

	DIN 18740-4	
ICS 07.040; 37.040.01	Entwurf	Einsprüche bis 2024-03-05 Vorgesehen als Ersatz für DIN 18740-4:2017-04
Photogrammetrische Produkte – Teil 4: Anforderungen an digitale Kameras für Luftbild- und Weltraumphotogrammetrie Photogrammetric products – Part 4: Requirements for airborne and spaceborne digital cameras Produits photogrammétriques – Partie 4: Exigences des cameras digitales aériennes et satellitaires Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-01-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben; – oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden; – oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 22 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	12
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 Bodenauflösung	13
5.2.2 Radiometrische Dynamik	14
5.3 Aufnahmebedingungen	14
5.4 Plattform	14
5.5 Positions- und Neigungsbestimmung	15
5.6 Aufnahmeplanung und -umsetzung	15
6 Anforderungen an das digitale Bild	15
6.1 Digitales Rohbild	15
6.2 Digitales Messbild	15
7 Speicherung und Dokumentation	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Kompression	16
7.3 Metadaten	16
7.4 Aufnahmedokumentation	17
Anhang A (normativ) Spezifikation für Bildflugprojekte	18
Anhang B (informativ) Beispiel für die Spezifikation eines Bildflugprojekts	20
Literaturhinweise	22

Bilder

Bild 1 — Bodenauflösung	14
-----------------------------------	----

Vorwort

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

DIN 18740 besteht unter dem allgemeinen Titel *Photogrammetrische* aus den folgenden Teilen:

- 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: Anforderungen an die Bildqualität

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden

Änderungen

Gegenüber DIN 18740-4:2017-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde so überarbeitet, dass sie für alle luft- und weltraumgestützten bildgebenden Verfahren unabhängig von der eingesetzten Trägerplattform gilt;
- b) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- c) Abschnitt 3 „Begriffe“ überarbeitet;
- d) Abschnitt 4 „Anforderungen an das Kamerasystem“ überarbeitet;
- e) Abschnitt 5 „Anforderungen an die Bildaufnahme“ überarbeitet;
- f) Abschnitt 6 „Anforderungen an das digitale Bild“ überarbeitet;
- g) Abschnitt 7 „Speicherung und Dokumentation“ überarbeitet;
- h) Anhang A und Anhang B überarbeitet.

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* konzentriert sich die vorliegende Norm auf digitale photogrammetrische Kameras für Luftbild- und Weltraumphotogrammetrie und die damit erzeugten Bilddaten.

Eine digitale Kamera stellt einen Sensor dar. Sie ist integriert in ein Sensorsystem, welches u. a. auch die Plattform, die Navigation, das Positions- und Neigungsbestimmungssystem 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 Luftfahrzeug- und Weltraumplattformen, die Bildaufnahme und die dabei entstehenden Bilddaten. Neben den klassischen Luftfahrzeugen finden in der zivilen Fernerkundung zunehmend auch Heli- und Gyrokooper, Zeppeline, Freiballone usw. sowie Drohnen (en: UAV – unmanned aerial vehicle) Verwendung.

Diese Norm gilt für Bilddaten von digitalen Zeilen- oder digitalen Flächenkameras, also auch für handelsübliche Klein- und Mittelformatkameras, die für messtechnische Zwecke eingesetzt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 18740-4, *Photogrammetrische Produkte — Teil 4: Anforderungen an digitale Kameras für Luftbild- und Weltraumphotogrammetrie*

DIN 18740-7, *Photogrammetrische Produkte — Teil 7: Anforderungen an das Pansharpening*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Kamera

en **camera**

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

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.2.1]

3.2

Messbild

en **image**

Bild mit bekannter oder bestimmbarer inneren Orientierung zur Rekonstruktion des Aufnahme-strahlenbündels

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.3.11]

3.3

Bodenauflösung

GSD, en: ground sampling distance

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 für analoge Messbilder 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: DIN 18716:2017-06, 5.4.1]

3.4

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. Siehe hierzu auch Definition Ground Resolving Distance (GRD) in DIN 18740-8.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.4.2]

3.5

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: DIN 18716:2017-06, 5.4.7]

3.6

Bildstabilisierung

en **image stabilisation**

mechanische, elektronische oder bildverarbeitungsbasierte Kompensation der Bewegungsunschärfe

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.4.8]

3.7

momentanes Sehfeld

IFOV, en: instantaneous field of view

Öffnungswinkel, unter dem ein Detektor Strahlung erfasst

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.4.11]

3.8

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. Abweichend davon wird zur Steuerung bemannter Luftfahrzeuge die absolute Flughöhe, d. h. die Höhe über dem Meeresspiegel verwendet. Bei der Aufnahme von Weltraumplattformen aus wird die ungefähre Bahnhöhe über dem Meeresspiegel angegeben.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.4]

3.9

Aufnahmeort

en **exposure station**

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

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.6]

3.10

Senkrechtaufnahme

en **near vertical image**

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

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.8]

3.11

Horizontalaufnahme

en **horizontal image**

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

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.9]

3.12

Schrägaufnahme

en **oblique image**

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

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.10]

3.13

Längsüberdeckung

en **forward overlap**

relative Überdeckung gleicher Bildinhalte von aufeinanderfolgenden Bildern in Flugrichtung in %

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

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.11]

3.14

Querüberdeckung

en **side overlap**

relative Überdeckung gleicher Bildinhalte von benachbarten Bildstreifen quer zur Flugrichtung in %

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.5.13]

3.15

inertiale Messeinheit

IMU, en: inertial measurement unit

Messsystem zur Erfassung von Beschleunigungen und Winkelbeschleunigungen zur Bestimmung von räumlichen Bewegungen und somit Positionen und Ausrichtung

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.2.24]

3.16

Diskretisierung

en **discretisation**

Gewinnung diskreter Daten aus kontinuierlicher Information