

# SCHRIFTENREIHE FÜR FLURBEREINIGUNG

Herausgegeben vom  
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

---

HEFT 7

## Luftphotogrammetrische Vermessung der Flurbereinigung „Bergen“

von

Schirmer · Brucklacher

Kleins Druck- und Verlagsanstalt G. m. b. H. in Lengerich (Westfalen)



## Verzeichnis weiterer Hefte

### Bisher erschienen:

- Heft 1: „Die Vorplanung der Flurbereinigung und Aussiedlung in der Gemarkung Hechingen“, im Eugen Ulmer Verlag in Ludwigsburg/Württemberg,
- Heft 2: „Die landschaftliche Gestaltung in der Flurbereinigung (Der Landschaftspflegeplan für den Dümmer)“, im Landbuch Verlag G.m.b.H. in Hannover,
- Heft 3: „Die Flurbereinigung und ihr Verhältnis zur Kulturlandschaft in Mittelfranken“, im Erich Schmidt Verlag, Berlin/Bielefeld,
- Heft 4: „Die Vorplanung für die Flurbereinigung“, im Eugen Ulmer Verlag in Ludwigsburg/Württemberg,
- Heft 5: „Vorträge über Flurbereinigung, gehalten auf dem 38. Deutschen Geodätentag in Karlsruhe“, im Verlag Konrad Wittwer in Stuttgart.

### In Kürze erscheint:

- Heft 8: „Probleme und Auswirkung der Flurbereinigung im Zusammenhang mit dem Wiederaufbau reblausverseuchter Weinbergsgemarkungen, untersucht an einer vor 15 Jahren bereinigten Gemeinde an der Nahe“, bei Kleins Druck- und Verlagsanstalt in Lengerich/Westfalen.

Im freien Handel ist zur Zeit lediglich das Heft 5 zum Preise von 2,50 DM zu erhalten.

Die Hefte 1 und 2 sind vergriffen und können nicht mehr geliefert werden.



**Luftphotogrammetrische Vermessung**  
**der**  
**Flurbereinigung „Bergen“**

von  
Oberregierungs- und Vermessungsrat Schirmer, Mainz  
und  
Dipl.-Ing. Brucklacher, Oberkochen

KLEINS DRUCK- UND VERLAGSANSTALT GMBH IN LEMBERG (WESTF.)

1 9 5 5



Dieses Heft erscheint gleichzeitig als Sonderheft  
der Deutschen Geodätischen Kommission



Schriftenreihe für Flurbereinigung

Herausgegeben vom  
Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

---

Heft 7

Schriftleitung:

Ministerialrat Robert Steuer  
beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



## Inhalt

	Seite
1. Ministerialrat Steuer, Bonn:	
Vorwort . . . . .	3 — 4
2. Prof. Dr. Kneißl, München:	
Einleitung . . . . .	5 — 6
3. Oberregierungs- und Vermessungsrat Schirmer, Mainz:	
Die Anwendung der Luftbildmessung in der Flurbereinigung . . . . .	7 — 27
4. Dipl. Ing. Brucklacher, Oberkochen:	
Luftphotogrammetrische Vermessung des Flur- bereinigungsprojektes „Bergen“ . . . . .	29 — 119



## Vorwort

Die wachsenden Aufgaben der Flurbereinigung haben in den letzten Jahren alle beteiligten Kreise immer stärker vor die Frage gestellt, mit welchen Methoden und Hilfsmitteln eine Beschleunigung der technischen Arbeiten des Flurbereinigungsverfahrens erzielt werden könnte. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten entwickelten Programms wurden deshalb mit besonderem Nachdruck die Flurbereinigungsbehörden mit neuzeitlichen, arbeits- und zeitsparenden Geräten, Instrumenten und Maschinen ausgestattet, durch deren Einsatz die Arbeitsmethoden und der Ausbau des Wege- und Gewässernetzes wesentlich vereinfacht und beschleunigt werden konnten. In diesem Zusammenhang wurde auch die Möglichkeit einer Verwendung des Luftbildes als einer idealen Abbildung des Zustandes der Erdoberfläche zur Entlastung der Flurbereinigungsbehörden geprüft, und es ist zu begrüßen, daß einige Länder bereit waren, die Luftbildmessung zur Steigerung ihrer Arbeitsleistung einzusetzen.

Die in Deutschland durchgeführten photogrammetrischen Versuche von 1934 bis zum Kriegsende, z. B. in Maraunen und Helmstadt, haben bereits erkennen lassen, daß die Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit der Luftbildmessung den gestellten Anforderungen genüge. Im Ausland, insbesondere in der Schweiz, konnten in der Folgezeit wertvolle Erfahrungen bei der Weiterentwicklung der luftphotogrammetrischen Meßmethode gesammelt werden. Im Bundesgebiet wurden erstmalig im Jahre 1951 auf Veranlassung der Vermessungsverwaltung im Lande Hessen (Vogelsberg) Luftbildaufnahmen von einem mehrere Gemarkungen umfassenden Gebiet der Ausmessung zur Erneuerung der Katasterkarte zugeführt.

Die Erfahrungen bei der Verwendung des Luftbildes ergaben, daß die technischen Einrichtungen der Luftbildmessung einen Stand erreicht haben, der sie als wertvolle Hilfe für die Vermessung des Wege- und Gewässernetzes sowie der neuen Grundstücke erkennen läßt. Es wurden deshalb unter Einschaltung verschiedener Fachfirmen in einigen Flurbereinigungsgebieten des Landes Rheinland-Pfalz versuchsweise Überfliegungen durchgeführt. Am Schluß dieser Versuchsreihe hat die Firma Zeiss-Aerotopograph mit einem Topar-Objektiv das Gebiet Bergen am 9. 9. 1953 aus den relativen Flughöhen 1300 m, 1750 m und 2100 m aufgenommen. Diese Aufnahmen sind nachstehend eingehend behandelt. Auf Grund der hierbei gewonnenen Erkenntnisse hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sich entschlossen, die Luftbildmessung allgemein zu fördern und einigen Ländern die erforderlichen Stereoplanigraphen und Entzerrungsgeräte zur Verfügung zu stellen.

Das Land Rheinland-Pfalz ist seit dem Jahre 1954 zur praktischen Anwendung der Luftbildmessung in einer größeren Zahl von Flurbereinigungen übergegangen und hat ein Programm zur Überfliegung von Flurbereinigungsgebieten und zur Auswertung der Ergebnisse entwickelt sowie eingehende Vorschriften für die Bearbeitung des photogrammetrischen Verfahrens erlassen. Eine ähnliche Entwicklung ist auch in den anderen Ländern des Bundesgebietes zu beobachten.

Es ist also erfreulich festzustellen, daß das photogrammetrische Luftbildverfahren in der Nachkriegszeit nach Überwindung der anfänglichen Schwierigkeiten auf die Belange der Flurbereinigung ausgerichtet werden konnte. Allen Beteiligten, die an der Durchführung der erforderlichen Maßnahmen mitgewirkt haben, sei aufrichtig gedankt; insbesondere danke ich

Herrn Prof. Dr. Kneißl, Deutsche Geodätische Kommission in München, für sein Interesse an dieser Arbeit,

Herrn Oberregierungs- und Vermessungsrat Schirmer vom Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten in Mainz für seine eifrige Mitarbeit,

Herrn Direktor Dr. h. c. Messter, Firma Zeiss-Aerotopograph, München, für die Unterstützung bei der Durchführung der Überfliegung und bei der Herausgabe dieser Schrift,

Herrn Dipl.-Ing. Brucklacher, Firma Zeiss-Aerotopograph, für die Auswertung der Luftbildaufnahmen und die kritische Betrachtung der ausgewerteten Ergebnisse.

Herr Regierungsrat Ballmann hat sich als technischer Mitarbeiter des Referats Flurbereinigung im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit besonderer Tatkraft für die Anwendung des photogrammetrischen Luftbildverfahrens in der Flurbereinigung eingesetzt. Sein plötzlicher Tod hat ihn nicht nur aus verantwortungsvoller Tätigkeit herausgerissen, er hat ihn auch die Herausgabe dieser Schrift, die ihm so am Herzen lag, nicht mehr erleben lassen. Herrn Ballmann sei an dieser Stelle für seine freudige Mitarbeit herzlich gedankt. Bei allen, die ihn gekannt haben, wird sein Andenken lebendig bleiben.

Bonn, im September 1955

R. Steuer

Ministerialrat im Bundesministerium  
für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



## Einleitung

Die Photogrammetrie ermöglicht die Vermessung und Darstellung der Erdoberfläche der Lage und Höhe nach mittels photographischer Aufnahmen. Finden dabei die Aufnahmen in rascher Folge vom Flugzeug aus statt, so sprechen wir von der Luftphotogrammetrie oder Luftbildmessung. Diese vermittelt bei offenen Feldlagen einen vorzüglichen Einblick ins Gelände und dadurch bei genügender Genauigkeit für viele Zwecke sehr wirtschaftliche Vermessungs- und Auswerteverfahren. Mit Rücksicht hierauf wird die Luftphotogrammetrie seit Jahrzehnten für Aufnahmearbeiten zur Herstellung und Laufendhaltung topographischer Karten weitgehend verwendet. Dagegen sind die Meinungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit bei der Verwendung für Katastervermessungen in Deutschland noch geteilt. Die günstigen Erfahrungen bei großangelegten Versuchsmessungen und umfangreiche praktische Erfahrungen in außerdeutschen Ländern lassen keinen Zweifel darüber, daß auch und gerade bei uns in Deutschland die Anwendung der Luftphotogrammetrie in der Flurbereinigung für die Herstellung der neuen Katasterkarten besondere Aufmerksamkeit verdient. Hierzu kommt noch, daß darüber hinaus die Flurbereinigung schon bei der Besitzstandsaufnahme und bei der Planung des Wege- und Grabennetzes mit Vorteil luftphotogrammetrische Aufnahmen verwenden kann.

Diese Tatsachen veranlaßten das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, die Verwendbarkeit der Luftphotogrammetrie für Zwecke der Flurbereinigung durch einen gut angelegten weiteren Versuch prüfen zu lassen. Herr OR und VR W. Schirmer vom Ministerium für Landwirtschaft und Forsten, Abt. Landeskultur, des Landes Rheinland-Pfalz, schlug als Versuchsobjekt die Flurbereinigung Bergen in Rheinland-Pfalz vor. Dieses Projekt umfaßt ein Gebiet von etwa 900 ha, von denen rd. 600 ha landwirtschaftlich genutzt werden. In dieser Flurbereinigung war im Herbst 1953 das neue Wege- und Gewässernetz bereits vermarktet und terrestrisch aufgemessen. Auch war der Flurbereinigungsplan bearbeitet und in das Gelände übertragen.

Das Flurbereinigungsgebiet wurde zusätzlich photogrammetrisch neu vermessen und die Ergebnisse der photogrammetrischen Ausmessung mit den terrestrisch ermittelten Werten verglichen. Hierbei blieben die vermarkten Grenzpunkte der neuen Grundstücke unberücksichtigt. Die photogrammetrische Bearbeitung entspricht in diesem Fall einer Aufnahme der vor der Bearbeitung des Flurbereinigungsplanes vermarkten Grenzpunkte der Wege und Gewässer. Herr Ministerialrat Steuer und Herr Regierungsrat Ballmann vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten haben sich um die Durchführung dieses Luftbildverfahrens besonders bemüht. Herr Dr. h. c. E. O. Messter, Direktor der Firma Zeiss-Aerotopograph, ließ die hierzu erforderlichen Versuchsflüge und photogrammetrischen Ausmessungen durchführen und stellte das gesamte anfallende Bild- und Auswerte-Material für alle gewünschten Nachprüfungen und Ergänzungen zur Verfügung.

Nachfolgend begründet Herr Schirmer in der Arbeit „Die Anwendung der Luftbildmessung in der Flurbereinigung“ die Notwendigkeit, das technische Verfahren der Flurbereinigung durch Einsatz der Luftphotogrammetrie zu rationalisieren und gibt hierzu einen gedrängten Überblick über die bisher vorliegenden Versuche. Dann be-

schreibt er Ziel und Ergebnis der Arbeiten am Versuchsprojekt Bergen. Eine eingehende Charakteristik des Versuchsgebietes und ein kurzer Überblick über den Ablauf des Flurbereinigungsverfahrens in technischer Hinsicht zeigen, welche Aufgaben sich dabei für die Luftbildmessung ergeben. Herr Schirmer erläutert diese Aufgaben am Beispiel Bergen und macht dabei für die Vorarbeiten, insbesondere für die Signalisierung, die Paßpunktbestimmung und für die Beschaffung der Auswerteunterlagen sehr detaillierte Angaben. Bei der Auswertung der Luftbilder wurden mit Rücksicht auf das bisherige Verfahren alle Grenzpunkte ausgemessen, um einwandfreie Vergleichsgrundlagen zu erhalten. Zur Vorbereitung und Durchführung dieses Vergleichs hat Herr Schirmer die Abschlußfehler bei der terrestrischen Polygonierung und die Ergebnisse nachträglich trigonometrisch eingemessener Punkte sehr anschaulich zusammengestellt und damit wertvolle Hinweise für die Abschätzung der Genauigkeit der terrestrischen Vermessung gegeben. Weiter untersuchte Herr Schirmer die Genauigkeit der Kartierung der Flurkarten durch das Abgreifen von Strecken und durch umfangreiche Flächenberechnungen unter Berücksichtigung der amtlichen Fehlergrenzen. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit können keine verbindlichen Angaben gemacht werden, weil die Photogrammetrie erst nachträglich für Vergleichszwecke eingesetzt wurde, so daß Nachtragsarbeiten wegen der bereits vorliegenden Neumessung unterbleiben konnten. Sinn der vorliegenden Arbeit ist es, in erster Linie die erreichbare Genauigkeit zu überprüfen, und hierzu hat Herr Schirmer wertvolle Beiträge geliefert.

Die Arbeit von Herrn Brucklacher „Luftphotogrammetrische Vermessung des Flurbereinigungsprojektes Bergen“ zeigt in den drei ersten Abschnitten in klarer Gliederung den Plan und die Durchführung der Luftbildaufnahmen und die Einzelheiten der photogrammetrischen Auswertung. Der IV. und V. Abschnitt bringen eine Zusammen- und Gegenüberstellung der Auswertungsergebnisse und eine kritische Betrachtung über die erreichte Genauigkeit, wobei vor allem der mittlere Fehler der photogrammetrischen Messung, der Streckenfehler, die Filmfehler, die Genauigkeit der graphischen Kartierung, die Signalisierung, der Ausfall von Punkten kritisch und gewissenhaft untersucht werden. Die Arbeit von Herrn Brucklacher gewinnt sehr dadurch, daß sie sehr viele Einzelheiten, Messungs- und Auswerteergebnisse enthält, die dem kritisch interessierten Leser eigene Nachrechnungen und weitere Untersuchungen gestatten.

Das vorliegende Werk bereichert damit das photogrammetrische Schrifttum zur Untersuchung der Genauigkeit der Luftphotogrammetrie für Kataster- und Flurbereinigungszwecke wesentlich und stellt umfangreiches Material für weitere Genauigkeitsuntersuchungen allgemein zur Verfügung.

M. Kneißl

Deutsche Geodätische Kommission



## Die Anwendung der Luftbildmessung in der Flurbereinigung\*

Von Oberregierungs- und -Vermessungsrat W. Schirmer

### A. Einleitung

Die Notwendigkeit der Flurbereinigung als der Maßnahme zur Neuordnung der Agrarstruktur ist heute unbestritten. Die alte Feldeinteilung trägt den Anforderungen, die an bäuerliche Betriebe gestellt werden, in keiner Weise mehr Rechnung. Die fortschreitende Technisierung der Landwirtschaft verlangt vor allem die Beseitigung der ländlichen Besitzzersplitterung, ein wirtschaftliches Wegenetz und zweckmäßige Grundstücksformen. — Je stärker der Maschineneinsatz in der Landwirtschaft wird, um so dringender wird auch die Forderung nach einer beschleunigten Durchführung der Flurbereinigungsverfahren erhoben. — Gleichzeitig wurde jedoch das Aufgabengebiet der Flurbereinigung wesentlich erweitert. Denn wo immer Fragen der Verbesserung der Besitzstruktur, der Dorfauflockerung, der ländlichen Siedlung, der Meliorationen, der Landschaftsgestaltung, des Aufbaues reblausverseuchter Weinberge, der Schaffung großer Verkehrs- und Wasserstraßen auftreten, überall lassen sich diese Probleme am leichtesten und durchgreifendsten im Zuge einer Flurbereinigung lösen. Daraus folgt auch, daß bei störenden Eingriffen in die bestehenden ländlichen Verhältnisse eine Neuordnung nur durch die Flurbereinigung herbeigeführt werden kann.

Diese Erweiterung des Aufgabengebietes hemmt naturgemäß die besonders in jüngster Zeit angestrebte Beschleunigung. Sie verpflichtet andererseits aber auch die Flurbereinigungsbehörden, jede technische Errungenschaft im Interesse einer Beschleunigung auszunutzen. Das gilt insbesondere für das technische Verfahren der Flurbereinigung.

Schon vor dem Kriege wurde versucht, die Luftbildmessung für Zwecke der Flurbereinigung zu verwenden. Im Jahre 1934 wurden im ehemaligen Restkreis St. Wendel-Baumholder auf Veranlassung des Oberpräsidenten der Rheinprovinz — Landeskulturabteilung — Überfliegungen von Flurbereinigungsgebieten durchgeführt. Sie dienten jedoch nur zur topographischen Ergänzung der alten, in der Zeit von 1815 bis 1850 hergestellten Katasterkarten und wurden nur zur Aufstellung des Wege- und Gewässerplanes und zur Vereinfachung der Schätzungsarbeiten verwandt. Auf Grund der hierdurch gewonnenen genauen Höhenlinien im Abstand von 1,5 bis 5 m, die kaum eine für diese Zwecke ins Gewicht fallende Unstimmigkeit aufweisen, waren die von der Hansa-Luftbild hergestellten Rahmenkarten im Maßstab 1 : 2000 bzw. 1 : 5000 für diese Planungszwecke hervorragend geeignet. Eine Herstellung der neuen Flurkarten auf photogrammetrischem Wege war zu dieser Zeit noch nicht vorgesehen.

Nach weiterer technischer Vervollkommenung der Aufnahme- und Auswertegeräte war man in der Folgezeit bestrebt, das Anwendungsgebiet der Luftbildmessung für Zwecke der Flurbereinigung zu erweitern. Man setzte sich zum Ziel, die terrestrische Neumessung einschließlich der Koordinatenbestimmung durch die Luftbildmessung zu ersetzen.

Die mit diesem Ziel im Jahre 1938 in Maraunen und im Jahre 1940 in Helmstadt unternommenen bekannten Versuche entsprachen nach dem Gutachten von Professor Dr. O. L a c m a n n den verlangten Anforderungen.

Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse ließen in Deutschland die Durchführung und Weiterentwicklung der Luftbildmessung für zivile Zwecke, insbesondere für die Flurbereinigung, nicht zu. Erst im Jahre 1952 konnte diesem Gedanken näher getreten werden. Nach einem nicht voll befriedigenden Versuch im März 1953 wurde auf Vor-

\* Erfahrungen bei der Versuchsmessung Bergen im Jahr 1953/54.



schlag von Herrn Direktor Dr. E. O. Messter — Firma Zeiss-Aerotopograph in München — und im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Bonn und dem Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten — Abtlg. Landeskultur — in Mainz die Versuchsgemarkung Bergen am 9. 9. 1953 erneut überflogen. Ziel und Ergebnis der Arbeiten sowie die hierbei angewandten Arbeitsmethoden sind nachstehend beschrieben.

## B. Das Versuchsgebiet

Die Gemarkung Bergen liegt im Kreis Birkenfeld, Regierungsbezirk Koblenz, Land Rheinland-Pfalz. Der Ort ist zwischen zwei in West-Ost-Richtung verlaufenden, feuchten Wiesentälern gelegen, die nur eine Entwicklung als Reihendorf zuließen. Bergen ist ein reines Bauerndorf mit 109 Hausständen. Das Flurbereinigungsgebiet umfaßt die gesamte Gemarkung einschließlich des Gemeindewaldes und der Ortslage, jedoch mit Ausnahme eines sich nach Süden erstreckenden stiefelartigen Ausläufers, der fast ganz bewaldet ist. Die Größe des Verfahrensgebietes beträgt 922 ha, die sich auf folgende Nutzungsarten verteilen:

Acker . . . . .	454 ha
Wiesen . . . . .	84 ha
Hofraum . . . . .	12 ha
Holzungen . . . . .	327 ha
Wege und Gewässer . . . . .	45 ha

Die Gemarkung gehört zu den südöstlichen Ausläufern des Hochwaldes; sie weist ein stark welliges Gelände mit dem Charakter eines Hochplateaus auf.

Im Süden und Südosten fällt das Gelände von der Gemarkungsgrenze aus steil zur Nahe ab, im Osten und Nordosten zum Hahnenbach. Tief eingeschnittene, bewaldete Erosionsfurchen von 20 bis 30 m Tiefe erstrecken sich am Ostrand noch bis zu 800 m in die Gemarkung hinein.

Die höchste Erhebung, die „Ochsenheck“ im Nordwesten, liegt 485 m über NN, die tiefste Stelle 290 m über NN im Osten beim Austritt des „Triebenbaches“ aus der Gemarkung. Der Hauptteil der Gemarkung hat eine Höhenlage von 370 bis 440 m, die Ortslage selbst 400 m über NN.

Die Feldmark ist fast durchweg von Gemeindewald umschlossen, der mehr oder weniger bedingt, unregelmäßig in das Kulturland einspringt.

Die Größe der Betriebe, soweit sie ausschließlich von der Landwirtschaft existieren, liegt zwischen 7,5 und 16,5 ha. Die Besitzersplitterung ist außerordentlich groß. Häufig beträgt bei 10 ha großen Betrieben die Anzahl der Flurstücke mehr als 200. — Die Gesamtzahl der Flurstücke vor der Flurbereinigung in Bergen betrug 9960, die der Besitzstücke 7367. Nach der Flurbereinigung beträgt die Zahl der Flurstücke noch 850 und die der Besitzstücke 650.

## C. Der Ablauf eines Flurbereinigungsverfahrens in technischer Hinsicht

Das Versuchsgebiet Bergen war in technischer Hinsicht nach den bisher üblichen Methoden bearbeitet worden. Der technische Ablauf eines Flurbereinigungsverfahrens ist — in großen Zügen gesehen — fast in allen Ländern gleich und gliedert sich in

1. Feststellung des Abfindungsanspruches,
2. Entwurf des neuen Wege- und Gewässerplanes,
3. Übertragung und Vermarkung dieses Entwurfs in die Örtlichkeit,
4. Aufmessung des neuen Wege- und Gewässerplanes,

5. Kartierung der neuen Flurkarte einschließlich Übernahme der Schätzung in die neue Karte,
6. Berechnung der einzelnen Block- und Flurflächen,
7. Aufstellung des Neuverteilungsplanes,
8. Absteckung und Vermarkung der neuen Grundstücke.

Je nach Vorliegen der alten Karten und sonstigen Unterlagen sind die Wege, die zur Erreichung des Zieles beschritten werden, verschieden.

Zur Feststellung des Abfindungsanspruchs wird, sofern nicht schon eine neuere Bodenschätzung vorliegt, eine besondere Schätzung durchgeführt. Zu diesem Zweck wird entweder die ganze Gemarkung mit einem Liniennetz überzogen, von dem aus die einzelnen Klassen- und Kulturgrenzen aufgemessen werden, oder die Aufnahme erfolgt parzellar. Hierbei werden alle Besonderheiten mit aufgemessen, die für den Entwurf des Wege- und Gewässerplanes sowie für den Neuverteilungsplan von Bedeutung sind.

Für den Entwurf des Wege- und Gewässerplanes ist eine vorherige topographische Erkundung des Flurbereinigungsgebietes erforderlich. Die bereits bei der Einschätzung gewonnenen Ergebnisse werden in die Entwurfspläne übertragen. Sind in den Entwurfsplänen (Katasterpläne) keine Höhenlinien enthalten, so werden sie meistens aus Meßtischblättern 1 : 25 000 übertragen. Diese übernommenen Höhenlinien werden auf Grund zahlreicher örtlich ermittelter Gefällprozente verbessert. In besonders schwierigem Gelände (Weinbergslagen) wird vielfach eine topographische Neuaufnahme durchgeführt. Auf Grund dieser Pläne wird der Wege- und Gewässerplan entworfen.

Die Übertragung des Entwurfs in die Örtlichkeit und seine Vermarkung wird nach bestimmten Richtlinien vorgenommen. Die Messungslinien liegen durchweg in den Wegeseiten; je eine Seite der sich kreuzenden Wege — gleichgültig, wieviel Wege es sind — schneiden sich in einem Punkt, dem Richt- oder Leitpunkt. Sie sind zugleich auch Polygon- bzw. Kleinpunkte. Bei Wegeknicen steht der Gegenstein in der Winkelhalbierenden. Die Steinspannen werden bei der Absteckung ermittelt. Die Wege selbst haben im allgemeinen eine gleichmäßige Breite. Ebenso sind die Kehrenmaße an den Wegekreuzen meist gleichbleibend. Alle Abmessungen werden bei der Absteckung in der Versteinskarte vermerkt. Dadurch wird für die Kartierung erreicht, daß mit Hilfe der Absteckungselemente und Kehrenmaße jeder Grenzpunkt des Wege- und Gewässerplanes kartenmäßig festgelegt werden kann, sofern er mit einem Richt- oder Leitpunkt in Beziehung steht und dieser koordinatenmäßig bestimmt wurde. Sinngemäß gilt das gleiche für die Wiederherstellung etwa verloren gegangener Punkte bei Vorhandensein des Richtpunktes.

Das abgesteckte und vermarkte Wegenetz wird nach vorangegangener Polygonierung aufgemessen; es kommt die orthogonale, die polare und die Kombination beider Methoden in Frage.

Auf Grund der Neuaufnahme erfolgt eine Kartierung der neuen Flurkarte, auf der die bestimmenden Flächenberechnungen durchgeführt werden.

Eine Kopie der neuen Flurkarte, die Zuteilungskarte, dient als Unterlage für den Neuverteilungsplan. In einzelnen Ländern sind hierfür auch die alten Karten noch genau genug. Zur Katasterberichtigung ist allerdings in jedem Fall eine Neukartierung anzufertigen.

In den Zuteilungskarten werden entsprechend den Abfindungsansprüchen die neuen Grundstücke festgelegt. Auf Grund der Werte werden die Flächen, aus den Flächen die Kopfbreiten der Grundstücke ermittelt.

Nach der Planabsteckung und anschließenden Vermarkung erfolgt eine Nachmessung der Grundstücksbreiten.



### D. Aufgaben für die Luftbildmessung

Durch die Befliegung Bergen sollten die Möglichkeiten für die Anwendung der Luftphotogrammetrie in der Flurbereinigung überprüft und die Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit des gewählten Verfahrens erprobt werden. Als Ergebnis der Luftbildaufnahme waren folgende Unterlagen zu liefern:

1. Zuteilungskarten im Maßstab 1 : 2000, die das neue Wege- und Gewässernetz enthalten. — Außer dem vermarkten Wegenetz, entsprechend der Darstellung in der Versteinskarte, waren alle topographischen Einzelheiten, die für den Planentwurf von Bedeutung sind, zu kartieren. Hierzu gehören insbesondere Raine, Hecken, Bäume in der offenen Feldflur, Stromleitungen, noch erkennbare Drainagen sowie sonstige Gegenstände, deren Auswertung durch zeichnerische Darstellung bzw. schriftliche Hinweise auf der Versteinskarte gewünscht wurden, wie Wasserläufe, Hochbehälter, Quelfassungen, Transformatoren, Wasserleitungen (deren Verlauf in den Knickpunkten markiert war), Brücken usw.
2. Koordinaten von Richtpunkten sowie von solchen Grenzpunkten, die nicht in direkter Beziehungen zu Richtpunkten stehen.
3. Höhenschichtpläne, in denen der Abstand der Höhenlinien je nach der Neigung des darzustellenden Geländes 2,5 bzw. 5 m betragen sollte.

Da das Versuchsgebiet Bergen bereits vor der Befliegung nach dem bisher üblichen terrestrischen Verfahren polygoniert, aufgemessen und kartiert worden war, wurde es möglich, alle gewünschten Vergleiche zwischen den Karten und Koordinaten, die a) als Ergebnis der bisher üblichen terrestrischen Meßverfahren und b) als Ergebnis der Luftbildmessung gewonnen wurden, zu ziehen.

Somit waren bei der Versuchsarbeit Bergen Zielsetzung und Arbeitsgang, im großen gesehen, die gleichen wie bei den schon erwähnten Versuchen in Maraunen und Helmstadt.

### E. Die Vorarbeiten

#### 1. Die Signalisierung.

Signalisiert wurden:

- a) alle trigonometrischen Punkte bis zu einer Entfernung von 1500 m außerhalb des Flurbereinigungsgebietes durch eine kreisförmige Gipsfläche von 0,30 m Durchmesser,
- b) alle durch hartgebrannte Drain- oder Vermessungsrohre vermarkten Richtpunkte auf die gleiche Weise,
- c) alle Grenzsteine des neuen Wege- und Gewässerplanes durch Kalken der Grenzsteinköpfe.

#### 2. Kosten- und Zeitaufwand für die Signalisierung.

Wie bereits angedeutet, handelte es sich bei der Arbeit Bergen um eine reine Versuchsmessung. Die Befliegung, auf deren Ausmessung sich die vorstehenden Ausführungen beziehen, wurde zu einem Zeitpunkt durchgeführt, an dem die Neueinteilung bereits erfolgt war. Im Normalfall wird die Befliegung zu einem früheren Zeitpunkt ausgeführt werden. Es muß dies im Hinblick auf die Kosten und den Zeitaufwand für die Signalisierung in diesem Zusammenhang erwähnt werden, weil nach der Planzuteilung die zu signalisierenden Grenzzeichen- und -steine in der Örtlichkeit viel



schneller aufzufinden sind als vorher. Erfahrungsgemäß erfordert das Aufsuchen der Grenzsteine im Vergleich zu den reinen Signalisierungsarbeiten einen relativ hohen Zeitaufwand. Für Bergen können daher keine verbindlichen Angaben für den Kosten- und Zeitaufwand gemacht werden.

Für Vergleichszwecke wurden in der nachfolgenden Zusammenstellung die Kosten der Signalisierung für die im Frühjahr 1954 beflogenen Flurbereinigungsgebiete aufgeführt. Auf Grund der wesentlich größeren Fläche vermitteln diese Angaben ein genaueres Bild als die Angaben von Bergen allein. Die Signalisierung dieser Flächen wurde auf Grund der in Bergen gesammelten Erfahrungen durchgeführt.

Im Frühjahr 1954 wurden sechs Flurbereinigungsverfahren mit einer Gesamtfläche von 6254 ha beflogen.

Zu signalisieren waren 24 990 Punkte.

Der Gesamtkostenaufwand für die Signalisierung betrug 18 317 DM.

Aus der Zusammenstellung auf Seite 20 ist der Zeitverbrauch für das Aufsuchen der zu signalisierenden Punkte, für die Signalisierung selbst sowie für Ausholungen und die Kostenverteilung ersichtlich. Hierzu ist zu bemerken, daß bei den diesjährigen Vorbereitungen zu umfangreiche Ausholungen vorgenommen wurden, die zukünftig auf das notwendigste Maß beschränkt werden müssen.

18 317 DM Hiervon entfallen auf:	Betrag in DM	= pro Punkt DM	= pro 1000 ha DM
Materialkosten	1 373	0,06	220
Personalkosten			
technische Kräfte	7 002	0,27	1 120
örtliche Arbeitskräfte	9 942	0,40	1 590
Insgesamt	18 317	0,73	2 930

Der Zeitverbrauch belief sich pro 1000 ha auf 48 Techniker- und 200 Arbeitertage. — Der Anteil an Technikertagen ist hierbei auffallend hoch. Er ist darauf zurückzuführen, daß es den ausführenden Ämtern bei der erstmaligen Arbeit dieser Art an Erfahrung mangelte. Durch zweckmäßige Organisation werden diese Kosten wesentlich vermindert werden können.

### 3. Die Paßpunktbestimmung

Besondere vermessungstechnische Arbeiten für die Luftbilddauswertung Bergen waren infolge der vorangegangenen terrestrischen Aufnahmen des Flurbereinigungsgebietes nicht durchzuführen. Eine besondere Paßpunktbestimmung erübrigte sich, da jeder koordinatenmäßig bestimmte Punkt als Paßpunkt Verwendung finden konnte. Es wurde jedoch Wert darauf gelegt, als Paßpunkte möglichst nur trigonometrische Festpunkte und Polygonpunkte aus Hauptzügen zu verwenden. Die Höhenbestimmung der ausgewählten Punkte erfolgte je nach ihrer Lage durch Nivellement oder zumeist durch trigonometrische Messung, wobei eine Genauigkeit von 1—2 dm verbürgt werden mußte.

### 4. Die Unterlagen für die Auswertung.

Bei fast allen Flurbereinigungsbehörden wird für die Abmarkung das geplante Wege- und Gewässernetz in einen Abdruck der alten Katasterkarte, die sogenannte

Versteinskarte, eingetragen. Sie enthält also den alten und den neuen Zustand der Gemarkung, letzteren aber nur insoweit, als es sich um die Darstellung des neuen Wege- und Grabennetzes handelt. Diese Versteinskarte wurde dem Auswerter als Unterlage übergeben.

Durch farbige Darstellung in dieser Karte war festgelegt, welche Punkte kartiert und koordiniert und welche lediglich kartiert werden sollten. Ein Feldvergleich vor der Auswertung wurde nicht vorgenommen.

Auch wurde trotz mancher Vorzüge bei der Auswertung aus Zeitersparnisgründen davon abgesehen, in einer Vergrößerung der Luftbilder eine besondere Kennzeichnung der signalisierten Punkte und Punktgruppen durch einfache Umringung und eine Auszeichnung der entsprechenden Wegeseiten durchzuführen. Wenn auch solche Vergrößerungen bzw. ein Bildplan dem Auswerter eine leichtere Orientierung ermöglicht hätte, so gab doch das in der Versteinskarte enthaltene alte Parzellenbild genügend Anhaltspunkte.

## F. Die Auswertung der Luftbilder

Wie aus der eingangs geschilderten Absteckungsmethode für die Wege und Gewässer zu ersehen ist, würde es für die Kartierung genügen, alle Richt- und Knickpunkte einer Wegeseite zu signalisieren und später photogrammetrisch auszumessen. Mit Hilfe der Absteckungselemente, also der Wegebreiten, Steinspannen und Kehrenmaße, könnte alsdann die Flurkarte durch Konstruktion vervollständigt werden.

Aus zwei Gründen wurde jedoch in Bergen die Signalisierung und Ausmessung aller Grenzpunkte vorgenommen:

1. Weil nach der Orientierung eines Bildpaares bei der Auswertung die Kartierung von Punkten zeitlich schnell vonstatten geht. Durch die Kartierung aller Punkte vom Auswertegerät wird ein Arbeitsgang, nämlich die Vervollständigung der Kartierung auf Grund der Absteckungselemente, eingespart.
2. Weil der Richtpunkt, sofern er aus irgendwelchen Gründen nicht ausmeßbar ist, nur durch örtliche Nachmessung festgelegt werden kann. Ist dagegen die gesamte Punktgruppe um diesen Richtpunkt mit signalisiert worden, so genügen u. U. schon zwei Steine, um den Richtpunkt und damit das gesamte Wegekreuz ohne jede örtliche Nachmessung einwandfrei zu kartieren.

Die Ausmessung ergab eine Nachbargenauigkeit, die innerhalb der Kartiergenauigkeit im Maßstab 1 : 2000 liegt. Da auch der Zeitaufwand und der Materialverbrauch für die Signalisierung aller Steine, wie bereits im Abschnitt „Signalisierung“ ausgeführt wurde, keine erheblichen Mehrkosten verursachen, erscheint es wirtschaftlicher, alle Punkte zu signalisieren und auszumessen, als sich auf die Leitpunkte zu beschränken und die anderen Punkte konstruktiv von Hand nachzutragen.

Die Ausmessungsarbeiten am Stereoplanigraphen sind in dem Aufsatz „Luftphotogrammetrische Vermessung des Flurbereinigungsprojektes Bergen“ von Herrn Brucklacher, Oberkochen, beschrieben.

## G. Das Ergebnis der Auswertung der Luftbildaufnahmen

### 1. Koordinatenverzeichnis

Hinsichtlich der erreichten Genauigkeit der Koordinaten, der Strecken sowie der Kartierung wird auf die besonderen Zusammenstellungen in der Arbeit von Herrn Brucklacher Bezug genommen.









Bei dem Vergleich der terrestrischen und photogrammetrischen Koordinaten wurden bei einigen Punkten größere Differenzen festgestellt. Um zu ermitteln, ob diese in den terrestrischen oder den photogrammetrischen Koordinaten begründet liegen, wurde für diese Punkte eine nochmalige terrestrische Bestimmung durchgeführt. Diese erfolgte rein trigonometrisch nur von Festpunkten aus und unabhängig von der ersten terrestrischen Messung.

Das Ergebnis ist aus der Zusammenstellung auf Seite 21 ersichtlich.

Aus der Zusammenstellung ist zunächst eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung zwischen den beiden terrestrischen Punktbestimmungen zu ersehen. Bemerkenswert ist aber, daß bei den meisten Punkten die Differenzen zwischen den photogrammetrischen und den trigonometrisch bestimmten Koordinaten kleiner sind als die der photogrammetrischen und polygonalen Bestimmung. Dies ist offenbar darauf zurückzuführen, daß die Koordinaten der polygonalen Bestimmung zum Teil untergeordneten Zügen entnommen sind. Die trigonometrische Bestimmung ist als die genauere anzusehen.

Daraus ist zu folgern, daß die zunächst festgestellten Unstimmigkeiten zwischen den photogrammetrischen und den terrestrischen Koordinaten nicht nur auf die Ungenauigkeiten in der Luftbildmessung zurückgeführt werden dürfen, sondern zum erheblichen Teil auch in der terrestrischen Punktbestimmung begründet sind.

## 2. Kartierung der Flurkarten

Bei der Auswertung erfolgte die Kartierung auf Korrektostat-Papier gleichzeitig mit der Koordinatenbestimmung. Im gesamten Flurbereinigungsgebiet — ausgenommen die Ortslage, die von der Luftbildmessung ausgeschlossen war, und die Waldgebiete — waren rund 2750 Grenzpunkte in der offenen Feldlage darzustellen. Hiervon waren 444 Punkte am Stereoplanigraphen nicht zu erfassen. Sie mußten nachkartiert werden. Auf Grund der oben beschriebenen gesetzmäßigen Absteckung des Wege- und Gewässerplanes konnten an Hand der in der Versteinskarte eingetragenen Absteckungselemente 317 Punkte konstruktiv nachgetragen werden. Hierfür war ein Zeitaufwand von insgesamt 12 Tagen häuslicher Arbeit erforderlich. Für die Ergänzung der Karten bezüglich derjenigen Punkte, für die eine örtliche Messung erforderlich gewesen wäre, wäre schätzungsweise ein Zeitaufwand von 15 Tagen örtlicher und 8 Tagen häuslicher Arbeit notwendig gewesen. Mithin entfielen auf 1000 ha 22 Tage häuslicher und 16 Tage örtlicher Nacharbeit. Die Genauigkeit der Kartierung ist geprüft

- a) durch das Abgreifen der Strecken (siehe Arbeit Brucklacher)
- b) durch die Flächenberechnung (siehe Tabelle auf Seite 22—26).

Die Flächen zu A wurden entweder mit einem Polarplanimeter bestimmt oder aber unter teilweiser Benutzung von Feldmaßen je zweimal berechnet und gemittelt.

Die Flächen zu B wurden zweimal mittels Polarplanimeter gerechnet (2. Umfahrung nach Durchschlagen der Meßrolle) und gemittelt.

In drei Fällen wurden die erlaubten Fehlergrenzen überschritten:

- a) Flur 4 Block 25: Die unerlaubte Differenz ist auf fehlerhafte Auszeichnung zurückzuführen. Es handelt sich hier also nicht um einen Kartierungsfehler, sondern um einen Zeichenfehler.
- b) Flur 9 Block 34: Die unerlaubte Differenz ist in der photogrammetrischen Auswertung begründet.
- c) Flur 9 Block 35: desgleichen.

Mit großer Wahrscheinlichkeit wären die 3 Fehler in der Karte bei der Planabsteckung entdeckt worden.



### 3. Der Höhenschichtplan

Über die Genauigkeit des angefertigten Höhenschichtplanes wurden keine eingehenden Untersuchungen angestellt, da die Güte solcher Pläne — besonders in bergigem Gelände — unbestritten ist.

Stichproben ergaben auch bei der vorliegenden Arbeit die Brauchbarkeit für Flurbereinigungszwecke.

### H. Die Wirtschaftlichkeit

Es ist naturgemäß schwierig, die Wirtschaftlichkeit der neuen Meßmethode an einem einzigen Verfahren nachzuweisen. Es sind zwar die Erfahrungssätze des Zeitverbrauchs für die in Frage kommenden Arbeitsstadien — Polygonisierung mit Koordinatenberechnung, Kleinpunktberechnung, Aufmessung und Kartierung — nach den in der früheren Rheinprovinz üblichen Aufnahmefethoden bekannt. Sie betragen für 1000 ha Flurbereinigungsfläche im Durchschnitt 668 Tage.

Für den Zeitverbrauch bei photogrammetrischer Messung — bezogen auf 1000 ha — steht auf Grund des Beispiels Bergen nur der Zeitverbrauch der Signalisierung mit 48 Technikertagen und der Zeitverbrauch für die eigentlichen photogrammetrischen Arbeiten mit 58 Photogrammetertagen fest (siehe Tabelle 3 Aufsatz Brucklacher). Genaue Angaben über den Zeitaufwand der Paßpunktbestimmung und der Ergänzungskartierungen auf Grund der Absteckungselemente sowie der Ergänzungsmessungen nebst der hierdurch bedingten Vervollständigung der Zuteilungskarte können nicht gemacht werden, weil diese ergänzenden Arbeiten in Bergen nicht mehr erforderlich waren. Denn sowohl die Paßpunktbestimmung als auch die Nachtragsarbeiten erübrigten sich durch die vorher durchgeführte vollständige Neumessung der Flurbereinigung Bergen (vgl. Abschnitt E 3).

Immerhin lassen sich auf Grund der Ausfälle an Punkten, die im Luftbild nicht erkennbar waren, Schätzungen über die zu erwartende Zeit- und Kostenersparnis anstellen. Im Falle Bergen hätte bei Anwendung der Photogrammetrie gegenüber der terrestrischen Aufnahmefmethode mit einer Zeitersparnis von 45 % und einer Kostenersparnis von 40 % gerechnet werden können.

