

Klimawandel und UV-Strahlung: Wirkungen auf die Entstehung von Hautkrebs in Deutschland

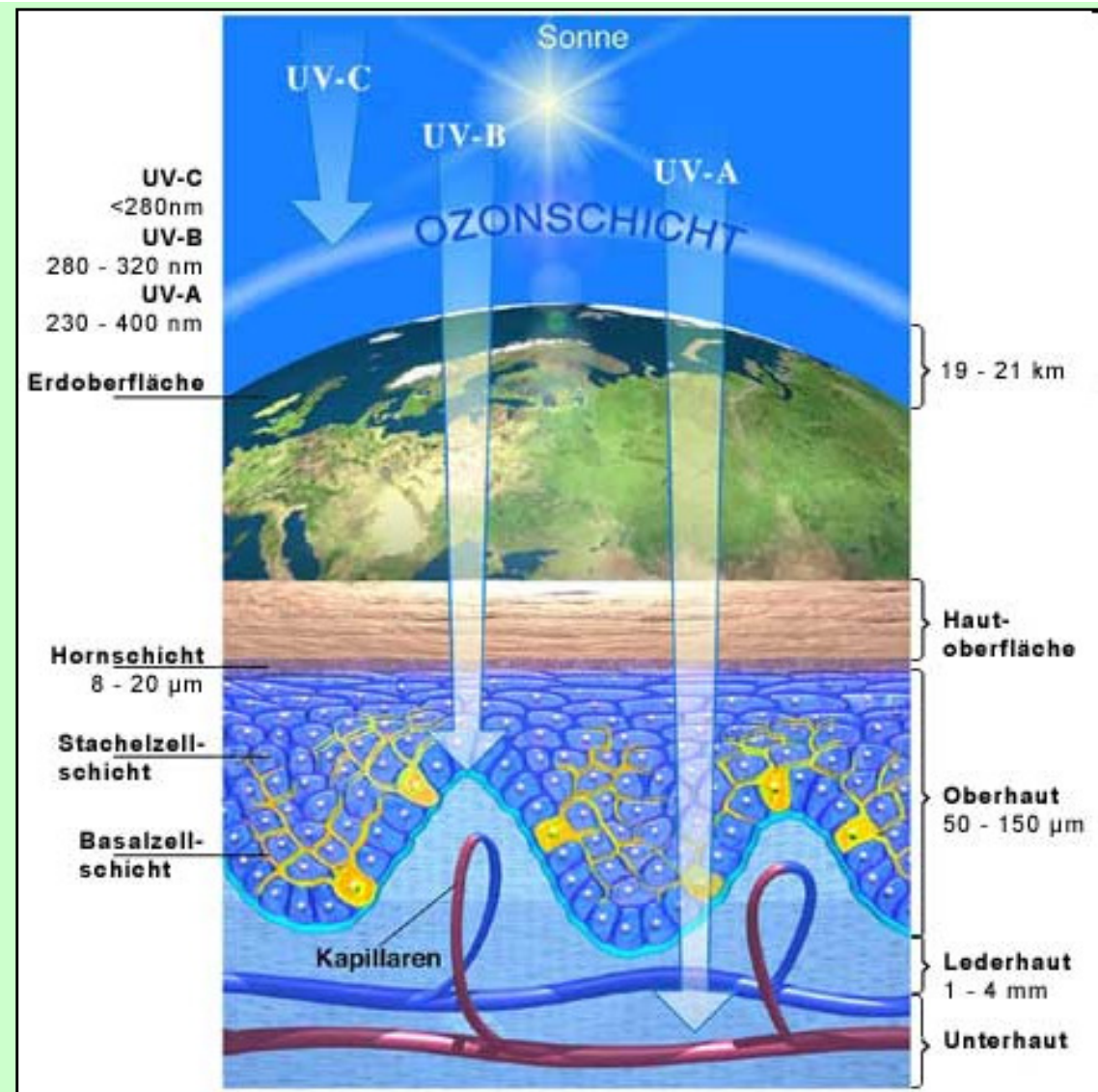
Dr. Jobst Augustin (Umweltbundesamt, UBA)

Dr. Manfred Steinmetz (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS)

- Hautkrebs:
 - Etwa 120.000 Neuerkrankungen (Karzinom, Melanom) in 2008 (Breitbart, 2008)
 - UV-Strahlung ist als vollständiges Karzinogen nachgewiesen und damit Hauptrisikofaktor
 - UV-Strahlung mitverantwortlich für starken Anstieg der Inzidenz
- Stratosphärisches Ozon ist wichtigster (natürlicher) Schutz vor UV-Strahlung
- Kernfrage: Beeinflusst auch der *Klimawandel* das Auftreten von Hautkrebserkrankungen?

