Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Medizin-Meteorologische Routineprodukte des DWD

Prof. Dr. Andreas Matzarakis
Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung, DWD

DWD Gesundheit

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

- Allgemein
- Hitzewarnungen für Pflegeeinrichtungen
- Gesellschaft zur Förd. Medizin-Meteorologischer Forschung e.V.
- **Medizin-Meteorologische Gefahrenindizes**
- Messdaten (Feinstaub und Ruß)

Medizin-Meteorologische Gefahrenindizes

Das Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung des Deutschen Wetterdienstes stellt aktuelle Informationen über eine mögliche Beeinträchtigung bzw. Gefährdung der Gesundheit durch das Wetter bereit. Diese Informationen richten sich insbesondere an Bevölkerungsgruppen mit erhöhter Sensibilität für bestimmte Wettereinflüsse (z.B.: Allergiker, Wetterfühlige).

Pollenflug-Gefahrenindex

Thermischer Gefahrenindex

Gefahrenindizes für Wetterfühlige

UV-Gefahrenindex

Gesundheitswetter – für wenn?

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Hitzewarnungen

Hitzewarnungen werden herausgegeben, wenn

- eine starke Wärmebelastung für mindestens 2 Tage in Folge vorhergesagt wird und keine ausreichende nächtliche Auskühlung der Wohnräume gewährleistet ist.
- eine extreme Wärmebelastung für mindestens einen Tag vorhergesagt wird.

www.dwd.de/warnungen

Thermische Belastung

Über die thermischen Bedingungen sind Mensch und Atmosphäre am engsten miteinander verknüpft. Ständig sind Anpassungsreaktionen des Organismus erforderlich, um die Körperkerntemperatur konstant bei ca. 37 °C zu halten. Die hohe gesundheitliche Bedeutung hängt dabei mit der engen Vernetzung der Thermoregulation mit anderen körpereigenen Regulationsmechanismen zusammen. Die thermische Belastung bewertet die meteorologischen Umgebungsbedingungen auf Grundlage der Berechnung und Vorhersage der Gefühlten Temperatur sowie der Schwüle.

- Gefühlte Temperatur

Beschreibt das Temperaturempfinden eines Menschen, das neben der Lufttemperatur auch von der Luftfeuchte, dem Wind und der Strahlung abhängt.

- Schwüle

Beschreibt einen Spezialfall belastenden thermischen Empfindens im feucht-warmen Milieu.

Ansprechpartner

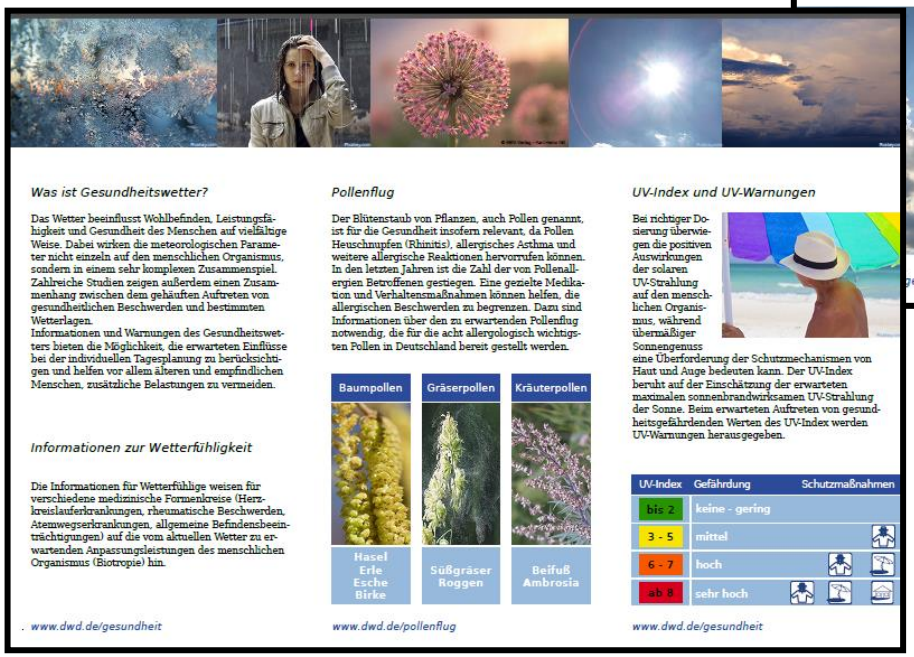
Deutscher Wetterdienst
Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung
Stefan-Meier-Str. 4-6
79104 Freiburg
Telefon: +49 (0) 69 / 8062 9630
Telefax: +49 (0) 69 / 8062 9677
E-Mail: mm.freiburg@dwd.de

www.dwd.de/gesundheit
www.dwd.de/newsletter

DWD 1. Auflage 2.000 / 07.17

Hitze - Pollen - UV-Strahlung - Wetterfühligkeit

Gesundheitswetter



Was ist Gesundheitswetter?

Das Wetter beeinflusst Wohlbefinden, Leistungsfähigkeit und Gesundheit des Menschen auf vielfältige Weise. Dabei wirken die meteorologischen Parameter nicht einzeln auf den menschlichen Organismus, sondern in einem sehr komplexen Zusammenspiel. Zahlreiche Studien zeigen außerdem einen Zusammenhang zwischen dem gehäuften Auftreten von gesundheitlichen Beschwerden und bestimmten Wetterlagen.
Informationen und Warnungen des Gesundheitswetters bieten die Möglichkeit, die erwarteten Einflüsse bei der individuellen Tagesplanung zu berücksichtigen und helfen vor allem älteren und empfindlichen Menschen, zusätzliche Belastungen zu vermeiden.

Informationen zur Wetterfühligkeit

Die Informationen für Wetterfühlige weisen für verschiedene medizinische Formenkreise (Herzkreislauferkrankungen, rheumatische Beschwerden, Atemwegserkrankungen, allgemeine Befindensbeeinträchtigungen) auf die vom aktuellen Wetter zu erwartenden Anpassungsleistungen des menschlichen Organismus (Biotropie) hin.

www.dwd.de/gesundheit

Pollenflug

Der Blütenstaub von Pflanzen, auch Pollen genannt, ist für die Gesundheit insofern relevant, da Pollen Heuschnupfen (Rhinitis), allergisches Asthma und weitere allergische Reaktionen hervorrufen können. In den letzten Jahren ist die Zahl der von Pollenallergien Betroffenen gestiegen. Eine gezielte Medikation und Verhaltensmaßnahmen können helfen, die allergischen Beschwerden zu begrenzen. Dazu sind Informationen über den zu erwartenden Pollenflug notwendig, die für die acht allergologisch wichtigsten Pollen in Deutschland bereit gestellt werden.

Baumpollen	Gräserpollen	Kräuterpollen
Hasel Erle Esche Birke	Süßgräser Roggen	Beifuß Ambrosia

www.dwd.de/pollenflug

UV-Index und UV-Warnungen

Bei richtiger Dosierung überwiegen die positiven Auswirkungen der solaren UV-Strahlung auf den menschlichen Organismus, während übermäßiger Sonnengenuss eine Überforderung der Schutzmechanismen von Haut und Auge bedeuten kann. Der UV-Index beruht auf der Einschätzung der erwarteten maximalen sonnenbrandwirksamen UV-Strahlung der Sonne. Beim erwarteten Auftreten von gesundheitsgefährdenden Werten des UV-Index werden UV-Warnungen herausgegeben.

UV-Index	Gefährdung	Schutzmaßnahmen
bis 2	keine - gering	
3 - 5	mittel	
6 - 7	hoch	
ab 8	sehr hoch	

