF

Zur streifenweisen Verschiebung der berechneten Koordinaten der Projektionszentren auf der Grundlage einer genäheren Blockausgleichung. Damit werden systematische Fehler der kinematischen Datenerfassung korrigiert.

Die Programme zur Blockberechnung (BLOR, BLAPP, BLIM und BLUH) wurden ergänzt und erweitert.

– BLOR

Berechnung von Näherungskoordinaten für die Blockausgleichung. Bei kombinierter Blockausgleichung mit GPS-Daten werden für jeden Streifen gesonderte Kameradaten berechnet.

– BLAPP

Sortierung der Punkte des Blockes, damit die Ordnungsnummer des Blockes zu einem Minimum wird. Die Verwendung von GPS-Daten erfordert keine zusätzlichen Eingaben.

– BLIM

Neue Parametereingaben für die Blockausgleichung sind z. B.:

- die zusätzlichen Parameter 13 bis 16 streifenweise,
- die Eingabe unterschiedlicher Standardabweichungen für terrestrische Paßpunkte und GPS-Positionen,
- die Eingabe der Antennenpositions-Unterschiede zum Kameraobjektiv in X-, Y- und Z-Richtung,
- die Eingabe eines Exponenten für die Einpassung der GPS-Koordinaten der Streifen (0 bis 3),
- die Eingabe eines Verschiebungsfaktors für GPS-Daten (0 bis 3), z. B. Faktor 2 für Verschiebung in X- und Y-Richtung und andere.

– BLUH

Verwendung des Data snooping zur Aufdeckung grober Fehler in den Projektionszentren (vergleiche Abbildung 1, Drucklistenausschnitt).

Größere Abweichungen, wie z. B. im Drucklistenausschnitt (Abbildung 1) bei Photo 187 auftreten werden durch \* mar-

kiert. In den GPS-Daten können solche fehlerbehafteten Koordinaten eliminiert werden.

Das Berechnungsverfahren wird zur Aufdeckung von Fehlern in den terrestrischen Paßpunkten und den GPS-Daten in der Regel mehrfach wiederholt.

### 3 Blockberechnungen

#### 3.1 Block Vechtel

– Projektcharakteristik

Die Befliegung des Gebietes Vechtel wurde von der Firma Hansa Luftbild GmbH mit einer Cessna 404 durchgeführt. Die Bilder wurden mit einer Zeiss RMK TOP 15/23 im Maßstab ca. 1:7900 aufgenommen. Die GPS-Positionen wurden alle 0,5 Sekunden mit einem GPS-Empfänger Trimble 4000 SSE aufgezeichnet. Die Aufnahmepositionen wurden von der Firma GeoService GmbH mit dem Programm GEONAP berechnet. Dazu standen Beobachtungen von unterschiedlichen Referenzstationen zur Verfügung:

1. Referenzstation im Bildfluggebiet (lokal),
2. Referenzstation auf dem Katasteramt Meppen, ca. 25 km vom Befliegungsgebiet entfernt und
3. Referenzstation auf dem Katasteramt Osnabrück, ca. 45 km vom Befliegungsgebiet entfernt.

Für die Testberechnungen wurde ein Teilblock von 9 Bildstreifen zu je 20 Bildern mit 60% Querüberdeckung und 5 Querstreifen zu je 11 Bildern ausgewählt, der 18 Kartenblätter 1:5000 überdeckt (vergleiche Blockskizze, Abbildung 2 und [2]). In diesem Teilblock standen 54 signalisierte und terrestrisch unabhängig bestimmte Paßpunkte zur Verfügung, das entspricht der bisherigen Berechnungsvorschrift von 3 Paßpunkten pro Kartenblatt 1:5000.

– Berechnungsvarianten

Aus dem zur Verfügung stehenden Material konnten unterschiedliche Berechnungsvarianten zusammengestellt werden, um den Einfluß der Streifenanordnung, der Paßpunktanordnung und der Lage der Referenzstation auf die erreichbare Genauigkeit zu untersuchen.

-----  
BUNDLE BLOCK ADJUSTMENT -----

## INSTITUTE FOR PHOTOGRAMMETRY AND ENGINEERING SURVEYS

DATE: 7-DEC-94 10:42:03  
=====Vechtel-Testrechnung  
=====

NUMBER OF PHOTOS	GPS	GPSWX	GPSWZ	GPS ANTENNA OFFSET		
188	1	0.100	0.100	-1.899	-0.036	-1.400 3.

## CALIBRATED FOCAL LENGTH

153.123	153.123	153.123	153.123	153.123	153.123	153.123	153.123	153.123	153.123	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

FITTING STRIP	1 +/-	0.137	0.081	0.032
FITTING STRIP	2 +/-	0.080	0.074	0.026
FITTING STRIP	3 +/-	0.085	0.086	0.026
FITTING STRIP	4 +/-	0.085	0.052	0.027
FITTING STRIP	5 +/-	0.130	0.052	0.031

## DISCREPANCIES OF GPS-VALUES IDENTIFIED BY DATA SNOOPING IN STRIP 5

PHOTO	DX	DY	DZ	WX	WY	WZ	NABLAX	NY	NZ
174	-0.03	-0.01	0.01	1.07	0.32	0.22	-0.40	-0.12	0.08
175	0.11	0.03	-0.02	1.44	0.37	0.24	0.19	0.05	-0.03
176	-0.13	-0.03	0.02	1.71	0.41	0.26	-0.23	-0.06	0.04
177	0.02	0.02	-0.01	0.28	0.28	0.17	0.03	0.03	-0.02
178	0.05	-0.05	0.01	0.60	0.63	0.12	0.07	-0.08	0.01
179	-0.08	0.01	-0.02	1.02	0.11	0.22	-0.13	0.01	-0.03
180	0.07	0.06	0.01	0.88	0.69	0.18	0.11	0.09	0.02
181	-0.03	-0.05	-0.02	0.42	0.57	0.28	-0.05	-0.07	-0.03
182	-0.07	0.04	-0.04	0.90	0.50	0.52	-0.11	0.06	-0.06
183	0.12	-0.06	-0.01	1.50	0.79	0.12	0.18	-0.10	-0.01
184	0.10	-0.05	0.05	1.20	0.59	0.61	0.15	-0.07	0.07
185	-0.22	0.13	-0.01	2.64	1.59	0.12	-0.32	0.19	-0.01
186	-0.04	-0.03	-0.02	0.49	0.38	0.30	-0.06	-0.05	-0.04
187	0.26	-0.02	0.01	3.20	0.27	0.10	0.39	-0.03	0.01
188	-0.20	0.02	0.03	2.47	0.22	0.39	-0.30	0.03	0.05
189	0.12	-0.03	-0.04	1.50	0.40	0.54	0.18	-0.05	-0.07
190	0.04	0.04	0.06	0.55	0.60	0.74	0.07	0.08	0.10
191	-0.07	-0.03	-0.04	0.96	0.38	0.49	-0.13	-0.05	-0.07
192	0.02	0.01	0.01	0.79	0.25	0.35	0.29	0.09	0.14
FITTING STRIP	6 +/-					0.062	0.061	0.027	
FITTING STRIP	7 +/-					0.072	0.053	0.029	
FITTING STRIP	8 +/-					0.072	0.055	0.031	
FITTING STRIP	9 +/-					0.075	0.073	0.026	

RMS AT GPS-POINTS FITTED BY LINEAR SYSTEMATICS	0.584	0.124	0.601
RMS AT GPS-POINTS FITTED BY SYSTEMATICS T*T*T	0.082	0.060	0.036

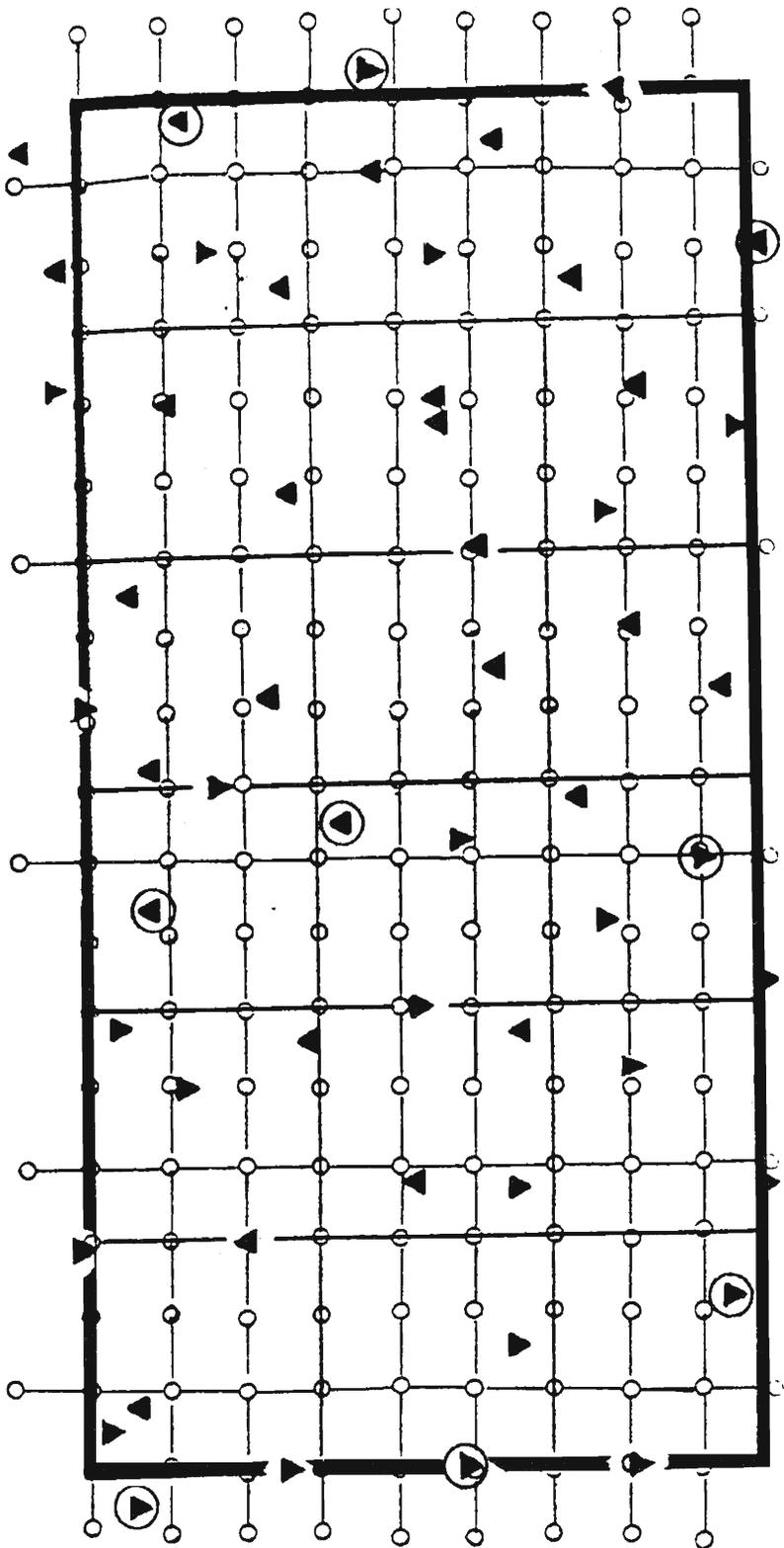


Abb. 2: Darstellung des Testblockes Vechtel

Varianten der Streifenordnung:

1. 9 Längsstreifen (60 % Querüberdeckung) und 5 Querstreifen,
2. 9 Längsstreifen (60 % Querüberdeckung) und 3 Querstreifen,
3. 9 Längsstreifen (60 % Querüberdeckung) ohne Querstreifen,
4. 5 Längsstreifen (20 % Querüberdeckung) und 5 Querstreifen,
5. 5 Längsstreifen (20 % Querüberdeckung) und 3 Querstreifen,
6. 5 Längsstreifen (20 % Querüberdeckung) ohne Querstreifen.

Variation der Paßpunktanordnung:

1. 28 Paßpunkte und 26 Kontrollpunkte, gleichmäßig über den Block verteilt,
2. 9 Paßpunkte (durch Kreise in der Blockskizze hervorgehoben) und 45 Kontrollpunkte,
3. 4 Paßpunkte in den Blockecken und 50 Kontrollpunkte.

Variation im Einsatz von GPS-Messungen:

1. Berechnung ohne GPS-Werte,
2. Berechnung mit GPS-Werten und lokaler Referenzstation,
3. Berechnung mit GPS-Werten und Referenzstation Meppen,
4. Berechnung mit GPS-Werten und Referenzstation Osnabrück.

Durch Kombination dieser Varianten ergeben sich 72 Berechnungsmöglichkeiten des Blockes, von denen 50 Varianten berechnet wurden.

### 3.2 Block Hengsterholz

#### – Projektcharakteristik

Der Bildflug Hengsterberg wurde von der Firma AEROWEST-Photogrammetrie H. Benfer GmbH mit dem Bildflugzeug Cessna 404 Titan durchgeführt. Als Aufnahmekammer wurde eine Leica RC30 verwendet.

Als GPS-Empfänger wurden die GPS-Empfänger der Firma Sercel NR 103 T im Flugzeug und NR 101 in der ca. 170 km vom Bildfluggebiet entfernten Referenzstation verwendet mit einer Aufzeichnungsrate alle 0,6 Sekunden.

Berechnet wurden die Aufnahme-positionen von der Firma AEROWEST mit dem Programm SKIP der Firma Inpho GmbH.

Der Aerotriangulationsblock Hengsterholz überdeckt 10 Kartenblätter 1: 5000 mit 7 Längsstreifen zu je 18 Bildern und 2 Querstreifen zu je 9 Bildern (vergleiche Blockskizze, Abbildung 3).

Als Paß- und Kontrollpunkte standen 34 signalisierte und terrestrisch bestimmte Punkte zur Verfügung.

#### – Berechnungsvarianten

Zur Blockausgleichung wurden folgende Berechnungsvarianten vorgesehen:

Varianten der Streifenordnung:

1. 7 Längsstreifen (60 % Querüberdeckung) und 2 Querstreifen,
2. 7 Längsstreifen (60 % Querüberdeckung) ohne Querstreifen,
3. 4 Längsstreifen (20 % Querüberdeckung) und 2 Querstreifen,
4. 4 Längsstreifen (20 % Querüberdeckung) ohne Querstreifen.

Variation in der Paßpunktanordnung:

1. 19 Paßpunkte und 15 Kontrollpunkte, verteilt über den Block,
2. 9 Paßpunkte entsprechend Blockskizze und 25 Kontrollpunkte,
3. 4 Paßpunkte in den Blockecken und 29 Kontrollpunkte

Variation der GPS-Anwendung:

1. Berechnung ohne GPS-Werte,
2. Berechnung mit 144 GPS-Positionen.

Damit ergaben sich 24 Blockberechnungs-Varianten, die für die folgenden Genauigkeitsvergleiche genutzt wurden.

### 3.2 Block Groß-Ösingen

#### – Projektcharakteristik

Der Bildflug Groß-Ösingen wurde von der Firma Hansa Luftbild GmbH durchgeführt. Als Referenzstation wurde die etwa 17 km entfernte Permanentstation des Katasteramtes Gifhorn benutzt, alle sonstigen Projektdaten entsprechen dem Bildflug Vechtel.

Die GPS-Positionen wurden von der Firma GeoService GmbH, Garbsen mit dem Programm GEONAP berechnet.

Der Triangulationsblock Groß-Ösingen überdeckt 12 Kartenblätter 1: 5000 mit 10 Längsstreifen zu je 14 Bildern und 60% Querüberdeckung (siehe Blockskizze, Abbildung 4). Als Paß- und Kontrollpunkte standen 43 signalisierte und terrestrisch bestimmte Punkte zur Verfügung.

