

We bring
Technologies
together.

hund
WETZLAR

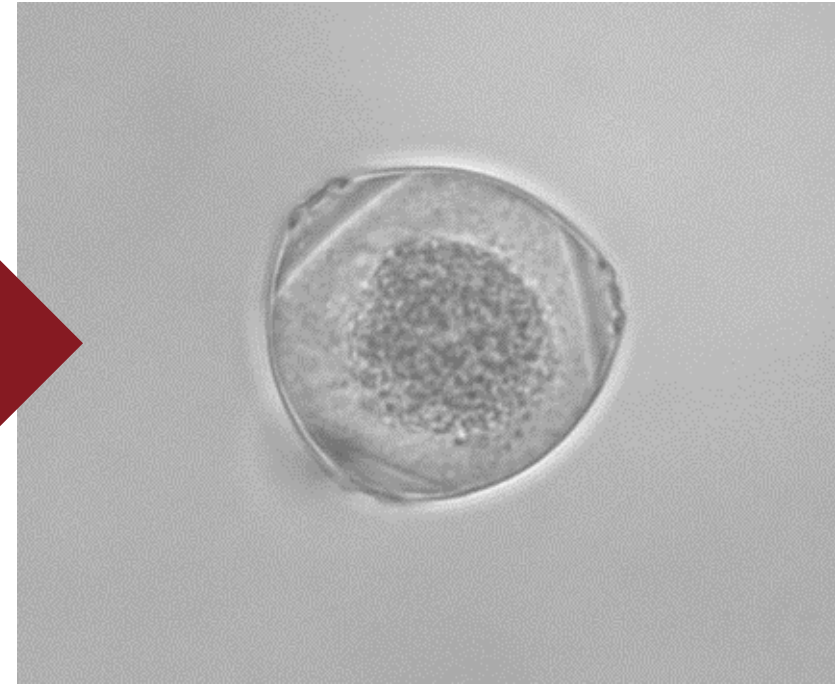


Wie überwacht man den Pollenflug?

Blühende Natur: Schön, aber...



Blühende Natur: Schön, aber...



- Perspektive 2050: 50 % der Weltbevölkerung betroffen von Allergien/Asthma (WHO)
- Mögliche Folgen:
 - „Heuschnupfen“
 - „Etagenwechsel“: Asthma, aber auch
 - anaphylaktischer Schock
- Neuer Pollenkalender der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst:
Blühzeiten verschieben sich!

Wie überwacht man das?

Was fliegt denn da?



