

Photogrammetrie und Fernerkundung

Teil 1: Grundbegriffe und besondere Begriffe der photogrammetrischen Aufnahme

DIN
18716-1

ICS 01.040.07; 07.040

Ersatz für Ausgabe 1980-09

Deskriptoren: Photogrammetrie, Aufnahme, Fernerkundung, Vermessungswesen, Kartographie

Photogrammetry and remote sensing —

Part 1: General terms and specific terms of photogrammetric data acquisition

Photogramm trie et t l d tection —

Partie 1: Termes g n raux et termes particuliers de la prise de vues photogramm triques

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6 Photogrammetrische Aufnahme	6
1 Anwendungsbereich	2	6.1 Grundbegriff	6
2 Normative Verweisungen	2	6.2 Bild und Plattform	6
3 Anwendung der Gestaltungsregeln für Formelzeichen	2	6.3 Meßkamera und Me�bild	6
3.1 Allgemeines	2	6.4 Meßkamera, physikalisch	6
3.2 Lateinische Kleinbuchstaben	2	6.5 Innere Orientierung	7
3.3 Lateinische Großbuchstaben	3	6.6 Innere Orientierung der Meßkamera	8
3.4 Griechische Kleinbuchstaben	3	6.7 Innere Orientierung des Me�bildes	8
3.5 Griechische Großbuchstaben	4	6.8 Bestimmung der inneren Orientierung	8
3.6 Nebenzeichen	4	7 Aufnahmeanordnung von Me�bildern	9
3.7 Zahlen	4	7.1 Einzelbilder	9
4 Definition und Einteilung der Photogrammetrie	4	7.2 Bildpaar	10
4.1 Photogrammetrie, allgemein	4	7.3 Bildverb�nde	10
4.2 Photogrammetrie nach der Aufnahmeanordnung	4	7.4 Hilfsdaten und zusätzliche Beobachtungen	12
4.3 Photogrammetrie nach dem Auswerteverfahren	4	7.5 Weitere Bildgrößen	12
4.4 Photogrammetrie nach der Anzahl der verwendeten Bilder	5	7.6 Besondere Begriffe für Aufnahmen mit bewegter Kamera aus Luft- und Raumfahrzeugen	12
5 Mathematisches Modell und Koordinatensysteme	5	8 Aufnahmegerät, Systemkomponenten, Funktionseinheiten	13
5.1 Mathematisches Modell	5	8.1 Terrestrisches Aufnahmegerät	13
5.2 Bildkoordinatensystem	5	8.2 Luftbildaufnahmeger�t	13
5.3 Objektkoordinatensystem	6	8.3 Einteilung und Bezeichnung von Aufnahmegeräten nach weiteren Gesichtspunkten	13
		8.4 Kennzeichnende Größen	13
		8.5 Systemkomponenten und Funktionseinheiten	14
		Anhang A (informativ) Stichwortverzeichnis	15

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Normenausschu  Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut f r Normung e.V.

Vorwort

Die Gewinnung bildhafter Informationen über entfernte Objekte und Vorgänge ohne direkten Kontakt mit diesen begann mittels photographischer Kameras und wurde im Rahmen der Photogrammetrie zu hohem Leistungsstand geführt. Durch die Entwicklung neuartiger Sensoren gelang es später, den Erfassungsbereich über das Sichtbare und Nahe-Infrarot hinaus auf weitere Bereiche des elektromagnetischen Spektrums, insbesondere Thermal-Infrarot und Mikrowellen auszuweiten und damit neue Tätigkeitsfelder zu erschließen. Unter Fernerkundung wird die Gesamtheit dieser Verfahren verstanden. Sie weisen neben vielfältigen Gemeinsamkeiten jedoch so wesentliche Unterschiede auf, daß weder eine gemeinsame noch eine völlig getrennte Darstellung zweckmäßig erscheint. Dies betrifft insbesondere die Photogrammetrie, die ihre Leistungsfähigkeit schwerpunktmäßig in der Gewinnung und Verarbeitung der geometrischen Informationen entfaltet.

DIN 18716 folgt diesen Überlegungen: In den Teilen 1 und 2 finden sich nach den photogrammetrischen Grundbegriffen die besonderen Begriffe für Aufnahme und Auswertung insbesondere der geometrischen Informationen. Ein Teil 3 zu dieser Norm mit den Gesamtbereich übergreifenden Begriffen der Fernerkundung ist in Vorbereitung.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe September 1980 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Norm wurde vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN VERM 35: 1937-05

DIN 18716: 1959-03

DIN 18716-1: 1980-09

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm gilt für Photogrammetrie und photogrammetrische Aufnahme und legt dafür allgemeine und besondere Begriffe fest. Er dient der Vereinheitlichung von Grundbegriffen der Photogrammetrie sowie besonderer Begriffe der photogrammetrischen Aufnahme.