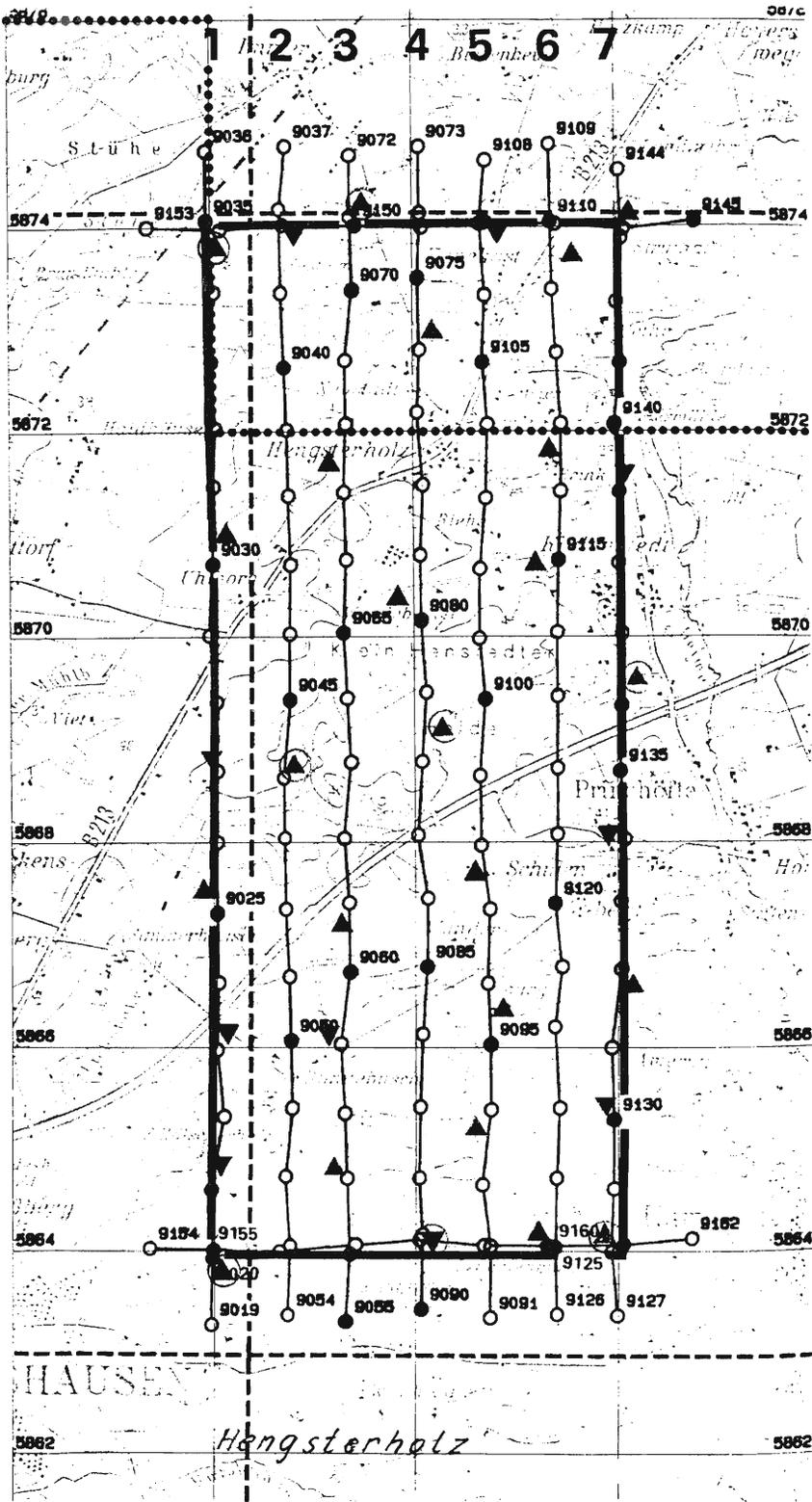


Abb. 3: Bildflug- und Paßpunktübersicht Hengsterholz

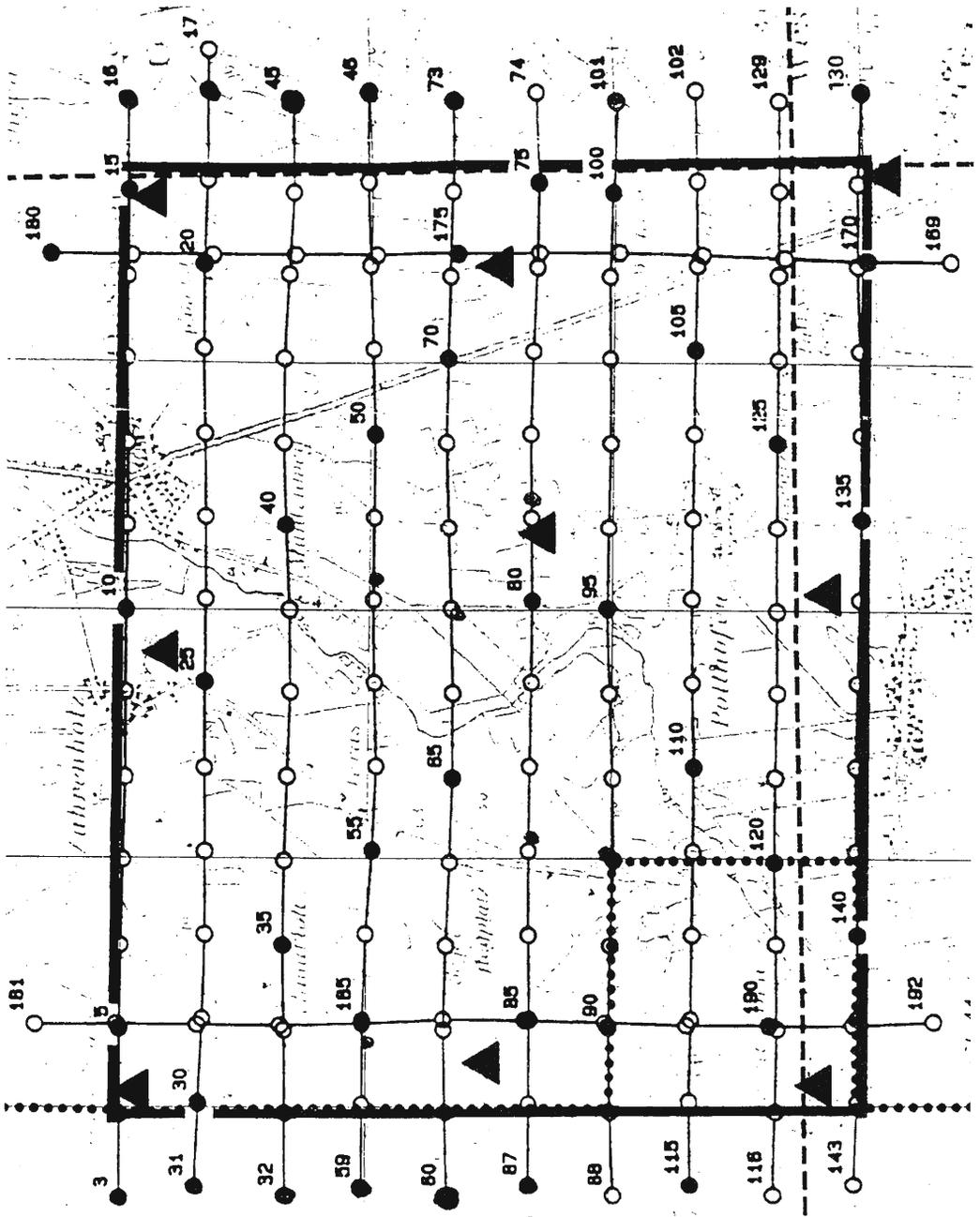


Abb. 4: Darstellung des Blockes Groß-Ösingen

## - Berechnungsvarianten

Variation der Paßpunktanordnung:

1. Berechnung mit 23 Paßpunkten und 20 Kontrollpunkten, gleichmäßig über den Block verteilt,
2. Berechnung mit 9 Paßpunkten und 34 Kontrollpunkten,
3. Berechnung mit 4 Paßpunkten und 39 Kontrollpunkten.

Variation der GPS-Anwendung:

1. Berechnung ohne GPS-Positionen,
2. Berechnung mit 140 GPS-Positionen.

## 4 Genauigkeitsvergleiche ausgewählter Berechnungsvarianten

### 4.1 Genauigkeitsvergleich mit unterschiedlicher Paßpunktanordnung

Zur Ermittlung der erreichten Genauigkeit der Blockberechnungen wurden die photogrammetrisch berechneten Koordinaten der Kontrollpunkte mit den terrestrisch bestimmten Koordinaten dieser Punkte verglichen. Die mittleren Fehler der terrestrischen Kontrollpunkte liegen bei  $\pm 0,03$  bis  $\pm 0,04$  m in Lage und Höhe, für die photogrammetrisch bestimmten Punkte wird eine Genauigkeit von  $\pm 0,08$  m gefordert. Die mittleren Fehler der Kontrollpunkte können für den Variantenvergleich deshalb vernachlässigt werden.

Für die 3 Blöcke werden bei 60% Querüberdeckung folgende Paßpunktanordnung verglichen:

Variante 1: 4 Paßpunkte ohne GPS-Werte

Variante 2: 4 Paßpunkte mit GPS-Werten

Variante 3: 9 Paßpunkte ohne GPS-Werte

Variante 4: 9 Paßpunkte mit GPS-Werten

Variante 5: ca. 50% der signalisierten Punkte werden als Paßpunkte, die übrigen Punkte werden jeweils als Kontrollpunkte benutzt, ohne Berücksichtigung der GPS-Werte.

Die Berechnung dieser Varianten ergab folgende mittleren Höhenfehler für die photogrammetrisch bestimmten Punkte:

Variante	Block Vechtel Mz [m]	Block Hengsterholz Mz [m]	Block Groß-Ösingen Mz [m]
1	$\pm 7,21$	$\pm 7,14$	$\pm 2,73$
2	$\pm 0,12$	$\pm 0,09$	$\pm 0,21$
3	$\pm 0,09$	$\pm 0,07$	$\pm 0,04$
4	$\pm 0,07$	$\pm 0,06$	$\pm 0,05$
5	$\pm 0,07$	$\pm 0,05$	$\pm 0,04$

Aus diesen Berechnungsergebnissen lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Bei Verwendung von nur 4 Paßpunkten in den Blockecken (Variation 1) treten erhebliche Durchbiegungen auf, die durch den Einsatz von GPS-Koordinaten der Projektionszentren (Variation 2) drastisch reduziert werden können. Die für eine Höhenauswertung erforderliche Genauigkeit läßt sich aber noch nicht erreichen.
2. Die Verwendung von 9 Paßpunkten kann in Kombination mit GPS-Koordinaten (Variation 4) eine ausreichende Höhengenaugkeit sicherstellen. Zur Fehlererkennung an den Paßpunkten ist aber die Bestimmung weiterer Punkte dringend erforderlich, d. h. ca. ein Paßpunkt pro Kartenblatt.
3. Eine weitere Verdichtung des Paßpunktfeldes (Variation 5) kann die erreichbare Genauigkeit nicht nennenswert steigern. Die innere Blockgenauigkeit wird mehr von der Güte des Bildmaterials und der Sorgfalt der Punktübertragung bestimmt, als von der Erhöhung der Anzahl der terrestrischen Paßpunkte.

### 4.2 Genauigkeitsvergleich der Bildflugvarianten

Im Teilblock Vechtel wurden 9 Längsstreifen und 5 Querstreifen gemessen, im Block Hengsterholz 7 Längsstreifen und 2 Querstreifen. Aus der 60%igen Querüberdeckung entsteht durch Weglassen jedes 2. Flugstreifens eine 20%ige Querüberdeckung. Bei dieser geringen Querüberdeckung ermöglichte die Einbeziehung der Querstreifen Genauigkeitssteigerungen, die an einem Vergleich ihrer mittleren Fehler der unabhängigen Kontrollpunkten abzulesen sind.

Verglichen werden folgende Berechnungsvarianten mit 9 Paßpunkten und GPS-Werten:

## Block Vechtel

Variante 1: 9 Längsstreifen ohne Querstreifen

Variante 2: 5 Längsstreifen und 5 Querstreifen

Variante 3: 5 Längsstreifen und 3 Querstreifen

Variante 4: 5 Längsstreifen ohne Querstreifen

## Block Hengsterholz

Variante 5: 7 Längsstreifen ohne Querstreifen

Variante 6: 4 Längsstreifen und 2 Querstreifen

Variante 7: 4 Längsstreifen ohne Querstreifen

Block Vechtel			
	Mx [m]	My [m]	Mz [m]
Variante 1	± 0,048	± 0,045	± 0,072
Variante 2	± 0,038	± 0,044	± 0,091
Variante 3	± 0,037	± 0,044	± 0,087
Variante 4	± 0,038	± 0,051	± 0,114

Block Hengsterholz			
	Mx [m]	My [m]	Mz [m]
Variante 5	± 0,047	± 0,063	± 0,061
Variante 6	± 0,053	± 0,072	± 0,118
Variante 7	± 0,068	± 0,062	± 0,127

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich die Schlußfolgerung, daß eine 60%ige Querüberdeckung (Variation 1 und 5) durch eine 20%ige Querüberdeckung mit zusätzlichen Querstreifen nicht zu ersetzen ist. Durch die flächendeckende höhere Querüberdeckung wird die Anzahl der Messungen für alle Verbindungspunkte gleichmäßig erhöht. Fehler in der Übertragung und Identifizierung der Punkte können dadurch sicherer erkannt werden als bei geringerer Querüberdeckung mit Querstreifen, die nicht den gesamten Block überdecken.

### 4.3 Einfluß der Referenzstation auf die Genauigkeit

Bei der Befliegung des Blockes Vechtel wurde mit 3 verschiedenen Referenzstationen gearbeitet:

1. Referenzstation im Bildfluggebiet (lokal),
2. Referenzstation auf dem Katasteramt Meppen, (ca. 25 km entfernt),
3. Referenzstation auf dem Katasteramt Osnabrück, (ca. 45 km entfernt).

Zur Befliegung Hengsterholz betrug die Entfernung zur Referenzstation ca. 170 km, die

Befliegung Groß-Ösingen wurde mit einer Referenzstation in unmittelbarer Nähe des Bildfluggebietes durchgeführt.

Die Auswertung gleicher Blockberechnungsvarianten mit 60% Querüberdeckung, 9 Paßpunkten und den GPS-Beobachtungen ergibt folgende mittleren Fehler der Kontrollpunkte:

	R. St. [km]	Mx [m]	My [m]	Mz [m]
Vechtel (lokal)	0	± 0,048	± 0,045	± 0,072
Vechtel (Meppen)	25	± 0,044	± 0,050	± 0,103
Vechtel (Osnabr.)	45	± 0,042	± 0,046	± 0,093
Hengsterholz	170	± 0,047	± 0,063	± 0,061
Groß-Ösingen	0	± 0,034	± 0,026	± 0,049

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die unterschiedlichen Entfernungen keinen signifikanten Einfluß auf die erreichbare Genauigkeit der GPS-Beobachtungen haben. So wurden z. B. mit der vom Bildfluggebiet entfernten Referenzstation Osnabrück geringfügig bessere Ergebnisse erreicht als mit der näheren Referenzstation Meppen. Auch die Befliegung Hengsterholz ermöglichte trotz der weit entfernten Referenzstation gute GPS-Beobachtungen.

## 5 Zusammenfassende Schlußfolgerungen

Aus der Vielzahl der durchgeführten Berechnungen lassen sich folgende allgemeingültige Schlußfolgerungen ableiten:

- Bei 20% Querüberdeckung kann mit Hilfe von Querstreifen das Ergebnis verbessert werden. In allen 3 Blöcken haben sich aber die Berechnungsvarianten mit 60% Querüberdeckung ohne Querstreifen als günstiger erwiesen. Durch die flächendeckende hohe Querüberdeckung wird die durchschnittliche Anzahl der Messungen pro Punkt erhöht, dadurch wird die Meßgenauigkeit gesteigert und Fehler in der Übertragung und Identifizierung der Verbindungspunkte sind besser aufzufinden.
- Durch den Einsatz kinematischer GPS-Verfahren ist die Reduzierung der örtlichen

Paßpunktbestimmung für viele Einsatzzwecke der Photogrammetrie möglich. So kann z. B. bei der Höhentriangulation die Anzahl von 3 Paßpunkten pro Kartenblatt auf 1 PP/Kartenblatt ohne wesentlichen Genauigkeitsverlust reduziert werden, wenn die Konfiguration des Blockes das zuläßt und Paßpunktfehler noch mit hoher Wahrscheinlichkeit erkennbar sind.

