



# Flächendeckende Fernerkundungsbasierte Forstliche Strukturdaten

Verbundvorhaben „Entwicklung von Methoden und Verfahren zur flächendeckenden und homogenen Generierung von Waldparametern auf der Basis digitaler Oberflächenmodelle aus Luftbilddaten (F<sup>3</sup>)“

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA),  
Grätzelstr. 2, 37079 Göttingen

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA),  
Wonnhaldestr. 4, 79100 Freiburg

*Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Förderkennzeichen: 22025014 (FVA), 22024816 (NW-FVA)*

---

## Dokumentation zu Meilenstein 7

„Konzept zur datenschutzkonformen Umsetzung der länderübergreifenden und bundesweiten Bereitstellung der Waldstrukturparameter“

---

## Meilenstein 7

### Konzept zur datenschutzkonformen Umsetzung der länderübergreifenden und bundesweiten Bereitstellung der Waldstrukturparameter

#### Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Daten .....	3
2.1	Rasterdaten .....	3
2.1.1	Themen.....	3
2.1.2	Datenstruktur .....	4
2.2	Metadaten.....	5
3	Möglichkeiten der technischen Umsetzung.....	7
4	Rechtliche Rahmenbedingungen .....	8
4.1	Allgemeines .....	8
4.2	Beurteilung Datenbereitstellungspflicht .....	9
4.3	Beurteilung Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen.....	10
4.4	INSPIRE .....	10
4.5	Gebühren, Datennutzungsrechte und Haftung.....	11
5	Beispiel: Bereitstellung F <sup>3</sup> -Projektdaten .....	12
5.1	Vorbereitung der Daten und Generierung des WMS.....	12
5.2	Freischaltung des WMS über das Geoportal-BW .....	15
5.3	Nutzbarkeit der bereitgestellten F <sup>3</sup> -Daten.....	18
6	Empfehlungen aus dem F <sup>3</sup> -Projekt.....	18
6.1	Empfehlungen zur Bereitstellungstechnik .....	19
6.2	Empfehlungen die rechtliche Lage betreffend .....	19



## 1 Einleitung

Das F<sup>3</sup>-Projekt zielt auf die Bereitstellung großräumiger, flächendeckender und regelmäßig aktualisierbarer Waldstrukturdaten für Forstbetriebe, administrativ übergeordnete Ebenen, die forstliche Forschung, den Naturschutz und weitere Akteure. Es ist erforderlich die Datenbereitstellung so zu gestalten, dass eine umfassende und effektive Nutzung der Daten durch verschiedene Nutzengruppen ermöglicht wird. Gute Voraussetzungen hierfür bieten internetbasierte Dienste. Auch gelten für Behörden Datenbereitstellungspflichten, während zeitgleich Belange des Datenschutzes eine Rolle spielen.

Um zu beleuchten, wie eine Bereitstellung flächendeckender Daten technisch umgesetzt werden könnte und welche rechtlichen Aspekte hiervon berührt werden würden, hat das F<sup>3</sup>-Projekt weitreichende Recherchen angestellt. In diesem Dokument werden die erzielten Ergebnisse und daraus gewonnene Erkenntnisse dargestellt. Daraus werden Empfehlungen abgeleitet, die bei der Bereitstellung entsprechender Datendienste helfen sollen. Dies beinhaltet auch die exemplarische Bereitstellung der im Projekt erstellten forstlichen Strukturdaten als webbasierte Visualisierungsdienste.

## 2 Daten

Die in diesem Dokument dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Bereitstellung der im F<sup>3</sup>-Projekt erzeugten forstlichen Strukturdaten und ihrer Metadaten. Die Daten sind im nachfolgenden beschrieben und wurden beispielhaft als Kartendienste allgemein zugänglich gemacht (Abschnitt 5).

### 2.1 Rasterdaten

#### 2.1.1 Themen

Alle forstlichen Strukturdaten, die nach den im F<sup>3</sup>-Projekt entwickelten Methoden erstellt wurden, sind als Rasterdaten im TIF-Format gespeichert. Auf der technischen Ebene unterscheiden sich die Rasterdaten vor allem in ihrer geometrischen Auflösung und Bit-Tiefe (Tabelle 1).

*Tabelle 1: Aus Fernerkundungsdaten abgeleitete Strukturdaten mit Dateipräfix, geometrischer Auflösung und Bittiefe.*

Thema	Dateipräfix	Auflösung	Bittiefe
Digitales Oberflächenmodell (DOM)	dsm_	1 m	32 Bit
Normalisiertes DOM (nDOM)	ndsm_	1 m	32 Bit
Waldhöhenstrukturkarte	whsk_	5 m	8 Bit
Kronendachrauigkeit			
– Perzentilabstand	rauigkeit_perz##(##)	20, 50, 100 m	32 Bit
– Höhen-Standardabweichung	rauigkeit_std##(##)	20, 50, 100 m	32 Bit
Überschirmung	ueberschirmung_	25 m	32 Bit



Waldtyp	waldtyp_	1 m	2 Bit
Lockere Althölzer und Überhälterbestände	lockere_althoelzer_	20 m	2 Bit
Holzvorrat	vorrat_	20 m	32 Bit
Oberirdische Biomasse	biomasse_	20 m	32 Bit

Detaillierte Beschreibungen der Methoden zur Herleitung der Rasterdaten sind in den Dokumentationen zu den Meilensteinen M3 („Standardisiertes Verfahren zur Ableitung normalisierter Oberflächenmodelle (nDOM) aus Luftbildern“), M4 („Methodenbeschreibung zur Ableitung von Waldstrukturparametern aus Oberflächenmodellen“) und M8 („Verfahren zur Berechnung des Holzvorrats und der Biomasse“) zu finden. Alle diese Dokumente sind über die Projekt-Webseite (<https://www.waldwissen.net/de/technik-und-planung/waldinventur/f3-fernerkundungsbasierte-walddaten> [letzter Zugriff 15.10.2020]) verfügbar.

### 2.1.2 Datenstruktur

Die Berechnungsmethoden des F<sup>3</sup>-Projekts sind geeignet Daten im UTM- sowie im Gauß-Krüger-Koordinatensystem zu prozessieren. Entsprechend ist auch die Datenstruktur auf diese Koordinatensysteme (EPSG-Codes 25832, 25833, 31466, 31467, 31468) angepasst. Dies ist von Bedeutung für die Aufteilung der Daten in Kacheln sowie für die Namensgebung der einzelnen Kacheldateien.

Alle Rasterdaten werden in Kacheln mit einheitlicher Ausdehnung von 1000 x 1000 m unterteilt. Die Lage der Kacheln orientiert sich dabei am jeweils verwendeten Koordinatensystem, so dass die Kanten mit den vollen Kilometerwerten des Systems übereinstimmen.

Der Dateiname jeder Kachel gibt an, an welcher Koordinate die Kachel in das Koordinatensystem eingehängt ist. Im Dateinamen werden jeweils die Koordinaten (Rechtswert und Hochwert) der südwestlichen Ecke mitgeführt. Die letzten drei Ziffern der Koordinaten werden jedoch nicht angegeben, da es sich hierbei um Nullen handelt. Für Kacheln im UTM-System ist zu beachten, dass Deutschland geographisch in zwei UTM-Zonen (Zone 32 N und 33 N) liegt. Daher wird die entsprechende Meridiankennziffer („32“ bzw. „33“) ebenfalls im Dateinamen mitgeführt. Daraus ergeben sich 5 Ziffern, die den Rechtswert definieren und 4 Ziffern, die den Hochwert definieren. Durch ein entsprechendes Präfix wird im Dateinamen ebenfalls angegeben, um welchen forstlichen Strukturparameter es sich handelt (Tabelle 1). Bei den Kronendachrauigkeitsparametern enthält dieses Präfix auch Informationen zur Herleitung der Kronendachrauigkeitswerte („perz“ für Perzentilabstand; „std“ für Standardabweichung) und die geometrische Auflösung (20, 50 oder 100 m).

Beispiel einer UTM-Koordinate (Zone 32 N) und des daraus abgeleiteten Namensbestandteils für gekachelte Dateien:

Thema: Digitales Oberflächenmodell (DOM)

UTM-Zone: 32N

Rechtswert: 462000

Hochwert: 5481000

Beispiel Dateiname für DOM-Kachel: dsm\_324625481.tif



Bei Gauß-Krüger-Daten wird analog zu den UTM-Daten verfahren. Auch hier wird, wie üblich, der Zonenindex („2“, „3“ oder „4“) mitgeführt. Daraus ergeben sich Koordinatenwerte für Rechtswert und Hochwert von je 7 Ziffern. Nach Entfernung der letzten drei Ziffern verbleiben noch je 4 Stellen für den Dateinamen:

Rechtswert: 3 412000

Hochwert: 5295000

Beispiel Dateiname für DOM-Kachel: dsm\_34125295.tif

Die gekachelten Raster werden getrennt nach Befliegungsjahr und Befliegungslos der den Berechnungen zugrunde liegenden Luftbilder in einer Ordnerstruktur gehalten. Dabei bildet das Befliegungsjahr die oberste Ebene, das Befliegungslos die mittlere Ebene und das Rasterthema (z. B. nDOM, Kronendachrauigkeit, Waldtyp usw.) die untere Ebene. Die korrekte Zuordnung der Rasterdaten zum jeweilig zugrunde liegenden Befliegungslos und -jahr wird auch bei der Datenbereitstellung sichergestellt, indem die entsprechende Information in den Metadaten (Abschnitt 2.2) festgehalten wird.

