

GEHIRN UND GEIST

Spektrum
DER WISSENSCHAFT

Nr. 11/2014

DAS MAGAZIN FÜR PSYCHOLOGIE UND HIRNFORSCHUNG

GEHIRN
UND
GEIST

VERGEBEN KÖNNEN

Die Psychologie
der Versöhnung

25 JAHRE MAUERFALL

Das schwere Erbe
der Stasi-Kinder (S. 16)

NEUROETHIK

Auf der Suche nach
dem Moralinstikt (S. 48)

SUCHTTHERAPIE

Neue Wirkstoffe
halten das Gehirn
flexibel (S. 60)



€ 7,90 / 15,40 sFr. / GEHIRN-UND-GEIST.DE



D57525



Ein Billie für alle Fälle

Fremdsprachenkenntnisse sind heute gefragter denn je, aber oft mühsam zu erwerben. Abhilfe versprechen virtuelle Agenten: Mit menschlichem Aussehen vermitteln sie Vokabeln nach den neuesten Erkenntnissen der Lernforschung.

VON MANUELA MACEDONIA



Wer hat nicht schon einmal den Vorsatz gefasst, eine neue Sprache zu lernen, und sich voll Tatendrang zu einem Volkshochschulkurs angemeldet? Und wie oft reichte der gute Vorsatz nur für ein paar sporadische Besuche? Vielleicht lag es an dem wenig mitreißenden Unterricht, an mangelnder Motivation, abends zu Hause noch Vokabellisten zu pauken, oder am Zeitmangel.

Da hilft auch der Appell wenig: Fremdsprachenkenntnisse sind wichtig! Fast neun von zehn EU-Bürgern sehen das so. 98 Prozent finden es für die Zukunft ihrer Kinder förderlich, wenn diese Fremdsprachen beherrschen. Doch Wunsch und Wirklichkeit klaffen oft auseinander. Eine Sprache zu lernen ist mühsam. Selbst Englisch können viele junge Erwachsene in den EU-Ländern trotz Schulunterricht, englischer Songtexte und Fernsehserien nicht gut genug, um sich im Studium oder Beruf international zu behaupten. Laut einer Studie der Europäischen Kommission

sind nur 42 Prozent der Teenager in den 14 untersuchten europäischen Staaten wirklich fit in ihrer ersten Fremdsprache, 14 Prozent besitzen in ihr nicht einmal Grundkenntnisse. In der Zukunft könnte es jedoch einfacher werden, sich eine Sprache anzueignen – zumindest lassen neue Ansätze hoffen.

So könnte eine solche Vision aussehen: Stellen Sie sich vor, Sie haben heute Abend Ihren Spanischkurs. Doch anstatt nach der Arbeit zum Unterricht zu hetzen, setzen Sie sich zu Hause aufs Sofa und lernen Vokabeln – mit einem persönlichen Coach. Sie öffnen eine App auf Ihrem Smartphone oder Tablet und schon begrüßt Sie Ihr virtueller Sprachlehrer: eine Figur, die nur auf dem Bildschirm existiert und die dafür programmiert wurde, Ihnen eine Fremdsprache beizubringen. Dieser virtuelle Agent kennt Ihre Fähigkeiten, aber auch Ihre häufigsten Fehler, und hat Ihr Ziel vor Augen. Er ist immer motiviert und freundlich, vergisst nie, Sie zu loben, und verliert nie die Geduld.

Bitte nachmachen!

Der virtuelle Sprachlehrer »Billie« verdeutlicht jede Vokabel mit einer Geste, die der Schüler imitieren soll: hier für das Wort »Regal«.

Der Avatar macht's vor

1 Virtuelle Agenten zum Sprachenlernen per Smartphone oder Tablet werden momentan in Studien erprobt. Ihr Erfolg als Vokabeltrainer ist viel versprechend.

2 Der Avatar passt sich flexibel an die Fähigkeiten des Nutzers an und trainiert ihn individuell. Außerdem ist er potenziell immer und überall dabei.

3 Viele Menschen können sich vorstellen, mit einem virtuellen Sprachlehrer Vokabeln zu lernen. Doch es gibt auch Vorbehalte.

