

Was verrät uns die Breite der Wasserstofflinie über den Kosmos?

Mathias Hüfner

Nach der Standardtheorie der Kosmologie ist die Rotverschiebung der Spektrallinien in den Galaxien ein Indiz für die Ausdehnung des Kosmos. Eine gleichmäßige Fluchtbewegung wirkt auf alle Photonen in Richtung des Beobachters gleichartig, sodass diese Bewegung zwar eine Rotverschiebung aber keine Verbreiterung der Spektrallinien hervorrufen kann. Das bedeutet, dass das Verhältnis von Rotverschiebung zur Linienbreite für alle Galaxien konstant bleiben müsste, wenn die Annahme der Ausdehnung des Kosmos richtig wäre. Eine Verbreiterung der Linien entsteht durch die sogenannte Dopplerverbreiterung als Folge der Rotation der Galaxie. Wenn man das in einem Diagramm darstellt, müssten sich die Galaxien als Punkte in einem Band parallel zur Abszisse abbilden, da man nicht erwarten kann, dass alle Galaxien gleich schnell rotieren. Hier wird gezeigt, dass diese Hypothese falsch ist.

Um die Hypothese der Ausdehnung des Kosmos zu überprüfen, wählen wir eine Spektrallinie, die wir in allen Galaxien finden werden. Das ist die H_{α} -Linie bei 656,5nm. Wasserstoff ist der Brennstoff für alle Galaxien und in seiner ionisierten Form ist er für die elektrischen Felder im Kosmos zuständig. Wasserstoff ist eines der durchsichtigsten Gase und ist in seiner molekularen Form sehr schwer nachzuweisen, weshalb man seine Existenz kaum bemerkt. Trotzdem ist er der Ausgangspunkt für alle Kernfusionsprozesse bis hin zum Eisen. Galaxien als leuchtende Objekte haben folglich eine Lebensdauer, die von der Verfügbarkeit des Wasserstoffs abhängt. Um ganz junge und alte Galaxien auszuschließen, müssen wir noch zwei Kriterien einführen. Dazu ist die thermische Hintergrundstrahlung zu berücksichtigen. Ganz junge Galaxien haben noch kaum schwere Elemente produziert, weshalb es kaum thermische Hintergrundstrahlung aus dem Kern gibt. Um das im Spektrum festzustellen, brauchen wir noch die H_{β} -Linie bei 486,3nm. Das Kriterium ist, dass die Intensität des thermischen Hintergrunds bei H_{β} größer als bei H_{α} ist. Um die ganz jungen Galaxien auszuschließen, muss das Kriterium deshalb lauten: Die Intensität des thermischen Hintergrunds muss bei H_{α} größer als bei H_{β} sein. Um die alten Galaxien auszuschließen, muss die thermische Hintergrund aber kleiner als die Intensität der H_{α} -Linie sein. Sonst würde die H_{α} -Linie in Absorption erscheinen. Da die Linienbreite sich auch mit der Intensität ändert, muss man die relative Linienbreite zur Darstellung benutzen.

Die nötigen Spektren finden wir beim [Sloan Digital Sky Survey-Projekt \(SDSS\)](#). Es ist das größte Projekt zur Kartierung des nördlichen Himmelssegment. Es wird hauptsächlich von der Sloan-Stiftung mit Sitz in New York gesponsert. Die zu untersuchenden Spektren wurden der Datenbank [Release 7](#) entnommen. Unter den obengenannten Kriterien fanden sich 260.000 Spektren, die für die dargestellte Graphik Verwendung fanden. Das Ergebnis zeigt eine eindeutige Keilform (siehe unten), die nur so interpretiert werden kann, als dass die Linienbreite mit der Rotverschiebung zunimmt. Es ist jedoch nicht plausibel, warum weiter entfernte Galaxien tendenziell schneller rotieren sollten, als näher liegende.

