

**DIE BESTIMMUNG VON VERMESSUNGSPUNKTEN  
DER LANDESVERMESSUNG IN NORDRHEIN-WESTFALEN**

**Vermessungspunkterlaß - VP Erl. -**

RdErl. d. Innenministeriums v. 12.1.1996 - III C 4 - 7136

Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen

## Inhaltsübersicht

- I. Allgemeine Vorschriften**
  - 1 Vermessungspunkte der Landesvermessung
  - 2 Geltungsbereich
  - 3 Zuständigkeiten
  - 4 Numerierung der VP
  - 5 Koordinaten
  - 6 Amtliche Nachweise der VP des Lagepunktfeldes
  - 7 Dokumentation der Meßwerte
  - 8 Vermessungsvordrucke
  - 9 Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen
  - 10 Dokumentation der Berechnungsergebnisse
  - 11 Bescheinigungen
  - 12 Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung
  - 13 Ordnung und Aufbewahrung der Vermessungsschriften
  - 14 Beachtung sonstiger Vorschriften und Bestimmungen
  
- II. Messung und Berechnung**
  - 15 Aufnahmeverfahren
  - 16 Eichung der Meßinstrumente und -geräte
  - 17 Ermittlung und Kontrolle der Meßwerte
  - 18 Richtungsmessung
  - 19 Streckenmessung
  - 20 Höhenmessung
  - 21 Berechnung
  
- III. Bestimmung der Aufnahmepunkte (AP)**
  - A. ALLGEMEINES**
    - 22 Aufbau des AP-Feldes, Aufnahmeverfahren
    - 23 AP-Übersicht
    - 24 AP-Netzentwurf und Erläuterungsbericht
    - 25 Vermarkung, Sicherung und Einmessung
    - 26 AP-Netzriß
    - 27 Verzeichnis der Koordinaten und Höhen
    - 28 Vervollständigung des amtlichen Nachweises der VP
  - B. FLÄCHENHAFTE BESTIMMUNG DER AP**
    - 29 Grundsätze
    - 30 Koordinatenberechnung
  - C. POLYGONALE BESTIMMUNG DER AP**
    - 31 Grundsätze
    - 32 Koordinatenberechnung
  - D. LINIENWEISE BESTIMMUNG DER AP**
    - 33 Grundsätze
    - 34 Koordinatenberechnung

**IV. Bestimmung der Grenzpunkte (GP), Gebäudepunkte (GebP) und topographischen Punkte (TopP)**

**A. ALLGEMEINES**

- 35 Anschlußpunkte
- 36 Aufnahmeverfahren
- 37 Vermessungsrisse
- 38 Verzeichnis der Koordinaten

**B. POLARVERFAHREN**

- 39 Grundsätze
- 40 Kontrollen
- 41 Dokumentation, Koordinatenberechnung

**C. ORTHOGONALVERFAHREN**

- 42 Grundsätze
- 43 Kontrollen
- 44 Koordinatenberechnung

**V. Erneuerung des dem TP-Feld nachgeordneten VP-Feldes**

**A. ALLGEMEINES UND VERFAHREN**

- 45 Allgemeines
- 46 Verfahren
- 47 Dokumentation der Erneuerungsergebnisse

**B. ÄLTERE VERMESSUNGEN**

- 48 Allgemeines
- 49 Größte zulässige Abweichungen
- 50 Koordinatentransformation

### **Anlagen**

- 1 Richtlinien für die Numerierung der Vermessungspunkte
- 2 Reduktionen und Korrekturen
- 3 Größte zulässige Abweichungen bei der Bestimmung von VP des dem VP-Feld nachgeordneten Lagepunktfeldes
- 4 Richtlinien für das Verfahren Freie Stationierung
- 5 Richtlinien und Muster für die graphischen Darstellungen des Aufnahmepunktfeldes
- 6 Richtlinien für die Vermarkung, Sicherung und Einmessung der AP
- 7 Richtlinien für die Koordinatenberechnung von Gebäudepunkten

### **Beilagen**

- 1 Muster eines Fortführungsrisse (kombiniertes Verfahren)
- 2 Muster eines Neuvermessungsrisse (Polarverfahren)

### **Sachverzeichnis**

## ABKÜRZUNGEN

ADV	Automatisierte Datenverarbeitung
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AP	Aufnahmepunkt
2. DVOzVermKatG NW	Zweite Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster (SGV.NW.7134)
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
FlurbZusErl.	Runderlaß betr. Zusammenarbeit der Flurbereinigungsbehörden und der Landesvermessungs- und Katasterbehörden während der Durchführung von Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz (SMBl.NW.71342)
Fortführungserlaß II oder FortfErl. II	Das Verfahren bei den Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen (Sonderdruck)
GebP	Gebäudepunkt
GP	Grenzpunkt
GPS	Global Positioning System (satellitengeodät. Punktbestimmung)
GV.NW.	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen
NBZ	Numerierungsbezirk
NivP	Nivellementpunkt
NivP-Erl.	Das Nivellementpunktfeld in Nordrhein- Westfalen (Sonderdruck)
ÖbVermIng	Öffentlich bestellte Vermessungsingenieurin/Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
PAT	Punktart
PKZ	Punktkenzeichen
PNR	Punktnummer
Pr.LA.	Preußische Landesaufnahme
RdErl.	Runderlaß
SMBl.NW.	Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land NRW
SGV.NW.	Sammlung des bereinigten Gesetz- und Verordnungsblattes für das Land NRW
SFP	Schwerfestpunkt
TK 25	Topographische Karte 1: 25 000
TopP	Topographischer Punkt
TP	Trigonometrischer Punkt
TP-Erl.	Das trigonometrische Festpunktfeld in Nordrhein-Westfalen (Sonderdruck)
TP-Feld	Trigonometrisches Festpunktfeld
VermKatG NW	Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster -Vermessungs- und Katastergesetz- (SGV.NW.7134)
VP	Vermessungspunkt

# DIE BESTIMMUNG VON VERMESSUNGSPUNKTEN DER LANDESVERMESSUNG IN NORDRHEIN-WESTFALEN

## Vermessungspunkterlaß - VP-Erl.

RdErl. d. Innenministeriums v. 12.1.1996 - III C 4 - 7136

### I. Allgemeine Vorschriften

#### 1 Vermessungspunkte der Landesvermessung

- 1.1 (1) Vermessungspunkte der Landesvermessung (**VP**) sind geodätisch bestimmte Lage-, Höhen- und Schwerepunkte, die in den amtlichen Nachweisen der VP geführt werden.

(2) Das Vermessungspunktfeld (**VP-Feld**) bildet die geodätische Grundlage für das Liegenschaftskataster, die topographische Landesaufnahme, die topographische Landeskartographie sowie für technische und wissenschaftliche Zwecke.

#### 2 Geltungsbereich

- 2.1 Dieser Erlaß enthält übergeordnete Vorschriften für die Bestimmung und Verwaltung aller VP sowie detaillierte Vorschriften für die Bestimmung von

- a) Aufnahmepunkten (AP) (Nr. 22),
- b) Grenzpunkten (GP),
- c) Gebäudepunkten (GebP),
- d) topographischen Punkten (TopP).

- 2.2 (1) Bei der Herstellung, Erneuerung und Erhaltung des **Lagefestpunktfeldes (TP-Feld)** sind die Vorschriften des TP-Erl. anzuwenden.

(2) Bei Arbeiten im **Höhenfestpunktfeld (NivP-Feld)** gelten die Vorschriften des NivP-Erl.

(3) Soweit der TP-Erl. oder der NivP-Erl. keine abweichenden Regelungen treffen, gelten die Abschnitte I und II dieses Erlasses auch, wenn sie auf die Bestimmung von TP bzw. NivP anwendbar sind.

### **3 Zuständigkeiten**

- 3.1 (1) Die Zuständigkeiten und Mitwirkungsbefugnisse für die Herstellung, Erneuerung und Erhaltung des Lagepunktfeldes (TP und VP nach Nr. 2.1) richten sich nach den Bestimmungen des VermKatG NW und der 2.DVOzVermKatG NW. Die Arbeiten im AP-Feld gehören zu den Aufgaben der Landesvermessung nach § 5 Abs.1 Nr. 2 VermKatG NW. Weitere Aufgaben, auch anderer Vermessungsstellen, ergeben sich aus den Vorschriften dieses Erlasses. Die genannten Vermessungsbehörden unterstützen sich bei der Erledigung dieser Aufgaben gegenseitig.

(2) In Verfahren nach dem FlurbG obliegen die Herstellung, Erneuerung und Erhaltung des dem TP-Feld nachgeordneten VP-Feldes den Flurbereinigungsbehörden. Die Bestimmungen des FlurbZusErl. sind zu beachten.

### **4 Numerierung der VP**

- 4.1 Die VP sind einheitlich zu numerieren. Ordnungsmerkmal der VP ist das Punktkennzeichen (PKZ).

- 4.2 (1) Das Punktkennzeichen der VP setzt sich zusammen aus dem Numerierungsbezirk (NBZ), der Punktart (PAT) und der Punktnummer (PNR).

(2) Das Punktkennzeichen enthält vierzehn Stellen, von denen - von rechts nach links gezählt - die ersten fünf Stellen für die Punktnummer und die sechste Stelle für den Schlüssel der Punktart vorgesehen sind. Der Numerierungsbezirk wird durch die übrigen acht Stellen bezeichnet.

- 4.3 (1) Der Numerierungsbezirk der TP, NivP und Schwerefestpunkte (SFP) ist das Blatt der Topographischen Karte 1:25 000 - TK 25 -.

(2) Der Numerierungsbezirk der übrigen VP ist das Kilometerquadrat des Gauß-Krüger-Koordinatensystems.

- Anl. 1** 4.4 Im übrigen gelten für die Numerierung der VP die Richtlinien der Anlage 1.

## 5 Koordinaten

- 5.1 (1) Für die VP des dem TP-Feld nachgeordneten Lagepunktfeldes werden rechtwinklige Koordinaten im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem bestimmt (vgl. Nr. 2.5 TP-Erl.) mit dem Ziel, ein Koordinatenkataster aufzubauen. Die Koordinaten der AP, GP, und GebP sind mindestens auf cm nachzuweisen.

(2) Unter Koordinatenkataster wird der Nachweis von Grenzen und Gebäuden im Liegenschaftskataster verstanden, bei dem für alle Grenzpunkte und ausgewählte Gebäudepunkte Lagekoordinaten mit hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit (Anl. 3) ermittelt und datenverarbeitungsgerecht gespeichert werden.

(3) Grundlage ist das systematisch erneuerte TP-Feld (Netz 77), in noch nicht erneuerten Gebieten das TP-Feld der Preußischen Landesaufnahme (Pr.LA.)<sup>1</sup>.

- 5.2 (1) Die Koordinaten werden in dem Meridianstreifen nachgewiesen, dessen Haupt- (Mittel-) meridian dem Vermessungsgebiet am nächsten liegt.

(2) Bei Bedarf können die Koordinaten in den Nachbarmeridianstreifen umgerechnet werden.

- 5.3 Bei der Koordinatenbestimmung für AP, GP, GebP und TopP sind Ausnahmen von Nr. 5.1 Abs.3 nur bei Fortführungsvermessungen innerhalb eines Gebiets mit einer geschlossenen älteren Vermessung größeren Umfangs zulässig, wenn deren Eingliederung (vgl. Nrn. 48 bis 50) nicht rechtzeitig möglich ist. Die Maßnahmen sind zwischen Vermessungsstelle und Katasteramt abzustimmen. Die Bestimmungen des Fortführungserlasses II über den Anschluß von Fortführungsvermessungen an das TP-Feld sind zu beachten.

- 5.4 (1) Bei Katastervermessungen hat die ausführende Vermessungsstelle grundsätzlich für die AP, GP, GebP und, soweit TopP aufzumessen sind, auch für diese Koordinaten zu ermitteln.

(2) In Gebieten mit festgestellten Grenzen ist die Bestimmung fehlender Koordinaten sobald wie möglich von Amts wegen nachzuholen. Soweit in solchen Gebieten andere Vermessungsstellen zwischenzeitlich Vermessungen ausführen, haben sie bei der Koordinatenbestimmung der VP mitzuwirken, wenn der Arbeitsaufwand im Verhältnis zum Umfang der Vermessung wirtschaftlich zumutbar ist.

(3) Bei der Berechnung der Koordinaten der GebP sind die Richtlinien der Anlage 7 zu beachten.

Anl. 7

<sup>1</sup> Dies gilt – auch nachfolgend – sinngemäß ebenso für spätere auf die Pr. LA. folgende Neutriangulationen und vorläufige Netzerneuerungen.

- 5.5 (1) Die Koordinaten eines VP sind festgesetzt, wenn sie als endgültig in den amtlichen Nachweis übernommen worden sind (vgl. Blätter 06 und 16 Punktdatenerlaß, Teil I). In Verfahren nach dem FlurbG und in anderen gesetzlichen Verfahren der Bodenordnung, auf die die Bestimmungen des FlurbG sinngemäß angewendet werden, gelten Koordinaten von AP, GP, GebP und TopP zu dem Zeitpunkt als festgesetzt, in dem der neue Rechtszustand eintritt.
- (2) Koordinaten, die wegen mangelnder Genauigkeit oder aus anderen Gründen (z. B. Anschluß an ein nicht erneuertes TP-Feld) für eine Verwendung in den Bereichen Landesvermessung und Liegenschaftskataster nur mit Einschränkungen geeignet sind, sind entsprechend zu kennzeichnen.
- (3) Bei automatisierter Führung des Punktnachweises (z.B. Punktdatenerlei) werden Punkte mit eingeschränkter Eignung in den Datenelementen Lagestatus und Lagegenauigkeit entsprechend gekennzeichnet (vgl. Blätter 16, 21 und 22 Punktdatenerlaß, Teil I).
- (4) Für einen VP dürfen grundsätzlich in demselben Meridianstreifen nicht verschiedene Koordinaten desselben Bezugssystems (**Netz 77, Pr.LA.**) festgesetzt werden. In Bodenbewegungsgebieten und in Gebieten, die sich in der Netzerneuerung befinden, gelten die Vorschriften der Nr. 46.2 Abs. 3 dieses Erlasses.
- (5) Die Änderung festgesetzter Koordinaten ist nur in begründeten Fällen (z.B. Beseitigung unerlaubter Abweichungen, Maßnahmen zur Netzerneuerung) durch die zuständige Behörde (Nr. 6.1) zulässig.

## **6 Amtliche Nachweise der VP des Lagepunktfeldes**

- 6.1 (1) Das Landesvermessungsamt führt den amtlichen Nachweis der TP, das Katasteramt den amtlichen Nachweis der AP, GP, GebP und TopP für seinen Bezirk.
- (2) In Flurbereinigungsverfahren führt die Flurbereinigungsbehörde vom Eintritt des neuen Rechtszustandes bis zur Abgabe der Unterlagen für die Berichtigung des Liegenschaftskatasters den amtlichen Nachweis der AP, GP, GebP und TopP.
- 6.2 (1) Der Nachweis der AP, GP, GebP und TopP besteht aus
- a) der Punktdatenerlei (Nr. 6.3),
  - b) den Vermessungsrissen einschließlich der ergänzenden Belege,
  - c) den AP-Karten, - soweit vorhanden - älteren Einmessungsrissen,
  - d) den AP-Übersichten,
  - e) den Numerierungsübersichten (Nr. 6.4).

Soweit die Punktdaten nicht automatisiert geführt werden, sind Koordinatenverzeichnisse im Anhalt an die Muster des Punkdateierlasses NRW, Teil III A zu führen. Der Lagestatus und die Lagegenauigkeit sind anzugeben.

(2) Die AP-Karten, die AP-Übersichten, die Numerierungsübersichten und ggf. die Koordinatenverzeichnisse sind nach Numerierungsbezirken (Nr.2 Anl. 1) zu ordnen.

(3) Von den Vermessungsrissen und AP-Karten sind Sicherungsstücke ggf. in Form von Mikrofilmaufnahmen im Archiv der Bezirksregierung aufzubewahren. Sicherungsstücke von Koordinatenverzeichnissen werden nur für die Bereiche aufbewahrt, in denen die Punktdaten noch nicht automatisiert geführt werden.

6.3 (1) Für die Einrichtung, Fortführung und Benutzung der Punktdaten sowie für die Umorganisation vorhandener Koordinatendateien sind die „Richtlinien für die Führung der Punktdaten in Nordrhein-Westfalen (Punktdatenverordnung NRW)“ maßgebend.

(2) Für den Aufbau und den Inhalt von Auszügen aus der Punktdaten gilt Teil III A des Punktdatenverlasses.

(3) Die Sicherung automatisiert geführter Punktdaten muß nach den für die ADV geltenden Grundsätzen gewährleistet sein.

6.4 Besondere Numerierungsübersichten sind nur zu führen, wenn die Punktnummern in Vermessungsrissen nicht vollständig und übersichtlich nachgewiesen werden können.

6.5 Soweit die Punktdaten noch nicht eingerichtet ist, wird der amtliche Nachweis der AP, GP, GebP und TopP durch die Liste der Punktnummern (Nr. 8.2 Anl. 1) ergänzt. Darüber hinaus können weitere ergänzende Unterlagen, wie z.B. Übersichten über den Berechnungsgang im Messungsliniennetz (Nr. 34.1 Abs. 2), geführt werden.

## **7 Dokumentation der Meßwerte**

7.1 Meßwerte sind die an Meßinstrumenten ohne besondere manuelle Eingriffe ablesbaren oder angezeigten Werte; sie können Rohdaten, teilweise reduzierte Rohdaten oder Reindaten sein. Reindaten entstehen aus den Rohdaten durch Berücksichtigung von Reduktionen und Korrekturen.

7.2 (1) Aus den Vermessungsschriften müssen die örtlich ermittelten Meßwerte (Nr. 7.1) ersichtlich sein. Sie sind im Felde niederzuschreiben oder auf Datenträger zu speichern. Schrift, Ausdruck der gespeicherten Daten und Zeichnung müssen dokumentensicher und zur Mikroverfilmung geeignet sein. Die Meßwertprotokolle über Richtungs-, Strecken- und Höhenmessungen müssen Angaben über das eingesetzte Meßinstrument bzw. -gerät und die Wetter- und Sichtverhältnisse sowie die Bescheinigung des Ausführenden (Nr. 11.1) enthalten.

(2) Werden an einem Instrument Vorabereinstellungen vorgenommen, die der Verbesserung gerätebedingter Fehlereinflüsse (Zielachs-, Kippachs- und Höhenindexfehler) dienen, oder die zu einer Maßstabs-, Additionskonstanten- oder meteorologischen Korrektur führen, so sind diese Vorabereinstellungen auf einem besonderen Vordruck oder in einem Klarschriftprotokoll zu dokumentieren.

7.3 (1) Werden elektronische Feldbücher oder selbstregistrierende Instrumente eingesetzt, ist den Akten ein Klarschriftprotokoll der Meßwerte und ggf. der bei der Berechnung zu berücksichtigenden Korrekturen und Reduktionen beizufügen. Im Protokoll sind die Bedeutung der ausgedruckten Werte und die in Nr. 7.2 Abs. 1 Satz 4 geforderten Angaben zu vermerken.

(2) Die nachträgliche Korrektur örtlich ermittelter Meßwerte ist im Klarschriftprotokoll zu kennzeichnen, zu begründen und erforderlichenfalls durch ein zusätzliches Protokoll zu belegen.

## **8 Vermessungsvordrucke**

8.1 Neben den Vermessungsrissen sollen für handschriftliche Eintragungen, die bei der Bestimmung der VP anfallen, Vordrucke (VermVordrucke) verwendet werden, in denen alle weiteren Daten übersichtlich und vollständig einzutragen sind. VermVordrucke sollen so gestaltet sein, daß sie sich als Erfassungsbelege für die Berechnungsarbeiten eignen.

## **9 Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen**

9.1 (1) Berechnungen sind möglichst mit komplexen geodätischen Rechenprogrammen auszuführen.

(2) Die Rechenprogramme müssen so angelegt sein, daß alle erforderlichen Reduktionen und Korrekturen nachvollziehbar berücksichtigt werden können.

(3) Ergebnisse sind - besonders im Hinblick auf eine spätere Verwendung - nach Möglichkeit auf Datenträgern oder auf dem Wege der Datenübertragung zu übergeben.

## 10 Dokumentation der Berechnungsergebnisse

10.1 (1) Das Berechnungsprotokoll muß neben den Berechnungsergebnissen auch die Eingabedaten, die Berechnungsart sowie die zur Beurteilung der Messungs- und Berechnungsergebnisse notwendigen Angaben enthalten (z.B. Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsangaben, Abschlußfehler bei polygonaler Berechnung, Streckendifferenzen beim Vergleich mit Spannmaßen, lineare Abweichungen, Richtungs- und Streckenverbesserungen, Restklaffungen, Maximalabweichungen bei mehrfacher unabhängiger Koordinatenbestimmung).

(2) Das Berechnungsprotokoll muß übersichtlich sein und die Bedeutung der ausgedruckten Werte, den Berechnungsablauf und die Programmbezeichnung erkennen lassen.

## 11 Bescheinigungen

11.1 Die bei der örtlichen und häuslichen Bearbeitung entstandenen Vermessungsschriften sind von der **ausführenden Person** unter Angabe ihrer Amts- bzw. Berufsgruppenbezeichnung und der Tage, an denen die Arbeiten ausgeführt worden sind, zu unterschreiben.

11.2 (1) Die Richtigkeit der Vermessungsschriften ist zu prüfen und abschließend zu bescheinigen. Durch die Prüfung ist sicherzustellen, daß die Vermessungsschriften den Vorschriften entsprechen und daß insbesondere

- a) richtige Anschluß- sowie Meßwerte in die Berechnung eingeführt worden sind,
- b) die Meß- und Berechnungsverfahren zweckmäßig sind und die benutzten Programme einen fehlerfreien Berechnungsgang gewährleisten,
- c) alle Messungen und Berechnungen durch Proben hinreichend gesichert sind,
- d) Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung untersucht worden sind,
- e) die größten zulässigen Abweichungen (Nr. 12) nicht überschritten werden und
- f) das Verzeichnis der Koordinaten sowie der Netzriß richtig und vollständig sind.

(2) Die abschließende Bescheinigung der Richtigkeit nach Absatz 1 ist bei Vermessungsschriften, die von der für die Führung des amtlichen Nachweises zuständigen Behörde (Nr. 6.1) selbst angefertigt wurden, in der Bescheinigung nach Nr. 11.3 Abs. 1 eingeschlossen.

(3) Bei Vermessungsschriften der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure oder Markscheider (§ 1 Abs.4 VermKatG NW) ist die **Richtigkeit** abschließend durch die Unterschrift unter Angabe der Berufsbezeichnung und des Datums zu bescheinigen. Bei Vermessungsschriften anderer behördlicher Vermessungsstellen (§ 1 Abs.3 VermKatG NW) erfolgt die Bescheinigung von der zuständigen Beamtin oder dem zuständigen Beamten des höheren vermessungstechnischen Verwaltungsdienstes.

11.3 (1) Die Entscheidung, ob die nach Nr. 11.2 auf ihre Richtigkeit geprüften Vermessungsschriften vollständig und vorschriftsmäßig sowie für die **Übernahme** in den amtlichen Nachweis **geeignet** sind, trifft die oder der hierfür verantwortliche Bedienstete der zuständigen Behörde (Nr. 6.1) und bescheinigt die Eignung auf den Vermessungsschriften.

(2) Sollen Ergebnisse von ingenieurtechnischen oder topographischen Vermessungen, für die die Voraussetzungen der Nr. 11.2 nicht vorliegen, in den amtlichen Nachweis der VP übernommen werden, sind die Vermessungsschriften von der zuständigen Behörde zu prüfen. Absatz 1 gilt entsprechend.

11.4 Bei den Vermessungsschriften über Fortführungsvermessungen sind bezüglich ihrer Prüfung, Bescheinigung und Übernahme in das Liegenschaftskataster die Bestimmungen des Fortführungserlasses II zu beachten.

## 12 Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung

**Anl. 3** 12.1 Die in der Anlage 3 angegebenen **größten zulässigen Abweichungen** (Grenzwerte) dürfen nicht überschritten werden, wenn die VP im **Netz 77** berechnet oder in dieses Netz überführt werden.

**Anl. 3** 12.2 (1) In Gebieten, in denen das **Netz 77** noch **nicht** vorliegt, ist ebenfalls von den Grenzwerten der Anlage 3 auszugehen.

(2) Werden bei **flächenhaften Ausgleichungen** die Grenzwerte aufgrund vorhandener Netzspannungen überschritten, so können die Koordinaten durch Ausgleichung mit beweglichen Anschlußpunkten bestimmt werden, wobei mindestens zwei feste Anschlußpunkte zu verwenden sind (Nr. 21.5 Abs. 2).

(3) Bei **linienhaften Berechnungen** ist eine Überschreitung in der durch vorhandene Netzspannungen verursachten Größenordnung zulässig, solange die Überführung in das Netz 77 nicht möglich ist.

**Anl. 3** (4) Die Genauigkeit der **Meßwerte** muß in jedem Fall der für das Netz 77 erforderlichen Genauigkeit (Nrn. 1.2 und 2.31 Anlage 3) entsprechen.

### 13 Ordnung und Aufbewahrung der Vermessungsschriften

13.1 (1) Die Vermessungsschriften werden nach Arbeitsgebieten zusammengefaßt (Ausnahme vgl. Nr.13.4).

(2) Für TP und AP(1) (Nr. 22.2 Abs. 2) sind besondere Aktenstücke anzulegen. Inwieweit eine Trennung der Akten über die Bestimmung der AP(2), GP, GebP und TopP erforderlich oder zweckmäßig ist, richtet sich nach dem jeweils angewandten Aufnahme- und Berechnungsverfahren.

(3) Die Akten über die Bestimmung von TP werden beim Landesvermessungsamt, die der übrigen VP beim Katasteramt aufbewahrt.

13.2 Im allgemeinen werden die Vermessungsschriften in folgender Reihenfolge geordnet:

- a) Titelblatt mit den Bescheinigungen nach Nrn. 11.2 und 11.3,
- b) Inhaltsverzeichnis,
- c) Netzentwurf (einschließlich Erläuterungsbericht),
- d) Messungsunterlagen (u.a. Ergebnisse der Eichung bzw. Prüfung der benutzten Meßinstrumente und -geräte, Beobachtungsplan, Meßwertprotokolle),
- e) Berechnungsunterlagen (u.a. Erläuterungsbericht, Verzeichnis der Koordinaten der Anschlußpunkte),
- f) Ergebnisse (u.a. Koordinatenverzeichnis der Neuberechneten Punkte, Netzriß).