Es ist hierbei zu beachten, daß in Tabelle 3 „Zeitverbrauch für die photogrammetrischen Arbeiten“ der Brucklacher'schen Arbeit ein Zeitbedarf für Höhenmessung von 4,5 Tagen pro 1000 ha enthalten ist. — Wie in der Schlußbetrachtung unter Ziffer 7 ausgeführt ist, hat die Höhenmessung zu diesem Zeitpunkt für reine Flurbereinigungszwecke nur noch bedingten Wert. — Kommt die dort unter 7a angedeutete Erstbefliegung zur allgemeinen Anwendung, so verringert sich der Zeitverbrauch für die photogrammetrischen Arbeiten noch um 4,5 Tage pro 1000 ha. Hierdurch fällt der Vergleich des Zeitverbrauchs zwischen photogrammetrischer und terrestrischer Messung noch etwas besser zu Gunsten der letzteren aus.

Im Hinblick auf das Gesamtverfahren wird mit einer Beschleunigung von 12 % zu rechnen sein.

### I. Schlußbetrachtung

Wenn auch die bei der Bearbeitung Bergen gemachten Erfahrungen gezeigt haben, daß die hier zur Anwendung gelangten Arbeitsmethoden, wie sie in den „Vorläufigen Richtlinien für die Anwendung der Luftbildmessung bei Flurbereinigungen in Rheinland-Pfalz“ vorgeschrieben sind, bis auf unwesentliche Abänderungen und Ergänzungen beibehalten werden können, so sei abschließend noch auf folgende Punkte hingewiesen:



## 1. Signalisierung

Bezüglich der Größe der Signale bestehen innerhalb von Fachkreisen noch Meinungsverschiedenheiten. In Bergen wurden die Grenzsteinköpfe markiert (ca. 13/15 cm). Diese Markierung wird von einem Teil der Fachleute als zu klein bezeichnet mit der Begründung, daß bei wenig kontrastreichem Untergrund ein größeres Signal leichter zu erkennen sei als ein kleineres. Im Gegensatz hierzu wird von anderer Seite eine Vergrößerung der Markierung mit der Begründung abgelehnt, daß hierdurch ein Genauigkeitsabfall bei der Auswertung zu befürchten sei.

Nach den in Bergen gemachten Erfahrungen genügt das Anstreichen der Grenzsteinköpfe.

Bei den diesjährigen Befliegungen sind auch versuchsweise mattweiß gestrichene, kreisrunde (30 cm Durchmesser) Stragulaplatten verwandt worden. Sie waren sehr gut in den Bildern zu erkennen. Wegen der Gefahr des Verschiebens ist eine zukünftige Verwendung jedoch nicht beabsichtigt.

Gewisse Schwierigkeiten ergaben sich bei der Identifizierung von Einzelpunkten. Bei diesen konnten Zweifel auftauchen, ob es sich tatsächlich um einen signalisierten Punkt, um einen weißen Stein oder um einen leeren Düngersack handelt. Um diese Unsicherheit auszuschalten, wurde bei den diesjährigen Befliegungen um einzelstehende Steine ein 15 cm breiter Kreisring aus Gips im Durchmesser von 1,8 m ausgestreut. Diese Identifizierungsringe haben sich gut bewährt.

Weiterhin waren die auf hellem Untergrund stehenden Steine nicht oder nur schwer zu erkennen. Bei der Befliegung in diesem Frühjahr wurde versucht, diese Schwierigkeit durch Auflegen einer matt schwarzen Blechschablone — Außenkantenlänge 30 cm, Kantenlänge des ausgeschnittenen Innenquadrates 15 cm — zu beheben. Der Kontrast des weißen Grenzsteinkopfes gegen den schwarzen Rand der Schablone sollte ein leichteres Erkennen des signalisierten Grenzzeichens gewährleisten. — Dieses Verfahren hat sich wegen der geringen Größe der Schablone nicht bewährt. Die Überstrahlung war so stark, daß in keinem Falle festgestellt werden konnte, wo derartige Blechschablonen ausgelegt waren. Diese Versuche werden bei den nächsten Befliegungen mit größeren Schablonen aus rauherem Material fortgesetzt. Die Beimischung von Lithoponfarbe hat sich bei der Grenzsteinmarkierung günstig ausgewirkt.

## 2. Die Befliegung

Aus der Praxis ergeben sich einige Forderungen an die Durchführung des Bildfluges.

In Bergen wurden als graphisches Ergebnis Inselkarten hergestellt. Die Flugplanung war ohne Rücksicht auf zukünftige Blattgrenzen erfolgt. Die dadurch entstehende willkürliche Lage des Modells zur herzustellenden Karte bedeutete bei der Auswertung einen großen Nachteil; denn die Modellbereiche erstrecken sich häufig auf mehrere benachbarte Kartenblätter; sie griffen in der Regel auf Karten über, die zeitlich erst viel später bei der Auswertung der nächsten Bildreihe vervollständigt werden konnten. Dies bedingte ein mehrfaches Auflegen und Orientieren desselben Kartenblattes.

Weiterhin lagen die Paßpunkte eines Modells auf verschiedenen Kartenblättern und konnten auch nicht mehr auf dem Rand des jeweiligen Arbeitsblattes dargestellt werden.

Diese Nachteile sollen in Zukunft auf Grund folgender Arbeitsweise vermieden werden:

Die neuen Flurkarten werden im Maßstab 1:2000 als Rahmenkarte nach den „Vorschriften für die Erneuerung der Flurkarte im Rahmensystem in Rheinland-Pfalz“ hergestellt (Blattschnitt 50 cm in der Breite und 100 cm in der Länge. Begrenzung durch volle km-Linien im Gauß-Krüger-System).

Je nach Form des aufzunehmenden Gebietes hat sich bisher eine Befliegung in Ost-West-Richtung bzw. Nord-Süd-Richtung als zweckmäßig erwiesen. Das Bildkoordinatensystem ist dann näherungsweise mit dem geodätischen Koordinatensystem gleichgerichtet, bzw. es kommt lediglich zu einer Vertauschung der x- und y-Richtung. Der Vorteil liegt in einer besseren Übersicht bei der Auswertung, da der Blattschnitt der Kartenwerke nach Gitterlinien erfolgt.

Die Auswertung am Stereoplanigraphen erfolgt zweckmäßig in Bildstreifen. Nach Orientierung des ersten Modells können die anschließenden Modelle durch Folgebildanschluß viel schneller orientiert werden. Meist sind nur noch geringe Orientierungsverbesserungen auf Grund der Paßpunkte notwendig.

Bei der sich als günstig erwiesenen Flughöhe von 1750 m und dem sich daraus ergebenden Bildmaßstab von 1:8300 beträgt der auf einem Bild dargestellte Geländeauschnitt  $1500 \times 1500$  m. Bei einer Überdeckung der Bilder von 60 % in der Längs- und von 30 % in der Querrichtung ergibt sich ein günstigster Modellbereich von  $600 \times 1050$  m.

Bei der Durchführung des Bildfluges in Ost-West-Richtung entlang einer 500-m-Linie würde sich der Modellbereich vom Nordrand bis zum Südrand eines Kartenblattes erstrecken.

Es ergäben sich folgende Vorteile:

1. eine Zeitersparnis und eine noch bessere Übersicht bei der Auswertung,
2. nach Auswertung eines Bildstreifens wären alle in diesem Streifen liegenden Karten fertig kartiert.

Es wird deshalb die Forderung erhoben, den Bildflug in Ost-West-Richtung so durchzuführen, daß der Flugweg mit einer 500-m-Gitterlinie übereinstimmt. Infolge der 30 % Querüberdeckung wären Abweichungen bis zu  $\pm 100$  m zulässig.

### 3. Paßpunktbestimmung

Die Paßpunktbestimmung wird zweckmäßig von einem Spezialtrupp unter Leitung eines erfahrenen Trigonometers vorgenommen. Die Durchführung dieser Arbeiten durch die jeweils zuständigen Kulturämter hat sich als unvorteilhaft erwiesen. Der Leiter des Spezialtrupps soll schon bei der Auswahl der Paßpunkte mitwirken, er muß auch über den Arbeitsgang der Auswertarbeiten orientiert sein. Als örtliche Arbeitskräfte bei der Paßpunktbestimmung — zumindest bei der Erkundung — sollen möglichst die Techniker eingesetzt werden, die später die Planigraphenarbeit durchführen. Sie sollen bei den örtlichen Arbeiten einen Einblick in das von ihnen später zu bearbeitende Gebiet erhalten.

### 4. Die Ausmessung

Als Auswerter werden zweckmäßig Techniker der Landeskulturverwaltung nach einer entsprechenden Ausbildung eingesetzt. Die genaue Kenntnis des Flurbereinigungsverfahrens, vor allem des technischen Ablaufs hinsichtlich aller in Frage kommenden Arbeitsstadien, hat sich bei den bisher durchgeführten Ausmessungen als unerlässlich erwiesen.

### 5. Die Verwendung der Unterlagen zu Katasterzwecken

Bei Diskussionen über die Anwendbarkeit der Luftbildmessung hinsichtlich großmaßstäblicher Karten wird oft auf das Fehlen von Messungszahlen, die im Felde ermittelt wurden, sowie auf Schwierigkeiten bei Fortführungsmessungen hingewiesen. Diese Mängel mögen bei einer Luftbildmessung auftreten, deren Ziel eine reine Katasterneumessung ist, d. h. also, die Aufnahmen eines Gebietes, in dem die Grundstücke regellos und ohne jeden inneren Zusammenhang nebeneinander liegen. Wird hingegen die Flurkarte für ein Flurbereinigungsgebiet auf photogrammetrischem Wege hergestellt, so liegen durch die Absteckungselemente und die bei der Planabsteckung bestimmten Breiten genügend



örtlich ermittelte Maße vor. Es ist damit eine einwandfreie Fortführung des Katasters gewährleistet, besonders, wenn einzeln stehende Steine durch Tonkegel unterirdisch gesichert sind.

## 6. Verwendung des Höhenplanes.

Bei der Arbeit Bergen war das Hauptziel die Herstellung der neuen Flurkarte. Gleichzeitig wurde auch ein Höhengschichtplan angefertigt. Dieser Plan hat für reine Flurbereinigungszwecke zu diesem Zeitpunkt keine große Bedeutung mehr; er kann lediglich in noch bestehenden Zweifelsfällen zur Festlegung der günstigsten Furchenrichtung benutzt werden. — Dagegen hat der Höhenplan, in den auch topographische Einzelheiten eingetragen werden, für die Herstellung der deutschen Grundkarte großen Wert. Er wird infolgedessen dem Landesvermessungsamt zur Verfügung gestellt.

## 7. Die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten des Luftbildes bei der Flurbereinigung.

Bei Schilderung des Arbeitsablaufs eines Flurbereinigungsverfahrens zeichnen sich 2 große Anwendungsgebiete der Photogrammetrie ab:

- a) die Schaffung guter Unterlagen für den Entwurf des Wege- und Gewässerplanes,
- b) die Herstellung der neuen Flurkarten.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß zumindest in den Ländern, die nicht über genaue Höhenpläne verfügen, die Herstellung eines solchen Planes auf photogrammetrischer Grundlage für die Entwurfsarbeiten von großem Vorteil wäre. Hierzu wäre eine doppelte Befliegung erforderlich, und zwar die erste vor dem Entwurf des Wegenetzes, die zweite nach dessen Vermarkung. Die Durchführung einer doppelten Befliegung ist eine reine Finanzierungsfrage. Sie ist z. B. durch organisatorische Maßnahmen zu erleichtern, indem bei Vorliegen geeigneter Verhältnisse mit der Befliegung zum Zwecke der Flurkartenherstellung benachbarte Gebiete mit aufgenommen werden, für die der Wege- und Gewässerplan noch nicht aufgestellt ist.

Bei der Entscheidung, ob eine Erstbefliegung nur für Projektzwecke und auch zur Erleichterung der Einschätzungsarbeiten vertretbar ist, wird man in Rechnung stellen müssen, daß hierbei im wesentlichen eine Zeitersparnis für die planenden, also die teureren Kräfte eintritt. Bei der Befliegung und Ausmessung zur Herstellung der Flurkarte werden zwar Kräfte eingespart, deren Ausbildung nicht eine so lange Zeitspanne beansprucht und die nicht die so umfassende Erfahrung eines Flurbereinigungsfachmannes besitzen müssen, doch gibt hier die Masse der eingesparten Arbeit den Ausschlag. Im übrigen dürften bei einem allgemeinen Einsatz der Luftphotogrammetrie dieselben Erfahrungen gemacht werden wie bei allen technischen Neuerungen. Es ergeben sich immer mehr Anwendungsmöglichkeiten, als es der ursprüngliche Zweck vorsah.

# Frühjahrsbefliegung 1954: Zeitaufwand und Kosten der Signalisierung

Gesamtverfahrensfläche: 6 254 ha

I. Zahl der signalisierten Punkte				II. Materialverbrauch und Kosten				III. Zeiterverbrauch							IV. Zusammenstellung						
Anz.	Anz.	Anz.	Anz.			Kosten für	Summe	a) Aufsuchen d. zu signalis. Punkte	b) Signallisierung	c) Ausholzung	Summe 10+12+14	Summe 11+13+15	Summe 16+18/17+19	Gesamtkosten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Grenzsteine	Polygon- und Richtpunkte	Insgesamt	Identifizierungsringe	kg	kg	DM	DM	DM	Techn. Kräfte	Hilfskräfte	Techn. Kräfte	Hilfskräfte	Techn. Kräfte	Hilfskräfte	Std.	Kost. DM	Std.	Kost. DM	Std.	Kost. DM	DM

## Erste Signalisierung

20352	4638	24990	3877	294	9660	282	927	1209	439	1232	1281	5282	681	3482	2401	7002	9996	9544	12397	16546	17 755
			Für Schablonen, Pinsel, Farbe	164									Fuhrlohne					398		398	562
								1373								7002		9942		16944	18 317



**Vergleich der terrestrischen und photogrammetrischen  
Koordinaten mit der trigonometrischen Kontrollmessung**

Punkt Nr.	Art der Bestimmung: a) terrestr.-polygonal b) photogrammetrisch c) trigonometrisch			
		d y		d x
431	a) 02 005,80 b) 5,87 c) 5,82	— 0,07 — 0,05	a) 17 500,65 b) 0,86 c) 0,85	— 0,21 — 0,01
210	a) 01 988,43 b) 8,45 c) 8,43	— 0,02 — 0,02	a) 17 707,33 b) 7,11 c) 7,34	+ 0,22 + 0,23
30 (4)	a) 02 123,60 b) 3,40 c) 3,52	+ 0,20 + 0,12	a) 17 881,54 b) 1,50 c) 1,54	+ 0,04 + 0,04
212	a) 01 781,46 b) 1,52 c) 1,43	— 0,06 — 0,09	a) 17 612,30 b) 2,06 c) 2,33	+ 0,24 + 0,27
432	a) 01 983,75 b) 3,94 c) 3,81	— 0,19 — 0,13	a) 17 344,95 b) 5,17 c) 5,12	— 0,22 — 0,05
433	a) 01 925,29 b) 5,29 c) 5,33	± 0,00 + 0,04	a) 17 270,68 b) 1,11 c) 0,81	— 0,43 — 0,30
435	a) 01 780,35 b) 0,47 c) 0,41	— 0,12 — 0,06	a) 17 114,33 b) 4,66 c) 4,44	— 0,33 — 0,22
64	a) 02 762,63 b) 2,27 c) 2,54	+ 0,36 + 0,27	a) 18 025,74 b) 5,90 c) 5,81	— 0,16 — 0,09
47 (4)	a) 02 741,66 b) 1,63 c) 1,64	+ 0,03 + 0,01	a) 17 906,85 b) 6,61 c) 6,85	+ 0,24 + 0,24
101	a) 02 514,63 b) 4,62 c) 4,60	+ 0,01 + 0,02	a) 16 438,98 b) 9,27 c) 9,01	— 0,29 — 0,26
40 (9)	a) 02 384,20 b) 4,13 c) 4,18	+ 0,07 + 0,05	a) 16 448,97 b) 9,21 c) 8,97	— 0,24 — 0,24
102	a) 02 382,19 b) 2,12 c) 2,14	+ 0,07 + 0,02	a) 16 422,71 b) 2,97 c) 2,74	— 0,26 — 0,23
41 (9)	a) 02 395,99 b) 5,86 c) 6,00	+ 0,13 + 0,14	a) 16 602,93 b) 3,19 c) 2,98	— 0,26 — 0,21
8 (9)	a) 02 723,24 b) 2,99 c) 3,17	+ 0,25 + 0,18	a) 16 730,90 b) 0,97 c) 0,98	— 0,07 + 0,01
42 (9)	a) 02 504,28 b) 4,23 c) 4,23	+ 0,05 ± 0,00	a) 16 453,29 b) 3,51 c) 3,33	— 0,22 — 0,18
43 (9)	a) 02 501,24 b) 1,26 c) 1,26	— 0,02 ± 0,00	a) 16 424,94 b) 5,19 c) 5,03	— 0,25 — 0,16

**Vergleichende Zusammenstellung der Blockflächen,**  
ermittelt auf Karten, hergestellt auf Grund

## A. terrestrischer Messung

## B. photogrammetrischer Messung

Flur	Block	Fläche A qm	Fläche B qm	(A—B) qm	zulässig qm
1	1	18 7312	18 7440	— 128	427
	2	6319	6340	— 21	62
	3	1 2858	1 2860	— 02	90
	4	5370	5380	— 10	57
	5	1 3597	1 3600	— 03	92
	6	1 3492	1 3480	+ 12	92
	7	2 8645	2 8620	+ 25	137
	8	7322	7360	— 38	67
	9	30 7370	30 7340	+ 30	612
	10	4 6546	4 6540	+ 06	180
	11	1 5298	1 5320	— 22	98
	12	7158	7120	+ 38	66
	13	642	640	+ 02	20
	14	632	625	+ 07	20
	15	240	239	+ 01	12
	16	598	598	± 0	19
	17	869	862	+ 07	23
	18	514	515	— 01	18
	19	13 5373	13 5580	— 207	343
	20	2 0764	2 0660	+ 104	115
	21	1 8297	1 8260	+ 37	108
	22	9026	9000	+ 26	75
	23	1 3960	1 3940	+ 20	94
	24	6841	6860	— 19	65
	25	8474	8440	+ 34	72
	26	1 3067	1 3060	+ 07	90
	27	2 9239	2 9180	+ 59	139
	28	1 6226	1 6180	+ 46	101
	29	2 1060	2 1040	+ 20	116
	30	1 3595	1 3540	+ 55	92
	31	1 0140	1 0160	— 20	79
	32	3858	3825	+ 33	48
	33	9295	9260	+ 35	76
	34	16 5254	16 5140	+ 114	392
	35	5584	5600	— 16	58
	36	12 1492	12 1360	+ 132	320
2	1	1 4192	1 4100	+ 92	94
	2	2 9197	2 9200	— 03	139
	3	3 9977	3 9820	+ 157	165
	4	2448	2437	+ 11	38
	5	1 0313	1 0300	+ 13	80
	6	1 4153	1 4120	+ 33	94
	7	2 1191	2 1120	+ 71	117
	8	1 9766	1 9700	+ 66	112
	9	2 7562	2 7500	+ 62	134
	10	1505	1523	— 18	30
	11	1 4173	1 4160	+ 13	94
	12	1 4826	1 4890	— 64	97
	13	1 2854	1 2900	— 46	90
	14	8276	8240	+ 46	71
	15	2 5314	2 5200	+ 114	128
	16	2 3933	2 3900	+ 33	125
	17	2 3483	2 3400	+ 83	123
	18	1 4287	1 4340	— 53	95
	19	1 0590	1 0520	+ 70	81
	20	3 6027	3 6020	+ 07	156



Flur	Block	Fläche A qm	Fläche B qm	(A—B) qm	zulässig qm
2	21	2710	2680	+ 30	41
	22	3 2384	3 2340	+ 44	147
	23	3 7169	3 7180	— 11	158
	24	1 3673	1 3620	+ 53	93
	25	4 1813	4 1860	— 47	169
	26	3 2923	3 2960	— 37	148
	27	2 9745	2 9780	— 35	140
	28	1 8971	1 8940	+ 31	110
	29	6801	6800	+ 01	65
	30	960	960	± 0	24
	31	4179	4160	+ 19	50
	32	9285	9240	+ 45	76
	33	9434	9380	+ 54	76
	33 <sub>a</sub>	1658	1640	+ 18	32
	34	8629	8560	+ 69	73
	35	5 0623	5 0540	+ 83	188
	36	2 0110	2 0060	+ 50	113
	37	1 8402	1 8420	— 18	108
	38	5074	5040	+ 34	56
	39	1 4633	1 4560	+ 73	96
	40	8632	8660	— 28	73
3	6	2 0380	2 0430	— 50	114
	7	2 8825	2 8900	— 75	138
	8	fällt aus			
	9	4 0595	4 0710	— 115	166
	10	2 8643	2 8640	+ 03	137
	11	fällt aus			
	12	fällt aus			
	13	2 1705	2 1810	— 105	118
	14	2348	2360	— 12	38
	15	3544	3560	— 16	46
	16	1 7093	1 6990	+ 103	104
	17	9978	1 0040	— 62	79
	18	fällt aus			
	19	1 7283	1 7230	+ 53	105
	20	4 5782	4 5770	+ 12	178
	21	7 6529	7 6420	+ 109	240
	22	2192	2200	— 08	36
	23	3 8165	3 8200	— 35	161
	24	3 1315	3 1420	— 105	144
	25	5431	5460	— 29	58
	26	2 3754	2 3800	— 46	124
4	2	1 0018	1 0077	— 59	79
	3	3 4376	3 4460	— 84	152
	4	3 1344	3 1312	+ 32	144
	5	5 1173	5 1169	+ 04	190
	6	6 1067	6 1089	— 22	210
	7	4 4120	4 4000	+ 120	174
	8	4 4210	4 4290	— 80	174
	9	4 8626	4 8800	— 174	184
	10	Wegänderung			
	11	2 7743	2 7769	— 26	135
	12	3 0056	3 0041	+ 15	141
	13	2 8714	2 8742	— 28	137
	14	2 1754	2 1749	+ 05	118
	15	2 3012	2 3110	— 98	122
	16	2 4256	2 4200	+ 56	125
	17	3 0366	3 0400	— 34	142
	18	2 7253	2 7157	+ 96	134

Flur	Block	Fläche A qm	Fläche B qm	(A—B) qm	zulässig qm
4	19	1 3536	1 3446	+ 90	92
	20	2 5361	2 5260	+ 101	128
	21	7273	7300	— 27	67
	22	7408	7400	+ 08	67
	23	6192	6240	— 48	62
	24	2330	2300	+ 30	38
	*) 25	1443	1336	+ 107	30
	26	9034	8980	+ 54	75
	27	1 0082	1 0100	— 18	79
	28	6112	6080	+ 32	61
	29	1 2665	1 2640	+ 25	89
	30	2623	2619	+ 04	40
	31	3 0333	3 0327	+ 06	142
	32	4 0884	4 0945	— 61	167
	33	5 5368	5 5350	+ 18	198
	34	6 1127	6 1020	+ 107	210
	35	5 0723	5 0540	+ 183	189
	36	1 3117	1 3104	+ 13	91
	37	1 6197	1 6180	+ 17	101
	38	2 1264	2 1360	— 96	117
	39	3706	3680	+ 26	47
	40	4 9022	4 8920	+ 102	185
	41	4 8142	4 7980	+ 162	183
	42	2 9303	2 9360	— 57	139
	43	1 6867	1 6820	+ 47	103
	44	5 6000	5 5860	+ 140	200
	45	3 1598	3 1670	— 72	145
8	1	5592	5560	+ 32	58
	2	1 1182	1 1140	+ 42	83
	3	1 9548	1 9580	— 32	112
	4	3 5524	3 5560	— 36	154
	5	3 3972	3 3980	— 08	151
	6	1168	1170	— 02	27
	7	2 0530	2 0540	— 10	115
	8	2 5634	2 5600	+ 34	129
	9	1 6756	1 6760	— 04	103
	10	3004	3040	— 36	43
	11	2419	2420	— 01	38
	12	1 0338	1 0290	+ 48	80
	13	6675	6660	+ 15	64
	14	1730	1760	— 30	32
	15	1272	1280	— 08	28
	16	5127	5120	+ 07	56
	17	1 4121	1 4160	— 39	94
	18	3610	3640	— 30	47
	19	5 2922	5 2880	+ 42	193
	20	5 3392	5 3220	+ 172	194
	21	1 0078	1 0140	— 62	79
	22	5 2232	5 2240	— 08	192
	23	1 8905	1 8840	+ 65	110
	24	1946	1920	+ 26	34
	25	1702	1720	— 18	32
	26	8 1075	8 1020	+ 55	249
	27	2 5990	2 5970	+ 20	130
	28	5 8500	5 8600	— 100	205
	29	3788	3800	— 12	48
	30	2 7240	2 7120	+ 120	134
	31	5510	5460	+ 50	58
	32	1 7037	1 6980	+ 57	104
	33	1 4374	1 4380	— 06	95



Flur	Block	Fläche A qm	Fläche B qm	(A—B) qm	zulässig qm
8	34	1 8974	1 9020	— 46	110
	35	9238	9280	— 42	76
	36	1 9270	1 9240	+ 30	111
	37	7 2660	7 2580	+ 80	233
	38	3 1737	3 1670	+ 67	145
	39	1 1368	1 1320	+ 48	84
	40	10 1868	10 1880	— 12	286
	41	1 4224	1 4160	+ 64	95
	42	6065	6040	+ 25	61
	43	1 1449	1 1400	+ 49	84
	44	1 6360	1 6340	+ 20	102
	45	4 8610	4 8520	+ 90	184
	46	4 7370	4 7320	+ 50	181
	47	3 9465	3 9320	+ 145	164
9	1	1666	1640	+ 26	32
	2	909	910	— 01	23
	3	1979	1968	+ 11	35
	4	1 3271	1 3310	— 39	91
	5	1 8044	1 8010	+ 34	107
	6	2 8911	2 9000	— 89	138
	7	1 7884	1 7890	— 06	107
	8	2 3133	2 3120	+ 13	122
	9	3 9830	3 9940	— 110	165
	10	3 1842	3 1860	— 18	145
	11	1 8040	1 8120	— 80	107
	12	1 8168	1 8100	+ 68	108
	13	2 3834	2 3840	— 06	124
	14	1 3864	1 3880	— 16	93
	15	3 0020	3 0120	— 100	141
	16	2763	2740	+ 23	41
	17	743	750	— 07	21
	18	8228	8260	— 32	71
	19	5 1632	5 1730	— 98	191
	20	1 4304	1 4300	+ 04	95
	21	—	—	—	—
	22	7237	7220	+ 17	67
	23	1 2206	1 2250	— 44	87
	24	1 3013	1 3080	— 67	90
	25	1 9039	1 9110	— 71	110
	26	1 4767	1 4800	— 33	96
	27	3691	3680	+ 11	47
	28	1246	1240	+ 06	27
	29	1 3254	1 3280	— 26	91
	30	1 2640	1 2660	— 20	89
	31	1 6192	1 6250	— 58	101
	32	—	—	—	—
	33	7708	7720	— 12	69
	34	1394	1440	— 46	29
	35	6738	7370	— 632	64
	36	2 1590	2 1620	— 30	118
	37	1 2494	1 2510	— 16	88
	38	2577	2565	+ 12	39
	39	1 4659	1 4650	+ 09	96
	40	2 7911	2 7970	— 59	135
	41	7 3053	7 3100	— 47	233
	42	2 7618	2 7640	— 22	135
	43	188	197	— 09	11
	44	2 5573	2 5560	+ 13	129
	45	1 8698	1 8590	+ 108	109

\*) Überschreitung der erlaubten Fehlergrenzen (Vgl. S. 15)

Flur	Block	Fläche A qm	Fläche B qm	(A—B) qm	zulässig qm
10	1	5 3642	5 3580	+ 62	195
	2	4 5120	4 5140	— 20	176
	3	2 7334	2 7358	— 24	134
	4	1 6711	1 6673	+ 38	103
	5	2 0726	2 0669	+ 57	115
	6	2 0295	2 0200	+ 95	114
	7	2 9323	2 9412	— 89	139
	8	1 0820	1 0760	+ 60	82
	9	1 6270	1 6220	+ 50	101
	10	1 3860	1 3860	± 0	93
	11	4570	4560	+ 10	53
	12	867	880	— 13	23
	13	2 3699	2 3799	— 100	124
	14	1 5626	1 5640	— 14	99
	15	1336	1360	— 24	28
	16	1 3487	1 3540	— 53	92
	17	8356	8426	— 70	72
	18	1 1140	1 1120	+ 20	83
	19	1 0581	1 0560	+ 21	81
	20	1 5240	1 5180	+ 60	98
	21	3 6207	3 6180	+ 27	156
	22	16 0730	16 0860	— 130	385
	23	2 9127	2 9100	+ 27	138
	24	1 8346	1 8340	+ 06	108
	25	1 7408	1 7380	+ 28	105
	26	7 2757	7 2860	— 103	233
	27	2397	2427	— 30	38
	28	1 1079	1 1095	— 16	83
	29	3 4445	3 4478	— 33	152
	30	5718	5744	— 26	59
	31	nicht ausgezogen			
	32	nicht ausgezogen			
	33	1 1459	1 1500	— 41	84
	34	2 0467	2 0551	— 84	115
	35	6 4278	6 4299	— 21	216

### Zusammenstellung von Abschlußfehlern der Polygonierung Bergen.

Nr. des Zuges	Anzahl der Strecken	Summe der Strecken m	Längen- ab- weichung L m	zulässiges L je nach Gelände m	Quer- ab- weichung W m	zulässiges W m	Winkel- abschluß- fehler f β	zulässiges f β
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	10	793,07	0,18	0,34	0,04	0,30	1,70 <sup>c</sup>	6,63 <sup>c</sup>
2	25	1 980,14	0,40	0,73	0,17	0,92	2,25 <sup>c</sup>	10,20 <sup>c</sup>
3	6	605,38	0,17	0,28	0,00	0,21	2,15 <sup>c</sup>	5,29 <sup>c</sup>
4	17	1 444,13	0,42	0,56	0,05	0,60	1,51 <sup>c</sup>	8,49 <sup>c</sup>
5	8	931,64	0,07	0,39	0,24	0,31	0,41 <sup>c</sup>	6,00 <sup>c</sup>
6	5	726,43	0,31	0,32	0,13	0,23	1,51 <sup>c</sup>	4,90 <sup>c</sup>
7	7	925,22	0,35	0,39	0,01	0,30	0,37 <sup>c</sup>	5,66 <sup>c</sup>
8	4	685,31	0,14	0,31	0,01	0,21	0,52 <sup>c</sup>	4,47 <sup>c</sup>
9	9	874,89	0,05	0,37	0,14	0,13	0,71 <sup>c</sup>	6,32 <sup>c</sup>
10	8	1 156,03	0,02	0,46	0,14	0,37	1,59 <sup>c</sup>	6,00 <sup>c</sup>
11	9	871,36	0,20	0,37	0,07	0,30	2,47 <sup>c</sup>	6,32 <sup>c</sup>



Nr. des Zuges	Anzahl der Strecken	Summe der Strecken m	Längen- ab- weichung L m	zulässiges L je nach Gelände m	Quer- ab- weichung W m	zulässiges W m	Winkel- abschluß- fehler f β	zulässiges f β
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	5	613,49	0,02	0,29	0,04	0,20	2,12c	4,90c
13	7	889,26	0,00	0,38	0,00	0,29	0,47c	6,00c
14	6	788,84	0,10	0,34	0,04	0,26	0,18c	5,29c
15	6	869,64	0,06	0,37	0,04	0,28	0,80c	5,29c
16	7	1 067,71	0,06	0,43	0,17	0,34	1,89c	5,66c
17	10	1 392,78	0,16	0,54	0,19	0,48	0,42c	6,63c
18	13	1 284,97	0,24	0,51	0,00	0,36	2,15c	7,48c
19	17	1 245,56	0,20	0,50	0,17	0,53	5,77c	8,49c
20	10	717,85	0,05	0,32	0,09	0,27	2,40c	6,63c
21	12	1 741,65	0,24	0,66	0,25	0,62	0,83c	7,21c
22	6	847,63	0,09	0,36	0,22	0,27	0,18c	5,29c
23	7	934,14	0,04	0,39	0,15	0,30	3,13c	5,66c
24	8	649,26	0,04	0,30	0,01	0,23	1,90c	6,00c
25	3	441,26	0,23	0,23	0,09	0,15	2,27c	4,00c
26	6	702,65	0,31	0,31	0,17	0,23	2,35c	5,29c
27	7	822,96	0,06	0,35	0,12	0,27	3,77c	5,66c
28	12	1 063,00	0,17	0,43	0,13	0,40	1,17c	7,21c
29	7	690,90	0,13	0,31	0,06	0,31	0,51c	7,66c
30	7	526,96	0,04	0,25	0,07	0,26	1,04c	7,66c
31	6	582,08	0,14	0,27	0,02	0,26	0,69c	7,29c
32	5	468,22	0,13	0,23	0,05	0,23	0,27c	6,90c
33	9	912,15	0,15	0,38	0,12	0,39	3,14c	8,32c
34	6	782,92	0,30	0,34	0,08	0,32	0,46c	7,29c
35	4	252,14	0,06	0,16	0,01	0,16	3,44c	6,47c
36	22	1 369,77	0,03	0,54	0,10	0,73	0,08c	11,60c
37	9	948,48	0,38	0,39	0,20	0,40	3,28c	8,32c
38	3	414,95	0,16	0,22	0,04	0,20	3,88c	6,00c
39	6	409,93	0,04	0,21	0,14	0,21	5,51c	7,29c
40	7	976,92	0,20	0,41	0,25	0,39	2,64c	7,66c
41	7	937,58	0,25	0,39	0,04	0,38	3,01c	7,66c
42	7	583,30	0,12	0,27	0,08	0,27	3,94c	7,66c
43	10	1 019,67	0,21	0,42	0,17	0,45	2,17c	8,63c
44	3	291,75	0,00	0,17	0,12	0,17	4,60c	6,00c
45	14	1 459,21	0,12	0,68	0,04	0,65	5,56c	9,75c
46	7	877,50	0,12	0,37	0,01	0,36	1,50c	7,66c
47	5	517,36	0,04	0,25	0,12	0,24	4,21c	6,90c
48	4	303,39	0,11	0,17	0,07	0,17	0,97c	6,47c
49	9	902,67	0,28	0,38	0,16	0,39	0,11c	8,32c
50	2	346,53	0,02	0,19	0,10	0,18	1,25c	5,46c
51	7	819,72	0,09	0,35	0,09	0,35	2,45c	7,66c
52	9	1 223,14	0,49	0,49	0,20	0,49	2,00c	8,32c
53	4	596,82	0,14	0,28	0,11	0,25	1,69c	6,47c
54	7	713,92	0,15	0,32	0,36	0,41	5,45c	7,66c
55	5	524,34	0,23	0,25	0,11	0,24	1,39c	6,90c
56	5	628,62	0,08	0,29	0,10	0,27	0,45c	6,90c
57	3	267,61	0,01	0,16	0,06	0,16	1,06c	6,00c
58	5	561,42	0,11	0,26	0,06	0,25	2,45c	6,90c
59	6	726,47	0,08	0,32	0,07	0,30	2,66c	7,29c
60	7	699,43	0,30	0,31	0,00	0,31	2,82c	7,66c
61	3	439,39	0,01	0,22	0,07	0,21	0,06c	6,00c
62	3	254,12	0,11	0,16	0,06	0,16	1,51c	6,00c
63	4	263,14	0,05	0,16	0,05	0,16	1,94c	6,47c
64	6	850,06	0,35	0,36	0,21	0,34	0,99c	7,29c
65	7	788,72	0,20	0,34	0,14	0,34	0,24c	7,66c
66	8	833,62	0,18	0,35	0,16	0,36	2,39c	8,00c
67	7	772,97	0,15	0,34	0,13	0,33	1,50c	7,66c

# Luftphotogrammetrische Vermessung des Flurbereinigungsprojektes „Bergen“

von Walter A. Brucklacher, Oberkochen  
(Abgeschlossen im März 1954)

## Inhaltsübersicht

- I. Plan der photogrammetrischen Bearbeitung
- II. Luftbildaufnahme
  - 1. Signalisierung
  - 2. Befliegung
- III. Einzelheiten der photogrammetrischen Auswertung
  - 1. Vorbereitungsarbeiten
  - 2. Stereoauswertung im Stereoplanigraphen C 8
  - 3. Zeitverbrauch für die photogrammetrischen Arbeiten
- IV. Ergebnisse der Messungen und Genauigkeitsuntersuchung
  - 1. Einstellgenauigkeit
  - 2. Güte der Modelleinpassung
  - 3. Vergleich zwischen terrestrisch und photogrammetrisch bestimmten Koordinaten der Neupunkte
  - 4. Streckenvergleiche mit direkt im Felde gemessenen Strecken
  - 5. Vergleich von Modellen über gleichem Gelände aus drei Flughöhen
  - 6. Vergleich der photogrammetrisch-graphischen Kartierungen 1:1000 und 1:2000 mit den terrestrischen Zahlenkoordinaten
- V. Zusammenfassung und Folgerungen
  - 1. „Mittlerer“ Fehler der photogrammetrischen Messung
  - 2. Streckenfehler
  - 3. Filmfehler
  - 4. Betrachtung der Modellrandzonen
  - 5. Graphische Kartiergenauigkeit
  - 6. Signalisierung und Ausfall von Punkten
  - 7. Vergleich mit früheren Arbeiten

## Einleitung

Vor mehr als einem Jahrzehnt wurden in Deutschland großmaßstäbliche Luftbildausmessungen durchgeführt, welche die Eignung der luftphotogrammetrischen Koordinatenmessung für das Kataster dartun sollten. Die damaligen Zeitumstände verhinderten, daß die Ergebnisse allgemein bekannt und die Erfahrungen praktisch angewendet wurden.

Fachleute aus Kreisen der Flurbereinigung Westdeutschlands wünschten auf Grund der optischen und gerätetechnischen Fortschritte der Nachkriegszeit eine erneute Prüfung. Es sollte festgestellt werden, inwieweit heute die photogrammetrische Ausmessung für eine beschleunigte und zugleich wirtschaftliche Koordinatenbestimmung sowie Kartenherstellung eingesetzt werden kann.



Zwischen dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten bzw. dem Ministerium für Landwirtschaft, Weinbau und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz und der Firma Zeiss-Aerotopograph München wurden Vereinbarungen getroffen, die den organisatorischen Ablauf der Arbeiten sicherstellten. Auf Vorschlag von Herrn Dir. Dr. E. O. Messter wurden die Befliegungen und Auswertungen von der Firma Zeiss-Aerotopograph durchgeführt. Die Signalisierung und die Bereitstellung der Paßpunkte erfolgte durch die Flurbereinigungsbehörde Rheinland-Pfalz unter Leitung von Herrn OR. und VR. W. Schirmer. Als Versuchsgebiet wurde die Gemarkung Bergen in Rheinland-Pfalz bestimmt, die sich für eine objektive Prüfung besonders eignete, da sie nach klassischen Methoden bereits vermessen war.

Darüberhinaus wurde das photogrammetrische Versuchsprogramm noch ausgedehnt, insbesondere die Befliegung des Gesamtprojektes in drei verschiedenen Flughöhen (1300 m, 1750 m und 2100 m) vorgesehen, so daß damit ein Beitrag zur Frage der Grenzen der Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit der Luftbildmessung geleistet werden konnte.

## I. Plan der photogrammetrischen Bearbeitung

Für die Beurteilung der Genauigkeit und der Einsatzmöglichkeit der photogrammetrischen Methode war von der Flurbereinigungsbehörde Rheinland-Pfalz vorgeschlagen worden, das Gesamtgebiet aus den Aufnahmen der Flughöhe 1750 m vollständig auszuwerten.

Im einzelnen wurde gewünscht:

1. Ein graphischer Plan 1:2000 mit Kartierung sämtlicher signalisierter Punkte sowie der topographischen Einzelheiten, wie Böschungen, Gewässer, einzeln stehender Bäume, elektrischer Leitungsmasten und dgl.
2. Ein Höhenschichtlinien-Plan mit 5-m-Höhenschichtlinien.
3. Ein Koordinatenverzeichnis der Punkte, für die bei der terrestrischen Messung Gauss-Krüger-Koordinaten bestimmt worden waren.

Dieses Programm wurde vom Verfasser noch in folgender Weise erweitert:

4. Vollständige koordinatenmäßige Ausmessung der Aufnahmen aus 2100 m Flughöhe und, soweit Zeit zur Verfügung, Ausmessung wenigstens einiger Bildpaare aus der Flughöhe 1300 m, um Genauigkeitsvergleiche in bezug auf die verschiedenen Bildmaßstäbe zu erhalten.
5. Streckenvergleich von terrestrisch gemessenen Polygonseiten und Kopfmäßen mit entsprechenden Werten, die aus photogrammetrisch bestimmten Koordinaten der Endpunkte dieser Strecken abzuleiten sind.  
In Verbindung damit Ermittlung der Genauigkeit des photogrammetrischen Meßverfahrens allein.
6. Zweite von 5. unabhängige Bestimmung der photogrammetrischen Genauigkeit durch Vergleich der photogrammetrischen Ausmessungen desselben Geländeabschnittes aus Bildern verschiedener Flughöhen untereinander — also ohne Hinzuziehung der mit gewissen Meßfehlern behafteten terrestrischen Vergleichskordinaten.
7. Bestimmung der Genauigkeit der graphischen Kartierung durch Abgreifen der Punktkoordinaten aus dem photogrammetrisch erstellten Plan 1:2000 mit Glasmaßstab. Diese Untersuchung interessiert im Hinblick auf die Fortführungsmöglichkeit einer auf photogrammetrischem Wege erstellten

graphischen Karte. Zur Beurteilung des Genauigkeitsunterschiedes bei Kartierung in verschiedenen Maßstäben zusätzliche Auswertung eines graphischen Planes im Maßstab 1:1000 und ebenfalls entsprechende nachträgliche Koordinatenentnahme mit Glasmaßstab.

8. In Verbindung mit 7. Abgreifen von Polygonseiten und Kopfmäßen aus den graphischen Kartierungen und Vergleich mit den direkt im Felde gemessenen Größen.
9. Bestimmung des Zeitverbrauchs für die verschiedenen Arbeitsprozesse als Anhaltspunkt für den wirtschaftlichen Einsatz des Verfahrens und die Jahresleistung pro Auswertegerät.
10. Möglichkeit der Paßpunktgewinnung durch photogrammetrische Punktverdichtung bzw. Aerotriangulation. Dieser letzte Programmpunkt mußte aus Zeitgründen noch zurückgestellt werden. Es wird darüber in einer späteren Veröffentlichung berichtet.

