



**Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen  
der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)**

## **Produkt- und Qualitätsstandard für bildbasierte Digitale Oberflächenmodelle (bDOM)**

**Version 2.0**

Status:

- 37. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, Beschluss GT 2023/06
- 35. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, Beschluss GT 2022/06
- 33. Tagung AdV-Arbeitskreis Geotopographie, Beschluss GT 2020/05

---

**Bearbeitet von der Projektgruppe ATKIS-DOP  
im AdV-Arbeitskreis Geotopographie**

**Bearbeitungsstand: 15.03.2023**

# Inhalt

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | Vorbemerkung.....   | 3  |
| 2   | Definition .....  | 3  |
| 3   | Spezifikation.....  | 3  |
| 3.1 | Produkte.....   | 3  |
| 3.2 | Verwendete Normen .....                                     | 3  |
| 3.3 | Geometrische Merkmale .....                                 | 3  |
| 3.4 | Radiometrische und spektrale Merkmale .....                 | 3  |
| 3.5 | Datenqualität, Anforderungen an das Produkt .....           | 4  |
| 3.6 | Georeferenzierung .....                                     | 5  |
| 3.7 | Dateimerkmale .....   | 5  |
| 4   | Kachelinformationen .....                                   | 7  |
| 4.1 | Inhalt der Kachelinformationen.....                         | 7  |
| 4.2 | Kachelinformationsdatei.....                                | 9  |
| 4.3 | Datenstruktur, Datenabgabe .....                            | 9  |
| 5   | Angaben zur Datenlieferung an Zentrale Stellen der AdV..... | 10 |

- Anlage 1: Kachelinformationsdatei
- Anlage 2: Dateistruktur
- Anlage 3: Klassifizierungsschema der ASPRS
- Anlage 4: Anforderungen an die Qualitätssicherung

---

Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Das vorliegende Dokument ist unter der Federführung des AdV-Arbeitskreises Geotopographie von der Projektgruppe ATKIS-DOP erarbeitet worden. Es wurde vom Arbeitskreis Geotopographie mit Beschluss GT 2023/05 eingeführt und zuletzt mit Beschluss GT 2023/06 fortgeführt.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

## 1 Vorbemerkung

Der vorliegende Standard beschreibt die Produkt- und Qualitätsmerkmale von bildbasierten Oberflächenmodellen (bDOM) des amtlichen deutschen Vermessungswesens.

## 2 Definition

Bildbasierte Digitale Oberflächenmodelle (bDOM) bilden die Erdoberfläche und die darauf befindlichen Objekte zum Zeitpunkt der Aufnahme der Luftbilder wie z.B. Vegetation und Gebäude ab. Aus der Korrelation orientierter Luftbilder (OLB) und der Modellierung der daraus resultierenden Punktwolken wird ein regelmäßiges Raster erzeugt. Verfahrensbedingt kann das bDOM Lücken und Ausreißer enthalten, die gegebenenfalls durch Interpolation aufgefüllt oder durch geeignete Methoden beseitigt werden.

Jedes Rasterelement kann zudem Attribute (z.B. Farbinformationen wie RGBI) besitzen.

In einem weiteren Attribut wird beschrieben, ob der Höhenwert eines Rasterelementes aus der Bildkorrelation berechnet wurde. Alle Punkte, die nicht über Bildkorrelation berechnet wurden, werden als synthetisch erzeugte Punkte gekennzeichnet.

## 3 Spezifikation

### 3.1 Produkte

Die Produkte der Produktgruppe bDOM werden nach ihrer Rasterweite unterschieden:

- bildbasiertes Digitales Oberflächenmodell Rasterweite 20 cm: bDOM20
- bildbasiertes Digitales Oberflächenmodell Rasterweite 40 cm: bDOM40

bDOM mit einem kleineren Wert der Bodenauflösung (z.B. bDOM10), die den Anforderungen dieses Produktstandards genügen, gelten auch der Produktgruppe bDOM zugehörig.

### 3.2 Verwendete Normen

Das Dokument wurde auf der Grundlage der DIN 18740-6: "Anforderungen an digitale Höhenmodelle" des Deutschen Instituts für Normung e.V. (DIN) erstellt.

### 3.3 Geometrische Merkmale

Die zugrundeliegenden Luftbilder müssen dem Produkt- und Qualitätsstandard für Digitale Luftbilder (DLB) entsprechen und die gleiche oder eine bessere Auflösung aufweisen als das zu berechnende bDOM.

Ein bDOM geringerer Rasterweite kann nicht aus einem bDOM mit größerer Rasterweite berechnet werden, sondern muss immer neu aus den Luftbildern abgeleitet werden.

### 3.4 Radiometrische und spektrale Merkmale

#### 3.4.1 Farbtiefe

Wenn Farbinformationen enthalten sind, weist das bDOM eine Farbtiefe von mind. 8 Bit/Kanal auf.

#### 3.4.2 Spektrale Ausprägung

Die spektrale Ausprägung richtet sich nach den verwendeten Luftbildern (z.B. RGBI), wobei auch bDOM ohne Farbinformation (nc, no colour) erlaubt sind.