13.3 (1) Dem Aktenstück für die TP sind bei der Abgabe an das Landesvermessungsamt die TP-Beschreibungen (Nr. 8.3 TP-Erl.) ungeheftet beizufügen. Die Empfangsbescheinigungen über die Benachrichtigung der Eigentümer und Nutzungsberechtigten (Nr. 9.3 Abs. 3 TP-Erl.) sowie die reproduktionsfähigen Katastereinmessungsrisse (Nr. 9.1 Abs. 4 TP-Erl.) werden beim Katasteramt archiviert.

(2) Den Akten für die AP, GP, GebP und TopP sind bei der Abgabe an das Katasteramt ungeheftet beizufügen:

- a) Koordinatenverzeichnis, ggf. zusätzlich auf Datenträger,
- b) Vermessungsrisse,
- c) AP-Karten.

- 13.4 Für die Messungs- und Berechnungsunterlagen kleinerer Fortführungsvermessungen müssen keine eigenen Aktenstücke angelegt werden.
- 13.5 Berechnungsunterlagen von GebP und TopP können nach Übernahme der Ergebnisse in den amtlichen Nachweis vernichtet werden, soweit ein späterer Rückgriff auf diese Unterlagen nicht mehr zu erwarten ist. Die Entscheidung hierüber trifft die Katasteramtsleiterin oder der Katasteramtsleiter.

#### **14 Beachtung sonstiger Vorschriften und Bestimmungen**

- 14.1 Bei den Vermessungsarbeiten sind Unfallverhütungsvorschriften sowie besondere Sicherheitsbestimmungen für Verkehrseinrichtungen (Straßen, Schienenanlagen, Flughäfen) und Versorgungsleitungen zu beachten (vgl. auch Nr. 19.1 Abs. 4).

## **II. Messung und Berechnung**

#### **15 Aufnahmeverfahren**

- 15.1 (1) Die Wahl des Aufnahmeverfahrens und der Meßinstrumente und -geräte richtet sich danach, wie die erforderliche Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und der im Einzelfall gegebenen Verhältnisse am besten zu erreichen ist.

(2) Die Aufnahmeverfahren zur Bestimmung der dem TP-Feld nachgeordneten VP sind bei der Punktart behandelt, für die sie hauptsächlich Anwendung finden:

- a) Punktbestimmung durch kombinierte Richtungs- und Streckenmessung (Nr. 29.2),
- b) satellitengeodätische Punktbestimmung (Nr. 29.3),
- c) polygonale Punktbestimmung (Nrn. 31 und 32),
- d) Linienverfahren (Nrn. 33 und 34),
- e) Polarverfahren (Nrn. 39 bis 41),
- f) Orthogonalverfahren (Nrn. 42 bis 44),
- g) Photogrammetrische Punktbestimmung in Ausnahmefällen.

Die Verfahren können kombiniert werden (Nrn. 22.4 und 29.3).

## 16 Eichung der Meßinstrumente und -geräte

16.1 (1) Die Meßinstrumente und -geräte sind zu eichen und zu prüfen, so daß die Richtigkeit der Meßwerte jederzeit gewährleistet ist. Die **Eichung** ist jährlich mindestens einmal, darüber hinaus bei erstmaliger Inbetriebnahme und nach Reparaturen vorzunehmen. Die **Prüfung** erfolgt regelmäßig in kürzeren Abständen und soll die einwandfreie Funktion der Meßinstrumente und -geräte gewährleisten.

(2) Die Längen der Eich- bzw. Prüfstrecken müssen den damit üblicherweise gemessenen Entfernungen entsprechen; die Obergrenze liegt bei etwa 800 - 1000 m.

(3) Für den Nachweis der Eichung und Prüfung werden – soweit möglich – VermVordrucke verwendet (Nr. 8.1). Die Ergebnisse der Eichung und Prüfung sind den Vermessungsschriften (Nr. 13.2) beizufügen.

(4) Lassen sich bei der Eichung festgestellte instrumentelle Restfehler weder durch Justierung beseitigen noch durch das Meßverfahren kompensieren, sind sie - soweit erforderlich - rechnerisch zu berücksichtigen.

## 17 Ermittlung und Kontrolle der Meßwerte

17.1 Die Meßwerte dürfen erst **nach** der Vermarkung der VP ermittelt werden.

17.2 (1) Auf die genaue Zentrierung von Instrumenten und Zielzeichen ist besonderer Wert zu legen. Zwangszentrierung ist stets zu bevorzugen.

(2) Die Ablotungen der Signale müssen bei längerer Dauer der Messungen und nach extremen Änderungen der Wetterlage wiederholt werden.

17.3 (1) Für die Meßwerte sind durchgreifende Kontrollen beizubringen (Nr. 36.2).

(2) Die notwendige Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte kann auch durch unabhängige Wiederholungsmessungen erreicht werden.

(3) Sind mehr als zwei Messungen ausgeführt worden und weichen einzelne Meßwerte erheblich von dem gemeinsamen Mittelwert oder dem Ausgleichsergebnis ab, sind sie auf grobe Fehler zu untersuchen. Einzelne Meßwerte dürfen nur dann gestrichen werden, wenn grobe Fehler eindeutig festgestellt worden sind. Die Streichung von einzelnen Meßwerten ist zu begründen und zu dokumentieren.

(4) Kontrollmessungen sind möglichst so anzulegen, daß ihre Ergebnisse bei der Koordinatenberechnung mit verwendet werden können.

(5) Kontrollberechnungen (Proben) sollen soweit wie möglich schon bei der Messung ausgeführt werden.

17.4 Exzentren und Hilfsmessungen sind so anzulegen, daß die erforderliche Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung gewährleistet ist.

## **18 Richtungsmessung**

18.1 (1) Richtungsmessungen sollen zur Ausschaltung instrumenteller Restfehler im allgemeinen in beiden Fernrohrlagen ausgeführt werden.

(2) Wird auf die Richtungsmessung in der zweiten Fernrohrlage verzichtet, so sind die Meßwerte um die Einflüsse von Zielachs-, Kippachs- und Höhenindexfehler zu verbessern. Die entsprechenden Fehlerbeträge und die Korrekturen der Meßwerte sind zu dokumentieren.

(3) Verbesserungen nach Absatz 2 können unterbleiben, wenn die Fehlereinflüsse für die weitere Verwendung der Meßwerte ohne Bedeutung sind (z.B. bei der polaren Aufnahme von GP und GebP mit kurzen Zielweiten).

18.2 (1) Als Orientierungsrichtungen sollen möglichst zwei Richtungen verwendet werden, die die zu orientierende Richtung eingabeln. Die benutzten Anschlußpunkte müssen dem gleichen Bezugssystem (z.B. Netz 77, Pr.LA.) angehören. Auf die zweite Richtung darf nur verzichtet werden, wenn der Zielpunkt überprüft wurde und eine Zielpunktverwechslung ausgeschlossen ist.

(2) Die Anschlußrichtungen zu Anschlußpunkten in Netzen zur Bestimmung von TP und AP(1) sollen 1 km Länge nicht unterschreiten.

(3) Die Richtung zwischen einem TP und seinem Zwillingspunkt dient nur als Anschlußrichtung für spätere exzentrische Stand- und Zielpunkte, zur Bestimmung von AP(2) (Nr. 22.2 Abs. 3), von polar angeschlossenen GP, GebP und TopP und in Ausnahmefällen für AP(1) (Nr. 22.2 Abs. 2).

18.3 (1) Für Richtungsmessungen sind nur solche Instrumente einzusetzen und Verfahren anzuwenden, die die Genauigkeits- und Zuverlässigkeitsanforderungen nach Anlage 3 Nr. 2.3 erfüllen.

## 19 Streckenmessung

19.1 (1) Strecken können elektrooptisch oder mechanisch ermittelt werden. Die Strecken sind mindestens zweimal, bei mechanischer Streckenmessung außerdem möglichst in entgegengesetzter Richtung zu messen. Für Katastervermessungen ist eine einmalige Streckenmessung ausreichend, wenn die Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung auf andere Art und Weise (z.B. durch Kontrollmaße) erreicht werden kann. Die größten zulässigen Abweichungen der Anlage 3 sind einzuhalten.

Anl. 3

(2) Strecken zur Bestimmung von TP und von AP(1) (Nr. 22.2 Abs. 2) sind elektrooptisch zu ermitteln. Die mechanische Streckenmessung darf nur für kurze Strecken (1 Meßbandlänge) angewendet werden.

(3) Für die Streckenmessung innerhalb eines Aufnahmeverfahrens dürfen nur dann verschiedenartige Meßinstrumente und -geräte eingesetzt werden, wenn mit ihnen Ergebnisse gleicher Genauigkeit erzielbar sind.

(4) Für mechanische Streckenmessungen im Bahngelände müssen isolierte Meßbänder benutzt werden.

19.2 (1) Bei elektrooptischer Streckenmessung sind die instrumentellen Restfehler (Nr. 16.1 Abs. 4) und soweit erforderlich die meteorologische Korrektur entweder geräteintern zu berücksichtigen oder rechnerisch anzubringen. Je nach Instrumententyp und Streckenlänge sind dafür Lufttemperatur, -druck und -feuchtigkeit zu bestimmen und nachzuweisen.

(2) An den gemessenen Strecken sind die Neigungsreduktion, die Streckenreduktion wegen Maßstabsabweichung, Abbildungsverzerrung und Höhenlage (Anlage 2) anzubringen, soweit ihre Berücksichtigung nicht entbehrlich ist (z.B. bei GP, GebP und TopP).

Anl. 2

19.3 Werden Strecken durch Basisvergrößerung ermittelt (z.B. bei Herauf- und Herablegungen), soll das Vergrößerungsverhältnis 1:2 nicht überschritten werden, wenn die Winkel nur in den Basisendpunkten gemessen werden. Das Vergrößerungsverhältnis darf bis zu 1:3 betragen, falls auch der der Basis gegenüberliegende Winkel gemessen wird.

## 20 Höhenmessung

20.1 (1) Soweit für die VP des Lagepunktfeldes, ihre Exzentren und Sicherungsmarken Höhenangaben beizubringen sind, werden Höhen im Landessystem in der Regel durch geometrisches Nivellement, sonst durch trigonometrisches Nivellement im Anschluß an nahegelegene NivP oder bereits eingewogene TP bestimmt.

(2) Die Messung wird im allgemeinen durch Anschluß an zwei eingewogene Punkte, beim Anschluß an nur einen Punkt durch Rücknivellement geprüft. Wird nur ein Punkt verwendet, ist dessen unveränderte Höhenlage anhand der NivP- oder TP-Beschreibung zu überprüfen. Bestehen Zweifel bezüglich der unveränderten Höhenlage, so sind diese durch Vergleichsmessung zu einem oder mehreren eingewogenen Nachbarpunkten auszuräumen.

(3) Bei polygonaler Bestimmung von TP und AP können Höhen mit Hilfe von gegenseitigen Zenitdistanzen übertragen werden.

(4) Für das geometrische und das trigonometrische Nivellement gelten die größten zulässigen Abweichungen der Nr. 4.4 Abs. 1 und 2 TP-Erl.

20.2 (1) Bei der trigonometrischen Höhenbestimmung sind die Zenitdistanzen zweimal in beiden Fernrohrlagen, und zwar möglichst gegenseitig, zu messen (Nr. 18.1 Abs. 1 und 2).

## Anl. 2

(2) Bei der Berechnung der Höhen aus trigonometrischen Messungen sind - soweit erforderlich - die Krümmung der Erdoberfläche und die Strahlenbrechung (Horizontkorrektion) zu berücksichtigen (Anlage 2 Nr. 3). Die Standardabweichungen der berechneten Höhen sind stets anzugeben, wenn die Höhen durch Ausgleichung bestimmt wurden.

20.3 Die Ermittlung von Höhen aus satellitengeodätischen Vermessungen setzt die Kenntnis der NN-Undulationen in Bezug auf das zugehörige Erdellipsoid (in der Regel das Bessel-Ellipsoid der deutschen Landesvermessung) voraus. Näheres regelt eine Richtlinie des Landesvermessungsamtes.

## 21 Berechnung

21.1 (1) Die Koordinaten werden je nach Art der Vermessung **flächenhaft** oder **linienhaft** berechnet, wobei flächenhafte Ausgleichungsverfahren zu bevorzugen sind. Die Nachbarschaftsgenauigkeit zwischen dicht beieinanderliegenden Punkten muß erhalten bleiben.

(2) Bei **flächenhafter Ausgleichung** sollen alle Meßwerte (z.B. Grenzlängen, Spannmaße, Streben) einbezogen und erforderlichenfalls Zwangsbedingungen (z.B. Geradlinigkeit, Parallelität) berücksichtigt werden. Ausnahmen sind zu begründen. Auf eine zweckmäßige Modellbildung ist zu achten.

(3) Da bei der Ausgleichung größerer Netze grobe Messungsfehler unentdeckt bleiben bzw. durch andere grobe Fehler überdeckt werden können, empfiehlt es sich, diese zunächst in Teilnetze (Blöcke) zu zerlegen, die zum Zwecke der Fehlersuche Vorausgleichungen unterzogen werden.

**Anl. 3**

(4) Bei Ausgleichungen sind für die Meßwerte Gewichte einzuführen. Sie können aus den Standardabweichungen der Meßwerte oder aus Erfahrungswerten sachgemäß abgeleitet werden (Nr. 2.31 Anlage 3).

21.2 (1) Als Verfahren der Ausgleichung kommen die **freie Ausgleichung** und die **Ausgleichung unter Anschlußzwang** in Betracht. Bei der freien Ausgleichung werden die Koordinaten der Anschlußpunkte nicht in die Ausgleichung einbezogen, sondern ausschließlich zur Orientierung und Lagerung des Netzes benutzt. Die Ausgleichung unter Anschlußzwang erfordert mindestens zwei feste Anschlußpunkte und dient der endgültigen Koordinatenberechnung.

(2) Bei beiden Verfahren können Anschlußpunkte als **beweglich** definiert und mit einer Standardabweichung versehen werden. Dieses Modell ermöglicht eine sensible Behandlung etwaiger Spannungen im Netz der Anschlußpunkte, vermindert vor allem Verschmierungseffekte und gewährleistet dadurch eine sog. weiche Lagerung der neuen, genauen und zuverlässigen Messungen.

21.3 (1) Zur Ermittlung der inneren Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte und der Punktbestimmung, zur Überprüfung des Gewichtsansatzes a priori sowie zur Fehlersuche soll - soweit dies aufgrund der Netzkonfiguration möglich ist - zunächst eine **freie Netzausgleichung** durchgeführt werden.

(2) Sollen Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Anschlußpunkte im Zusammenhang mit der freien Netzausgleichung untersucht werden, werden alle Anschlußpunkte als beweglich in die Ausgleichung eingeführt (**dynamische Ausgleichung**).

(3) Für die Behandlung von Randpunkten bei Teilnetzen sind verschiedene Verfahren möglich:

- a) Zusammenfassung von Teilnetzen zu einem Gesamtnetz, das in einem Guß ausgeglichen wird,
- b) Bildung von Überlappungsstreifen, so daß die Randpunkte des ersten Teilnetzes erst im 2. Teilnetz ihre endgültigen Koordinaten erhalten.

(4) Soweit Geraden zur Festlegung von Grundstücksgrenzen rechtlich maßgebend sind und damit analoger Nachweis (Vermessungsriß) und digitaler Nachweis (Datenbank) eine widerspruchsfreie Aussage enthalten, sind durch flächenhafte Ausgleichung gewonnene Punkte, die nach dem Vermessungsriß in einer Gerade liegen, in die Gerade einzurechnen, sofern die größten zulässigen Abweichungen der Nr. 3.4 der Anlage 3 eingehalten werden. Werden die größten zulässigen Abweichungen überschritten, so ist die Einhaltung der Geradlinigkeit durch Nachmessung zu überprüfen. Das Einrechnen in die Gerade kann bei einer flächenhaften Ausgleichung durch einen erneuten Berechnungslauf mit entsprechend erhöhter Gewichtung der Durchfluchtung erfolgen. Die vorstehenden Ausführungen gelten sinngemäß auch für andere Zwangsbedingungen.

**Anl. 3**

### Anl. 3

- 21.4 Liegen für die Anschlußpunkte Koordinaten im **Netz 77** vor, sollen die endgültigen Koordinaten durch Ausgleichung unter Anschlußzwang berechnet werden. Dabei sind die Grenzwerte der Anlage 3 zu beachten (Nr. 12.1).
- 21.5 (1) Liegen für die Anschlußpunkte **keine** Koordinaten im Netz 77 vor und kann die Erneuerung der Anschlußpunkte bzw. ihre Überführung in das Netz 77 nicht abgewartet werden (Nr. 12.2 Abs.1), so werden die Koordinaten durch Ausgleichung unter Anschlußzwang im System der Pr.LA. berechnet. Werden die größten zulässigen Abweichungen eingehalten (Nr. 12.1), sind die Koordinaten zu übernehmen.
- (2) Werden die größten zulässigen Abweichungen bei der Ausgleichung unter Anschlußzwang überschritten und läßt sich dies auf Netzspannungen zurückführen, so können die Koordinaten auch durch Ausgleichung mit beweglichen Anschlußpunkten bestimmt werden, wobei mindestens zwei feste Anschlußpunkte zu verwenden sind (Nr.12.2 Abs.2). Auf Grund des Ausgleichsergebnisses muß geprüft werden, ob die bei der Ausgleichung ermittelten Verbesserungen an den Koordinaten der Anschlußpunkte angebracht werden sollen oder ob die Koordinaten unverändert beibehalten werden können, um Doppelkoordinaten an den Rändern der neu entstandenen Netze zu vermeiden.

## III. Bestimmung der Aufnahmepunkte (AP)

### A. ALLGEMEINES

#### 22 Aufbau des AP-Feldes, Aufnahmeverfahren

- 22.1 (1) Das AP-Feld ist im Anschluß an das TP-Feld möglichst flächenhaft so einzurichten, wie es für eine technisch einwandfreie Vermessung der Grundstücke, für die topographische Landesaufnahme sowie für sonstige vermessungstechnische Aufgaben erforderlich ist. Die Erfordernisse späterer Vermessungen sind zu berücksichtigen.
- (2) Bei Arbeiten zum Aufbau und zur Erneuerung des AP-Feldes können zugleich auch TP(4) bestimmt werden. Ebenso können im Zuge einer TP-Bestimmung auch AP eingeschaltet werden.
- (3) Bei der Auswahl der Punktlage von AP ist darauf zu achten, daß sie ungefährdet und aus Sicherheitsgründen nicht im Gefahrenbereich der Fahrbahn einer Straße liegen. Grenzpunkte dürfen nicht als AP gewählt werden.

22.2 (1) Das AP-Feld ist zweistufig gegliedert.

(2) Die **erste Verdichtungsstufe (AP[1])** umfaßt möglichst flächendeckend alle für den Aufbau des AP-Feldes erforderlichen AP (insbesondere frühere Hauptaufnahmeplätze und ausgewählte Polygonpunkte). AP dieser Verdichtungsstufe sollen folgende Punktabstände bzw. Punktdichten aufweisen:

Gebietsstruktur	Punktabstand	Punktdichte
Ortslage	100 - 200 m	25 - 100 AP/km <sup>2</sup>
Ortsrand	200 - 400 m	5 - 25 AP/km <sup>2</sup>
Feldlage, Waldgebiet	mehr als 400 m	5 - 10 AP/km <sup>2</sup>

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit sollen möglichst große Punktabstände angestrebt werden.

(3) Die **zweite Verdichtungsstufe (AP[2])** wird gebildet durch die nicht als AP(1) eingestuften Polygonpunkte, die bisher vorhandenen Kleinpolygonpunkte, Kleinpunkte sowie die in photogrammetrischen Verfahren bestimmten Fixpunkte. Neue AP(2) entstehen in der Örtlichkeit nach der Herstellung des Aufnahmeplatzfeldes erster Verdichtungsstufe im System **Netz 77** nicht mehr. Zur Überführung von GP, GebP und TopP in das System **Netz 77** können vorhandene AP(2) - soweit erforderlich - im System **Netz 77 berechnet** werden.

22.3 (1) Am Aufbau und der Erhaltung des AP-Feldes sind neben den Katasterbehörden alle Vermessungsstellen beteiligt, die Katastervermessungen ausführen, soweit dies im Zusammenhang mit der Ausführung dieser Vermessungen zumutbar ist. Neue AP sind im Einvernehmen mit dem Katasteramt so zu legen und zu bestimmen, daß sie sich in ein vorhandenes und bestehenbleibendes AP-Feld spannungsfrei einfügen. Entsprechende Bearbeitungshinweise des Katasteramtes sind zu beachten.

(2) Größere Vermessungen, deren Ergebnisse in den amtlichen Nachweis der VP übernommen werden sollen, sind frühzeitig mit dem Katasteramt abzustimmen. An der Grenze von Katasteramtsbezirken stimmen sich die beteiligten Katasterämter untereinander ab.

(3) Für den Aufbau des AP-Feldes in Verfahren nach dem FlurbG und in anderen gesetzlichen Verfahren der Bodenordnung, auf die die Bestimmungen des FlurbG sinngemäß angewendet werden (Nr. 5.5 Abs. 1), ist die Flurbereinigungsbehörde zuständig. Die Vorschriften des Absatzes 1 letzter Satz und des Absatzes 2 sind insoweit nicht anzuwenden. An der Grenze des Flurbereinigungsgebietes ist eine frühzeitige Abstimmung mit dem Katasteramt erforderlich (vgl. FlurbZusErl.).

- 22.4 Für die Bestimmung der AP(1) kommen Verfahren der kombinierten Richtungs- und Streckenmessung, satellitengeodätische Verfahren (Nr. 29) und in Ausnahmefällen die polygonale Punktbestimmung (Nrn. 31 und 32) und das Polarverfahren (Nrn. 39 bis 41) in Betracht. Die Aufnahmeverfahren können kombiniert eingesetzt werden. Für die Bestimmung von AP(2) kann auch das Linienverfahren (Nrn. 33 und 34) angewendet werden.
- 22.5 (1) Wenn in größerem Umfang AP im Anschluß an das TP-Feld bestimmt oder erneuert werden sollen, ist das TP-Feld vorher zu überprüfen. Anträge auf Netzüberprüfung oder Netzverdichtungen sind so rechtzeitig an das Landesvermessungsamt zu richten, daß notwendige Netzuntersuchungen und Netzerneuerungen vor Beginn der Arbeiten im AP-Feld ausgeführt werden können.
- (2) Entspricht die Genauigkeit einzelner TP oder ganzer Netzteile nicht den Anforderungen dieses Erlasses und des TP-Erl., so ist nach den Nrn. 9.9 und 9.10 TP-Erl. zu verfahren.
- (3) Wenn eine TP-Netzerneuerung zwar erforderlich, aber nicht rechtzeitig durchführbar ist, entscheidet die Bezirksregierung in Abstimmung mit dem Landesvermessungsamt, welche Anschlußpunkte dem Vermessungsvorhaben zur Bestimmung nachgeordneter VP zugrunde zu legen sind und wie Vermessungen anzulegen und zu dokumentieren sind, damit sie später unschwer in das Netz 77 eingerechnet werden können. Für Verfahren nach dem FlurbG und in anderen gesetzlichen Verfahren der Bodenordnung (Nr. 5.5 Abs. 1) gelten die Bestimmungen des FlurbZusErl.
- 22.6 (1) In Gebieten, in denen das TP-Feld nicht die vorgeschriebene Dichte (Nr. 3.1 Abs. 3 TP-Erl.) aufweist, können vor der flächenhaften Einrichtung des AP-Feldes einzelne AP(1) eingeschaltet werden.

## 23 AP-Übersicht

Anl. 5

- 23.1 Das Katasteramt führt AP-Übersichten, aus denen die Lage und der Aufbau des AP-Feldes ersichtlich sind. Sie sind nach den Richtlinien und den Mustern der Anlage 5 auszuarbeiten.

## 24 AP-Netzentwurf und Erläuterungsbericht

Anl. 5

- 24.1 (1) Bei Arbeiten im AP-Netz erster Verdichtungsstufe sind die geplanten AP-Bestimmungen in einer Reproduktion der AP-Übersicht als AP-Netzentwurf (vgl. Nr. 2 Anl. 5) darzustellen.
- (2) In den AP-Netzentwurf sind unter Verwendung der gleichen Signaturen wie für den AP-Netzriß (Nr. 26) die neuen AP und ihre Bestimmungsstücke einzutragen.

(3) Für den AP-Netzentwurf wird in Verfahren nach dem FlurbG und in anderen gesetzlichen Verfahren der Bodenordnung (Nr. 5.5 Abs. 1) die Gebietskarte 1:10 000 verwendet.

(4) Ist eine Netzverdichtung mit vielen Exzentren, Brechungspunkten, Hilfspunkten usw. verbunden, oder ist eine übersichtliche Darstellung aller Bestimmungsstücke nicht möglich, soll zusätzlich ein **Beobachtungsplan** (vgl. Nr. 3 Anl. 5) erstellt werden.

## Anl. 5

24.2 (1) Dem AP-Netzentwurf ist ein Erläuterungsbericht beizufügen, der nach Abschluß der Arbeiten zu ergänzen ist, wenn Abweichungen von dem genehmigten Netzentwurf und Besonderheiten bei der Bearbeitung aufgetreten sind.

(2) Der Erläuterungsbericht zum AP-Netzentwurf soll Aufschluß geben über:

- a) den Anlaß und den Zweck der AP-Bestimmung,
- b) das für die Bestimmung vorgesehene Koordinatensystem,
- c) die Anschlußpunkte (örtliche Überprüfung, Zustand der Vermarkung, Hilfsmessungen, Netzerneuerung),
- d) die neuen AP (Verfahren der Bestimmung, Hilfsmessungen, vorgesehene Vermarkung),
- e) die Meßinstrumente, den Ausführenden und den Zeitpunkt der Vermessung,
- f) die vorgesehene Auswertung (Programmsystem, ausführende Stelle),
- g) Besonderheiten.