Hasel



Erle



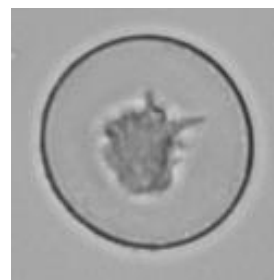
Birke



Esche



Platane



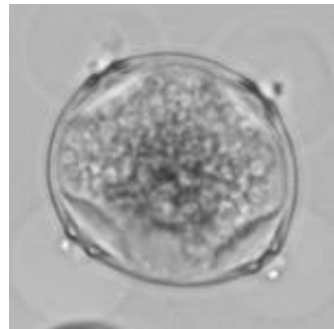
Eibe/Zypresse



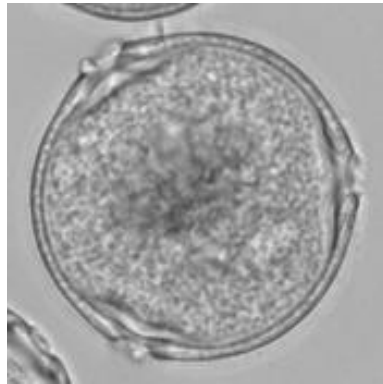
Eiche



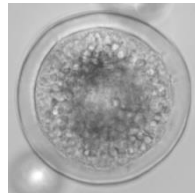
Pappel



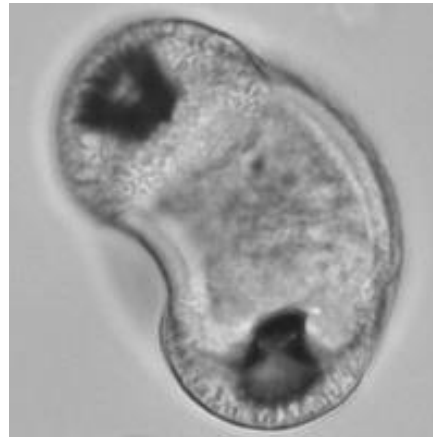
Hainbuche



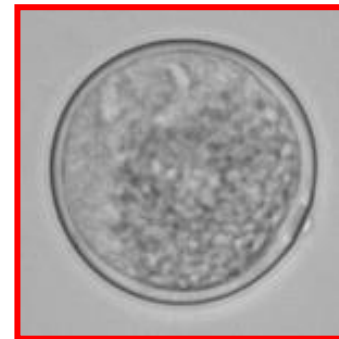
Rotbuche



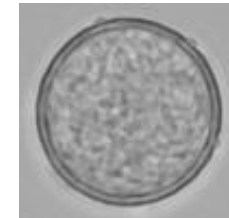
Lärche 25 %



Kiefer / Fichte / Tanne



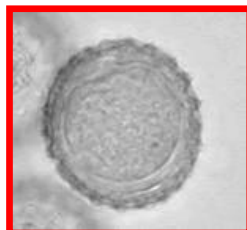
Gras



Wegerich



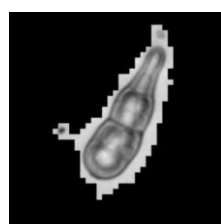
Beifuß



Ambrosia



Brennnessel



Neu: Alternaria

Größe: 20 ... 120 µm

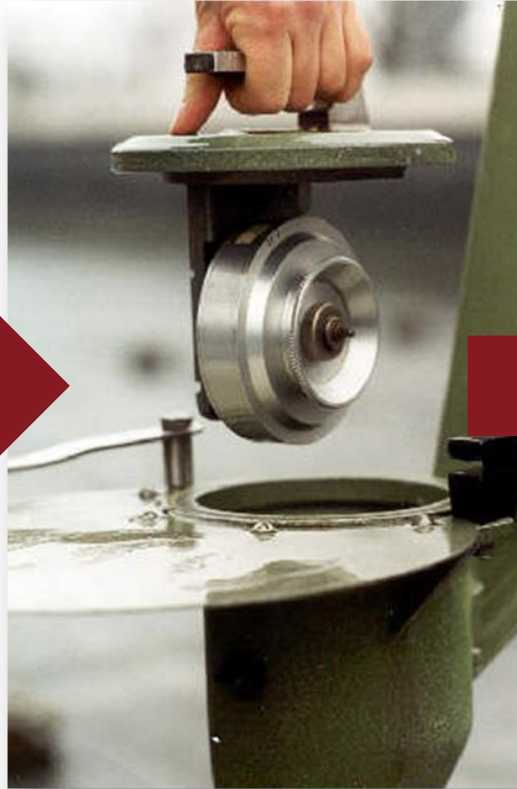
Bäume
Kräuter
Allergen

Wie viele Pollen pro m³ (Tagesmittel) erzeugen welche Belastungen?

Art	Keine	Geringe	Mittlere	Hohe
Hasel	0	1 ... 10	11 ... 100	> 100
Erle	0	1 ... 10	11 ... 50	> 50
Birke	0	1 ... 10	11 ... 50	> 50
Gräser	0	1 ... 5	6 ... 30	> 30
Roggen	0	1 ... 2	3 ... 6	> 6
Beifuß	0	1 ... 5	6 ... 10	> 10
Ambrosia	0	1 ... 5	6 ... 10	> 10

(Quelle: DWD)

