Massendefekt

Die Leistung der Sonne pro m² nennt man Solarkonstante S0, sie ist abstandsabhängig und beträgt im Erdabstand S0 = 1367 W/m².

1 AE

Erde

Einstein hat mit seinem Energie-Masse-Äquivalent (E = mc²; c: Lichtgeschwindigkeit) gezeigt, dass Masse in Energie umgewandelt werden kann und damit erst die Prozesse im Sonneninneren verstehbar gemacht. Im Sonnenkern findet bei der Kernfusion von Wasserstoff- zu Heliumkernen die Umwandlung von Masse in Energie statt.

**(1)** Berechnen Sie mithilfe der Solarkonstanten die Masse, die im Sonneninneren in jeder Sekunde in Energie umgewandelt wird und damit den sekündlichen Massenverlust der Sonne.

*Die Oberfläche der gedachten Kugel mit dem Radius r = 1AE beträgt:*

*Die Gesamtleistung der Sonne beträgt also (das entspricht der Leistung durch die Gesamtfläche):*

*Nach Einstein gilt also mit E = mc² für die in Energie umgewandelte Masse in jeder Sekunde:*

**(2)** Die Sonne hat zur Zeit eine Masse von 1,9889 ∙ 1030 kg.

Die Sonne beendet ihr Dasein in etwa 5 Mrd. Jahren.

Berechnen Sie das Verhältnis der bis dahin in Energie umgewandelten Masse zur Sonnenmasse unter Annahme, dass der Fusionsprozess konstant bleibt.

*Für das Verhältnis gilt also:*