

DIN 18740-4

ICS 07.040; 37.040.01; 91.020

**Photogrammetrische Produkte –
Teil 4: Anforderungen an digitale Luftbildkameras und an digitale
Luftbilder**

Photogrammetric products –

Part 4: Requirements for digital aerial cameras and digital aerial photographs

Produits photogrammétriques –

Partie 4: Exigences des cameras aériennes digitales et photographies aériennes digitales

Gesamtumfang 19 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Allgemeine Anforderungen	6
4.1 Digitale Luftbildmesskamera	6
4.1.1 Anforderungen an das Kamerasystem	6
4.1.2 Anforderungen an die Komponenten des Kamerasystems	7
4.1.3 Kamerakalibrierung	8
4.1.4 Systeme für die Positions- und Neigungsbestimmung	9
4.2 Bildflug	10
4.2.1 Allgemeines	10
4.2.2 Überdeckung	10
4.2.3 Geometrische Auflösung	10
4.2.4 Radiometrische Dynamik	10
4.2.5 Abtastmuster	11
4.2.6 Bildflugzeug	11
4.2.7 Bildflugbedingungen	11
4.2.8 Streifen- und Bildlage, Kameraorientierung	11
4.2.9 Positionsbestimmung	11
4.3 Digitales Luftbild	12
4.3.1 Digitales Originalbild	12
4.3.2 Digitales Messbild	12
4.3.3 Speicherung und Dokumentation	12
Anhang A (normativ) Spezifikation für Bildflugprojekt mit digitaler Kamera	14
A.1 Grundlegende Parameter	14
A.2 Kamerasystem	14
A.3 Positionsbestimmung	14
A.4 Bildflug	15
A.5 Speicherung und Ausgabe	15
A.6 Dokumentation	15
A.7 Besondere Festlegungen	15
Anhang B (informativ) Beispiel für die Spezifikation eines Bildfluges mit digitaler Kamera	16
B.1 Grundlegende Parameter	16
B.2 Kamerasystem	16
B.3 Positionsbestimmung	16
B.4 Bildflug	17
B.5 Speicherung und Ausgabe	17
B.6 Dokumentation	17
B.7 Besondere Festlegungen	17
Stichwortverzeichnis	18

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Vermessungswesen, Geoinformation“, NA 005-03-02 AA „Photogrammetrie und Fernerkundung“ erarbeitet.

Die Photogrammetrie ist ein Verfahren, aus Bildern geometrische und thematische Informationen zu gewinnen und zu verarbeiten. Zur Erfassung geo-bezogener Bilddaten werden eine Vielzahl von Sensoren (z. B. Kameras, Radar, Laser) eingesetzt. Entsprechend der Zielsetzung der Normenreihe DIN 18740, Qualitätsanforderungen für photogrammetrische Produkte festzulegen, konzentriert sich die vorliegende Norm auf digitale photogrammetrische Kameras für die Aerophotogrammetrie und die damit erzeugten Luftbilder.

Digitale Bildaufnahmesysteme und ihre Produkte, die digitalen Bilder, unterscheiden sich grundsätzlich von konventionellen analogen Systemen und Produkten. Der Unterschied ist in erster Linie bedingt durch diskrete Bildsignale im Gegensatz zu kontinuierlichen Bildsignalen der klassischen analogen filmbasierten Luftbildkamera sowie den Unterschieden im photoempfindlichen Element, d. h. dem Siliziumdetektor und dem Film.

Eine digitale Luftbildmesskamera stellt einen Sensor dar. Sie ist integriert in ein Sensorsystem, welches u. a. auch die Plattform, das Positionsbestimmungssystem und die Bildflugnavigation sowie die Datenspeicherung umfasst. Detektoren erfassen das durch das optische System projizierte Bild. Die Erfassung erfolgt über einzelne Detektorelemente oder Detektorarrays, die in der Fokalebene angeordnet sind (räumliche Diskretisierung). Die aus den Detektorelementen ausgelesenen elektrischen Signale werden anschließend digitalisiert (radiometrische Diskretisierung) und als zweidimensionales geordnetes Datenfeld für die Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt. Die einzelnen Elemente dieses Datensatzes werden als Pixel (en: Picture element – digitale Bildelemente) bezeichnet.