Sind Paßpunkte nur in den Blockecken vorhanden, dann kann die für eine Höhenauswertung erforderliche Genauigkeit noch nicht garantiert werden.

- Die Entfernung der Referenzstation vom Bildfluggebiet betrug bis zu 170 Kilometer. Genauigkeitsunterschiede der GPS-Beobachtungen ließen sich daraus nicht erkennen. Zufällige Einflüsse des Satellitenempfangs sind offenbar größer als der Einfluß der Entfernung vom Bildfluggebiet.
- Die Verfahren der Messung und Auswertung kinematischer GPS-Positionen wurden in den letzten Jahren wesentlich weiterentwickelt. Es ist zu erwarten, daß diese Entwicklung anhält und die kinematischen GPS-Positionen in Zukunft noch präziser bestimmt werden können.

## Literatur

- [1] Jacobsen/Li: Bündelblockausgleichung mit kinematischer GPS-Positionierung, ZfV 5/1990, S. 182 bis 186.
- [2] Jacobsen: Combined Block Adjustment with precise differential GPS-Data, Bericht der Kommission III
- [3] Jacobsen: USER MANUAL Program System BLUH, 1/1194.
- [4] EUROPEAN ORGANIZATION FOR EXPERIMENTAL PHOTOGRAMMETRIC RESEARCH: Empirical Results of GPS-supported Block Triangulation, Official Publication No. 29, May 1994.
- [5] Elsässer: Aerotriangulation in der Niedersächsischen Landesvermessung, Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, Heft 2/1994, S. 156–164.

# Luftbilder der Alliierten aus dem 2. Weltkrieg

Von Jürgen Umbach

## Gliederung

- 1 Allgemein
- 2 Bildmaterial
- 3 Nutzung
- 4 Auswertung
- 5 Archivierung
- 6 Ausblick

### 1 Allgemein

Immer wieder liest und hört man in den letzten Jahren von der Räumung von Bombenblindgängern aus dem 2. Weltkrieg, die aufgrund von Luftbildauswertungen gefunden worden sind. Da in diesem Zusammenhang von Außenstehenden häufig Fragen über die Art der Luftbilder und ihre Nutzungsmöglichkeit gestellt werden, soll im Nachfolgenden hierüber ein Überblick gegeben werden.

Die heute noch im Boden liegenden Bombenblindgänger stellen als explosive Hinterlassenschaft des 2. Weltkrieges eine immer größer werdende Gefahr dar. Eine systematische Untersuchung ist deshalb dringend erforderlich und läßt sich am sinnvollsten über Luftbilder erreichen. Den größten Wert haben hierbei Luftbilder, die unmittelbar nach den Bombenangriffen von den Alliierten des 2. Weltkrieges durchgeführt worden sind. Aus ihnen läßt sich von Fachleuten relativ einfach erkennen, wo eine Bombe beim Aufschlag explodiert bzw. nicht explodiert ist und somit als Blindgänger im Boden vermutet werden muß. Derartige Luftbilder sind bei der Universität Keele (England) vorhanden.

Die Aufgabe der Kampfmittelbeseitigung liegt bei den Ländern. Im Auftrage der alten Bundesländer ist es Hamburg nach langwierigen Verhandlungen 1985 gelungen, mit den Briten eine vertragliche Vereinbarung über die leihweise Überlassung der Luftbilder zu erzie-

len. Am 22. 2. 1985 wurde zwischen dem *Keeper of Public Records des Public Record Office*, der *Freien und Hansestadt Hamburg* und der *Universität Keele* ein Vertrag über die Überlassung des Luftbildmaterials geschlossen. Der Vertrag regelt u. a., daß

- das Copyright der Luftbilder der Krone zusteht,
- die Aufnahmen der Suche nach nicht explosiver Munitio dienen,
- die Bilder den deutschen Behörden für die Dauer von 5 Jahren leihweise überlassen werden,
- bei Vertragsverstößen die Aufnahmen unverzüglich von Keele zurückgefordert werden können und
- bei Beendigung des Vertrages alle Originalaufnahmen wohlbehalten nach Keele zurückzugeben sind.

Im Februar 1987 wurde der Vertrag um die Verwendung zur Altlastensuche – wörtlich: »... deponierte, gefährliche beziehungsweise giftige Materialien« – erweitert.

Insgesamt handelt es sich um ca. 3 Millionen Luftbilder, wovon ca. 300 000 Bilder nieder-sächsisches Gebiet betreffen. Hiervon sind allerdings lediglich ca. 220 000 Bilder photogrammetrisch auswertbar.

Bereits ab Mitte der siebziger Jahre hat es erste Ortungen von Bombenblindgängern aufgrund alliierter Luftaufnahmen gegeben. Das hierfür verwendete Bildmaterial stammte teilweise aus privaten Archiven – wie z. B. von *Carls*, Würzburg – bzw. es wurden vom Kampfmittelbeseitigungsdienst (KBD) direkt in Keele Duplikate gefertigt. Eine systematische Suche nach Blindgängern findet aber erst seit Lieferung des kompletten Bildmaterials aus Keele statt.

Unabhängig davon, wird weiter in amerikanischen Archiven nach weiteren Luftbildern geforscht.

## 2 Bildmaterial

Bei dem Originalluftbildmaterial der Engländer handelt es sich um Kontaktkopien englischer und amerikanischer Bildflüge aus den Jahren 1941–1945. Die Filmnegative sind wegen der Brandgefahr des damals üblichen Filmträgers aus Triacetat vernichtet worden.

Die photographische Qualität des Bildmaterials ist sehr heterogen. Berücksichtigt werden muß, daß die Bildflüge unter Kriegsbedingungen durchgeführt wurden und teilweise bei unzureichenden Lichtverhältnissen und Dunst bzw. Wolken. Außerdem sind die Bilder infolge unzulänglicher Entwicklung zum Teil sehr kontrastarm.

Die üblichen Fehlergrenzen in Längs- und Querneigung konnten nicht immer eingehalten werden. Man kann deshalb auch nur von genäherten Senkrechtaufnahmen ausgehen. Teilweise wurden auch Aufnahmen mit Geneigt- bzw. Schrägkameras durchgeführt.

Für die Aufklärungsflüge wurden unterschiedliche Kameratypen mit unterschiedlichen Objektiven zwischen 5 inch (= 127 mm) und 36 inch (= 914 mm) eingesetzt. Das jeweils verwendete Objektiv ist neben der alliierten Flugnummer, dem Datum der Aufnahme und der Einheit, die den Aufklärungsflug durchgeführt hat, von Hand auf den Bildern vermerkt. Die Flughöhen liegen überwiegend zwischen 3500 Fuß (= 1067 m) und 39 000 Fuß (= 11 887 m) und die Aufnahmemaßstäbe zum Großteil zwischen 1:7000 und 1:13 000. Das Bildformat beträgt hauptsächlich 9 x 9 Zoll (= 23 x 23 cm), es kommen aber auch andere Formate vor.

Das gesamte Bildmaterial muß laut Vertrag nach 5 Jahren an die Universität Keele zurückgegeben werden. Da aber eine systematische Durchmusterung in 5 Jahren zeitlich nicht möglich ist, müssen die Bilder für eine spätere Auswertung dupliziert werden. In Niedersachsen ist mit dieser Aufgabe das Niedersächsische Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – beauftragt.

Die von England gelieferten Kontaktkopien hatten dort jahrelang – leicht gekrümmt – in Pappkartons gelagert. Die Filmschicht war vollständig ausgehärtet. Vor einer Reproduktion mußten die Aufnahmen erst einmal geglättet werden. Das erfolgte, in dem sie in ein Wasserbad gelegt, aufgeweicht und anschließend plangetrocknet wurden. Außerdem war ein Teil der Bilder von Milben befallen oder es gab Ablö-

sungen der Filmschicht. Dieses bedingte eine chemische Behandlung und Konservierung des Bildmaterials.

Die Duplizierung der Luftbilder erfolgte mit einer Kamera der Firma IKM vom Typ RK 105/240 und mit einem Ilfordchrome Micrographic-Print-Film CMP.F 7, der sich nach umfangreichen Untersuchungen als dafür sehr geeignet erwiesen hat.

## 3 Nutzung

Wie schon unter 1 erwähnt, darf das leihweise überlassene Bildmaterial nur für die Suche nach Bombenblindgängern und Altlasten verwendet werden. Alle weiteren Anwendungen sind durch den Überlassungsvertrag nicht gestattet. Jeder Bürger hat aber die Möglichkeit, bei dem *Air Photo Library University Keele, Keele, Staffordshire, ST5 5BG, England* einen Abzug eines Luftbildes käuflich zu erwerben.

## 4 Auswertung

Der KBD des Landes Niedersachsen wertet die Luftbilder mit einem Stereomeßgerät STEREOCORD der Firma Carl Zeiss aus. Die vermuteten Lagen der Bombenblindgänger werden in eine Deutsche Grundkarte im Maßstab 1:5000 (DGK 5) übertragen. Die Sondierung der georteten Stellen erfolgt anschließend überwiegend durch Privatfirmen. In der Regel wird dabei eine ca. 25 m<sup>2</sup> große Fläche untersucht.

Ein eindrucksvolles Bild von einem Luftbild mit den Bombeneinschlägen und der Auswertung der vermuteten Blindgängerfundstellen in einer DGK 5 zeigen die Abbildungen 1 und 2.

## 5 Archivierung

Die duplizierten Luftbilder werden als Bestandteil der Landesluftbildsammlung beim Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – archiviert.

Die Bildmittenübersichten der alliierten Bildflüge werden TK 50-weise vom KBD erstellt. Die Topographische Karte 1:50 000 bildet auch den weiteren Archivierungsrahmen.

Die Archivierung der Luftbilder geschieht z. Z. aus Platzgründen noch rollenweise, soll



Abbildung 1

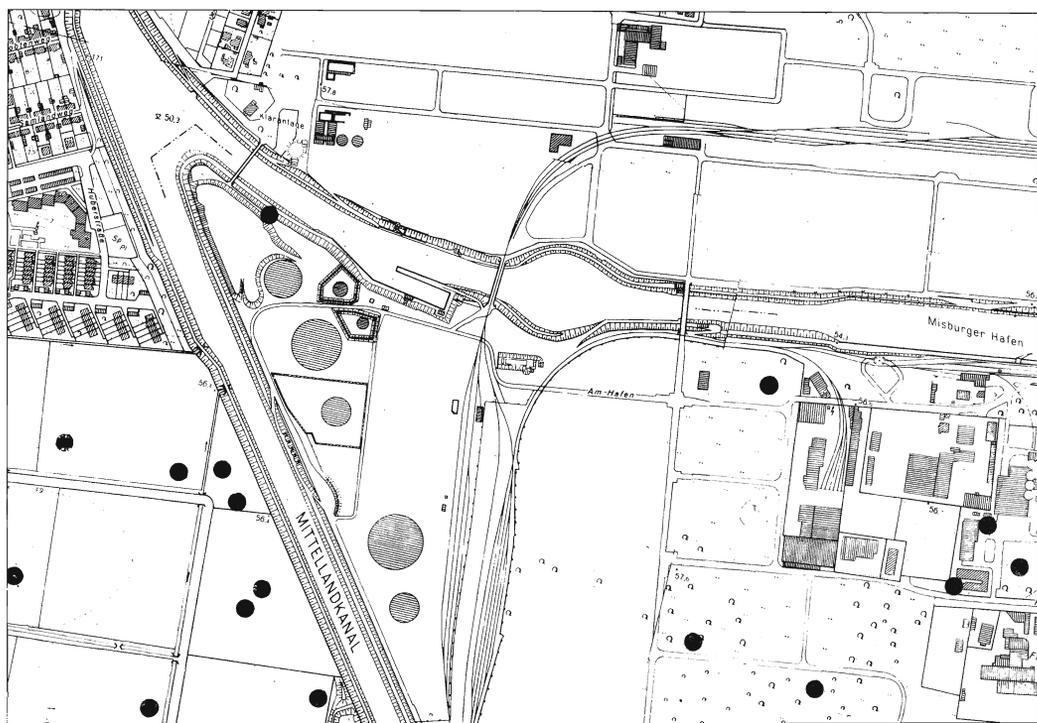


Abbildung 2

nach Beschaffung eines geeigneten Ablagesystems aber als Einzelbild erfolgen.

Parallel zur Einordnung der duplizierten Bilder erfolgt eine datenmäßige Erfassung aller Luftbilder mit ihren spezifischen Ordnungsmerkmalen. So kann schnell darüber Auskunft gegeben werden, was an Bildmaterial vorhanden ist.

## 6 Ausblick

Allein im Jahre 1994 ist es dem KBD in Niedersachsen gelungen, 128 Bombenblindgänger aufgrund der Luftbilder zu finden und zu beseitigen. Diese Zahl zeigt, welchen Wert das Bildmaterial für die Beseitigung der Hinterlassenschaft des 2. Weltkrieges hat. Durch die Zusammenarbeit des KBD und dem Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – und der Archivierung des duplizierten Bildmaterials in der Landesluftbildsammlung bleibt auch weiterhin sichergestellt, daß die Suche nach Bombenblindgängern fortgesetzt werden kann. Darüberhinaus ist es im Interesse des Umweltschutzes möglich, Altlasten der unterschiedlichsten Art mit den Bildern zu orten und gegebenenfalls zu beseitigen.

## 7 Literatur

- [1] Jerchel, M.: Luftbildaufklärung der Alliierten im 2. Weltkrieg (bisher nicht veröffentlicht).

# Baulandumlegung innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile

Von Werner Ziegenbein

## Gliederung

- 1 Ausbau der Baulandumlegung
- 2 Innenbereich
- 3 Städtebauliche Kriterien für die Neuordnung der Grundstücke
  - 3.1 Allgemein
  - 3.2 Innenbereich
- 4 Zur Durchführung
  - 4.1 Allgemein
  - 4.2 Geeignete Fälle
  - 4.3 Beispiele

## 1 Ausbau der Baulandumlegung

Mit dem Investitionserleichterungs- und Wohnbaulandgesetz (IWG) vom 22. 4. 1993 (BGBl. I, S. 466) ist der § 45 Abs. 1 Baugesetzbuch (BauGB) erweitert worden.

»(1) Im Geltungsbereich eines Bebauungsplans (§ 30) und *innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (§ 34)* können zur Erschließung oder Neugestaltung bestimmter Gebiete bebaute und unbebaute Grundstücke durch Umlegung in der Weise neu geordnet werden, daß nach Lage, Form und Größe für die bauliche oder sonstige Nutzung zweckmäßig gestaltete Grundstücke entstehen. *Innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile kann eine Umlegung durchgeführt werden, wenn sich aus der Eigenart der näheren Umgebung hinreichende Kriterien für die Neuordnung der Grundstücke ergeben.*«

Danach sind Umlegungen zulässig:

- im Geltungsbereich eines qualifizierten Bebauungsplans (§ 30 Abs. 1),
- im Geltungsbereich eines einfachen Bebauungsplans (§ 30 Abs. 2),
- innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (Innenbereich).

## 2 Innenbereich

Unter Innenbereich sind zu verstehen:

- normaler Innenbereich (§ 34 Abs. 1 und 2), eventuell durch Satzung nach § 34 Abs. 4 Nr. 1 festgelegt (*Abgrenzungssatzung*),
- bebaute Gebiete im Außenbereich, die im Flächennutzungsplan als Baufläche ausgewiesen sind und durch Satzung nach § 34 Abs. 4 Nr. 2 festgelegt sind (*Entwicklungssatzung*),
- einzelne Außenbereichsgrundstücke, die durch Satzung nach § 34 Abs. 4 Nr. 3 zur Abrundung des Innenbereichs festgelegt sind (*Abrundungssatzung*).