Anwendungen der Photogrammetrie und Fernerkundung finden sich schwerpunktmäßig in Vermessungswesen und Kartographie, darüber hinaus aber in einem breiten Spektrum weiterer Fachgebiete wie Raumordnung und Landesplanung, Forstwirtschaft, Bauingenieurwesen, Architektur, Denkmalschutz und Archäologie, Industriemessung, Unfallaufnahme und Kriminalistik, Medizin und andere.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 18716-2

Photogrammetrie und Fernerkundung — Teil 2: Besondere Begriffe der photogrammetrischen Auswertung

DIN 58185-1

Optische Übertragungsfunktion — Teil 1: Formelzeichen, Begriffe, Mathematische Zusammenhänge

DIN 58188

Qualitätsbewertung optischer Systeme — Bestimmung der relativen Bestrahlungsstärke im Bildfeld

3 Anwendung der Gestaltungsregeln für Formelzeichen

3.1 Allgemeines

Für die Anwendung der Alphabete gelten nachstehende Regeln:

Bezeichnet werden mit:

- lateinischen Kleinbuchstaben: Strecken und Linien, halbfett für Vektoren
- lateinischen Großbuchstaben: Punkte, halbfett für Matrizen
- griechischen Kleinbuchstaben: Verhältnisgrößen, Winkel.

Die aufgeführten Begriffe sollen mit den angegebenen Buchstaben bezeichnet werden. Die Buchstaben dürfen aber auch für andere hier nicht genannte Begriffe verwendet werden, sofern Verwechslungen ausgeschlossen sind.

Nebenzeichen sollen grundsätzlich nur dort angewendet werden, wo Verwechslungen möglich erscheinen. Im Druck werden Formelzeichen in Schrägschrift (kursiv), Einheiten und Funktionszeichen in Steilschrift (senkrecht) gesetzt.

3.2 Lateinische Kleinbuchstaben

In der Regel anzuwenden für Strecken und Linien, halbfett für Vektoren

- a Aufnahmeachse im Objektraum, Abstand benachbarter Bildreihen (Streifenabstand)
a' Aufnahmeachse im Bildraum
- b Basis (Grundlinie, auch Standlinie)
bX, bY, bZ Basiskomponenten
bx, by, bz desgleichen im Modellmaßstab
b_m Basis im Modellmaßstab
b' Basis im Bildmaßstab



Documents

Document Sharing Hub

- c* Bildkonstante
c_a Kamerakonstante der Meßkamera
c_i Bildkonstante des Meßbildes
- f* Brennweite
f_e Brennweite des Entzerrungsobjektivs
- g* Gerade (allgemein)
g_f Fluchtgerade
- h* Flughöhe (allgemein) über einer Referenzfläche
h_g Flughöhe über Grund
h' h' Bildhorizont
- i* Instrumentenhöhe
- k* Refraktionskoeffizient
- m* Maßstabszahl
m_b Bildmaßstabszahl
m_k Kartenmaßstabszahl
m_m Modellmaßstabszahl
- n* Öffnungszahl
- p* Parallaxe, Längsüberdeckung
p_h Horizontalparallaxe
p_v Vertikalparallaxe
px, py, pz Koordinatenparallaxen im Modell
px', py', pz' Koordinatenparallaxen des Modells im Bildmaßstab
- q* Querüberdeckung
- r* Radialabstand im Objekt (Abstand von einem Zentrum)
r' Radialabstand im Bild
(r') Radialabstand in der Rahmenebene der Kamera
r'_o Nullabstand der Radialen Bildverzeichnung
 $\Delta r'$ Radiale Bildverzeichnung
(r'_o) Nullabstand der Radialen Objektivverzeichnung
 $(\Delta r')$ Radiale Objektivverzeichnung
- s* Strecke im Objekt, Achse der Perspektivität, Spurgerade
s' Bild der Strecke *s*
s'_x, s'_y bzw. *s'_z* Bildformatseiten
- t* Zeit
 Δt Zeitunterschied, Zeitspanne, Belichtungszeit
 Δt_z Zugriffszeit
 Δt_k kürzeste Bildfolge
- v* Verschwindungsgerade, Geschwindigkeit
v' v' Bildhauptsensenkrechte
v_g Geschwindigkeit über Grund
v_c Eigengeschwindigkeit
v_w Windgeschwindigkeit
v_{φ, w} Stabilisierungsgeschwindigkeit der Aufhängung
- w* *w'* Bildwanderung
w'_v Bildwanderung durch Vorwärtsbewegung
w'_{φ, w, k} Bildwanderung durch Winkelbewegung
w' w' Bildhauptwaagerechte
- x, y, z* Modellkoordinaten
x', y', z' Bildkoordinaten
(x'), (y'), (z') Rahmenkoordinaten