Das auf diese Weise entstandene digitale Bild hat grundsätzlich andere Eigenschaften als ein konventionelles photographisches Bild. Es lässt sich z. B. verlustfrei übertragen und ist Grundlage für klassische stereophotogrammetrische Anwendungen und für quantitative Fernerkundungs- und Visualisierungsaufgaben.

Die Normenreihe DIN 18740 *Photogrammetrische Produkte* besteht aus:

- Teil 1: Anforderungen an Bildflug und analoges Luftbild
- Teil 2: Anforderungen an das gescannte Luftbild
- Teil 3: Anforderungen an das Orthophoto
- Teil 4: Anforderungen an digitale Luftbildkameras und an digitale Luftbilder

DIN 18740-4 behandelt drei Schwerpunktthemen:

- digitale Luftbildmesskamera (siehe 4.1);
- Bildflug (siehe 4.2);
- digitales Luftbild (siehe 4.3).

Im Formblatt nach Anhang A (normativ) werden die spezifischen Parameter eines einzelnen Bildflugprojektes mit digitalen Kameras angegeben.

DIN 18740-4 ist so gestaltet, dass entsprechend der Anwendung Spielraum für die Festlegung von Qualitätsanforderungen und Projektparametern gegeben ist.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für digitale Luftbildmesskameras sowie für Bildflüge und Luftbilder, die damit durchgeführt bzw. hergestellt werden. Die digitalen Luftbilder müssen messtechnischen Ansprüchen genügen und können mit digitalen Flächen- oder digitalen Zeilenkameras erzeugt sein.

Digitale Luftbilder sind die geometrische und auch thematische Grundlage für die Herstellung von Produkten der digitalen Photogrammetrie, z. B. von digitalen Orthophotos oder für die Auswertung von Stereomodellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 6174, *Farbmetrische Bestimmung von Farbabständen bei Körperfarben nach der CIELAB-Formel*

DIN 18716-1, *Photogrammetrie und Fernerkundung — Teil 1: Grundbegriffe und besondere Begriffe der photogrammetrischen Aufnahme*

DIN 18716-2, *Photogrammetrie und Fernerkundung — Teil 2: Besondere Begriffe der photogrammetrischen Auswertung*

DIN 18716-3:1997-07, *Photogrammetrie und Fernerkundung — Teil 3: Begriffe der Fernerkundung*

DIN 18740-1, *Photogrammetrische Produkte — Teil 1: Anforderungen an Bildflug und analoges Luftbild*

DIN 18740-2, *Photogrammetrische Produkte — Teil 2: Anforderungen an das gescannte Luftbild*

DIN 18740-3, *Photogrammetrische Produkte — Teil 3: Anforderungen an das Orthophoto*

DIN 51009:2001-12, *Optische Atomspektroalanalyse — Allgemeine Grundlagen und Begriffe*

DIN EN ISO 9000:2005-12, *Qualitätsmanagementsysteme — Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2005); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2005*

ISO 7137, *Aircraft — Environmental conditions and test procedures for airborne equipment*

DIN ISO 9022-3, *Optik und optische Instrumente — Umweltprüfverfahren — Teil 3: Mechanische Beanspruchung*

IEV 723, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch — Kapitel 723: Ton-, Fernseh- und Datenrundfunk*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach den Normen in Abschnitt 2 und die folgenden Begriffe.

3.1

Sensor der Fernerkundung

Instrument, das elektromagnetische Strahlung empfängt und so in Signale umwandelt, dass daraus ein Bild erzeugt werden kann

[DIN 18716-3:1997-07, 3.2.1]

3.2**Detektor der Fernerkundung**

Strahlungsempfänger, der ein von der auftreffenden elektromagnetischen Strahlung abhängiges messbares Signal abgibt und deshalb als Bauteil eines Sensors Verwendung findet

[DIN 18716-3:1997-07, 3.2.2]

ANMERKUNG Detektorelemente können einzeln oder in Detektorarrays (linienhaft oder flächenhaft) angeordnet sein.