## II. Luftbildaufnahmen

### 1. Signalisierung

Für den Versuch wurden insgesamt 2984 Punkte, nämlich trigonometrische Punkte, Polygonpunkte und vermarkte Grenzpunkte, luftsichtbar in folgender Weise signalisiert:

**Trigonometrische Punkte:** Anstrich des ganzen Steines (Kopf- und Seitenflächen) sowie einer zentrischen Kreisfläche von 30 cm Durchmesser mit Gips.

**Polygon- und Kleinpunkte,** die durchweg unterirdisch mit einem Rohr vermarkt sind, mit einer zentrischen Kreisfläche von 30 cm Durchmesser mit Gips.

**Grenzsteine** durch Kalken des Grenzsteinkopfes, der normalerweise bodeneben liegt. Kopfgröße zwischen 13 und 15 cm Seitenlänge.

Die kreisförmige Gipsfläche wurde mit einer Schablone ausgestreut, um die Signalisierung symmetrisch zum Grenzpunkt und mit scharfer Abgrenzung zu erhalten. In den Abb. 3—6 sind die verschiedenen Arten der Signalisierung dargestellt. Das Stereobild Abb. 7—8 zeigt außerdem in 10facher Vergrößerung einen Ausschnitt der Luftaufnahmen aus 2100 m Höhe, aus dem die Wirksamkeit der Signalisierung ersichtlich ist. Zwischen der Signalisierung und der Befliegung lag eine Zeitspanne von ca. 14 Tagen. Die signalisierten Punkte wurden in der in diesem Fall bereits vorhandenen Versteinerungskarte besonders gekennzeichnet, numeriert und nach trigonometrischen Punkten, Polygonpunkten und Kleinpunkten klassifiziert. Die Versteinerungskarte diente hier als Ersatz für die bei ähnlichen Arbeiten in der Schweiz, in Österreich und anderen Ländern übliche Eintragung der zu kartierenden Einzelheiten in Vergrößerungen der Luftaufnahmen. Ein Feldvergleich an Hand der Luftaufnahmen wurde bei diesem Projekt vor der Ausmessung nicht vorgenommen.

### 2. Befliegung

Das gesamte Gebiet wurde aus drei verschiedenen Flughöhen, nämlich 1300 m, 1750 m und 2100 m jeweils vollständig bildgedeckt (60 % Längs- und 30 % Streifenüberdeckung). Die Aufnahmen wurden am 9. 9. 1953, zwischen 10.45 Uhr und 12.05 Uhr mit einem zweimotorigen Flugzeug, Typ Anson, der Air Survey Co. Ltd. von der Photogrammetrie G. m. b. H. geflogen (Ge-



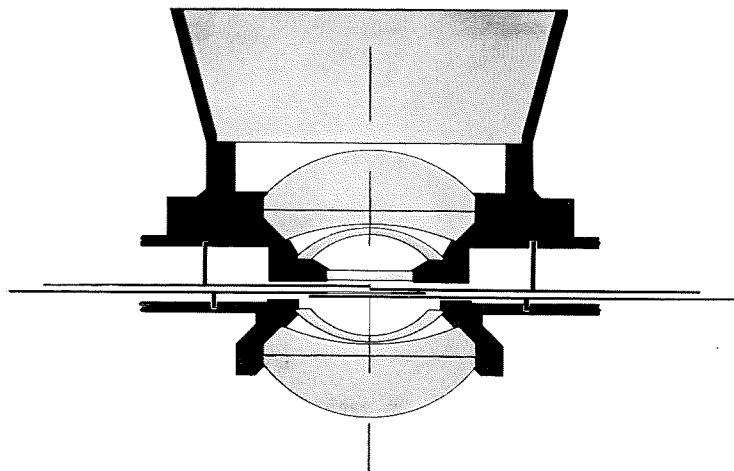


Abb. 1

Querschnitt durch das Hochleistungs-Objektiv TOPAR 1 : 4,  $f = 21 \text{ cm}$

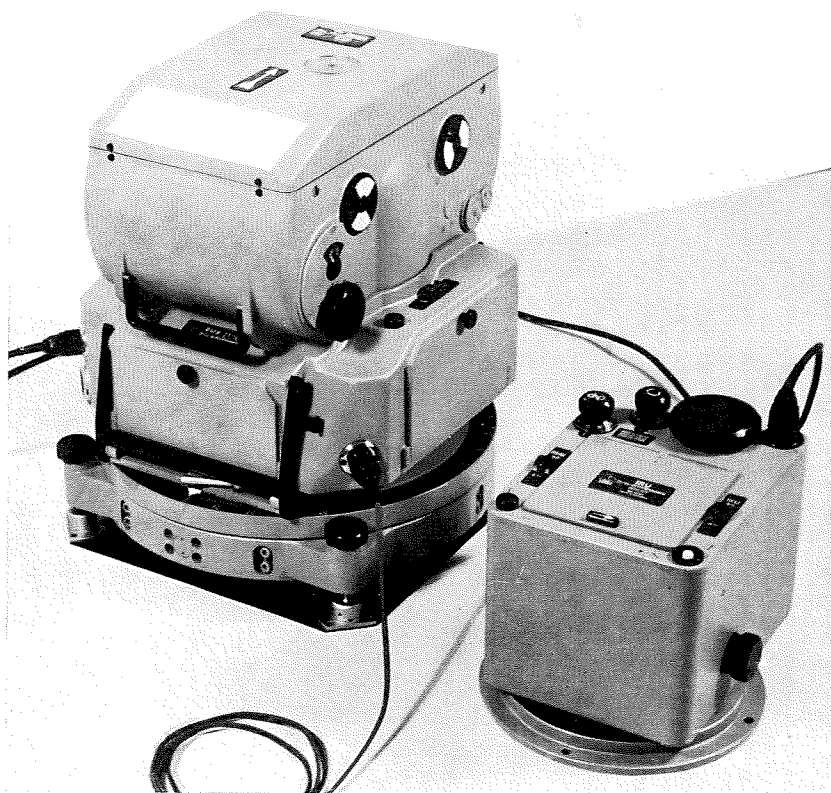


Abb. 2

Reihenmeßkamera RMK 21/18 mit 120 m-Kassette und Überdeckungsregler  
(Objektiv Topar 1 : 4,  $f = 21 \text{ cm}$ )



Abb. 3  
Signalisierung: Trig. Punkt

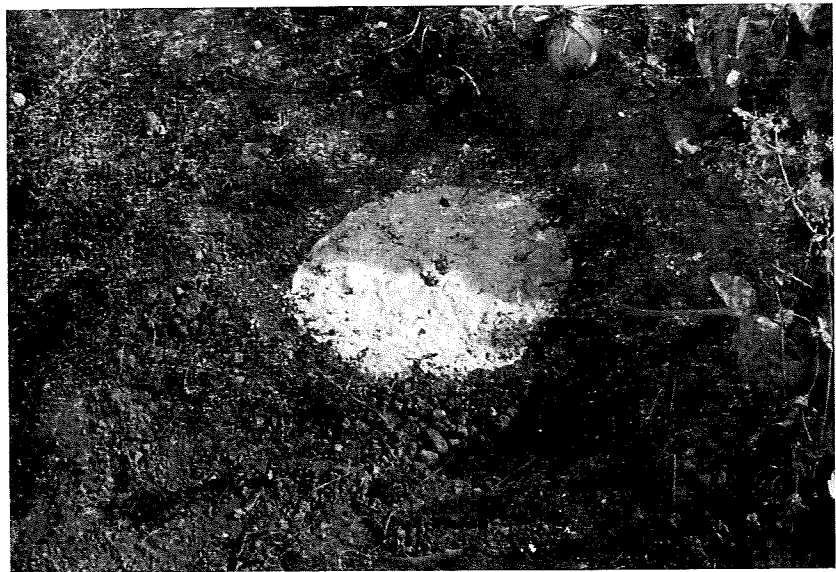


Abb. 4  
Unterirdisch vermarkter Polygonpunkt





Abb. 5



Abb. 6

Signalisierung der Grenzsteine



Abb. 7/8

10fache Vergrößerung aus den Luftaufnahmen aus 2100 m Flughöhe. Bildmaßstab 1 : 10 000 zur Beurteilung der Wirksamkeit der Signalisierung (Stereobetrachtung!)

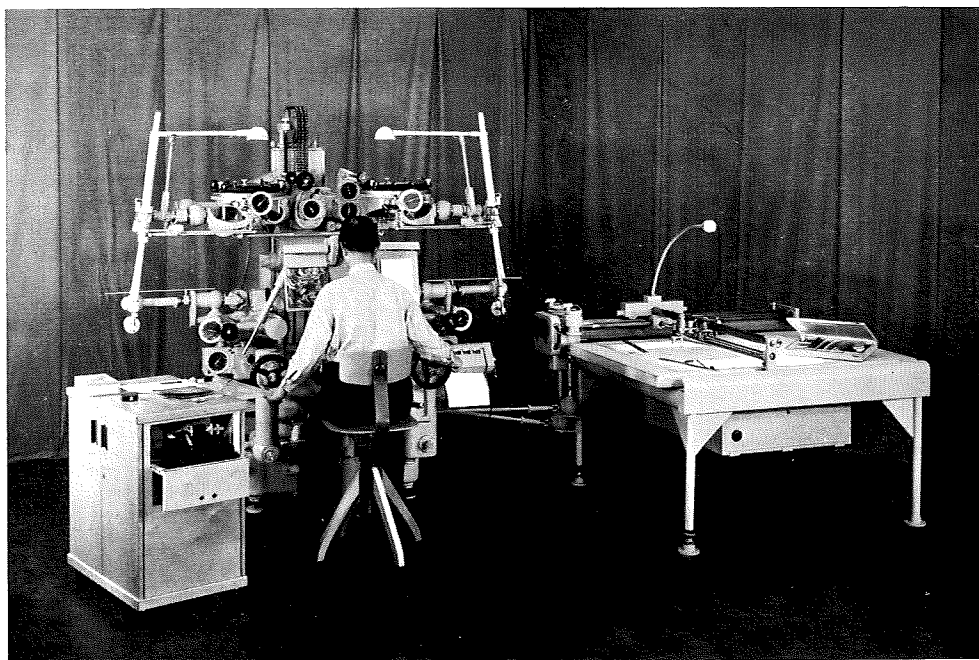


Abb. 9  
Stereoplanigraph C 8

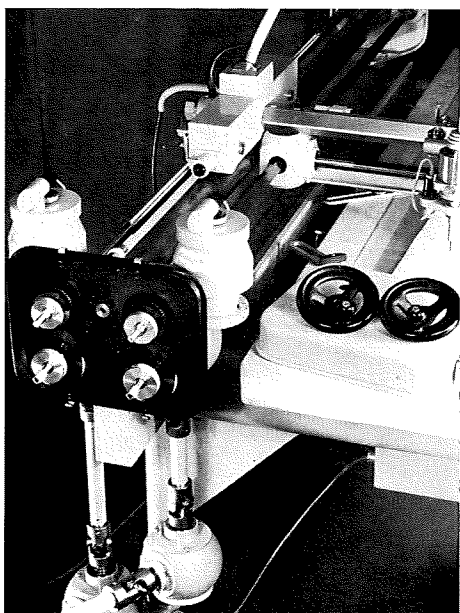


Abb. 10  
Koordinatenzähler am Zeichentisch mit  
Zahnrad-Vorgelege für direkte Kartierung  
in verschiedenen Maßstäben

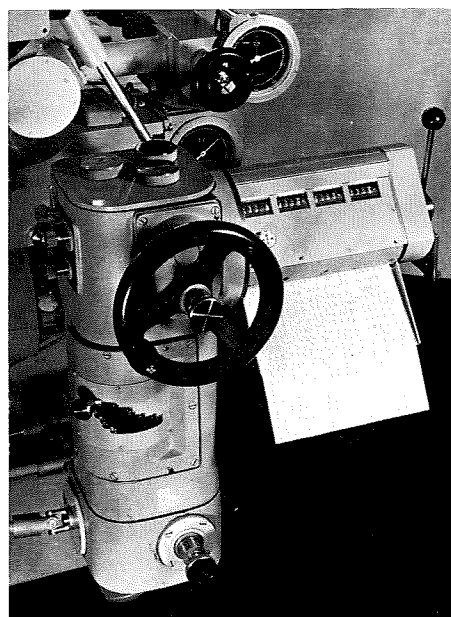


Abb. 11  
Koordinaten-Druckzählwerk zum Stereo-  
planigraph C 8



schwindigkeit über Grund ca. 270 km/h). Als Aufnahmegerät diente die Reihenmeßkamera RMK 21/18 von Zeiss-Aerotopograph mit dem Hochleistungsobjektiv Topar 1:4f/21 cm. Die Belichtungszeit betrug  $\frac{1}{200}$  Sek. bei Verwendung eines Gelbfilters D (525  $\mu\mu$  Durchlässigkeit). Die Entwicklung des verwendeten Aviphot-Pan-Filmes (Fa. Gevaert) erfolgte mit Perufin-Feinkornentwickler (Fa. Deutz) im automatischen Entwicklungsgerät FE 120 von Zeiss-Aerotopograph.

Für die Auswertung im Stereoplanigraphen C 8 wurden etwa 10 Tage nach der Entwicklung der Filme Diapositive angefertigt, außerdem ein Satz Arbeitskopien auf mattem Photopapier. Zur Vermeidung von Schichtverzug durch „Aushängen“ wurden die Diapositive horizontal getrocknet. Sowohl der Bildflug als auch sämtliche photographischen Arbeiten wurden durch Fachleute von Zeiss-Aerotopograph überwacht oder durchgeführt. In den Abbildungen 15, 16 und 17 sind die Flugwege für die Befliegungen in den drei verschiedenen Höhen dargestellt.

### III. Einzelheiten der photogrammetrischen Auswertung

Die gesamte photogrammetrische Ausmessung sowie der größte Teil der Rechenarbeiten wurden von Herrn Dipl.-Ing. O. H a m p e mit Unterstützung durch Herrn Reg.-Verm.-Referendar H. H a h n sehr sorgfältig ausgeführt.

#### 1. Vorbereitungsarbeiten

Für eine flüssige Auswertung am Stereogerät ist die sorgfältige Vorbereitung in den Papierabzügen als Unterlage für den Operateur unerlässlich. Bei den vorliegenden Ausmessungen wurde pro Modell jeweils nur die „optimale Fläche“ ausgewertet, die sich durch Längs- und Querüberdeckung der Folgebilder bzw. der Bildstreifen ergibt (s. Abb. 12, Seite 36). Diese Modellbegrenzungen wurden in die Abzüge eingezeichnet. Eine über diesen Raum hinausgehende Ausnützung des Modells erhöht weder die Wirtschaftlichkeit, noch ist sie vom Standpunkt höchster Genauigkeitsleistung vertretbar.

In den Ecken der „optimalen“ Modellflächen wurden dann aus der großen Zahl der signalisierten und bei der terrestrischen Schlußaufmessung des Projektes Bergen bereits bestimmten Polygon- und Grenzpunkte die für die Einpassung erforderlichen Paßpunkte (x, y, z) ausgewählt. Dazu kam noch lediglich für Kontrollzwecke je ein Höhenpunkt (z) in der Modellmitte. Um mit einem Minimum von Paßpunkten auszukommen, wurde die Auswahl so getroffen, daß die Punkte für die Anschlußmodelle mitbenutzt werden konnten. Für die Befliegungen in den verschiedenen Flughöhen sind die Zahlen der notwendigen Paßpunkte in Tab. 1 zusammengestellt.

Flughöhe (m)	Bildmaßstab 1:m	Bild- zahl	Modell- größe km <sup>2</sup>	Paßpunktzahl			
				insgesamt (xyz)	(z)	pro km <sup>2</sup> (xyz)	(z)
1300	1: 6 200	40	0,3	80	39	9	4,5
1750	1: 8 400	23	0,6	47	22	5	2
2100	1:10 000	13	0,8	26	12	3	0,7

Tab. 1. Zahl der Paßpunkte für verschiedene Bildmaßstäbe.

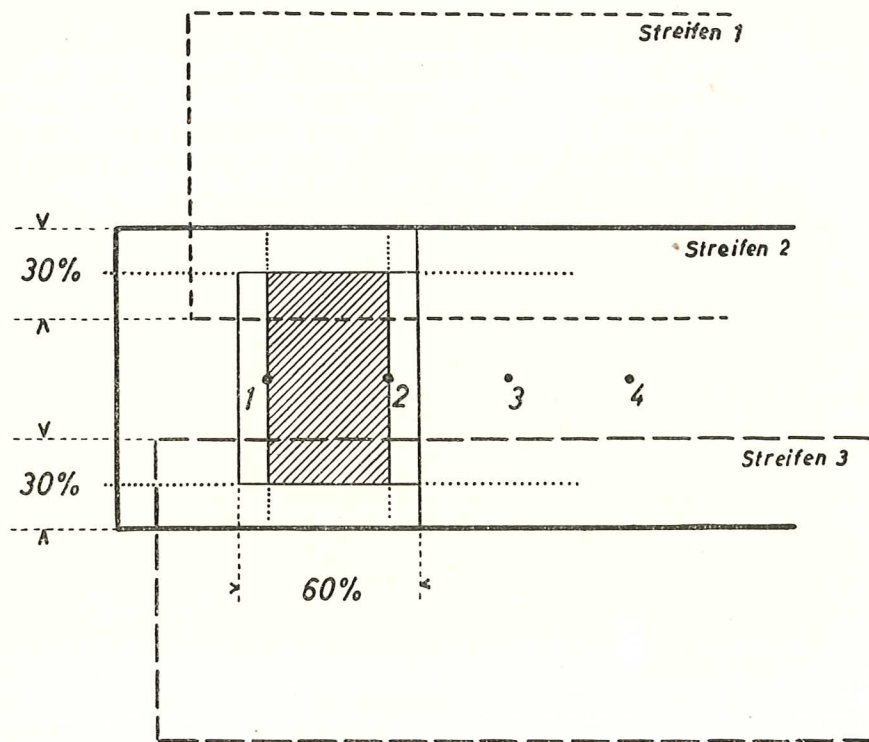


Abb. 12 „Optimale“ Modellfläche

Lediglich die Koordinaten der Paßpunkte für die Befliegung aus 1750 m Höhe wurden bei der Flurbereinigungsbehörde angefordert und von dort zur Verfügung gestellt.

Die Schlußaufmessung des Projektes Bergen, aus der diese Koordinaten stammen, war nach den maßgebenden „preußischen Meßvorschriften“ sorgfältig ausgeführt worden. Für die 67 Polygonzüge der terrestrischen Schlußaufmessung sind bei einer durchschnittlichen Polygonzugslänge von 0,8 km (durchschnittliche Seitenzahl 7) folgende Mittelwerte der Abschlußfehler  $v$  o r der Polygonzugsausgleichung mitgeteilt worden (vgl. Tab. Seite 26 u. 27):

Querabweichung =  $\pm 10$  cm

Längenabweichung =  $\pm 15$  cm

Winkelabweichung =  $\pm 1,95^\circ$

Die Vorbereitung der graphischen Kartierung im Maßstab 1:2000 bzw. 1:1000 erstreckte sich im wesentlichen auf die Auftragung der Paßpunkte sowie des Kartengitters mit dem Koordinatographen des Stereoplanigraphen. Das gesamte Gebiet war seitens der Flurbereinigungsbehörde in 7 Zuteilungsblöcke eingeteilt. Die Kartierung geschah entsprechend dieser Einteilung auf 7 Inselkarten der Blattgröße 70:100 cm. Um Schrumpfungseinflüsse auszuschalten, wurde Zeichenpapier mit Aluminiumeinlage (0,3 mm) verwendet. Die Schicht-



linienpläne wurden auf besonderen Astralonfolien gezeichnet. Durchgreifende Kontrollen sicherten die Auftragsarbeiten, die im übrigen mühelos und schnell über die speziellen Koordinatenzähler ohne vorherige Umrechnung der Meterwerte erfolgen konnten (s. Abb. 10, Seite 34).

Vor Beginn der Ausmessung wurden schließlich aus den Abstandsmaßen gegenüberliegender Meßmarken der Diapositive die an den Bildträgern des Stereoplanigraphen einzustellenden Bildkonstanten ermittelt. Da die Diapositive beim Kopieren alle in einem Zuge etwa innerhalb einer Stunde durchbelichtet worden waren, ergaben sich für sämtliche Bilder dieselben Bildkonstanten ( $\pm 1/100$  mm). Dies vereinfachte das Einlegen der Diapositive.

## 2. Stereoauswertung im Stereoplanigraphen C 8

Die Relativ-Orientierung der Modelle wurde nach dem „symmetrischen“ halb-rechnerischen Verfahren von O. v. Gruber<sup>1)</sup> durchgeführt, bei dem die Parallaxen an den Orientierungspunkten, nämlich an den Bildmittelpunkten und an den Ecken des „optimalen“ Modellraumes, mit  $by$  gemessen werden. Bei dieser „unpersönlichen“ Methode erhält man eine sehr hohe Orientierungsgenauigkeit. Alle Korrekturen — außer Kantung und  $by$  — werden am vorderen Modellrand ausgeführt, so daß eine bequeme Einstellung möglich ist. Der Zeitbedarf ist etwa derselbe wie beim bekannten optisch-mechanischen Verfahren.

Die Maßstabsbestimmung erfolgte nach der Näherungs-Horizontierung für jedes Modell über Vergleichsstrecken, die einerseits aus den terrestrisch bestimmten Koordinaten, andererseits aus den Maschinen-Koordinaten der Paßpunkte berechnet wurden. Die Vergleichsstrecken wurden auf etwa  $1/10\,000$  ihrer Länge, bei 1000-m-Strecken also auf 10 cm genau, abgestimmt. Die Modelle wurden auf etwa 20 cm genau horizontiert, was für das Zeichnen von 5-m-Höhenschichtlinien völlig ausreichend ist. Die Einpassung geschah für die Bilder der 3 Flughöhen jeweils etwa im doppelten Bildmaßstab, damit ergaben sich im Stereoplanigraphen für die 3 Flughöhen etwa gleiche Projektionsentfernungen und damit für die nachfolgenden Genauigkeitsuntersuchungen sehr übersichtliche Verhältnisse.

Flughöhe (m)	Maßstab		Projektions- entfernung (mm)
	des Modells	d. graph. Kartierung	
1300	1:3000	—	400
1750	1:4000	1:2000	440
2100	1:5000	1:1000	420

Tab. 2. Maßstabsdaten der Auswertung.

Durch Folgebildanschluß, d. h. abwechselnd mit Basis innen und Basis außen, wurden die Modelle aneinandergereiht, jedoch stets die Absolutorientierung mittels der Paßpunkte etwas verbessert. Um bei der späteren Transformation von Maschinen- in Landes-Koordinaten keine allzu großen azimutalen Drehwerte zu bekommen — die Befliegung war in Ost-West-Richtung ausgeführt —, wurde eine azimutale Orientierung des ersten Modells jeden Streifens durch graphischen Ver-

<sup>1)</sup> O. v. Gruber: „Kniffe und Piffe bei der Bildorientierung in Stereoauswertegeräten“ B. u. L. 1938/H. 1 u. 2.

gleich mit dem nach den Koordinatenachsen des Zeichentisches ausgerichteten Zeichenblatt vorgenommen. Meist gelang es schon beim ersten Versuch, das Modell-Koordinatensystem auf 1'—2' genau zu orientieren.

Die Bestimmung der Zahlenkoordinaten der ca. 670 Neupunkte wurde verbunden mit ihrer graphischen Kartierung. Sämtliche Punkte wurden je zweimal unabhängig mit der Meßmarke eingestellt, die Koordinaten gedruckt und die Punktnummern in den graphischen Plan übernommen. Beim Druck erhält man die Höhen in Meter, x und y in Einheiten von  $1/100$  mm. (Druckmuster siehe Seite 57.)

Die Punktnumerierung im Druckwerk (Abb. 11) wurde mittels der Einrichtung für selbsttätige Weiterschaltung *f o r t l a u f e n d* vorgenommen und zusätzlich ein besonderes Nummernverzeichnis geführt, entsprechend der in diesem Fall bereits vorliegenden Bezeichnung der Versteinskarte.

Bei Originalarbeiten, die von vornherein auf photogrammetrische Messung abgestimmt sind, empfiehlt es sich, die Erstnumerierung mit der photogrammetrischen Auswertung zusammenzulegen und lediglich für die PP und TP die alten Nummern durch direkte Einstellung im Zählwerk zu verwenden.

Zur Einstellung der Punkte, die sich als kleine, aber meist sehr deutliche, weiße Punkte vom Gelände abhoben, wurde die schwarze Kreuzmarke, die als Justiermarke im Kardan des Meßmarkenspiegels des Stereoplanigraphen C 8 eingraviert ist, mit bestem Erfolg verwendet. Dieses feine Justierkreuzchen, dessen Balkenlänge von noch nicht ganz  $12\ \mu$  etwa gerade dem Durchmesser der signalisierten Bildpunkte gleichkommt, ist normalerweise wegen seiner Feinheit nicht zu bemerken. In Verbindung aber mit der ringförmigen Leuchtmarke als Weiser eignet es sich hervorragend, da es sich von den hellen Punkscheibchen der signalisierten Punkte sehr prägnant abhebt. Die Einstellung wird sehr genau, da das Auge unwillkürlich versucht ist, den Bildpunkt mit dem Kreuz in 4 gleiche Sektoren zu teilen.

Am Koordinatographen wurden die übrigen 2310 signalisierten Punkte gestochen, anschließend daran die topographischen Einzelheiten in kontinuierlicher, linienweiser Auswertung gezeichnet (s. Abb. 18). Die über Lampenfilter erzeugte hellgrüne Gesamtbeleuchtung der Bilder im Stereoplanigraphen trug wesentlich zur ermüdungsfreien Arbeit bei.

Für die Schichtlinienzeichnung wurde die punktförmige Leuchtmarke verwendet. Die Anschlüsse der Schichtlinien von Modell zu Modell stimmten in dem verhältnismäßig flachen Gelände, das in landwirtschaftlich genutzten Teilen durchschnittliche Neigungsverhältnisse von 5 % aufweist, mit einer Genauigkeit von etwa  $\pm 30$  cm überein. Die außerordentlich gute Bilddefinition der Toparaufnahmen begünstigt das Schichtlinienzeichnen sehr. Bewaldetes Gelände wurde ausgespart.

Im Anschluß an die Auswertung eines Modelles wurden jeweils die gestochenen Grenzpunkte durch Grenzlinien verbunden und die Signaturen für die Topographie nachgeholt.

Für jedes Modell wurden auf Grund der 4 oder 5 gegebenen Paßpunkte die Transformationsformeln für die Helmert-Transformation aufgestellt und danach die sämtlichen Maschinen-Koordinaten von ca. 670 Punkten transformiert. Besondere Formulare (siehe Anlage Seite 58) erleichterten und sicherten die Rechenarbeiten, die mit einer elektrischen Rechenmaschine mit Rückübertragung sehr schnell und bequem erledigt werden konnten. Die Maßstabsfaktoren der Transformationsformeln lagen im Mittel bei  $\pm 1,7 \cdot 10^{-4}$ , die Drehwinkel bei  $\pm 1^{\circ} 27''$ .



Die transformierten Koordinaten wurden schließlich in einem Verzeichnis zusammengestellt und zusammen mit den graphischen Kartierungen an die Flurbereinigungsbehörde Rheinland-Pfalz übersandt. Erst nach dieser Übergabe der photogrammetrischen Messungsergebnisse wurden die terrestrisch bestimmten Koordinaten der sämtlichen signalisierten Vergleichspunkte zu Genauigkeitsuntersuchungen angefordert.

### 3. Zeitverbrauch für die photogrammetrischen Arbeiten

Um für spätere Planungen ähnlicher Projekte einen Anhalt zu bekommen, wurde während der Durchführung der Arbeit der Zeitverbrauch der einzelnen Arbeitsgänge in „Mann-Stunden“ festgehalten. In der Tabelle 3 ist außerdem die Gesamt-Arbeitszeit für ein Projekt von 1000 ha aufgeführt.

Einzelne Arbeitsgänge			Gesamtzeit für ein Projekt von 1000 ha, Bildmaßstab 1:8500	
	Mann/ Stunden			Mann/ Stunden
<b>a) Vorbereitung</b>				
in den Papierabzügen	pro Bild 0,6	23 Bilder	14	} 37
am Stereoplanigraph	insgesamt 5		5	
für die graphische Kartierung	pro Blatt 2,6	7 Blätter	18	
<b>b) Stereoaussmessung</b>				
Orientierung (relativ, absolut, azimuthal)	pro Modell 2,5	22 Modelle	55	} 139
Koordinatenmessung, einschl. Druck u. Führung d. Nummernverzeichnisses	pro Punkt 0,027 (pro Modell 0,85)	700 Punkte	19	
graphische Kartierung 1:2000 (300 Punkte/km <sup>2</sup> ) und Topographie	pro 1 km <sup>2</sup> 2,9 (pro Modell 1,3)	1000 ha (1 Parzelle pro ha)	29	
Höhenmessung 5-m-Schichtlinien (40 m Gesamthöhen)	pro 1 km <sup>2</sup> 3,6 (pro Modell 1,6)	10 km <sup>2</sup>	36	
(Zusammenfassg. pro Modell 6,25)				
<b>c) Graphische Schlußarbeiten</b>				
u. Beschriftung	pro 1 km <sup>2</sup> 10,3	10 km <sup>2</sup>	103	
<b>d) Helmert-Transformation</b>				
Aufstellung d. Transformations-Formeln	pro Modell 2,0	22 Modelle	44	} 228
Transformation (0,13)	} pro Punkt 0,267			
Kontrolle (0,047)		700 Punkte	184	
Koordinaten-Verzeichnis (0,09)				
		<u>zusammen</u>	<u>507</u>	

Tab. 3. Zeitverbrauch für die photogrammetrischen Arbeiten.

Die Leistung in den Arbeitsprozessen a), c) und d) kann durch entsprechenden Personaleinsatz jederzeit fast beliebig gesteigert werden. Dagegen ist einer Leistungssteigerung auf dem Sektor Auswertung b) pro Auswertegerät eine Grenze gesetzt durch die täglich zur Verfügung stehende Arbeitszeit. Bei den vorliegenden Verhältnissen konnte pro Arbeitsschicht gerade 1 Modell bequem ausgewertet werden (6,3 Mann-Stunden). Dies ist im Hinblick auf Mehrschichtbetrieb sehr günstig, da der einzelne Operateur dann eine in sich abgeschlossene Arbeit verrichten kann und so der Schichtwechsel reibungslos vonstatten geht. Bei 1-Schichtbetrieb würden die obigen Zahlen eine Jahresleistung (250 Tage) von ca. 150 km<sup>2</sup> für 1 Auswertegerät bedeuten, also etwa 15 Projekte der Größe des Projektes „Bergen“ ausmachen.

Bei einer Kostenaufstellung wären außer den Gehältern noch folgende Faktoren zu berücksichtigen:

Signalisierung  
Befliegung  
Photo-Arbeiten  
Zusätzliche Paßpunktbestimmung im Felde  
Amortisation der Auswertegeräte  
Zeichenmaterial.

#### IV. Ergebnisse der Messungen und Genauigkeitsuntersuchungen

##### 1. Einstell-Genauigkeit

Alle Punkte wurden zweimal im gleichen Modell eingestellt und die Koordinaten gedruckt. Aus den Doppeleinstellungen ergibt sich der „mittlere“ Einstellfehler einer einmaligen Einstellung zu

$$m = \sqrt{\frac{[dd]}{2n}}.$$

Der „mittlere“ Fehler des Mittels, das für die weiteren Betrachtungen verwendet wurde, ist dann

$$M = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{[dd]}{n}}.$$

Flughöhe m	„Mittlerer“ Fehler					
	1 Einstellung			des Mittels		
	mx mm (cm)	my mm (cm)	ms mm (cm)	Mx mm (cm)	My mm (cm)	Ms mm (cm)
1300	± 0,007 (± 2,1 cm)	± 0,010 (± 3,0 cm)	± 0,012 (± 3,7 cm)	± 0,005 (± 1,5 cm)	± 0,0075 (± 2,3 cm)	± 0,009 (± 2,7 cm)
1750	± 0,006 (± 2,4 cm)	± 0,011 (± 4,4 cm)	± 0,0125 (± 5,0 cm)	± 0,0043 (± 1,7 cm)	± 0,0077 (± 3,1 cm)	± 0,009 (± 3,5 cm)
2100	± 0,006 (± 3,0 cm)	± 0,011 (± 5,5 cm)	± 0,0125 (± 6,3 cm)	± 0,0045 (± 2,2 cm)	± 0,008 (± 4,0 cm)	± 0,009 (± 4,6 cm)

Tab. 4. „Mittlere“ Einstellfehler bei d. photogramm. Messung.



Da für die Aufnahmen aller 3 Flughöhen etwa dieselbe Projektionsentfernung im Stereoplanigraphen gewählt wurde (s. Tab. 2), ergaben sich, wie nicht anders zu erwarten, auch gleiche „mittlere“ Einstellfehler in den Modellen. Umgerechnet in cm verhalten sich dagegen die Einstellfehler umgekehrt proportional den Modellmaßstäben. In den Fehlern der Tab. 4 sind nicht nur die Einstellfehler selbst, sondern auch zugleich etwaige Fehler des Druckwerkes mit enthalten.

Auffallend ist, daß durchweg die Einstellfehler für  $y$  größer sind — im Mittel um das 1,7fache — als die für  $x$ . Eine Kontrolle des Druckzählwerkes ergab, daß dieses für beide Koordinaten völlig gleich arbeitete. Dieser Unterschied der Einstellgenauigkeit zwischen  $x$ - und  $y$ -Werten rührt jedoch, wie sich zeigen läßt, vom Höheneinstellfehler her<sup>1)</sup>. Nimmt man einen über das gesamte Modell konstanten Höheneinstellfehler  $\Delta h$  an, so gelten für die daraus resultierenden Lagefehler die einfachen Beziehungen

$$\Delta x = \frac{y}{h} \cdot \Delta h$$

$$\Delta y = \frac{\frac{b}{2} - x}{h} \cdot \Delta h$$

Rechnet man nach diesen Formeln für die einzelnen Punkte eines gleichmäßig über den Modellraum verteilten Punktfeldes die  $\Delta x$  und  $\Delta y$  und bildet „mittlere“  $\Delta x$  und  $\Delta y$ , so ergibt sich daraus das Verhältnis  $\Delta x : \Delta y = 1:1,65$ , also genau der Wert, der aus den Messungen festgestellt wurde. Man sieht daraus, wie sehr sich der Höheneinstellfehler auf die Lagegenauigkeit auswirkt.

Der von verschiedenen Fachleuten immer wieder betonte Wunsch, zur Erzielung höchster Präzision Konvergent-Aufnahmen zu verwenden, ist also wohl berechtigt. Abgesehen von der fast doppelt so hohen Wirtschaftlichkeit, die sich aus der Einsparung von Paßpunkten ergibt, ist bei Konvergent-Aufnahmen durch das bessere Basisverhältnis der Höheneinstellfehler vermindert und somit indirekt die Lagegenauigkeit beträchtlich verbessert. Außerdem ist die Einstellgenauigkeit bei Konvergent-Aufnahmen für  $X$  und  $Y$  gleich!

## 2. „Güte“ der Modelleinpassung

Zur Aufstellung der Transformationsformeln für die Koordinaten-Transformation in das Landes-Koordinatensystem werden die photogrammetrisch ermittelten Koordinaten der Paßpunkte eines Modelles so auf die entsprechenden, von der terrestrischen Messung her bekannten Koordinaten dieser Punkte transformiert, d. h. gedreht, in 2 Richtungen verschoben und im Gesamt-Maßstab vergrößert oder verkleinert, daß die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Restabweichungen ein Minimum wird. Zur Vereinfachung der Rechnung wird der Schwerpunkt des betrachteten Punktfeldes als Drehzentrum eingeführt. Die Form des Punktfeldes ändert sich bei einer solchen Umformung nicht, diese Art der Transformation stellt daher eine „Ähnlichkeitstransformation“ dar. Einen Anhaltspunkt für die Güte des Zusammenschlusses geben die Koordinaten-Differenzen der für die Transformation

<sup>1)</sup> Vergl. F. Ackermann, „Photogrammetrische Auswertung des Flurbereinigungsprojektes Hengstfeld“, Diplom-Arbeit der TH Stuttgart, September 1954.

verwendeten Paßpunkte n a c h der Transformation. Diese Differenzen sind in der Anlage (Seite 62—63) angegeben. Zusammengefaßt erhält man für die verschiedenen Flughöhen:

Flughöhe (m)	Punkt- zahl <sup>1)</sup>	dx (cm)	dy (cm)	ds (cm)
1300	18(12)	± 6,4	± 6,2	± 8,9
1750	90(46)	± 7,2	± 6,5	± 9,7
2100	50(35)	± 10,6	± 9,4	± 14,3

Tab. 5. „Mittlere“ Differenzen der Paßpunkte n a c h der Transformation.

Bei der Beurteilung dieser Differenzen ist zu berücksichtigen, daß die terrestrische Bestimmung der Koordinaten der Paßpunkte ursprünglich nicht im Hinblick auf die photogrammetrischen Arbeiten erfolgt war, sondern aus der regulären Schlußaufmessung des Projektes Bergen stammten. Die Differenzen der Tabelle 5 enthalten also außer den Fehlern der photogrammetrischen Messung auch die Fehler und Spannungen des trigonometrischen Netzes und der Polygonzüge.

### 3. Vergleich zwischen terrestrisch und photogrammetrisch bestimmten Koordinaten der Neupunkte.

Zum Vergleich wurden für die Auswertung der Bilder aus 1750 m Flughöhe 666 Punkte (nämlich 285 Trig.- und Polyg. Pkte. + 381 Klein-Punkte) herangezogen. Für die Auswertung der Bilder aus der Flughöhe 2100 m, bei der einige schmale Randzonen ausgelassen wurden, kamen 617 Punkte (273 TP/PP + 344 KP) zur Untersuchung, für die Flughöhe 1300 m, bei der nur 4 Modelle ausgewertet wurden, 117 Punkte. In diesen Zahlen und ebenso bei den folgenden Betrachtungen sind sämtliche Paßpunkte ausgenommen. Das Koordinatenverzeichnis S. 64—95 gibt Auskunft über die einzelnen Koordinaten-Differenzen. Zusammengefaßt

erhält man folgende „mittlere“ Differenzen, berechnet nach  $\sqrt{\frac{[dd]}{n}}$

Flughöhe (m)	Punkt- zahl	„Mittl.“ Differenzen			Maximalwerte		Zahl u. (Summe) der	
		dx (cm)	dy (cm)	ds (cm)	dx/max. (cm)	dy/max. (cm)	+ dx — dx	+ dy — dy
1300	117	± 7,7	± 9,2	± 12,0	— 22	+ 23 — 23	51(+ 250) 66(— 456)	55(+ 374) 62(— 467)
1750	666	± 11,0	± 9,8	± 14,8	— 43	+ 36	311(+ 2659) 355(— 3021)	395(+ 3577) 271(— 1550)
2100	617	± 12,4	± 10,2	± 16,1	+ 44	— 36	347(+ 3351) 270(— 2441)	311(+ 2393) 306(— 2660)

Tab. 6. „Mittl.“ Koordinaten-Differenzen zwischen terrestrischer und photogrammetrischer Messung.

<sup>1)</sup> Verschiedene Paßpunkte sind in 3 oder gar 4 Modellen verwendet, die tatsächliche Paßpunktzahl ist in Klammer danebengesetzt.



Es sei ausdrücklich bemerkt, daß es sich hier um Differenzen zwischen zwei nach völlig verschiedenen Methoden bestimmten Koordinaten handelt, bei denen jede dieser Bestimmungen mit Fehlern behaftet ist. Die „mittleren“ Differenzen können daher nicht als Fehler der photogrammetrischen Methode angesprochen werden.

Die Häufigkeitsverteilung der auftretenden Koordinaten-Differenzen ist aus den Abb. 19—22 ersichtlich. Die Übereinstimmung mit den gestrichelt gezeichneten, nach der Gauss'schen Fehlertheorie abgeleiteten „Soll“-Kurven ist sehr gut.

14 Punkte, die in dem Zahlenmaterial der Anlage S. 64—95 nicht erscheinen, aber ursprünglich ausgemessen wurden, wiesen beim Vergleich mit den terrestrischen Koordinaten grobe Differenzen von z. T. mehreren Metern auf. Eine Nachprüfung jedes einzelnen Falles ergab, daß 7 Punkte im Bild fehlerhaft identifiziert worden waren infolge fleckigen Untergrundes. Bei 5 Punkten lagen Signalisierungsfehler vor, d. h. es waren versehentlich andere in der Nähe der in der Versteinskarte bezeichneten Punkte gekalkt worden. Bei einem Punkt wurde ein Meßfehler der terrestrischen Messung festgestellt, und schließlich ist ein letzter Punkt im Stereoplanigraph fehlerhaft ausgemessen worden. Es handelte sich dabei um einen hoch über das Gelände herausragenden Grenzstein, dessen Seitenflächen ebenfalls mit weißer Farbe signalisiert waren. Dadurch ergab sich eine unförmige Überstrahlungsfigur, die die fehlerhafte Einstellung verursachte.

Eine größere Zahl von Punkten in den Randzonen zwischen je 2 Modellen war in jedem der beiden Modelle also doppelt bestimmt worden. Die Vergleiche dieser doppelt bestimmten Punkte untereinander zeigt folgendes Bild:

Flug- höhe (m)	Punkt- zahl	„Mittl.“ Differenzen			Maximalwerte		„Mittl.“ Fehler der photo- gramm. Einzelbestimmung eines Randpunktes		
		dx (cm)	dy (cm)	ds (cm)	dx/max. (cm)	dy/max. (cm)	mx	my	ms
1300	29	± 7,0	± 6,7	± 9,7	13	18	± 4,9	± 4,7	± 6,8
1750	123	± 9,8	± 10,0	± 14,0	23	27	± 6,9	± 7,1	± 9,9
2100	86	± 12,6	± 10,2	± 16,2	28	23	± 8,9	± 7,1	± 11,3

Tab. 7. „Mittlere“ Koordinaten-Differenzen photogrammetrisch doppelt bestimmter Punkte in Modell-Randzonen.

