

Photogrammetrische Produkte

Teil 1: Anforderungen an Bildflug und analoges Luftbild

DIN
18740-1

ICS 07.040; 91.020

Photogrammetric products –

Part 1: Requirements for aerial survey flight and analogue photograph

Produits photogrammétriques –

Partie 1: Exigences de vol photogrammétrique et de photographie aérienne analogue

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Begriffe	3
4 Allgemeine Anforderungen	5
4.1 Kamerasystem	5
4.2 System für satellitengestützte Positionsbestimmung	6
4.3 Bildflug	6
4.4 Film und Entwicklung	8
4.5 Lieferung und Dokumentation	8
5 Besondere Anforderungen	9
Anhang A (normativ) Spezifikation für photogrammetrische Bildflüge	10
Anhang B (informativ) Beispiel für Spezifikationen für photogrammetrische Bildflüge	12
Stichwortverzeichnis	15
Bilder	
Bild B.1 – Beispiel für ein Textfeld für die Nebenabbildung	14
Bild B.2 – Befliegungsgebiet mit Flugstreifen	14

Fortsetzung Seite 2 bis 15

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Vermessungswesen; Geoinformation“, Arbeitsausschuss „Photogrammetrie und Fernerkundung“ erarbeitet.

Die Photogrammetrie ist ein Verfahren, geometrische und semantische Informationen aus Bildern zu gewinnen und zu verarbeiten. Gegenstand der Aerophotogrammetrie ist die Aufnahme und Auswertung von Luftbildern. Basis der Aerophotogrammetrie sind nach dem Stand der Technik analoge oder digitalisierte photographische Bilder, aufgenommen mit Reihemesskameras. Die Luftbilder werden im Rahmen eines photogrammetrischen Bildfluges so aufgenommen, dass sie das Aufnahmegebiet lückenlos überdecken und gegebenenfalls durch entsprechende Längsüberdeckung eine stereoskopische Auswertung erlauben. Der Bildflug kann durch satellitengestützte Navigationsverfahren, wie z. B. GPS (en: Global Positioning System), unterstützt werden. Diese dienen sowohl der Einhaltung der geforderten Anordnung der Luftbilder als auch der Bestimmung der Projektionszentren als Daten der äußeren Orientierung (Hilfsdaten).

Die Qualität der Luftbilder und der Hilfsdaten sowie die Einhaltung der Aufnahmeanordnung sind entscheidend für die Verwertbarkeit der Luftbilder für die photogrammetrische Auswertung. Deshalb sind an photogrammetrische Bildflüge und Luftbilder allgemeine Anforderungen in Form von Qualitätsnormen zu stellen. Diese betreffen

- Instrumentarium (Luftbildkamera, System für Positionsbestimmung),
- Prozesse (Aufnahme, Filmentwicklung),
- Produkte (Filme und daraus abgeleitete Produkte, Hilfsdaten) und
- Dokumentation.

Die Einhaltung der Normen für das Instrumentarium wird mittels Kalibrierung und Qualitätsprüfung durch den Hersteller nachgewiesen.

Diese Norm besteht aus zwei Schwerpunkten:

- allgemeine Anforderungen (siehe Abschnitt 4) und
- Merkmale für weitere Anforderungen an photogrammetrische Bildflüge (siehe Formblatt nach Anhang A).

Im Abschnitt 4 sind die Anforderungen zusammengefasst, die grundsätzlich bei photogrammetrischen Bildflügen einzuhalten sind. Im Formblatt nach Anhang A (normativ) können die projektspezifischen Parameter eines einzelnen Bildfluges angegeben werden. Anhang B (informativ) enthält ein Beispiel einer Angabe. Abschnitt 4 und das Formblatt nach Anhang A (normativ) gehören zusammen.

Diese Norm ist so gestaltet, dass der Anwender entsprechend seinen Anforderungen Spielraum für die Festlegung von Qualitätsanforderungen und der Projektparameter hat.

DIN 18740 „Photogrammetrische Produkte“ besteht aus mehreren Teilen, die noch in Vorbereitung sind (z. B. eine Norm für digitale Luftbilder und eine Norm für digitale Orthophotoprodukte).

