

NACHRICHTEN^D_E_R NIEDERSÄCHS. VERMESSUNGS- UND KATASTERVERWALTUNG

24. JAHRGANG



4

HANNOVER 1974

ERSCHEINEN VIERMAL JÄHRLICH PREIS 1,- DM POSTVERLAGSORT HANNOVER

24. Jahrgang

INHALT

Die Artikel stellen nicht unbedingt die von der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung vertretene Meinung dar.

Verantwortlich für den Inhalt: Vermessungsoberrat von Daack, 3 Hannover, Lavesallee 6
Druck u. Vertrieb: Nieders. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung - 3 Hannover, Warmbüchsenkamp 2

Hundert Jahre trigonometrisches Festpunktfeld – Das Werk Schreibers und seine Erneuerung –

Von Ltd. Vermessungsdirektor Dr.-Ing. W. P ö t z s c h n e r ,
Nieders. Landesverwaltungsamt — Landesvermessung —

1. Einleitung
2. Schreibers Aufgabe
3. Der bisherige Aufbau des TP-Feldes
 - 3.1. Hauptdreiecksnetz
 - 3.2. Verdichtungsnetze 2. bis 4. Ordnung
4. Heutige Anforderungen an das TP-Feld
 - 4.1. Mängel des Schreiberschen Werkes
 - 4.2. Neue Anforderungen der Benutzer
5. Der künftige Aufbau des TP-Feldes
 - 5.1. Entwicklung des Erneuerungsplanes
 - 5.1.1. Einzelmaßnahmen
 - 5.1.2. Gebietserneuerungen
 - 5.1.3. Neue Meß- und Rechenverfahren
 - 5.2. Plan für die Erneuerung
6. Die Verwirklichung des Erneuerungsplanes
 - 6.1. Neues Hauptdreiecksnetz
 - 6.2. TP-Netz 2. Ordnung
 - 6.3. TP-Netz 3. Ordnung
 - 6.4. TP-Netz 4. Ordnung
7. Schlußbetrachtungen

1. Einleitung

Im Jahre 1975 sind hundert Jahre vergangen, seit Oskar Schreiber, der damalige Leiter der trigonometrischen Abteilung der Preußischen Landesaufnahme in Berlin, die Grundlagenvermessung neu organisierte und den Aufbau des bis heute in großen Teilen unseres Landes noch gültigen trigonometrischen Festpunktfeldes (TP-Feldes) begann. Schreiber, der aus Niedersachsen stammte, verstand es, innerhalb von fast zwei Jahrzehnten, in denen er zuletzt als Chef der gesamten Landesvermessung wirkte, die Triangulation und das Nivellement so vorbildlich zu gestalten, daß seine Verfahren noch Jahrzehnte später in Europa und der übrigen Welt Anerkennung und Nachahmung fanden.

Aus Anlaß dieses Jubiläums soll die Arbeit Schreibers kurz umrissen werden. Gleichzeitig wird aufgezeigt, in welchen Teilen sie heute weiterzuentwickeln war und wie das TP-Feld heute bestimmt wird.

2. Schreibers Aufgabe

Als Schreiber mit seinen Arbeiten begann, lag im ehemaligen Königreich Hannover schon die Vermessung von C. F. Gauss vor, der seit 1821 das Land zunächst mit seiner Gradmessungskette überspannt hatte und diese anschließend zur Hannoverschen Landesvermessung erweiterte. C. F. Gauss hatte vor allem die mit der Erdmessung zusammenhängenden Fragen im Auge und legte weniger Wert auf eine dauerhafte Vermarkung. Der größere Teil seiner Punkte war darum nach einigen Jahren verloren gegangen.

Nachdem das Land Hannover im Jahre 1866 in das Königreich Preußen eingegliedert worden war, hatte Schreiber die Grundlage für die allgemeine topographische Aufnahme und die Herstellung der Topographischen Karte 1 : 25 000 und der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 zu schaffen. Darüber hinaus dienten die trigonometrischen Arbeiten dazu, die Katastertriangulationen und die Kataster-Koordinatensysteme zu orientieren. Erst fast ein halbes Jahrhundert später, als die Koordinaten der trigonometrischen Punkte in das Gauß-Krüger-System umgerechnet vorlagen, ist damit begonnen worden, die Katastertriangulationen und die Polygonzüge in das TP-Feld der Landesaufnahme, das inzwischen zum Reichsfestpunktfeld erklärt war, einzufügen. Dieses TP-Feld bildet seit Bestehen des Landes Niedersachsen die Grundlage für die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster sowie für sämtliche anderen amtlichen Vermessungen.

3. Der bisherige Aufbau des TP-Feldes

3.1. Hauptdreiecksnetz

Bei der Planung seiner Arbeiten mußte Schreiber für die Auswertung der Beobachtungen von den damaligen Möglichkeiten der Rechentechnik ausgehen. Die heute üblichen Dreiecksnetze mit großer flächenmäßiger Ausdehnung konnten vor 100 Jahren noch nicht in einem Rechengang bewältigt werden. Schreiber mußte darum für sein TP-Feld eine Lösung anstreben, bei der in mehreren Verdichtungs- und Abhängigkeitsstufen nacheinander Einzelpunkte berechnet wurden. Um das ganze Land aber erst einmal mit wenigen, weit auseinanderliegenden Punkten zu überziehen, wählte er Dreiecksketten mit 20 bis 30 Punkten, die er rucksackartig von der Elbe aus nach Westen aneinander fügte. Das ostelbische Gebiet war kurz vorher trianguliert worden und darum anzuhalten. Auf diese Weise sind zwischen 1880 und 1892

die Hannoversch-Sächsische Hauptdreieckskette,
die Hannoversche Hauptdreieckskette und
die Rheinisch-Hessische Hauptdreieckskette

entstanden. Im Inneren der Ketten wurden mit 5 bis 15 Punkten die Füllnetze

Weser-Hauptdreiecksnetz und
Sächsisches Hauptdreiecksnetz
und im Westen
der nördliche niederländische Anschluß

gebildet (Bild 1). Um die angestrebten großen Entfernungen zu überbrücken, wurden möglichst die hohen Kirchtürme als Beobachtungsstationen verwendet. Der überwiegende Teil der Punkte lag aber auf natürlichen Bodenerhebungen. Um

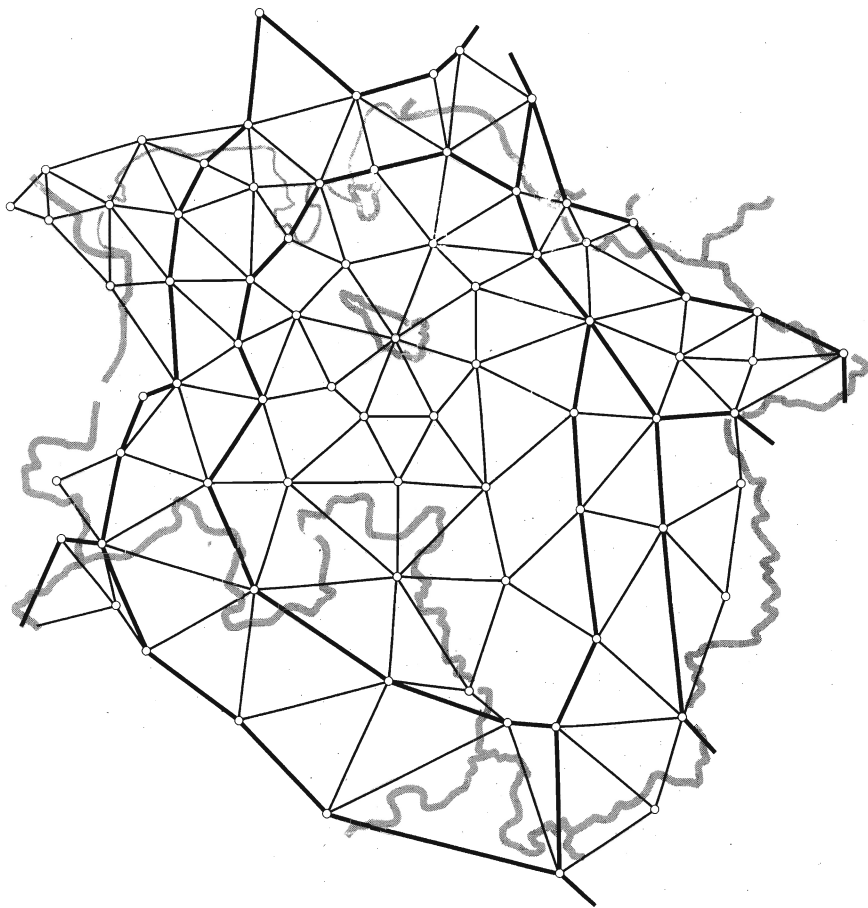


Bild 1: Hauptdreiecksketten und Füllnetze von Schreiber 1875 – 1892

dort einwandfrei beobachten zu können, entwickelte Schreiber den Holzhochbau. Weiter hat er sich sehr gründlich der Ausführung der Winkelmessung angenommen, die ausschließlich nach beleuchteten Zielmarken ausgeführt wurde. Für die Auswertung der Beobachtungen in den Hauptdreiecksketten war zwar ein hoher Rechenaufwand nötig, der aber noch erträglich war, da nach bedingten Beobachtungen

ausgeglichen wurde. Um den Maßstab der Triangulation festzulegen, verwendete Schreiber die Grundlinien in Braak bei Hamburg, in Meppen und in Göttingen, die alle mit dem Besselapparat gemessen wurden. Die Orientierung der Netze auf dem Ellipsoid hatte er nicht wiederholt, sondern längs der bestehenden Elbkette von Berlin her übernommen. Von diesem fundamentalen Hauptdreiecksnetz liegen 60 Punkte im Land Niedersachsen oder in unmittelbarer Nähe seiner Grenzen. Die Koordinaten dieser Punkte sind seit Schreibers Berechnung bis heute unverändert beibehalten worden.

3.2. Verdichtungsnetze 2. bis 4. Ordnung

Die weitere Triangulationsarbeit organisierte Schreiber so, daß von den vorhandenen Punkten aus Schritt für Schritt weitere Punkte eingeschaltet wurden. Für eine bequeme Berechnung der Einzelpunkte führte er für ganz Preußen ein beson-

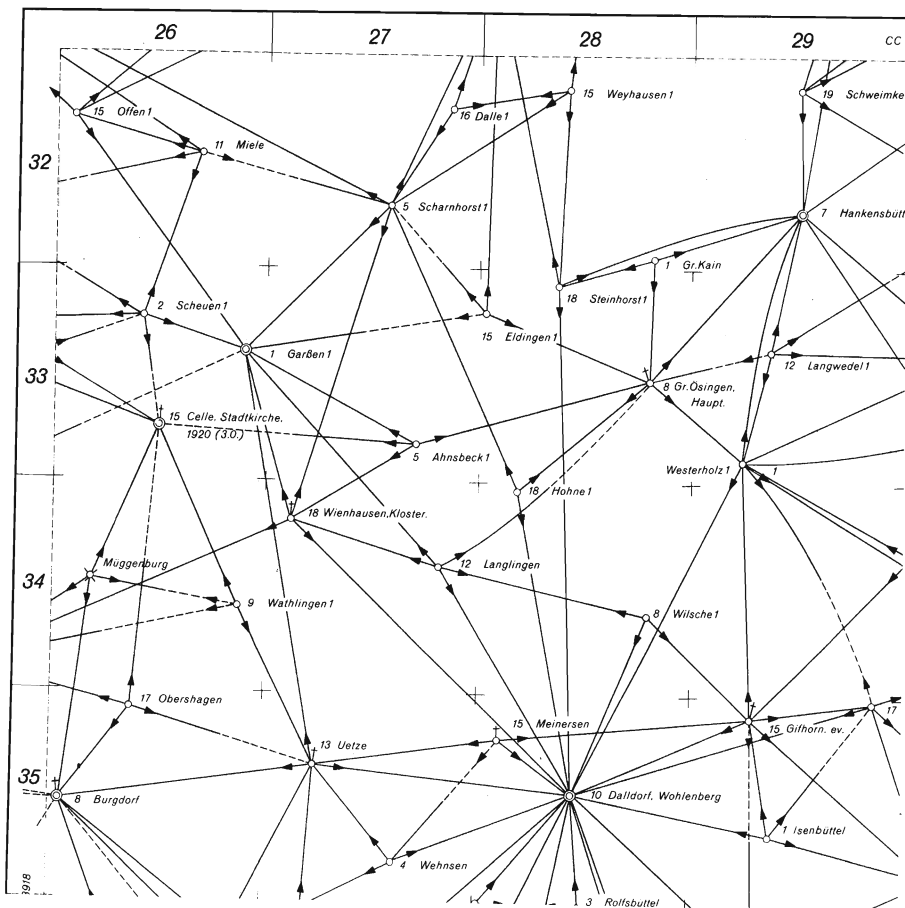


Bild 2: TP-Netzbild 2. Ordnung von 1890; M. 1:400 000

deres, nach ihm benanntes System von ebenen Koordinaten ein, das keine weitere Anwendung finden sollte, da die Projektionsverzerrungen am West- und Ostrand unverhältnismäßig große Werte annahmen. Das Ergebnis der Triangulationen wurde in geographischen Koordinaten veröffentlicht.

Bei der Beobachtung der Hauptdreieckspunkte wurde in der Regel schon im Inneren der Dreiecke je ein Zwischenpunkt 1. Ordnung mit bestimmt. Als erster Verdichtungsschritt folgte dann ein Netz von Einzelpunkten 2. Ordnung. Diese Punkte waren so erkundet, daß auf etwa 50 km² ein Punkt entfiel. Ein für dieses Verfahren typisches Netzbild stellt Bild 2 dar.

Daran anschließend wurde ein TP-Netz aus Einzelpunkten 3. Ordnung mit je einem Punkt auf etwa 5 km² beobachtet. Ein Beispiel dafür ist in Bild 3 wiedergegeben.

Die Arbeiten in der 2. und in der 3. Ordnung waren getrennt in ausführlichen Feld- und Rechenanweisungen bis ins einzelne geregelt. So ist es möglich gewesen, ein völlig einheitliches Werk zu schaffen, obwohl in beiden Ordnungen je 25 verschiedene Trigonometrie meist aber nur ein bis höchstens 3 Jahre tätig waren. Die Arbeiter hatten in jedem Jahr eine bestimmte Anzahl von Blättern der TK 25 abzuschließen und waren allein für die Erkundung, Signalisierung, Berechnung und Zusammenstellung der Ergebnisse zuständig. Durch dieses zu damaliger Zeit vorbildliche System wurde das Gebiet von Niedersachsen in zwanzig Jahren mit etwa achtausend trigonometrischen Punkten der 1. bis 3. Ordnung lückenlos überdeckt. Damit lag im Jahre 1895 für das ganze Land ein geschlossenes TP-Feld vor, das völlig gleichartig und einheitlich aufgebaut und dauerhaft mit Granitpfeilern und -platten vermarktet war. Dies ist eine einmalige Leistung, wenn man bedenkt, daß das Land vor hundert Jahren im Vergleich zu heute noch nicht ausreichend mit Wegen und Straßen erschlossen war und landwirtschaftlich noch sehr extensiv genutzt wurde. Beachtlich ist dabei die Genauigkeit der TP, die so groß war, daß sie für die topographische Aufnahme bei weitem ausreichte und darüber hinaus bis zum heutigen Tage für die Zwecke des Liegenschaftskatasters dienen konnte.

Das TP-Netz aus Punkten 4. Ordnung wurde erst seit der Mitte der dreißiger Jahre aufgebaut, um für die Grundstücksvermessung dienenden Polygonzüge ausreichend genaue Anschlußpunkte zu schaffen. Nach Möglichkeit wurden dazu auch die schon früher beobachteten Kataster- und Flurbereinigungstriangulationen verwendet. Die zeitweise praktizierte Lösung, aus normalen Polygonzügen mit kleinen Abschlußfehlern einzelne Punkte als TP 4. Ordnung zu übernehmen und entsprechend umzuvermarken, hat sich nicht bewährt, da die heute erwünschte Genauigkeit der TP nicht erreicht worden ist. Bis heute sind etwa sechstausend TP 4. Ordnung bestimmt worden. Das ist etwa die Hälfte der angestrebten Dichte von einem TP auf zwei Quadratkilometer.

4. Heutige Anforderungen an das TP-Feld

4.1. Mängel des Schreiberschen Werkes

Es ist verständlich, daß nach einem Jahrhundert der stürmischen Entwicklung in der Technik das Werk Schreibers heute die an eine Grundlagenvermessung gestellten Anforderungen nicht mehr voll erfüllen kann. Die besondere Leistung Schreibers wird damit nicht herabgesetzt.

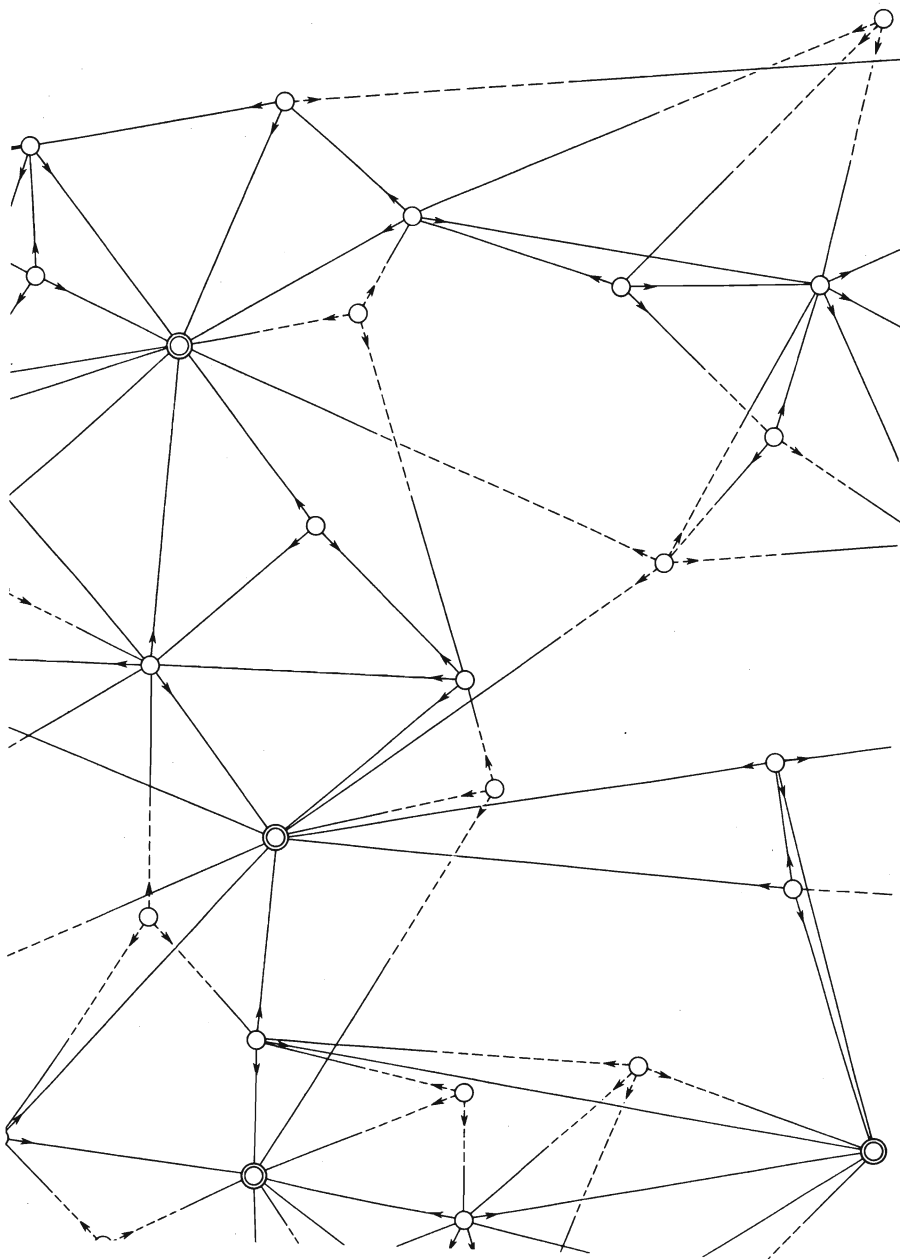


Bild 3: TP-Netzbild 3. Ordnung von 1890;
Ausschnitt aus dem Bereich der TK 25 3407 Veldhausen

Der Plan Schreibers, achttausend Punkte im Verfahren der Einzelpunkte zu bestimmen, konnte nur dadurch gelingen, daß er die Punkte in eine absteigende, heute nicht mehr uneingeschränkt vertretbare Folge von Abhängigkeiten einrangierte. Denn in den Beobachtungsstücken der einzelnen Punkte sind für jeden benachbarten anderen Punkt Informationen enthalten, die gegenseitig zur Lagebestimmung berücksichtigt werden müssen. Ein ideales TP-Feld besteht deshalb aus einem Flächennetz von gleichwertigen Punkten, bei dem die Beobachtungsdaten für alle Punkte dadurch richtig gewertet werden, daß sie alle gleichzeitig zur Berechnung des Netzes herangezogen werden.

Ein weiterer Nachteil der Schreiberschen Anordnung besteht darin, daß durch die vielgliedrige Folge von Abhängigkeiten der Maßstab in der Gesamtheit der Einzelpunkte nicht konstant bleibt.

Weiter ist noch zu bemerken, daß bei der straffen Organisation der Feldarbeiten die schwieriger zu triangulierenden Geländeteile oft nur mit großer Zeitnot zu bearbeiten waren und deshalb dringend notwendige Verbindungen zu benachbarten Punkten nicht beigebracht werden konnten.

Die im alten TP-Feld zu Tage tretenden Schwächen beschränken sich nicht auf Einzelfälle, sondern sie sind begründet in der Eigenart des vor hundert Jahren mit anderer, nicht so umfassender Zielsetzung aufgebauten Werkes. Die mittleren Koordinatenfehler von einem Viertel der alten TP liegen über 0,07 m und von Dreiviertel der TP unter 0,07 m. Diese im Lande Nordrhein-Westfalen¹⁾ in einer Studie ermittelten Angaben lassen sich auf das TP-Feld in Niedersachsen übertragen. Es überrascht deshalb nicht, daß beim Einfügen von neuen Detailvermessungen mit cm-Genauigkeit häufig recht unangenehme Spannungen auftreten.

4.2. Neue Anforderungen der Benutzer

Das TP-Feld soll die Grundlage für alle amtlichen Vermessungen bilden. Dieser Forderung kann es aber nur gerecht werden, wenn es eine ebenso große Genauigkeit hat wie die anzuschließenden Vermessungen. Bis vor einigen Jahren traten in dieser Hinsicht kaum Schwierigkeiten auf. Doch in neuester Zeit hat die Vermessungstechnik durch die Verwendung der neu entwickelten Streckenmeßgeräte in Verbindung mit der Zwangszentrierung und den Hilfsmitteln der Datenverarbeitung eine erhebliche Steigerung der Genauigkeit erreicht. Die neuen Geräte haben wegen ihrer großen Wirtschaftlichkeit auch schon eine so weite Verbreitung erfahren, daß heute viele Folgemessungen genauer sind als der Rahmen, in den sie eingefügt werden müssen.

Diese größere Genauigkeit ist auch notwendig, da angestrebt wird, die Vermessungsergebnisse in einem Koordinatenkataster niederzulegen, das sich nur auf einem völlig homogenen Festpunktfeld errichten läßt. Zudem werden wegen der ständig zunehmenden Siedlungsdichte und des laufenden Ansteigens der Bodenwerte die Flächenangaben immer präziser verlangt.

¹⁾ Schmidt, R.: Die Genauigkeit der TP-Netze höherer Ordnung und das Problem der Netzerneuerung in Nordrhein-Westfalen. Nachr. aus d. öffentl. Verm.Dienst in Nordrhein-Westfalen 3 (1970), Heft 3.

Die oben beschriebenen Spannungen könnten dadurch überwunden werden, daß durch entsprechende Anordnung der Detailvermessung alle ringsum liegenden Punkte verwendet und die Anschlußfehler verteilt werden, daß also flächenmäßig interpoliert wird. Geschieht dies nicht, so treten im automatisierten Rechenablauf Fehlerüberschreitungen auf, die den Datenfluß unterbrechen und zeitraubende Überlegungen mit Fehlersuche, Rückfragen und Ergänzungsmessungen auslösen. In einem spannungsfreien und homogenen TP-Feld können statt dessen bei Ausnutzung der arbeitszeitsparenden Möglichkeiten der modernen Meßverfahren und unter Verzicht auf die strickte Einhaltung der Bedingung der Nachbarschaft erhebliche wirtschaftliche Vorteile erreicht werden. Auf die Dauer wird es darum viel rationeller und damit billiger sein, eine zunächst etwas aufwendiger erscheinende Erneuerung des TP-Feldes zu betreiben, als jede einzelne Folgevermessung mit einem größeren Aufwand sachgerecht einzufügen.