Die Tabelle läßt gewisse Rückschlüsse zu auf Spannungen, die in den Randzonen zwischen den einzelnen Modellen auftreten können. Wie man sieht, sind die Koordinaten-Differenzen der photogrammetrisch doppelt bestimmten Punkte in den Randzonen von gleicher Größe wie die Differenzen zwischen terrestrischen und photogrammetrischen Punktbestimmungen allgemein (Tab. 6). Es ist jedoch stets zu bedenken, daß infolge der nicht fehlerfreien terrestrischen Bestimmung der Paßpunkte, auf die die Modelle bestmöglich eingepaßt werden, die „Spannungen“ nicht ausschließlich der Photogrammetrie zugeschoben werden können. Da in der Praxis eine photogrammetrische Katastervermessung auch in Zukunft hauptsächlich auf terrestrisch gemessenen Paßpunkten basieren wird, also ähnliche Verhältnisse vorliegen, geben die vorstehenden Betrachtungen doch einen nützlichen Anhaltspunkt

für die Abschätzung der Genauigkeit der Modell-Anschlüsse. In den letzten 3 Spalten der Tab. 7 ist noch die Genauigkeit der photogrammetrischen Einzelbestimmung eines Randpunktes nach  $m = \sqrt{\frac{[dd]}{2n}}$  angegeben.

#### 4. Streckenvergleiche mit direkt im Felde gemessenen Streckenlängen

Der Vergleich der direkt im Felde gemessenen Strecken — Kopfmaße und Polygonseiten — mit den aus den photogrammetrischen Koordinaten abgeleiteten entsprechenden Strecken erfolgte in Gruppen bestimmter Länge.

Vollständige Zahlenangaben darüber sind aus S. 99—113 zu ersehen.

Zusammengefaßt ergibt sich:

Längen- gruppe (m)	h = 1300 m		h = 1750 m		h = 2100 m	
	Anzahl	„mittl.“ Diff. (cm)	Anzahl	„mittl.“ Diff. (cm)	Anzahl	„mittl.“ Diff. (cm)
0— 6	39	± 6,7	41	± 7,2	32	± 8,0
6— 10	27	± 6,0	21	± 8,8	13	± 7,2
10— 20	13	± 7,0	27	± 8,9	25	± 7,9
20— 40	8	± 6,5	26	± 9,0	23	± 10,7
40— 60	14	± 10,0	53	± 10,4	40	± 10,2
60— 80	18	± 8,3	70	± 10,0	62	± 9,3
80—100	15	± 9,5	66	± 9,9	57	± 8,6
100—150	29	± 9,1	113	± 12,7	100	± 11,2
150 u. darüber	18	± 9,8	71	± 11,9	58	± 11,7
Mittel	181	± 8,1	488	± 9,8	410	± 9,5

Tab. 8. „Mittlere“ Differenzen zwischen terrestrisch und photogrammetrisch ermittelten Strecken.

Merkwürdig erscheint die Tatsache, daß die Streckenlängen aus der Hochbefliegung 2100 m etwas geringere Differenzen zeigen als die aus 1750 m Flughöhe. (Im mittleren Diagramm, Abb. 13, sind die Kurven aller drei Flughöhen zum Vergleich zusammengetragen.)

Aus der Tab. 8 und den daraus abgeleiteten Diagrammen Abb. 13 geht hervor, daß die Differenzen mit größerer Streckenlänge etwas wachsen. Dieser für alle Flughöhen gleichartige funktionelle Zusammenhang zwischen Streckenlänge und Differenzgröße ist, absolut genommen, verhältnismäßig gering, nämlich 3—4 cm bei Längen zwischen 6 m und 150 m. Er dürfte im wesentlichen von Fehlern der terrestrischen Streckenmessung herrühren, die ja bekanntlich mit der Streckenlänge wachsen.

Zur Prüfung der Genauigkeit in den Grenzzonen zwischen zwei Modellen sind die Strecken, deren Endpunkte in zwei Modellen liegen, in Tab. 9 besonders herausgezogen.



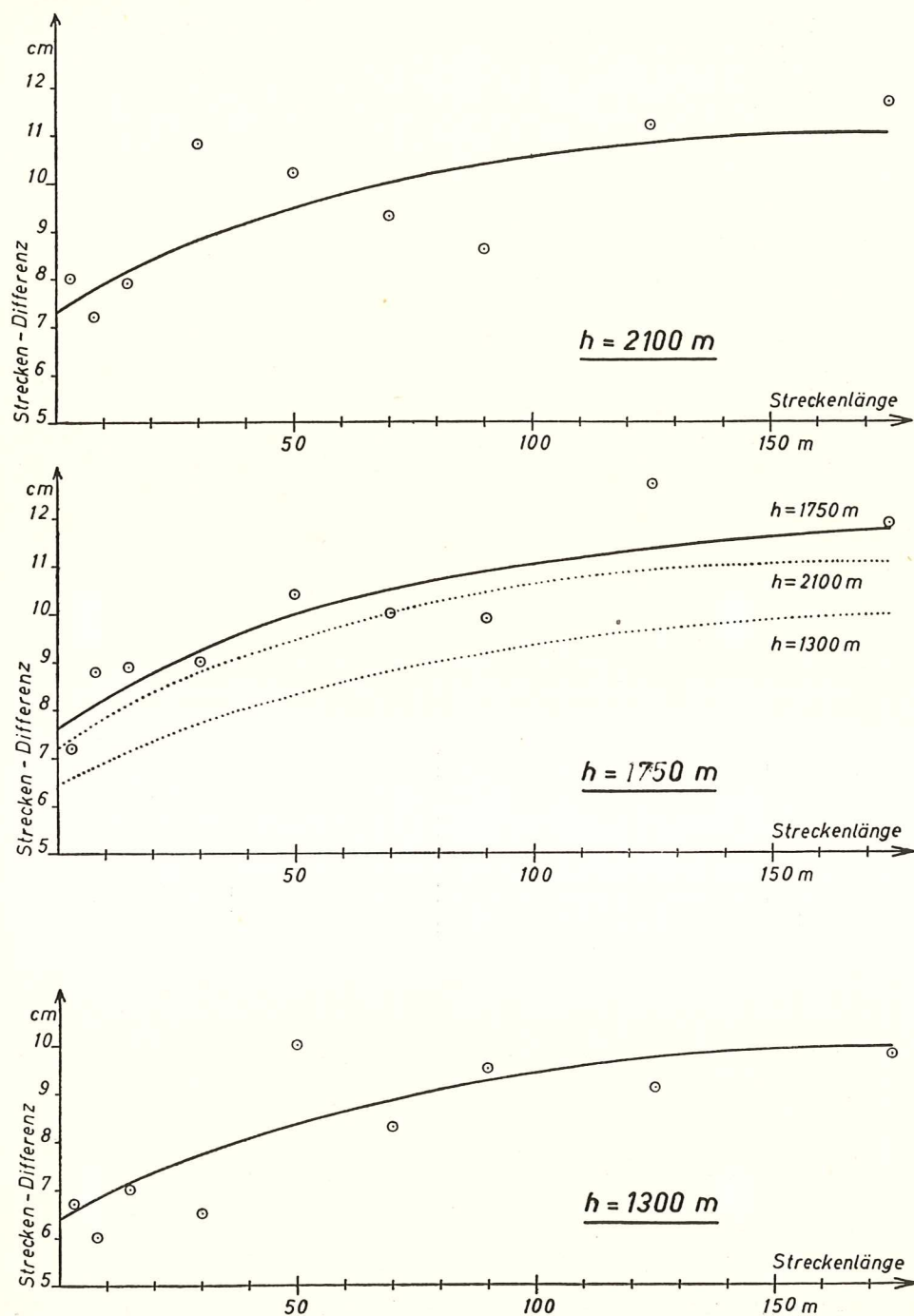


Abb. 13. Zusammenhang zwischen Streckendifferenzen und Streckenlängen

Flughöhe (m)	Anzahl der Strecken	„Mittlere“ Differenz (cm)
1300	8	9,2
1750	48	11,8
2100	34	16,0 (14,3)

Tab. 9. „Mittlere“ Differenzen der Strecken, deren Endpunkte in 2 Modellen liegen (Vergleich mit terrestrisch gemessenen Strecken).

Während für die Flughöhen 1300 und 1750 m die Unterschiede in den Streckendifferenzen im Vergleich zu Tab. 8 etwa den Faktor 1,2 aufweisen, sind sie für Flughöhe 2100 m um das 1,6fache größer. Bei der Beurteilung ist zu beachten, daß bei Tab. 9 im Vergleich zu Tab. 8 wesentlich weniger Strecken zur Verfügung standen. Eine einzige extreme Differenz von 44 cm bei den Strecken aus 2100 m Höhe verfälscht bei der geringen Streckenzahl das Fehlerbild (von 14,3 auf 16,0 cm).

Die kurzen Kopfmaße von 0—10 m Länge werden bei der direkten Messung mit Bandmaß oder Latte sehr kleine Fehler haben von der Größenordnung von etwa  $\pm 2$  cm. Betrachtet man daher die terrestrische Messung der Kopfmaße gegenüber der photogrammetrischen Messung als fehlerfrei, so haben wir die Möglichkeit, die Genauigkeit der photogrammetrischen Messung allein zu bestimmen. Die Differenzen der Tab. 8 für die Längenklassen von 0—10 m stellen dann nur photogrammetrische Fehler dar. Es ergibt sich folgendes Bild:

Flughöhe (m)	Anzahl d. Strecken von 0—10 m Länge	Fehler der photogrammetrischen Messung <sup>1)</sup>	
		ms (cm)	mx = my (cm)
1300	66	$\pm 6,5$	$\pm 4,6$
1750	62	$\pm 7,7$	$\pm 5,4$
2100	45	$\pm 7,7$	$\pm 5,4$

Tab. 10. „Mittlere“ Fehler der photogrammetrischen Messung, abgeleitet aus kurzen, terrestrisch fehlerfrei gemessenen Strecken.

### 5. Vergleich von Modellen über gleichem Gelände aus 3 Flughöhen.

An verschiedenen Stellen im Aufnahmegebiet deckten sich Modelle aus den 3 Flughöhen gerade genau, wobei der Modellraum der Tiefbefliegung natürlich nur einen Teil der Modelle aus den Flughöhen 1750 und 2100 m umfaßt. Die jeweils zusammenfallenden drei Modelle wurden nun auf die s e l b e n Paßpunkte trans-

<sup>1)</sup> Es sei bemerkt, daß der Längenfehler ms gleich dem Punktfehler  $mp = \sqrt{mx^2 + my^2}$  ist.

$$mx = my \quad \text{gesetzt ergibt} \quad mx = my = \frac{ms}{\sqrt{2}}.$$



formiert und die so dreifach bestimmten Koordinaten der übrigen signalisierten Punkte untereinander, also ohne Hinzuziehung der terrestrischen Koordinaten, verglichen. Da die Koordinatenbestimmung aus den verschiedenen Flughöhen nicht gleichwertig ist, wurden zur Ermittlung der wahrscheinlichsten Werte nach dem allgemeinen arithmetischen Mittel Gewichte eingeführt, entsprechend den Modellmaßstäben:

$$P_{1300} = 0,33$$

$$P_{1750} = 0,25$$

$$P_{2100} = 0,20$$

Aus den Verbesserungen gegenüber den so ermittelten wahrscheinlichsten Werten (s. Anlage S. 114 und 115) läßt sich der „mittlere“ Fehler der photogrammetrischen Koordinatenmessung ableiten. Aus insgesamt 43 Punkten erhält man:

Flughöhe (m)	„Mittlerer“ photogrammetrischer Fehler		
	mx (cm)	my (cm)	ms (cm)
1300	± 5,2	± 4,0	± 6,5
1750	± 4,5	± 5,3	± 7,0
2100	± 7,0	± 6,4	± 9,5

Tab. 11. „Mittlerer“ Fehler der photogrammetrischen Messung, abgeleitet aus unabhängigen Messungen von verschiedenen Befliegungen.

Der Vergleich mit der im vorigen Abschnitt (Tab. 10) über die kurzen Strecken abgeleiteten photogrammetrischen Meßgenauigkeit stimmt mit dieser zweiten, davon ganz unabhängigen Bestimmung im Mittel auf etwa  $\pm 10\%$  überein.

## 6. Vergleich der photogrammetrisch-graphischen Kartierungen 1:1000 und 1:2000 mit den terrestrischen Zahlenkoordinaten.

Zur Abschätzung der Genauigkeit, mit der z. B. für Fortführungsmessungen Koordinaten aus einem photogrammetrisch hergestellten graphischen Plan entnommen werden können, wurden aus je einem Blatt 1:1000 und 1:2000 mit Glasmaßstab sämtliche Koordinaten der gestochenen Punkte abgegriffen (Anl. S. 118). Den Vergleich mit den aus der Schlußaufmessung im Felde bestimmten Koordinaten zeigt Tabelle 12.

Wie daraus zu ersehen ist, erhält man die Koordinaten x und y etwa mit der Zeichengenauigkeit von 0,1 mm im Kartierungsmaßstab, unabhängig vom Bildmaßstab. Man beachte, daß die Kartierung 1:1000 aus dem Bildmaßstab 1:10 000 erfolgte (2fache Vergrößerung bis zum Modell und von dort nochmals 5fache Vergrößerung zum Koordinatographen!).

Zur Untersuchung der Nachbargenauigkeit bei der graphischen Kartierung wurden aus dem Plan 1:1000 mit Glasmaßstab noch einige Strecken ausgemessen und diese mit den terrestrischen Messungen verglichen (Anlagen S. 118 und 119). Aus 76 Strecken erhält man eine „mittlere“ Differenz von  $\pm 11,6$  cm, also im Kartenmaßstab 0,12 mm.

Maßstab der graphischen Kartierung	Bildmaßstab (Modellmaßstab)	Punktzahl	„Mittlere“ Differenz zwischen Entnahme mit Glasmaßstab u. terrestrischen Zahlen-Koordinaten		
			dx cm (mm in der Karte)	dy cm (mm)	ds cm (mm)
1:1000	1:10 000 (1: 5 000)	35	± 9,7 cm (± 0,1 mm)	± 14,8 cm (± 0,15 mm)	± 17,6 cm (± 0,18 mm)
1:2000	1: 8 400 (1: 4 000)	38	± 17,4 cm (± 0,1 mm)	± 19,0 cm (± 0,1 mm)	± 25,8 cm (± 0,13 mm)

Tab. 12. Vergleich der photogrammetrisch-graphischen Kartierung mit der terrestrischen Messung

## V. Zusammenfassung und Folgerungen

1. Als wichtigstes Ergebnis dieser Untersuchungen erhält man den „mittleren“ Fehler der photogrammetrischen Messung aus den beiden unabhängigen Bestimmungen über die kurzen Strecken und die 3-Höhen-Modelle. Aus den Tabellen 10 und 11 ergibt sich der „mittlere“ Punktfehler (= Streckenfehler) im Mittel zu:

Flughöhe (m)	Bildmaßstab	„Mittlerer“ Punkt- und Streckenfehler ms der photogramm. Messung	
		cm	$\mu$ (im Bild)
1300	1: 6 200	± 6,5	± 10,5
1750	1: 8 400	± 7,3	± 8,7
2100	1:10 000	± 8,6	± 8,6
		Mittel ± 9,3 $\mu$	

Tab. 13. „Mittlerer“ Fehler der photogrammetrischen Messung (Mittel aus den Tabellen 10 und 11).

Trägt man die Werte graphisch auf (Abb. 14), so sieht man, daß in den betrachteten Bereichen zwischen 1300 m und 2100 m Flughöhe eine lineare Funktion den Zusammenhang zwischen Genauigkeit und Bildmaßstab bzw. Flughöhe beschreibt. Es kann angenommen werden, daß unter der Voraussetzung ähnlicher Projektionsentfernung bei der Auswertung im Stereoplanigraphen der lineare Zusammenhang extrapoliert werden darf. Die Abb. 14 stellt damit ein Arbeitsdiagramm dar für die einer gewünschten Genauigkeit entsprechende Bildmaßstabszahl bzw. Flughöhe (für  $f = 210$  mm). Um die Genauigkeit der Aufnahmen selbst voll auszuschöpfen, ist es erforderlich, den Modellmaßstab im Auswertegerät so groß zu



wählen, daß der zu erwartende Fehler wesentlich über der kleinsten Meßeinheit des Zählwerkes — hier also  $\frac{1}{100}$  mm — liegt. Für eine Kammerkonstante von 210 mm dürfte beim Stereoplanigraphen eine Projektionsentfernung von  $z \leq 400$  mm, wie sie hier durchweg verwendet wurde, richtig sein.

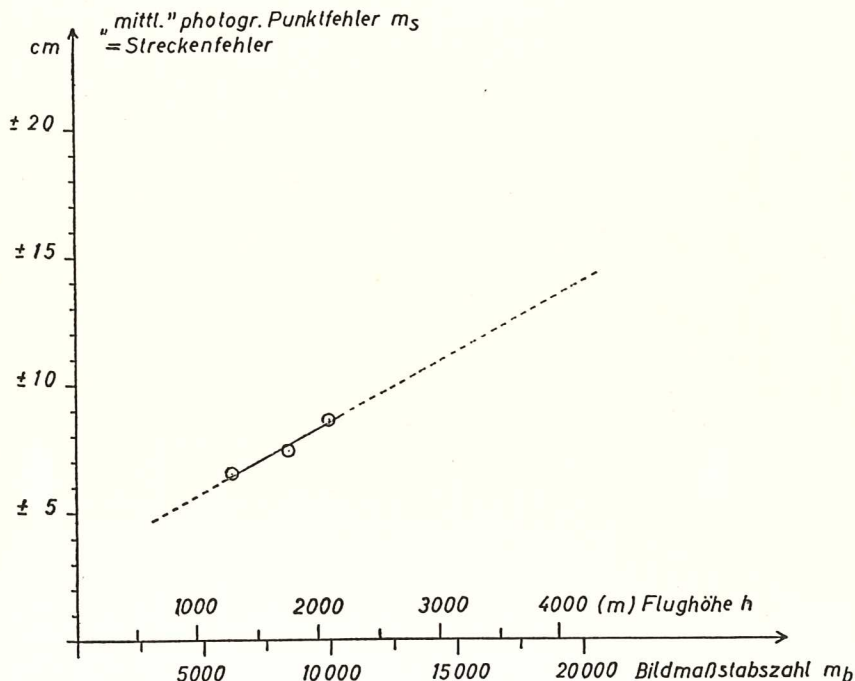


Abb. 14

Diagramm für Bildmaßstab und Flughöhe bei vorgeschriebener Genauigkeit

- Der „mittlere“ Punktfehler stellt zugleich den „mittleren“ Streckenfehler dar, der für alle Streckenlängen nahezu gleich groß ist. Die photogrammetrische Messung ergibt also ein im wesentlichen homogenes Punktfeld. Dies ist für manche Zwecke sehr vorteilhaft, da dadurch Strecken von der Länge eines ganzen mittelgroßen Polygonzuges — 1 bis 1,5 km — mit einer Genauigkeit von  $\pm \frac{1}{10\,000}$  ihrer Länge bestimmt sind. Da es sich bei der Genauigkeit des photogrammetrisch bestimmten Punktfeldes um absolute Genauigkeit innerhalb des trigonometrischen Netzes handelt, das für die Paßpunktbestimmung zugrunde lag, können die photogrammetrischen Punkte als „Trig. Punkte niederer Ordnung“ angesehen werden und ihre Koordinaten mit mittleren Fehlern von  $m_x = m_y = \pm 4,6$  bis  $\pm 6,1$  cm ohne weiteres zum Anschluß von Polygonzügen und für Absteckarbeiten dienen. Nach dem FP-Erlaß (Reichsfestpunktfeld) vom 15. 8. 1940 darf für TP (L) und TP (A) (Trig. Festpunkte der Landesdreiecksnetze und der Aufnahmenetze = Verdichtungsnetze) die Länge der großen Halbachse der mittleren Fehlerellipse 0,15 m nicht überschreiten. Es heißt dort weiter: „Dieser Vorschrift ist genügt, wenn die mittleren Fehler des Hoch- und Rechtswertes

beide unter 0,10 m bleiben.“ Für die photogrammetrische Messung kann also diese Forderung des FP-Erlasses als erfüllt angesehen werden.

Betrachtet man andererseits die Fehlergrenzen, die nach den amtlichen, z. B. preußischen, Vorschriften für Längenmessungen gültig sind, so findet man, daß der dreifache „mittlere“ photogrammetrische Streckenfehler — der nach der üblichen Definition des Maximal-Fehlers als Fehlergrenze angesprochen wird — erst für Längen von etwa 150 m und Geländeklasse II die amtlichen Anforderungen erfüllt. Es müßten also bei photogrammetrischer Vermessung die kürzeren Strecken zusätzlich im Felde bestimmt werden, sofern man sich nicht dazu entschließt, hierfür den Grenzfehler anders, z. B. als den zweifachen „mittleren“ Fehler, zu definieren. Bei der gerade die photogrammetrischen Messungen kennzeichnenden, strengen Erfüllung des Gauss'schen Fehlerhäufigkeits-Gesetzes würden dann immer noch 95 % aller Messungen innerhalb einer so definierten Fehlergrenze liegen.

3. In Tab. 13 sind zusätzlich die „mittleren“ photogrammetrischen Punktfehler in  $\mu$  des Bildes angegeben. Im Mittel erhält man für alle drei Flughöhen  $\pm 9,3 \mu$ . Dieser Wert schließt alle Fehler von der Aufnahme bis zum endgültigen Koordinatenverzeichnis ein, enthält also auch den unregelmäßigen Teil der Filmschrumpungsfehler. Von den 3 hauptsächlichen Fehlergruppen, aus denen sich der Gesamtfehler zusammensetzt, nämlich

Einstellfehler,  
Fehler von Aufnahme- und Auswertegerät,  
unregelmäßiger Filmschrumpungsfehler

ist der erste bekannt (Tab. 4). Nimmt man an, daß die beiden letzten je gleich groß seien, so läßt sich der unregelmäßige Filmschrumpungsfehler nach dem Fehler-Fortpflanzungsgesetz berechnen zu:

$$\text{Filmfehler} = \sqrt{\frac{9,3^2 - 3,6^2}{2}} = \pm 6,0 \mu.$$

Dies würde recht gut übereinstimmen mit den Ergebnissen der umfangreichen, über mehrere Jahre fortgeführten Filmschrumpungs-Untersuchungen, über die der Verfasser 1952 auf dem Internat. Kongreß für Photogrammetrie in Washington berichtet hat. Es ergab sich dort, daß der „mittlere“ unregelmäßige Filmschrumpungsfehler für das hier gültige Format bei  $\pm 5 \mu$  liegt. Es besteht demnach keine Veranlassung, für genaueste photogrammetrische Messungen den Film durch die Platte zu ersetzen.

4. Die Betrachtung der Modell-Randzonen zeigt, daß die Differenzen zwischen photogrammetrisch aus 2 Modellen doppelt bestimmten Punkten in den Zonen etwa gleich groß sind wie die Differenzen zwischen terrestrisch und photogrammetrisch bestimmten Punkten allgemein. Leitet man aus den Differenzen der doppelt bestimmten Punkte „mittlere“ Fehler der photogrammetrischen Messung in den Randzonen ab, so erhält man im Mittel einen etwa 1,25fach so großen „mittleren“ Fehler wie für die Punkte innerhalb der optimalen Modellfläche (Tab. 7, letzte Spalten).



Fast das gleiche Verhältnis 1:1,29 zeigt der Vergleich von Strecken, deren Endpunkte innerhalb eines Modelles bzw. in zwei Modellen liegen (Tab. 9). Die Genauigkeit geht also in den Randzonen etwa um 20—30 % zurück. Man kann diesem Umstand in der Praxis dadurch entgegenwirken, daß man dort als endgültige Werte die Mittel der meist doppelt bestimmten Randpunkte verwendet.

5. Der mittlere Fehler-Vektor der photogrammetrisch-graphischen Kartierung ergibt sich unabhängig vom Bildmaßstab zu  $\pm 0,15$  mm, d. h. der mittlere Koordinatenfehler in x und y zu  $\pm 0,1$  mm im jeweiligen Maßstab der graphischen Kartierung. Dies bedeutet für den Planmaßstab 1:2000  $\pm 20$  cm, für einen Planmaßstab 1:1000 dagegen  $\pm 10$  cm, d. h. doppelt so hohe Genauigkeit bei Kartierung von denselben Bildern! Man hat es also in der Hand, durch zweckmäßige Wahl des Kartierungsmaßstabes die Genauigkeit im graphischen Plan wesentlich zu beeinflussen. Der Grenzmaßstab für die graphische Kartierung, bei dem theoretisch dieselbe Genauigkeit erreicht werden müßte, wie sie die photogrammetrische Zahlenmethode ergibt, würde etwa beim 15- bis 17fachen Bildmaßstab liegen. Aus der vorliegenden Arbeit ist ersichtlich, daß eine 10fache Vergrößerung vom Bildmaßstab 1:10 000 auf den Planmaßstab 1:1000 ohne weiteres möglich ist.

Die „innere“ Genauigkeit der graphischen Kartierung, d. h. der Streckenfehler aus abgegriffenen Strecken, ergibt sich zu 0,12 mm des jeweiligen Kartierungsmaßstabes. Der graphische Grenzmaßstab wäre hier das 14fache des Bildmaßstabes.

6. Bei Verwendung des hochauflösenden Topar-Objektives  $f = 21$  cm sind Grenzsteinköpfe von 12—15 cm Seitenlänge aus einer Flughöhe von 2000 m noch gut sichtbar, sofern der Kontrast des Steines zur Umgebung genügend groß ist. Die gekalkten Kopfflächen erscheinen in starker Überstrahlung im Bildmaßstab 1:10 000 als weiße Punkte von 0,3—0,4 mm Durchmesser, was in der Natur einer Steingröße von 0,3—0,4 m entsprechen würde. Im allgemeinen beträgt die Überstrahlung nach allen Seiten ca. 15—20 cm, so daß der jeweilige Steindurchmesser bzw. die zusätzlich angebrachte weiße Kreisfläche um 30 cm vergrößert wird. Die Überstrahlung ist im übrigen ganz symmetrisch, so daß dadurch keine Meßfehler entstehen dürften. Wichtig ist, daß hohe, über die Bodenfläche herausragende Steine nicht an den Seitenflächen gestrichen werden. Es entsteht sonst eine unförmige, in den beiden Stereobildern verschiedene Überstrahlungsfigur, die zu Höhen- und Lage-Einstellfehlern Anlaß gibt.

Versuche mit verschiedenen Farben, insbesondere Glanz- und Mattfarben, zeigten, daß die Glanzfarben besonders guten Kontrast ergeben und auch am äußersten Bildrand zu sehen waren, wo die Mattfarben, z. B. Kalk, schon unwirksam werden. Es dürfte also Farbanstrich mit Ölfarbe sehr zweckmäßig sein. Die Ölfarben haben noch den Vorzug der Dauerhaftigkeit, so daß man mit der Signalisierung schon einige Monate vor der Befliegung beginnen kann und sich dann diese Arbeit für die verschiedenen Projekte eines Jahresprogrammes nicht auf eine knappe Periode vor dem Flugbeginn im Frühjahr zusammendrängt. Man kann sich dann auf eine sehr kurzfristig durchführbare Nachprüfung beschränken.

Eine häufige Ursache von Verwechslungen und Identifizierungsschwierigkeiten ist fleckiger Untergrund, hervorgerufen durch Steine, helle Ackerschollen und dergl. In solchen Fällen, die meist schon zuvor bei der Signalisierung im Felde entsprechend beurteilt werden können, hilft die zusätzliche Anbringung einer be-

sonderen Identifizierungs-Markierung, z. B. eines Ringes. Eine solche Ringmarkierung von ca. 2 m Durchmesser und 10 cm Ringbreite braucht weder genau zentrisch noch exakt rund zu sein. Sie wird in einfachster Weise nach Augenmaß mit Kalkmilch hergestellt. Markierungen in Winkelform haben sich nicht bewährt, da trockene Ackerfurchen auch ähnliche Abbildungen geben können.

Beschattung der Grenzsteine erzeugt gewöhnlich eine so starke Herabsetzung des Kontrastes, daß die Erkennbarkeit ganz in Frage gestellt ist. So ist erklärlich, daß fast sämtliche Punkte im Wald, auch wenn sie an „eingesehenen“ Wegeseiten lagen, nicht erkannt werden konnten. Bei einer nur teilweisen Beschattung können durch die dann unsymmetrisch zum Stein wirksame Überstrahlung Meßfehler entstehen.

	Bergen			Helmstadt <sup>1)</sup>	Malvaglia <sup>2)</sup>
Flughöhe h	2100 m	1750 m	1300 m	1250 m	1100 m
Brennweite f	21 cm	21 cm	21 cm	21 cm	17 cm
Bildmaßstab	1:10 000	1:8400	1:6200	1:6000	1:6500
Bildformat	18×18 cm	18×18 cm	18×18 cm	18×18 cm	14×14 cm
Schichtträger	Film	Film	Film	Film	Platte
Modellzahl	12	22	4	32	7
Modellfläche	0,8 km <sup>2</sup>	0,6 km <sup>2</sup>	0,35 km <sup>2</sup>	0,33 km <sup>2</sup>	0,28 km <sup>2</sup>
Modellmaßstab	1:5000	1:4000	1:3000	1:3000	1:3000
Paßpunkt-Zahl pro Bild	2	2	2	2,7	3,4
Mittlerer Einstell-Fehler (Vektor)	± 6,3 cm	± 5,0 cm	± 3,7 cm	± 6,6 cm	—
„Güte“ der Einpassung (Vektor)	± 14,3 cm	± 9,7 cm	± 8,9 cm	± 10,0 cm	± 18 cm
Differenz zwischen photogrammetrischer u. terrestrischer Messung (Vektor ds)	± 16,1 cm	± 14,8 cm	± 12,0 cm	± 18,0 cm	± 13,5 cm
Längenvergleich mit terrestrischen Kopfmaßen $s \leq 50$ m	± 8,8 cm	± 8,8 cm	± 7,4 cm	± 9,4 cm	± 10,5 cm
Photogrammetrische Meßgenauigkeit ms	± 8,6 cm	± 7,3 cm	± 6,5 cm	—	—
Graphische Kartiergenauigkeit	± 17,6 cm (1:1000)	± 25,8 cm (1:2000)	—	—	± 16,3 cm (1:1000)

Tab. 14. Gegenüberstellung der Arbeiten Bergen, Helmstadt, Malvaglia

<sup>1)</sup> O. Lacmann: Gutachten über die bei der luftphotogrammetrischen Versuchsmessung in Helmstadt erzielte Genauigkeit, 1941, Berlin.

<sup>2)</sup> A. Pastorelli: Organisation et exécution de la mesuration photogrammétrique de Malvaglia. Lugano 1953. —

H. Härry: Genauigkeitsnachweis und Kostenfrage zur photogrammetrischen Grundbuchvermessung Malvaglia. Bern 1953.



Von insgesamt 2984 signalisierten Punkten entfielen 230 Punkte, die im Walde und an Waldrändern lagen. Von den übrigen 2754 Steinen in offener Feldlage verschwanden 161 (5,8 %) im Schatten von Sträuchern und Obstbäumen. Weitere 283 (10,3 %) Punkte wurden ausgelassen wegen unsicherer Identifizierung in fleckigem Untergrund, in trockenem Ackerboden, an weiß strahlenden Wegerändern oder in den hellen Furchen des neu angerissenen Wegenetzes.

7. In Tabelle 14 ist eine Gegenüberstellung der vorliegenden Ergebnisse mit der in Fachkreisen oft zitierten, leider nicht im Druck veröffentlichten Versuchsarbeit „Helmstadt“ vom Jahre 1941 gegeben. Von neueren Arbeiten aus der Praxis sind ferner die Ergebnisse der photogrammetrischen Vermessung des Projektes „Malvaglia“ der schweizerischen Grundbuchvermessung beigelegt. Wie man aus der Zusammenstellung ersieht, ist die Photogrammetrie heute wohl in der Lage, die praktischen Bedürfnisse in Bezug auf Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit zu erfüllen. Insbesondere stellen die Ergebnisse der auf breiter Basis — nämlich auf 38 Modellen — fußenden Arbeit „Bergen“ hinsichtlich Genauigkeit und Zeitverbrauch keine einmalige Spitzenleistung dar, sondern können unter gleichen Verhältnissen an jeder Stelle im normalen, laufenden Arbeitsbetrieb erzielt werden.

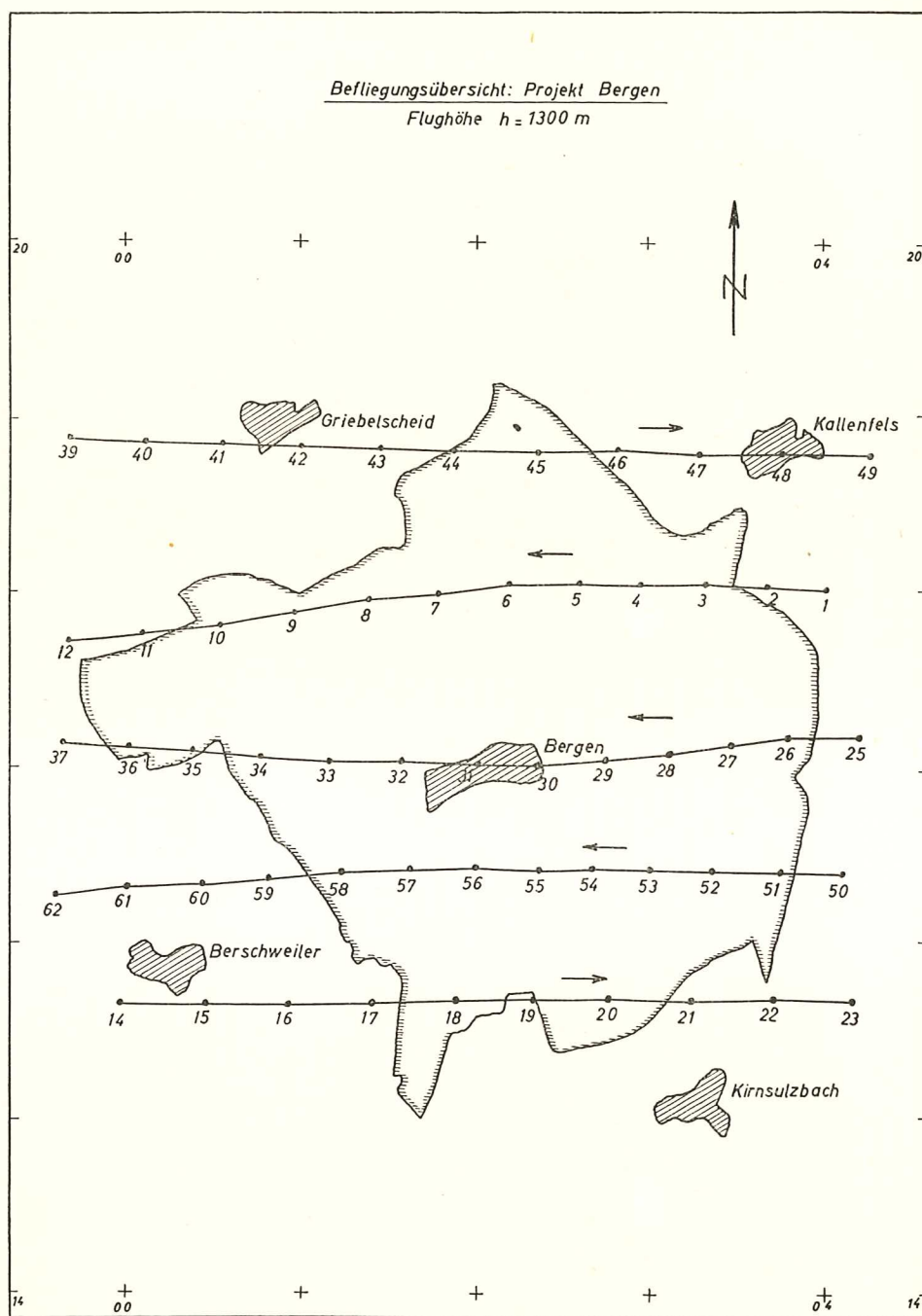


Abb. 15



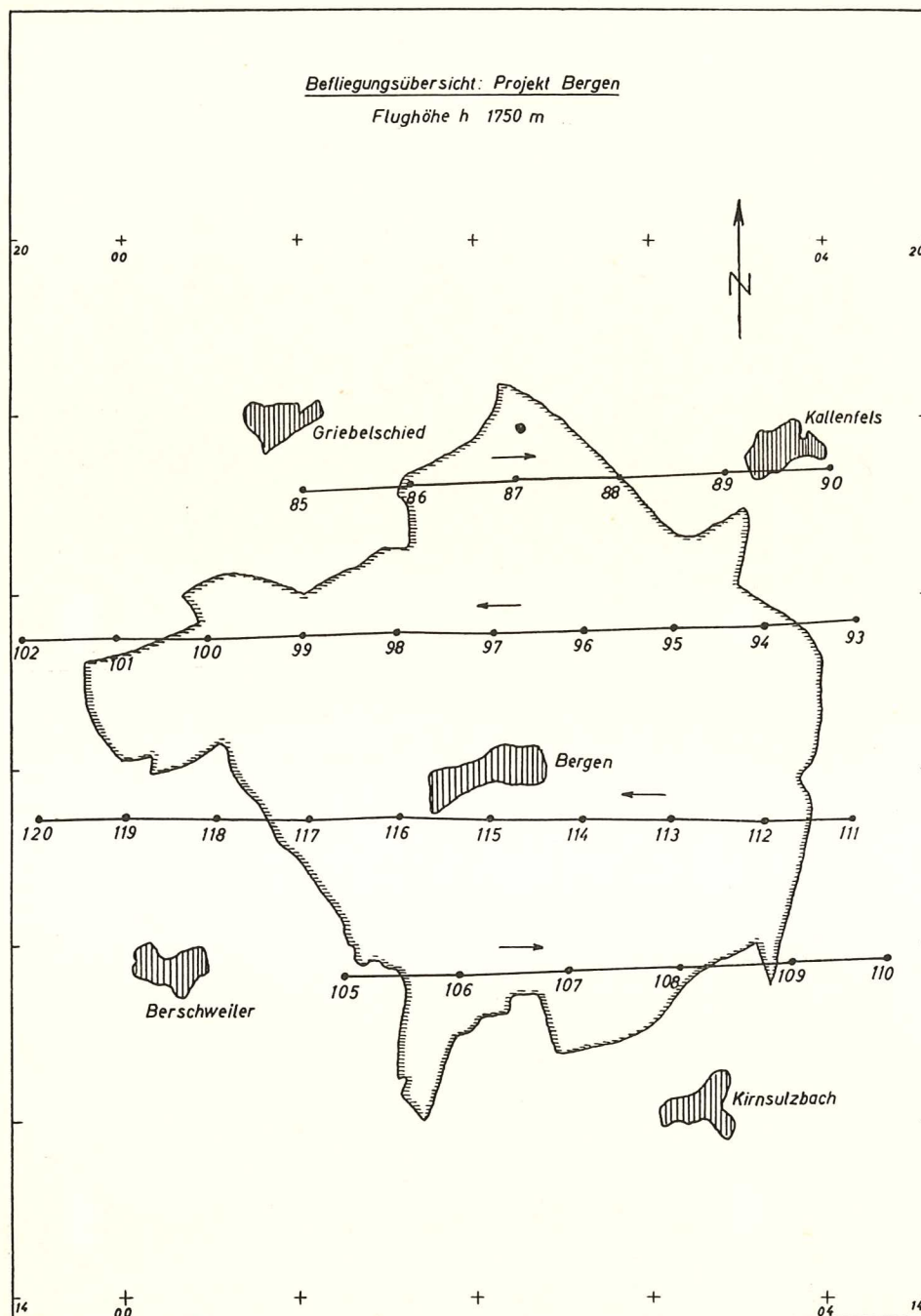


Abb. 16

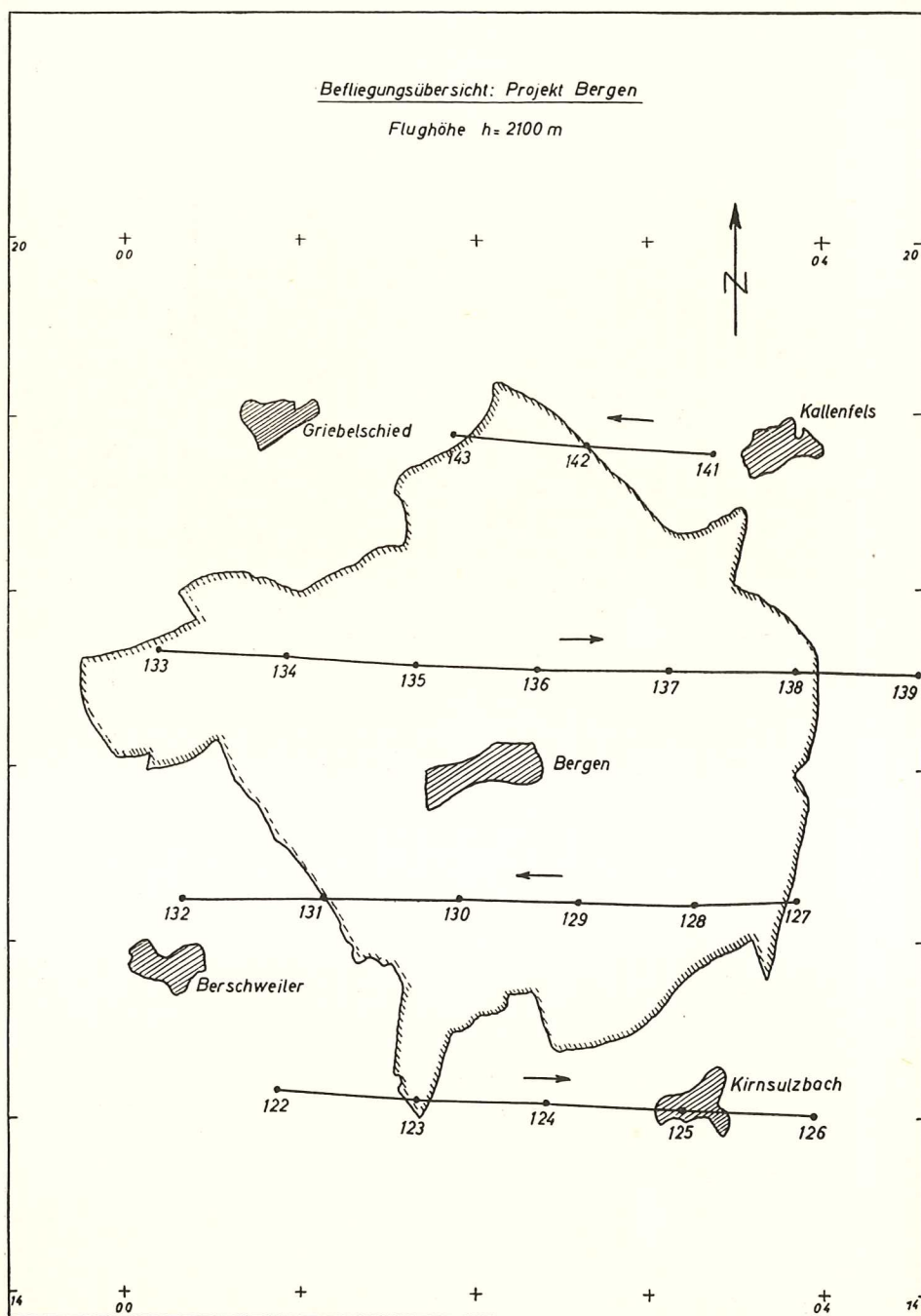


Abb. 17



247

Koordinatenverzeichnis 36 Table of Coordinates		Arbeitsgebiet Region <i>Bergen</i>	
Bildpaar Nr. Numbers of pictures <i>727/128</i>	Kammer Camera <i>Topar</i>	Datum Date <i>17.2.1954</i>	
Bildmaßstab Scale of pictures <i>1:10.000</i>	Auswertemaßstab Plotting scale <i>1:5.000</i>	Bearbeiter Operator <i>Hampel</i>	
Nr.	Z [m]/[ft]	X [mm]	Y [mm]
1 7 9 2 =	0 3 4 9 4	4 2 0 4 7	5 5 4 6 8
<i>K17</i> 7 9 2 =	0 3 4 9 4	4 2 0 4 7	5 5 4 6 6
7 9 3 =	0 3 1 8 6	3 9 2 9 8	4 5 9 6 2
<i>K12</i> 7 9 3 =	0 3 1 8 8	3 9 2 9 9	4 5 9 6 3
7 9 4 =	0 2 6 4 5	3 8 4 1 4	4 0 6 0 9
<i>K6</i> 7 9 4 =	0 2 6 4 7	3 8 4 1 4	4 0 6 0 9
7 9 5 =	0 3 7 8 6	3 5 2 2 7	4 5 5 8 3
<i>25(9)</i> 7 9 5 =	0 3 7 8 8	3 5 2 2 7	4 5 5 8 4
7 9 6 =	0 3 7 9 7	3 5 1 6 3	4 5 5 5 0
<i>25a(9)</i> 7 9 6 =	0 3 7 9 7	3 5 1 6 1	4 5 5 5 0
7 9 7 =	0 3 8 0 6	3 5 0 7 6	4 5 5 1 1
<i>2</i> 7 9 7 =	0 3 8 0 6	3 5 0 7 7	4 5 5 1 2
7 9 8 =	0 3 8 1 9	3 4 6 5 9	4 5 3 2 8
<i>24(9)</i> 7 9 8 =	0 3 8 2 2	3 4 6 5 9	4 5 3 2 8
7 9 9 =	0 3 8 8 9	3 4 0 6 0	4 6 2 9 0
<i>27(9)</i> 7 9 9 =	0 3 8 8 8	3 4 0 6 1	4 6 2 8 8
8 0 0 =	0 3 8 7 2	3 3 4 1 0	4 5 5 3 1
<i>T.P. 23 exz.</i> 1 8 0 0 =	0 3 8 7 1	3 3 4 1 1	4 5 5 3 2