- RGBI 4-Kanal-Multispektral (Rot-Grün-Blau-NIR)
- nc keine Farbinformation (no colour)

### 3.5 Datenqualität, Anforderungen an das Produkt

Die Datenqualität des bDOM ist abhängig von dem Berechnungsverfahren (Bildkorrelation) und von der Qualität und dem Inhalt der Luftbilder.

Sie nimmt bei homogenen Oberflächen ohne Struktur oder bei Strukturen, die sich von Bild zu Nachbarbild stark verändern, ab, wie z.B. bei Gewässern. Weitere Einschränkungen ergeben sich z.B. durch geometrische Abschattung (Gebäudeschatten), unterschiedliche Beleuchtung, Reflexionen, bewegte Objekte, repetitive Strukturen ("Ackerfurchen") und durch Objekte nahe der geometrischen Auflösung (z.B. Strommasten).

Dies wirkt sich auch auf die absolute und die relative Lage- und Höhengenaugigkeit des bDOM aus.

#### 3.5.1 Geometrische Genauigkeit

Die orientierten Luftbilder müssen dem Produkt- und Qualitätsstandard für DLB entsprechen. Dies bezieht sich insbesondere auf die geometrische Genauigkeit der Orientierung und die Radiometrie. Empfohlen wird für die geometrische Genauigkeit die Genauigkeitsklasse LB4 ( $1\sigma = 1$ -fache Bodenpixelgröße).

Das bDOM besitzt eine Standardabweichung  $\sigma_{xy}$  der georeferenzierten Lagekoordinaten von:

$$\begin{aligned}\sigma_{xy}(\text{bDOM20}): & \pm 0,4 \text{ m} \\ \sigma_{xy}(\text{bDOM40}): & \pm 0,8 \text{ m}\end{aligned}$$

Da die Höhengenaugigkeit von den zugrundeliegenden Befliegungsparametern (z.B. Kamera, Längs- und Querüberdeckung) abhängig ist und mit dem 2-3 fachen Wert der Lagegenauigkeit der verwendeten Luftbilder angenommen werden kann, ergibt sich damit eine Standardabweichung  $\sigma_z$  der Höhenwerte von:

$$\begin{aligned}\sigma_z(\text{bDOM20}): & \pm 0,6 \text{ m} \\ \sigma_z(\text{bDOM40}): & \pm 1,2 \text{ m}\end{aligned}$$

Die Standardabweichungen gelten für die Bereiche, in denen eine sichere Bildkorrelation zu erwarten ist.

#### 3.5.2 Aktualität, Erfassungszyklus

Die Aktualität richtet sich nach den Befliegungszyklen der Länder; in der Regel  $\leq 3$  Jahre.

#### 3.5.3 Vollständigkeit

Durch das Berechnungsverfahren (Bildkorrelation) kann das Raster des bDOM Lücken und Ausreißer enthalten. Diese entstehen vor allem in Bereichen, in denen nur eine unzureichende oder keine Korrelation der Luftbilder möglich ist.

Verfahrensbedingte Lücken sind durch geeignete Methoden (Interpolation, manuelle Bearbeitung) möglichst zu füllen.

#### 3.5.4 Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Maßnahmen zur Qualitätssicherung sind in der Anlage 4 beschrieben.

Im Leitfaden zur Qualitätssicherung von True Orthophotos (TrueDOP) (AK GT-Dokument [1491]) sind ebenfalls Maßnahmen beschrieben, die z.T. auch für die Sicherung der Datenqualität des bDOM geeignet sind.

### 3.6 Georeferenzierung

#### 3.6.1 Koordinatenreferenzsystem Lage

|  | Standardsystem             |
|--|----------------------------|
| Abbildung  | UTM32, UTM33               |
| Ellipsoid  | GRS80                      |
| Datum  | ETRS89                     |
| Kurzbezeichnung EPSG-Code (Integer)              | 25832, 25833               |
| Kurzbezeichnung nach GeoInfoDok (alphanumerisch) | ETRS89_UTM32, ETRS89_UTM33 |

#### 3.6.2 Koordinatenreferenzsystem Höhe

|  | Standardsystem |
|--|----------------|
|  | DHHN2016       |
| Kurzbezeichnung EPSG-Code (Integer)              | 7837           |
| Kurzbezeichnung nach GeoInfoDok (alphanumerisch) | DE_DHHN2016_NH |

### 3.7 Dateimerkmale

Das Datenabgabeformat ist LAS/LAZ. Optional können Daten auch im Format GeoTIFF vorliegen.

#### 3.7.1 Datenformat LAS/LAZ

Das Datenformat ist LAS/LAZ (Version 1.2)<sup>1</sup>.

Das Point Data Record Format 2 (PDRF 2) ist zu verwenden und vollständig anzugeben.

Der NIR-Kanal wird im Feld Intensity abgelegt.

Die Kennzeichnung der synthetischen Punkte erfolgt im Feld Synthetic. Eine Klassifizierung der Punkte im Feld Classification ist optional und muss entsprechend der Codeliste des ASPRS Standard (American Society for Photogrammetry and Remote Sensing) erfolgen (siehe Anlage 3).