UV-Strahlung

- wellenlängenabhängige Absorption von UV durch stratosphärisches Ozon
- 90% des Ozons in Stratosphäre
- 10% des Ozons in Troposphäre
- biologische Wirkung in Abhängigkeit von der Wellenlänge



Quelle: <http://elbanet.ethz.ch>



Akut:

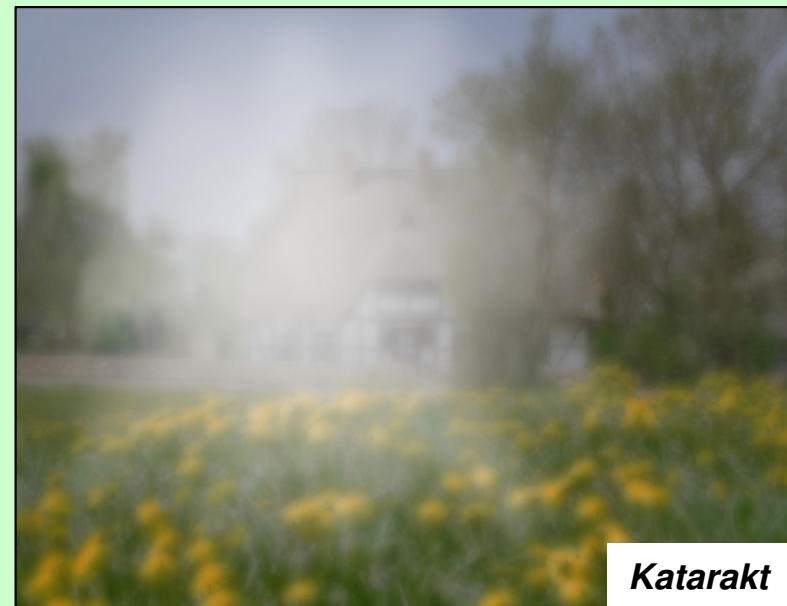
- Erythem, Photoallergie

Chronisch:

- frühzeitige Hautalterung,
Karzinom, Melanom

Natürlicher Eigenschutz:

- Lichtschwiele, Bräunung



Akut:

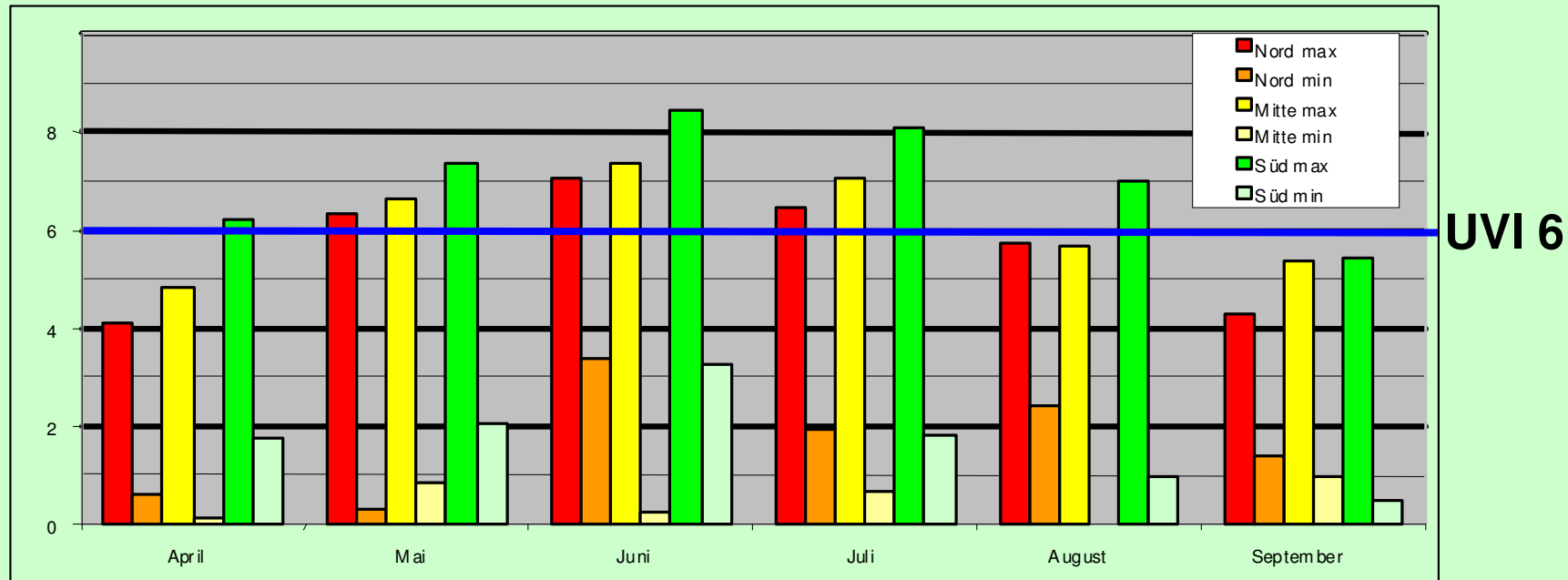
- Keratitis, Konjunktivitis

Chronisch:

- Katarakt

Natürlicher Eigenschutz:

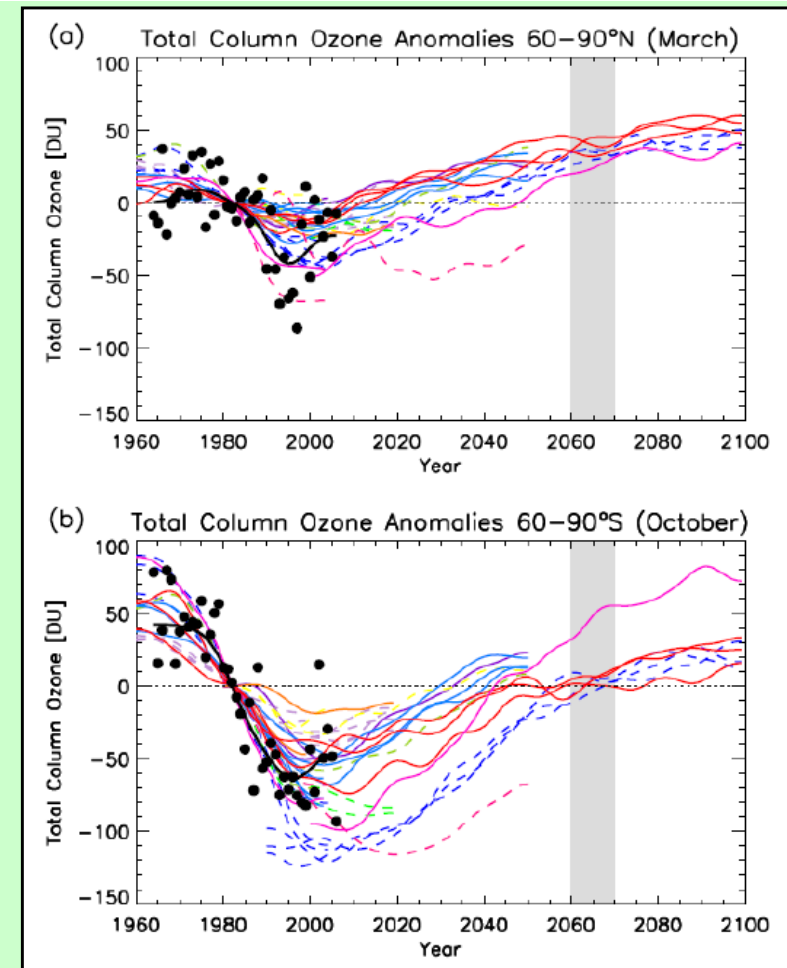
- Anatomie



Gemessene max. und min. UVI-Werte eines Monats zwischen April und September 2002 für die Stationen Zingst („Nord“), Dortmund („Mitte“) und München („Süd“).

- biologische Wirkung abhängig vom Hauttyp und Sensibilisierung (Jahreszeit)
- UV-Strahlungsbeeinflussende Faktoren: Azimutwinkel, Bewölkung, Aerosole, stratosphärisches Ozon

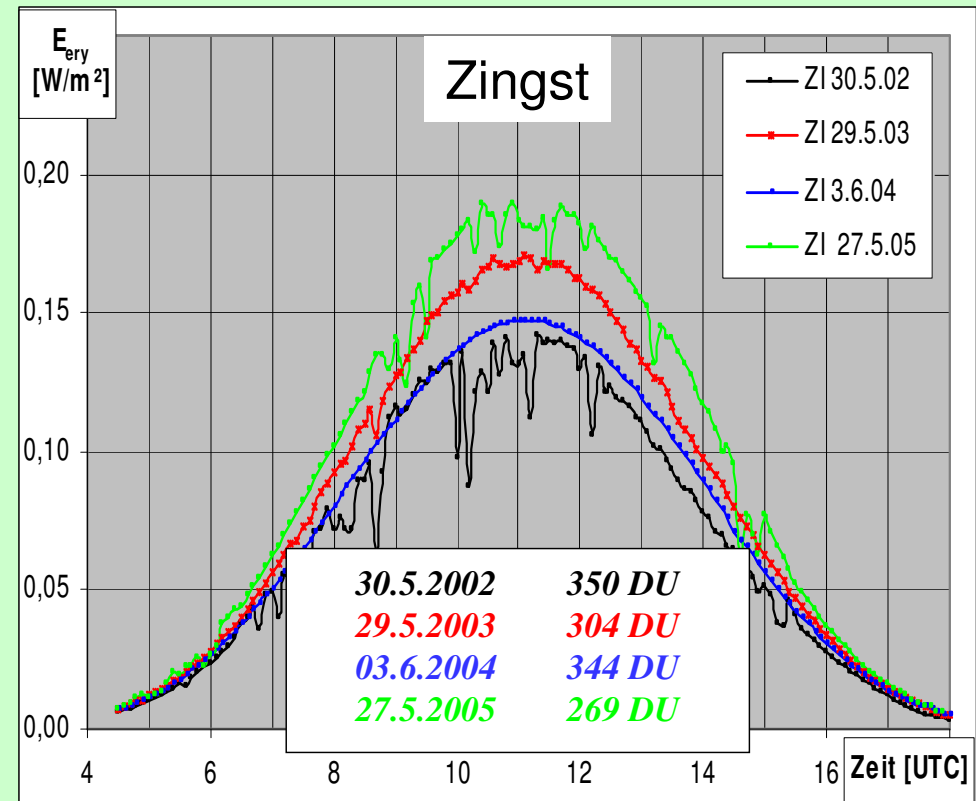
- Regeneration des stratosphärischen Ozons aufgrund des reglementierten Eintrags von FCKW's vermutlich Mitte/Ende des 21. Jahrhunderts
- Einfluss des Klimawandels auf die Regeneration unsicher (vermutlich verzögernd)
- Zukünftig erhöhte Bedeutung kurzzeitiger, temporärer Extremereignisse wie Low Ozone Events (LOE's) und Ozone Mini Holes (OM's)



Von 11 CCM's im Frühjahr modellierte Ozonanomalie. Referenzzeitraum: Jahresmittel 1980 – 1984. Quelle: Eyring et al., 2007.