Die Benutzer fordern deshalb, das TP-Feld der heutigen Genauigkeit der Folgevermessungen umgehend anzupassen, damit diese Folgevermessungen durch den Zwangsanschluß nicht in ihrer Güte verfälscht werden. Das bedeutet, daß die in dem TP-Erlaß angegebene Fehlergrenze für die mittleren Koordinatenfehler von 0,07 m, die die Schwächen aller alten TP-Netze — auch der der benachbarten Bundesländer — sanktioniert, erheblich enger gefaßt werden muß. Dabei ist nicht nur an den oben beschriebenen Teil der alten TP zu denken, die mittlere Koordinatenfehler von mehr als 0,07 m (entsprechend 0,10 m mittlerem Punktfehler) haben, sondern vor allem an die Mehrzahl von Punkten, die Fehler von weniger als 0,07 m haben. Die Neubestimmung soll sicherstellen, daß die mittleren Koordinatenfehler nicht nur auf den halben Betrag von 0,07 m, also auf 0,03 oder 0,04 m absinken, sondern sie sollten eindeutig eine untere Grenze von durchschnittlich 0,01 m erreichen. Nur in wirklichen Ausnahmefällen — z. B. an Rändern von TP-Netzen — sollten sie höchstens 0,02 m betragen.

5. Der künftige Aufbau des TP-Feldes

5.1. Entwicklung des Erneuerungsplanes

Das TP-Feld in Niedersachsen kann für sich zwar die Besonderheit geltend machen, daß Schreiber hier mit seinen für die damalige Zeit vorbildlichen Arbeiten begonnen und seine neuen Vorschriften erstmals angewandt hat. Damit ist aber auch die weniger erfreuliche Erkenntnis verbunden, daß dies der älteste und erneuerungsbedürftigste Teil des TP-Feldes in Norddeutschland ist. Die Grundlagenvermessung in Niedersachsen mußte deshalb schon seit langer Zeit sehr intensiv darauf bedacht sein, die Schwächen dieses TP-Feldes zu überwinden.

5.1.1. Einzelmaßnahmen

In den ersten Nachkriegsjahren konnte sich die Landesvermessung nur darauf beschränken, bei größeren Spannungen einzelne TP 3. Ordnung zu überprüfen und durch zusätzliche Verbindungen — meist mit Hilfe von gebrochenen Strahlen — die Abweichungen vom Prinzip der Nachbarschaft zu korrigieren. Doch schon bald danach verlangten die Benutzer des TP-Feldes auch für große geschlossene Gebiete einwandfreie Koordinaten. Diese Forderung mußte durch eine Untersuchung und

Überarbeitung der entsprechenden TP erfüllt werden. Dabei wurden in der Regel die noch fehlenden TP 4. Ordnung eingeschaltet. So sind in den letzten beiden Jahrzehnten bei Katasterneumessungen, Flurbereinigungen und Vermessungen von Verkehrswegen sehr viele inselförmige TP-Feld-Erneuerungen entstanden, bei denen die bestehenden Unsicherheiten an die Inselränder verschoben sind.

5.1.2. Gebietserneuerungen

Bei diesen Einzelmaßnahmen wurde klar, daß auch von den TP 2. Ordnung die heute zu stellenden höheren Genauigkeitsanforderungen nicht mit Sicherheit erfüllt werden. In der weiteren Entwicklung führte dies dahin, daß in allen größeren Gebieten außer den TP der 3. Ordnung auch die der 2. Ordnung erneuert und nur die alten Hauptdreieckspunkte angehalten wurden. Bis zum Jahre 1971 sind auf diese Weise in geschlossenen Gebieten an der Elbe, im Harz und im Emsland zusammen etwa 20 v.H. der Fläche von Niedersachsen erneuert worden.

5.1.3. Neue Meß- und Rechenverfahren

Bei diesen gebietsweisen Erneuerungen konnte mit dem der Grundlagenvermessung zur Verfügung stehenden Personal jährlich etwa 1 v.H. der Landesfläche bearbeitet werden. Dieser in bezug auf das ganze Land zu geringe Arbeitsfortschritt war nicht weiter zu steigern, solange das bisher angewandte Verfahren beibehalten wurde. Das besserte sich erst, seit sich die elektronische Streckenmessung allgemein bewährt hatte und uneingeschränkt für die Zwecke der Landesvermessung eingesetzt werden konnte.

TP-Netz 2. Ordnung

Versuchsweise war ein kleiner Abschnitt des TP-Netzes 2. Ordnung sowohl durch Streckenmessungen als auch durch Richtungsbeobachtungen bestimmt worden. Die getrennten Berechnungen beider Feldarbeiten erbrachten praktisch die gleichen Ergebnisse. Jedoch traten die wirtschaftlichen Vorteile der Streckenmessung so klar hervor, daß seitdem das TP-Netz 2. Ordnung allein durch Trilateration erneuert wird.

TP-Netze 3. und 4. Ordnung

In den weiten Ebenen Niedersachsens läßt sich die Trilateration aber nur erfolgreich anwenden, wenn genügend Beobachtungstürme vorhanden sind, damit die Strecken ungehindert über die ausgedehnten Baumbestände hinweg gemessen werden können. Aus diesem Grund scheidet die Trilateration im allgemeinen bei der Erneuerung des TP-Netzes 3. Ordnung aus. Statt dessen bot es sich an, dafür ein Netz von mehrfach verknüpften TP-Zügen vorzusehen, bei dem die Knotenpunkte die TP 3. Ordnung bilden. Es tritt also an die Stelle der früher verwendeten inneren oder äußeren Richtung ein TP-Zug, der alle Sichthindernisse in Form von Bodenbewachungen und Geländeerhebungen leicht umgehen kann.

Das Netz der TP 4. Ordnung kann im Anschluß an die TP 3. Ordnung geschaffen werden. Die notwendigen TP 4. Ordnung werden entweder durch besondere TP-Züge oder als polare Punkte bestimmt.

Vermarkung und Lage der TP

Die von Schreiber eingeführte Vermarkung der TP durch Pfeiler und Platte hat sich während der vergangenen hundert Jahre bewährt. Sie reicht auch aus, wenn in Zukunft cm-Genauigkeit verlangt wird. Bei der Bearbeitung des neuen TP-Feldes sollen die bisherigen Punktlagen erhalten bleiben. Soweit die Pfeiler allerdings jetzt gefährdet sind oder ein Hindernis für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung bilden, werden neue Standorte ausgewählt. Am alten Platz wird zur Sicherung der neuen Punkte in der Regel die Platte belassen und neu koordiniert. Damit die Pfeiler als TP erkannt werden, müssen die Pfeilerköpfe immer voll sichtbar bleiben. Auf Straßen- und Wegeflurstücken dürfen keine TP mehr vermarkt werden. Der trotz gewisser berechtigter Einwände noch immer günstigste Platz liegt auf oder dicht neben einer Grundstücksgrenze.

Auswertung

Wenn die TP in Zukunft im Rahmen großer Flächennetze bestimmt werden, ist es notwendig, Rechenprogramme zur Verfügung zu haben, die eine große Zahl von Neupunkten in einem Rechengang erfassen. Einen beachtlichen Fortschritt brachte ein Ausgleichsprogramm für zunächst 50, später 200 Neupunkte, das Richtungen, Strecken oder TP-Züge gleichermaßen verarbeiten kann. Die TP-Züge werden dabei durch drei fingierte Fehlergleichungen eingeführt. Weiter ist es gelungen, sämtliche Aufbereitungsrechnungen in einem großen Vorprogramm zusammenzufassen. Die Berechnungsergebnisse werden seit acht Jahren auf einem Datenträger gespeichert. Über die Auswertung der Beobachtungen und die Weiterentwicklung der Kartei wird in diesem Heft gesondert berichtet. An dieser Stelle ist nur noch zu vermerken, daß sich die mittleren Koordinatenfehler sowohl in den neuen mit Mikrowellengeräten gemessenen Teilen des TP-Netzes 2. Ordnung als auch in den TP-Zug-Netzen der 3. Ordnung zwischen 0,010 und 0,015 m bewegen.

5.2. Plan für die Erneuerung

Die Erneuerung des TP-Feldes stellt eine sehr umfangreiche Aufgabe dar, die einen erheblichen Aufwand erfordert. Es ist hier vorweg nochmal darauf hinzuweisen, daß diese Arbeit nur sinnvoll sein kann, wenn sie die im Abschnitt 4.2. geforderte wesentliche Steigerung der Genauigkeit der TP garantiert und damit die in Zukunft mit Bestimmtheit zu erwartenden höheren Ansprüche der Benutzer des TP-Feldes erfüllt. Dieser dort geforderte, relativ klein erscheinende Wert ist bei den bisherigen Arbeiten der Grundlagenvermessung bequem erreicht worden und wird als Norm angehalten.

Der Aufbau des neuen TP-Feldes unterliegt heute von der Rechentechnik her keinen Beschränkungen. Die Zahl der Verdichtungsstufen wird allein von wirtschaftlichen Überlegungen bestimmt, die stets überschaubare Einheiten verlangen. Es ist deshalb vorteilhaft, auch heute noch die von Schreiber gewählte Einteilung nach vier Ordnungen beizubehalten.

In Zukunft wird dem TP-Feld deshalb das alte Hauptdreiecksnetz — zwar in verbesserter Form — mit etwa 60 Punkten zugrunde liegen. Daran schließt sich ein

in den neueren Teilen durch Trilateration bestimmtes, flächenhaft ausgebreitetes TP-Netz 2. Ordnung von etwa 900 Punkten an. Die früheren Zwischenpunkte 1. Ordnung gehen in dieses Netz mit ein und weichen einem klareren Aufbau des TP-Feldes. Als zweite Verdichtungsstufe folgt das TP-Netz 3. Ordnung, das von den Knotenpunkten der TP-Zug-Netze gebildet wird. Ihm werden etwa 8000 Punkte angehören. Die TP 4. Ordnung stellen die dritte Verdichtungsstufe dar, die in der Regel auch durch TP-Züge bestimmt wird.

6. Die Verwirklichung des Erneuerungsplanes

6.1. Neues Hauptdreiecksnetz

Die Arbeiten für die Erneuerung des Hauptdreiecksnetzes sind im Jahre 1954 durch eine internationale Empfehlung ausgelöst worden, um einen notwendigen deutschen

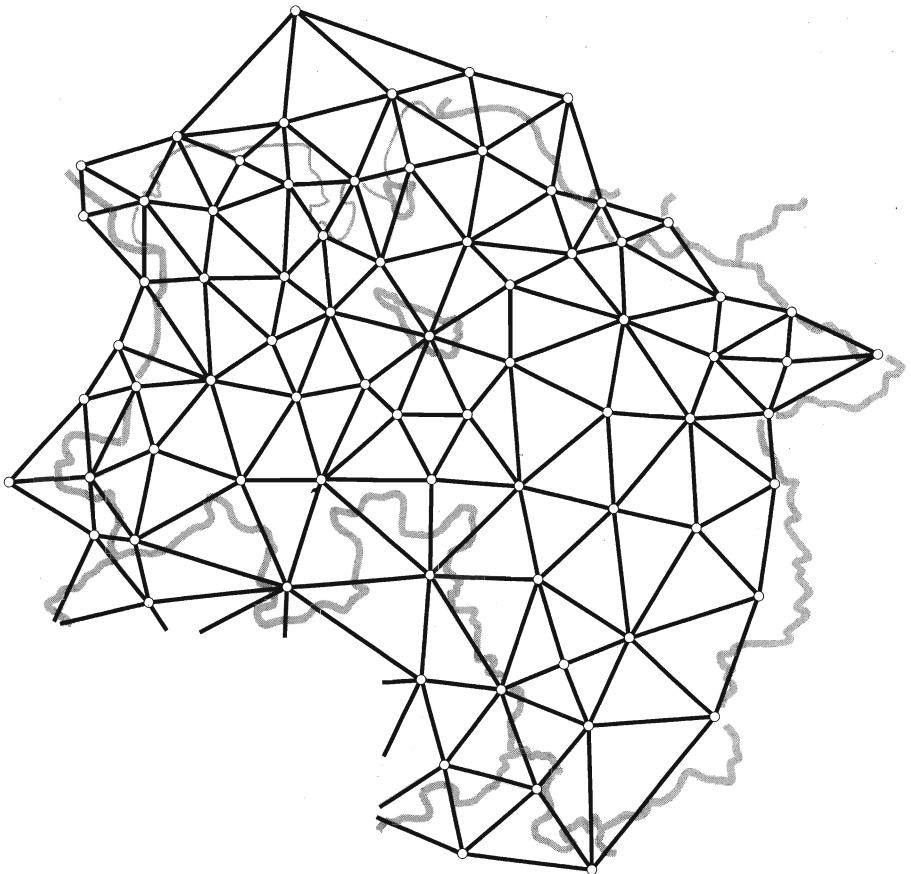


Bild 4: Das neue Deutsche Hauptdreiecksnetz in Niedersachsen 1974

Beitrag für den Zusammenschluß der europäischen Hauptnetztriangulationen zu leisten. Die Feldbeobachtungen sind zunächst beendet, da eine Auswertung in einem dreidimensionalen Modell noch nicht vorgesehen ist. Die bis jetzt ermittelten neuen Daten werden zusammen mit den noch voll brauchbaren alten Winkelmessungen in der Ausgleichung eines Flächennetzes von etwa 300 Punkten innerhalb der Bundesrepublik zusammengefaßt. Der das Land Niedersachsen betreffende Teil ist in Bild 4 wiedergegeben. Als Ausgleichungsbedingung wird eingeführt, daß die Verschiebung der Punkte in ihrer Gesamtheit zu einem Minimum wird. Die Maßstabsfehler des alten Netzes können allerdings dadurch nicht verschwinden; es wird aber erreicht, daß der Maßstabsfaktor im neu berechneten Netz an allen Stellen gleich groß ist. Das Netz wird auch frei von den Zwängen sein, die das System der Ketten und Füllnetze sowie die Anfelderung der süddeutschen Netzteile gebracht hatten. Vom Ergebnis dieser Arbeit wird es abhängen, ob es nötig ist, für alle Hauptdreieckspunkte neue Koordinaten einzuführen oder ob Korrekturen bei nur einzelnen Punkten ausreichen. Bis zum Abschluß dieser Neuausgleichung ist für den Aufbau des neuen TP-Feldes davon auszugehen, daß die Koordinaten der 60 Hauptdreieckspunkte als fest gegeben vorhanden sind.

6.2. TP - Netz 2. Ordnung

Für die Trilateration des TP-Netzes 2. Ordnung werden seit dem Jahre 1972 fünf Streckenmeßgeräte vom Typ SIAL MD 60 verwendet. Jährlich sollen damit etwa 100 TP 2. Ordnung neu bestimmt werden. Fünf Geräte für fünf Vermessungstrupps wurden deshalb gewählt, weil von fünf gleichzeitig besetzten Stationen aus je Station viermal soviel Strecken zu nahezu dem gleichen Zeitpunkt gemessen werden können wie von zwei Vermessungstrupps auf nur zwei Stationen. Der Ablauf der Feldarbeit ist so entwickelt worden, daß gleichzeitig etwa 30 Punkte vorbereitet und bebaut werden. Damit die Meßstrahlen außerhalb der Bodenbewachung und der bodennahen Luftschichten verlaufen, werden etwa 30 bis 40 m hohe Beobachtungsleitern aus Eisen errichtet, die in je 10 m Höhe so abgespannt werden, daß sie selbst bei starkem Wind nicht mehr als 0,5 cm ausgelenkt werden. Vorhandene günstige gelegene Hochbauten sind bisher nach vorsichtiger Auswahl als Beobachtungsstandpunkte benutzt worden. Um die dort zu erwartenden Abweichungen gegenüber den meteorologischen Verhältnissen der freien Strecken und die Bewegungen der Baukörper durch Sonneneinstrahlungen zu erfassen, sind aber immer zusätzliche, sehr aufwendige Messungen auszuführen. Es wird darum in Zukunft vorgezogen, die Punkte ohne Ausnahme mit Beobachtungsleitern zu bebauen. Jede Strecke wird an zwei verschiedenen Tagen, möglichst zu verschiedenen Tageszeiten doppelt gemessen. Um die notwendige Stabilität im Netz zu erhalten, genügt es in der Regel, in jedem Viereck beide Diagonalen zu beobachten. Als Beispiel ist in Bild 5 das vorher in Bild 2 gezeigte Gebiet nach der Erneuerung wiedergegeben. In dem TP-Netz 2. Ordnung werden im Gegensatz zum Hauptdreiecksnetz keine alten Richtungsmessungen vom vorigen Jahrhundert verwendet. Damit sind von vornherein Zweifel in der Identität der alten Punkte ausgeschlossen. Im Erprobungsjahr 1972 wurde auf diese Weise ein Netz von 40 TP 2. Ordnung neu bestimmt. In den beiden folgenden Jahren konnten 86 und 94 Punkte erfaßt werden. Die noch nicht bearbeitete restliche Fläche des Landes mit 600 TP 2. Ordnung wird bei etwa gleichem Arbeitsfortschritt bis Ende des Jahrzehntes erneuert sein.

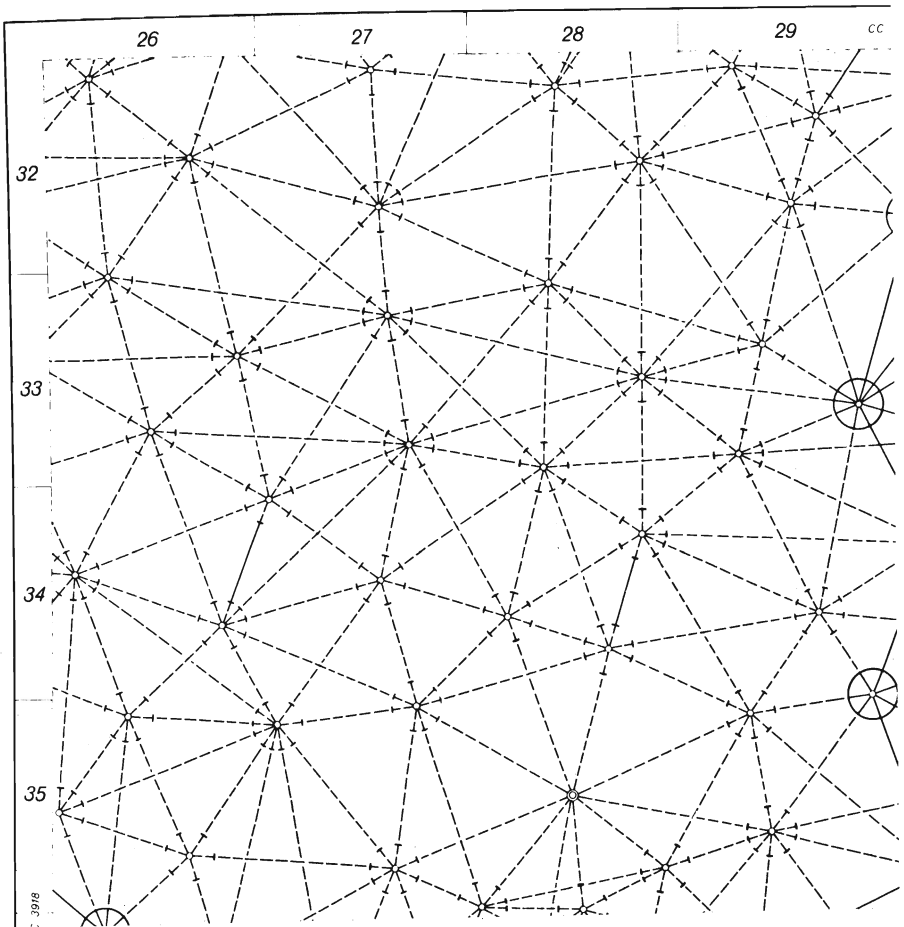


Bild 5: TP-Netz 2. Ordnung 1973; M. 1: 400 000

6.3. TP-Netz 3. Ordnung

Die wesentlichsten Veränderungen gegenüber dem früheren Aufbau des TP-Feldes liegen im TP-Netz 3. Ordnung, bei dem die TP-Züge an die Stelle der Richtungen getreten sind. Damit kann auf den heute sehr lohnintensiven Signalbau ganz verzichtet werden. Die Brechpunkte der TP-Züge lassen sich bei umsichtiger Erkundung wirkungsvoll als Aufnahmepunkte verwenden. Bei günstiger Lage können sie auch als TP 4. Ordnung ausgewählt werden. In Bild 6 ist ein Beispiel für ein TP-Zug-Netz gegeben.

Für die Zukunft muß nun darauf Wert gelegt werden, den Arbeitsfortschritt dadurch zu beschleunigen, daß der Kreis der an der Erneuerung beteiligten Kräfte sinnvoll erweitert wird. Dabei soll aber die Einheitlichkeit im Aufbau des TP-Feldes gewahrt bleiben. Die Lenkung der Arbeiten muß darum unbedingt in der

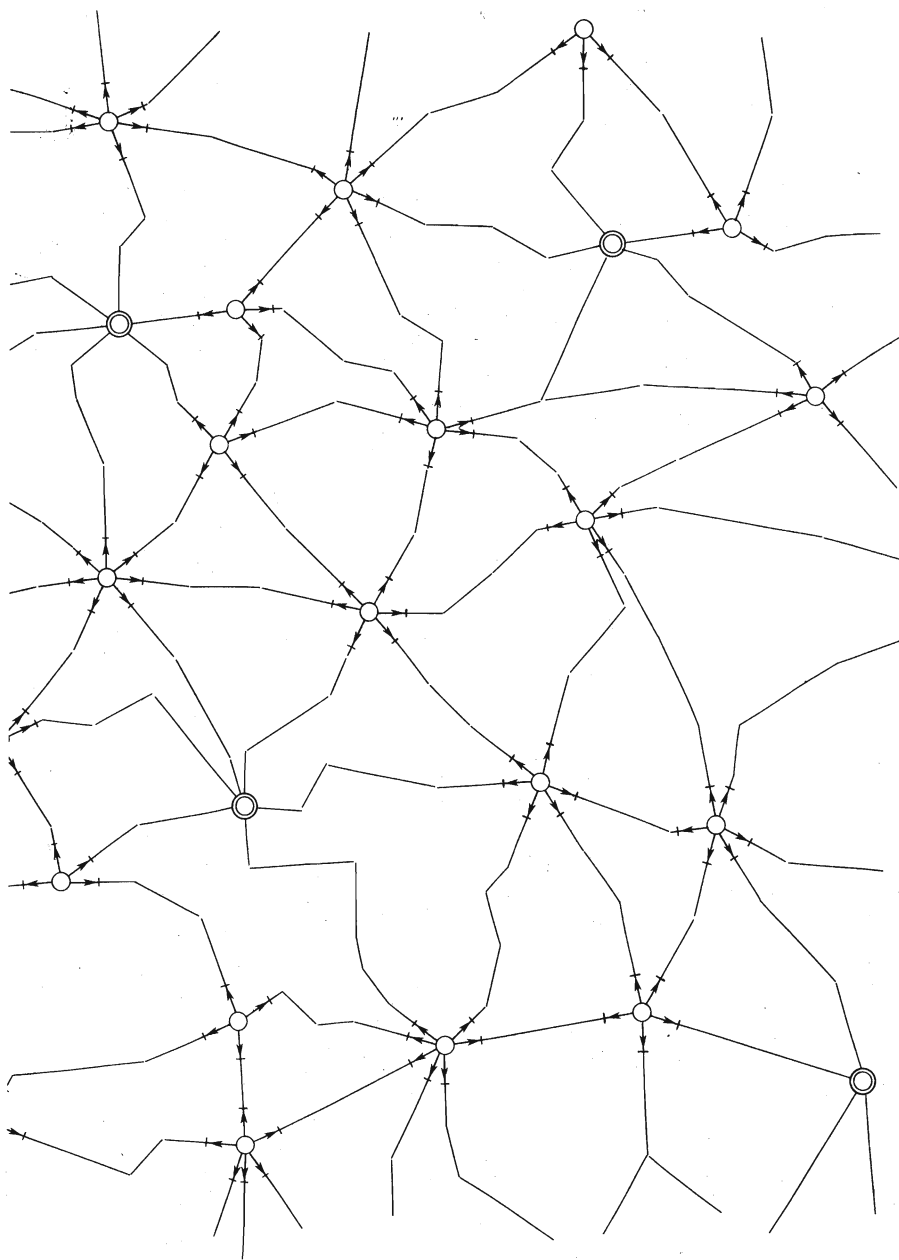


Bild 6: TP-Netzbild 3. Ordnung 1970;
Ausschnitt aus dem Bereich der TK 25 3407 Veldhausen

Hand der Grundlagenvermessung erhalten bleiben. Sie muß mit den Spezialkräften und den Spezialgeräten wie den weitreichenden Entfernungsmessern auch die ausgesprochenen Präzisionsmessungen, die nur verhältnismäßig wenig Feldarbeitszeit in Anspruch nehmen, und die Berechnungen übernehmen. Den umfangreichsten und aufwendigsten Teil der Arbeit stellt die Erkundung und die Vermarkung der neuen Punkte dar. Nachdem von der Grundlagenvermessung die Lage der Knotenpunkte erkundet ist, wird die Detailerkundung und die Vermarkung von den Katasterämtern ausgeführt. Damit kann sichergestellt werden, daß die Brechpunkte mit Aufnahmepunkten in Beziehung gebracht werden oder zusammenfallen. Weiter können die gefährdet liegenden TP-Festlegungen an sichere Stellen auf den Grundstücksgrenzen verlegt werden. Diese Arbeiten können am wirtschaftlichsten von Kräften der örtlichen Vermessungsstellen ausgeführt werden, da diese direkten Zugriff zu den Vermessungsunterlagen haben. Diese Kräfte bei der Landesvermessung zusammenzuziehen, scheint nicht notwendig. Durch diese Lösung wird auch vermieden, daß für die Vermarkungsarbeiten das Personal der Landesvermessung vermehrt werden muß.