Virtuelle Sprachlehrer werden heute bereits entwickelt und getestet. Ein Beispiel ist »Billie«, der aus der Arbeitsgruppe von Stefan Kopp und Kirsten Bergmann an der Universität Bielefeld stammt, und mit dem man in Studien schon Vokabeln lernen kann. Mit brauner Topfhafrisur, weißem Shirt und blauer Hose erinnert er an einen kleinen Jungen. Er kann Wörter einer Fremdsprache vorsprechen, bewegt dabei seinen Kopf, Körper und Blick ähnlich wie ein Mensch, und führt zu jeder Vokabel eine Geste aus, um die Bedeutung darzustellen. Zum Beispiel öffnet er für das Wort »Buch« ein imaginäres Buch.

Intelligente Agenten

Die Software, die Avataren wie Billie ihre Fähigkeiten einhaucht, kennen wir mitunter aus dem Alltag: Wir müssen nicht mehr jede Telefonnummer per Hand tippen, sondern können unserem Handy sagen, wen es anrufen soll. Auch Billie basiert auf einem solchen Spracherkennungsprogramm. Es erfasst das von uns gesprochene Wort und vergleicht es mit einem korrekten Muster, das es in seinem »digitalen Gedächtnis« abgelegt

hat. Weicht unsere Aussprache zu sehr von der Vorgabe ab, wiederholt Billie die Vokabel und bittet den Schüler, ihm noch einmal nachzusprechen. Dasselbe gilt für Gesten: Mit dem System Kinect, das für Bewegungsspiele auf Heimkonsolen eingesetzt wird, erkennt der virtuelle Agent die Körperbewegung des Benutzers. Führt der Lernende keine Bewegung aus, oder entspricht sie nicht dem Muster, das der Avatar als korrekt gespeichert hat, bittet er um eine Wiederholung.

Warum zeigt Billie überhaupt zu jedem Begriff eine Geste? Würde es nicht reichen, wenn er die Vokabeln spricht? In der Regel merken wir uns Wörter einer Fremdsprache besser, wenn man sie nicht nur hört, sondern mit einer Bewegung verbindet, so ein Ergebnis aus der Lernforschung (siehe »Bewegung fördert das Lernen«, unten). Diese Erkenntnis haben wir bei der Programmierung des Avatars berücksichtigt.

Gute Leistung, also richtige Aussprache und korrekte Gesten, lobt Billie. Tadel oder Ungeduld kennt er dagegen nicht. Für seine Interaktion mit den Lernenden haben seine Macher ausschließlich positive Sätze einprogrammiert. Kann Billie

Bewegung fördert das Lernen

In der Regel lernen wir Vokabeln still vor uns hin. Während unser Geist aktiv ist, ist der Körper unbeteiligt – oder wir bekommen vom vielen Sitzen Rückenschmerzen. Dass es durchaus sinnvoll ist, den Körper beim Lernen einzusetzen, entdeckte bereits in den 1960er Jahren der US-amerikanische Psychologe James Asher. Ihm fiel auf, dass wir uns das Wort für eine Handlung besser merken können, wenn wir sie auch ausführen.

Asher entwickelte daraus eine Methode, bei der der Schüler das Gehörte – etwa »Öffnen Sie das Fenster« – tatsächlich umsetzen sollte. Leider

untersuchte Asher das Phänomen nie experimentell. Sein Ansatz blieb daher eine von vielen Theorien.

In den 1980er Jahren nahmen sich Gedächtnisforscher des Themas an. Im Labor untersuchten sie, wie Handlungen das Lernen von Wörtern beeinflussen. Siehe da: Sprachbegleitende Bewegungen sind nicht redundant, sondern fördern das Behalten – sowohl in der Mutter- als auch in einer Fremdsprache.