## 3 Städtebauliche Kriterien für die Neuordnung der Grundstücke

### 3.1 Allgemein

Städtebauliche Kriterien für die Neuordnung der Grundstücke ergeben sich

bei	aus
einem qualifizierten Bebauungsplan (BPl)	den Festsetzungen des BPl
einem einfachen BPl	den Festsetzungen des BPl und den Zulässigkeitskriterien für Vorhaben im <ul style="list-style-type: none"><li>– Innenbereich (§ 34)</li><li>– bzw. im</li><li>– Außenbereich (§ 35)</li></ul>
dem Innenbereich	den Zulässigkeitskriterien für Vorhaben im Innenbereich (§ 34)

### 3.2 Innenbereich

Wertermittlung und Neuzuteilung der Grundstücke im Umlegungsverfahren erfordern gesicherte Grundlagen über die Zulässigkeit

der Nutzung. Die nach § 34 BauGB zulässige Nutzung muß daher hinsichtlich

- Art und Maß der baulichen Nutzung,
- Bauweise und
- überbaubarer Grundstücksfläche

aus der Eigenart der Umgebung abzuleiten sein; die Erschließung muß gesichert sein. Hinweise für die Ableitung der zulässigen Nutzung können der Kommentierung zu § 34 BauGB entnommen werden, z. B.:

- Räumlicher Umkreis für »nähere Umgebung« einzelfallbezogen festzulegen.
- Als nähere Umgebung gilt nur Innenbereich, nicht etwa angrenzender Außenbereich.
- Betrachten des Wesentlichen; außer acht zu lassen sind Dinge, welche die Eigenart nicht prägen oder als Fremdkörper erscheinen.
- Eigenart wird bestimmt durch Gesamtheit der Merkmale, die das Wesen der Umgebung besonders auszeichnen.

Lassen sich keine hinreichenden Kriterien für die Festlegung der zulässigen Nutzung finden oder ist ein neues Erschließungskonzept erforderlich, sind entsprechende Festsetzungen in einem Bebauungsplan unverzichtbar. Dann fehlt die Gestaltungsbasis für die Neuordnung der Grundstücke und damit die Rechtsgrundlage für die Umlegung. Es besteht ein Abwägungserfordernis, das nur im Bebauungsplanverfahren erfüllt werden kann.

Die Entscheidung, ob die Kriterien hinreichend sind, wird im Anordnungsverfahren gefällt (siehe § 45 Rdnr. 15 a, Ernst, Zinkahn, Bielenberg); eine Abstimmung mit der Bauaufsichtsbehörde ist zu empfehlen.

Vorhaben im Innenbereich sind nach § 8 a Abs. 6 Bundesnaturschutzgesetz (BNatG) nicht als Eingriffe anzusehen. Länder können Geldleistungen als Ausgleich festlegen. Auf die Grundstücksneuordnung wirkt sich BNatG daher hier nicht aus.

## 4 Zur Durchführung

### 4.1 Allgemein

Die Anordnung und Durchführung einer Umlegung ist in Bebauungsplangebieten eine Pflichtaufgabe der Gemeinde, die mit Mitteln der Kommunalaufsicht durchgesetzt werden kann; ein Umlegungsverfahren *ist* durchzuführen, wenn und sobald es zur Verwirklichung

eines Bebauungsplanes erforderlich ist (§ 46 Abs. 1 BauGB). Im Innenbereich *kann* eine Umlegung von der Gemeinde angeordnet und durchgeführt werden, da das BauGB keine entsprechende, die Gemeinde verpflichtende Aussage enthält.

Umlegungsverfahren im Innenbereich werden in der Regel nur mit wenigen Beteiligten durchgeführt werden und hinsichtlich räumlicher und finanzieller Ausmaße gering sein. Um den Aufwand angemessen zu halten, ist den Gemeinden zu empfehlen, den Katasterämtern nach § 46 Abs. 4 BauGB die Befugnis zur Durchführung solcher Verfahren zu übertragen.

Nach dem Gebot der Verhältnismäßigkeit der Mittel ist jeweils das Bodenordnungsverfahren anzuwenden, das am wenigsten in das Eigentum eingreift. Insofern ist abgesehen von freiwilligen Regelungen das Grenzregelungsverfahren dem Umlegungsverfahren vorzuziehen, sobald die Voraussetzungen nach § 80 BauGB dafür vorliegen. Die Befreiung der in der Umlegung zugeteilten Grundstücke von der Grunderwerbssteuer könnte jedoch ein Anlaß sein, umfangreichere Grenzregelungen, für die eine solche Befreiung fehlt, als Umlegungsverfahren im Innenbereich durchzuführen.

### 4.2 Geeignete Fälle

Für Baulandumlegungen im Innenbereich sind folgende Fälle geeignet:

- Neuordnung von Innenhöfen und die Verbesserung des Wohnumfeldes, wenn sich das Maß der Nutzung und die Straßenführung nicht ändern.
- Zweckmäßige Gestaltung von vorhandenem Bauland oder Nettorohbauland für die aus der Umgebung ableitbare, zulässige Nutzung, um zu verhindern, daß bei der Errichtung von Gebäuden unbebaubare Grundstücke oder Grundstücksteile übrigbleiben, die als Freifläche nicht benötigt werden.

### 4.3 Beispiele

Die Beispiele 1 und 3 sind dem Heft 8/1993 aus der Schriftenreihe des Deutschen Vereins für Vermessungswesen entnommen. Dort werden sie als Beispiele für Umlegungen im Geltungsbereich eines einfachen Bebauungsplanes aufgeführt.

**Beispiel 1**

Die Straßen Sonnenwinkel und Schulstraße sind beidseitig bis auf die Lücken mit Einfamilienhäusern bebaut. Art und Maß der baulichen Nutzung, offene Bauweise und die überbaubare Grundstücksfläche und darauf aufbauend Kriterien für die Neuordnung der Grundstücke lassen sich daraus ableiten. Die Erschließung ist gesichert. Ein Bebauungsplan ist nicht erforderlich.

In das Umlegungsgebiet werden auch benachbarte, bereits bebaute Grundstücke zwecks Neuordnung einbezogen.

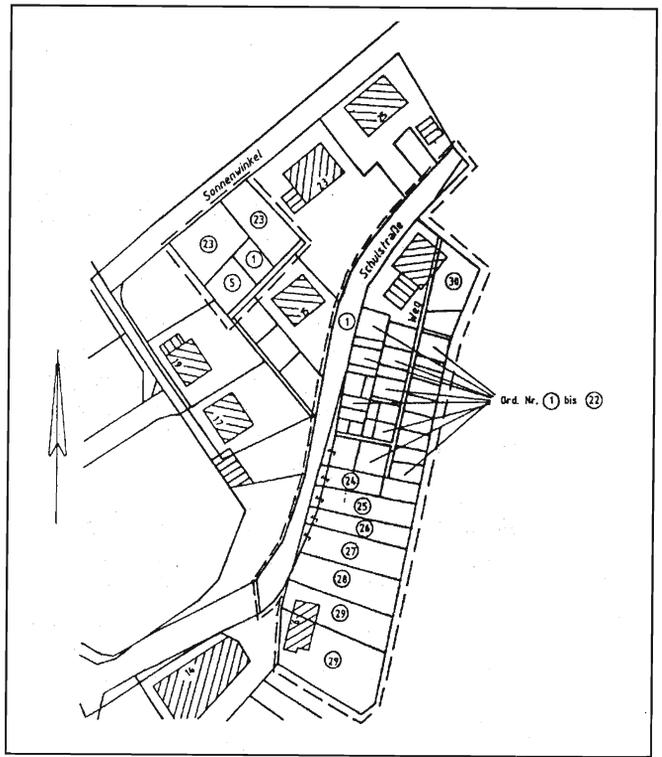


Abb. 1: Bestandskarte, Beispiel 1

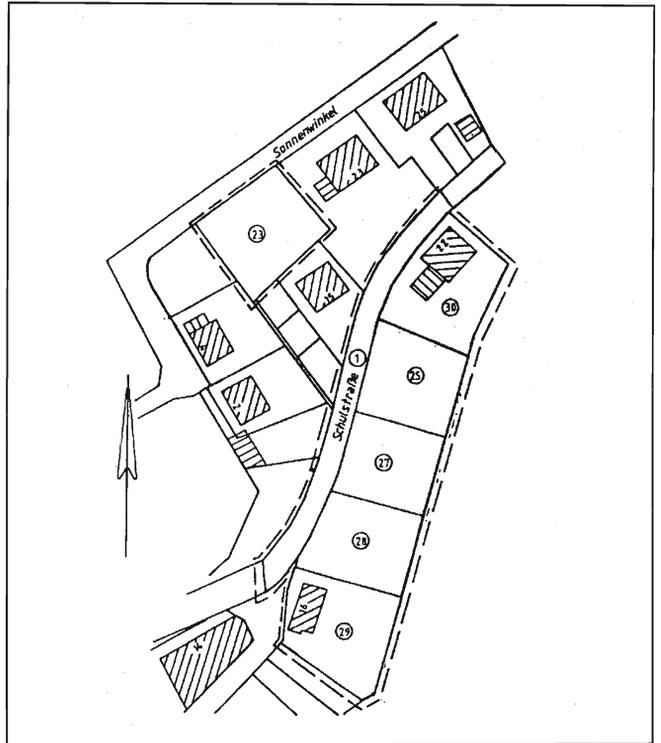


Abb. 2: Umlegungskarte, Beispiel 1

Beispiel 2

Die drei Grundstücke können nicht durch Grenzregelung geordnet werden, da auch nicht benachbarte Grundstücksteile ausgetauscht werden. Ein Bebauungsplan ist nicht erforderlich, da die Erschließung

gesichert ist und sich hinreichende Kriterien für die bauliche Nutzung und die Neuordnung aus der Umgebung mit vollständig bebauten Grundstücken ableiten lassen.

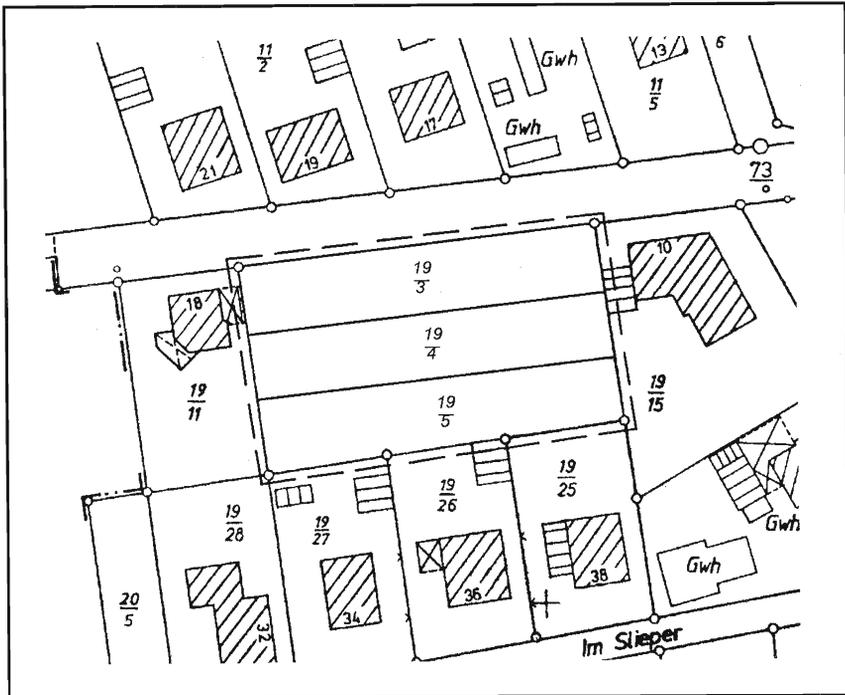


Abb. 3: Bestandskarte Beispiel 2

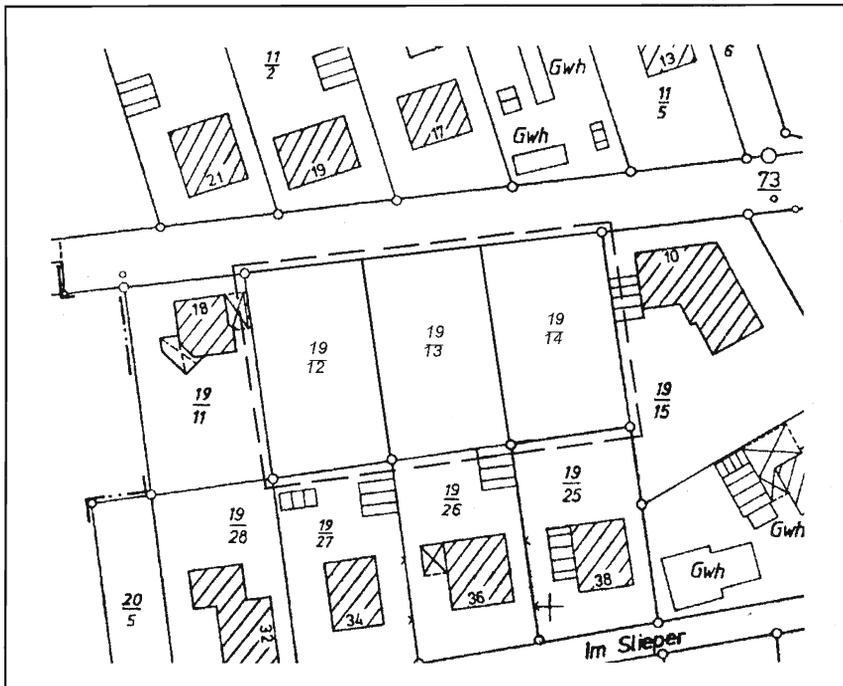


Abb. 4: Umlagekarte Beispiel 2

Beispiel 3

Nach dem Abbruch des Hauses Albrecht-Dürer-Straße 10 war wegen der Grundstückszuschnitte und der in der Nachbarschaft gegebenen Art und Maß der baulichen Nutzung eine Neubebauung nicht mehr möglich.

Unter Einbeziehung des Flurstücks 106/1 können durch Umlegung für die Bebauung zweckmäßig gestaltete Grundstücke geschaffen werden.

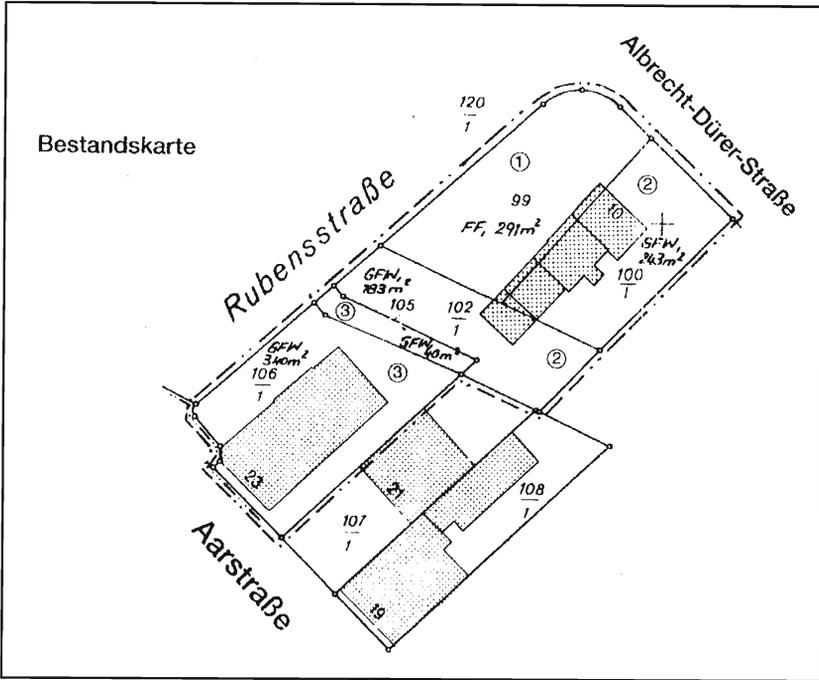


Abb. 5: Bestandskarte Beispiel 2

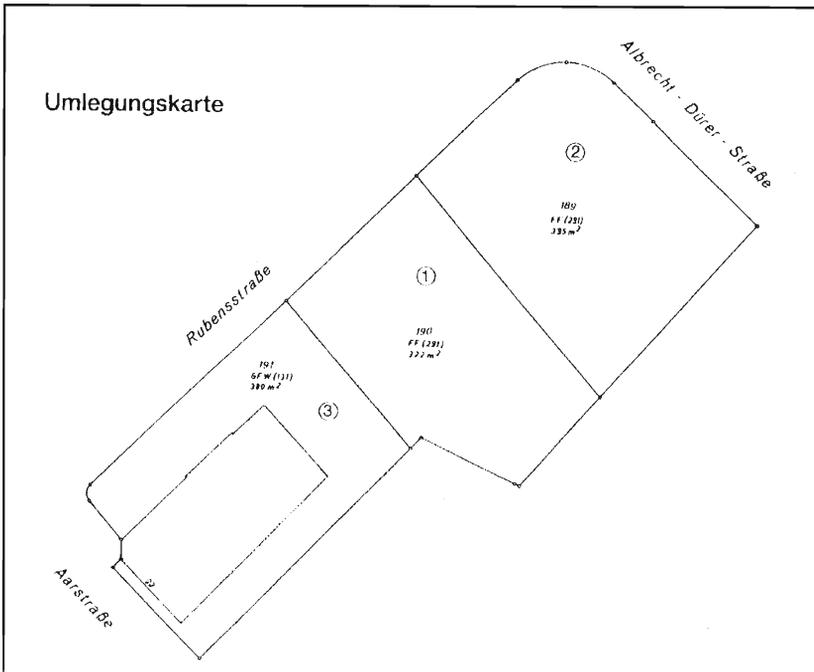


Abb. 6: Umlegungskarte Beispiel 2

# Das Siebener-Geheimnis\*

## Alte Bräuche beim Grenzsteinsetzen und ihre Entwicklung im ehemaligen Lande Braunschweig

Von Wolfgang Frühauf

Wer bewußt einen alten Grenzstein anschaut, der am Wegesrand die Grenze gegen einen Acker oder eine Wiese markiert, empfindet gewiß Ehrfurcht vor diesem Zeugen aus längst vergangenen Zeiten. Ist es nicht verständlich, wenn in den früheren Jahren die mystische Zahl Sieben mit den manchmal recht abenteuerlichen Geschehnissen bei den Grenzabmarkungen in Zusammenhang gebracht wurde?