## 2.2 Metadaten

Metadaten beschreiben die Eigenschaften der erzeugten Rasterdaten. Sofern die bereitgestellten forstlichen Strukturdaten unter die INSPIRE-Datenspezifikation (siehe Info-Box 1 und Abschnitt 4.3) fallen, müssen auch deren Metadaten INSPIRE-konform erfasst und bereitgestellt werden. Ebenso müssen für den Bereitstellungsdienst Metadaten erfasst und bereitgestellt werden. Diese „Capabilities-Dokumente“ beschreiben die Eigenschaften der Dienste-Schnittstellen.

### Info-Box 1: INSPIRE und Metadaten

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community) ist die Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft. Die Umsetzung der EU-INSPIRE-Richtlinie (<https://inspire.ec.europa.eu/> [letzter Zugriff 14.07.2020]) ist verpflichtend für alle Mitgliedsstaaten (siehe Abschnitt 4.3). Neben Metadaten umfasst die Richtlinie Durchführungsbestimmungen zur Einrichtung von Netzdiensten, Sicherstellung der Interoperabilität zwischen Geodatenätzen in Europa und dem Zugang zu Geodatenätzen sowie deren Nutzung. Die Umsetzung in nationales Recht in Deutschland erfolgt über das „Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten“ (GeoZG, <http://www.gesetze-im-internet.de/geozg/> [letzter Zugriff 14.07.2020]) des Bundes sowie über die entsprechende Gesetzgebung der Bundesländer (Auflistung unter <https://www.gdi-de.org/INSPIRE/rechtliche%20Umsetzung> [letzter Zugriff 14.07.2020]).

§ 3 Absatz 2 GeoZG definiert Metadaten wie folgt: „Metadaten sind Informationen, die Geodaten oder Geodatendienste beschreiben und es ermöglichen, Geodaten und Geodatendienste zu ermitteln, in Verzeichnisse aufzunehmen und zu nutzen.“ ([https://www.gesetze-im-internet.de/geozg/\\_3.html](https://www.gesetze-im-internet.de/geozg/_3.html) [letzter Zugriff 31.03.2020]). Unter anderem beinhaltet die Gesetzgebung die Erzeugung einheitlicher Metadaten zu den entsprechenden Geodaten sowie deren Bereitstellung. Die geforderten Metadaten sind in der „Verordnung (EG) Nr. 1205/2008 der Kommission vom 3. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Metadaten“ (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R1205> [letzter Zugriff 27.03.2020]) aufgeführt. In Deutschland werden diese Vorgaben im Rahmen der „Geodateninfrastruktur Deutschland“ (GDI-DE;

<https://www.gdi-de.org> [letzter Zugriff 27.03.2020]) umgesetzt und gleichzeitig mit Vorgaben bestehender Standards aus ISO 19115/19119/19139 und OGC (Open Geospatial Consortium) harmonisiert. Entsprechend wurden Konventionen bezüglich Metadaten sowie deren Bereitstellung im Arbeitskreis Metadaten erarbeitet und als „Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschland – Konventionen zu Metadaten“ ([https://www.gdi-de.org/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Konventionen\\_zu\\_Metadaten\\_V2.0.3.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.gdi-de.org/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Konventionen_zu_Metadaten_V2.0.3.pdf?__blob=publicationFile) [letzter Zugriff 15.10.2020]) veröffentlicht. Die Bundesländer bieten im Rahmen ihrer eigenen Geodateninfrastruktur, kurz GDI (aufbauend auf GDI-DE), Editoren und Hilfestellungen für die Erstellung INSPIRE-konformer Metadaten an. Eine Auflistung der Kontaktstellen bei Bund und Ländern ist im Internet unter <https://www.gdi-de.org/GDI-DE/Kontaktstellen> [letzter Zugriff 15.10.2020] abrufbar.

Als Beispiel für Metadateninformationen wird nachfolgend der Inhalt des Metadaten-Editors der GDI Baden-Württemberg dargestellt. Nicht alle Angaben sind nach INSPIRE-Richtlinie zwingend erforderlich.

- Basisinformationen
  - Titel des Metadatensatzes
  - Datum (Erstellung/Publication/Überarbeitung)
  - Identifikator: Code aus Namensraum und UUID, z. B. <http://www.lgl-bw.de/10451069-e255-4698-9795-22195b2c79df>
  - Kurzbeschreibung
  - Kontakt für die Ressource: Verantwortliche Organisation, Email-Adresse, Funktion
  - Schlüsselwörter: z. B. inspireidentifiziert, opendata
  - Thesaurus: Titel und Publikationsdatum
  - Ressourceneinschränkungen:
    - Anwendungseinschränkungen
    - Zugriffseinschränkungen
    - Nutzungseinschränkungen
    - Andere Einschränkungen, Nutzungsbedingungen
  - gmd:spatialRepresentationType (Vektor / Raster, Gitter / Stereomodell / TIN / Text, Tabelle / Video)
  - Räumliche Auflösung
  - Sprache
  - Thematik
  - Ausdehnung: Geografisches Begrenzungsrechteck
- Referenzsystem
  - EPSG-Code
  - Namensraum (urn:ogc:def:crs:EPSG)
- Vertriebsinformation
  - Abgabeformat
  - Vertriebsstelle
- Datenqualität
  - Bezugsebene (z. B. Datenbestand)
  - Konsistenz des Wertebereichs
    - Konformitätsergebnis (Metadatenvalidierung)

- Titel
- Datum
- Erklärung
- Bestanden (ja oder nein)
- Herkunft
  - Erläuterung
  - Beschreibung
- Metadaten
  - Metadatensatzidentifikator
  - Sprache (z. B. ger)
  - Zeichensatz (z. B. Utf8)
  - Hierarchieebene (z. B. Datenbestand)
  - Datum der Metadatenerstellung
  - Bezeichnung des Metadatenstandards
  - Version des Metadatenstandards
  - Metadatenkontakt: Verantwortliche Organisation, Email-Adresse, Funktion

Die Erstellung von Metadaten ist Voraussetzung für die Veröffentlichung von Geodaten über das Geoportal Baden-Württemberg (<https://www.geoportal-bw.de/> [letzter Zugriff 01.04.2020]).

Zusätzlich zu den in den GDI der Bundesländer festgelegten Metadaten wird es aufgrund von Erfahrungen aus dem F<sup>3</sup>-Projekt als wichtig erachtet, weitere Informationen über die forstlichen Strukturdaten an die Nutzenden weiterzugeben. Hierzu gehören Informationen zum jeweils genutzten Berechnungsalgorithmus, den verwendeten Eingangsdaten, Zeitstempel der Datenerfassung (Alter der Daten) sowie Ergebnisse der Validierung und Informationen über die zu erwartende Genauigkeit. Diese Zusatzinformationen helfen die Nutzbarkeit der Daten für geplante Verwendung einzuschätzen. Sie können in die Freitextbereiche des Metadateneditors (z. B. Kurzbeschreibung, Herkunft: Erläuterung und Beschreibung) eingetragen werden. Ein Umsetzungsbeispiel ist in Abschnitt 5 zu finden.

### 3 Möglichkeiten der technischen Umsetzung

Für die internetbasierte Bereitstellung von Geodaten gibt es verschiedene technische Möglichkeiten. Bekannt sind vor allem internetbasierte Dienste, die es erlauben die bereitgestellten Daten direkt in ein eigenes Geografisches Informationssystem (GIS) einzubinden. Die Dienste unterscheiden sich in der Art der Daten, die übertragen werden.

- „Web Map Service“ (WMS): Beim WMS wird ein Kartenbild üblicherweise als einfaches Raster-Grafikformat übertragen, die Daten selbst werden jedoch nicht übertragen. Dieser (Karten)Dienst eignet sich zur Darstellung der Daten und zur visuellen Interpretation.
- „Web Coverage Service“ (WCS): Ein WCS ist ein Datendienst, der die verfügbaren Daten selbst zusammen mit ihren Metadaten bereitstellt. Daten (z. B. Raster) die über einen WCS geliefert werden, können von Nutzenden maschinell weiter verarbeitet werden.
- „Web Feature Service“ (WFS): Wie beim WCS bietet der WFS direkten Zugriff auf die Geodaten. Der WFS ist jedoch auf Vektordaten beschränkt und eignet sich daher nicht für die Bereitstellung der forstlichen Strukturdaten des F<sup>3</sup>-Projekts.

WMS, WCS und WFS sind etablierte Methoden der Datenbereitstellung und es existieren entsprechende Standards des „Open Geospatial Consortiums“ (OGC).<sup>1</sup> WMS sind weit verbreitet und werden genutzt, um öffentliche Geodaten bereitzustellen, häufig in Kombination mit einem online „Geodaten-Viewer“. Dieser erlaubt es die Daten in einem Internet-Browser ohne zusätzliche Software zu betrachten. Zudem können auf diese Weise der WMS-Link sowie die Metadaten nutzerfreundlich bereitgestellt werden. Beispiele für Geodaten-Viewer einzelner Bundesländer sind das Geoportal Baden-Württemberg<sup>2</sup> und der Bayern Atlas<sup>3</sup>.

Neben der Einrichtung von Internet-Diensten wie WMS und WCS gibt es auch vermehrt Möglichkeiten Geodaten über cloudbasierte Online-Plattformen bereitzustellen. Neben den Daten können dort auch Werkzeuge bereitgestellt werden, die es den Nutzenden ermöglichen weitergehende Auswertungen in der Cloud durchzuführen. Beispiele hierfür sind die „Copernicus Data and Information Access Services“ (DIAS) Plattformen CODE-DE<sup>4</sup> und Mundi Web Services<sup>5</sup>.