## M 246 Transformation mit mehr als zwei Punkten

Umformung der Streifenkoordinaten Nr. .... in .....

$$Y'' = a \cdot y - b \cdot x + c_y = +4.996.304,9 \cdot y - 0.0020707 \cdot x - 1.229,44$$

$$X'' = b \cdot y + a \cdot x + c_x = +0.0020707 \cdot y + 4.996.304,9 \cdot x - 1.261,97$$

Paß- punkt	Streifenkoordinaten		Landeskoordinaten		nach Anschluß		verbl. Fehler	
	y	x	Y	X	Y''	X''	v <sub>y</sub>	v <sub>x</sub>
329	311.36	621.06	324.94	1841.71	324.92	1841.68	+0.02	+0.03
T.P. 68	431.26	617.56	323.93	1824.43	323.99	1824.44	-0.06	-0.01
K 6	384.14	406.09	688.98	767.71	689.00	767.77	-0.02	-0.06
364	288.70	417.24	212.16	823.30	212.13	823.28	+0.03	+0.02
Σ	1445.46	2061.95	2150.01	5257.15				
$\frac{\Sigma}{n}$	353.86	515.49	537.50	1314.29				
Kontrolle Σ = 0								
Schwerpunktkoordinaten								
Paß- punkt	y'	x'	Y'	X'	Berechnung der Transformationselemente			
	y'	x'	Y'	X'				
329	-42.50	+105.57	-212.56	+527.42	[x'X']	+215.785,34		
T.P. 68	+77.40	+102.07	+386.43	+510.14	[y'Y']	+64.729,45		
K 6	+30.28	-109.4	+151.48	-546.58	[x'X'] + [y'Y'] = I	+280.514,79		
364	-65.16	-98.2	-325.34	-490.99	[y'X']	+32.511,95		
					[x'Y']	+32.395,69		
	+107.68	+207.64	+537.91	+1037.56	[y'X'] - [x'Y'] = II	+116,26		
	-107.66	-207.6	-537.90	-1037.57	[x'x'] + [y'y'] = III	+56.144,45		
Kontroll Σ = 0	+2	-1	+1	-1	$\frac{I}{III} = v \cdot \cos \varepsilon = a$	+4.9963049		
Neu- punkt					$\frac{II}{III} = v \cdot \sin \varepsilon = b$	+0.0020707		
	y	x	Y	X	$\frac{I}{n} - a[y] + b[x] = c_y$	-1.229,44		
330	332.97	630.24	432.87	1887.59	$\frac{II}{n} - a[x] - b[y] = c_x$	-1.261,97		
333	379.00	625.33	662.86	1863.15				
K 28	421.54	625.09	875.41	1862.04				
K 13 <sup>a</sup>	428.14	597.49	908.44	1724.16				
K 19	427.96	596.28	907.50	1718.11				
K 18	425.34	581.35	894.48	1643.51				
K 15	409.56	515.05	815.78	1312.22				
K 17	420.47	554.67	870.21	1510.20				
K 12	392.98	459.62	733.06	1035.24				
25(9)	352.27	455.84	529.66	1016.28				
25a(9)	351.62	455.50	526.42	1014.57				
25b(9)	350.76	455.12	522.12	1012.67				
24(9)	346.59	453.28	501.29	1003.47				
27(9)	340.60	462.89	471.34	1051.47				
T.P. 23 <sup>ext</sup>	334.10	455.32	438.88	1013.64				
89	322.84	446.41	382.64	969.10				
88	296.34	433.74	250.27	905.74				
73(10)	286.96	415.14	203.44	812.79				
Kontrolle der Transformation								
					[Y'] - a[y] - b[x] + n · c <sub>y</sub>			
					[X'] - b[y] + a[x] + n · c <sub>x</sub>			
Σ	6620.04	9218.36	10926.67	23355.95				

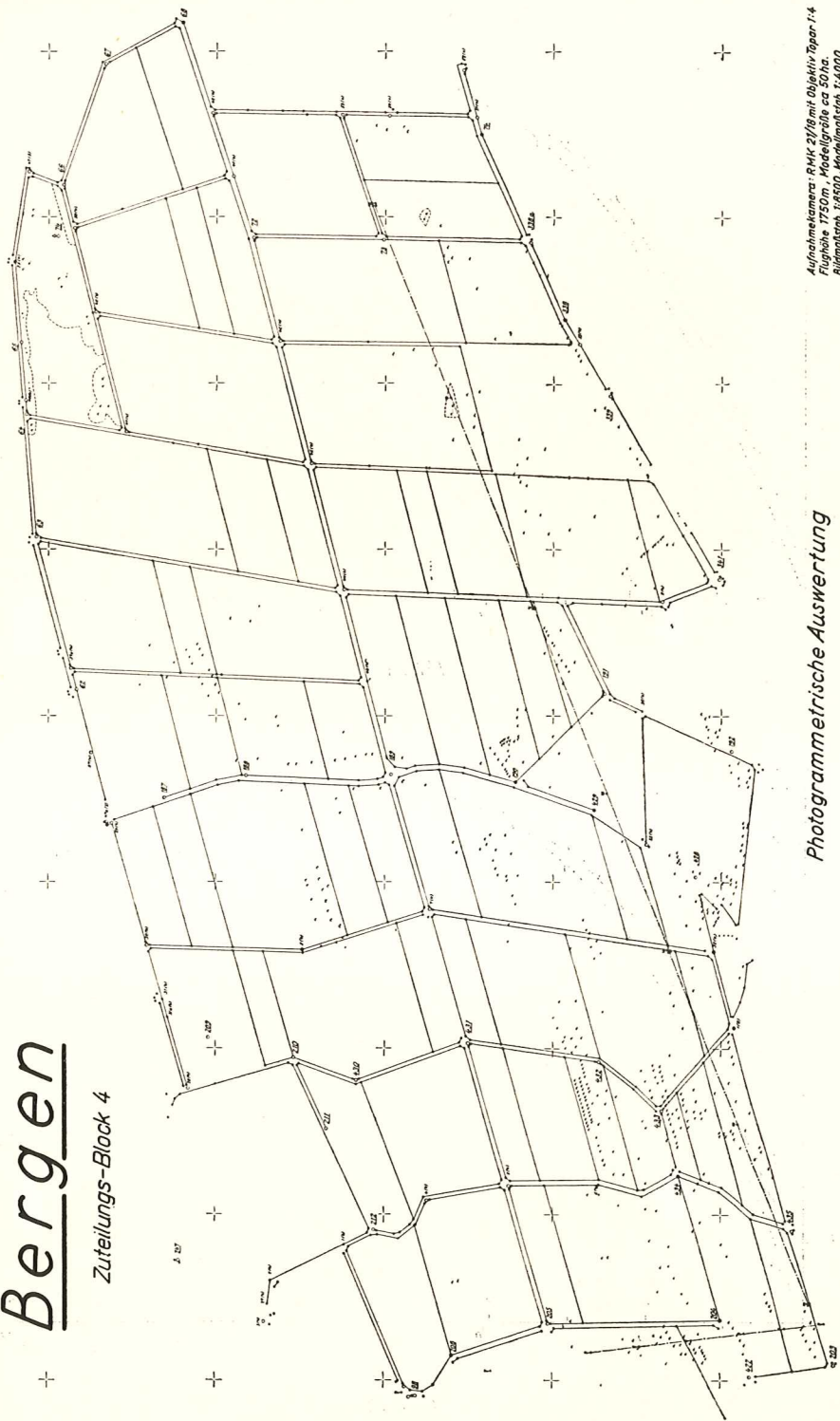
berechnet am 22. 2. 1954

von.....



# Flurbereinigung Bergen

Zuteilungs-Block 4



Photogrammetrische Auswertung  
am Stereoplanigraph C8

Aufnahmeappar: PMK 37/18 mit Objektiv Topor 1:4  
Flughöhe: 1750m, Modellgröße ca 50ha  
Blattmaßstab: 1:6500, Modellmaßstab 1:4000  
Kartierungsmasstab: 1:2000  
Signalisierung: Richtpunkte (Kreis) 40cm Ø  
Grenzsteine 17cm

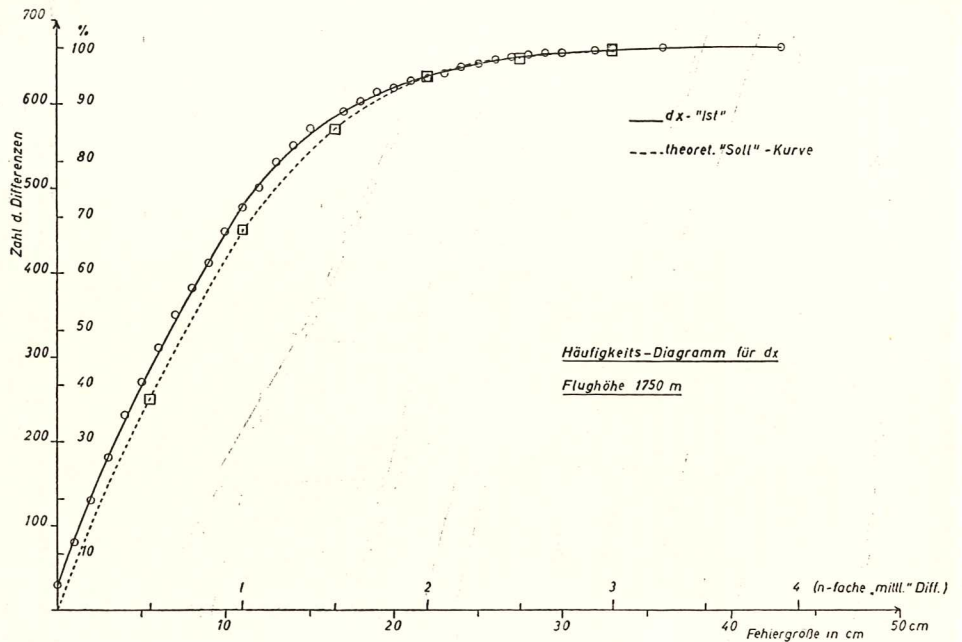


Abb. 19

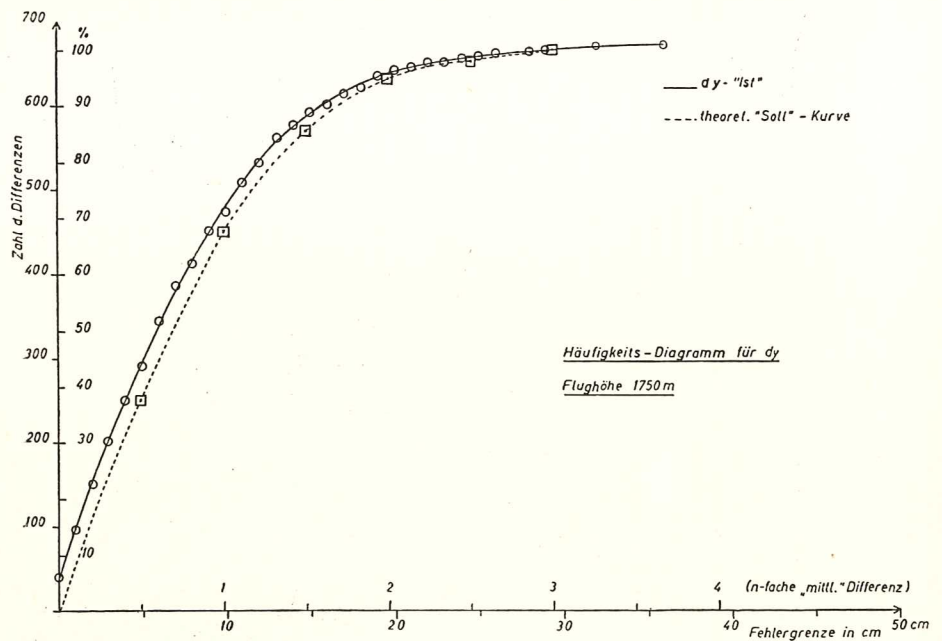


Abb. 20



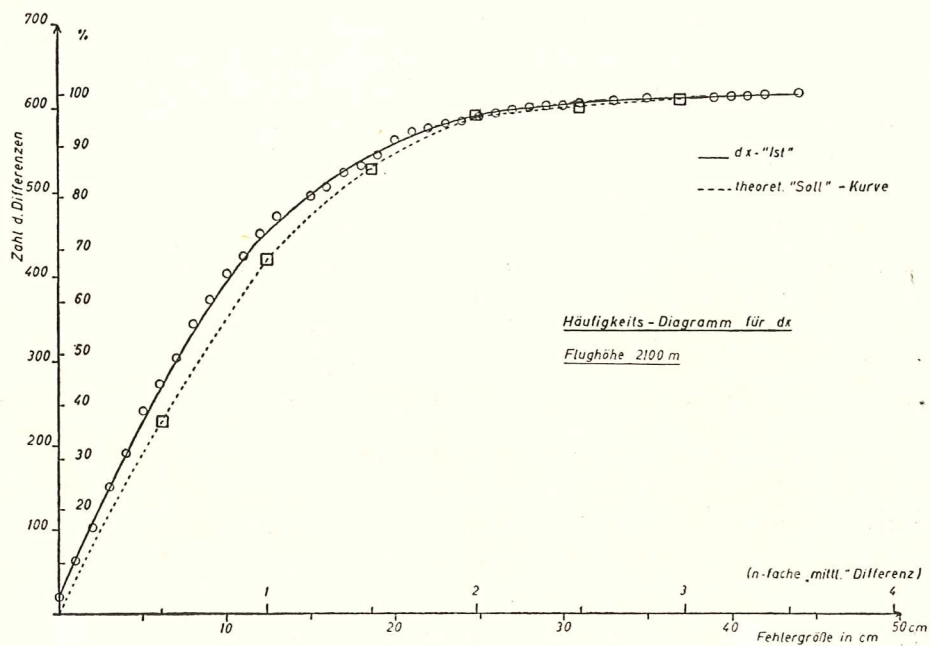


Abb. 21

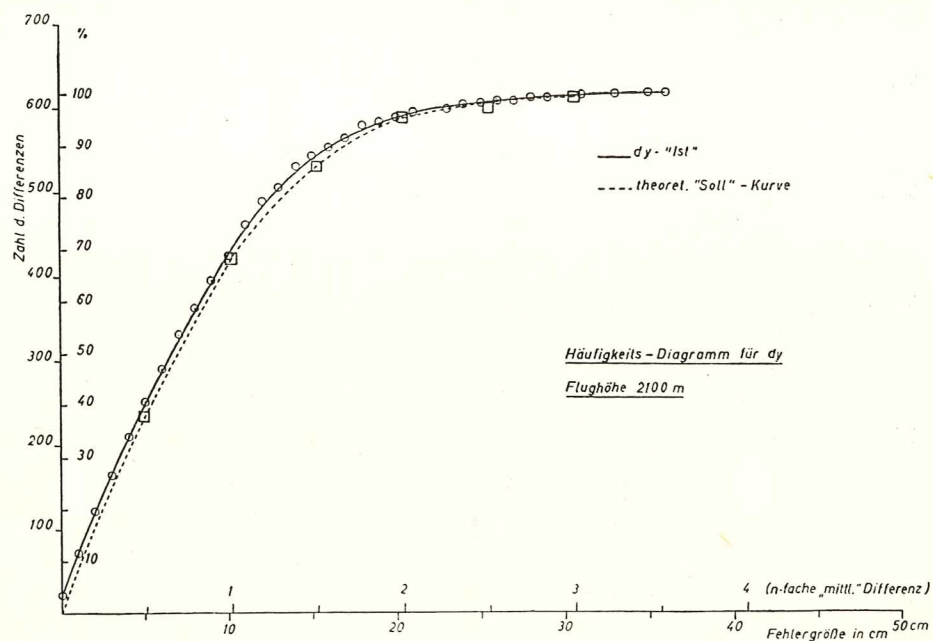


Abb. 22

## I. Flughöhe 1300 m

Bildpaar	Paßpunkt Nr.	dx (cm)	dy (cm)	Bildpaar	Paßpunkt Nr.	dx (cm)	dy (cm)
3/4	TP 74	+ 15	+ 10	5/6	TP 99	+ 5	+ 9
	48	— 4	— 9		290	+ 7	+ 4
	2 (3)	± 0	+ 4		58	— 1	— 10
	73	— 8	+ 5		7 (4)	— 3	+ 7
	303	— 4	— 8		44 (4)	— 10	— 8
4/5	58	+ 1	— 4	6/7	TP 28	+ 9	+ 2
	48	— 1	+ 6		290	— 7	— 5
	44 (4)	— 4	+ 2		7 (4)	— 2	± 0
	73	+ 5	— 6		212	— 1	+ 4
					[18][dd]=	[733]	[683]

## II. Flughöhe 1750 m

86/87	TP 28	+ 7	+ 1	99/100	19 (1)	— 6	+ 3
	35	— 9	— 13		173	+ 3	— 10
	277	+ 10	± 0		20 (1)	— 3	+ 4
	262	— 9	+ 11		240	+ 7	+ 2
87/88	35	+ 9	+ 13	100/101	7	— 2	+ 3
	TP 101	+ 6	— 9		165	± 0	+ 1
	298	— 9	— 3		413	— 1	— 2
	299	— 7	+ 1		19 (1)	+ 4	± 0
88/89	56	— 5	+ 4	101/102	158	— 3	+ 2
	299	+ 4	— 10		TP 97	— 2	+ 11
	2 (3)	+ 2	+ 6		165	+ 12	— 5
94/95	TP 17	— 2	— 7	105/106	413	— 8	— 6
	TP 74	+ 12	+ 10		124	± 0	+ 10
	TP 95	— 11	— 3		127	+ 9	— 1
	321	+ 2	± 0		122	— 8	— 9
95/96	298	— 7	— 5	106/107	383	+ 2	+ 5
	TP 74	+ 10	+ 12		122	+ 2	+ 5
	341	— 2	± 0		TP 90	— 9	— 1
	TP 95	± 0	— 7		TP 91	+ 2	— 8
96/97	35	+ 5	— 5	107/108	357	— 5	+ 9
	298	— 9	— 5		96	— 4	— 3
	TP 99	+ 11	+ 7		364	+ 15	+ 3
	32 (4)	± 0	+ 5		368	— 11	— 4
	341	— 8	— 2		TP 90	+ 3	— 5
97/98	TP 99	+ 5	+ 3	108/109	96	+ 4	+ 6
	32 (4)	— 4	— 10		364	— 2	— 3
	422	— 14	+ 8		23 exc.	— 11	± 0
	TP 98	+ 13	+ 6		K 15	+ 7	— 3
	3 (2)	+ 8	+ 1	111/112	60 (3)	+ 11	+ 5
98/99	35	— 6	— 8		K 25	— 1	— 10
	173	— 6	+ 5		TP 68	— 10	+ 2
	422	— 12	+ 9	112/113	K 15	+ 1	+ 3
	TP 98	+ 11	— 1		75	— 4	— 2
	3 (2)	+ 1	— 8		60 (3)	+ 4	+ 4
	240	+ 5	+ 9		K 15	± 0	— 3



Bildpaar	Paßpunkt Nr.	dx (cm)	dy (cm)	Bildpaar	Paßpunkt Nr.	dx (cm)	dy (cm)
113/114	341	+ 7	+ 4	116/117	173	+ 15	+ 5
	357	— 11	+ 2		422	— 7	— 11
	96	+ 7	— 3		132	— 8	+ 14
	75	— 3	— 3		TP 92	— 1	— 8
114/115	32 (4)	+ 3	— 3	117/118	173	— 8	— 8
	341	+ 3	+ 3		398	+ 13	+ 9
	104	— 3	+ 12		132	— 6	— 2
	TP 91	— 3	— 1		[90][dd]=	[4670]	[3770]
	357	± 0	— 12				
115/116	422	+ 12	+ 1				
	32 (4)	— 6	+ 2				
	TP 92	— 5	+ 8				
	104	— 4	— 9				

### III. Flughöhe 2100 m

127/128	329	+ 3	+ 2	134/135	TP 98	+ 13	+ 2
	TP 68	— 1	— 6		422	— 15	— 9
	K 6	— 6	— 2		398	+ 1	+ 7
	364	+ 2	+ 3		3 (2)	+ 9	+ 4
128/129	343	— 1	+ 9	135/136	3 (2)	— 5	+ 10
	13 (9)	+ 2	— 3		422	+ 9	— 1
	364	+ 7	— 4		32 (4)	— 12	— 1
	TP 90	— 10	— 2		60	+ 10	— 7
129/130	58 (8)	+ 3	— 7	136/137	TP 99	+ 5	+ 12
	373	— 4	— 2		343	— 15	± 0
	343	— 6	+ 5		TP 74	— 1	— 2
	TP 90	+ 7	+ 1		TP 95	+ 10	— 8
130/131	400	+ 16	+ 4	137/138	2 (3)	— 4	— 17
	25 (8)	— 12	+ 17		71	+ 6	+ 14
	373	+ 2	— 13		75	+ 7	+ 3
	58 (8)	— 4	— 10		TP 95	— 4	+ 10
131/132	TP 25	+ 2	— 1	141/142	TP 68	— 5	— 15
	PP 132	— 1	+ 4		41	+ 27	+ 20
	398	+ 3	— 2		297	+ 16	+ 6
	395	— 3	± 0		2 (3)	— 23	— 16
133/134	TP 100	— 7	+ 2	142/143	51	— 21	— 13
	413	+ 4	— 4		TP 28	+ 13	+ 5
	222	— 4	+ 1		277	+ 14	+ 25
	20 (1)	+ 7	± 0		41	+ 1	— 8
					297	— 31	— 23
					[49][dd]=	[5488]	[4294]

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.

## I. Trigonometrische Punkte

25	87 16 362,84 —	+ 3	57 00 761,58 —	— 1	17	5,91 — 18 466,18 —	— 27	44 — 03 534,48 —	— 4
89	45 15 278,37 —	+ 8	76 01 394,52 —	+ 24	23 exz.	64 — 16 013,64 —	0	92 — 03 438,88 —	+ 4
93	54 16 593,65 37 —	— 11 + 17	17 02 850,05 16 —	+ 12 + 1	91	19 — 16 418,06 —	+ 13	98 — 02 301,91 —	+ 7
96	35 17 512,41 35 —	— 6 0	58 00 632,60 85 —	— 2 — 27	92	82 — 16 430,76 —	+ 6	35 — 01 506,34 —	+ 1
100	46 18 063,52 —	— 6	81 00 133,72 —	+ 9	101	8,00 — 19 017,90 —	+ 10	75 — 02 415,51 —	+ 24
♂ Ber- gen	26 17 007,18 —	+ 8	45 02 178,48 —	— 3					



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.

## II. Polygonpunkte

4	55 17 800,36 50 —	+ 19 + 5	05 00 408,07 09 —	— 2 — 4	37	47 18 039,49 55 48	— 2 — 8 — 1	73 02 171,72 65 70	+ 1 + 8 + 3
5	40,09 17 839,91 40,00 —	+ 18 + 9	89 00 378,92 9,03 —	— 3 — 14	38	45 17 972,37 48 48	+ 8 — 3 — 3	84 02 224,85 72 74	— 1 + 12 + 10
6	91 17 894,80 90 —	+ 11 + 1	01 00 338,06 11 —	— 5 — 10	39	79 18 986,59 76 —	+ 20 + 3	19 02 456,31 10 —	— 12 + 9
14	92 18 092,99 95 —	— 7 — 3	14 00 634,14 27 —	0 — 13	48	80 18 438,65 71 —	+ 15 + 9	45 02 993,40 43 —	+ 5 + 2
15	39 18 082,50 26 —	— 11 + 13	70 00 685,55 78 —	+ 15 — 8	49	15 18 420,13 06 24	+ 2 + 9 — 9	31 03 031,27 43 35	+ 4 — 12 — 4
16	18 18 074,44 12 —	— 26 + 6	69 00 765,71 79 —	— 2 — 10	50	32 18 399,27 35 44	+ 5 — 3 — 12	62 03 068,55 78 69	+ 7 — 16 — 7
17	73 18 048,99 — —	— 26	43 00 806,51 — —	— 8	51	58 18 317,58 — 67	0 — 9	5,06 03 214,95 — 28	+ 11 — 22
32	46 18 494,52 35 —	— 6 + 11	29 01 752,20 25 —	+ 9 + 4	55	47 18 588,28 08 —	+ 19 + 39	59,98 02 860,14 59,82 —	— 16 + 16
33	80 18 452,84 66 —	— 4 + 14	76 01 849,77 77 —	— 1 — 1	56	69 18 606,62 69 —	+ 7 0	80 02 781,69 47 —	+ 11 + 33
34	5,83 18 296,01 — 01	— 18 — 18	48 02 047,57 — 51	— 9 — 3	57	14 18 541,11 89 —	+ 3 + 25	51 02 664,63 35 —	— 12 + 16
36	46 18 146,43 56 48	+ 3 — 10 — 2	97 02 152,96 3,04 96	+ 1 — 7 + 1	58	16 18 454,20 43 —	— 4 — 27	78 02 564,77 94 —	+ 1 — 16

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
59	59 18 408,53 80 58	+ 6 — 21 + 1	33 02 431,29 58 43	+ 4 — 25 — 10	71	34 17 853,23 —	+ 11	53 03 774,27 —	+ 26
60	11 18 310,06 09 —	+ 5 + 2	70 02 266,65 93 —	+ 5 — 23	72	28 17 756,16 13 24	+ 12 + 15 + 4	62 02 974,65 59 55	— 3 + 3 + 7
61	46 18 218,48 44 43	— 2 + 2 + 3	05 02 200,15 13 14	— 10 — 8 — 9	73	24 17 602,23 18 —	+ 1 + 6	15 02 972,13 13 —	+ 2 + 2
62	96 17 965,93 97 96	+ 3 — 1 0	40 02 431,23 36 30	+ 17 + 4 + 10	74	60 17 485,65 48 —	— 5 + 12	67 03 099,68 74 —	— 1 — 7
63	46 18 014,42 50 53	+ 4 — 4 — 7	75 02 614,60 71 68	+ 15 + 4 + 7	76	31 17 082,54 —	— 23	33 03 093,26 —	+ 7
64	74 18 025,90 6,09 94	— 16 — 35 — 20	63 02 762,27 39 40	+ 36 + 24 + 23	77	12 17 046,17 —	— 5	2,96 03 053,11 —	— 15
65	38 18 032,38 55 51	0 — 17 — 13	40 02 849,21 20 18	+ 19 + 20 + 22	82	49 16 725,45 52 —	+ 4 — 3	90 02 898,83 86 —	+ 7 + 4
66	07 17 982,03 11 06	+ 4 — 4 + 1	04 03 039,09 11 01	— 5 — 7 + 3	83	65 15 592,68 —	— 3	15 02 505,09 —	+ 6
67	78 17 931,74 77 74	+ 4 + 1 + 4	3,99 03 184,00 4,12 04	— 1 — 13 — 5	84	05 15 613,03 34 —	+ 2 — 29	32 02 624,23 27 —	+ 9 + 5
68	28 17 840,21 09 19	+ 7 + 21 + 9	57 03 234,65 60 68	— 8 — 3 — 11	85	8,97 15 689,11 14 —	— 14 — 17	18 02 773,13 13 —	+ 5 + 5
69	8,03 17 887,91 7,99 00	+ 12 + 4 + 3	71 03 382,61 60 68	+ 10 + 11 + 3	86	30 15 761,38 43 —	— 8 — 13	15 02 915,17 08 —	— 2 + 7
70	93 17 868,91 9,05 —	+ 2 — 12	29 03 598,25 22 —	+ 4 + 7	87	46 15 847,44 58 —	+ 2 — 12	12 03 084,20 29 —	— 8 — 17



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
88	61 15 905,67 74 —	— 6 — 13	16 03 250,23 26 —	— 7 — 10	108	82 16 491,81 88 —	+ 1 — 6	59 01 647,62 61 —	— 3 — 2
89	8,94 15 969,24 10 —	— 30 — 16	65 03 382,66 64 —	— 1 + 1	109	3,97 16 424,14 3,94 —	— 17 + 3	10 01 387,17 00 —	— 7 + 10
91	66 15 896,60 83 —	+ 6 — 17	00 03 040,10 09 —	— 10 — 9	110	43 16 415,42 42 —	+ 1 + 1	93 01 237,83 78 —	+ 10 + 15
92	69 15 938,71 69 —	— 2 0	17 03 002,17 29 —	0 — 12	111	76 16 484,66 68 —	+ 10 + 8	79 01 124,58 72 —	+ 21 + 7
99	46 16 589,52 37 —	— 6 + 9	79 02 756,68 85 —	+ 11 — 6	112	20 16 469,19 34 —	+ 1 — 14	94 00 992,96 86 —	— 2 + 8
100	20 16 534,22 07 —	— 2 + 13	25 02 567,07 24 —	+ 18 + 1	114	41 16 250,34 35 —	+ 7 + 6	74 02 137,65 63 —	+ 9 + 11
101	8,98 16 439,27 8,87 —	— 29 + 11	63 02 514,62 64 —	+ 1 — 1	115	47 16 132,43 56 —	+ 4 — 9	14 02 151,05 0,99 —	+ 9 + 15
102	71 16 422,97 66 —	— 26 + 5	19 02 382,12 10 —	+ 7 + 9	116	62 16 048,72 67 —	— 10 — 5	53 02 159,38 45 —	+ 15 + 12
103	38 16 413,44 30 —	— 6 + 8	46 02 200,33 32 —	+ 13 + 14	117	33 15 873,43 39 —	— 10 — 6	5,03 02 254,84 91 —	+ 19 + 12
105	46 16 403,55 38 —	— 9 + 8	08 02 034,03 3,98 —	+ 5 + 10	118	01 15 755,10 10 —	— 9 — 10	86 02 322,77 87 —	+ 9 — 1
106	14 16 518,08 7,98 —	+ 6 + 16	95 01 865,93 96 —	+ 2 — 1	119	74 15 699,84 84 —	— 10 — 10	41 02 154,32 33 —	+ 9 + 8
107	35 16 437,30 40 —	+ 5 — 5	57 01 757,62 60 —	— 5 — 3	120	14 15 608,21 — —	— 7	64 02 014,48 — —	+ 16

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
123	01 15 400,09 —	— 8	62 01 701,74 —	— 12	161	99 17 499,89 —	+ 10	2,15 99 731,99 —	+ 16
127	68 15 787,54 71 —	+ 14 — 3	61 01 583,50 58 —	+ 11 + 3	162	74 17 576,70 —	+ 4	15 99 799,13 —	+ 2
128	42 15 892,35 48 —	+ 7 — 6	32 01 491,23 32 —	+ 9 0	163	16 17 591,01 —	+ 15	78 99 849,71 —	+ 7
129	59 16 030,68 79 —	— 9 — 20	86 01 351,67 82 —	+ 19 + 4	164	51 17 606,34 —	+ 17	51 99 904,50 —	+ 1
130	22 16 101,11 16 —	+ 11 + 6	30 01 246,14 17 —	+ 16 + 13	166	15 17 645,05 —	+ 10	48 00 014,38 —	+ 10
131	69 16 198,66 79 —	+ 3 — 10	61 01 182,57 62 —	+ 4 — 1	168	47 17 701,42 52 —	+ 5 + 5	31 00 145,16 37 —	+ 15 — 6
133	65 16 401,70 74 —	— 5 — 9	53 01 043,55 51 —	— 2 + 2	169	11 17 728,03 05 —	+ 8 + 6	98 00 242,94 3,13 —	+ 4 — 15
135	96 16 610,74 1,03 —	+ 22 — 7	52 00 821,57 50 —	— 5 + 2	174	15 17 238,10 7,96 —	+ 5 — 19	19 01 126,14 36 —	+ 5 — 17
136	8,07 16 687,80 8,03 —	+ 27 + 4	59 00 802,55 63 —	+ 4 — 4	175	85 17 120,81 96 —	+ 4 — 11	67 01 340,67 78 —	0 — 11
157	18 17 208,35 —	— 17	18 99 809,10 —	+ 8	176	42 17 020,64 59 —	— 22 — 17	60 01 506,63 78 —	— 3 — 18
159	53 17 348,63 —	— 10	35 99 735,32 —	+ 3	184	24 17 046,24 17 —	0 + 7	72 02 541,56 80 —	+ 16 — 8
160	09 17 415,13 —	— 4	04 99 730,02 —	+ 2	185	06 17 043,21 —	— 15	98 02 632,79 —	+ 19



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
187	23 17 861,10 29 24	+ 13 — 6 — 1	50 02 301,60 49 58	— 10 + 1 — 8	200	46 16 600,37 41 —	+ 9 + 5	81 01 670,81 79 —	0 + 2
188	4,02 17 763,89 3,86 06	+ 13 + 16 — 4	33 02 328,33 35 35	0 — 2 — 2	201	16 16 752,10 20 —	+ 6 — 4	05 01 714,01 16 —	+ 4 — 11
189	50 17 592,38 28 54	+ 12 + 22 — 4	82 02 329,81 73 84	+ 1 + 9 — 2	204	79 17 199,82 72 —	— 3 + 7	59 01 672,60 57 —	— 1 + 2
190	33 17 444,34 16 —	— 1 + 17	69 02 320,73 74 —	— 4 — 5	205	17 17 405,27 23 —	— 10 — 6	42 01 668,39 26 —	+ 3 + 16
191	52 17 338,74 42 —	— 22 + 10	66 02 426,67 69 —	— 1 — 3	208	18 17 894,19 25 —	— 1 — 7	66 02 055,70 58 —	— 4 + 8
192	13 17 188,05 7,97 —	+ 8 + 16	25 02 358,12 21 —	+ 13 + 4	209	47 17 808,45 52 51	+ 2 — 5 — 4	65 02 012,58 54 61	+ 7 + 11 + 4
194	47 16 931,44 21 —	+ 3 + 26	71 02 156,59 77 —	+ 12 — 6	210	33 17 707,11 33 34	+ 22 0 — 1	43 01 988,45 50 42	— 2 — 7 + 1
195	01 16 837,09 6,82 —	— 8 + 19	17 02 168,17 23 —	0 — 6	211	22 17 668,04 12 18	+ 18 + 10 + 4	22 01 903,27 08 21	— 5 + 14 + 1
196	01 16 747,06 02 —	— 5 — 1	11 02 179,04 14 —	+ 7 — 3	212	30 17 612,06 18 —	+ 24 + 12	46 01 781,52 35 —	— 6 + 11
197	55 16 661,62 53 —	— 7 + 2	44 02 189,46 50 —	— 2 — 6	217	03 17 697,07 02 —	— 4 + 1	43 01 348,44 51 —	— 1 — 8
198	69 16 563,67 64 —	+ 2 + 5	34 02 201,20 30 —	+ 14 + 4	218	74 17 685,76 70 —	— 2 + 4	86 01 227,92 8,00 —	— 6 — 14
199	25 16 492,38 15 —	— 13 + 10	83 02 259,74 76 —	+ 9 + 7	219	12 17 678,15 7,97 —	— 3 + 15	09 01 145,12 15 —	— 3 — 6

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
220	53 17 615,54 40 —	— 1 + 13	31 01 055,30 34 —	+ 1 — 3	235	81 17 604,78 73 —	+ 3 + 8	34 00 826,34 42 —	0 — 8
221	6,89 17 567,01 — —	— 12	90 00 945,86 — —	+ 4	236	86 17 678,82 86 —	+ 4 0	56 00 999,57 54 —	— 1 + 2
222	32 17 568,39 — —	— 7	23 00 865,19 — —	+ 4	237	17 17 780,25 21 —	— 8 — 4	23 01 004,27 22 —	— 4 + 1
223	53 17 565,54 53 —	— 1 0	72 00 749,60 80 —	+ 12 — 8	238	59 17 855,64 66 —	— 5 — 7	55 01 059,64 65 —	— 9 — 10
224	38 17 563,53 41 —	— 15 — 3	68 00 636,63 89 —	+ 5 — 21	239	52 17 947,46 53 —	+ 6 — 1	93 01 154,86 83 —	+ 7 + 10
225	65 17 745,75 75 —	— 10 — 10	88 00 664,79 95 —	+ 9 — 7	241	73 17 991,64 81 —	+ 9 — 8	09 01 262,10 14 —	— 1 — 5
226	44 17 850,53 47 —	— 9 — 3	1,09 00 680,90 98 —	+ 19 + 11	242	29 17 907,08 19 —	+ 21 + 10	67 01 305,65 61 —	+ 2 + 6
227	38 17 925,38 37 —	0 + 1	4,02 00 653,91 96 —	+ 11 + 6	243	45 17 831,34 30 —	+ 11 + 15	92 01 222,93 79 —	— 1 + 13
231	42 17 847,46 36 —	— 4 + 6	34 00 811,39 27 —	— 5 + 7	244	46 17 776,39 32 —	+ 7 + 14	92 01 145,94 98 —	— 2 — 6
232	85 17 785,95 70 —	— 10 + 15	50 00 883,52 52 —	— 2 — 2	247	53 17 843,36 54 52	+ 17 — 1 + 1	28 01 744,27 11 34	+ 1 + 17 — 6
233	74 17 726,74 65 —	0 + 9	02 00 870,02 69,90 —	0 + 12	248	57 17 913,51 69 54	+ 6 — 12 + 3	14 01 744,11 04 15	+ 3 + 10 — 1
234	61 17 669,59 49 —	+ 2 + 12	1,89 00 832,00 1,92 —	— 11 — 3	249	92 17 999,88 18 000,11 86	+ 4 — 19 + 6	96 01 807,95 93 91	+ 1 + 3 + 5



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
250	63 18 026,59 68 59	+ 4 - 5 + 4	08 01 874,11 14 07	- 3 - 6 + 1	271	43 18 868,15 02 —	+ 28 + 41	22 01 976,08 05 —	+ 14 + 17
251	56 18 058,62 66 63	- 6 - 10 - 7	99 01 918,95 9,00 96	+ 4 - 1 + 3	280	44 19 093,70 13 —	- 26 + 31	30 02 277,27 26 —	+ 3 + 4
252	81 18 094,89 82 80	- 8 - 1 + 1	56 02 015,53 57 57	+ 3 - 1 - 1	281	17 18 496,11 37 —	+ 6 - 20	57 02 514,64 71 —	- 7 - 14
253	12 17 730,14 11 —	- 2 + 1	60 01 187,61 67 —	- 1 - 7	282	45 18 527,25 51 —	+ 20 - 6	15 02 421,20 24 —	- 5 - 9
254	96 17 761,92 83 —	+ 4 + 13	59 01 296,46 53 —	+ 13 + 6	283	68 18 622,59 — —	+ 9	08 02 392,14 — —	- 6
255	86 17 840,90 85 —	- 4 + 1	81 01 415,87 6,00 —	- 6 - 19	284	50,06 18 649,82 — —	+ 24	68 02 319,62 — —	+ 6
256	78 17 882,77 76 —	+ 1 + 2	66 01 599,68 58 —	- 2 + 8	285	94 18 626,82 69 —	+ 12 + 25	69 02 216,54 51 —	+ 15 + 18
257	24 17 990,09 33 18	+ 15 - 9 + 6	72 01 661,62 62 76	+ 10 + 10 - 4	286	57 18 560,54 47 —	+ 3 + 10	44 02 026,50 42 —	- 6 + 2
266	47 18 732,21 — —	+ 26	06 01 727,02 — —	+ 4	287	89 18 572,88 82 —	+ 1 + 7	83 01 888,89 76 —	- 6 + 7
267	9,11 18 748,93 67 —	+ 18 + 44	44 01 769,45 51 —	- 1 - 7	288	88 18 546,87 78 —	+ 1 + 10	36 01 804,42 29 —	- 6 + 7
268	72 18 765,52 — —	+ 20	79 01 809,77 — —	+ 2	289	13 18 482,25 24 —	- 12 - 11	75 02 129,72 78 —	+ 3 - 3
269	91 18 789,73 50 —	+ 18 + 41	06 01 846,00 5,98 —	+ 6 + 8	290	2,92 18 373,06 2,97 —	- 14 - 5	27 02 160,22 36 —	+ 5 - 9