Darstellung der Bits (Bit Field Encoding) im Feld Classification und im Feld Synthetic:

| Bits | Field Name     | Description   |
|------|----------------|---|
| 0:4  | Classification | Standard ASPRS classification as defined in the following classification table.   |
| 5    | Synthetic      | If set then this point was created by a technique other than LIDAR collection such as digitized from a photogrammetric stereo model. <sup>2</sup> |

Die synthetischen Punkte werden OGC-konform wie folgt markiert:

| Classification Bit Field Encoding                           | Classification (Bit 0:4) | Synthetic (Bit 5) |
|---|--------------------------|-------------------|
| mittels Bildkorrelation berechneter unklassifizierter Punkt | 0                        | 0                 |
| synthetischer unklassifizierter Punkt                       | 0                        | 1                 |

Die Datenabgabe kann auch im Format LAS/LAZ 1.4 PDRF 8<sup>3</sup> erfolgen.

<sup>1</sup> Quelle : [www.asprs.org](http://www.asprs.org) : LAS Specification Version 1.2 Approved by ASPRS Board 09/02/2008  
[https://www.asprs.org/a/society/committees/standards/asprs\\_las\\_format\\_v12.pdf](https://www.asprs.org/a/society/committees/standards/asprs_las_format_v12.pdf)

<sup>2</sup> Das Format LAS wurde ursprünglich für LIDAR Daten entwickelt. Daran angelehnt werden in diesem Produktstandard alle Punkte, die nicht durch Bildmatching berechnet wurden (z.B. interpolierte Punkte), als „synthetic“ bezeichnet.

<sup>3</sup> Quelle : [www.asprs.org](http://www.asprs.org) : LAS Specification Version 1.4 Approved by ASPRS Board November 2011  
[https://www.asprs.org/wp-content/uploads/2019/07/LAS\\_1\\_4\\_r15.pdf](https://www.asprs.org/wp-content/uploads/2019/07/LAS_1_4_r15.pdf)

### 3.7.2 Datenformat GeoTIFF (optional)

Das Datenformat ist GeoTIFF<sup>4</sup>. Bei der Wahl des Formats GeoTIFF werden immer zwei Dateien (siehe auch 3.7.4) pro Kachel erzeugt:

Die eine Datei (\*<flugjahr>.tiff) enthält alle Punkte mit ihrem jeweiligen Höhenwert.

Die Höhenwerte werden mit einer radiometrischen Auflösung von 32 Bit und dem Pixeltyp "Floating Point" gespeichert. Die Datei enthält keine Farbwerte. Die Farbwerte können aus dem zugehörigen digitalen TrueDOP entnommen werden. Der NoData Wert ist nicht vorgegeben, aber im GeoTIFF Header im Private Tag 42113<sup>5</sup> zu definieren.

Die andere Datei (\*<flugjahr>\_synth.tiff) enthält für alle Punkte die Kennzeichnung, ob der Höhenwert des Rasterelementes aus der Bildkorrelation berechnet oder synthetisch erzeugt wurde.

Die radiometrische Auflösung ist 8 Bit. Die synthetischen Punkte sind folgendermaßen gekennzeichnet:

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 255 | = | über Bildkorrelation berechnete Punkte                |
| 0   | = | synthetisch erzeugte Punkte (inklusive noData Punkte) |

### 3.7.3 Kachelgröße

Das bDOM wird in Kacheln bereitgestellt (siehe Abbildung 1). Als Vorprodukt zum TrueDOP bildet das bDOM den Ursprung der Kachel in der linken unteren Ecke des linken unteren Rasterelementes ab.

Bsp.: Beträgt die Rasterweite 0,2 m, befindet sich die Rasterelementposition jeweils im Zentrum der 0,2 x 0,2 m<sup>2</sup> Rasterelemente auf den 0,1 m Positionen.

Die Kachelgröße beträgt entweder 500 x 500 m<sup>2</sup> oder 1 x 1 km<sup>2</sup>, wobei die Kachelbegrenzungen stets auf ganzzahlige, im Falle der 500 x 500 m<sup>2</sup>-Kachel auf halbe, Kilometerwerte im jeweiligen Bezugssystem ausgerichtet werden. Die Ecken der Kacheln sind identisch mit den äußeren Ecken der Eck-Rasterelemente.

