

Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 88, Erscheinungstermin: 1. August 2002

Kurzfristig und langfristig erhöhte UV-Strahlung

Obwohl auf den ultravioletten (UV-) Strahlungsbereich nur der geringe Prozentsatz von etwa 8% der gesamten Energie der Sonne fällt, kommt diesem Spektralbereich aufgrund seiner Wirkung auf die Biosphäre große Bedeutung zu. Gerade im Wellenlängenbereich zwischen 280 und 315 nm (UV-B) ist die Absorption durch atmosphärisches Ozon besonders stark und die photobiologischen Wirkungen der UV-Strahlung besonders ausgeprägt. Spezielle Wirkungsfunktionen beschreiben die Empfindlichkeit einer biologischen Wirkung in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Dabei zeigt sich, dass bereits kleine Verschiebungen im Sonnenspektrum große Wirkungen hervorrufen können. Die bekannteste Wirkungsfunktion ist die zur Erythembildung (Hautrötung beim Menschen).

Der UV-Index (UVI) ist ein Maß für die Intensität der gesundheitlich relevanten UV-Strahlung. Er wird aus der solaren UV-Bestrahlungsstärke (280-400 nm), die mit der Erythemfunktion gewichtet wurde, und nachfolgender Skalierung ermittelt. Ergebnis ist eine dimensionslose Zahl zwischen 0 und etwa 12, die eine Bewertung der Strahlungsintensität in Abhängigkeit verschiedener menschlicher Hauttypen zulässt. Der Index wird meist als zu erwartender UV-Spitzenwert für einen Tag berechnet (DWD-Vorhersage unter www.uv-index.de), im Prinzip ist aber auch eine aktuelle Messung bzw. eine Berechnung aus den aktuellen meteorologischen Größen möglich. Der Betrag des UVI ist abhängig vom Sonnenstand, von der Dicke der Ozonschicht (Gesamtozon), von der Höhe über dem Meeresspiegel, von Wolken und Aerosolen (Trübung) und von der Bodenbeschaffenheit (Albedo). Die einzelnen Einflussgrößen können verstärkende oder schwächende Wirkung haben. Durch Überlagerung der verstärkenden Faktoren kann es zu drastisch erhöhten UV-Belastungen der menschlichen Haut kommen, die unerwartet rasch zu einem Sonnenbrand führen. Tabelle 1 zeigt, welche kurzfristigen Einflussfaktoren für eine erhöhte UV-Belastung verantwortlich sind und in welcher Größenordnung diese liegen.

Die Höhe der kumulativen UV-Dosis ist möglicherweise nicht der wichtigste Risikofaktor für die Entstehung von Hautkrebs, sondern die Art und Weise der UV-Exposition: Gefährlich sind besonders hohe UV-Dosen auf zuvor ungebräunte Haut, die zu einem Sonnenbrand führen. Deshalb sind UV-Spitzenwerte die entscheidende Größe zur Beurteilung des Gefahrenpotenzials. Vor allem während des Frühjahrs und Frühsommers tragen sie ganz wesentlich zum Sonnenbrandrisiko bei. Diese Fragestellungen werden

Tabelle 1: Verstärkende Einflussgrößen auf die erythemgewichtete UV-Strahlung

Einflussgröße	UV-Verstärkungseffekt (Erythem)
Gesamtozon	+11% bei 10% Ozonabnahme; wetterbedingte Ozonabnahme um 30% (März), 14% (Juni) und 11% (August) innerhalb 24 Stunden möglich
Sonnenhöhe	35° Sonnenzenitwinkel: +5% bei -2° Winkeländerung 70° Sonnenzenitwinkel: +9% bei -2° Winkeländerung
Wolken neben der Sonne	+10 bis +30% kurzfristig (einige Minuten) im Vergleich zu wolkenfreiem Himmel; häufig bei wechselnder Bewölkung
Höhe über NN	+10% pro Kilometer Höhenzunahme
Bodenalbedo	+25% bei Schneedecke und wolkenlosem Himmel
Trübung	+15 bis +30% z.B. bei Luftmassenwechsel von starker Trübung (verschmutzte Luft) zu geringer Trübung (saubere Luft); Meereshöhe, wolkenloser Himmel

zurzeit in dem bayerischen Forschungsverbund BayForUV (Erhöhte UV-Strahlung – Folgen und Maßnahmen), gefördert vom Freistaat Bayern, untersucht.

