

Verbuschungsdienst - Readme

Stand 23.10.2024, Marie Lins, Anke Schroiff, Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft

Zweck

Der Verbuschungsdienst als eine für die naturräumliche Großlandschaft „Nordostdeutsches Tiefland“ (Naturräumliche Gliederung nach Bundesamt für Naturschutz (BfN), 2022; s. Abb. 1) verfügbare satellitengestützte Web-Anwendung liefert einen Hinweis auf Verbuschung als Beeinträchtigungsparameter von Flächen trockener Heide-Lebensraumtypen (LRT-Codes 2310, 4030).

Kurzbeschreibung des Dienstes

Die Erfüllung der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Berichtspflichten erfordert u.a. die Veränderungsanalyse von Lebensraumtypen (LRT), wie z.B. der Trockenen Heiden (LRT-Code 4030) oder der Sandheiden mit Besenheide und Ginster auf Binnendünen (LRT-Code 2310). Im Allgemeinen liegt die letzte Kartierung mehrere Jahre zurück und es fehlen Informationen über den aktuellen Zustand der Flächen. An dieser Stelle liefert der Verbuschungsdienst Hinweise auf Beeinträchtigungen der Vegetationsstruktur der betroffenen LRT-Flächen im Hinblick auf Verbuschung durch überschirmende Gehölze. Damit unterstützt er die Nutzenden bei der Priorisierung der FFH-Kartierung und bei der Kontrolle der Bewertung von LRT-Flächen.

Der Dienst basiert auf optischen und Radar-Satellitendaten des Copernicus-Programms (Sentinel-1, Sentinel-2) sowie Satelliten des Landsat-Programms der NASA. Wolken werden in den optischen Aufnahmen detektiert und ausmaskiert. Konkret werden zwei Parameter als spätere Modell-Inputdaten berechnet: der Enhanced Vegetation Index (EVI) sowie die Radar-Rückstreuung in VH-Polarisation, jeweils als sogenanntes Frühjahres-Komposit, welches die Aufnahmen der Monate März bis Mai pixelbasiert mittelt.

Anschließend wird ein Regressionsmodell auf diese beiden Inputdaten angewendet. Das Modell wurde im Vorfeld mit manuell erhobenen Referenzdaten trainiert und unterscheidet verbuschte von offenen Heide-Flächen. Das Ergebnis pro Polygon ist die Verbuschungswahrscheinlichkeit, also die modellierte Wahrscheinlichkeit, mit der dieses Polygon im ausgewählten Jahr von Verbuschung betroffen ist. Eine Prüfung der Inputdaten auf ihre Lage innerhalb des Wertebereichs der verwendeten Referenzdaten gibt Aufschluss darüber, ob das Modell auf diesen Werten trainiert wurde oder ob eine Extrapolation stattfindet. Die Ergebnisse des Dienstes werden in Form von Polygonattributen ausgegeben.

Am Ende dieses Dokuments findet sich eine grafische Übersicht des Dienstes.

Für weitere Details wurde eine ebenfalls auf der Website abrufbare technische Dokumentation erstellt.

Eingabegeometrien und -parameter

Der Dienst setzt voraus, dass bei den Nutzenden raumbezogene Flächen-Geometrien über die zu prüfenden Flächen vorliegen. Diese werden über eine Eingabemaske hochgeladen.

Polygone:

- **Formate:** Die Geometrien bzw. Vektordaten oder Polygone können in den gängigen Geodatenformaten ESRI Shapefile, GeoJSON oder KML in das System eingespeist werden.
- **Eindeutige Zuweisung der Polygone:** Eingangspolygone müssen mit einer eindeutigen ID versehen sein. Der zugehörige Attributspaltenname wird nach dem Upload auf der Nutzeroberfläche abgefragt.
- **Projektion:** Die Polygone sollten in einem gültigen Koordinationssystem vorliegen.

- **Hinweise:**
 - Nur Polygone innerhalb der naturräumlichen Großlandschaft „Nordostdeutsches Tiefland“ werden analysiert (Naturräumliche Gliederung nach BfN, 2022)
 - Nur für Polygone mit FFH-LRT-Codes 2310 und 4030 sind sinnvolle Ergebnisse zu erwarten.
 - Es findet keine Plausibilitätsprüfung der verwendeten Polygone statt. Für die Korrektheit der Polygone und die Einhaltung des Datenschutzes sind die Nutzenden selbst verantwortlich.