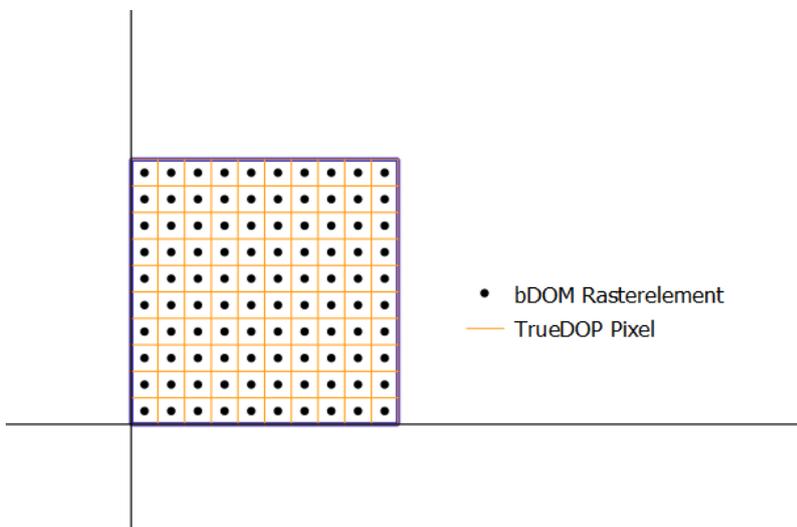


Abbildung 1: Schema der Anordnung von bDOM Rasterelementen und TrueDOP Pixeln

<sup>4</sup> <https://www.ogc.org/standards/geotiff>

<sup>5</sup> [https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/content/tiff\\_tags.shtml](https://www.loc.gov/preservation/digital/formats/content/tiff_tags.shtml)

### 3.7.4 Kachelname

Die Kacheln erhalten Namen, die jeweils von der Rasterweite, den Spektralkanälen, der UTM-Zone, dem Kachelgebiet (Koordinaten der linken, unteren Ecke (LU)), der Kachelgröße (Kantenlänge), dem Bundeslandkürzel und dem Befliegungsjahr abgeleitet werden (Koordinatenwerte in km). Es werden ausschließlich Kleinbuchstaben verwendet:

bdom<rasterweite><spektralkanaele>\_<utm-zone>\_<east>\_<north>\_<kantenlaenge>\_<land>\_<flugjahr>.las

|                   |     |  |
|-------------------|-----|--|
| „rasterweite“     | ... | Auflösung des Rasters in cm  |
| „spektralkanaele“ | ... | rgbi (RGB und nahes Infrarot), nc (no colour)                      |
| „utm-zone“        | ... | 32 oder 33   |
| „east“            | ... | 3 oder 4-stelliger Rechtswert der linken unteren Ecke in Kilometer |
| „north“           | ... | 4 oder 5-stelliger Hochwert der linken unteren Ecke in Kilometer   |
| „kantenlaenge“    | ... | Kantenlänge in km, z. B. 1 oder 05                                 |
| „land“            | ... | Länderkürzel   |
| „flugjahr“        | ... | Befliegungsjahr  |

Beispiele für Kachelnamen im LAS und GeoTIFF Format:

|   |   |
|---|---|
| bdom20rgbi_32_690_5680_1_by_2020.las        | bDOM, 20cm Raster, RGBI, UTM-Zone 32, Rechts- und Hochwert, 1 km x 1 km aus Bayern aus dem Befliegungsjahr 2020 im LAS-Format   |
| bdom20nc_32_690_5680_1_by_2020.tif          | bDOM, 20cm Raster, no colour, UTM-Zone 32, Rechts- und Hochwert, 1 km x 1 km aus Bayern aus dem Befliegungsjahr 2020 im GeoTIFF – Format                                |
| bdom20nc_32_690_5680_1_by_2020_synth.tif    | Synthetische Punkte, 20cm Raster, no colour, UTM-Zone 32, Rechts- und Hochwert, 1 km x 1 km aus Bayern aus dem Befliegungsjahr 2020 im GeoTIFF – Format                 |
| bdom10nc_33_3605_59805_05_mv_2021.las       | bDOM, 10cm Raster, no colour, UTM-Zone 33, Rechts- und Hochwert, 500 m x 500 m aus Mecklenburg-Vorpommern aus dem Befliegungsjahr 2021 im LAS-Format                    |
| bdom10nc_33_3605_59805_05_mv_2021.tif       | bDOM, 10cm Raster, no colour, UTM-Zone 33, Rechts- und Hochwert, 500 m x 500 m aus Mecklenburg-Vorpommern aus dem Befliegungsjahr 2021 im GeoTIFF Format                |
| bdom10nc_33_3605_59805_05_mv_2021_synth.tif | Synthetische Punkte, 10cm Raster, no colour, UTM-Zone 33, Rechts- und Hochwert, 500 m x 500 m aus Mecklenburg-Vorpommern aus dem Befliegungsjahr 2021 im GeoTIFF Format |

## 4 Kachelinformationen

Die den gesamten Datensatz (oder eine Serie) allgemein beschreibenden Metadaten werden im Metainformationssystem der AdV durch die für die Landesvermessung zuständigen Stellen gepflegt. Darüber hinaus werden mit jeder Datenlieferung begleitende Kachelinformationen gesendet, die wesentliche Angaben zur Aktualität und zum Inhalt der gelieferten Daten beinhalten.

Inhalt und Struktur der nachfolgend beschriebenen Kachelinformationen stimmen weitgehend mit ATKIS-Komponenten überein. Leerfelder sind nicht zulässig. Weitere Kachelinformationen können als Länderlösung geführt werden.