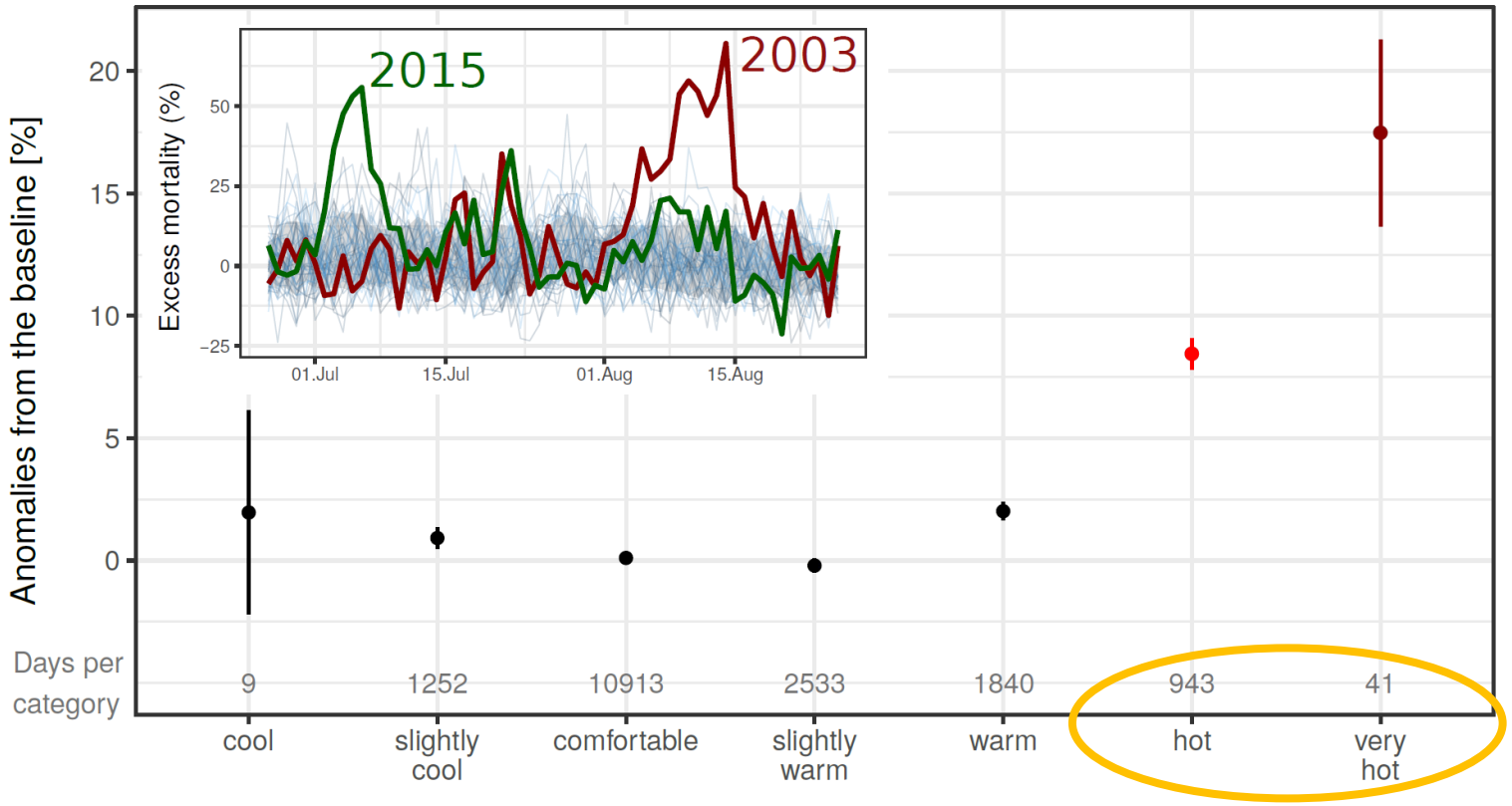
www.dwd.de/gesundheit

Thermische Belastung

HWS – Meteorologische Komponente

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

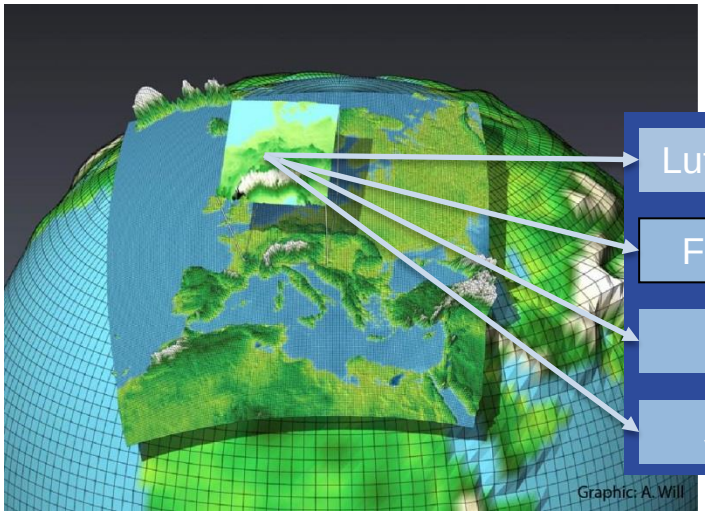
→ Wann wird Hitzebelastung zur Gefahr?



Starke extreme Wärmebelastung

Von der Wettervorhersage zur Warnung

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Numerische Wettervorhersage

Lufttemperatur

Feuchtigkeit

Wind

Strahlung

Medien

Öffentlich-keit

Alten- u. Pflege-heime

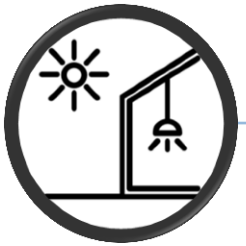
Ministerien, Gesund-heitsämter

Internet

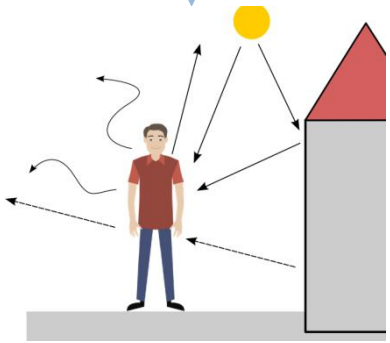
Newsletter

Email, Fax

Landkreiswarnungen



Innenraum-Modell



Klima-Michel-Modell

Gefühlte Temperatur

Gefühlte Temperatur der letzten 30 Tage

Belastungs-klassen für Landkreise

Biometeorologe / Biometeorologin

Warn-Vorschlag

Warnkriterien

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Warnung for starker Wärmebelastung

1. Gefühlte Temperatur 12 UTC ≥~32°C
   - ➔ Schwellenwert variiert zwischen 30° to 34°C in Abhängigkeit der thermischen Bedingungen der 30 Tage zuvor (Anpassung Effekt)
2. Nächtliche Innenraum Temperatur über regional differenziertem Schwellenwert
   - ➔ Gebäudesimulationsmodel
3. Beide Bedingungen müssen mindestens 2 Tage in Folge erfüllt sein.

Warnung vor extremer Wärmebelastung

➔ Gefühlte Temperatur 12 UTC ≥ 38°C

Vertrieb

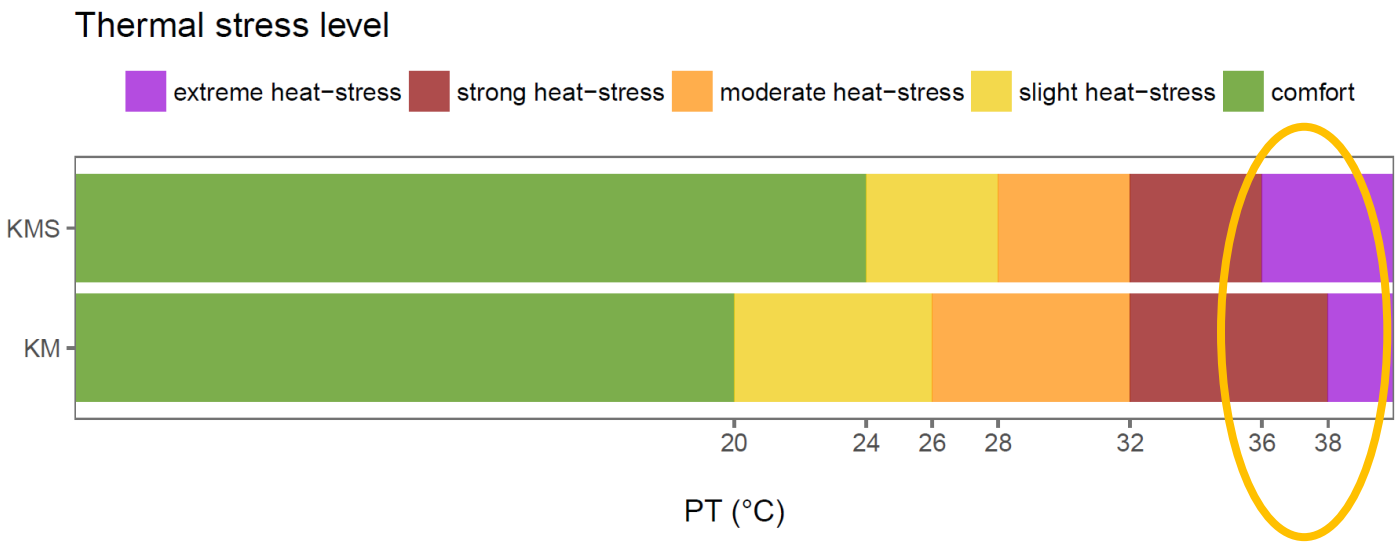
➔ Email-Newsletter, Webseite, Smartphone-Apps

Gefühlte Temperatur für Alte

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Extreme Wärmebelastung für Alte wenn GT ≥ 36°C (+ Anpassung)

