



# DAS PROJEKT MOBITOOLS, SEINE PRODUKTE UND TOOLS

Selina Ganz, Petra Adler



# DAS PROJEKT MOBITOOLS, SEINE PRODUKTE UND TOOLS



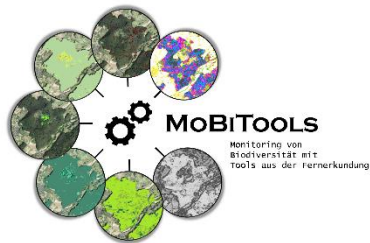
**1. Allgemeines**

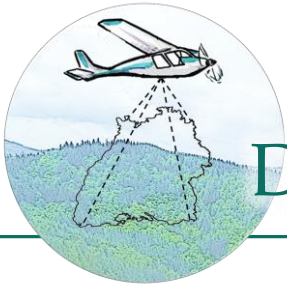
**2. Übersicht über die verfügbaren Produkte & Tools**

2.1. Produkte

2.2. Tools

**3. Ausblick**





# DAS PROJEKT MOBITOOLS

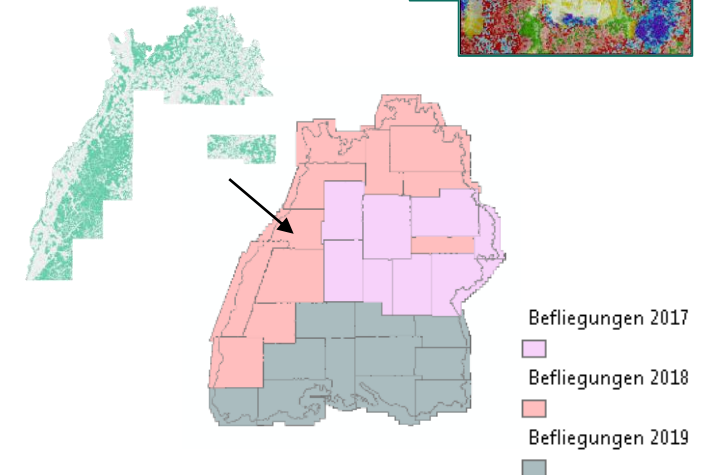
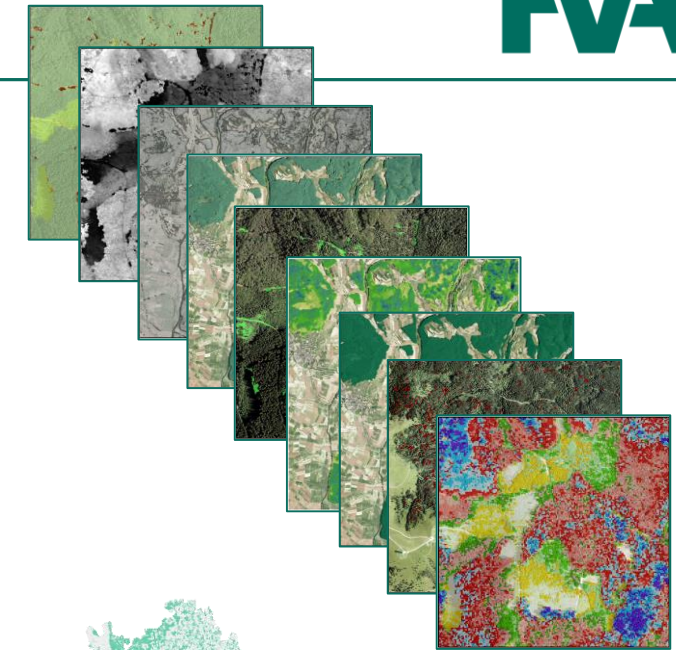


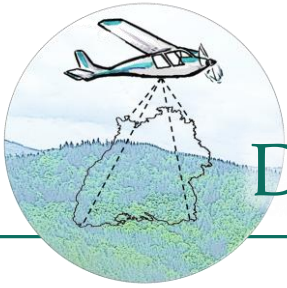
MoBiTools → **M**onitoring der **B**iodiversität mit **T**ools aus der Fernerkundung

- Finanziert durch das Sonderprogramm der Landesregierung Baden-Württemberg zur Stärkung der biologischen Vielfalt (seit 2018)



- Entwicklung von biodiversitätsrelevanten Produkten
  - landesweite Datensätze
  - regelmäßige Aktualisierungen (bis 2021)
  - Zeitreihen
- Bereitstellung der Produkte & Tools

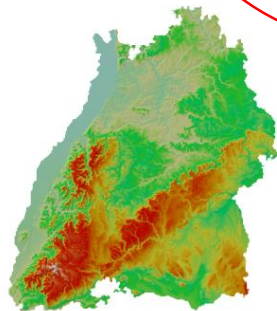




# DIE FERNERKUNDUNGSDATEN



**Luftbilder (LGL)**



**DGM 1x1m**



**Sentinel-2  
Satellitenbilder**

## Stereo-Luftbilder (LGL)

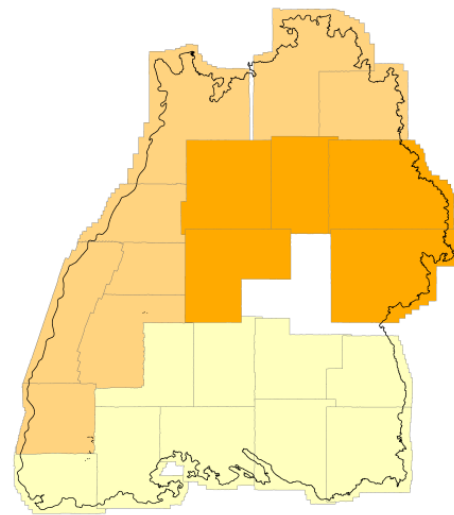
- 4 Kanäle: RGBI; Auflösung 20 cm
- Befliegungsturnus: 2 - 3 Jahre
- Produkte nach Image-Matching: True Orthophotos und digitale Oberflächenmodelle



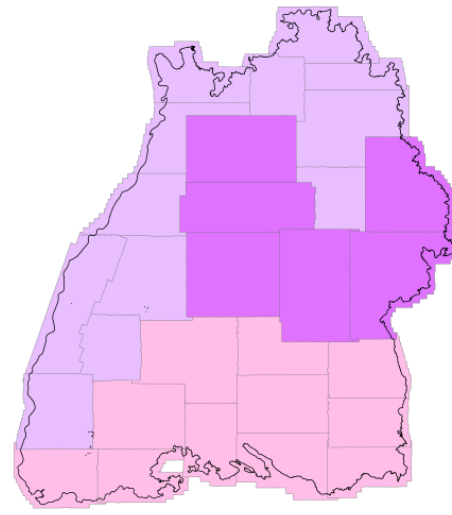
# LUFTBILDER UND DEREN ZEITREIHE



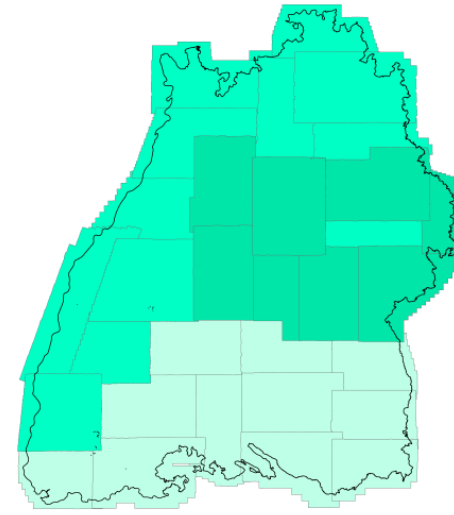
Jahr	Befliegungen [N]
2011	5
2012	8
2013	9
2014	6
2015	12
2016	11
2017	8
2018	12
2019	11
2020	10
2021	13
...	...
<b>Summe</b>	<b>105</b>



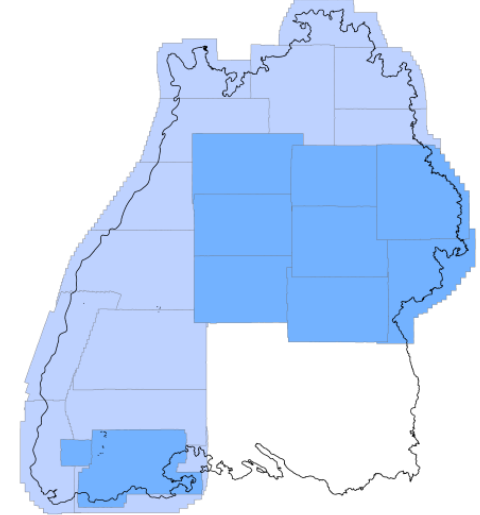
■ Befliegungen 2011  
■ Befliegungen 2012  
■ Befliegungen 2013



