

DIN 18716

ICS 01.040.07; 01.040.37; 07.040; 37.040.01

Entwurf

Einsprüche bis 2016-07-25
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 18716:2012-08 und
DIN 18716/A1:2015-08

**Photogrammetrie und Fernerkundung –
Begriffe**

Photogrammetry and remote sensing –
Terms and definitions

Photogrammétrie et télédétection –
Termes et définitions

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-03-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Allgemeine Begriffe	5
4 Physikalische Grundlagen	6
4.1 Elektromagnetische Strahlung	6
4.2 Physikalische Strahlungsgrößen	7
4.3 Wechselwirkung der elektromagnetischen Strahlung	8
4.4 Atmosphärische Strahlung	10
5 Aufnahmeverfahren	11
5.1 Allgemeine Begriffe	11
5.2 Aufnahmetechnik	12
5.3 Sensorcharakterisierung	15
5.4 Auflösung	17
5.5 Charakterisierung der Aufnahme	20
5.6 Bilddaten	21
5.7 Eigenschaften von Bildern	23
6 Auswerteverfahren	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Geometrische Verarbeitung	24
6.3 Radiometrische Verarbeitung	28
6.4 Auswerteverfahren	29
6.5 Produkte der Auswertung von Fernerkundungsdaten	34
6.6 Qualitätsmaße	35
Stichwortverzeichnis	37
Literaturhinweise	40

Vorwort

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

Änderungen

Gegenüber DIN 18716:2012-08 und DIN 18716/A1:2015-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die französischen Begriffsübersetzungen wurden komplett gestrichen;
- b) die Änderung DIN 18716/A1:2015-08 wurde eingearbeitet;
- c) Begriffe wurden im Zuge der Überarbeitung der DIN 18740-4 aktualisiert und angepasst.

Einleitung

Photogrammetrie und Fernerkundung stellen Verfahren zur Gewinnung von im Allgemeinen geobezogenen bildhaften und speicherbaren Informationen über entfernte Objekte und Vorgänge ohne direkten Kontakt mit diesen bereit. Zur Erfassung solcher geobezogener Daten wird eine Vielzahl von Sensoren (z.B. Kameras, Radar, Laser) eingesetzt. Aus solchen Sensordaten werden geobezogene Informationen extrahiert und verarbeitet.

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

Anwendung finden Photogrammetrie und Fernerkundung zur Erfassung und Beobachtung der Erdoberfläche im weitesten Sinne, insbesondere zur Kartierung und Überwachung der Geo- und Biosphäre, zur Datengewinnung im Geoinformationswesen, Erstellung von Planungsunterlagen und zur Beobachtung natürlicher und anthropogener Veränderungen von Ökosystemen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Begriffe der Photogrammetrie und Fernerkundung zur Erfassung und Charakterisierung von Oberflächen mit abbildenden digitalen Sensorsystemen fest. Sie dient der Vereinheitlichung der Grundbegriffe und Benennungen.

2 Normative Verweisungen

Es wurden keine normativen Verweisungen identifiziert.

3 Allgemeine Begriffe

3.1

Fernerkundung

(en: remote sensing)

Gesamtheit der Verfahren zur Gewinnung von Informationen von entfernten Objekten ohne direkten Kontakt mit diesen durch Messung und Interpretation von reflektierter und emittierter elektromagnetischer Strahlung

3.2

elektromagnetische Strahlung

(en: electromagnetic radiation)

Energie, die in Form von elektromagnetischen Wellen im Raum übertragen wird

[QUELLE: DIN EN 61967-1:2003-01, 3.17 modifiziert]

3.3

Fernerkundungssystem

(en: remote sensing system)

Gesamtheit der Komponenten, die für die Aufnahme von Fernerkundungsdaten notwendig sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Komponenten von Fernerkundungssystemen sind neben den Sensoren und Plattformen weitere Hilfseinrichtungen, z. B. Lage- und Positioniersysteme.

3.3.1

passives Fernerkundungssystem

(en: passive remote sensing system)

Aufnahmesystem, das die natürliche elektromagnetische Strahlung nutzt

3.3.2

aktives Fernerkundungssystem

(en: active remote sensing system)

Gesamtheit der Komponenten, die für die Aufnahme von Fernerkundungsdaten die Quelle der elektromagnetischen Strahlung mitführt und nutzt

3.4

fernerkundliche Aufnahme

(en: data acquisition)

Vorgang, bei dem die von der Erdoberfläche reflektierte oder ausgehende und am Sensor ankommende elektromagnetische Strahlung durch den Sensor erfasst und gespeichert wird

3.4.1

Signal

(en: signal)

Messwert, der in Relation zu einer physikalischen Größe steht, von einem Sensor erfasst sowie orts- und wertdiskret gespeichert wird