### 4.1 Inhalt der Kachelinformationen

#### 4.1.1 Angaben für den gesamten Datensatz

| Schlüsselwort | Bedeutung  |
|---------------|--|
| Land          | vollständiger Name des Bundeslandes  |
| Eigentümer    | vollständiger Name des Eigentümers (freie Textzeile), Bsp.: Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (HLBG) |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Aktualitaet_Kachelinformationen | Datum der Generierung der Kachelinformationen (JJJJ-MM-TT) |
| Version_Standard                | Versionsnummer des zugrunde liegenden Standards            |

#### 4.1.2 Angaben je Kachel

| Schlüsselwort                   | Bedeutung  |
|---------------------------------|--|
| Kachelname                      | Name der Kachel ohne Dateieindung (vgl. Punkt 3.7.4)   |
| Aktualitaet                     | Datum der Aufnahme des ältesten Flächenanteils (JJJJ-MM-TT) <sup>6</sup>   |
| Erfassungsmethode               | 5040 (Bildkorrelation)   |
| Software                        | Softwarebezeichnung mit Angabe der Versionsnummer  |
| Bildflugnummer                  | Eindeutige Bezeichnung des Befliegungsprojektes (freie Textzeile) Bsp.: 1009   |
| Kamera_Sensor                   | Kurzbezeichnung der Kamera inkl. Seriennr. (freie Textzeile) <sup>7</sup><br>Bsp.: UltraCam Xp UC-SXp-1-40719017             |
| Auflösung                       | Rasterweite in [cm]  |
| Spektralkanäle                  | Kombination der Spektralkanäle<br>z.B.: RGBI, RGB, nc  |
| Koordinatenreferenzsystem_Lage  | EPSG-Code des Bezugssystems (Integer)<br>z.B.: 25832 (ETRS89/UTM Zone 32 ohne Zonenkennung)                                  |
| Koordinatenreferenzsystem_Hoehe | EPSG-Code des Bezugssystems (Integer)<br>z.B.: 7837 für DHHN2016   |
| Koordinatenursprung_East        | Linker unterer ganzzahliger Meterwert in [m],<br>z.B.: 690000  |
| Koordinatenursprung_North       | Linker unterer ganzzahliger Meterwert in [m],<br>z.B.: 5336000   |
| Farbtiefe                       | Angabe der Farbtiefe (bit/Kanal),<br>z.B.: 8   |
| Lagegenauigkeit                 | Lagegenauigkeit in [cm] (siehe 3.5.4)  |
| Höhengenauigkeit                | Höhengenauigkeit in [cm] (siehe 3.5.4)   |
| Hoehenanomalie                  | DE_AdV_GCG2016_QGH   |
| Dateiformat                     | Angabe des Datenformats<br>Mögliche Angabe: LAS, LAZ, GeoTIFF  |
| LAS_Version                     | 1.2 oder 0 (Null) bei GeoTIFF  |
| LAS_PDRF                        | Point Data Record Format: 2 oder 0 (Null) bei GeoTIFF  |
| Quelldatenqualitaet             | Angabe, ob diese Kachel aus verlustbehaftet komprimierten Luftbilddaten gewonnen wurde.<br>Mögliche Angaben: 0 (Nein) 1 (Ja) |
| Quelldaten_GSD                  | Bodenpixelgröße der zur Berechnung verwendeten Luftbilder in [cm]  |
| Quelldaten_Laengsueberdeckung   | Längsüberdeckung aus der Befliegung in [%]   |
| Quelldaten_Querueberdeckung     | Querüberdeckung aus der Befliegung in [%]  |
| Belaubungszustand               | Angaben über den Belaubungszustand<br>Mögliche Angaben: 0 keine Angabe   |

<sup>6</sup> Ist eine Datumsangabe JJJJ-MM-TT mit Tagesgenauigkeit aus technischen oder inhaltlichen Gründen nicht möglich, kann bei den Angaben je Erfassungseinheit eine Datumsangabe JJJJ-MM mit Monatsgenauigkeit erfolgen. Eine ausschließliche Jahresangabe ist nicht ausreichend.

<sup>7</sup> Wert „9999“, wenn nicht bekannt

| Schlüsselwort | Bedeutung   |
|---------------|---|
|               | 1 unbelaubt<br>2 teilbelaubt<br>3 vollbelaubt   |
| Bemerkungen   | Optionale Angaben, z.B. zu Qualitätseinschränkungen (freie Textzeile);<br>Leerfelder sind nicht zulässig!<br>Bsp.: "Wolke", "Keine" |

Setzt sich eine Kachel aus mehreren Bearbeitungen zusammen, werden die Spezifikationen der Bearbeitung mit dem ältesten Flächenanteil für die ganze Kachel in den Kachelinformationen ausgewiesen. In jedem Fall wird je Kachel pro Schlüsselwort (außer „Bemerkung“) nur genau eine Spezifikation angegeben.

## 4.2 Kachelinformationsdatei

### 4.2.1 Dateiformat, Dateiname

Die Informationen aller Kacheln werden in einer CSV-Datei zusammengeführt, die aus jeweils einer Zeile pro Kachel besteht, in der das Semikolon als Trennzeichen dient.