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
291	30 18 060,42 31 34	— 12 — 1 — 4	85 03 121,99 96 94	— 14 — 11 — 9	306	18 17 514,39 27 —	— 21 — 9	67 03 669,63 77 —	+ 4 — 10
292	28 18 112,20 09 15	+ 8 + 19 + 13	23 03 130,36 28 29	— 13 — 5 — 6	311	32 17 626,20 24 —	+ 12 + 8	05 03 691,14 26 —	— 9 — 21
293	40 18 171,39 36 31	+ 1 + 4 + 9	42 03 097,56 40 51	— 14 + 2 — 9	312	50 17 612,50 38 —	0 + 12	62 03 579,60 68 —	+ 2 — 6
294	56 18 245,55 56 61	+ 1 0 — 5	32 03 056,38 45 35	— 6 — 13 — 3	313	86 17 618,96 95 —	— 10 — 9	13 03 497,10 17 —	+ 3 — 4
295	67 18 352,59 60 —	+ 8 + 7	85 03 064,72 88 —	+ 13 — 3	314	32 17 094,45 48 —	— 13 — 16	82 03 219,71 75 —	+ 11 + 7
296	66 18 171,74 86 67	— 8 — 20 — 1	38 02 319,31 36 29	+ 7 + 2 + 9	315	21 17 085,19 32 —	+ 2 — 11	82 03 262,79 75 —	+ 3 + 7
297	93 18 250,97 — 1,01	— 4 — 8	89 02 604,81 — 87	+ 8 + 2	316	41 16 994,44 41 —	— 3 0	72 03 347,63 74 —	+ 9 — 2
300	58 18 252,58 55 70	0 + 3 — 12	25 02 915,30 36 24	— 5 — 11 + 1	317	40 17 048,52 48 —	— 12 — 8	17 03 475,03 14 —	+ 14 + 3
301	84 18 203,86 85 87	— 2 — 1 — 3	65 03 024,77 77 66	— 12 — 12 — 1	318	22 17 136,19 24 —	+ 3 — 2	82 03 585,69 75 —	+ 13 + 7
302	8,98 17 529,06 8,81 —	— 8 + 17	05 03 254,04 3,96 —	+ 1 + 9	320	94 17 177,96 87 —	— 2 + 7	58 03 718,37 56 —	+ 21 + 2
303	06 17 570,13 11 —	— 7 — 5	29 03 400,27 32 —	+ 2 — 3	323	46 17 357,57 40 —	— 11 + 6	32 03 799,27 43 —	+ 5 — 11
304	26 17 576,32 21 —	— 6 + 5	25 03 457,20 21 —	+ 5 + 4	324	03 17 439,21 08 —	— 18 — 5	37 03 730,36 35 —	+ 1 + 2



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
329	71 16 841,79 —	— 8	94 03 324,98 —	— 4	349	79 16 764,71 77 —	+ 8 + 2	31 02 853,17 21 —	+ 14 + 10
330	57 16 887,66 59 —	— 9 — 2	89 03 432,90 87 —	— 1 + 2	350	03 16 199,19 05 —	— 16 — 2	38 02 837,33 49 —	+ 5 — 11
333	07 16 863,26 15 —	— 19 — 8	72 03 662,66 86 —	+ 6 — 14	351	91 16 194,95 86 —	— 4 + 5	3,03 02 692,96 3,09 —	+ 7 — 6
336	56 17 095,71 45 —	— 15 + 11	5,84 03 896,12 6,19 —	— 28 — 35	352	91 16 192,86 86 —	+ 5 + 5	49 02 623,40 59 —	+ 9 — 10
338	57 17 386,56 44 —	+ 1 + 13	66 02 876,75 71 —	— 9 — 5	352a	20 16 187,24 22 —	— 4 — 2	38 02 551,29 44 —	+ 9 — 6
338a	72 17 427,75 72 —	— 3 0	39 02 969,52 46 —	— 13 — 7	353	69 16 203,71 89 —	— 2 — 20	42 02 463,32 42 —	+ 10 0
339	82 17 332,77 81 —	+ 5 + 1	46 02 785,45 51 —	+ 1 — 5	354	81 16 178,85 83 —	— 4 — 2	70 02 365,62 63 —	+ 8 + 7
343	7,98 16 928,02 —	— 4	50 02 527,28 —	+ 22	355	96 16 156,93 87 —	+ 3 + 9	97 02 279,83 83 —	+ 14 + 14
345	2,92 16 753,02 2,92 —	— 10 0	76 02 546,60 76 —	+ 16 0	358	15 16 038,18 18 —	— 3 — 3	81 02 263,67 79 —	+ 14 + 2
346	40 16 675,40 32 —	+ 0 + 8	72 02 538,71 71 —	+ 1 + 1	359	05 16 029,15 09 —	— 10 — 4	32 02 354,21 29 —	+ 11 + 3
347	53 16 874,61 33 —	— 8 + 20	53 02 825,38 42 —	+ 15 + 11	360	72 16 062,84 76 —	— 12 — 4	33 02 556,14 43 —	+ 19 — 10
348	19 16 817,17 17 —	+ 2 + 2	78 02 824,67 71 —	+ 11 + 7	361	43 16 053,45 45 —	— 2 — 2	33 02 629,15 28 —	+ 18 + 5

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
362	13 16 015,14 15 —	— 1 — 2	54 02 691,52 58 —	+ 2 — 4	376	46 15 957,33 45 —	+ 13 + 1	24 01 669,15 19 —	+ 9 + 5
363	52 16 006,53 69 —	— 1 — 17	87 02 834,87 94 —	0 — 7	377	04 15 996,08 05 —	— 4 — 1	63 01 758,63 62 —	0 + 1
365	45 15 663,28 42 —	+ 17 + 3	89 03 078,83 89 —	+ 6 0	378	15 16 060,08 09 —	+ 7 + 6	34 01 882,30 37 —	+ 4 — 3
366	90 15 531,91 2,12 —	— 1 — 22	90,05 02 989,96 95 —	+ 9 + 10	379	78 16 070,88 70 —	— 10 + 8	54 01 999,50 56 —	+ 4 — 2
367	62 15 495,80 — —	— 18	67 02 906,73 — —	— 6	380	82 16 097,83 76 —	+ 1 + 6	46 02 075,44 40 —	+ 2 + 6
369	6,95 15 407,14 — —	— 19	38 02 631,38 — —	0	381	42 16 181,47 55 —	— 5 — 7	36 02 067,32 35 —	+ 4 + 1
370	11 15 386,14 — —	— 3	11 02 512,20 — —	— 9	382	70 16 225,76 64 —	— 6 + 6	78 01 952,66 75 —	+ 12 + 3
371	10 15 381,20 — —	— 10	73 02 450,68 — —	+ 5	384	75 16 370,72 81 —	+ 3 — 6	30 01 789,40 31 —	— 10 — 1
372	81 15 694,83 93 —	— 2 — 12	65 01 985,48 59 —	+ 17 + 6	385	62 16 459,66 54 —	— 4 + 8	3,00 02 102,90 92 —	+ 10 + 8
373	42 15 683,22 — —	+ 20	69 01 781,57 — —	+ 12	386	7,03 16 596,94 82 —	+ 9 + 21	66 01 971,63 67 —	+ 3 — 1
374	99 15 731,98 2,03 —	+ 1 — 4	42 01 689,27 52 —	+ 15 — 10	387	19 16 702,40 26 —	— 21 — 7	94 01 944,85 91 —	+ 9 + 3
375	47 15 951,32 44 —	+ 15 + 3	65 01 580,52 60 —	+ 13 + 5	389	87 16 932,84 75 —	+ 3 + 12	94 02 086,84 7,08 —	+ 10 — 14



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
390	71 16 897,62 40 —	+ 9 + 31	63 01 972,61 69 —	+ 2 — 6	405	04 16 907,05 01 —	— 1 + 3	52 01 580,69 71 —	— 17 — 19
391	03 16 413,04 2,93 —	— 1 + 10	85 01 638,92 82 —	— 7 + 3	406	94 16 870,92 74 —	+ 2 + 20	01 01 410,02 03 —	— 1 — 2
392	92 16 333,90 94 —	+ 2 — 2	19 01 606,26 24 —	— 7 — 5	407	17 16 557,03 22 —	+ 14 — 5	58 00 929,61 62 —	— 3 — 4
393	27 16 274,23 19 —	+ 4 + 12	59 01 566,63 45 —	— 4 + 14	408	88 16 544,64 82 —	+ 24 + 6	83 00 862,88 83 —	— 5 0
394	11 16 108,06 19 —	+ 5 — 8	69 01 428,52 55 —	+ 17 + 14	412	10,91 17 311,00 — —	— 9	79 99 824,76 — —	+ 3
395	4,02 16 993,92 — —	+ 10	46 01 197,37 — —	+ 9	414	82 17 349,94 82 —	— 12 0	7,96 00 188,02 11 —	— 6 — 15
397	5,02 16 924,86 08 —	+ 16 — 6	20 00 988,20 24 —	— 0 — 4	417	42 17 355,45 38 —	— 3 + 4	93 01 070,86 78 —	+ 7 + 15
401	49 16 769,41 29 —	+ 8 + 20	81 01 306,69 76 —	+ 12 + 5	418	12 17 375,11 10 —	+ 1 + 2	80 01 178,74 70 —	+ 6 + 10
401a	39 16 702,43 40 —	— 4 — 1	59 01 339,52 52 —	+ 7 + 7	419	12 17 400,20 18 —	— 8 — 6	75 01 282,70 72 —	+ 5 + 3
402	08 16 667,06 11 —	+ 2 — 3	84 01 363,83 72 —	+ 1 + 12	420	49 17 328,53 56 —	— 4 — 7	04 01 321,01 00 —	+ 3 + 4
403	59 16 602,59 58 —	0 + 1	51 01 449,51 42 —	— 0 — 11	421	52 17 273,64 78 —	— 12 — 26	02 01 416,06 04 —	— 4 — 2
404	1,00 16 580,91 95 —	+ 9 + 5	78 01 586,75 80 —	+ 3 — 2	427	01 17 153,01 08 —	— 0 — 7	38 02 107,32 40 —	+ 6 — 2

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
428	72 17 230,81 94 —	— 9 — 22	73 02 206,73 78 —	— 0 — 5	K 24	86 17 239,84 — —	+ 2	24 03 974,24 — —	0
429	55 17 350,62 63 —	— 7 — 8	49 02 287,51 51 —	— 2 — 2	K 28	18 16 862,23 01 —	— 5 + 17	30 03 875,36 51 —	— 6 — 21
430	37 17 633,36 50 53	+ 1 — 13 — 16	32 01 961,37 36 34	— 5 — 4 — 2	K 30	72 16 963,84 — —	— 12	45 03 807,48 — —	— 3
431	65 17 500,86 83 87	— 21 — 18 — 22	80 02 005,87 86 69	— 7 — 6 — 11	K 38	1,12 17 880,95 1,07 —	+ 17 + 5	3,10 03 822,93 3,06 —	+ 17 + 4
432	4,95 17 345,17 5,08 —	— 22 — 13	75 01 983,94 89 —	— 19 — 14	K 39	75 17 923,73 4,00 —	+ 2 — 25	93 03 745,73 97 —	+ 20 — 4
433	0,68 17 271,11 — —	— 43	29 01 925,29 — —	0	K 46	40,13 18 039,98 0,09 —	+ 15 + 4	03 03 190,12 20 —	— 9 — 17
434	84 17 249,87 90 —	— 3 — 6	80 01 846,86 79 —	— 6 + 1	7	76 17 947,75 — —	+ 1	90 00 298,94 — —	— 4
435	33 17 114,66 53 —	— 33 — 20	35 01 780,47 43 —	— 12 — 8	35	30 18 244,19 24 —	+ 11 + 6	77 02 127,86 82 —	— 9 — 5
137	41 16 804,11 28 —	+ 30 + 13	35 00 740,33 39 —	+ 2 — 4	96	73 16 203,75 — —	+ 2	62 03 002,75 — —	— 13
K 6	71 15 767,80 — —	— 9	8,98 03 689,11 — —	— 13	173	61 17 308,40 — —	+ 21	47 00 997,43 — —	+ 4
K 12	65 16 035,50 24 —	+ 15 + 41	15 03 733,14 06 —	+ 1 + 9	203	4,01 17 063,80 — —	+ 21	8,12 01 617,91 — —	+ 21
K 13	64 16 132,48 — —	+ 16	2,07 03 761,96 — —	+ 11	206	99 17 518,94 — —	+ 5	30,01 01 629,91 — —	+ 10



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
207	93 17 960,99	— 6	07 02 089,16	— 9	357	73 16 309,61	+ 8	34 02 594,44	— 10
240	62 18 021,62	0	28 01 201,08	+ 20	383	65 16 264,54	+ 9	91 01 852,91	0
245	81 17 740,76	+ 5	79 01 562,73	+ 6	388	60 16 857,58	+ 2	45 01 905,71	— 26
298	72 18 260,70	+ 2	17 02 724,27	— 10	K 15	63 16 312,22	+ 41	78 03 815,78	0
341	23 17 202,21	+ 2	10 02 564,12	— 2	K 25	41 17 313,29	+ 12	04 03 981,22	— 18
356	64 16 188,66	— 2	6,00 02 205,84	+ 16					

## III. Kleinpunkte — Flur 1

1	86 17 198,98	— 12	67 99 819,70	— 3	13	20 17 346,24 29	— 4 — 9	17 00 272,27 37	— 10 — 20
2	00 17 209,21	— 21	17 99 799,13	+ 4	14	30 17 316,36	— 6	48 00 050,47	+ 1
5	80 17 284,95	— 15	82 99 738,84	— 2	15	12 17 452,29 27	— 17 — 15	02 00 107,13 07	— 11 — 5
7	41 17 274,51	— 10	22 99 835,33	— 11	16	89 17 447,96 94	— 7 — 5	1,91 00 192,07 19	— 16 — 28
8	41 17 292,55	— 14	83 99 893,85	— 2	17	28 17 471,38 47	— 10 — 19	22 00 301,41 40	— 19 — 18

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
18	06 17 523,12 05 —	— 6 + 1	38 00 406,54 56 —	— 16 — 18	41	81 17 297,75 — —	+ 6	48 00 017,53 — —	— 5
21	36 17 973,38 42 —	— 2 — 6	87 00 795,95 80 —	— 8 + 7	42	57 17 384,78 49 —	— 21 + 8	39 00 032,41 37 —	— 2 + 2
22	80,18 17 879,92 — —	+ 26	10 00 748,16 — —	— 6	43	60 17 523,70 — —	— 10	23 00 623,19 — —	+ 4
23	6,98 17 877,07 6,99 —	— 9 — 1	34 00 948,41 25 —	— 7 + 9	46	3,98 17 674,04 04 —	— 6 — 6	69 00 704,62 72 —	+ 7 — 3
24	16 17 958,02 7,98 —	+ 14 + 18	34 01 339,42 28 —	— 8 + 6	49	35 17 767,32 40 —	+ 3 — 5	54 01 064,50 53 —	+ 4 + 1
26	49 17 858,43 38 —	+ 6 + 11	39 01 146,40 45 —	— 1 — 6	53	64 17 863,49 — —	+ 15	05 01 258,12 — —	— 7
27	18 17 812,08 1,94 —	+ 10 + 24	46 01 097,46 49 —	— 0 — 3	54	00 17 680,10 79,85 —	— 10 + 15	28 01 230,32 20 —	— 4 + 8
28	7,04 17 816,95 87 —	+ 9 + 17	35 01 165,43 39 —	— 8 — 4	55	09 17 682,14 — —	— 5	29 01 412,32 — —	— 3
29	04 17 798,08 — —	— 4	32 01 108,25 — —	+ 7	19	94 17 530,98 — —	— 4	03 00 513,07 — —	— 4
34	69 17 781,65 60 —	+ 4 + 9	78 01 436,82 88 —	— 4 — 10	25	37 17 919,31 — —	+ 6	87 01 229,92 — —	— 5
35	42 17 746,40 43 —	+ 2 — 1	04 01 508,13 08 —	— 9 — 4	48	94 18 037,73 — —	+ 21	43 00 828,41 — —	+ 2
40	30 17 454,49 31 —	— 19 + 1	21 00 063,37 36 —	— 16 — 15					



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.

## Kleinpunkte — Flur 2

1	34 17 956,38 33 —	— 4 + 1	81 01 547,74 70 —	+ 7 + 11	13	85 18 686,85 77 —	+ 0 + 8	31 02 116,46 29 —	— 15 + 2
2	48 18 038,30 26 —	+ 18 + 22	87 01 595,84 76 —	+ 3 + 11	14	00 18 297,04 6,97 94	— 4 + 3 + 6	84 02 179,95 80,00 98	— 11 — 16 — 14
4	43 18 059,48 55 45	— 5 — 12 — 2	4,04 01 723,98 4,05 3,97	+ 6 — 1 + 7	15	44 18 369,46 47 37	— 2 — 3 + 9	14 02 303,13 32 22	+ 1 — 18 — 9
5	83 17 856,81 7,00 77	+ 2 + 17 + 6	34 01 944,20 16 33	+ 14 + 18 + 1	16	27 18 436,00 19 11	+ 27 + 8 + 16	29 02 365,29 55 33	0 — 26 — 4
6	55 18 042,61 41 52	— 6 + 14 + 3	24 02 035,13 20 19	+ 11 + 4 + 5	17	59 18 231,56 62 62	+ 3 — 3 — 3	96 02 286,96 7,07 90	0 — 11 + 6
7	03 18 148,00 7,98 02	+ 3 + 5 + 1	60 01 990,54 59 52	+ 6 + 1 + 8	18	84 18 252,76 90 74	+ 8 — 6 + 10	82 02 363,91 4,09 85	— 9 — 27 — 3
8	34 18 208,38 14 34	— 4 + 20 0	86 01 961,88 77 87	— 2 + 9 — 1	19	73 18 316,71 78 86	+ 2 — 5 — 13	88 02 449,90 50,17 97	— 2 — 29 — 9
9	84 18 302,99 80 89	— 15 + 4 — 5	52 01 898,47 64 37	+ 5 — 12 + 15	20	78 18 299,79 300,04 74	— 1 — 26 + 4	62 02 349,61 90 73	+ 1 — 28 — 11
10	73 18 320,67 50 71	+ 6 + 23 + 2	56 01 886,54 55 54	+ 2 + 1 + 2	21	20 18 500,19 46 —	+ 1 — 26	22 02 591,35 38 —	— 13 — 16
11	52 18 484,50 49 —	+ 2 + 3	90 01 942,99 94 —	— 9 — 4	23	30 18 504,24 18 40	+ 6 + 12 — 10	11 02 740,02 39,91 04	+ 9 + 20 + 7
12	22 18 477,24 14 —	— 2 + 8	59 02 005,70 72 —	— 11 — 13	24	04 18 385,00 4,87 04	+ 4 + 17 0	2,97 02 823,12 2,96 08	— 15 + 1 — 11

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
25	10 18 387,02 07 16	+ 8 + 3 — 6	65 02 869,78 76 88	— 13 — 11 — 23	40	16 18 746,21 — —	— 5	44 02 441,56 — —	— 12
26	85 18 390,83 76 88	+ 2 + 9 — 3	82 02 955,82 92 92	0 — 10 — 10	45	60 17 953,58 60 52	+ 2 0 + 8	69 02 068,63 61 63	+ 6 + 8 + 6
27	90 18 541,73 68 —	+ 17 + 22	21 02 809,35 12 —	— 14 + 9	47a	63 17 929,50 71 61	+ 13 — 8 + 2	46 02 272,38 38 35	+ 8 + 8 + 11
28	53 18 530,40 33 —	+ 13 + 20	25 02 859,38 27 —	— 13 — 2	48	63 18 268,74 54 68	— 11 + 9 — 5	86 02 089,92 80 97	— 6 + 6 — 11
29	90 18 368,86 82 88	+ 4 + 8 + 2	36 02 762,34 20 39	+ 2 + 16 — 3	49	11 18 344,17 3,94 16	— 6 + 17 — 5	93 01 920,95 89 85	— 2 + 4 + 8
30	25 18 137,23 29 33	+ 2 — 4 — 8	37 02 716,16 24 27	+ 21 + 13 + 10	50	29 18 331,37 09 34	— 8 + 20 — 5	06 01 902,06 15 02	0 — 9 + 4
31	52 18 060,56 59 64	— 4 — 7 — 12	33 02 611,21 21 22	+ 12 + 12 + 11	51	29 18 363,29 24 36	0 + 5 — 7	70 01 874,73 71 64	— 3 — 1 + 6
32	24 18 141,23 47 32	+ 1 — 23 — 8	40 02 770,47 40 50	— 7 0 — 10	53	5,93 18 366,06 5,98 98	— 13 — 5 — 5	2,90 01 953,10 08 03	— 20 — 18 — 13
33	93 17 975,96 06	— 3 — 13	35 02 262,40 — 36	— 5 — 1	54	02 18 368,03 7,93 07	— 1 + 9 — 5	05 02 015,22 16 22	— 17 — 11 — 17
34	54 17 981,47 65 52	+ 7 — 11 + 2	84 02 181,90 92 86	— 6 — 8 — 2	55	83 18 477,82 74 —	+ 1 + 9	90 02 020,99 1,01 —	— 9 + 11
35	13 18 587,02 6,90 —	+ 11 + 23	17 02 221,17 25 —	0 — 8	56	13 18 566,02 01 —	+ 11 + 12	39 02 042,46 31 —	— 7 + 8
36	58 19 027,57 55 —	+ 1 + 3	26 02 412,29 01 —	— 3 + 25	57	92 18 466,92 94 —	0 — 2	4,00 02 133,97 98 —	+ 3 + 2



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
58	06 18 385,18 07 —	— 12 + 1	88 02 156,88 97 —	0 — 9	72	9,00 18 568,86 09 —	+ 14 — 9	79 02 620,76 92 —	+ 3 — 13
59	74 18 515,68 57 —	+ 6 + 17	16 02 237,16 24 —	0 — 8	75	72 18 523,51 47 —	+ 21 + 25	86 02 943,90 78 —	— 4 + 8
60	73 18 445,68 64 67	+ 5 + 9 + 6	50,03 02 349,92 50,21 00	+ 11 — 18 — 3	76	07 18 486,00 5,92 —	+ 7 + 15	89,99 02 890,09 89,97 —	— 10 + 2
62	55 18 619,46 68 —	+ 9 — 13	37 02 400,33 45 —	+ 4 — 8	77	53 18 513,40 37 —	+ 13 + 16	28 02 929,32 27 —	— 4 + 1
63	25 18 316,35 42 30	— 10 — 17 — 5	1,99 02 362,01 2,25 08	— 2 + 26 — 9	79	89 18 598,76 68 —	+ 13 + 21	42 02 881,56 33 —	— 14 + 9
64	9,04 18 188,91 9,15 07	+ 13 — 11 — 3	98 02 381,90 2,12 94	+ 8 — 14 + 4	44a	5,98 — 17 886,05 99	— — 7 — 1	55 — 02 051,48 57	— + 7 — 2
65	87 18 230,81 96 —	+ 6 — 9	63 02 532,70 86 —	— 7 — 23	46	38 — 17 942,31 35	+ 7 + 3	48 — 02 037,50 44	— — 2 + 4
66	86 18 053,80 98 82	+ 6 — 12 + 4	47 02 523,26 35 25	+ 21 + 12 + 22	73	71 — 18 607,38 —	+ 33	56 — 02 899,38 —	+ 18
67	14 18 007,05 32 16	+ 9 — 18 — 2	19 02 346,10 16 09	+ 9 + 3 + 10	74	19 — 18 561,38 —	— 19	45 — 02 915,38 —	+ 7
68	41 18 042,53 60 48	— 12 — 19 — 7	80,04 02 479,92 80,00 91	+ 12 + 4 + 13					
69	52 18 025,52 78 56	0 — 26 — 4	94 02 415,85 6,04 94	+ 9 — 10 0					
70	27 18 354,38 56 33	— 11 — 29 — 6	49 02 584,47 73 54	+ 2 — 24 — 5					

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.

## Kleinpunkte — Flur 3

4	59 18 199,41 — —	+ 18	02 03 357,11 — —	— 9	21	58 17 827,42 55 —	+ 16 + 3	72 03 795,80 86 —	— 8 — 14
5	56 18 125,39 — —	+ 17	26 03 458,38 — —	— 12	26	58 17 605,49 42 —	+ 9 + 16	12 03 670,05 18 —	+ 7 — 6
8	37 18 222,24 44 46	+ 13 — 7 — 9	03 03 193,15 18 05	— 12 — 15 — 2	27	30 17 627,38 43 40	— 8 — 13 — 10	58 03 376,52 61 56	+ 6 — 3 + 2
11	85 18 301,84 88 77	+ 1 — 3 + 8	63 03 388,71 92 76	— 8 — 29 — 13	28	62 17 642,88 73 81	— 26 — 11 — 19	70 03 270,66 75 77	+ 4 — 5 — 7
13	91 18 480,93 — —	— 2	39 03 545,32 — —	+ 7	29	8,99 17 409,14 94 —	— 15 + 5	76 03 589,76 83 —	0 — 7
14	62 18 446,95 — —	— 33	6,24 03 605,92 — —	+ 32	30	75 17 409,92 96 —	— 17 — 21	36 03 509,42 33 —	— 6 + 3
15	28 17 985,03 04 —	+ 25 + 24	48 03 286,53 51 —	— 5 — 3	31	21 17 371,38 31 —	— 17 — 10	45 03 302,22 22 —	+ 23 + 23
17	7,01 17 666,89 6,93 —	+ 12 + 8	19 03 732,00 12 —	+ 19 + 7	32	35 17 195,43 40 —	— 8 — 5	41 03 238,42 39 —	— 1 + 2
18	99 17 706,89 7,00 —	+ 10 — 1	54 03 745,45 53 —	+ 9 + 1	33	2,86 17 213,04 2,94 —	— 18 — 8	23 03 334,34 23 —	— 11 0
19	9,04 17 728,89 8,93 —	+ 15 + 11	66 03 774,61 71 —	+ 5 — 5	34	05 17 272,37 13 —	— 32 — 8	77 03 471,72 67 —	+ 5 + 10
20	93 17 781,86 87 —	+ 7 + 6	79 03 772,74 71 —	+ 5 + 8	35	88 17 073,93 81 —	— 5 + 7	38 03 453,32 36 —	+ 6 + 2



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
36	77 17 143,86 75 —	— 9 + 2	42 03 393,44 34 —	— 2 + 8	49a	14 17 848,00 06 12	+ 14 + 8 + 2	94 03 258,90 89 98	+ 4 + 5 — 4
37	36 17 087,28 28 —	+ 8 + 8	36 17 087,28 28 —	+ 8 + 8	50	59 17 882,54 60 56	+ 5 — 1 + 3	16 03 444,14 16 24	+ 2 0 — 8
38	09 17 106,16 17 —	— 7 — 8	19 03 611,04 18 —	+ 15 + 1	51	53 17 654,54 50 61	— 1 + 3 — 8	36 03 446,30 29 48	+ 6 + 7 — 12
39	88 16 980,85 97 —	+ 3 — 9	96 03 315,90 86 —	+ 6 + 10	52	93 17 714,88 90 —	+ 5 + 3	10 03 601,14 23 —	— 4 — 13
40	64 17 352,70 66 —	— 6 — 2	65 03 202,64 44 —	+ 1 + 21	53	10 17 739,15 22 —	— 5 — 12	3,06 03 662,95 3,10 —	+ 11 — 4
44	39 18 184,09 20 —	+ 30 + 19	81 03 377,98 8,02 —	— 17 — 21	55	85 17 386,95 83 —	— 10 + 2	48 03 774,43 55 —	+ 5 — 7
45	75 18 033,66 57 59	+ 9 + 18 + 16	35 03 160,45 40 54	— 10 — 5 — 19	56	88 17 468,85 91 —	+ 3 — 3	26 03 706,17 37 —	+ 9 — 11
45a	97 18 035,92 85 93	+ 5 + 12 + 4	70 03 170,87 85 83	— 17 — 15 — 13	57	62 17 453,72 61 —	— 10 + 1	40 03 554,32 44 —	+ 8 — 4
46	65 18 039,60 56 53	+ 5 + 9 + 12	30 03 163,43 40 51	— 13 — 10 — 21	58	7,97 17 108,03 8,08 —	— 6 — 11	33 03 222,27 23 —	+ 6 + 10
47	19 18 023,26 36 26	— 7 — 17 — 7	96 03 054,93 5,08 91	+ 3 — 12 + 5	64	17 17 026,22 — —	— 5	03 03 037,12 — —	— 9
48	93 18 008,77 89 83	+ 16 + 4 + 10	88 03 147,93 92 97	— 5 — 4 — 9	16	42 — 17 914,41 —	+ 1	69 — 03 308,63 —	+ 6
49	65 18 007,62 76 62	+ 3 — 11 + 3	88 03 048,85 92 72	+ 3 — 4 + 16	42	55 — 17 318,74 —	— 19	6,90 — 03 237,04 —	— 14

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
60	94 17 224,97 —	— 3	33 03 511,21 —	+ 11					

## Kleinpunkte — Flur 4

1	7,24 17 646,98 7,18 34	+ 26 + 6 — 10	69 01 763,68 52 70	+ 1 + 17 — 1	11	80 17 162,84 — —	— 4	82 02 805,80 — —	+ 2
2	08 17 734,01 05 —	+ 7 + 3	60 01 719,58 51 —	+ 2 + 9	12	49 17 080,63 — —	— 14	43 02 830,40 — —	+ 3
3	78 17 741,65 73 —	+ 13 + 5	05 01 670,02 06 —	+ 3 — 1	14	77 17 043,87 — —	— 10	84 02 996,81 — —	+ 3
4	43 17 549,35 31 —	+ 8 + 12	6,94 01 817,02 6,83 —	— 8 + 11	15	86 17 093,86 — —	0	84 02 766,80 — —	+ 4
5	32 17 452,29 20 —	+ 3 + 12	75 01 834,85 78 —	— 10 — 3	16	71 17 030,72 — —	— 1	46 02 815,49 — —	— 3
6	92 17 344,99 80 —	— 7 + 12	36 01 836,44 24 —	— 8 + 12	17	18 17 029,10 — —	+ 8	22 02 867,17 — —	+ 5
7	41 17 546,41 51 —	0 — 10	23 02 167,26 6,98 —	— 3 + 25	19	46 17 056,59 — —	— 13	34 03 016,37 — —	— 3
8	13 17 697,13 18 09	0 — 5 + 4	17 02 118,14 04 21	+ 3 + 13 — 4	20	45 17 306,62 63 —	— 17 — 18	94 02 853,94 97 —	0 — 3
9	57 17 270,64 49 —	— 7 + 8	18 02 537,20 24 —	— 2 — 6	21	1,90 17 272,04 13 —	— 14 — 23	01 02 921,04 02 —	— 3 — 1
10	47 17 183,58 — —	— 11	41 02 679,44 — —	— 3	22	48 17 222,58 63 —	— 10 — 15	64 03 024,65 64 —	— 1 0



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
23	85 18 039,98 06 90	— 13 — 21 — 5	47 02 946,39 42 34	+ 8 + 5 + 13	37 a	70 17 972,60 81 73	+ 10 — 11 — 3	87 02 456,72 72 76	+ 15 + 15 + 11
24	70,01 17 569,89 — —	+ 12	23 01 579,23 — —	0	41	24 17 780,11 21 24	+ 13 + 3 0	77 03 048,76 73 68	+ 1 + 4 + 9
25	27 17 575,29 31 —	— 2 — 4	80 01 591,63 49 —	+ 17 + 31	42	93 17 804,86 84 93	+ 7 + 9 0	19 03 125,20 22 22	— 1 — 3 — 3
27	64 17 737,45 57 —	+ 19 + 7	39 01 691,38 41 —	+ 1 — 2	43	89 17 620,82 — 99	+ 7 — 10	58 02 441,66 — 71	— 8 — 13
28	48 17 832,53 60 50	— 5 — 12 — 2	52 01 951,47 45 51	+ 5 + 7 + 1	44	70 17 648,67 62 —	+ 3 + 8	09 02 551,10 06 —	— 1 + 3
29	58 17 923,51 61 54	+ 7 — 3 + 4	1,05 02 270,94 94 95	+ 11 + 11 — 10	45	27 17 687,13 17 40	+ 14 + 7 — 13	94 02 702,87 3,07 97	+ 7 — 13 — 3
30	54 17 881,50 57 52	+ 4 — 3 + 2	60 02 123,40 43 48	+ 20 + 17 + 12	46	64 17 724,53 57 62	+ 11 + 7 + 2	03 02 850,04 04 09	— 1 — 1 — 6
31	89 17 862,75 85 83	+ 14 + 4 + 6	18 02 058,14 07 18	+ 4 + 11 0	47	85 17 906,61 83 86	+ 24 + 2 — 1	66 02 741,63 78 56	+ 3 — 12 + 10
31 a	79 17 856,76 86 79	+ 3 — 7 0	90 02 036,95 66 91	— 5 — 24 — 1	48	31 17 943,28 43 41	+ 3 — 12 — 10	82 02 885,75 84 70	+ 7 — 2 + 12
35	79 17 288,98 82 —	— 19 — 3	87 02 245,95 86 —	— 8 + 1	50	81 17 968,71 88 70	+ 10 — 7 + 11	62 02 986,70 70 60	— 8 — 8 + 2
36	74 17 293,72 55 —	+ 2 + 19	29 02 406,27 23 —	+ 2 + 6	51	39 17 491,45 36 —	— 6 + 3	26 03 120,26 24 —	0 + 2
37	66 17 948,55 76 59	+ 11 — 10 + 7	72 02 355,65 64 69	+ 7 + 8 + 3	52	21 17 507,22 22 —	— 1 — 1	58 03 176,78 47 —	— 20 + 11

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
53	30 17 651,24 26 43	+ 6 + 4 — 13	77 03 122,77 74 81	0 + 3 — 4	63	13 17 161,16 09 —	— 3 + 4	32 02 580,31 37 —	+ 1 — 5
54	56 17 595,50 55 53	+ 6 + 1 + 3	90 03 121,86 84 88	+ 4 + 6 + 2	64	16 17 137,18 04 —	— 2 + 12	26 02 572,13 31 —	+ 13 — 5
55	08 17 369,08 05 —	0 + 3	6,98 02 847,03 99 —	— 5 — 1	65	89 17 135,94 89 —	— 5 0	84 02 571,77 91 —	+ 7 — 7
57	57 17 551,44 52 —	+ 13 + 5	61 02 697,55 52 —	+ 6 + 9	66	01 17 118,11 — —	— 10	34 02 658,29 — —	+ 5
58	70 17 393,73 53 —	— 3 + 17	71 02 541,73 79 —	— 2 — 8	67	42 17 093,56 — —	— 14	50,02 02 649,96 — —	+ 6
59	60 17 197,74 60 —	— 14 0	57 02 592,63 68 —	— 6 — 11	68	93 17 117,89 — —	+ 4	10 02 966,13 — —	— 3
61	09 17 171,19 — —	— 10	15 02 755,12 — —	+ 3	69	55 17 148,54 — —	+ 1	74 02 856,79 — —	— 5
62	36 17 142,35 — —	+ 1	50 02 759,47 — —	+ 3	70	88 17 367,75 74 —	+ 13 + 14	12 03 155,20 10 —	— 8 + 2
					71	39 17 391,40 26 —	— 1 + 13	28 03 082,30 28 —	— 2 0



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
1. terr.			1. terr.		1. terr.			1. terr.	
2. h=1750 m		1.-2.	2. h=1750 m	1.-2.	2. h=1750 m		1.-2.	2. h=1750 m	1.-2.
3. h=2100 m		1.-3.	3. h=2100 m	1.-3.	3. h=2100 m		1.-3.	3. h=2100 m	1.-3.
4. h=1300 m		1.-4.	4. h=1300 m	1.-4.	4. h=1300 m		1.-4.	4. h=1300 m	1.-4.