24.3 Der AP-Netzentwurf ist vor Beginn der Messung von der oder dem hierfür verantwortlichen Bediensteten der Katasterbehörde, in Verfahren nach dem FlurbG und in anderen gesetzlichen Verfahren der Bodenordnung (Nr. 5.5 Abs. 1) von der zuständigen Dezernentin oder dem zuständigen Dezernenten zu genehmigen.

## 25 Vermarkung, Sicherung und Einmessung

25.1 Alle AP(1) sind durch dauerhaftes Material zu vermarken. Dies gilt auch für AP(2), wenn sie als Anschlußpunkte für Katastervermessungen im Netz der Pr.LA. erforderlich sind.

25.2 Alle AP(1) sind zu sichern und einzumessen. Dies gilt auch für AP(2), wenn sie als Anschlußpunkte für Katastervermessungen im Netz der Pr.LA. erforderlich und durch angeschlossene Katastervermessungen nicht genügend gesichert sind.

25.3 (1) Die Ergebnisse der Sicherung und Einmessung werden in besonderen reproduktionsfähigen Vordrucken (AP-Karten) im DIN-Format A 4 oder A 5 dargestellt.

(2) Vorhandene AP-Karten sind bei Anschlußvermessungen zu überprüfen und erforderlichenfalls zu ergänzen oder zu erneuern.

25.4 Von der ausführenden Vermessungsstelle sind Vermarkungsmängel an AP sofort nach ihrer Feststellung zu beheben, fehlende Sicherungen und Einmessungen nachzuholen und der Katasterbehörde unmittelbar einzureichen. Gefährdete AP sind in Absprache mit der Katasterbehörde zu verlegen.

**Anl. 6**

25.5 Für die Vermarkung, Sicherung und Einmessung der AP gelten die Richtlinien der Anlage 6.

## **26 AP-Netzriß**

26.1 (1) Nach Abschluß der Berechnungsarbeiten ist eine Reproduktion der AP-Übersicht als AP-Netzriß auszuarbeiten, wobei Änderungen gegenüber dem AP-Netzentwurf zu berücksichtigen sind.

(2) In Verfahren nach dem FlurbG und in anderen gesetzlichen Verfahren der Bodenordnung (Nr. 5.5 Abs. 1) ist der AP-Netzriß im Maßstab 1:10 000 zu fertigen (vgl. Nr. 24.1 Abs. 3).

**Anl. 5**

(3) Für die Ausarbeitung des AP-Netzrisses gelten die Richtlinien und das Muster der Anlage 5.

## **27 Verzeichnis der Koordinaten und Höhen**

27.1 Für jedes Arbeitsvorhaben sind getrennt die benutzten Anschlußpunkte und die Neuberechneten AP mit ihren Höhen in einem besonderen Verzeichnis (Koordinatenverzeichnis der betreffenden Arbeit) zusammenzustellen und wenn möglich auf Datenträgern zu übergeben oder durch Datenübertragung in die Punktdatensatz zu übernehmen (vgl. Nr. 9.1). Bei beigebrachten Arbeiten werden Einzelheiten der Datenübergabe zwischen Katasteramt und Vermessungsstelle vereinbart.

## **28 Vervollständigung des amtlichen Nachweises der VP**

28.1 Den Nachweis der VP (Nr. 6.2) vervollständigt das Katasteramt im Zuge der Übernahme der Vermessungsschriften. Kopien der neuen AP-Karten werden als ungeprüft gekennzeichnet ins Archiv vorläufig übernommen und nach Abschluß der Prüfung gegen das Original ausgetauscht. Die Bestimmungen des Punktdatensatzerlasses sind anzuwenden.

28.2 (1) AP sind als **untergegangen** zu kennzeichnen, wenn sie zerstört sind, nicht wieder vermarktet werden können und nicht als Rechenpunkte weiterverwendet werden sollen (vgl. Nr. 2.6 Punktdatenerlaß, Teil II A).

(2) AP sind im Nachweis der VP zu **löschen**, wenn das bisherige AP-Netz durch ein neues ersetzt worden ist, z.B. durch Flurbereinigung, Katasterneuvermessung, (vgl. Nr. 2.7 Punktdatenerlaß, Teil II A).

## **B. FLÄCHENHAFTER BESTIMMUNG DER AP**

### **29 Grundsätze**

29.1 AP (1) werden in der Regel durch kombinierte Netze (Richtungs- und Streckenmessung mit terrestrischen oder satellitengeodätischen Methoden) bestimmt. Dabei sind die Bestimmungselemente so zu wählen, daß ein homogenes AP-Feld hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit entsteht.

29.2 (1) Bei den Verfahren der Punktbestimmung durch kombinierte Richtungs- und Streckenmessung sind in erster Linie die Verbindungen zwischen benachbarten Punkten herzustellen, damit eine besonders günstige flächenhafte Verteilung von Restspannungen ermöglicht wird.

(2) Zur besseren Orientierung können Richtungen zu weiter entfernt liegenden Punkten mitbeobachtet werden.

(3) Zur zuverlässigeren Ermittlung des Netzmaßstabes sollen auch Strecken zwischen bereits koordinierten Punkten gemessen werden.

(4) Um Signalbau einzusparen, können die zwischen benachbarten Punkten notwendigen Verbindungen hergestellt werden durch:

- a) exzentrische Stand- oder Zielpunkte,
- b) gebrochene Richtungen ohne oder mit Streckenmessung,
- c) gebrochene Strecken ohne oder mit Winkelmessung.

29.3 Die Verfahren der Satellitengeodäsie können als eigenständige Verfahren eingesetzt oder mit anderen Aufnahmemethoden kombiniert werden. Für die Verfahren werden besondere Richtlinien herausgegeben.

29.4 Für die graphische Darstellung bei Arbeiten im AP-Feld sind die Richtlinien und Muster der Anlage 5 anzuwenden.

**Anl. 5**

## **30 Koordinatenberechnung**

- Anl. 3** 30.1 Die Koordinaten sind durch flächenhafte Ausgleichung zu berechnen (Nr. 21), Genauigkeit und Zuverlässigkeit durch statistische Überprüfung nachzuweisen (Nr. 2 Anlage 3). Die größten zulässigen Abweichungen der Anlage 3 sind einzuhalten.

## **C. POLYGONALE BESTIMMUNG DER AP**

### **31 Grundsätze**

- 31.1 (1) Bei geringfügigen Ergänzungen des AP-Feldes erster Verdichtungsstufe können AP (1) auch polygonal bestimmt werden. Polygonzüge sollen nicht länger als 1 km - ausnahmsweise 1,5 km - sein und einschließlich Anfangs- und Endpunkt nicht mehr als 6 Brechungspunkte haben.

(2) Polygonzüge sind stets an in der Nähe liegende TP und AP(1) anzuschließen; sie sind mit anderen AP in Verbindung zu bringen, wenn dies zur Erhaltung der Nachbarschaftsgenauigkeit notwendig ist.

(3) Zur Steigerung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit können Zwischenorientierungen beobachtet werden.

- 31.2 Polygonzüge sollen für die Richtungs- und die Streckenmessung günstige und gleichartige Messungsvoraussetzungen aufweisen. Extrem kurze Polygonseiten sind zu vermeiden.

- 31.3 (1) Richtungs- und Streckenmessungen für die Bestimmung von AP(1) sind in Zwangszentrierung auszuführen. Im Anfangs- und Endpunkt sind Anschlußrichtungen zu messen. Die Länge der Anschlußrichtungen soll mindestens gleich der Zuglänge sein. Nr. 18.2 ist zu beachten.

(2) Bei den AP (2) kann auf die Zwangszentrierung verzichtet werden. Im Anfangs- und Endpunkt sollen nach Möglichkeit Anschlußrichtungen zur Kontrolle gemessen werden.

## **32 Koordinatenberechnung**

**Anl. 3**

32.1 (1) Für Polygonzüge mit Richtungsan- und -abschluß ist die Winkelabweichung FW zu ermitteln (Nr. 3.1 Anl. 3). Bei Überschreitung der größten zulässigen Abweichungen oder auffällig großer Winkelabweichung ist die Ursache aufzuklären. Ist die Abweichung weder durch grobe Messungsfehler noch durch Identifizierungsfehler oder fehlerhafte Übernahme der benutzten Koordinaten der Anschlußpunkte verursacht, kann die Berechnung der Koordinaten im Netz der Pr.LA. trotzdem vorgenommen werden. In den Vermessungsschriften ist ein entsprechender Hinweis anzubringen. Bestehen Zweifel, ob ein TP als Anschlußpunkt verwendet werden kann, ist das Landesvermessungsamt einzuschalten.

(2) Die Winkelabweichung wird im allgemeinen nicht verteilt.

**Anl. 3**

32.2 Für die Längsabweichung FL und die Querabweichung FQ gelten die in der Anlage 3 Nr. 3.1 festgelegten größten zulässigen Abweichungen.

32.3 (1) Bei polygonaler Berechnung werden die Koordinatenabweichungen dR und dH durch proportionale Verteilung oder durch Transformation der vorläufigen Koordinaten zwischen Zugangfangs- und -endpunkt beseitigt.

(2) Polygonzüge, für die kein Richtungsanschluß gemessen wurde oder benutzt werden soll, sind zunächst in einem örtlichen Koordinatensystem zu berechnen und anschließend in das Gauß-Krüger-Koordinatensystem umzuformen. In diesem Fall ist die Längsabweichung FL der Unterschied der in beiden Koordinatensystemen berechneten Länge der Umformungsachse.

## **D. LINIENWEISE BESTIMMUNG DER AP**

### **33 Grundsätze**

33.1 Wenn GP, GebP und TopP orthogonal aufgenommen werden sollen, so kann das AP-Netz erster Verdichtungstufe durch ein Netz von Messungslinien (Liniennetz) weiter verdichtet werden. Im System der Pr.LA. können geeignete Punkte des Liniennetzes als AP(2) bestimmt und festgelegt werden. Im System Netz 77 dienen die Punkte des Liniennetzes nur der jeweiligen Katastervermessung, sie werden daher nicht dauerhaft vermarktet. Sie können vermarktet werden, wenn ihre Verwendung als Anschlußpunkte zweckmäßig ist und die in Nr. 35 genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

- 33.2 (1) Das Liniennetz ist so anzulegen, daß -
- a) eine übersichtliche Netzgestalt mit möglichst wenig Abhängigkeiten entsteht,
  - b) das Liniennetz in sich durch die Koordinatenberechnung kontrolliert wird,
  - c) die Aufnahme der GP, GebP und TopP mit Hilfe kurzer rechtwinkliger Abstände und Verlängerungen möglich ist,
  - d) die Messungslinien bei späteren Vermessungen aller Voraussicht nach schnell und sicher wiederhergestellt werden können.
- (2) Für den Nachweis der Meßwerte gilt Nr. 37.1 Abs. 1.

#### 34 Koordinatenberechnung

34.1 (1) Die Koordinaten werden bei größeren Vorhaben flächenhaft durch Ausgleichung, im übrigen linienhaft berechnet. In die Ausgleichung sind nach Möglichkeit die GP mit einzubeziehen.

(2) Zur Arbeitserleichterung können Übersichten über den Berechnungsgang (Nr. 6.5) geführt werden, die keinen besonderen Form- und Ausarbeitungsvorschriften unterliegen.

Anl. 3

(3) Für die bei der Koordinatenberechnung auftretenden Abweichungen gelten die größten zulässigen Abweichungen der Anlage 3 Nrn. 2 und 3.3.

### IV. Bestimmung der Grenzpunkte (GP), Gebäudepunkte (GebP) und topographischen Punkte (TopP)

#### A. ALLGEMEINES

#### 35 Anschlußpunkte

Anl. 3

35.1 Als Anschlußpunkte (Standpunkte, Zielpunkte) für Vermessungen zur Bestimmung von GP, GebP und TopP im System **Netz 77** werden i.d.R. TP und AP(1) verwendet. Katastervermessungen können im Ausnahmefall auch an AP(2), GP und ausgewählte GebP angeschlossen werden, wenn die Punktdefinition sowie die Lagegenauigkeit und -zuverlässigkeit dieser VP derjenigen von AP (1) entsprechen und somit die Grenzwerte der Anlage 3 eingehalten werden.

Anl. 6

35.2 Anschlußpunkte sind i.d.R. anhand der Unterlagen über die Sicherung und Einmessung (vgl. Anlage 6) - ggf. mit anderen Unterlagen - zu überprüfen. Sollen örtlich nicht mehr vorhandene AP als Anschlußpunkte verwendet werden, sind sie anhand der AP-Karte wiederherzustellen und zu vermarken.

- 35.3 Für den Anschluß von Katastervermessungen, die im Netz der **Pr.LA.** berechnet werden sollen, gelten die Nummern 35.1 und 35.2 entsprechend (vgl. Nrn. 12.2 und 21.5).

### **36 Aufnahmeverfahren**

- 36.1 Für die Bestimmung der GP, GebP und TopP werden hauptsächlich das Polarverfahren, das Orthogonalverfahren oder eine Kombination dieser Verfahren angewendet (vgl. Nr. 15). Ebenso sind satellitengeodätische Verfahren und ihre Kombination mit terrestrischen Verfahren zugelassen.

- Anl. 3** 36.2 Die Aufmessung der GP und GebP ist durch wirksame Kontrollen zu sichern (vgl. Nr. 17.3 Abs. 1 und Anl. 3).

### **37 Vermessungsrisse**

- 37.1 (1) Die Aufmessung der GP, GebP und TopP wird in Vermessungsrisse (Fortführungsrisse, Neuvermessungsrisse) und weiteren Unterlagen (Nrn. 7 und 8) nachgewiesen.

**Beilagen  
1 und 2**

(2) Die Ausgestaltung der Vermessungsrisse richtet sich nach der Zeichenvorschrift für Vermessungsrisse in Nordrhein-Westfalen und nach den beiliegenden Musterrissen (Beilagen 1 und 2); für Fortführungsrisse gilt zusätzlich der Fortführungserlaß II.

(3) Bei Neuvermessungen sind für die Vermessungsrisse reproduktionsfähige Vordrucke aus dauerhaftem Material im DIN-Format (z.B. DIN A 2 oder DIN A 3) zu verwenden.

(4) Für den Nachweis der Vermessungsergebnisse von Polaraufnahmen gelten die Nrn. 41.1 und 41.2 ergänzend.

### **38 Verzeichnis der Koordinaten**

- 38.1 Die Vorschriften der Nrn. 27 und 28 gelten entsprechend.

## **B. POLARVERFAHREN**

### **39 Grundsätze**

39.1 (1) Zur polaren Aufnahme werden vorhandene AP als Standpunkte verwendet oder die Standpunkte frei gewählt (Freie Stationierung). Für die Freie Stationierung gelten ergänzend die Richtlinien der Anlage 4.

Anl. 4

(2) Die Anlage der Vermessung muß gewährleisten, daß bei der Auswertung der Meßergebnisse unvermeidbare Netzspannungen und Restabweichungen ohne Beeinträchtigung der Nachbarschaftsgenauigkeit verteilt werden können. Die Vorschriften über die Erneuerung des VP-Feldes (Nrn. 45 bis 47) sind zu beachten.

39.2 Richtungsmessungen werden im allgemeinen in einer Fernrohrlage ausgeführt. Hierzu sind die Instrumentenfehler entweder rechnerisch zu berücksichtigen oder die Instrumente ausreichend zu justieren (Nr. 18.1 Abs. 2), wenn keine automatische Kompensation vorhanden ist. Dies gilt sinngemäß auch für die Berücksichtigung der Fehlereinflüsse bei der Streckenmessung. Die Genauigkeit der Richtungsmessung ist der Entfernung zu den aufzunehmenden Punkten anzupassen, die Genauigkeit der Streckenmessung muß über alle Entfernungen gleich hoch sein.

39.3 Aus wirtschaftlichen Gründen sollen bei der Polaraufnahme möglichst Vermessungspunkte aller Punktarten in einem Zuge aufgenommen werden.

### **40 Kontrollen**

40.1 Dient ein vorhandener AP als Standpunkt, ist für die Anschlußrichtung ein ausreichend weit entfernt liegender AP als Anschlußpunkt zu verwenden. Die Anschlußrichtung ist durch einen weiteren Anschlußpunkt zu überprüfen oder der Anschlußpunkt ist anhand seiner Sicherungsmarken zu kontrollieren. Die Entfernung zu den Anschlußpunkten muß größer sein als die zum entferntest gelegenen zu bestimmenden GP oder GebP.

40.2 Die polar aufgenommenen AP(2), GP und GebP sind durch eine zweite polare Aufnahme (unabhängige Richtungs- und Streckenmessung) oder durch die Messung von Spannmaßen wirksam zu kontrollieren (vgl. Nr. 36.2).

40.3 (1) Soll die Messung durch eine zweite polare Aufnahme kontrolliert werden, ist hierfür möglichst ein anderer Standpunkt oder ein in der Nähe des ersten Standpunktes liegendes Exzentrum zu benutzen (Versetzen des Instruments um einen geringen Betrag).

(2) Jeder aufzunehmende Punkt ist vor der zweiten Aufnahme erneut zu signalisieren.

40.4 (1) Die Spannmaßkontrolle ist insbesondere dann anzuwenden, wenn sonst die Nachbarschaftsgenauigkeit nicht gewährleistet ist (z.B. Aufnahme dicht beieinanderliegender GP von verschiedenen Standpunkten aus).

(2) Zu einer wirksamen Kontrolle sollte die Genauigkeit der Spannmaße derjenigen der polaren Aufnahme entsprechen.

40.5 Bei einer größeren Anzahl von Zielpunkten muß die Orientierung der Richtungsmessung mindestens nach Beendigung eines Durchgangs durch erneutes Messen der Anschlußrichtung geprüft werden.

40.6 Die Geradlinigkeit von Grenzen und Messungslinien ist rechnerisch nachzuweisen, wenn in Geraden liegende VP polar aufgenommen worden sind. Bei Abweichungen aus der Geraden von mehr als 0,04 m sind die Meßergebnisse im allgemeinen örtlich zu überprüfen; kleinere Abweichungen sind durch Einrechnen der Koordinaten in die Gerade zu beheben. Dies gilt sinngemäß auch für solche polar aufgenommenen VP, die auf einem Kreisbogen oder einer Linie liegen, die eine bestimmte geometrische Bedingung zu erfüllen hat (z.B. Parallele, Klotoide).

#### **41 Dokumentation, Koordinatenberechnung**

41.1 (1) Die Meßwerte und die Berechnung polarer Aufnahmen sind in Übersichten, Vermessungsrissen, Meßwertprotokollen und Berechnungsprotokollen nachzuweisen.

(2) Übersichten sind immer dann anzulegen, wenn das System der Anschluß- und Standpunkte des Verfahrensgebietes sich nicht übersichtlich in den Vermessungsrissen darstellen läßt.

(3) Die Vermessungsrisse (Nr. 37) enthalten insbesondere die Situationsdarstellung, die Punktnummern, die Angabe besonderer geometrischer Bedingungen und die Messungszahlen, die ergänzend zur polaren Aufnahme gemessen oder berechnet wurden (z.B. Grenzlängen (Stein-, Grenzbreiten), Grenzabstände von Gebäuden, Spannmaße). Die Aufnahmegeometrie muß aus den Vermessungsrissen ersichtlich sein (vgl. Beilage 2).

#### **Beilage 2**

(4) Meßwertprotokolle (Nr. 7) sind standpunktweise zu führen oder - bei Erfassung der Meßwerte auf maschinenlesbaren Datenträgern - als Klarschriftprotokolle entsprechend auszudrucken. Sie sind besonders im Hinblick auf eine spätere Verwendung - ggf. in automatisierter Form - bei den Katasterämtern zu archivieren.

(5) Berechnungsprotokolle (Nr. 10) müssen alle Berechnungsschritte, insbesondere die Kontroll-, Hilfs-, Reduktions- und Korrektionsberechnungen sowie den Nachweis über die Einhaltung geometrischer Bedingungen enthalten.

41.2 Bei der polaren Aufnahme von GP, GebP und TopP, bei der aus polaren Meßwerten unmittelbar und ohne manuelle Eingriffe orthogonale Meßwerte abgeleitet und im Vermessungsriß dokumentiert werden, kann auf den Nachweis der polaren Meßwerte verzichtet werden; im übrigen gilt Nr. 41.1 Abs.3 entsprechend. Die nach Nr. 7 erforderlichen Angaben sind in ein besonderes Protokoll aufzunehmen. Auf das besondere Verfahren, das nur in überwiegend orthogonal aufgemessenen Gebieten angewendet werden soll, ist im Vermessungsriß hinzuweisen.

41.3 (1) Die Koordinaten von mehrfach polar bestimmten Punkten werden gemittelt, sofern sie nicht durch Ausgleichung gewonnen werden. Sind zur Kontrolle der polaren Aufnahme Spannmaße gemessen worden, sollen die Koordinaten, falls es zweckmäßig ist, unter Einbeziehung der Spannmaße durch Ausgleichung ermittelt werden.

**Anl. 4**

(2) Beim Verfahren Freie Stationierung können die Koordinaten der freigewählten Standpunkte in einem besonderen Berechnungsgang vorweg ermittelt werden. Für die Dokumentation der Berechnungsergebnisse gilt Anlage 4 ergänzend.

**Anl. 3**

(3) Bei der polaren Punktbestimmung gelten die größten zulässigen Abweichungen der Anlage 3.

## **C. ORTHOGONALVERFAHREN**

### **42 Grundsätze**

42.1 Bei der orthogonalen Aufnahme sind die GP, GebP und TopP von den Messungslinien aus durch möglichst kurze rechtwinklige Abstände zu erfassen (vgl. Nr. 33).

### **43 Kontrollen**

43.1 (1) Für die Kontrollen bei der Orthogonalaufnahme gilt Nr. 36.2.

(2) Spannmaße sollen möglichst so gemessen werden, daß sie gleichzeitig als Kontrollmaße für die orthogonalen Meßwerte dienen.

**Anl. 3**

(3) Für die Kontrollberechnungen gelten die größten zulässigen Abweichungen der Anlage 3 Nr. 3.

#### **44 Koordinatenberechnung**

- 44.1 Die Koordinatenberechnung für die orthogonal aufgenommenen GP, GebP und TopP ist möglichst in einem Arbeitsgang mit der Berechnung nach Nr. 34.1 vorzunehmen. Kontrollmaße sind - soweit dafür geeignet - in eine Koordinatenberechnung durch Ausgleichung einzubeziehen.

### **V. Erneuerung des dem TP-Feld nachgeordneten VP-Feldes**

#### **A. ALLGEMEINES UND VERFAHREN**

##### **45 Allgemeines**

- 45.1 (1) Neue VP-Bestimmungen sollen grundsätzlich im Netz 77 erfolgen. Ist das nicht möglich, sind sie so anzulegen und zu dokumentieren, daß sie später unschwer in dieses eingerechnet werden können.
- (2) Das dem TP-Feld nachgeordnete VP-Feld ist sobald wie möglich zu erneuern, wenn es die Anforderungen dieses Erlasses nicht erfüllt. Dies gilt insbesondere, wenn Veränderungen im TP-Feld (z.B. Verdichtungen, Erneuerungen) eine Überarbeitung des nachgeordneten VP-Feldes erfordern. Nr. 22.5 ist zu beachten.
- (3) Werden im Zuge einer Netzerneuerung neue TP in einem Gebiet mit einem bestehenbleibenden AP-Feld bestimmt, ist von den Katasterbehörden die Verbindung zu benachbarten AP herzustellen.
- 45.2 (1) Die Erneuerung des nachgeordneten VP-Feldes ist Aufgabe der Katasterbehörde. Erneuerungsvorhaben sollen sich möglichst auf größere zusammenhängende Gebiete erstrecken.
- (2) Bei großräumigen Erneuerungen beteiligt sich die Bezirksregierung an den Arbeiten, wenn und soweit dies aus übergeordneten Gesichtspunkten oder zur Einführung oder Entwicklung besonderer Verfahren notwendig oder zweckmäßig ist. Wird sie aus übergeordneten Gesichtspunkten tätig, entscheidet sie über das anzuwendende Verfahren.
- (3) Für vorgesehene großräumige Erneuerungen ist ein Erläuterungsbericht aufzustellen. Darin sind die Ergebnisse der Untersuchung des vorhandenen VP-Feldes und die Erneuerungsmaßnahmen im einzelnen darzustellen. Der Erläuterungsbericht ist der Bezirksregierung als Grundlage für ihre Entscheidung nach Absatz 2 vorzulegen.

## 46 Verfahren

46.1 (1) Zur Erneuerung des nachgeordneten VP-Feldes kommen folgende Verfahren in Betracht:

- a) Vollständige Neubestimmung (Nrn. 22 bis 32),
- b) Neuberechnung mit vorhandenen Meßwerten, soweit notwendig unter Hinzunahme von Ergänzungsmessungen,
- c) Koordinatentransformation (Nr. 50).

(2) Bei der Erneuerung sind die Neubestimmung und die Neuberechnung vorzugsweise einzusetzen, Transformationsverfahren sind auf Sonderfälle und auf das GP/GebP/TopP-Feld zu beschränken.

(3) Eine Erneuerung durch vollständige Neubestimmung kommt vornehmlich für AP(1) in Betracht. Sicherung und Einmessung der AP (1) müssen den Vorschriften dieses Erlasses entsprechen. Ob vorhandene Vermarkungen ersetzt werden müssen, ist nach sachverständiger Untersuchung zu entscheiden.

(4) Bei einer Erneuerung durch Neuberechnung müssen die zur Verwendung vorgesehenen Meßwerte ausreichende Genauigkeit und Zuverlässigkeit besitzen. Fehlende Verbindungen zu TP sind nachzuholen; ferner kann es notwendig sein, einzelne AP(1) (Nr. 22.6) neu zu bestimmen sowie weitere ergänzende Vermessungen zur Steigerung von Genauigkeit und Zuverlässigkeit auszuführen. Eine gleichzeitige Verwendung alter und neuer Meßwerte ist nur zulässig, wenn die örtliche Identität der VP, auf die sich alte und neue Meßwerte beziehen, gewährleistet ist. Mängel in der Vermarkung, Sicherung oder Einmessung, die bei ergänzenden Vermessungen festgestellt werden, sollen behoben werden.