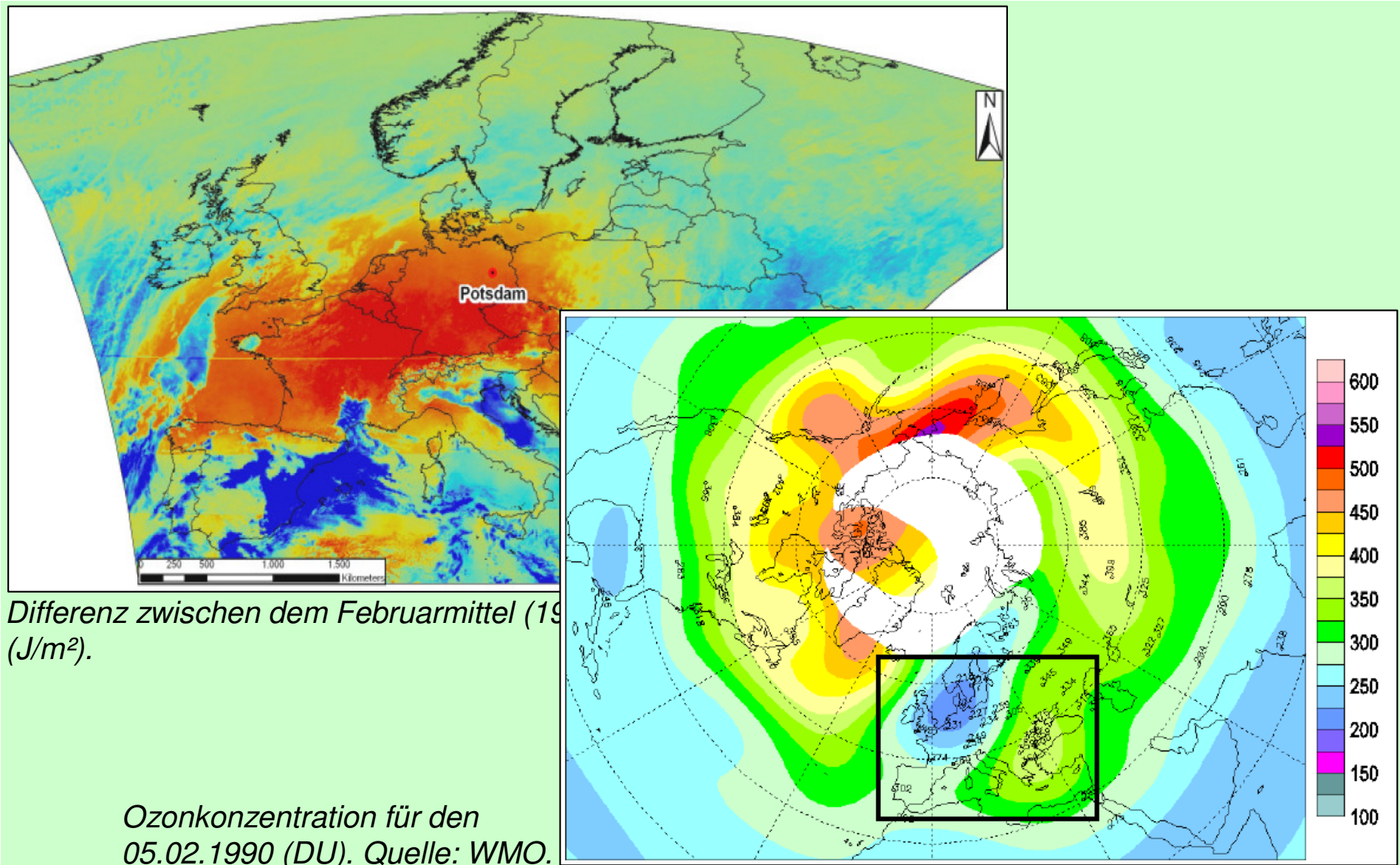
Low Ozone Events (LOE's) in Deutschland

- Auftreten von LOE's und OM's vor allem im Frühjahr
- Entstehungswahrscheinlichkeit von LOE's und OM's durch eine Klimaerwärmung begünstigt