## Kleinpunkte — Flur 6

1	86 17 184,67 82 —	+ 19 + 4	79 02 024,88 86 —	— 9 — 7					
---	----------------------------	-------------	----------------------------	------------	--	--	--	--	--

## Kleinpunkte — Flur 7

1	66 16 922,73 63 —	— 7 + 3	40 01 396,43 48 —	— 3 — 8	2	92 16 895,92 — —	0	45 01 412,50 — —	— 5
---	----------------------------	------------	----------------------------	------------	---	---------------------------	---	---------------------------	-----

## Kleinpunkte — Flur 23

K 35 (23)	87 18 097,80 — —	+ 7	52 03 524,76 — —	— 24	K 1 (23)	96 17 893,71 76 —	+ 25 + 20	30 03 812,21 30 —	+ 9 0
--------------	---------------------------	-----	---------------------------	------	-------------	----------------------------	--------------	----------------------------	----------

## Kleinpunkte — Flur 8

1	74 17 066,62 79 —	+ 12 — 5	26 01 137,14 41 —	+ 12 — 15	8	62 16 580,63 50 —	— 1 + 12	98 01 260,79 80 —	+ 19 + 18
2	09 17 135,10 08 —	— 1 + 1	68 01 008,68 82 —	— 0 — 14	9	73 16 641,72 72 —	+ 1 + 1	28 01 527,24 24 —	+ 4 + 4
5	60 17 147,46 60 —	+ 14 0	60 00 962,62 56 —	— 2 + 4	10	20 16 716,34 18 —	— 14 + 2	52 01,550,64 54 —	— 12 — 2
6	44 16 593,53 42 —	— 9 + 2	88 01 370,89 78 —	— 1 + 10	11	12 16 531,04 15 —	+ 8 — 3	27 01 508,38 32 —	— 11 — 5
7	67 16 523,72 53 —	— 5 + 14	56 01 377,47 44 —	+ 9 + 12	12	70 16 490,67 78 —	+ 3 — 8	28 01 696,30 30 —	— 2 — 2

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
15	14 16 264,18 04 —	— 4 + 10	06 01 519,05 8,96 —	+ 1 + 10	28	67 15 935,64 76 —	+ 3 — 9	5,02 01 424,90 5,02 —	+ 12 0
16	62 16 265,57 56 —	+ 5 + 14	36 01 385,24 18 —	+ 12 + 18	31	71 16 028,86 74 —	— 15 — 3	2,02 01 861,93 2,07 —	+ 9 — 5
17	81 16 260,86 — —	— 5	46 01 286,38 — —	+ 8	32	34 16 080,28 32 —	+ 6 + 2	67 01 862,61 68 —	+ 6 — 1
18	32 16 301,30 29	+ 2 + 3	96 01 233,94 79	+ 2 + 17	33	05 16 185,04 4,99 —	+ 1 + 6	42 01 913,38 46 —	+ 4 — 4
19	76 16 334,79 79 —	— 3 — 3	76 01 223,65 65 —	+ 11 + 11	34	20 16 164,08 14 —	+ 12 + 6	75 01 837,62 70 —	+ 13 + 5
20	79 16 307,76 — —	+ 3	1,04 01 310,99 — —	+ 5	36	23 16 051,21 33 —	+ 2 — 10	36 01 622,29 38 —	+ 7 — 2
21	58 16 089,62 66 —	— 4 — 8	74 01 211,51 58 —	+ 23 + 16	37	84 16 041,84 81 —	+ 0 + 3	73 02 043,58 61 —	+ 15 + 12
22	25 16 046,36 42 —	— 11 — 17	9,03 01 228,78 83 —	+ 25 + 20	38	22 16 167,29 35 —	— 7 — 13	72 02 042,61 65 —	+ 11 + 7
23	32 16 006,30 49 —	+ 2 — 17	53 01 300,34 43 —	+ 19 + 10	39	30 16 202,20 26 —	+ 10 + 4	90 02 116,74 84 —	+ 16 + 6
24	66 15 941,63 84 —	+ 3 — 18	70 01 285,41 54 —	+ 29 + 16	40	43 16 142,47 47 —	— 4 — 4	63 02 186,49 49 —	+ 14 + 14
25	48 15 881,44 — —	+ 4	92 01 296,69 — —	+ 23	44	5,05 16 804,98 4,88 —	+ 7 + 17	49 01 289,42 46 —	+ 7 + 3
27	43 15 869,21 38 —	+ 22 + 5	38 01 449,21 33 —	+ 17 + 5	45	19 16 791,06 93 —	+ 13 + 26	24 01 296,13 11 —	+ 11 + 13



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
46	76 16 677,65 —	+ 11	78 00 862,79 —	— 1	58	72 16 809,72 —	0	54 01 818,42 —	+ 12
49	33 16 549,09 —	+ 24	05 00 860,04 —	+ 1	59	53 16 543,60 51 —	— 7 + 2	98 01 899,93 900,07 —	+ 5 — 11
35	32 16 164,33 —	— 1	1,99 01 732,10 —	— 11	60	11 16 667,07 17 —	+ 4 — 6	84 01 789,83 96 —	+ 1 — 12
50	63 16 656,52 53 —	+ 11 + 10	28 01 106,21 27 —	+ 7 + 1	61	80 16 736,89 — —	— 9	39 01 884,42 — —	— 3
51	35 16 734,26 28 —	+ 9 + 7	37 01 244,27 40 —	+ 10 — 3	62	44 16 453,63 49 —	— 19 — 5	08 01 725,13 11 —	— 5 — 3
52	29 16 762,25 19 —	+ 4 + 10	02 01 294,01 3,97 —	+ 1 + 5	63	1,95 16 362,00 1,89 —	— 5 + 6	76 01 617,82 73 —	— 6 + 3
53	75 16 417,89 83 —	— 14 — 8	45 01 278,52 47 —	— 7 — 2	65	62 16 526,56 62 —	+ 6 0	03 01 655,11 10 —	— 8 — 7
54	68 16 419,76 63 —	— 8 + 5	25 01 312,24 16 —	+ 1 + 9	67	28 16 289,40 13 —	— 12 + 11	06 01 885,07 4,95 —	— 1 — 11
55	57 16 515,57 56 —	0 + 1	40 01 563,38 32 —	+ 2 + 8	68	97 16 346,88 90 —	+ 9 + 7	25 01 817,36 36 —	— 11 — 11
56	31 16 727,18 24 —	+ 13 + 7	1,05 01 600,98 1,08 —	+ 7 — 3	69	24 16 357,30 10 —	— 6 + 14	98 02 119,90 93 —	+ 8 + 5
57	65 17 168,53 66 —	+ 12 — 1	27 01 253,34 40 —	— 7 — 13	70	48 16 217,51 39 —	— 3 + 9	80 01 944,67 80 —	+ 13 0
57a	79 17 054,75 87 —	+ 4 — 8	08 01 266,11 25 —	— 3 — 17	71	70 16 209,73 64 —	— 3 + 6	97 01 959,92 90 —	+ 5 + 7

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
72	40 16 166,38 24 —	+ 2 + 16	30 01 972,28 25 —	+ 2 + 5	84	56 15 981,35 58 —	+ 21 — 2	41 01 794,39 48 —	+ 2 — 7
75	26 16 158,31 31 —	— 5 — 5	6,99 02 107,02 6,94 —	— 3 + 5	88	5,05 15 834,94 5,10 —	+ 11 — 5	87 01 541,78 92 —	+ 9 — 5
76	78 16 123,84 81 —	— 6 — 3	9,01 02 088,98 8,90 —	+ 3 + 11	89	9,10 15 868,96 8,99 —	+ 14 + 11	87 01 511,65 82 —	+ 22 + 5
77	81 16 227,79 76 —	+ 2 + 5	31 02 140,23 19 —	+ 8 + 12	95	45 16 060,46 49 —	— 1 — 4	45 01 381,23 31 —	+ 22 + 14
78	23 16 145,32 26 —	— 9 — 3	69 02 149,55 59 —	+ 14 + 10	96	04 16 227,02 6,99 —	+ 2 + 5	39 01 527,33 37 —	+ 6 + 2
79	45 16 096,47 57 —	— 2 — 12	74 02 154,68 65 —	+ 6 + 9	97	73 16 640,77 71 —	— 4 + 2	36 01 366,31 22 —	+ 5 + 14
80	07 16 108,15 21 —	— 8 — 14	58 02 153,47 50 —	+ 11 + 8	98	93 16 651,86 91 —	+ 7 + 2	97 01 383,91 82 —	+ 6 + 15
81	91 16 045,95 97 —	— 4 — 6	26 02 113,13 15 —	+ 13 + 11	99	61 16 661,69 71 —	— 8 — 10	09 01 399,08 8,97 —	+ 1 + 12
82	65 16 026,61 85 —	+ 4 — 20	94 01 972,82 82 —	+ 12 + 12					

## Kleinpunkte — Flur 9

1	90 16 666,93 81 —	— 3 + 11	01 02 473,03 2,88 —	— 2 + 13	5	2,87 16 843,00 84 —	— 13 + 3	14 02 448,18 16 —	— 4 — 2
4	74 16 672,85 75 —	— 11 — 1	98 02 452,95 88 —	+ 3 + 10	7	57 16 696,65 57 —	— 8 0	82 02 737,69 81 —	+ 13 + 1



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
8	90 16 730,97 87 —	— 7 + 3	3,24 02 722,99 21 —	+ 25 + 3	25 a	85 16 014,72 57 —	+ 13 + 28	35 03 526,48 42 —	— 13 — 7
9	26 16 705,41 56 —	— 15 — 30	57 02 990,57 62 —	— 0 — 5	27	59 16 051,68 47 —	— 9 + 12	33 03 471,29 34 —	+ 4 — 1
10	41 16 595,41 31 —	— 0 + 10	69 03 073,76 76 —	— 7 — 7	28	94 16 768,86 79 —	+ 8 + 15	98 01 927,94 8,06 —	+ 4 — 8
11	15 16 531,10 06 —	+ 5 + 9	10 03 076,13 06 —	— 3 + 4	29	66 16 831,56 56 —	+ 10 + 10	04 01 912,00 18 —	+ 4 — 14
13	18 16 568,19 — —	— 1	14 03 110,14 — —	— 0	30	90 16 832,76 70 —	+ 14 + 20	48 01 971,43 50 —	+ 5 — 2
14	69 16 439,82 61 —	— 13 + 8	66 02 907,61 75 —	+ 5 — 9	31	34 16 906,40 16 —	— 6 + 18	76 02 159,54 73 —	+ 22 + 3
15	59 16 409,70 76 —	— 11 — 17	14 02 892,08 15 —	+ 6 — 1	32	57 16 985,59 55 —	— 2 + 2	42 02 534,28 62 —	+ 14 — 20
19 a	77 16 412,77 60 —	— 0 + 17	32 03 006,07 16 —	+ 25 + 16	33	54 16 886,68 57 —	— 14 — 3	75 02 533,62 76 —	+ 13 — 1
20	63 16 444,75 60 —	— 12 + 3	88 02 298,92 86 —	— 4 + 2	35	54 16 698,58 52 —	— 4 + 2	1,12 02 540,97 1,18 —	+ 15 — 6
21	23 16 365,32 27 —	— 9 — 4	31 02 444,34 30 —	— 3 + 1	36	43 16 665,54 45 —	— 11 — 2	78 02 400,67 78 —	+ 11 0
23	14 16 185,04 09 —	+ 10 + 5	63 02 465,48 62 —	+ 15 + 1	37	76 16 632,87 78 —	— 11 — 2	94 02 192,98 3,05 —	— 4 — 11
24	65 16 003,59 47 —	+ 6 + 18	30 03 501,30 29 —	— 0 + 1	38	60 16 515,62 53 —	— 2 + 7	50 02 049,50 52 —	— 0 — 2

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
39	40 16 441,55 35 —	— 15 + 5	77 02 288,77 71 —	0 + 6	52	92 16 238,88 96 —	+ 4 — 4	43 02 150,46 33 —	— 3 + 10
40	8,97 16 449,21 9,06 —	— 24 — 11	20 02 384,13 15 —	+ 7 + 5	54	38 16 902,47 28 —	— 9 + 10	51 02 752,31 46 —	+ 20 + 5
41	2,93 16 603,19 2,95 —	— 26 — 2	99 02 395,86 89 —	+ 13 + 10	55	7,91 16 928,06 7,63 —	— 15 + 28	59 02 685,40 61 —	+ 19 — 2
42	29 16 453,51 24 —	— 22 + 5	28 02 504,23 32 —	+ 5 — 4	56	16 16 952,23 1,89 —	— 7 + 27	2,01 02 621,90 2,01 —	+ 11 0
43	4,94 16 425,19 4,90 —	— 25 + 4	24 02 501,26 37 —	— 2 — 13	57	28 16 841,25 08 —	+ 3 + 20	55 02 652,48 51 —	+ 7 + 4
44	50 16 437,63 42 —	— 13 + 8	59 02 502,58 64 —	+ 1 — 5	58	95 16 787,90 77 —	+ 5 + 18	53 02 792,34 36 —	+ 19 + 17
45	07 16 425,25 4,96 —	— 18 + 11	37 02 401,31 25 —	+ 6 + 12	59	07 16 840,17 39,98 —	— 10 + 9	40 02 812,28 31 —	+ 12 + 9
46	2,96 16 473,15 2,87 —	— 19 + 9	41 02 533,39 50 —	+ 2 — 9	60	86 16 746,70 82 —	+ 16 + 4	11 02 874,12 06 —	— 1 + 5
47	08 16 629,09 8,97 —	— 1 + 11	8,08 02 547,90 8,04 —	+ 18 + 4	62	54 16 728,58 32 —	— 4 + 22	86 02 701,71 81 —	+ 15 + 5
48	61 16 498,74 57 —	— 13 + 4	55 02 571,42 58 —	+ 13 — 3	63	6,90 16 627,00 6,97 —	— 10 — 7	50,16 02 749,98 50,11 —	+ 18 + 5
49	26 16 285,07 28 —	+ 19 — 2	77 02 453,77 81 —	0 — 4	64	32 16 995,30 — —	+ 2	54 02 863,48 — —	+ 6
51	69,98 16 170,10 69,98 —	— 12 0	1,07 02 330,95 93 —	+ 12 + 14	65	54 16 996,57 — —	— 3	09 02 885,04 — —	+ 5



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
66	49 16 863,86 57 —	— 7 + 22	25 02 876,17 27 —	+ 8 — 2	77	58 16 585,55 46 —	+ 3 + 12	86 02 858,76 91 —	+ 10 — 5
67	07 16 964,09 — —	— 2	93 02 882,74 — —	+ 19	78	61 16 463,62 56 —	— 1 + 5	66 02 899,66 70 —	0 — 4
68	37 16 722,57 57 —	— 20 — 20	39 02 993,38 42 —	+ 1 — 3	79	84 16 569,90 92 —	— 6 — 8	79 02 716,55 70 —	+ 24 + 9
70	8,98 16 739,04 8,97 —	— 6 + 1	82 02 912,71 81 —	+ 11 + 1	82	87 16 196,88 80 —	— 1 + 7	69 02 761,69 79 —	0 — 10
71	50 16 662,53 46 —	— 3 + 4	54 02 983,44 66 —	+ 10 — 8	2	69 — 16 650,65 —	+ 4	65 — 02 399,58 —	+ 7
72	39 16 636,39 26 —	0 + 13	62 03 018,54 62 —	+ 8 0	19	16 — 16 415,05 —	+ 9	77 — 03 015,86 —	— 9
75	09 16 607,11 07 —	— 2 + 2	17 02 855,05 21 —	+ 12 — 4	73	45 — 16 513,26 —	+ 19	83 — 03 059,91 —	— 12
76	50 16 606,51 47 —	— 1 + 3	86 02 851,73 91 —	+ 13 — 5					

## Kleinpunkte — Flur 10

1	78 15 992,69 83 —	+ 9 — 5	5,02 01 814,96 5,10 —	+ 6 — 8	4	91 15 686,81 96 —	+ 10 — 5	15 01 844,04 16 —	+ 11 — 1
2	35 15 882,34 42 —	+ 1 — 7	83 01 806,72 81 —	+ 11 + 2	5	16 15 958,03 09 —	+ 13 + 7	39 01 862,43 50 —	— 4 — 11
3	2,01 15 821,92 2,02 —	+ 9 — 1	35 01 818,18 36 —	+ 17 — 1	17	25 15 235,21 —	+ 4	17 01 527,14 —	+ 3

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.-2. 1.-3. 1.-4.
21	89 15 823,88 98 —	+ 1 — 9	50 02 104,24 42 —	+ 26 + 8	39	60 16 086,73 65 —	— 13 — 5	69 02 717,60 74 —	+ 9 — 5
22	33 15 851,32 43 —	+ 1 — 10	82 02 451,63 81 —	+ 19 + 1	40	81 16 075,86 84 —	— 5 — 3	46 02 897,46 59 —	0 — 13
23a	72 15 598,90 9,14 —	— 18 — 42	58 02 540,53 41 —	+ 5 + 17	41	2,93 15 433,00 — —	— 7	24 02 761,28 — —	— 4
24	10 15 770,10 24 —	0 — 14	13 02 648,02 17 —	+ 11 — 4	42	87 15 783,73 91 —	+ 14 — 4	84 01 590,70 78 —	+ 14 + 6
25	86 15 874,95 99 —	— 9 — 13	40,08 02 739,96 40,08 —	+ 12 0	43	88 15 974,87 87 —	+ 1 + 1	69 01 813,59 77 —	+ 10 — 8
26	70 16 111,83 67 —	— 13 + 3	28 02 237,20 24 —	+ 8 + 4	44	10 15 817,28 27 —	— 18 — 17	97 01 980,79 88 —	+ 18 + 9
27	97 16 116,96 7,04 —	+ 1 — 7	54 02 408,44 63 —	+ 10 — 9	45	68 15 442,69 — —	— 1	37 01 757,30 — —	+ 7
31	23 16 150,34 21 —	— 11 + 2	76 02 592,50 78 —	+ 26 — 2	46	06 15 402,09 — —	— 3	27 01 753,31 — —	— 4
33	61 16 118,69 60 —	— 8 + 1	65 02 684,42 79 —	+ 23 — 14	53	75 16 156,68 72 —	+ 7 + 3	15 02 521,05 32 —	+ 10 — 17
34	21 16 122,23 20 —	— 2 + 1	91 02 756,83 7,04 —	+ 8 — 13	56	8,82 16 109,18 9,06 —	— 36 — 24	52 02 575,52 88 —	0 — 36
35	88 16 105,85 90 —	+ 3 — 2	38 02 890,34 44 —	+ 4 — 6	61	02 16 079,26 35 —	— 24 — 33	4,01 02 843,93 3,99 —	+ 8 + 2
37	52 16 084,59 65 —	— 7 — 13	34 02 609,15 49 —	+ 19 — 15	62	93 15 993,97 4,04 —	— 4 — 11	36 02 979,41 49 —	— 5 — 13



Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.		1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.	1. terr. 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. h=1300 m	1.—2. 1.—3. 1.—4.
63	3,99 15 974,15 4,04 —	— 16 — 5	30 02 939,32 44 —	— 2 — 14	69	90 15 921,89 2,05 —	+ 1 — 15	7,14 02 576,97 7,18 —	+ 17 — 4
65	43 15 847,47 69 —	— 4 — 26	800,00 02 799,88 799,98 —	+ 12 + 2	70	28 15 853,28 36 —	0 — 8	33 02 434,16 28 —	+ 17 + 5
66	86 16 013,93 90 —	— 7 — 4	60 02 712,54 68 —	+ 6 — 8	72	76 15 863,80 93 —	— 4 — 17	67 03 130,76 79 —	— 9 — 12
67	80 15 943,94 85 —	— 14 — 5	45 02 726,35 48 —	+ 10 — 3	73	77 15 812,70 81 —	+ 7 — 4	38 03 203,26 37 —	+ 12 + 1
68	64 15 899,63 72 —	+ 1 — 8	32 02 425,25 38 —	+ 7 — 6	74	15 15 655,18 44 —	— 3 — 29	87 02 706,82 87 —	+ 5 0
					[666]	[dd] 1.—2.	[80899]		[63588]
					[617]	[dd] 1.—3.	[94562]		[64714]
					[117]	[dd] 1.—4.	[ 6845]		[ 9763]

## I. Flughöhe 1300 m

Pkt. Nr.	Bildpaare	Koord. Diff. (cm)		Pkt. Nr.	Bildpaare	Koord. Diff. (cm)	
		dx	dy			dx	dy
35	7-6/5-6	8	5	14 (2)	7-6/5-6	13	5
36	7-6/5-6	2	11	25 (2)	5-4/3-4	7	8
37	7-6/5-6	1	1	26 (2)	5-4/3-4	13	9
38	7-6/5-6	7	4	31 (2)	5-6/5-4	4	7
48	5-4/3-4	4	9	33 (2)	7-6/5-6	7	5
49	5-4/3-4	12	18	34 (2)	7-6/5-6	5	4
58	5-6/5-4	0	0	70 (2)	5-6/5-4	8	1
61	7-6/5-6	12	9	7 (4)	7-6/5-6	0	0
63	5-6/5-4	8	5	8 (4)	7-6/5-6	8	0
72	5-4/3-4	5	4	30 (4)	7-6/5-6	6	7
73	5-4/3-4	8	5	41 (4)	5-4/3-4	2	7
290	7-6/5-6	7	5	44 (4)	5-6/5-4	0	0
297	5-6/5-4	4	4	46 (4)	5-4/3-4	2	2
300	5-4/3-4	0	12	50 (4)	5-4/3-4	9	1
301	5-4/3-4	4	3				
				[29]	[dd] =	[1386]	[1273]

## II. Flughöhe 1750 m

TP 74	96-95/94-95	7	1	291	96-95/94-95	11	0
TP 90	107-106/107-108	12	4	292	96-95/94-95	9	1
TP 91	114-115/107-106	6	10	297	96-97/96-95	8	2
TP 92	116-115/105-106	10	2	298	96-97/96-95	8	3
TP 95	96-95/94-95	14	6	299	87-88/89-88	11	11
TP 98	98-99/98-97	2	7	300	89-88/96-95	6	4
TP 99	98-97/96-97	6	4	320	112-113/112-111	7	1
PP 35	98-97/96-97	11	3	321	94-95/112-111	1	12
45	87-88/89-88	13	12	341	96-97/96-95	2	5
61	87-88/96-97	6	13	343	114-115/114-113	8	6
63	96-97/96-95	1	3	345	114-115/114-113	8	7
67	96-95/94-95	13	3	353	107-106/107-108	7	19
74	96-95/94-95	14	6	357	114-115/114-113	1	15
76	114-113/112-113	2	3	364	107-108/109-108	17	6
83	107-106/107-108	4	6	371	107-106/107-108	15	10
87	107-108/109-108	3	5	373	105-106/107-106	14	10
96	107-108/109-108	8	9	385	116-115/114-115	8	5
100	114-115/114-113	11	16	389	116-115/114-115	10	8
104	116-115/114-115	1	15	390	116-115/114-115	2	2
122	105-106/107-106	10	14	392	116-115/105-106	13	3
132	118-117/116-117	2	16	413	102-101/100-101	7	4
133	118-117/116-117	19	16	421	98-99/116-117	13	4
165	102-101/100-101	22	6	422	98-99/98-97	2	17
173	100-99/98-99	9	15	427	116-115/114-115	18	17
184	114-115/114-113	2	2	428	96-97/114-115	4	4
192	96-97/114-115	6	11	K 15	112-113/112-111	1	6
204	98-97/116-115	21	13	19 (1)	100-101/100-99	10	3
220	100-99/98-99	2	4	49 (1)	100-99/98-99	3	1
236	100-99/98-99	0	8	1 (2)	98-99/98-97	3	1
237	100-99/98-99	2	8	3 (2)	98-99/98-97	7	9
238	100-99/98-99	3	7	8 (2)	87-86/98-97	5	1
240	100-99/98-99	2	7	18 (2)	87-88/96-97	2	9
256	98-99/98-97	10	1	23 (2)	87-88/89-88	11	3
285	87-88/87-86	9	27	29 (2)	87-88/89-88	20	0



Pkt. Nr.	Bildpaare	Koord. Diff. (cm)		Pkt. Nr.	Bildpaare	Koord. Diff. (cm)	
		dx	dy			dx	dy
31 (2)	96-97/96-95	5	2	2 (8)	118-117/116-117	11	4
35 (2)	87-88/87-86	3	22	18 (8)	116-117/105-106	12	3
48 (2)	87-86/98-97	9	5	19 (8)	116-117/105-106	4	10
59 (2)	87-88/87-86	6	23	34 (8)	105-106/107-106	15	12
65 (2)	87-88/96-97	4	6	50 (8)	118-117/116-117	10	12
2 (3)	96-95/94-95	13	11	67 (8)	116-115/107-106	3	12
40 (3)	96-95/94-95	20	15	69 (8)	114-115/107-106	7	9
45 (3)	96-95/94-95	1	14	12 (9)	114-113/112-113	20	12
45 <sub>a</sub> (3)	96-95/94-95	11	10	23 (9)	107-106/107-108	1	15
46 (3)	96-95/94-95	3	2	28 (9)	116-115/114-115	1	8
48 (3)	96-95/94-95	0	4	29 (9)	116-115/114-115	3	8
60 (3)	112-113/112-111	7	1	32 (9)	114-115/114-113	4	8
7 (4)	98-97/96-97	4	6	33 (9)	114-115/114-113	5	15
8 (4)	98-97/96-97	6	10	35 (9)	114-115/114-113	9	12
9 (4)	96-97/96-95	15	11	38 (9)	116-115/114-115	7	2
20 (4)	96-95/114-113	15	9	47 (9)	114-115/114-113	6	15
21 (4)	96-95/114-113	3	21	48 (9)	114-115/114-113	1	17
30 (4)	98-97/96-97	7	11	2 (10)	105-106/107-106	15	15
32 (4)	98-97/96-97	4	15	3 (10)	105-106/107-106	9	1
34 (4)	96-97/114-115	11	8	4 (10)	105-106/107-106	0	11
42 (4)	96-95/94-95	8	4	5 (10)	105-106/107-106	4	6
44 (4)	96-97/96-95	6	3	22 (10)	107-106/107-108	23	6
51 (4)	96-95/94-95	16	9	43 (10)	105-106/107-106	2	10
52 (4)	96-95/94-95	20	11	68 (10)	107-106/107-108	12	12
53 (4)	96-95/94-95	7	10	70 (10)	107-106/107-108	19	1
54 (4)	96-95/94-95	17	7	72 (10)	107-108/109-108	8	16
63 (4)	114-115/114-113	5	2	73 (10)	107-108/109-108	8	14
				[123]	[dd] =	[11734]	[12152]

### III. Flughöhe 2100 m

Bergen ♂	136-135/129-130	6	11	291	136-137/138-137	17	13
TP 68	138-137/127-128	4	7	292	136-137/138-137	2	11
TP 95	136-137/138-137	14	18	294	136-137/142-141	14	4
TP 98	134-135/136-135	4	10	296	136-135/136-137	6	11
TP 99	136-135/136-137	9	11	297	136-137/142-143	10	12
PP 35	136-135/142-143	16	23	299	136-137/142-141	13	6
60	136-135/136-137	10	7	300	136-137/142-141	0	1
67	136-137/138-137	6	23	329	128-129/127-128	12	21
88	128-129/127-128	1	2	343	129-130/128-129	5	4
100	129-130/128-129	20	12	345	129-130/128-129	22	1
101	129-130/129-129	20	10	364	128-129/127-128	5	7
106	131-130/129-130	5	5	383	131-130/129-130	9	12
111	131-132/131-130	4	8	377	131-130/129-130	2	9
132	131-132/131-130	12	1	388	131-130/129-130	2	2
187	136-135/136-137	20	4	398	134-135/131-132	9	10
188	136-135/136-137	23	6	429	136-135/136-137	23	18
189	136-135/136-137	27	6	K 28	138-137/127-128	6	11
190	136-135/136-137	14	1	20 (1)	134-135/134-133	23	16
192	136-135/136-137	19	8	21 (1)	134-135/134-133	2	15
222	134-135/134-133	16	9	1 (2)	134-135/136-135	0	8
231	134-135/134-133	8	16	2 (2)	134-135/136-135	10	9
232	134-135/134-133	10	1	3 (2)	134-135/136-135	14	6
233	134-135/134-133	11	2	14 (2)	136-135/142-143	4	19
234	134-135/134-133	16	4	17 (2)	136-135/136-137	6	2
256	134-135/136-135	0	1	47 <sub>a</sub> (2)	136-135/136-137	6	1

Pkt. Nr.	Bildpaare	Koord. Diff. (cm)		Pkt. Nr.	Bildpaare	Koord. Diff. (cm)	
		dx	dy			dx	dy
65 (2)	136-137/142-143	17	15	29 (9)	131-130/129-130	22	7
67 (2)	136-135/136-137	11	5	33 (9)	129-130/128-129	16	1
2 (3)	136-137/138-137	4	7	35 (9)	129-130/128-129	28	3
8 (3)	138-137/142-141	21	1	42 (9)	129-130/128-129	15	5
45 (3)	136-137/138-137	2	12	43 (9)	129-130/128-129	15	14
45 <sub>a</sub> (3)	136-137/138-137	16	12	46 (9)	129-130/128-129	20	1
46 (3)	136-137/138-137	6	21	47 (9)	129-130/128-129	18	14
29 (4)	136-135/136-137	6	11	48 (9)	129-130/128-129	20	1
34 (4)	136-135/136-137	15	3	1 (10)	131-130/129-130	8	3
42 (4)	136-137/138-137	21	17	2 (10)	131-130/129-130	7	4
53 (4)	136-137/138-137	15	1	3 (10)	131-130/129-130	6	5
54 (4)	136-137/138-137	2	8	4 (10)	131-130/129-130	9	1
70 (4)	136-137/138-137	3	7	5 (10)	131-130/129-130	2	3
34 (8)	131-130/129-130	5	4	22 (10)	129-130/128-129	4	12
51 (8)	131-132/131-130	1	4	53 (10)	129-130/128-129	13	1
58 (8)	131-130/129-130	7	3	68 (10)	129-130/128-129	5	17
68 (8)	131-130/129-130	5	1	70 (10)	129-130/128-129	1	17
84 (8)	131-130/129-130	7	9	73 (10)	128-129/127-128	4	14
				[86]	[dd] =	[13670]	[8731]



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1300 m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1300	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1300 m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1300
----------------------	--	------------------------	-------------------------------	----------------------	--	------------------------	-------------------------------

0 — 6 m Streckenlängen

297-d	5,73	5,72	— 1	65 (2) -a	4,05	3,97	— 8
297 a-b	5,88	5,88	± 0	65 (2) -b	4,05	3,99	— 6
297 b-c	3,95	4,00	+ 5	65 (2) b-c	4,11	4,17	+ 6
298-d	4,50	4,38	— 12	65 (2) c-d	4,82	4,72	— 10
298 a-b	5,20	5,21	+ 1	37a (4) -a	4,08	4,01	— 7
63-d	5,66	5,68	+ 2	37a (4) -b	4,02	3,99	— 3
63 c-d	5,61	5,66	+ 5	37a (4) b-c	4,14	4,19	+ 5
62 a-b	5,62	5,65	+ 3	37a (4) c-d	4,61	4,74	+ 13
62 b-c	4,03	4,00	— 3	44 (4) -a	4,05	4,02	— 3
62 c-d	5,62	5,65	+ 3	44 (4) -b	3,95	4,02	+ 7
73 a-b	4,64	4,65	+ 1	44 (4) b-c	5,70	5,74	+ 4
73 b-c	4,35	4,18	— 17	44 (4) c-d	4,79	4,79	± 0
72-c	3,93	4,00	+ 7	44 (4) f-g	4,84	4,90	+ 6
72-d	3,92	4,00	+ 8	44 (4) g-h	4,44	4,35	— 9
72 c-d	4,86	4,86	± 0	45 (4) -a	4,05	4,04	— 1
72 b-c	4,14	4,21	+ 7	45 (4) b-c	4,14	4,15	+ 1
41 (4) b-c	4,06	4,00	— 6	45 (4) c-d	4,80	4,79	— 1
64 (2) a-b	5,64	5,64	± 0	45 (4) f-g	4,41	4,39	— 2
64 (2) b-c	3,96	4,00	+ 4	45 (4) g-h	4,51	4,39	— 12
64 (2) c-d	5,75	5,67	— 8				
				[39]	[dd]	=	[1625]

6 — 10 m Streckenlängen

297-a	8,85	8,86	+ 1	45 (3)-46 (3)	6,64	6,62	— 2
297-c	8,54	8,51	— 3	45a (3) - 46 (3)	8,16	8,27	+ 11
297 c-d	6,05	5,95	— 10	64 (2) -c	9,35	9,39	+ 4
298 b-c	7,94	7,90	— 4	65 (2) -d	8,26	8,22	— 4
298 c-d	7,80	7,82	+ 2	65 (2) a-b	6,60	6,49	— 11
298 d-e	7,89	7,92	+ 3	37a (4) -d	8,16	8,19	+ 3
63-c	7,95	8,03	+ 8	37a (4) a-b	6,51	6,44	— 7
63 a-b	6,25	6,20	— 5	44 (4) -d	9,70	9,76	+ 6
63 b-c	6,14	6,11	— 3	44 (4) a-b	6,43	6,42	— 1
73-c	8,28	8,33	+ 5	44 (4) e-f	6,72	6,73	+ 1
73 c-d	6,47	6,55	+ 8	45 (4) -d	8,16	8,17	+ 1
72-a	8,40	8,26	— 14	45 (4) a-b	6,49	6,44	— 5
72 a-b	6,66	6,52	— 14	45 (4) e-f	6,66	6,71	+ 5
64 (2) -b	8,45	8,47	+ 2				
				[27]	[dd]	=	[1147]

10 — 20 m Streckenlängen

298-a	10,04	10,05	+ 1	44 (4) -g	10,65	10,55	— 10
298-c	10,01	10,00	— 1	44 (4) e-h	12,93	12,95	+ 2
62-b	10,78	10,78	± 0	45 (4) -g	10,58	10,60	+ 2
62 a-d	12,06	11,99	— 7	45 (4) e-h	12,48	12,42	— 6
73 a-d	12,36	12,24	— 12	49 (3) -47 (3)	16,82	16,71	— 11
41 (4) -b	10,02	9,99	— 3	60 (2) - 16 (2)	18,06	17,95	— 11
64 (2) a-d	12,05	11,99	— 6				
				[13]	[dd]	=	[626]

100 Differenzen zwischen Strecken, die einerseits aus photogrammetrisch bestimmten Koordinaten abgeleitet, andererseits direkt im Felde gemessen wurden.

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1300m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1300	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1300m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1300
<b>20 — 40 m Streckenlängen</b>							
37a (4) — 62	26,35	26,33	— 2	49a (3) — 68	25,56	25,60	+ 4
31 (4) — 31a (4)	22,11	22,08	— 3	45 (3) — 48 (3)	27,77	27,80	+ 3
28 (4) — 5 (2)	25,31	25,36	+ 5	63 (2) — 20 (2)	20,66	20,61	— 5
49 (3) — 66	27,34	27,40	+ 6	9 (2) — 10 (2)	21,39	21,52	+ 13
				[8]	[dd]	=	[293]
<b>40 — 60 m Streckenlängen</b>							
50 (4) — 66	54,08	54,07	— 1	33 (2) — 47a (2)	47,51	47,53	+ 2
31 (2) — 63	46,24	46,20	— 4	68 (2) — 66 (2)	44,80	44,91	+ 11
32 (2) — 30 (2)	54,38	54,19	— 19	252-6 (2)	55,84	55,84	± 0
45a (3) — 291	46,94	46,83	— 11	250-251	55,15	55,11	— 4
292-291	52,48	52,64	+ 16	252-7 (2)	58,82	58,78	— 4
50-49	42,74	42,74	± 0	48 (2) — 34	50,50	50,34	— 16
25 (2) — 24 (2)	46,85	46,73	— 12	10 (2) — 49 (2)	41,56	41,57	+ 1
				[14]	[dd]	=	[1313]
<b>60 — 80 m Streckenlängen</b>							
29 (4) — 187	69,42	69,38	— 4	68 (2) — 69 (2)	66,17	66,28	+ 11
31 (4) — 30 (4)	67,92	68,00	+ 8	67 (2) — 69 (2)	72,23	72,12	— 11
430-210	78,62	78,76	+ 14	64 (2) — 296	65,02	64,98	— 4
292-293	67,64	67,61	— 3	17 (2) — 18 (2)	79,80	79,75	— 5
301-293	79,80	79,65	— 15	53 (2) — 54 (2)	62,22	62,22	± 0
24 (2) — 29 (2)	62,80	62,70	— 10	51 (2) — 53 (2)	78,43	78,28	— 15
37 (4) — 62	77,58	77,59	+ 1	248-247	70,02	70,07	+ 5
69 (2) — 62	61,55	61,55	± 0	250-249	71,36	71,32	— 4
41 (4) — 72	77,92	77,90	— 2	8 (2) — 7 (2)	66,78	66,80	+ 2
				[18]	[dd]	=	[1168]
<b>80 — 100 m Streckenlängen</b>							
210 — 211	93,78	93,75	— 3	65 — 23 (4)	97,44	97,36	— 8
28 (4) — 31a (4)	88,79	88,78	— 1	65 — 64	87,03	86,99	— 4
41 (4) — 42 (4)	80,42	80,29	— 13	37 (4) — 47a (2)	85,47	85,37	— 10
47 (3) — 48 (3)	94,17	94,12	— 5	33 (2) — 34 (2)	80,76	80,63	— 13
294 — 293	84,94	84,80	— 14	17 (2) — 61	87,76	87,90	+ 14
25 (2) — 26 (2)	86,12	86,26	+ 14	15 (2) — 16 (2)	91,17	91,26	+ 9
300 — 299	85,08	85,13	+ 5	15 (2) — 60 (2)	89,50	89,53	+ 3
				36 — 61	86,04	86,05	+ 1
				[15]	[dd]	=	[1257]
<b>100 — 150 m Streckenlängen</b>							
47 (4) — 64	120,90	120,73	— 17	430 — 431	139,88	139,95	— 7
47 (4) — 48 (4)	148,70	148,69	— 1	70 (2) — 297	105,30	105,25	— 5
48 (4) — 50 (4)	104,02	103,97	— 5	46 (4) — 72	128,41	128,53	+ 12
43 (4) — 189	115,43	115,30	— 13	42 (4) — 68	115,00	114,92	— 8
188 — 187	100,80	100,84	+ 4	28 (3) — 27 (3)	106,90	106,91	+ 1
28 (4) — 210	130,49	130,44	— 5	69 — 49a (3)	129,97	129,99	— 2
209 — 210	104,02	103,98	— 4	67 — 68	104,62	104,53	— 9



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1300m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1300	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1300m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1300
31 (2) — 30 (2)	130,06	130,15	+ 9	63 (2) — 59	115,43	115,53	+ 10
47 (3) — 23 (4)	109,84	109,89	+ 5	36 — 37	108,63	108,60	— 3
300 — 301	119,82	119,73	— 9	248 — 249	107,32	107,40	+ 8
19 (2) — 70 (2)	139,69	139,65	— 4	252 — 251	103,16	103,17	+ 1
24 (2) — 23 (2)	145,40	145,24	— 16	49 (2) — 34	135,50	135,41	— 9
29 (2) — 299	121,16	121,16	± 0	48 (2) — 8 (2)	141,60	141,50	— 10
63 — 64	148,16	148,23	+ 7	9 (2) — 8 (2)	113,89	113,76	— 13
18 (2) — 19 (2)	107,37	107,18	— 19				
				[29]	[dd]	=	[2302]

über 150 m Streckenlängen

37a (4) — 43 (4)	352,06	352,14	+ 8	28 (3) — 54 (4)	156,22	156,14	— 8
8 (4) — 30 (4)	184,50	184,41	— 9	28 (3) — 49a (3)	205,65	205,77	+ 12
47 (4) — 45 (4)	222,82	222,98	+ 16	67 — 66	153,51	153,37	— 14
46 (4) — 48 (4)	221,67	221,64	— 3	294 — 26 (2)	176,60	176,61	+ 1
189 — 188	171,53	171,54	+ 1	50 — 51	167,85	167,76	— 9
29 (4) — 30 (4)	153,34	153,25	— 9	300 — 23 (4)	215,06	214,94	— 12
45 (4) — 46 (4)	151,76	151,75	— 1	63 — 62	189,70	189,57	— 13
41 (4) — 50 (4)	198,42	198,55	+ 13	67 (2) — 296	166,68	166,66	— 2
42 (4) — 53 (4)	153,52	153,59	+ 7	36 — 296	168,23	168,27	+ 4
				[18]	[dd]	=	[1530]

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750 m h=2100 m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750 m h=2100 m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100
0 — 6 m Streckenlängen							
76 - 75	3,37 35	3,35 —	— 2 ± 0	23a (10) -a	4,04 —	3,99 —	— 5 —
362-a	4,15 02	4,00 —	— 15 — 2	23a (10) -b	3,87 —	4,00 —	+ 13 —
362-b	3,97 90	4,00 —	+ 3 + 10	a-b	5,70 —	5,65 —	— 5 —
362-c	4,72 79	4,72 —	± 0 — 7	c-d	5,60 —	5,65 —	+ 5 —
a-b	4,94 —	4,90 —	— 4 —	74 (10) -b	4,06 08	4,00 —	— 6 — 8
363-c	4,12 02	3,96 —	— 16 — 6	74 (10) -c	5,65 63	5,65 —	± 0 + 2
363-d	3,93 90	3,96 —	+ 3 + 6	a-b	5,57 74	5,64 —	+ 7 — 10
363-e	4,08 15	4,03 —	— 5 — 12	b-c	4,02 3,98	4,00 —	— 2 + 2
a-b	5,96 98	5,82 —	— 14 — 16	c-d	5,72 62	5,65 —	— 7 + 3
b-c	3,95 4,01	4,02 —	+ 7 + 1	25 (10) -a	3,97 —	4,00 —	+ 3 —
e-d	5,32 39	5,31 —	— 1 — 8	25 (10) -b	3,97 —	4,00 —	+ 3 —
63 (10) - c	4,99 90	4,99 —	± 0 + 9	b-c	5,49 —	5,53 —	+ 4 —
a-b	5,92 87	5,91 —	— 1 + 4	e-f	3,52 —	3,46 —	— 6 —
92-a	4,14 12	4,02 —	— 12 — 10	65 (10) -a	4,51 50	4,51 —	± 0 + 1
87-a	4,08 08	4,00 —	— 8 — 8	67 (10) -a	4,00 3,90	4,01 —	+ 1 + 11
87-b	3,94 91	4,00 —	+ 6 + 9	67 (10) -b	3,94 90	4,00 —	+ 6 + 10
a-b	4,85 84	4,87 —	+ 2 + 3	a-b	5,74 70	5,76 —	+ 2 + 6
b-c	4,21 16	4,36 —	+ 15 + 20	b-c	3,93 4,04	4,02 —	+ 9 — 2
72 (10) - a	2,70 67	2,67 —	— 3 ± 0	c-d	5,58 44	5,51 —	— 7 + 7
a-b	4,60 57	4,49 —	— 11 — 8	25a (9) - 25 (9)	4,78 69	4,69 —	— 9 ± 0
b-c	3,84 83	3,85 —	+ 1 + 2				
				[41] [32]	[dd] [dd]	= =	[2099] [2001]



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100
----------------------	--	------------------------	---	----------------------	--	------------------------	---

6 — 10 m Streckenlängen

362 a-b	7,74 62	7,63 —	— 11 + 1	23a (10) -c	6,73 —	6,81 —	+ 8 —
66 (10) -d	7,80 91	7,82 —	+ 2 — 9	23a (10) -d	9,38 —	9,53 —	+ 15 —
c-d	8,24 16	8,15 —	— 9 — 1	84-a	5,90 —	6,06 —	+ 16 —
d-e	8,06 20	8,15 —	+ 9 — 5	74 (10) -d	7,98 8,08	7,99 —	+ 1 — 9
b-c	6,93 7,02	6,96 —	+ 3 — 6	86-a	10,00 —	10,00 —	± 0 —
363-a	8,10 17	8,02 —	— 8 — 15	86-b	9,95 —	9,98 —	+ 3 —
c-d	6,26 10	6,08 —	— 18 — 2	25 (10) -g	9,84 —	9,75 —	— 9 —
b-c	8,29 28	8,25 —	— 4 — 3	a-b	7,22 —	7,17 —	— 5 —
c-d	6,75 69	6,61 —	— 14 — 8	f-g	6,74 —	6,71 —	— 3 —
72 (10) -c	9,17 22	9,13 —	— 4 — 9	67 (10) -d	8,00 7,99	8,01 —	+ 1 + 2
d-e	8,90 91	8,88 —	— 2 — 3				
				[21] [13]	[dd] [dd]	= =	[1559] [ 621]

10 — 20 m Streckenlängen

12 - 55 (2)	15,30 30	15,33 —	+ 3 + 3	364 - 73 (10)	13,80 69	13,71 —	— 9 + 2
PP 289-57 (2)	15,91 86	15,79 —	— 12 — 7	TP 93 - 77 (9)	11,89 80	11,78 —	— 11 — 2
16 - 60 (2)	18,16 02	17,95 —	— 21 — 7	TP 93 - 75 (9)	14,38 60	14,44 —	+ 6 — 16
20 - 39 (9)	10,64 65	10,61 —	— 3 — 4	70 (10)-22 (10)	17,58 64	17,59 —	+ 1 — 5
66 (10) -a	10,59 49	10,49 —	— 10 ± 0	353 - 23 (9)	18,79 87	18,68 —	— 11 — 19
66 (10) -c	14,66 74	14,64 —	— 2 — 10	101 - 42 (9)	17,63 69	17,66 —	+ 3 — 3
63 (10) -a	13,88 84	13,74 —	— 14 — 10	102 - 45 (9)	19,32 29	19,33 —	+ 1 — 4
a-b	10,60 —	10,56 —	— 4 —	101 - 43 (9)	19,41 27	19,39 —	— 2 + 12
25 (10) -64	10,59 —	10,67 —	+ 8 —	115 - 78 (8)	12,98 78	12,84 —	— 14 + 6

104 Differenzen zwischen Strecken, die einerseits aus photogrammetrisch bestimmten Koordinaten abgeleitet, andererseits direkt im Felde gemessen wurden.

