

DNA-MODELL

Chiralität: Überkreuz mit links und rechts

Die Wissenschaft wirkt wie das Scheidewasser: Es löst und entfernt alles, nur das übrig bleibende Gold hat Bestand. Das Gold ist die Wahrheit. So ließe sich im alchemistischen Stil definieren. Tatsächlich ist die Wissenschaft der einzige Tätigkeitsbereich der Menschheit, in dem nur die überprüfbare, objektive Wahrheit zählt. Betrug wird irgendwann aufgedeckt, falsche Hypothesen gehen unter und Fehler müssen korrigiert werden. Unachtsamkeiten werden erkannt. Von einer solchen ist hier zu berichten.

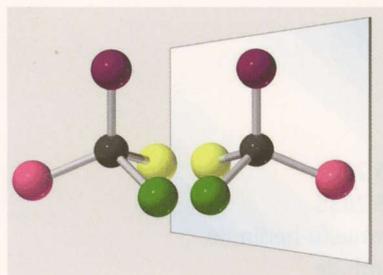


Abb. 1 Chirale Moleküle: Schaut man entlang der Achse einer Bindung, können die anderen drei Liganden jeweils in zweierlei Anordnungen vorliegen. Bild: MPG.

Das Phänomen von Bild und Spiegelbild spielt in der Natur eine große Rolle. Das prominenteste Beispiel stellt der vierbindige Kohlenstoff dar, wenn die vier Liganden unterschiedlich sind. Schauen wir entlang der Achse einer Bindung, dann können die drei anderen Liganden in zweierlei Anordnungen vorliegen, sozusagen linksherum oder rechtsherum. Diese in der räumlichen Anordnung unterschiedlichen Formen verhalten sich wie Bild zu Spiegelbild (Abbildung 1). Wissenschaftlich werden solche Moleküle „optisch aktiv“ genannt, weil sie sich durch polarisiertes Licht unterscheiden lassen. In ihren sonstigen physikalischen Eigenschaften verhalten sie sich gleich. Ihre Kristalle sind allerdings auch spiegelbildlich.

Aus dem Alltag kennen wir das Phänomen insbesondere von unseren Händen und Handschuhen. Die linke und die rechte Hand verhalten sich wie Bild und Spiegelbild. Abgeleitet vom griechischen Wort „Ch[ε]ir“

(Hand), wird das Phänomen „Chiralität“ genannt, und die beiden Spiegelformen heißen „Enantiomere“. In der ganz frühen Phase der Entstehung des Lebens kam es auf noch ungeklärte Weise zu einer Entscheidung. Alle Aminosäuren gehören der L-Reihe an (L=links), die Zucker dagegen gehören ganz überwiegend zur D-Familie (D steht für lat. „dexter“=rechts).

Diese Festlegung, die ausnahmslos gilt, betrifft jedoch nicht nur Moleküle, sondern auch molekulare Strukturen. Es ist bekannt, dass die DNA des Erbgutes als Doppelhelix vorliegt. Alle Spiralen können ebenfalls in zwei Formen vorliegen: als Links- oder als Rechtsspirale. Weil sie

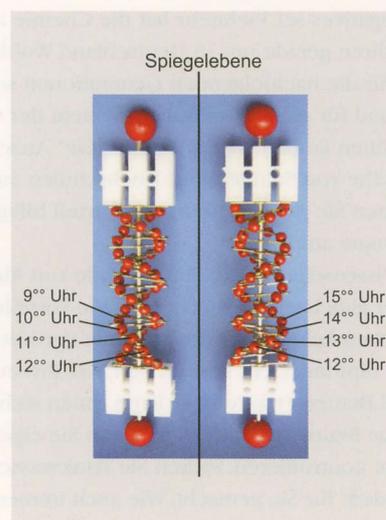


Abb. 2 Das rechte Modell zeigt die DNA in der Form, wie sie in der Natur vorliegt: Die Drehung erfolgt nach rechts, also im Uhrzeigersinn. Im linken Modell ist der Drehsinn entgegengesetzt.

Spiegelbilder sind, lassen sie sich nicht zur Deckung bringen. Auch im Falle der DNA fiel die Entscheidung in der Evolution für nur eine Form, nämlich die Rechtsspirale. Die Genome aller Lebewesen weisen diese Form auf, ohne Ausnahme!

Bei Abbildungen und Modellen der DNA treten häufig Fehler auf, selbst in renommierten Zeitschriften wie „Nature“ oder „Science“. Henri Brunner, Professor für Chemie in Regensburg, hat in einem sehr lesenswerten Beitrag in der Zeitschrift „Nachrichten aus der Chemie“ (2001, 49, 760), darauf aufmerksam gemacht. Dem geschulten Blick dieses Kollegen verdanke ich den Hinweis, dass in meinem Artikel (Chem. Unserer Zeit, 2008, 42, 292 und Biol. Unserer Zeit, 2008, 38, 150 sowohl in dem fremden Beispiel als auch in einer Abbildung (Plexiglasmodell) die falsche Drehrichtung vorliegt. Im Modell aus Draht ist die Drehrichtung nicht eindeutig zu erkennen. Deshalb seien hier die beiden unterschiedlichen Formen zum direkten Vergleich gegenübergestellt (Abbildung 2). Wer also ein Modell baut, möge bitte darauf achten, dass die Wendel richtig, nämlich rechts, also im Uhrzeigersinn, verläuft (der Fettdruck ist eine Eselsbrücke zum Merken). Andernfalls liegt die DNA eines Lebewesens vor, das vielleicht irgendwo im Universum existiert, in einer spiegelverkehrten Lebenswelt, die es ja geben könnte.

Die Modelle zeigen außerdem, dass sich auch Perlen mit 4 mm Durchmesser eignen. Sie sind zwar nicht ganz so exakt maßstabsgetreu, dafür ist die Auswahl der Perlen aber größer. Holzperlen wie im Bild gibt es erst ab dieser Größe.

Und nicht vergessen: Der Wettbewerb um das schönste Modell läuft noch bis Ende 2008.

H.-J. Quadbeck-Seeger,
Bad Dürkheim