Die Datei erhält die Bezeichnung:

bdom<rasterweite>\_<land>\_<Datum\_Kachelinfo>\_<Uhrzeit\_Kachelinfo>.csv

„rasterweite“ ... Auflösung des Rasters in cm  
 „land“ ... Länderkürzel  
 „datum\_kachelinfo“ ... Datum der Erzeugung der Informationsdatei im Format jjjjmmtt  
 „uhrzeit\_kachelinfo“ ... Uhrzeit der Erzeugung der Informationsdatei im Format hhmmss

Beispiel für Dateiname: bdom20\_by\_20210930\_153422.csv

### 4.2.2 Dateiinhalt

Die Grundstruktur der CSV-Datei lautet:

Satz 1: **Kachelinformationen des bDOM**<aufloesung> **für die Datenabgabe**

Satz 2: **Land**;Name\_des\_Landes\_in\_Langform

Satz 3: **Eigentuemmer**;Vollständiger Name des Eigentümers

Satz 4: **Aktualitaet\_Kachelinformationen**;JJJJ-MM-TT (Datum der Generierung der Kachelinformationen)

Satz 5: **Version\_Standard**;N.M

Satz 6: **Auflistung der Schlüsselworte**

ab Satz 7: Angaben je Kachel aus 4.1.2 getrennt mit Semikolon

Alle fettgedruckten Angaben sind vorgegebene Belegungen. Alle anderen Angaben sind Platzhalter für die eigentlichen Dateninhalte, die innerhalb der Zeilen durch Semikola voneinander getrennt sind.

Die Bereitstellung der Kachelinformationen erfolgt immer exakt zu den gelieferten bDOM, d.h. bei partiellen Landeslieferungen, Updates oder Korrekturen werden auch jeweils nur die Kachelinformationen bereitgestellt, die zu den gelieferten Daten gehören.

Ein Beispiel für die Kachelinformationsdatei kann der Anlage 1 entnommen werden.

## 4.3 Datenstruktur, Datenabgabe

Alle Daten einer Datenabgabe befinden sich in dem Produkt-Verzeichnis:

bdom<rasterweite>\_<land>\_<datum\_kachelinformationen>\_<uhrzeit\_kachelinformationen>

Für alle Verzeichnisnamen werden ausschließlich Kleinbuchstaben verwendet.

Um eine zu große Anzahl von Dateien innerhalb eines einzelnen Verzeichnisses zu vermeiden, werden alle Kacheln mit gleichem Eastwert spaltenweise<sup>8</sup> in Verzeichnissen zusammengefasst.

s<UTM\_Zone><Rechtswert in km>

Eine Beispielstruktur kann der Anlage 2 entnommen werden.

## 5 Angaben zur Datenlieferung an Zentrale Stellen der AdV

Zurzeit sind keine Datenabgaben an die Zentrale Stelle Geotopographie (ZSGT) vorgesehen.

---

<sup>8</sup> hierfür und um den Verzeichnisnamen mit einem Buchstaben zu beginnen steht das „s“

# Anlage 1

## Kachelinformationsdatei bdom20\_by\_20210930\_153422.csv

Kachelinformationen des bDOM20 für die Datenabgabe

Land;Bayern

Eigentümer;Land Bayern, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung

Aktualität\_Kachelinformationen;2021-09-30

Version\_Standard;1.1

Kachelname;Aktualitaet;Erfassungsmethode;Software;Bildflugnummer;Kamera\_Sensor;Aufloesung;Spektralkanaele;Koordinatenreferenzsystem\_Lage;Koordinatenreferenzsystem\_Hoehe;Koordinatenursprung\_East;Koordinatenursprung\_North;Farbtiefe;Lagegenauigkeit;Hoehengenauigkeit;Hoehenanomalie;Dateiformat;LAS\_Version;LAS\_PDRF;Quelldatenqualitaet;Quelldaten\_GSD;Quelldaten\_Laengsueberdeckung;Quelldaten\_Querueberdeckung;Belaubungszustand;Bemerkungen

bdom20rgbi\_32\_690\_5680\_1\_by\_2021;2021-09-10;5040;Sure 4.3;121030;UltraCam Xp UC-SXp-1-40719017;20;RGBI;25832;7837;690000;5680000;8;20;60;DE\_AdV\_GCG2016\_QGH;LAS;1.2;2;0;20;80;50;0;Keine

bdom20rgbi\_32\_690\_5681\_1\_by\_2021;2021-09-10;5040;Sure 4.3;121030;UltraCam Xp UC-SXp-1-40719017;20;RGBI;25832;7837;690000;5681000;8;20;60;DE\_AdV\_GCG2016\_QGH;LAS;1.2;2;0;20;80;50;0;Keine

