

2

AUSLAGERN? GEHIRNE MACHEN KEINE DOWNLOADS

Warum selbst denken, wenn man diese Arbeit auslagern kann? Diese Frage wird ernsthaft gestellt, oft mit Bezug auf die »Digital Natives«, die weder Telefonnummern noch das kleine Einmaleins auswendig wissen, weder die Hauptstädte Europas noch die Geburtstage ihrer Freunde richtig nennen können und sich weder in Physik, Chemie, Biologie oder Englisch noch an ihrem Wohnort besonders gut auskennen. »Das brauchen sie auch gar nicht! Sie können ja alles googeln. Und zweitens haben sie durch das Auslagern all dieses Wissens viel mehr Platz für anderes Wissen und andere Fähigkeiten (von denen man ja als älterer Uneingeweihter ohnehin keine Ahnung hat). Man braucht sich nur einmal ansehen, wie flink die jungen Leute auf ihrem Smartphone oder ihrem Laptop Texte verfassen oder mit anderen kommunizieren ...«

Das Argument scheint zunächst sehr plausibel: Wenn weniger drinnen ist, passt mehr rein; wenn ich also geistige Inhalte nicht mehr im Kopf, sondern auf meinem digitalen Endgerät mit mir herumtrage, dann habe ich im Kopf mehr Platz.

Dieses Argument wird gegenwärtig so oft wiederholt, dass man meinen könnte, es könne gar nicht falsch sein. Und doch ist es vollkommen falsch, wie im Folgenden kurz erläutert wird.

Menschen lernen im Laufe ihres Lebens sehr viel: Laufen, Sprechen, alles, was es in der Welt gibt und wie man es

benennt – durch viele einzelne Erfahrungen. Wie wir aus der Gehirnforschung wissen, hinterlässt jegliche geistige Aktivität – Wahrnehmen, Denken, Fühlen, Planen, Wollen etc. – Spuren im Gehirn. Denn geistige Aktivität geht mit der Aktivität von Nervenzellen einher, die miteinander in Kontakt sind und sich elektrische Impulse wechselseitig zuspielden. Diese elektrische Aktivität ist die neuronale Informationsverarbeitung, die bei einem Computer in dessen Central Processing Unit (CPU), also in einem Chip, abläuft. Im Computer gibt es neben dieser Funktionseinheit, die Informationen *verarbeitet*, auch noch eine »Festplatte« (oder einen weiteren Chip), die Informationen *speichert*. Einen solchen Speicher gibt es im Gehirn nicht. Dort ändern sich vielmehr die Verbindungen zwischen Nervenzellen immer dann, wenn sie benutzt werden, also dann, wenn über diese Verbindungen Informationen in Form elektrischer Impulse fließen und dadurch verarbeitet werden. Und diese Verstärkung der Verbindungen zwischen Nervenzellen nennen wir *Lernen*. Gehirne machen also keine Downloads, sondern ändern sich immer dann, wenn sie Informationen verarbeiten. Und diese andauernden Änderungen der Verbindungen zwischen den Nervenzellen *sind* der Speicher. Im Gegensatz zum Computer, in dem die Verarbeitung und die Speicherung von Informationen funktionell und räumlich getrennt sind, gibt es im Gehirn diese Trennung also nicht: Verarbeitung und Speicherung erfolgen in den gleichen Neuronen (vgl. hierzu auch Kap. 19).

Die erste unmittelbare Folge ist: Je mehr das Gehirn verarbeitet, desto mehr speichert es auch. Und die zweite lautet: Je mehr das Gehirn gespeichert hat, desto besser kann es verarbeiten.

Nehmen wir ein Beispiel: Wer in China aufwächst, trainiert seine Sprachzentren mit chinesischem Input, weswegen diese irgendwann Chinesisch »draufhaben«, weil zwischen einigen

Milliarden Nervenzellen ganz bestimmte Verbindungen entstanden sind, welche das Verstehen und die Produktion chinesischer Sprache ermöglichen. Wer hierzulande aufgewachsen ist, dessen Sprachzentren haben meist Deutsch »drauf«, und seit der Schulzeit zusätzlich mindestens auch Englisch.

By the way: Die Sprachzentren eines erwachsenen Menschen funktionieren grundsätzlich viel besser als zu der Zeit seiner Geburt, als sie noch fast nichts konnten. Die Verbindungen wurden sukzessive aufgebaut.

Zwischenfrage: Zwei Deutsche im Alter von 40 Jahren wollen eine neue Sprache lernen, der eine von beiden kann nur Deutsch, der andere hingegen kann Deutsch und noch vier andere Sprachen. Nun lernen beide eine neue Sprache. Wer lernt diese neue Sprache schneller und besser? »Na derjenige, der schon Deutsch und vier weitere Sprachen kann«, antworten nahezu alle Menschen, denen man diese Frage gestellt hat. Und sie haben recht, denn die Wissenschaft hat längst gezeigt, dass es umso leichter ist, eine neue Sprache zu lernen, je mehr Sprachen man schon beherrscht. Die Sprachzentren sind dann gewissermaßen vortrainiert und lernen eine weitere Sprache wegen dieses häufigen Sprachtrainings schneller und besser.