Bisher: Hirst-Falle + Mikroskop



1 Tag

+

1 Tag

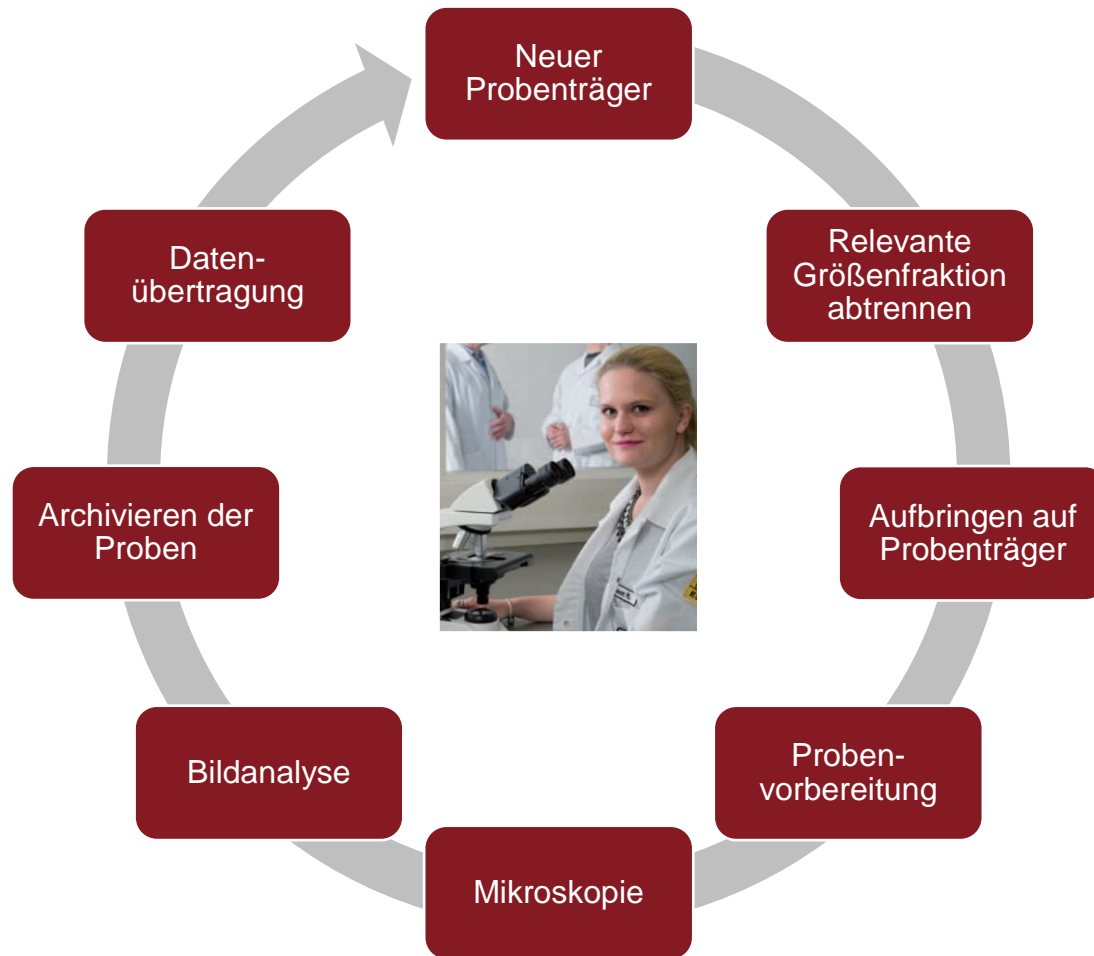
=

2 Tage!

Bisher: Hirst-Falle + Mikroskop



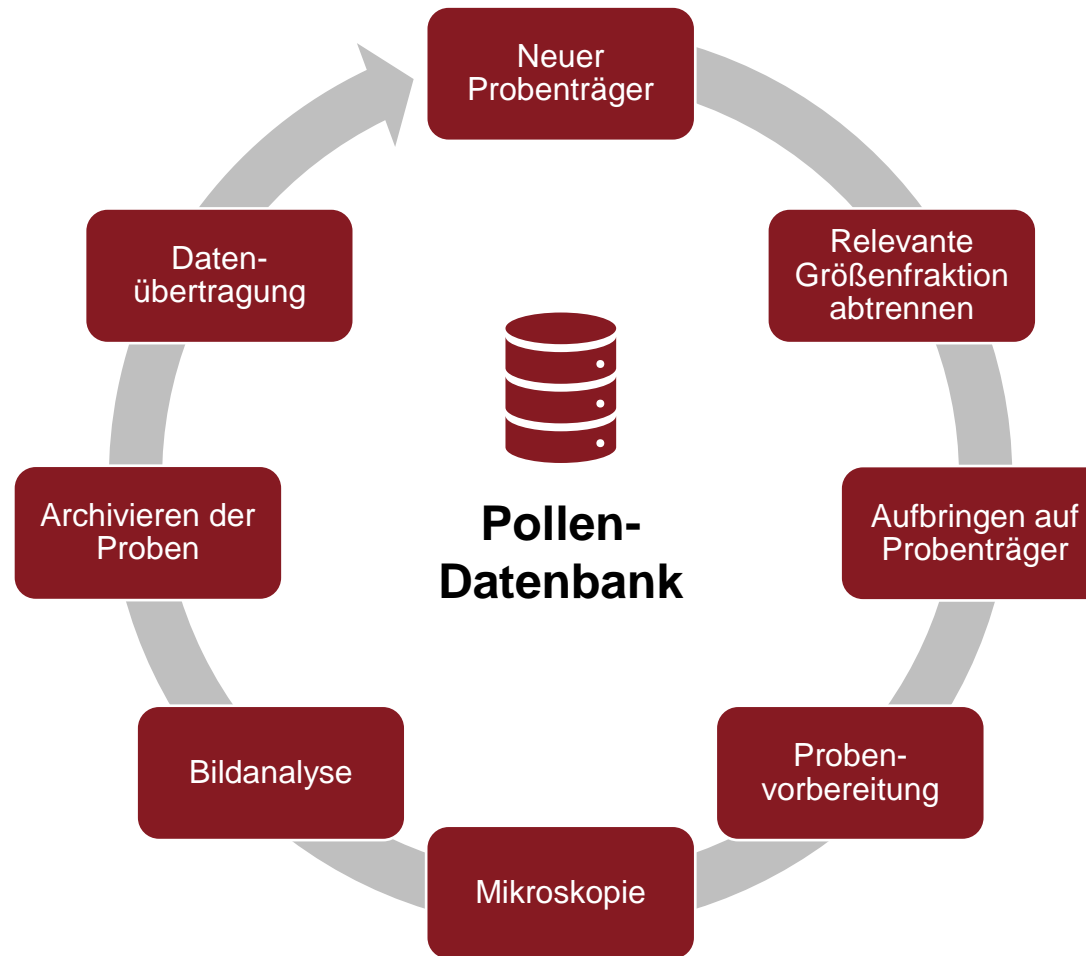
(Quelle: burkard.co.uk)



Heute: Automatisch!



Pollenmonitor BAA502



Auswertemodul:

Archivmagazin:
Ausgewertete Proben

Impaktor

Vorratsmagazin:
Neue Probenträger

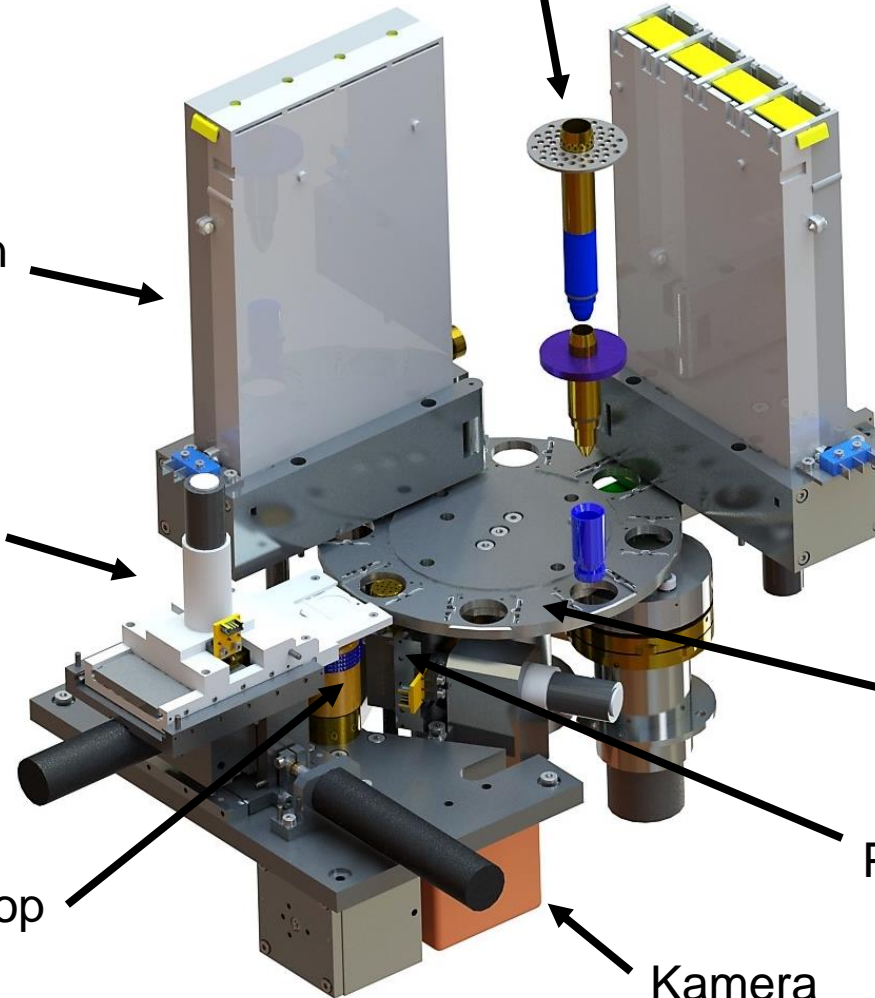
Scanning-Tisch

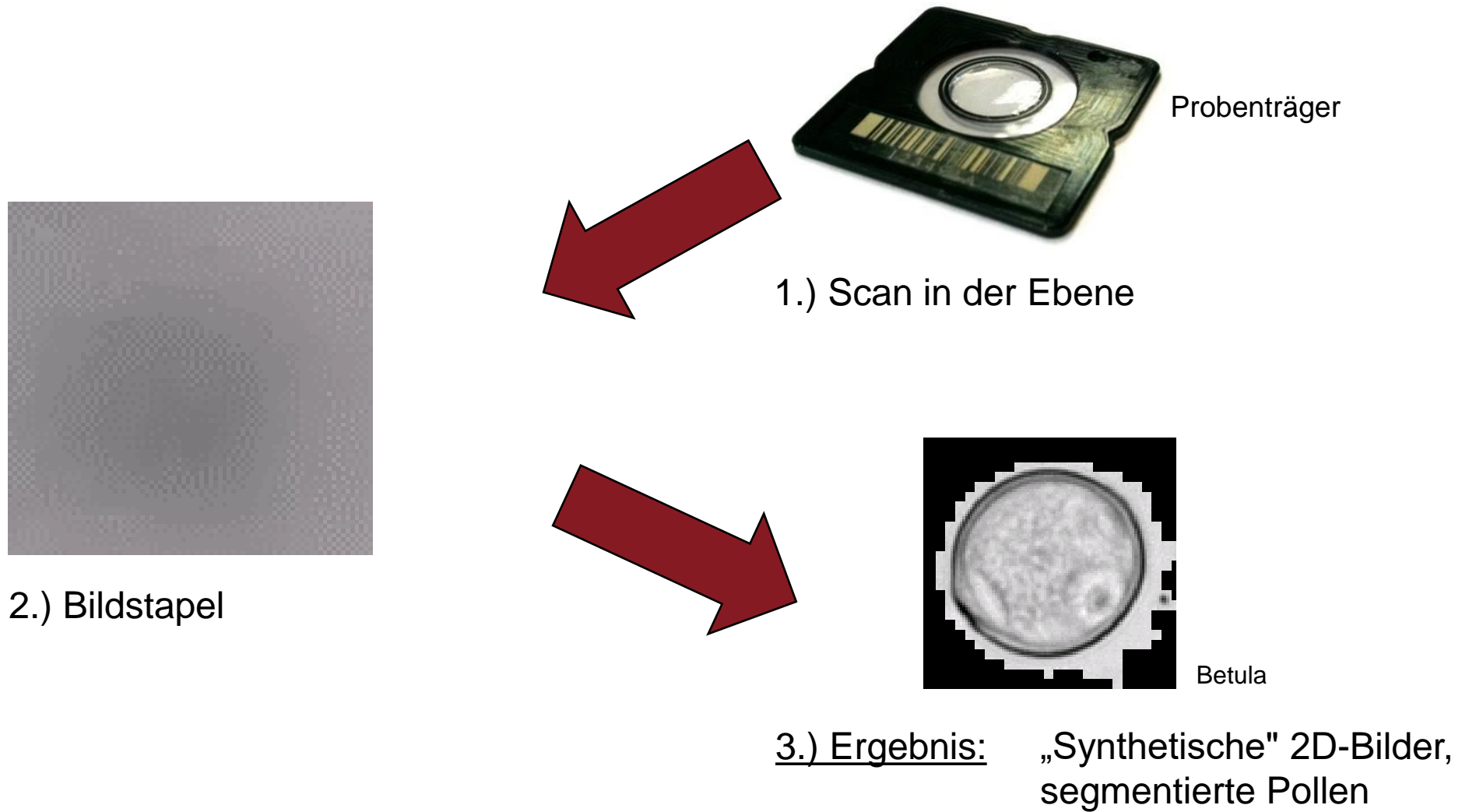
Drehtisch

Probenvorbereitung (Heizung)