Der Koordinatenursprung wird nötigenfalls durch Neben-
zeichen angegeben.

3.3 Lateinische Großbuchstaben

In der Regel anzuwenden für Punkte, halbfett für Matrizen.

- A** auch I: linker Standpunkt (Aufnahmeort)
 AP Austrittspupille
 AV Auflösungsvermögen
- B** auch II: rechter Standpunkt (Aufnahmeort)
- E** Bestrahlungsstärke
E_{rel} relative Bestrahlungsstärke (siehe DIN 58188)
 EP Eintrittspupille
- F** Objektbrennpunkt (objektseitiger Objektivbrennpunkt)
 F' Bildbrennpunkt (bildseitiger Objektivbrennpunkt)
 FI Fluchtpunkt
- H** Dem Bildhauptpunkt H' entsprechender Objektpunkt¹⁾
 H' Bildhauptpunkt
 (H') Rahmenhauptpunkt
- K** Kernpunkt
- M** Meßmarke,
 (M') Rahmenmittelpunkt
 M' Bildmittelpunkt
M (Maßstab) = 1/m
M_b Bildmaßstab
M_k Kartenmaßstab
M_m Modellmaßstab
 MTF Modulationsübertragungsfunktion
 (siehe DIN 58185-1)
- N** Nadirpunkt
 N' Bildnadir
- O** Projektionszentrum objektseitig
 O' Projektionszentrum bildseitig
- P** Objektpunkt
 P' dessen Bildpunkt
- R** dem Radialpunkt entsprechender Objektpunkt
 R' Radialpunkt im Bild
- S** Spurpunkt
- V** Verschwindungspunkt
- W** Winkeltreuer Punkt: dem Winkeltreuen Punkt im Bild
 entsprechender Punkt in der Objektebene.
 W' Winkeltreuer Punkt im Bild
- Z** Zenit
 Z' Bildzenit
- U, V, W* Landeskoordinaten
X, Y, Z Geländekoordinaten (Objektkoordinaten)

3.4 Griechische Kleinbuchstaben

In der Regel anzuwenden für Verhältnisgrößen, Winkel.

- α Richtungswinkel der Aufnahmeachse
 α' Richtungswinkel, bezogen auf die Hauptlotebene
 der Aufnahme

¹ Nicht zu verwechseln mit den Hauptpunkten in der
Optik, die hier kaum benötigt werden.

- β Höhenwinkel
 γ Konvergenzwinkel (Divergenzwinkel)
 δ magnetische Abweichung oder magnetische Deklination
 ε Neigungswinkel der Basis, stereoskopische Parallaxe im Winkelmaß
 ζ Zenitwinkel
 δ Basisverhältnis
 κ Kantung (Kantungswinkel), Drehung um die Aufnahmeachse
 λ Wellenlänge
 ν Nadirwinkel (Nadirdistanz)
 ϱ Beiwert für den Übergang vom Bogenmaß zum Gradmaß und umgekehrt
 τ Achsenwinkel im Objektraum
 τ' Achsenwinkel im Bildraum
 τ_0 Nullwinkel der radialen Verzeichnung
 φ Schwenkung (Schwenkungswinkel), Längsneigung der Aufnahmeachse
 χ Abdrift (Abdriftwinkel)
 ψ Luvwinkel (Vorhaltewinkel)
 ω Neigung (Neigungswinkel), Kippung (Kippungswinkel), Querneigung der Aufnahmeachse

3.5 Griechische Großbuchstaben

- Δ Differenzzeichen
 K Drehwinkel des Modells um die z -Achse
 Φ Drehwinkel des Modells um die y -Achse
 Ω Bildfeld, Bildwinkel, Drehwinkel des Modells um die x -Achse

3.6 Nebenzeichen

(nur anzuwenden, wo sonst Unklarheiten entstehen können)

über Buchstaben:

- bezieht sich auf das Koordinatensystem der Darstellung

rechts oben:

- ' bezieht sich auf erstes Bild, allgemein auf Größen im Bildraum

- '' bezieht sich auf zweites Bild

- ''' bezieht sich auf drittes Bild

- (4) bezieht sich auf viertes Bild

rechts unten:

- a bezieht sich auf Aufnahmekamera

- g bezieht sich auf Gegenstand oder Gelände

- k bezieht sich auf Karte oder Kamera allgemein

- m bezieht sich auf Modell, Maschine (Kartiergerät)

- 0 bezieht sich insbesondere auf Ausgangswerte der Koordinaten, Richtungen usw.