Die sieben freien Künste bildeten im Mittelalter die Weisheit. Aus dem Braunschweiger Raum berichtete Hrotsvitha von Gandersheim schon im 10. Jahrhundert von den Künsten, die siebenfach quellen und fließen [1]. Im einzelnen zählten dazu die Geometrie, Arithmetik und Astronomie, weiter die Grammatik, Dialektik, Rhetorik und nicht zuletzt die Musik. Die ersten drei Künste der Historie erfaßten bei dem damaligen Stand der Technik voll das Wissensgebiet eines Markenmessers oder Landmessers, der auch mit dem Abmarken von Punkten viel zu tun hat. Seine Tätigkeit wurde achtungsvoll die Feldmeßkunst genannt.

Unter dem Siebener-Geheimnis verbirgt sich ein uralter Brauch, mit dem vor allem in ländlichen Gebieten den Grenzmarken eine rechtliche Anerkennung zugleich mit einem Hauch von Heiligkeit und Unberührbarkeit gegeben wird.

### Die Siebener

Schon im Mittelalter wurden Herrschaftsbereiche und Eigentumsgrenzen in den Feldmarken durch Gräben, Malebäume, Hecken, besonders durch Grenzsteine, Mark- und Malsteine und Friedenssäulen sichtbar gemacht.

Dabei waren damals von den Vorfahren gewisse Regeln überliefert worden, die eigentlich auch heute noch eingehalten werden. Für den nachbarlichen Frieden war zum Beispiel im Sachsen-Spiegel aus dem 13. Jahrhundert schon folgendes festgelegt: »Wer Malbäume oder Malsteine setzen will, der soll denjenigen dabei haben, der auf der anderen Seite Holz oder Land hat« [2].

Aber trotzdem, seitdem unsere Vorfahren seßhaft geworden sind, gibt es immer wieder Ärger an den Grenzen. Zum Schutz dagegen hat sich im 16. Jahrhundert das Feldgeschworenwesen entwickelt, das heute noch in Hessen und besonders in altfränkischen Teilen von Bayern angewandt wird [3].

Weil meistens sieben Feldgeschworene je Gemeinde gewählt werden, sind sie zu dem Namen »die Siebener« gekommen. Ihre Aufgabe besteht darin, Grenzbegehungen vorzunehmen und dafür zu sorgen, daß bemerkte



Abb. 1: Grenzmal von 1715 am Tetzelsstein-Rundweg im Elm.  
Die Wolfsangel symbolisiert braunschweigischen Forstbesitz.

\* Aus »Braunschweigischer Kalender '95«, Joh. Heinr. Meyer Verlag, Ernst-Böhme-Straße 20, 38112 Braunschweig; mit Erlaubnis des Verlegers

Fehler beseitigt werden. Bei der Abmarkung von Grenzpunkten läuft überhaupt nichts ohne die Siebener. Sie erschienen früher dazu feierlich in große Radmäntel gehüllt und legten in die Grube, die für den Grenzstein ausgehoben war, ein geheimes Zeichen, bevor der Grenzstein eingebracht wurde. Sie breiteten dabei ihren Radmantel über das Erdloch aus, damit niemand das versenkte Zeichen zu sehen bekam.

Dieses Geheimnis, das aus einem Medaillon, aus einer Tonscherbe, Flasche oder Herdasche bestehen konnte, mußten sie nach ihrem Schwur auf ewig verschweigen und mit ins Grab nehmen [4]. Noch heute heißt diese unterirdische Sicherung eines Grenzpunktes darum das »Siebener-Geheimnis«. Es ist ein Ausdruck, der sogar in die moderne Amtssprache eingegangen ist, denn in den bayerischen Abmarkungsvorschriften vom März 1989 wird zur Klarstellung einige Male auf dieses Geheimnis verwiesen [5].

Im 16. Jahrhundert war das im Erdreich ruhende Zeichen die einzige Sicherungsmöglichkeit einer Grenze. Vermessungen ganzer Feldmarken, davon wurde damals nur geträumt. Trotzdem kamen in der Zeit schon Aktivitäten in Gang, die nach und nach herausstellten, wie wichtig in unserer Gesellschaft die Abmarkung von Grenzen für den Nachweis des Eigentums und für die Beschreibung der Flurstücke im Grundbuch und im öffentlich-rechtlichen Liegenschaftskataster sind. Im Ausland wird diese deutsche Tradition manchmal als etwas übertrieben angesehen.

## Die Ältesten in Braunschweig

Nicht ganz so aufwendig wurde damals die Aufrechterhaltung der Feldeinteilung im Herzogtum Braunschweig betrieben. Natürlich wußte die Obrigkeit, daß »aus Mangel an ordentlichen Marksteinen und Gräben vielfältige Klage angelangt wäre«, so steht es in der Landespolizeiordnung von 1563, in der dann weiter eine Überwachung der Grenzeinrichtungen durch die Amtmänner auf den Domänen, die Beschloßten und die Räte in den Städten angeordnet wird [6]. Diese Grundherren oder Verwaltungsbeamten sollten, wenn Marksteine oder Malbäume erneuert werden mußten oder wenn die befohlene jährliche Grenzbegehung stattfand, die Älte-

sten aus den Dorfschaften beteiligen und »auch Junge, damit es im frischen Gedächtnis bleibe«.

Das Einprägen der Grenzverhältnisse geschah bei den jungen Leuten nicht immer nur spazierengehenderweise. Sie wurden gestaucht, das heißt an den Armen und Beinen hochgehoben und heftig auf den Stein gesetzt, den sie sich merken sollten. Auch Ohrfeigen und andere Handgreiflichkeiten wurden zu diesem Zwecke an die Schuljungen verabreicht.

Die Beteiligung der Dorfältesten an den Kontrollen der Grenzen in den Braunschweiger Landen war vergleichbar mit den Aufgaben der Feldgeschworenen in Süddeutschland. Auch in Braunschweig gab es später die Bezeichnung Feldgeschworene für die Betreuer der Feldmarken. Sogar Dorf- und Feuergeschworene wurden gewählt [7]. Das Siebener-Geheimnis für Grenzsteine gab es in den historischen Zeiten im Herzogtum Braunschweig nicht. Es wurde erst von etwa 1913 an hier eingeführt.

## Zwei neue Flurordnungen

Vorher hatten jedoch zwei neue Flurordnungen die Braunschweiger Landschaft wesentlich verändert. Als erstes ist die Neueinteilung der Feldmarken während der Braunschweigischen Generallandesvermessung von 1746 bis 1784 (GLV) zu nennen, deren Arbeiten verhältnismäßig zügig vorangingen, weil sie von erfahrenen Landmessern geleitet wurden, die zum Teil dem Braunschweigischen Offizierskorps angehörten.

Innerhalb der Vermessungen waren kleinere Zusammenlegungen von Ackerstücken vorgesehen. Dabei durfte aber die zu der Zeit noch übliche Dreifelderwirtschaft nicht gestört werden. Bei diesen Vorgaben hatte sich nach und nach folgende Methode entwickelt: Zuerst wurde das Vermessungsnetz, das damals aus großen, die ganze Feldmark erfassenden Dreiecksseiten bestand, aufgebaut und vermarktet. An diese vermarkten Linienpunkte konnten die späteren Messungen angeschlossen werden. Weiterhin dienten die Dreiecke als Grundlage für die Kartierungen der Vermessungsergebnisse und für Berechnungen.

Nach den Flächenermittlungen für die drei Felder und die zugehörigen Wannen wurden deren Grenzen und ebenso die entworfenen



von Hofes Gnaden, Wir, CARL,

Herzog zu Braunschweig und Lüneburg &c. &c.

fügen hiemit zu wissen: Demnach bisher gar öftere Klagen vorgekommen, daß die bey der General-Landes-Vermessung angeordnete Graben an den Feldern, Wiesen und Wegen, theils nicht gezogen, theils aber nicht im Stande erhalten, nicht weniger daß die bey der Vermessung gesetzten Grenz- und Wannensteine vielfältig wieder weggepfügt und weggerissen, oder verrückt worden; und Wir dann dieser Unordnung gänzlich abgeholfen wissen wollen: so ordnen und befelen Wir hiedurch

gnädigst, doch ernstlich, daß alle Graben, welche bey der Vermessung nötig gefunden werden, allemal während der Vermessung gezogen, nicht weniger die Grenz- und Wannensteine binnen derselben Zeit gesetzt werden sollen; in den schon vermessenen Feldmarken aber ist solches, wenn es noch nicht geschehen, binnen drey Monaten nach Publication dieses, ohnfehlbar zu beschaffen. Die dergestalt gezogenen Graben und gesetzten Steine sind von den Gemeinden und resp. den Eigentümern, bey fünf Marien-Gulden Strafe, im Stande zu erhalten, und sind zu dem Ende durch Bauernmeister und Geschworne jährlich einmal zu visitiren, und die Graben und etwa weggekommene Steine wieder herzustellen, auch die Gemeinden, welche das nötig befindene nicht sogleich machen, und die Eigentümer, welche es an ihrer Schuldigkeit hierunter ermangelt lassen, der Obrigkeit, zur Bestrafung und Anhaltung zu ihrer Obliegenheit, anzuzeigen. Wir befelen anbey allen Aemtern und Gerichten, über dieser Unserer Verordnung sträckerlich zu halten, und fleißig nachzusehen, ob derselben genau nachgelebet werde.

Damit nun niemand mit der Unwissenheit sich entschuldigen könne, so haben Wir diese Verordnung durch den Druck bekannt machen, und gehörigen Orts publiciren lassen. Urkundlich Unserer eigenhändigen Unterschrift und besgedruckten Fürstl. Geheimen Kancelley-Siegels. Gegeben in Unserer Stadt Braunschweig, den 19<sup>ten</sup> Jan. 1759.

Abb. 2: Mit Genehmigung des Niedersächsischen Staatsarchives Wolfenbüttel

Grenzen der Wege und Gräben verpflockt. Erst wenn die Einteilung dieser übergeordnete Einheiten in Ackerstücke abgeschlossen war, ließ der Landmesser die Grenzen abpflügen, damit in die so entstandenen Linien die Feld-, Wann- und Grenzsteine gesetzt werden konnten [8].

Das nützte aber nichts, denn 1759 wetterte Herzog Carl I. darüber, daß Grenz- und Wannensteine vielfältig weggepfügt oder verrückt worden seien. Fünf Mariengulden Strafe drohte er für solche Vergehen an [9]. Ein Kotsaß, der zum Vergleich für seinen Hof mit etwa vier Morgen Lehsacker, einem halben Fuder Wiesenwuchs (Heu), zwei Kühen und einem Schwein rund vier Gutegroschen Grundsteuer bezahlen mußte, hätte durch solch eine Strafe seine Existenz verloren.

Die Separationen des vorigen Jahrhunderts bezweckten die Auflösung der gemeinschaftlich benutzten Flächen und die Ablösung der Realrechte der Grundherren, damit die Besitzverhältnisse auf dem Lande für alle Land-

wirte in den Dörfern restlos geklärt wurden. Es trat eine Vermehrung der landwirtschaftlichen Böden ein, weil die Anteile an den Gemeinheiten meist zu Ackerflächen umgewandelt wurden. Der Kotsaß, der in dem weiter vorn gewählten Beispiel Anrecht auf ein halbes Fuder Heu aus den bisher ungeteilten Wiesen hatte, konnte mit einer Abfindung in Land rechnen, das in etwa diesen Ertrag erbrachte. Natürlich wäre es unzumutbar gewesen, diese Anteile den Beteiligten zerstückelt zuzuweisen. Es war darum stets eine Zusammenlegung (Flurbereinigung) mit der Separation verbunden.

Die Vermarkung und Vermessung der neuen Grenzen entsprach im großen und ganzen den früheren Schilderungen, nur geschah alles vom Fluchten bis zum Messen wesentlich genauer. Bei dem Setzen der neuen Grenzsteine wollten viele Teilnehmergeinschaften Geld sparen. Sie hatten mitbekommen, daß diese Arbeiten bei den Separationen mit am teuersten waren. Von dem Vermessungspersonal wurden in sol-

chen Fällen Anfang und Ende der Wege und Gräben vermarkt. An den Grenzen der einzelnen Separationspläne schlugen die Vermesser nur Pflöcke in den Boden, hinter denen dann die Grenzsteine von den betroffenen Landwirten selbst in das Erdreich gebracht wurden. In solchen Fällen, die heute nur noch der geschulte Vermessungsingenieur beurteilen kann, ist nicht die Mitte, sondern die Kante eines Grenzsteines der Grenzpunkt.

Die Separationen sind der Ursprung des heute noch geltenden Liegenschaftskatasters. In den Gemeinden sind darüber Kopien der Separationskarten und Abschriften der Rezesse vorhanden. In den Sektionen, die als Anlagen den Rezessen beigefügt sind, befinden sich die einzelnen Grenzbreiten der Separationspläne, so daß zur Not jeder Landwirt daraus Maße entnehmen kann.

### **Braunschweig zieht nach**

Im Norddeutschen Raum empfahl Preußen kurz vor der jüngsten Jahrhundertwende seinen Landmessern, unverwesliche Zeichen unter die Grenzsteine zu setzen [10]. Braunschweig folgte dieser Empfehlung, legte aber erst 1933 fest, daß jeder Stein auf diese Weise zu sichern sei, allerdings ohne dabei den süddeutschen Kult zu betreiben [11]. Hier im Norden gehörte die Vermarkung über und unter Tage zu den Aufgaben der Vermesser. Das hat sich bewährt, weil beide Marken zentimetergenau übereinander stehen sollen. In Bayern, wo diese Genauigkeit ebenso gefordert wird, mußten sich die Feldmesser mit den Feldgeschworenen erst arrangieren [12].

In letzter Zeit taucht häufiger die Frage auf, ob der Aufwand bei der Abmarkung von Grenzen noch zeitgemäß und wirtschaftlich ist. Inzwischen gibt es fast für jeden Grenzpunkt genügend Vermessungszahlen und Daten, mit denen er schnell wiederhergestellt werden kann. Auch die hohen Kosten für die Erledigung eines Vermessungsantrages spielen dabei eine Rolle. Und schließlich werden so viele Flurstücke gebildet und bebaut, daß weder die Katasterämter noch die Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure die zugehörigen Vermessungsaufträge in angemessener Frist erledigen können.

In den neuen Bundesländern, in denen zusätzlich die Klärungen von Eigentumsproble-

men die Auftragsbücher der Vermessungsstellen füllen, sind darum schon Regelungen getroffen worden, bei denen Flurstücke ohne vorherige Vermessung und Vermarkung durch sogenannte Bodensonderungen gebildet werden können [13]. Grundlage dafür ist eine Liegenschaftskarte, die aus einem Luftbild besteht. Die Grenzen werden nach der bildlichen Darstellung zunächst nur in die Karte eingetragen.

