

Roald Hoffmann

Das Gleiche und das Nichtgleiche

Es ist ein Zeugnis unseres Strebens nach einer gerechten und lebenswerten Gesellschaft, dass heute die einfache Erwähnung von Vielfalt ein Bekenntnis zur Demokratie heraufbeschwört. In diesem Wort – Vielfalt – verbirgt sich der Wunsch nach Chancengleichheit für alle, in einem gebührenden Respekt vor dem Befinden von Minderheiten. Und darüber hinausgehend eine wahre Wertschätzung der Art und Weise, wie biologisch und kulturell entstandene Vielfalt die Welt wie auch das Leben jedes Einzelnen bereichern.

Zur gleichen Zeit ist für manche der Begriff der Vielfalt zu einem Codewort für ein Gefühl des Unbehagens geworden – zu einer diffusen Gefahr unredlicher Ansprüche dreister Menschen, die sich einen Vorteil verschaffen und die Politik dafür benutzen. Wir müssen uns der potenziell negativen Bedeutung des Wortes stellen, ob es nun um die Bevorzugung gelisteter Kasten in Indien geht, um die Zulassung an amerikanischen Universitäten oder um vorgeschriebene Gleichberechtigung der Geschlechter in Legislaturen in aller Welt.

Ich will mit einer Betrachtung der vielen Arten von Vielfalt in der Wissenschaft beginnen. Ich werde, auf philosophischer und sozialer Grundlage, Gründe für den Wert von Vielfalt anführen – in den Naturwissenschaften, unter Wissenschaftlern, in der Gesellschaft. Ich werde auch dafür eintreten, dass wir den Neuankömmlingen in unserer Wissenschaft, in unserem Leben, die Hand zum Willkommen reichen.

Dabei will ich nicht die ausgleichenden, notwendigen und gleichermaßen natürlichen Kräfte von Bewahrung und Gleichgewicht aus dem Blick verlieren. Wir stehen einer der großen Dualitäten dieser Welt gegenüber, der Gleichheit und des Unterschieds, des Gleichen und des Nicht-Gleichen.

Vielfalt liegt in der Natur

In der Biologie und Chemie ist Vielfalt allgegenwärtig. Die Bausteine der Chemie sind verhältnismäßig wenig an der Zahl; es sind die etwas mehr als hundert Elemente, die das Periodensystem der Elemente ausschmücken. Ist das nicht genug Vielfalt? Natürlich nicht. Die Chemie, die unsere Körper am Leben hält, benötigt mehr als einhundert von etwas. Das chemische Universum entfaltet sich aus der unter den Bedingungen auf der Erde stabilen (doch mutierbaren) Existenz von Gruppierungen von Atomen, genannt Molekülen. Die Regeln, wie Atome miteinander binden (mein Metier), haben einen Einfluss auf das, was alles aufgebaut werden könnte. In der Realität bilden diese Regeln aber nur eine beiläufige Grenze für eine kombinatorische Explosion, ein Füllhorn von Strukturen und Funktionen, die nur durch unsere Vorstellungskraft limitiert sind.

Es ist wie bei den Meccano-Baukästen meiner Kindheit – es mag nur wenige Bausteine geben, doch was ein Kind mit den Steinen tut, dafür gibt es keine Grenzen. Am Ende kommt es auf die Bauten an, nicht auf die Bausteine. Wir sind die Kinder. Wir finden Vergnügen an dem, was wir machen können. Und, was wir machen können, kann verkauft werden. Die chemischen Verbindungen, die wir machen, können die Welt verändern. Lass es zum Guten sein.

Diese Kombinatorik der Chemie stellt sicher, dass Vielfalt entsteht. Betrachten wir eine so einfache Gruppe von Verbindungen wie die „gesättigten“ Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n+2} – Erdgas, Benzin und Bienenwachs gehören dazu. Es gibt einzigartige Kombinationen von Kohlenstoffen und Wasserstoffen für $n=1, 2, 3$ (Methan, Ethan, Propan werden sie genannt). Mit mehr Kohlenstoffen jedoch steigt die Zahl der Möglichkeiten. Zuerst langsam: Für ein Molekül mit fünf Kohlenstoffen gibt es drei Möglichkeiten, sogenannte „Isomere“. Für $C_{30}H_{62}$ gibt es dann schon über 4 Milliarden Isomere. Man stelle sich die Möglichkeiten vor in einem Molekül der Größe des Hämoglobins, $C_{2954}H_{4516}N_{780}O_{806}S_{12}Fe_4!$ Und man staune über die Selektivität der Synthesemaschinerie in unseren Körpern, die genau ein Isomer auswählt (nein, sie wählt nicht aus; sie evolviert zu dem Molekül), um das zu tun, was Hämoglobin zu tun hat, nämlich wirkungsvoll Sauerstoff binden. Und überlegen Sie, dass das Verändern nur einer Handvoll der ungefähr 9000 Atome im Hämoglobin (der Austausch nur einer einzigen von 146 Aminosäuren, von Glutaminsäure gegen Valin) Sichelzellanämie verursachen kann.