

# Wald und Biodiversität im Klimawandel



Rheinland-Pfalz  
ZENTRALSTELLE DER  
FORSTVERWALTUNG



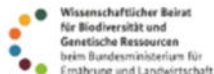
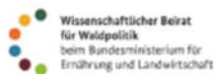
Dr. Patricia Balcar

Forschungsanstalt für Waldökologie  
und Forstwirtschaft

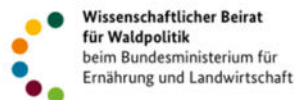


Landesforsten  
Rheinland-Pfalz

# Wald und Biodiversität im Klimawandel



## Wege zu einem effizienten Waldnaturschutz in Deutschland



### Die Anpassung von Wäldern und Waldwirtschaft an den Klimawandel

Gutachten des Wissenschaftlichen Beirates für Waldpolitik  
Oktober 2021

„Der Verlust der biologischen Vielfalt stellt neben dem Klimawandel eine der größten Herausforderungen für die Menschheit und die Tiere, Pflanzen und Ökosysteme dar.“

„Biodiversität im Wald ist eine wichtige Grundlage für die Anpassungsfähigkeit und die Vielfalt aller Prozesse..“



# Veränderungen der Artendiversität außerhalb von Wald



Rheinland-Pfalz  
ZENTRALSTELLE DER  
FORSTVERWALTUNG

## More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

Caspar A. Hallmann , Martin Sorg, Eelke Jongejans, Henk Siepel, Nick Hoffland, Heinz Schwan, Werner Stenmans, Andreas Müller, Hubert Sumser, Thomas Hörrén, Dave Goulson, Hans de Kroon

Published: October 18, 2017 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

„Krefelder Studie“ von 2017:

Untersuchungen in 63 Naturschutzgebieten haben ergeben, dass innerhalb von 27 Jahren die Biomasse fliegender Insekten um mehr als 75% abgenommen hat.

(keine Wälder)



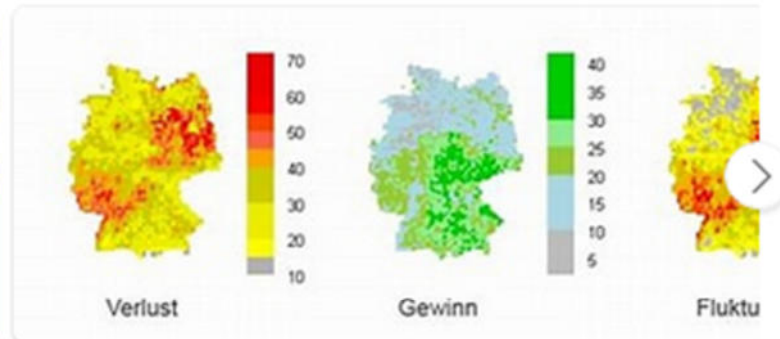
## NaBiV Heft 70/5: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3)

Schriftenreihe "Naturschutz und Biologische Vielfalt" • 2021

# Neue bundesweite Rote Liste: Mehr als ein Viertel der Insekten- Arten bestandsgefährdet

Mit dem dritten Band seiner neuen Roten Liste legt das Bundesamt für Naturschutz die umfassendste Gefährdungsanalyse der Wirbellosenfauna Deutschlands vor. Insbesondere bei den gewässergebundenen Arten ist der Anteil bestandsgefährdeter Insektenarten hoch.

# Biodiversität und Klimawandel



Die direkte Wirkung des Klimawandels auf die Biodiversität erfolgt vorwiegend über erhöhte Temperaturen von Luft und Wasser, eine geringere Wasserverfügbarkeit, veränderte Saisonalitäten, häufigere und intensivere Extremereignisse sowie über eine **erhöhte Klimavariabilität**.

## Wie gefährlich ist der Klimawandel für die Artenvielfalt?

Der Klimawandel wird die Ökosysteme deutlich verändern und birgt vor allem zwei Risiken für die Artenvielfalt: Zum einen läuft er schneller ab, als sich viele Arten genetisch anpassen oder mit den Temperaturverschiebungen wandern können. Zum anderen drohen vielfältige Interaktionen zwischen den Arten aus dem Rhythmus zu geraten.



# Artendiversität und Klimawandel

## Beispiele:

- Für Vögel und Tagfalter wurde eine Lebensraumverschiebung nordwärts beobachtet (2012: 135 km bzw. 212 km), die aber mit der Temperaturerhöhung nicht Schritt hält.
- Das Hauptproblem besteht im (erwarteten) Lebensraumverlust. Z. B. bei einer angenommenen Temperaturerhöhung um  $2,4^{\circ}$  C in Europa würde die Hälfte der untersuchten 294 Schmetterlingsarten bis 2080 50% ihres Lebensraumes verlieren, bei einer Erhöhung um  $4,1^{\circ}$  C wäre es für die meisten der Fall.
- Insekten können sich wegen ihrer kurzen Reproduktionszyklen teilweise anpassen.
- Bäume passen sich teils phänologisch an durch früheren Austrieb oder längere Vegetationszeit.
- ..
- Es gibt Gewinner und Verlierer: Generalisten sind eher im Vorteil, Spezialisten im Nachteil (endemische Arten).



# Veränderungen der Artendiversität im Wald



Wälder stellen gegenüber Siedlungen und Landwirtschaft vergleichsweise naturnahe Ökosysteme dar.

Die Studie in Biodiversitäts-Exploratorien hat für Insekten ergeben, dass zwischen 2008 und 2017 auch im Wald die Biomasse und die Artenzahlen um ca. 40 % abgenommen haben.

Der Rückgang betraf seltene wie häufige Arten und war unabhängig von der Nutzungsintensität.



