

*Ernst Peter Fischer*

## Die Gesetze der Größe

Zu dem Buch „Scale“ von Geoffrey West (New York 2017)

Geoffrey West (\*1940) ist von Hause aus Theoretischer Physiker. Er hat viele Jahre am Santa Fee Institut (in Neu Mexiko) interdisziplinär gearbeitet und sich dabei vor allem bemüht, komplexe adaptive Systeme zu verstehen, wie man im Fachjargon sagt. Dabei sind ihm erstaunliche Einsichten gelungen, die tiefe Zusammenhänge sowohl in biologischen als auch sozioökonomischen Bereichen erkennen lassen, und sie hat West in einem Buch mit dem Titel „Scale“ zusammengestellt. In ihm erzählt der Autor, wie er und andere interdisziplinär orientierte Wissenschaftler es riskiert haben, den Begriff eines komplexen adaptiven Systems nicht nur auf Lebewesen und ihre Zellen, sondern auch auf Städte und ihre Bewohner anzuwenden und deren Größenabhängigkeit oder Skalierbarkeit erstens zu ermitteln und zweitens theoretisch abzusichern und auf diese Weise sogar zu begründen. Es geht West um die Skalierungsgesetze und die Art, wie Lebewesen, Ökosysteme, Städte und Unternehmen durch ihre Größe – ihre Skalierung – auseinander hervorgehen oder miteinander verknüpft sind. Sein Ansatz hat ihn in die Lage versetzt, eine „universelle Theorie des Wachstums, der Innovation, der Nachhaltigkeit“ und der zunehmenden Geschwindigkeit des sich beschleunigenden Lebens („pace of life“) zu entwerfen, die auf „Organismen, Städte, Ökonomien und Unternehmen“ anwendbar ist und die eigentümliche Dynamik der Welt und ihrer Bewohner verständlich werden lässt, wie der Untertitel von „Scale“ andeutet. In dem Buch versucht der Autor tatsächlich, das ganze Werden der Welt in den theoretisch-wissenschaftlichen Griff zu bekommen. Und als Leser folgt man seinen Ausführungen mit zunehmendem Staunen und in der bleibenden und wachsenden Hoffnung, zuletzt den Weg zu dem nachhaltigen Wachstum zu finden, mit dem allein das Überleben der Menschheit gesichert werden kann.

„Scale“ heißt natürlich zunächst „Skala“ und erfasst dabei einen Maßstab oder eine Größenordnung, und zu den Themen des Buches gehört die Frage, ob Riesentiere wie Elefanten und Wale vergrößerte (skalierte) Versionen von Mäusen und Menschen und Megastädte wie New York und Los Angeles auf vergleichbare Weise vergrößerte Versionen von Santa Fee und San Jose sind, wobei der englische Ausdruck an dieser Stelle „scaled up“ heißt. West führt Daten vor, die erkennen lassen, dass massige Tiere und riesige Städte als maßstabgerecht vergrößerte („scaled up“) Versionen kleinerer Exemplare des Lebens und der Ballungsräume zu betrachten sind, und er fühlt sich deshalb ermutigt, nach einem universalen Gesetz zu suchen, das diesen höchst unterschiedlichen Vergrößerungsschritten zum einen ihre realistische Verlässlichkeit und natürliche Wirksamkeit gibt und zum zweiten zum Beispiel erklären kann, warum Menschen und Unternehmen von einem bestimmten Alter an nicht mehr größer werden und zuletzt sogar sterben oder vom Markt verschwinden, während Städte offenbar kein solches Ende zu kennen scheinen und immer weiter wachsen. Gegen Schluss seines Buches versucht sich West an der Frage, wie ein Ende des irdischen Wachstums aussieht und wie Menschen Nachhaltigkeit erreichen und die „finite time singularity“ vermeiden können, die in der Theorie enthalten ist. Sie sagt einer weiter wachsenden Welt nämlich in endlicher Zeit einen Kollaps vorher, was durch den Begriff der Singularität zum Ausdruck kommt, die man sich als einen Ausreißer ins Unendliche vorstellen kann und die Kosmologen in ihren Gleichungen als Schwarzes Loch kennen, in dem alles endet.

Für solche Vorhersagen muss man natürlich sicher sein, die Gesetze der Größe oder des Größerwerdens tatsächlich genau zu kennen, und West unterscheidet schon früh in seinem Buch das, was in seiner Sprache „sublinear scaling“ und „superlinear scaling“ heißt und zwei Abweichungen von einer linearen Abhängigkeit zwischen den Eigenschaften von Systemen (lebend oder sozioökonomisch gemeint) und ihren Ausmaßen erfasst. Wie Messungen nämlich zeigen, agieren größere Tiere effizienter als kleinere – Pferde effizienter als Hunde –, weil ihr Körper weniger Energie einsetzen muss, um ein Gramm Gewebe zu versorgen und so zu leben, ohne an Leistungsfähigkeit einzubüßen. Größere Tiere müssen nicht linear mehr an Energie einsetzen, sie skalieren vielmehr sublinear, wie man sagt, und dabei zeigen sie die genau umgekehrte Eigenschaft von Städten, in denen die sozialen Aktivitäten und die ökonomische