

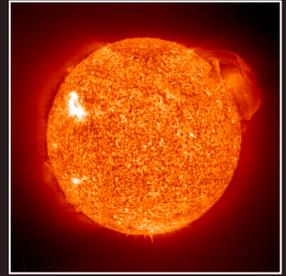


Die solare UV-Strahlung

Was versteht man unter UV Strahlung ?

Die für das Leben auf der Erde bedeutsamste Strahlungsquelle ist zweifellos die Sonne. Die von ihr emittierte Strahlung reicht vom ultravioletten (UV) Bereich bis weit ins Infrarote. Der ultraviolette Spektralbereich liegt zwischen Röntgenstrahlung und sichtbarem Licht im Wellenlängenbereich von etwa 100 nm bis 400 nm. Der UV-Bereich läßt sich in drei Untergruppen aufteilen: UV-C (100-280 nm), UV-B (280-320 nm) und UV-A (320-400 nm).

Obwohl auf den UV-Bereich nur ein geringer Prozentsatz der gesamten Energie der Sonne fällt, so kommt gerade diesem Spektralbereich aufgrund der mit ihm verbundenen Wirkungen auf die Biosphäre große Bedeutung zu.



Wirkungen der UV Strahlung auf die Biosphäre

Vor allem in jenem Bereich zwischen 290 nm und 315 nm, in dem die Absorption durch atmosphärisches Ozon ganz besonders stark ist, sind auch die photochemischen und photobiologischen Wirkungen der UV-Strahlung besonders groß. Im folgenden sollen nur einige der Auswirkungen einer erhöhten UV Belastung auf die Biosphäre aufgezeigt werden:

• Menschen

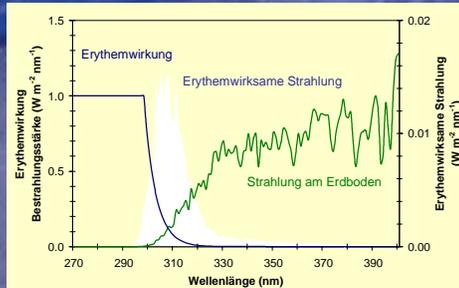
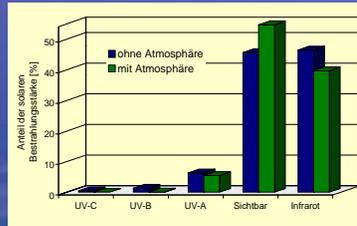
UV-B regt die Bräunung der menschlichen Haut (Erythemwirkung) an und kann zu direkten Zellschäden, wie etwa Sonnenbrand führen. Unser Körper verfügt bis zu einem gewissen Maß über Reparaturmechanismen für derartige Zellschäden. Bei zu häufiger und intensiver Strahlung kann es zu bedeutsamen Spätschädigungen der Haut, bis zum Hautkrebs kommen. Andere Auswirkungen einer erhöhten UV-Strahlung auf den Menschen umfassen beispielsweise auch die Schädigung des Immunsystems oder Schädigungen im Auge (Linsentrübung, Binde- und Hornhautentzündungen,...).

• Pflanzen

In Folge einer erhöhten UV-Belastung kann es auch bei Pflanzen zu deutlichen Beeinträchtigungen kommen, einschließlich einer Reduktion des Blatt- und Stammwachstum, einer Änderung der Blüteanzahl und Blütezeit oder der Reduzierung der Photosyntheserate.

• Tierreich

Die über den langen Zeitraum der Evolution entwickelte Überlebensstrategie vieler Planktonarten besteht darin, in einer Wassertiefe zu leben, in der die UV-B Strahlung bereits weitgehend herausgefiltert ist, in die aber noch genug Sonnenlicht für die Photosynthese vordringen kann. Somit führt eine zunehmende UV-Strahlung entweder zu einer direkten Strahlungsschädigung oder zu einer indirekten Schädigung aufgrund der Abnahme der Photosyntheserate, falls das Plankton nur mehr in größeren Wassertiefen überleben kann. Da das Plankton am Beginn der Nahrungskette steht, ist zu erwarten, daß dessen Rückgang sich auf die nach-folgenden Kettenglieder des Ökosystems auswirken wird.



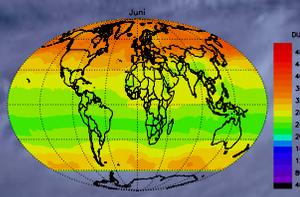
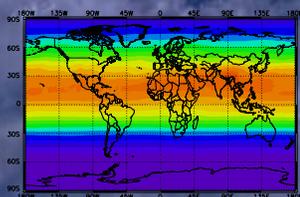
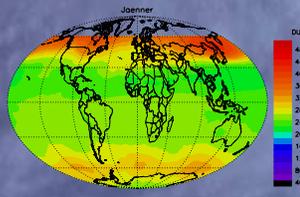
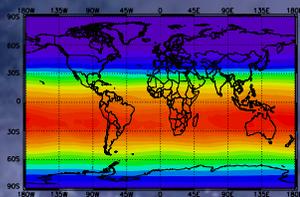
Wirkungsfunktionen

Wirkungsfunktionen geben die Empfindlichkeit einer biologischen Wirkung in Abhängigkeit der Wellenlänge an. Um die biologisch wirksame Bestrahlungsstärke zu erhalten, muß man die Wirkungsfunktion mit der spektralen Bestrahlungsstärke multiplizieren und über den relevanten Wellenlängenbereich integrieren. Die UV bezogenen Wirkungsfunktionen weisen im Gegensatz zum Sonnenspektrum am Erdboden einen exponentiellen Anstieg zu kürzeren Wellenlängen hin auf. Der steile, gegenseitige Anstieg der beiden Kurven hat zur Folge, daß bereits eine kleine Verschiebung im Sonnenspektrum eine große Wirkung bedingen kann.

UV Index

Der UV Index stellt ein Maß für die Intensität der für die Gesundheit relevanten UV-Strahlung dar. Er wird aus der solaren UV Bestrahlungsstärke, die mit der Erythemfunktion gewichtet wurde, und nachfolgender Skalierung ermittelt. Das Resultat ist eine dimensionslose Zahl, die die folgende Bewertung der UV-Strahlungsintensität zuläßt:

UV-Index	Bewertung
0 bis 1,9	minimal
2,0 bis 3,9	niedrig
4,0 bis 6,9	mäßig
7,0 bis 8,9	hoch
über 9,0	sehr hoch



Je geringer die geographische Breite, umso höher steht die Sonne. Das bedeutet, daß in südlich gelegenen Ländern die UV-Einstrahlung intensiver ist. Darüber hinaus nimmt auch generell der Ozongehalt von höheren zu niedrigeren geographischen Breiten hin ab.

Die Abbildungen demonstrieren die geographische und die zeitliche Verteilung der am Erdboden auftretenden UV-Strahlung. Die Werte wurden mit einem Strahlungstransfermodell für wolkenlose Bedingungen, Meeresniveau und vegetationsbedeckten Erdboden berechnet. Der atmosphärische Ozongehalt wurde Satellitenmessungen (TOMS) entnommen.