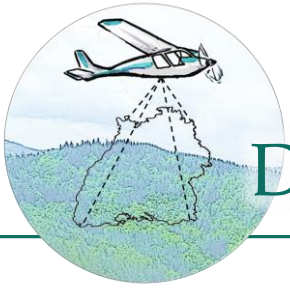
■ Befliegungen 2014  
■ Befliegungen 2015  
■ Befliegungen 2016



■ Befliegungen 2017  
■ Befliegungen 2018  
■ Befliegungen 2019



■ Befliegungen 2020  
■ Befliegungen 2021



# DAS PROJEKT MOBITOOLS, SEINE PRODUKTE UND TOOLS



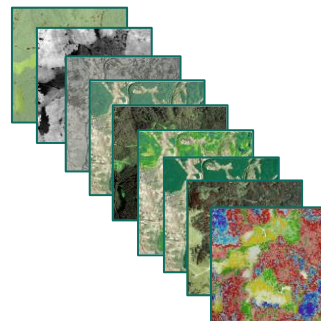
1. Allgemeines

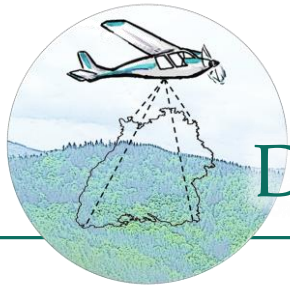
## 2. Übersicht über die verfügbaren Produkte & Tools

2.1. Produkte

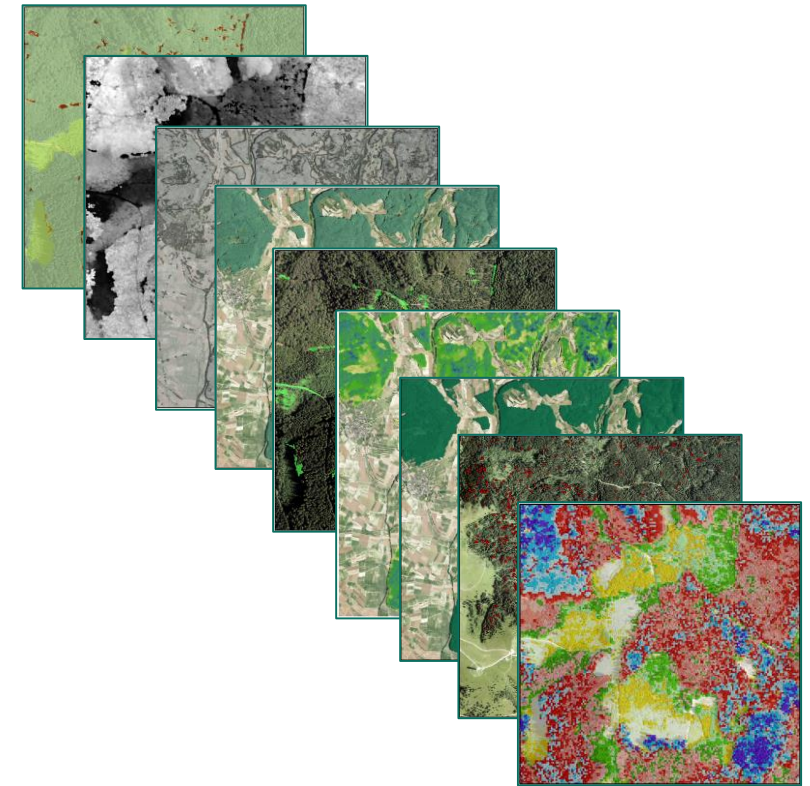
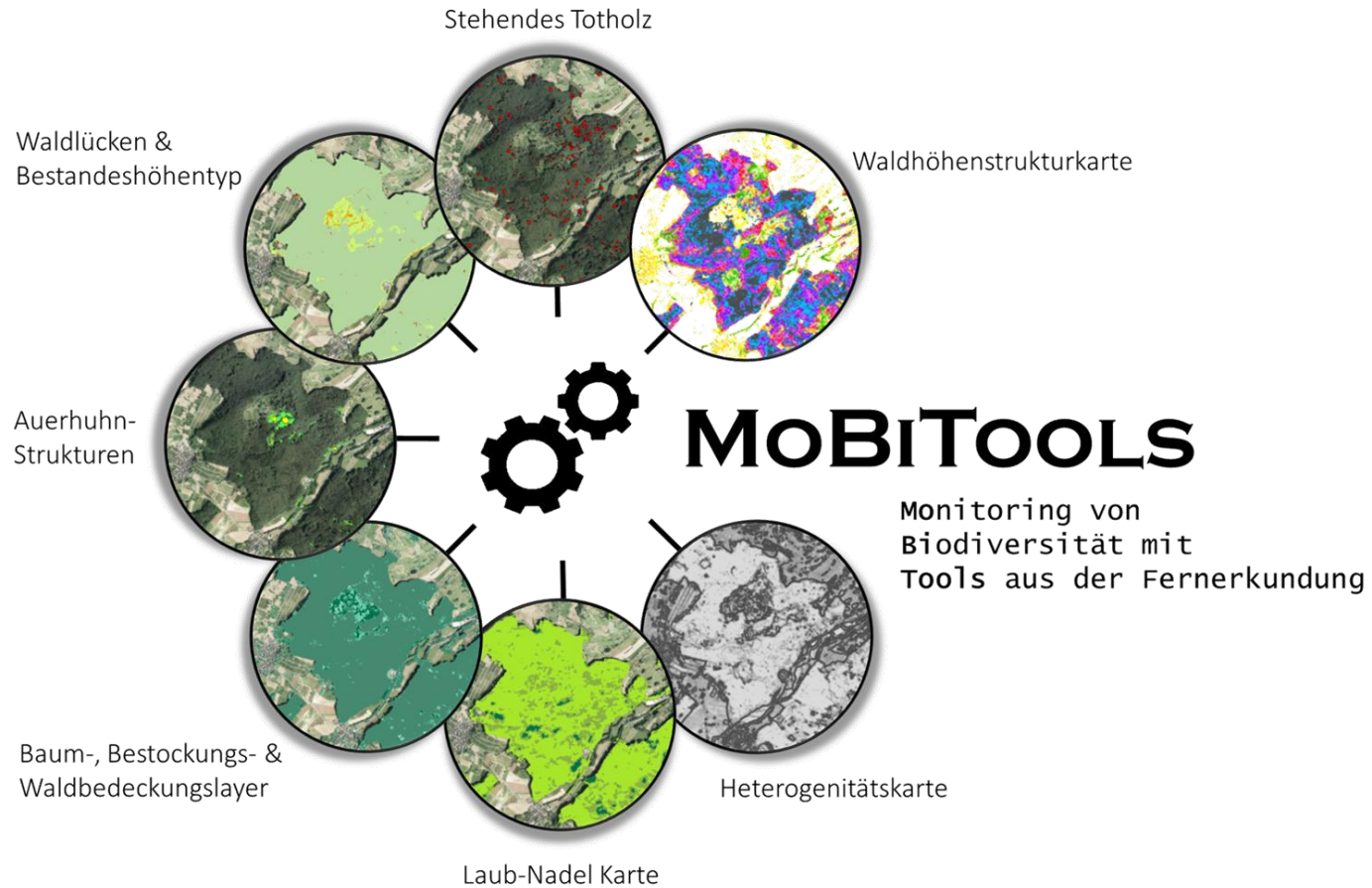
2.2. Tools

