

DIN 18740-4

ICS 07.040; 37.040.01

Ersatz für
DIN 18740-4:2007-09**Photogrammetrische Produkte –
Teil 4: Anforderungen an digitale Kameras für Luftbild- und
Weltraumphotogrammetrie**Photogrammetric products –
Part 4: Requirements for airborne and spaceborne digital camerasProduits photogrammétriques –
Partie 4: Exigences des cameras digitales aériennes et satellitaires

Gesamtumfang 21 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen an das Kamerasystem	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Komponenten des Kamerasystems.....	11
4.2.1 Belichtung, Bildwanderungsausgleich und Lageregelung	11
4.2.2 Optisches System	11
4.2.3 Detektor und Signalverarbeitung.....	11
4.2.4 Umgebungsbedingungen	11
4.3 Kamerakalibrierung.....	12
4.3.1 Allgemeines	12
4.3.2 Geometrische Kalibrierung	12
4.3.3 Radiometrische Kalibrierung	12
4.4 Systeme für die Positions- und Neigungsbestimmung.....	12
5 Anforderungen an die Bildaufnahme.....	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Abtastmuster.....	13
5.2.1 Flughöhe einer spezifischen Kamera	13
5.2.2 Radiometrische Dynamik.....	13
5.3 Aufnahmebedingungen	14
5.4 Bildflugzeug.....	14
5.5 Positionsbestimmung	14
5.6 Bildlage.....	14
5.7 Flächendeckende Senkrechtaufnahmen.....	14
6 Anforderungen an das digitale Bild.....	15
6.1 Digitales Rohbild.....	15
6.2 Digitales Messbild.....	15
7 Speicherung und Dokumentation.....	15
7.1 Allgemeines	15
7.2 Kompression	15
7.3 Metadaten.....	15
7.4 Bildflugdokumentation	16
Anhang A (normativ) Spezifikation für Bildflugprojekte.....	17
Anhang B (informativ) Beispiel für die Spezifikation eines Bildflugprojekts.....	19
Literaturhinweise.....	21

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Geodäsie, Geoinformation“, Arbeitsausschuss NA 005-03-02 AA „Photogrammetrie und Fernerkundung“ erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Normenreihe DIN 18740 *Photogrammetrische Produkte* besteht aus

- *Teil 3: Anforderungen an das Orthophoto*
- *Teil 4: Anforderungen an digitale Kameras für Luftbild- und Weltraumphotogrammetrie*
- *Teil 5: Anforderungen an die Klassifizierung optischer Fernerkundungsdaten*
- *Teil 6: Anforderungen an digitale Höhenmodelle*
- *Teil 7: Anforderungen an das Pansharpening*
- *Teil 8: Validierungsverfahren optischer Fernerkundungsdaten (in Vorbereitung)*

Änderungen

Gegenüber DIN 18740-4:2007-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) In der überarbeiteten Version wird bei den Anforderungen kein Unterschied mehr zwischen Luftbildkameras und Satellitenkameras gemacht;
- b) der Titel wurde geändert;
- c) die Norm wurde generell überarbeitet und an den Stand der Technik angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 18740-4: 2007-09

Einleitung

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

Eine digitale Messkamera stellt einen Sensor dar. Sie ist integriert in ein Sensorsystem, welches u. a. auch die Plattform, das Positionsbestimmungssystem und die Navigation 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 – digitales Bildelement) bezeichnet.

Das auf diese Weise entstandene digitale Bild ist Grundlage für photogrammetrische und fernerkundliche Anwendungen sowie für Visualisierungsaufgaben.

Für Luftbilder werden im Formblatt nach Anhang A die spezifischen Parameter eines einzelnen Bildflugprojektes mit digitalen Kameras angegeben.

DIN 18740-4 behandelt drei Schwerpunktthemen:

- Kamerasystem (siehe Abschnitt 4);
- Bildaufnahme (siehe Abschnitt 5);
- digitales Bild (siehe Abschnitt 6).

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für digitale Kameras auf Flugzeug- und Satellitenplattformen, die Bildaufnahme und die dabei entstehenden Bilddaten.