Der Arbeitsaufwand für die Erneuerung des TP-Netzes 3. Ordnung ist größer als der für die 2. Ordnung. Die Arbeiten in der 3. Ordnung werden deshalb mit den vorhandenen Kräften längere Zeit beanspruchen als in der 2. Ordnung. Wenn gegen Ende dieses Jahrzehntes das TP-Netz 2. Ordnung im ganzen Land fertiggestellt ist, können sämtliche trigonometrischen Kräfte für die 3. Ordnung angesetzt werden. Es dürfte möglich sein, bei gleichem Zufluß an Haushaltsmitteln die Erneuerung des TP-Netzes 3. Ordnung bis zur Mitte des nächsten Jahrzehnts, also in etwa einem Jahrzehnt, abzuschließen.

Die Erneuerung wird in zwei Formen betrieben. Dort wo das TP-Netz 2. Ordnung fertig ist, wird systematisch vorgegangen, indem für große Flächen Zug um Zug alle TP 3. und 4. Ordnung neu bestimmt oder, soweit schon neue Beobachtungen vorliegen, nur neu berechnet werden. Das ist im Regierungsbezirk Hildesheim und im Verwaltungsbezirk Braunschweig sowie im Westteil des Regierungsbezirks Osnabrück der Fall. An allen anderen Stellen wird allmählich erneuert. Es werden dort inselförmige Teilgebiete bearbeitet, die immer bis zu den nächsten TP 2. Ordnung ausgedehnt werden. Oft wird dann der Fall eintreten, daß die in den letzten beiden Jahrzehnten schon geleisteten Vorarbeiten nur zu arrondieren sind.

6.4. TP-Netz 4. Ordnung

Das TP-Netz der TP 4. Ordnung ist in der Regel erst in den letzten Jahrzehnten entstanden und hinsichtlich der Genauigkeit voll brauchbar. Es ist Aufgabe der Erkundung, diese Messungen in das neue TP-Netz 3. Ordnung sinnvoll einzufügen. Nur dort, wo das Netz 4. Ordnung noch fehlt, muß es bei Bedarf durch besondere TP-Züge oder zusammen mit dem TP-Netz 3. Ordnung geschaffen werden.

7. Schlußbetrachtung

Für die Realisierung des Planes einer umfassenden Erneuerung des TP-Feldes sind in Niedersachsen die Vorarbeiten abgeschlossen. Es liegt der klare Plan vor, wie die einzelnen Ordnungen behandelt werden. Die anzuwendenden Messverfahren

sind jahrelang erprobt und haben sich gut bewährt. Die notwendigen Geräte stehen zur Verfügung. Die Arbeiten sind in allen Teilen voll angelaufen. Die Jahresleistung beträgt — wie angestrebt — etwa 100 TP in der 2. Ordnung und etwa 500 TP in der 3. Ordnung.

Wenn es gelingt, in der Grundlagenvermessung den Personalbestand trotz der bevorstehenden größeren Fluktuationen in der augenblicklichen Stärke und Qualifikation zu erhalten oder ihn gering zu erhöhen, wird es möglich sein, das hier beschriebene neue TP-Feld etwa bis zur Mitte der achtziger Jahre zu erkunden, zu beobachten, zu berechnen und in der Koordinatendatei nachzuweisen.

Dieses erneuerte TP-Feld bildet für die zukünftigen Vermessungsarbeiten die lange ersehnte einwandfreie Ausgangsgrundlage. Alle Aufnahmepunkte (Polygon- und Kleinpunkte), die heute schon bestehen, müssen allerdings noch in das neue TP-Feld eingerechnet werden. Soweit die TP an ihrem alten Platz erhalten geblieben sind, dürfte dies keine Probleme aufwerfen. Nur bei neuen TP ist es Aufgabe der Detailerkundung die nahegelegenen Aufnahmepunkte so mit zu erfassen, daß der Übergang erleichtert wird.

Zur Auswertung trigonometrischer Beobachtungen - Erfahrungen und Ergebnisse bei der Erneuerung des TP-Feldes -

Von Vermessungsrat Dipl.-Ing. Wolfgang Augath,
Nieders. Landesverwaltungsamt — Landesvermessung —

1. Einleitung
2. Anforderungen an ein trigonometrisches Auswerteprogramm
3. Das niedersächsische Programmsystem
 - 3.1. Datenerfassung
 - 3.2. Datenaufbereitung
 - 3.3. Ausgleichung
 - 3.4. Fortführen der TP-Datei
 - 3.5. Fehlersuche
4. Erfahrungen mit dem Programmsystem
5. Bericht über Ergebnisse bei der Erneuerung des TP-Feldes
 - 5.1. TP-Zug-Netze
 - 5.2. Streckennetze 2. Ordnung
6. Schluß

1. Einleitung

Umfassende Vorhaben, wie die vollständige Erneuerung des TP-Feldes in überschaubaren Zeitabschnitten, sind nicht ohne eine entsprechende Unterstützung im Auswertebereich zu verwirklichen. Bei der Neuentwicklung der vermessungstechnischen Berechnungen auf EDV-Anlagen der dritten Generation konnten auch die Wünsche der Grundlagenvermessung nach einem umfassenden Auswerteprogramm nach und nach verwirklicht werden.

Inzwischen liegen seit vier Jahren Erfahrungen mit dem Programmsystem der „Geodätischen Berechnungen“ vor, die hier aus trigonometrischer Sicht weitergegeben werden. Weiterhin sollen bisherige typische Ergebnisse der niedersächsischen Erneuerung des TP-Feldes mitgeteilt werden.

2. Anforderungen an ein trigonometrisches Auswerteprogramm

Durch die stürmische Entwicklung im Instrumentenbau der letzten Jahre hat eine wahre Explosion im Angebot an Meßgeräten für alle Bereiche der Grundlagenvermessung stattgefunden.

Erwähnt seien die verschiedenen Mikrowellenentfernungsmesser vom Elektrotape über das Distameter bis zum SIAL MD 60 und die Lasergeodimeter, die in unseren Netzen 1. u. 2. Ordnung zum Einsatz gekommen sind. Noch breiter ist das Spektrum der Streckenmeßgeräte für TP-Zugnetze, das von den älteren Geodimetertypen mit 24 Ablesungen pro Strecke bis zu den modernen Nahbereichsentfernungsmessern reicht, die die Entfernung bereits direkt liefern.

Letztlich stehen noch für TP-Züge in der 4. Ordnung die elektronischen Tachymeter zur Verfügung.

Für alle diese Gerätetypen sowie für die Verarbeitung von Richtungen und Zenitdistanzen müssen Auswerteprogramme mit einer so großen Kapazität zur Verfügung stehen, daß alle Netzkonfigurationen mit der in der Praxis benötigten Ausdehnung verarbeitet werden können (u m f a s s e n d e A u s w e r t u n g).

Mit diesen einzelnen Bausteinen ist es jedoch nicht getan. Als zweites muß zur Entlastung des Innendienstes ein benutzerfreundlicher D a t e n f l u ß von der Eingabe der umsorgten Messungen über die Aufbereitung und Ausgleichung bis zur TP-Datei geschaffen werden.

Als Drittes gewinnt die automatische F e h l e r s u c h e in komplexen Programmen immer mehr an Bedeutung. Damit der Bearbeiter möglichst schnell zu brauchbaren Ergebnissen kommt, müssen in umfassender und übersichtlicher Form alle formalen und groben Fehler angezeigt werden, die einem Rechengang anhaften können. Zum anderen kann bei den heutigen Netzen, die aus Wirtschaftlichkeitsgründen nur die unbedingt notwendige Zahl von Überbestimmungen enthalten, auf eine gezielte Überprüfung der einzelnen Beobachtung nicht verzichtet werden.

Letztlich ist im Rahmen der Programmpflege darauf zu achten, daß dem wissenschaftlichen Fortschritt im Bereich der Auswertung ständig Rechnung getragen wird.

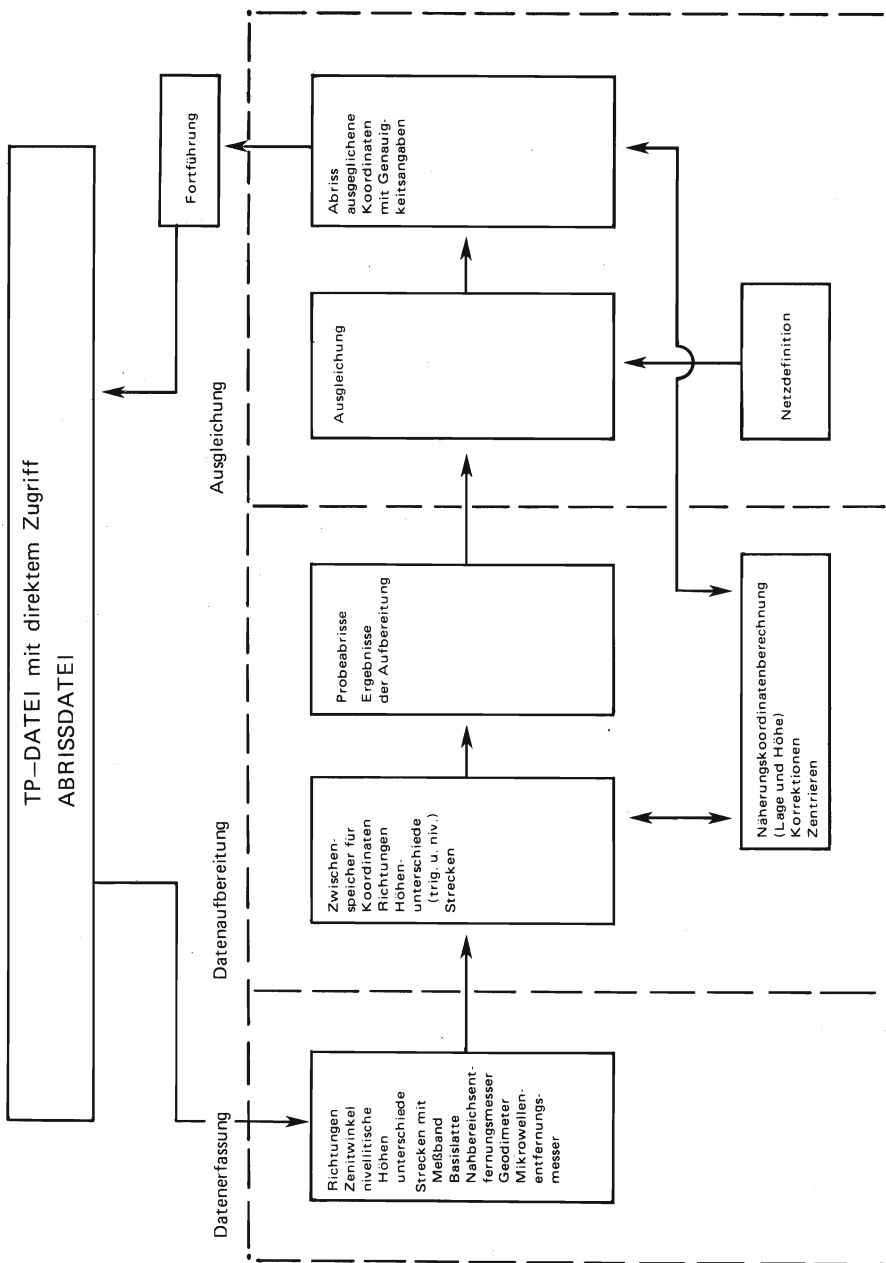


Bild 1: Modell für die Auswertung trigonometrischer Beobachtungen

3. Das niedersächsische Programmsystem

Das niedersächsische Programmsystem zur Auswertung trigonometrischer Beobachtungen ist keine selbständige Einheit, sondern eine Erweiterung der allgemeinen vermessungstechnischen Lösung, die als „Geodätische Berechnungen“ in den „Vorläufigen Richtlinien“ beschrieben worden ist. Mit diesem Weg konnten mindestens 3 Mannjahre in der Programmierung gespart werden. Aber auch der verbleibende Aufwand ist mit 3—4 Mannjahren für die Erweiterung noch recht hoch. Da in den einzelnen Bundesländern eine weitgehende Übereinstimmung bei der Punktnummerierung, den Meßgewohnheiten und den Auswertemodellen herrscht, sind die Ausichten recht hoch, ein gemeinsames Auswerteprogramm zu entwickeln oder ein vorhandenes entsprechend zu erweitern. In einer Arbeitsgruppe des Arbeitskreises Triangulation wird z. Z. ein derartiger Versuch unternommen.

Der typische Ablauf der Auswertung trigonometrischer Beobachtungen ist in Bild 1 dargestellt worden. Er läßt sich in die Bereiche

- Datenerfassung,
- Datenaufbereitung,
- Ausgleichung und
- Fortführung der Nachweise

aufteilen (1).

3.1. Datenerfassung

Bei der Datenerfassung wird nur die Version „Feldbuch = Ablochbeleg“ eingesetzt. Diese Lösung ist für den trigonometrischen Bereich sinnvoll, da es für den Beobachter wichtig ist, die Qualität seiner Arbeit sofort im Felde beurteilen zu können. Nachmessungen sind zwar grundsätzlich möglich, sie erfordern jedoch einen viel höheren Aufwand als in anderen Bereichen. So müßten bei den Streckennetzen in der 2. Ordnung die Signale wieder aufgebaut oder bei den TP-Zug-Netzen zur Wiederherstellung der Zwangszentrierung ganze Netzmaschen neu beobachtet werden.

Die Feldbücher sind aus dem Einheitseingabeformular der „Geodätischen Berechnungen“ abgeleitet worden:

- Eingabe von Richtungen und Winkeln,
- Streckenmessung mit Geodimeter (gilt für alle Nahbereichsentfernungsmesser),
- Streckenmessung mit Distameter (gilt auch für SIAL MD 60-Messungen),
- Streckenmessung mit Bändern (Meßband bis 100 m-Band),
- Streckenmessung mit der 2 m-Basislatte.

Wegen der Besonderheiten der einzelnen Ausführungen muß der Außendienst meistens zwei Formulare zur Hand haben.

Die Auswertung der Tachymetermessungen ist z. Z. noch nicht in die „Geodätischen Berechnungen“ eingebaut worden. Dadurch müssen die Eingabewerte bei Einschaltungen von TP (4) durch die Katasterämter nach der Zuse-Auswertung noch einmal abgeschrieben werden. Bei nicht selbstregistrierenden Tachymetern sollten deshalb

trotz des etwas größeren Aufwandes die Feldbücher der „Geodätischen Berechnungen“ benutzt werden. Ein überschaubares Musterbeispiel steht zur Verfügung.

3.2. Datenaufbereitung

Die Rechenoperationen der Datenaufbereitung werden im sogenannten Vorprogramm zusammengefaßt. Im einzelnen sind dabei folgende Schritte auszuführen:

- Einlesen der Beobachtungen und Rechenansätze in unsortierter Form,
- Aufbauen der aktuellen Koordinaten-, Richtungs- und Streckenspeicher,
- dabei: automatische Näherungshöhenberechnung,
- Streckenauswertungen,
- Näherungskordinatenberechnung nach den Steuerungshinweisen des Bearbeiters,
- Durchführen der Zentrierungen nach den Zentrierbefehlen der Feldbücher,
- Druck der Ergebnisse: Koordinatenverzeichnis,
- Aufbereitete Beobachtungen in der Form,
- Probeabrisse.

Weiterhin wird ein Liniennetz für den Auftrag zwischengespeichert, und es erfolgt eine Bereitstellung der Näherungskordinaten und Beobachtungen auf einem Magnetband für die nun folgende Ausgleichung.

Nach dem Durchlauf des Vorprogramms ist eine Programmunterbrechung vorgesehen, damit die rechenintensive Ausgleichung möglichst nur mit einwandfreien Werten durchgeführt wird. Offensichtliche Fehler können dann vorher vom Bearbeiter berichtigt werden.

3.3. Ausgleichung

Dem Magnetband mit den Ergebnissen der Datenaufbereitung wird nur eine Netzdefinition hinzugefügt, die alle an der Ausgleichung beteiligten Punkte und ihre Funktion (Neupunkt — Altpunkt) enthält. Bei dieser Anordnung können mit einem Vorprogramm, wenn es notwendig erscheint, Variationen in der Netzkonfiguration ohne Änderung der Beobachtungssubstanz durchgeführt werden. Das Ergebnis der Ausgleichung stellen die ausgeglichenen Koordinaten und deren mittlere Fehler dar. Weiterhin erfolgt automatisch ein erneutes Durchrechnen der Rechenansätze des Vorprogramms. Damit stehen abschließend ausgeglichene Koordinaten für alle Punkte des Rechenauftrages zur Verfügung.

Das vorliegende Ausgleichungsprogramm ist nun so gestaltet worden, daß einmal alle Netzkonfigurationen im Lagebereich ausgewertet, und zum anderen möglichst große Systeme auf Kosten der Rechenzeit und des Programmieraufwandes in einem Guß auf der jeweiligen Anlage der Landesvermessung bearbeitet werden können.

Um die Zahl der Neupunkte bei dem relativ geringen Kernspeicherangebot (56 bzw. 78 K Bytes) zu erhöhen, mußten eine Reihe von Maßnahmen zur Komprimierung des Normalgleichungssystems durchgeführt werden. Neben der Elimi-

nierung der Orientierungsunbekannten nach dem von Höpcke (2) beschriebenen Verfahren und der Entwicklung spezieller Algorithmen für die Auflösung von Normalgleichungen ist noch das von Alves (3) entwickelte Verfahren zur Ausgleichung von TP-Zug-Netzen eingebaut worden.

Ein beiderseitig angeschlossener Polygonzug zwischen zwei Knotenpunkten liefert bekanntlich drei Bedingungsgleichungen mit Unbekannten in der Form:

$$Av + Bx + f = 0.$$

Unbekannte sind dabei die Koordinatenunbekannten der Knotenpunkte, deren Orientierungsunbekannte und eine Maßstabsunbekannte.

Mit der Zusammenfassung $v_w = Av$ erhält man drei fingierte Beobachtungen, die korreliert sind, da sie aus denselben ursprünglichen Beobachtungen gebildet werden:

$$v_w = -Bx - f \text{ mit } P_{v_w} = AP_{vv}^{-1}A.$$

Diese mathematischen Korrelationen beschränken sich jedoch jeweils auf den einzelnen Zug, wenn die Richtungssätze auf den Knotenpunkten nicht korreliert sind. Dadurch kann sehr platzsparend programmiert werden. Die fingierten Beobachtungen werden dann mit den übrigen in einer Ausgleichung nach korrelierten vermittelnden Beobachtungen vereinigt. Da auf diese Weise nur die Unbekannten der Knotenpunkte in das Normalgleichungssystem einfließen, tritt bei entsprechenden Netzkonfigurationen eine beträchtliche Reduzierung der Zahl der Unbekannten ein.

Nachdem jetzt mit der Normalversion des Ausgleichungsprogramms bereits 200 Neupunkte in einem Guß ausgeglichen werden können, wäre die Grundlagenvermessung nicht mehr gezwungen, dieses Verfahren einzusetzen, das in der Handhabung im vorliegenden Programmsystem etwas komplizierter ist als die einfache kombinierte Ausgleichung von Richtungen und Strecken. Es behält jedoch seine Bedeutung bei, da mit der Verringerung der Zahl der Unbekannten gerade bei umfangreichen Netzen erhebliche Rechenzeit für die Inversion eingespart wird.

3.4. Fortführen der TP-Datei

Nach der Ausgleichung ist wieder ein Stop eingebaut, da ja nicht das Ergebnis jeder Ausgleichung in die TP-Datei einfließen soll.

Durch die Weiterführung des Datenflusses läßt sich natürlich nur die Übernahme der Koordinaten und Höhen automatisieren. Die restlichen Angaben pro TP müssen weiterhin direkt hinzugefügt werden. Bei einer Fortführung der TP-Datei in Schritten (4) kann man sie jedoch schon nach der Erkundung einführen, so daß nach der Ausgleichung kurzfristig eine komplette Datei vorliegt.

3.5. Fehlersuche

Bei der Fehlersuche bereitet das Auffinden der formalen und groben Fehler keine Schwierigkeiten. Der Bearbeiter muß jedoch viel Mühe aufwenden, um die Vielfalt der weiteren kleineren Fehlermöglichkeiten, die im Grenzbereich zu den zufälligen Fehlern liegen, sicher in den Griff zu bekommen.

Es ist nicht zu vermeiden, daß

- Lochfehler mit geringen Auswirkungen,
- Aufstellfehler des Bearbeiters, z. B. falsche Zentrierbefehle,
- Irrtümer bei der Messung,
- Eichfehler oder instabile Eichungen oder
- Fehler im übergeordneten Netz

auftreten, die den Erfolg der gesamten Arbeit auf weite Sicht in Frage stellen können.

Vom Programmsystem werden dazu umfangreiche Hilfsmittel in allen Bereichen der Auswertung zur Verfügung gestellt:

- Abrisse vor und nach der Ausgleichung zur Interpretation der Verbesserungen,
- zwangsfreie Ausgleichungen für Gebiete mit Spannungen im übergeordneten Netz,
- Teilausgleichungen,
- Kontrollrechnungen aller Art mit den Beobachtungen.

Als sehr ergiebig haben sich lokale Beobachtungskontrollen wie

- Dreieckswidersprüche in Winkelnetzen,
- Auswertungen von Diagonalvierecken in Streckennetzen,
- das Rechnen von Ringpolygonen in TP-Zug-Netzen

erwiesen, da hier nur eine begrenzte Zahl von Beobachtungen eingeht und keine Netzeinflüsse auftreten.

Das Aufstellen der Ringpolygone muß noch vom Bearbeiter vorgenommen werden, die beiden anderen Kontrollen werden von einem besonderen Fehlersuchprogramm übernommen.

4. Erfahrungen mit dem Programmsystem

Beim Dezernat Grundlagenvermessung wird die Auswertung der trigonometrischen Beobachtungen, soweit Programme vorliegen, seit Jahren nur mit EDV-Anlagen vorgenommen. Damit ergibt sich eine starke Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit des Innendienstes vom Entwicklungsstand dieser Auswerteprogramme.

Hier hat das Zusammenfassen der einzelnen Rechenschritte zu einem Vorprogramm, der Datenfluß zu einem umfassenden Ausgleichsprogramm und die benutzerfreundliche Ausgestaltung des Programmsystems die Produktivität des Innendienstes sehr stark erhöht. Vor der Fertigstellung der „Geodätischen Berechnungen“ lag der trigonometrische Innendienst in der Auswertung um mehrere Jahre zurück. Hinterher ist es ohne Personalvermehrung gelungen, die Rückstände aufzuholen, sowie die stärkere Belastung des Innendienstes durch die Verfünffachung des Beobachtungsmaterials in der 2. Ordnung und den Einsatz von Ingenieuren des Innendienstes bei den Streckenmessungen zu verkraften.