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für analoge photogrammetrische Luftbilder und zusätzliche Bildflugdaten, aufgenommen entsprechend der festgelegten Bildfluganordnung. Sie dient der Qualitätssicherung des Luftbildes und der Hilfsdaten. Anwendungen der photogrammetrischen Luftbildaufnahme finden sich in der Interpretation und photogrammetrischen Auswertung von Einzelbildern, Bildpaaren und Bildverbänden. Die Luftbildaufnahme dient schwerpunktmäßig dem Vermessungswesen, der Kartographie und der Datengewinnung für Geoinformationssysteme. Darüber hinaus finden Luftbilder Anwendung in einem breiten Spektrum weiterer Fachgebiete wie z. B. Raumordnung und Landesplanung, Forstwesen, Ökologie, Archäologie.

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 (einschließlich Änderungen).

DIN 18716-1:1995-11, *Photogrammetrie und Fernerkundung – Teil 1: Grundbegriffe und besondere Begriffe der photogrammetrischen Aufnahme*.

DIN 18716-2:1996-07, *Photogrammetrie und Fernerkundung – Teil 2: Besondere Begriffe der photogrammetrischen Auswertung*.

DIN 18716-3, *Photogrammetrie und Fernerkundung – Teil 3: Begriffe der Fernerkundung*.

DIN 55350-12:1989-03, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; Merkmalsbezogene Begriffe*.

DIN 55350-23:1983-04, *Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; Begriffe der Statistik; Beschreibende Statistik*.

DIN EN ISO 9000:2000-12, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2000*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1 Photogrammetrie

3.1.1

Reihenmesskamera

Messkamera, die Verschlussauslösung und Filmtransport bzw. Plattenwechsel automatisch vollzieht

[DIN 18716-1:1995-11]

3.1.1.1

Messkamera

dient der Aufnahme von Messbildern

[DIN 18716-1:1995-11]

3.1.1.2

Messbild

Bild mit bekannter oder bestimmbarer innerer Orientierung zur Rekonstruktion des Aufnahmestrahlenbündels

[DIN 18716-1:1995-11]

3.1.2

Andruckplatte

Vorrichtung zur Ebnung des Filmes im Moment der Aufnahme

3.1.3

photographisches Auflösungsvermögen AWAR

(en: **Area Weighted Average Resolution**)

nach Flächenanteilen gewichteter Mittelwert der in festgelegten Winkelabständen ermittelten Werte des photographischen Auflösungsvermögens, angegeben in Lp/mm (Linienpaare je mm)

3.1.4

Stabilisierungsgrad

Verhältnis zwischen der Winkelbewegung der stabilisierten Aufhängung und der Winkelbewegung des Flugzeuges

ANMERKUNG Stabilisierte Aufhängung siehe DIN 18716-1.

3.1.5

Mittenöffnungsimpuls

der von der Kamera abgegebene Impuls zum Zeitpunkt der Mittenöffnung des Verschlusses

3.1.6

Zeitfehler des Mittenöffnungsimpulses

Zeitdifferenz zwischen Mittenöffnung und Öffnungsimpuls

3.1.7

FMC-Marke

(en: **Forward Motion Compensation**)

analoge Darstellung des Betrages der Vorwärtsbewegungskompensation

ANMERKUNG Vorwärtsbewegungskompensation siehe DIN 18716-1.

3.1.8 Positionsbestimmung

Bestimmung des Aufnahmeortes

3.1.8.1 Aufnahmeort

Ort des objektseitigen Projektionszentrums O im Augenblick der Aufnahme, bezogen auf das Objektkoordinatensystem X, Y, Z

[DIN 18716-1:1995-11]

3.1.9 Auslösepunkt

Koordinatensollwerte des Aufnahmeortes

ANMERKUNG Die Vorgabe von Auslösepunkten wird als gezielte Auslösung bezeichnet.

3.1.10 differentielle GPS-Messung (en: Global Positioning System)

Positionsbestimmung eines GPS-Neupunktes relativ zu einem GPS-Referenzpunkt

3.1.11 GPS-Referenzpunkt

GPS-Vermessungspunkt mit bekannten Koordinaten oder in unveränderter Position

3.1.12 Antennenexzentrizität

Koordinatendifferenzen $\Delta x'$, $\Delta y'$, $\Delta z'$ zwischen Phasenzentrum der GPS-Antenne und Projektionszentrum, festgestellt im Bildkoordinatensystem der Kamera

ANMERKUNG Projektionszentrum siehe DIN 18716-1.