# Biodiversitätsexploratorien

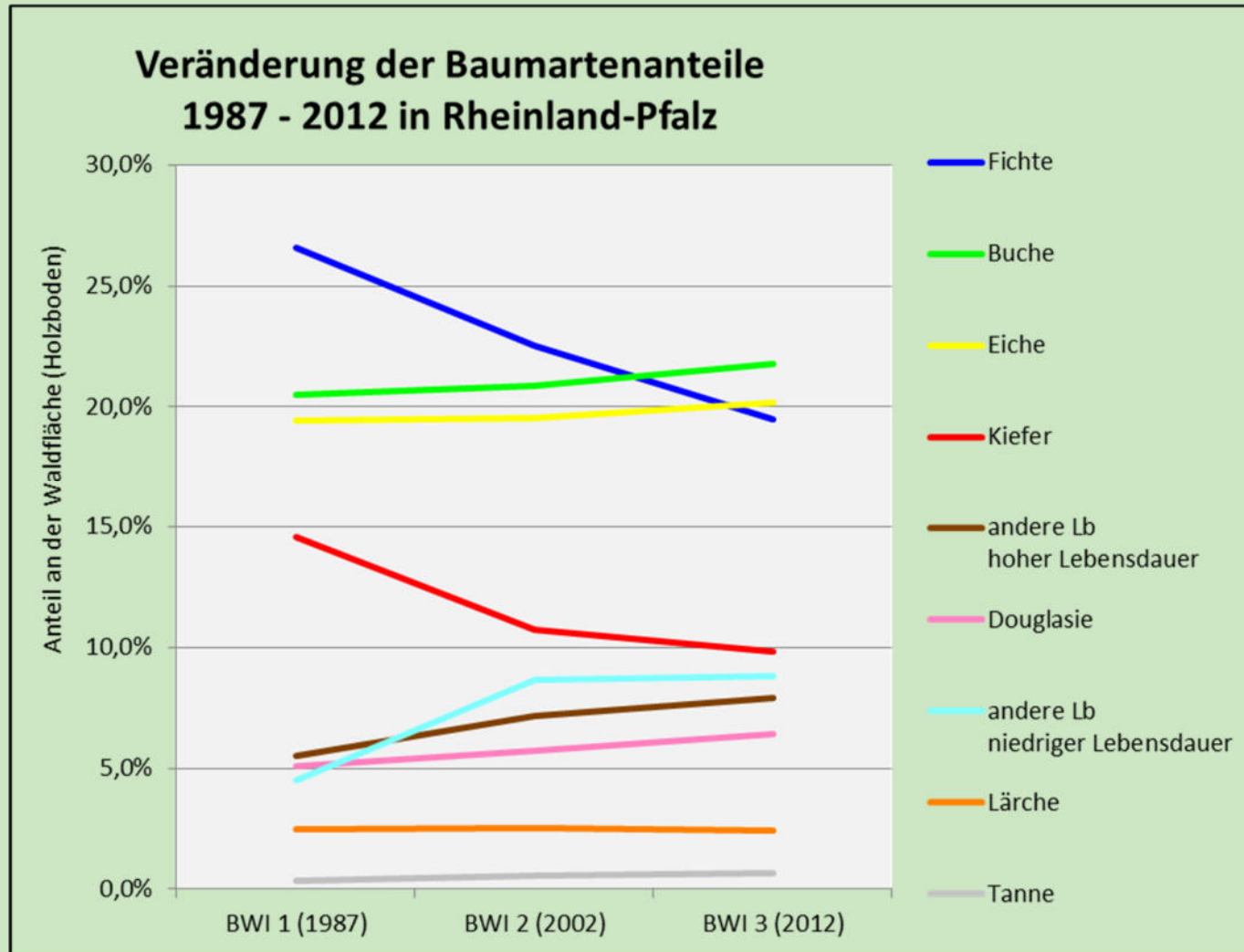


Langfristige Forschung in realen Landschaften Deutschlands (Schwäbische Alb, Schorfheide-Chorin, Hainich-Dün) zu Fragen des **Biodiversitätswandels**. Auf 150 Waldflächen und auf 150 Grünlandflächen unterschiedlicher Nutzungsintensitäten werden über 15 taxonomische Gruppen untersucht. Unbewirtschaftete Buchenwälder waren gleichermaßen von Verlusten betroffen.