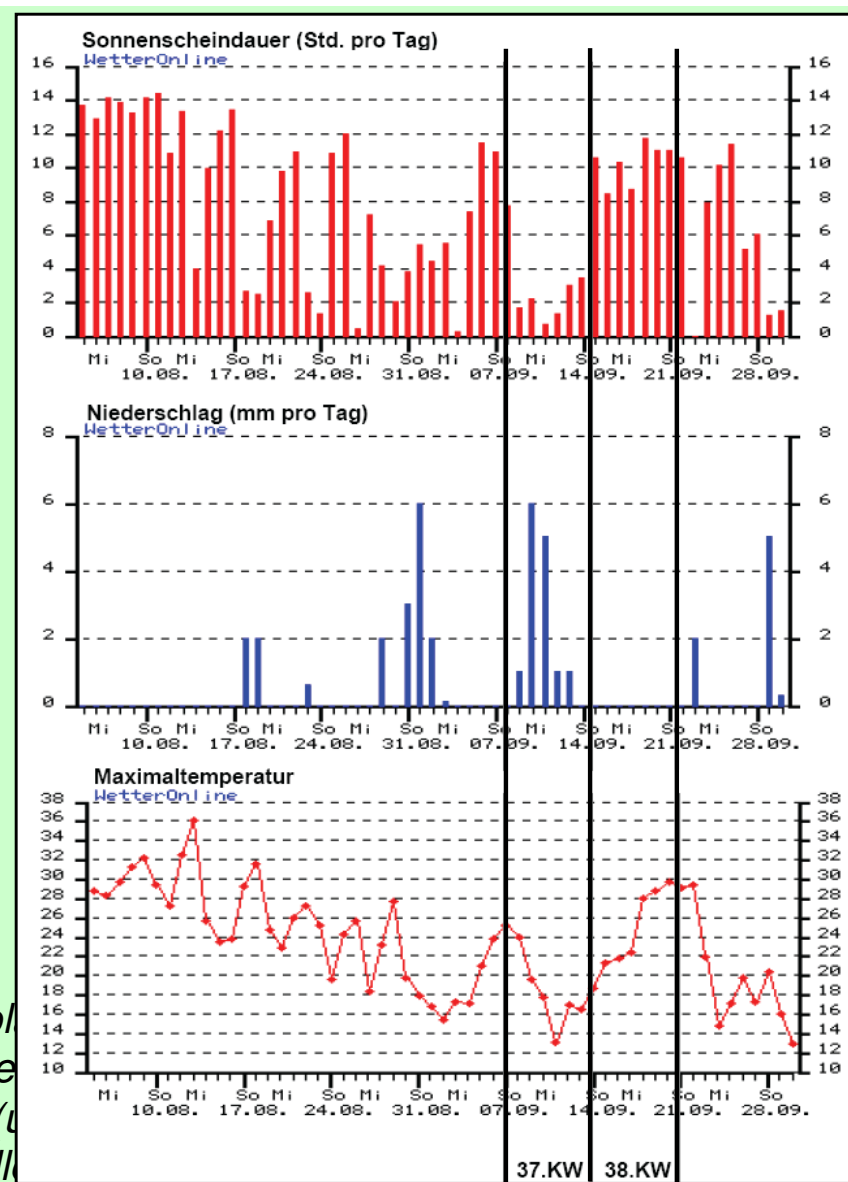
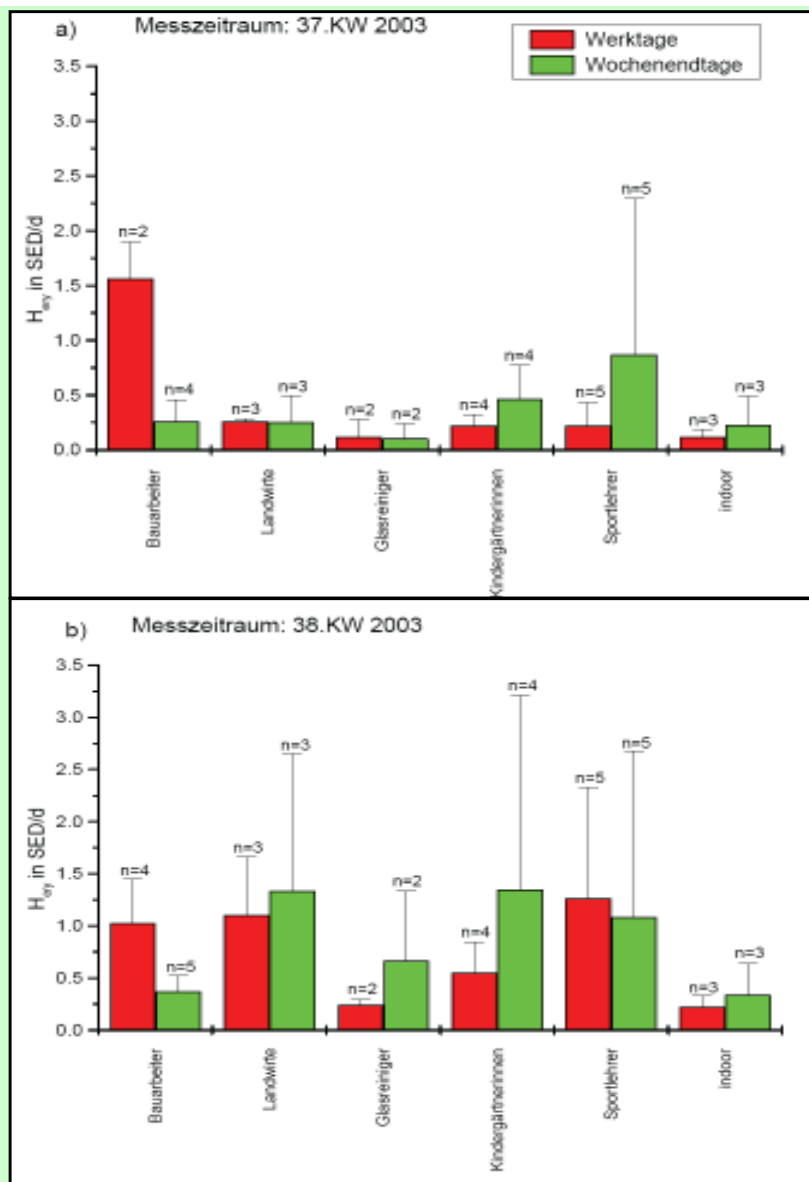


Tagesverlauf der erythemgewichteten Bestrahlungsstärke in W/m^2 in den Jahren 2002 bis 2005 mit der Zeitachse in UTC und aus den Messspektren abgeleiteten Gesamtozonwerten in DU.

