

Musik aus dem Atomkern

Brigitte Osterath

Schlagzeug, Gitarre und Keyboard waren Walter Bauer irgendwann nicht mehr genug. Jetzt erschafft der Chemiker Songs mit dem NMR-Spektrometer.

◆ Walter Bauer ist seit seiner Jugend Hobbymusiker, griff lange Zeit aber nur zu herkömmlichen Instrumenten. Bis er Leiter der NMR-Abteilung am Institut für Organische Chemie der Universität Erlangen-Nürnberg wurde: Da realisierte er, dass sich mit NMR-Geräten viel mehr machen lässt, als nur Spektren zu messen.

„Das NMR-Signal selbst, die FID (free induction decay)-Schwingung, ist im Grunde nichts anderes als ein Tonsignal, nämlich eine gedämpfte Sinusschwingung, die exponentiell abfällt“, erläutert Walter Bauer. Dieser Ton liegt im hörbaren Bereich, da das Gerät lediglich die Differenzfrequenz aus zwei überlagerten Wellen ausgibt. „Ein Spektrometer ist eigentlich nichts anderes als ein teures Radiogerät“, sagt Bauer und lacht. Bereits in den 1970er Jahren boten Spektrometerhersteller ein akustisches Zusatzgerät an, das die Audiosignale von NMR-Spektrometern generierte und abspielte.

„Musik machen ist genau die Umkehrung dessen, was man bei einer Messung macht“, erklärt Bauer. „Die Probe ist reines Aceton, von dem ich die Eigenfrequenz kenne. Ich variiere die Anregungsfrequenz, dann bekomme ich unterschiedliche pseudochemische Verschiebungen für Aceton.“ Wissenschaftlich ergeben diese Werte zwar keinen Sinn, „aber das weiß das Gerät ja nicht.“ So entstehen Töne unterschiedlicher Tonhöhen, die ein wenig an eine Triangel erinnern – nur künstlicher klingen.

Aceton klingt am besten

◆ Für den NMR-Musiker eignet sich Aceton als tongebendes Molekül besonders gut. „Es hat eine einzige scharfe Linie im ¹H-NMR-Spektrum, und die T1-Zeiten sind lang, sprich der Ton fällt langsam ab.“ Experimentiert hat Bauer mit Chloroform, Benzol, Methylenchlorid und Tetramethylsilan (TMS). Letzteres gebe zwar auch ein schönes scharfes Signal, sei aber sehr flüchtig, sodass die Probe nicht über Monate stabil bleibt. „Man kann TMS zwar nachfüllen, aber dann ist die Konstellation und damit der Ton ein bisschen anders. Und das menschliche Ohr reagiert empfindlich auf Frequenzunterschiede.“

Eine der ersten Melodien, die Walter Bauer mit Atomkernen spielte, war „Hänschen Klein“. Dafür schrieb er ein Programm, das dem NMR-Gerät sagte, welche Anregungsfrequenz es wann einzuspielen hatte. Die Aceton-Probe reagierte mit der passenden Eigenfrequenz, und das Gerät generierte genau den gewünschten Ton. Ein solches Programm zu schreiben habe drei Tage gedauert. So manche Nachtschicht hat Bauer für sein Hobby eingelegt. „Der normale NMR-Messbetrieb im Institut durfte schließlich nicht leiden.“

Inzwischen besitzt der Chemiker eine Bibliothek von Tönen, die er im Studio mischt, um komplexe Songs zu realisieren. Am Institut für Organische Chemie ist er inzwischen emeritiert, aber an seiner NMR-Musik komponiert er weiter. Im Sep-



NMR-Musiker Walter „Waldi“ Bauer.
Foto: Andi Mährlein³⁾

tember erschien sein neuestes Stück: „500 Miles“, ein Atomkern-Cover des Lieds von Peter, Paul and Mary aus dem Jahr 1962.¹⁾ Bauers neue Version enthält Gesang, eine Geige – und ansonsten nur NMR-Töne. „Auch das Pfeifen der Dampflokomotive und des Schaffners zu Beginn des Songs sind mit NMR-Tönen gemacht“, sagt er. „Das war nicht trivial, aber es hat funktioniert.“

Seine Methode nennt er übrigens MUSICIANS, ein Akronym für multifrequent utility for sound inspired crazy and insane abuse of new spectrometers. Frei übersetzt er das mit: „Mehrtonales Verfahren zum klanginspirierten, verrückten und blödsinnigen Missbrauch von neuen Spektrometern“.

Brigitte Osterath ist promovierte Chemikerin und arbeitet als Wissenschaftsjournalistin in Bonn. www.writingscience.de

Weiterlesen und -hören

- 1) www.youtube.com/watch?v=lpLLJF1JFp8
- 2) www.chemie.uni-erlangen.de/bauer/music.html
- 3) www.youtube.com/watch?v=9nbzjE8Ou9A