## 4 Rechtliche Rahmenbedingungen

### 4.1 Allgemeines

**Bitte beachten: Die in diesem Kapitel dargestellten rechtlichen Rahmenbedingungen basieren auf den Ergebnissen von dritter Seite eingeholter juristischer Beratungen sowie eigener Recherche. Sie sind keinesfalls als juristische Beratung zu sehen noch erheben sie Anspruch auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität. Der Zweck der folgenden Darstellungen ist es, einen ersten Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen der Bereitstellungen von Waldstrukturdaten zu bieten. Sie ersetzen nicht eine eigene, fundierte Überprüfung der Rechtslage.**

Bei der flächigen Berechnung und Bereitstellung forstlicher Strukturdaten müssen verschiedene rechtliche Aspekte berücksichtigt werden. Einerseits besteht für jede natürliche oder juristische Person ein Recht auf Zugang zu Umweltdaten nach Umweltinformationsgesetz (UIG)<sup>6</sup>, welches für die informationspflichtigen Stellen des Bundes gilt, beziehungsweise nach entsprechender Gesetzgebung der Bundesländer, welche für die entsprechenden informationspflichtigen Stellen der Länder gelten. Andererseits werden durch die flächige Bereitstellung auch den Privatwald betreffende Informationen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, wodurch der Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen betroffen sein könnte. Auch können für die datenbereitstellenden Stellen Lizenz- und Datennutzungsaspekte von Bedeutung sein. Zusätzlich muss die Bereitstellung öffentlicher Geodatensätze mit Metadaten gemäß der EU-INSPIRE-Richtlinie erfolgen (siehe Abschnitt 2.2).

Aufgrund der komplexen Lage, war ein Ziel des F<sup>3</sup>-Projekts die rechtlichen Rahmenbedingungen der Bereitstellung forstlicher Strukturdaten darzustellen. Hierfür wurden juristische Beratungen über die Justizariate der für Forstwirtschaft zuständigen Ministerien der Bundesländer Baden-Württemberg (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR), Referat 51) und Niedersachsen

---

<sup>1</sup> <https://www.ogc.org/> [letzter Zugriff 06.07.2020]. Basierend auf diesen etablierten Standards, werden zurzeit neue Standards—„OGC API“ (API = Application Programming Interface) Standards—entwickelt, die die Vorteile moderner Internet-Entwicklungsmethoden im Zugriff auf Geodaten nutzen sollen (<https://ogcapi.ogc.org/> [letzter Zugriff 06.07.2020]).

<sup>2</sup> <https://www.geoportal-bw.de/> [letzter Zugriff 06.07.2020]

<sup>3</sup> <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/> [letzter Zugriff 06.07.2020]

<sup>4</sup> <https://code-de.org/> [letzter Zugriff 06.07.2020]

<sup>5</sup> <https://mundiwebservices.com/> [letzter Zugriff 06.07.2020]

<sup>6</sup> [http://www.gesetze-im-internet.de/uig\\_2005/index.html](http://www.gesetze-im-internet.de/uig_2005/index.html) [letzter Zugriff 08.07.2020)]



(Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML)) eingeholt. Obwohl die einzelnen Bundesländer eigene Ausführungsgesetze bezüglich des Zugangs zu Umweltinformationen<sup>7</sup> die rechtliche Situation bundesweit vergleichbar. So gab es auch eine Übereinstimmung in der Einschätzung der rechtlichen Lage zwischen MLR Baden-Württemberg und ML Niedersachsen. Auf interne Nachfrage bestätigte das MLR Baden-Württemberg auch, dass die Regelungen der Bundesländer weitestgehend der Regelungen des Bundes (UIG) folgen.

#### 4.2 Beurteilung Datenbereitstellungspflicht

Der folgende Abschnitt basiert vor allem auf den Ergebnissen der juristischen Beratung durch das MLR Baden-Württemberg, zu der ein internes Dokument<sup>8</sup> vorliegt.

Zur Beurteilung der Datenbereitstellungspflicht muss zuerst geprüft werden, ob es sich bei den Daten um Umweltinformationen im Sinne des § 2 Absatz 3 UIG bzw. der entsprechenden Ländergesetzgebung (z. B. § 23 Absatz 3 Nummer 1 Umweltverwaltungsgesetz Baden-Württemberg (UVwG))<sup>9</sup> handelt. Umweltinformationen sind alle „Informationen über den Zustand von Umweltbestandteilen, zu denen [...] Luft, Wasser, Boden die Landschaft und natürliche Lebensräume sowie Artenvielfalt und ihre Bestandteile zählen“<sup>8</sup>. Der Wald in Deutschland wird überwiegend als Wirtschaftswald genutzt, ist aber Bestandteil der Landschaft und Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten. Deshalb sind Informationen über den Wald auch Umweltinformationen. Zudem zählen zu Umweltinformationen auch „Maßnahmen oder Tätigkeiten, die sich auf die Umweltbestandteile auswirken“<sup>8</sup>, also auch die Bewirtschaftung des Waldes. Die im F<sup>3</sup>-Projekt erzeugten forstlichen Strukturparameter digitales Oberflächenmodell, normalisiertes digitales Oberflächenmodell, Waldhöhenstrukturkarte, Kronendachrauigkeit, Überschirmung und Bestandeslücken werden vorbehaltlos zu den Umweltinformationen gezählt, „da hier Informationen über die Zustände der Wälder erfasst werden“<sup>8</sup>. Diese Aussage lässt sich auch übertragen auf die Strukturparameter Waldtyp und lockere Althölzer/Überhälterbestände, die nicht explizit im Rahmen der juristischen Beratung abgefragt wurden. Für die Strukturparameter Holzvorrat und oberirdische Biomasse wird in der juristischen Beratung durch das MLR Baden-Württemberg angemerkt, dass hier die Einordnung anders beurteilt werden könnte, „da es sich dabei um aus den Zustandsdaten abgeleitete Informationen handelt, die bestimmte Berechnungen, Abschätzungen und Wertungen erfordern, um entsprechende Schlussfolgerungen daraus zu ziehen“<sup>8</sup>. Jedoch ist die herrschende Auffassung, dass auch abgeleitete Informationen unter den Begriff des Zustands fallen. Somit gelten auch Holzvorrat und Biomasse als Umweltinformationen. Als Folge daraus hat „jede Person (also natürliche wie juristische Personen), einen rechtsgrundlosen Anspruch auf Zugang zu diesen Informationen“<sup>8</sup>. Voraussetzung ist jedoch, dass diese Informationen bereits erstellt und bei einer „Stelle der öffentlichen Verwaltung des Landes auch verfügbar sind“<sup>8</sup>. Darüber hinaus gelten in Baden-Württemberg auch die Bestimmungen des

---

<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32003L0004> [letzter Zugriff 15.10.2020]

<sup>8</sup> von Bülow, W.-D. und Krüger, B.: Juristische Beratung zur Datenbereitstellung von Fernerkundungsbasierten forstlichen Strukturdaten – Ihre Anfrage vom 25.02.2019 mit Auftragsbeschreibung rechtliche Beratung. Internes Dokument. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Stuttgart, 2020.

<sup>9</sup> <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=UmwVwG+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true> [letzter Zugriff 08.07.2020]

Landesinformationsfreiheitsgesetzes (LIFG)<sup>10</sup> das den Anspruch von natürlichen und juristischen Personen auf Zugang zu amtlichen Informationen festlegt. Es ist zu erwarten, dass in anderen Bundesländern ähnliche Gesetze gelten.

Die datenhaltenden und informationspflichtigen Stellen sollen zudem den Zugang zu den Daten erleichtern und fördern. Dies soll vornehmlich über Datensätze geschehen, die „mit Mitteln der elektronischen Kommunikation“<sup>8</sup> abrufbar sind. Zusätzlich soll der Informationszugang „u.a. durch die Errichtung öffentlich zugänglicher Informationsnetze und Datenbanken“ unterstützt werden. Die Bereitstellung über WMS oder WCS werden dieser Forderung gerecht. Es besteht allerdings kein Zwang dies umzusetzen, sondern es handelt sich um ein Optimierungsgebot. Die Informationsbereitstellung steht deshalb unter einem Machbarkeitsvorbehalt, es besteht kein subjektiver Anspruch auf Datenbereitstellung im Internet.

#### 4.3 Beurteilung Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen

Der folgende Abschnitt basiert vor allem auf den Ergebnissen der juristischen Beratung durch das MLR Baden-Württemberg, zu der ein internes Dokument<sup>8</sup> vorliegt.