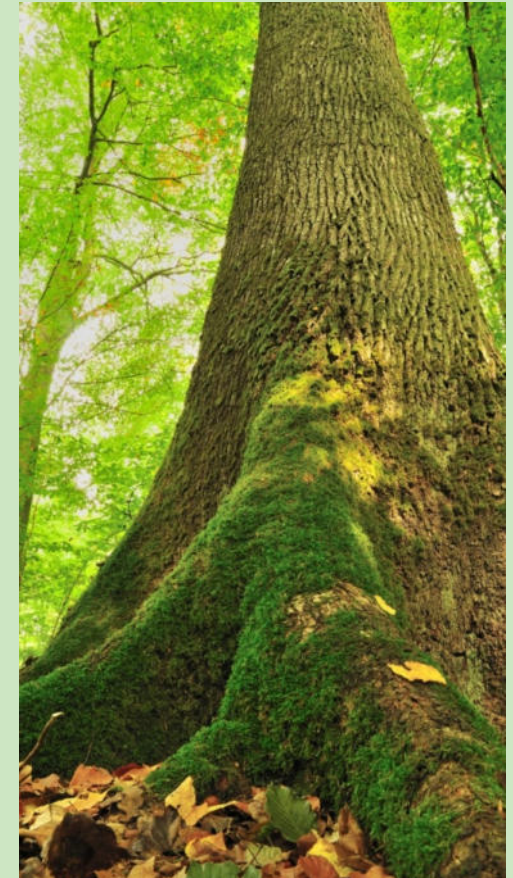
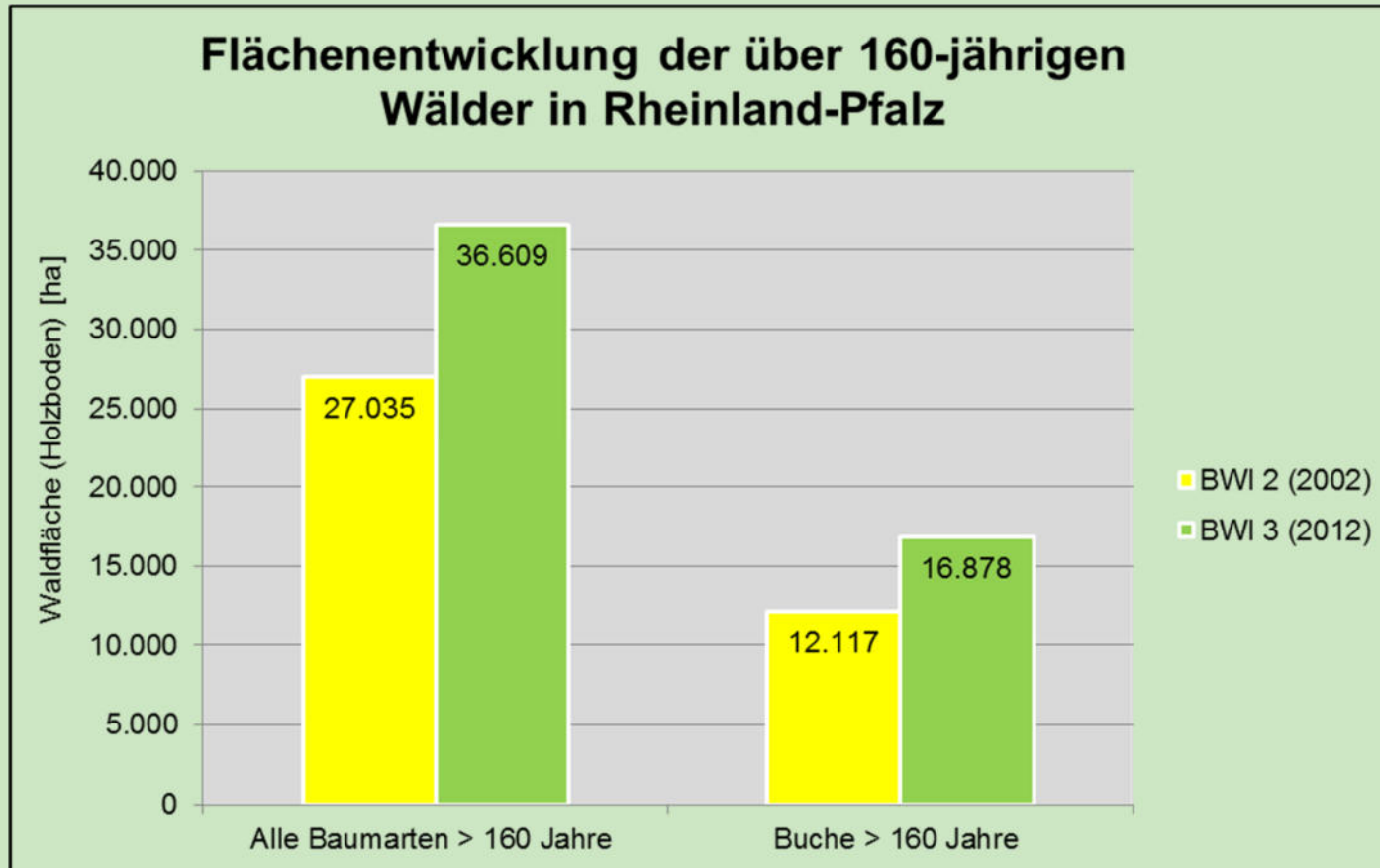
# Waldsituation in Rheinland-Pfalz