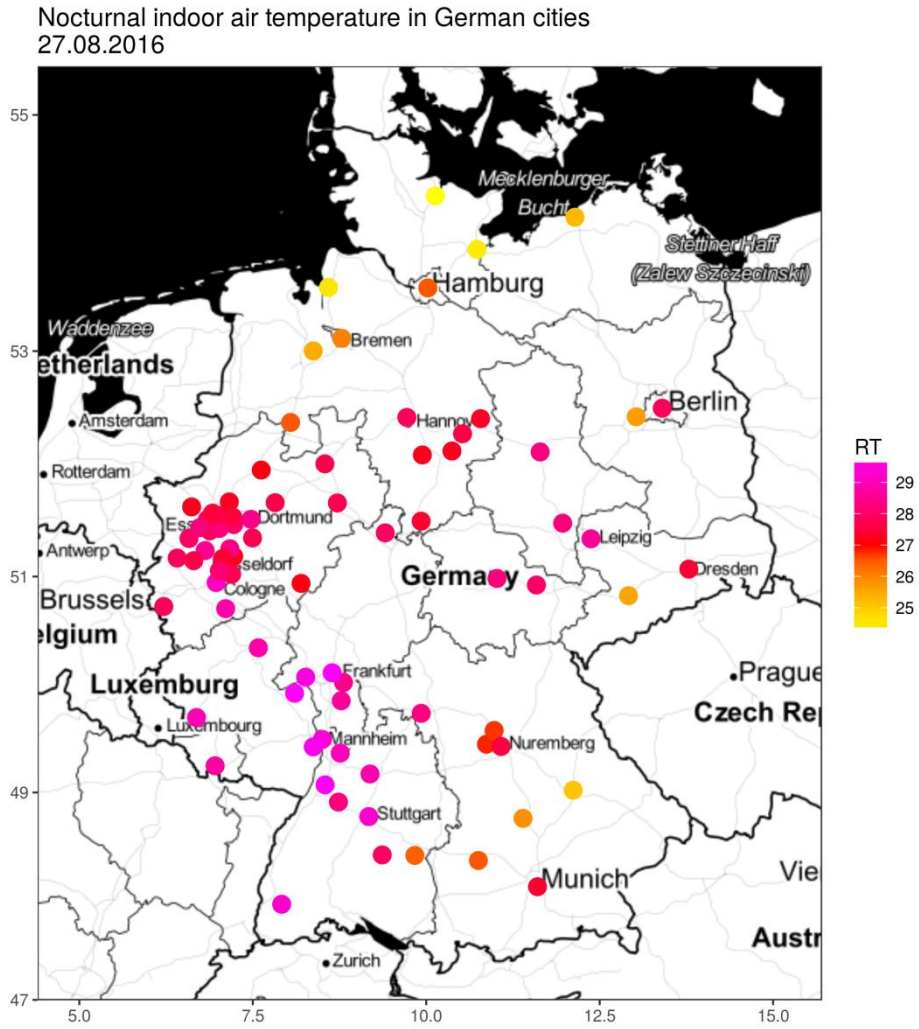
Extreme Wärmebelastung für Alte tritt früher auf.



Die Städtische Wärmeinsel im HWS

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

- Statistische Berechnung des Wärmeinseleffects nach Wienert et al. (2013).
- Anpassung der Lufttemperatur und –feuchte als Funktion der
  - Stadtgröße (Einwohnerzahl)
  - Bedeckungsgrad der letzten 24 Stunden
  - Windgeschwindigkeit der letzten 24 Stunden
  - Tageszeit und Tag des Jahres
- Modifizierte Wetterdaten werden als Eingangsdaten für das Gebäudesimulationsmodell verwendet



Raumtemperatur (RT) für die größten deutsche Städte (27.08.2016)

Wienert, U. et al. (2013) A simple method to estimate the urban heat island intensity in data sets used for the simulation of the thermal behaviour of buildings. Met. Zeitschr. 22(2), pp. 179–185.

Berechnung der Innenraumtemperatur

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

INPUT

Außenbedingungen

- Lufttemperatur
- Relative Feuchte
- Globalstrahlung
- Diffuse Strahlung
- Windgeschw. und -richtung

Städtische Außenbedingungen

- **Lufttemperatur**
- **Relative Feuchte**
- Globalstrahlung
- Diffuse Strahlung
- Windegschw. und -richtung

Gebäudesimulationsmodell

- Gebäudeeigenschaften (standartisiert)
- Ausrichtung (Ost/West Mittelwert)
- Nutzerverhalten (standartisiert)

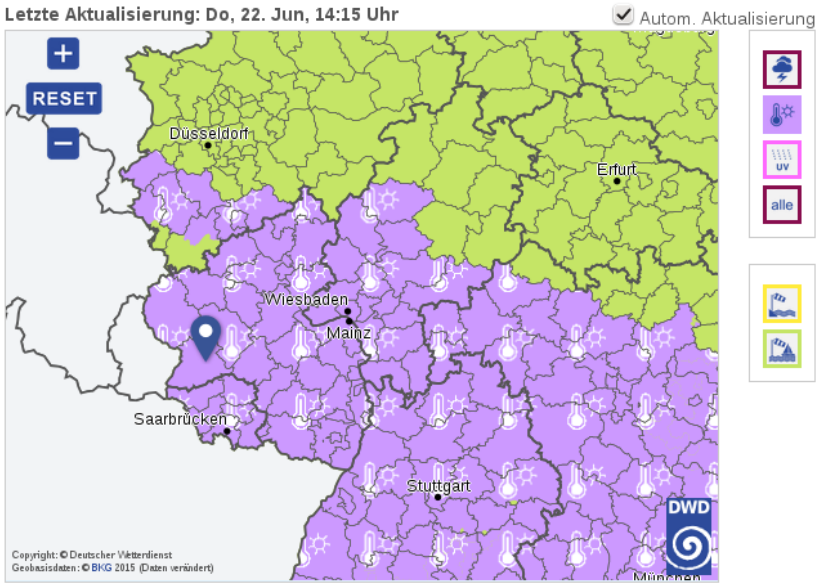
OUTPUT

Innenraumbedingungen

Nächtliche (8h Mittel) Raumtemperatur

Städtischer Innenraum

Nächtliche (8h Mittel) Raumtemperatur



Eine Warnung am Punkt

Amtliche WARNUNG vor HITZE
Do, 22. Jun, 11:00 – 19:00 Uhr

↓ 600 m

Am Donnerstag wird bis zu einer Höhe von 600m eine starke Wärmebelastung erwartet.

Mögliche Gefahren verbergen ▲

Die Hitze wird alte und pflegebedürftige Menschen bereits extrem belasten. Donnerstag ist mit einer zusätzlichen Belastung aufgrund verringerter nächtlicher Abkühlung insbesondere im dicht bebauten Stadtgebiet von Trier zu rechnen.Heute ist der 3. Tag der Warnsituation in Folge.

Hitzeaktionspläne

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Erfolgsfaktoren eines Hitzeaktionsplans

1. Interdisziplinäre Zusammenarbeit und zentrale Koordination
2. **Präzises Hitzewarnsystem mit regional definierten Schwellenwerten**
3. Hitzeinformationsplan
4. Schutzmaßnahmen zur Reduzierung oder Vermeidung von Hitzeeinwirkung
5. Schutzmaßnahmen für besonders vulnerable Personengruppen
6. Schulung und Sensibilisierung des Gesundheits- und Sozialwesens
7. **Stadtplanung und Bauwesen**
8. Monitoring und Evaluierung