Der grundsätzlichen Datenbereitstellungspflicht von Umweltinformationen und somit auch der Waldstrukturdaten (siehe Abschnitt 4.2) steht der Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen entgegen. Beispielsweise könnten Privatwaldbesitzende die Bereitstellung von flächigen Holzvorratskarten als Verletzung ihrer Betriebsgeheimnisse empfinden. Nach den entsprechenden Paragraphen der Umweltinformationsgesetzgebung, z. B. § 9 UIG oder § 29 UVwG Baden-Württemberg, kann aus Gründen des Schutzes von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen die Herausgabe von Umweltdaten, also auch von Waldstrukturdaten, abgelehnt werden. Maßgeblich ist hierbei, dass es sich bei den Waldstrukturdaten auch um Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse im Sinne der Gesetzgebung handelt. Diese umfassen nach allgemeiner Ansicht „Tatsachen, Umstände und Vorgänge“ mit Bezug auf ein bestimmtes Unternehmen, „die nicht offenkundig [...] sind und an deren Nichtverbreitung der Rechtsträger ein berechtigtes Interesse hat“<sup>8</sup>. Die nach den F<sup>3</sup>-Verfahren abgeleiteten Daten haben keinen Bezug zu einzelnen Flurstücken, Waldbesitzenden oder Forstbetrieben und können deshalb nicht direkt einem bestimmten Unternehmen zugeordnet werden. Allerdings kann dieser Bezug mit Hilfe anderer Informationen, wie z. B. Flurstücksdaten, hergestellt werden. Damit wären Rückschlüsse auf Vorräte und verfügbare Biomasse möglich, die als Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse angesehen werden können. Allerdings ist diese Möglichkeit sehr beschränkt, da diese ergänzenden Informationen (z. B. Flurstücksdaten) nicht frei zugänglich sind. Zusätzlich erlaubt es das freie Waldbetreuerrecht jeder Person sich selbst vor Ort über Holzvorrat und Biomasse zu informieren, wodurch diese Information zu einer offenkundigen Information wird. Daraus folgern die Juristen des MLR Baden-Württemberg, dass selbst im Fall von Holzvorräten und Biomasse durch die Datenbereitstellung keine Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse verletzt werden, obwohl die Informationsgewinnung „erheblich erleichtert“<sup>8</sup> wird.

#### 4.4 INSPIRE

Nach den mit INSPIRE in Verbindung stehenden rechtlichen Grundlagen (siehe Info-Box 1 in Abschnitt 2.2), müssen bei öffentlichen Stellen (Bundesbehörden, Landesbehörden, Landkreise, Städte, Gemeinden und Gemeindeverbände sowie unter ihrer Aufsicht stehenden juristische Personen des öf-

---

<sup>10</sup> <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=InfFrG+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true> [letzter Zugriff 09.07.2020]

fentlichen Rechts) vorliegende Geodaten nach den INSPIRE-Durchführungsbestimmungen zugänglich gemacht werden, wenn sie einem der 34 Geodaten Themen in den Anhängen I bis III der Richtlinie zugeordnet werden können<sup>11</sup>. Diese Geodaten Themen sind unter <https://inspire.ec.europa.eu/Themes/Data-Specifications/2892> [letzter Zugriff 14.07.2020] einsehbar oder auch in den entsprechenden Gesetzestexten des Bundes und der Länder zu finden (z. B. § 4 Absatz 1 Satz 4 GeoZG). Die Waldstrukturdaten die mit den Verfahren des F<sup>3</sup>-Projekts abgeleitet werden, fallen in die Themenbereiche Höhe („Elevation“; DOM, nDOM, WHSK) und Bodenbedeckung („Land cover“; Waldtyp, Überschirmung, Kronendachrauigkeit, Lockere Althölzer und Überhälter, Holzvorrat, Biomasse). Während die Zuordnung von DOM, nDOM und WHSK zum Geothema „Höhe“ eindeutig ist, ist die Zuordnung der anderen Waldstrukturparameter zum Thema „Bodenbedeckung“ etwas schwieriger. Allerdings ist der Begriff „Bodenbedeckung“ bzw. „Land cover“ in der entsprechenden INSPIRE-Datenspezifikation<sup>12</sup> weit gefasst. Dort ist Bodenbedeckung eine Beschreibung der Erdoberfläche durch ihre (bio-)physikalischen Eigenschaften. Demnach fallen alle Waldstrukturparameter unter die INSPIRE-Richtlinie, wenn sie bei öffentlichen Stellen vorliegen.

#### 4.5 Gebühren, Datennutzungsrechte und Haftung

Der folgende Abschnitt baut vor allem auf die Ergebnisse der juristischen Beratung durch das MLR Baden-Württemberg, zu der ein internes Dokument<sup>8</sup> vorliegt.

Für die Übermittlung von Umweltinformationen können Gebühren und Auslagen erhoben werden, wenn der Bearbeitungsaufwand einen bestimmten Schwellenwert (in Baden-Württemberg drei Stunden) übersteigt. Dabei sind die jeweils geltenden Vorschriften der informationspflichtigen Stelle zu beachten. Mündliche und einfache schriftliche Auskünfte sind jedoch gebühren- und auslagenfrei. Dies gilt auch für „die aktive und systematische Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Umwelt“<sup>8</sup>, also beispielsweise die Datenbereitstellung über WMS oder WCS. Wenn die Nutzung der Daten nicht der reinen Information über die Umwelt dient, sondern ihr wirtschaftlicher Wert im Vordergrund steht, so dürfen „behördliche Publikationen mit zielgruppen- und fachspezifischen Zusammenstellungen auch mit Gewinn verkauft werden“<sup>8</sup>.

Bezüglich Datennutzungsrechten wurde vom MLR Baden-Württemberg klargestellt, dass der Abschluss einer Datennutzungsvereinbarung mit der nach Umweltinformationen anfragenden Person nicht möglich ist<sup>11</sup>. Auch wird beispielsweise bei der Bereitstellung offener Geodaten über das Geoportal Baden-Württemberg konsequent auf Nutzungseinschränkungen verzichtet<sup>13</sup>. Stattdessen werden die Daten und Dienste unter der Datenlizenz Deutschland Version 2.0<sup>14</sup> in der Variante „Namensnennung“ oder der Variante „Zero“ (keine Namensnennung) angeboten. Diese Lizenz wurde gemeinsam von Bund, Ländern und kommunalen Spitzenverbänden entwickelt um die Nutzungsbestimmungen von Verwaltungsdaten in Deutschland zu vereinheitlichen. Daher ist zu erwarten, dass diese Lizenz in gleicher Weise in allen Bundesländern Verwendung findet.

<sup>11</sup> M. Streng, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, persönliche Kommunikation, 24. Februar 2020

<sup>12</sup> <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/lc> [letzter Zugriff 14.07.2020]

<sup>13</sup> Sohn, A., Bach, S., 2017. Leitfaden „Lizenzierung von Geodaten und Geodatendiensten in der GDI-BW“. Hrsg: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. Online: [https://www.geoportal-bw.de/documents/20147/0/Leitfaden\\_Lizenzierung\\_GDI-BW\\_V10\\_170213.pdf/cab5c60d-bd15-4f60-8c55-37df54645537](https://www.geoportal-bw.de/documents/20147/0/Leitfaden_Lizenzierung_GDI-BW_V10_170213.pdf/cab5c60d-bd15-4f60-8c55-37df54645537) [letzter Zugriff 14.07.2020].

<sup>14</sup> <https://www.govdata.de/lizenzen> [letzter Zugriff 14.07.2020]



Die Gewährleistung der informationspflichtigen Stelle für die Aktualität, Genauigkeit und Vergleichbarkeit der Geodaten muss nur „soweit möglich“ gegeben werden. Diese „Bemühungsverpflichtung“ ist in der entsprechenden Umweltinformationsgesetzgebung (z. B. § 26 Absatz 4 UVwG Baden-Württemberg) festgelegt. Das heißt, dass keine allgemeine Prüfpflicht auf inhaltliche Richtigkeit und kein Anspruch auf fortlaufende Kontrolle der Daten auf Aktualität und Vergleichbarkeit bestehen. Als Folge daraus haftet die informationspflichtige Stelle nicht für die Richtigkeit, Aktualität und Vergleichbarkeit der Umweltinformationen. Es wird jedoch empfohlen explizit darauf hinzuweisen, dass keine Gewährleistung übernommen wird.

### 5 Beispiel: Bereitstellung F<sup>3</sup>-Projektdaten

Die mit den F<sup>3</sup>-Verfahren generierten flächendeckenden Waldstrukturdaten, die während der Projektlaufzeit im Zuge der Methodenentwicklung erzeugt wurden, werden als Kartendienst (WMS) bereitgestellt. Hierzu besteht kein Zwang, da Forschungsdaten nicht nach Umweltinformationsgesetzen bereitgestellt werden müssen und auch nicht von der INSPIRE-Richtlinie betroffen sind. Ziel der Datenbereitstellung ist, beispielhaft darzustellen, wie die Bereitstellung von Waldstrukturdaten umgesetzt werden kann, inklusive der INSPIRE-konformen Metadaten. Zusätzlich kann der Kartendienst als Vorschau auf die mit den F<sup>3</sup>-Verfahren generierten Waldstrukturdaten dienen über die sich Datennutzende über die Eigenschaften der Daten informieren können.

Die Zugangsadressen zu den Kartendiensten werden zentral auf der Projektwebseite (<https://www.waldwissen.net/de/technik-und-planung/waldinventur/f3-fernerkundungsbasierte-walddaten> [letzter Zugriff 15.10.2020]) bereitgestellt. Beispielhaft wird nachfolgend der Arbeitsablauf für die Bereitstellung der baden-württembergischen Projektdaten über das Geoportal Baden-Württemberg (Geoportal-BW)<sup>15</sup> dargestellt. Das Geoportal-BW ist die zentrale Schnittstelle für die Suche nach und den Zugang zu Geodaten innerhalb der GDI Baden-Württemberg. Dort erhalten Nutzende Zugang zu den angebotenen Diensten sowie den Metadaten der Daten und Dienste. Das Geoportal-BW ist auch für die FVA die übliche Schnittstelle, um Kartendienste für Nutzende außerhalb des Landesnetzes anzubieten. Der Vorteil der Datenbereitstellung über das Geoportal-BW (und auch anderer, vergleichbarer Plattformen) ist die effektive Nutzung bereits bestehender Infrastrukturen. Das Geoportal-BW stellt alle behördlichen Geodaten Baden-Württembergs gebündelt bereit und kann somit als zentraler Anlaufpunkt für die Nutzenden dienen. Dadurch können die Waldstrukturdaten im Kontext zu anderen Geodaten betrachtet werden. Für die datenbereitstellenden Behörden wird der Aufwand der Datenbereitstellung verringert, indem kein eigener Geodatenserver betrieben werden muss und mit dem Metadateneditor ein Werkzeug bereitgestellt wird, das die Einhaltung von INSPIRE-Vorgaben erleichtert. Die geforderte Aufnahme der Geodaten in INSPIRE-Datenkataloge erfolgt durch die Nutzung bestimmter Schlüsselwörter in den Metadaten automatisch.

