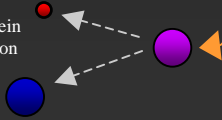


# Die Ionosphäre

von Maik Veckenstedt

Die von der Sonne ausgesendete kurzwellige UV-Strahlung ist die Hauptursache für das Entstehen der Ionosphäre in der Atmosphäre der Erde. Sie liegt in einer Höhe von ca. 60 km bis 700 km. Die energiereiche UV-Strahlung trifft in der oberen Atmosphäre auf Luftmoleküle, die dadurch gespalten und ionisiert werden. Abhängig von der Wellenlänge und Eindringtiefe der UV-Strahlung in die Atmosphäre spielen dabei in den verschiedenen Höhenschichten der Ionosphäre andere Ionen eine herausragende Rolle.

Ionisation eines Moleküls bzw. Atoms in ein negativ geladenes Elektron (rot) und ein positiv geladenes Ion (blau):



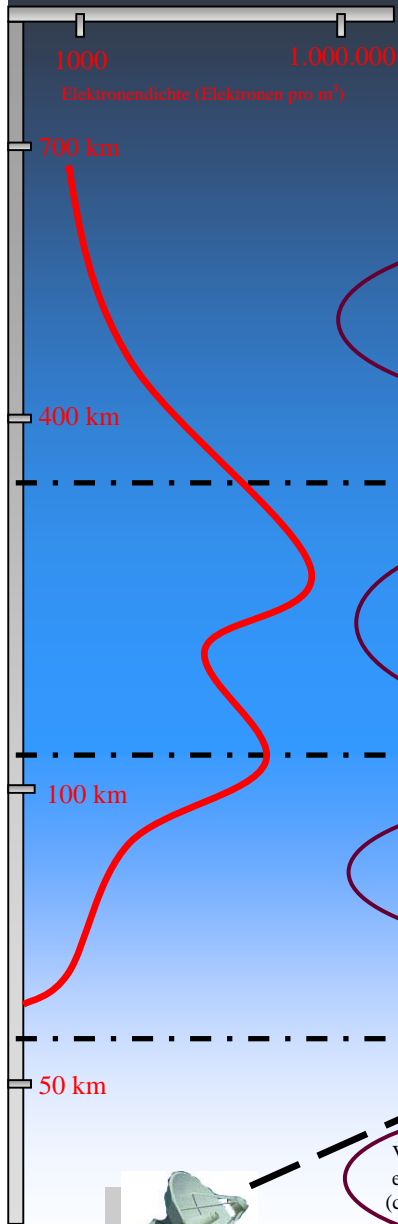
UV-Strahlung

Aufspaltung eines Moleküls:



Die entstehenden Atome können verschiedene Ladungen davontragen

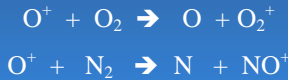
Elektronendichteverteilung in unterschiedlichen Höhen und den verschiedenen Schichten:



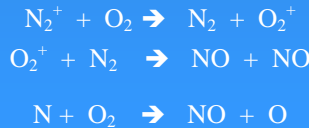
## Die Schichten der Ionosphäre

Da sich die Zusammensetzung der Luft und die Eindringtiefe der solaren UV-Strahlung mit Höhe ändert, variieren die bestimmenden Prozesse und Ionenkonzentrationen in der Ionosphäre. Anhand der Elektronendichte kann die Ionosphäre in drei verschiedene Schichten (D-, E- und F-Schicht) unterteilt werden.

Die F-Schicht ist die oberste Schicht der Ionosphäre. Sie liegt in einer Höhe von 300 km bis 600 km. Im Mittelpunkt dieser Schicht steht überwiegend die Chemie des positiv geladenen Sauerstoffatoms:



Die E-Schicht liegt in einer Höhe von etwa 110 km bis 300 km. Die charakteristischen Reaktionen laufen zwischen ionisierten Sauerstoff- und Stickstoff-Molekülen ab:



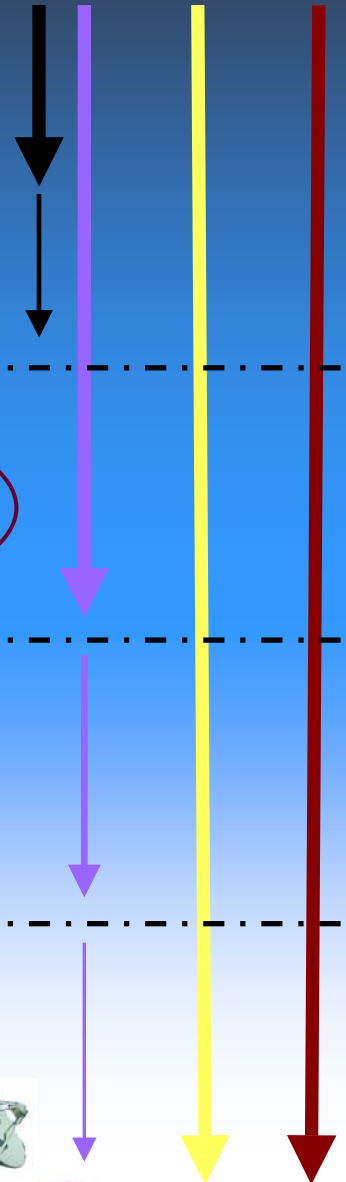
Die D-Schicht beginnt in einer Höhe von etwa 60 km und geht ab einer Höhe von 110 km in die E-Schicht über. Diese unterste Schicht der Ionosphäre ragt in die Stratosphäre hinein. Aufgrund des zunehmenden Atmosphärendrucks mit abnehmender Höhe stehen in der D-Schicht viel mehr Moleküle für Reaktionen zur Verfügung. Die chemische Vielfalt wird als charakteristisches Merkmal der D-Schicht angesehen.

Funkwellen können an den elektrischen Ladungen der Ionosphäre reflektieren werden.

Von technischem Interesse ist die Eigenschaft der Ionosphäre elektromagnetische Strahlung im Radiowellenlängen-Bereich (ca. 1-10 MHz) zu reflektieren. Dies ermöglicht einen globalen Funkverkehr.

Wellenlängenbereich der einfallenden solaren Strahlung:

Wellenlänge:	200nm	300nm	400nm	500nm	600nm	700nm	800nm	900nm
Bezeichnung:	Ultraviolett C	Ultraviolett B	Ultraviolett A	Sichtbares Licht			Infrarot	
				380/400 - 750/780nm			750nm-2400nm	



Literatur:  
 - Richard P. Wayne - Chemistry of atmospheres, Clarendon Press, Oxford, 1985  
 - C. O. Hines, J. L. Pughis, T. R. Hertz, J. A. Fejer - Physics of the earth's upper atmosphere, Prentice-Hall Inc., 1965  
 - Walter Dieringer, Ionosphäre drahtloser Weiteverkehr, Westdt. Verl., Köln  
 - Bergmann und Schäfer, Erde und Planeten, Band 7, Herausgeber: Wilhelm Raith, Walter de Gruyter, Berlin, 1997

**Fazit: Die Ionosphäre bewahrt das Leben auf der Erde vor kurzwelliger UV-Strahlung und erhöht zudem beträchtlich die Reichweite im Funkverkehr.**

Oberhalb einer Wellenlänge von etwa 400 nm wird kaum noch solare Strahlung absorbiert.