Diese Norm gilt für Bilddaten von digitalen Flächen- oder digitalen Zeilenkameras, die für messtechnische Zwecke eingesetzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 ISO 9022-3, *Optik und Photonik — Umweltprüfverfahren — Teil 3: Mechanische Beanspruchung*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.3

Bildflugzeug

(en: survey aircraft)

für die Aufnahme von Luftbildern geeignetes und zugelassenes Luftfahrzeug

Anmerkung 1 zum Begriff: Neben den klassischen Luftfahrzeugen finden in der zivilen Fernerkundung zunehmend auch Drohnen (en: UAV – unmanned aerial vehicle) Verwendung, bei denen für den ferngesteuerten erdnahen Betrieb besondere Sicherheitsanforderungen gelten.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.1.5]

3.4

Kamera

(en: camera)

<Photogrammetrie> passives Fernerkundungssystem mit einem oder einer Kombination von Sensoren

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.2.1]

3.5

Bodenauflösung

(en: ground sampling distance [GSD])

Abstand der Mittelpunkte der von einem Sensorelement erfassten Oberflächenelemente bezogen auf eine mittlere Geländehöhe und eine mittlere Flughöhe

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Angabe der Bodenauflösung von Fernerkundungssystemen wird im Allgemeinen von einer lotrechten Aufnahmerichtung ausgegangen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bodenauflösung hat in der Praxis die Angabe des mittleren Bildmaßstabes abgelöst. Je nach Reliefenergie und Aufnahmewinkel kann die lokale Bodenauflösung von einer vorgegebenen Bodenauflösung um $\pm 30\%$ abweichen, ohne dass z. B. dadurch die praktische erfahrbare Qualität von Orthobildern berührt wird.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.4.1]

3.6

räumliche Auflösung

(en: spatial resolution)

Fähigkeit eines Sensorsystems, Signale von benachbarten Objektstrukturen getrennt zu erfassen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die räumliche Auflösung kann entweder auf die Bildgröße (in μm) oder auf die Objektgröße (in m) bezogen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die räumliche Auflösung wird durch die Bodenauflösung und die Modulationsübertragungsfunktion (MTF) bestimmt.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.4.2]

3.7

Bewegungsunschärfe

(en: motion blur)

gerichtete Verstärkung der Bildunschärfe verursacht durch Eigenbewegung der Plattform während der Belichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bewegungsunschärfe wurde früher als Bildwanderung bezeichnet.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.4.7]

3.8

Bildstabilisierung

(en: image stabilisation)

mechanische, elektronische oder bildverarbeitungsbasierte Kompensation der Bewegungsunschärfe

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.4.8]

3.9

Time delayed Integration

TDI

(en: time delayed integration)

Detektoranordnung zur Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Synchron zur Kamerabewegung werden die Ladungen in den Detektorzeilen des Sensors so verschoben, dass dadurch eine längere Belichtungszeit und ein besseres Signal-Rauschverhältnis erzielt werden.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.4.9]

3.10

Instantaneous Field of View

IFOV

(en: instantaneous field of view)

Öffnungswinkel, unter dem ein Detektor Strahlung erfasst

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.4.11]

3.11

Flughöhe

(en: flying height, altitude)

vertikaler Abstand des Sensors bzw. der Plattform von einer Bezugshöhe im Gelände

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Aufnahme vom Flugzeug aus wird sie in der Regel auf eine mittlere Geländehöhe bezogen und als Flughöhe über Grund angegeben. Bei der Aufnahme vom Satelliten aus wird die ungefähre Bahnhöhe über dem Meeresspiegel angegeben.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.4]

3.12

Aufnahmeort

(en: exposure station)

Ort des objektseitigen Projektionszentrums im Augenblick der Aufnahme, bezogen auf das Objektkoordinatensystem

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.6]

3.13

Senkrechtaufnahme

(en: nadir view)

annähernd lotrechte Aufnahme mit einem Neigungswinkel $\approx 0^\circ$

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.8]

3.14

Horizontalaufnahme

(en: horizontal view)

waagerechte Aufnahme mit einem Neigungswinkel $\approx 90^\circ$

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.9]

3.15

Schrägaufnahme

(en: oblique view)

Aufnahme mit einem Neigungswinkel $> 0^\circ < 90^\circ$

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.10]

3.16

Längsüberdeckung

(en: forward overlap)

relative Überdeckung gleicher Bildinhalte von aufeinanderfolgenden Bildern in %

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies entspricht den unterschiedlichen Blickwinkeln bei Zeilenkameras.

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.11]

3.17

Querüberdeckung

(en: side overlap)

relative Überdeckung gleicher Bildinhalte von benachbarten Bildstreifen in %

[QUELLE: E DIN 18716:2016-04, Begriff 5.5.13]