Ein weiterer erfreulicher Umstand ist durch die umfassende Lösung der Ausgleichung eingetreten. In früheren Zeiten hat dieser Abschnitt wegen des großen Rechenaufwandes und der Kapazitätsbeschränkung immer einen unangemessenen Einfluß auf die Auswertung und Netzgestaltung ausgeübt. Es sei nur an die Einzelpunktbestimmungen, die Schreiber durchführen ließ, oder an die Lösung im neuen Harznetz 2. Ordnung mit einem Stammpunktnetz und weiteren Verdichtungspunkten erinnert. Spätestens nach der letzten Erweiterung der strengen Lösung mit Inversion von 50 auf 200 Neupunkte, der Fertigstellung einer interativen Variante ebenfalls für 200 Neupunkte (eine Erweiterung wäre ohne großen Aufwand möglich), der Inangriffnahme einer Version für mindestens 300 Neupunkte, bei der die Bandstruktur der Normalgleichungen ausgenutzt wird, sowie der schon lange vorhandenen Möglichkeit, beliebig viele Teilausgleichungen nacheinander ausführen zu können, sind Kapazitätsfragen bei der Planung und Auswertung neuer Netze nicht mehr aktuell.

Auch kann die Entscheidung „Strenge Ausgleichung oder Näherungslösung“ durch den weitreichenden Datenfluß, die bequeme Handhabung und die im Vergleich zum Außendienst geringen Rechenkosten nach rein sachlichen Gesichtspunkten getroffen werden. Das bedeutet, daß z. B. ein Polygonzug weiterhin nicht streng ausgeglichen werden sollte, eine Zugverknötung jedoch auf jeden Fall.

Weiterhin zeigte es sich, daß die netzweise Bearbeitung und die höheren Ansprüche an die Zuverlässigkeit der Koordinaten auch viel höhere Aufwendungen bei der Fehlersuche beanspruchen. Die breite Palette der vorhandenen Möglichkeiten ist zwar erfreulich, sie muß jedoch anhand der Erfahrungen des Innendienstes ständig erweitert werden. Leider sind umfassende Lösungen noch so komplex, daß weiterhin die Qualifikationen des Beobachters, der möglichst keine Problemfälle erzeugen soll, und des Bearbeiters im Innendienst, der alle wesentlichen Fehler zu entdecken hat, den Erfolg der Gesamtarbeit stark beeinflussen.

Nach dem Einbau der TP-Datei in den Datenfluß der Berechnungen sind größere Produktivitätssteigerungen nicht mehr zu erwarten. Der größte Erfolg ließe sich durch eine Abrisßdatei mit Anschluß an die „Geodätischen Berechnungen“ erzielen. Hier wird sicherlich in einigen Jahren ein entsprechendes Programmsystem durch die Verwirklichung der Koordinaten- und Grundrißdatei entstehen. Für die Grundlagenvermessung wäre es wegen der ständigen fehleranfälligen Abschreibearbeiten, die beim Zusammenfügen von Netzen im Rahmen der allmählichen Erneuerung des TP-Feldes anfallen, schon jetzt sehr wesentlich, durch die Möglichkeit, Vorprogramme oder Ausgleichsbänder mischen zu können, eine Näherungslösung zu erhalten.

5. Bericht über Ergebnisse bei der Erneuerung des TP-Feldes

Abschließend wird ein Auszug aus der Routineproduktion der Grundlagenvermessung gegeben. Damit soll die Leistungsfähigkeit der Meßverfahren und des Auswerteprogramms verdeutlicht werden.

5.1. TP-Zug-Netze

Als Beispiel dienen die Ergebnisse aus den Netzen 3. und 4. Ordnung um die Stadt Braunschweig.

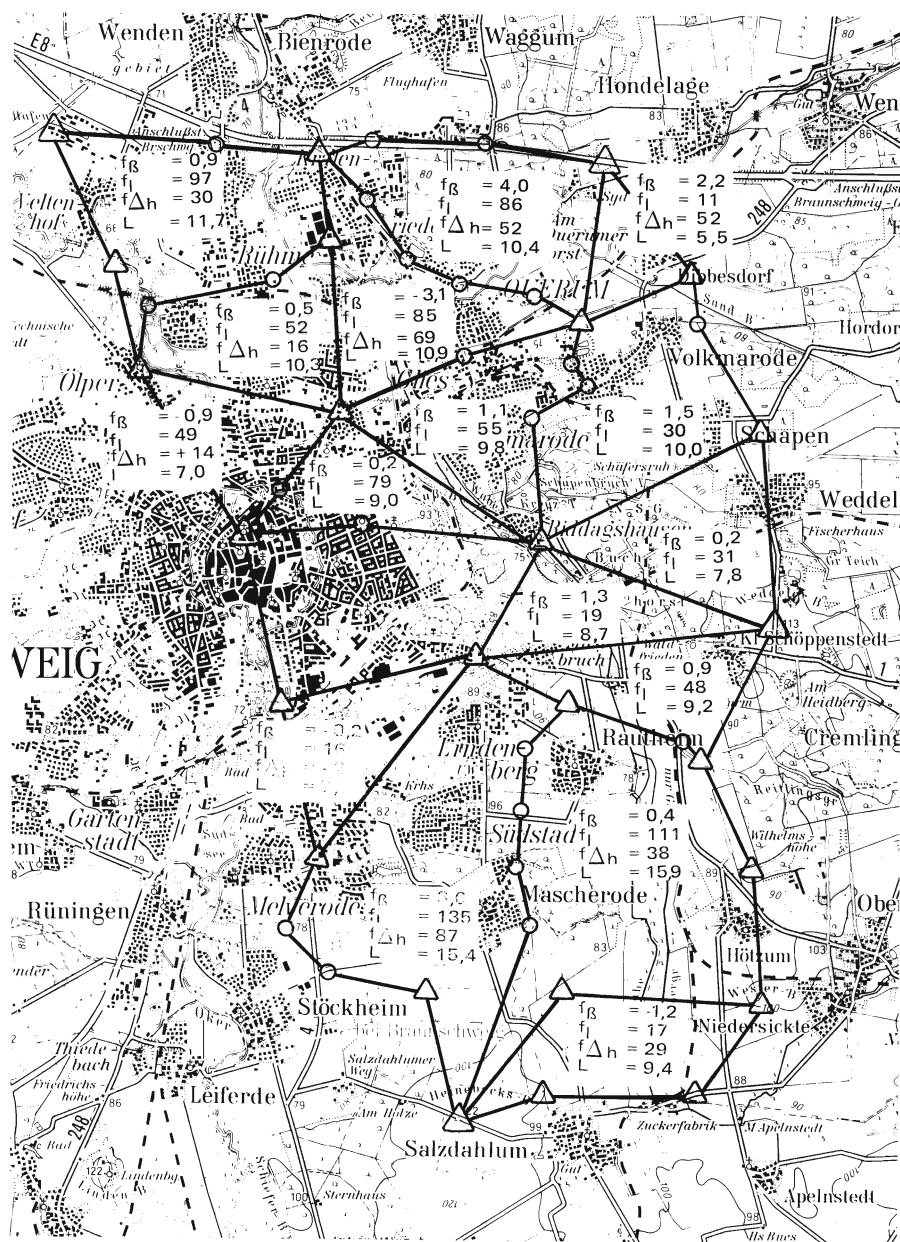


Bild 2: Fehlersuche in TP-Zug-Netzen, hier: Abschlußfehler der Ringpolygone mit

f_{β} in Milligon f_l in mm
 $f_{\Delta h}$ in mm L in Rm

Die Grundlage bildet ein neu gemessenes Netz 2. Ordnung. Die mittleren Koordinatenfehler der Altpunkte haben sich in der Netzausgleichung zu 1,5 cm ergeben, die Nachbarschaftsgenauigkeit ist um ein Drittel höher. Als aktuelle Meterkorrektur ($Meter_{int}$ in das Netzmeter) ergibt sich aus der Ausgleichung der Wert von -4 statt -13 mm/km. Beobachtet wurde mit dem Theodolit Zeiss Th 2, einem Geodimeter 6 B und bei kürzeren Strecken mit einem Tellurometer MA 100. Da in einem Stadtnetz relativ viele Herablegungen anfallen, dauerte die Messung fast 4 Wochen. Für die Erkundung (B 1) und die Erledigung der örtlichen Vorarbeiten durch das Katasteramt ist mindestens die gleiche Zeit anzusetzen.

In Bild 2 werden in einem vereinfachten Netzbild die Abschlußfehler der Ringpolygone wiedergegeben. Die bereinigten Abschlußfehler der TP-Züge zwischen Altpunkten schwanken zwischen -2 und 5 cm bei Zuglängen von $6-10$ km.

Als Ergebnis wurden in der Netzausgleichung mittlerer Koordinatenfehler von etwas weniger als einem Zentimeter erreicht, die Nachbarschaftsgenauigkeit ist natürlich besser. Die durchschnittliche Streckenverbesserung nach der Ausgleichung liegt bei ± 5 mm. Als aktuelle Meterkorrektur ergibt sich aus dem TP-Zug-Netz der Wert von -5 mm/km, eine glänzende Übereinstimmung mit dem Ergebnis im Netz 2. Ordnung.

5.2. Streckennetze 2. Ordnung

Da die Erneuerung des TP-Netzes 2. Ordnung systematisch vor sich gehen kann, läßt sich die Jahresarbeit auch in einem Zug auswerten. Die heutige Kapazität von etwa 100 TP (2) pro Jahr füllt drei bis vier Vierecke 1. Ordnung.

Um einen Überblick über den Umfang der Auswertarbeiten zu geben, seien einige Zahlen aus dem Jahr 1973 aufgeführt:

Netzbeobachtungen: etwa 1000 DI 60-Strecken

örtliche Messungen: etwa 300 Streckenmessungen (Basislatte oder elektrooptisch)
etwa 1100 Richtungen auf 300 Stationen

Im Vorprogramm mußten den Beobachtungen etwa 400 Rechenansätze zur Koordinierung der Exzentren hinzugefügt werden, in der Mehrzahl Auswertungen der Ablotungen der Erkundungsleitern, jedoch auch etwa 80 Herablegungsansätze für Rechnungen vor und nach der Ausgleichung.

Wenn das Vorprogramm keine formalen Fehler mehr enthält, setzt die Fehlersuche und Kontrolle der Beobachtungsgenauigkeit ein. In Bildern 3 und 4 werden die Differenzen aus Doppelmessungen in einem Ausschnitt wiedergegeben. Bei größeren Abweichungen, die sich nicht aufklären lassen, wird das Fehlersuchprogramm für Diagonalvierecke eingesetzt. Dabei werden die fraglichen Strecken aus den restlichen Messungen in den umliegenden Diagonalvierecken indirekt abgeleitet und somit überprüft. Kommen weitere eindeutige Verdachtsmomente gegen die Brauchbarkeit einer Beobachtung zusammen, so kann sie auch ohne Nachmessung eliminiert werden (1973 in insgesamt 3 Fällen). Die geringe Fehlerquote gibt dabei überzeugend die Zuverlässigkeit des Meßverfahrens und der Beobachter wieder.

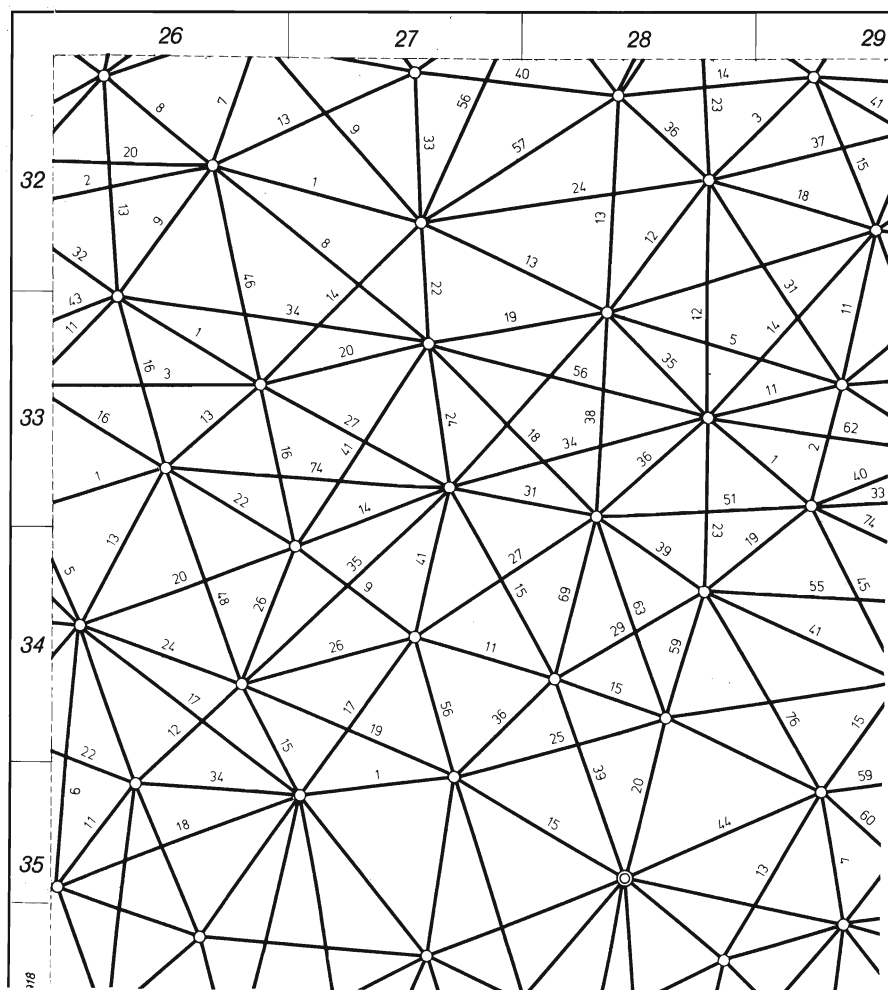


Bild 3: Fehlersuche in Streckennetzen 2. Ordnung,
hier: maximale Differenzen bei Mehrfachmessungen in mm

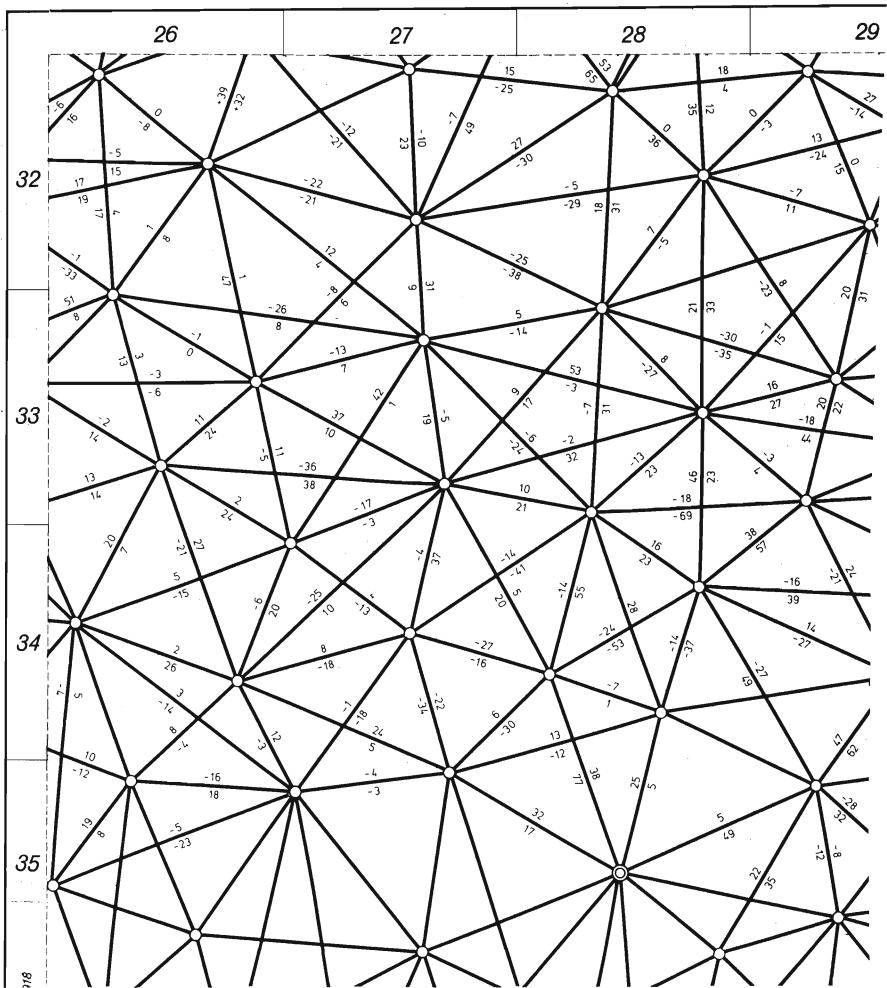


Bild 4: Streckenverbesserungen in mm nach der Ausgleichung

Als Ergebnis der Auswertung wurden mittlere Koordinatenfehler im Bereich von 10—15 mm erzielt, die Nachbarschaftsgenauigkeit lag bei 10 mm. Der aktuelle Netzmaßstab betrug —1 statt —13 mm/km, ein gelungener Mittelwert der widersprüchlichen Verhältnisse in der 1. Ordnung (Bild 5).

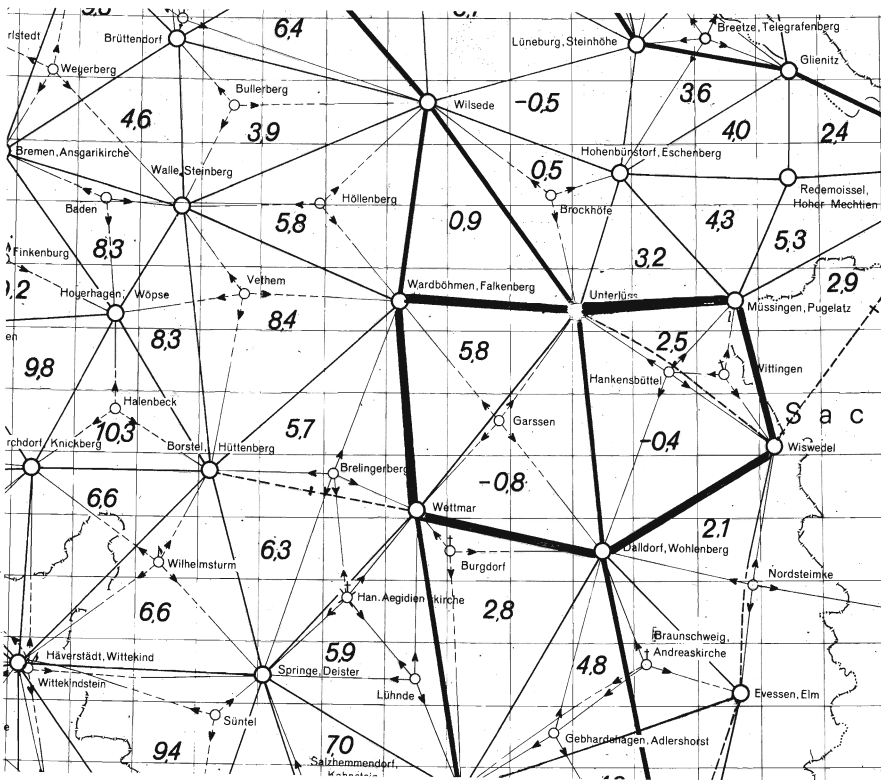


Bild 5: Ausschnitte aus den Maßstabsverhältnissen im Hauptdreiecksnetz
(die Zahlenwerte geben die aktuellen Maßstabsverbesserungen wieder)

6. Schluß

Mit den „Geodätischen Berechnungen“ liegt der Grundlagenvermessung ein umfassendes Auswerteprogramm vor. Damit stehen auch dem Innendienst die notwendigen Hilfsmittel für die Erneuerung des TP-Feldes zur Verfügung.

Literatur:

- (1) Augath, W.: Programmsystem zur Auswertung trigonometrischer Beobachtungen. ZfV 97, 396—402, 1972
- (2) Höpcke, W.: Einige Ergänzungen zur Theorie der Richtungsmessungen. ZfV 94, 85—98, 1969
- (3) Alves, A.: Gemeinsame strenge Ausgleichung von Dreiecks- und Polygonnetzen. Wiss. Arb. TH Hannover Nr. 30, 1966
- (4) Augath, W.: Von der Kartei der TP zur TP-Datei, Seite 208 dieses Heftes

Von der Kartei der TP zur TP-Datei

Von Vermessungsrat Dipl.-Ing. Wolfgang Augath,
Nieders. Landesverwaltungsamt — Landesvermessung —

Einleitung

Dem Dezernat Grundlagenvermessung steht seit Mitte 1974 ein neues Programmsystem für die Führung der Kartei der TP zur Verfügung. Mit diesem letzten Baustein für ein umfassendes trigonometrisches Auswertprogramm läßt sich erstmals ein echter Datenfluß von den Berechnungen zum Nachweis für den Bereich der trigonometrischen Punkte verwirklichen. Da bei dem Aufbau und der Ausgestaltung der Koordinaten- und Grundrißdatei ähnliche Probleme auftreten werden, sei hier über die Weiterentwicklung der „Kartei der TP auf maschinelltem Datenträger“ zu einer Datei mit voller Integration in die trigonometrischen Berechnungen berichtet.

1. Anlaß für die Umstellung der Kartei der TP

Im Jahr 1966 stellte Niedersachsen als erstes Bundesland der BRD die in Listenform vorliegende TP-Kartei auf einen maschinellen Datenträger um (1). Begünstigt wurde dieser Umstand einmal durch den Wunsch der Katasterverwaltung, das zu erwartende Verwalten großer Datenmengen im Liegenschaftskataster mit EDV an einem überschaubaren Versuchsobjekt zu erproben. Zum anderen stand der Landesvermessung im Landesverwaltungsamt eine seinerzeit relativ große Rechenanlage zur Verfügung.

Den äußeren Anlaß lieferte die Unübersichtlichkeit der TP-Kartei in Listenform, die, ähnlich wie im Flurbruch, dadurch entstand, daß beim Datenträger „Papierliste“ Fortführungen nicht ohne völliges Neuabschreiben ganzer Listen an der ursprünglichen Stelle eingefügt werden können. Die Lösung aus dieser Misere stellte die Einzelpunktkartei dar, bei der Fortführungen durch das Austauschen von Karteikarten problemlos an die richtige Stelle gebracht werden können. Wenn man als Original für diese Kartei einen maschinellen Datenträger wählt, kann auch die Datenverwaltung weitgehend auf die EDV-Anlage übertragen werden. Außerdem läßt sich eine Integration der Karteiführung in den Datenfluß der Berechnungen verwirklichen.

Nach acht Jahren „Kartei der TP auf maschinelltem Datenträger“ hat sich gezeigt, daß fast alle gesteckten Ziele voll erreicht werden konnten. Nur die Einbeziehung

der Kartei in den Datenfluß der Berechnungen war mit dem Datenträger „Magnetband“ wegen der hohen Zugriffszeiten nicht wirtschaftlich zu lösen. Dazu kam, daß seit 1969 an einem neuen Programmsystem für die geodätischen Berechnungen gearbeitet wurde, so daß die Programmpflege mehr und mehr einschlief. Ein Umstand, der die Brauchbarkeit eines Programms für den Benutzer mit der Zeit stark sinken läßt.

Aber auch für die Ausführung war das alte Programmsystem wegen der speziellen Anforderungen an den Operator hinderlich und für die Weiterentwicklung wegen der speziellen, maschinenabhängigen Programmiersprache uninteressant. Es zeigte sich außerdem, daß die Sicherung der Daten gegenüber Bedienungsfehlern bei der Fortführung unzureichend gestaltet worden war.

2. Grundsätze bei der Umstellung der Kartei der TP auf die TP-Datei

Die Substanz und die äußere Form der Kartei der TP haben sich in bezug auf die Karteiführung bewährt. Übertriebene Regelungen, wie das ständige Bestätigen der Ausführung des Auswechselns der Karteikarten bei der Fortführung durch die Benutzer, wurden bereits im Laufe der vergangenen Jahre eingestellt.

Erweiterungen mußten vorgenommen werden, um die Handhabung der Datei für die Grundlagenvermessung komfortabler zu gestalten. So wurde die formale Fehlersuche bei der Prüfung der Fortführungsdaten aufgrund der vorhandenen Erfahrungen beträchtlich erweitert und übersichtlich gestaltet. Es ist vorgesehen, sie ständig zu verbessern, so daß die meisten vorhersehbaren Fehler dem Aufsteller vom Programm her angezeigt werden.