X, Y, Z bzw. x, y, z beziehen sich auf die betreffenden Achsen des Koordinatensystems (siehe aber 3.2 unter b und unter p)

- I bezieht sich auf den linken Standpunkt

- II bezieht sich auf den rechten Standpunkt

- 13, 114 ... beziehen sich auf die entsprechenden bezifferten Bilder oder Aufnahmeorte

3.7 Zahlen

- I linker Standpunkt

- II rechter Standpunkt

- 1,2 arabische Zahlen: Aufnahmeorte

4 Definition und Einteilung der Photogrammetrie

4.1 Photogrammetrie, allgemein

Photogrammetrie befaßt sich mit der Gewinnung und Verarbeitung von Informationen über Objekte und Vorgänge mittels Bildern, schwerpunktmäßig mit Bestimmung der Form, Größe und Lage von Objekten im Raum, vorzugsweise mittels photographischer Bilder als Informationsspeicher. Die Bilder werden durch photogrammetrische Aufnahme gewonnen und durch photogrammetrische Auswertung verarbeitet. Werden digitale Bilder verwendet, so wird von digitaler Photogrammetrie gesprochen.

4.2 Photogrammetrie nach der Aufnahmeanordnung

4.2.1 Nahbereichsphotogrammetrie

Nahbereichsphotogrammetrie ist die Aufnahme von Objekten im Nahbereich.

4.2.2 Terrestrische Photogrammetrie

Terrestrische Photogrammetrie ist die Aufnahme von erdfesten Standpunkten aus.

4.2.3 Aerophotogrammetrie

Aerophotogrammetrie ist die Aufnahme aus Luftfahrzeugen.

4.2.4 Satellitenphotogrammetrie

Satellitenphotogrammetrie ist die Aufnahme aus Raumfahrzeugen.

4.2.5 Ballistische Photogrammetrie

Ballistische Photogrammetrie ist die Aufnahme von Bahnspuren schnell bewegter Objekte.

4.2.6 Mehrmedienphotogrammetrie

Mehrmedienphotogrammetrie ist die Aufnahme durch Medien verschiedener Brechkraft.

4.3 Photogrammetrie nach dem Auswerteverfahren

4.3.1 Bildtransformation

Bildtransformation sind geometrische und/oder radiometrische Veränderungen des Bildes.

4.3.2 Bildinterpretation

Bildinterpretation ist das Auffinden, Erkennen und Deuten der Bildinhalte.

4.3.3 Bildmessung

Bildmessung ist die Gewinnung und Verarbeitung der geometrischen Information.

4.3.4 Analoge Bildmessung

Bei analoger Bildmessung liegen die geometrischen Informationen analog vor, die Bild-Objektbeziehung wird analog realisiert.

4.3.5 Analytische Bildmessung

Bei analytischer Bildmessung liegen die geometrischen Informationen analog vor, die Bild-Objektbeziehung wird numerisch realisiert.

4.3.6 Digitale Bildmessung

Bei digitaler Bildmessung liegen die geometrischen Informationen digital vor, die Bild-Objektbeziehung wird numerisch realisiert.

4.3.7 Einschneide-Bildmessung

Einschneide-Bildmessung ist die geometrische Punktbestimmung mittels konvergenter Bildpaare oder Mehrbilder.

4.3.8 Stereophotogrammetrie

Stereophotogrammetrie ist die Photogrammetrie mit für stereoskopische Auswertungen geeigneten Bildpaaren.

4.4 Photogrammetrie nach der Anzahl der verwendeten Bilder

4.4.1 Einbildphotogrammetrie

Einbildphotogrammetrie ist die Erfassung von Objekten mit Einzelbildern.

4.4.2 Zweibildphotogrammetrie

Zweibildphotogrammetrie ist die Erfassung von Objekten mit Bildpaaren.

4.4.3 Mehrbildphotogrammetrie

Mehrbildphotogrammetrie ist die Erfassung von Einzelobjekten mit Mehrbildern.