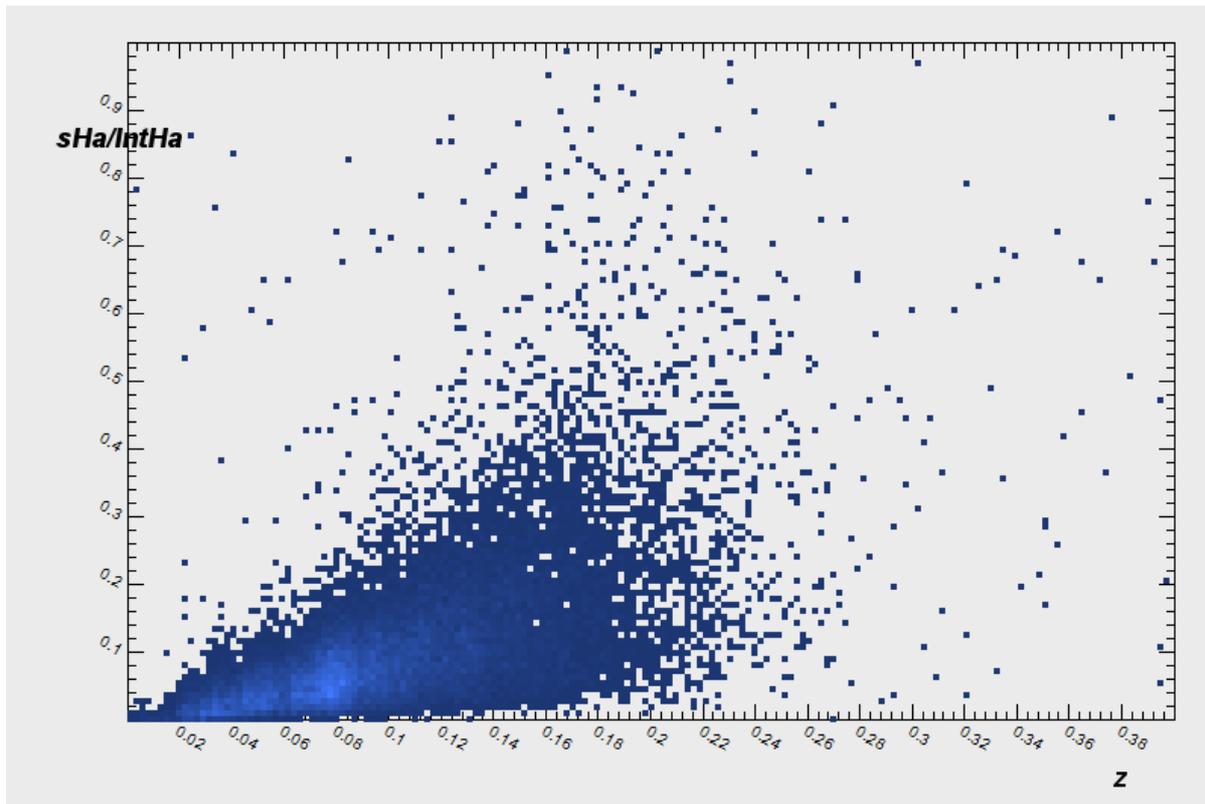


Abbildung 1: Abhängigkeit der relativen Breite der Ha-Linie von der Rotverschiebung

Es bleibt nur noch die Möglichkeit, dass ein Energieverlust an den Photonen auf dem Weg zum Beobachter auftritt. Diese Energie kann nicht einfach verloren gehen. Sie muss irgendwo bleiben. Ein Kandidat dafür ist der Comptoneffekt. Jedoch konnte man bisher nur bei γ -Strahlen Bremsstrahlung infolge von Wechselwirkung mit Materie nachweisen, nicht im optischen Bereich. Das ist jedoch kein Beweis dafür, dass er im optischen Bereich nicht existiert. Es könnten auch die Effekte zu gering sein, um sie mit bisheriger Messtechnik nachzuweisen. Die Wechselwirkung von optischer Strahlung mit Materie wurde von P. Marmet[1] bereits 1988 untersucht und erklärt.

Damit ist der Dopplereffekt nicht maßgeblich an der Rotverschiebung beteiligt und so die These von der Expansion des Kosmos widerlegt.

[1] P. Marmet - Die Urknalltheorie ereilt der kosmologische Tod

<http://mugglebibliothek.de/marmet3> und <http://www.newtonphysics.on.ca/hydrogen/index.html>

Abbildung 1 entnommen aus M. Hüfner - Über Magier, $E=mc^2$ und den Kosmos (Anlage 2)

<http://mugglebibliothek.de/huefner.htm>