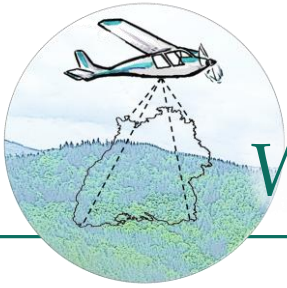
3. Ausblick



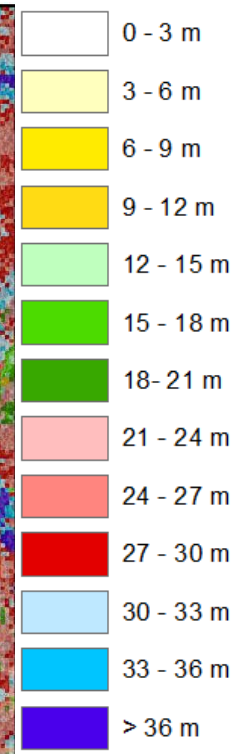
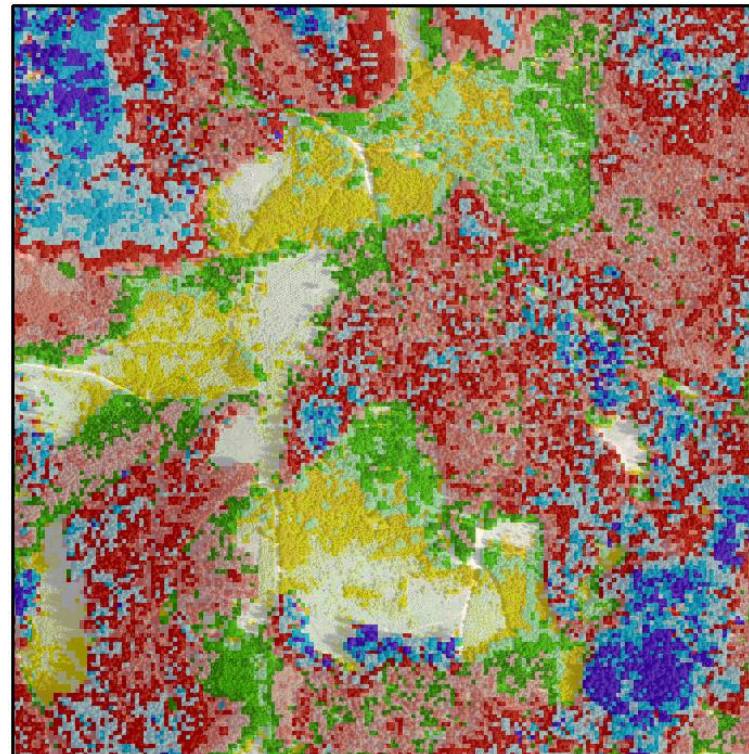


# DIE MOBITOOLS-PRODUKTE





# WALDHÖHENSTRUKTURKARTE



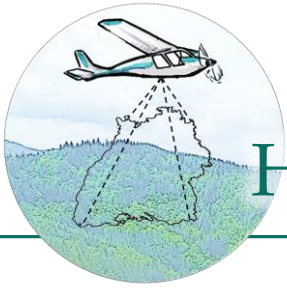
- 1 m-Höhenklassen
- Höchster Wert innerhalb von 5x5 m
- Ziel: Baumspitzen
- Anwendungsbeispiel: Bestandesabgrenzung

*Orthophoto in Echtfarben-Komposition (RGB) links und WHSK rechts.*

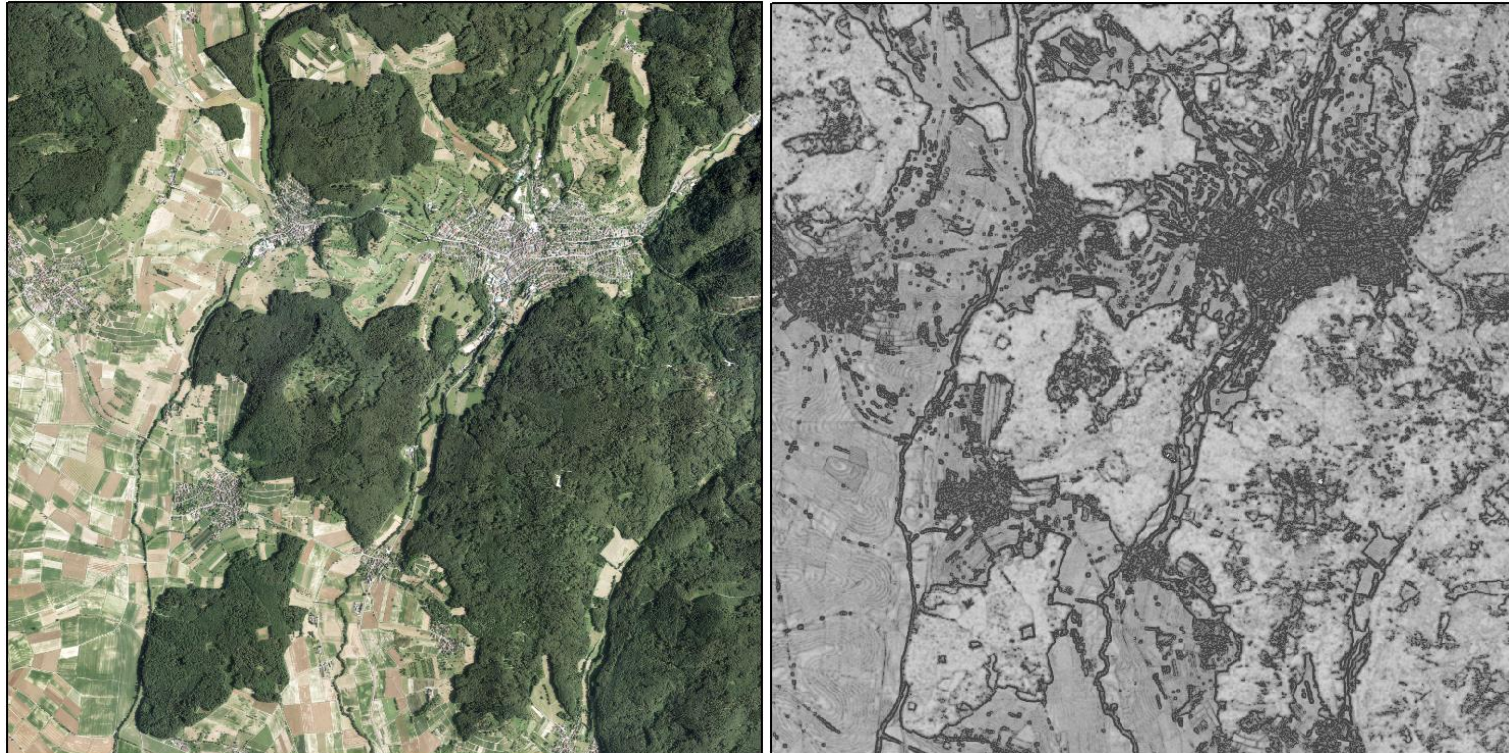
**Publikation:**

Kilian, M., Adler, P., Mathow, T., Breunig, T.: Forsteinrichtung Version 3.0 oder: Nutzen der "Waldstrukturkarte", AFZ, der Wald. - 72 (2017), 4, Seite 21-25

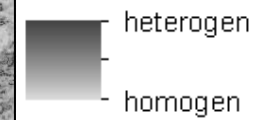




# HETEROGENITÄTSKARTE



- Höhen-Heterogenität
- 0 = homogen, 100 = heterogen
- Hebt Randbereiche hervor (Erkennung von Waldinnen- und -außenrändern)



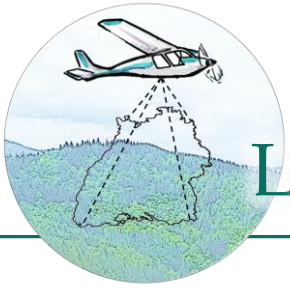
*Orthophoto in Echtfarben-Komposition (RGB) links und Heterogenität rechts.*

**Publikation:**

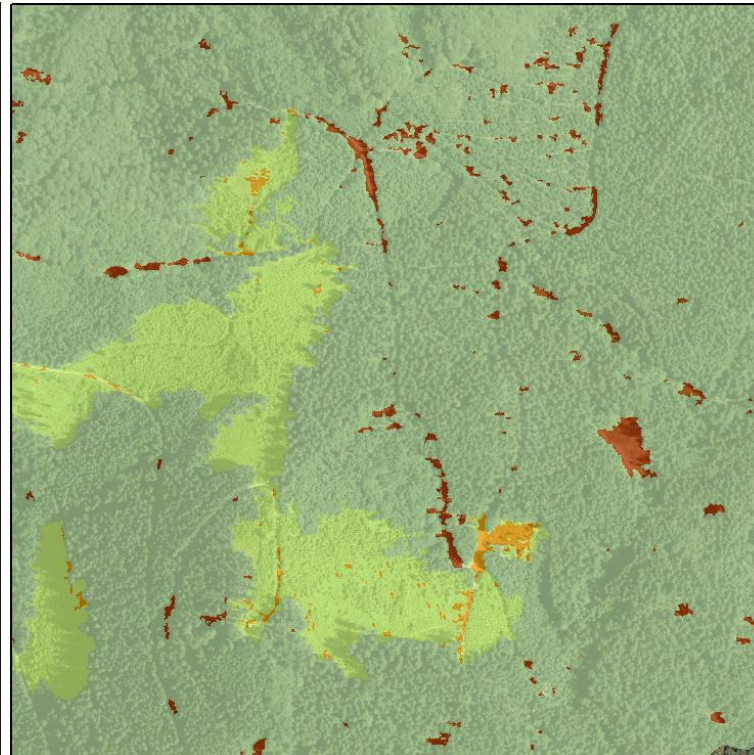
Kilian, M., Adler, P., Mathow, T., Breunig, T.: Forsteinrichtung Version 3.0 oder: Nutzen der "Waldstrukturkarte", AFZ, der Wald. - 72 (2017), 4, Seite 21-25

