

DIN 18740-5

ICS 07.040; 37.040.01; 91.020

**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 27 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen an die Klassifizierung.....	10
4.1 Einleitung.....	10
4.1.1 Allgemeines	10
4.1.2 Realisierung der Merkmale	11
4.1.3 Merkmale und Merkmalsverteilungen.....	11
4.1.4 Ausgangsdaten	11
4.1.5 Externe Zusatzinformationen	11
4.1.6 Durchführung der Klassifizierung.....	12
4.2 Datengewinnung und –bereitstellung.....	12
4.3 Vorverarbeitung	12
4.3.1 Allgemeines	12
4.3.2 Anforderungen an die Sensoren und deren Kalibrierung	13
4.3.3 Beobachtungsbedingungen	14
4.4 Klassifizierungsprozess.....	14
4.4.1 Festlegung der Klassen	14
4.4.2 Klassifizierungsverfahren	15
4.4.3 Referenzdaten, Ground truth und zusätzliche Angaben	15
4.4.4 Nachbearbeitung.....	16
4.5 Qualitätsanforderungen an die Produkte	16
4.5.1 Qualitätsbestimmende Faktoren	16
4.5.2 Zuverlässigkeitsmaße	16
4.5.3 Qualitätsprüfung	16
4.6 Speicherung und Dokumentation	17
4.6.1 Allgemeines	17
4.6.2 Metadaten	17
4.6.3 Dokumentation.....	17
Anhang A (normativ) Spezifikation eines Klassifizierungsprojektes optischer Fernerkundungsdaten	18
Anhang B (informativ) Beispiel für die Spezifikation eines Klassifizierungsprojektes optischer Fernerkundungsdaten	22
Literaturhinweise	27

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Vermessungswesen, Geoinformation“, Arbeitsausschuss NA 005-03-02 AA „Photogrammetrie und Fernerkundung“ im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind 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 Luftbildkameras und digitale Luftbilder*
- *Teil 5: Anforderungen an die Klassifizierung optischer Fernerkundungsdaten*
- *Teil 6: Anforderungen an digitale Höhenmodelle (in Vorbereitung)*
- *Teil 7: Anforderungen an geometrische Datenfusionsverfahren (in Vorbereitung)*

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 im Gegensatz zu analogen (filmbasierten) Luftbildkamern 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.

Im Formblatt nach Anhang A werden die spezifischen Parameter eines einzelnen Klassifizierungsprojektes angegeben.

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

1 Anwendungsbereich

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

In dieser Norm werden aktive Sensoren (Radarsysteme und Laserscanner) und hyperspektrale Scanner nicht betrachtet.

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 Qualitätsanforderungen 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

Nicht anwendbar.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Atmosphärenkorrektur

(en: atmospheric correction; fr: correction atmosphérique *f.*)

Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der Atmosphäre bei der Bestimmung des Reflexionsvermögens des Untergrundes

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.11]

3.2

Bodenauflösung

GSD

(en: ground sampling distance; fr: résolution au sol *f.*)

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 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 Orthophotos berührt wird.

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.4.1]

3.3

Cross-Kalibrierung

(en: cross calibration; fr: étalonnage en correspondance *m.*)

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

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.4.16]

3.4

Dark Signal Non-Uniformity

DSNU

(en: dark signal non-uniformity; fr: inhomogénéité d'un signal obscure *m.*)

Inhomogenitäten des Dunkelsignals eines Pixelarrays

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.3.9]

3.5

externe Datenquellen

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

BEISPIEL Verwendung von Karten, Passpunkten oder Referenzbeobachtungen.

3.6

Feldkartierung

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

3.7

Georeferenzierung

(en: georeferencing; fr: géocodage *m.*)

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

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.2.3]

3.8

Gesamtgenauigkeit

(en: overall accuracy; fr: exactitude de l'ensemble *f.*)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gesamtgenauigkeit ist der Quotient der Summe der Flächenanteile der korrekt klassifizierten Bereiche aller Klassen und der Gesamtfläche aller Klassen, wie sie in der Realität vorgefunden wird.