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
79 (8) — 80 (8)	11,74 70	11,68 —	— 6 — 2	99 (8) — 98 (8)	18,08 17,96	17,98 —	— 10 + 2
114 — 52 (9)	17,19 06	17,11 —	— 8 + 5	58 (3) — 314	13,82 83	13,86 —	+ 4 + 3
52 (9) — 77 (8)	15,09 11	15,02 —	— 7 — 9	K 46 — 45a (3)	19,67 82	19,78 —	+ 11 — 4
70 (8) — 382	11,48 46	11,45 —	— 3 — 1	45 (3) — 45a (3)	10,66 69	10,58 —	— 8 — 11
70 (8) — 71 (8)	17,12 16,97	17,04 —	— 8 + 7				
				[27] [25]	[dd] [dd]	= =	[2076] [1488]

20 — 40 m Streckenlängen

1 — 2 (1)	22,97 —	22,88 —	— 9 —	76 (9) — 77 (9)	22,12 15	21,99 —	— 13 — 16
14 — 41 (1)	37,83 —	37,83 —	± 0 —	35 (9) — 346	23,29 33	23,32 —	+ 3 — 1
51 (1) — PP 244	22,88 —	22,79 —	— 9 —	78 (9) — 14 (9)	25,10 26	25,18 —	+ 8 — 8
9 — 10 (2)	21,33 44	21,52 —	+ 19 + 8	59 (9) — 348	26,12 25,96	26,03 —	— 9 + 7
PP 317 — 35 (3)	33,42 40	33,50 —	+ 8 + 10	349 — 60 (9)	27,63 51	27,48 —	— 15 — 3
18 — 19 (3)	36,53 50	36,52 —	— 1 + 2	99 — 63 (9)	38,08 20	38,03 —	— 5 — 17
53 — 54 (8)	33,77 74	33,85 —	+ 8 + 11	101 — 46 (9)	38,76 88	38,82 —	+ 6 — 6
18 — 19 (8)	35,03 00	34,97 —	— 6 — 3	42 (9) — 46 (9)	35,16 16	35,15 —	— 1 — 1
4 — 1 (9)	20,88 86	20,87 —	— 1 + 1	40 (9) — 45 (9)	29,48 55	29,34 —	— 14 — 21
40 — 45 (9)	29,48 55	29,34 —	— 14 — 21	102 — 40 (9)	26,32 48	26,34 —	+ 2 — 14
42 — 46 (9)	35,16 17	35,15 —	— 1 — 2	TP 91 — 39 (9)	26,84 69	26,70 —	— 14 + 1
63 (9) — PP 99	38,07 20	38,03 —	— 4 — 17	80 (8)	24,40 48	24,52 —	+ 12 + 4
59 (9) — PP 347	36,85 76	36,87 —	+ 2 + 11	97 (8) — 98 (8)	20,80 86	20,84 —	+ 4 — 2
				[26] [23]	[dd] [dd]	= =	[2072] [2517]

40 — 60 m Streckenlängen

4 — 5	49,11 04	49,12 —	+ 1 + 8	14 — 15	52,47 61	52,61 —	+ 14 ± 0
-------	-------------	------------	------------	---------	-------------	------------	-------------



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
16 - 17	48,08	48,03	— 5	10 - 51 (2)	44,23	44,18	— 5
	—	—	—		35	—	— 17
49 - 50	42,72	42,74	+ 2	PP 58 - 21 (2)	53,12	53,06	— 6
	71	—	+ 3		08	—	— 2
76 - 77	54,17	54,20	+ 3	24 - 25 (2)	46,70	46,73	+ 3
	—	—	—		85	—	— 12
91 - 92	56,67	56,54	— 13	76 - 28 (2)	53,99	54,03	+ 4
	40	—	+ 14		99	—	+ 4
162 - 163	52,57	52,64	+ 7	28 - 27 (2)	51,30	51,32	+ 2
	—	—	—		42	—	— 10
163 - 164	56,89	56,84	— 5	30 - 32 (2)	54,46	54,19	— 27
	—	—	—		31	—	— 12
164 - 165	58,32	58,26	— 6	66 - 68 (2)	44,78	44,91	+ 13
	—	—	—		82	—	+ 9
165 - 166	58,18	58,32	+ 14	29 - 57 (3)	56,95	56,94	— 1
	—	—	—		57,00	—	— 6
TP 96 - 224	51,28	51,22	— 6	17 - 18 (3)	42,20	42,15	— 5
	—	—	—		25	—	— 10
235 - 222	53,23	53,35	+ 12	19 - 20 (3)	53,00	52,92	— 8
	—	—	—		52,98	—	— 6
250 - 251	55,10	55,11	+ 1	20 - 21 (3)	51,06	51,08	+ 2
	09	—	+ 2		21	—	— 13
266 - 267	45,60	45,53	— 7	36 (4) - PP 191	49,43	49,20	— 23
	—	—	—		21	—	— 1
267 - 268	43,60	43,64	+ 4	53 - 54 (4)	55,75	55,72	— 3
	—	—	—		72	—	± 0
268 - 269	43,58	43,59	+ 1	51 - 52 (4)	58,68	58,51	— 17
	—	—	—		42	—	+ 9
291 - 292	52,45	52,64	+ 19	11 - 55 (8)	57,13	57,25	+ 12
	45	—	+ 19		17	—	+ 8
314 - 315	44,06	43,94	— 12	17 - 20 (8)	52,97	53,01	+ 4
	43,96	—	— 2		—	—	—
348 - 349	59,70	59,68	— 2	10 - 56 (8)	51,50	51,72	+ 22
	65	—	+ 3		74	—	— 2
15 - 40 (1)	43,82	43,87	+ 5	89 - 88 (8)	45,44	45,38	— 6
	76	—	+ 11		33	—	+ 5
20 - 21 (1)	56,43	56,47	+ 4	71 - 72 (8)	45,08	45,00	— 8
	58	—	— 11		12	—	— 12
53 (1) - PP 243	47,66	47,66	± 0	39 (8) - 52 (9)	49,82	49,57	— 25
	—	—	—		68	—	— 11
27 - 49 (1)	55,58	55,63	+ 5	46 - 48 (9)	45,84	45,96	+ 12
	41	—	+ 22		90	—	+ 6
2 - 3 (2)	57,95	57,82	— 13	72 - 71 (9)	43,76	43,73	— 3
	97	—	— 15		69	—	+ 4
6 (2) - PP 252	55,83	55,84	+ 1	58 - 59 (9)	55,94	55,77	— 17
	96	—	— 12		89	—	— 12
7 (2) - PP 252	58,70	58,78	+ 8	PP 347 - 66 (9)	51,91	51,83	— 8
	74	—	+ 4		98	—	— 15

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100
70 – 68 (10)	47,20 21	47,19 —	— 1 — 2	62 – 63 (10)	44,72 76	44,75 —	+ 3 — 1
61 – 40 (10)	53,64 70	53,53 —	— 11 — 17				
				[53] [40]	[dd] [dd]	= =	[5681] [4032]

60 — 80 m Streckenlängen

5 – 6	68,43 47	68,37 —	— 6 — 10	345 – 346	78,02 02	77,93 —	— 9 — 9
6 – 7	65,75 78	65,73 —	— 2 — 5	349 – 82	60,22 20	60,22 —	± 0 + 2
TP 74 – 66	62,66 68	62,59 —	— 7 — 9	351 – 352	69,59 53	69,55 —	— 4 + 2
87 – 91	66,04 18	66,07 —	+ 3 — 11	360 – 361	73,61 44	73,58 —	— 3 + 14
135 – 136	79,37 28	79,38 —	+ 1 + 10	361 – 362	73,20 13	73,04 —	— 16 — 9
TP 99 – 187	75,28 05	75,11 —	— 17 + 6	370 – 371	61,72 —	61,61 —	+ 11 —
204 – 422	77,03 76,96	76,98 —	— 5 + 2	89 – 23 exc.	71,67 74	71,87 —	+ 20 + 13
98 – 206	65,15 22	65,16 —	+ 1 + 6	392 – 393	71,63 73	71,58 —	— 5 — 15
226 – 227	79,57 62	79,72 —	+ 15 + 10	407 – 408	67,87 93	67,87 —	± 0 + 6
232 – 233	60,73 60	60,65 —	— 8 + 5	430 – 210	78,56 66	78,76 —	+ 20 + 10
233 – 234	68,64 63	68,72 —	+ 8 + 9	7 – 8 (1)	61,24 —	61,28 —	+ 4 —
234 – 235	65,06 64,99	65,06 —	± 0 + 7	40 – 42 (1)	76,27 38	76,22 —	— 5 — 16
244 – 253	62,26 24	62,31 —	+ 5 + 7	22 (1) – PP 231	71,08 —	71,20 —	+ 12 —
247 – 248	70,15 15	70,07 —	— 8 — 8	24 (1) – PP 242	61,11 60,93	60,98 —	— 13 + 5
249 – 250	71,35 34	71,32 —	— 3 — 2	28 – 29 (1)	60,21 —	60,10 —	— 11 —
283 – 284	77,46 —	77,40 —	— 6 —	26 – 27 (1)	67,40 48	67,38 —	— 2 — 10
288 – 32	73,94 87	73,91 —	— 3 — 4	34 – 35 (1)	79,54 41	79,50 —	— 4 + 9
292 – 293	67,67 78	67,61 —	— 6 — 17	34 (1) – PP 255	62,84 82	62,75 —	— 9 — 7
293 – 301	79,70 56	79,65 —	— 5 + 9	7 – 8 (2)	66,84 71	66,80 —	— 4 + 9



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
11 - 12 (2)	63,13 21	63,15 —	+ 2 — 6	17 - 18 (8)	66,22 —	66,29 —	+ 7 —
53 - 51 (2)	78,42 42	78,28 —	— 14 — 14	24 - 25 (8)	61,24 —	61,20 —	— 4 —
PP 290 - 14 (2)	78,54 50	78,42 —	— 12 — 8	27 - 28 (8)	70,74 69	70,54 —	— 20 — 15
PP 60 - 15 (2)	69,71 64	69,62 —	— 9 — 2	33 - 34 (8)	78,60 58	78,45 —	— 15 — 13
23 - 27 (2)	78,82 72	78,66 —	— 16 — 6	36 - 41 (9)	62,53 69	62,68 —	+ 15 — 1
24 - 29 (2)	62,89 74	62,70 —	— 19 — 4	45 - 21 (9)	73,78 60	73,57 —	— 21 — 3
68 - 69 (2)	66,29 13	66,28 —	— 1 + 15	7 - 63 (9)	70,73 68	70,76 —	+ 3 + 8
69 - 67 (2)	72,15 28	72,12 —	— 3 — 16	72 - 10 (9)	68,76 68	68,66 —	— 10 — 2
5 (3)-K 35 (23)	71,89 —	71,85 —	— 4 —	55 - 56 (9)	67,95 68,07	68,04 —	+ 9 — 3
27 - 51 (3)	74,88 75	74,89 —	+ 1 + 14	55 - 54 (9)	71,63 50	71,61 —	— 2 + 11
52 - 53 (3)	66,40 48	66,49 —	+ 9 + 1	54 (9) - PP 347	78,20 13	78,15 —	— 5 + 2
50 (3) - PP 69	61,76 80	61,67 —	— 9 — 13	2 - 3 (10)	61,50 49	61,41 —	— 9 — 8
57 - 30 (3)	62,73 61	62,82 —	+ 9 + 21	67 - 66 (10)	71,34 40	71,42 —	+ 8 + 2
37 - 36 (3)	61,11 97	60,88 —	— 23 — 9	67 - 25 (10)	70,32 19	70,27 —	— 5 + 8
PP 212 - 4 (4)	72,06 19	72,15 —	+ 9 — 4	25 - 65 (10)	65,92 83	65,84 —	— 8 + 1
6 - 7 (8)	70,12 21	70,11 —	— 1 — 10	33 - 34 (10)	72,50 34	72,32 —	— 18 — 2
				[70] [62]	[dd] [dd]	= =	[6927] [5329]

80 — 100 m Streckenlängen

15 - 16	80,56 42	80,39 —	— 17 — 3	132 - 133	81,14 20	81,10 —	— 4 — 10
34 - 35	95,45 —	95,38 —	— 7 —	133 - 112	84,35 47	84,41 —	+ 6 — 6
64 - 65	87,18 05	86,99 —	— 19 — 6	157 - 158	88,16 —	88,34 —	+ 18 —
103 - 104	89,34 41	89,49 —	+ 15 + 8	184 - 185	91,28 —	91,30 —	+ 2 —
115 - 116	84,12 32	84,27 —	+ 15 — 5	194 - 195	95,06 08	95,16 —	+ 10 + 8

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
195 - 196	90,68 46	90,67 —	— 1 + 21	173 - 417	87,06 10	87,08 —	+ 2 — 2
196 - 197	86,09 12	86,08 —	— 1 — 4	419 - 420	81,27 21	81,22 —	— 5 + 1
197 - 198	98,66 60	98,59 —	— 7 — 1	15 - 16 (1)	85,05 23	85,00 —	— 5 — 23
198 - 199	92,25 35	92,34 —	+ 9 — 1	13 (1) - PP 414	84,33 34	84,25 —	— 8 — 9
TP 91 - 199	85,37 24	85,21 —	— 16 — 3	16 (1) - PP 414	98,10 20	98,18 —	+ 8 — 2
210 - 211	93,71 98	93,75 —	+ 4 — 23	1 - 2 (2)	95,00 94,99	95,20 —	+ 20 + 21
218 - 219	83,15 21	83,10 —	— 5 — 11	3 - 4 (2)	91,12 17	91,16 —	+ 4 — 1
221 - 222	80,68 —	80,61 —	— 7 —	4 (2) - PP 257	93,29 21	93,15 —	— 14 — 6
231 - 232	94,80 98	94,91 —	+ 11 — 7	51 (2) - PP 33	92,96 83	92,92 —	— 4 + 9
237 - 238	93,54 62	93,60 —	+ 6 — 2	PP 33 - 11 (2)	98,45 46	98,46 —	+ 1 ± 0
239 - 240	87,49 45	87,45 —	— 4 ± 0	57 - 58 (2)	84,89 85,03	85,00 —	+ 11 — 3
243 - 244	94,59 46	94,65 —	+ 6 + 19	14 (2) - PP 60	87,67 91	87,85 —	+ 18 — 6
282 - 283	99,67 —	99,58 —	— 9 —	PP 61 - 17 (2)	87,79 93	87,90 —	+ 11 — 3
287 - 288	88,39 39	88,39 —	± 0 ± 0	17 (2) - PP 60	81,08 01	81,09 —	+ 1 + 8
300 - 299	85,08 18	85,13 —	+ 5 — 5	15 - 60 (2)	89,44 45	89,53 —	+ 9 + 8
312 - 313	82,75 76	82,76 —	+ 1 ± 0	21 (2) - PP 57	83,93 92	83,94 —	+ 1 + 2
324 - 306	96,64 58	96,56 —	— 8 — 2	PP 57 - 23 (2)	83,92 84,00	84,11 —	+ 19 + 11
354 - 355	88,55 56	88,45 —	— 10 — 11	25 - 26 (2)	86,12 24	86,26 —	+ 14 + 2
358 - 359	90,99 95	90,95 —	— 4 ± 0	32 - 58 (3)	88,88 80	88,72 —	— 16 — 8
372 - 120	91,35 —	91,38 —	+ 3 —	35 - 37 (3)	84,05 10	83,97 —	— 8 — 13
375 - 376	88,83 80	88,76 —	— 7 — 4	36 - 33 (3)	90,99 91,00	90,92 —	— 7 — 8
379 - 380	80,58 52	80,57 —	— 1 + 5	1 - 2 (4)	97,57 42	97,41 —	— 16 — 1
391 - 392	85,61 45	85,57 —	— 4 + 12	4 - 5 (4)	98,68 76	98,68 —	± 0 — 8
404 - 200	86,28 21	86,23 —	— 5 + 2	1 (8) - PP 395	94,41 —	94,38 —	— 3 —



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100
20 - 16 (8)	85,40 —	85,45 —	+ 5 —	PP 99 - 76 (9)	96,56 58	96,58 —	+ 2 ± 0
34 - 32 (8)	87,45 46	87,45 —	± 0 + 1	57 - 55 (9)	92,84 66	92,73 —	— 11 + 7
40 - 20 (9)	85,33 40	85,38 —	+ 5 — 2	2 - 5 (10)	93,98 95	93,96 —	— 2 + 1
21 - 43 (9)	82,61 54	82,46 —	— 15 — 8	366 - 367	90,73 —	90,97 —	+ 24 —
				[66] [57]	[dd] [dd]	= =	[6334] [4175]

100 — 150 m Streckenlängen

32 - 33	106,10 06	105,98 —	— 12 — 8	114 - 115	118,67 55	118,71 —	+ 4 + 16
35 - 36	101,05 95	101,01 —	— 4 + 6	117 - 118	136,44 42	136,39 —	— 5 — 3
56 - 57	134,15 34	134,42 —	+ 27 + 8	127 - 128	139,64 60	139,60 —	— 4 ± 0
57 - 58	132,38 —	132,38 —	± 0 —	129 - 130	126,87 94	127,02 —	+ 15 + 8
58 - 59	141,08 140,95	141,09 —	+ 1 + 14	136 - 137	132,16 00	131,92 —	— 24 — 8
63 - 64	148,12 13	148,23 —	+ 11 + 10	168 - 169	101,34 30	101,24 —	— 10 — 6
67 - 68	104,61 66	104,53 —	— 8 — 13	173 - 174	146,81 92	146,74 —	— 7 — 18
74 - TP 95	126,27 10	126,21 —	— 6 + 11	187 - 188	100,82 101,06	100,84 —	+ 2 — 22
75 - 76	119,18 —	119,40 —	+ 22 —	189 - 190	148,57 39	148,45 —	— 12 + 6
100 - 101	108,47 77	108,79 —	+ 32 + 2	190 - 191	149,58 69	149,74 —	+ 16 + 5
101 - 102	133,50 53	133,45 —	— 5 — 8	203 - 422	101,84 74	101,61 —	— 23 — 13
TP 91 - 103	101,63 70	101,63 —	± 0 — 7	205 - 206	120,01 00	120,07 —	+ 6 + 7
106 - 107	135,12 04	135,18 —	+ 6 + 14	209 - 210	104,17 00	103,98 —	— 19 — 2
107 - 108	122,76 74	122,73 —	— 3 — 1	211 - 212	134,00 133,97	133,99 —	— 1 + 2
TP 92 - 109	119,37 54	119,44 —	+ 7 — 10	217 - 218	121,05 04	121,08 —	+ 3 + 4
109 - 110	149,59 46	149,39 —	— 20 — 7	219 - 220	109,49 46	109,43 —	— 6 — 3
110 - 111	132,74 59	132,68 —	— 6 + 9	220 - 221	119,72 —	119,72 —	± 0 —

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds/ 1750 ds/ 2100
TP 96 – 223	128,50 47	128,63 —	+ 13 + 16	369 – 370	121,02 —	121,12 —	+ 10 —
225 – 226	106,01 105,94	106,09 —	+ 8 + 15	88 – 89	146,90 76	146,84 —	— 6 + 8
236 – 237	101,54 46	101,48 —	— 6 + 2	373 – 374	104,39 —	104,25 —	— 14 —
238 – 239	132,28 28	132,55 —	+ 27 + 27	381 – 382	122,92 79	122,78 —	— 14 — 1
242 – 243	112,16 33	112,28 —	+ 12 — 5	382 – 383	107,06 15	107,15 —	+ 9 ± 0
248 – 249	107,40 47	107,40 —	± 0 — 7	386 – 387	108,81 78	108,49 —	— 32 — 29
252 – 36	146,77 88	146,83 —	+ 6 — 5	394 – 129	109,06 108,99	109,12 —	+ 6 + 13
253 – 254	113,39 39	113,55 —	+ 16 + 16	402 – 403	107,23 28	107,18 —	— 5 — 10
254 – 255	143,16 24	142,96 —	— 20 — 28	403 – 404	138,94 139,07	138,90 —	— 4 — 17
289 – 290	113,37 47	113,39 —	+ 2 — 8	417 – 418	109,66 71	109,62 —	— 4 — 9
290 – 35	132,78 82	132,66 —	— 12 — 14	420 – 421	109,76 70	109,72 —	— 4 + 2
300 – 301	119,82 76	119,73 —	— 9 — 3	428 – 429	144,50 37	144,46 —	— 4 + 9
298 – 297	119,76 —	119,71 —	— 5 —	430 – 431	139,77 93	139,95 —	+ 18 + 2
311 – 312	112,38 43	112,30 —	— 8 — 13	16 – 17 (1)	111,82 71	111,78 —	— 4 + 7
316 – 317	138,40 40	138,39 —	— 1 — 1	17 – 18 (1)	117,17 13	117,21 —	+ 4 + 8
323 – 324	106,84 98	106,74 —	— 10 — 24	18 – 19 (1)	106,78 80	106,94 —	+ 16 + 14
329 – 330	117,26 —	117,28 —	+ 2 —	21 – 22 (1)	104,97 —	104,65 —	— 32 —
338 – 338a	101,50 52	101,50 —	± 0 — 2	23 (1) – PP 232	111,86 91	111,92 —	+ 6 + 1
338a – 74	142,46 51	142,63 —	+ 17 + 12	4 (2) – PP 249	102,97 80	102,83 —	— 14 + 3
338 – 339	105,97 80	105,92 —	— 5 + 12	8 – 9 (2)	113,89 78	113,76 —	— 13 — 2
350 – 351	144,43 46	144,36 —	— 7 — 10	55 (2) – PP 289	108,82 86	109,00 —	+ 18 + 14
352 – 357	120,43 33	120,41 —	— 2 + 8	PP 290 – 54 (2)	145,09 29	145,37 —	+ 28 + 8
353 – 354	100,81 95	100,81 —	± 0 — 14	54 – 51 (2)	140,57 53	140,50 —	— 7 — 3
362 – 363	143,61 61	143,57 —	— 4 — 4	60 – 59 (2)	132,72 86	132,79 —	+ 7 + 7



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
23 - 24 (2)	145,34 31	145,24 —	— 10 — 7	6 - 8 (8)	110,85 74	110,64 —	— 21 — 10
29 (2) - PP 299	121,25 39	121,16 —	— 9 — 23	16 - 15 (8)	133,81 79	133,66 —	— 15 — 13
26 - 76 (2)	115,66 78	115,71 —	+ 5 — 7	56 (8) - PP 201	115,74 80	115,67 —	— 7 — 13
30 - 31 (2)	129,97 130,05	130,15 —	+ 18 + 10	60 - 61 (8)	117,57 —	117,33 —	— 24 —
30 (2) - PP 298	123,84 67	123,74 —	— 10 + 7	71 (9) - PP 82	105,44 67	105,53 —	+ 9 — 14
4 - 5 (3)	125,44 —	125,45 —	+ 1 —	58 - 57 (9)	149,69 66	149,81 —	+ 12 + 15
28 - 27 (3)	106,99 96	106,91 —	— 8 — 9	66 - 67 (9)	100,44 —	100,44 —	± 0 —
31 - 40 (3)	101,32 51	101,51 —	+ 19 ± 0	3 - 4 (10)	137,56 50	137,49 —	— 7 — 1
5 - 6 (4)	107,31 41	107,35 —	+ 4 — 6	21 - 44 (10)	123,62 72	123,55 —	— 7 — 17
9 - 58 (4)	123,17 12	123,20 —	+ 3 + 8	44 (10) - PP 372	122,54 43	122,29 —	— 25 — 14
44 - 43 (4)	112,93 —	112,97 —	+ 4 —	65 (10) - PP 86	143,88 84	143,75 —	— 13 — 9
43 (4) - PP 189	115,41 —	115,30 —	— 11 —	24 - 74 (10)	129,09 128,94	129,03 —	— 6 + 9
46 (4) - PP 72	128,56 49	128,53 —	— 3 + 4	24 - 25 (10)	139,45 36	139,29 —	— 16 — 7
54 - 51 (4)	104,06 20	104,14 —	+ 8 — 6	34 - 35 (10)	134,51 39	134,41 —	— 10 + 2
1 - 2 (8)	145,57 60	145,56 —	— 1 — 4	39 - 61 (10)	126,55 46	126,52 —	— 3 + 6
7 - 11 (8)	131,11 10	130,86 —	— 25 — 24				
				[113] [100]	[dd] [dd]	= =	[17924] [12416]

über 150 m Streckenlängen

TP 28 - 34	153,16 —	153,10 —	— 6 —	68 - 69	155,46 56	155,59 —	+ 13 + 3
50 - 51	167,65 —	167,76 —	+ 11 —	69 - 70	216,47 45	216,34 —	— 13 — 11
TP 99 - 62	166,89 12	166,98 —	+ 9 — 14	72 - 73	153,95 97	154,03 —	+ 8 — 6
62 - 63	189,67 66	189,57 —	— 10 — 9	73 - 74	172,80 92	172,79 —	— 1 — 13
66 - 67	153,39 50	153,37 —	— 2 — 13	TP 95 - 75	180,25 27	180,24 —	— 1 — 3

112 Differenzen zwischen Strecken, die einerseits aus photogrammetrisch bestimmten Koordinaten abgeleitet, andererseits direkt im Felde gemessen wurden.

Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
116 - 117	199,60 59	199,63 —	+ 3 + 4	393 - 394	216,07 215,80	215,89 —	— 18 + 9
TP 90 - 118	192,95 87	192,85 —	— 10 — 2	395 - 175	191,40 —	191,27 —	— 13 —
118 - 119	177,28 37	177,29 —	+ 1 — 8	405 - 406	174,45 49	174,29 —	— 16 — 20
119 - 120	167,18 —	167,13 —	— 5 —	412 - 413	184,19 —	184,11 —	— 8 —
122 - 123	173,89 —	174,04 —	+ 15 —	413 - 414	185,30 35	185,18 —	— 12 — 17
123 - 124	172,46 —	172,33 —	— 13 —	431 - 432	157,23 29	157,22 —	— 1 — 7
131 - 132	165,05 06	165,06 —	+ 1 ± 0	59 (2) - PP 284	157,46 —	157,63 —	— 17 —
174 - 175	244,50 26	244,45 —	— 5 + 19	66 - 67 (2)	183,22 23	183,31 —	+ 9 + 8
188 - 189	171,52 42	171,54 —	+ 2 + 14	51 - 52 (3)	166,18 30	166,07 —	— 11 — 23
191 - 192	165,55 30	165,24 —	— 31 — 6	50 - 51 (3)	228,01 11	227,93 —	— 8 — 18
200 - 201	157,76 86	157,83 —	+ 7 — 3	28 - 49 a (3)	205,46 66	205,77 —	+ 31 + 11
204 - 205	205,49 55	205,34 —	— 15 — 21	30 - 31 (3)	210,75 69	210,40 —	— 35 — 29
224 - 225	184,38 48	184,53 —	+ 15 — 5	40 - 32 (3)	161,29 32	161,31 —	+ 2 — 1
235 - 236	188,39 32	188,36 —	— 3 + 4	7 - 8 (4)	158,52 42	158,43 —	— 9 + 1
255 - 256	188,52 30	188,57 —	+ 5 + 27	8 - 30 (4)	184,45 47	184,41 —	— 4 — 6
296 - 36	168,26 23	168,27 —	+ 1 + 4	29 - 30 (4)	153,40 38	153,25 —	— 15 — 13
338 a - 73	174,50 48	174,49 —	— 1 + 1	7 - 32 (4)	342,41 —	342,35 —	— 6 —
365 - 366	158,61 59	158,80 —	+ 19 + 21	35 - 36 (4)	160,39 44	160,41 —	+ 2 — 3
367 - 368	162,72 —	162,67 —	— 5 —	58 - 44 (4)	255,11 26	255,14 —	+ 3 — 12
87 - 88	175,95 86	175,93 —	— 2 + 7	43 - 37 a (4)	352,10 —	352,14 —	+ 4 —
372 - 373	204,24 —	204,24 —	± 0 —	44 (4) - PP 63	371,20 38	371,29 —	+ 9 — 9
385 - 386	189,94 93	190,05 —	+ 11 + 12	44 - 45 (4)	156,57 82	156,66 —	+ 9 — 16



Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100	Strecke von — bis	photogr. Bestim- mung (m) h=1750m h=2100m	terr. Messg. (m)	Diff. (cm) ds / 1750 ds / 2100
45 - 46 (4)	151,85 65	151,75 —	— 10 + 10	41 - 40 (9)	154,42 34	154,42 —	± 0 + 8
45 - 47 (4)	222,88 223,04	222,98 —	+ 10 — 6	75 - 72 (9)	166,09 00	166,05 —	— 4 + 5
46 - 48 (4)	221,65 77	221,64 —	— 1 — 13	21 (10)-PP 117	158,54 39	158,44 —	— 10 + 5
41 - 50 (4)	198,55 61	198,55 —	± 0 — 6	PP 117-70 (10)	180,45 48	180,38 —	— 7 — 10
42 - 53 (4)	153,64 60	153,59 —	— 5 + 1	68 - 69 (10)	153,34 43	153,47 —	+ 13 + 4
52 (4) - 31 (3)	184,90 185,16	185,20 —	+ 30 + 4	69 - 67 (10)	151,00 88	150,93 —	— 7 + 5
8 - 53 (8)	163,70 63	163,64 —	— 6 + 1	63 - 64 (10)	212,09 —	211,84 —	— 25 —
59 - 60 (8)	165,44 58	165,47 —	+ 3 — 11	26 - 27 (10)	171,31 47	171,24 —	— 7 — 23
36 - 96 (8)	199,81 70	199,73 —	— 8 + 3				
				[71] [58]		[dd] = [dd] =	[9356] [3006]

114 Koordinatenverzeichnis der photogrammetrischen Punktbestimmung aus **3 Befliegungen**  
(Transformation auf gleiche Paßpunkte).

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.	1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.		1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.	1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.
30 (2)	18 137,32 29 26 30	— 2 + 1 + 4	02 716,32 18 20 24	— 8 + 6 + 4	65	18 032,49 42 54 48	— 1 + 6 — 6	02 849,21 22 14 20	— 1 — 2 + 6
31 (2)	18 060,66 60 62 63	— 3 + 3 + 1	02 611,22 23 18 21	— 1 — 2 + 3	72	17 756,20 19 21 20	0 + 1 — 1	02 974,53 66 51 57	+ 4 — 9 + 6
32 (2)	18 141,30 29 45 34	+ 4 + 5 — 11	02 770,54 49 35 48	— 6 — 1 + 13	73	17 602,17 26 29 23	+ 6 — 3 — 6	02 972,19 12 09 14	— 5 + 2 + 5
44 (4)	17 648,77 69 60 70	— 7 + 1 + 10	02 551,08 09 11 09	+ 1 0 — 2	TP 74	17 988,48 58 61 55	+ 7 — 3 — 6	02 976,60 67 65 64	+ 4 — 3 — 1
45 (4)	17 687,41 18 18 28	— 13 + 10 + 10	02 702,98 86 3,09 97	— 1 + 11 — 12	297	18 250,98 96 1,08 1,00	+ 2 + 4 — 8	02 604,90 84 90 88	— 2 + 4 — 2
46 (4)	17 724,61 56 62 60	— 1 + 4 — 2	02 850,09 03 00 05	— 4 + 2 + 5	299	18 269,60 62 60 61	+ 1 — 1 + 1	02 831,91 97 2,01 95	+ 4 — 2 — 6
47 (4)	17 906,85 66 79 77	— 8 + 11 — 2	02 741,59 63 62 61	+ 2 — 2 — 1	300	18 252,66 66 59 64	— 2 — 2 + 5	02 915,22 34 27 27	+ 5 — 7 0
48 (4)	17 943,39 32 42 38	— 1 + 6 — 4	02 885,73 77 73 74	+ 1 — 3 + 1	1 (4)	17 647,34 10 13 21	— 13 + 11 + 8	01 763,72 65 62 67	— 5 + 2 + 5
50 (4)	17 968,73 74 91 78	+ 5 + 4 — 13	02 986,62 71 64 65	+ 3 — 6 + 1	4 (2)	18 059,44 52 53 49	+ 5 — 3 — 4	01 723,97 4,00 4,08 01	+ 4 + 1 — 7
63	18 014,56 49 42 50	— 6 + 1 + 8	02 614,69 63 67 67	— 2 + 4 0	5 (2)	17 856,78 86 7,00 86	+ 8 0 — 14	01 944,34 15 25 26	— 8 + 11 + 1
64	18 025,92 95 6,05 96	+ 4 + 1 — 9	02 762,44 28 33 36	— 8 + 8 + 3	6 (2)	18 042,52 61 45 53	+ 1 — 8 + 8	02 035,19 08 26 17	— 2 + 9 — 9

+) Wahrscheinlichster Wert = allgemeines arithmetisches Mittel mit folgenden Gewichten:

$$\left. \begin{array}{l} p/1300 = 0,33 \\ p/1750 = 0,25 \\ p/2100 = 0,20 \end{array} \right\} \text{entsprechend den Modellmaßstäben} \left\{ \begin{array}{l} 1 : 3000 \\ 1 : 4000 \\ 1 : 5000 \end{array} \right.$$



Koordinatenverzeichnis der photogrammetrischen Punktbestimmung aus **3 Befliegungen** 115  
(Transformation auf gleiche Paßpunkte).

Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)	Pkt. Nr.	x (Hoch) m	dx (cm)	y (Rechts) m	dy (cm)
	1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.	1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.		1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.	1. h=1300 m 2. h=1750 m 3. h=2100 m 4. wahrsch. Wert +)	4.—1. 4.—2. 4.—3.
7 (2)	18 148,03 7,98 8,02 01	— 2 + 3 — 1	01 990,52 51 63 54	+ 2 + 3 — 9	210	17 707,35 19 32 29	— 6 + 10 — 3	01 988,43 38 61 46	+ 3 + 8 — 15
7 (4)	17 546,44 49 51 47	+ 3 — 2 — 4	02 167,25 16 13 19	— 6 + 3 + 6	211	17 668,18 14 09 14	— 4 0 + 5	01 903,22 21 19 21	— 1 0 + 2
8 (2)	18 208,35 33 19 30	— 5 — 3 + 11	01 961,86 86 80 84	— 2 — 2 + 4	212	17 612,31 20 12 23	— 8 + 3 + 11	01 781,44 47 46 45	+ 1 — 2 — 1
8 (4)	17 697,11 16 18 14	+ 3 — 2 — 4	02 118,21 09 17 16	— 5 + 7 — 1	247	17 843,52 44 51 49	— 3 + 5 — 2	01 744,34 27 17 27	— 7 0 + 10
28 (4)	17 832,51 59 60 56	+ 5 — 3 — 4	01 951,52 42 54 49	— 3 + 7 — 5	248	17 913,54 57 67 58	+ 4 + 1 — 9	01 744,15 12 09 12	— 3 0 + 3
30 (4)	17 881,57 57 60 58	+ 1 + 1 — 2	02 123,50 36 52 46	— 4 + 10 — 6	249	17 999,86 92 0,10 94	+ 8 + 2 — 16	01 807,89 95 98 93	+ 4 — 2 — 5
31 (4)	17 862,84 80 87 83	— 1 + 3 — 4	02 058,18 07 16 14	— 4 + 7 — 2	250	18 026,59 62 69 63	+ 4 + 1 — 6	01 874,07 10 19 11	+ 4 + 1 — 8
31 a (4)	17 856,80 80 88 82	+ 2 + 2 — 6	02 036,92 88 76 87	— 5 — 1 + 11	251	18 058,53 64 68 60	+ 7 — 4 — 8	01 918,96 92 9,05 97	+ 1 + 5 — 8
35	18 244,29 32 34 31	+ 2 — 1 — 3	02 127,82 80 78 80	— 2 0 + 2	252	18 094,80 88 85 84	+ 4 — 4 — 1	02 015,57 50 62 56	— 1 + 6 — 6
45 (2)	17 953,54 60 63 58	+ 4 — 2 — 5	02 068,63 57 68 62	— 1 + 5 — 6	430	17 633,54 47 48 50	— 4 + 3 + 2	01 961,35 30 48 37	+ 2 + 7 — 11
209	17 808,52 51 52 52	0 + 1 0	02 012,61 52 64 59	— 2 + 7 — 5					
					[43]	[dd] 4.—1.= [dd] 4.—2.= [dd] 4.—3.=	[1144] [833] [2076]		[664] [1196] [1701]

Verzeichnis der mit Glasmaßstab aus dem photogrammetrisch hergestellten **graphischen Plane 1:1000 und 1:2000** entnommenen Koordinaten und Koordinaten-Differenz im Vergleich mit terrestrisch bestimmten Koordinaten (siehe Anlage S. 65-95).

Pkt. Nr.	x (Hoch) (m)	dx cm	y (Rechts) (m)	dy cm	Pkt. Nr.	x (Hoch) (m)	dx cm	y (Rechts) (m)	dy cm
<b>I. Aus Plan 1:1000</b>									
○ 401 a	702,25	+ 14	339,53	+ 6	55 (8)	515,55	+ 2	563,56	- 16
○ 402	667,00	+ 8	363,78	+ 6	65 (8)	526,52	+ 10	655,20	- 17
97 (8)	640,70	+ 3	366,31	+ 5	○ 108	491,80	+ 2	647,75	- 16
98 (8)	651,90	+ 3	383,84	+ 13	12 (8)	490,75	- 5	696,48	- 20
99 (8)	661,60	+ 1	399,10	- 1	○ 107	437,40	- 5	757,78	- 21
6 (8)	593,50	+ 6	370,84	+ 4	○ 92	430,85	- 3	506,50	- 15
7 (8)	523,55	+ 12	377,55	+ 1	○ 391	413,14	- 11	639,10	- 25
53 (8)	417,88	- 13	278,60	- 15	63 (8)	361,91	+ 4	617,78	- 2
54 (8)	419,65	+ 3	312,23	+ 2	○ 392	334,05	- 13	606,28	- 9
○ 109	424,08	- 11	387,12	- 2	68 (8)	347,10	- 13	817,40	- 15
○ 403	602,50	+ 9	449,65	- 14	○ 383	264,50	+ 15	853,15	- 24
9 (8)	641,60	+ 13	527,35	- 7	96 (8)	227,05	- 1	527,50	- 11
10 (8)	716,15	+ 5	550,65	- 13	35 (8)	164,35	- 3	732,25	- 26
56 (8)	727,10	+ 21	601,10	- 5	34 (8)	164,25	- 5	838,00	- 25
○ 404	581,00	-	586,97	+ 19	○ 394	108,15	- 4	428,81	- 12
○ 200	600,35	+ 11	670,78	+ 3	95 (8)	60,65	- 20	381,50	- 5
11 (8)	531,08	+ 4	508,50	- 23	○ 129	30,50	+ 9	351,80	+ 6
					32 (8)	80,20	+ 14	862,90	- 23
					[35]	[dd] =	[3206]		[7389]

<b>II. Aus Plan 1:2000</b>									
9 (9)	704,98	+ 28	991,06	- 49	○ 77	46,08	+ 4	53,10	- 14
68 (9)	722,20	+ 17	993,62	- 23	○ 76	82,39	- 8	93,37	- 4
○ 329	841,40	+ 31	325,24	- 30	○ 314	94,30	+ 2	219,72	+ 10
○ 330	887,35	+ 22	433,08	- 19	58 (3)	107,61	+ 36	222,51	- 18
○ 333	863,12	- 5	662,55	+ 17	○ 315	84,98	+ 23	262,81	+ 1
K 28	862,10	+ 8	875,28	+ 2	36 (3)	143,56	+ 21	393,41	+ 1
K 30	963,60	+ 12	807,72	- 27	34 (3)	272,01	+ 4	471,72	+ 5
○ 336	95,51	+ 5	896,02	- 18	33 (3)	212,78	+ 8	334,37	- 14
○ 321	289,92	+ 5	856,58	- 7	32 (3)	195,08	+ 27	238,40	+ 1
○ 320	177,65	+ 29	718,13	+ 45	40 (3)	352,58	+ 6	202,74	- 9
38 (3)	105,91	+ 18	610,99	+ 20	31 (3)	371,19	+ 2	302,56	- 11
○ 318	136,02	+ 20	585,50	+ 32	30 (3)	409,81	- 6	509,45	- 9
○ 317	48,28	+ 12	474,85	+ 32	57 (3)	453,49	+ 13	554,35	+ 5
35 (3)	73,81	+ 7	453,20	+ 18	29 (3)	408,81	+ 18	589,72	+ 4
37 (3)	87,11	+ 25	370,31	+ 16	○ 306	514,00	+ 18	669,73	- 6
○ 316	994,20	+ 21	347,57	+ 15	56 (3)	468,67	+ 21	706,22	+ 4
39 (3)	980,67	+ 21	315,72	+ 24	○ 324	438,91	+ 12	730,39	- 2
64 (3)	26,08	+ 9	37,18	- 15	55 (3)	386,72	+ 13	774,45	+ 3
19 (4)	56,32	+ 14	16,49	- 15	○ 323	357,35	+ 11	799,16	+ 16
					[38]	[dd] =	[11268]		[13393]



**Nachbargenauigkeit der photogrammetrisch-graphischen Kartierung 1:1000**  
 (Bildmaßstab 1:10000, Modellmaßstab im Stereoplanigraph 1:5000, Zeichentischmaßstab 1:1000).

Strecken zwischen den Punkten	mit Glasmaßstab entnommen aus photogr. Plan 1:1000 (m)	Streckenlänge aus terr. Messungsriß (m)	ds cm
99 (8) — Grenzstein □	5,00	4,99	+ 1
— 98 (8)	18,05	17,98	+ 7
— □	33,90	33,84	+ 6
— 97 (8)	38,95	38,82	+ 7
99 (8) — □	4,90	4,99	— 9
— 9 (8)	129,65	129,63	+ 2
9 (8) — □	8,60	8,55	+ 5
— □	67,95	7,83	+ 12
— 10 (8)	78,15	78,00	+ 15
404 — □	14,75	14,72	+ 3
— 9 (8)	85,05	85,02	+ 3
200 — □	3,90	4,00	— 10
— 404	86,15	86,23	— 8
403 — 404	138,85	138,90	— 5
6 (8) — □	4,10	4,01	+ 9
— 403	79,30	79,06	+ 24
6 (8) — □	62,00	62,11	— 11
— 7 (8)	70,15	70,11	+ 4
7 (8) — □	3,90	3,97	— 7
— 11 (8)	131,10	130,86	+ 24
11 (8) — □	48,90	49,02	— 12
— 55 (8)	57,15	57,25	— 10
— □	61,15	61,25	— 10
— □	132,25	132,23	+ 2
— 108	144,65	144,68	— 3
108 — 65 (8)	35,55	35,60	— 5
— 200	111,05	111,15	— 10
108 — 391	79,25	79,26	— 1
391 — □	51,40	51,25	+ 15
— 63 (8)	55,40	55,25	+ 15
— □	66,20	66,20	± 0
— 392	85,60	85,57	+ 3
392 — 393	71,90	71,58	+ 32
393 — □	52,40	52,53	— 13
— 96 (8)	61,30	61,37	— 7
— □	65,40	65,35	+ 5
— 394	215,95	215,89	+ 6

**Nachbargenauigkeit der photogrammetrisch-graphischen Kartierung 1:1000**  
 (Bildmaßstab 1:10000, Modellmaßstab im Stereoplanigraph 1:5000, Zeichentischmaßstab 1:2000).

Strecken zwischen den Punkten	mit Glasmaßstab entnommen aus photogr. Plan 1:1000 (m)	Streckenlänge aus terr. Messungsriß (m)	ds cm
394 — □ — 95 (8) — □ — 129	51,10 67,10 71,15 109,45	50,97 67,09 71,10 109,12	+ 13 + 1 + 5 + 33
95 (8) — □ — 17 (8)	12,45 221,75	12,44 221,66	+ 1 + 9
17 (8) — □ — 20 (8)	10,00 53,10	10,09 53,01	+ 1 + 9
20 (8) — 16 (8)	85,55	85,40	+ 15
16 (8) — 15 (8)	133,75	133,66	+ 9
393 — □ — 15 (8)	17,80 48,60	17,95 48,58	— 15 + 2
T. P. 92 — □ — 55 (8)	98,05 102,15	98,12 102,12	— 7 + 3
T. P. 92 — 109	119,55	119,44	+ 11
53 (8) — □ — 54 (8) — □ — 109	24,20 33,80 38,85 108,75	24,24 33,85 38,84 108,81	— 4 — 5 + 1 — 14
7 (8) — □ — □ — 109	3,90 92,05 100,10	4,00 92,25 100,19	— 10 — 20 — 9
96 (8) — □ — 36 (8)	4,05 199,90	4,01 199,73	+ 4 + 17
36 (8) — □ — □ — 377	123,25 139,00 147,05	123,16 139,09 147,01	+ 9 — 9 + 4
378 — □ — 377	127,25 139,45	127,47 139,32	— 22 + 13
34 (8) — □ — □ — 32 (8)	9,65 82,50 87,60	9,71 82,46 87,45	— 6 + 4 + 15
34 (8) — □ — 35 (8)	100,80 105,85	100,71 105,71	+ 9 + 14
63 (8) — □ — □ — 35 (8)	3,85 223,40 228,40	4,00 223,27 228,21	— 15 + 13 + 19
65 (8) — 12 (8)	54,70	54,63	+ 7
12 (8) — 62 (8)	47,15	46,98	+ 17
[76]		[dd]	= [10189]