Im Bereich der Auszüge ist ein vielseitiges Auswahlssystem, in das alle Elemente der Datei mit einbezogen werden können, in Arbeit.

Durch den neuen Datenträger Magnetplatte mit direktem Zugriff wird ein echter Einbau der Datei in den Datenfluß der Berechnungen möglich.

Die Fortführung wurde so gestaltet, daß die Elemente, die bei den Berechnungen anfallen und in den Liniennetzen (2) gespeichert werden, nicht wie bisher noch einmal abgeschrieben zu werden brauchen. Der direkte Zugriff auf die Koordinaten und Höhen im Rahmen der Berechnungen läßt sich bei dieser Version ebenfalls wirtschaftlich lösen.

Großer Wert wurde weiterhin darauf gelegt, durch eine aktuellere Karteiführung eine größere Durchsichtigkeit über die Absichten der Grundlagenvermessung für den Benutzer zu schaffen. Sobald konkrete Pläne oder Absprachen bestehen, wie das Vorliegen genehmigter Netzentwürfe oder die Reservierung von Punktnummern, sollen diese umgehend einen entsprechenden Niederschlag in der Kartei finden.

So könnten bei Neupunkten die bereits bekannten Daten wie

Punktnummer,

Name des TP

Ordnung des TP

evtl. Stationspunkte mit Nährungskoordinaten und Art der Festlegung

eingeführt werden. Dazu gehört außerdem ein entsprechender Hinweis über Anlaß und Verwirklichung des Vorhabens.

Dieser Hinweis ist auch bei den bereits vorhandenen Punkten einzuführen, deren Erneuerung feststeht. Es ist geplant, dazu die KVTP-Vermerke (3), die sich bisher nur auf örtliche Veränderungen bezogen, auch auf bevorstehende Änderungen von Koordinaten durch Neubestimmung zu erweitern. Diese Maßnahme steht im Einklang mit dem vorläufigen Arbeitsergebnis der Arbeitsgruppe „Koordinaten- und Grundrißdatei“ der AdV (4), die in dem Element „Lagestatus“ entsprechende Angaben für erforderlich angesehen hat.

Als zweites wird die „Bezeichnung im inneren Dienst“, das Ordnungsmerkmal der Rechenakten, aussagefähiger aufgebaut. Die Aufbewahrung der Rechenakten geschah bisher jahrgangsweise, noch Beobachtern geordnet. Dieses Prinzip gibt die frühere Organisation des Außendienstes und statische Handhabung bei Koordinatenänderungen wieder.

Inzwischen haben sich jedoch die Verhältnisse stark geändert. Die Erneuerung eines TP-Netzes wird in verschiedene Abschnitte gegliedert, dabei können auch einzelne Abschnitte oftmals nur mit mehreren Trupps erledigt werden. Die Zuordnung einer derartigen Arbeit zu einer Beobachternummer ist zwar eindeutig, aber letztlich auch für Eingeweihte nicht mehr aussagefähig.

Dazu kommt, daß bei der allmählichen Erneuerung die Bearbeitung der einzelnen TP-Netze unabhängig voneinander vorgenommen werden muß. Neuberechnungen wegen Änderungen im übergeordneten Netz treten viel häufiger auf, als bei einer systematischen Erneuerung vom Großen ins Kleine. Es macht sich dann jedoch sehr störend bemerkbar, daß sich aus der bisherigen „Bezeichnung im inneren Dienst“ kein Unterschied zwischen Neumessung und Neuberechnung erkennen läßt.

Deshalb wird in Zukunft als „Bezeichnung im inneren Dienst“ nur noch das Jahr der Messung und bei Neuberechnungen zusätzlich das Jahr der Neuberechnung angegeben.

3. Die Fortführung der TP-Datei

Aufbauend auf diesen Grundsätzen ergibt sich folgender Aufbau der Eingabewerte bei der Fortführung:

- Kartenart TP 0: Ordnung des TP
Name des TP
Katasteramt
Bezugspunkt für die Abrißdatei
(Zentrum des TP)
- TP 1: Schutzfläche
Genauigkeit der Höhenbestimmung
1. Zeile Bemerkungen
Genauigkeit der Lagebestimmung
2. Zeile Bemerkungen

Höhe über NN (oberirdisch)
Höhe über NN (unterirdisch)
Bezeichnung im inneren Dienst (Lage)
Bezeichnung im inneren Dienst (Höhe)
Schlüsselziffer für die Art der Vermarkung

TP 2: Rechtswert
Hochwert
(erweiterungsfähig für die Höhen)

TP 3: KVTP-Vermerk

Man erkennt sofort den Sinn dieser Einteilung:

In der Kartenart TP 0 sind die Daten untergebracht, die sich auf den gesamten Punkt beziehen und bereits nach der Erkundung festliegen (Prinzip der Fortführung in Schritten).

Die Kartenarten TP 1 und TP 2 enthalten die Daten der einzelnen Stationspunkte. Dabei sind die Elemente, die bei der Rechnung anfallen und automatisch aus einem Liniennetz entnommen werden können, in der Kartenart TP 2 zusammengefaßt. Das erneute Abschreiben dieser Werte wird sich in Zukunft erübrigen.

4. Die Umstellung des Datenmaterials

Da die Kartei der TP bereits auf maschinellm Datenträger vorlag, wäre eine einfache Umstellung eine reine Angelegenheit der Programmierer gewesen. Es mußten jedoch noch geringfügige Änderungen in der Substanz vorgenommen werden.

Einmal war, um Platz zu sparen, der vorhandene Doppelnachweis in der „Art der Festlegung“ (einmal eine Schlüsselzahl für die Bundeswehr und zusätzlich dasselbe in Klartext) zu beseitigen. Zum anderen wurden im Hinblick auf bereits festliegende Vorstellungen der Arbeitsgruppe „Koordinaten- und Grundrißdatei“ aus den „Bemerkungen“ die Angaben über Lage- und Höhengenaugigkeit herausgetrennt und auf feste Plätze übertragen.

Dank der sehr weitgehenden Programmierunterstützung durch das Dezernat B 8 konnte eine automatische Umstellung für etwa 95 % der betroffenen Elemente erreicht werden. Die Bearbeitung der übrigbleibenden „Problemfälle“ nahm bei der Grundlagenvermessung insgesamt lediglich acht Bearbeitertochen in Anspruch. Ein minimaler Aufwand im Vergleich zu den zwei Jahren Datenerfassung und Aufbereitung vor acht Jahren.

5. Schluß

Die Umstellung der Kartei der TP auf die TP-Datei ist abgeschlossen. Es liegt damit für die Grundlagenvermessung das Optimum, eine voll in die Berechnungen integrierte Datei, vor. In diesem Jahrzehnt wird zwar noch die Einpassung in die Koordi-

datendatei zu vollziehen sein. Da dabei keine Veränderung in der Substanz zu erwarten ist (bestenfalls eine Verringerung), läuft die nächste Umstellung sicherlich vollautomatisch ab.

Ein gewisser zusätzlicher Aufwand entsteht noch mit dem Aufbau der Abrißdatei, der Beobachtungssammlung auf maschinellm Datenträger, die wegen der allmählichen Erneuerung in Niedersachsen nicht zu umgehen ist. Es werden zwar nur moderne Messungen einfließen, die als Ergebnis der Auswertung sowieso anfallen. Erfahrungsgemäß erfordert das Verwalten neuer Daten immer einen zusätzlichen Aufwand. Er wird jedoch wieder aufgefangen durch das Einsparen des jetzt notwendigen manuellen Zusammentragens der vorhandenen brauchbaren Beobachtungen.

Als letztes sei noch darauf hingewiesen, daß beim Vorliegen einer TP-Datei und einer Abrißdatei die Vorstellung voll zum Tragen kommen muß, daß die Punktnummer den Träger der Identität eines Punktes darstellt. Bisher lösten Umnummerierungen nur gelegentliche langwierige Sucharbeiten oder Verwirrung beim Benutzer aus. Jetzt kann damit ein ganzes System lahmgelegt werden, ein Umstand, der mit formalen Gesichtspunkten nicht mehr zu rechtfertigen ist.

Literatur:

- (1) Helke, L.: Die TP-Kartei in neuer Form. Nachrichten aus der Nds. VuKV 1967, S. 129—137 (Heft 3)
- (2) Vorläufige Richtlinien für die Bearbeitung geodätischer Berechnungen mit der EDV-Anlage des Nieders. Landesverwaltungsamtes
- (3) Erlaß des Nieders. MdI vom 22. 12. 1969: Aufbau und Erhaltung des trigonometrischen Festpunktfeldes (TP-Erlaß, Anlage 7)
- (4) Arbeitsunterlagen der Arbeitsgruppe „Koordinaten- und Grundrißdatei“ der AdV aus dem Jahre 1974 (unveröffentlicht)

Friedhofserweiterungs- und Sportplatzflächen *

- Beispiel einer Kaufpreisuntersuchung -

Von Vermessungsassessor Dipl.-Ing. Werner Lichtner, Hannover

1. Problem

Die Urteile des BGH (25. 9. 1958 — III ZR 82/57; 22. 5. 1967 — III ZR 121/66; 29. 1. 1968 — III ZR 2/67) enthalten für die Bewertung von Gemeindebedarfsflächen den Grundsatz, daß im Fall der Enteignung von der Grundstücksqualität vor der rechtsgültigen Feststellung des Bebauungsplanes (BBauPl) auszugehen ist. Speziell bei der Qualität Bauerwartungsland ergibt sich nun häufig das Problem, den Grad der Bauerwartung richtig abzuschätzen.

Nach einer Untersuchung der Geschäftsstelle der Gutachterausschüsse beim Katasteramt Hannover werden in Stadt und Landkreis Hannover für Bauerwartungs-

*) Nachdruck aus dem Heft 11, 1973 „Die Niedersächsische Gemeinde“, mit freundlicher Genehmigung des Herausgebers

Lfd. Nr.	Verwendungszweck	Entfernung zum nächsten gelegenen RW-Gebiet (km)	Richtwert in benachbarter RW-Zone (DM/m ²)	Fläche (ha)	Zeitdifferenz zwischen Kaufjahr und 1. 1. 1964	gezahlter Kaufpreis (DM/m ²)	KP / RW %
1	Friedhofserweiterungsfläche	0,5	55,—	2,5815	1,25	18,—	33
2		0,5	55,—	0,9995	2,33	25,—	45
3			33,—	1,3454	2,25	12,—	36
4		0,8	55,—	2,0809	0,58	12,50	22
5		0,6	50,—	0,7390	1,75	15,—	30
6		0,3	40,—	0,1943	1,83	15,—	37
7			35,—	1,1679	2,75	12,15	35
8		0,3	50,—	1,1905	3,16	14,—	28
9			27,—	0,6240	3,25	9,—	33
10			50,—	0,1546	3,98	12,50	25
11		0,2	25,—	1,0877	4,58	5,—	20
12			29,—	0,4851	4,90	14,40	50
13		0,1	21,—	0,2933	5,25	6,—	28
14		0,4	55,—	0,9488	6,25	25,—	45
15		0,1	30,—	1,2033	6,83	12,—	40
16			55,—	0,4100	6,90	12,—	22
17		0,1	40,—	0,2000	6,98	18,—	45
18		0,1	30,—	1,9452	6,98	12,—	40
19		0,1	25,—	0,2927	8,42	12,—	48

Abkürzungen: RW = Richtwert

Lfd. Nr.	Verwendungszweck	Entfernung zum nächsten gelegenen RW-Gebiet (km)	Richtwert in benachbarter RW-Zone (DM/m ²)	Fläche (ha)	Zeitdifferenz zwischen Kaufjahr und 1. 1. 1964	gezahlter Kaufpreis (DM/m ²)	KP / RW %
20	Sportplatz	0,2	80,—	0,9410	1,50	21,—	26
21			25,—	0,1028	2,90	10,—	40
22		0,2	20,—	0,5242	3,33	6,70	33
23		0,2	30,—	1,7979	3,50	6,50	22
24		0,7	40,—	1,7025	4,42	10,—	25
25			20,—	0,7001	4,68	8,—	40
26		0,1	25,—	0,5242	5,08	10,—	40
27		0,2	21,—	0,5000	5,16	4,—	19
28		0,6	35,—	2,5000	5,50	8,50	24
29			60,—	0,5016	5,50	30,—	50
30		0,1	35,—	0,1283	5,58	8,—	23
31		0,2	40,—	2,7674	6,33	12,—	30
32		0,3	16,—	4,9512	5,12	4,40	27
33		0,1	50,—	0,2883	6,50	15,—	30
34		0,3	18,—	0,4743	6,42	4,—	22
35		0,4	55,—	0,8343	6,90	20,—	36
36		0,7	50,—	2,8000	6,98	10,—	20
37		0,4	80,—	1,5271	8,33	30,—	37
38			70,—	0,6100	8,50	23,90	34

Abkürzungen: RW = Richtwert

land 20—50 % des Wertes von baureifem Land gezahlt. Eine genauere Einstufung der Bauerwartung wird in vielen kleinen Gemeinden mit Richtwerten bis zu 20,— DM/m² keine großen Wertunterschiede ergeben. Hier wird für Bauerwartungsland auch oft nur ein ortsüblicher Wert anzutreffen sein. Anders sieht es dort aus, wo für baureifes Land bis zu 100,— DM/m² und mehr gezahlt werden.

Schwierigkeiten ergeben sich bei der genaueren Einstufung der Bauerwartung besonders dann, wenn die zu bewertenden Grundstücke bereits im Flächennutzungsplan als Gemeinbedarfsflächen dargestellt sind. Welchen Wert haben solche Flächen?

Auf vergleichbare Kauffälle zwischen Privatpersonen wird man kaum zurückgreifen können. Welche Privatperson geht das Risiko ein, Flächen zu erwerben, die im Flächennutzungsplan bereits als Gemeinbedarfsflächen dargestellt sind? Sie muß doch damit rechnen, daß diese Flächen nicht baureifes Land werden.

Zwar lehrt die Erfahrung, daß auch anscheinend festliegende planerische Programme später aus übergeordneten Gründen geändert werden, jedoch wird man bei einer derartig vagen Bauerwartung kaum private Kaufinteressenten finden.

Also wird man bei der Wertermittlung nur auf Kauffälle zurückgreifen können, bei denen eine Gemeinde als Partner auftritt.

Die folgende Untersuchung soll die Frage klären, welchen Quadratmeter-Preis die Gemeinden für derartige Flächen bezahlen. Oder anders gefragt: Bei welchem Kaufangebot sind private Eigentümer zum freihändigen Verkauf bereit? Wird dabei eine individuelle oder pauschalierte Bauerwartung der Grundstücke zugrunde gelegt?

2. Kaufpreisuntersuchung

2.1. Material

Die folgende Tabelle enthält 38 Kaufpreise von Friedhofserweiterungs- und Sportplatzflächen im Landkreis und Stadtgebiet von Hannover. Allen 38 Kauffällen ist gemein, daß die spätere Nutzung als Gemeinbedarfsfläche bereits im Flächennutzungsplan dargestellt ist und daß es sich bei der Grundstücksqualität um Bauerwartungsland handelt.

2.2. Voruntersuchungen

Zuerst wurden die Kaufpreise für Friedhofserweiterungs- und Sportplatzflächen getrennt untersucht. Dabei zeigte sich, daß eine Differenzierung in der geplanten Nutzung nicht erforderlich ist. Die Abweichungen in den Ergebnissen aus beiden Gruppen lagen innerhalb der jeweiligen Vertrauensbereiche. Daraufhin wurde die Frage untersucht, ob die Zeitdifferenz zwischen der ortsüblichen Bekanntmachung der Genehmigung des Flächennutzungsplanes und der Rechtskraft des Bebauungsplanes einen Einfluß auf das Verhältnis KP/RW hat. Eine Abhängigkeit wurde nicht festgestellt. Das war speziell für Friedhofserweiterungsflächen zu erwarten, da unbebaute Flächen in der unmittelbaren Nachbarschaft von Friedhöfen sich nach der allgemeinen Verkehrsauffassung auch zu deren Erweiterung anbieten. Nach diesen Voruntersuchungen wurden alle 38 Kauffälle gemeinsam ausgewertet.

2.3. Erste gemeinsame Auswertung

Die Tabelle enthält alle bekannten Angaben über einen Kauffall: Entfernung zur nächstgelegenen Richtwertzone (Wohngebiet), den dortigen Richtwert, die Fläche des gekauften Grundstücks, der Kaufzeitpunkt und das Verhältnis KP : RW.

Welchen Einfluß haben nun die ersten vier Faktoren auf den Kaufpreis? Der Beantwortung dieser Frage diene folgender Ansatz:

$$\begin{aligned}\text{Kaufpreis DM/m}^2 &= a \cdot \text{Entfernung zur nächstgelegenen RW-Zone in km} \\ &+ b \cdot \text{RW in dieser Zone in DM/m}^2 \\ &+ c \cdot \text{Fläche des gekauften Grundstücks in ha} \\ &+ d \cdot (\text{Kaufjahr} - 1964) \text{ in Jahren}\end{aligned}$$

Die Unbekannten a, b, c und d wurden durch eine Ausgleichung nach vermittelnden Beobachtungen bestimmt:

$$\begin{aligned}\text{Kaufpreis DM/m}^2 &= -5,01 \cdot \text{Entfernung in km} \\ &+ 0,30 \cdot \text{RW in DM/m}^2 \\ &- 0,10 \cdot \text{Fläche in ha} \\ &+ 0,24 \cdot (\text{Kaufjahr} - 1964) \text{ in Jahren}\end{aligned} \quad (1)$$

Das Ergebnis zeigt den entscheidenden Einfluß des Richtwertes in der nächstgelegenen Richtwertzone. Die Entfernung des Grundstücks von dieser RW-Zone spielt besonders bei niedrigen Richtwerten (etwa 20,— DM/m²) eine beträchtliche Rolle. Die Fläche des Kaufobjektes und der Kaufzeitpunkt haben kein besonderes Gewicht. In keinem der 38 Kauffälle ist die Fläche größer als 4 ha und kein Kaufzeitpunkt lag mehr als 8,5 Jahre gegenüber dem Stichtag zurück. Das ergibt einen max. Einfluß der Fläche und des Kaufzeitpunktes auf den Kaufpreis von —0,40 DM/m² bzw. +2,— DM/m².

2.4. Zweite gemeinsame Auswertung

Die erste gemeinsame Auswertung zeigte, daß die Fläche und der Kaufzeitpunkt vernachlässigt werden können. Das macht eine erneute Auswertung des Materials erforderlich, da sich bei nur zwei Unbekannten in der Ausgleichung die Größe der Faktoren geringfügig ändern wird.

Der zweite Ansatz lautet nun:

$$\begin{aligned}\text{Kaufpreis in DM/m}^2 &= a \cdot \text{Entfernung in km} \\ &+ b \cdot \text{RW in DM/m}^2\end{aligned}$$

Das Ergebnis:

$$\begin{aligned}\text{Kaufpreis in DM/m}^2 &= -5,46 \cdot \text{Entfernung in km} \\ &+ 0,36 \cdot \text{RW in DM/m}^2\end{aligned} \quad (2)$$

Die wahren Werte der Ausgleichungsunbekannten a und b liegen mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 bzw. 98 % innerhalb folgender Bereiche:

Sicherheits- wahrscheinlichkeit	a	b
95 %	2,02 ($\pm 1,80$) also $\pm 3,6$	2,02 ($\pm 0,017$) also $\pm 0,03$
98 %	2,42 ($\pm 1,80$) also $\pm 4,4$	2,42 ($\pm 0,017$) also $\pm 0,04$

Einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 bzw. 98 % entspricht eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 bzw. 2 %; d. h. in 5 bzw. 2 % aller Fälle kann der wahre Wert der Ausgleichsbekanntnen auch außerhalb des angegebenen Bereichs liegen.

Errechnet man die 38 theoretischen Kaufpreise nach dem Ansatz (2), so weichen die Ergebnisse nur mit einem mittleren Fehler von $\pm 3,6$ DM/m² von den gezahlten Kaufpreisen ab. Damit hat man für die Wertermittlung ein brauchbares Hilfsmittel in der Hand, das im Abstand von 2 bis 3 Jahren mit den inzwischen hinzugekommenen Kauffällen auf seine Richtigkeit hin überprüft werden sollte.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen weiter, daß bei der Kaufpreisbildung von einer pauschalierten Bauerwartung ausgegangen wird und für Gemeinbedarfsflächen in der Nachbarschaft von bereits bebauten Gebieten unter den genannten Bedingungen etwa 36 % des Wertes von baureifem Land gezahlt werden.

Der Einfluß der Entfernung zur nächstgelegenen RW-Zone kann bei niedrigen Richtwerten (etwa 20,— DM/m²) erheblich sein. Die folgende Tabelle stellt die Größe des von der Entfernung abhängigen Anteils am theoretischen Kaufpreis zusammen:

Entfernung der RW-Zone in km	Einfluß der Entfernung in DM/m ²
1	2
0,0	0,00
0,2	— 1,10
0,4	— 2,20
0,6	— 3,30
0,8	— 4,40
1,0	— 5,50

2.5. Verkehrswert des Bewertungsobjektes

Es ist die Aufgabe des Gutachterausschusses festzustellen, was auf dem Grundstücksmarkt gezahlt wird, und nicht, was gezahlt werden sollte.

Daher erhält man mit der in 2.4. ermittelten Beziehung den Verkehrswert des Bewertungsobjektes, denn sie beschreibt ein unter den gegebenen Umständen einheitliches Kaufverhalten von 21 Gemeinden. Zwar treten beim Erwerb von Gemeinbedarfsflächen keine konkurrierenden Kaufinteressen auf, jedoch bieten sich auch hier alternative Möglichkeiten an. Die Gemeinde wird versuchen, mit ihrem Kauf-

angebot ein Enteignungsverfahren zu vermeiden. Der private Verkäufer wird bestrebt sein, den durch ein Enteignungsverfahren entstehenden Zeitverlust für die Gemeinde als seinen Trumpf auszuspielen und den Kaufpreis nach oben zu drücken. Dabei darf er aber den Bogen nicht überspannen, da sonst die Gemeinde einem Enteignungsverfahren den Vorzug geben wird. Der Verkäufer ginge dann das Risiko ein, eine geringere Entschädigung zu erhalten. Beide Partner werden sich also in den meisten Fällen innerhalb der aufgezeigten Grenzen auf ein bestimmtes Preisniveau einigen. Beobachtet man nun bei einer großen Zahl derartiger Kauffälle in verschiedenen Gemeinden das gleiche Preisniveau, dann handelt es sich dabei um einen Verkehrswert.

Der stark eingegrenzte Käuferkreis steht von der Definition des Verkehrswertes her dem nicht entgegen.

Beim Verkauf eines Hotels z. B. hat man ebenfalls einen sehr begrenzten Käuferkreis, dem aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus auch Grenzen für die Höhe des Kaufangebotes gesetzt sind.

3. Schlußbemerkung

Mit dem in 2.2 bis 2.4. geschilderten Untersuchungsverfahren können die Einflüsse verschiedener Faktoren auf die Kaufpreisbildung untersucht werden. Voraussetzung ist allerdings eine genügend große Anzahl von Kauffällen (etwa 20), damit die Ergebnisse ausreichend abgesichert sind.

Literatur:

- (1) Benkendorff: Wertermittlung von Flächen für den öffentlichen Bedarf. NachrNiedersVuKV 1966, S. 185
- (2) Gerardy, Theo: Praxis der Grundstücksbewertung. Verlag moderne Industrie, S. 290
- (3) Kiehlmann, J.: Bewertung von Gemeinbedarfs-, Verkehrs-, Versorgungs- und Grünflächen. MittBl DVW Hessen 1968, S. 51, H. 1
- (4) Müller, Bruno: Die Bewertung des Sonderbaulandes bei der Festsetzung der Enteignungsschädigung nach dem BBauG. NJW 1965, S. 1519
- (5) Oelfke, L.: Die Bewertung von Verkehrsflächen und anderen Flächen für den Gemeinbedarf. NachrNiedersVuKV 1969, S. 164
- (6) Pock, Hellmut: Bewertung von Gemeinbedarfs-, Verkehrs-, Versorgungs- und Grünflächen. MittBl DVW Hessen 1968, S. 37, H. 2
- (7) Tiemann, M.: Zur Wertbeurteilung von Grundstücken für zukünftige Dauerkleingärten, Friedhöfe und Sportplätze. AVN 1965, S. 425, Slg.Widm 4, S. 31

Auswertung von Kaufpreisen bebauter Grundstücke für die Ermittlung von Richtwerten

Von Vermessungsobererrat Dipl.-Ing. R. Bonorden,
Nieders. Ministerium des Innern

1. Vorbemerkungen

Die Anforderungen an die Grundstückswertermittlung sind umfangreicher und schwieriger geworden. Planung, Wirtschaft und Verwaltung benötigen Wertgutachten, für die dem Gutachterausschuß möglichst weitgehend aufbereitetes Material zur Verfügung stehen muß. In der Kaufpreissammlung wird dieses Material vielfältig und umfangreich vorgehalten.