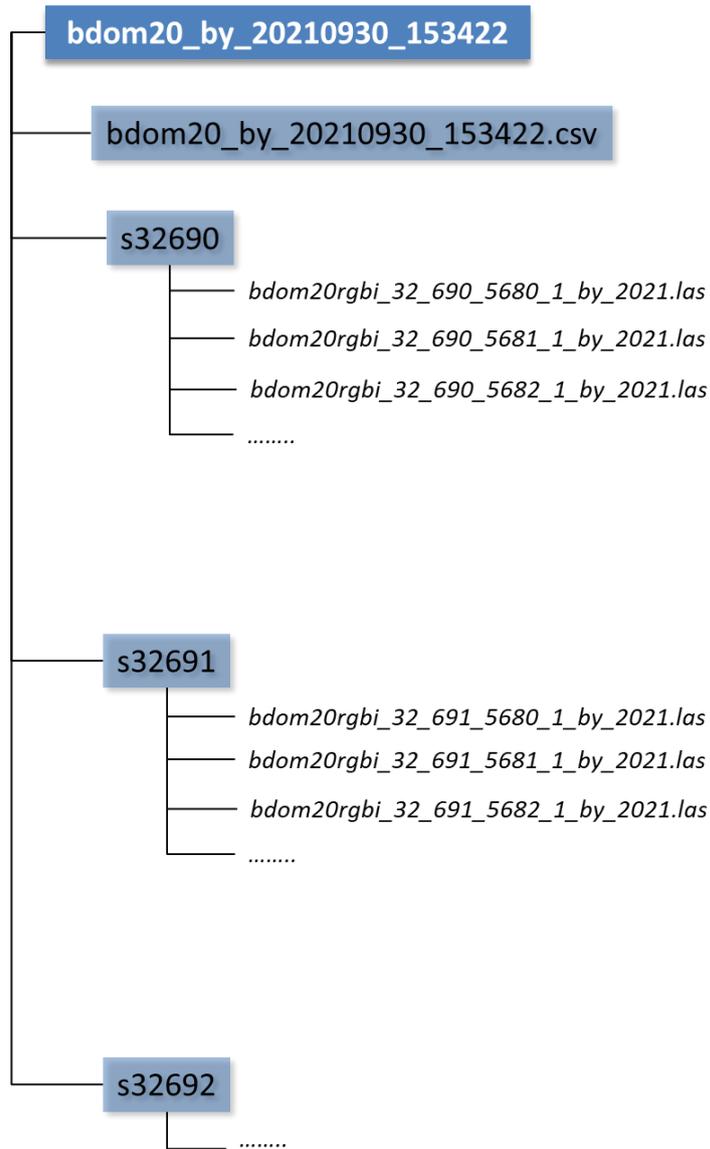
bdom20rgbi\_32\_690\_5682\_1\_by\_2021;2021-09-10;5040;Sure 4.3;121030;UltraCam Xp UC-SXp-1-40719017;20;RGBI;25832;7837;690000;5682000;8;20;60;DE\_AdV\_GCG2016\_QGH;LAS;1.2;2;0;20;80;50;0;Keine

bdom20rgbi\_32\_690\_5683\_1\_by\_2021;2021-09-10;5040;Sure 4.3;121030;UltraCam Xp UC-SXp-1-40719017;20;RGBI;25832;7837;690000;5683000;8;20;60;DE\_AdV\_GCG2016\_QGH;LAS;1.2;2;0;20;80;50;0;Wolken

bdom20rgbi\_32\_690\_5684\_1\_by\_2021;2021-09-10;5040;Sure 4.3;121030;UltraCam Xp UC-SXp-1-40719017;20;RGBI;25832;7837;690000;5684000;8;20;60;DE\_AdV\_GCG2016\_QGH;LAS;1.2;2;0;20;80;50;0;Keine

Dateistruktur bdom

Beispiel:



## Klassifizierungsschema der ASPRS

| Klassifizierungswert | Bedeutung                    |
|----------------------|------------------------------|
| 0                    | Nie klassifiziert            |
| 1                    | Nicht zugewiesen             |
| 2                    | Geländepunkte                |
| 3                    | Niedrige Vegetation          |
| 4                    | Mittelhohe Vegetation        |
| 5                    | Hohe Vegetation              |
| 6                    | Gebäude                      |
| 7                    | Tiefpunkt                    |
| 8                    | Reserviert                   |
| 9                    | Wasser                       |
| 10                   | Schienen                     |
| 11                   | Straßenbelag                 |
| 12                   | Reserviert                   |
| 13                   | Schutzdraht (Schild)         |
| 14                   | Drahtleiter (Phase)          |
| 15                   | Strommast                    |
| 16                   | Leitungsverbinder (Isolator) |
| 17                   | Brückenfahrbahn              |
| 18                   | Hohes Rauschen               |
| 19-63                | Reserviert                   |
| 64-255               | Benutzerdefiniert            |

## Anforderungen an die Qualitätssicherung

### Aktualität

Durch entsprechenden Bildflugturnus ist die im Abschnitt 3.5.2 geforderte Aktualität grundsätzlich sicherzustellen.

### Überdeckungsverhältnis

Damit durch sichttote Räume entstehende Lücken und Ausreißer im bDOM möglichst vermieden werden, sind für die Bildkorrelation, Luftbilder mit einem Überdeckungsverhältnis von mindestens 80 % Längsüberdeckung und mindestens 30 % Querüberdeckung zu verwenden.

### Bodenauflösung

Die Bodenauflösung der zugrundeliegenden Luftbilder muss gemäß Abschnitt 3.3 die gleiche oder eine bessere Auflösung aufweisen als das zu berechnende bDOM.