Erythemwirksame UV-Tagesdosis während eines LOE's

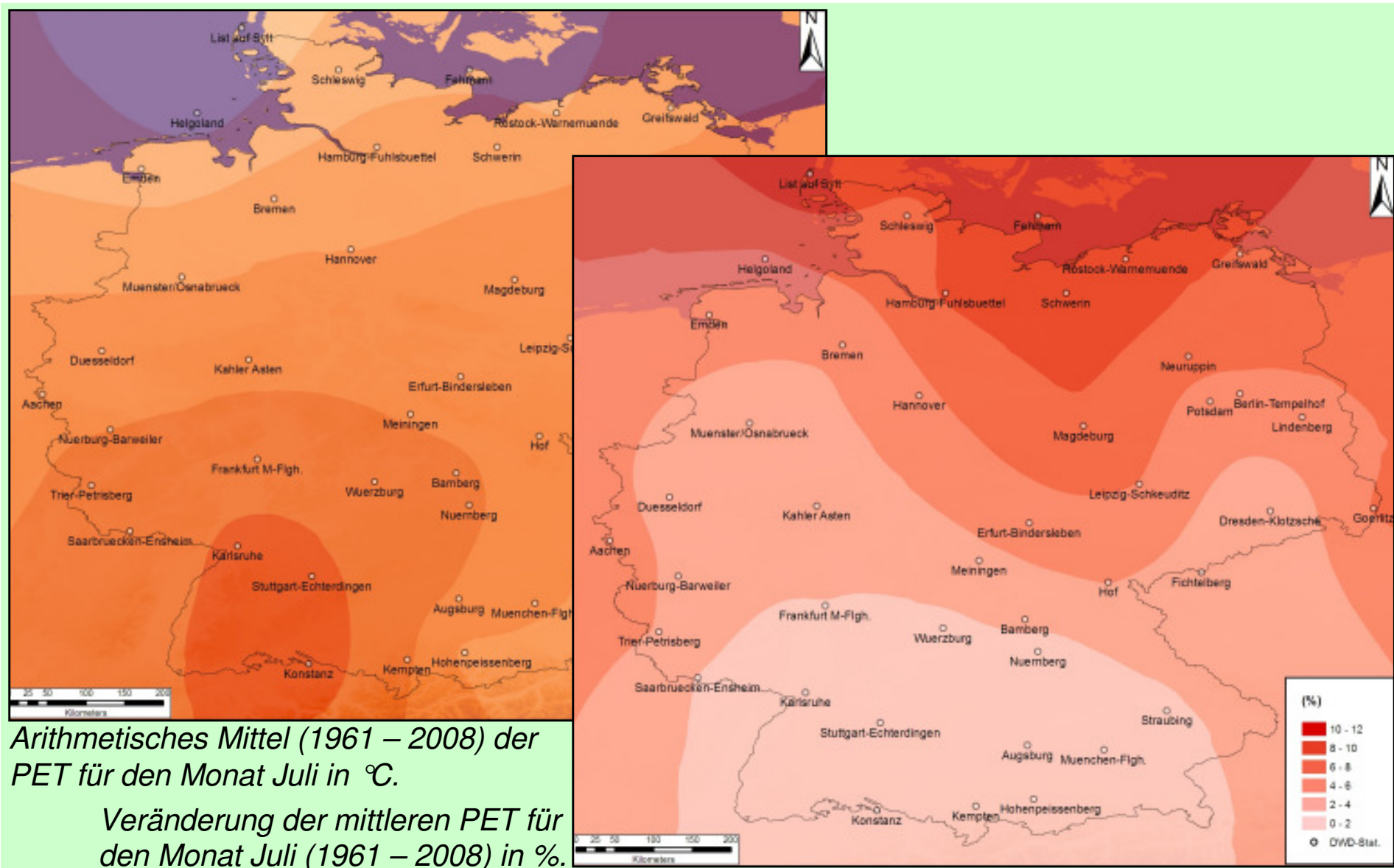


Bedeutung meteorologischer Bedingungen für die UV-Exposition

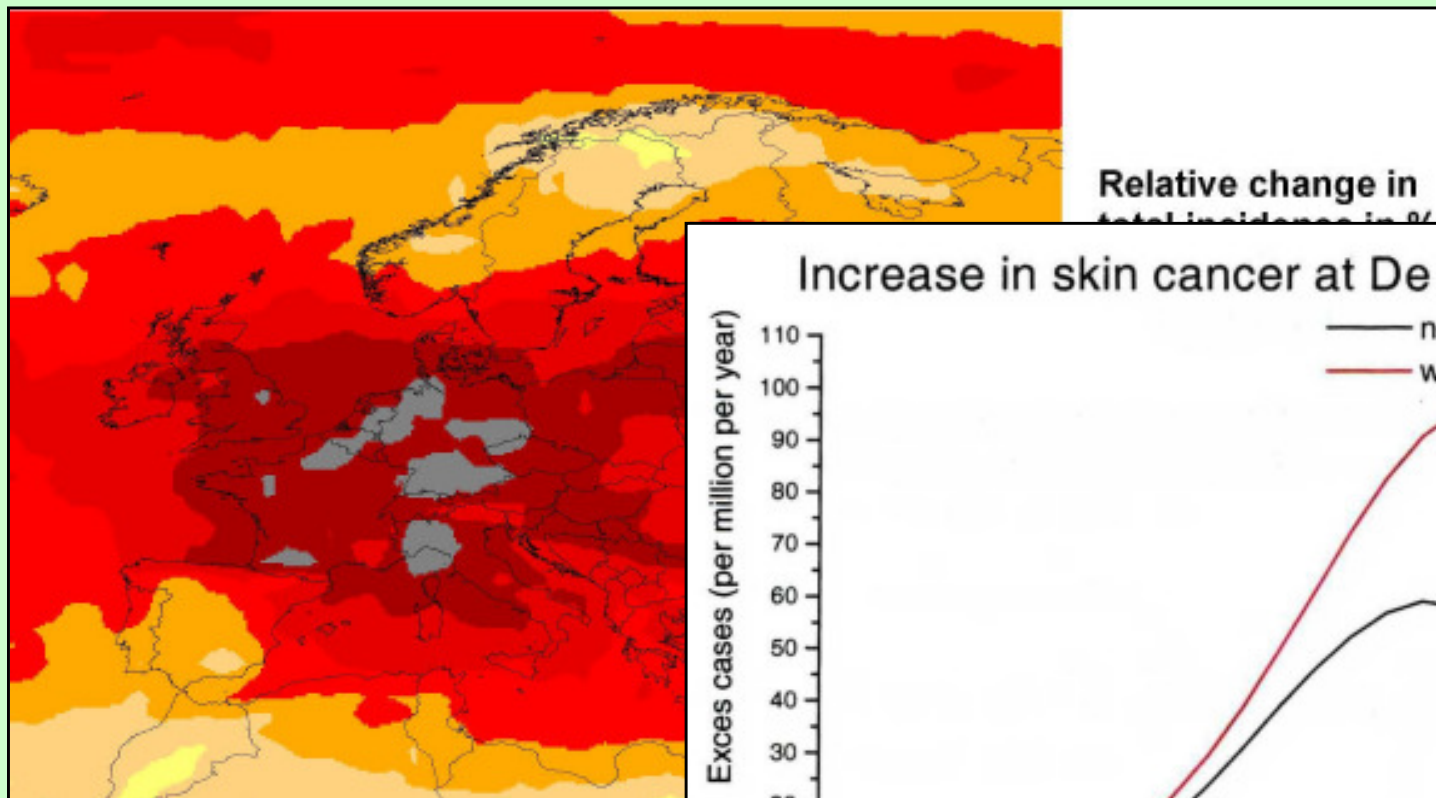