Auch bei Flurbereinigungen verzichten die Teilnehmergemeinschaften oft auf die Abmarkung und begnügen sich mit der Absteckung der neuen Grenzen durch Pflöcke.

### **Alte Hoheitsgrenzen**

Natürlich können die Überlegungen nicht für die Hoheitsgrenzsteine gelten, die die inzwischen längst aufgegangenen mittelalterlichen oder frühneuzeitlichen Territorien betreffen. Das waren Steine der ersten Stunde, mit denen Fürsten oder auch kleinere Verwaltungseinheiten ihre Oberhoheit nach außen wie nach innen jedem sichtbar machen wollten. Teilweise sind diese Steine mit eingemeißelten Wappen und Jahreszahlen kleine Kunstwerke oder geben durch einbossierte Buchstaben bekannt, wer hier das Sagen hatte.

Im Osten des Regierungsbezirks Braunschweig befinden sich an den Steinen jeweils an der Seite zu dem entsprechenden Land ein »P« (Preußen) und ein »B« (Braunschweig). Sie können unter anderem in Wolfsburg bewundert werden, deren Ortsteile Hehlingen und Heßlingen einst zum Fürstbistum Halberstadt gehörten. Auch in Hohegeiß an der Brockenblickstraße steht ein Stein dieser Art zusammen mit einer Sammlung von anderen im Harz üblichen Grenzmalen. Im Westen des ehemaligen Herzogtums tragen die Markierungen hauptsächlich die Zeichen »HB« (Herzogtum Braunschweig) und »KH« (Königreich Hannover). Davon gibt es einige im Oderwald und besonders am Ravensberg im Harz. Dort steht auch der Dreiherrenstein, der Zeichen für Walkenried (Braunschweig), Klettenberg (Thüringen); Grubenhagen (Hannover) enthält.

Im Elm stehen Steine mit den Abkürzungen »EL/DL« (Everser/Dettumer Landholz) oder mit den Ordensrittersymbolen für den Lucklumer

Gutsforst. Die Braunschweiger Staatsforsten sind an Wolfsangeln zu erkennen, die in die Steine gemeißelt sind.

Oft sind durch die besondere Verbundenheit mit der Geschichte Institutionen zum Schutz von Marksteinen entstanden, die Grenzsteinsammlungen an markanten Stellen angelegt haben. Im großen und ganzen erfüllen die Male ihren Zweck nur, wenn sie an Ort und Stelle von den geschichtlichen Zusammenhängen erzählen können. Sie haben von der Bedeutung her den Status eines Kulturdenkmales [14].

Lobenswert sind die Bemühungen des Harzklubs, der an den Wanderwegen bei historisch wichtigen Grenzmalen Hinweistafeln aufgestellt hat. Der Knüllgebirgsverein verband auf dem Eisenberg, in der Nähe des Hattenbacher Autobahndreiecks, eine Reihe bedeutender Malsteine zu einem Grenzstein-Rundwanderweg, für den ein Falblatt mit Erläuterungen herausgegeben worden ist.

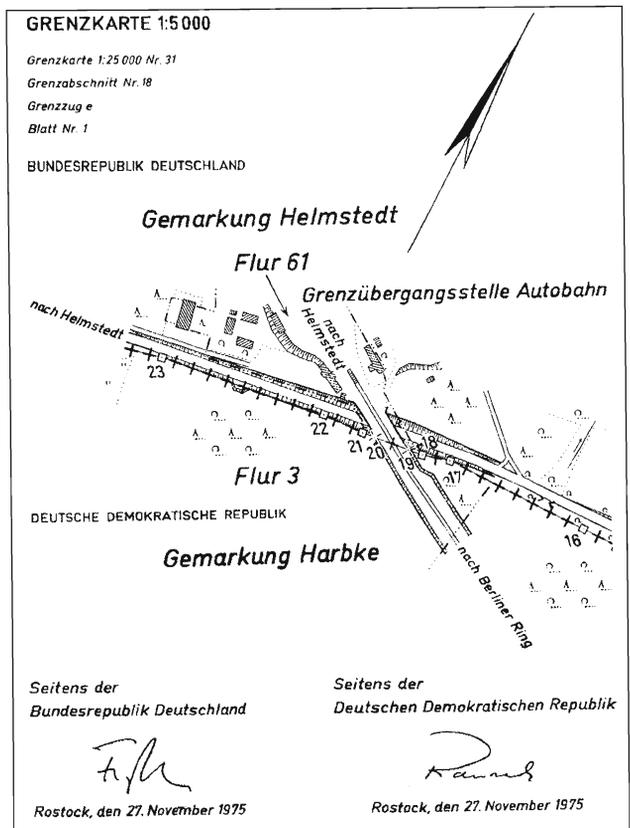


Abb. 3: Mit Erlaubnis des Katasteramtes Helmstedt

### Schnelle Vergangenheit, die neuesten Grenzsteine zur ehemaligen DDR

Die jüngste Festlegung einer Hoheitsgrenze im Osten von Niedersachsen ist noch nicht vergessen, obwohl sie ihre Bedeutung schon wieder verloren hat. Nur wenn von den Minenräumtruppen gesprochen wird, die noch an der Grenze zur ehemaligen DDR tätig sind, denkt man daran, daß der Abbau der Grenzanlagen bisher nicht abgeschlossen ist.

Zunächst war nach den Bestimmungen des sogenannten Londoner Protokolls von 1944 die Grenze zwischen der britischen und sowjetischen Zone von den Besatzungsmächten festgelegt worden. Sie ließen blaurot gestrichene Grenzpfähle setzen, die später zur Auffrischung teilweise in Weiß übertüncht wurden [15].

Die 1973 eingerichtete Grenzkommission sollte die Grenze zwischen der ehemaligen DDR und der Bundesrepublik Deutschland festlegen [16]. Im Regierungsbezirk Braunschweig fan-

den die dazu notwendigen Arbeiten in den Jahren 1974/75 statt. Verzögerungen gab es im Bereich der Warmen Bode im Harz. Um möglichst wenige staatsrechtliche Aspekte einzubringen, wurde westlicherseits versucht, die Arbeiten dadurch zu bagatellisieren, daß kein gesonderter Vermessungstrupp eingesetzt wurde, sondern daß jedes Katasteramt in seinem Zuständigkeitsbereich die Abmarkungen und Vermessungen erledigte.

An der Seite der Steine, die zu den jetzigen neuen Bundesländern zeigt, stehen die Buchstaben »DDR«. Die gegenüberliegende Seite, die von Niedersachsen zu sehen ist, blieb frei. Es war damals allgemein untersagt, die Abkürzung »BRD« zu benutzen.

Die Ergebnisse der Grenzbestimmungen sind in der Grenzdokumentation festgehalten, die aus der Grenzbeschreibung, den Grenzkarten in den Maßstäben 1 : 5000 und 1 : 25 000 besteht. Die 5000er Karte bringt die detaillierten Angaben, die 25000er hat die Funktion einer Übersichtskarte. Innerhalb der Grenzabschnitte

sind die Grenzsteine fortlaufend je Grenzzug nummeriert.

Darüber hinaus wurden die Ergebnisse in den alten Bundesländern nicht publiziert. Die neuen Länder haben dagegen die Grenzsteine in die topographische Karte 1:10000 aufgenommen. Sie werden gewiß vor dem nächsten Nachdruck der einzelnen Kartenblätter daraus verschwinden.

Spätere Generationen können dann die Geschichte der Grenzabmarkungen in der gewohnten Weise nach archivierten Unterlagen fortsetzen.

Die folgenden Fußnoten sind in dem Nachdruck aus dem »Braunschweigischen Kalender 1995« des Joh. Heinr. Meyer Verlages eingefügt worden und werden hier erläutert.

### Anmerkungen und Literaturhinweise

- [1] Die Heiratsurkunde der Kaiserin Theophanu, Vandenhoek Göttingen 1972, S. 76.
- [2] Sachsenspiegel, Landrecht II, Kapitel L, Reclam Universalbücherei Bd. 3355/56.
- [3] Geoinformationssysteme Bayern, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, 1993. Siebert, Walter: 200 Jahre Stadtvermessung in Frankfurt a. M., Vermessungswesen und Raumordnung, Heft 6 und 7/1987.
- [4] Nachtigall, Carl Maria: »Ich will die Heimblichkeiten . . . mit mir in meine Grub bringen«, Spessart, Heft 6/1981, Verlagsort Aschaffenburg.
- [5] Bayerisches Gesetz über die Abmarkung von Grundstücken (AbmG) vom 6. 8. 1981, jüngste Fassung vom 23. 3. 1989 (GVBl. S. 89), Artikel 12, Abs. 4 u. a.
- [6] Braunschw. Landespolizeiordnung vom 19. 1. 1563, Niedersächsisches Staatsarchiv, 40 Slg. Nr. 369.
- [7] Strauß, Werner: Gemeindeverwaltung und Staat im Herzogtum Braunschweig, hier: Abteilung 15 von Anhang 1 (Anweisung für die Ortsvorsteher aus dem Jahre 1821), Texte zur Stadtgeschichte Wolfsburg, Band 2.
- [8] Instruktion für die Subdelegatos bey Fürstlicher General-Landes-Vermessungs-Commission vom 28. 11. 1755 nebst Supplement und Declaration darüber vom 16. 1. 1759, imgleichen Anlage A, Instruktion für die Vermessungsingenieure usw., nachgedruckt bei Gesenius: Das Meierrecht, 2. Band, Wolfenbüttel, 1863.
- [9] Vorlage aus Niedersächsischem Staatsarchiv Wolfenbüttel, 40 Slg. 1, Nr. 8607.
- [10] Preußische Anweisung II vom 21. 2. 1896, § 11, Nr. 7.
- [11] Verfügung des Landeskultur- und -vermessungsamtes Braunschweig II, Nr. 145/1933 vom 20. 10. 1933: Zur »Sicherung und leichteren Wiederherstellung« eines Grenzpunktes ging die Verfügung soweit, daß in den »Grenzecken« nur unterirdische Sicherungen und im Abstand von genau einem Meter Grenzsteine in die von dem Punkt abgehenden Grenzen gesetzt werden sollten. Bei Grenzschnitten konnten auf diese Anordnung hin bis zu vier Grenzsteine um den eigentlichen Grenzpunkt abgemarkt werden. Vermehrt wurde in Braunschweig so bei neuen Siedlungen in den dreißiger Jahren gehandelt.
- [12] In Nr. 5 der bayerischen Feldgeschworenenbekanntmachung (FBek) vom 12. 10. 1981 heißt es, »die zuständige Vermessungsbehörde wird nicht von der Verantwortung für den richtigen Steinsatz frei«.
- [13] Registerverfahrensbeschleunigungsgesetz (RegVBG) vom 20. 12. 1993, BGBl. I, S. 2182 hier: Artikel 14, Gesetz über die Sonderung unvermessener und überbauter Grundstücke nach der Karte (Bodensonderungsgesetz – BoSG –, gilt nur in neuen Bundesländern).
- [14] Schutz von Grenzsteinen als Kulturdenkmale, RdErl. d. MI vom 17. 4. 1984 57-23410/11, Anhang 7 der Verwaltungsvorschriften zu Liegenschaftsvermessungen 1986.
- [15] Anstelle der Grenzpfähle, die aus Holz oder Beton gefertigt waren, wurden im Südharz zur Kenntlichmachung der sogenannten Demarkationslinie auch nur Farbstreifen an den Bäumen angebracht.
- [16] »Die Grenzkommission«, herausgegeben vom Bundesminister für innerdeutsche Beziehungen, 1985, »Vermessungen an der Grenze zur DDR«, RdErl. d. MI vom 16. 11. 1984, veröffentlicht als Anhang 10 zu Nr. 14).

# Satellitenbilder aus Nachbars Garten?

– Vom Blick über den Gartenzaun zur Aufnahme aus dem Weltraum –

Von Markus Meinert\*

»Spock, scannen Sie die Oberfläche des Planeten und legen Sie die Daten im Kartenarchiv ab!« Gene Roddenberry, Drehbuchautor der populärsten Science-Fiction-Serie dieses Jahrhunderts – Star Trek, war seiner Zeit wohl ein wenig voraus, als er seinem Hauptdarsteller, Captain James T. Kirk, Commander der Enterprise, diese Worte in den Mund legte. Doch die Zukunft hat bereits begonnen: Wenn auch nicht »in Galaxien, die nie ein Mensch zuvor gesehen hat«, so doch einige hundert Kilometer über unserer Erde.

Aber zunächst ein Blick zurück, denn kartographische Darstellungen sind so alt wie die ersten Zivilisationen der Menschheit. So sind aus den Jahren um 3800 v. Chr. die Babylonischen Tonplättchenkarten mit aufrißartigen Darstellungen Mesopotamiens bekannt. Rund 2000 Jahre später fertigten die Chinesen in Metall geritzte »Katasterpläne« an, und um 1300 v. Chr. entstand auf Papyrus die Nubische Goldminenkarte, welche erstmals Grundriß- und Profildarstellungen vereinigte. Jeder dieser und weiterer Karten ging eine wie auch immer gestaltete Aufnahme des Geländes voraus. Ein Verfahren dieser Art war zunächst allein die Topographie als Erfassung und Wiedergabe des Geländes mit seinen Formen und den auf ihm befindlichen Gegenständen; später – und in zunehmendem Maße – die Photogrammetrie, ein Verfahren zur Vermessung von Objekten nach Lage und Form aus ihren Abbildern, das als Teil der Fernerkundung zu betrachten ist.

Die flächenhafte Erfassung der Erdoberfläche begann 1764 mit den noch heute erhältlichen Reproduktionen der Kurhannoverschen Landesaufnahme. Als wesentliches Instrumentarium setzten die Offiziere des Generalstabes unter Joshua de Plat den mit einem Papierbogen als Zeichenträger bespannten Meßtisch

ein. Weitere Geräte der topographischen Landesaufnahme waren Kippregel und Distanzlatten. Die Erstgenannte erlaubte über ein Zielfernrohr einerseits das exakte Anvisieren eines Objektes, andererseits durch Ablesungen an einer dort aufgestellten Distanzlatte die Ermittlung der Entfernung und mit Hilfe der Vertikalrichtung die Übertragung der Höhe. Von einem im Gelände und auf dem Meßtisch definierten Punkt aus wurde so die Landschaft mit spitzem Bleistift zu Papier gebracht. Der damit verbundene erhebliche Zeitaufwand für die frühen Landvermesser, die nahezu jeden Quadratmeter Erdboden selbst begehen mußten, dabei auf so manche Widrigkeit stießen und beim Blick über den Gartenzaun einen ebensolchen argwöhnischen ernteten, führte schon bald zu Alternativlösungen.

1860 fotografierte der Franzose Tournachon die Stadt Boston erstmals von einem Heißluftballon herab und wertete die Bilder anschließend photogrammetrisch aus. Vom Grundsatz her ist dieses Verfahren aus der Vogelperspektive bis in die Gegenwart bei der Herstellung und Fortführung der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1:5000, der Basis aller anderen topographischen Landeskartenwerke in Niedersachsen, erhalten geblieben. Das ganze Bundesland wird in einem Turnus von fünf Jahren in einer Höhe von 1200 bis 3600 m überflogen und jeder Punkt der Erdoberfläche mit Spezialkameras in mindestens zwei Bildern aufgenommen, um bei der späteren Auswertung einen dreidimensionalen Eindruck erzeugen und somit auch die Höhen auswerten zu können. Die Genauigkeit dieser Bilder hängt im wesentlichen vom Bildmaßstab und dem Auflösungsvermögen des Films ab. Eine alternative Form der Höhenerfassung ermöglicht ein unter dem Flugzeug angebrachter Laser, der die Erde profilartig oder flächenhaft abtastet und aus Laufzeitmessungen des reflektierten Abtaststrahls die Entfernungsbestimmung zwischen Flugzeug und Erde zuläßt.