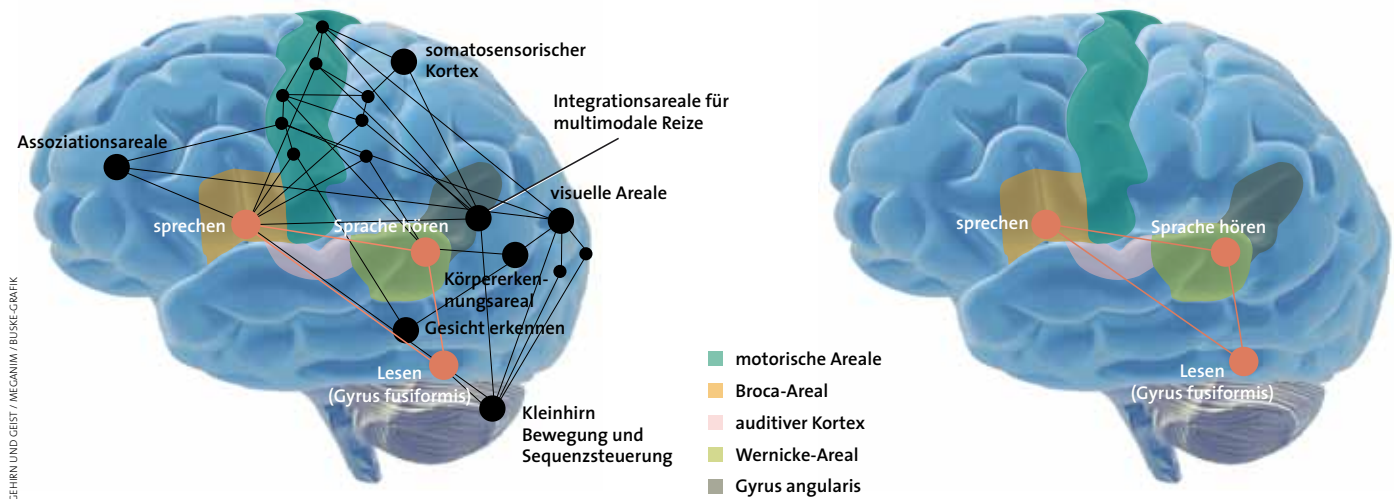
Warum das so ist, konnte Manuela Macedonia 2011 aufklären. Lernen wir ein Wort mittels einer Geste, entsteht im Gehirn ein komplexeres Netz-

werk als beim klassischen Lernen durch reines Lesen oder Hören (siehe Hirngrafik oben rechts).

Neben den für Sprache relevanten Hirnarealen sind auch Neurone in sensorischen und motorischen Bereichen der Hirnrinde sowie im Kleinhirn involviert, das für die Feinabstimmung von Bewegungen zuständig ist. Auch der Scheitellappen ist vermehrt aktiv, der Reize verschiedener Sinnesmodalitäten verknüpft. Diese stärkere Vernetzung führt dazu, dass wir durch Gesten gelernte Wörter leichter behalten. Je mehr Sinne beteiligt sind, desto besser!

Hirnnetzwerk für ein Wort, das mit Gesten gelernt wird (vereinfacht)

Netzwerk für ein audiovisuell gelerntes Wort (vereinfacht)



einen realen Lehrer ersetzen? Das untersuchten wir 2013 gemeinsam mit Kirsten Bergmann von der Universität Bielefeld.

Experimente, in denen man den Erfolg einer Strategie zum Fremdsprachenlernen testet, werden oft mit einer im Labor entwickelten Kunstsprache durchgeführt, deren Wörter wie die einer natürlichen Sprache wirken. Wir lassen die Probanden meistens Vokabeln der Kunstsprache »Vimmi« lernen, die ich gemeinsam mit zwei Linguisten erfand. So können wir sicher sein, dass niemand die Wörter kennt. Bei einer existierenden Sprache wie Italienisch kann das Vorwissen der Testpersonen, zum Beispiel durch einen früheren Urlaub, das Lernen erleichtern und so die Ergebnisse verfälschen. Vimmi dagegen klingt nur wie Italienisch, ist es aber nicht.

Wer ist der bessere Lehrer?

Egal, ob Billie oder ein menschlicher Trainer per Video mit den Probanden Vokabeln paukte: Ihre Lernleistung unterschied sich nicht. Sowohl einen Tag nach dem Lernen als auch 30 Tage später konnten sie im Schnitt ähnlich viele Wörter wiedergeben. Jene Studienteilnehmer, die am besten abschnitten, behielten sogar etwas mehr von Billie beigebrachte Wörter als solche, die sie vom menschlichen Lehrer gelernt hatten.

In einer weiteren Studie setzten wir Billie als Trainer für 11 bis 13-jährige Schüler ein. 44 Kinder

lernten mit dem Avatar auf drei unterschiedliche Arten Vokabeln: durch Lesen und Hören – so wie Fremdsprachen in der Schule meist gelehrt werden –, indem sie Billie zusahen, der zu jeder Vokabel eine passende Geste ausführte, oder indem sie ihn beobachteten und die Geste selbst ausführten. Das Ergebnis: Gestikulierende Kinder konnten sich bis zu 30 Prozent mehr Wörter merken als solche, die nur per Lesen und Zuhören gelernt hatten.