46.2 (1) Bei der Erneuerung durch Neubestimmung oder Neuberechnung sind die Koordinaten des nachgeordneten VP-Feldes vornehmlich durch flächenhafte Ausgleichungsverfahren zu ermitteln. Andere Berechnungsverfahren sind nur zugelassen, wenn die mit der Erneuerung angestrebte Homogenität des VP-Feldes hierdurch nicht beeinträchtigt wird.

(2) An den Rändern des erneuerten VP-Feldes ist ein möglichst spannungsfreier Übergang zu den nicht erneuerten VP sicherzustellen. Hierzu werden die Koordinaten des nicht erneuerten Bereichs in einer Übergangszone an die erneuerten VP angepaßt.

(3) Wird auf eine Anpassung verzichtet, weil das angrenzende VP-Feld in absehbarer Zeit erneuert werden soll, werden für Randpunkte alte und neue Koordinaten **vorübergehend** nebeneinander geführt. Durch entsprechende Kennzeichnung im amtlichen Nachweis muß eine sachgerechte Verwendung der Koordinaten sichergestellt sein.

## **47 Dokumentation der Erneuerungsergebnisse**

47.1 (1) Die Nachweise (Nr. 6) einschließlich ihrer ergänzenden Unterlagen sind aufgrund der Erneuerungsergebnisse fortzuführen und, soweit erforderlich, neu aufzustellen. Außer Gebrauch gesetzte Unterlagen sind im Archiv dauernd aufzubewahren.

(2) Unterlagen über eine Erneuerung durch Neuberechnung oder Transformation werden den Ursprungsakten beigelegt. Werden die Unterlagen über die erneuerten Koordinaten nach Numerierungsbezirken oder systematisch nach anderen Gesichtspunkten geordnet, sind in den Ursprungsakten entsprechende Hinweise anzubringen.

(3) Veränderungen in der Punktnumerierung sind in die Vermessungsrisse zu übernehmen oder in vergleichenden Nummernverzeichnissen nachzuweisen, auf deren Vorhandensein in den Vermessungsrissen hinzuweisen ist.

## **B. ÄLTERE VERMESSUNGEN**

### **48 Allgemeines**

48.1 (1) Ältere Vermessungen, die nicht auf der trigonometrischen Grundlage des heutigen TP-Feldes (Netz 77, Pr.LA.) bearbeitet worden sind, sollen soweit wie möglich für das VP-Feld nutzbar gemacht werden.

(2) Die Eingliederung solcher Vermessungen in das VP-Feld ist nur dann zulässig, wenn der Netzaufbau sowie die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Meßwerte im wesentlichen den in diesem Erlaß gestellten Anforderungen genügen.

(3) Die Eingliederung ist möglichst auf alle der älteren Vermessung angehörenden und von ihr abhängigen VP auszudehnen.

48.2 Voraussetzung für die Eingliederung älterer VP ist, daß die hierbei zu benutzenden Anschlußpunkte spannungsfrei zueinander passen. Andernfalls ist zuerst das Netz der Anschlußpunkte zu erneuern (vgl. Nrn. 45 bis 47).

48.3 Für das Verfahren der Eingliederung sind die Vorschriften der Nrn. 45 bis 47 sinngemäß anzuwenden. Dabei ist möglichst die Neuberechnung, falls notwendig unter Verwendung von Ergänzungsmessungen, einzusetzen.

48.4 (1) Ältere TP (Nr. 8.10 Abs. 3 TP-Erl.), die nicht zur Verdichtung des TP-Feldes benutzt wurden, aber als VP weiterverwendet werden sollen, sind in das AP-Feld als AP (1) zu übernehmen, wenn sie ihren ursprünglichen Charakter als Anschlußpunkte beibehalten.

(2) Reicht die Genauigkeit eines so einzugliedernden älteren TP nicht aus, ist er neu zu bestimmen.

#### 49 Größte zulässige Abweichungen

49.1 (1) Um eine gleichmäßige Genauigkeit innerhalb des VP-Feldes zu gewährleisten, sind bei der Eingliederung dieselben größten zulässigen Abweichungen wie bei der Neubestimmung von VP einzuhalten.

(2) Unerlaubte Abweichungen sind durch Ergänzungsmessungen oder durch Neubestimmung der betreffenden VP zu beseitigen. Wenn Maßnahmen dieser Art nicht ausreichen oder nicht zweckmäßig sind, ist auf die Eingliederung zu verzichten.

#### 50 Koordinatentransformation

50.1 (1) Soll die Eingliederung von AP, GP, GebP und TopP in das Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem durch Koordinatentransformation vorgenommen werden, ist ein geeignetes Transformationsverfahren zu wählen.

(2) Sind durch **Digitalisierung** entstandene Koordinaten von AP, GP, GebP und TopP in das Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem zu überführen oder solche Koordinaten gegen vorhandene gerechnete Koordinaten auszutauschen, legt die Katasterbehörde das Verfahren im einzelnen fest.

(3) Wenn und solange durch Digitalisierung und Transformation entstandene Koordinaten von AP, GP, GebP und TopP die Grundlage für die Liegenschaftskarte bilden, können sie in den Nachweis der VP (Nr. 6) übernommen und neben den ggf. vorhandenen und aufgrund einer Vermessung berechneten Koordinaten geführt werden. Nr. 5.5 Abs. 1 und 2 ist zu beachten.

50.2 (1) Bei der Koordinatentransformation bildet die Transformation ungleichartiger Koordinaten den Regelfall, weil die zur Transformation zu benutzenden Stützpunkte im allgemeinen durch eine vorausgegangene Netzerneuerung oder durch sonstige Veränderungen neue Koordinaten erhalten haben oder von vornherein einem anderen Koordinatensystem angehören (z.B. bei der Transformation digitalisierter Koordinaten).

(2) Die als Stützpunkte bei der Koordinatentransformation zu verwendenden VP müssen einwandfrei identisch sein. Reicht ihre Anzahl nicht aus, werden geeignete VP - möglichst die grundlegenden VP der älteren Vermessung - von neuen VP aus zusätzlich im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem bestimmt.

(3) Für eine Transformation muß die Anzahl und die Anordnung der Stützpunkte so gewählt sein, daß die Transformationsparameter zuverlässig durch Ausgleichung bestimmt werden können.

(4) Die in den Stützpunkten und in weiteren identischen Punkten (Vergleichspunkten) auftretenden Restklaffungen sind zunächst daraufhin zu untersuchen, ob ihre Größe und Richtung auf Fehler in den Stützpunkten und in den übrigen identischen Punkten zurückzuführen sind. Soweit erforderlich, werden die Transformationsparameter erneut bestimmt.

(5) Aus den Restklaffungen in den Stützpunkten werden Anpassungsbeträge für die Umformungspunkte ermittelt, um die Nachbarschaftstreue der Umformungspunkte zu den Stützpunkten zu gewährleisten. Als Verfahren für die Ermittlung der Anpassungsbeträge kommen die Verteilung nach Richtungs- und Streckengewichten (Sektorenmethode), die multiquadratische Interpolation oder die Verteilung nach Abstandsgewichten in Betracht.

50.3 Die für die Anwendung in der Landesvermessung in Betracht kommenden Transformationsverfahren sowie Hinweise zu ihrer Auswahl und Anwendung werden in besonderen Richtlinien, die beim Landesvermessungsamt bezogen werden können, zusammengestellt. Die Richtlinien sind von allen mit der Wahrnehmung von Aufgaben der Landesvermessung befaßten Stellen zu beachten.

## Richtlinien für die Numerierung der Vermessungspunkte

### 1 Punktkennzeichen (PKZ)

Ordnungsmerkmal für VP ist das Punktkennzeichen. Es setzt sich zusammen aus dem Numerierungsbezirk (NBZ), der Punktart (PAT) und der Punktnummer (PNR).

### 2 Numerierungsbezirk (NBZ)

#### 2.1 Trigonometrische Punkte (TP), Nivellementpunkte (NivP), Schwerefestpunkte (SFP)

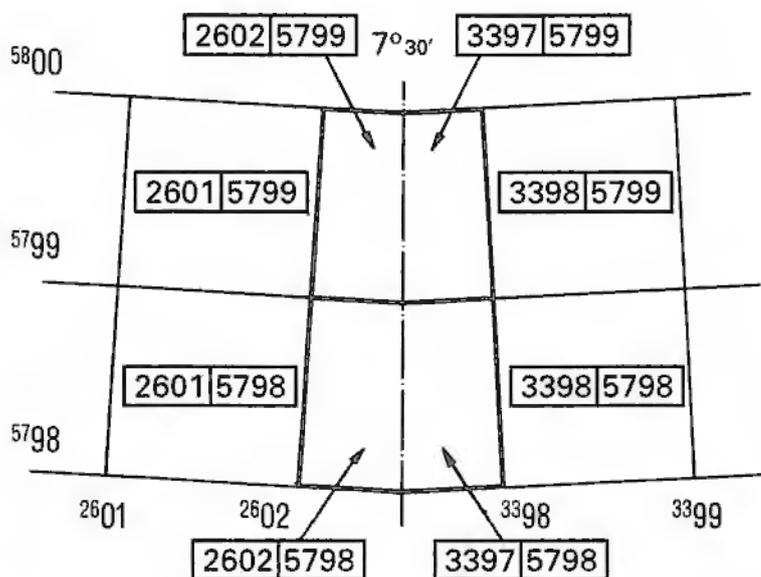
Der Numerierungsbezirk ist das Blatt der Topographischen Karte 1:25 000 (TK 25). Er wird durch die vierstellige Nummer der TK 25 festgelegt. Das Punktkennzeichen wird in der elften bis vierzehnten Stelle nicht besetzt.

#### 2.2 Aufnahmepunkte (AP), Grenzpunkte (GP), Gebäudepunkte (GebP), Topographische Punkte (TopP)

(1) Der Numerierungsbezirk ist das Kilometerquadrat des Gauß-Krüger-Koordinatensystems. Er wird durch eine achtstellige Zahlenangabe bezeichnet, die sich aus den vollen Kilometerwerten (Rechts- und Hochwert) für die südwestliche Ecke des Kilometerquadrats zusammensetzt.

(2) Am Grenzmeridian ist für jeden Meridianstreifen ein besonderer Numerierungsbezirk zu bilden. Dies gilt auch, wenn im zweiten und dritten Meridianstreifen liegende Gebietsteile in einer Flurkarte dargestellt sind.

### Beispiel



2.3 Sollen TP und NivP zusammen mit den übrigen VP in einer nach Kilometerquadraten geordneten Punktdaten (Gesamtdaten) nachgewiesen werden, sind die in den amtlichen Nachweisen der TP und NivP festgesetzten Punktnummern (PNR) beizubehalten (Nrn. 3.1 und 3.2).

### 3 Punktart (PAT)

3.1 Zur Kennzeichnung der Punktart sind folgende Schlüssel zu verwenden:

- 0 = Trigonometrischer Punkt (TP)
- 1 = Aufnahmepunkt (AP) einschließlich Sicherungsmarken (Sicherungspunkte)
- 2 = Grenzpunkt (GP)
- 3 = Gebäudepunkt (GebP)
- 4 = Topographischer Punkt (TopP)
- 5 = } Punkte für kommunale Belange, (z.B. Punkt
- 6 = } des Planungskatasters oder einer unter-
- 7 = } irdischen Anlage)
- 8 = Schwerefestpunkt (SFP)
- 9 = Nivellementpunkt (NivP)

3.2 Ältere TP (8.10 Abs. 3 TP-Erl.) sind den AP zuzuordnen und mit dem Schlüssel 1 zu bezeichnen.

### 4 Punktnummer (PNR)

#### 4.1 Trigonometrische Punkte

Die Numerierung der TP richtet sich nach Nr. 6.2 TP-Erl. Die Stellen eins bis fünf des Punktkennzeichens sind für die Angabe der Punktnummer (TP-Nr. einschließlich der Unternummern für Exzentren und Fortführung) bestimmt.

#### Beispiel

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
				5	0	0	8	0	1	0	4	0	0
(nicht besetzt)				NBZ = NR der TK 25				PAT	TP-Nr.				
													PNR = Nr. nach der Kartei der TP
													Unter-Nr. des Exzentrums (01, 02..) oder Nenner der Fortführungs-Nr. (10, 20..)

## 4.2 Nivellementpunkte

Die Numerierung der NivP richtet sich nach Nr. 6 NivP-Erl. Die Stellen eins bis fünf des Punktkennzeichens sind für die Angabe der Punktnummern bestimmt.

### Beispiel

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
				4	7	0	5	9	0	0	2	5	0
(nicht besetzt)				NBZ = NR der TK 25				PAT	PNR nach der Kartei der NivP				

## 4.3 Schwerefestpunkte

Schwerefestpunkte erhalten die Nummer des TP oder NivP, dem sie zugeordnet sind. Um Eindeutigkeit zu erzielen, wird zu der NivP-Nummer 90000 addiert.

## 4.4 Aufnahmepunkte, Grenzpunkte, Gebäudepunkte, topographische Punkte

(1) Das Punktkennzeichen für AP, GP, GebP und TopP besteht aus vierzehn Stellen, wovon die Stellen eins bis fünf für die Angabe der PNR bestimmt sind.

(2) VP der PAT 1 bis 4 sind innerhalb des Numerierungsbezirks (Kilometerquadrat) durchlaufend zu numerieren, so daß in diesem Schlüsselbereich dieselbe PNR nur einmal vorkommt. Dabei können den einzelnen Punktarten auch besondere Nummernbereiche zugewiesen werden. Die Punktarten 5 bis 7 werden nach Erfordernis je für sich getrennt mit 1 beginnend oder auch durchlaufend numeriert.

### Beispiel

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2	5	6	5	5	7	5	4	2	3	6	7	8	9
< NBZ >				> PAT <				< PNR >					
Rechts				Hoch									

(3) Punkte, die verschiedenen Punktarten angehören - z.B. ein Gebäudepunkt, der gleichzeitig Grenzpunkt ist -, sind der Punktart mit dem niedrigsten Schlüssel zuzuordnen.

(4) Die auf der westlichen und südlichen Grenze eines Numerierungsbezirks liegenden Punkte werden in dem Numerierungsbezirk selbst, die auf der östlichen und nördlichen Grenze liegenden in den Nachbarbezirken numeriert.

(5) Liegen in einem Numerierungsbezirk Flächen verschiedener Katasteramtsbezirke, so sind die zur Verfügung stehenden PNR entsprechend den vorliegenden Verhältnissen (Bebauung, Punktdichte usw.) nach größeren Nummernbereichen aufzuteilen. Diese Aufteilung und Vergabe der PNR auf der Grenze von Katasteramtsbezirken regeln die Katasterämter im gegenseitigen Einvernehmen unter sich. Kann eine Einigung nicht erzielt werden, entscheidet die Bezirksregierung.

(6) Stellt sich nach der Koordinatenberechnung heraus, daß Punkte nicht in dem Numerierungsbezirk numeriert worden sind, in dem sie tatsächlich liegen, ist das Punktkennzeichen zu ändern. Wechselt ein Punkt infolge neuer Koordinatenbestimmung in einen benachbarten Numerierungsbezirk, kann das alte PKZ beibehalten werden.

## **5 Unterteilung des Kilometerquadrats**

5.1 Wenn es die Verhältnisse (z.B. dicht bebaute Ortslagen) erfordern, kann das Kilometerquadrat so unterteilt werden, daß bereits aus der PNR erkennbar ist, in welchem Bereich der Punkt liegt. In solchen Fällen sind den Unterbezirken (z.B. Rahmenflurkarten 1:1000 oder 1:500, örtlich abgegrenzten Blöcken oder Flurteilen) bestimmte Nummernbereiche zuzuordnen.

5.2 Im Falle der Unterteilung nach Rahmenflurkarten sind möglichst zu verwenden

a) Beim Maßstab 1:1000

für das südliche Blatt (0) die PNR 1 bis 49999 und für das nördliche Blatt (9) die PNR 50000 bis 99999;

b) beim Maßstab 1:500

nach der in der Anlage 1 Flurkartenerlaß angegebenen Blatteinteilung die PNR

70000 bis 79999, 80000 bis 89999,  
50000 bis 59999, 60000 bis 69999,  
30000 bis 39999, 40000 bis 49999,  
10000 bis 19999, 20000 bis 29999.

Die nicht aufgeführten Nummern 1 bis 9999 und 90000 bis 99999 können bei Bedarf zur Erweiterung der Numerierungsmöglichkeiten benutzt werden.

## **6 Numerierung bereits vorhandener VP**

- 6.1 Die TP und die NivP behalten ihre bisherige PNR unverändert bei.
- 6.2 (1) Bereits numerierte AP, GP, GebP und TopP können ihre PNR behalten, wenn sie nur einmal im Kilometerquadrat vorkommt.
- (2) Treten innerhalb eines Kilometerquadrats PNR in geschlossener Nummernfolge mehrfach auf, können sie durch Vorsetzen unterscheidender Ziffern (z.B. für Fluren, Blätter der Rahmenflurkarten) so erweitert werden, daß Verwechslungen ausgeschlossen sind.
- (3) Kommen nur wenige PNR mehrfach in einem Kilometerquadrat vor, sind die Punkte so umzumerieren, daß jede PNR nur einmal auftritt.
- (4) Durch zusätzliche Buchstaben unterschiedene PNR sind abzuändern.
- (5) In den Vermessungsrissen werden die abgeänderten PNR so gestrichen, daß sie lesbar bleiben. Die neuen PNR sind nachzutragen. Andernfalls muß die Verbindung zwischen den alten und neuen PNR durch ein vergleichendes Nummernverzeichnis sichergestellt werden.

## **7 Numerierung neu entstehender oder veränderter AP, GP, GebP und TopP**

- 7.1 (1) Neue AP, GP, GebP und TopP können nach folgenden Verfahren numeriert werden:
1. Die PNR werden vor oder bei den örtlichen Arbeiten vergeben und bei der Koordinatenberechnung überprüft (vgl. Nr. 4.4 Abs. 6).
  2. Zur Vermeidung einer nachträglichen Berichtigung von PNR kann eine **Arbeitsnumerierung** verwendet werden. Die endgültigen PNR werden sodann bei der Übernahme in den Nachweis der VP - ggf. automatisiert - vergeben. Die Arbeitsnummern dürfen nicht in die Originale der Vermessungsrisse, sondern nur in Arbeitsrisse eingetragen werden.
- (2) Welche der beiden Möglichkeiten bei der Nummernvergabe für beigebrachte Vermessungsschriften zu verwenden ist, bestimmt das Katasteramt. Dabei sind überörtliche Vereinbarungen mit anderen Behörden (Landesvermessungsamt, Bezirksregierung usw.) zu berücksichtigen.

7.2 (1) Das PKZ von örtlich unveränderten AP, GP, GebP und TopP, die im Zuge einer Netzerneuerung andere Koordinaten erhalten haben, können unverändert beibehalten werden.

(2) Örtlich veränderte AP, GP, GebP und TopP erhalten neue PNR. Dies gilt auch, wenn im Rahmen von Wiederherstellungsarbeiten ein alter Punkt nicht mit völliger Sicherheit wieder identisch wiederhergestellt werden konnte.

7.3 (1) Fallen einzelne Punkte bei der Fortführung des Nachweises der VP aus (vgl. Nr. 28.2 Abs. 1 VPErl.), so sollen ihre PNR nicht wieder verwendet werden.

(2) Wird das VP-Feld in einem größeren Gebiet erneuert (z.B. bei Flurbereinigungen, Baulandumlegungen), können die PNR der im Nachweis gelöschten Punkte (vgl. Nr. 28.2 Abs. 2 VPErl.) erneut vergeben werden.

## 8 Nachweis der Punktnummern

### 8.1 Vermessungsriß

(1) Im Vermessungsriß sind die Grenzen der Numerierungsbezirke (Kilometerquadrate) mit der dafür festgelegten Signatur (Nr. 1.2, OS 0262 der ZV-RiB NRW) einzutragen. Die volle Bezeichnung jedes Kilometerquadrats ist an geeigneter Stelle einmal anzugeben und durch starke Umrandung hervorzuheben.

**Beispiel:**

2565	5753
------	------

Für VP der PAT 1 bis 4 wird nur die PNR nachgewiesen. Sollen darüber hinaus noch VP anderer PAT in den Vermessungsriß übernommen werden, so ist der PNR der jeweilige Schlüssel 5, 6 oder 7 vorzuschreiben (z.B. 7/1216). Bei hohen PNR (z.B. 61310 bis 61425) kann im Ausnahmefall auf die wiederholte Eintragung der vorderen gleichlautenden Ziffern verzichtet werden, soweit keine Verwirrung zu befürchten ist und die Kürzung aus der Situation im Vermessungsriß oder aus Hinweisen, die unterhalb der Angabe für den Numerierungsbezirk einzutragen sind, eindeutig hervorgeht.

(2) Alle Eintragungen sind in Schwarz vorzunehmen.

## 8.2 Liste der Punktnummern

(1) Soweit die Punktdatei noch nicht eingerichtet ist, wird für jedes Kilometerquadrat eine "Liste der Punktnummern" nach dem Muster zu Anlage 1 geführt. Die in den Bereichen der Punktarten 1 bis 4 durchlaufend vergebenen PNR sind abzustreichen, während reservierte Nummern in der freien Spalte vermerkt werden. Für PNR mit den Schlüsseln 5 bis 7 sind ggf. jeweils besondere Listen anzulegen.

(2) Die "Liste der Punktnummern" kann auch maschinell erstellt und fortgeführt werden.

## 8.3 Numerierungsübersicht

Bei Bedarf können als ergänzende Unterlagen zum amtlichen Nachweis der AP, GP, GebP und TopP Numerierungsübersichten geführt werden (Nr. 6.2 Abs. 1 Buchst. e VPErl.).

## 9 Kürzung des Punktkennzeichens für die Automatisierte Datenverarbeitung

9.1 (1) Für vermessungstechnische Berechnungen und Kartierungen und zur Erleichterung der Schreibarbeiten in Eingabeblättern usw. kann das Punktkennzeichen durch Verminderung (Verschlüsselung) der Stellen für den Numerierungsbezirk gekürzt werden. Die Verschlüsselung gilt nur für das jeweilige Arbeitsvorhaben und ist ggf. automatisiert vorzunehmen.

### Beispiel

Volle Angabe				Verschlüsselung	Schreibweise
2565	5754	3	36789	2565 5754 = 1	1 3 36789
2566	5754	3	00214	2566 5754 = 2	2 3 00214
2565	5755	2	00055	2565 5755 = 3	3 2 00055

(2) Aus einer Punktdatei müssen die Punkte jedoch immer über die volle Bezeichnung des Numerierungsbezirks abgerufen werden können

Liste der Punktnummern

Katasteramt:

NBZ

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PAT

. . . . .

PNR von . . . 000 bis . . . 999

<b>0</b>	01 02 03 04 05 06 07 08 09		<b>5</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	
	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19			10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	
	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29			20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	
	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39			30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	
	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49			40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	
	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59			50 51 52 53 54 55 56 57 58 59	
	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69			60 61 62 63 64 65 66 67 68 69	
	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79			70 71 72 73 74 75 76 77 78 79	
	80 81 82 83 84 85 86 87 88 89			80 81 82 83 84 85 86 87 88 89	
	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99			90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	
<b>1</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09		<b>6</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	
	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19			10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	
	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29			20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	
	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39			30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	
	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49			40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	
	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59			50 51 52 53 54 55 56 57 58 59	
	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69			60 61 62 63 64 65 66 67 68 69	
	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79			70 71 72 73 74 75 76 77 78 79	
	80 81 82 83 84 85 86 87 88 89			80 81 82 83 84 85 86 87 88 89	
	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99			90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	
<b>2</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09		<b>7</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	
	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19			10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	
	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29			20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	
	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39			30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	
	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49			40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	
	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59			50 51 52 53 54 55 56 57 58 59	
	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69			60 61 62 63 64 65 66 67 68 69	
	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79			70 71 72 73 74 75 76 77 78 79	
	80 81 82 83 84 85 86 87 88 89			80 81 82 83 84 85 86 87 88 89	
	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99			90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	
<b>3</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09		<b>8</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	
	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19			10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	
	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29			20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	
	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39			30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	
	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49			40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	
	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59			50 51 52 53 54 55 56 57 58 59	
	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69			60 61 62 63 64 65 66 67 68 69	
	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79			70 71 72 73 74 75 76 77 78 79	
	80 81 82 83 84 85 86 87 88 89			80 81 82 83 84 85 86 87 88 89	
	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99			90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	
<b>4</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09		<b>9</b>	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09	
	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19			10 11 12 13 14 15 16 17 18 19	
	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29			20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	
	30 31 32 33 34 35 36 37 38 39			30 31 32 33 34 35 36 37 38 39	
	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49			40 41 42 43 44 45 46 47 48 49	
	50 51 52 53 54 55 56 57 58 59			50 51 52 53 54 55 56 57 58 59	
	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69			60 61 62 63 64 65 66 67 68 69	
	70 71 72 73 74 75 76 77 78 79			70 71 72 73 74 75 76 77 78 79	
	80 81 82 83 84 85 86 87 88 89			80 81 82 83 84 85 86 87 88 89	
	90 91 92 93 94 95 96 97 98 99			90 91 92 93 94 95 96 97 98 99	

## Reduktionen und Korrekturen

### 1. Neigungsreduktion schräg gemessener Strecken

Die Neigungsreduktion R schräg gemessener Strecken L berechnet sich nach:

$$R = L * (1 - \cos\alpha)$$

R : Neigungsreduktion

L : Länge der schräg gemessenen Strecke

$\alpha$  : Neigungswinkel

### 2. Streckenreduktion wegen Maßstabsabweichung, Abbildungsverzerrung und Höhenlage

Die Streckenreduktion  $v_s$  wegen Abweichung des Netzmaßstabes vom Maßstab des Internationalen Meters, wegen der Abbildungsverzerrung im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem und wegen des Überganges von der physischen Erdoberfläche auf die mathematische Rechenfläche werden für eine gemessene Strecke s berechnet nach der Formel:

$$v_s = \left( \frac{y^2}{2r^2} - \frac{h}{r} \right) * s * m + (1 - m) * s$$

Durch Hinzufügen von  $v_s$  wird eine auf der physischen Erdoberfläche gemessene Strecke s wegen Maßstabsabweichung korrigiert, in die Abbildungsebene und auf NN reduziert.

$$S = s + v_s$$

y : mittlerer Abstand des Vermessungsgebietes vom Mittelmeridian (um die Kennziffer und 500.000 m vermindertes Rechtswert der Gauß-Krüger-Koordinaten);

r : mittlerer Erdhalbmesser für die mittlere Breite von Deutschland ( $r \approx 6.381.000$  m);

h : durchschnittliche Höhe des Vermessungsgebietes über NN, die der Topographischen Karte 1: 25 000 entnommen werden kann;

m : Maßstabsfaktor, der sich aus der Abweichung zwischen Netzmaßstab und dem Maßstab des Internationalen Meters ergibt (z.B.  $m = 1.0000105$ ).