## Bundeswaldinventuren 1987, 2002, 2012



# Waldsituation in Rheinland-Pfalz

## Bundeswaldinventuren 1987, 2002, 2012

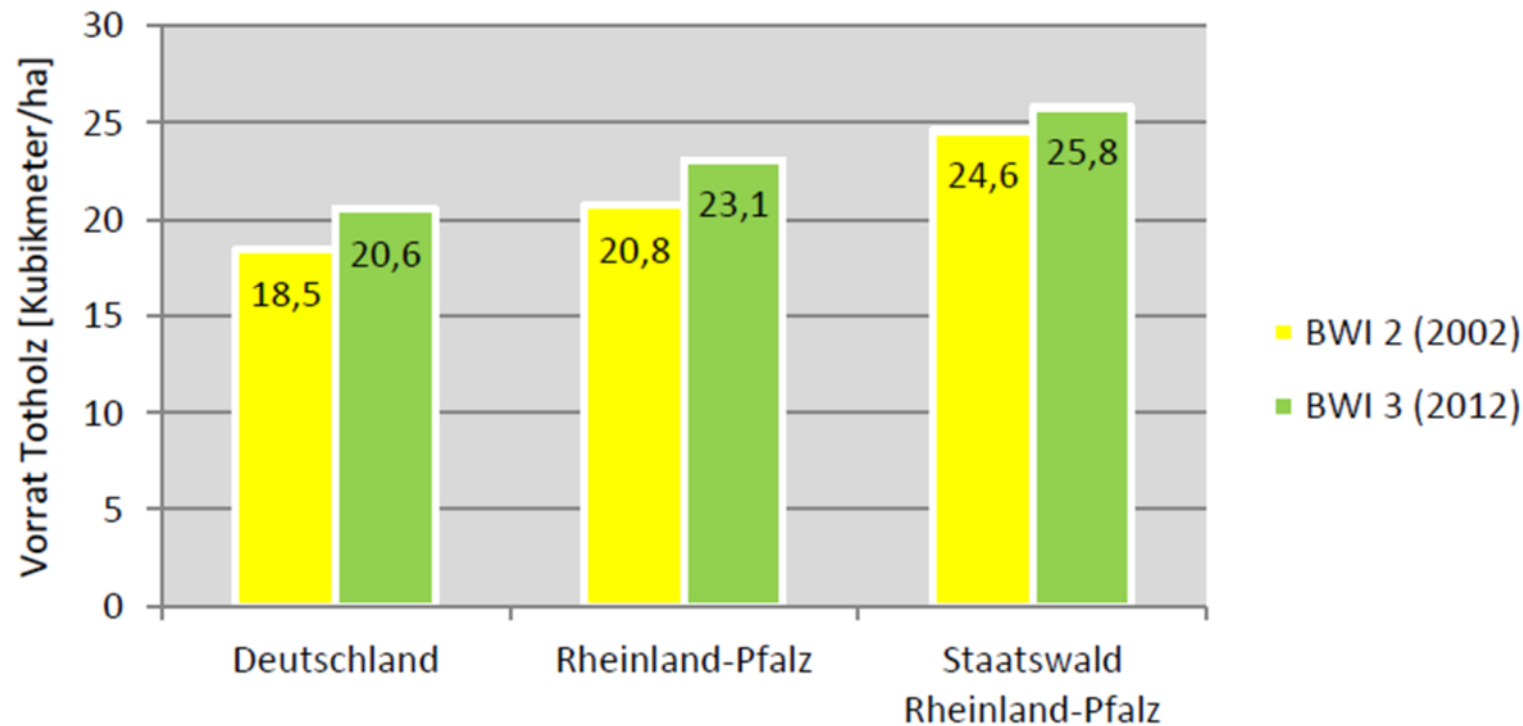


# Waldsituation in Rheinland-Pfalz

## Bundeswaldinventuren 1987, 2002, 2012



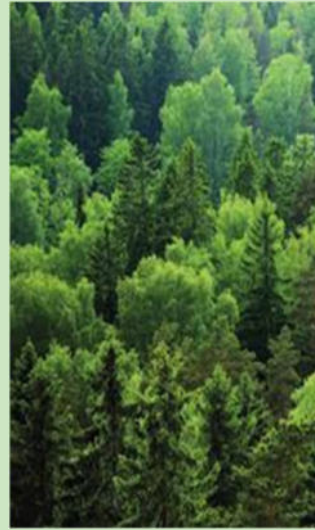
**Veränderung des Totholzvorrates pro Hektar:  
Deutschland - Rheinland-Pfalz - Staatswald Rheinland-Pfalz**





# Waldsituation in Rheinland-Pfalz

## Bundeswaldinventuren 1987, 2002, 2012



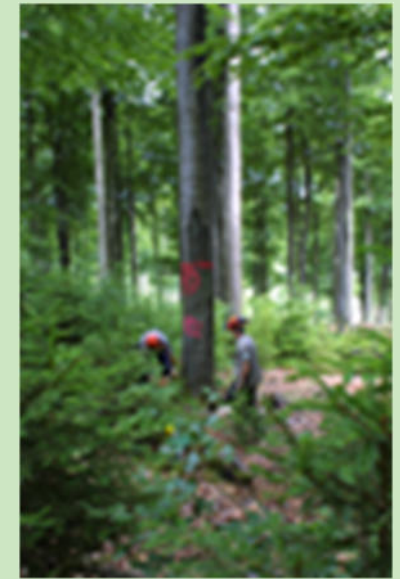
Die Wälder sind älter und vielfältiger geworden (es gibt mehr Mischwälder, nämlich zu 82%).

87% der jungen Bäume (bis 4 m Höhe) haben sich natürlich angesamt und bestehen zu 77% aus Laubholz.

Gesundheit, Trockenjahre 2018/2019! Insektenvielfalt!

## Vergleich Naturwaldreservate und Wirtschaftswälder:

- Naturwaldreservate werden zunächst dichter, dunkler, feuchter und strukturärmer.
- Im Wirtschaftswald fällt mehr Licht auf den Boden, was Verjüngung und Bodenvegetation sowie wärmeliebende Arten fördert.
- Käfer, Pilze, Moose, Flechte, Vögel und Fledermäuse waren in Naturwaldreservaten etwas häufiger, aber nicht immer. Unterschiede ergaben sich eher bei spezialisierten und seltenen Arten.





## Vergleich Naturwaldreservate und Wirtschaftswälder:

Hauptursachen für die Unterschiede:

- Hohe Totholz mengen, alte oder besondere Wälder auf Sonderstandorten als Pool für besondere Artvorkommen.
- Störereignisse wie Windwurf oder Insektenfraß sorgten für hohe Struktur- und Artenvielfalt und überprägten oft andere Entwicklungen.





# Wald und Biodiversität im Klimawandel



Wege, die vorhandenen Arten vor Verlusten zu schützen:

- Schutzgebiete und Schutzkonzepte
- Managementmaßnahmen in Wirtschaftswäldern
- Vernetzung von Lebensräumen, Integration von Schutz- in Nutzungskonzepte

# Schutzgebiete

## Ungenutzter Wald



Schutzgebiete	ha
529 Naturschutzgebiete (teils im Wald)	>26 Tsd,
172 Natura 2000-Gebiete (80% liegen im Wald)	ca. 384 Tsd.

Naturwaldgebiete	ha
Naturwaldreservate	2.040
Kernzonen im Biosphärenreservat Pfälzerwald	3.866*
Naturwaldfläche im Naturschutzgroßprojekt Bienwald	1.668
Nationalpark Hunsrück-Hochwald	10.000

\* plus ca. 1.500 ha als Erweiterung, plus ca. 950 ha Auwald

**20 Tsd.**

# Management in Wirtschaftswäldern



## Waldbaukonzeption:

- Förderung möglichst vieler Waldentwicklungsphasen mit jeweils typischer Artenvielfalt.
- Lichtmanagement, auch Störungen zulassen. Lücken und Löcherhiebe schaffen Baumartenvielfalt und strukturelle Heterogenität.
- Naturverjüngung ist die bestmögliche Anpassung an Verhältnisse.
- Förderung der Lebensraumvielfalt durch Biotopbäume, Altbäume und Totholz (BAT-Konzept).