Mikroskop

Kamera





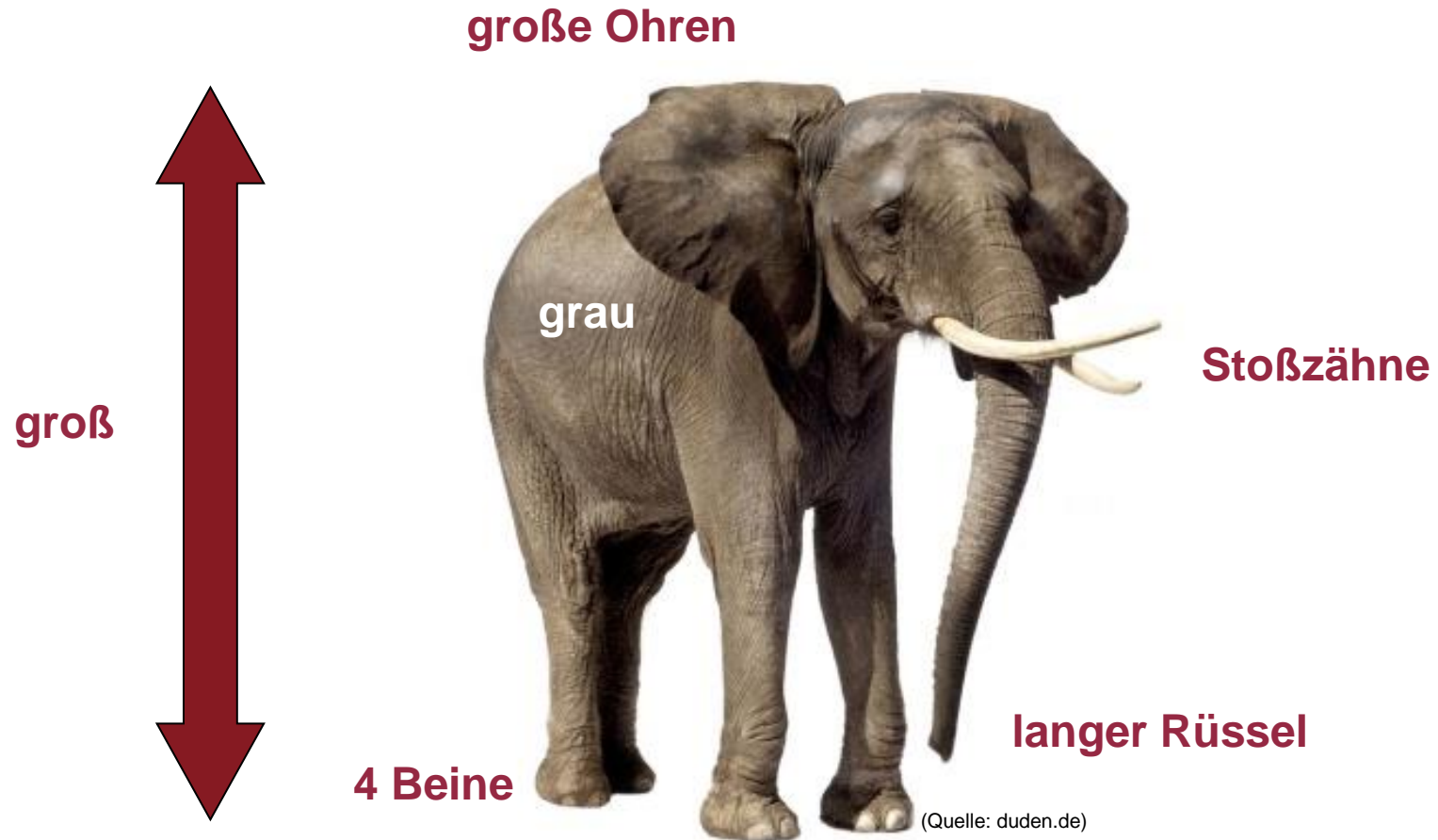
Möglichkeit 1: Berechnung von mehr als 200 Merkmalen pro Polle, z. B.

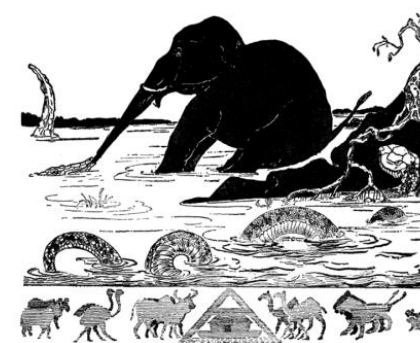
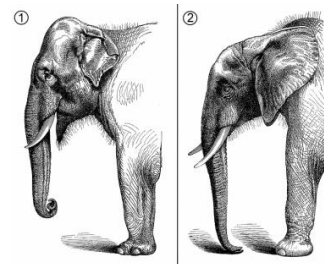
- Fläche
- Umfang
- Exzentrizität
- Rundheit
- Textur
- ...

Was ist das?



(Quelle: duden.de)

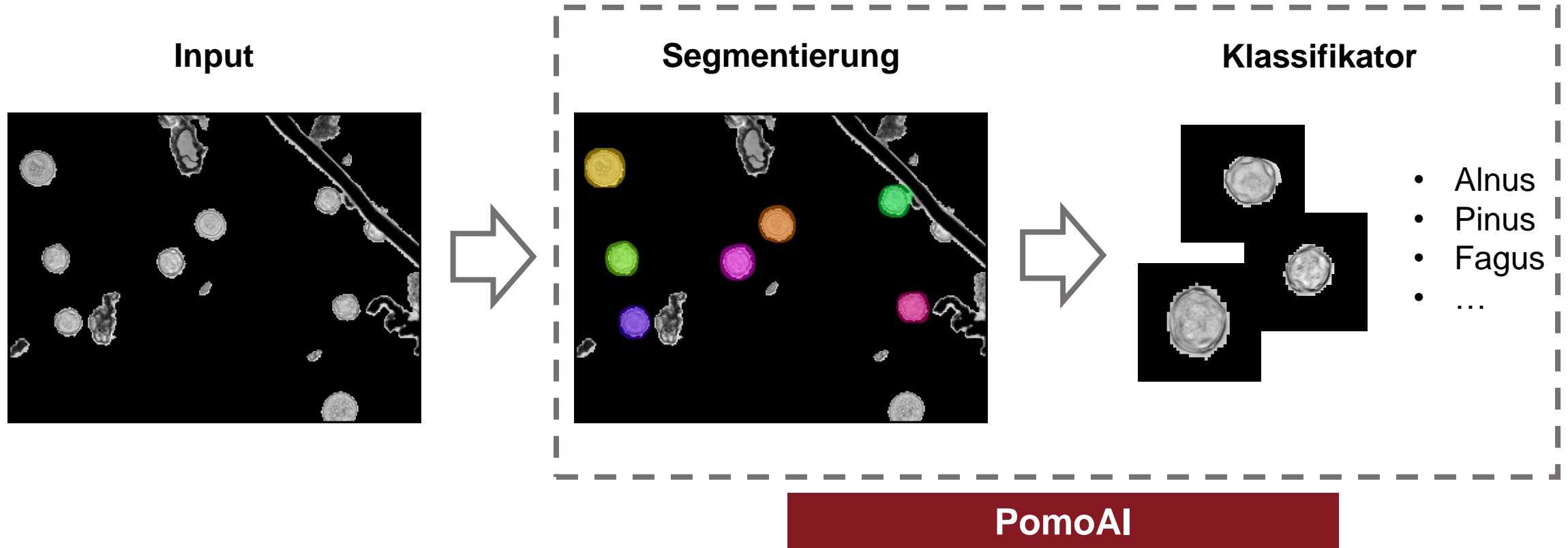




Möglichkeit 1: Berechnung von mehr als 200 Merkmalen pro Polle, z. B.