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.6.2]

3.9

Ground truth Daten

(en: ground truth data; fr: données de terrain *f.*)

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 18716:2012-08, 6.4.7]

3.10

In-situ Messung

(en: in-situ measurement; fr: mesure sur le site *m.*)

Vor-Ort-Messung physikalischer Größen

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.8]

3.11

Trainingsgebiet

(en: training area; fr: champ d'entraînement *m.*)

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 18716:2012-08, 6.4.9]

3.12

Feldvergleich

(en: ground truth; fr: échantillonnage de terrain *m.*)

durch Erhebungen vor Ort erfasste Information mit dem Zweck der Eichung oder Überprüfung von Fernerkundungsergebnissen

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.10]

3.13

Kalibrierung

(en: calibration; fr: étalonnage *m.*)

quantitative Bestimmung von systematischen und reproduzierbaren Eigenschaften eines Sensors anhand referenzierter Normale

Anmerkung 1 zum Begriff: Lassen sich diese Eigenschaften modellieren, entspricht die Kalibrierung der Bestimmung von Instrumentenkonstanten.

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.4.14]

3.14

Kalibrierungskoeffizient (radiometrisch)

(en: calibration coefficient; fr: coefficient d'étalonnage *m.*)

Wert, der dem relativen Grauwert im Bild (Pixelwert) mittels linearer oder nichtlinearer Beziehungen eine absolute physikalische Strahlungsgröße zuordnet

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.4.15]

3.15

Klassifizierung

(en: classification; fr: classification *f.*)

a) Gesamtheit der Vorgänge, durch die einzelne Pixel bzw. Segmente eines digitalen Bildes aufgrund von Merkmalen einer bestimmten Klasse zugeordnet werden

b) Zuordnung von Klassen zu Objektmerkmalen und die Unterscheidung von Objekten und Objektzuständen auf der Basis von Bilddaten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Klassifizierung wird in DIN 18740-5 dargestellt.

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.12]

3.16

Klassenhierarchie

alle Klassen in hierarchisch strukturierter Form, die die Wissensbasis für die Klassifizierung von Bildobjekten bilden

3.17

Koregistrierung

(en: co-registration; fr: co-enregistrement *m.*)

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 18716:2012-08, 6.2.7]

3.18

Merkmalsextraktion

(en: feature-extraction; fr: identification de structures *f.*)

Auffinden von Merkmalen in einem Bild

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.18]

3.19

Merkmal

(en: feature; fr: caractère *m.*)

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

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.16]

3.20

Merkmalswert

Quantifizierung der Erscheinungsform des Merkmals

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

3.21

Merkmalsraum

(en: feature space; fr: espace de structures *m.*)

n-dimensionaler Raum, der aufgespannt werden kann, wenn zu einer Klassifizierung *n* Merkmale herangezogen werden

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.17]

3.22**Merkmalsverteilung**

Verteilung von Merkmalswerten im Merkmalsraum

3.23**Mischpixel**

(en: mixed pixel; fr: pixel mixte *m.*)

Pixel mit verschiedenen Merkmalswerten

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

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.4.3]

3.24**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 haben. Oft ist es sinnvoll, bei linearen Objekten zusätzlich eine Mindestbreite festzulegen.

3.25**multitemporale Aufnahme**

(en: multitemporal data acquisition; fr: acquisition des données multi temporales *f.*)

Aufnahme von Bildern desselben Gebietes durch einen Sensor zu verschiedenen Zeiten

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.1.7]

3.26**multisensorale Aufnahme**

(en: multisensoral data acquisition; fr: acquisition des données par des capteurs multiples *f.*)

Aufnahme von Bildern desselben Gebietes durch verschiedene Sensoren gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.1.8]

3.27**Objektartenkatalog**

Festlegung und Beschreibung der mit der Klassifizierung abzubildenden Objektarten

3.28**Objekterkennung**

(en: object identification; fr: identification des objets *f.*)

Erkennung interessierender Strukturen in den Bilddaten

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

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 6.4.3]

3.29**Pixel Response Non-Uniformity****PRNU**

(en: pixel response non-uniformity; fr: inhomogénéité de réponse impulsionnelle *f.*)

Inhomogenitäten der Empfindlichkeit eines Pixelarrays

[Quelle: DIN 18716:2012-08, 5.3.8]