### Genauigkeit

Zur Sicherstellung der Lage- und Höhen Genauigkeit sind gemäß Punkt 3.5.1 Luftbilder mit der Orientierungsgenauigkeit LB 4 zu verwenden.

### Anforderung an die Kontrolldaten

Die Kontrolldaten müssen eine höhere Lage- und Höhen Genauigkeit aufweisen als das zu prüfende bDOM. Die Standardabweichung der Sollwerte der Kontrolldaten sollen das 0,5-fache der festgelegten Standardabweichung  $\sigma_{xyz}$  des bDOM nicht überschreiten. Sie sollen gleichmäßig in ausreichender Anzahl über das Projektgebiet verteilt sein. Die Kontrolldaten sollen nicht in Bereichen mit Unstetigkeiten (z.B. Bruchkanten), mit einer schlechteren Bildkorrelation (z.B. Schattenbereiche) oder in ähnlich kritischen Bereichen liegen.

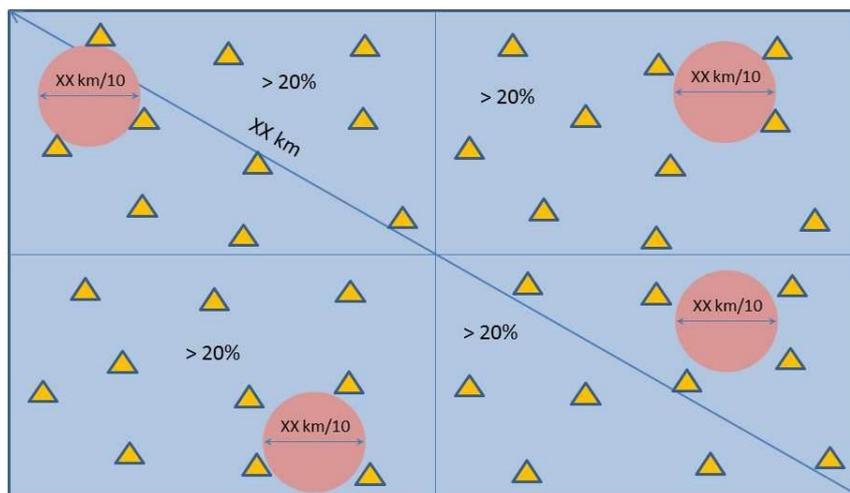


Abbildung 2: Verteilung der Kontrollpunkte<sup>9</sup>

Der maximal zulässige Abstand zwischen den Kontrolldaten soll 1/10 der längsten Blockdiagonalen betragen. Bei einem rechteckigen Projektgebiet sollte jeder Quadrant mindestens 20 % der Kontrolldaten beinhalten (siehe Abbildung 1). Ein weiterer angemessener Teil muss in stärker geneigten Geländeabschnitten liegen.

Als Kontrolldaten sind sichtbare Punkte, die mit GNSS bestimmt wurden (z.B. terrestrisch bestimmte Kontrollpunkte, wie Kanaldeckel aus der Aerotriangulation), und Kontroll- und Referenzflächen (des Airborne Laserscanning, z.B. Sportplätze) geeignet. Als Kontrollflächen sind auch standardisierte AdV-Produkte (z.B. DGM aus Laserscanning) verwendbar.

<sup>9</sup>JRC: Guidelines for Best Practise and Quality Checking of Ortho Imagery – Issue 3.0

Die Qualitätssicherung beruht i.d.R. auf punktuellen Kontrollmessungen. Sie kann durch flächenhaft wirkende Verfahren in ihrer Aussagekraft gesteigert werden.

## **Lagegenauigkeit**

Um die Lagegenauigkeit des bDOM zu prüfen, kann die Kontrollpunktmessung im daraus abgeleiteten TrueDOP erfolgen.

Die maximale Differenz zwischen Ist- und Sollkoordinaten in den Kontrollpunkten darf den Wert der Standardabweichung  $\sigma_{XY}$  des bDOM gemäß Punkt 3.5.1 nicht überschreiten.

Eine weitere Möglichkeit zur Überprüfung der Lagegenauigkeit ist die Überprüfung des Lageversatzes von Kacheln an den Projektflächengrenzen (z.B. an Straßen).

Falls kein TrueDOP abgeleitet wird, kann die Lage z.B. anhand von sichtbaren Kanten im bDOM überprüft werden (z.B. Firstlinien auf Dächern).

## **Höhengenauigkeit**

Die Höhengengenauigkeit ist mit Kontrolldaten im bDOM zu prüfen.

Die maximale Differenz zwischen Ist- und Sollkoordinaten in den Kontrolldaten darf den Wert der Standardabweichung  $\sigma_z$  des bDOM gemäß Punkt 3.5.1 nicht überschreiten.

Aufgrund der Fehlerquellen in der Bildkorrelation (siehe 3.5) ist in diesen Bereichen von einer schlechteren Höhengengenauigkeit auszugehen.

## **Qualitätssicherungsnachweis**

Die Dokumentation der Prüfungen obliegt dem jeweiligen Bundesland.