Neben der Lehrmethode und der Interaktion mit dem Lehrer ist auch die eigene Motivation entscheidend. Sie leidet beim Vokabelpauken allzu leicht. Macht der Unterricht dagegen Spaß und beschert Erfolgserlebnisse, ist meist auch der Durchhaltewillen groß. Im Jahr 2011 untersuchten Jonathan Mumm und Bilge Mutlu von der University of Wisconsin-Madison (USA), welches Feedback ihre fast 200 Probanden am meisten motivierte. Allein die Anwesenheit eines virtuellen Agenten auf dem Bildschirm, in diesem Fall eines japanischen Roboters, der positive Rückmeldungen gab, spornte die Teilnehmer an. Auf dem Monitor eingeblendete Auskünfte darüber, wie die eigene Leistung im Vergleich mit anderen einzuschätzen sei, sowie Lob motivierte die Probanden eher als neutrales Feedback. Dass Nutzer mehr Spaß an einem Programm haben, bei dem sie mit einem animierten Agenten interagieren und mehr Zeit mit einem solchen ver-

Die Kraft des Handelns

Wenn wir uns eine Vokabel mit Hilfe einer Geste merken (links), wird im Gehirn ein größeres und komplexeres Netzwerk aktiv als beim klassischen, rein audiovisuellen Lernen (rechts). Das ist der Grund, warum wir mit Bewegungen gelernte Wörter besser behalten.

KURZ ERKLÄRT

Virtueller Agent

Ein Computerprogramm, das visuell – meist in Form einer menschenähnlichen Figur – umgesetzt wird

Far from perfect

Laut einer Hochrechnung aus dem Jahr 2014 schätzen rund neun Prozent der Deutschen über 14 Jahre ihre Leistungen in Englisch als sehr gut ein. Ziemlich gute Kenntnisse bescheinigen sich zirka 18 Prozent. Über 32 Prozent bewerten ihre Fähigkeiten in Englisch jedoch als gering oder gar nicht vorhanden.

Nach dem EF English Proficiency Index, der Englischkenntnisse weltweit vergleicht, landet Deutschland mit guten Englischkenntnissen auf Platz 14 hinter Malaysia, Österreich, Polen, Schweden und den Niederlanden. Der Sprachschulanbieter EF hatte für die Studie im Jahr 2012 750 000 Erwachsene aus 60 Ländern getestet.

*Allensbacher Markt- und Werbeträgeranalyse, Statista 2014; EF English Proficiency Index (EF EPI), dritte Auflage, 2013
www.ef.de/epi*

Von der Alm
Sprachlehrerin »Heidi« soll auf einer Online-Plattform der Universität Linz bald Austauschstudenten fürs Deutsche begeistern.

bringen, konnten bereits Forscher in 1990er Jahren zeigen.

Unter- oder Überforderung führen leicht dazu, dass wir die Lust verlieren. Daher ist es wichtig, dass sich der Sprachlehrer mit seinem Tempo stets an das jeweilige Talent des Lernenden anpasst. Immer mehr Schulen wollen deshalb Schülern individualisierte Trainingsprogramme anbieten. Das ist im Unterricht aber oft schwer umzusetzen.

Hier kann ein virtueller Agent gegenüber dem menschlichen Lehrer punkten: Er speichert zunächst ein Profil des Benutzers, das auf Ergebnisse aus Gedächtnis- und Intelligenztests sowie Informationen zu seiner Ausbildung und seinem Alter beruht. So »weiß« er in etwa, was der Schüler leisten kann. Ausgehend davon erarbeitet das Programm ein Trainingsprofil für den Anwender. Sobald das Training beginnt, lernt der Avatar dann mehr über seinen Schüler. Wie oft muss er eine Vokabel wiederholen, um sie zu behalten? Wie lange am Stück kann er sich konzentrieren? Wie oft übt er? So passt er das Profil und den Trainingsplan an die tatsächliche Leistung des Nutzers an.

Ist ein Lernender zum Beispiel zwischenzeitlich nicht so aufnahmefähig und braucht lange,

um sich neue Wörter einzuprägen, etwa weil er übermüdet ist, berechnet der virtuelle Agent einen neuen Trainingsplan, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Möglicherweise enthält dieser dann mehr Übungsphasen als vorher, aber dafür kürzere.

Menschen können erfolgreich mit einem virtuellen Lehrer lernen, wie wir in mehreren Studien zeigten. Doch wollen sie das auch? Oder sind ihnen menschliche Lehrer lieber? Um das herauszufinden, baten wir 2014 eine Gruppe von 25 Kindern um ihre Meinung: Sie sollten die von Billie und einem menschlichen Trainer ihres Alters gezeigten Gesten bewerten und die beiden auf Sympathie, Freundlichkeit, Intelligenz und Verlässlichkeit hin beurteilen.