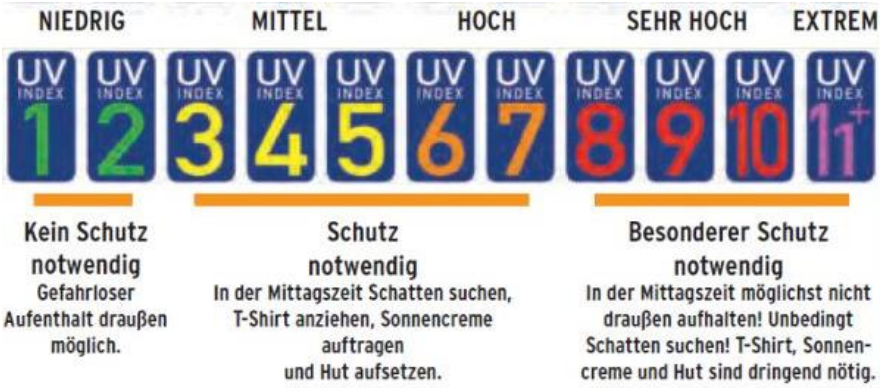
UV-Strahlung

AKTINISCH

Knipseline/pixelio.de

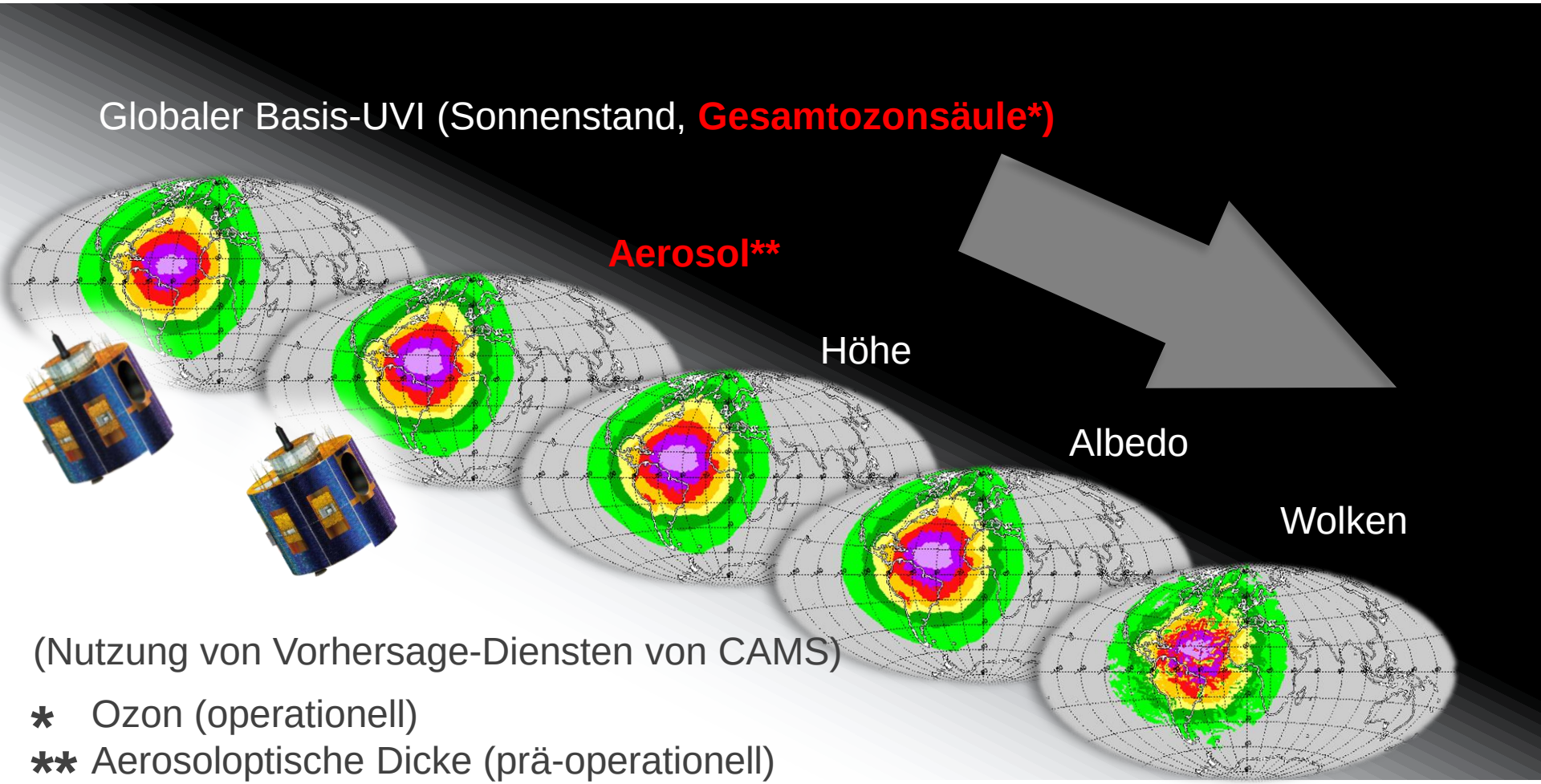
Schutzempfehlungen

© Bundesamt für Strahlenschutz, Deutschland



UV-Index	Belastung	Sonnenbrand möglich	Schutzmaßnahmen
1 - 2	Schwache UV-Intensität	unwahrscheinlich	nicht erforderlich
3 - 5	Mittlere UV-Intensität	nach 30 Minuten	sehr empfehlenswert
6 - 7	Hohe UV-Intensität	nach 20 Minuten	erforderlich
8 - 10	Sehr hohe UV-Intensität	nach 15 Minuten	unbedingt erforderlich
> 11	Extrem hohe UV-Intensität	nach 10 Minuten	ein Muss

UV- Index Vorhersagen - Prozesskette



(Nutzung von Vorhersage-Diensten von CAMS)

* Ozon (operationell)

** Aerosoloptische Dicke (prä-operationell)

Verfahren zur Vorhersage des UV- Index

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Vorhersage für den 17.06.15

Ort:	UV-Index	Gesundheitliche Gefährdung	Ort:	UV-Index	Gesundheitliche Gefährdung
Arkona	6	hoch	Berlin	7	hoch
Bonn	8	sehr hoch	Bremen	4	mittel
Cottbus	7	hoch	Dresden	6	hoch
Düsseldorf	8	sehr hoch	Frankfurt/Main	8	sehr hoch
Freiburg	7	hoch	Großer Arber	8	sehr hoch
Hahn	8	sehr hoch	Hamburg	5	mittel
Hannover	7	hoch	Kahler Asten	8	sehr hoch
Kassel	8	sehr hoch	Kiel	4	mittel
Konstanz	8	sehr hoch	Leipzig	7	hoch
List auf Sylt	1	gering	Magdeburg	7	hoch
Marienleuchte	4	mittel	München	7	hoch
Neubrandenburg	7	hoch	Norderney	5	mittel
Nürnberg	7	hoch	Osnabrück	6	hoch
Regensburg	7	hoch	Rostock	6	hoch
Sankt Peter-Ording	2	gering	Seehausen	7	hoch
Stuttgart	8	sehr hoch	Ulm	7	hoch
Waren	7	hoch	Weimar	7	hoch
Weinbiet	8	sehr hoch	Wernigerode	8	sehr hoch
Würzburg	8	sehr hoch	Zugspitze	7	hoch

Nächste Aktualisierung am 18.06.15 gegen 10.00 Uhr

Bereitstellung:
- Internet
www.uv-index.de

UV – Vorhersagen für Europa

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Start

UV Vorhersagen

Tagesmaximum des
- UV Index für Orte

UV Index (Welt)

UV Index (Europa)

Sonnenbrand-wirksame
UV Dosis (Welt)

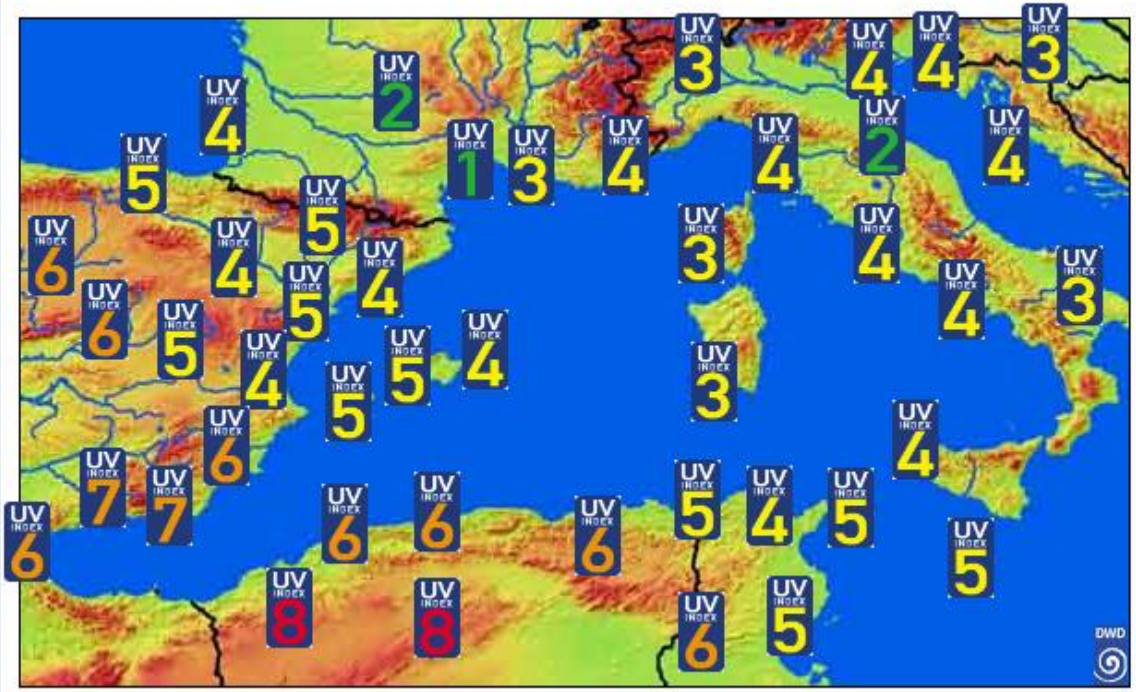
UV Dosis (Europa)

Informationen

Kontakt

Vorhersage 17.03.2016 von UV Index bewölkt für: Mittelmeer West

Vorhersage 17.03.2016 | Vorhersage 18.03.2016 | Vorhersage 19.03.2016



Welt
Europa

Balearen
Balkan
Benelux Länder
Schwarzes Meer
Britische Inseln
Kanarische Inseln
Zentraleuropa (NO)
Zentraleuropa (SO)
Osteuropa
Frankreich
Deutschland
Griechenland - Ägäis
Iberische Halbinsel
Island - Grönland
Italien und Adria Küste
Mittelmeer Ost
Mittelmeer West
Russland
Skandinavien (N)
Skandinavien (NO)
Süd Skandinavien
Schweiz

www.dwd.de/uvi

Forschungsprojekt „HIPPOlino“: Hautkrebsprävention für organtransplantierte Kinder und Jugendliche

- Krebserkrankungen gehören zu den wichtigsten Spät-Komplikationen bei Organtransplantationen
- Innerhalb der ersten 10 Jahre nach der Transplantation treten bei 15–40% der Organempfänger durch UV-Strahlung verursachte Hautkrebserkrankungen auf
- Primäre Zielsetzung des Projekts: Evaluation eines SMS-gestützten, UV-Index abhängigen Schulungs-programms zur Hautkrebsprävention
- **Beispiel: SMS versendet durch den DWD** (abhängig von der UV-Index-Vorhersage für den Wohnort des Patienten):

