

Sonne und Klima

In seinem Vortrag *Sonne und Klima* wies Weber in einem kurzen ersten Teil auf die zu erwartende Sättigung der CO₂ Aufnahme in der Atmosphäre hin. Heute liegt der CO₂ Anteil der Atmosphäre bei 390 ppm. Pro Jahr kommen derzeit ca. 4 ppm anthropogen emittiertes CO₂ dazu, davon verbleiben etwa 2 ppm in der Atmosphäre und ca. 2 ppm werden von den Ozeanen absorbiert. Weber stellte dann die Frage, welcher Anteil von anthropogen emittiertem CO₂ zu Beginn der industriellen Zeit von den Ozeanen aufgenommen wurde, wo 280 ppm CO₂ in der Atmosphäre vorhanden war. Die richtige Antwort kam von Prof. Rahmstorf, dass nämlich wegen des damaligen CO₂ Gleichgewichts zwischen Ozean und Atmosphäre alles anthropogen emittierte CO₂ zunächst in die Atmosphäre ging. Die statistische Mechanik führt dann zu einer Differentialgleichung erster Ordnung für die CO₂ Absorption in Atmosphäre und Ozeanen. Im einfachsten Modell erhält man eine exponentielle Sättigung der atmosphärischen CO₂ Aufnahme. Bei 4 ppm jährlicher CO₂ Emission und bei 110 ppm Abweichung vom vorindustriellen Gleichgewichts liegt der Sättigungswert bei ca. $2 \cdot 110 + 280 = 500$ ppm CO₂. Bei 6 ppm/y CO₂ Emission läge die Sättigung bei 610 ppm atmosphärischem CO₂. Weber wies ferner darauf hin, dass es gute wissenschaftliche Praxis sei, in der öffentlichen Darstellung zunächst das einfachste Modell vorzustellen und dann die Verfeinerungen und Korrekturen zu diskutieren. Eine lineare Extrapolation des atmosphärischen CO₂ Anstiegs sei irreführend.

Im Hauptteil des Vortrags befaßte sich Weber mit der indirekten Beeinflussung des Klimas durch die aktive Sonne, bewirkt durch eine bis zu 20% betragende Reduktion der kosmischen Strahlung bei hoher Sonnenaktivität (erkennbar an Zunahme der Sonnenflecken). Diese Reduktion wird bewirkt durch starke solare Magnetfelder. Die Abnahme an kosmischer Strahlung führt wiederum zu einer geringeren Erzeugung von troposphärischen Aerosolen, was dann zu einer starken Erhöhung der terrestrischen solaren Einstrahlung führt. Auch die direkte Sonnenintensität erhöht sich während der Zeit hoher Sonnenaktivität, aber dieser Effekt ist deutlich kleiner. Diese Trends, die Weber in früheren Solardaten des Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO) gefunden hatte, waren von Dr. Feulner (PIK) in einem Papier bezweifelt worden. Daher ging der Vortrag im wesentlichen um die Qualität der beiderseitigen Analysen. Leider stand Weber nur eine Zwischenfassung des Papiers von Dr. Feulner zur Verfügung, die darüber hinaus missverständlich formuliert war. Wegen eines solchen mißverständlichen Arguments vermutete Weber einen technischen Fehler bei Dr. Feulner. In der Diskussion forderte Prof. Schellnhuber Feulner und Weber auf, diese Streitpunkte zunächst in internen Diskussionen zu klären. Dies geschah auch während des Workshops. Dr. Feulner bedauerte, dass er bislang nicht die direkte Diskussion gesucht habe und entschuldigte sich dafür. Er wies dann auf die Endfassung seines Papiers hin, wo er hauptsächlich vulkanische Emissionen für die Vorspiegelung eines solar-aktiven Trends verantwortlich machte. Damit war der Vorwurf eines technischen Fehlers vom Tisch. Es wurde vereinbart, die Endfassung des Papiers von Dr. Feulner im Detail zu diskutieren, unter Beteiligung von Dr. A. Hempelmann, der mit Weber eine Kooperation auf diesem Gebiet begonnen hat. In seinem Vortrag wies Weber noch auf die alten Absorptionsmessungen des SAO bei den sog. Wasserlinien des solaren Spektrums hin. Bei vielen dieser Linien verhält sich die Absorption nicht linear mit der atmosphärischen Wasserdampfkonzentration, sondern gerade bei sehr kleinen Wassergehalten stark nichtlinear, was auf Absorption durch wasserhaltige Aerosole schließen lasse. Die SAO Analysen zeigen auch, dass die Abhängigkeit des atmosphärischen Streulichts, die sog. Rayleighstreuung, die das Himmelsblau verursacht, vom Wassergehalt der Atmosphäre ungewöhnlich hoch ist. Diese schon lange bekannten Daten sind bis heute nicht verstanden. Sie könnten auch mit der Frage zusammenhängen, warum die molekularen Spektraldaten des HITRAN Projekts nur ca 70% der atmosphärischen Absorption des Sonnenlichts von insgesamt ca. 100 W/m² erklären können.