

## Motivation: Die Metamorphose des Computers

Wir halten Intelligenz für ein Privileg des Menschen, dabei gedeiht sie um uns genauso wie in uns. Sie ist eine natürliche Ressource, bereit zur Ernte.

Dafür braucht es aber neue Computer, jenseits der Smartphones, PCs oder der Etagen füllenden Supercomputer, die wir kennen. Neue Computer mit unglaublicher Rechenkraft, die aus der Natur kommt. Sie verzichten im Gegensatz zum klassischen Computer auf digitale elektronische Schaltkreise. Sie arbeiten mit Suppenintelligenz.

Der Begriff »Suppe« hat hier eine bildliche und eine konkrete Ebene. In den neuen Computern wirken Zutaten aus der Natur – Atome, Moleküle, Gene, Proteine oder ganze Zellen – so zusammen, dass etwas Neues entsteht, etwas auf höherer Ebene, wie sich der Geschmack einer Suppe aus ihren Zutaten ergibt. Dieser »Geschmack« äußert sich in mehr Rechenpower, aber auch anderen Aspekten der Intelligenz wie Mustererkennung, das schnelle Finden möglichst guter Lösungen, Lernfähigkeit, Intuition oder Kreativität. Wie der Geschmack einer Suppe kommt die Intelligenz aus einer formlosen Mixtur anstatt aus wohlgeordneten Schaltkreisen und penibel abgearbeiteten Rechenschritten. Billionen von Teilchen wirken scheinbar planlos zusammen, aber gerade in diesem Chaos liegt ihre Stärke.

Die konkrete Ebene: Die Zutaten treffen sich oft im flüssigen Medium. Die neuen Rechner füllen Reagenzgläser, Petrischalen oder Bioreaktoren. Flüssig ist auch das Innere lebender Zellen, von simplen Bakterien bis zur hoch entwickelten Gehirnzelle. Forscher programmieren Zellen gerade neu, um damit technische oder medizinische Probleme zu lösen. Sie entwickeln Anwendungsprogramme auf dem Betriebssystem der Natur, nur eingeschränkt von den Gesetzen der Chemie, der Biologie und der Physik.

Damit überwinden sie Grenzen, die die Maschinenhaftigkeit des klassischen Rechners setzt. Wer Atome, Moleküle, Gene oder Hirnzellen als Prozessoren nutzt, definiert den Begriff Computer neu, anstatt das Höher-schneller-weiter der letzten Jahrzehnte Computerentwicklung einfach nur fortzusetzen. Der schafft neue Qualitäten in der Informationsverarbeitung.

Es geht in diesem Buch um ganz verschiedene neue Computer: molekulare Rechner, programmierte lebende Zellen oder Quantencomputer, die aber alle ihre Rechenpower aus natürlichen Ingredienzen ziehen.

Hier ein Wegweiser durchs Buch: Es hat drei Teile. Das erste Kapitel zeigt, wie rückständig die Informationsgesellschaft des Menschen verglichen mit der Virtuosität ist, mit der die Natur Information als eine ihrer wichtigsten Ressourcen nutzt. Die folgenden zwei Kapitel (Kap. 2 und 3) erzählen die faszinierende Geschichte des klassischen Computers und begründen, warum er es der Natur nicht gleichtun kann. Hier werden auch Begriffe aus der Computerwelt vorgestellt, die in den folgenden Kapiteln gebraucht werden. Der zweite Teil stellt die Rechenkraft der Natur (Kap. 4) sowie die Suppenintelligenz und ihre Köche vor (Kap. 5–9). In einer Weise setzen diese Forscher und Entwickler die Geschichte des klassischen Rechners fort. Nur, notgedrungen, mit völlig anderen Mitteln und ganz neuen Perspektiven. Innerhalb des zweiten Teils behandeln die Kapitel 5 bis 8 jene Neuentwicklungen, die sowohl im metaphorischen als auch im konkreten Sinne Suppenintelligenzen sind. Es geht von Molekülen in Reagenzgläsern über neu programmierte lebende Zellen bis zur Nutzung künstlicher Gehirnzellen. Das Kapitel 9 widmet sich dem Quantencomputer, bei dem die natürlichen Zutaten – Atome oder Moleküle – nicht unbedingt im flüssigen Medium rechnen, auch wenn es solche Quantencomputer gibt. Dennoch werden auch im Quantenrechner verschiedene natürliche Zutaten (Ionen und Lichtteilchen zum Beispiel) zusammenwirken.

Ein zweites Ordnungsprinzip ist die ansteigende Konkretheit. Während es in den Kapiteln 5 bis 7 um Grundlagenforschung geht, schildern Kapitel 8 und 9 neue Computer, die an der Schwelle zur Anwendung stehen bzw. von denen es bereits erste kommerzielle Exemplare gibt.

Schließlich ziehe ich im Kapitel 10, dem dritten Teil, ein Fazit.

Mein Ziel mit diesem Buch ist es, den Leser zu unterhalten und in die Labore interessanter und mitunter schrulliger Forscher mitzunehmen. Folgende These möchte ich untermauern: Die Suppenintelligenz wird eine neue Stufe des Informationszeitalters zünden. Unter »Computer«, wenn wir sie denn überhaupt noch so nennen werden, werden wir etwas völlig Neues verstehen. Wenn wir sie überhaupt noch von der Natur werden unterscheiden können.