**Aktuelle Weiterentwicklung:**

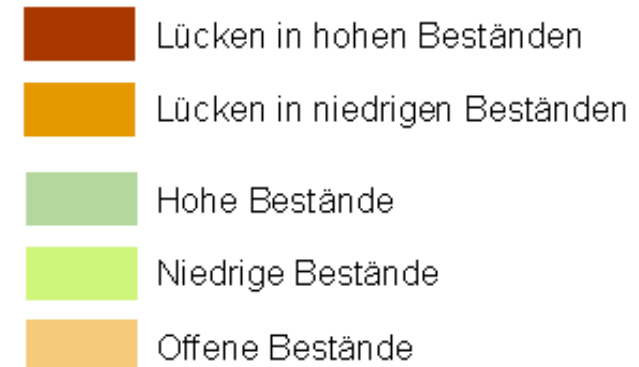
Kanten-Strukturen



# LÜCKEN UND BESTANDESHÖHENTYP



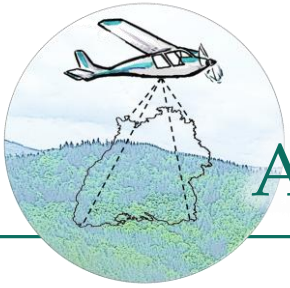
- Das Tool identifiziert hohe, niedrige Bestände und lichten Wald.
- Innerhalb der hohen und niedrigen Bestände werden Lücken identifiziert.



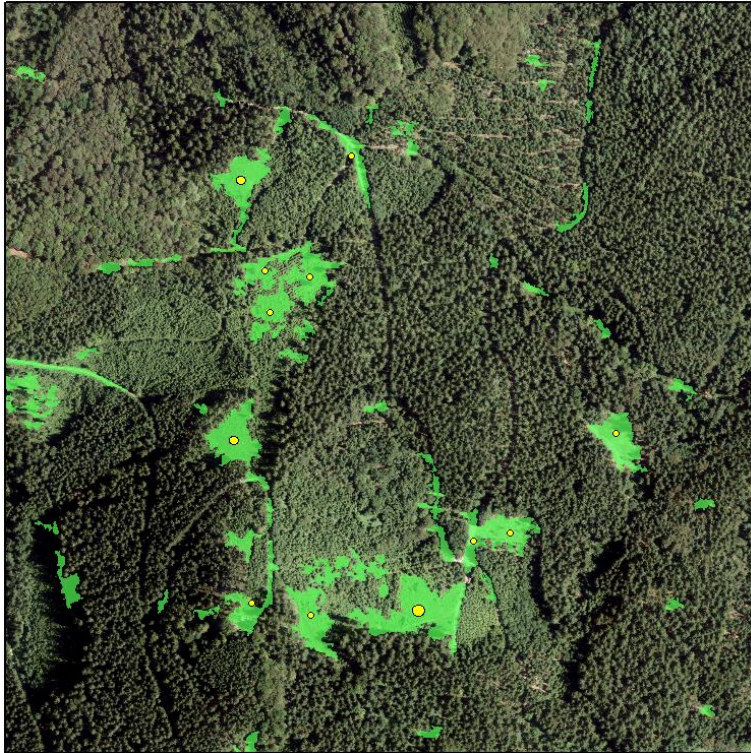
*Ortho (links) neben Lücken und Bestandeshöhentyp (rechts).*

## Publikationen:

Zielewska-Büttner, K., Adler, P., Ehmann, M., Braunisch, V. (2016): Automated detection of forest gaps in spruce dominated stands using Canopy Height Models (CHM) derived from stereo aerial imagery. *Remote Sensing* 8, 175.  
Zielewska-Büttner, K., Adler, P., Petersen, M., Braunisch, V. (2016): Parameters Influencing Forest Gap Detection Using Canopy Height Models Derived From Stereo Aerial Imagery. *Publikationen der DGPF*, Band 25, 405-416



# AUERHUHN-STRUKTUREN



*Auerhuhn-Strukturen (grün).*

## Lücken und Freiflächen

- 0,1 - 0,2 ha
- 0,2 - 0,4 ha
- 0,4 - 0,6 ha
- 0,6 - 0,8 ha
- 0,8 - 1,0 ha
- > 1,0 ha

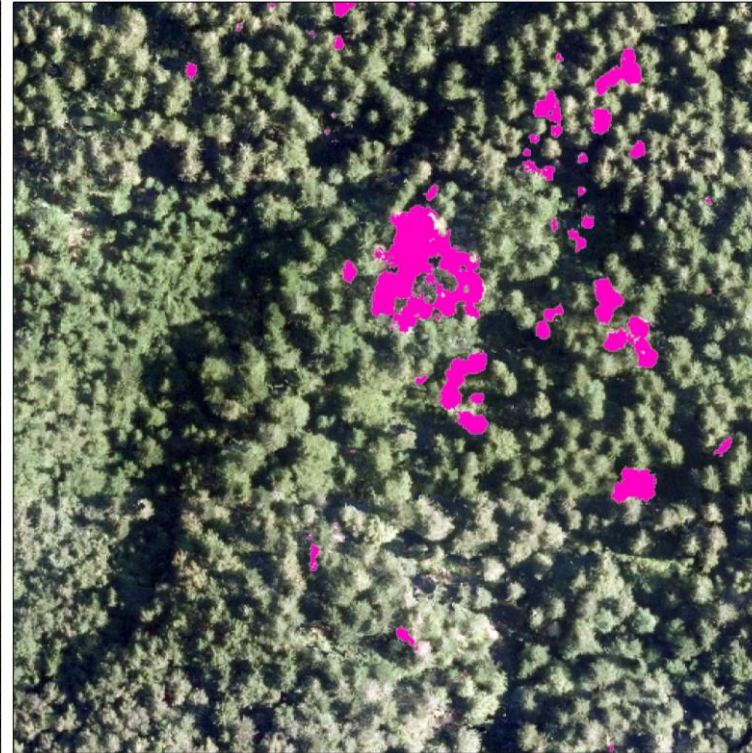
- Potentiell geeignete Habitate für das Auerhuhn
- Lücke, Freifläche, Lichte Struktur, Loch: Unterschiede hinsichtlich Größe, Überschirmungsgrad, Mindestbreite.
- Anwendung: Evaluierung Aktionsplan Auerhuhn (2008 – 2018)

## Publikationen:


Coppes, J., Suchant, R., Ganz, S., Kohling, M., Adler, P. (2019): Auerhuhn-relevante Strukturen aus der Luft erkennen. *AFZ-DerWald*, 3/2019, 38 – 41.



# STEHENDES TOTHOLZ

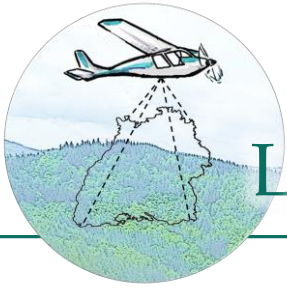


- Kronenflächen von abgestorbenen Bäumen und Stümpfen > 5 m
- Fokus: Nadelbaumdominierte Bestände im Schwarzwald und Baar-Wutach