Eine Forderung wird in jüngster Zeit immer häufiger an die Gutachterausschüsse herangetragen. Richtwerte sollen in ausreichender Zahl für vergleichsweise eng begrenzte Richtwertzonen in den Kerngebieten der Städte ausgewiesen werden. Dies gilt insbesondere dort, wo Maßnahmen nach dem StBauFG und dem BBauG zu erwarten sind.

Von der Finanzverwaltung ist der Richtwert als verbindliche Bewertungsgrundlage anerkannt worden. Auch hier wird die Forderung gestellt, Richtwerte in den Zonen, in denen keine ausreichende Anzahl von Kaufpreisen unbebauter Grundstücke vorliegt, festzustellen. Hier können vorbereitend Grundlagen für die im Rahmen der Bodenrechtsreformpläne zu erwartenden Maßnahmen zur Besteuerung von realisierten und auch nichtrealisierten Bodengewinnen geschaffen werden. Die Mitwirkung der Gutachterausschüsse nach dem BBauG zeichnet sich für diesen Bereich der Wertermittlung ab. Neben organisatorischen Schwierigkeiten für die Finanzverwaltung hat die fachliche Qualifikation der Gutachterausschüsse den Ausschlag gegeben, die Einrichtung von Bodenrichtwertausschüssen bei der Finanzverwaltung zumindest zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht weiter zu verfolgen.

Unter diesen Aspekten sollten die künftigen Aufgaben für die Gutachterausschüsse und ihre Geschäftsstellen gesehen und vorausschauend in Angriff genommen werden. Für die Katasterämter, bei denen die Geschäftsstellen der Gutachterausschüsse eingerichtet sind, ließe sich daraus folgender Auftrag herleiten:

Aus der Vielzahl der Kauffälle bebauter Grundstücke in den Kerngebieten der Städte ist durch ein rationelles Verfahren der jeweils plausibleste Bodenwertanteil abzuspalten, damit hinreichendes Material für die Ermittlung von Richtwerten zur Verfügung steht, wenn nur in ungenügender Zahl Kaufpreise unbebauter Grundstücke vorliegen.

Dabei ist zu beachten, daß mit der Definition des Richtwertes als „durchschnittlicher Lagewert“ eine Mindestforderung für Größe oder Umfang einer Richtwertzone vorgegeben ist, und daß damit auch der Anzahl der für eine Gemeinde zu ermittelnden Richtwerte Grenzen gesetzt sind. Gerade in Citybereichen von Großstädten sind die Grundstückswerte häufig individuell so unterschiedlich hoch, daß sich die Angabe eines Richtwertes verbietet, weil die möglichen Abweichungen des Verkehrswertes von einem ausgewiesenen Durchschnittswert nicht mehr abzuschät-

zen sind; derartige Richtwerte werden ggf. eine völlig falsche Wertermittlung präjudizieren. Diese Probleme fallen jedoch in Kleinstädten nicht so ins Gewicht.

Nachfolgend wird ein Versuch beschrieben, eine Tabelle der Bodenwertanteile am Gesamtwert = Kaufpreis in Kleinstädten mit einer Einwohnerzahl bis etwa 40 000 Einwohner und der spezifischen Struktur sanierungsbedürftiger Altstadtkerngebiete aufzustellen.

Wenn es gelingt, den Gebäudewert mit einiger Sicherheit zu ermitteln, führt die Differenz von Kaufpreis und Gebäudewert zwangsläufig zum Bodenwert. Dabei wird nicht die Problematik der Ermittlung von Wertanteilen überhaupt verkannt (vgl. 6.1).

Durch das Rechnen mit Verhältniszahlen kann man sich weiterhin von den absoluten Werten freimachen. Dem Verfahren liegt die Annahme zugrunde, daß ein über Vergleichsmerkmale abgeleitetes, statistisch gesichertes Verhältnis von Kaufpreis zu Ertragswert hinreichende Aussagen über die Wertanteile bebauter Grundstücke zuläßt. Der Ertragswert wurde angehalten, weil ausschließlich Kaufpreise für ertragsabhängige Nutzungsobjekte (Mietwohn- und gemischtgenutzte Grundstücke) auszuwerten waren.

2. Bestandsaufnahme

Für zwei Städte am Westrand des Harzes mit ca. 30 000 Einwohnern und 15 000 Einwohnern sollten für den Stichtag 31. 12. 1972 erstmals differenzierte Richtwertzonen im Kerngebiet ausgewiesen werden, weil künftig Maßnahmen nach dem StBauFG nicht ausgeschlossen sind.

Die beiden Städte weisen im Kerngebiet überwiegend eine Bausubstanz aus den Jahren vor dem 1. Weltkrieg auf, die grundsätzlich als sanierungsbedürftig — zusammen mit Grundstücksform und Verkehrsführung — anzusprechen ist. Um das gemischtgenutzte Zentrum am Marktplatz gruppiert sich in einer Ringzone die 2- bis 3-geschossige Wohnbebauung mit Fachwerkhäusern auf meist schmalen Grundstücken, die nur teilweise durch Herrschaftshäuser auf größeren Flächen unterbrochen ist. Die Ausdehnung der Gebiete beträgt etwa 500 x 700 m² und 300 x 700 m². Das Angebot in den Warenhäusern und Läden ist durchschnittlich. Die Bevölkerung ist zur Deckung eines gehobeneren Bedarfs auf Einkäufe in benachbarten größeren Städten angewiesen. Damit dürften die für Städte dieser Größenordnung spezifischen Merkmale ausreichend skizziert sein.

Grundlage der Richtwertermittlung bildeten die in der Kaufpreissammlung vorhandenen 120 Kauffälle bebauter Grundstücke aus den Jahren 1965 bis 1972 zusammen mit den etwa 25 Kauffällen unbebauter Grundstücke, von denen der größte Teil jedoch aus Verkäufen von Straßenlandflächen Eingang in die Kaufpreissammlung gefunden hatte und somit für die Untersuchung nur bedingt verwertbar war.

Die Karteikarten enthielten zumindest die Katasterangaben, Angaben zum Vertrag und den Kaufpreis, wobei ggf. Besonderheiten der Zahlungsvereinbarungen oder auch der Wert des mitveräußerten Inventars vermerkt waren. Dazu kamen Angaben zur Gebäudenutzung.

3. Vorbereitende Arbeiten

Zur Vorbereitung der Festlegung von Richtwerten in Gebieten, in denen ausschließlich Kaufpreise bebauter Grundstücke vorliegen, müssen zusätzliche Angaben ermittelt werden, die es ermöglichen, den Gebäudewert abzuspalten und damit den ungefähren Bodenwertanteil am Kaufpreis zu erhalten. Dann sind Rückschlüsse für eine spezielle, vertiefte Auswertung zulässig; die Kaufpreissammlung wird für den vorgenannten Zweck aussagefähiger.

Eine kontinuierliche, umfassende Auswertung von Kaufpreisen bebauter Grundstücke erfordert einen erheblichen Personaleinsatz, in manchen Fällen sicher auch eine Umorganisation der bestehenden Geschäftsverteilung. Man sollte jedoch für diese spezielle Aufgabe vorerst zweckmäßig eine periodische, auf jeweils bestimmte Orte oder Stadtteile beschränkte Auswertung anstreben, die m. E. mit vertretbarem Aufwand — auch im Hinblick auf die Einschaltung des Gutachterausschusses — und mit weitgehendem Einsatz der Auszubildenden durchführbar ist. Dabei sind vorzuziehen moderne Organisationshilfen einzusetzen.

Die erforderlichen Arbeiten könnten — wie auch bei dieser Untersuchung geschehen — wie folgt auf das Personal und den Gutachterausschuß aufgeteilt werden:

- Die Ausbildungskräfte sichten die Kaufpreissammlung. Sie erfassen die bebauten Flächen an Hand der Flurkarte. In den seltensten Fällen kann in Altstadtgebieten auf Bauakten aus der Vorkriegszeit zurückgegriffen werden. Die Bauakten liegen jedoch für spätere bauliche Maßnahmen vor und sollten zur Berücksichtigung der Auswirkungen der nach dem Verkauf vorgenommenen Ausbaumaßnahmen auf die Schätzung hinzugezogen werden. Angaben der Finanzverwaltung stehen ebenfalls z. Z. vor allem wegen des Steuergeheimnisses (§ 22 AO) kaum zur Verfügung. Hier scheint sich jedoch in der Finanzverwaltung eine Wandlung in der Betrachtungsweise abzuzeichnen. Die Erfassung der bebauten Flächen von Hintergebäuden ist nicht erforderlich, da diese Gebäude meist abgängig sind oder nur einen äußerst geringen Wert im Vergleich zum Wert der Hauptgebäude aufweisen.
- Bei einem örtlichen Begang durch ortskundige Mitglieder des Gutachterausschusses werden die objektiven Merkmale der Gebäude wie Gebäudeart, Anzahl der Geschosse, Unterkellerung sowie Zahl der Wohnungen nebenbei mit erfaßt, wenn die Restnutzungsdauer des Gebäudes (das Baujahr sagt in diesen Gebieten wenig für die Wertermittlung aus) geschätzt wird. Die ersten Vorstellungen zu einer Abgrenzung der Richtwertzonen und zu einer Einteilung in Lageklassen (vgl. (1), S. 174) werden in Anlehnung an die Angaben der Bebauungspläne festgehalten.

Da in den meisten Fällen ein ortsüblicher Index fehlt, kann die Umrechnung der Kaufpreise auf den Wertermittlungstichtag erfolgen, ohne für Boden und Gebäude andere Indices anzuwenden, weil — zumindest ab 1967 — die Steigung von amtlichem Baulandpreis- und Baukostenindex annähernd gleich ist. Die Auswirkungen eines nicht ganz zutreffenden Index' auf den aus Bodenwerten abgeleiteten Richtwert sind vergleichsweise gering. Die Anwendung dieses Umrechnungsverfahrens muß aber bei der Verkehrswertermittlung im Vergleichswertverfahren nicht unbe-

dingt zu marktgerechten Werten führen; hier sollte die Relation zum ortsüblichen Index bekannt sein und berücksichtigt werden.

4. Ermittlung des Gebäudewertes

Die unter 3. genannten vorbereitenden Arbeiten sind immer durchzuführen. Zusätzliche Angaben müssen in diesem Falle geschätzt oder errechnet werden, um die beabsichtigte Tabelle der Bodenwertanteile am Kaufpreis mit hinreichender Genauigkeit ableiten zu können. Dazu zählen

- der umbaute Raum über eine Tabelle (vgl. (1), S. 94),
- die Wohnfläche, angesetzt mit 80 % des Wertes Grundfläche x Geschößzahl,
- die Normalherstellungskosten,
- die erzielbaren Mieten und
- ggf. der Anteil der gewerblichen Nutzung an den Mieten.

Zur Ermittlung des Gebäudewertes wurde das Ertragswertverfahren herangezogen, da fast ausschließlich Mietwohn- und gemischtgenutzte Grundstücke verkauft wurden. Zur Unterstützung wurde für etwa 40 % der Kauffälle zusätzlich der Sachwert errechnet. Von einer gezielten Erfassung der Erträge mußte abgesehen werden, um den Aufwand und den Zeitverlust so gering wie möglich zu halten. Deshalb wurde versucht, Elemente des Vergleichswertverfahrens wie

- das Verhältnis des auf den Stichtag umgerechneten Kaufpreises zum geschätzten Rohertrag (K'/R) und
- das Verhältnis des Kaufpreises zur Wohnfläche (K/W)

einfließen zu lassen.

Während bei der Berechnung K'/R unter der Annahme gleichen Anstiegs der Indices der umgerechnete Kaufpreis angesetzt werden mußte, da für die Berechnung des Rohertrages aufgrund der örtlichen Ermittlungen ebenfalls dieser Stichtag galt, konnte für K/W der Kaufpreis des Kaufvertrages verwendet werden.

Zwischenzeitlich eingetretene bauliche Veränderungen wurden soweit objektiv erkennbar eliminiert. Der Einfluß dieser Größen könnte bei Anwendung von Vergleichsmerkmalen gezielt in seinen Auswirkungen abgeschätzt werden. Die Quotienten mußten weiterhin auf ihre Abhängigkeit von der Grundstücksgröße untersucht und abgeschätzt werden. Die ursprünglich vorgesehene Einteilung in Grundstücke $< 200 \text{ m}^2$, weiter bis 500 m^2 , 750 m^2 und $> 750 \text{ m}^2$ konnte aufgrund der Ergebnisse aufgegeben werden. Es zeigte sich, daß die Mittelwerte ebenso wie die nur geringfügig abweichenden Zentralwerte allein eine Einteilung in zwei Gruppen erforderlich machten. Für diese Gruppen wurden signifikante Unterschiede abgeleitet. Auf die Toleranzen wird unter 6. eingegangen.

Die Ergebnisse im einzelnen sind wie folgt aufzuführen:

1. Der Mittelwert aller Quotienten beträgt für Mietwohngrundstücke bei Flächen $< 500 \text{ m}^2$ 13,1, der Zentralwert 11,9; bei Flächen von 500 bis ca. 1000 m^2 15,9, der Zentralwert 16,9.

2. Der Mittelwert K'/R für gemischtgenutzte Grundstücke beträgt 13,9, der Zentralwert 13,3. Eine Abhängigkeit von der Flächengröße war für die vorhandenen Kauffälle mit Flächen von 200 bis 700 m² nicht festzustellen.
3. Die Stichproben können als annähernd normalverteilt gelten.
4. Die Quotienten erscheinen mit hinreichender Sicherheit zur Verbesserung der geschätzten Rotherträge geeignet, sofern K'/R außerhalb der Mutungsbereiche der Mittelwerte liegt.
5. Eine Anpassung der geschätzten Rotherträge aus Grundstücken mit Flächen > 1000 m² bzw. einer tatsächlichen GFZ $< 0,2$ sollte nicht erfolgen.

Unter der Annahme, daß der jeweilige Mittelwert des Quotienten K'/R einen spezifischen Vergleichswert darstellt, kann jeder Kauffall durch Anpassung des Rothertrags auf dieses Verhältnis zurückgeführt werden, soweit die Abweichungen signifikant sind. Der örtlich geschätzte Rothertrag wird damit verbessert.

Da das Vergleichsmerkmal K/W u. a. auch von der Restnutzungsdauer abhängig ist, d. h. K/W wächst mit steigender Restnutzungsdauer, konnte damit eine Verbesserung der geschätzten Restnutzungsdauer ggf. um ± 10 Jahre erfolgen (RND'), wenn aus dem grafischen Vergleich der Verhältniszahlen für die jeweilige Restnutzungsdauer erhebliche Abweichungen vom zuzuordnenden Zentralwert zu verzeichnen waren. Eine größere Abweichung erschien angesichts der Feststellungen in der Örtlichkeit nicht vertretbar, zumal auch andere Faktoren dieses Verhältnis mit beeinflußt haben.

Nachdem auf diese Weise Elemente des Vergleichsverfahrens Eingang in die Ertragswertermittlung gefunden hatten, konnte der Wert mit pauschalierten Bewirtschaftungskosten und fingierten Bodenwerten zur Berücksichtigung der Ertragsanteile des Bodens durchgerechnet werden. Die Bewirtschaftungskosten wurden bei Mietwohngrundstücken mit einer Restnutzungsdauer von 50 Jahren und mehr zu 30 % und bei geringerer Restnutzungsdauer zu 37 %, bei gemischtgenutzten Grundstücken mit 25 % bzw. 30 % angesetzt (vgl. (1), S. 354). Für die Verzinsung wurden zur besseren Berücksichtigung des Marktverhaltens im untersuchten Gebiet 4 % bei Mietwohn- und 5 % bei gemischtgenutzten Grundstücken zugrunde gelegt.

Obwohl der Ertragswert eines Grundstücks regelmäßig nicht dem Verkehrswert gleichzusetzen ist, erfolgte eine Anpassung des Ertragswertes um maximal ± 20 % der Differenz zum Sachwert nur bei stark differierenden Werten. Lag der Verzinsungsbetrag des Bodenwertes über dem Reinertrag des Grundstücks, so wurde als Ertragswert der Bodenwert angesetzt; das entspricht einem Erfahrungssatz, nach dem der Bodenwertanteil nicht über 50 % des Gesamtwertes liegen darf. Dieses Ergebnis konnte durch die Untersuchung nicht ganz bestätigt werden (vgl. Tab. 4).

5. Anteil des Bodenwertes am Kaufpreis

Die vom Gutachterausschuß örtlich festgestellte Restnutzungsdauer des Gebäudes sowie die Einstufung in eine Lageklasse entsprechend einer in (1) gegebenen Lageklassenbeschreibung sollen den Eingang in eine Tabelle bilden.

Über den Ertragswert liefert das Verhältnis Kaufpreis, bezogen auf den Wertermittlungstichtag, zum Ertragswert (K'/E'), das in Tabelle 1 beispielhaft für 10 Kauffälle aufgeführt ist, einen ersten Anhalt für den Bodenwertanteil. Um die Tabelle auch für überdurchschnittlich große wie kleine Grundstücke nutzbar zu machen, wurde nach einer Abhängigkeit vom zulässigen Maß der baulichen Nutzung unterschieden.

Diese unbedingt erforderlichen Unterteilungen für die praktische Anwendbarkeit der Tabelle in fast 60 Einzelangaben verringert scheinbar die Aussagekraft der anfangs mit 120 Kauffällen recht groß erscheinenden Stichprobe; nur durchschnittlich zwei Werte stehen für die Ableitung eines Tabellenwertes zur Verfügung. Da aber die Stichprobe nicht für jeden Tabellenwert ein Ergebnis liefert, auf der anderen Seite aber relativ sichere Werte als Mittelwert von 5 bis 10 Verhältniszahlen abgeleitet werden konnten, war es möglich, über eine grafische Inter- und Extrapolation mit Gewichten eine Tabelle zu erstellen (Tabelle 2). Sie läßt eine aufschlußreiche Interpretation zu, wenn man die ermittelten Werte der in (1), S. 337, unter der Annahme einer linearen Wertminderung des Gebäudes und der Voraussetzung stabiler Bau- und Bodenpreise aufgestellten Tabelle über den Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert gegenüberstellt (Tabelle 3). Soweit die in dieser Untersuchung gewonnenen Bodenwertanteile nicht unmittelbar in der genannten Tabelle enthalten waren, wurde der jeweils niedrigere Wert gekennzeichnet.

Während die für Mietwohngrundstücke ermittelten Bodenwertanteile für ältere Gebäude mit einer Restnutzungsdauer von weniger als 50 Jahren unmittelbar aus der empirisch gewonnenen Tabelle ((1), S. 337) entnommen werden könnten, werden bebaute Grundstücke mit einer besseren Bausubstanz hinsichtlich ihrer Bebauung vergleichsweise höherwertig eingeschätzt; der Bodenwertanteil sinkt entsprechend und verschiebt sich um 2 % bzw. 4 % der ursprünglichen Lageklasse — gemessen im Bauzeitpunkt (RND 100) — nach unten. Man könnte hierin die Bestätigung eines auf dem Seminar „Wertermittlung nach dem BBauG und dem StBauFG“ in Berlin genannten Untersuchungsergebnisses sehen (vgl. Nachr. Nds. VuKV Heft 2/1974, S. 101), nach dem bei bebauten Grundstücken mit höherer Ausnutzung der Bodenwert (entspr. der Bodenwertanteil am Kaufpreis) geringer ist als der von unbebauten. Für ein- bis zweigeschossige Bebauung entsprach der Bodenwert dem unbebauten Grundstücke.

Es zeigte sich weiterhin, daß der Bodenwertanteil überdurchschnittlich großer Grundstücke mit einer tatsächlichen GFZ < zulässige GRZ in der Tabelle 3 um zwei Spalten nach rechts, der Bodenwertanteil kleiner Grundstücke mit einer tatsächlichen GFZ > zulässige GFZ um zwei Spalten nach links verschoben zu suchen ist, wenn die Tabelle wie vorgesehen mit möglichst wenigen Variablen aufgestellt wird.

In den beiden letztgenannten Grundstücksgruppen ist natürlich die Streuung größer als in der Gruppe, die überwiegend Grundstücke enthält, deren Merkmale denen des Richtwertgrundstücks naheliegen. Man wird nicht umhin können, bei „Ausreißern“ ggf. weitergehende Untersuchungen anzustellen, wenn nicht schon die anderen Werte in der jeweiligen Richtwertzone eine gesicherte Aussage zulassen. Bei großen Flächen wird in vielen Fällen die Unterteilung in Vorder- und Hinterland eine bessere Abschätzung ermöglichen. Weiterhin muß die o. a. Grenze „zulässige GRZ“ bzw. „zulässige GFZ“ als fließend angesehen werden. Liegt die tatsächliche

GFZ in der Nähe dieser Ausnutzungszahlen, wird man zweckmäßig auch den Anteil aus der mittleren Zone zur Ermittlung des Bodenwertes mit heranziehen oder interpolierte Werte zugrunde legen.

Bei gemischtgenutzten Grundstücken liefert der Vergleich ähnliche Ergebnisse. Hier weisen nur die Grundstücke mit einer Restnutzungsdauer von ca. 25 Jahren den Bodenwertanteil der zugehörigen Lageklasse auf. Für jüngere Gebäude sinkt der Bodenwertanteil um durchschnittlich 6 % der ursprünglichen Lageklasse — gemessen im Bauzeitpunkt (RND 100) —, weil auch hier die Bausubstanz vergleichsweise hoch eingestuft wird. Wenn der bei (1) angegebene Bodenwertanteil im Bauzeitpunkt als zutreffend angesehen wird, könnte der Schluß gezogen werden, daß bei gemischtgenutzten Grundstücken eine Abhängigkeit des Bodenwertanteils von der Restnutzungsdauer innerhalb der ersten 40 Jahre nach dem Bau nicht vorliegt. Erst bei älteren Gebäuden steigt der Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert an.

Nach dieser Interpretation kann unter den in 1. genannten Voraussetzungen die Tabelle 4 abgeleitet werden, die modifizierte Bodenwertanteile für Kleinstädte spezifischer Struktur enthält.

6. Wertung der Ergebnisse

In diesem Wertermittlungsverfahren sind zwar mehrere Vereinfachungen notwendigerweise enthalten; es darf jedoch angenommen werden, daß diese „Rationalisierungsmaßnahmen“ durch die berücksichtigten Elemente des Vergleichswertverfahrens zumindest teilweise kompensiert wurden. Eine Abschätzung der Genauigkeit oder der Vertrauensbereiche der Ertragswerte ist somit kaum möglich. Es soll jedoch versucht werden,

1. den Mutungsbereich der Elemente des Vergleichswertverfahrens, hier nur des Verhältnisses K'/R und
2. die Standardabweichung des jeweiligen Richtwertvorschlags, der dem Gutachterausschuß in der Sitzung zur Festlegung der Richtwerte vorgelegt wurde, sowie seinen Vertrauensbereich

abzuleiten.

6.1. Mutungsbereich der Verhältnisse K'/R

Da nach den Ergebnissen des Abschnitts 4. Nr. 3 angenommen wurde, daß die Verteilung der geschätzten Parameter der Normalverteilung folgt, jedoch nicht mit ausreichend großen Stichproben gerechnet werden konnte, gilt für die statistische Untersuchung die t-Verteilung (2). Zur Ermittlung des Mutungsbereichs mußte die Standardabweichung σ_M der Mittelwertverteilung errechnet werden. Bei einem 10 %-Niveau der Signifikanz reichen die Mutungsbereiche der Verhältniszahlen K'/R

- bei Flächen $< 500 \text{ m}^2$ von 11,7 bis 14,5,
- bei Flächen bis ca. 1000 m^2 von 14,6 bis 17,2 und
- bei gemischtgenutzten Grundstücken von 12,5 bis 15,3.