In Tab. 1 wird der Reduktionsbetrag aus Abbildungsverzerrung und Höhenlage einer in  $50^\circ$  Breite gemessenen 1 km langen Strecke in Abhängigkeit von der Höhe h und vom mittleren Abstand y vom Mittelmeridian in [mm/km] aufgeführt:

h	y in km										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	0	+1	+5	+11	+20	+31	+44	+60	+79	+100	+123
50	-8	-7	-3	+3	+12	+23	+36	+52	+71	+92	+115
100	-16	-14	-11	-5	+4	+15	+28	+44	+63	+83	+107
200	-31	-30	-26	-20	-12	-1	+13	+29	+47	+68	+92
300	-47	-46	-42	-36	-27	-16	-3	+13	+32	+52	+76
400	-63	-61	-58	-52	-43	-32	-18	-2	+16	+37	+60

Tab. 1

### 3. Horizontkorrektur für die trigonometrische Höhenberechnung

Die Horizontkorrektur wird berechnet nach der Formel:

$$HK = \frac{1-k}{2r} * s^2$$

HK: Horizontkorrektur in Metern;

s : Entfernung zwischen den Punkten in Metern;

k : Refraktionskoeffizient (Mittelwert  $k = 0,13$ );

r : mittlerer Erdradius für die mittlere Breite von Deutschland in Metern ( $r \approx 6.381.000$  m)

**Größte zulässige Abweichungen bei der Bestimmung von VP des dem TP-Feld nachgeordneten Lagepunktfeldes - Genauigkeits- und Zuverlässigkeitskriterien -**

**Inhaltsübersicht**

**1 Allgemeines**

- 1.1 Einleitung
- 1.2 Genauigkeit der Meßwerte
- 1.3 Genauigkeit der Punktbestimmung
- 1.4 Zuverlässigkeit der Meßwerte

**2 Flächenhafte Ausgleichungen**

- 2.1 Kriterien zur Beurteilung flächenhafter Ausgleichungen
- 2.2 Voraussetzungen für die Anwendung der Beurteilungskriterien
- 2.3 Erläuterungen zu den Beurteilungskriterien
- 2.31 Gewichtung der Meßwerte und statistisches Modell
- 2.32 Normierte Verbesserung des Meßwertes (Fehlersuche)
- 2.33 Redundanzanteil des Meßwertes (inneres Zuverlässigkeitsmaß)
- 2.34 Einfluß des Meßwertes auf die Punktlage (äußeres Zuverlässigkeitsmaß)
- 2.35 Lokale Standardabweichung der Punktlage (punktbezogenes Genauigkeitsmaß)
- 2.36 Nachbarschaftsgenauigkeit (umgebungsbezogenes Genauigkeitsmaß)

**3 Linienhafte Berechnungen**

- 3.1 Größte zulässige Abweichungen für die polygonale Punktbestimmung
- 3.2 Größte zulässige Abweichungen für die polare Punktbestimmung
- 3.21 Lageabweichung bei Koordinatenvergleichen innerhalb derselben Vermessung
- 3.22 Lageabweichung bei Spannmaßkontrollen innerhalb derselben Vermessung
- 3.23 Lageabweichung gegenüber früheren Punktbestimmungen
- 3.24 Lageabweichung bei Freier Stationierung
- 3.3 Größte zulässige Abweichungen für Streckenvergleiche
- 3.31 Streckenvergleiche innerhalb derselben Vermessung
- 3.32 Streckenvergleiche gegenüber früheren Vermessungen
- 3.4 Größte zulässige Abweichungen bei geometrischen Bedingungen

Zusammenstellung der Genauigkeitskriterien (Fehlergrenzen) für Längenmessungen bei früheren qualifizierten Katastervermessungen

## 1 Allgemeines

### 1.1 Einleitung

Um die in Nr. 1.1 Abs.2 VPErl. geforderte Verwendbarkeit der VP des Lagepunktfeldes zu gewährleisten, müssen die Meßwerte und die Koordinaten der VP eine hinreichende Genauigkeit und Zuverlässigkeit besitzen.

### 1.2 Genauigkeit der Meßwerte

(1) Ein Maß für die Genauigkeit der Meßwerte ist die **Standardabweichung** (bisher mittlerer Fehler). Unter Zugrundelegung der Normalverteilung wird die Standardabweichung von 68 % der Meßwerte eingehalten (Sicherheitswahrscheinlichkeit 68 %,  $k=1$ ).

(2) Die anzustrebenden Werte für die Standardabweichung werden in dieser Anlage vorgegeben. Als **größte zulässige Abweichung** (Grenzwert) eines Meßwertes wird das Doppelte der vorgegebenen Standardabweichung festgesetzt (Sicherheitswahrscheinlichkeit 95 %,  $k=2$ ). Eine höhere Schranke (Sicherheitswahrscheinlichkeit 99 %,  $k=3$ ) hätte den Nachteil, daß grob fehlerhafte Meßwerte weniger gut erkannt werden.

(3) Etwa zwei Drittel der Meßwerte sollen die Hälfte der größten zulässigen Abweichungen nicht überschreiten.

(4) Werden die Grenzwerte zwar eingehalten, liegen jedoch mehr als ein Drittel aller Abweichungen über der Hälfte der größten zulässigen Abweichungen (bisher Fehlergrenze), ist festzustellen, worauf dies zurückzuführen ist und welche Folgerungen daraus zu ziehen sind. Das Ergebnis der Feststellungen ist in den Vermessungsschriften zu dokumentieren.

### 1.3 Genauigkeit der Punktbestimmung

(1) Maße für die Genauigkeit der Punktbestimmung sind bei flächenhaften Ausgleichungen die **lokale Standardabweichung der Punktlage** (lokaler mittlerer Punktfehler) und die **Nachbarschaftsgenauigkeit** (Standardabweichung der ausgeglichenen Entfernungen zu den Nachbarpunkten, Genauigkeitskriterien, vgl. Nrn. 2.35 und 2.36).

(2) Die Maße für die Genauigkeit der Punktbestimmung richten sich bei linienhaften Berechnungen nach dem gewählten Meß- und Auswerteverfahren (vgl. Nr. 3).

(3) Alle Maße für die Genauigkeit der Punktbestimmung werden aus praktischen Gründen gemäß den in Nr. 1.2 dargestellten statistischen Regeln behandelt, auch wenn sie ihnen nicht (oder nicht streng) unterliegen.

## 1.4 Zuverlässigkeit der Meßwerte

(1) Maße für die Beurteilung der Zuverlässigkeit (Kontrolliertheit) der Meßwerte sind bei flächenhaften Ausgleichungen der **Redundanzanteil des Meßwertes** und der **Einfluß des Meßwertes auf die Punktlage** (Zuverlässigkeitskriterien, vgl. Nrn. 2.33 und 2.34).

(2) Bei linienhaften Berechnungen wird die Zuverlässigkeit der Meßwerte in der Regel durch unabhängige Wiederholungsmessungen, durch die Auswertung von Kontrollberechnungen (z.B. Spannmaßkontrolle, Pythagorasprobe) sowie die Bewertung des Meßverfahrens und der Konfiguration nach technisch-wissenschaftlichen Grundsätzen nachgewiesen.

## 2 Flächenhafte Ausgleichungen

### 2.1 Kriterien zur Beurteilung flächenhafter Ausgleichungen

Zur Beurteilung von flächenhaften Ausgleichungen dienen neben den Standardabweichungen  $s_{ij}$  der Meßwerte und den Verbesserungen  $v_i$  folgende Kriterien:

- die Standardabweichung  $s_o$  der Gewichtseinheit von Meßwertgruppen  
(Überprüfung des statistischen Modells)
- die normierte Verbesserung  $NV_i$  des Meßwertes  $I_i$   
(Fehlersuche)
- der Redundanzanteil  $r_i$  des Meßwertes  $I_i$   
(inneres Zuverlässigkeitsmaß)
- der Einfluß des Meßwertes  $I_i$  auf die Punktlage  $EP_i$   
(äußeres Zuverlässigkeitsmaß)
- die lokale Standardabweichung der Punktlage  $Isp_i$   
(punktbezogenes Genauigkeitsmaß)
- die Nachbarschaftsgenauigkeit  $NG_i$   
(umgebungsbezogenes Genauigkeitsmaß)

Grundsätzlich sind alle vorgenannten Kriterien zur Beurteilung der Ausgleichungsergebnisse heranzuziehen. Eine Ausnahme bildet die Nachbarschaftsgenauigkeit, die nur bei der Bestimmung von AP(1) berücksichtigt wird.

## 2.2 Voraussetzungen für die Anwendung der Beurteilungskriterien

Die vorgenannten Beurteilungskriterien erlauben nur dann eine sachgerechte Interpretation, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- die Standardabweichungen der Meßwerte bzw. der Meßwertgruppen sind zutreffend angesetzt (Gewichtung),
- eine ausreichend hohe Redundanz (Nr. 2.33), die sich möglichst gleichmäßig auf alle Meßwerte verteilt, liegt vor,
- die Redundanz darf nicht vorgetäuscht sein, d.h. bei stark korrelierten Meßwerten (z.B. Messung mehrerer Richtungssätze oder mehrfach gemessene Strecken unter Beibehaltung der Aufstellungen im Standpunkt und den Zielpunkten) gelten nur die Mittel als Meßwerte.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß die statistischen Tests nach Baarda auf der Hypothese aufbauen, es sei allenfalls **ein** grober Datenfehler in der Gesamtheit der Meßwerte enthalten.

## 2.3 Erläuterungen zu den Beurteilungskriterien

### 2.31 Gewichtung der Meßwerte und statistisches Modell

(1) Bei der Bestimmung der VP sollen die im folgenden festgelegten Standardabweichungen (anzustrebenden Werte) eingehalten werden. Diese Werte sind darauf ausgerichtet, im **System Netz 77** eine lokale Standardabweichung der Punktlage von 0,02 m für AP(1) und von 0,03 m für GP und GebP zu realisieren. Für AP(2) soll eine lokale Standardabweichung von 0,03 m erreicht werden. Die zur Gewichtung der Meßwerte verwendeten Standardabweichungen (in der Regel Erfahrungswerte) werden möglichst einheitlich vor der Ausgleichung (a priori) für eine Gruppe von Meßwerten festgelegt. Abweichende Gewichtungen sind zu begründen.

(2) Anzustrebende Werte für die Standardabweichungen der Meßwerte zur Bestimmung von AP(1) sind:

**Strecken = 0,01 m**

$$\text{Richtungen} = \sqrt{s_r^2 + ((s_z * \rho) / s)^2}$$

mit  $s_r = 1,0$  mgon

und  $s_z = 0,003$  m

$s_r$  = Standardabweichung durch Ablesung/Abgriff der Richtung

$s_z$  = Standardabweichung der Zieleinstellung/Zentrierung

$s$  = Strecke in m

(3) Anzustrebende Werte für die Standardabweichungen der Meßwerte zur Bestimmung von AP(2), GP und GebP sind:

**Strecken = 0,02 m**

**Richtungen =  $\sqrt{s_r^2 + ((s_z * \rho) / s)^2}$**

mit  $s_r = 2,0$  mgon

und  $s_z = 0,008$  m

Durchfluchtungen = 0,02 m

Rechte Winkel = 0,02 m

(Querabweichung)

(4) Bei Ausgleichung mit beweglichen Anschlußpunkten sind als Standardabweichungen der Anschlußkoordinaten die tatsächlich ermittelten Werte oder die nachstehenden Werte anzusetzen:

TP(4) = 0,03 m

AP(1) = 0,02 m

AP(2) = 0,03 m

(5) Zutreffend ermittelte Standardabweichungen a priori sollen mit den a posteriori aus der Ausgleichung hervorgegangenen Standardabweichungen übereinstimmen, wenn eine ausreichend hohe Redundanz vorhanden ist. Weicht die Standardabweichung  $s_0$  der Gewichtseinheit insgesamt bzw. der jeweiligen Meßwertgruppe vom Erwartungswert 1 ab, so dokumentiert dies - bei freier Ausgleichung - den Unterschied zwischen den Standardabweichungen a priori und a posteriori. Besonders ist darauf zu achten, daß die Standardabweichung  $s_0$  der Gewichtseinheit der einzelnen Meßwertgruppen nahezu gleich ist. Liegen die Werte von  $s_0$  für AP(1) zwischen 0,8 und 1,2 sowie für AP(2), GP und GebP zwischen 0,6 und 1,4, so können sie belassen werden, weil sich eine Gewichts-anpassung in diesem Rahmen nur unerheblich auf die Ergebnisse auswirkt. Wird dieser Rahmen überschritten, ist zu prüfen, ob die Meßwerte grobe oder systematische Fehler aufweisen.

### 2.32 Normierte Verbesserung des Meßwertes (Fehlersuche)

(1) Die normierte Verbesserung  $NV_i$  (Quotient aus der Verbesserung und deren Standardabweichung, ermittelt mit dem anzustrebenden Wert der Genauigkeit) des Meßwertes  $l_i$  dient zur Aufdeckung grob fehlerhafter Meßwerte; sie soll nicht größer als die vorgegebene Sicherheitswahrscheinlichkeit  $k = 2$  sein. Überschreitet  $NV_i$  diesen Wert, wird der Betrag des vermuteten groben Fehlers  $GF_i = -v_i/r_i$  ermittelt.

(2) Sind für mehrere benachbarte Meßwerte die  $NV_i$  größer als 2, so wird zunächst nur der Meßwert mit dem größten  $NV_i$  untersucht.

(3) Die detaillierte Beurteilung eines vermutlich fehlerhaften Meßwertes wird unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Einflusses des Meßwertes  $l_i$  auf die Punktlage  $EP_i$  vorgenommen (vgl. im einzelnen Nr. 2.34 Abs. 2).

### 2.33 Redundanzanteil des Meßwertes (inneres Zuverlässigkeitsmaß)

(1) Der Redundanzanteil  $r_i$  des Meßwertes  $l_i$  gibt an, in welchem Umfang  $l_i$  zur Gesamtredundanz beiträgt. Er gibt Aufschluß über die Kontrolliertheit des einzelnen Meßwertes  $l_i$  durch die anderen Meßwerte des lokalen Umfeldes (innere Zuverlässigkeit);  $r_i$  soll den Wert 0,1 nicht unterschreiten und im allgemeinen mindestens 0,3 betragen. Bei zu geringen Redundanzanteilen sind ggf. zusätzliche Meßwerte einzuführen. Werte unter 0,1 sind nur in begründeten Einzelfällen zulässig (z.B. werden hochgenaue Richtungsmessungen durch weniger genaue Orthogonalaufnahmen kaum kontrolliert).

(2) Der (dimensionslose) Redundanzanteil kann auch als (in Prozent umgerechneter) Einfluß auf die Verbesserung  $EV_i$  bezeichnet werden.

### 2.34 Einfluß des Meßwertes auf die Punktlage (äußeres Zuverlässigkeitsmaß)

(1) Der Einfluß des Meßwertes  $l_i$  auf die Punktlage  $EP_i = GF_i (1-r_i)$  ist der Betrag, um den sich die Lage der Punkte, die  $l_i$  verbindet, ändert, wenn  $l_i$  nicht an der Ausgleichung teilnimmt (äußere Zuverlässigkeit). Bei hinreichender Redundanz soll  $EP_i$  bei AP(1)  $\leq 0,02$  m, bei AP(2), GP und GebP  $\leq 0,03$  m sein. Ist der Wert größer, ist zu untersuchen, ob ein grober Fehler vorliegt.

(2) Zur Beurteilung und Entscheidung über die Eignung der Vermessungsergebnisse dient die folgende Zusammenstellung (Beispiel: AP(1)-Bestimmung,  $l_{sp_i} = 0,02$  m):

$NV_i$	$EP_i$	Folgerung
$>2$	$>0,02$ m ( $r_i$ groß)	Fehler im Meßwert $l_i$ wird vermutet; nachmessen
$>2$	$\leq 0,02$ m ( $r_i$ groß)	Fehler im Meßwert $l_i$ wird vermutet; $l_i$ kann in der Ausgleichung belassen werden, da die Auswirkung von $l_i$ auf den Punkt gering ist. $l_i$ ist entsprechend zu kennzeichnen.
$\leq 2$	$\geq 0,02$ m ( $r_i$ klein)	Fehler im Meßwert $l_i$ könnte vorliegen; $r_i$ durch Verbesserung der Netzgeometrie erhöhen; ggf. Wiederholungsmessung
$\leq 2$	0,02 m	Meßwert $l_i$ ist (statistisch) in Ordnung

### 2.35 Lokale Standardabweichung der Punktlage (punktbezogenes Genauigkeitsmaß)

Für die lokale Standardabweichung der Punktlage  $l_{sp_i}$  wird festgelegt:

Punktart	anzustreben	max. zulässig
AP (1)	0,02 m	0,04 m
AP (2), GP, GebP	0,03 m	0,06 m

### 2.36 Nachbarschaftsgenauigkeit (umgebungsbezogenes Genauigkeitsmaß)

Die Nachbarschaftsgenauigkeit  $NG_i$  wird für jeden AP(1) aus den Werten der Standardabweichungen der ausgeglichenen Entfernungen zu den benachbarten AP(1) ermittelt, und zwar auch dann, wenn eine Verbindung nicht unmittelbar gemessen wurde. Die Nachbarschaftsgenauigkeit wird als Durchschnitt aller Werte für einen Punkt ( $NG_i(D)$ ) und als maximaler Einzelwert für einen Punkt ( $NG_i(max)$ ) angegeben. Die Einzelwerte sind innerhalb eines für die Nachbarschaft typischen Entfernungsbereiches zu berechnen und auf einen Punktabstand von 100 m zu normieren.

$NG_i$ -Werte	anzustreben	max. zulässig
$NG_i(D)$	0,005 m/100 m	0,01 m/100 m
$NG_i(max)$	0,01 m/100m	0,02 m/100 m

### 3 Linienhafte Berechnungen

#### 3.1 Größte zulässige Abweichungen für die polygonale Punktbestimmung

Für die Winkelabweichung FW, die Querabweichung FQ und die Längsabweichung FL werden folgende größte zulässige Abweichungen festgelegt:

Punktart	FW	FQ	FL
AP (1)	6 mgon	0,06 m	0,06 m
AP (2)	9 mgon	0,09 m	0,09 m

#### 3.2 Größte zulässige Abweichungen für die polare Punktbestimmung

##### 3.21 Lageabweichung bei Koordinatenvergleichen innerhalb derselben Vermessung

(1) Für AP(2), GP und GebP, die von koordinatenmäßig vorgegebenen Standpunkten aus doppelt polar bestimmt worden sind, ist die Lageabweichung nach der Formel  $D_p = \sqrt{dy^2 + dx^2}$  zu ermitteln, wenn die Meßwerte nicht in einer flächenhaften Ausgleichung ausgewertet werden. Die größte zulässige Lageabweichung bei polarer Doppelbestimmung beträgt 0,06 m.

(2) Dieser Wert gilt auch für Koordinatenvergleiche von orthogonalen Doppelbestimmungen der Punktlage.

##### 3.22 Lageabweichung bei Spannmaßkontrollen innerhalb derselben Vermessung

Die größte zulässige Abweichung zwischen der bei einer Polaraufnahme aus Koordinaten ermittelten Strecke und dem sie kontrollierenden Spannmaß beträgt 0,04 m.

##### 3.23 Lageabweichung gegenüber früheren Punktbestimmungen

(1) Die größte zulässige Lageabweichung einer polaren Punktbestimmung gegenüber einer früheren Punktbestimmung (Absteckverfahren) beträgt für AP(2), GP und GebP 0,08 m, wenn die Koordinaten der Punkte nach den Vorschriften der vorliegenden Fassung des VPErl. ermittelt worden sind.

(2) Die größte zulässige Lageabweichung beim Absteckverfahren beträgt für AP(2), GP und GebP 0,12 m, wenn die Koordinaten der Punkte nach früheren Vorschriften ermittelt worden sind.

### 3.24 Lageabweichung bei Freier Stationierung

Bei frei gewähltem Standpunkt (Freier Stationierung) gelten die größten zulässigen Abweichungen der Anlage 4 VPErl.

## 3.3 Größte zulässige Abweichungen für Streckenvergleiche

### 3.31 Streckenvergleiche innerhalb derselben Vermessung

Die größte zulässige Abweichung  $D$  einer gemessenen Strecke gegenüber einer innerhalb derselben Vermessung nochmals gemessenen oder rechnerisch ermittelten Strecke beträgt zur Bestimmung von AP(1) 0,02 m, AP(2), GP und GebP 0,04 m.

### 3.32 Streckenvergleiche gegenüber früheren Vermessungen

(1) Die größte zulässige Abweichung  $d$  einer gemessenen oder rechnerisch ermittelten Strecke gegenüber dieser bereits früher gemessenen oder rechnerisch ermittelten Strecke (Grundmaß) beträgt für AP(1) 0,03 m, AP(2), GP und GebP 0,06 m, wenn die Grundmaße nach den Vorschriften der vorliegenden Fassung des VPErl. ermittelt worden sind.

(2) Die größte zulässige Abweichung  $d$  einer gemessenen oder rechnerisch ermittelten Strecke gegenüber ihrem Grundmaß, das nach früheren Vorschriften ermittelt wurde, ist anhand der bei der früheren Vermessung vorgegebenen Genauigkeit zu beurteilen. Die für qualifizierte Vermessungen gültigen Grenzwerte  $d$  (frühere Fehlergrenzen) sind der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen. In Gebieten mit herabgesetzten Grenzwerten sind die dementsprechend reduzierten Werte anzuhalten.

## 3.4 Größte zulässige Abweichungen bei geometrischen Bedingungen

Bei der Überprüfung geometrischer Bedingungen (Geradlinigkeit, Rechtwinkligkeit, Parallelität, Kreisbögen und andere Kurven) sind als größte zulässige Abweichungen 0,04 m einzuhalten.

### Zusammenstellung der Genauigkeitskriterien (Fehlergrenzen) für Längenmessungen im Vergleich mit früheren qualifizierten Katastervermessungen

(d stellt die größte zulässige Abweichung einer gemessenen oder rechnerisch ermittelten Strecke gegenüber ihrem Grundmaß dar. s bedeutet die Länge einer Strecke in Metern.)

- 1 a) Anweisung VIII vom 25.10.1881 für das Verfahren bei der Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters und
- b) Anweisung vom 21.02.1896 für das Verfahren bei den Vermessungen zur Fortschreibung der Grundsteuerbücher und Karten

I Günstige Verhältnisse (z.B. ebenes Gelände)

$$d = 1,5 (0,01 \sqrt{4 s + 0,005 s^2})$$

II Mittlere Verhältnisse

$$d = 1,5 (0,01 \sqrt{6 s + 0,0075 s^2})$$

III (Sehr) ungünstige Verhältnisse

$$d = 1,5 (0,01 \sqrt{8 s + 0,01 s^2})$$

Der Klammerausdruck beruht auf dem vierfachen Wert des mittleren Fehlers für Längenmessungen. Erreichen die Werte für den Klammerausdruck nicht den Betrag von 0,10 m, so können sie auf diesen erhöht werden, wenn nicht beide Endpunkte der Strecke je bis auf 0,01 m genau bestimmbar sind.

- 2 a) Ergänzungsbestimmungen I.Teil vom 01.06.1931 zu den Anweisungen VIII, IX und X für das Verfahren bei den Katasterneuvermessungen und
- b) Anweisung für das Verfahren bei den Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen vom 01.07.1955 (Fortführungsanweisung II)

I Günstige Verhältnisse (z.B. ebenes Gelände)

$$d = 1,5 (0,05 + 0,008 \sqrt{s} + 0,0003 s)$$

II Mittlere Verhältnisse

$$d = 1,5 (0,05 + 0,010 \sqrt{s} + 0,0004 s)$$

III Ungünstige Verhältnisse

$$d = 1,5 (0,05 + 0,012 \sqrt{s} + 0,0005 s)$$

- 3 a) Die Bestimmung von Vermessungspunkten der Landesvermessung in Nordrhein-Westfalen, (Vermessungspunkterlaß I - VP Erl. I), RdErl. d. Innenministers v. 15.11.1974 - I D 3 - 4212 - und
- b) Das Verfahren bei den Fortführungsvermessungen in Nordrhein-Westfalen, (Fortführungserlaß II - Fortf Erl. II), RdErl. d. Innenministers v. 20.02.1980 - I D 4 - 8110 -

$$d = 1,5 (0,05 + 0,008 \sqrt{s} + 0,0003 s)$$

## **Richtlinien für das Verfahren Freie Stationierung**

### **1 Allgemeines**

Durch die freie Wahl der Instrumentenstandpunkte bei der polaren Aufnahme und Absteckung von Grenz- und weiteren Punkten können Topographie, Geländehindernisse und Verkehrsbedingungen besser berücksichtigt werden, so daß die Vermessung von möglichst wenigen Standpunkten aus erfolgen kann, die Messungsbedingungen verbessert werden und durch das Ausweichen in verkehrsberuhigte Bereiche ein besserer Schutz für Personal und Instrument erreicht wird. Darüber hinaus läßt sich bei diesem Verfahren die Genauigkeit dadurch steigern, daß möglichst alle am Rand und innerhalb eines Arbeitsgebiets liegenden Anschlußpunkte einbezogen werden.

### **2 Standpunkt**

- 2.1 (1) Der freigewählte Standpunkt soll möglichst innerhalb des durch die äußeren Verbindungslinien zwischen den Anschlußpunkten abgegrenzten Bereichs (**Arbeitsgebiet**) liegen. Das Arbeitsgebiet kann durch mehrere örtliche Koordinatensysteme (**Standpunktsysteme**), die ihren Ursprung im jeweiligen Instrumentenstandpunkt haben, abgedeckt werden.