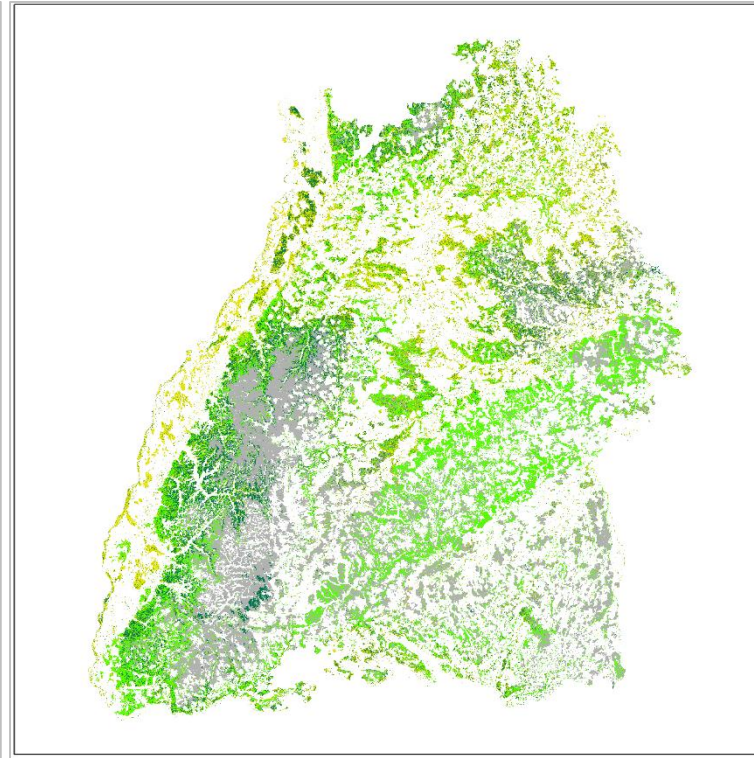
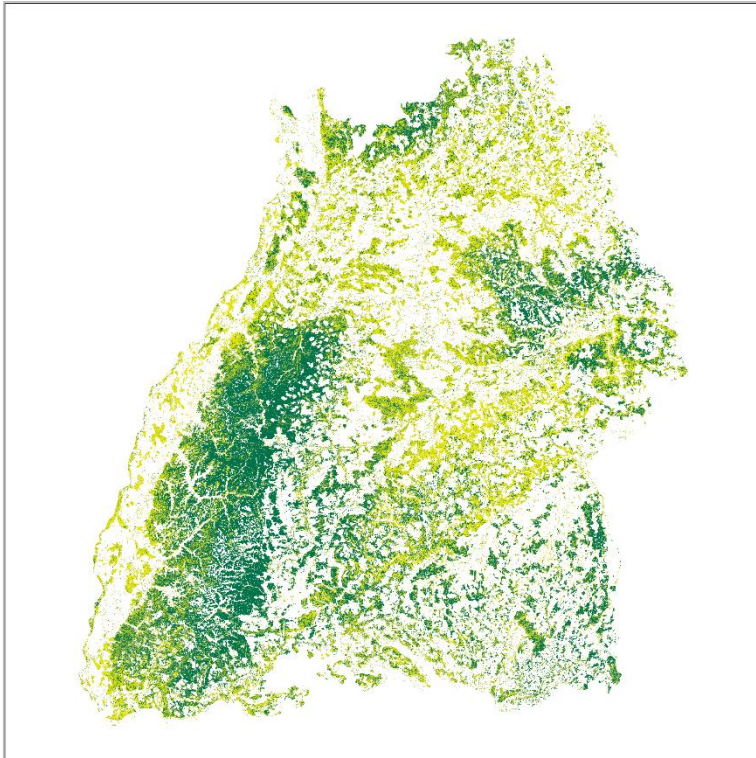
 Stehendes Totholz

*Orthophoto in Echtfarben-Komposition (links) und identifiziertes stehendes Totholz in pink (rechts).*

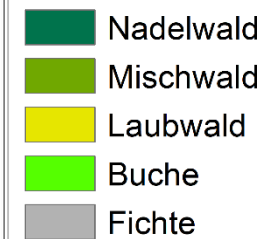
**Publikationen:**  
Zielewska-Büttner, K.; Adler, P.; Kolbe, S.; Beck, R.; Ganter, L.M.; Koch, B.; Braunisch, V. Detection of Standing Deadwood from Aerial Imagery Products: Two Methods for Addressing the Bare Ground Misclassification Issue. Forests 2020, 11(8), 801



# LAUB-/NADELKARTE UND BUCHEN-FICHTEN-KARTE



- Klassifikation von Sentinel-2 Daten anhand von Trainingsgebieten
- Eingangsdaten von 2016 / 2017



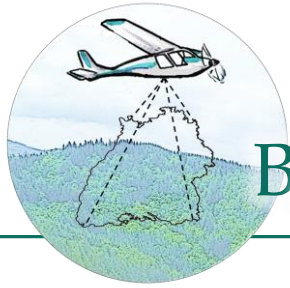
*Laub-/Nadelkarte (links) und Buchen-Fichten-Karte (rechts).*

**Publikation:**

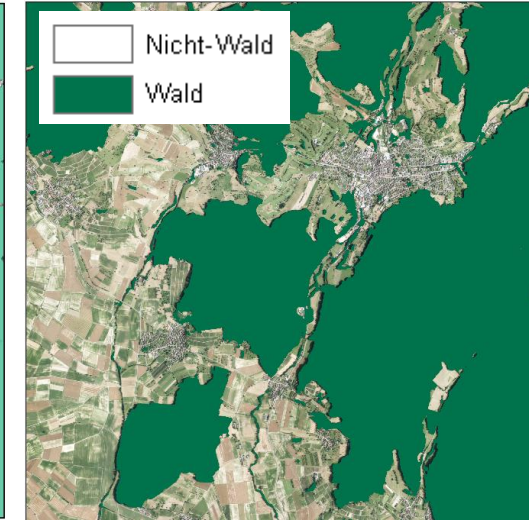
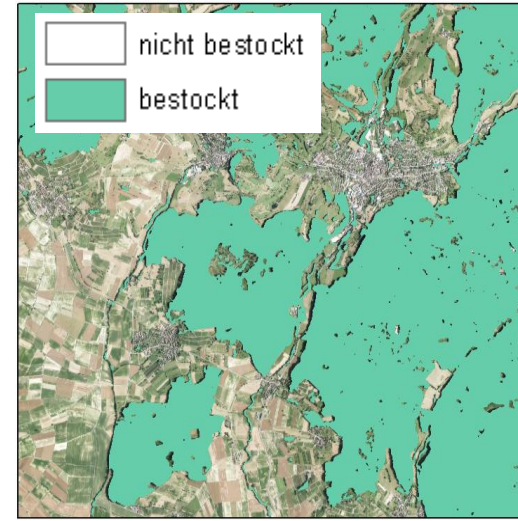
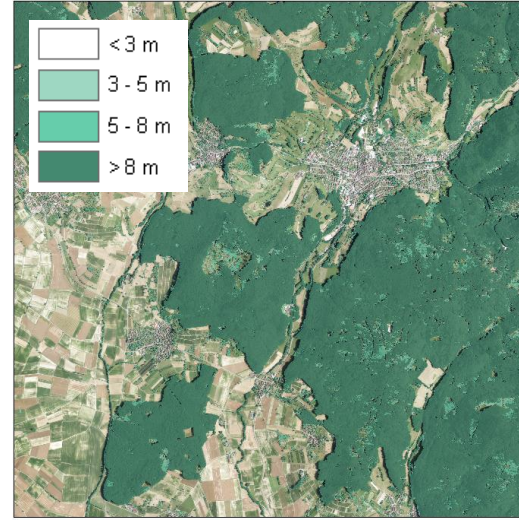
Margret Rattay (2017), Schätzung des Laubbaumanteils mit multitemporalen Sentinel-2 Daten , Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Masterarbeit.

**Aktuelle Weiterentwicklung:**

Baumartendifferenzierung



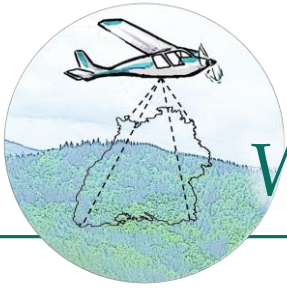
# BAUM-, BESTOCKUNGS- UND WALDBEBECKUNGSLAYER



v.l.n.r.: Orthophoto,  
Baumlayer,  
Bestockungslayer,  
Waldbedeckungslayer.

- Baumlayer: Einzelbäume innerhalb und außerhalb des Waldes
- Bestockungslayer: Bestockte Flächen nach BWI3 (Kronenschlussgrad > 50%, Mindestbreite: 10 m, Mindestgröße: 0,1 ha)
- Waldbedeckungslayer: Generalisierte, ökologische Waldmaske, welche möglichst alle Waldflächen beinhaltet

**Publikation:**  
Ganz, S.; Adler, P.; Kändler, G. Forest Cover Mapping Based on a Combination of Aerial Images and Sentinel-2 Satellite Data Compared to National Forest Inventory Data. *Forests* **2020**, *11*, 1322.