\* Gewinner eines Presseinformationswettbewerbes für Vermessungsreferendarinnen/Vermessungsreferendare der Bezirksregierung Weser-Ems im Frühjahr 1995

Nach ersten Erfahrungen mit fotografischen Weltraumaufnahmen durch Funkbilder der Lunar-Orbiter-Missionen sowie Bildmaterial photogrammetrischer Kameras von der Mondoberfläche im Rahmen des Apollo-Programms wurden Abtastverfahren bei Erdmissionen erstmals 1972 im amerikanischen Erkundungssatelliten Landsat I eingesetzt. Aus einer mittleren Flughöhe von 915 km erzeugt Landsat in einem 185 km breiten erfaßten Streifen Bildelemente von 80 x 80 m Größe. SPOT und MOMS 02 hingegen, Erdkundungssatelliten, die mit ähnlichen opto-elektronischen Abtastverfahren arbeiten, erreichen mit digitalen Datensätzen schon Auflösungen von 10 x 10 m oder 4,5 x 4,5 m, die bereits eine Autogarage auf dem Grundstück erkennen lassen und einen dreidimensionalen Eindruck erzeugen.

Die Möglichkeit, photogrammetrische Kameras aus dem Weltraum einzusetzen, eröffnete sich erstmals durch bemannte Satellitenplattformen. So erzeugte im Rahmen der Spacelab-Mission im Dezember 1983 eine Reihenmeßkamera, die bis dahin nur in Flugzeugen eingesetzt worden war, aus 250 km Bahnhöhe Bilder, in denen Straßen bis hinunter zu einer Breite von 10 m noch erkannt und Punkte mit einer Lage- und Höhengenaugigkeit von 10 m definiert werden konnten. Das leistungsfähigste Kamerasystem dieser Art ist das russische KFA 3000. Dieses vor 1993 nur dem sowjetischen Militär zugängliche System liefert aus einer Flughöhe von 240 km analoge Bilder, bei denen der mehrfarbige Originalfilm eine Auflösung von 0,3 x 0,3 m haben soll. Für die zivile Nutzung werden vom Russischen Produktionszentrum für Weltraumfotografie jedoch bei der Herstellung der Kopien auf eine Bodenauflösung von 2 bis 3 m reduzierte Bilder abgegeben.

Saisonal und meteorologisch bedingte Störungen, sichttote Räume, sowie die zeitlich und räumlich streng vorgegebenen Umlaufbahnen der Trägerplattformen erschweren aber noch die Auswertung. Desweiteren fehlt reinen Satellitenbildkarten mangels einer Legende die nötige Interpretierbarkeit, so daß es häufig offenbleibt, ob der schwarze Punkt in Nachbars Garten nun die Hundehütte oder der Komposthaufen ist. Dennoch, eine Möglichkeit der Fortführung topographischer Karten, der Herstellung von Bodennutzungskarten, Waldbestandsaufnahmen, Vegetationskartierungen oder der Be- und Entwässerungsplanung liefern die Augen im All zumindest im mittelmaßstäbigen Bereich langfristig allemal. Auch wenn sich der private Nutzer gegenwärtig noch mit Landsat-Aufnahmen begnügen muß, wenn er bei den Stellen der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung eine Satellitenbildkarte des Landes erwerben möchte.

# Internationales Symposium der FIG in Berlin

Von Andreas Mixa

## Gliederung

- 1 Auftakt
- 2 Zur gesellschaftlich-politischen Bedeutung des Eigentums an Grund und Boden
- 3 Instrumente der Eigentumssicherung
- 4 Bodennutzungsplanung und Bodenordnung
- 5 Der Grundstücksmarkt
- 6 Schluß

*Vom 23. bis 25. Mai 1995 fand in Berlin das Internationale Symposium der FIG mit dem Thema »Von der Planwirtschaft zur Marktwirtschaft« innerhalb der 62. CP-Sitzung des FIG statt. Mehr als 300 Fachleute des Vermessungswesens aus über 40 Staaten der Erde nutzten die wahrscheinlich einmalige Gelegenheit, inmitten Europas in der wiedervereinigten Hauptstadt Deutschlands an einem FIG-Kongreß teilzunehmen. Alle Beiträge sind in der DVW-Schriftenreihe 17/1995 des Verlages Konrad Witwer erschienen. Aus der Fülle der hervorragenden Vorträge sind einige Aussagen aufgeführt.*

### 1 Auftakt

Nach der Come-Together-Party am Abend des 22. Mai im sehenswerten Ambiente des Lok-Schuppens des Museums für Verkehr und Technik trafen sich die Kongreßteilnehmer am nächsten Morgen im Berliner Kongreßzentrum. Dieses befindet sich im früheren Ostteil der Stadt, so daß man bereits vor Beginn der Veranstaltung einen Eindruck über den Entwicklungsstand der ehemals geteilten Stadt mit den daraus resultierenden Problemen bekam. Ausgestattet mit umfangreichen Kongreßunterlagen und Kopfhörer zur Simultanübersetzung wohnte man der feierlichen Eröffnung bei. Dabei gestalteten die Bläser der Berliner Philharmoniker den festlichen musikalischen Rah-

men. Nach der Begrüßung durch den DVW-Vorsitzenden Herrn Dr. Platen und den Grußworten des Berliner Senates eröffnete FIG-Präsident Mr. Earl James das 62. CP-Meeting und das Internationale Symposium des FIG.

### 2 Zur gesellschaftlich-politischen Bedeutung des Eigentums an Grund und Boden

Unter der Moderation von Herrn Richter gestaltete Herr Prof. Dr. Bielenberg den Auftakt des Symposiums mit einem Vortrag über die Garantie des Eigentums als Bestandteil einer freiheitlichen Rechts- und Gesellschaftsordnung. Das in der Verfassung manifestierte Grundrecht des einzelnen Bürgers auf Eigentum kommt durch die Institutsgarantie und die Individualgarantie zum Ausdruck. Der Staat ist von sich aus bereit, einen Teil seiner Macht, nämlich das Eigentum an Grund und Boden, auf seine Bürger zu übertragen. Zentralistisch geführte sozialistische Staaten sehen hingegen keine Veranlassung zu einer solchen Vorgehensweise. Damit erkennt ein demokratischer Staat auch die Privatsphäre und das Erwirtschaften privater Gewinne in Eigenverantwortlichkeit an. Eigentum ist also ein Hauptelement einer sozialen marktwirtschaftlich orientierten Gesellschaft. Zur Akzeptanz der Eigentumsgarantie muß es einer Vielzahl von Bürgern möglich sein, Eigentum zu erwerben. Der Staat muß diesen Erwerb ermöglichen und Eigentumsanhäufungen verhindern. Hierzu benötigt er planerische, insbesondere bodenordnerische Instrumentarien. Artikel 14 Grundgesetz schützt den Bürger in besonderem Maße. Bestandsgarantie und Eigentumsgarantie gelten als Junktimsklausel gemeinsam für das private Eigentum. Eine entschädigungslose Enteignung ist somit nicht möglich. Gerade für osteuropäische Länder ist dies nicht selbstverständlich, wie die Beispiele in der ehemaligen DDR zeigen. Durch eine ständige Rechtspre-

chung müssen diese Garantien unterstützt werden. Voraussetzung hierfür ist eine funktionierende unabhängige Justiz. Neben den verfassungsmäßigen Grundsätzen hat aber letztendlich der Verwaltungsaufbau bzw. die -umstellung erste Priorität, um die gesetzlichen Vorgaben umzusetzen und dem einzelnen Staatsbürger zu nutzen.

In der Systematik der Vortragsreihe schloß sich die Vorstellung von Systemen der Raumplanung in West- und Osteuropa an. Herr Dr. Dransfeld stellte die westeuropäischen Planungssysteme anhand ausgewählter Staaten (Italien, Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Niederlande) ausführlich dar. Dabei ergeben sich allein schon durch den Staatsaufbau Unterschiede. Während Großbritannien, Frankreich und die Niederlande mehr zentralistisch geführt werden, fließen in Deutschland und Italien mehr föderalistische Gedanken in den Staat ein. Die Planungstradition erstreckt sich von einer staatlich gelenkten Landentwicklung zur Baulandbeschaffung in den Niederlanden, Deutschland und Großbritannien bis zur reinen wirtschaftsorientierten freien Entwicklungsplanung in Frankreich. Die dafür eingesetzten Planungsmittel lassen sich untereinander kaum vergleichen. Ein weiter zusammenwachsendes Europa wird jedoch durch die Forderung gemeinsamer Planungen die Verfahrensweisen vereinheitlichen müssen.

### 3 Instrumente der Eigentumssicherung

Ausgehend von den einleitenden Sätzen Prof. Dr. Bielenbergs stellte Herr Möllering das deutsche Kataster- und Grundbuchsystem vor. Es ist aus dem Ende des 19. Jahrhunderts historisch gewachsen. Das Eigentum an Grund und Boden hat in Deutschland sowohl einen privatrechtlichen Aspekt aus dem BGB und der GBO als auch einen öffentlich-rechtlichen aus der Führung des Liegenschaftskatasters. Verbindendes Element ist das »Amtliche Verzeichnisk«. Aus den beiden Elementen des Eigentums ergibt sich eine zweifache hoheitliche Verantwortung des Staates mit Gründung, Aufgabenabgrenzung und Organisation von Grundbuchämtern und Behörden, welche das Liegenschaftskataster führen.

Nach der Vorstellung von Kataster- und Grundbuchwesen stellte Herr Vogel die Anforderungen an die Instrumente der Eigentums-

sicherung dar, wenn es darum geht, diese auf die neuen Länder der Bundesrepublik Deutschland zu übertragen. Demgegenüber wurden anschließend erste Ansätze osteuropäischer Staaten zur Überleitung auf privates Eigentum aufgeführt. Die rechtlichen Voraussetzungen hierfür sind in Rußland noch nicht geschaffen. Die zugehörige Administration befindet sich im Aufbau. In den Baltischen Staaten ergeben sich durch die Eigentumsrückübertragung aufgrund der Landenteignung durch die Sowjetunion erhebliche Probleme.

### 4 Bodennutzungsplanung und Bodenordnung

Schwerpunkt des Themenkomplexes war zu Beginn die Darstellung der Erfahrungen deutscher Geodäten in den neuen Bundesländern. Sowohl im ländlichen Raum als auch in den Städten werden besondere Rechtsinstrumente und Verfahren zur Landnutzung eingesetzt. Erste Priorität hat dabei die Herstellung der Einheit von Land- und Gebäudeeigentum. Im einzelnen sind die Schwerpunkte im ländlichen Raum überregionale Infrastrukturprojekte, die Reprivatisierung von ehemals enteignetem Land, die ökologische Wiederbelebung der Landschaft und die Dorferneuerung. Im städtischen Bereich wird dagegen mehr projektbezogen gearbeitet. Insgesamt stellten besonders zu Anfang die fehlenden Fachleute in der Verwaltung und die Unerfahrenheit der gewählten Volksvertreter die größten Herausforderungen dar. Ähnliche Erfahrungen werden z. Z. in den Baltischen Staaten gemacht. Hier handeln besonders die Kommunen unkoordiniert und nicht aufeinander abgestimmt. In Litauen soll die kommunale Selbstverwaltung erst realisiert werden. Die Rückgabeforderungen der Bürger der Baltischen Staaten sind so stark, daß Ratlosigkeit besteht, wie dem Staat überhaupt Eigentum zur Umsetzung seiner Planung übertragen werden kann. Ungarn ist über dieses Stadium schon hinaus. Der Übertragung zur Marktwirtschaft wird in Staat und Verwaltung mittlerweile anerkannt. Es fehlen jedoch noch die entsprechenden Gesetze z. B. zur Raumordnung und zum Umweltschutz sowie die Administration zur Planungserarbeitung und Umsetzung.

Herr Brackmann stellte nunmehr bodenordnerische Aspekte dar. In Deutschland sind

die Städte durch einen Strukturwandel geprägt. Die knappen Haushaltsmittel lassen Projekte in Zukunft nur noch mit Hilfe von Privatinvestoren zu. Voraussetzung für eine geordnete Beplanung von Gebieten ist die Beschäftigung von Vermessungsingenieuren in den kommunalen Planungsämtern. Dazu ergänzte Herr Dr. Thomas, daß sowohl förmliche Fachplanungen als auch Fachmaßnahmen, wie z. B. EU-Agrarreform, nicht ohne umweltschützende Aspekte auskommen.

Parallel zu dieser Vortragsreihe stellte das Niedersächsische Landesverwaltungsamt – Abteilung Landesvermessung – mit dem Dezernat B 2 die Systeme ALB, ALK und ATKIS mit Anwendungsbeispielen einem großen und sehr interessierten Publikum vor.

## 5 Der Grundstücksmarkt

Abschließend standen Modelle der Bodenwertermittlung in den neuen Bundesländern im Mittelpunkt. Da es keinen freien Markt gab, konnten zunächst auch keine Verkehrswerte für Grundstücke angegeben werden. Aus der sich allmählich aufbauenden Kaufpreissammlung konnten anfangs keine sicheren Zahlen ermittelt werden. So war man auf eine Marktsimulation, basierend auf dem Durchschnittswert in den alten Bundesländern, mit Multiplikatoren und Fallgestaltungen angewiesen. Für eine Eröffnungsbilanz ist dieses Verfahren geeignet. Durch die Verwendung aller Verkaufsfälle in den alten Bundesländern ist ein verlässlicher Verkehrswert jedoch nicht zu errechnen. Beim weiter eingeführten Zielbaumbewertungsverfahren werden Verkehrswerte in einer vergleichbaren Großstadt in den alten Bundesländern mit Zielkriterien versehen. Diese Methode ist für Außenbezirke mit freistehenden Einfamilienhausbebauungen durchaus geeignet. Bei Innenstadtlagen ist so aber auch kein nachvollziehbarer Verkehrswert zu bestimmen. Als weitere Wertbestimmungsmöglichkeit wurde die Residualmethode unter Anwendung einer Marktanpassung aufgeführt. Ergänzend erläuterte Herr Schaar die Rolle der Gutachterausschüsse für Grundstücksfragen in Deutschland.

Auf dem freien Grundstücksmarkt gelten die Prinzipien der Marktwirtschaft. Der Gutachterausschuß für Grundstücksfragen trägt zur Markttransparenz durch Erstellung von

Wertgutachten, Führung der Kaufpreissammlung, Festsetzung von Bodenrichtwerten und die Herausgabe des Grundstücksmarktberichtes bei.

Zum Ende des äußerst interessanten Themenkomplexes trug Herr Bischoff seine Erfahrungen mit der Reprivatisierung von Immobilien durch die Treuhand vor. Im Einigungsvertrag zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der ehemaligen DDR wurde die Rückgabe von ehemals enteignetem Eigentum vor der Entschädigung als Richtlinie festgesetzt. Das Eigentum des Volkes sollte in einer ersten Stufe an Städte und Kreise zurückgegeben werden. Drittens konnte das Eigentum auf die aktuellen Nutzer übergehen und viertens war dann die Grundbuchsicherheit vorgesehen. Diese Darstellung stützt sich allerdings auf die rechtliche Rangreihenfolge, nicht auf die zeitliche. Rechtsstreite um die ersten beiden Rangstufen gestalteten sich nämlich so langwierig, daß das o. a. Prinzip zunächst aufgeweicht und später sogar umgekehrt wurde. Falls Investitionen zum sofortigen wirtschaftlichen Aufbau führten, unterbrachen diese die Rückübertragung.

## 6 Schluß

Für die deutschen Kongreßteilnehmer stellte das Symposium sicherlich eine gute Standortbestimmung fünf Jahre nach der Deutschen Einheit dar. Die ausgewählten Themenkomplexe sensibilisierten sowohl für die unmittelbaren Probleme in den fünf neuen Ländern der Bundesrepublik als auch für die mit ganz ähnlichen Konflikten in Staaten des ehemaligen Ostblocks. Unsere dortigen Kollegen konnten einige existentielle Grundkenntnisse mit nach Hause nehmen, wengleich teilweise Problematiken aufgeführt wurden, denen man sich glücklich schätzen könnte, sie bereits zu haben. Bedeuteten sie doch gleichzeitig, gerade die ersten und schwierigsten Schritte bereits gemacht zu haben. Das Zusammenwachsen von West- und Osteuropa und die Übernahme sozial-marktwirtschaftlicher Prinzipien in ehemals planwirtschaftlich geführten Staaten stellen für alle Geodäten eine große Chance und Herausforderung dar.