- Fläche
- Umfang
- Exzentrizität
- Rundheit
- Textur
- ...

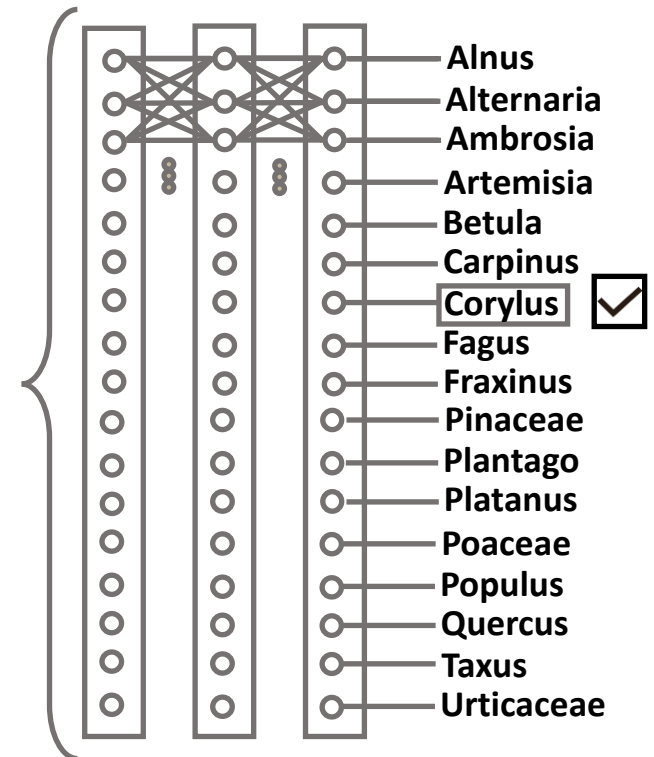
Möglichkeit 2: Künstliche Intelligenz mit neuronalen Netzen: PomoAI



Umsetzung: Convolutional Neural Network (CNN)



CNN



Ergebnisse: Confusion Matrices

Projekt ePIN, Auswertung durch J. Oteros (ZAUM, München):

		Current software (feature-based)												
		Predicted												
		Alnus	Betula	Carpinus	Corylus	Cupressaceae	Fagus	Fraxinus	Pinus	Poaceae	Populus	Quercus	Tilia	Urticaceae
True	Alnus	64	0	0	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Betula	1	86	0	4	6	0	2	0	0	1	0	0	0
	Carpinus	0	1	90	2	0	0	0	2	0	4	1	0	0
	Corylus	1	0	0	96	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cupressaceae	0	0	0	2	96	0	1	0	0	1	0	0	0
	Fagus	0	0	3	0	0	93	0	1	0	2	1	0	0
	Fraxinus	2	3	0	3	2	0	87	0	0	1	2	0	0
	Pinus	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Poaceae	0	0	0	0	1	0	0	4	88	0	7	0	0
	Populus	2	1	1	15	4	0	1	0	0	73	3	0	0
	Quercus	0	0	0	0	3	0	1	0	0	4	92	0	0
	Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	99	0
	Urticaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

(Genauigkeit über alle Klassen: 90 %)

Ergebnisse: Confusion Matrices

Ergebnisse aus Testdatensatz, PomoAI:

		PomoAI												
		Predicted												
		Alnus	Betula	Carpinus	Corylus	Cupressaceae	Fagus	Fraxinus	Pinus	Poaceae	Populus	Quercus	Tilia	Urticaceae
True	Alnus	95	4	0	1		0	0	0	0	0	0		0
	Betula	5	95	0	1		0	0	0	0	0	0		0
	Carpinus	0	1	93	2		0	0	0	0	1	2		0
	Corylus	3	3	0	92		0	0	0	1	0	1		0
	Cupressaceae	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/		/
	Fagus	0	0	1	0		98	0	0	1	0	1		0
	Fraxinus	0	0	0	0		0	92	0	0	1	1		0
	Pinus	0	0	0	0		0	0	99	0	0	0		0
	Poaceae	0	0	0	0		1	1	0	92	1	2		0
	Populus	1	0	0	0		0	1	0	1	93	4		0
	Quercus	1	0	0	0		1	1	0	0	1	96		0
	Tilia	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/		/
	Urticaceae	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0		99

(Genauigkeit über alle Klassen: 94 %)

Was kann PomoAI?