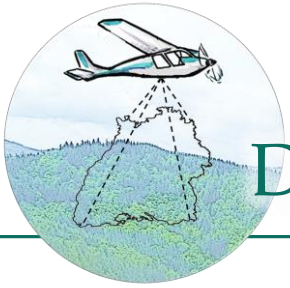


## WALDINSELN



*Waldinseln (gelb).*

- isolierte, kleine Waldflächen zwischen 0,5 und 5 ha mit einer Mindestbreite von 50 m
- abgeleitet aus dem Waldbedeckungslayer



# DAS PROJEKT MOBITOOLS, SEINE PRODUKTE UND TOOLS



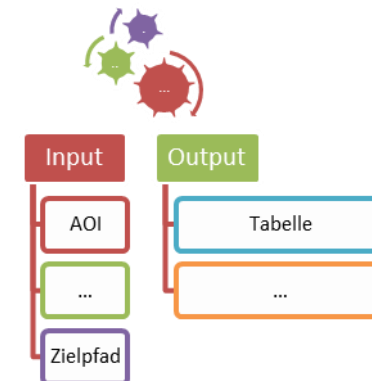
1. Allgemeines

## 2. Übersicht über die verfügbaren Produkte & Tools

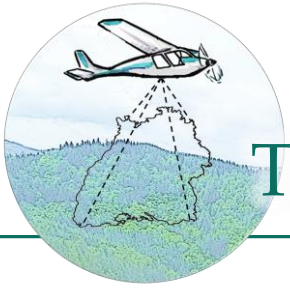
2.1. Produkte

2.2. Tools

3. Ausblick

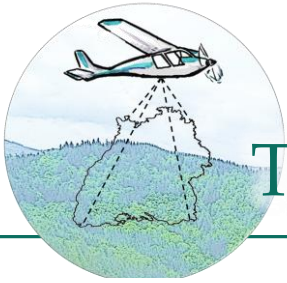






# TOOLS: ÜBERSICHT

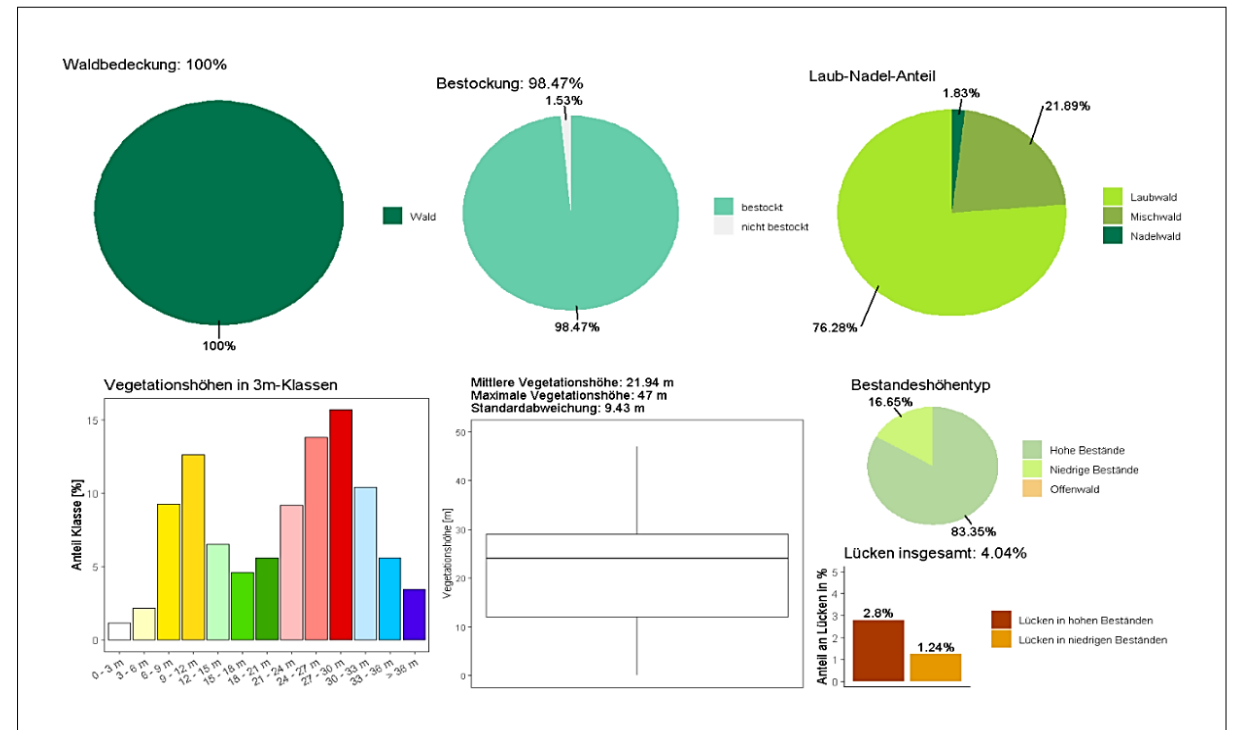
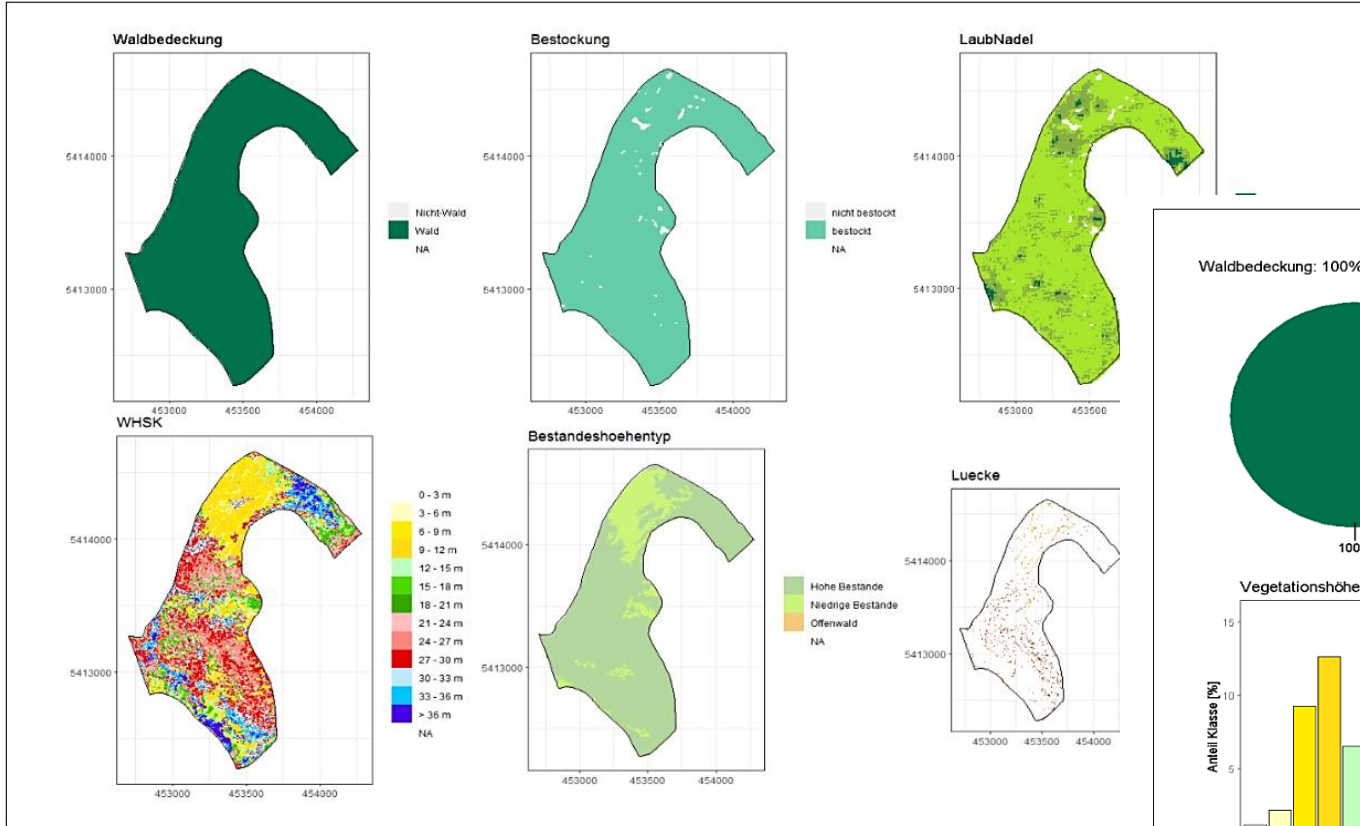