Mittlere sol
und Woche
und 38. (u
2003. Quell

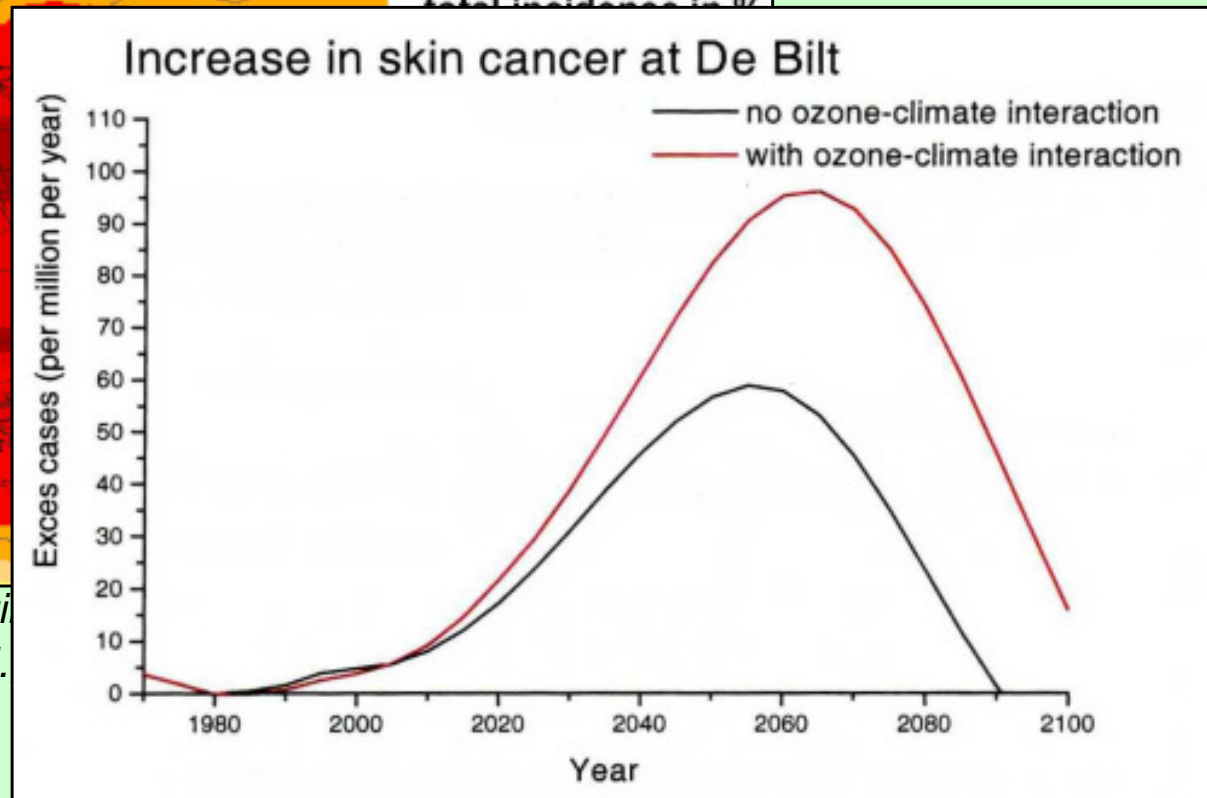
Veränderte Expositionsbedingungen: Beispiel „Gefühlte Temperatur“ (PET)