#### 5.1 Vorbereitung der Daten und Generierung des WMS

Bevor ein Kartendienst erstellt wird, müssen die zu bereitstellenden Daten in eine Form gebracht werden, auf die ein Dienst aufgesetzt werden kann. Um die Dienste zu erstellen, wurden die Funktionalitäten von ESRI's ArcGIS Server genutzt. Dieser erlaubt es Rasterdaten als „Image Service“ zu veröffentlichen<sup>16</sup>. Voraussetzung hierfür ist, dass die Daten als Rasterdatensatz („raster dataset“ in einer

<sup>15</sup> [www.geoportal-bw.de](https://www.geoportal-bw.de) [letzter Zugriff 15.07.2020]

<sup>16</sup> <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.5/manage-data/raster-and-images/key-concepts-for-sharing-an-image-service.htm> [letzter Zugriff 16.07.2020]

„ArcGIS File Geodatabase“ oder als Rasterdatei), ArcGIS Mosaic Dataset oder als „Layer“-Datei, die auf einen Rasterdatensatz verweist, vorliegen. Wenn mehrere Rasterdatensätze als „Layer“ in ein ArcMap-Dokument (\*.mxd) geladen werden, kann auch aus diesem heraus ein „Image Service“ aufgesetzt werden. Letztere ist die Herangehensweise, die für die Projektdaten verwendet wurde. Auf diese Art können für jedes Thema (jeder Waldstrukturdatentyp) alle Projektgebiete in einem einzigen Kartendienst angeboten werden. Für jeden Layer im ArcMap-Dokument wird ein entsprechender Layer im Kartendienst gebildet. Da die Abgrenzung der drei baden-württembergischen Projektgebiete über die Ausdehnung kompletter Befliegungslose erfolgte und das Projektgebiet „Südschwarzwald und südlicher Oberrheinebene“ auf drei Befliegungslosen aufbaut, besteht jeder Kartendienst aus fünf Layern.

Die Erstellung der WMS erfolgte mit folgenden Schritten:

1. Transformation der Daten vom Ursprungskoordinatensystem Gauß-Krüger Zone 3 (EPSG 31467) in das UTM-Koordinatensystem (UTM Zone 32 N; EPSG 25832) um den Kartendienst über das Geoportal-BW anbieten zu können:
  - a. Zusammenfassen der einzelnen Rasterkacheln pro Projektgebiet (bzw. Befliegungslos) zu einen ArcGIS Mosaic Dataset.
  - b. Nicht Waldflächen werden mit Hilfe einer Waldmaske über die Mosaic Function „Clip“ (Mosaic Dataset Properties → Functions → Insert Function → Clip Function) ausgeblendet.
  - c. Transformation mit ArcGIS-Funktion „Project Raster“ (Data Management Tools → Projections and Transformations → Raster).
  - d. Ergebnis: für jedes Mosaic Dataset ein einzelner Rasterdatensatz in einer File Geodatabase. Nicht Wald Pixel haben den Wert „NoData“.
2. Erstellung des ArcMap-Dokumentes:
  - a. Öffnen von ArcMap und Hinzufügen aller fünf Rasterdatensets des Themas als einzelne Layer.
  - b. Anpassen der Darstellung entsprechend der im F<sup>3</sup>-Projekt festgelegten Farbschemas (siehe Dokumentationen M3, M4 und M8) über Kontextmenü → Properties → Symbology: Bei Waldstrukturdaten mit hinterlegter „Colormap“ (WHSK, Waldtyp, lockeres Altholz) sind Farbwerte bereits zugewiesen, bei allen anderen können sie aus den bei der Datenerstellung automatisch generierten Layer-Dateien (\*.lyr) übernommen werden (Auswahl „Stretched“, dann über „Import...“-Schaltfläche eine entsprechende Layer-Datei auswählen). Eine Ausnahme bildet hier der Waldstrukturparameter „Überschirmung“, da dieser im F<sup>3</sup>-Projekt lediglich in Graustufen dargestellt wird. Es bietet sich bei der Anpassung der Darstellung an, auch die Beschriftung der Legende anzupassen, da diese in den Kartendienst übernommen wird. Für kontinuierliche Daten (ohne Colormap) geht dies über die Schaltfläche „Labeling“ (Beispiel in Abbildung 1). Bei klassifizierten Rasterdatensätzen (Waldtyp, lockeres Altholz) wurden die Klassenwerte des Rasters mit den Klassennamen ersetzt (z. B. in Waldtyp: 1 = „offene Bestände“, 2 = „geschlossene Bestände“; Abbildung 2).
  - c. Anpassung des Layer-Namens und der Beschreibung über Kontextmenü → Properties → General: Die Layer-Namen des ArcMap-Dokuments werden auch als Layer-

Namen des Kartendienstes verwendet. Deshalb werden hier eindeutige, sprechende Namen verwendet, die Hinweise auf das Thema sowie das zugrunde liegende Befliegungslos geben (z. B. Waldtyp\_2012\_Los8). Im Feld „Description“ werden Layer-spezifische Metadaten gespeichert, insbesondere das Befliegungslos, von dem die Waldstrukturdaten abgeleitet wurden, z. B. *„Waldtypenkarte basierend auf dem normalisierten digitalen Oberflächenmodell (nDOM) abgeleitet aus Luftbildern des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (Befliegungsjahr 2012, Los 8; (<https://www.geoportal-bw.de/geonetwork/srv/ger/catalog.search#/metadata/b0a4c7e5-ed94-36d4-cf3d-b1071f212725>); Der Layer "Waldeigentumsarten" (<https://www.geoportal-bw.de/geonetwork/srv/ger/catalog.search#/metadata/249fbdd7-4219-ee48-e306-f9792aeafa60>) wurde als Waldmaske genutzt.“* Diese Beschreibung ist später auch über den Kartendienst in den Eigenschaften („Properties“) der einzelnen Layer abrufbar.

- d. Generierung des Image Services (Kartendienst): Über File → Share As → Service... kann mit Hilfe eines Software-Assistenten der Image Service generiert und publiziert werden. Hierfür ist eine Verbindung zu einem ArcGIS Server mit entsprechenden Rechten nötig. An dieser Stelle kann auch gewählt werden, ob der Image Service als WMS oder als WCS generiert werden soll. Für die F<sup>3</sup>-Projektdaten wurde WMS gewählt. Am Ende bietet der Software-Assistent die Möglichkeit die Einstellungen auf Fehler zu überprüfen und diese gegebenenfalls zu beheben sowie eine Vorschau auf den Dienst anzuzeigen. Mit Klick auf die Schaltfläche „Publish“ wird der Dienst erstellt und auf dem ArcGIS Server im Verzeichnis „F3“ gespeichert.
- e. Der Link zum erstellten WMS kann im Administrationsbereich des ArcGIS Servers aufgerufen werden. Dieser ermöglicht das Einbinden des Kartendienstes in der eigenen GIS-Umgebung. Aufgrund technischer Restriktionen ist dieser Link jedoch nur im Intranet des Landes Baden-Württemberg abrufbar.



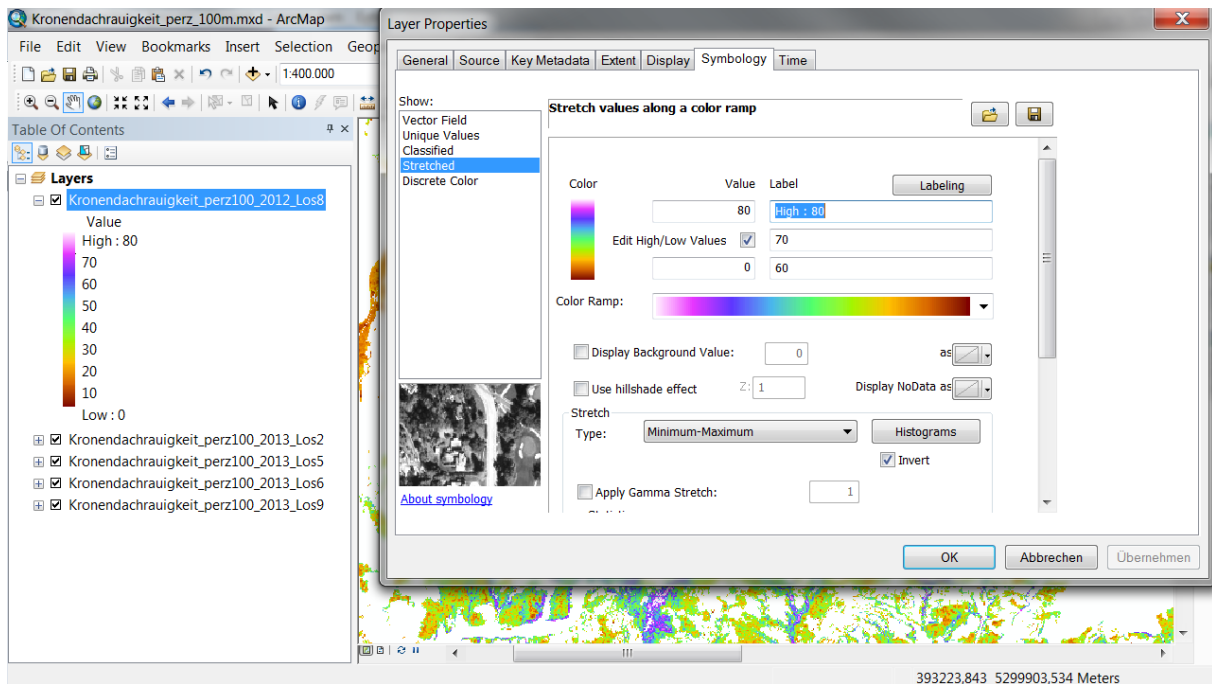


Abbildung 1: ArcMap-Dokument mit Kronenrauigkeit (Perzentilabstand)-Layern vorbereitet für die Veröffentlichung als Kartendienst (WMS).