(2) Mehrere Standpunktsysteme können über **Verknüpfungspunkte** zu einem einzigen örtlichen Koordinatensystem zusammengeführt werden. Die Verknüpfungspunkte sind so auszuwählen, daß sie die Ränder der Standpunktsysteme abdecken und von benachbarten Standpunkten aus jeweils doppelt polar aufgenommen werden können. Als Verknüpfungspunkt kann jeder scharf definierte Punkt dienen.

(3) Außerhalb des Arbeitsgebiets dürfen Standpunkte nur dann gewählt werden, wenn dadurch ihre Zahl verringert oder die Sichtverhältnisse wesentlich verbessert werden können und kein Genauigkeitsabfall eintritt.

- 2.2 Die Entfernung zwischen Standpunkt und Anschlußpunkten soll 500 m nicht überschreiten.
- 2.3 Ein frei gewählter Standpunkt wird im allgemeinen nur für die Dauer der Vermessung örtlich markiert. Wenn besondere Verhältnisse es erfordern und der Standpunkt innerhalb des Arbeitsgebiets liegt, kann er ausnahmsweise vermarktet und in den amtlichen Nachweis als AP übernommen werden.

### 3 Anschlußpunkte

- 3.1 Zur Steigerung der Genauigkeit sollen alle am Rand und innerhalb eines Arbeitsgebiets liegenden AP(1) als Anschlußpunkte verwendet werden. Weiter entfernt liegende Anschlußpunkte (z.B. Hochpunkte), die in keiner unmittelbaren Beziehung zum Arbeitsgebiet stehen, sind nicht für die Bestimmung des frei gewählten Standpunkts heranzuziehen.
- 3.2 Die Anschlußpunkte sollen flächenhafte Bereiche möglichst gleichmäßig umfassen und über bandförmige Bereiche gleichmäßig verteilt sein. Bei ungleichmäßiger Verteilung (Punkthäufung) ist ein geeignetes Auswerteverfahren zu wählen, z.B. Transformation mit Verteilung der Restklaffungen nach Richtungs- und Streckengewichten (Sektorenmethode).
- 3.3 Im übrigen gelten die Bestimmungen der Nr. 35 VPErl.

### 4 Berechnung der Stationierungselemente

- 4.1 Das örtliche Koordinatensystem des Arbeitsgebiets wird anhand der zu mindestens **drei** Anschlußpunkten gemessenen Richtungen und Strecken in das Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem überführt. Dabei werden die Koordinaten der Neupunkte mit Hilfe von Transformationen indirekt über die Berechnung von Stationierungselementen **oder** über andere Verfahren der Ausgleichung, bei denen die Koordinaten der Neupunkte direkt bestimmt werden, ermittelt.
- 4.2 Beim Einsatz von Transformationsverfahren werden die Stationierungselemente
  - Gauß-Krüger-Koordinaten des Nullpunkts des örtlichen Koordinatensystems,
  - Maßstab und
  - Orientierungswinkel des Teilkreisessowie lineare Abweichungen in den Anschlußpunkten berechnet.
- 4.3 Die linearen Abweichungen in den Anschlußpunkten dürfen bei **festem Maßstab**  $M = 1$  (d.h. frei von Maßstabseinflüssen) den Betrag von 0,06 m nicht überschreiten. Bei Überschreiten des Grenzwertes ist zu klären, auf welche Ursachen (Fehler in den Messungen, Berechnungen oder Spannungen in den Anschlußpunkten) dies zurückzuführen ist. Etwaige Fehler sind zu beheben. Ist dies unter vertretbarem Aufwand nicht möglich, können Überschreitungen der Grenzwerte in begründeten Ausnahmefällen hingenommen werden.
- 4.4 Ergeben sich bei festem Maßstab in den Anschlußpunkten lineare Abweichungen (Restklaffungen) von 0,04 bis 0,06 m, ist bei der Koordinatenberechnung der aufzunehmenden/abzusteckenden Punkte eine **Koordinatenanpassung** erforderlich (vgl. Nr. 50.2 Abs.5 VPErl.). Eine Koordinatenanpassung kann unterbleiben, wenn sämtliche linearen Abweichungen in den Anschlußpunkten  $\leq 0,03$  m sind.

- 4.5 Liegen die Ergebnisse der Untersuchung nach den Nrn. 4.3 und 4.4 vor, werden die Stationierungselemente mit **freiem Maßstab** ermittelt und die Koordinaten ggf. mit Anpassung erneut berechnet.

## 5 Kontrolle der Nachbarschaftsgenauigkeit im Arbeitsgebiet

- 5.1 (1) Die Nachbarschaftsgenauigkeit sollte - soweit programmtechnisch möglich - anhand eines Plots mit Fehlervektoren geprüft werden.

(2) Beim Einsatz von Transformationen ist die Nachbarschaftsgenauigkeit anhand der nach Nr. 4 berechneten **Stationierungselemente** zu prüfen. Dazu werden über die Standpunktkoordinaten für nach Möglichkeit mindestens **drei** im Arbeitsgebiet liegende Kontrollpunkte, die bereits bei früheren Vermessungen im Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem koordiniert worden sind (z.B. Grenzpunkte), Koordinaten im transformierten System bestimmt. Die bei dem Vergleich der Koordinaten auftretenden linearen Abweichungen sind im Hinblick auf eine eventuelle Verdrehung zwischen transformiertem Koordinatensystem und Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem zu untersuchen. Sie dürfen den Grenzwert von  $\pm 0,06$  m nicht überschreiten.

(3) Sind nicht genügend koordinierte Punkte vorhanden, können auch Anschlußpunkte außerhalb des Arbeitsgebiets (Fernziele) einbezogen werden. Die Richtungsdivergenz zwischen der Soll-Richtung und der Ist-Richtung zum Fernziel ist in eine Querabweichung für den Anschlußpunkt mit weitester Entfernung innerhalb des Arbeitsgebiets umzurechnen. Die so berechnete Querabweichung darf die zulässige Abweichung nach Nr. 5.1 Abs. 2 nicht überschreiten.

## 6 Meßverfahren

- 6.1 Es gelten die allgemeinen Vorschriften zum Polarverfahren (Nrn. 39 und 40 VPERl.).
- 6.2 Die Aufstellung des Instruments ist - soweit erforderlich - während der Messung und vor Abbau des Instruments zu prüfen. Hierzu werden die linearen Abweichungen in zwei Anschlußpunkten ermittelt, deren Richtungen im Standpunkt annähernd senkrecht aufeinander treffen. Die Abweichungen dürfen 0,02 m nicht überschreiten.

## **7 Dokumentation der Messungs- und Berechnungsergebnisse**

7.1 Die Grundsätze für den Nachweis der Vermessungsergebnisse bei polaren Aufnahmen gelten entsprechend (vgl. Nr. 41 VPErl.).

7.2 (1) Insbesondere sind im Vermessungsriß darzustellen:

1. das Arbeitsgebiet mit den örtlichen Standpunktsystemen,
2. die verwendeten Anschlußpunkte,
3. die zur Kontrolle der Nachbarschaftsgenauigkeit verwendeten Grenz- und Gebäudepunkte.

(2) Bei umfangreichen Aufnahmen sind zusätzlich Übersichten mit den verwendeten Verknüpfungspunkten zwischen den Standpunktsystemen zu erstellen.

7.3 Die Berechnungsprotokolle müssen enthalten:

1. die Meßwerte zu den Anschlußpunkten,
2. die Sollkoordinaten, Koordinatenabweichungen und linearen Abweichungen der Anschlußpunkte,
3. die Gauß-Krüger-Koordinaten des Nullpunkts vom Standpunktsystem, den Maßstab, den Orientierungswinkel des Teilkreises oder die Standardabweichungen der Ausgleichung und
4. die Meßwerte, Sollkoordinaten, Koordinatenabweichungen und linearen Abweichungen zur Kontrolle der Nachbarschaftsgenauigkeit.

## Richtlinien und Muster für die graphischen Darstellungen des Aufnahmepunktfeldes

### 1 AP-Übersicht

- 1.1 Die AP-Übersicht wird im Maßstab 1:5000 als Deckpause zur DGK 5 geführt.
- 1.2 In der AP-Übersicht werden die TP, AP(1) und AP(2) nachgewiesen. Aus der Darstellung der Punktsignatur muß ersichtlich sein, in welchem Koordinatensystem die Punkte berechnet worden sind (Netz 77 und/ oder Pr.LA.). Dafür sind folgende Signaturen zu verwenden (vgl. Muster 1 und 5):

Punkt	Netz 77	Pr. LA.	Netz 77 und Pr. LA.
TP	▲ 4 mm	△	▲△
AP (1)	● 4 mm	○	●○
AP (1) Sat. best.	● S	○ S	●○ S
AP (2)	● 2 mm	○	●○

Die Signatur "Netz 77 und Pr.LA." wird in den Gebieten verwendet, in denen die AP-Bestimmung im Netz 77 vorliegt, die Neuberechnung der GP und GebP aber erst später erfolgen kann.

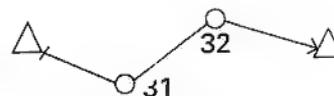
- 1.3 Gebiete, in denen die Koordinaten der AP, GP und GebP im Netz 77 vorliegen, werden durch eine Umrandung in Strichstärke 7 (Nr. 1.1.1 ZV-Riß) gekennzeichnet (vgl. Muster 5). Bestimmungselemente werden in diesen Gebieten nicht in die Übersicht eingetragen. In den übrigen Fällen sind die Bestimmungselemente mit folgenden Signaturen darzustellen:

Polar bestimmte AP  
(bei nicht flächenhafter Bestimmung)  83

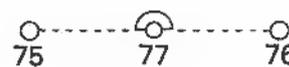
Durch Luftbildmessung bestimmte AP  90

Bergbaulichen Einwirkungen  
unterliegende AP  95

Durch Polygonzug bestimmte AP



Durch Messungslinie bestimmte AP(2)



- 1.4 Im übrigen gelten die bei der TP-Bestimmung geltenden Signaturen.

## 2 AP-Netzentwurf/Netzriß

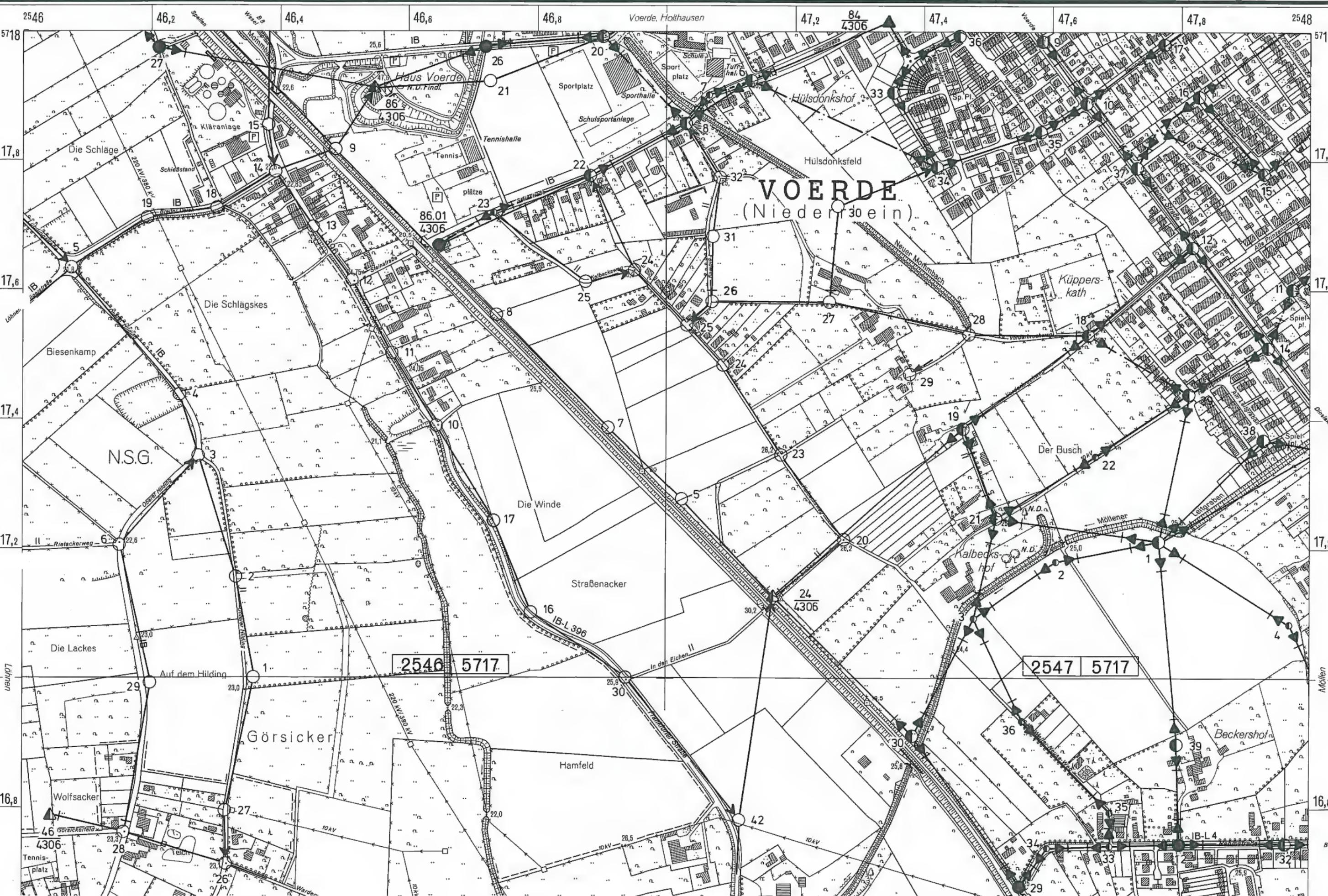
- 2.1 Der AP-Netzentwurf bzw. Netzriß ist auf der Grundlage der AP-Übersicht auszuarbeiten. Es werden die Anschlußpunkte (TP, AP), die neuen und neu zu bestimmenden AP, bei nicht erforderlichem Beobachtungsplan die Hilfspunkte (Exzentren, Brechungspunkte, Netzknotenpunkte) und die sie verbindenden Bestimmungselemente dargestellt.
- 2.2 Für die Eintragung der Punkte sind die gleichen Signaturgrößen zu verwenden wie in der AP-Übersicht, jedoch bezieht sich die Darstellung nur auf ein Bezugssystem. Die Ausarbeitung der Punktsignaturen kann farbig oder in schwarzweiß erfolgen. Es sind folgende Signaturen zu verwenden (vgl. Muster 2 und 4):

Punkt	Funktion	farbig	schwarz-weiß
TP	Anschlußpunkt	▲ 4 mm	▲
AP (1)	Anschlußpunkt	● 4 mm	●
AP (1)	Neupunkt	●	○
AP (1)	Neubestimmung eines Altpunktes	⊙ 4/2 mm	⊙
AP (2)	Neubestimmung eines Altpunktes	● 2 mm	○
	Netzknotenpunkt	.	.

Bei Punktsignaturen auf oder in unmittelbarer Nähe der Grenze eines Numerierungsbezirks ist die Punktnummer so einzutragen, daß ihre Lage zur Gitternetzlinie anzeigt, zu welchem Numerierungsbezirk der Punkt gehört. Für die Darstellung der Bestimmungselemente, die nicht in Nr. 1 geregelt ist, gelten die bei der TP-Bestimmung festgelegten Signaturen.

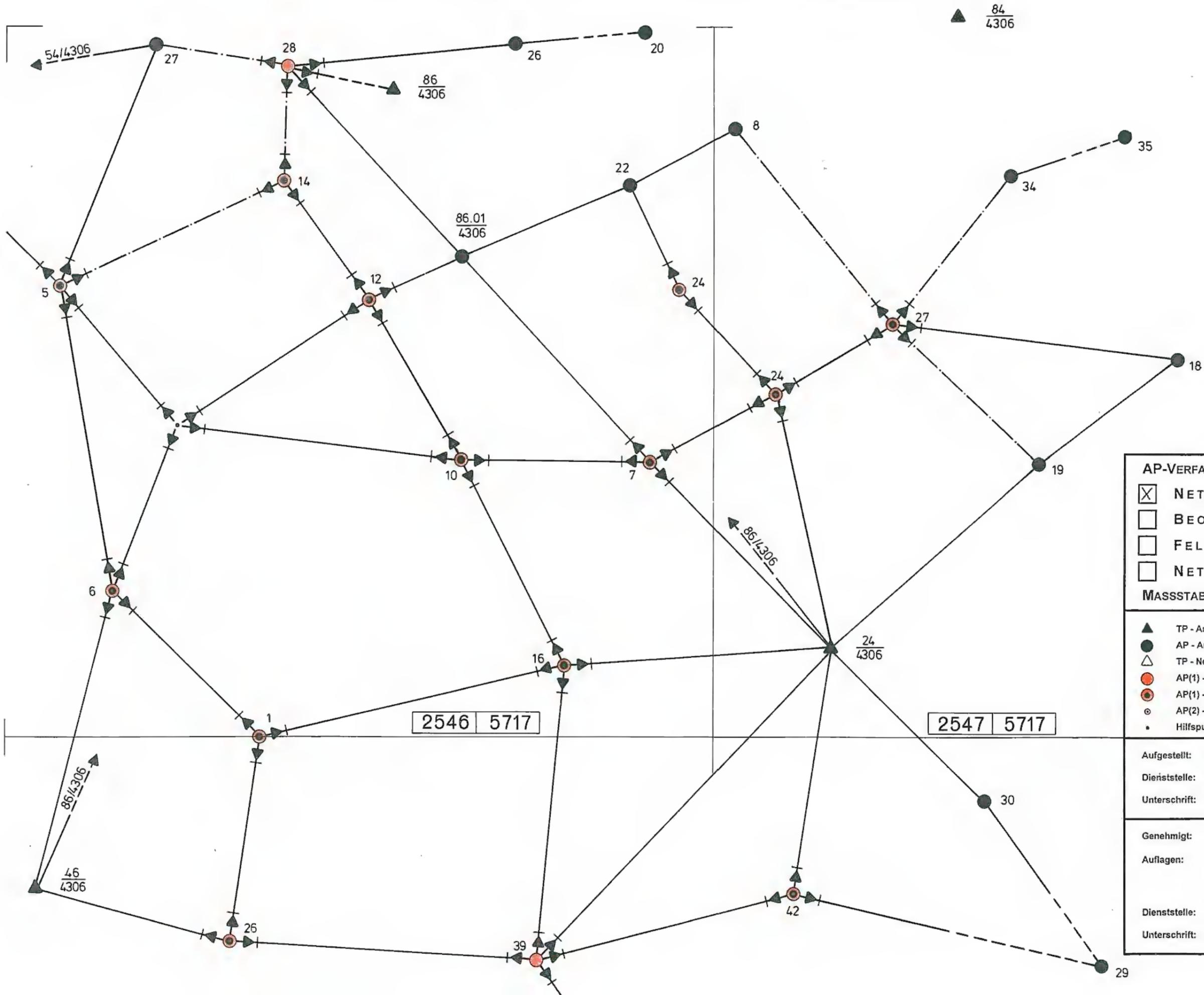
### **3 AP-Beobachtungsplan**

- 3.1 Der AP-Beobachtungsplan wird auf der Grundlage der AP-Übersicht und des AP-Netzentwurfs angefertigt. Im AP-Beobachtungsplan werden die Anschlußpunkte (TP, AP), die neuen und neu zu bestimmenden AP, Hilfspunkte und die sie verbindenden Bestimmungselemente dargestellt (vgl. Muster 3). Ergeben sich während der Messung Änderungen bzw. Ergänzungen, so sind diese in Rot in den Beobachtungsplan einzutragen.



# AP-Netzentwurf 1 : 5000

(Ausschnitt)

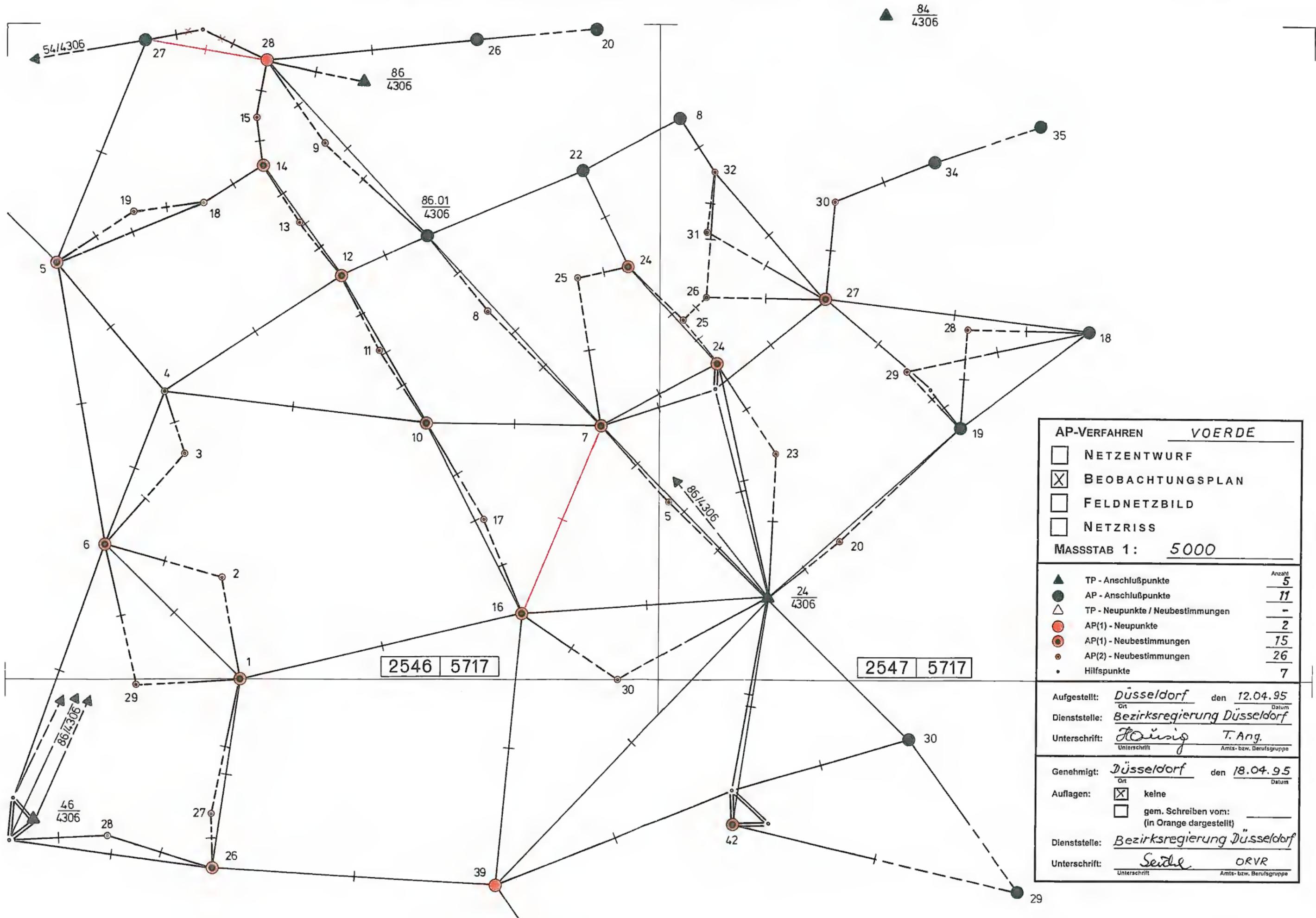


AP-VERFAHREN		VOERDE
<input checked="" type="checkbox"/>	NETZENTWURF	
<input type="checkbox"/>	BEOBACHTUNGSPLAN	
<input type="checkbox"/>	FELDNETZBILD	
<input type="checkbox"/>	NETZRISS	
MASSSTAB 1:		5000
	TP - Anschlußpunkte	Anzahl 5
	AP - Anschlußpunkte	11
	TP - Neupunkte / Neubestimmungen	-
	AP(1) - Neupunkte	2
	AP(1) - Neubestimmungen	15
	AP(2) - Neubestimmungen	-
	Hilfspunkte	1
Aufgestellt: <u>Düsseldorf</u> den <u>12.04.95</u> <small>Ort Datum</small>		
Dienststelle: <u>Bezirksregierung Düsseldorf</u>		
Unterschrift: <u>Klausig</u> <u>T. Ang.</u> <small>Unterschrift Amts- bzw. Berufsgruppe</small>		
Genehmigt: <u>Düsseldorf</u> den <u>18.04.95</u> <small>Ort Datum</small>		
Auflagen: <input checked="" type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> gem. Schreiben vom: _____ <small>(in Orange dargestellt)</small>		
Dienststelle: <u>Bezirksregierung Düsseldorf</u>		
Unterschrift: <u>Sandil</u> <u>ORVR</u> <small>Unterschrift Amts- bzw. Berufsgruppe</small>		

# AP-Beobachtungsplan 1 : 5000

(Ausschnitt)

Anlage 5 Muster 3



**AP-VERFAHREN** VOERDE

NETZENTWURF  
 BEOBACHTUNGSPLAN  
 FELDNETZBILD  
 NETZRISS

MASSSTAB 1: 5000

	Anzahl
▲ TP - Anschlußpunkte	5
● AP - Anschlußpunkte	11
△ TP - Neupunkte / Neubestimmungen	-
● AP(1) - Neupunkte	2
● AP(1) - Neubestimmungen	15
● AP(2) - Neubestimmungen	26
• Hilfspunkte	7