Andere Eingabeparameter:

- **Analysejahr(e):** Die Konfiguration des Dienstes erfordert zudem die Angabe eines Zeitraums, für den die Analyse durchgeführt werden soll (Analysezeitraum ab 2017, Aktualisierung fortlaufend und abhängig von der Datenbereitstellung)

Datenverarbeitungsschritte

Bearbeitung der Eingangspolygone

Die Eingangspolygone werden zunächst auf Lage innerhalb Sachsens geprüft. Multipolygone werden in einem ersten Schritt in einzelne Polygone zerlegt und im Weiteren eigenständig verarbeitet. Dies führt zu mehreren Ergebnissen pro Multipolygon-Eingangsfläche. Um mögliche Mischeffekte an den Flächengrenzen zu verhindern, wird anschließend eine Pufferung der Polygone um zehn Meter nach innen durchgeführt. Sehr kleine oder schmale Polygone werden dadurch aus der Analyse gelöscht. Eine weiterführende Analyse findet nur auf Polygonen mit einer Mindestgröße von 0,1 ha statt.

Modell-Inputdaten und Berechnung der Verbuschungswahrscheinlichkeit

Für die aufbereiteten Polygone erfolgt pixelweise eine zeitliche Aggregation der EVI- und VH-Satellitendaten zu Frühjahres-Komposits. Dann werden diese beiden Rasterdaten pro Polygon gemittelt, also räumlich aggregiert. In dieser Form werden sie als Inputdaten für ein bereits trainiertes Regressionsmodell eingesetzt, welches zwischen offenen und verbuschten Flächen unterscheidet und polygonweise eine Verbuschungswahrscheinlichkeit berechnet. Qualitätsparameter beschreiben die Vergleichbarkeit der aktuellen Inputdaten mit den zur Modellkalibrierung verwendeten Referenzdaten, d.h. ein aktueller Wert gilt hier als „typisch“, wenn er sich im von den Referenzdaten aufgespannten Wertebereich bewegt.

Ausgabe der Ergebnisse

Die Ausgabe des Dienstes erfolgt im selben Format, in dem die Polygone von den Nutzenden für den Dienst bereitgestellt wurden.

Pro (ggf. aufgetrennter) Eingangs-Geometrie (und Jahr) werden zwei Ausgaben generiert:

A: Name_results_<Jahr>

- Polygone mit Angabe der Verbuschungswahrscheinlichkeit pro Polygon („verb_wkeit“), den Modell-Inputdaten („evi_komp“, „vh_komp“), sowie Qualitätsparametern („groesse“, „wert_pruef“, „evi_pruef“, „vh_pruef“, „min_cso“); Ausgabe der nach innen gepufferten Polygone nach Ausschließen von Polygonen, die nicht prozessiert werden

B: Name_orig_features

- Originalgeometrien zzgl. der Angabe, welche Polygone nicht weiter analysiert wurden („cg_proz_JJ“)

Ausgabeattribute

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Felder, die vom Verbuschungsdienst generiert werden:

Attributname in Ergebnisausgabe	Attributname im WebGIS	Beschreibung	Werte(-bereich)	Ausgabe
Originales ID-Attribut	-	Flächenkennung entsprechend der Eingangs-Datei		A, B
cg_id*	-	Eindeutige ID Zuweisung pro Polygon		A, B
verb_wkeit	Verbuschungs-Wahrscheinlichkeit in %	Wahrscheinlichkeit, dass das Polygon verbuscht ist. Hinweis: Nicht zu verwechseln mit prozentualem Verbuschungsgrad!	0 bis 100 [%]	A
jahr	Analysejahr	Analysejahr	ab 2017	A
evi_komp	EVI-Komposit	Wert EVI-Frühjahres-Komposit im Analysejahr für das Polygon	ca. 0,1 bis 0,4 *	A
vh_komp	VH-Komposit	Wert Frühjahres-Komposit der Rückstreuung (VH) im Analysejahr für das Polygon	ca. -27 bis -16 [Dezibel] *	A
groesse	Bewertung Flächengröße	Einteilung der Fläche nach ihrer Größe	- 0,1 bis 0,25 ha: „klein“ - 0,25 bis 0,5 ha: „ok“ - über 0,5 ha: „gut“	A
wert_pruef	Prüfung Werte-kombination EVI, VH	Kategorischer Qualitätsparameter zur Überprüfung, ob die Frühjahrs-Komposite von EVI und VH-Backscatter typisch im Merkmalsraum liegen	- „Wertkombination typisch“ - „Wertkombination untypisch“	A
evi_pruef	Prüfung EVI-Wert	Kategorischer Qualitätsparameter zur Überprüfung, das EVI-Frühjahres-Komposit innerhalb des typischen Wertebereichs liegt	- „im typischen EVI Bereich“ - „untypisch niedriger EVI“ - „untypisch hoher EVI“	A
vh_pruef	Prüfung VH-Wert	Kategorischer Qualitätsparameter zur Überprüfung, ob das VH-Backscatter-Frühjahres-Komposit innerhalb des typischen Wertebereichs liegt	- „im typischen VH Bereich“ - „untypisch niedriger VH“ - „untypisch hoher VH“	A
min_cso	Min. Anzahl EVI-Beobachtungen	Minimale Anzahl an Satellitenbildern, die in die Berechnung der EVI-Komposits	ca. 0 bis 26 *	A