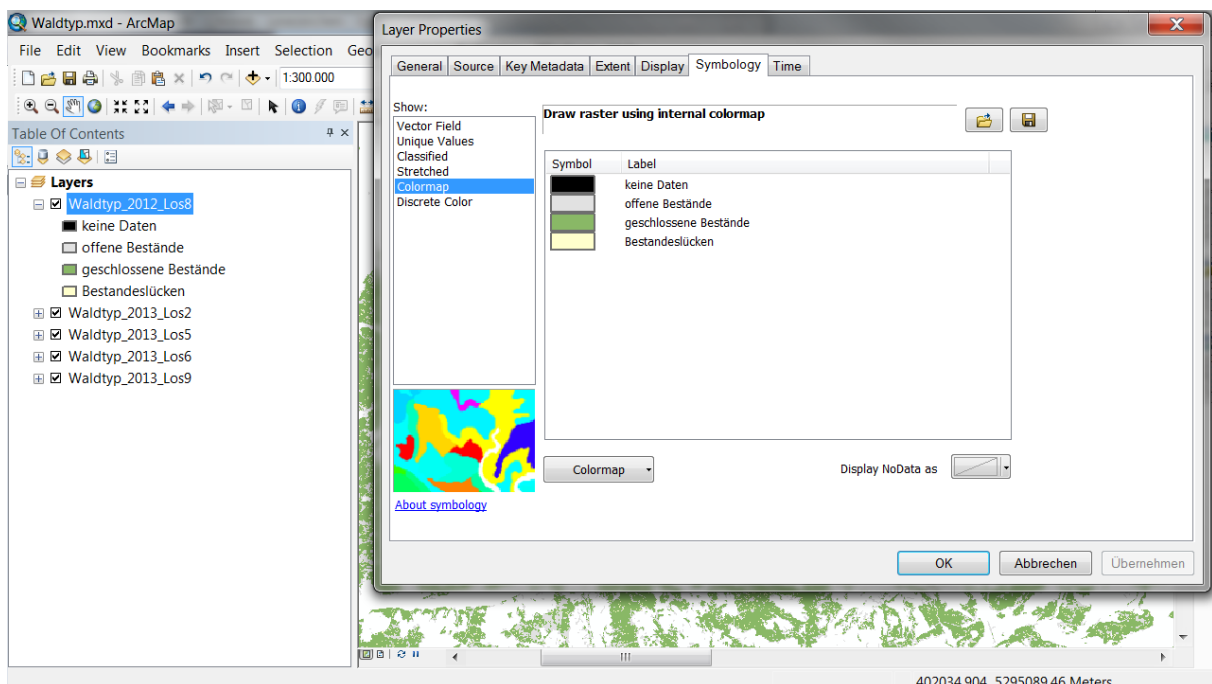


Abbildung 2: ArcMap-Dokument mit Waldtyp-Layeren vorbereitet für die Veröffentlichung als Kartendienst (WMS).

## 5.2 Freischaltung des WMS über das Geoportal-BW

Um den nach der in Abschnitt 5.1 beschriebenen Vorgehensweise erstellte Kartendienst auch außerhalb des Intranets Baden-Württembergs nutzen zu können, muss er vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) über ein „Proxy“ auf Antrag freigeschaltet wer-

den. Dies geschieht über das Geoportal-BW. Voraussetzung für die Freischaltung ist das Vorhandensein von Metadaten, die über den Metadateneditor des Geoportal-BW erstellt werden. Der Metadateneditor bietet eine INSPIRE-konforme Metadatenvorlage, deren Inhalt entsprechend angepasst werden kann. Tabelle 2 zeigt beispielhaft die Metadaten für den Strukturparameter Kronendachrauigkeit (Perzentilabstand) mit 100 m horizontaler Auflösung. Die Tabellenstruktur ist angelehnt an die Struktur der INSPIRE-konformen Vorlage des Metadateneditors im Geoportal-BW. In diesem Beispiel wurden zwei INSPIRE-relevante Schlüsselwörter nicht genutzt: (1) „inspireidentifiziert“ und (2) das GEMET – INSPIRE-Thema „Land cover“. Der Grund hierfür ist, dass bei Nutzung dieser Schlüsselwörter die Daten automatisch in INSPIRE-Datenkataloge aufgenommen werden. Da es sich in diesem speziellen Fall jedoch um Forschungsdaten handelt, die nicht unter die INSPIRE-Richtlinie fallen, war dies nicht erwünscht. Generell müssten die mit den im F<sup>3</sup>-Projekt entwickelten Verfahren abgeleiteten Waldstrukturdaten, sobald sie außerhalb eines Forschungsprojektes erstellt worden sind, jedoch INSPIRE-konform bereitgestellt werden (siehe Abschnitt 4.4). Deshalb sind die Schlüsselwörter „inspireidentifiziert“ und „Land cover“ in Tabelle 2 an entsprechender Stelle in Klammern angegeben.

*Tabelle 2: Metadatensatz für den Strukturparameter Kronendachrauigkeit (Perzentilabstand) mit 100 m horizontaler Auflösung. Die Struktur der Tabelle ist an die Struktur des Metadateneditors Geoportal-BW angelehnt. Überschriften in Fettschrift geben die Kategorie an, die Eintragungen in der ersten Spalte die Unterkategorie. In der zweiten Spalte sind die Metadaten angegeben. INSPIRE-relevante aber für Forschungsdaten nicht erforderliche und daher hier nicht angegebene Schlüsselwörter sind in Klammern gesetzt.*

<b>Basisinformation</b>	
Titel	FVA Kronendachrauigkeit (Perzentilabstand) 100 m
Datum	Erstellung: 31.03.2020
Identifikator - Code	<a href="https://www.fva-bw.de/03ea3208-dab7-4704-84ba-e5e3840b0a82">https://www.fva-bw.de/03ea3208-dab7-4704-84ba-e5e3840b0a82</a>
Kurzbeschreibung	Der Datensatz "Kronendachrauigkeit (Perzentilabstand)" charakterisiert die Unebenheit des Kronendachs eines Waldes. Als Maßzahl für die Quantifizierung der Kronendachrauigkeit wird der Abstand zwischen dem 5. und dem 95. Perzentil der Höhenwerte auf einer Bezugsfläche von 100 x 100 m verwendet. Da die Kronendachrauigkeit nicht nur von der Höhe der Bäume, sondern auch von der Reliefierung des Geländes abhängig ist, werden die Rauigkeitsmaßzahlen aus dem digitalen Oberflächenmodell (DOM) abgeleitet. Die Kronendachrauigkeit wird in Metern angegeben und liefert Hinweise auf die horizontale sowie vertikale Struktur von Waldbeständen. Sie kann wichtige Informationen für verschiedene forstliche Fragestellungen liefern. Sie ist unter anderem von Interesse in Analysen bezüglich des Sturmwurfrisikos, der Biodiversität und der Interaktion des Waldes mit der Atmosphäre. Flächen außerhalb des Waldes wurden mit Hilfe einer Waldkarte maskiert. Dieser Datensatz wurde im Rahmen des Verbundprojekts F <sup>3</sup> - "Flächendeckende Fernerkundungsbasierte Forstliche Strukturdaten" erstellt. Verbundpartnerinnen dieses Projekts waren die Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg (FVA) und die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA). Das F <sup>3</sup> -Projekt wurde durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert. Förderkennzeichen: 22025014 (FVA), 22024816 (NW-FVA).
Bearbeitungsstatus	Abgeschlossen
Kontakt für die Ressource:	
	<i>Person:</i> Petra Adler
	<i>Organisation:</i> Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
	<i>Adresse:</i> Wonnhaldestraße 4
	<i>Ort:</i> Freiburg