3.1.13 Bezugshorizont

mittlere Geländehöhe des Befliegungsgebietes oder eines Teiles des Befliegungsgebietes

3.1.14 Leertransport

Transport des Filmes im Magazin um eine Bildeinheit ohne Belichtung

3.1.15 Streifenachse

durch die Verbindungslinie aufeinanderfolgender Nadirpunkte festgelegter Verlauf eines Bildstreifens

ANMERKUNG Nadirpunkt und Bildstreifen siehe DIN 18716-1.

3.1.16 Streifenlage

koordinatenmäßige Festlegung des Anfangs- und Endpunktes einer Streifenachse

3.2 Photographie

3.2.1 Dichte

Logarithmus des Kehrwertes des Transmissionsgrades

ANMERKUNG Transmissionsgrad siehe DIN 18716-3.

3.2.2 Basisschleier

Dichte des entwickelten Filmes an einer nicht belichteten Stelle

3.3 Qualitätssicherung

3.3.1

Qualität

Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt

[DIN EN ISO 9000:2000-12]

3.3.2

Standardabweichung

positive Quadratwurzel aus der Varianz

[DIN 55350-23:1983-04]

3.3.3

Abweichung

bei einem quantitativen Merkmal:

Merkmalswert oder ein dem Merkmal zugeordneter Wert minus Bezugswert

[DIN 55350-12:1989-03]

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Kamerasystem

Das Kamerasystem umfasst alle Komponenten, die zum Einbau der Kamera in das Luftfahrzeug, zur Aufnahme und deren Steuerung sowie zum Anschluss an das Bildflug-Navigationssystem notwendig sind.

4.1.1 Kameratyp

Als Aufnahmekamera ist eine photogrammetrische Reihenmesskamera (siehe DIN 18716-1:1995-11) mit zentralprojektiver Abbildung und dem Bildformat (siehe DIN 18716-1:1995-11) 23 cm × 23 cm einzusetzen. Fabrikat, Typ und Baujahr der Kamera sowie Typ und Baujahr des Objektivs sind anzugeben.

4.1.2 Geometrische Eigenschaften

4.1.2.1 Die mittlere radiale Objektivverzeichnung (siehe DIN 18716-1:1995-11) darf 10 µm nicht überschreiten.

4.1.2.2 Die Kamera muss mit vier oder acht Rahmenmarken (siehe DIN 18716-1:1995-11) ausgestattet sein. Die Koordinaten der Rahmenmarken und des Rahmenmittelpunktes (siehe DIN 18716-1:1995-11) müssen sich auf den Symmetriepunkt (siehe DIN 18716-1:1995-11) beziehen. Die Verbindungslinien gegenüberliegender Rahmenmarken müssen einen Winkel von 90° bilden. Die Abweichung darf 30'' betragen. Der Rahmenmittelpunkt darf um höchstens 20 µm vom Rahmenhauptpunkt (siehe DIN 18716-1:1995-11) abweichen.

4.1.2.3 Die Andruckplatte des Filmmagazins (siehe DIN 18716-1:1995-11) muss innerhalb 10 µm eben sein.

4.1.3 Abbildungsqualität

4.1.3.1 Das photographische Auflösungsvermögen AWAR muss nach dem Kalibrierungszertifikat radial und tangential mindestens 80 Lp/mm (3-Linien-Testfigur mit hohem Kontrast, größtes Öffnungsverhältnis, hochauflösender Film) betragen.

4.1.3.2 Die Oberflächen optischer Filter (siehe DIN 18716-3) müssen innerhalb von 5'' parallel sein. Bei Weit- und Überweitwinkelaufnahmen sind Verlauffilter (siehe DIN 18716-3) einzusetzen.

4.1.3.3 Wird im Formblatt nach Anhang A eine Vorrichtung für Bildwanderungsausgleich der Vorwärtsbewegung (siehe DIN 18716-1:1995-11) vorgeschrieben, so darf die Abweichung des tatsächlichen Kompensationsbetrages vom vorgegebenen Wert für Kompensationsbeträge bis 200 µm 10 µm und über 200 µm 5 % des Kompensationsbetrages betragen.

4.1.3.4 Eine im Formblatt nach Anhang A angegebene stabilisierte Aufhängung (siehe DIN 18716-1:1995-11) muss einen Stabilisierungsgrad von mindestens 1 : 10 aufweisen.

4.1.4 Belichtung

4.1.4.1 Die Belichtung muss mittels Zentralverschluss erfolgen. Der Verschluss sollte eine konstante Zugriffszeit (siehe DIN 18716-1:1995-11) haben.