3.4.2

digitale Bilddaten

(en: digital image)

Signale, die in Form einer Bildmatrix aufgenommen und repräsentiert werden

3.5

Auswertung

(en: processing and interpretation)

Gesamtheit der Vorgänge zur Aufbereitung, Analyse und Interpretation der digitalen Bilddaten

3.6

Validierung

(en: validation)

<Photogrammetrie/Fernerkundung> Verfahren der Feststellung, ob Sensoren oder Datenprodukte geeignet sind, Anforderungen für eine beabsichtigte Anwendung zu erfüllen

4 Physikalische Grundlagen

4.1 Elektromagnetische Strahlung

4.1.1

Plancksches Strahlungsgesetz

(en: Planck's formula)

Energieverteilung der Strahlung auf die einzelnen Wellenlängen in Abhängigkeit von der Temperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Integration über den gesamten Wellenlängenbereich führt zum Stefan-Boltzmann-Gesetz.

4.1.2

Gesamtstrahlungstemperatur

(en: total radiation temperature)

Die Gesamtstrahlungstemperatur eines zu kennzeichnenden Strahlers ist diejenige Temperatur des Schwarzen (Planckschen) Strahlers, bei der dieser die gleiche spezifische Ausstrahlung hat wie der zu kennzeichnende Strahler.

[QUELLE: DIN 5031-5:1982-03, Abschnitt 6]

4.1.3

spektrale Strahlungstemperatur

(en: spectral radiation temperature)

Die spektrale Strahlungstemperatur (schwarze Temperatur) eines zu kennzeichnenden Strahlers für eine bestimmte Wellenlänge ist diejenige Temperatur des Schwarzen (Planckschen) Strahlers, bei der dieser die gleiche spektrale Strahldichte (Leuchtdichte) hat wie der zu kennzeichnende Strahler. Die Wellenlänge ist anzugeben.

[QUELLE: DIN 5031-5:1982-03, Abschnitt 5]

4.1.4

Spektralbereich

(en: spectral region)

zusammenhängender Ausschnitt des elektromagnetischen Spektrums

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Unterteilung des elektromagnetischen Spektrums in der Fernerkundung orientiert sich an den atmosphärischen Fenstern und sensortechnischen Aspekten. Sie ist deshalb nicht identisch mit der in der Physik üblichen Benennung der Wellenlängenbereiche. Die Grenzen zwischen den einzelnen Bereichen sind meist nicht scharf definiert.

4.1.5

Ultraviolett

(en: ultraviolet)

optische Strahlung, deren Wellenlänge kleiner als die der sichtbaren Strahlung ist

4.1.6

sichtbare Strahlung

(en: visible radiation)

vom Menschen visuell wahrnehmbare Bereich der elektromagnetischen Strahlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Bereich liegt typischerweise zwischen 0,38 µm und 0,78 µm Wellenlänge.

4.1.7

Infrarot

(en: infrared)

optische und thermale Strahlung, deren Wellenlänge größer als die der sichtbaren Strahlung ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Typischerweise wird die Infrarotstrahlung in folgende Bereiche unterteilt:

- Nahes Infrarot (en: near infrared; fr: proche infrarouge m.): 0,78 µm bis 1,0 µm Wellenlänge;
- Kurzwelliges Infrarot (en: short wave infrared; fr: infrarouge des ondes courtes m.): 1,0 µm bis 2,5 µm Wellenlänge;
- Mittleres Infrarot (en: mid-infrared; fr: infrarouge moyen m.): 3,5 µm bis 5 µm Wellenlänge;
- Thermal-Infrarot (en: thermal infrared; fr: infrarouge thermal m.): 5 µm bis 50 µm Wellenlänge.

4.1.8

Mikrowellen

(en: microwaves)

Strahlung, deren Wellenlänge größer als die der Infrarotstrahlung ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Bereich liegt typischer Weise zwischen 0,1 cm und 100 cm Wellenlänge.

4.2 Physikalische Strahlungsgrößen

4.2.1

Strahlungsenergie

(en: radiant energy)

ausgesandte, übertragene oder aufgefangene Strahlungsenergie

4.2.2

Strahlungsfluss

(en: radiant power)

Quotient aus Strahlungsenergie und Zeit

4.2.3

spezifische Ausstrahlung

Abstrahlung

(en: radiant exitance)

Quotient aus der von einer Fläche ausgehenden Strahlungsleistung und dieser Fläche

4.2.4

Bestrahlungsstärke

(en: irradiance)

Quotient aus der auf eine Fläche auftreffenden Strahlungsleistung und dieser Fläche

4.2.5

Strahlungsflussdichte

(en: flux)

Quotient aus der durch eine Fläche hindurchtretenden Strahlungsleistung und dieser Fläche

4.2.6

Strahlstärke

(en: radiant intensity)