## Flächendeckende Fernerkundungsbasierte Forstliche Strukturdaten – Meilenstein 7

<i>Verwaltungseinheit:</i> Abteilung Biometrie und Informatik	
<i>PLZ:</i> 79100	
<i>E-Mail:</i> <a href="mailto:petra.adler@forst.bwl.de">petra.adler@forst.bwl.de</a>	
<i>Funktion:</i> Ansprechpartner	
Schlüsselwörter	opendata (inspireidentifiziert), Bodenbedeckung, Forstwirtschaft, Waldstruktur
GEMET - INSPIRE themes: Schlüsselwort	(Land cover)
Ressourceneinschränkungen: Anwendungseinschränkung	Die Daten dürfen entsprechend der "Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0" verwendet werden. Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0 ( <a href="https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0">https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0</a> ). Die Namensnennung hat in folgender Weise zu erfolgen: "Datenquelle: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg ( <a href="http://www.fva-bw.de">http://www.fva-bw.de</a> )"
gmd:spatialRepresentation	Raster, Gitter
Räumliche Auflösung: Distanz	100 m
Sprache	ger
Thematik	Oberflächenbeschreibung
Ausdehnung: Geografisches Begrenzungsrechteck	7,5 W; 10,2 E; 47,5 S; 48,5 N
<b>Vertriebsinformation</b>	
Abgabeformat:	
<i>Format – Bezeichnung:</i> TIFF	
<i>Version:</i> n/a (default)	
<b>Quality</b>	
Geltungsbereich: Bezugsebene	Datenbestand
Herkunft: Erläuterung	Basierend auf dem mit 1 m Auflösung vorliegenden digitalen Oberflächenmodell (DOM) wird für jede Pixelfläche von 100 x 100 m das 5. bzw. das 95. Perzentil der Höhenwerte bestimmt. Anschließend wird die Differenz zwischen den beiden Perzentilen gebildet. Eine detaillierte Beschreibung des Berechnungsalgorithmus finden Sie unter <a href="https://www.waldwissen.net/de/technik-und-planung/waldinventur/ableitung-von-kronendachrauigkeit">https://www.waldwissen.net/de/technik-und-planung/waldinventur/ableitung-von-kronendachrauigkeit</a> . Der Datensatz wurde im Gauß-Krüger Koordinatensystem (Zone 3: EPSG 31467) erstellt und nach der Anwendung einer Waldmaske in das UTM Koordinatensystem (Zone 32N: EPSG 25832) transformiert. Eine Validierung des Datensatzes fand nicht statt. Die Methoden zur Erstellung des Datensatzes wurden im Rahmen des Verbundprojektes "F <sup>3</sup> - Flächendeckende, Fernerkundungsbasierte Forstliche Strukturdaten" entwickelt. Im Zuge der Methodenentwicklung fanden Validierungsstudien statt, um die erreichbare Genauigkeit in Testgebieten zu ermitteln. Die in diesen Studien erzielten Genauigkeiten liefern Anhaltspunkte zur Genauigkeit des Datensatzes: Im Vergleich mit luftgestützten Laserscannerdaten (nomineller Punktabstand 40 cm) ergab sich ein MAE (Mean Absolute Error) von bis zu 7 m und ein RMSE (Root Mean Square Error) bis zu 8 m. Detaillierte Informationen zur Validierung finden Sie unter <a href="https://www.waldwissen.net/assets/FVA/Technik_und_Planung/F3-Projekt/F3_Dokumentation_und_Skripte_01.zip">https://www.waldwissen.net/assets/FVA/Technik_und_Planung/F3-Projekt/F3_Dokumentation_und_Skripte_01.zip</a> .
<b>Referenzsystem</b>	
Identifikator des Bezugssystems:	
<i>Code:</i> 25832	
<i>Namensraum:</i> urn:ogc:def:crs:EPSG	

Metadata	
Metadatensatzidentifikator	03ea3208-dab7-4704-84ba-e5e3840b0a82 ( <i>automatisch erstellt</i> )
Sprache	ger
Zeichensatz	Utf8
Hierarchieebene	Datenbestand
Bezeichnung des Metadatenstandards	ISO 19115:2003 (GDI-BW)
Version des Metadatenstandards	2.0
Metadatenkontakt:	
<i>Person:</i>	Petra Adler
<i>Organisation:</i>	Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
<i>Adresse:</i>	Wonnhaldestraße 4
<i>Ort:</i>	Freiburg
<i>Verwaltungseinheit:</i>	Abteilung Biometrie und Informatik
<i>PLZ:</i>	79100
<i>E-Mail:</i>	<a href="mailto:petra.adler@forst.bwl.de">petra.adler@forst.bwl.de</a>
<i>Funktion:</i>	Ansprechpartner

Im Zuge der Freischaltung des Kartendienstes müssen auch für den Dienst selbst Metadaten angelegt werden. Dies geschieht auch über den Metadateneditor des Geoportal-BW.

Aufgrund abweichender organisatorischer und struktureller Voraussetzungen bei anderen Behörden und Organisationen, können die benötigten Arbeitsschritte und genutzte Software für die Bereitstellung der Kartendienste von der Beschreibung oben abweichen.

### 5.3 Nutzbarkeit der bereitgestellten F³-Daten

In den oben beschriebenen Herangehensweisen zur Datenbereitstellung werden ausschließlich Kartendienste (WMS) bereitgestellt. Diese eignen sich lediglich für Visualisierungszwecke und zur Weitergabe von Hintergrundinformationen, da nur eine Abbildung der Daten übermittelt wird. Weitergehende, automatisierte Auswertungen sind damit nicht möglich. Hierfür müssen Datendienste angeboten werden, die die tatsächlichen Geodaten übermitteln. Für Rasterformate kann dies mit einem WCS erreicht werden, der den Nutzenden Zugriff auf die tatsächlichen Pixelwerte der Raster erlaubt. Zum Beispiel ließe sich mit den Funktionalitäten von ESRIs ArcGIS Server der WCS analog zur Erstellung des WMS (siehe Abschnitt 5.1) aufbauen. Anstatt „WMS“ müsste dann „WCS“ als Art des Image Services gewählt werden.

## 6 Empfehlungen aus dem F³-Projekt

Dieses Projekt kann grundsätzlich keine starre, für alle Situationen passende Lösung für die Datenbereitstellung anbieten. Vielmehr ist das Ziel, den Nutzenden der Projektergebnisse Informationen bereitzustellen, die helfen eine für die eigene Organisation und die eigenen Umstände passende Lösung auf dem aktuellen Stand der Technik und unter Beachtung der rechtlichen Lage zu entwickeln. Nachfolgend werden Empfehlungen zur Datenbereitstellung aufgeführt, die auf den im F³-Projekt gemachten Erfahrungen und gewonnenen Information basieren.

## 6.1 Empfehlungen zur Bereitstellungstechnik

Für die Datenbereitstellung sollten nach Möglichkeit bereits bestehende Infrastruktur und Online-Plattformen genutzt werden. Dies war auch ein Ergebnis der Diskussionen während des F<sup>3</sup>-Statuskolloquiums, das am 17. September 2019 in Freiburg i.Br. stattfand. Wie bereits in Abschnitt 5 dargestellt, sind damit einige Vorteile verbunden. Hierzu zählen die erleichterte Kombinierbarkeit der Waldstrukturdaten mit anderen, auf der entsprechenden Plattform befindlichen Geodaten sowie die Vermeidung zusätzlichen Aufwands durch den Aufbau und die Unterhaltung einer eigenen Plattform. Besonders im Hinblick auf eine INSPIRE-konforme Metadatenhaltung kann die Datenbereitstellung über vorhandene Geodatenportale der Bundesländer effektiv umgesetzt werden.

## 6.2 Empfehlungen die rechtliche Lage betreffend

Die Ergebnisse der im Rahmen des F<sup>3</sup>-Projekts eingeholten juristischen Beratung können explizit nur als erste Orientierung für die Umsetzung einer Datenbereitstellung dienen. Es wird ausdrücklich empfohlen jeden konkreten Fall der Datenbereitstellung juristisch beurteilen zu lassen.

Zudem ist es wichtig zu beachten, dass trotz juristischer Prüfung und Freigabe eventuell politische Bedenken gegen eine weitreichende Bereitstellung mancher Datensätze sprechen. Dies war ein Ergebnis der Diskussionen aus dem F<sup>3</sup>-Statuskolloquium. Interne Nachfragen bei Mitarbeitenden der FVA, die Erfahrung mit der Online-Bereitstellung forstlicher Daten haben, ergaben jedoch keine Hinweise auf zu erwartende Schwierigkeiten aufgrund politischer Bedenken innerhalb der zuständigen Landesverwaltung. Eine an der NW-FVA durchgeführte Literaturrecherche zu den Sicht- und Handlungsweisen forstlicher Akteure zum Thema Bereitstellung forstlicher Strukturdaten ergab keine klare Linie. Waldbesitzende befürchten Nachteile, wenn z. B. Informationen über Holzvorräte auf ihren Flächen bekannt werden. Naturschutzverbände fordern einen Zugang zu den Daten aus Landeswäldern. Allgemein herrscht Unsicherheit darüber welche Daten wie bereitgestellt werden können oder müssen, das wird auch in Diez (2012)<sup>17</sup> festgestellt. Besonders das Betriebs- und Geschäftsgeheimnis in Bezug auf Forstbetriebsdaten wird von den Akteuren unterschiedlich interpretiert. So stellt sich der Bund Deutscher Forstleute Nordrhein-Westfalen die Grundsatzfrage, ob die Ergebnisse einer Forsteinrichtung öffentlich oder Betriebsgeheimnisse sind.<sup>18</sup> In den Grundsatzpositionen des Hessischen Waldbesitzerverbandes wird folgende Position vertreten: „Auf die forstbetriebliche Flächeneinteilung des Waldes bezogene Daten jeglicher Art sind Betriebsgeheimnisse, die vor dem Zugriff Dritter rechtlich wirksam zu schützen sind“<sup>19</sup>. Und in Rheinland-Pfalz stellt der Landesbeauftragte für Datenschutz und die Informationsfreiheit klar, dass der Begriff der Umweltinformationen sehr weit gefasst ist und auch Inventurdaten der Forsteinrichtung informationspflichtig sind.<sup>20</sup>