3.3**Diskretisierung**

Gewinnung diskreter Daten aus kontinuierlicher Information

3.4**geometrische Auflösung**

die geometrische Auflösung kennzeichnet allgemein die Fähigkeit eines Sensorsystems, Signale von benachbarten Objektstrukturen getrennt zu erfassen

[DIN 18716-3:1997-07, 5.2.1]

ANMERKUNG In DIN 18740-4 ist damit die kleinste, durch das Sensorsystem erfassbare Größe einer Objektstruktur gemeint.

3.5**Farbtreue**

Echtfarbe

Farbunterschied zwischen Original und Bild, der von einem durchschnittlichen Beobachter nicht wahrgenommen wird

ANMERKUNG Die Farbtreue kann durch den euklidischen Abstand (Farbabstand) im „Lab-Farbraum“ (siehe DIN 6174) quantifiziert werden.

3.6**Bodenauflösung**

(en: GSD Ground Sampling Distance)

Bildpixelabstände, die auf den Boden projiziert sind

3.7**Taktzeit**

Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Auslösezeitpunkten

3.8**Abtastfehler**

fehlerhafte Rekonstruktion einer kontinuierlichen Objektstruktur aus diskreter Bildinformation

3.9**Dunkelstromrauschen**

Rauschen des Stromes am Ausgang eines Detektors, wenn keine optische Strahlung einfällt

3.10**Blooming**

Überquellen von Ladungen auf benachbarte Pixel

[DIN 51009:2001-12, 12.1.2.9]

3.11

Validierung

Bestätigung durch Bereitstellung eines objektiven Nachweises, dass die Anforderungen für einen spezifischen beabsichtigten Gebrauch oder eine spezifische beabsichtigte Anwendung erfüllt worden sind

[DIN EN ISO 9000:2005-12,3.8.5]

3.12

Zeilenfrequenz

Anzahl der durchlaufenen Abtastzeilen, bezogen auf eine Sekunde

[IEV 723]

3.13

Instantaneous Field Of View

IFOV

Öffnungswinkel eines Detektorelements

3.14

Integrationszeit

Zeitraum, über den eine veränderliche Größe ermittelt wird

ANMERKUNG Die Integrationszeit entspricht bei Kameras der Belichtungszeit.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Digitale Luftbildmesskamera

4.1.1 Anforderungen an das Kamerasystem

Mit dem Kamerasystem müssen stereophotogrammetrisch ausmessbare und der Anwendung entsprechend spektral klassifizierbare und farbgetreue Bilder erzeugt werden können. Das Kamerasystem oder seine Subsysteme müssen geometrisch und radiometrisch kalibriert sein. Die auf das Bildprodukt bezogene Qualität des Kamerasystems ist durch ein Herstellerzertifikat zu belegen.

Das Herstellerzertifikat muss mindestens folgende Qualitätsnachweise umfassen:

- erreichte Lagegenauigkeit;
- erreichte Höhenmessgenauigkeit;
- radiometrische Qualität;
- geometrische Auflösung;
- Kalibrierungszertifikate (geometrisch/radiometrisch).

Sind die Multispektralkanäle mit geringerer Auflösung als ein panchromatischer Kanal ausgeführt, muss das Farbbild durch pixelgenaue Ausrichtung der Sensoren oder durch speziell angepasste Farbüberlagerungs- und Bildverarbeitungsverfahren (en: Pan-Sharpning) erstellt werden. Hierbei ist die Farbtreue der Objekte als Qualitätsmaßstab anzulegen. Das Verhältnis der Kantenlängen der Bodenpixel (siehe DIN 18740-3) darf 5:1 für Multispektral:Panchromatisch nicht überschreiten.