		mit eingegangen sind („Clear Sky Observation“)		
cg_proz_JJ		Information ob dieses Polygon prozessiert wird. JJ steht für das jeweilige Jahr	- „Polygon wird prozessiert“ - „Polygon durch Puffer verloren“ - „Polygon nicht im Zielgebiet“	B

* Wertebereich basierend auf Referenzdatensatz

Gültigkeitsbereich, Fehlerquellen und Einschränkungen

Die Ergebnisse sind nur so genau wie die von den Nutzenden bereitgestellten Eingabepolygone. Der Dienst ist nur für Flächen der LRT-Codes 2310 und 4030 konzipiert. Für andere LRTs können keine sinnvollen Ergebnisse erwartet werden. Der Gültigkeitsbereich des Heide-Verbuschungsdiensts ist begrenzt auf die naturräumliche Großlandschaft „Nordostdeutsches Tiefland“ (Naturräumliche Gliederung nach BfN, 2022; s. Abb. 1). Polygone außerhalb dieses Bereichs werden nicht analysiert.

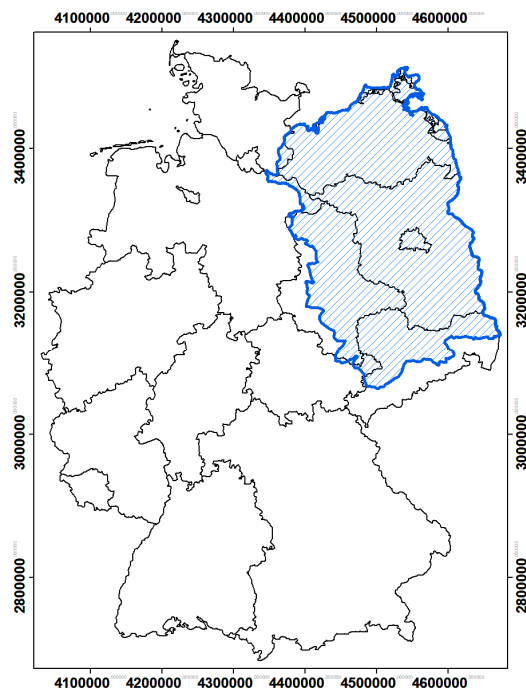
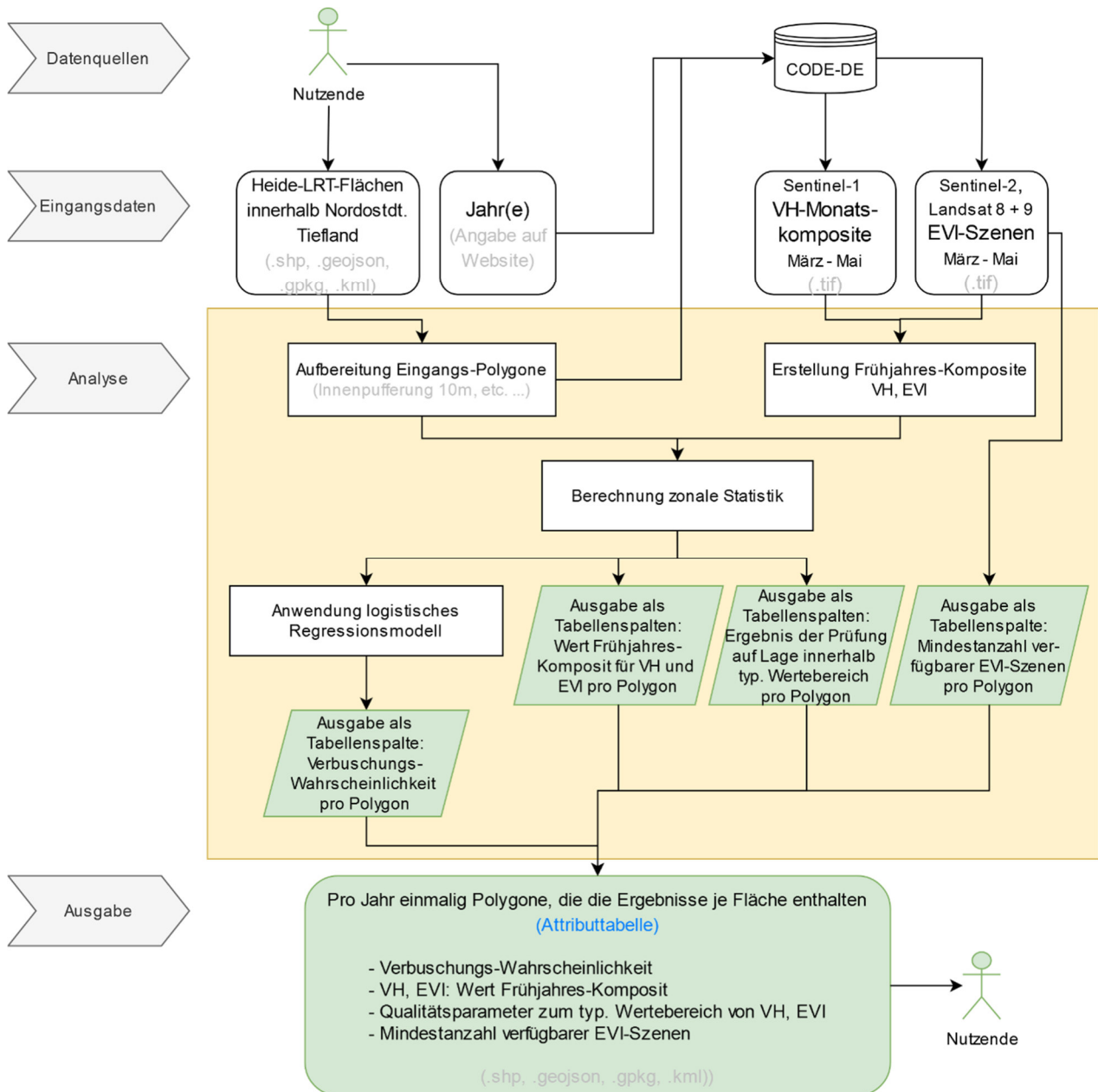


Abbildung 1: Gültigkeitsbereich des Heide-Verbuschungsdiensts (blau) innerhalb des Bundesgebiets

Die ausgewerteten Satellitendaten weisen systembedingt gewisse Grenzen hinsichtlich der Erfassungsgenauigkeit von Verbuschung auf. Die räumliche Auflösung, d.h. die Pixelkantenlänge beschränkt sich auf 10 m (Sentinel-1 und -2) bzw. 30 m (Landsat-8 und -9). Die Erkennungsgenauigkeit hängt auch ab von der Verfügbarkeit und Qualität der Satellitenbilder, z.B. können größere Lücken in den Satellitendaten oder in der Wolkenmaskierung die Ergebnisse beeinflussen.

Auf Jahre, in denen meteorologische Ausnahmebedingungen herrschen (z.B. ein besonders früher oder besonders später Beginn der Vegetationsperiode), ist der Dienst ggf. nicht ohne Weiteres übertragbar. Ob dies bei einer konkreten Dienstanfrage der Fall ist, kann den kategorischen Qualitätsparametern entnommen werden.

Grafische Übersicht des Dienstablaufes



Quelle

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2022). Naturräumliche Gliederung (WMS) [Data set]. <https://nokis.mdi-de-dienste.org/trefferanzeige?docuuid=685e36cd-87a7-4e7c-a780-ab7b19d54115>