

DIN 18740-5

ICS 07.040; 37.040.01; 91.020

Ersatz für
DIN 18740-5:2012-08**Photogrammetrische Produkte –
Teil 5: Anforderungen an die Klassifizierung optischer
Fernerkundungsdaten**

Photogrammetric products –
Part 5: Requirements related to the classification of optical remote sensing data

Produits photogrammétriques –
Partie 5: Exigences concernant la classification des données optiques de la télédétection

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen an die Klassifizierung	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Realisierung der Merkmale	9
4.3 Merkmale und Merkmalsverteilungen	9
4.4 Ausgangsdaten	10
4.5 Externe Zusatzinformationen	10
4.6 Bewertung und Einteilung des Klassifizierungsprozesses	10
4.7 Verfahrensablauf der Klassifizierung	11
4.7.1 Datengewinnung und -bereitstellung	11
4.7.2 Vorverarbeitung der Daten	11
4.7.3 Klassifizierungsprozess	12
4.7.4 Nachbearbeitung der klassifizierten Daten	14
4.8 Qualitätskontrolle und Auslieferung	14
4.8.1 Festlegung qualitätsbestimmender Faktoren	14
4.8.2 Festlegung und Angabe der Zuverlässigkeitsmaße	14
4.8.3 Durchführung der Qualitätsprüfung	14
4.9 Speicherung und Dokumentation	15
4.9.1 Allgemeines	15
4.9.2 Metadaten	15
4.9.3 Dokumentation	15
Anhang A (normativ) Spezifikation eines Klassifizierungsprojektes optischer Fernerkundungsdaten — Formblatt	16
Anhang B (informativ) Spezifikation eines Klassifizierungsprojektes optischer Fernerkundungsdaten — Formblatt	20
Literaturhinweise	24

Vorwort

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

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

- *Teil 3: Anforderungen an das Orthobild*
- *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*

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 18740-5:2012-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde hinsichtlich den Anforderungen neuer Klassifizierungsverfahren aktualisiert;
- b) die französischen Begriffsübersetzungen wurden komplett gestrichen;
- c) Anhang A und Anhang B wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 18740-5: 2012-08

Einleitung

Satellitengestützte Sensoren stellen inzwischen eine geometrische Auflösung zur Verfügung, die bisher den Luftbildkameras vorbehalten war. Andererseits haben sich seit der Einführung digitaler Luftbildkameras auch die verwendeten geometrischen Auswertemethoden weitgehend angenähert, so dass frühere Unterscheidungsmerkmale zwischen flugzeug- und satellitengetragenen Sensoren ihre Bedeutung verloren haben.

Die hohe geometrische Auflösung dieser digitalen Systeme bedingt dabei neue Algorithmen und Verfahren für die Auswertung und Interpretation der Bilddaten, insbesondere auch im Bereich der Klassifizierung und computergestützten Objekterkennung.

Digitale bildgebende Satellitensensoren sind in der Regel absolut kalibriert. Die radiometrischen Kalibrierinformationen ermöglichen eine Umrechnung der Bildgrauwerte (DN = „Digital Number“) in absolute Strahldichten. Für Satellitensysteme wird auf Grund des großen Abstandes zwischen Sensor und Objekt üblicherweise der Atmosphäreneinfluss korrigiert.

Aus der absoluten radiometrischen Kalibrierbarkeit digitaler Sensoren ergeben sich neue Möglichkeiten für die Erstellung abgeleiteter Produkte, (z. B. bei der Klassifizierung), da diese Kameras die Eigenschaften hoher geometrischer Qualität mit denen radiometrischer Standards von Erdbeobachtungssystemen verbinden.

Neben den technischen Entwicklungen der Sensoren ist in den letzten Jahren die Entwicklung von neuen Ansätzen zur Klassifizierung fortgeschritten. Hier sind vor allem die Lernverfahren hervorzuheben. Anforderungen durch diese Verfahren an die Normung und damit verbundene notwendige Anpassungen berücksichtigt diese neue Norm. Es werden hierbei nicht die Verfahren normiert, sondern das Ergebnis der Klassifizierung als Produkt.