Quotient aus der von einer Strahlungsquelle in einer Richtung ausgehenden Strahlungsleistung und dem durchstrahlten Raumwinkel

4.2.7

Strahldichte

(en: radiance)

Quotient aus der durch eine Fläche in einer Richtung durchtretenden (auftreffenden) Strahlungsleistung und dem Produkt aus dem durchstrahlten Raumwinkel und der Projektion der Fläche auf eine Ebene senkrecht zur betrachteten Richtung

4.3 Wechselwirkung der elektromagnetischen Strahlung

4.3.1

Emission

(en: emission)

Aussendung von elektromagnetischer Strahlung

4.3.2

halbräumlicher Emissionsgrad

(en: semi-spatial emission factor)

Verhältnis der spezifischen Ausstrahlung des betrachteten Temperaturstrahlers zu derjenigen des Planckschen (Schwarzen) Strahlers gleicher Temperatur

4.3.3

spektraler halbräumlicher Emissionsgrad

(en: spectral semi-spatial emission factor)

Abhängigkeit des Emissionsgrades von der Wellenlänge der Strahlung

4.3.4

Transmission

(en: transmission)

Durchlässigkeit eines Mediums für elektromagnetische Strahlung

4.3.5

Transmissionsgrad

(en: transmissivity factor)

Verhältnis der durchgelassenen Strahlungsleistung zur einfallenden Strahlungsleistung

4.3.6

spektraler Transmissionsgrad

(en: spectral transmissivity factor)

Abhängigkeit des Transmissionsgrades von der Wellenlänge der Strahlung

4.3.7

Reflexion

(en: reflection)

Zurückwerfen von Strahlung von einer Oberfläche oder einem Medium ohne Änderung der Frequenz seiner monochromatischen Komponenten

[QUELLE: DIN EN ISO 4007:2012-09, 6.3]

4.3.8

Reflexionsgrad

(en: reflectivity factor)

Verhältnis der reflektierten Strahlung zu der einfallenden Strahlung

4.3.9

spektraler Reflexionsgrad

(en: spectral reflectivity factor)

Abhängigkeit des Reflexionsgrades von der Wellenlänge der Strahlung

4.3.10

diffuse Reflexion

(en: diffuse reflection)

Zurückwerfen von gerichtet auffallender Strahlung von einer Oberfläche oder einem Medium ohne Vorzugsrichtung

4.3.11

Lambertsche Fläche

(en: Lambertian emitter)

Oberflächeneigenschaft, alle auffallende Strahlung wird vollkommen zerstreut; die Oberfläche erscheint deshalb aus allen Richtungen gleich hell

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Lambertsche Strahlung ist unabhängig vom Beobachtungswinkel, aber abhängig vom Einstrahlungswinkel.

4.3.12

spiegelnde Reflexion

(en: specular reflection)

Oberflächeneigenschaft, die die Abhängigkeit der reflektierten Strahlung von dem Einstrahlungs- und Beobachtungswinkel beschreibt

4.3.13

bi-direktionale Reflektanzverteilungsfunktion

(en: bi-directional reflectance distribution function [BRDF])

Abhängigkeit der Reflexion von den Einstrahlungs- und Beobachtungswinkeln

4.3.14

Absorption

(en: absorption)

Umwandlung von Strahlungsenergie in eine andere Energieform bei Wechselwirkung mit Materie

Anmerkung 1 zum Begriff: Aus Energieerhaltungsgründen ist Reflexionsgrad, Transmissionsgrad und Absorptionsgrad zusammen 1,0.

4.3.15

Absorptionsgrad

(en: absorption factor)

Verhältnis der absorbierten Strahlungsleistung zur auffallenden Strahlungsleistung

4.3.16

spektraler Absorptionsgrad

(en: spectral absorption factor)

Abhängigkeit des Absorptionsgrades von der Wellenlänge der Strahlung

4.3.17

Polarisation

(en: polarization)

Vorzugsrichtung des elektrischen und magnetischen Vektors der transversalen elektromagnetischen Wellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Polarisation kann linear, zirkular oder elliptisch sein. Bei partieller Polarisation ist ein Anteil der Strahlung polarisiert.