# Management in Wirtschaftswäldern

## BAT-Konzept

Vorbeugendes Konzept  
zur Vereinbarkeit von  
**Artenschutz und  
Arbeitssicherheit**

### BAT-Elemente:

- Naturwaldgebiete
- Waldrefugien
- Biotopbaumgruppen
- Einzelne Biotopbäume



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR  
UMWELT, LANDWIRTSCHAFT,  
ERNÄHRUNG, WEINBAU  
UND FORSTEN

## BAT-KONZEPT

Konzept zum Umgang mit Biotopbäumen, Altbäumen  
und Totholz bei Landesforsten Rheinland-Pfalz



# Umsetzungsstand BAT-Konzept und ungenutzter Wald



## BAT-Konzept in Rheinland-Pfalz ohne Naturwaldgebiete (NG): (nur im Staatswald, Stand 2016)

BAT-Elemente	ha	Zahl Objekte	Zahl Bäume
WR	2.714	869	
BBG	656	4.073	55.145
EBB	28		1.416

**3.398**



# Management in Wirtschaftswäldern



## **Klimawandel ist Waldwandel:**

- Prüfung von Anpassungsmöglichkeiten unserer heimischen Baumarten (z. B. Trockeneichen).
- Förderung seltener an den Klimawandel besser angepasster Baumarten wie Linde, Elsbeere, Tanne, Edelkastanie oder Eiche.
- Abschied von Fichte und Kiefer. Prüfung von etablierten Baumarten wie Douglasie und Baumarten aus dem eurasischen Kontaktraum wie Baumhasel, Schwarzkiefer, Felsenahorn, Zürgelbaum, Blumenesche, Flaumeiche, Türkische und Griechische Tanne oder Allaszeder...
- Baumarten beeinflussen die Artenvielfalt!



# Baumarten

## des eurasischen Kontaktraumes



### Kriterien für die Eignung

- Arealgeografie & Standortökologie
- Koevolution
- Integrierbarkeit
- Früh-, Spät- & Winterfrostempfindlichkeit
- Biotische Risiken



### Baumhasel (*Corylus colurna* L.)



#### Natürliches Verbreitungsgebiet



Die natürlichen Vorkommen befinden sich vor allem auf der Balkan-Halbinsel und im Kaukasus sowie im Norden der Türkei.

Abb. 1: Natürliches Verbreitungsgebiet der Baumhasel.

#### Klimatische Eignung für Rheinland-Pfalz

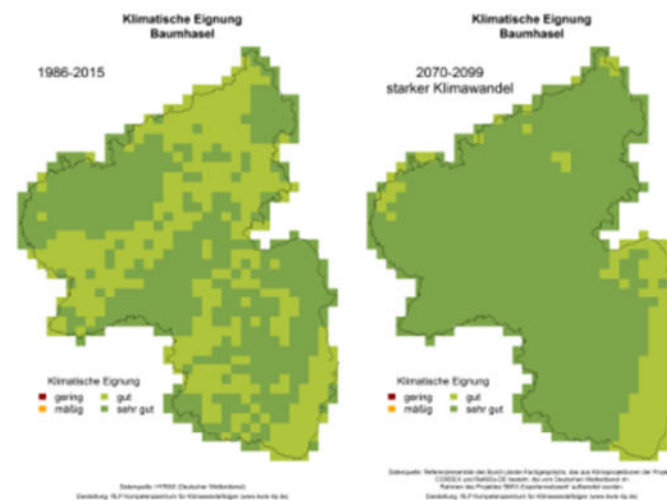


Abb. 2: Klimatische Eignung der Baumhasel in der Gegenwart und der Zukunft bei starkem Klimawandel (RCP8.5).

# Vernetzung von Lebensräumen



Sicherung der Artenvielfalt im Wald:

- Waldrefugien und Biotopbaumgruppen sind zentrale Vernetzungselemente in Wirtschaftswäldern, sie integrieren Naturschutzelemente
- Vernetzung von Schutzgebieten und Wirtschaftswäldern – austauschende Populationen.