„Servus! Heute steht die Sonnenampel auf rot. Die Sonne scheint fast so intensiv wie am Äquator. Am besten Du bleibst mittags zu hause. Nach 15 Uhr kannst Du draußen Deine Freunde treffen. Ciao!“

Bild: HIPPOlino Projekt

Wetterfühligkeit

Mensch und Wetter

Wetter reagierend:

- alle Menschen betroffen
- Reaktion auf atmosphärische Umwelt um optimale Funktion der Organe zu gewährleisten

Wetterfühlig:

- empfindliche, geschwächte Personen
- meist subjektive Beschwerden (Müdigkeit, Antriebslosigkeit, Schlafstörungen, Blutdruckbeschwerden)

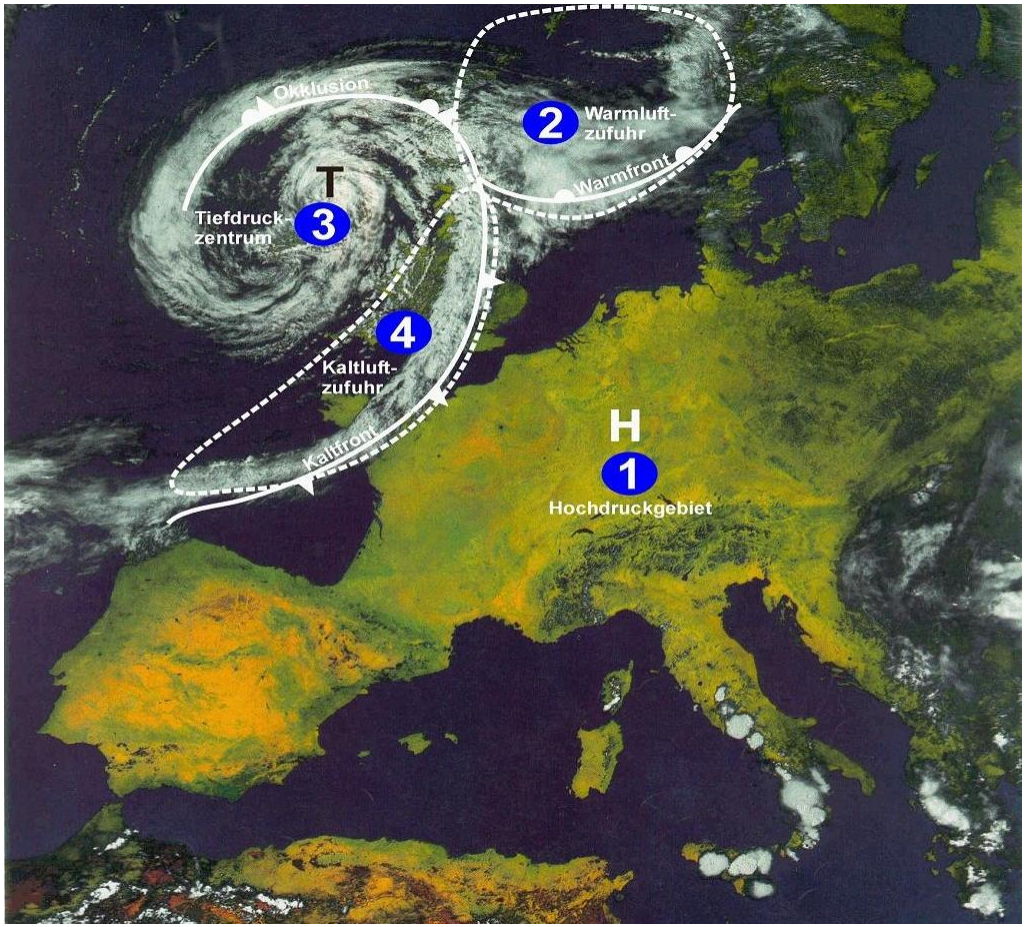
Wetterempfindlich:

- Personen mit gesundheitlichen Vorschäden, chronischen Erkrankungen, Operationsnarben
- Verstärkung der Symptome, die best. Grunderkrankungen zugeordnet werden können
- Betroffene leiden oft sehr stark unter Wetterwechsel

Wetterklassifikation

- „Idealzyklonen“ mit biotropen Bereichen
- 5 Wetterklassen
- Klasse 5: indifferentes Wetter (kein Einfluss)

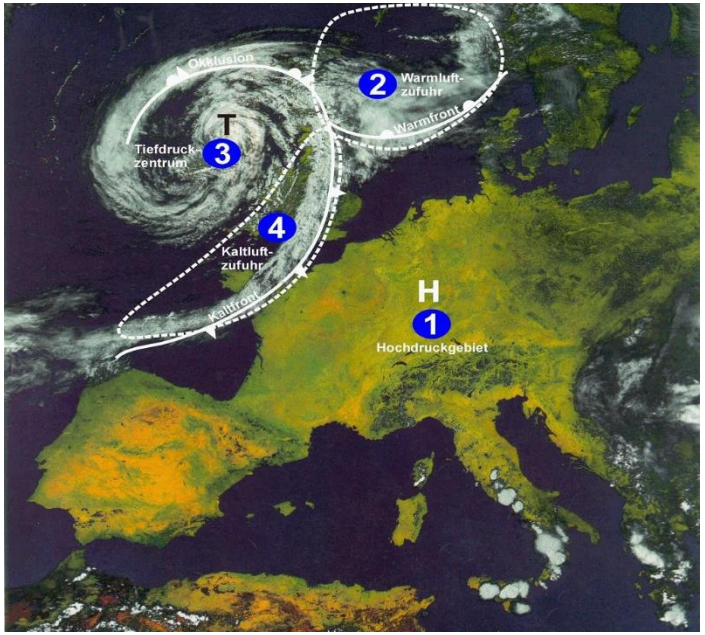
- Basis für Gefahrenindizes Gesundheit (Biowettervorhersage)



Biotropie des Wetters

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Wetterklasse

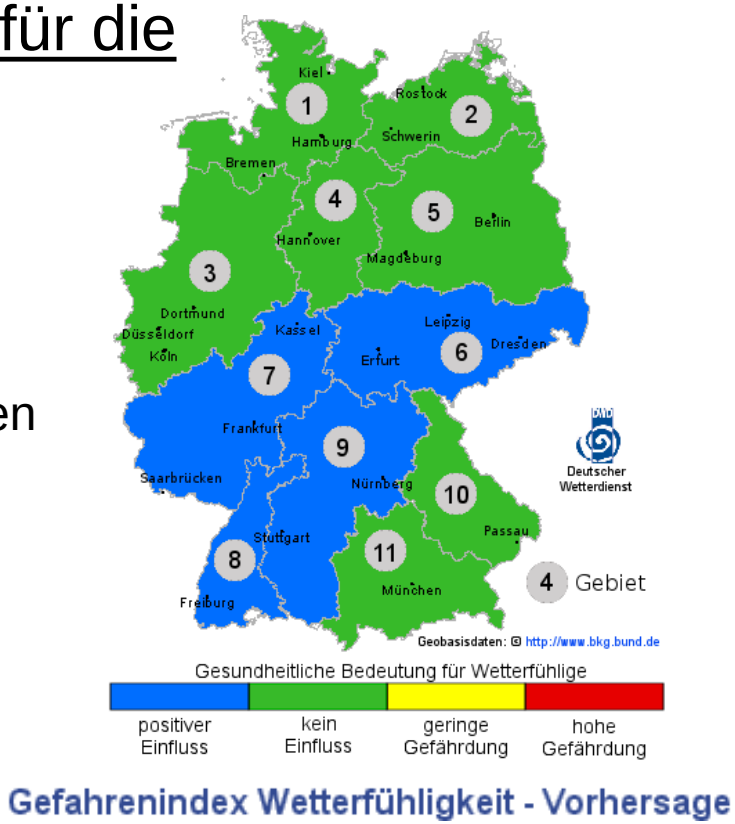


Wetterklassen	1	2	3	4	5
Migräne		•			
Kopfschmerz		•	•	•	
Schlaftiefe		•			
Allg. Befindlichkeitsstörung	+	•	•		(•)
Unfallbereitschaft	+	•			
Blutungen		•			
Thrombose / Embolie		•			
Inflammatio		•			
Hypotonie	+	•	•		
Hypertonie			•	•	
Herzinfarkt	+	•		•	
Angina Pectoris	+		•	•	
Herzinsuffizienz	+	•		•	
Apoplektischer Insult				•	
Asthma		•	•	•	
Chron. obstrukt. Bronchitis		•	•	•	
Chronische Polyarthritis			•	•	
Spasmen				•	
Koliken			•	•	
Phantomschmerzen		•	•		
Diabetes mellitus		•		•	
Depressionen		•			

Statistisch gesicherter Zusammenhang
• ungünstig + günstig

Gefahrenindex Wetterfühligkeit-Vorhersage des DWD

- ➔ <u>Medizin-Meteorologische Hinweise für die Öffentlichkeit:</u>
  - Vorhersagetexte (Ansagedienst, Grundversorgungsserver)
  - Grafiken (Internet)
  - Wichtig: Vermeidung von Suggestivwirkungen
  - Verhaltenshinweise
- ➔ <u>Basis:</u>
  - 5 Wetterklassen (Modell + Biometeorologie)
  - Statistisch belegte Zusammenhänge
  - Thermische Belastung