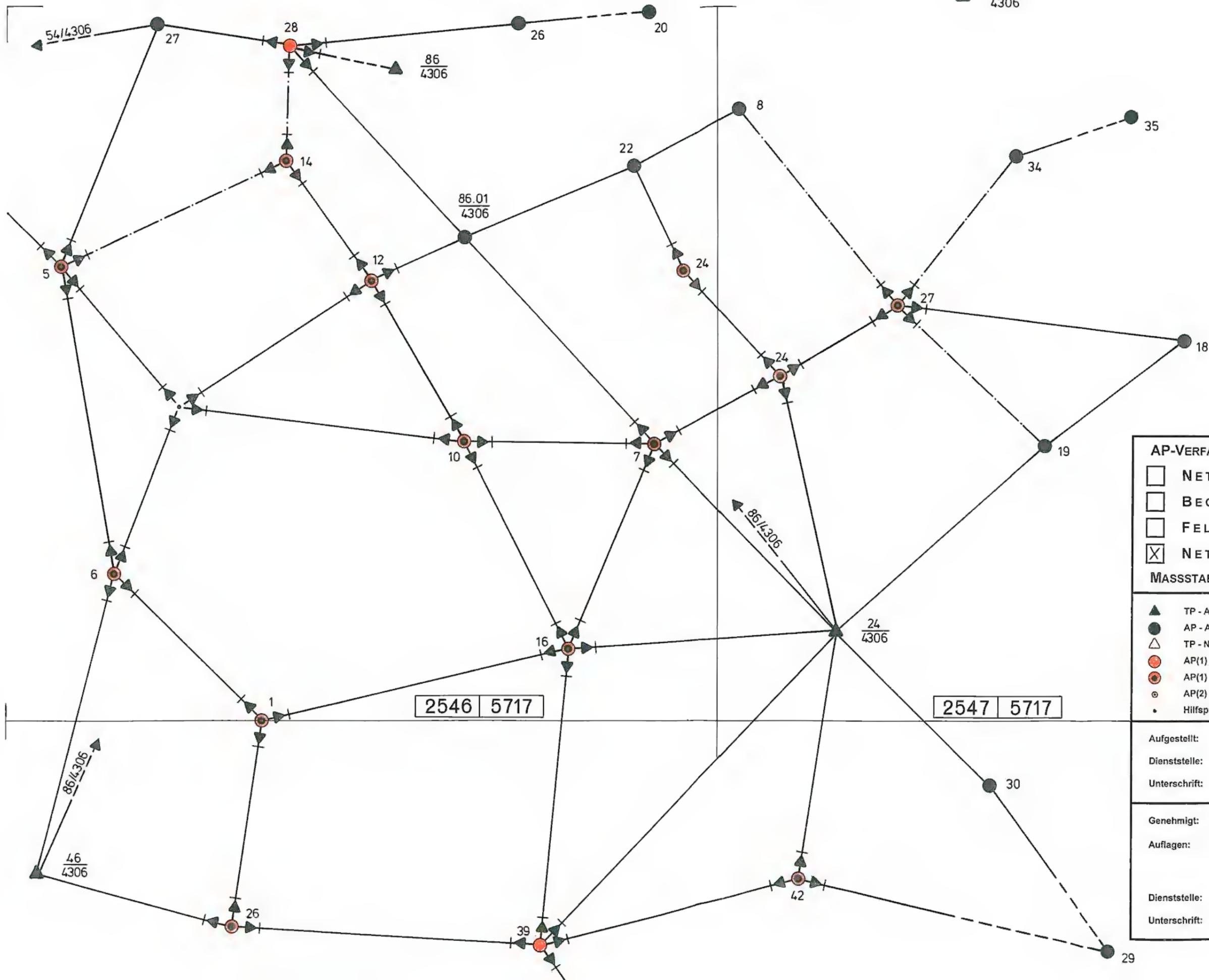
Aufgestellt: Düsseldorf den 12.04.95  
Ort Datum  
 Dienststelle: Bezirksregierung Düsseldorf  
 Unterschrift: Hönsig T. Ang.  
Unterschrift Amts- bzw. Berufsgruppe

Genehmigt: Düsseldorf den 18.04.95  
Ort Datum  
 Auflagen:  keine  
 gem. Schreiben vom: \_\_\_\_\_  
(in Orange dargestellt)  
 Dienststelle: Bezirksregierung Düsseldorf  
 Unterschrift: Seidel ORVR  
Unterschrift Amts- bzw. Berufsgruppe

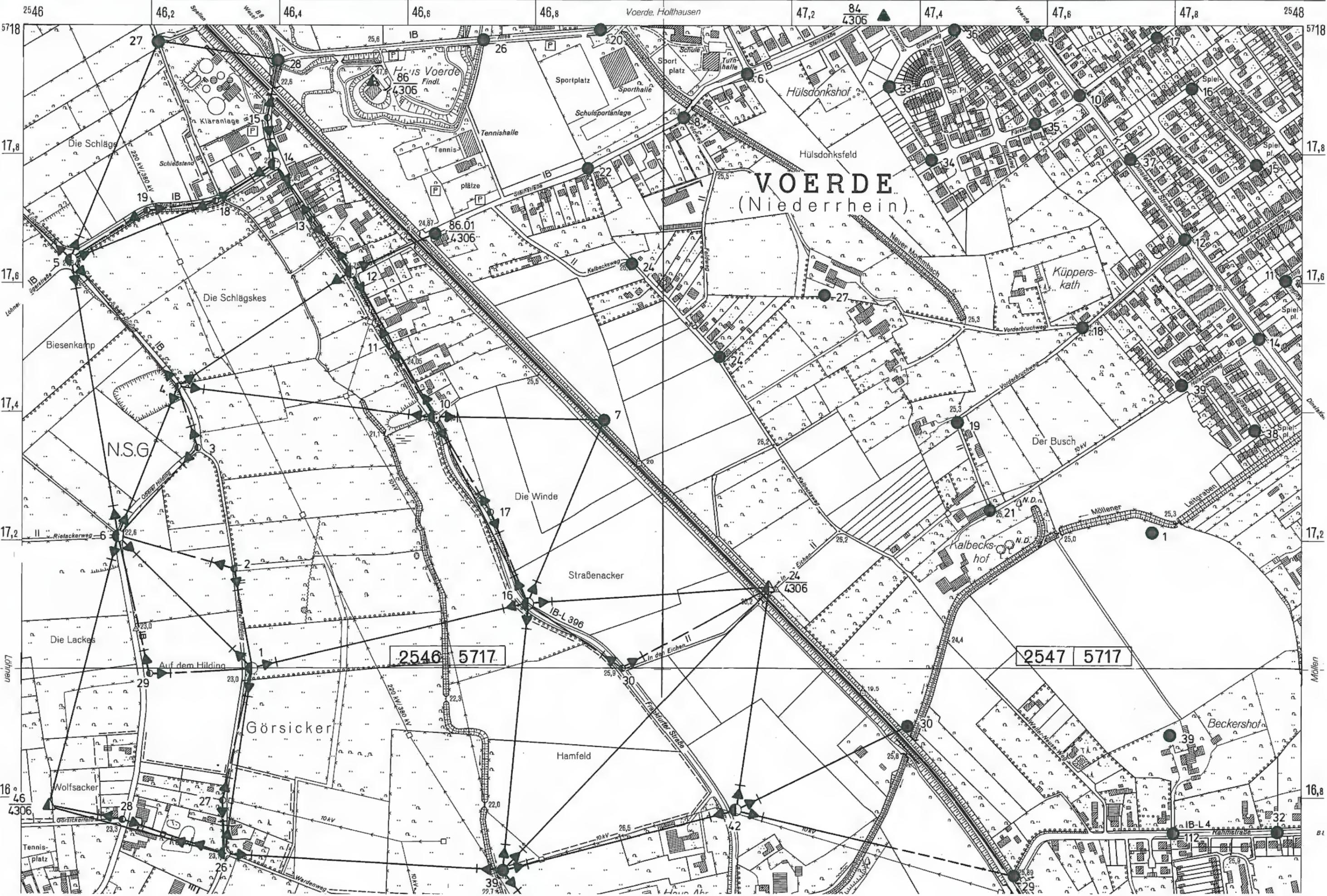
# AP-Netzriß 1:5000

(Ausschnitt)

Anlage 5 Muster 4



AP-VERFAHREN		VOERDE
<input type="checkbox"/>	NETZENTWURF	
<input type="checkbox"/>	BEOBACHTUNGSPLAN	
<input type="checkbox"/>	FELDNETZBILD	
<input checked="" type="checkbox"/>	NETZRISS	
MASSSTAB 1:		5000
	TP - Anschlußpunkte	Anzahl 5
	AP - Anschlußpunkte	11
	TP - Neupunkte / Neubestimmungen	-
	AP(1) - Neupunkte	2
	AP(1) - Neubestimmungen	15
	AP(2) - Neubestimmungen	-
	Hilfspunkte	1
Aufgestellt: <u>Düsseldorf</u> den <u>8.06.95</u>		Ort Datum
Dienststelle: <u>Bezirksregierung Düsseldorf</u>		
Unterschrift: <u>L. Böck</u> <u>T. Ang'e</u>		Unterschrift Amts- bzw. Berufsgruppe
Genehmigt: _____ den _____		Ort Datum
Auflagen: <input type="checkbox"/> keine		
<input type="checkbox"/> gem. Schreiben vom: _____		(in Orange dargestellt)
Dienststelle: _____		
Unterschrift: _____		Unterschrift Amts- bzw. Berufsgruppe



## **Richtlinien für die Vermarkung, Sicherung und Einmessung der AP**

### **1 Vermarkung**

- 1.1 Die Standorte der AP sollen ungefährdet sein. Vermarkungen der AP müssen aus dauerhaftem Material bestehen, den AP örtlich möglichst genau definieren, um dadurch eine gute Zentrierbarkeit zu gewährleisten, sowie standsicher sein. Welche Vermarkungsart die genannten Forderungen am besten erfüllt, richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen und der Bodenbeschaffenheit.
- 1.2 Unterirdische Vermarkungen sind erfahrungsgemäß besonders standsicher; sie sollen daher bevorzugt werden. Bei landwirtschaftlicher Bodennutzung ist die Bearbeitungstiefe zu berücksichtigen.
- 1.3 (1) Geeignete Vermarkungen sind z.B. Metallrohre, ausreichend dickwandige Kunststoffrohre mit zentrischer, vom Rohr zu lösender Spitze, Metallbolzen und unterirdische Bodenplatten mit besonderer Markierung des Zentrums. Rohre müssen mit einer zentrischen Deckkappe, die eine genügend scharfe Markierung des Zentrums enthält, versehen sein.  
  
(2) Hohlziegel und Dränrohre ohne zentrische Deckkappe o.ä. sind als Vermarkung nicht zu verwenden.
- 1.4 AP können auch indirekt durch oberirdische Vermarkung (z.B. Wandbolzen), vorzugsweise in Fundamenten von Gebäuden, festgelegt werden.

### **2 Sicherung und Einmessung**

- 2.1 (1) Für jeden AP sind möglichst **drei** Sicherungsmarken so einzubringen und zu bestimmen, daß der AP einwandfrei überprüft und ohne Genauigkeitsverlust wiederhergestellt werden kann und die Sicherungsmarken bei Bedarf als AP zu verwenden sind.  
  
(2) Für die Vermarkung gilt Nr. 1.3.
- 2.2 Die Standorte der Sicherungsmarken sollen ungefährdet sein und möglichst nicht im gleichen Gefährdungsbereich wie die AP selbst liegen.

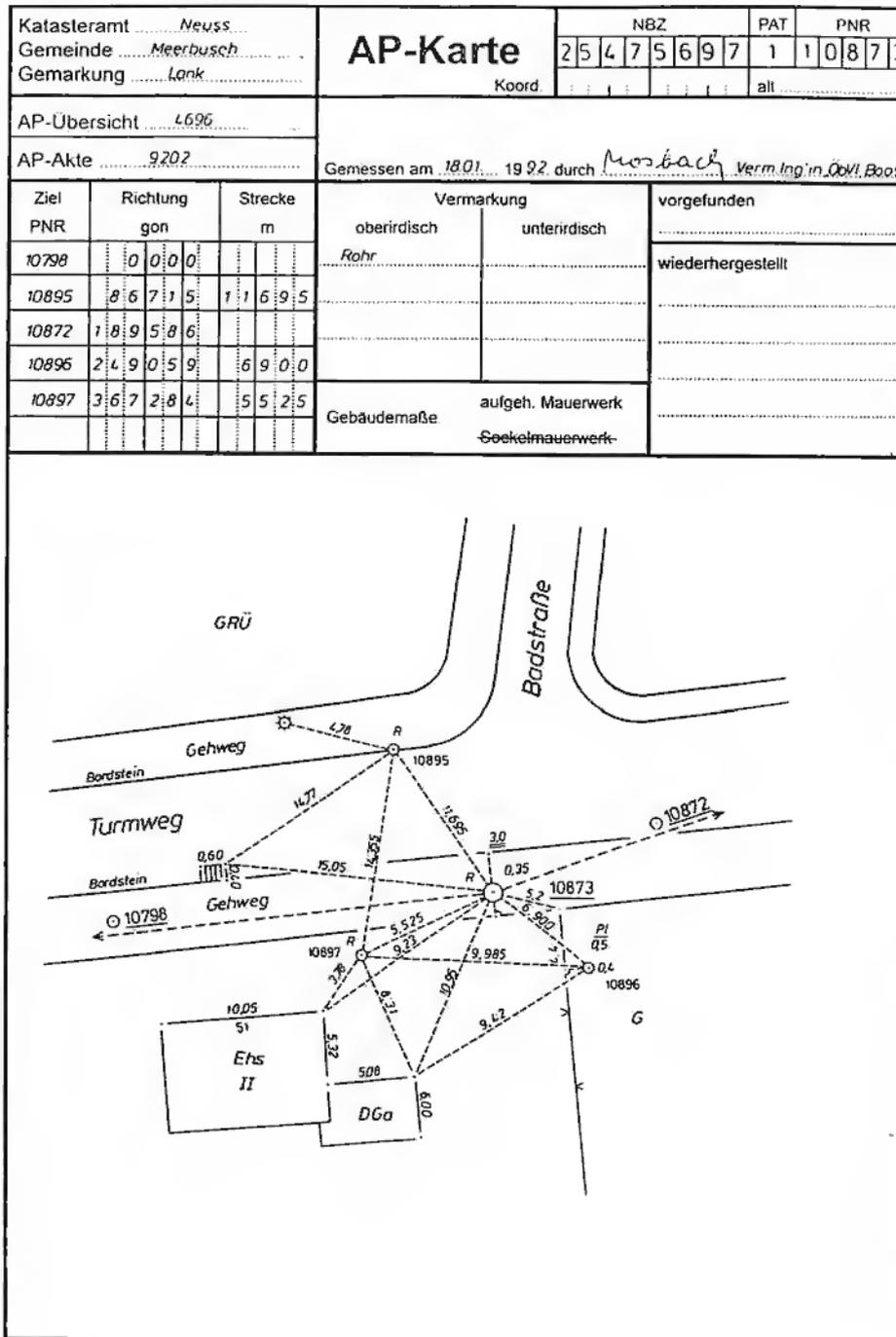
- 2.3 Die Sicherungsvermessung ist so anzulegen, daß für die Sicherungsmarken Koordinaten mit der den AP entsprechenden Genauigkeit und Zuverlässigkeit berechnet werden können. Hierzu sollen die zur Lagebestimmung notwendigen Strecken auf 0,5 cm dokumentiert werden. Kontrollmaße sollen bei direkter Kontrolle (Doppelmessung) um nicht mehr als 0,5 cm, bei indirekter Kontrolle (Berechnung) um nicht mehr als 1,0 cm von den aus Koordinaten berechneten Maßen abweichen.
- 2.4 (1) Wird die Sicherungsvermessung polar ausgeführt, werden auch diese Ergebnisse in die AP-Karte übernommen.
- (2) Bei der **direkten** polaren Sicherungsvermessung (vom AP aus) werden die reduzierten, gemittelten Richtungen zu nicht mehr als zwei benachbarten AP und zu den Sicherungsmarken sowie die Strecken zu den Sicherungsmarken in der AP-Karte nachgewiesen (vgl. Beispiel 1). Wenn eine **indirekte** polare Sicherungsvermessung (von einem frei gewählten Standpunkt aus) erfolgt, sind die Meßwerte in direkte Richtungen und Strecken umzurechnen und in der AP-Karte nachzuweisen. Die Meßwertprotokolle der indirekten Sicherungsvermessung sind den Vermessungsschriften beizufügen. Die Nummern 39 bis 41 VPErl. und Anlage 4 VPErl. sind sinngemäß zu beachten.
- (3) Bei der orthogonalen Aufmessung der Sicherungsmarken (vgl. Beispiele 2 und 3) sind die rechten Winkel bzw. Verlängerungen mit dem Theodolit oder Tachymeter festzulegen bzw. zu überprüfen.
- 2.5 Die AP und die Sicherungsmarken sind topographisch auf Gebäude, markante Gegenstände oder abgemarkte Flurstücksgrenzen so einzumessen, daß die Punkte leicht aufgefunden werden können. Wenn AP in analoge Flurkarten ohne Gauß-Krüger-Netz einzutragen sind, ist der Bezug zu identischen Kartenpunkten herzustellen.
- 2.6 Die Einmessungsskizze in den AP-Karten ist nach Norden auszurichten. Läßt sich die Forderung ausnahmsweise nicht erfüllen, so ist Norden durch Eintragung des Nordpfeils zu kennzeichnen.
- 2.7 Erstmalig angelegte AP-Karten sind vom Ausführenden unter Angabe der Vermessungsstelle (Behörde, ÖbVermIng) zu bescheinigen.
- 2.8 (1) Sobald für die AP(1) Koordinaten im System Netz 77 bestimmt worden sind, können die Koordinaten der Sicherungsmarken ermittelt und unter einer eigenen Punktnummer in der Punktdati eingetragten werden. Die Numerierung der Sicherungsmarken richtet sich nach den Vorschriften für AP (vgl. Anlage 1 VPErl.).
- (2) Werden die Sicherungsmarken noch nicht koordiniert, sind sie bei der polaren Sicherungsvermessung vorläufig zu numerieren.

### **3 Überprüfung der AP, Dokumentation**

- 3.1 Bei der Überprüfung der Sicherung und Einmessung von AP sind unzureichende Vermarkungen, z.B. Dränrohre und Hohlziegel ohne zentrische Deckkappe o.ä. durch geeignete Vermarkungen zu ersetzen. Dies gilt auch für fehlende Vermarkungen. Offensichtlich gefährdete AP und Sicherungen sind zu verlegen.
- 3.2 Die im Zusammenhang mit der Überprüfung ermittelten Maße sowie Berichtigungen oder Ergänzungen kleineren Umfangs sind von der ausführenden Person unter Angabe der Vermessungsstelle (Behörde, ÖbVermIng) in einer Reproduktion der AP-Karte in Rot einzutragen und zu bescheinigen.
- 3.3 Das Katasteramt übernimmt in das Original der AP-Karte die notwendigen Angaben und trägt bei der Wiederherstellung eines Punktes das Datum, die ausführende Vermessungsstelle und ggf. - wenn eine andere Vermessungsunterlage als die AP-Karte verwendet worden ist - diese in die Rubrik „wiederhergestellt“ ein.

Beispiele für AP-Karten

Beispiel 1: Polare Einmessung\*)



\*) Originalgröße DIN A 4



## **Richtlinien für die Koordinatenberechnung von Gebäudepunkten**

### **1 Allgemeines**

- 1.1 Koordinaten für Gebäudeeckpunkte werden stets dann berechnet, wenn für die Gebäudeeinmessung Grenzpunkte verwendet werden, für die bereits Koordinaten vorliegen oder in der gleichen Berechnung bestimmt werden können.
- 1.2 Bei der Einmessung von Gebäudeveränderungen werden die neuen Gebäudepunkte koordiniert, wenn für die alten Gebäudepunkte Koordinaten vorhanden sind oder es sich um erhebliche Veränderungen von Gebäuden handelt, für die noch keine Koordinaten vorliegen.

### **2 Umfang**

- 2.1 Koordinaten sind nur für aufgemessene Gebäudepunkte zu ermitteln, die den charakteristischen Umriss des Gebäudes kennzeichnen. Ferner sind weitere indirekt bestimmte Gebäudepunkte (z.B. im Bereich von Grenz- oder Nachbarmauern) zu ermitteln. Für Versprünge, Nischen und dergleichen mit einer Tiefe unter 0,10 m werden i.d.R. keine Koordinaten berechnet.
- 2.2 Sind Gebäude oder Gebäudeteile unmittelbar aneinandergelagert, werden bei gemeinschaftlichen Mauern Koordinaten für die Endpunkte der Mittellinie, bei zwei für sich bestehenden und nur durch eine Fuge getrennte Mauern Koordinaten für die Endpunkte der Trennungslinie berechnet. Bei versetzter Bauweise bleiben Verblendungen bis zu 0,10 m im Bereich des Gebäudeversatzes bei der Koordinatenberechnung unberücksichtigt.
- 2.3 Einzelheiten sind den nachstehenden Beispielen zu entnehmen.

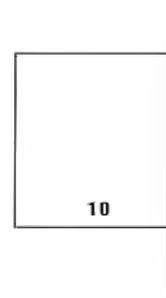
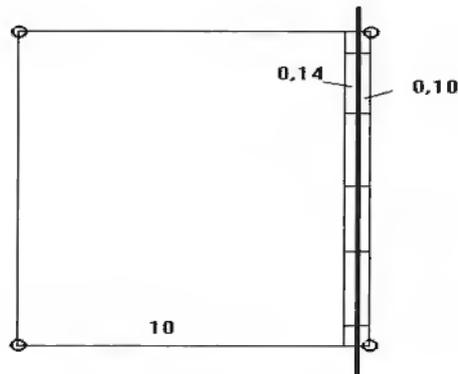
### Beispiele zur Bestimmung von Gebäudepunkten

(Für die mit einem Kreis markierten Gebäudepunkte sind Koordinaten zu bestimmen.)

Riß

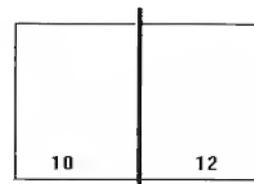
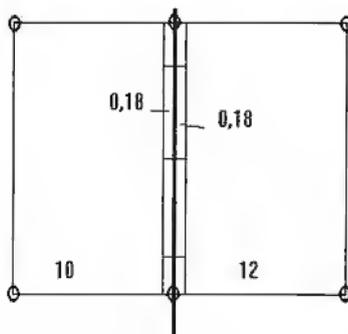
Karte

1. Gebäude mit gemeinschaftlicher Mauer

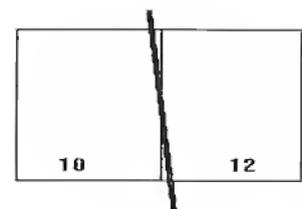
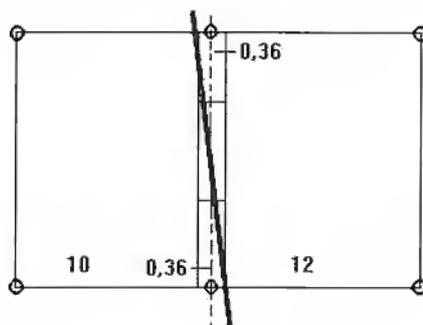


2. Aneinandergebaute Gebäude mit gemeinschaftlicher Mauer

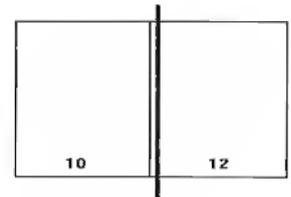
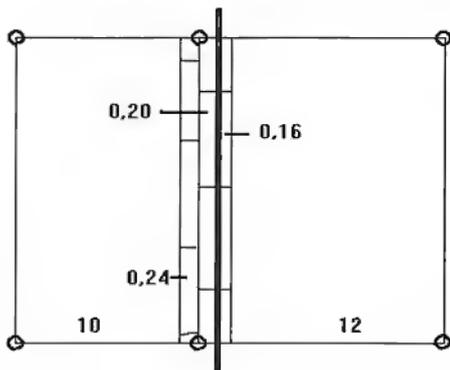
a) Die Grenze befindet sich in Mauermitte



b) Die Grenze verläuft schräg durch die Mauer

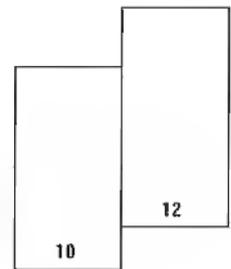
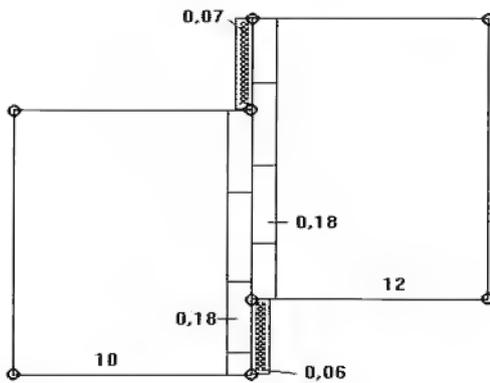


3. Aneinandergebaute Gebäude mit getrennt stehenden Mauern

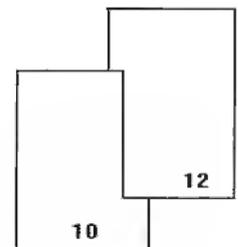
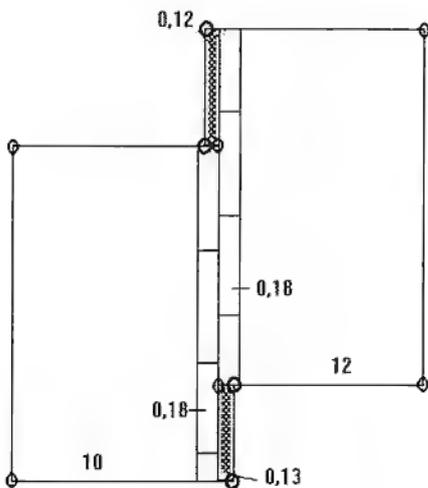


4. Aneinandergebaute Gebäude, versetzt stehend

a) Verblendung oder dgl.  $\leq 0,10$  m



b) Verblendung oder dgl.  $> 0,10$  m



### **Musterriß „Kombiniertes Verfahren“**

Vermerk:

Das Muster zeigt als Beispiel einen Fortführungsriß im Netz der Pr.LA., der im kombinierten Verfahren (Polar- und Orthogonalverfahren) aufgenommen worden ist (vgl. Nr. 36.1 VPErl.).

Da es sich um ein orthogonal aufgemessenes Gebiet handelt, wurden aus den polaren Meßwerten unmittelbar orthogonale Meßwerte abgeleitet und dokumentiert (Nr. 41.2 VPErl.).