An einem fiktiven Beispiel kann die Auswirkung auf den Bodenwert abgeschätzt werden, wenn der Bodenwertanteil aus der Differenz von Kaufpreis und dem über die jeweilige Verhältniszahl K'/R abgeleiteten Ertragswert errechnet wird.

Diese Abschätzung zeigt, daß eine Ermittlung des Bodenwertanteils allein über den Ertragswert nur bei großen Grundstücken ein befriedigendes Ergebnis mit einer Abweichung von weniger als 20 % vom Mittelwert erwarten läßt; eine Genauigkeit, die als Mindestforderung für das angestrebte Ziel gelten sollte. Bei kleinen Grundstücken mit einer Fläche von etwa 200 m² streut der Bodenwert um 70 % vom Mittelwert.

Das Ergebnis ist nicht unerwartet, wenn man um die Güte des Ertragswertes als Anhalt für den Verkehrswert weiß. Auf der anderen Seite erscheint mit diesem Ergebnis die Problematik der Trennung von Bodenwert und Gebäudewert, die der herkömmlichen Wertermittlung über Ertrags- bzw. Sachwertverfahren zugrunde liegt, bestätigt. Die Kaufabsicht des Erwerbers resultiert nicht notwendigerweise aus einer getrennten Berücksichtigung der Renditen aus Gebäudenutzung und Nutzung des Grund und Bodens. Innerhalb begrenzter Flächenbereiche wird eine Berücksichtigung des Bodenwertes durch den Käufer m. E. nur durch einen Pauschalpreis erfolgen. Damit wird das Verhältnis Kaufpreis zum Ertragswert um einen Mittelwert streuen, wenn man die Verhältniszahlen für gleiche Lageklassen, gleiche Restnutzungsdauer und einen bestimmten Flächenbereich gegenüberstellt.

Dieses Kaufverhalten bietet sich für eine Untersuchung zur Ermittlung von Richtwerten an, indem die Verhältniszahlen aus fingierten Flächenbereichen — in diesem Fall wurde für eine Begrenzung die mittelbare Abhängigkeit vom Maß der baulichen Nutzung gewählt — gemittelt und gewichtet werden. Damit erfolgt eine gewisse Normierung auf die Merkmale des Richtwertgrundstücks. Eine Abhängigkeit des Bodenwertes von der tatsächlichen GFZ konnte nicht signifikant nachgewiesen werden.

Wenn auch die einzelnen Stichproben häufig sehr klein sind und damit eine Genauigkeitsabschätzung problematisch wird, liefern die zu den Stichproben errechneten Mutungsbereiche einen Anhalt dafür, in welchem Umfange bei der grafischen Interpolation von den errechneten Verhältniszahlen K'/E' abgewichen werden darf. Dadurch gehen auch die größeren Stichproben mit höherem Gewicht in die Ermittlung der Bodenwertanteile ein. Eine rechnerische Inter- oder Extrapolation täuscht dagegen im Falle weniger Variabler fast immer eine Exaktheit vor, die wahrscheinlichkeits-theoretisch nicht gerechtfertigt ist.

6.2. Standardabweichung und Mutungsbereich der Richtwerte

Eine abschließende Wertung der Ergebnisse kann durch die Standardabweichung und den Vertrauensbereich erfolgen.

Die Standardabweichung beträgt maximal 33 %, im Mittel 24 % vom Mittelwert. Aus der Gegenüberstellung von Standardabweichung und Mutungsbereich wird jedoch erst deutlich, welchen Einfluß die Größe der Stichprobe auf den Vertrauensbereich hat, und ob die beabsichtigte Sicherheit von 20 % erreicht wurde.

Legt man ein 90 %-Niveau der Signifikanz zugrunde, so verringern sich die jeweiligen Mutungsgrenzen im Vergleich zur Standardabweichung um bis zu 100 %. Für

die in Tabelle 1 auszugsweise angeführten Bodenwerte einer Richtwertzone (Nr. 1—4) beträgt die Standardabweichung ± 13 (DM), bei einem Richtwert von 60 DM/m² entspricht das einer Abweichung von 22 %. Mit 90 % Wahrscheinlichkeit liegt der Mittelwert zwischen den Mutungsgrenzen 56 und 72 DM/m²; die Abweichung vom Mittelwert beträgt nur noch 12,5 %. Der Gutachterausschuß hat in diesem Falle den Richtwert zu 60 DM/m²/BMI II ermittelt, und dabei die Bodenwerte aus 3-geschossig bebauten Grundstücken mit geringerem Gewicht berücksichtigt. Für die in Tabelle 1 unter Nr. 5—10 angegebenen Bodenwerte wurde ein Richtwert von 160 DM/m²/BMK III ermittelt; die Standardabweichung von ± 20 (DM) entspricht einer Abweichung von 12,5 % vom Mittelwert. Die Mutungsgrenzen sind mit 144 und 164 DM/m² anzugeben. Auch hier war die Stichprobe groß genug, um die Abweichung auf 6,5 % vom Mittelwert zu verringern.

Insgesamt gesehen grenzt m. E. der Mutungsbereich mit hinreichender Sicherheit den Bereich ab, aus dem der Gutachterausschuß den Richtwert entnehmen sollte; daß nicht in allen Fällen die Mittelwerte unmittelbar angehalten wurden, ist z. T. von der unterschiedlichen Geschoszahl abhängig, die für die Mehrzahl der Kauffälle einer Richtwertzone auf der einen und das Richtwertgrundstück auf der anderen Seite zugrundegelegt bzw. angenommen wurde.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß die Mutungsgrenzen grundsätzlich um weniger als 20 % vom Mittelwert abweichen (vgl. Auszüge aus den Richtwertkarten s. Anlage 1). Die Standardabweichungen sowie in Klammern die Mutungsgrenzen sind in diesen Auszügen für die jeweilige Richtwertzone angegeben.

7. Festlegung der Richtwertzonen und der Richtwerte

Die Geschäftsstelle des Gutachterausschusses konnte aufgrund der örtlichen Ermittlungen eine grobe Einteilung in Richtwertzonen in einer Karte vornehmen. Die über die Bodenwertanteile gewonnenen Bodenwerte wurden zusammen mit den ggf. vorhandenen Kaufpreisen unbebauter Grundstücke eingetragen.

Die Tabelle 4 soll an dieser Stelle kurz erläutert werden. Nach Durchführung der vorbereitenden Arbeiten sind die Restnutzungsdauer und die Lageklasse mit Bodenwertanteil im Bauzeitpunkt RND (100) bekannt. Der Bodenwertanteil ist immer in der Zeile der festgestellten Restnutzungsdauer zu suchen. Die jeweilige Spalte bestimmt sich nach dem Verhältnis der tatsächlichen GFZ zur zulässigen GFZ bzw. zulässigen GRZ. Die unterschiedlichen Grundstücksgrößen werden durch die Verschiebungen um zwei oder drei Spalten nach links oder rechts berücksichtigt. Die entsprechende Spalte für das Richtwertgrundstück bestimmt sich dabei nach dem vom Gutachterausschuß festgelegten Bodenwertanteil im Bauzeitpunkt (Lageklasse).

In der Tabelle 1 sind einige Kauffälle aufgeführt, die im Endergebnis jeweils einer Richtwertzone zugeordnet werden konnten (Nr. 1—4 und Nr. 5—10). Vergleicht man die Bodenwertanteile aus der Verhältniszahl K'/E' und der Tabelle 4 (Spalten 8 und 9) miteinander, so weisen vor allem die Kauffälle zu den lfd. Nr. 1, 6, 8 und 9 erhebliche Abweichungen auf. Da Ertragswert- und Sachwertverfahren in diesen Fällen zu völlig unterschiedlichen Werten führten, wurden diese Faktoren bei der Ableitung der Tabelle 4 nicht berücksichtigt. Derart große Abweichungen tauchten jedoch nur vereinzelt auf.

Bei den Bodenwerten werden ggf. innerhalb der einzelnen Zonen größere Abweichungen auftreten, die näher zu untersuchen sind. Diese Abweichungen können insbesondere folgende Ursachen haben:

1. Der Kaufpreis ist durch ungewöhnliche oder persönliche Verhältnisse beeinflusst,
2. die prozentualen Bodenwertanteile führen nicht zu plausiblen Bodenwerten,
3. die Abgrenzung der Richtwertzonen ist nicht optimal.

Aus diesen Gründen sollten zusätzliche Untersuchungen angestellt, diese aber auf ein Minimum eingeschränkt werden. Als Auswahlkriterium kann gelten, daß möglichst alle Werte einer Zone innerhalb eines Bereichs von 25 % vom Durchschnittswert liegen sollten.

Große Grundstücke können einen erheblichen Flächenanteil in einer zu den Verkehrsflächen ungünstigen Lage aufweisen. Hier führt der Bodenwertanteil naturgemäß nur zu durchschnittlichen Bodenwerten. Durch eine Unterteilung in Vorder- und Hinterland sind diese Werte zu normieren. Wenn nach der Karte eine derartige Unterteilung gerechtfertigt erscheint, genügt es festzustellen, ob der somit erhöhte Bodenwert sich unter der Annahme einer wertmäßigen Verschiebung von etwa 2 : 1 für Vorder- und Hinterland dem Durchschnittswert in der Richtwertzone annähert. In diesem Fall sollte von einer Änderung der Abgrenzung der Richtwertzone abgesehen werden.

Entfernt sich der verbesserte Wert vom Durchschnittswert, könnten die unter 2. und 3. genannten Ursachen vorliegen. Ein Vergleich mit den Werten in benachbarten Zonen ermöglicht leicht die entsprechende Einstufung.

Nachdem aufgrund dieser Abschätzungen die Richtwertzonen neu abgegrenzt wurden und die Zahl der Zonen entweder vergrößert oder verringert werden konnte, wird ein Vorschlag für die Richtwerte errechnet. Erster Anhaltspunkt ist der Mittelwert, der fast ausschließlich auch dem Zentralwert nahe kam. Die Mutungsbereiche liefern die statistische Aussage, unter welchen Bodenwerten der Richtwert zu suchen ist. Sie sind gleichzeitig ein Merkmal zur Prüfung, ob die eingangs aufgestellte Forderung eingehalten wurde, nach der die einzelnen Werte möglichst nicht mehr als 20 % vom Richtwert abweichen sollten.

Dabei zeigte sich auch, daß bei abwechselnd 2- und 3-geschossiger Bebauung innerhalb einer Zone die höheren Bodenwerte überwiegend den 3-geschossig bebauten Grundstücken zugeordnet werden konnten. Somit wurde in manchen Fällen ein vom Mittelwert abweichender Richtwert eingeführt, wenn für Richtwertgrundstücke zusätzlich die Geschosßzahl angegeben wurde.

8. Zusammenfassung

In Anlehnung an bereits veröffentlichte Aussagen über Bodenwertanteile am Gesamtwert eines bebauten Grundstücks wurde eine modifizierte Tabelle der Bodenwertanteile am Kaufpreis für Kerngebiete sanierungsbedürftiger Kleinstädte abgeleitet.

Das Material der Kaufpreissammlung wurde bei örtlichen Ermittlungen des Gutachterausschusses und durch gezielte Erfassung von Daten für diesen speziellen

Zweck weitgehend aufbereitet. Die abgeleiteten Vergleichsmerkmale, Bodenwertanteile und Bodenwerte wurden mit statistischen Methoden auf ihre Zuverlässigkeit und Aussagefähigkeit hin untersucht.

Die ermittelten Richtwerte lagen überwiegend erheblich über dem bislang bekannten Niveau, deckten sich aber mit der schon im Gutachterausschuß gebildeten, jedoch nicht durch Kaufpreise erhärteten Ansicht. Der Gutachterausschuß hat die errechneten Werte fast ausschließlich angehalten. Die Kauffälle aus jüngster Zeit lassen erkennen, daß die Richtwerte akzeptiert werden.

Die in Tabelle 4 angegebenen Prozentwerte sollten zumindest für Kleinstädte vergleichbarer Struktur (vgl. Nr. 2) mit Bodenwerten zwischen 30 und 200 DM/m² gelten können. Es wäre zu wünschen, daß bald auch aus anderen Gebieten Erkenntnisse über die Anwendbarkeit dieser Tabelle vorliegen, seien sie zustimmend oder ablehnend. Mit diesem Beitrag ist beabsichtigt, die Diskussion und die Bereitschaft bei den Vorsitzenden der Gutachterausschüsse und in den Geschäftsstellen auszulösen, damit vielleicht eine größere statistische Sicherheit dieses Verfahrens aus weiteren Untersuchungen abgeleitet werden kann.

Der Gutachterausschuß wird mit Stichtag 31. 12. 1974 für eine weitere Kleinstadt am Harzrand Richtwerte und Zonen festlegen, die ausschließlich anhand der Tabelle 4 gewonnen wurden. Die Richtwerte liegen jeweils im Mutungsbereich der Mittelwerte und bewegen sich zwischen 35 und 150 DM/m².

Literatur:

- | | |
|------------------------|---|
| (1) Gerardy: | Zur Praxis der Grundstückswertermittlung |
| (2) Haseloff-Hoffmann: | Kleines Lehrbuch der Statistik, Berlin 1968 |

Tabelle 1

Lageklasse: 4

Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert im Bauzeitpunkt: 15 % (Nrn. 1 – 4)

Lageklasse: 5

Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert im Bauzeitpunkt: 21 % (Nrn. 5 – 10)

lfd. Nr.	Fläche m ²	Rest- nutz. RND	tats. GFZ	Kaufpreis K'	Ertrags- wert E'	K' / E'	Bodenwert- anteil		DM/m ²
							% 8	% (Tab.4) 9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	729	30	0,4	102.000	38.000	258	61	43	60,—
2	200	40	0,7	54.000	45.000	120	17	30	81,—
3	291	60	1,1	105.000	101.000	104	4	17	61,—
4	624	60	0,4	125.000	99.000	126	21	22	44,—
5	232	30	0,7	83.000	44.000	189	47	46	164,—
6	126	40	2,0	138.000	73.000	189	47	18	197,—
7	181	50	1,4	146.000	126.000	116	14	18	145,—
8	292	50	1,1	258.000	96.000	268	62	18	159,—
9	978	40	1,0	410.000	167.000	240	58	33	138,—
10	617	50	1,0	362.000	239.000	151	24	21	123,—

Tabelle 2 (Mietwohngrundstücke)

Lageklasse: 4

Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert im Bauzeitpunkt: 16 %

Restnutzungs- dauer RND	Bodenwertanteil in % des Kaufpreises		
	tats. GFZ > zul. GFZ	durchschn. GFZ	tats. GFZ < zul. GRZ
60	14	20	26
50	18	25	31
40	27	33	40
30	33	41	47
20	43	49	56

Tabelle 3.1 (Mietwohngrundstücke)

Lageklasse: 4

Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert im Bauzeitpunkt: 16 %

Die Bodenwertanteile der einzelnen Grundstücksgruppen sind besonders gekennzeichnet und zwar:

○ Normalgrundstücke mit zul. GRZ < tats. GFZ < zul. GFZ
(Richtwertgrundstück)

[] Grundstücke mit tats. GFZ > zul. GFZ

() Grundstücke mit tats. GFZ < zul. GRZ

Restnutzungs- dauer RND	Bodenwertanteil in % des Kaufpreises									
100	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
⋮										
60	[13]	16	18	21	(24)	27	29	32	34	
50	15	[18]	21	(25)	28	(30)	33	36	39	
40	18	22	[26]	29	(32)	35	(38)	41	44	
30	23	27	[31]	35	(39)	42	(45)	48	51	
20	30	36	[41]	45	(49)	52	(55)	58	61	

Tabelle 3.2 (gemischtgenutzte Grundstücke)

Lageklasse: 5

Anteil des Bodenwertes am Gesamtwert im Bauzeitpunkt: 19 %

Restnutzungs- dauer RND	Bodenwertanteil in % des Kaufpreises										
100	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	
⋮											
60	[13]	16	18	21	(24)	27	29	32	34	37	
50	[15]	18	(21)	25	28	(30)	33	36	39	41	
40	[18]	22	(26)	29	32	35	(38)	41	44	47	
25	27	32	36	[40]	44	47	(50)	53	56	(59)	

Tabelle 4

Anteile des Bodenwertes am Kaufpreis unter Berücksichtigung der Restnutzungsdauer des Gebäudes

Restnutzungs- dauer RND	Bodenwertanteil in % des Kaufpreises (Mietwohngrundstücke)									
100 · · ·			12	14	16	18	20	22		
60	8	10	13	16	18	21	24	27	29	32
50	12	15	18	21	25	28	30	33	36	39
40	18	22	26	29	32	35	38	41	44	47
30	21	26	31	35	39	42	45	48	51	53
20	30	36	41	45	49	52	55	58	60	61

Restnutzungs- dauer RND	Bodenwertanteil in % des Kaufpreises (Gemischtgenutzte Grundstücke)										
100 · · ·				14	16	18	20	22			
60	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
50	10	13	15	17	19	21	25	28	30	33	36
40	13	16	18	20	23	26	31	35	38	41	44
25	28	32	36	40	44	47	50	53	56	59	61

Anwendung der Tabelle 4 für vom Richtwertgrundstück abweichende Grundstücke:

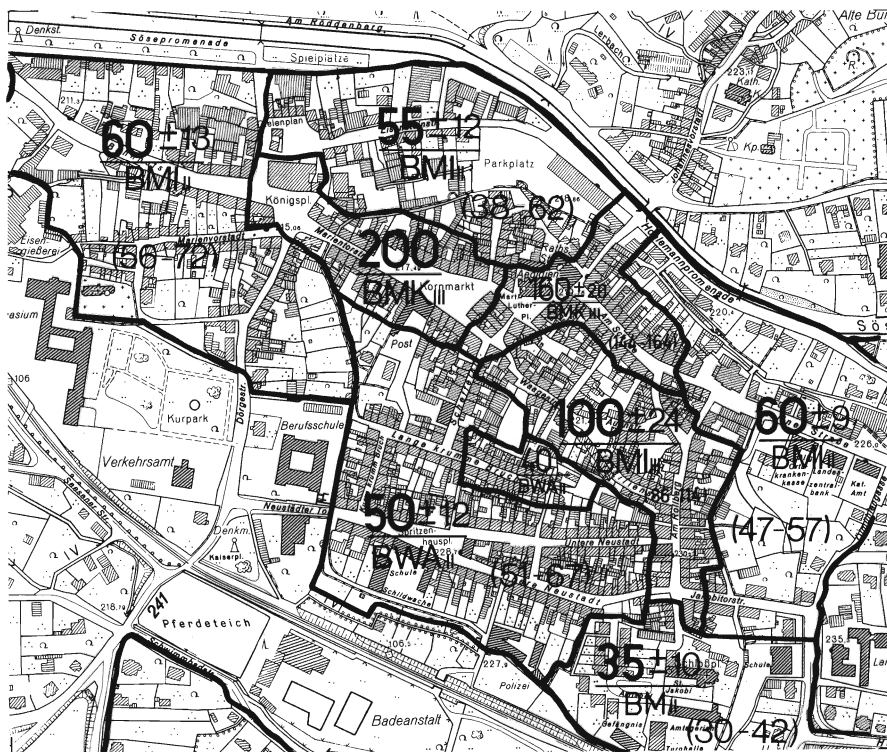
Bei Mietwohngrundstücken Verschiebung um z w e i Spalten

- nach links, wenn tatsächliche GFZ > zulässige GFZ
- nach rechts, wenn tatsächliche GFZ < zulässige GRZ,

bei gemischtgenutzten Grundstücken um d r e i Spalten

- nach links, wenn tatsächliche GFZ > zulässige GFZ
- nach rechts, wenn tatsächliche GFZ < zulässige GRZ.

Anlage 1



Aus der Rechtssprechung

(Auszug aus einem Urteil des OVG Lüneburg)

Ein hinsichtlich der Anwendung des § 18 der VermIngBO interessantes Urteil ist vom III. Senat des Oberverwaltungsgerichts für die Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein in Lüneburg am 12. Juli 1973 gefällt worden (III OVG A 89/72 — II A 176/71 — Lüneburg).

Gegen den Bescheid mit Rechtsmittelbelehrung eines Regierungspräsidenten, die Kostenrechnung über eine Teilungsvermessung zurückzuziehen und durch eine neue zu ersetzen, hatte ein Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur Widerspruch eingelegt. Der RP hatte den Widerspruch zurückgewiesen und in der Rechtsmittelbelehrung darauf aufmerksam gemacht, daß Klage beim Verwaltungsgericht erhoben werden könne.

Das Verwaltungsgericht Braunschweig — II. Kammer Lüneburg — wies die Klage des ObVermIng durch Urteil mit der Begründung zurück, daß die beiden Bescheide des RP keine anfechtbaren Verwaltungsakte seien. Weisungen, die der RP innerhalb des zwischen ihm und dem ObVermIng bestehenden besonderen Unterwerfungsverhältnisses erteile und die sich auch auf die Kostenberechnung erstrecken könnten, seien allenfalls mit der Aufsichtsbeschwerde angreifbar, nicht aber mit der Klage. Der ObVermIng habe trotzdem ausreichenden Rechtsschutz, da er seine Gebührenforderung gegen den Antragsteller der Vermessung beim zuständigen Zivilgericht einklagen könne. Es bestehe zudem bei Zulassung des Verwaltungsrechtsweges Gefahr divergierender Entscheidungen zwischen Zivil- und Verwaltungsgericht.

Der ObVermIng legte Berufung gegen dieses Urteil beim Oberverwaltungsgericht in Lüneburg ein; er beantragte, das Urteil aufzuheben und die Sache zu neuer Verhandlung und Entscheidung an das Verwaltungsgericht zurückzuverweisen, hilfsweise — unter Änderung des Urteils — den Bescheid sowie den Widerspruchsbescheid des RP aufzuheben.

Das Oberverwaltungsgericht entschied, daß die Berufung unbegründet sei. Allerdings vermöge sich der Senat dem angefochtenen Urteil nicht anzuschließen, so weit es die Klage als unzulässig ansehe. Denn die auf § 18 der Berufsordnung der ObVermIng gestützten Bescheide des RP seien nach Form und Inhalt Verwaltungsakte und als solche einer verwaltungsgerichtlichen Kontrolle zugänglich. Nach Ansicht des Senats müßten die zum Beamtenrecht für die Anfechtbarkeit dienstlicher Weisungen entwickelten Grundsätze auch hier herangezogen werden. Hier werde zwischen „Betriebsverhältnis“ und „Grundverhältnis“ unterschieden. Weisungen an ObVermIng, welche die Gebühren- und Auslagenerhebung betreffen, greifen aber wegen des Einflusses auf das Einkommen in das Grundverhältnis (Rechtsverhältnis) — und nicht in das Betriebsverhältnis — ein und seien deshalb als anfechtbare Verwaltungsakte anzusehen. Bei der Überprüfung der angefochtenen Bescheide seien

dem Senat freilich enge Grenzen gesetzt. Sie könne sich nur darauf erstrecken, ob der RP bei dem gegebenen Sachverhalt begründeten Anlaß für sein Verlangen nach Überprüfung habe, nicht aber darauf, in welcher Höhe dem ObVermIng tatsächlich eine Forderung gegen den Antragsteller der Vermessung zustehe. Diese Frage müsse ggf. der Klärung in einem Zivilprozeß überlassen bleiben, um divergierende Entscheidungen zweier Gerichte zu vermeiden. Die Verfügungen des RP hätten sich im zulässigen Rahmen gehalten, indem vom ObVermIng sinngemäß eine Überprüfung seiner Kostenrechnung verlangt worden sei.

v. D.

Mitteilung

In Ergänzung zu den im Heft 1/74, Seite 44, der Nachrichten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung veröffentlichten Programmen hat das Dezernat B 3 der Abteilung Landesvermessung des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes noch folgende Programme für die Taschenrechner CompuCorp 322 G / 324 G fertiggestellt:

Nr.	Program m - Name	Benötigte Programm- speicher
20	Berechnung der horizontalen Strecke und der Zielpunkthöhe	1
21	Streckenberechnung a) Berechnung der Horizontalstrecke b) Berechnung der Gauß-Krüger-Strecke bzw. Ellipsoidstrecke	2
22	Polarpunktberechnung (eine oder mehrere Anschlußrichtungen)	2
23	Geradenschnitt * Blatt 1: (4 Punkte) Schnitt der Geraden $P_1 - P_2$ mit der Geraden $P_3 - P_4$ Blatt 2: Streckenberechnung (gilt für alle Geradenschnitte Bl. 1, Bl. 3 - Bl. 7) Blatt 3: (5 Punkte) Schnitt der Geraden $P_1 - P_2$ mit der Parallelen zu $P_3 - P_4$ durch P_3' Blatt 4: (6 Punkte) Schnitt der Parallelen zu $P_1 - P_2$ und $P_3 - P_4$ durch P_1' und P_3' Blatt 5: (3 Punkte) Schnitt der Geraden $P_1 - P_2$ mit der Senkrechten darauf durch P_3' Blatt 6: (5 Punkte) Schnitt der Geraden $P_1 - P_2$ mit der Senkrechten auf $P_3 - P_4$ durch P_3' Blatt 7: (6 Punkte) Schnitt der Senkrechten auf $P_1 - P_2$ bzw. $P_3 - P_4$ durch P_1' bzw. P_3'	2

* Diese Programme beruhen auf Anregungen von Herrn VmA Kühlen, Katasteramt Göttingen.