Vielfalt schafft Vielfalt



# Wald und Biodiversität im Klimawandel



Rheinland-Pfalz  
ZENTRALSTELLE DER  
FORSTVERWALTUNG



Dr. Patricia Balcar

Forschungsanstalt für Waldökologie  
und Forstwirtschaft

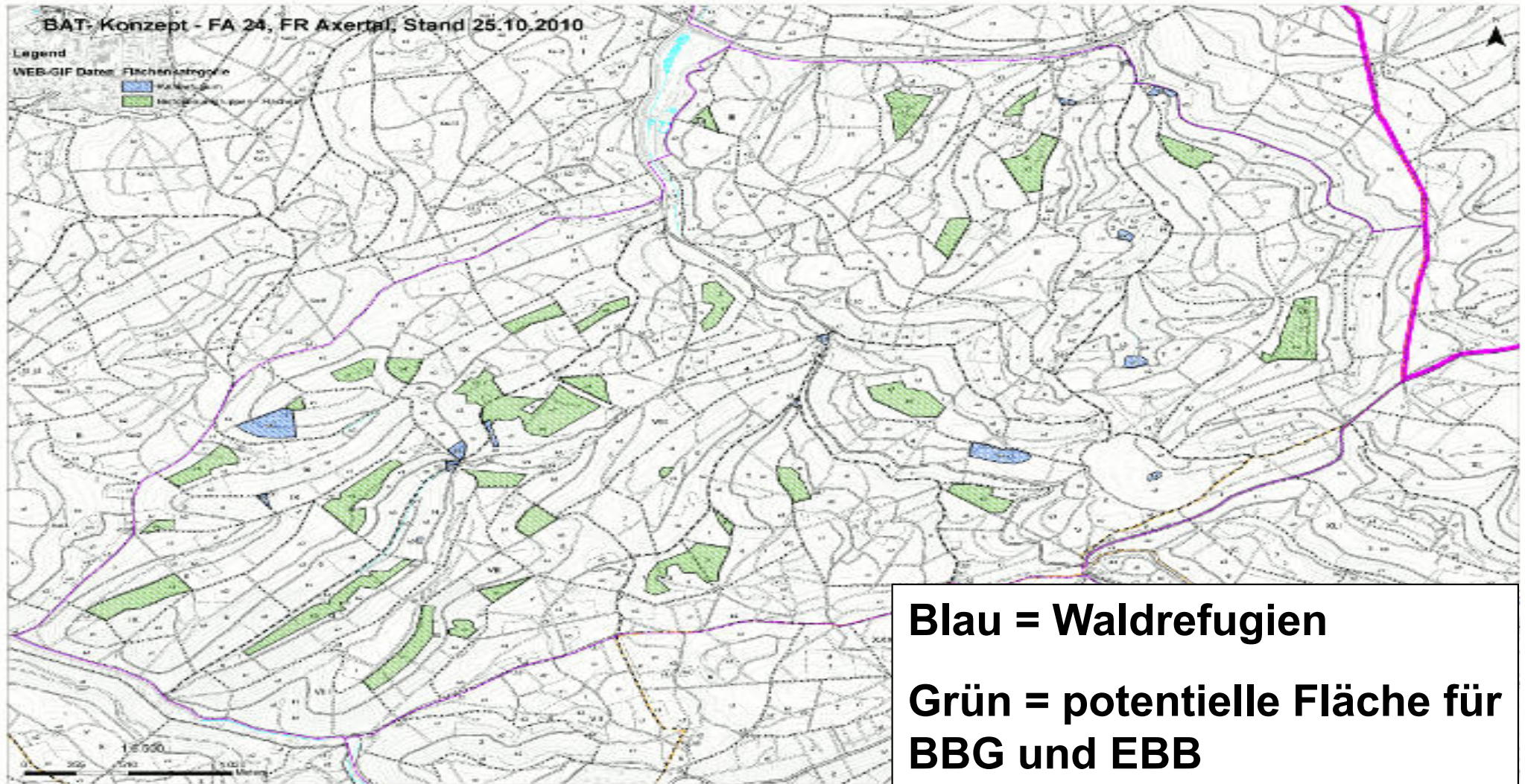


Landesforsten  
Rheinland-Pfalz



# BAT-Konzept

## Beispiel FA Kaiserslautern



# Wo finden wir Alternativherkünfte der Buche für den Klimawandel?



Rheinland-Pfalz  
ZENTRALSTELLE DER  
FORSTVERWALTUNG

Buchenherkünfte aus anderen Regionen Europas bieten die Chance, heimische Wälder mit Saat- und Pflanzgut anzureichern, das an die zu erwartende Klimaerwärmung besser angepasst ist. Die spezifischen Eigenschaften der in Europa in Fülle vorhandenen Ökotypen können über spezielle Nischenmodelle abgeschätzt werden. Der Einsatz neuer Methoden in der Herkunftsforschung beschleunigt die dringend nötige Identifikation klimaplastischer Alternativherkünfte.