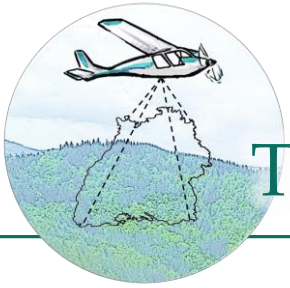


# TOOLS: FLÄCHENEIGENSCHAFTEN

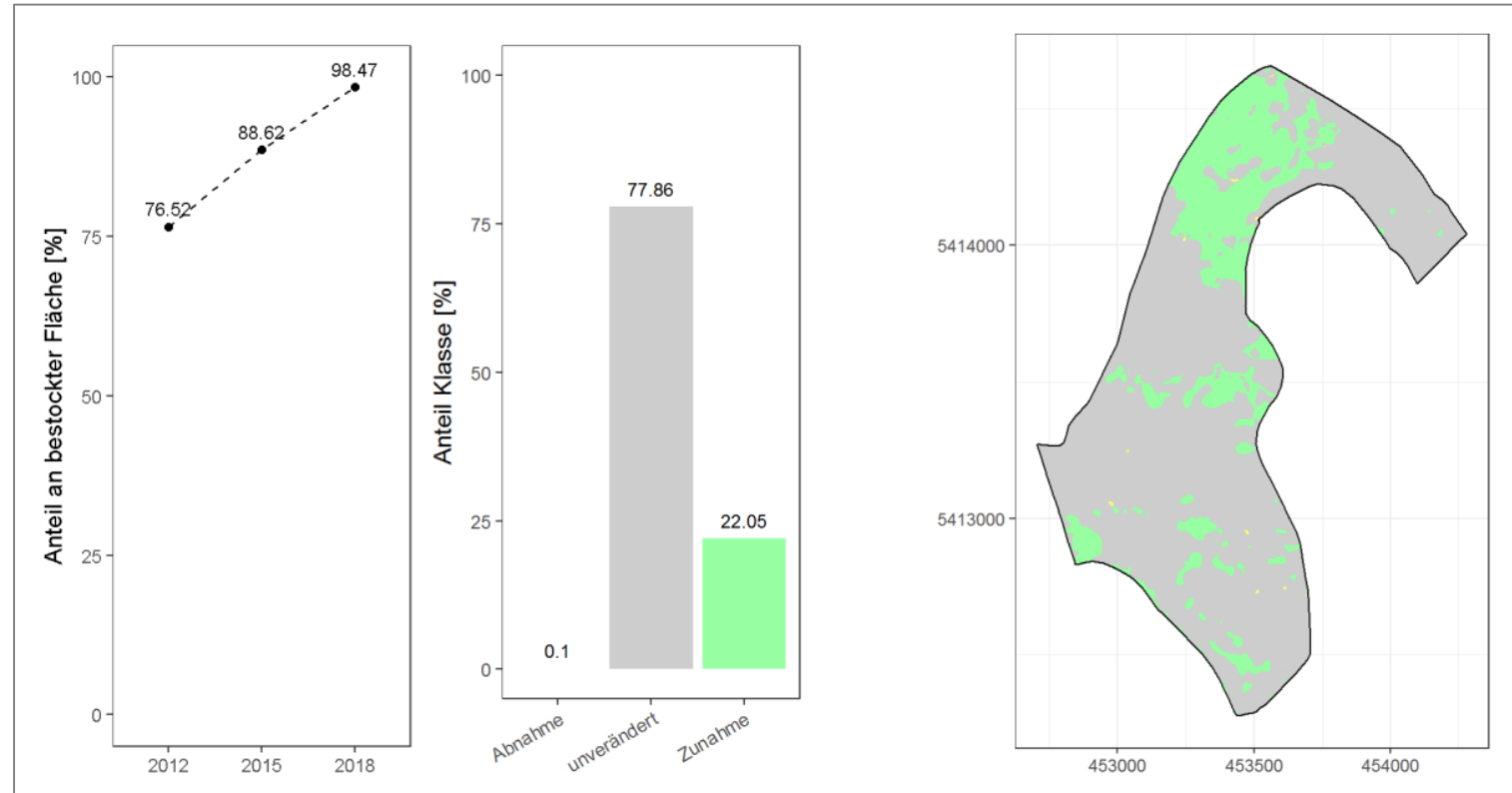
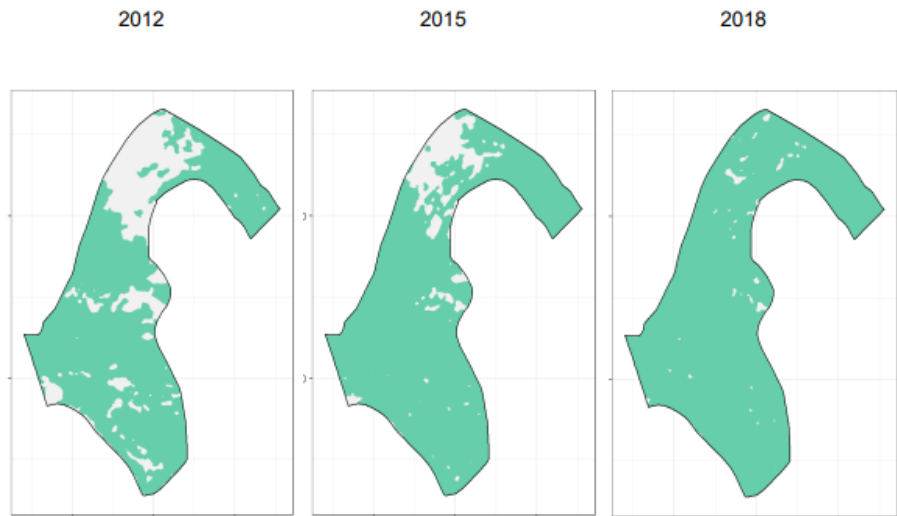


Waldstrukturkarten der Fläche 1016 im Jahr 2018





# TOOLS: ZEITREIHEN



Das Beispiel zeigt die Veränderung der Bestockung zwischen 2012 und 2018.  
Die einst lichte Fläche ist bis 2018 fast vollständig zugewachsen



# TOOLS: AUTOMATISIERT FÜR EINE BELIEBIGE ANZAHL AN FLÄCHEN INNERHALB BW!

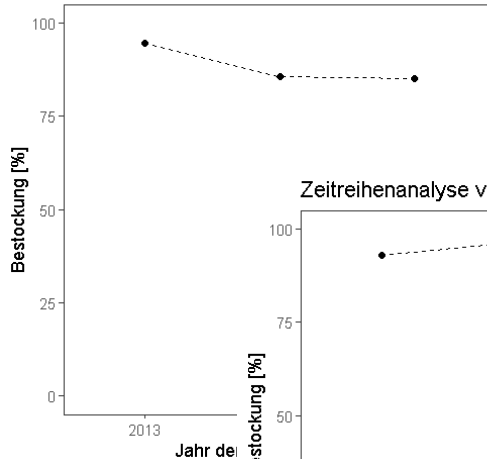


**MoBiTools Portfolio**

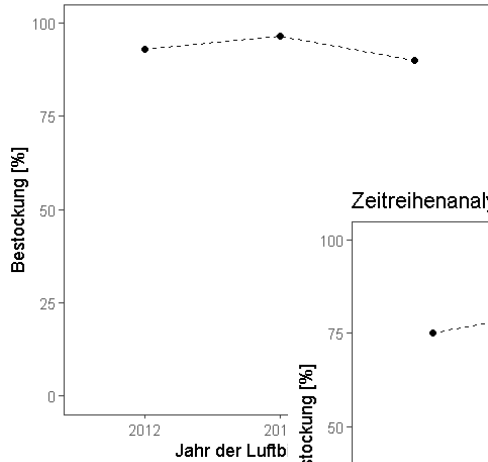
Informationen zu Flächeneigenschaften & Veränderungen von Waldstrukturen für ausgewählte Flächen

abgeleitet aus Fernerkundungsdaten im Rahmen des Projektes MoBiTools zur Stärkung der biologischen Vielfalt

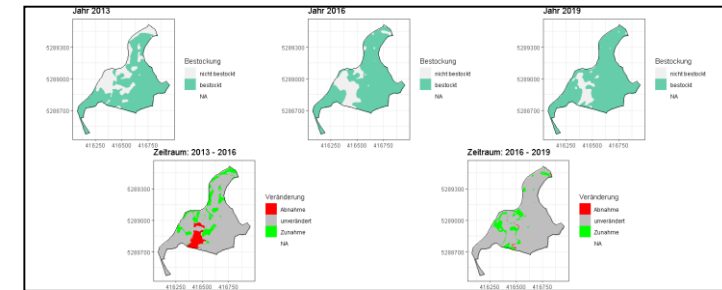
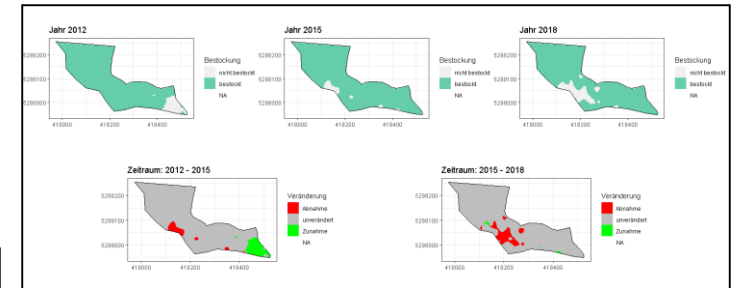
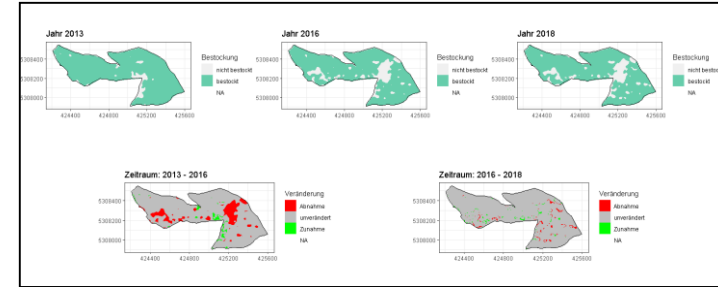
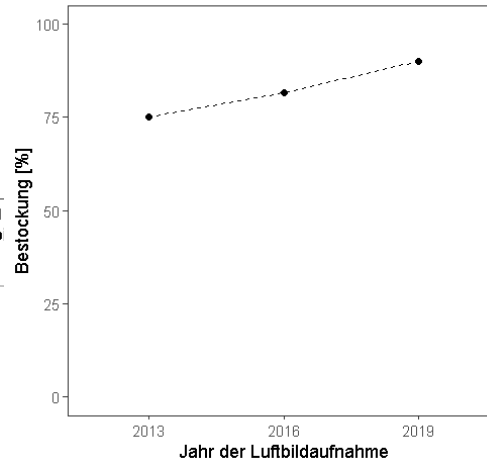
Zeitreihenanalyse von Fläche 1029