4.3.18

Oberflächenrauheit

(en: surface roughness)

Unebenheit der Oberflächenhöhe, die das maßgebliche Mikrorelief einer Oberfläche kennzeichnet

4.3.19

Eindringtiefe

(en: depth of penetration)

Tiefe unter der Oberfläche eines Materials, in der die auftreffende Strahlung auf 37 % ihrer ursprünglichen Stärke abgeschwächt ist

4.3.20

Volumenstreuung

(en: volume scattering)

Änderung der gradlinigen Strahlungsausbreitung innerhalb eines Körpers oder Mediums

4.3.21

Oberflächenstreuung

(en: surface scattering)

Änderung der gradlinigen Strahlungsausbreitung an der Grenzfläche zwischen zwei verschiedenen Medien

4.3.22

atmosphärische Streuung

(en: atmospheric scattering)

Ablenkung der Strahlung an Partikeln, die zu einer diffusen Strahlungsausbreitung führt

4.4 Atmosphärische Strahlung

4.4.1

Globalstrahlung

(en: solar/sky radiation, global radiation)

Summe der direkten Sonnenstrahlung und der diffusen Himmelsstrahlung

4.4.2

Gegenstrahlung

(en: downward atmospheric radiation)

Teil der infraroten Strahlung, die von absorbierenden atmosphärischen Gasen zur Erde zurückgesandt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gegenstrahlung bezieht sich üblicherweise auf einen Wellenlängenbereich zwischen 3 µm und 100 µm.

4.4.3

atmosphärisches Fenster

(en: atmospheric window)

Spektralbereich, in dem die Atmosphäre elektromagnetische Strahlung weitgehend nicht absorbiert

4.4.4

Himmelsstrahlung

(en: sky radiation, skylight)

diffuse aus allen Richtungen kommende Strahlung, ohne den direkt von der Sonne kommenden Strahlungsanteil

4.4.5

Luftlicht

(en: path radiance)

in Richtung auf einen Sensor wirkender Anteil der diffusen Himmelsstrahlung

5 Aufnahmeverfahren

5.1 Allgemeine Begriffe

5.1.1

Detektor der Fernerkundung

(en: detector)

Strahlungsempfänger, der ein von der auftreffenden elektromagnetischen Strahlung abhängiges messbares Signal abgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt Punkt-, Zeilen- und Flächendetektoren.

5.1.2

Fernerkundungssensor

(en: sensor)

abbildendes, aktives oder passives Instrument, welches als wesentliches Bauteil ein oder mehrere Detektoren umfasst

5.1.3

spektrale Empfindlichkeit

(en: spectral sensitivity)

Reaktionsvermögen des Sensors auf die wellenlängenabhängige Strahldichte

Anmerkung 1 zum Begriff: Die spektrale Empfindlichkeit eines Sensors wird durch spektrale Transmission des optischen Systems und der spektralen Response des Detektors bestimmt.

5.1.4

Plattform

(en: platform)

Träger des Fernerkundungssensors

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Plattformen dienen in der Regel Flugzeuge oder Satelliten.

5.1.5

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.

5.1.6

multispektrale Aufnahme

(en: multispectral data acquisition)

gleichzeitige Aufzeichnung von Bilddaten durch einen Sensor in mehreren Spektralkanälen

5.1.7

multitemporale Aufnahme

(en: multitemporal data acquisition)

Aufnahme von Bildern desselben Gebietes durch einen Sensor zu verschiedenen Zeiten

5.1.8

multisensorale Aufnahme

(en: multisensoral data acquisition)

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

5.2 Aufnahmetechnik

5.2.1

Kamera

(en: camera)

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

5.2.2

(optische) Filter

(en: filters)

optisches Bauelement mit einer charakteristischen spektralen Transmission

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Bildverarbeitung werden bestimmte Verfahren ebenfalls als Filter bezeichnet (siehe auch 6.3.11).

5.2.3

Spektralkanal

Kanal

(en: channel)

Spektralbereich, in dem ein Sensor arbeitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Kanal ist gleichbedeutend mit Band, aber bei der Fernerkundung im sichtbaren Licht und im nahen Infrarot bevorzugt.

5.2.4

Band

(en: band)

Spektralbereich, in dem ein Sensor arbeitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Band ist gleichbedeutend mit Kanal, aber in der Mikrowellen- und Hyperspektral-Fernerkundung bevorzugt.

5.2.5

Scanner

(en: scanner)

Fernerkundungssensor, der eine Abbildung durch Empfangen und Registrieren elektromagnetischer Strahlung erzeugt, indem die Objektoberfläche systematisch abgetastet wird und dabei die Eigenbewegung des Sensorträgers (Flugzeug, Satellit) nutzt und mit einem systeminternen Abtastvorgang kombiniert

BEISPIEL Die systematische Abtastung erfolgt z. B. zeilenweise genähert in Ebenen senkrecht zur Flugbahn.

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach konstruktiven Gesichtspunkten werden unterschieden:

- opto-mechanische Scanner (en: opto-mechanical scanner, whiskbroom scanner), wenn die Abtastung durch die mechanische Bewegung eines optischen Bauelementes erzielt wird. [ISO/TS 19130:2010, 4.87: whiskbroom sensor: sensor that sweeps a detector forming cross-track image line(s) and constructs a larger image from a set of adjacent lines using the along-track motion of the sensor's collection platform];