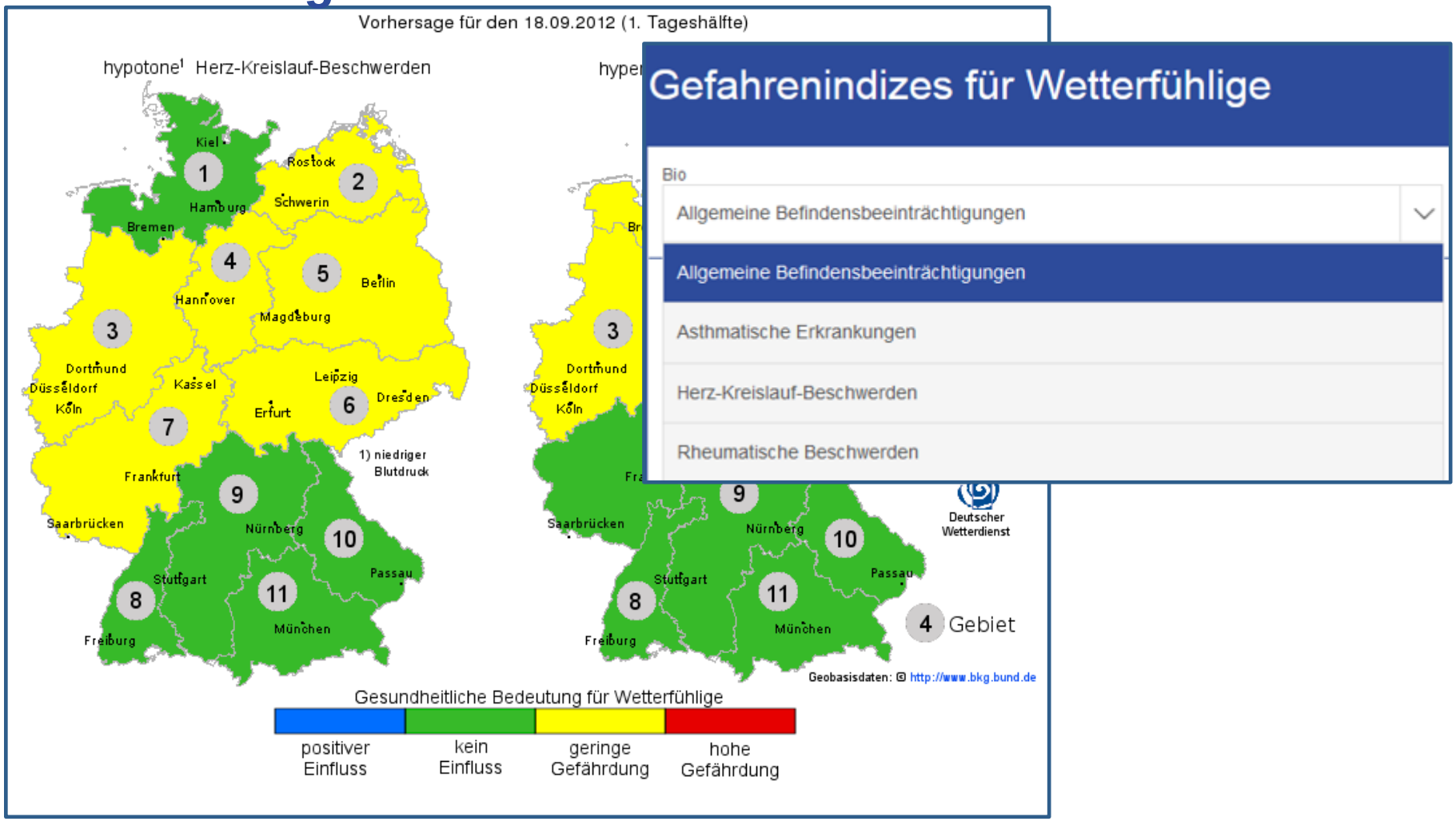


Gefahrenindex Wetterfühligkeit - Vorhersage

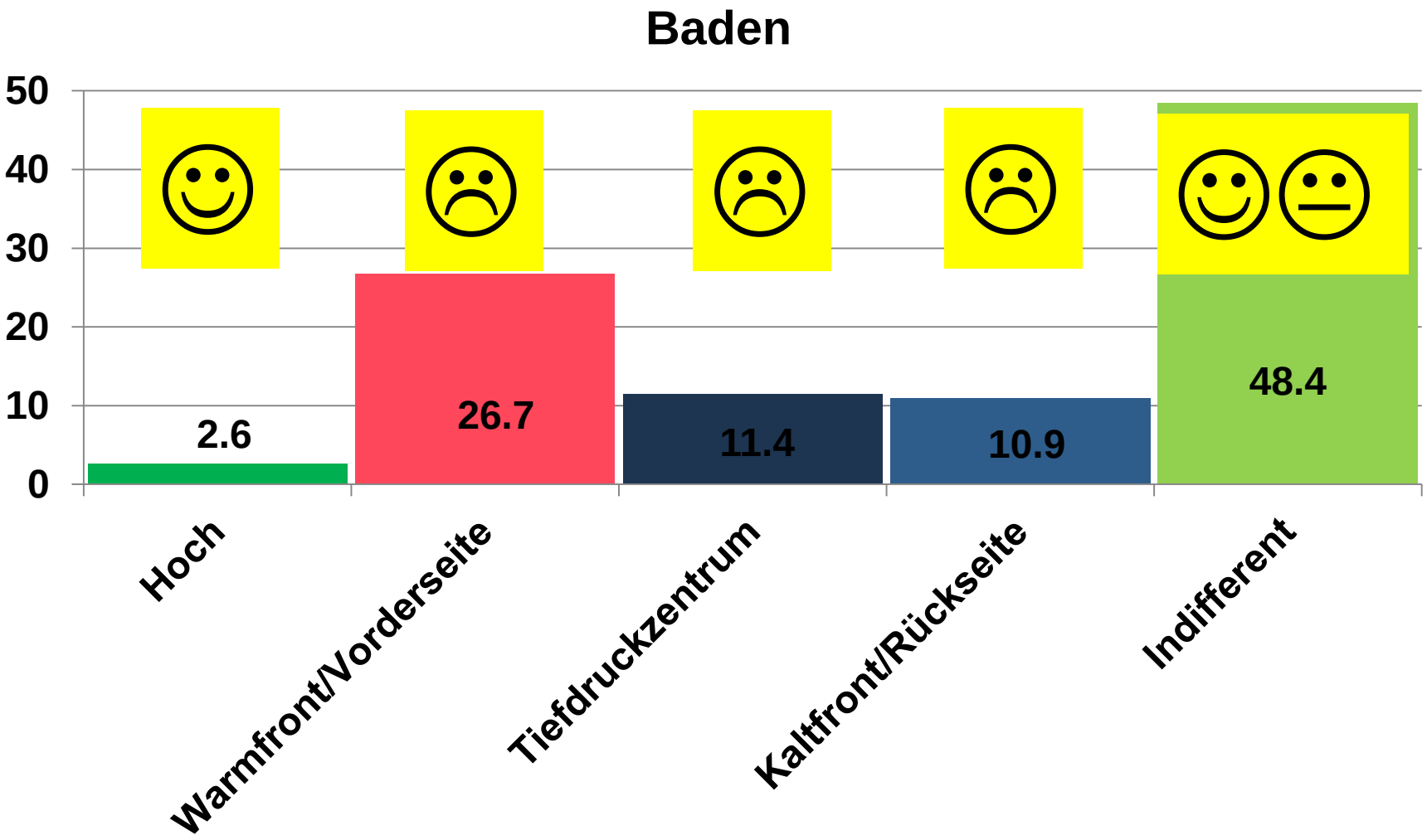
Abb.:
http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=_dwdwww_wetter_warnungen_biowetter&activePage=&_nfls=false

Wetterfühligkeit

Wetterbedingte Beschwerden



Wetterklassen



Zusammenfassung Biotropie

- Minimum der biotropen Intensität im Hochdruckzentrum
  - Ausnahmen: Inversion (Nebel), thermische Belastung
- Maximum der biotropen Intensität im Bereich der stärksten Wetterwechsel
  - Zusammenhang Stärke des Wetterwechsels und Einfluss auf den Organismus
- Änderung im thermischen Milieu beim Luftmassen-wechsel beeinflusst maßgebend Reaktion
  - Maximum an Tiefdruckvorderseite (Warmluftadvektion) und Tiefdruckrückseite (labil geschichtete Kaltluft)
- Biotropie des Wetters von weiteren Faktoren abhängig
  - Einfluss von klimatologischen, jahres- und tageszeitlichen, pathogenetischen und individuellen Faktoren