<sup>17</sup> Diez, D. (02 2012). Ist der Datenschutz Finis Terrae auf unserer Reise in einen offenen Geodatenmarkt? zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, 2/2012. <Online: [https://geodaesie.info/zfv/heftbeitrag/783/zfv\\_2012\\_2\\_Diez.pdf](https://geodaesie.info/zfv/heftbeitrag/783/zfv_2012_2_Diez.pdf) [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>18</sup> BDF NRW (2015). Stellungnahme des BDF NRW zum Entwurf des Landesnaturschutzgesetz NRW. BDF-Ticker 06/2015. <Online: <https://sbc7e2bc2e6abf267.jimcontent.com/download/version/1544434122/module/11548862998/name/Ticker%2006.2015.pdf> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>19</sup> Hessischer Waldbesitzerverband e.V. (2016). Grundsatzpositionen des Hessischen Waldbesitzerverbandes. Butzbach: Hessischer Waldbesitzerverband e.V. <Online: <https://www.hesswald.de/wp-content/uploads/2012/11/Beschlossene-Grundsatzpositionen-HWV-13.10.2016.pdf> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>20</sup> Kugelmann, D. (2020). Informationsbogen zu den Veröffentlichungspflichten von Umweltinformationen. Stand 26.06.2020. <Online:

Im Jahr 2011 forderte Greenpeace mit Berufung auf Umweltinformationsgesetze von den 13 Flächenbundesländern umfassende Informationen zum Zustand und zur Bewirtschaftung alter Buchenwälder. Diese haben unterschiedlich auf die Anfrage reagiert. Während einige Länder die Daten umgehend herausgegeben haben, verweigerten andere Länder zumindest die Herausgabe bestimmter Daten. So haben die Niedersächsischen Landesforsten (NLF) zunächst einen Teil der Daten geliefert, aber die Planungsdaten mit Berufung auf das Betriebsgeheimnis zurückgehalten. Hessen-Forst hat unter anderem digitale Bestandeskarten (mit der Begründung der Verletzung von Rechten am geistigen Eigentum), Planungsdaten (unter Berufung auf das Geschäftsgeheimnis) und Daten zum vermarkteten Holz (da es sich nicht um Umweltinformationen handele) nicht herausgegeben.<sup>21</sup> Auch die Bayerischen Staatsforsten (BaySF) verweigerten die Herausgabe bestimmter Daten mit der Begründung, dass die Daten so nicht vorlägen. Daraufhin hat Greenpeace eine Klage gegen die NLF, die BaySF und Hessen-Forst eingereicht. Mit den NLF einigte sich Greenpeace durch Vermittlung des Landwirtschaftsministeriums außergerichtlich auf einen Kompromiss, woraufhin die Klage zurückgezogen wurde. Hessen-Forst hat die Daten übergeben, nachdem das Land Hessen sich in einem Vergleich mit Greenpeace über die Bereitstellung der Daten verständigt hat.<sup>22</sup> Im Fall der BaySF folgte das Gericht dem Ablehnungsgrund und wies die Klage in erster Instanz ab. Greenpeace lehnte es im anschließenden Berufungsverfahren ab eine Verpflichtungserklärung abzugeben, in der sie zusagen gegen rechtswidrige Aktionen vorzugehen. Daraufhin stellte der Verwaltungsgerichtshof eine Ablehnung der Klage in Aussicht, mit Verweis auf negative Auswirkungen für die öffentliche Sicherheit. Begründet wurde dies damit, dass Aktivisten die Daten nutzen könnten, um die Waldwirtschaft zu behindern.<sup>23</sup> Gleichzeitig stellte das Gericht aber auch klar, dass die Daten andernfalls bereitgestellt werden müssten. Bei den geforderten Daten stünden weder das Geschäfts- oder Betriebsgeheimnis noch die Rechte an geistigem Eigentum entgegen. Zusätzlich wurde aufgeführt, dass selbst wenn diese Bedingungen erfüllt sein sollten, das öffentliche Interesse überwiege. Greenpeace hat daraufhin die Klage zurückgenommen.<sup>24</sup>

Neben der rechtlichen Perspektive gibt dieser Fall auch Aufschluss darüber, dass unterschiedliche Forstakteure verschiedene Sichtweisen auf das Thema der Datenveröffentlichung haben. So nennt der Präsident der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Waldbesitzerverbände die Herausgabe der niedersächsischen Daten einen „beispiellosen Kniefall vor den grünen Lobbyisten“ und auch der Präsident der niedersächsischen Waldbesitzer fordert, dass Betriebsdaten wirksam geschützt werden müs-

---

<https://www.datenschutz.rlp.de/fileadmin/lfdi/Dokumente/Publikationen/Informationsbogen20072020.pdf> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>21</sup> Hessischer Landtag (2012). Kleine Anfrage der Abg. Martina Feldmayer (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) vom 01.08.2012 betreffend Auskunft über den Zustand wertvoller alter Buchenwälder an Greenpeace und Entwicklung in Bayern und Antwort der Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Hessischer Landtag - Drucksache 18/05987. <Online: <http://starweb.hessen.de/cache/DRS/18/7/05987.pdf> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>22</sup> Hessischer Landtag (2017). Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage der Fraktion der FDP betreffend: Zukunft der Forstwirtschaft in Hessen, Drucksache 19/4781. Hessischer Landtag - Drucksache 19/5137. <Online: <http://starweb.hessen.de/cache/DRS/19/7/05137.pdf> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>23</sup> Spieth, W. F., und Hellermann, N. (2019). Umweltverbände: Mit Macht kommt Verantwortung. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht, 11/2019, S. 745-751. <Online: [https://pswp.de/wp-content/uploads/2019/06/NVwZ\\_2019\\_11.pdf](https://pswp.de/wp-content/uploads/2019/06/NVwZ_2019_11.pdf) [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>24</sup> Nebel, S. D. (2017). Zugang zu Umweltinformationen eines Staatsforstunternehmens. VGH München, Beschluss v. 08.02.2017 – 22 B 14.2304. <Online: <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/Y-300-Z-BECKRS-B-2017-N-103816> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

sen.<sup>25</sup> Greenpeace dagegen vergleicht die Datenverweigerung Bayerns und Hessens mit dem „preußischen Amtsgeheimnis aus der Kaiserzeit“<sup>26</sup>.

Wohl auch wegen solcher Konflikte fordert der Baden-Württembergische Forstverein e.V. für die Landschaftsplanung im Rahmen der Forsteinrichtung alle Grundlagendaten offenzulegen, sowohl von forstlicher als auch naturschutzfachlicher Seite.<sup>27</sup> Und in einer Antwort der Bundesregierung auf eine Kleine Anfrage seitens der FDP zum Thema der Entwicklungspotenziale digitaler Systeme in der Forstwirtschaft heißt es, dass datenschutzrechtliche Vorgaben umzusetzen und bei den Akteuren eine entsprechende Akzeptanz für den Austausch von Daten bzw. die gemeinsame Datennutzung zu schaffen sei.<sup>28</sup> Zudem können gerade auch (Klein-)Privatwaldbesitzende von der Bereitstellung von Waldstrukturdaten profitieren, da deren Erstellung durch die Waldbesitzenden selbst aufgrund mangelnder Ressourcen nur schwer durchführbar ist.

Aufgrund dieser Recherche und Erfahrungen aus dem F<sup>3</sup>-Projekt und anderen Projekten wird empfohlen, die Datenbereitstellung grundsätzlich in Abstimmung mit der der eigenen Behörde übergeordneten Stellen durchzuführen. Dadurch können frühzeitig mögliche politische Bedenken erkannt und abgebaut werden. Dies ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der F<sup>3</sup>-Projektziele.

Die im F<sup>3</sup>-Projekt entwickelten Verfahren bauen auf die Nutzung von Daten der Landesvermessungsinstitutionen, vor allem digitale Luftbilder und Geländemodelle. Entsprechende Nutzungsbedingungen, die sich auch auf abgeleitete Daten auswirken können, müssen deshalb auch bei der Bereitstellung der Datensätze berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte die Nennung der Herkunft der Datengrundlage (digitale Luftbilder) in den Nutzungsbedingungen vorgeschrieben sein. Zudem können sich die mit den Verfahren des F<sup>3</sup>-Projekts abgeleiteten Datensätze mit Datensätzen überschneiden, die gegen Entgelt von den Landesvermessungsinstitutionen selbst angeboten werden. Dies ist z. B. für das digitale Oberflächenmodell (DOM) und das normalisierte Digitale Oberflächenmodell (nDOM) zu erwarten. Es wird empfohlen dies vor der Datenbereitstellung zu prüfen und sich mit der entsprechenden Landesvermessungsinstitution abzustimmen. Möglicherweise muss dann auch auf die Bereitstellung dieser Datensätze verzichtet werden.

<sup>25</sup> AGDW. (2013). Waldbesitzer kritisieren Herausgabe von Betriebsinterna an Greenpeace. Online-Artikel 02.10.2013. <Online: <https://www.forstpraxis.de/waldbesitzer-kritisieren-herausgabe-von-betriebsinterna-an-greenpeace/> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>26</sup> Greenpeace. (2013). Bayern, Hessen und Niedersachsen verweigern Auskunft über Wälder. Presseerklärung 12.04.2013. <Online: <https://www.greenpeace.de/presse/presseerklaerungen/bayern-hessen-und-niedersachsen-verweigern-auskunft-ueber-waelder> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>27</sup> AG Wald BW. (2011). Stellungnahme zur Naturschutzstrategie 2020, Stand: 26.09.2011. <Online: <https://www.forstverein.de/bwfv/positionen/naturschutzstrategie-2020.html> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.

<sup>28</sup> Deutscher Bundestag (2019). Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Karlheinz Busen, Frank Sitta, Dr. Gero Clemens Hocker, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/6554 – Forst- und Waldwirtschaft 4.0. Deutscher Bundestag - Drucksache 19/7162. <Online: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/071/1907162.pdf> [letzter Zugriff 16.10.2020]>.