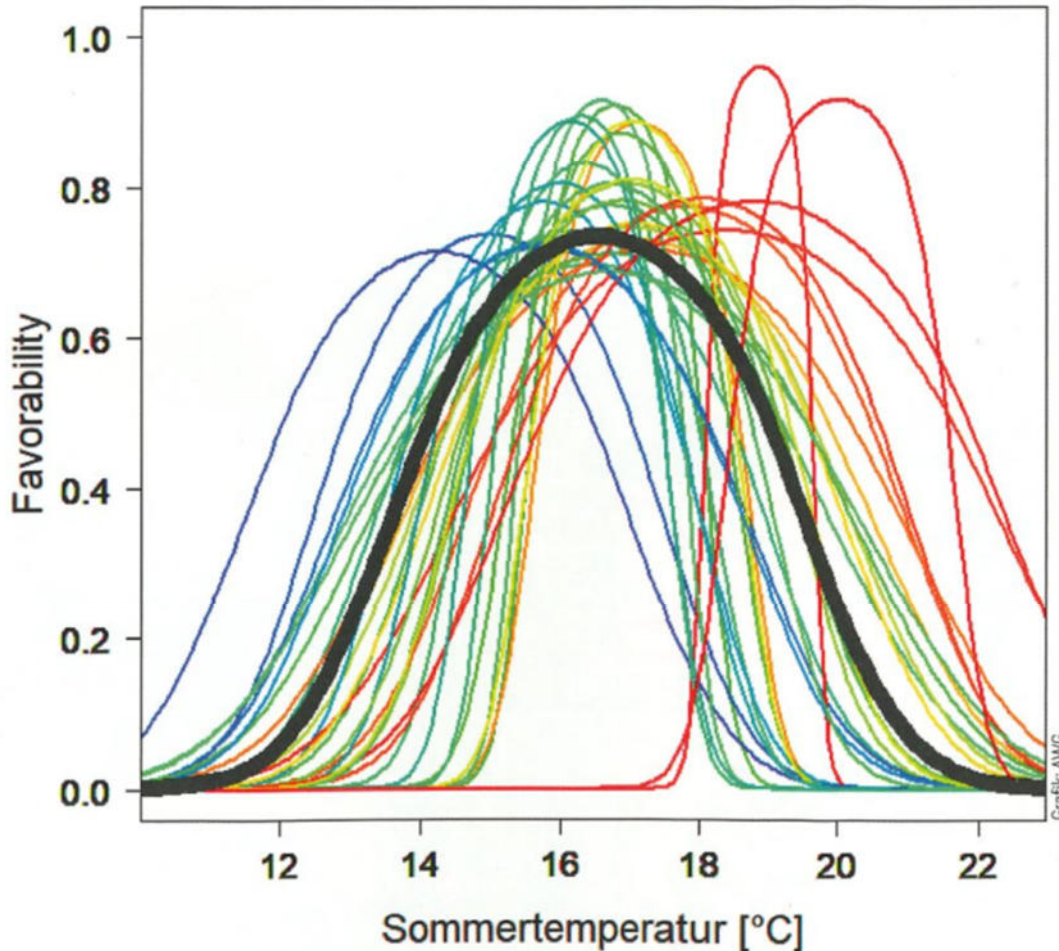
TEXT: KARL-HEINZ MELLERT, ALWIN JANSSEN, MUHIDIN ŠEHO



# Wo finden wir Alternativherkünfte der Buche für den Klimawandel?



Nischenmodell zur Buche



**Abb. 1:** Gesamtresponse der Standortseignung (Favorability) der Buche (schwarz) entlang des Temperaturgradienten (Sommer) und Differenzierung von Ökotypen nach Herkunftsregionen (s. Abb. 2)

, heimische Wälder mit Saat- und ; besser angepasst ist. Die Ökotypen können über spezielle in der Herkunftsforschung Alternativherkünfte.



# Wo finden wir Alternativherkünfte der Buche für den Klimawandel?



Nischenmodell zur Buche

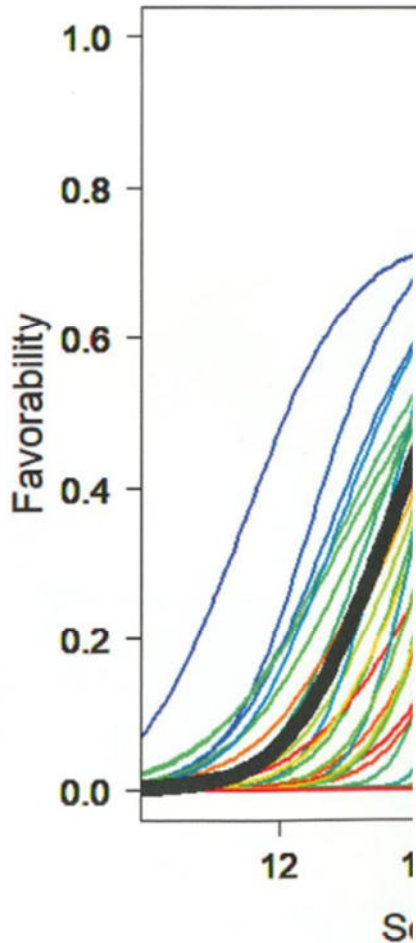
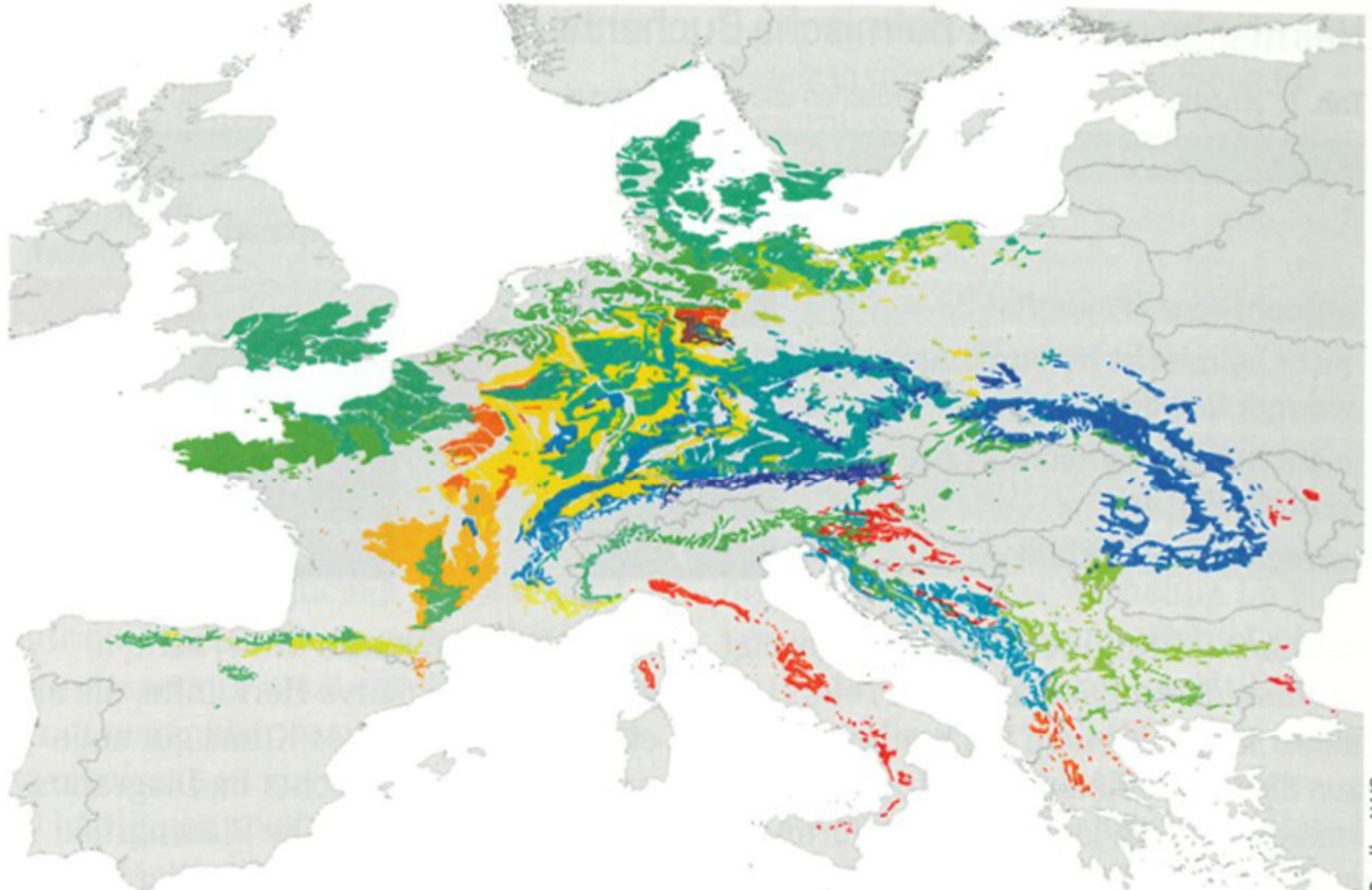