Foto: H.-U. Kümmerle

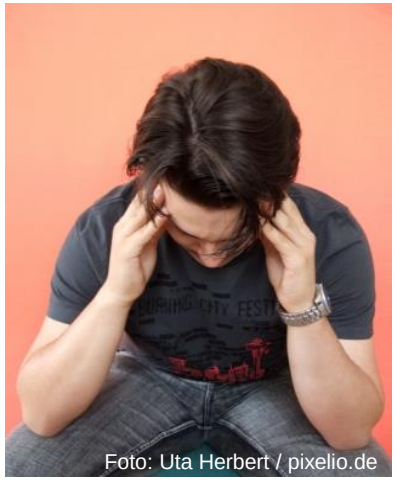


Foto: Uta Herbert / pixelio.de

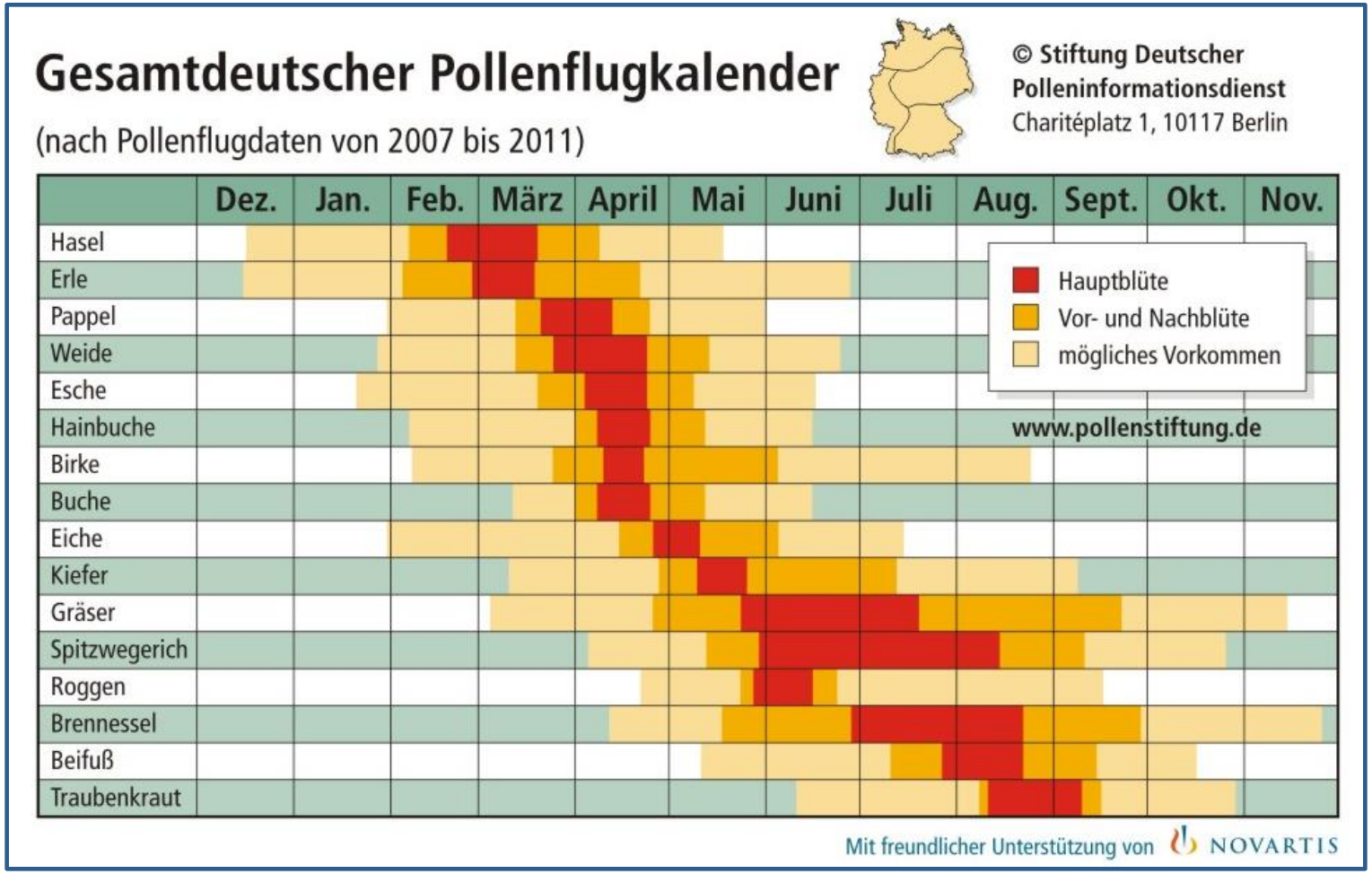
Foto: H.-U. Kümmerle

Pollen

- Pollenflug -

Eine Belastung für Viele!

Pollen und ihre gesundheitliche Relevanz

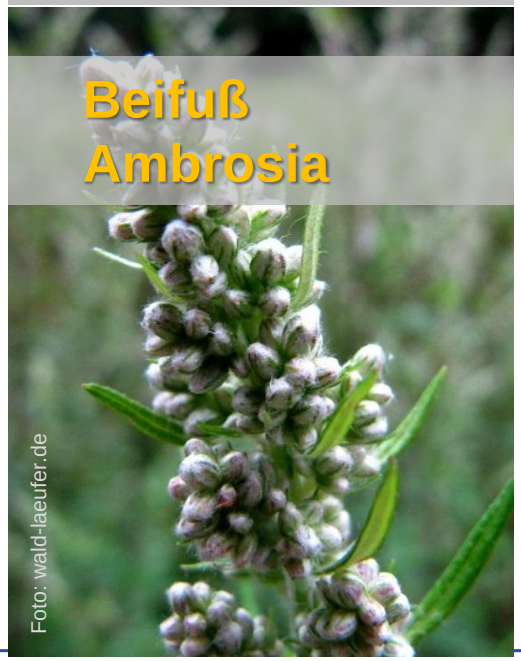


Die wichtigsten Auslöser für Pollenallergien

Baumpollen

Gräserpollen

Kräuterpollen



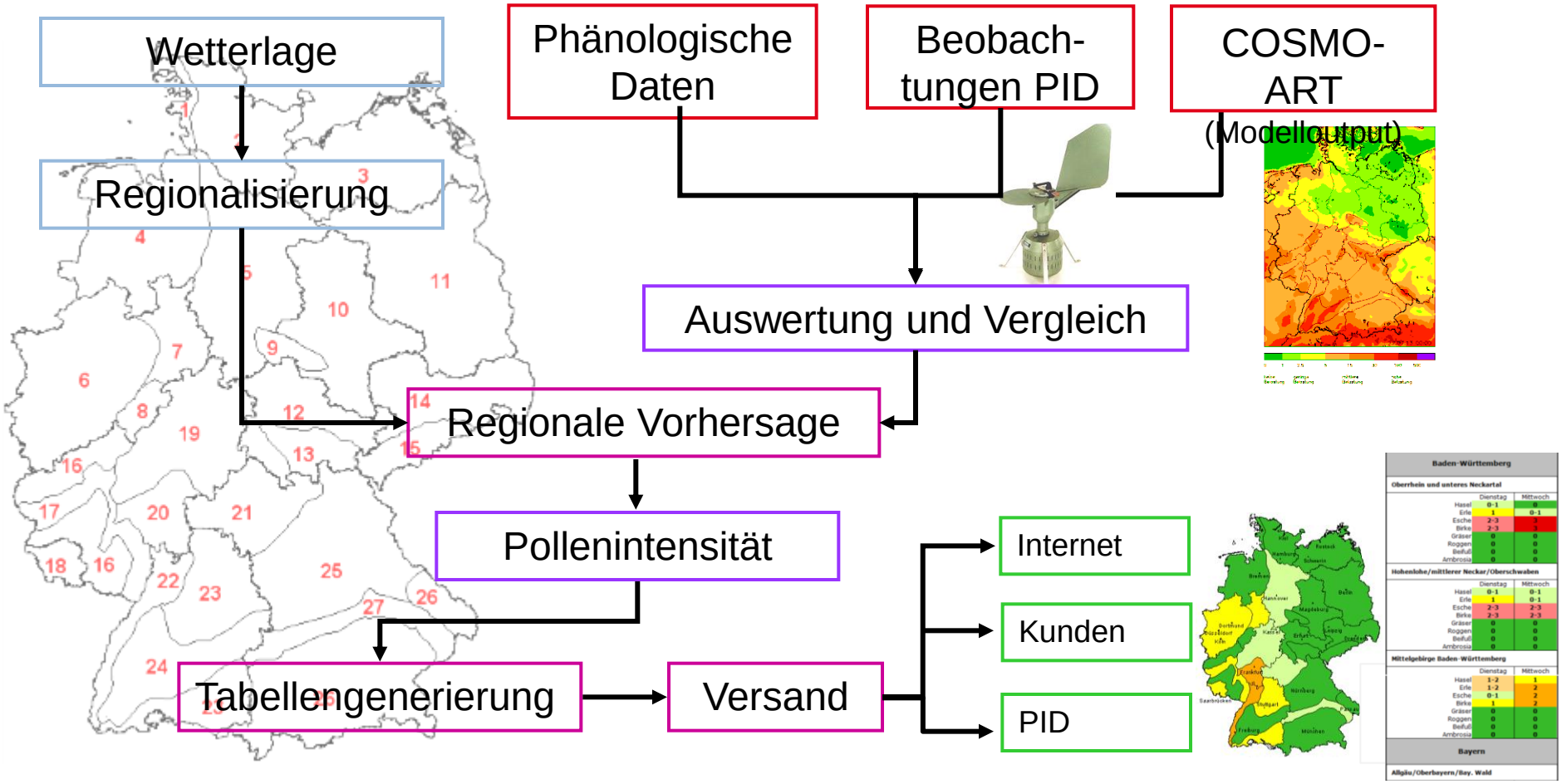
Wann setzen Pflanzen ihre Pollen frei ?