Zeitreihenanalyse von Fläche 1041



Zeitreihenanalyse von Fläche 1043





# DAS PROJEKT MOBITOOLS, SEINE PRODUKTE UND TOOLS



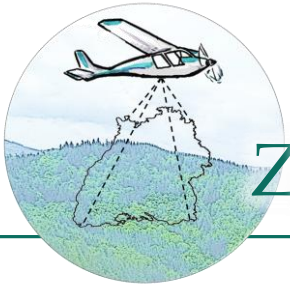
1. Allgemeines

2. Übersicht über die verfügbaren Produkte & Tools

2.1. Produkte

2.2. Tools

**3. Ausblick**



# ZEITREIHE ZUR VEGETATIONSHÖHE VS. BESTANDEESALTER

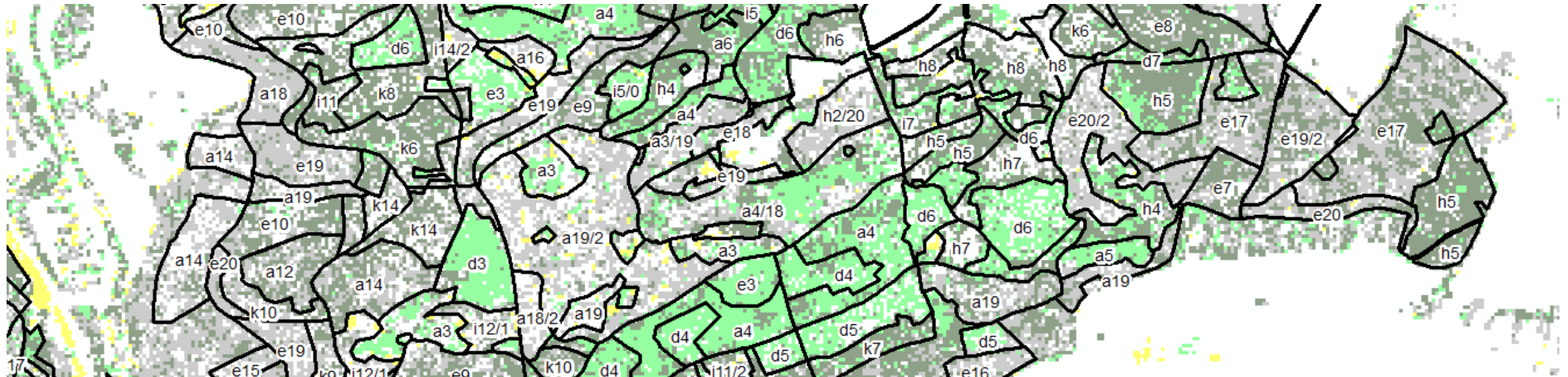
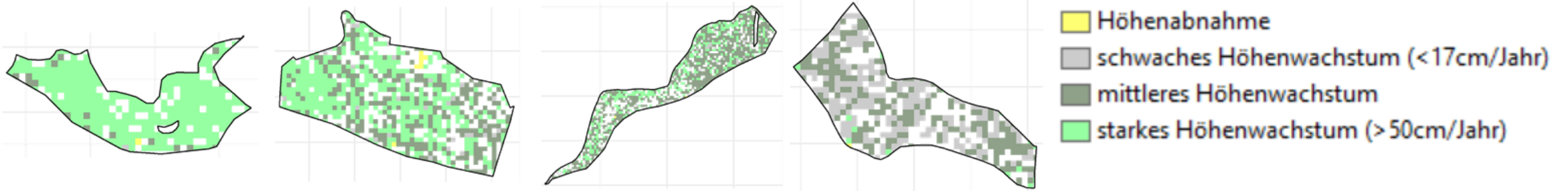


Bestand 1: 31 – 40 Jahre

Bestand 2: 61 – 70 Jahre

Bestand 3: 81 – 90 Jahre

Bestand 4: 121 – 130 Jahre



Bestand 1- 4: Fichtenbestände auf vergleichbarem Standort. Bild unten: Bestände mit Bestandesbezeichnung. Im Hintergrund sind jeweils die klassifizierte Höhenveränderungen zu sehen.

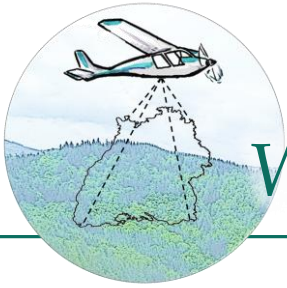


# IDENTIFIZIERUNG VON „BIODIVERSITÄT“-HOTSPOTS



Höhen-Hotspots, basierend auf Baumhöhen > 30 m, (blau) und deren Höhenveränderung (schwacher Höhenzuwachs= grau, starker Höhenzuwachs = grün). Hotspot links oben: Höhlenreiche, alte und somit biodiversitätsrelevante Eichenbestände; rechts unten: Hoher Douglasienbestand.

- Identifizierung über
  - a) Vegetationshöhe (> x ?)
  - b) klassifizierte Höhenveränderungen
  - c) Buchen-Fichten-Karte?
- Biodiversität = Reichtum an Mikrohabitaten?
- Biodiversität vs. dendrometrische Kenngrößen? (BHD? Datensatz?)
- Anpassung an Baumart und Standort (Wuchsbezirk)?



## WEITERE INFORMATIONEN ZU MOBITOOLS



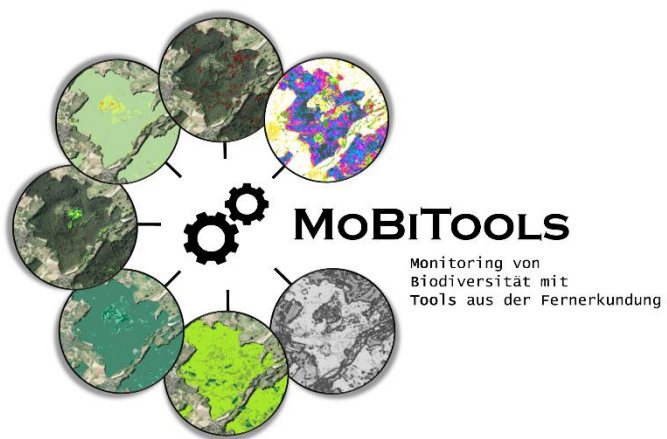
- Projektseite auf der Homepage der FVA:
  - <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/biometrie-informatik/mobitools>
- Video „Waldstrukturkarten für geschützte Arten“:
  - Das Video ist auf der FVA-Homepage bzw. auf Youtube zu finden:
  - <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/biometrie-informatik>
  - [https://www.youtube.com/watch?v=MPh2fqSICOY&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=MPh2fqSICOY&feature=emb_logo)
- Video „Der MoBiViewer“:
  - Das Video ist auf der FVA-Homepage bzw. auf Youtube zu finden:
  - <https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/biometrie-informatik/mobitools>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=GJrrN9N735Q>





**FVA** Forstliche Versuchs-  
und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg

**LFV** Landes  
Forst  
Verwaltung  
BW



*Das Projekt MoBiTools, seine Produkte und Tools*  
*Selina Ganz, Petra Adler*

**Fragen? Fragen!**

Kontakt:  
[Selina.Ganz@Forst.bwl.de](mailto:Selina.Ganz@Forst.bwl.de)