Abb. 1: Gesamtresponse der Standortseig. Temperaturgradienten (Sommer) und Diff

, heimische Wälder mit Saat- und  
; besser angepasst ist. Die



Quelle: AWG

Abb. 2: Differenzierung des Buchenareals nach Herkunftsregionen; Farbgebung nach den mittleren Sommertemperaturen (s. Abb. 3)

# Wo finden wir Alternativherkünfte der Buche für den Klimawandel?



Nischenmodell zur Buche

, heimische Wälder mit Saat- und  
; besser angepasst ist. Die

1.0

## Klimatische Amplitude von Buchenherkunftsregionen in Europa

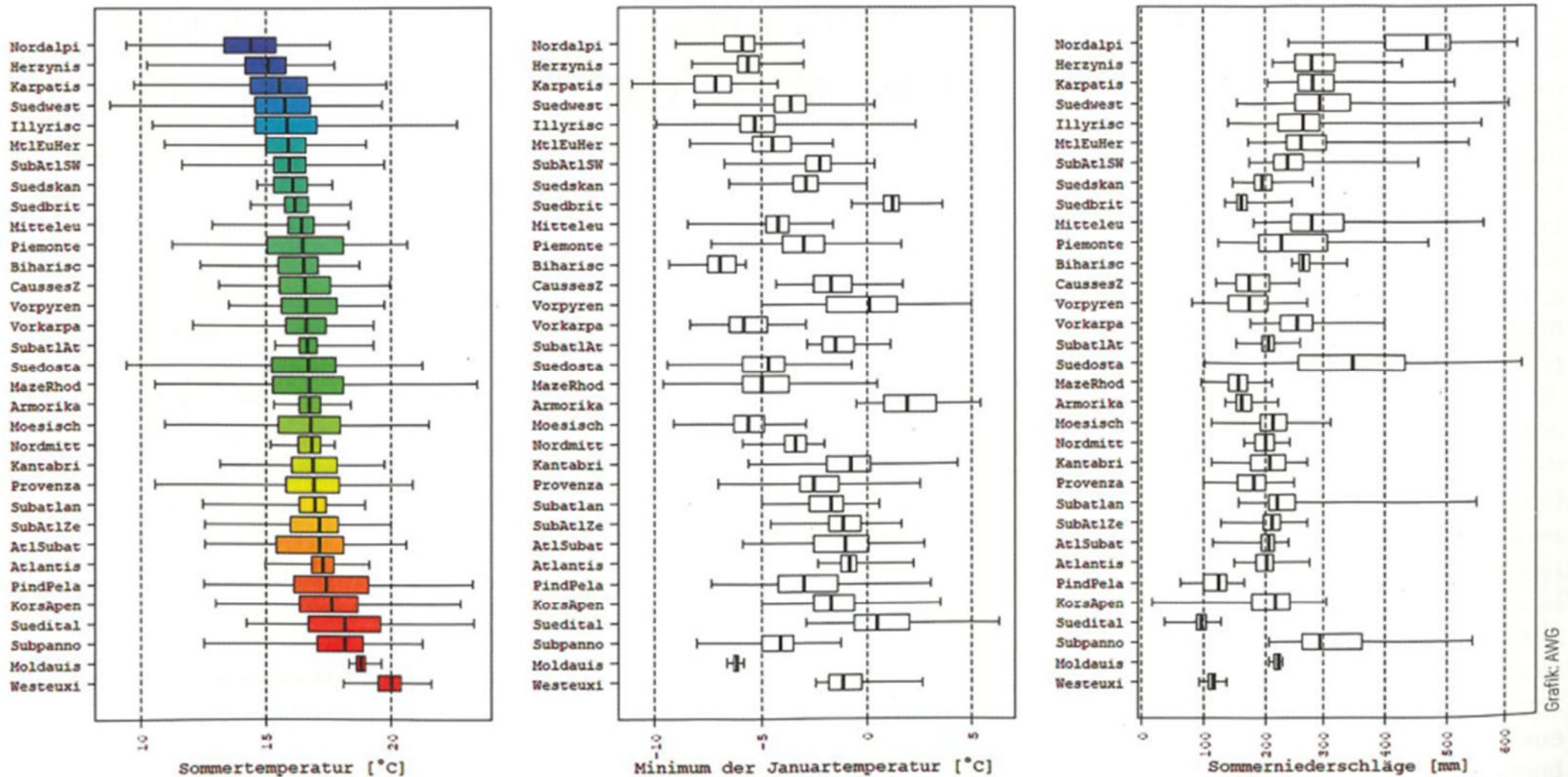


Abb. 3: Sommertemperatur [°C] (Tjja), Minimumtemperaturen im Winter [°C] (Tmin) und Sommerniederschläge [mm] (Pjja)