- Jahreszeit
- Tageszeit
- Sonnenschein
- Strahlung
- Temperatur

- Relative Luftfeuchte
- Niederschlag
- Wind

© 2010 - 2014 Bürgerinitiative Waldpark Skiwiese

Operationeller Ablauf der Pollenflugvorhersage



Newsletter

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

So 18.06.2017 11:01

Deutscher Wetterdienst - Pollenflug-Gefahrenindex <DWD-NewsletterAdmin_PV@newsletter

DWD -> Pollenflug-Gefahrenindex Baden-Württemberg -

An Abonnenten des DWD

Pollenflug-Gefahrenindex für Baden-Württemberg

ausgegeben vom Deutschen Wetterdienst
in Zusammenarbeit mit der
Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst
am Sonntag, den 18.06.17 um 11 Uhr
gültig bis: Montag, den 19.06.17 abends

Baden-Württemberg

Oberrhein und unteres Neckartal

	Sonntag	Montag
Hasel	0	0
Erle	0	0
Esche	0	0
Birke	0	0
Gräser	3	3
Roggen	0	0
Beifuß	0	0
Ambrosia	0	0

Hohenlohe/mittlerer Neckar/Oberschwaben

	Sonntag	Montag

Mittelgebirge Baden-Württemberg

	Sonntag	Montag
Hasel	0	0
Erle	0	0
Esche	0	0
Birke	0	0
Gräser	3	3
Roggen	0	0
Beifuß	0	0
Ambrosia	0	0

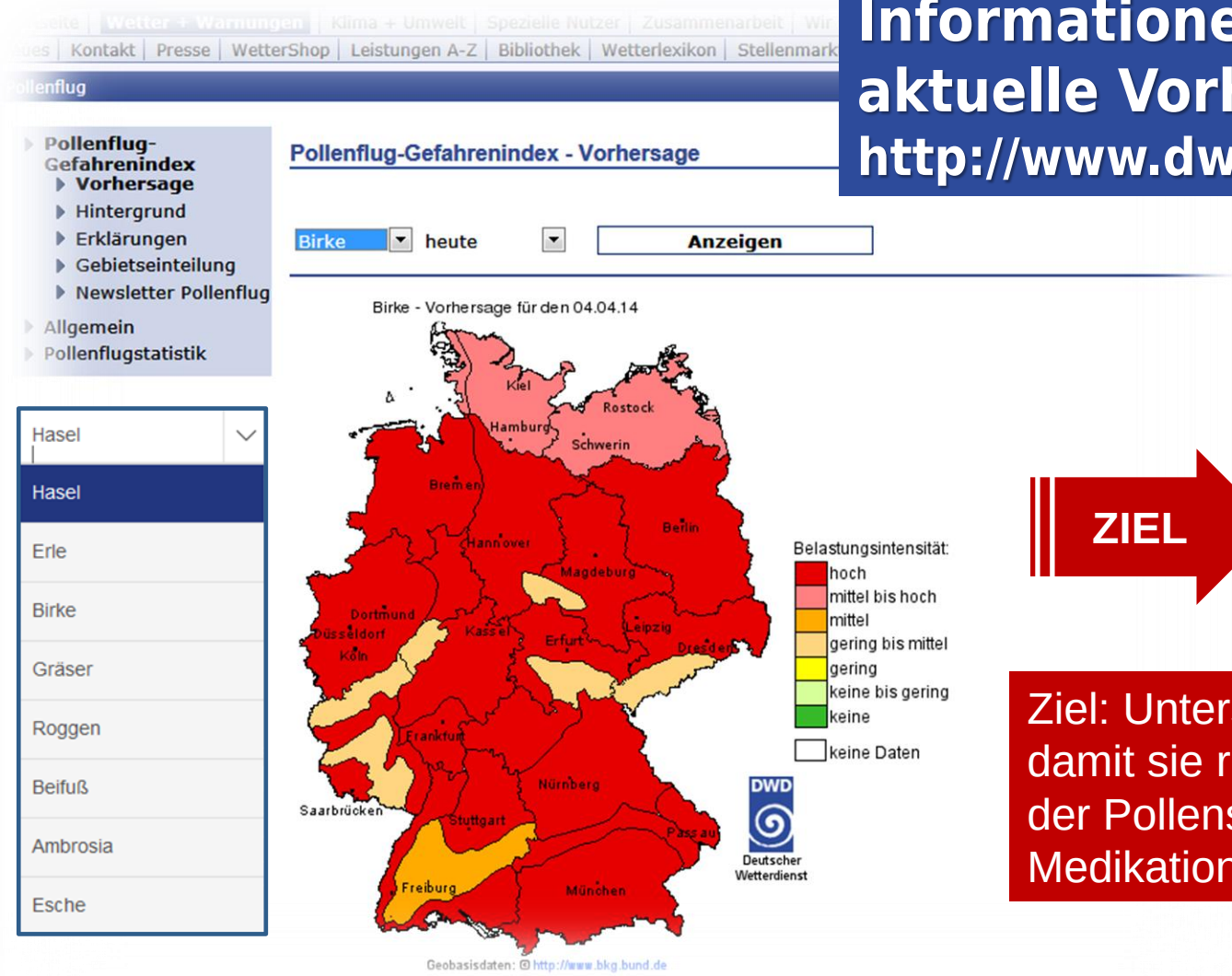
Legende:

0	keine Belastung
0-1	keine bis geringe Belastung
1	geringe Belastung
1-2	geringe bis mittlere Belastung
2	mittlere Belastung
2-3	mittlere bis hohe Belastung
3	hohe Belastung

Pollenflugvorhersage

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Informationen und aktuelle Vorhersagen:
http://www.dwd.de/pollenflug



ZIEL

Ziel: Unterstützung der Patienten, damit sie rechtzeitig vor Beginn der Pollensaison mit der Medikation beginnen können

Zusammenfassung und Ausblick

- Pollen haben Einfluss auf die Gesundheit (→ chronische Erkrankungen)
- Pollenflugvorhersage ist wichtiges Informationstool
  - Aufrechterhaltung des PID-Pollenmessnetzes ist ungewiss
  - mit **COSMO-ART** können zeitlich und räumlich hochaufgelöste **Pollenflugvorhersagen** bereitgestellt werden – bisher nur für Birke und Gräser
- **Weiterentwicklung** für die Hauptallergene Hasel, Erle, Esche, Ambrosia, Beifuß
- Modellverifikation und -verbesserung

Evaluation Informationssysteme

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

2.1 Fact Sheets zu den Informationssystemen

Fact Sheet Newsletter Hitze-Warnung	
Herausgeber	Deutscher Wetterdienst/DWD
Abonnenten (Stand Januar 2013)	9.737
Absender	Deutscher Wetterdienst-Hitzewarnung ‹DWD-NewsletterAdmin_HZ@newsletter.dwd.de›
Betreff	DWD -› Hitzewarnungen - HZ_DWHH
Ansprechpartner	mit E-Mail-Kontakt und Telefonnummer
Weiterführende Informationen	Hinweis auf www.dwd.de
Abbestellung	direkter Link
Aktualität	für den folgenden Tag
Eingrenzung	Gebiet eindeutig (Landkreis)
Empfehlungen	keine
Information	Buchstaben und Zahlenkombination, Betreff aufgegriffen, Datum und Gebiet definiert
Schwellenwerte	Hinweis auf „starke Wärmebelastung“
Klassifikationen	Starke Wärmebelastung: „Gefühlte Temperatur“ an zwei Tagen in Folge über etwa 32 Grad C, zusätzlich nur geringe nächtliche Abkühlung. Extreme Wärmebelastung: „Gefühlte Temperatur“ über 38 Grad C.
Benachrichtigungszeitraum	Mai bis August
Sprache	Verzicht auf Fachbegriffe
Verständlichkeit	nicht auf den ersten Blick aussagekräftig -› konkrete Warnung geht etwas unter
Bildliche Verdeutlichung	keine grafische Unterstützung
Hervorhebungen	ohne farbliche Hervorhebungen
In Betrieb seit	2005
Hauptkommunikationskanäle	Newsletter per Fax oder E-Mail, Hitzewarn-App
direkt vs. indirekt an Verbraucher gewendet	spricht direkt den Verbraucher an

(UBA, 2015)

- UV
- HHWS
- Pollenflug
- Ozon

Zusammenfassung

- Warnungen existieren und sind wichtig
- Beliebtheit: Pollen, Hitze, Ozon, UV
- Anzahl der Warnungen
- Kommunikation (www, Apps?)
- Ständige Weiterentwicklung
- Schutzmaßnahmen

Ihr Ansprechpartner:

Prof. Dr. Andreas Matzarakis

Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung
Deutscher Wetterdienst
Stefan-Meier-Straße 4
79104 Freiburg

E-Mail: Andreas.Matzarakis@dwd.de
Tel.: 069 / 8062-9610
Fax: 069 / 8062-9622