# 50 Jahre Fachbereich Vermessungswesen in Oldenburg

Wie in Heft 4/1994, Seite 321, bereits angekündigt, feiert der Fachbereich Vermessungswesen der Fachhochschule Oldenburg am 20. Oktober 1995 das 50jährige Bestehen mit Vorträgen, Führungen und geselligem Beisammensein.

Alle Absolventen, Freunde und Interessierte sind zu der Fachveranstaltung eingeladen.

Veranstalter: Fachhochschule Oldenburg  
Fachbereich Vermessungswesen  
Ofener Straße 16/19  
26121 Oldenburg  
Telefon (04 41) 77 08-2 07  
Telefax (04 41) 77 08-2 45

*Die Redaktion*

# Buchbesprechungen

Zeitschrift für das Öffentliche Vermessungswesen im Land Sachsen-Anhalt

Eine neue »Zeitschrift für das Öffentliche Vermessungswesen des Landes Sachsen-Anhalt« ist in ihrem 1. Jahrgang erschienen. Sie möchte sich damit ein eigenes, regional orientiertes publizistisches Forum schaffen, das seinen eigenständigen Weg im Vermessungswesen begleitet und dokumentiert. So hat diese Zeitschrift die Aufgabe, die landesspezifischen Aufgaben und Probleme darzustellen sowie für Identifikation und landesweite Kooperation zu sorgen. Damit ist beabsichtigt, die verschiedenen Bereiche des Öffentlichen Vermessungswesens in Sachsen-Anhalt zu beteiligen. Als Zielsetzung für die Herausgabe wird genannt, über Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen des Öffentlichen Vermessungswesens, insbesondere aber die interessierten

Fachkollegen sowie den Berufsnachwuchs zu informieren.

Die Zeitschrift soll halbjährlich erscheinen (Bezugspreis: 5,- DM pro Heft zuzüglich Versandkosten). Herausgeber ist das Ministerium des Innern des Landes Sachsen-Anhalt in Magdeburg; Schriftleiter ist Herr Ministerialrat Dipl.-Ing. Detlef Beul aus demselben Hause. Gestaltung, Druck und Vertrieb liegen beim Landesamt für Landesvermessung und Datenverarbeitung in Halle (Saale).

Dem Schriftleiter »Nachrichten« verbleibt nun noch, in die Schlußformel des Geleitwortes zu Heft 1/1995 einzustimmen.

*Nun dann, »LSA Verm« – Glück auf!*

*von Daack*

## **Meikel: Grundbuchrecht**

*Band 3 Teil II, Kommentar §§ 126 bis 144 GBO, Gesamtregister, Bearbeitet von Walter Böhringer, 7. Auflage 1994, gebunden, 86 Seiten, Erschienen im Luchterhand Verlag, Neuwied/Kriftel/Berlin, Gesamtwerk: ISBN 3-472-00111-9, 928,- DM*

Mit diesem letzten Teil des dritten und letzten Bandes liegt der »Meikel«-Kommentar zum Grundbuchrecht nunmehr geschlossen vor. Wie bereits in Heft 1/1994 der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasternachrichten besprochen, wird dem Interessierten ein gutes Hilfsmittel angeboten. Dieser Teil enthält mit den Kommentierungen zu dem »neuen«, siebten Abschnitt der Grundbuchordnung »Das maschinell geführte Grundbuch« die für die Vermessungs- und Katasterverwaltung aktuellen Themen Datentechnik/Datensicherung und

Integration Grundbuch/Liegenschaftskataster. Die grundbuchlichen Rechtsaspekte dazu verhelfen zu manchem Verständnis, weshalb dieser, tatsächlich »leichteste« Teil für den Vermessungs- und Katasterfachmann sicher den »schwerwichtigsten« Part des Gesamtwerkes darstellt.

Es ist zu bedauern, daß dieser Band einzeln nicht zu erwerben ist.

*Annegret Kähler-Stier*

2. erweiterte Auflage, 1993, Verlag Norman Rentrop, Bonn 1993, 224 Seiten, 15 x 21 cm, Einband, 98,- DM, ISBN 3-8125-0180-5

Der Wertermittlungssachverständige Dr. Goetz Sommer aus Bonn entführt den Leser auf etwa 200 Seiten in die Welt der Gutachter für Verkehrswerte von Grundstücken und Gebäuden. Entstanden auf der Grundlage verschiedener Aus- und Fortbildungsveranstaltungen des Autors dient das Buch als Information und Einführung in die Verkehrswertermittlung. Naturgemäß bewegt man sich in der Wertermittlung nicht nur im Bereich des Katasterwesens. Vielmehr sind für die Erhebung, Begutachtung und Bemessung von Wertansätzen auch Kenntnisse aus Bau- und Finanzwesen, sowie privatem und öffentlichem Recht gefragt. Durch viele Beispiele versteht es aber der Autor geschickt, vorhandene Lücken zu schließen und bereits Vergessenes wiederzubeleben.

Zu Beginn gibt der Autor einen Überblick über die bekannten Wertermittlungsverfahren. Die Vorgehensweise unterscheidet sich hier kaum von der allgemein üblichen Praxis. Angefangen beim Bodenwert, wobei auch die Altlastenproblematik angesprochen wird, geht es über die *Sach-* und *Ertragswertermittlung*. Detailliert beschreibt Goetz Sommer, welche Einflußgrößen *wie* zu ermitteln sind. Beispiele und pauschale Ansätze für die einzelnen Bewertungsmerkmale runden das Bild ab. Das *Vergleichswertverfahren* kommt hierbei allerdings ein wenig stiefmütterlich weg; hierfür gibt es nämlich kein eigenes Kapitel. Es fließt eher unterschwellig als zusätzliches Verfahren in die – wieder sehr ausführliche – Ermittlung des *Verkehrswertes* ein.

Die Problematik in den neuen Bundesländern ist dann das Thema im zweiten Komplex. Das ist kein Zufall. Liegt doch ein Schwerpunkt im täglichen Geschäft des Autors in der Bewertung und der Renditeanalyse von Liegenschaften im Gebiet der ehemaligen DDR. Die besonderen Verhältnisse, insbesondere die Markttransparenz und die ungeklärten Rechtsfragen nach dem Beitritt der neuen Länder, werden hier aufgegriffen. Das *Bonner Verfahren* wird erklärt und Kontrollrechnungen wie die *Zielbaummethode* und das *schematisierte Verfahren* erläutert. Auch hier erhält der Leser

anhand von Beispielen und pauschalen Ansätzen wieder ein besseres Verständnis von den beschriebenen Vorgängen.

In West und Ost gleichermaßen erhebt sich nun die Frage nach dem *WIE* einer Bewertung. Der Autor trägt dem Rechnung, indem er in den folgenden Kapiteln die zu bewertenden Faktoren eingehend behandelt. Er geht auf die Ermittlung von *Miet-* und *Pachtwerten* ein und beschreibt die Besonderheiten von *Wohnungs-* und *Teileigentum*. Als schwierig erweist sich die Ermittlung der Werte von *Rechten* und *Belastungen*, z. B. eines Erbbaurechtes oder eines Wohnrechtes. Als besonders fach- und sachkundig zeigt sich Goetz Sommer, von Haus aus Wirtschaftswissenschaftler, dann, wenn es um die Wertermittlung auf *Umsatzbasis* bei Hotels und Gaststätten geht oder die *Unternehmensertragskraft* eines Betriebes Grundlage für die Bewertung ist. Beispiele machen die Erläuterungen wieder transparent und erleichtern dem Ungeübten die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen.

Fast allen Verfahren ist gemein, daß ihre Ergebnisse auf sehr vielen Hypothesen beruhen. Das sind z. B. Annahmen über die Restnutzungsdauer, die nachhaltig erzielbaren Mieten oder in welcher Höhe der Liegenschaftszins angesetzt werden soll. *Stabilitätstests* sollen den Gutachter bei Annahmen in die Lage versetzen, seine gewählten Eingangsgrößen zu bestätigen. Im Buch wird hierfür eine *Sensitivitätsanalyse* angeboten. Darüber hinaus lassen sich bei Beleihungsobjekten und Nutzungsänderungen mit Hilfe einer *Renditeprognose* Aufschlüsse über die getroffenen Hypothesen gewinnen.

Das vorgestellte Buch erhebt den Anspruch, auch den unerfahrenen Leser an die Bewertung eines Grundstückes oder Gebäudes heranzuführen. Aus diesem Grund beschreibt der Autor die *Praxis der Wertermittlung* in seinem Betrieb. Der Leser erfährt, welche *Unterlagen* er für die Bewertung benötigt, bei welchen *Dienststellen/Ämtern* er diese erhält, welche *Daten* er erheben muß und wie diese einer Berechnung zugeführt werden. In diesem Zu-

sammenhang wird auch der Einsatz einer EDV-Anlage diskutiert. Außerdem findet man in diesem Kapitel noch Anregungen zur Gliederung und Gestaltung von Gutachten.

Ein Wertermittlungsgutachten ist nur die Hälfte wert, unterzöge der Sachverständige nicht seine Hypothesen und pauschalen Ansätze einer *abschließenden kritischen Kontrolle*. So widmet sich der Autor nun den Fragen nach der Qualität eines Gutachtens bezüglich *Textbausteinen* und *Floskeln*, sowie den *verwendeten Rechtsgrundlagen*. Er vergißt auch nicht, daß jeder Gutachter in die Verlegenheit zur Erstellung eines *Obergutachtens* oder *Gegengutachtens* geraten kann.

*Exemplarische Auszüge* aus dem zentralen Teil eines Verkehrswertgutachtens zur Ableitung des Verkehrswertes eines Grundstückes in Dresden unter Anwendung des Bonner Verfahrens soll dem Anwender schließlich als Muster für eigene Gutachten dienen.

Die Gedanken über *finanzmathematische Grundlagen* mit dazugehörigen Beispielen und Tabellen beschließen dann ein Thema, das für die mit Wertermittlungsfragen Vorgebildeten in erster Linie eine Bestätigung ihrer täglichen Arbeit beschreibt. Für diejenigen Interessierten, die sich bisher nur wenig in der Wertermittlung auskannten regt das Buch an vielerlei Stellen zum Nachdenken und Nachvollziehen an, so daß es als ein gelungener Beitrag für den Einstieg in die Bewertung von Grundstücken und Gebäuden anzusehen ist.

A. Schmidt

*mit dem Text des Grundbuchbereinigungsgesetzes, der Grundbuchverfügung und weiterer Vorschriften*

C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München 1995, 21., neubearbeitete Auflage 1995, XX, 1317 Seiten. In Leinen: 128,- DM, ISBN: 3-406-38769-1

Die Grundbuchordnung (GBO) ist im Jahre 1935 mit dem Ziel neugefaßt worden, für das ganze Reich ein einheitliches Grundbuchrecht zu schaffen. Seit dieser Zeit ist dieses Reichsjustizgesetz durch zahlreiche Vorschriften (Gesetze, Verordnungen, Verfügungen) geändert und ergänzt worden. Der seitdem größte Einschnitt wird durch das als »Jahrhundertgesetz der freiwilligen Gerichtsbarkeit« bezeichnete Registerverfahrensbeschleunigungsgesetz (RegV BG) vom 20. Dezember 1993 bewirkt. Es enthält in seinen Artikeln 1 (Änderung der GBO), 3 (Änderung anderer grundrechtlicher Vorschriften) und 4 (Aufhebung grundbuchrechtlicher Vorschriften) umfassende Änderungen der GBO und der Grundbuchverfügung (GBV).

Gründe für diese Reform sind zum einen die Einführung des maschinell geführten Grundbuchs (EDV-Grundbuch) und zum anderen eine Vereinfachung des Grundbuchrechts vor allem im Hinblick auf Hemmnisse im Rechtsverkehr im Gebiet der ehemaligen DDR. Die grundbuchrechtlich relevanten Regelungen des RegV BG prägen die vorliegende Auflage des Kommentars. Außerdem sind die Auswirkungen des Grundbuchreinigungsgesetzes (Art. 2 RegV BG), des Bodenordnungsgesetzes (Art. 14 RegV BG), der neugefaßten Grundstücksverkehrsordnung und Änderungen der Art. 231, 233, 234 EGBGB, soweit sie das Grundbuchrecht betreffen, eingearbeitet. Ebenso berücksichtigt sind das Sachenrechtsänderungsgesetz, die Verordnung über Gebäudegrundbücher, die Hypothekenablöse-, die Grundbuchvorrang- und die Hofraumverordnung. Der Anhang ist um die Texte des Grundbuchbereinigungsgesetzes, der Hofraumverordnung, der Gebäudegrundbuchverfügung und der Grundbuchvorrangverordnung erweitert worden. Die Neuaufgabe bringt den Kommentar auf den Stand vom 15. Oktober 1994.

Der »Demharter« kommentiert gewohnt übersichtlich, klar und für einen Kurzkommentar ausführlich; das wird durch zahlreich eingefügte Anhänge ( zu §§ 3, 8, 13, 26, 44, 84 bis 89) erreicht. Ein detailliertes Abkürzungs- und Sachverzeichnis erleichtern die Benutzung. Den im Katasterwesen tätigen Fachmann interessiert vor allem die Erläuterung der Regelungen zur funktionalen Verbindung von Grundbuch und Liegenschaftskataster als einem amtlichen Regel-Verzeichnis. Der Kommentar bringt eine Fülle von Hinweisen auf Literatur und Rechtsprechung. Besonders wertvoll für die tägliche Arbeit im Katasteramt sind die Erläuterungen zur Grundbucheinsicht, weil beiden »öffentlichen Büchern« das Zugangskriterium »berechtigtes Interesse« gemeinsam ist.

Allerdings fallen zwei terminologische »Schönheitsfehler« auf: »Katasterparzelle« und »Liegenschaftsamt«. Der in Anlehnung an den allgemeinen Sprachgebrauch offenbar auch in der juristischen Fachsprache nicht auszumerzende Begriff »Parzelle« weist nämlich zum seit 1934 geltenden Begriff »Flurstück« einen abweichenden Bedeutungsinhalt auf; die historische »Parzelle« war eine Nutzungseinheit, die Buchungseinheit »Flurstück« dagegen kann aus Flächen unterschiedlicher Nutzung bestehen. Die verwendete Behördenbezeichnung »Liegenschaftsamt« für die das Liegenschaftskataster führende Behörde ist im amtlichen Vermessungswesen nicht gebräuchlich. Diese Beanstandung ist aber marginal. Der handliche, übersichtliche »Demharter« ist für die im Katasterwesen Tätigen ein aktuelles, nützliches Hilfsmittel. Er wird uneingeschränkt empfohlen.

*H. Möllering*

# Anschriften der Mitarbeiter dieses Heftes

Hans-Jürgen Möhl, Vermessungsoberamtsrat im Niedersächsischen Innenministerium, Lavesallee 6, 30169 Hannover.

Dr.-Ing. Robert Winter, Vermessungsdirektor im Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Warmbüchenkamp 2, 30159 Hannover.

Lothar Elsässer, Dipl.-Ing. im Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Warmbüchenkamp 2, 30159 Hannover.

Jürgen Umbach, Vermessungsoberamtsrat im Niedersächsischen Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Warmbüchenkamp 2, 30159 Hannover.

Prof. Dr.-Ing. Werner Ziegenbein, Vermessungsdirektor bei der Bezirksregierung Hannover, Waterlooplatz 11, 30169 Hannover.

Wolfgang Frühauf, Vermessungsoberamtsrat a. D., Hinter dem Zehnthofe 16, 38173 Sickinge.

Markus Meinert, Vermessungsreferendar bei der Bezirksregierung Weser-Ems, Theodor-Tantzen-Platz 8, 26122 Oldenburg.

Andreas Mixa, Vermessungsreferendar bei der Bezirksregierung Weser-Ems, Theodor-Tantzen-Platz 8, 26122 Oldenburg.

Wolf-Erich von Daack, Ministerialrat im Niedersächsischen Innenministerium, Lavesallee 6, 30169 Hannover.

Annegret Kähler-Stier, Vermessungsamtsrätin im Niedersächsischen Innenministerium, Lavesallee 6, 30169 Hannover.

Andreas Schmidt, Vermessungsreferendar bei der Bezirksregierung Braunschweig, Wilhelmstraße 3, 38100 Braunschweig.

Hermann Möllering, Ministerialrat im Niedersächsischen Innenministerium, Lavesallee 6, 30169 Hannover.

## Einsendeschluß für Manuskripte

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