Höhere Genauigkeit über alle Klassen



Weniger Vertauschungen (z. B. Alnus, Corylus, Betula)



Detektion von Pilzsporen, z. B. Alternaria



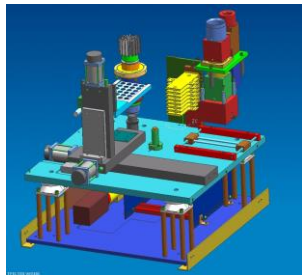
Leichtes Hinzufügen neuer Arten



Kundenspezifische Netzwerke möglich

BAA502: Eine Erfolgsgeschichte

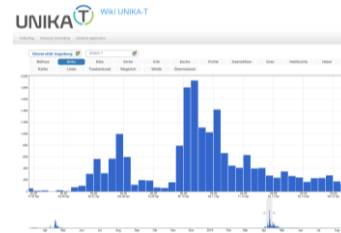
Konzept und Entwicklung
2003 - 2009



2003 – 2006
BMBF-Projekt OMNIBUSS:
Funktionsmuster



2007 - 2009
Industrialisierung
durch Hund



2015 - heute
UNIKA-T Augsburg:
Online-Pollenmessung



2018 - heute
Zentrum für Allergie
(Prof. Klimek),
Wiesbaden

2011 - present
ZAUM Munich
RWTH Aachen:
Online pollen
measurement



2018 - heute
ePIN, Bayern

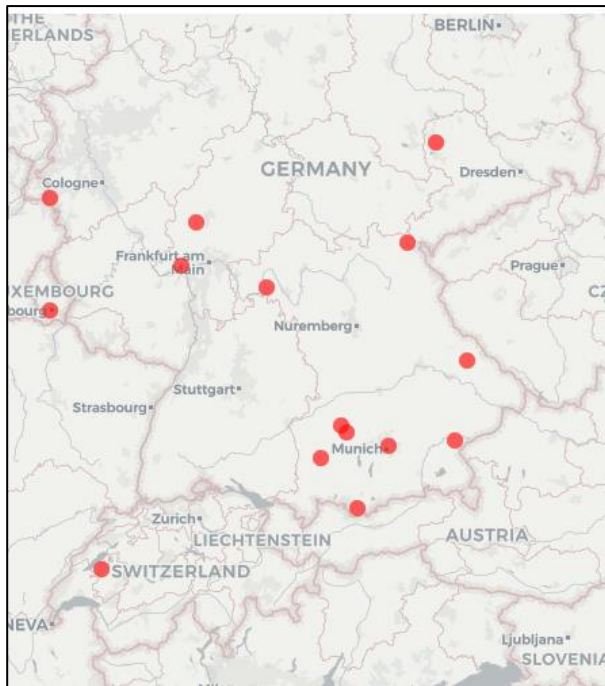


2019 - heute
MeteoSwiss
(Dr. Clot)
PID Berlin:
(Prof. Bergmann)



Validierung, Weiterentwicklung
und Betrieb
2009 - heute

- **Mai 2018:** Start Pilotphase (1 Jahr)
- **24.05.2019:** Offizieller Start ePIN (www.epin.bayern.de)



<http://zaum-online.de/pollen/pollen-monitoring-map-of-the-world.html>

Towards European automatic bioaerosol monitoring: Comparison of 9 automatic pollen observational instruments with classic Hirst-type traps



José M. Maya-Manzano ^{a,1}, Fiona Tummon ^b, Reto Abt ^c, Nathan Allan ^d, Landon Bunderson ^d, Bernard Clot ^b, Benoît Crouzy ^b, Gintautas Daunys ^e, Sophie Erb ^b, Mónica Gonzalez-Alonso ^{f,2}, Elias Graf ^c, Łukasz Grewling ^g, Jörg Haus ^h, Evgeny Kadantsev ⁱ, Shigeto Kawashima ^j, Moises Martinez-Bracero ^{k,3}, Predrag Matavulj ^l, Sophie Mills ^m, Erny Niederberger ^c, Gian Lieberherr ^b, Richard W. Lucas ^d, David J. O'Connor ⁿ, Jose Oteros ^o, Julia Palamarchuk ⁱ, Francis D. Pope ^m, Jesus Rojo ^p, Ingrida Šaulienė ^e, Stefan Schäfer ^h, Carsten B. Schmidt-Weber ^a, Martin Schnitzler ^h, Branko Škoparija ^l, Carsten A. Skjøth ^{q,r}, Mikhail Sofiev ⁱ, Tom Stemmler ^h, Marina Triviño ^{a,4}, Yanick Zeder ^c, Jeroen Buters ^{a,*}

^a Center of Allergy & Environment (ZAUM), Member of the German Center for Lung Research (DZL), Technical University and Helmholtz Center Munich, Munich, Germany

^b Federal Office of Meteorology and Climatology (MeteoSwiss), Payerne, Switzerland

^c Swisens AG, Horw, Switzerland

^d Pollen Sense TM, UT, USA

^e Šiauliai Academy, Vilnius University, Šiauliai, Lithuania

^f Department of Environmental Biology, University of Navarra, Pamplona, Spain

^g Laboratory of Aerobiology, Department of Systematic and Environmental Botany, Adam Mickiewicz University, Poznan, Poland

^h Helmut Hund Wetzlar, Wetzlar, Germany

ⁱ Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finland

^j Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kyoto, Japan

^k Technological University Dublin, Dublin, Ireland

^l BioSense Institute Research Institute for Information Technologies in Biosystems, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia

^m School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom

ⁿ School of Chemical Sciences, Dublin City University, Dublin, Ireland

^o Department of Botany, Ecology and Plant Physiology, University of Cordoba, Cordoba, Spain

^p Department of Pharmacology, Pharmacognosy and Botany, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

^q Department of Environmental Science, Aarhus University, Aarhus, Denmark

^r School of Science and the Environment, University of Worcester, Worcester, United Kingdom



Species	German	English
Acer	Ahorn	Maple
Rumex	Ampfer	Sorrel
Artemisia	Artemisia	Mugwort
Betula	Birke	Birch
Urtica	Brennnessel	Nettle
Fagus	Buche	Beech
Taxus	Eibe	Yew
Quercus	Eiche	Oak
Erica	Erika	Heather
Alnus	Erle	Alder
Fraxinus	Esche	Ash
Chenopodium	Gänsefuß	Goosefoot
Poaceae	Gräser	Grass
Carpinus	Hainbuche	Hornbeam
Corylus	Hase	Hazel
Sambucus	Holunder	Elder
Pinaceae	Kiefer	Pine