Im Formblatt nach Anhang A werden die spezifischen Parameter eines einzelnen Klassifizierungsprojektes angegeben. Anhang B kann als Vordruck genutzt werden.

DIN 18740-5 ist so gestaltet, dass entsprechend der Anwendung Spielraum für die Festlegung von Projektparametern gegeben ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Landbedeckungsklassifizierungen auf der Grundlage multi- und hyperspektraler Luft- und Satellitenbilddaten, die mittels digitaler optischer Sensoren (Flächen- oder Zeilenkameras) hergestellt werden. Diese Sensoren müssen messtechnische Anforderungen (radiometrisch und geometrisch) erfüllen.

Photogrammetrie und Fernerkundung stellen Verfahren bereit, die aus Bilddaten geometrische und thematische Informationen gewinnen und verarbeiten. Zur Erfassung geobezogener Bilddaten wird eine Vielzahl von Sensoren (z. B. Kameras, Radar, Laser) eingesetzt. Entsprechend der Zielsetzung der Normenreihe DIN 18740 legt die vorliegende Norm die Anforderungen an die Klassifizierung von optischen Fernerkundungsdaten fest.

DIN 18740-5 behandelt drei Schwerpunktthemen:

- Anforderungen an Sensoren und Aufnahmebedingungen;
- Anforderungen an Algorithmen und Verfahren;
- Genauigkeitsanforderungen.

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

DIN 18740-4:2017-04, *Photogrammetrische Produkte — Teil 4: Anforderungen an digitale Kameras für Luftbild- und Weltraumphotogrammetrie*

DIN 18740-6, *Photogrammetrische Produkte — Teil 6: Anforderungen an digitale Höhenmodelle*

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 <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Atmosphärenkorrektur, en: atmospheric correction

Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der Atmosphäre bei der Bestimmung des Reflexionsvermögens einer Oberfläche

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.11]

3.2

Bodenauflösung

GSD, en: ground sample distance

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Angabe der GSD von Fernerkundungssystemen wird im Allgemeinen von einer lot-rechten 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: DIN 18716:2017-06, 5.4.1, modifiziert – "bzw. Bahnhöhe" wurde ergänzt]

3.3

Cross-Kalibrierung, en: cross calibration

gegenseitiger Vergleich der gemessenen Daten von verschiedenen Sensoren über der gleichen Fläche und bei annähernd gleichem Aufnahmezeitpunkt zur Übertragung der Kalibrierung

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.4.16]

3.4

externe Zusatzinformation

Datenquellen, die außer den zu klassifizierenden Fernerkundungsdaten für die Verarbeitung herangezogen werden

BEISPIEL Verwendung von Karten, Passpunkten oder Referenzbeobachtungen.

3.5

Feldkartierung

Erfassung von thematischen oder geometrischen Informationen im Gelände und Übertragung der Ergebnisse in eine Kartengrundlage

3.6

Georeferenzierung, en: georeferencing

Verfahren, durch das ein Bild auf ein übergeordnetes geodätisches Bezugssystem bzw. einen Kartennetz-entwurf abgebildet wird

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.2.3]

3.7

Gesamtgenauigkeit, en: overall accuracy

Ausmaß, zu dem ein automatisches oder manuelles Bildverarbeitungssystem ausgewählte Klassen korrekt identifiziert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gesamtgenauigkeit ist der Quotient der Summe der korrekt klassifizierten Entitäten (z. B. Flächenelemente, Punkte, usw.) aller Klassen und der Gesamtanzahl aller Entitäten aller Klassen aus Ground truth Daten.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.6.2, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde geändert]

3.8

Ground truth Daten

durch Beobachtung oder Messung vor Ort gewonnene Informationen, die den aktuellen Zustand eines Objektes während der Datenaufnahme beschreiben und zur Auswertung herangezogen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Einzelnen kann es sich handeln um

- in-situ Messungen;
- Trainingsgebiete;
- Feldvergleiche.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.7]