Wie würden Sie reagieren, wenn Ihnen jemand erzählte: »Ich kann fünf Sprachen und denke, dass meine Sprachzentren so langsam voll sind.« Wahrscheinlich würden Sie lachen. Warum? Weil Ihnen intuitiv klar ist, dass dies nicht sein kann, denn wenn einer schon fünf Sprachen spricht, dann fällt es ihm leichter – und nicht etwa schwerer –, eine weitere Sprache zu lernen.

Und wenn jemand in jungen Jahren Englisch in der Schule weglässt, damit er im Alter von 20 Jahren besser Chinesisch lernen kann, weil dann »in seinen Sprachzentren noch mehr Platz frei ist«, dann würden Sie ihn belächeln.

Was für die Sprachen gilt, trifft auch für das Erlernen des Gebrauchs von Werkzeugen, Musikinstrumenten, oder für

Mathematik, das Fußballspielen oder das Briefmarkensammeln zu: Je mehr einer schon weiß und kann, desto einfacher ist es, noch etwas dazuzulernen. Dies gilt für jegliches Lernen beim Menschen. Man spricht auch vom hermeneutischen Zirkel (vgl. Kapitel 18).

Unser Gehirn wird also nicht »voll« in dem Sinne, wie eine Festplatte voll wird. Dies liegt daran, dass es in unserem Gehirn keine Festplatte gibt – und auch nichts, was dieser irgendwie vergleichbar wäre. Denn unser Gehirn ändert sich mit jeder Benutzung, *lernt* also durch seine Benutzung, und verarbeitet dadurch beim nächsten Mal besser. Es hat damit eine Eigenschaft, die zunächst sehr paradox klingen mag: Je mehr schon drin ist, desto mehr passt noch hinein.

Daraus folgt unmittelbar: Alles, was man in der Kindheit und Jugend lernt, macht zukünftiges Lernen leichter. Und es gilt auch: Alles, was man in der Kindheit und Jugend *nicht* lernt, macht das Lernen in der Zukunft schwerer.

Irgendetwas in der Kindheit und Jugend »auszulagern« ist also eine ganz schlechte Idee. Man schafft keinen Platz, sondern behindert weiteres Lernen.

Heutzutage wird viel von der Bedeutung des lebenslangen Lernens geredet. Und gerne wird dabei der gerade diskutierte Gedanke übersehen: Wer in Kindheit und Jugend viel gelernt hat, der ist auch in der Lage (und hat auch Lust dazu!), lebenslang zu lernen. Diese Fähigkeit kann man nicht plötzlich im Alter von 50 Jahren irgendwie trainieren! Man hat sie mit 20 Jahren – hoffentlich – ausreichend trainiert. »Auslagern« bedeutet in Wahrheit: weniger Training und damit geringere Chancen auf lebenslanges Lernen. Das sollte jeder über sich und sein Gehirn wissen!

3

VERNETZTE DINGE – BEQUEM, ABER GEFÄHRLICH?

Als man im Jahr 1980 den Standard für Internetadressen einführte (er hörte auf den Namen IPv4), dachte man, dass 32 Bit genügen sollten, denn damit waren 2^{32} (4.294.967.296), also knapp 4,3 Milliarden, Internetadressen möglich. Doch gut 30 Jahre später, am 3. Februar 2011, waren alle Adressen vergeben, und ein neuer Standard musste her. Man ließ sich nicht lumpen und ersann einen viermal so langen (128 Bit) neuen Standard, der 340 Sextillionen (also 340 Milliarden Milliarden Milliarden Milliarden) Adressen erlaubte. Und obwohl damals noch niemand vom Internet der Dinge (IdD) sprach (Sammelbegriff für Technologien, durch die es möglich ist, physische und virtuelle Gegenstände miteinander zu vernetzen und sie durch Informations- und Kommunikationstechniken zusammenarbeiten zu lassen) – dies begann erst 2016 –, hatte man gut dafür vorgesorgt: Denn gemäß der Tatsache, dass die Erde eine Oberfläche von 510 Millionen Quadratkilometern hat, stehen pro Quadratmillimeter Erdoberfläche gut 66 Millionen Milliarden Internetadressen zur Verfügung. Da man bis zum Jahr 2025 weltweit mit nur 75 Milliarden »Dingen im Internet« rechnet, sollten die Adressen (die man für die Kommunikation der im Internet miteinander verbundenen Dinge braucht) also noch für einige Jährchen reichen.