Veränderte Hautkrebshäufigkeit unter dem Klimawandel

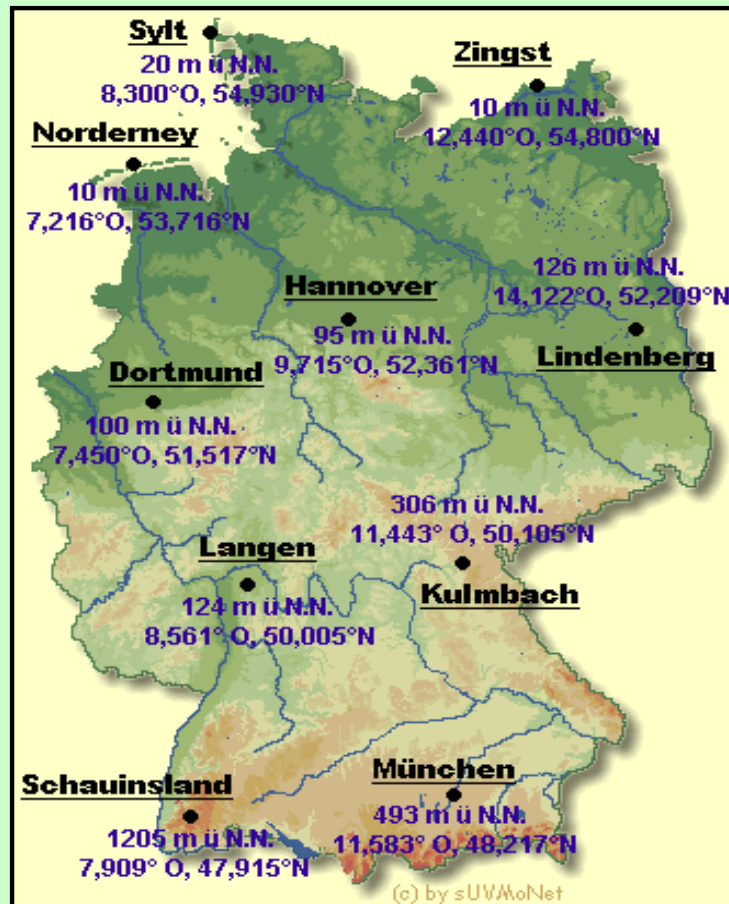


Veränderte Hautkrebsinzidenz (Karzinom, Melanom) unter dem Klimawandel. Quelle: Van Dijk et al.

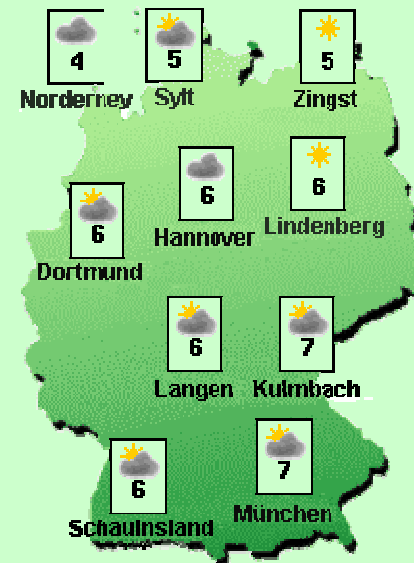


Zunahme der Hautkrebsinzidenz (Karzinom, Melanom) in De Bilt (NL) mit und ohne Einfluss des Klimawandels. Quelle: Kelfkens et al., 2002.

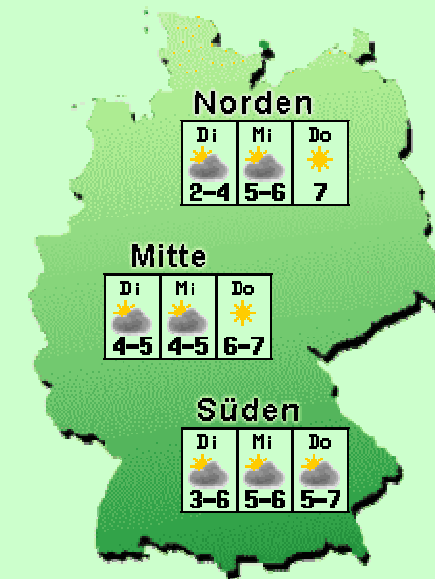
Bundesweites UV-Messnetz



Messung



Prognose



Zusammenfassung

- Auch zukünftig hohe medizinische und sozioökonomische Bedeutung von Hautkrebs
- Einfluss klimatischer Veränderungen auf die Häufigkeit von Hautkrebserkrankungen sehr wahrscheinlich
- Vermutlich hohe Bedeutung des (thermisch motivierten) Expositionsverhaltens
- Prognosen zur zukünftigen Hautkrebshäufigkeit bislang mit hohen Unsicherheiten behaftet
- Hoher Forschungsbedarf zu Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, Ozon und UV-Strahlung sowie Expositions- und Präventionsverhalten

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!