Weiterhin sind für den Taschenrechner Hewlett-Packard HP – 65 folgende Programme entwickelt worden, die ebenfalls auf Wunsch an die Dienststellen der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung abgegeben werden können; weitere Programme werden zur Zeit noch bearbeitet.

Nr.	Program m – Name	Benötigte Magnet- karten
1	Geradenschnitt	1
2	Bogenschnitt / Höhe- und Höhenfußpunkt	1
3	Flächenberechnung eines n-Ecks aus Koordinaten mit Spannmaßkontrolle und Flächenverbesserung	1
4	Kleinpunktberechnung	1
5	Umformung	1
6	Strecke und Richtungswinkel / Spannmaß aus Koordinaten	1
7	Polarpunktberechnung (eine oder mehrere Anschlußrichtungen)	1
8	Polygonzug mit Richtungs- und Koordinatenabschluß	2
9	Bogenschnittausgleichung, wahlweise: a) mit Streckengewichten $P_i = 1$ b) mit Streckengewichten $P_i = 1000/s_i$	3
10	Helmert-Transformation: $(y, x) \rightarrow (R^*, H^*)$	2
11	Helmert-Transformation: $(r, z, s) \rightarrow (R^*, H^*)$	2
12	Absteckung nach Koordinaten Stationierung und wahlweise: a) Absteckungselemente e, φ b) Absteckungselemente $d\eta, d\xi$ c) Absteckungselemente $r, \mathfrak{S}, d\mathfrak{S}$	4
13	Spannmaßberechnung aus polaren Messungselementen	1
14	Streckenreduktion (GK, NN, Legalmeter)	1
15	Regressionsgerade, wahlweise: a) mit gleichgewichtigen Wertepaaren b) mit verschieden gewichtigen Wertepaaren	3

Personalnachrichten

(Stand 1. 10. 1974)

Beamte des höheren Dienstes

I. Ernannnt:

zu Ltd. VmDir.

VmDir.	Dr. Knoop	KatA Hannover	27.	3.74
"	Janssen	KatA Göttingen	8.	4.74

zu VmDir.

VmOR.	Pusch	RP Aurich	29.	3.74
"	Augustin	KatA Winsen	9.	4.74
"	Lunow	" Salzgitter	17.	4.74
"	Patzschke	" Soltau	24.	5.74
"	Seiffert	LVwA - LVm - B 8	21.	6.74
"	Deutmoser	KatA Stade	2.	9.74

zu VmOR.

VmR.	Bonorden	MI - Ref. 55 (Verm)	17.	7.74
"	Röser	RP Lüneburg	6.	8.74
"	Meyne	KatA Cuxhaven	12.	8.74

zu VmR.

VmAss.	Münnekhoff	KatA Lüchow	31.	1.74
"	Grundmann	VP Braunschweig	22.	3.74
"	Langenberg	KatA Northeim	27.	3.74
"	Lichtner	RP Hannover	29.	3.74
"	Brörken	KatA Peine	27.	4.74
"	Boldt	" Cuxhaven	30.	4.74
"	Strerath	" Nordhorn	30.	4.74
"	Konrad	" Norden	16.	5.74

zu VmAss. (Einstellung)

AssVmD.	Deutmoser	KatA Emden	25.	3.74
"	Moos	" Oldenburg	1.	7.74
"	Stennert	" Braunschweig	1.	7.74
"	Kertscher, Klaus	" Goslar	1.	7.74
"	Kertscher, Dieter	" Salzgitter	1.	7.74

II. Versetzt:

VmDir.	Hermes	vom RP Aurich zum VP Oldenburg	1.	1.74
VmR.	Bonorden	vom KatA Osterode an das KatA Hildesheim	1.	3.74
VmAss.	Brörken	vom KatA Salzgitter an das KatA Peine	4.	3.74
VmAss.	Lange	vom KatA Hannover zum RP Hannover	1.	4.74
VmR.	Bednarzik	vom KatA Osterholz-Sch. an das KatA Syke	1.	4.74
VmOR.	Dr. Lehmann	von der TU Hannover zum RP Osnabrück	1.	4.74
VmR.	Walter	vom KatA Northeim an das KatA Osterode	1.	5.74
VmAss.	Schmidt	vom KatA Göttingen an das KatA Northeim	1.	6.74
VmR.	Bonorden	vom KatA Hildesheim an das MI - Ref. 55 (Verm)	1.	6.74
VmOR.	Dr. Wandelt	vom KatA Springe an das KatA Rinteln	1.	6.74

VmOR.	Blömer	vom RP Lüneburg an das KatA Lüneburg . . .	4.	6.74
VmAss.	Ebrecht	vom KatA Braunschweig an das KatA Göttingen	1.	7.74
VmOR.	Deutelmoser	vom KatA Bremervörde an das KatA Stade . .	1.	7.74
VmR.	Röser	vom KatA Winsen zum RP Lüneburg	1.	8.74
VmR.	Boldt	vom KatA Cuxhaven an das KatA Bremervörde	1.	9.74

III. Beauftragte:

mit der Leitung des KatA Delmenhorst	VmOR. Eyting	1.	4.74
mit der Leitung des KatA Lüneburg	VmOR. Blömer	1.	6.74
mit der Leitung des KatA Stade	VmOR. Deutelmoser	1.	7.74

IV. Beurlaubt (§ 99 Abs. 2 NBG):

VmR.	Ziegenbein, TU Hannover	1.	4.74
VmR.	Lichtner, TU Hannover	1.	4.74

V. Eintritt in den Ruhestand (§ 51 NBG):

VmDir.	Horn	KatA Winsen	1.	2.74
VmOR.	Riegelmann	" Nordhorn	1.	2.74
VmDir.	Löwe	" Delmenhorst	1.	4.74
VmOR.	Trieschmann	" Rinteln	1.	6.74

Beamte des gehobenen Dienstes

I. Ernannt:

zu OAR.

VmOA.	Albrecht	KatA Göttingen	27.	2.74
VmOA.	Hemmie	KatA Meppen	8.	4.74
Amtsrat	Bodenstein	MI - Ref. 55 (Verm)	29.	4.74
Amtsrat	Neuse	MI - Ref. 55 (Verm)	29.	4.74
VmOA.	Hänsen	RP Lüneburg	1.	7.74
VmOA.	Horst	LVwA - LVm - B 5	23.	8.74

zum Amtsrat

VmA.	Stohrer	MI - Ref. 55 (Verm)	17.	4.74
------	---------	-------------------------------	-----	------

zu VmOA.

VmA.	Kuhlen	KatA Göttingen	27.	2.74
"	Kreter	" Goslar	11.	3.74
"	Scheller	" Rotenburg	22.	3.74
"	Ostermeier	" Wesermünde	25.	3.74
"	Ehle	" Gifhorn	25.	3.74
"	Bargmann	" Soltau	26.	3.74
"	Duvenhorst	" Oldenburg	29.	3.74
"	Schoene	" Osterode	29.	3.74
"	Hayunga	" Meppen, Außenstelle Papenburg	8.	4.74
"	Kruse	RP Lüneburg	10.	5.74
"	Wagener	KatA Bückeburg	24.	5.74
"	Behrens	" Leer	1.	6.74
"	Schmidt	" Bremervörde	21.	6.74
"	Held	" Nienburg	26.	6.74

zu VmA.

VmOInsp.	Tietje	KatA	Wolfenbüttel	21. 12. 73
"	Friedrich	"	Braunschweig	18. 1. 74
"	Danker	"	Northeim	27. 2. 74
"	Ewert	"	Stade	21. 3. 74
"	Tweitmann	"	Osterholz-Scharmbeck	22. 3. 74
"	Washausen	"	Verden	22. 3. 74
"	Dittmer	"	Rotenburg	22. 3. 74
"	Tietjen	"	Osterholz-Scharmbeck	22. 3. 74
"	Schlachter	"	Fallingbostel	25. 3. 74
"	Alberts	"	Soltau	26. 3. 74
"	Müller	"	Göttingen	27. 3. 74
"	Stechel	"	Wolfsburg	28. 3. 74
"	Hülsebusch	"	Oldenburg	29. 3. 74
"	Opitz	"	Cloppenburg	29. 3. 74
"	Böckmann	"	Syke	29. 3. 74
"	Ideler	"	Meppen	9. 4. 74
"	Elmhorst	LVA - LVm - B 8		30. 4. 74
"	Meyer	KatA	Osnabrück	6. 5. 74
"	Hettwer	KatA	Rinteln	1. 6. 74
"	Bruhn	RP	Lüneburg	14. 6. 74
"	König	RP	Lüneburg	16. 6. 74
"	Mehrtens	KatA	Wesermünde	21. 6. 74
"	Ludewig	MI - Ref. 55 (Verm)		24. 6. 74
"	Hartwig	KatA	Leer	1. 7. 74
"	Wegner	"	Neustadt	12. 7. 74
"	Ahrens	"	Bückeburg	17. 7. 74
"	Ohlig	"	Goslar	13. 8. 74

zu VmOInsp.

VmInsp.	Achnitz	KatA	Wolfsburg	28. 11. 73
"	Mundhenk	RP	Hannover	28. 2. 74
"	Warnecke	KatA	Hannover	28. 2. 74
"	Freymuth	"	Wittmund	28. 3. 74
"	Sprenger	"	Stade	24. 4. 74
"	Müllmann	"	Meppen	1. 6. 74
"	Reuße	RP	Hannover	4. 9. 74
"	Lach	KatA	Leer	1. 10. 74

zu VmInsp.

VmInsp. z. A.	Broszat	KatA	Celle	31. 1. 74
"	Fiege	"	Winsen	19. 2. 74
"	Homm	"	Fallingbostel	21. 2. 74
"	Mundhenk	RP	Hannover	28. 2. 74
"	Warnecke	KatA	Hannover	28. 2. 74
"	Mensing	"	Springe	15. 3. 74
"	Staggenborg	"	Nienburg	1. 4. 74
"	Keuntje	"	Bad Gandersheim	23. 5. 74

zu VmOInsp. z. A.

VmInsp. Anw.	Schütz	RP	Hannover	27. 5. 74
"	Jockers	KatA	Alfeld	27. 5. 74
"	Reuße	RP	Hannover	10. 7. 74
"	Schlehr	KatA	Winsen	10. 7. 74

zu VmInsp. z. A.

VmInsp. Anw.	Wessel	KatA Sulingen	24.	1. 74
"	Mundhenk	RP Hannover	24.	1. 74
"	Warnecke	KatA Hannover	24.	1. 74
"	Hammer	" Osterode	31.	1. 74
"	Mönnich	" Osterode	31.	1. 74
"	Natelberg	" Leer	1.	2. 74
"	Gödecke	" Osnabrück	1.	2. 74
"	Engbers	" Nordhorn	1.	2. 74
"	Knocks	" Meppen	1.	2. 74
"	Bülter	" Sulingen	1.	2. 74
"	Stahlhut	" Bückeburg	1.	2. 74
"	Sander	" Salzgitter	1.	2. 74
"	May	" Delmenhorst	1.	2. 74
"	Prietzelt	" Soltau	1.	2. 74
"	Haseler	" Neustadt	27.	5. 74
"	Brandt	" Hildesheim	27.	5. 74
"	Lampe	" Northeim	27.	5. 74
"	Ebersberg	" Göttingen	27.	5. 74

II. Versetzt:

VmOInsp.	Blaurock	vom KatA Brake an das KatA Oldenburg	1.	2. 74
VmOInsp.	Gaebel	vom KatA Delmenhorst an das KatA Brake	1.	2. 74
VmA.	Stohrer	vom RP Hannover an das MI - 55 -	1.	3. 74
VmOInsp.	Ludewig	vom KatA Göttingen an das MI - 55 -	1.	4. 74
VmA.	Merten	vom MI - 55 - an das KatA Göttingen	1.	4. 74
VmA.	Schmidt	vom KatA Wesermünde a. d. KatA Bremervörde	1.	4. 74
VmA.	Stedeh	vom KatA Wolfsburg an das KatA Celle	1.	4. 74
VmInsp. z. A.	Materne	vom KatA Salzgitter an das KatA Wolfenbüttel	1.	4. 74
VmOInsp.	Torens	vom KatA Wolfenbüttel an das KatA Peine	1.	4. 74
VmOInsp.	Struß	vom KatA Celle an die Stadt Celle	1.	5. 74
VmOInsp.	Bruhn	vom KatA Lüneburg zum RP Lüneburg	1.	6. 74
VmOInsp. z. A.	Wessel	vom KatA Sulingen an das KatA Syke	1.	6. 74
VmA.	Fiebranz	vom KatA Springe zum RP Hannover	1.	6. 74
VmOInsp.	Wegner	vom KatA Hameln an das KatA Neustadt	1.	6. 74
VmOInsp.	Mundhenk	vom RP Hannover an das KatA Hameln	1.	6. 74
VmOA.	Wegener	vom KatA Bückeburg an das KatA Rinteln	1.	6. 74
VmOInsp.	Mendelin	vom KatA Nordhorn an das KatA Osnabrück	1.	7. 74
VmOInsp.	Wiemann	vom KatA Springe an das KatA Hameln	1.	7. 74
VmOInsp. z. A.	Schütz	vom RP Hannover an das KatA Hannover	10.	7. 74
VmInsp. z. A.	Haseler	vom KatA Neustadt an das KatA Nienburg	1.	8. 74
VmA.	Klatt	vom KatA Alfeld an das KatA Hildesheim	1.	8. 74
VmOInsp.	Fahlbusch	vom KatA Einbeck an das KatA Alfeld	1.	9. 74
VmInsp.	Möhle	vom KatA Alfeld an das KatA Einbeck	1.	9. 74
VmInsp.	Runge	vom KatA Bremervörde a. d. KatA Delmenhorst	1.	10. 74

III. Übergeleitet nach der Bes.-Gr. A 10 LBesO:

VmOInsp. z. A.	Lach	KatA Leer	
"	Hauschildt	" Aurich	
"	Natelberg	" Leer	
"	Engbers	" Nordhorn	
"	Gödecke	" Osnabrück	
"	Knocks	" Meppen	
"	Stahlhut	" Bückeburg	
"	Bülter	" Sulingen	
"	Wessel	" Sulingen	

IV. Eintritt in den Ruhestand (§ 51 NBG):

VmA.	Schwarze	KatA	Osnabrück	1. 3. 74
VmA.	Busch	"	Göttingen	1. 4. 74
VmOA.	Scholz	"	Delmenhorst	1. 5. 74
VmOA.	Ahlborn	"	Leer	1. 6. 74
VmOA.	Schmidt	"	Nienburg	1. 7. 74
OAR.	Schwenke	RP	Stade	1. 7. 74
VmA.	Grundey	KatA	Winsen	1. 7. 74
VmOA.	Munck	"	Hildesheim	1. 8. 74

V. Versetzung in den Ruhestand (§ 54 NBG):

VmOA.	Maatsch	KatA	Syke	1. 10. 74
-------	---------	------	----------------	-----------

VI. Versetzung in den Ruhestand (§ 57 NBG):

VmOA.	Grügel	KatA	Bremervörde	1. 3. 74
VmOA.	Martens	RP	Osnabrück	1. 4. 74
VmOA.	Koppe	KatA	Rinteln	1. 5. 74
VmA.	Mohr	"	Peine	1. 5. 74
VmA.	Schröder	"	Neustadt	1. 10. 74

VII. Entlassung (§ 38 NBG):

VmInsp. Anw.	Krumrey	RP	Lüneburg	1. 1. 74
VmA.	Bornhorn	KatA	Neustadt	1. 6. 74

VIII. In den Vorbereitungsdienst eingestellt:

Name	Bezirk	geb. am	Ing.- Befähigung	eingestellt am
Kropp, Hans-Hermann	LVwA-LVm	20. 7. 49	Ing. (grad.)	1. 8. 71
Leiner, Klaus	Oldenburg	16. 11. 44	"	1. 1. 74
Kroon, Herbert	Aurich	12. 3. 50	"	1. 4. 74
Sturm, Peter	Braunschweig	17. 8. 47	"	1. 4. 74
Schuhmann, Gerhard	Osnabrück	10. 4. 51	"	1. 4. 74
Brinkmann, Ulrich	Hildesheim	20. 2. 52	"	1. 4. 74
Lippmann, Helmuth	Hannover	2. 7. 49	"	1. 8. 74
Lohman, Josef	Osnabrück	28. 4. 53	"	1. 8. 74
Schmidt, Wilhelm	"	10. 9. 48	"	1. 8. 74
Ritterhoff, Manfred	"	18. 1. 51	"	1. 8. 74
Blenke, Peter	Hildesheim	9. 5. 50	"	1. 8. 74
Niemeyer, Johann	Aurich	2. 3. 51	"	1. 8. 74
Engbers, Albert	"	15. 10. 49	"	1. 8. 74

Beamte des mittleren Dienstes

I. Ernannt:

zu Amtsinsp.

VmHSekr.	Köhler	KatA	Göttingen	27. 3. 74
"	Steinblock	"	Leer	28. 3. 74
"	Goldenstein	"	Norden	28. 3. 74

VmHSekr.	Nier	KatA	Leer	28.	3.74
"	Ratzke	"	Braunschweig	28.	3.74
"	Böttcher	"	Oldenburg	29.	3.74
"	Thomas	"	Osnabrück - Außenstelle Bersenbrück -	29.	3.74
"	Backhaus	"	Nienburg	29.	3.74
"	Borchers	"	Neustadt	29.	3.74
"	Bohn	"	Osterode	29.	3.74
"	Kröger	"	Meppen	8.	4.74
"	Nordbeck	"	Meppen	8.	4.74
"	Müter	"	Nordhorn - Außenstelle Lingen -	9.	4.74
"	Hinrichs	"	Aurich	30.	5.74
"	Schaper	"	Hannover	31.	5.74
"	Meyer	"	Syke	1.	6.74

zu VmHSekr.

VmOSekr.	Schiller	RP	Hildesheim	23.	11.73
"	Birnbaum	KatA	Meppen - Außenstelle Papenburg -	11.	1.74
"	Peine	"	Wolfenbüttel	18.	1.74
"	Dürkoop	"	Fallingbostal	25.	3.74
"	Faber	"	Göttingen	26.	3.74
"	Kleene	"	Leer	28.	3.74
"	Stolz	"	Emden	28.	3.74
"	Klammer	"	Osnabrück	29.	3.74
"	Polster	"	Osnabrück	29.	3.74
"	Kiel	"	Osnabrück	29.	3.74
"	Rothe	"	Sulingen	29.	3.74
"	Engelking	"	Bückeburg	29.	3.74
"	Brinkmann	"	Winsen	18.	4.74
"	Bethke	"	Wilhelmshaven	31.	5.74
"	Jack	"	Brake	5.	7.74
"	Ukena	"	Varel	9.	7.74
"	Gerlach	"	Burgdorf	15.	7.74

zu VmOSekr.

VmSekr.	Krause	KatA	Salzgitter	4.	12.73
"	Böhm	VP	Braunschweig	1.	4.74
"	Schröder	KatA	Westerstede	11.	4.74
"	Caspers	KatA	Delmenhorst	11.	4.74
"	Kelm	RP	Hannover	25.	6.74
"	Burchardt	KatA	Salzgitter	5.	8.74

zu VmAssist.

VmAssist.	Knauer, Manfred geb am 10. 11. 50	KatA	Soltau	1.	1.74
VmAssist. z. A.	Schimpf	KatA	Osterode	25.	3.74
VmAssist. z. A.	Maul	"	Wolfenbüttel	1.	4.74
VmAssist. Anw.	Stockhofe	"	Hildesheim	1.	4.74
VmAssist. z. A.	Böhmman	"	Hildesheim	24.	4.74
"	Finke	"	Gandersheim	26.	4.74
"	Rhauderwiek	"	Cloppenburg	6.	5.74
"	Morgret	"	Bersenbrück	30.	5.74
"	Wiehe	"	Bückeburg	12.	8.74
"	Rehn	"	Hannover	1.	10.74

zu VmAssist. z. A.

VmAssist. Anw.	Witt	KatA	Bremervörde	1. 4. 74
"	Schulz	"	Fallingbostel	1. 4. 74
"	Carls	"	Norden	1. 4. 74
"	Aden	"	Norden	1. 4. 74
"	Beilken	"	Oldenburg	1. 4. 74
"	Friedrichs	"	Oldenburg	1. 4. 74
"	Thoben	"	Vechta	1. 4. 74
"	Köps	"	Göttingen	1. 4. 74
"	Batzdorfer	"	Hildesheim	1. 4. 74

II. Versetzt:

VmOSekr.	Böhm	vom KatA Goslar zum VP Braunschweig	1. 4. 74
VmSokr.	Kelm	vom LVwA - LVm - zum RP Hannover	1. 4. 74
VmOSekr.	Riegert	vom KatA Gandersheim an das KatA Goslar	1. 7. 74

III. Entlassen (§ 38 NBG):

VmAssist. Anw.	Gärtner	RP Stade	10. 12. 73
VmAssist. Anw.	Lühr	RP Lüneburg	1. 1. 74
VmOSekr.	Teuber	KatA Salzgitter	1. 3. 74
Amtsinsp.	Machulla	KatA Neustadt	1. 4. 74

IV. In den Vorbereitungsdienst eingestellt:

Name	Bezirk	geb. am	eingestellt am
Schnoor, Axel	LVwA-LVm	22. 6. 53	1. 4. 73
Heise, Heinz	Oldenburg	19. 2. 53	1. 11. 73
Köster, Jürgen	Stade	6. 6. 53	1. 2. 74
Jonuscheit, Rita	"	14. 10. 55	1. 4. 74
Zengel, Manfred	"	13. 5. 55	1. 4. 74
Holzberg, Peter	"	13. 9. 54	1. 4. 74
Müller, Ernst	"	10. 1. 56	1. 4. 74
Rumpfkeil, Klaus-Detlef	Lüneburg	14. 9. 55	1. 4. 74
Chedorowitz, Heinz-Jürgen	"	27. 3. 55	1. 4. 74
Groenhagen, Garrelt	Aurich	13. 5. 55	1. 4. 74
Stange, Wolfgang	Braunschweig	2. 6. 50	1. 4. 74
Krone, Karl-Heinz	Oldenburg	6. 6. 55	1. 4. 74
Paul, Karsten	"	31. 1. 56	1. 4. 74
Connemann, Hermann-Josef	Osnabrück	2. 8. 54	1. 4. 74
Wellen, Gerhard	"	29. 11. 54	1. 4. 74
Altmeppen, Josef	"	30. 5. 55	1. 4. 74
Börger, Manfred	"	29. 7. 55	1. 4. 74
Vanselow, Andreas	Hannover	13. 9. 54	1. 4. 74
Springer, Klaus	"	3. 9. 55	1. 4. 74
Kauke, Regina	"	22. 3. 57	1. 4. 74
Tilling, Wilhelm	Hildesheim	2. 10. 41	1. 4. 74
Beier, Eckart	"	9. 6. 55	1. 4. 74
Stieler, Manfred	"	26. 11. 55	1. 4. 74
Schulze, Reinhard	"	10. 6. 54	1. 4. 74

Weitere Nachrichten

I. Zusammenlegung der Katasterämter:

Katasteramt Springe

Am 1. 9. 1974 wurden die Katasterämter Hannover und Springe zu einem Katasteramt mit Amtssitz in Hannover zusammengelegt (Anordnung des MI v. 22. 8. 1974 - Nds. MBl. S. 1546).

II. Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure:

Bestellt als ObVermIng.:

- Nr. 110 Thiemens, Ihno, Amtssitz Winsen (Luhe), Aufsichtsbehörde RP Lüneburg
- Nr. 111 Müller, Manfred, Amtssitz Wolfsburg, Aufsichtsbehörde RP Lüneburg
- Nr. 112 Wilck, Detlef, Amtssitz Peine, Aufsichtsbehörde VP Braunschweig