Species	German	English
Larix	Lärche	Larch
Tilia	Linde	Limetree
Populus	Pappel	Cottonwood
Platanus	Platane	Plane
Secale	Roggen	Rye
Ambrosia	Traubenkraut	Ragweed
Juglans	Walnuss	Walnut
Plantago	Wegerich	Plantain
Salix	Weide	Willow
Abies	Tanne	Fir
Picea	Fichte	Spruce
Ulmus	Ulme	Elm
Quercus ilex	Steineiche	Holm
Aesculus	Roskastanie	Horse Chestnut
Castanea	Esskastanie	Chestnut
Asteraceae	Korbbluetler	Composite Plants
Humulus	Hopfen	Hop
NoPollen		
Alternaria		

Neue Modelle: Nächster Schritt

BAA500e

Entwickelt für Messnetze:
Kompakt, leicht, attraktiver
Preis

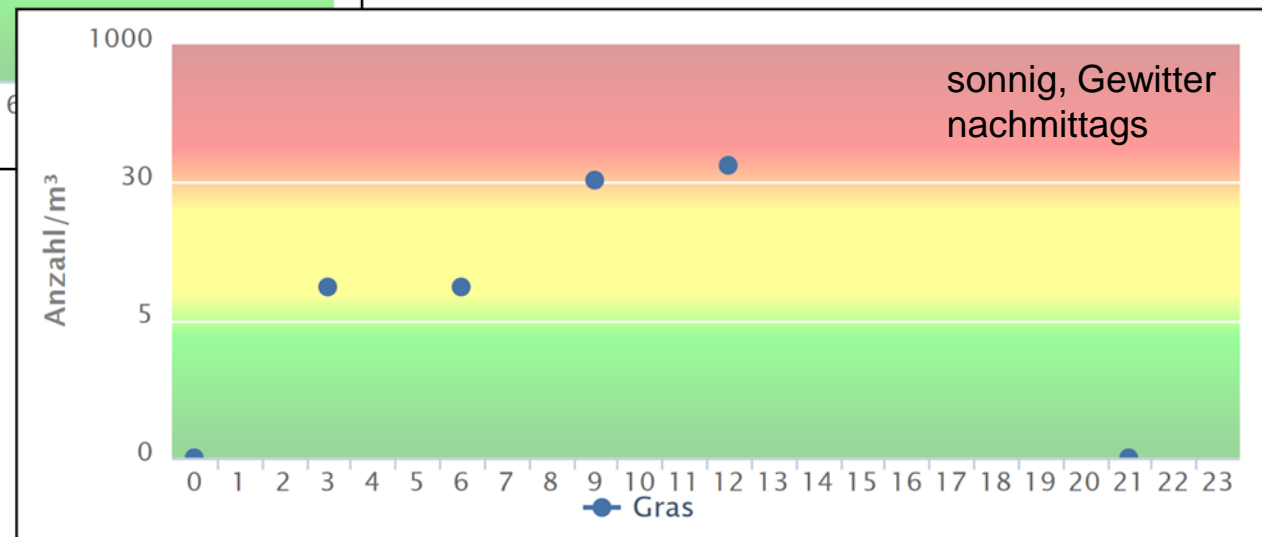
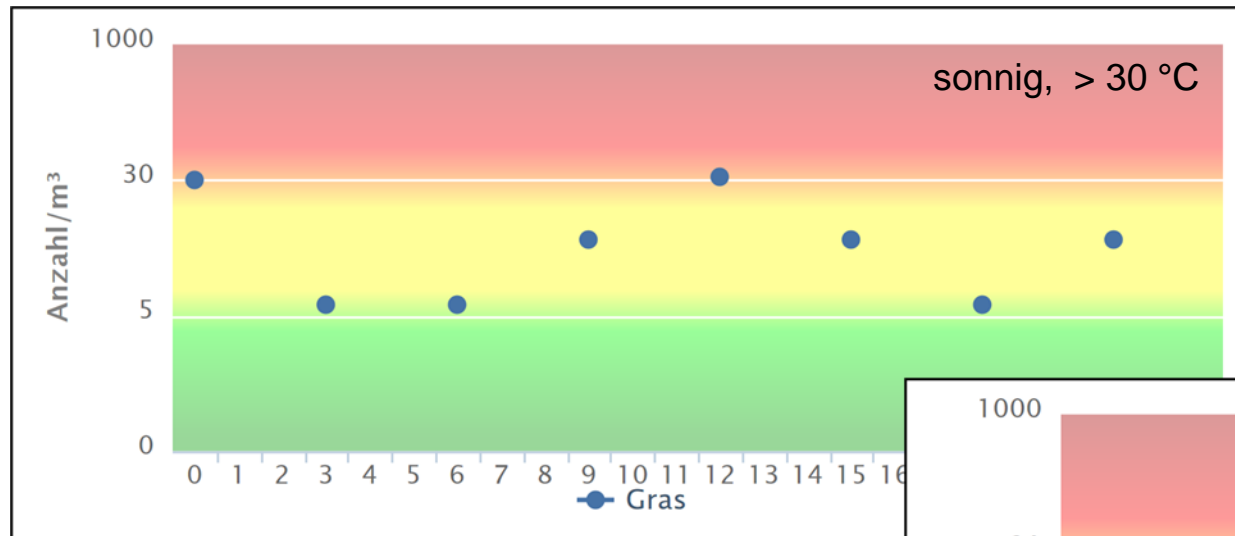


BAA502

Weiterentwicklung des
BAA500: Energieeffizienter,
geeignet für extreme klimatische
Verhältnisse



Tagesverläufe können gemessen werden:



Tagesaktuell auf www.hund.de