4.4.4 Bildtriangulation

Bildtriangulation ist die Erfassung ausgedehnter Objekte mit Bildverbänden.

5 Mathematisches Modell und Koordinatensysteme

5.1 Mathematisches Modell

Als mathematisches Modell wird für die geometrische Beziehung zwischen Objekt und Bild die zentralprojektive Abbildung durch Strahlenbündel unterstellt. Abweichungen der physikalischen Gegebenheiten von dieser Modellvorstellung sind zu beachten.

Die geometrischen Beziehungen werden mathematisch in kartesischen Koordinatensystemen beschrieben. Bezüglich der Bilder wird zwischen Negativ-Stellung (Aufnahme-Stellung) und Positiv-Stellung (Betrachtungs-Stellung) unterschieden (siehe Bild 1).

5.2 Bildkoordinatensystem (siehe Bild 2 und Bild 3)

5.2.1 Projektionszentrum O'

Das Projektionszentrum O' ist der Ursprung des Bildkoordinatensystems.

5.2.2 Bildebene

Die Bildebene ist die Ebene, in die Objekte abgebildet werden.

5.2.3 Bildformatseiten s'_x, s'_y bzw. s'_z

Die Bildformatseiten s'_x, s'_y bzw. s'_z sind die seitlichen Bildbegrenzungen.

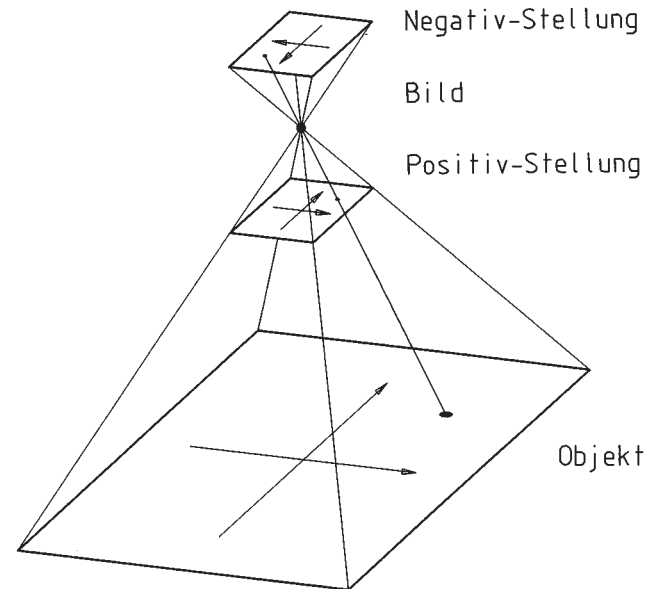


Bild 1: Mathematisches Modell perspektiver Abbildung vom Objekt zum Bild in Negativ- und Positiv-Stellung

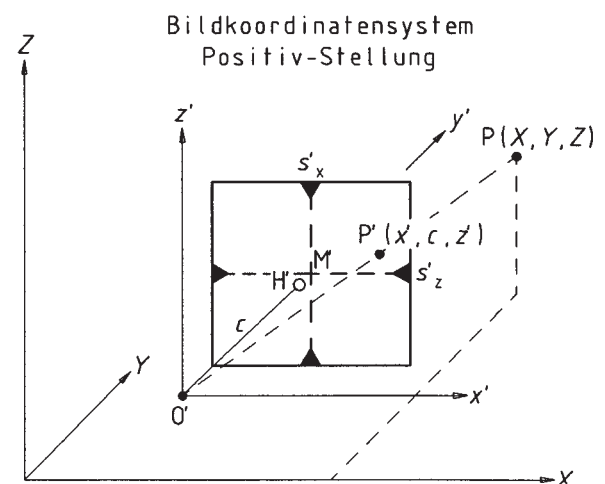


Bild 2: Koordinatensysteme der Terrestrischen Photogrammetrie

5.2.4 Bildformat $s'_x \times s'_y$ bzw. s'_z

Das Bildformat $s'_x \times s'_y$ bzw. s'_z ist die von den Formatseiten eingeschlossene Bildfläche.

5.2.5 Bildhauptpunkt H'

Der Bildhauptpunkt H' ist der Fußpunkt der Normalen von O' auf der Bildebene.

5.2.6 Bildkonstante c

Die Bildkonstante c ist die Distanz $\overline{O'H'}$.

5.2.7 Bildmarken

Bildmarken sind Bilder der Rahmenmarken. Sie definieren die Bildkoordinatenachsen.