Skifahrer und Wanderer, die sich im Frühjahr im schneebedeckten Hochgebirge aufhalten, müssen bei wolkenlosem Wetter mit einer um über 50% höheren UV-Belastung rechnen als zur gleichen Zeit auf Meeresebene ohne Schnee. Tritt dazu noch eine wetterlagenbedingte Abnahme des Gesamtozons vom Mittel um 25% (z.B. im März) sowie eine aufgelockerte Cumulusbewölkung auf, kann sogar eine Verdoppelung erreicht werden. Bei empfindlicher Haut kann so schon in einer Wolkenlücke (ca. 15 Minuten) eine deutliche Hautreaktion eintreten.

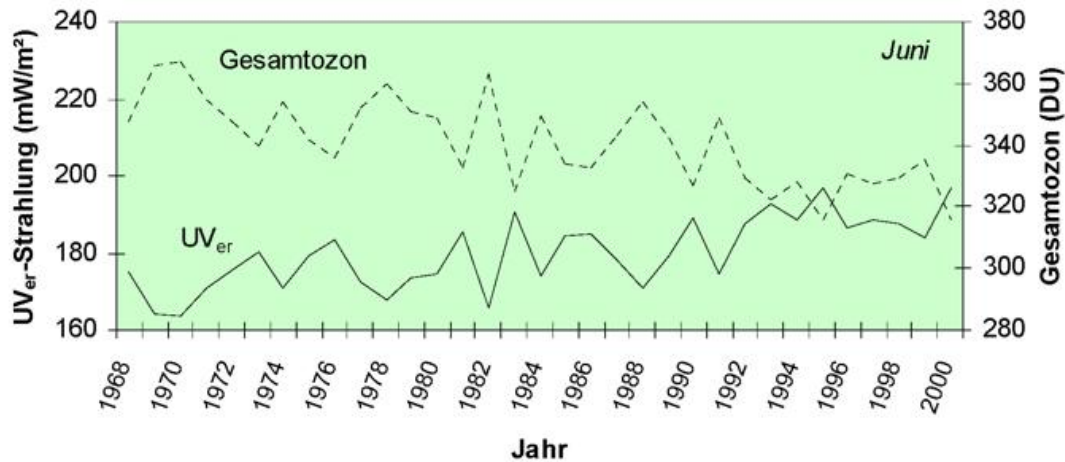


Abb. 1: Monatsmittel des beobachteten Gesamtozongehalts und rekonstruierte erythemgewichtete UV-Strahlung am Hohenpeißenberg für den Monat Juni bei Sonnenschein und 30° Sonnenzenitwinkel.

Zu den lokalen kurzfristigen Schwankungen der UV-Strahlung kommt eine langfristige Erhöhung infolge der Ausdünnung der Ozonschicht. Messungen am Hohenpeißenberg seit 1990 und Untersuchungen zur Rekonstruktion des langfristigen UV-Anstiegs zeigen eine deutliche Zunahme der UV-Spitzenwerte bei klarem Wetter (vgl. Ozonbulletin Nr. 80). Ein rekonstruiertes Beispiel für den Monat Juni bei hohem Sonnenstand ist in Abb. 1 dargestellt. Der UV-Trend beträgt hier +3,7% pro Dekade, was einer zusätzlichen langfristigen Verstärkung um 12% im gesamten Zeitraum 1968-2000 entspricht. Neben den genannten meteorologischen Veränderungen tragen auch das geänderte Freizeitverhalten der Menschen und Modetrends wesentlich zu einer erhöhten Belastung der Haut durch UV-Strahlung bei.

Sebastian Trepte, Deutscher Wetterdienst

MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR MAI/JUNI 2002

Die Mittelwerte beider Monate waren an allen Stationen zwischen 1.7 % (Uccle im Juni) und 9.7 % (Potsdam im Mai) zu niedrig, in Hradec Kralove und in Potsdam wurden für Mai sogar neue Rekordminima gemessen.

Station	Mittel 05/06.2002	langjährige Mittel	Max.	Jahre	Min.	Jahre	Sigma
Hohenpeißenberg	341/334	359/347	395/370	80/69	327/317	97/00	±17,1/13,2
Potsdam	336/340	372/357	401/385	80/74	336/327	02/95	±16,0/14,5
Arosa (CH)	337/329	361/344	411/382	41/40	319/312	97/00	±15,2/11,3
Hradec Kralove (CZ)	334/336	366/352	396/374	80/84	334/325	02/00	±15,7/14,1
Uccle (B)	343/342	362/348	398/375	80/91	341/323	95/93	±16,3/12,0

Die Angaben sind in Dobson Einheiten [DU]; 300 D.U. entsprechen 3 mm Ozonschichtdicke (reduziert).