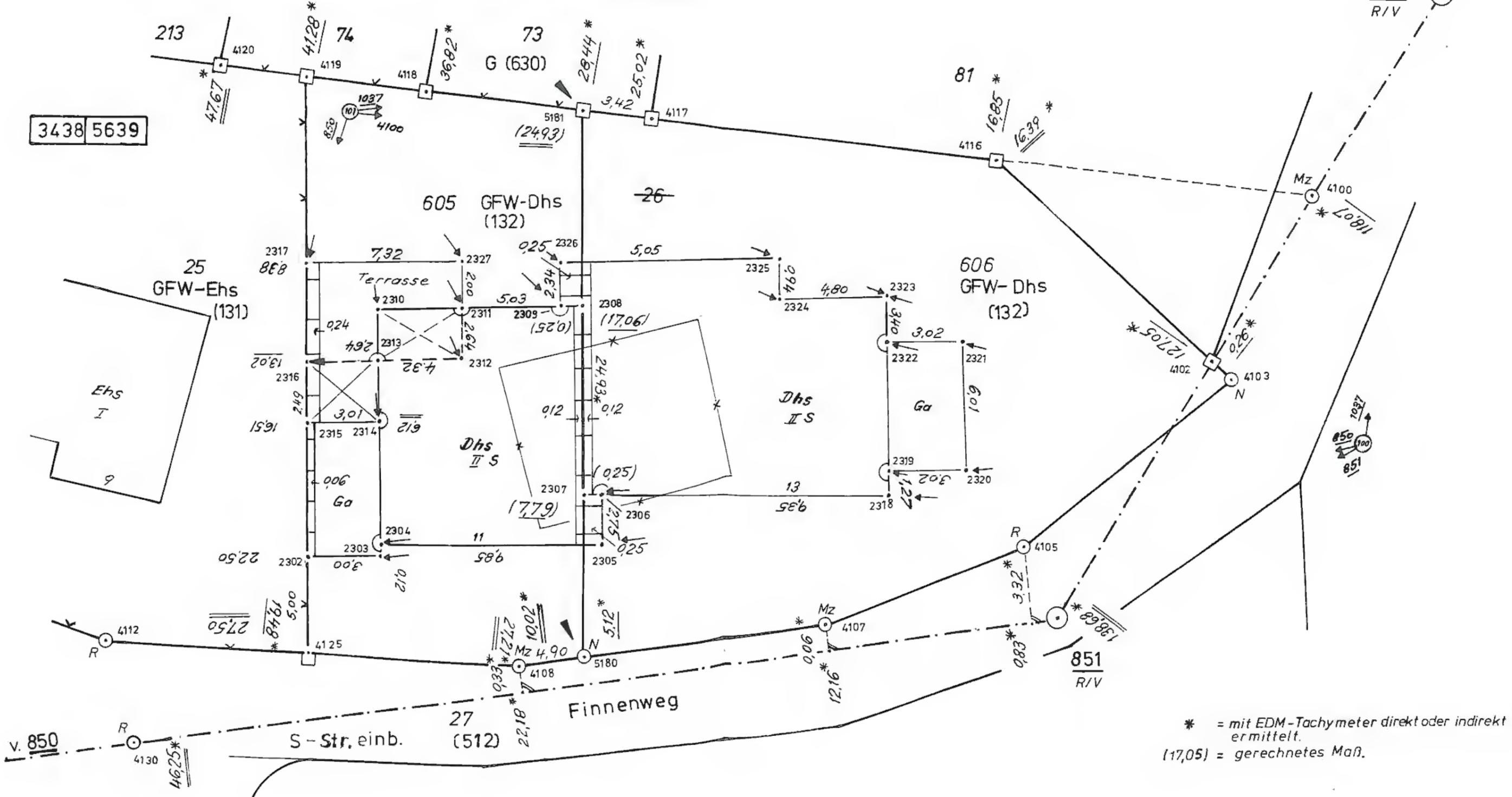
Wegen der Sichthindernisse wurden die Gebäude im Verfahren Freie Stationierung aufgemessen. Die Kontrollen erfolgten durch Spannmaße.

Die neu eingeführten größten zulässigen Abweichungen betragen beim Orthogonalverfahren nunmehr 0,06 m (vgl. Anl.3, Nr.3.21 Abs.2). Unter Berücksichtigung der Forderung, daß 2/3 der Meßwerte die Hälfte der zulässigen Abweichungen nicht überschreiten sollen (vgl. Anl.3 Nr.1.2 Abs.3), können bei diesem Verfahren mit dem Meßband nur kurze Strecken (eine Meßbandlänge) gemessen werden. Längere Strecken sind mit dem EDM zu messen. Die Maße sind (beispielsweise) mit \* zu versehen.

# Fortführungsriß

Blatt .....

Gemarkung (Nr.) Kirchheim (5542)	Flur 12	Flurstücke 605, 606
Katasteramt Altenberg	Gemessen am 13.10.1994	Flurstücke (alt) 26
Antrag-Nr. F 1006/94	durch <i>Martin</i>	Rahmenkarte 3839,9
Fortf.Mitteilung in 94 Nr. 15109	TAng.	Grenzzeichen Granitstein, Eisennagel
Katasterkarten fortgeführt 12.12.1994		Unterirdische Sicherung Kunststoffkegel
Unterlagen DGK 5 fortgeführt		Grenzniederschrift vom 11.11.1994
	(Unterschrift und Amts- bzw. Berufsgruppenbezeichnung)	Ergänzende Belege Polaraufn., Berechn
		Gebäudemasse: <del>Beckel</del> Aufgeh. <del>un</del> verputzt
		Vermessungsunterlagen VR.7, AP-Karten
		850, 851, 1037



## **Musterriß „Polarverfahren“**

(Originalgröße: DIN A2)

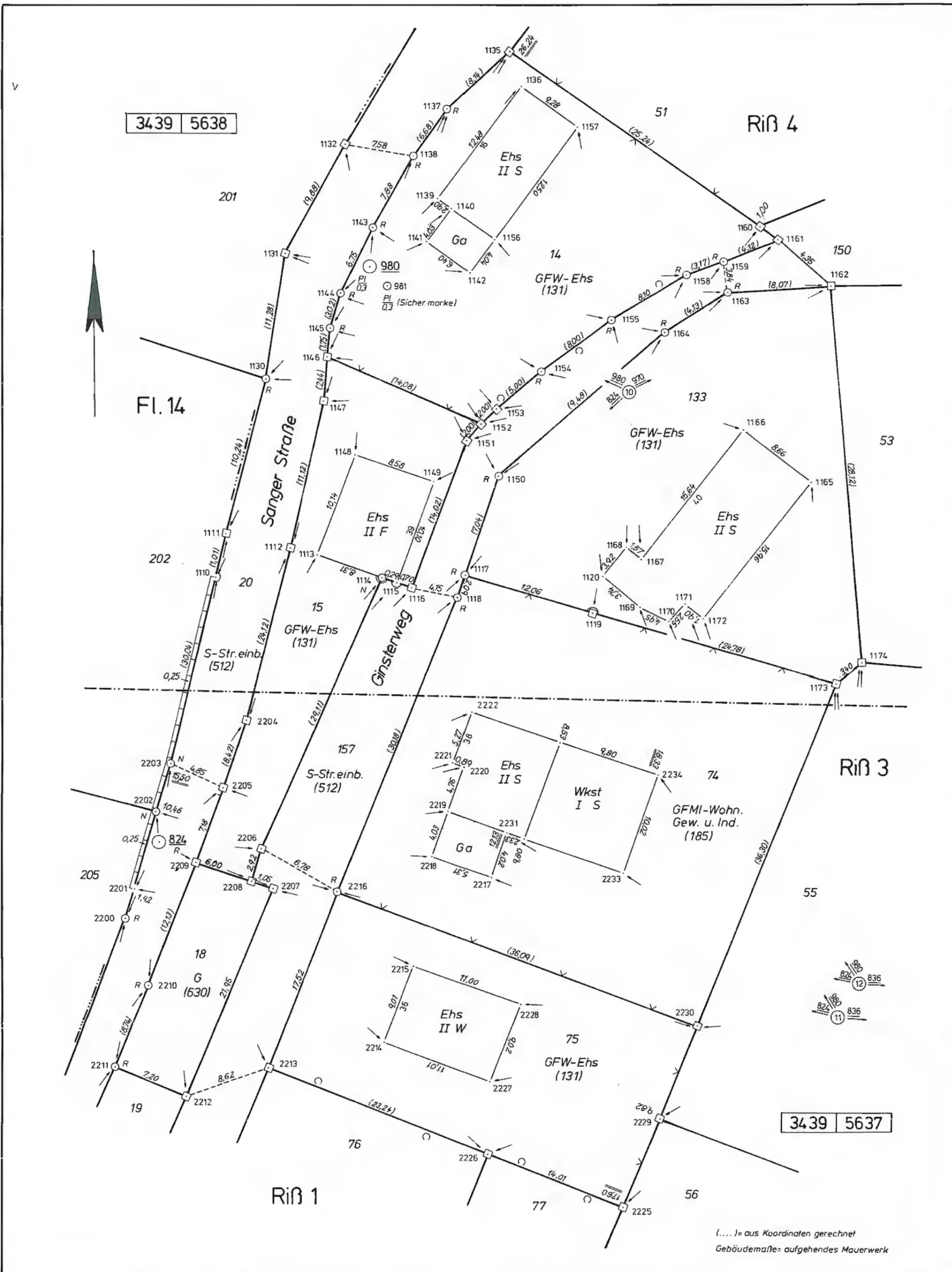
### Vermerk:

Die durch die Polaraufnahme angemessenen Punkte werden im Neuvermessungsriß durch folgende Hinweis Pfeile einfarbig gekennzeichnet:

- ↘ je einmal polar von zwei Standpunkten aus bestimmt (vgl. Nr. 40.2 VPErl.)
- einfach polar bestimmt (Kontrolle durch Messung von Spannmaßen)

Die Pfeile dienen der Dokumentation der Aufnahmegeometrie und sind im Regelfall in die Originale der Vermessungsrisse zu übernehmen. Wenn dies aus Gründen der Übersichtlichkeit im Einzelfall nicht sinnvoll ist, sind die Pfeile in einer geeigneten Unterlage (Ablichtung o.dgl.) für die häusliche Bearbeitung und für die Prüfung der Vermessungsschriften nachzuweisen.

Die gerechneten Maße dienen der schnellen Bereitstellung von Auskünften und zur Erleichterung der Außendienstarbeiten (schnelles Auffinden der Grenzpunkte, Identifikation von Gebäuden).



(....) = aus Koordinaten gerechnet  
Gebäudemasse = aufgehendes Mauerwerk

Kreis Neuenhausen Gemeinde Altenberg Gemarkung (Nr.) Kirchheim (5542) Vermessungsriß 2 ( 8 ) Flur 11	Rahmenkarte(n) 3938.0 3937.9	Gemessen am 24. Aug. 1994 durch <i>U. Lisch</i> (VT in)	Die Vermessung ist unter meiner Leitung und Aufsicht ausgeführt worden. Für die Richtigkeit der Vermessung übernehme ich die Verantwortung. <i>Hammann</i> ÖbVerming.	3439 5637
---	------------------------------------	--	---	-----------

## Sachverzeichnis

(Die Zahlen verweisen auf die Nummern des VP-Erl. einschließlich Anlagen.)

Abbildungsverzerrung, Streckenreduktion	19.2(2)	Doppelkoordinaten	21.5(2)
Ableitung orthogonaler Meßwerte	41.2	Eichung der Meßinstrumente und -geräte	16
Ablotung	17.2	Eignung von Vermessungsschriften	11.3(1)
Abweichung → Größte zulässige Abweichung		Einfluß auf die Punktlage	Anl.3:1.4
Additionskonstante	7.2	Eingliederung	5.3
Ältere Vermessung	5.3, 48 - 50	- älterer Vermessungen	48, 49
Amtlicher Nachweis → Nachweis		Einmessung AP	25, Anl.6:2
Anschlußpunkt	32.1, 35, 48.4, Anl.4:3	Einmessungsriß	6.2, Anl.6:2
Anschlußrichtung	18.2	Einrechnen in die Gerade	21.3(4), 40.6
Arbeitsgebiet	Anl.4:2.1	Empfangsbescheinigung	13.3(1)
Arbeitsnumerierung → Numerierung		Erläuterungsbericht	24.2, 45.2(3)
Archiv	6.2	Erneuerung	
Aufnahmepunkt (AP)	2.1, 22	- des nachgeordneten VP-Feldes	45 - 47
- Beobachtungsplan	13.2, 24.1(4), Anl.5:3	- des Lagepunktfeldes	3.1, 5.5(2)
- Bestimmung	29, 31, 33	Exzentrum	17.4, 24.1(4)
- Feld	22	Fehlergrenze,(bisherige) → Größte zulässige	
- Karte	6.2, 13.3, 25.3, 28.1, Anl.6:3	Abweichung	
→ Netzentwurf		Fehlersuche	21.1(3)
→ Netzriß		Fernrohrlage	18.1(2), 39.2
- Übersicht	6.2, 23, Anl.5:1	Flächenhafte AP-Bestimmung	29, 30
- ,untergegangener	28.2(1)	Flurbereinigungsverfahren	3.1, 6.1, 22.3, 22.5, 24, 26
- ,zu löschender	28.2(2)	Fortführungsriß	37.1
Aufnahmeverfahren	15.1, 22.4, 36	Fortführungsvermessung	5.3, 11.4, 13.4
Ausgleichung		Freie Stationierung	39.1, 41.3(2), Anl.3:3.24, Anl.4
- ,dynamische	21.3(2)	Gauß-Krüger-Meridianstreifensystem	5.1(1), 50.1, Anl.4:4.1,5.1(2)
- ,flächenhafte	12.2, 21.1, 30.1, 34.1, 46.2, Anl.3:3.1	Gebäudepunkt	2.1, 35, Anl.7
- ,freie	21.2, 21.3	Genauigkeit	10.1, 11.2, 12, 15.1, 17, 19, 29.1, 46.1, 48.1, Anl.3
- ,mit beweglichen Anschlußpunkten	12.2, 21.5	Geometrische Bedingungen	40.6, 41.1(5), Anl.3:3.4
- ,unter Anschlußzwang	21.2, 21.4	Geometrisches Nivellement	20.1
Auszüge aus der Punktdatei	6.3	Geradlinigkeit	21.3(4), 40.6, Anl.3:3.4
Bahngelände, Streckenmessung im	19.1(4)	Gerätebedingter Fehlereinfluß	7.2(2)
Basisvergrößerung	19.3	Gewichte	21.1(4), Anl.3:2.2,2.3
Beobachtungsplan → AP		Grenz	
Berechnung	9.1, 21, 41.1, 46.1	- meridian	Anl.1:2.2
- ,Koordinaten-	30, 32, 34, 41, 44, Anl.7	- punkt (GP)	2.1, 6.2, 13.1, 18.1, 35.1, 42
- ,linienhafte	12.2(3), 21.1, Anl.3:1.4(2), 3	- wert	12.1, Anl.3:1.2
- ,polygonale	10.1(1), 32	Grenze, festgestellte	5.4(2)
- Protokoll	10.1, 41.1(5), Anl.4:7.2	Größte zulässige Abweichung	12.1, 21.3(4), 49, Anl.3
- Unterlagen	13.2, 13.5	Herauf-/Herablegung	19.3
Bescheinigung (von Vermessungsschriften)		Hilfsmessungen	17.4
- der Richtigkeit	11.2	Hilfspunkte	Anl.5:3.1
- des Ausführenden	7.2(1)	Höhen	
Bezugssystem	5.5(4), 18.2(1)	- aus satellitengeodätischen Vermessungen	20.3
Bodenbewegungsgebiet	5.5(4)	- bestimmung, trigonometrische	20.2
Brechungspunkt	24.1(4), 31.1(1)	- festpunktfeld	2.2(2)
Datenspeicherung	7.2(1)	- indexfehler	7.2(2), 18.1(2)
Datenträger	9.1(3), 27.1	- lage, Streckenreduktion	19.2(2), Anl.2
Datenübertragung	9.1, 27.1	- messung	20
Digitalisierung	50.1(2)	- verzeichnis	27
Dokumentation		Homogenisierung des VP-Feldes	46.2(1)
- der Berechnungsergebnisse	10		
- der Erneuerungsergebnisse	47		
- der Meßwerte	7		
- des Polarverfahrens	41		

Identifizierungsfehler	32.1(1)	Lokaler mittlerer Punktfehler	Anl.3: 1.3
Instrumentenfehler	16.1(4), 18.1, 19.2(1), 39.2	Markscheider	11.2(3)
Justierung	16.1(4)	Maßstabs	
Kataster		- abweichung, Streckenreduktion	19.2(2)
- einmessungsriß (TP)	13.3(1)	- korrektur	7.2(2)
- vermessung	5.4(1), 22.1(1)	Meridianstreifen	5.2, Anl.1:2.2
→ Fortführungsvermessung		Meßband	19.1(2)
Kennziffer der → Punktart		Meßinstrument, -gerät,	7.2, 16.1, 19.1
Kilometerquadrat	Anl.1:2.2	- , Wahl des	15, 18.3, 19
Kippachsfehler	7.2(2), 18.1(2)	Messungsfehler, grobe	17.3(3), 21.1(3), 32.1, Anl. 3:1.2
Klarschriftprotokoll	7.2(2), 7.3	Messungslinien	33.1
Kleinpunkt	22.2(3)	Meßwert	7, 12.2(4), 33.2(2)'
Kombinierte		→ Dokumentation	
- Netze	29.1	→ Kontrolle	
- Richtungs- und Streckenmessung	22.4, 29.2	→ Protokoll	
- Verfahren	15.1(2), 36.1	→ Registrierung	
Kontrolle		Meteorologische Korrektur	7.2(2), 19.2(1)
- der Aufmessung	19.1, 36.2, 40, 43	Mikrofilmaufnahme	6.2(3)
- der Höhenmessung	20	Mittlerer Fehler (bisheriger) → Standardabweichung	
- der Meßwerte, Berechnung	17.3	Multiquadratische Interpolation	50.2(5)
- der Nachbarschaftsgenauigkeit	Anl. 4:5	Nachbarschaftsgenauigkeit	21.1,31.1(2),39.1,40.4,Anl.3
Koordinaten		Nachweis, amtlicher	1.1, 5.5, 6.1, 11.3, 28, 47.1, 50.1, Anl.1: 7.1, 7.3
- abweichung	32.3(1)	Neigungsreduktion	19.2(2), Anl.2:1
- änderung	5.5(5), Anl.1:7.2	Netz	
- berechnung → Berechnung		Netz 77	5.1(3), 12, 21, 22.2, 35
- bestimmung	5	- entwurf	13.2, 24, Anl.5:2
- ,endgültige	21.4	- erneuerung	5.5(5), 22.5(1), 45.1(3), Anl.1:7.2
- ,festgesetzte	5.5	- maßstab	29.2(3)
- kataster	5.1(2)	- riß	13.2, 26, Anl.5:2
- mit eingeschränkter Eignung	5.5(2)	- spannung	12.2, 21.5(2)
- system, örtliches	Anl. 4:2.1	- überprüfung	22.5(1)
- transformation	46.1(1), 50	- verdichtung	22.5(1)
- ,ungleichartige	50	Neuberechnung	46.1(1)
- vergleich	Anl. 3:3.21	Neuvermessungsriß	37.1
- verzeichnis	13.3(2), 27.1, 38	Nivellement	
- verzeichnis auf Datenträger	13.3(2)	- geometrisches	20.1
Korrektur	7.1, 7.3, 9.1, 16.1(4), 18.1(2), 19.2(1), 20.2(2), Anl.2	- trigonometrisches	20.1, 20.2
Korrelierte Meßwerte	Anl.3:2.2	NivP-Feld	2.2(2)
Kreisbogen	Anl. 3:3.4	NN-Undulationen	20.3
Krümmung der Erdoberfläche	20.2(2)	Normalverteilung	Anl.3:1.2
Kürzung des Punktkennzeichens	Anl. 1:9	Normierte Verbesserung NVi	Anl.3:2.1, 2.32
Lage		Numerierung	4, Anl. 1
- abweichung	Anl.3:3.2	- , Arbeits-	Anl.1:7.1
- festpunktfeld	2.2	- bezirk	4.2(1), 47.1(2), Anl.1:2
- genauigkeit	5.5(3), 6.2(1)	- übersicht	6.2(1), 6.4, Anl.1:8.3
- punktfeld	3.1(1)	- , Veränderungen	47.1(3), Anl.1:4.4(6), 6, 7
- status	5.5(3), 6.2(1)	Nummernbereich	Anl.1: 4.4, 5
Längsabweichung	32.2, 32.3(2), Anl. 3:3.1	Nummernverzeichnis,vergleichend.	47.1(3), Anl.1:6.2(5)
Liegenschaftskarte	50.1(3)	Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure	11.2(3)
Linienhafte Berechnung → Berechnung		Orientierung (der Richtung)	18.2(1), 29.2(2), 40.5
Linienetz, -verfahren	15.1, 22.4, 33, 34	Orthogonalverfahren	36, 42-44
Liste der Punktnummern	6.5, Anl.1:8.2	Parallelität	21.1(2), Anl.3:3.4
Lokale Standardabweichung		Polar	
- der Punktlage	Anl.3: 1.3, 2.1, 2.3	- aufnahme mit kurzen Zielweiten	18.1(3)
		- verfahren	15, 22.4, 36.1, 39-41

Polygon		Standpunktsystem	Anl.4:2.1
- seiten, kurze	31.2	Stationierungselemente	Anl.3:3.24, Anl.4:4
- zug	31.1(1)	Streckenmessung	19, 31.3, 40.2
Polygonale		- im Bahngelände	19.1(4)
→ Berechnung		Streckenreduktion	19.2(2), Anl.2:2
- Punktbestimmung	15, 22.4, 31.1(1)	- vergleich	Anl.3:3.3
Preußische Landesaufnahme(Pr.LA.)	5.1(3), 21.5(1)	Stützpunkte	50.2(3)
Proben → Kontrolle		Teilnetze	21.1(3)
Programm, -bezeichnung	9.1, 10.1(2)	Topographischer Punkt (TopP)	2.1, 5, 44, Anl.1:3,4,TP
Protokoll	7, 10, 41	TP (4) Bestimmung	22.1(2)
Prüfstrecke	16.1(2)	- Beschreibung	13.3(1)
Prüfung		- Feld	2.2(1), 5.1(3), 49.1(1)
- der Meßinstrumente und -geräte	16	- Netzerneuerung	22.5(3)
→ Vermessungsschriften		- Zwillingpunkt	18.2(3)
Punkt		Transformation	32.3(1), 46.1(1), 50
- abstand	22.2(2)	- Parameter	50.2(4)
- art	4.2(1), Anl.1:3, 4.4	- Verfahren	50.3
- bestimmung	15	Trigonometrische Höhenbestimmung	20.2
- datei	5.5(3), 6.2(1), 6.3, 6.5, 27, Anl.1:9.1(2)	Überlappungsstreifen	21.3(3)
- dichte	22.2(2)	Überprüfung der AP, Dokumentation	Anl.6:3
- häufung	Anl.4:3.2	Übersicht, Freie Stationierung	Anl.4:7.2
- kennzeichen	4.1, 4.2, Anl.1:1	Übersicht über den Berechnungsgang	6.5, 34.1(2)
- nummer	4.2, 6.4, 6.5, 47.1(3), Anl.1:4, 6, 7	Unfallverhütung	14
- signatur (AP Übersicht, Netzriß)	Anl.5	Veränder. in der Punktnumerierung → Numerierung	
Querabweichung	32.2, Anl.3:3.1, Anl.4:5.1	Verdichtungsstufe	22.2
Randpunkt	21.3(3), 46.2(3)	Verknüpfungspunkte	Anl.4:2.1, 7.2(1)
Rechtwinkligkeit	Anl.3:3.4	Vermarkung	17.1, 25, Anl.6:1
Reduktion	7, 9.1(2), 19.2(2), Anl.2	Vermessungs	
Redundanz, -anteil	Anl.3: 1.4, 2.2, 2.3	- behörden, - stellen	3.1(1), 11.2(3), 22.3(1)
Refraktion	20.2(2), Anl.2	- punkt (VP)	1.1(1), 3 - 6, Anl.1
Registrierung von Meßwerten	7	- punktfeld (VP - Feld)	1.1(2)
Reindaten	7.1	- riß	6.2(1), 6.4, 21.3(4), 37, 41.1(3), 47.1(3)
Restklaffung	10.1(1), 50.2(4),(5), Anl.4:4.4		Anl.1: 6.2(5), 8.1, Beilagen 1, 2
Richtigkeitsbescheinigung	11	- vordruck	8, 16.1(3)
Richtungsmessung	18, 29.2, 31, 39.2	Vermessungsschriften	7.2
Rohdaten	7.1	- , Eignung von	11.3(1)
Satellitengeod. Verfahren	15, 20.3, 22.4, 29.3, 36.1	- , Ordnung und Aufbewahrung	13
Sektorenmethode	50.2(5), Anl.4:3.2	- , Prüfung und Bescheinigung	7, 11.2, 11.3
Selbstregistrierende Instrumente	7.3(1)	Winkelabweichung	32.1, Anl.3:3.1
Sicherheitsbestimmungen	14	Zenitdistanz	20.1
Sicherheitswahrscheinlichkeit	Anl.3:1.2	Zentrierung	17.2, Anl.6:1.1
Sicherung (AP)	25, Anl.6:2	Zielachsfehler	7.2(2), 18.1(2)
Sicherungs		Zuständigkeiten	3
- marke (AP)	Anl.1:3.1, Anl.6:2	Zuverlässigkeit	10.1, 11.2, 15.1, 17, 21.3, 29.1, 46.1(4)
- stücke von Koord.verzeichnissen	6.2(3)		48.1(2), Anl.3:1.4
- stücke von Rissen, AP-Karten	6.2(3)	Zwangsbedingungen	21.1(2)
- vermessung	Anl.6:2	Zwangscentrierung	17.2(1), 31.3(1)
Signalbau	17.2(2), 29.2(4)	Zwillingpunkt, TP	18.2(3)
Spannmaße	21.1(2), 43.1(2)	Zwischenorientierung	31.1(3)
- kontrolle	40.2, 40.4(1), Anl.3:1.4, 3.22		
Standardabweichung, (bisheriger Mittlerer Fehler)			
	20.2(2), 21.1(4), Anl.3:1.2		
- , lokale - der Punktlage	Anl.3:2.35		
- s <sub>0</sub> der Gewichtseinheit	Anl.3:2.1, 2.31(5)		