3.9

In-situ Messung, en: in-situ measurement
Vor-Ort-Messung physikalischer Größen

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.8]

3.10

Trainingsgebiet, en: training area
in Bilddaten identifizierbarer Teil der Erdoberfläche, dessen Eigenschaften aus Geländebeobachtungen (z. B. Interpretationsschlüssel) oder anderen Quellen soweit bekannt sind, dass sie als Klassenrepräsentation bei der überwachten Klassifizierung dienen können

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.9]

3.11

Feldvergleich, en: field check
durch Erhebungen vor Ort erfasste Information mit dem Zweck der Eichung oder Überprüfung von Fernerkundungsergebnissen

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.10]

3.12

Klassifizierung, en: classification
Gesamtheit der Vorgänge, durch die einzelne Pixel bzw. Segmente eines digitalen Bildes aufgrund von Merkmalen einer bestimmten Klasse zugeordnet werden sowie Zuordnung von Klassen zu Objektmerkmalen und die Unterscheidung von Objekten und Objektzuständen auf der Basis von Bilddaten

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.12, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde gestrichen]

3.13

Klassenhierarchie
Struktur von Klassen, die die Wissensbasis für die Klassifizierung von Bildobjekten bilden

3.14

Koregistrierung, en: co-registration
Herstellung einer räumlich eindeutigen Zuordnung zwischen den Bildkoordinaten abgebildeter Objekte in unterschiedlichen Datensätzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das kann multispektrale, multitemporale oder multisensorale Bilddaten gleicher oder unterschiedlicher geometrischer Auflösung betreffen.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.2.7]

3.15

Merkmal, en: feature
gemessene oder aus Messwerten abgeleitete Größe, die zur Unterscheidung der Objekte einer Klasse von Objekten anderer Klassen herangezogen werden kann

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.16]

3.16

Merkmalsextraktion, en: feature extraction
Auffinden von Merkmalen in einem Bild

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.18]

3.17

Merkmalswert

Quantifizierung der Erscheinungsform des Merkmals

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch DIN 55350-12:1989-03.

3.18

Merkmalsraum, en: feature space

multi-dimensionaler Raum, der aufgespannt werden wird, wenn zu einer Klassifizierung n Merkmale herangezogen werden

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.17, modifiziert – statt n -dimensional, multi-dimensional,]

3.19

Merkmalsverteilung

Verteilung von Merkmalswerten im Merkmalsraum

3.20

Mischpixel, en: mixed pixel

Pixel, dessen Merkmalswerte durch Anteile unterschiedlicher Klassen beeinflusst ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einordnung eines Pixels als Mischpixel hängt von der Bodenauflösung und der Größe des zu klassifizierenden Objekts ab.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 5.4.3, modifiziert – Begriffsdefinition wurde überarbeitet]

3.21

Kartiereinheit

ein homogenes Element, das mit semantischen Attributen belegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei unterschiedlichen Kartierungsverfahren bestimmt die geometrische Dimension und die Definition der Stichprobe die Kartiereinheit.

[QUELLE: www.spektrum.de/Lexikon/Kartographie-Geomatik]

3.22

Mindestkartierflächeneinheit

MMU, en: minimum mapping unit

Fläche der kleinsten Kartiereinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die MMU soll zur Vermeidung von Mischpixeln mindestens das Quadrat der 3 bis 5-fachen Kantenlänge der mapping unit haben. Oft ist es sinnvoll, bei linearen Objekten zusätzlich eine Mindestbreite festzulegen.

3.23

Objektklassenkatalog

Festlegung und Beschreibung der mit der Klassifizierung abzubildenden Objektklassen

3.24

Objekterkennung

Erkennung interessierender Strukturen in den Bilddaten

Anmerkung 1 zum Begriff: Nicht interessierende Strukturen in den Bilddaten gehören zum Hintergrund.

[QUELLE: DIN 18716:2017-06, 6.4.3]

3.25

Referenzdaten

externe Daten, die die Klassifizierung unterstützen, oft auch durch Feldkartierung (Ground Truth Daten) gewonnen