Gute Noten für den Avatar

Den Kindern gefielen die menschlichen Gesten im Schnitt leicht besser als die des virtuellen Sprachlehrers. So bemängelten sie etwa, dass die Bewegungen des Agenten etwas roboterhaft wirkten. Der nächste Billie soll deshalb dank neuer Animationsprogramme menschlicher erscheinen.

Insgesamt zeigte sich jedoch keine klare Präferenz für den Menschen. Zwar bewerteten die Kinder den menschlichen Lehrer als sympathischer, doch in anderen Persönlichkeitszügen wie Freundlichkeit unterschied sich Billie nicht von einem menschlichen Trainer. Eine weitere Studie mit Erwachsenen kam zu einem ähnlichen Ergebnis. Auch diese bewerteten den menschlichen Trainier und Billie im Schnitt gleich positiv. Allerdings hielten sie den Avatar für weniger kompetent und intelligent als den menschlichen Lehrer. Die meisten Probanden gaben außerdem an, sich vorstellen zu können, mit einem virtuellen Agenten Vokabeln zu lernen. Fazit: Gewisse Vorbehalte gegenüber virtuellen Agenten gibt es noch. Insgesamt scheinen sie jedoch gut angenommen zu werden.

Momentan arbeitet man an einer weiteren virtuellen Sprachtrainerin. »Heidi« soll im Dirndl auf einer Online-Plattform unserer Universität Austauschstudenten aus der ganzen Welt Smalltalk-Dialoge beibringen, die bereits im Heimatland geübt werden können. Auch eine japanische Agentin ist geplant, die in einer Smartphone-



MIT FOL. GEN. VON MANUELA MACEDONIA



App mit deutschsprachigen Probanden Japanisch lernen soll.

Werden Menschen als Fremdsprachenlehrer eines Tages überflüssig sein? Realistisch betrachtet ist das kaum zu erwarten: Es dürfte noch ein weiter Weg sein, bis Agenten nicht nur Vokabeln, sondern Sprache in ihrer ganzen Komplexität und mit all ihren Regeln vermitteln können. Allerdings stehen die Agenten auch gar nicht in Konkurrenz zu Lehrern. Sie müssen diese nicht ersetzen, können aber gewisse Aufgaben übernehmen, in denen Pädagogen nicht über die nötigen Ressourcen verfügen, um jeden Schüler individuell zu unterstützen – beispielsweise beim zeitintensiven Lernen von neuen Wörtern. Auch Eltern, die vor Klassenarbeiten mit ihren Kindern Vokabeln pauken, könnten das in Zukunft an den Avatar delegieren. Er wird auf Grund seiner Programmierung niemals in einen Streit mit dem Nachwuchs geraten. ~



Manuela Macedonia ist promovierte Psycholinguistin und arbeitet am Institut für Wirtschaftsinformatik an der Johannes Kepler Universität Linz. Außerdem ist sie Associated Researcher in der Forschungsgruppe »Neuronale Mechanismen zwischenmenschlicher Kommunikation« am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig. In einem interdisziplinären Team aus Forschern der Universitäten in Linz, Bielefeld, Ankara, Graz und Mailand entwickelt sie virtuelle Sprachlehrer.

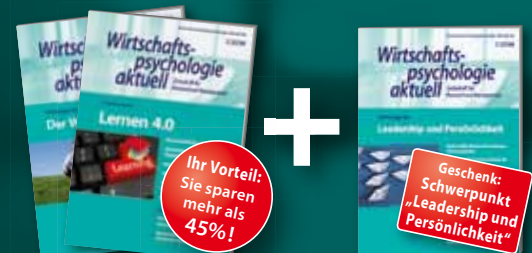
Quellen

Bergmann, K., Macedonia, M.: A Virtual Agent as Vocabulary Trainer: Iconic Gestures Help to Improve Learners' Memory Performance. In: Aylett, R. et al. (Hg.): Intelligent Virtual Agents. Springer, Berlin und Heidelberg 2013, S. 139–148
Macedonia, M. et al.: Intelligent Virtual Agents as Language Trainers Facilitate Multilingualism. In: Frontiers in Psychology 5, 295, 2014
Macedonia, M. et al.: The Impact of Iconic Gestures on Foreign Language Word Learning and its Neural Substrate. In: Human Brain Mapping 32, S. 982–998, 2011

Weitere Quellen im Internet:
www.spektrum.de/artikel/1309037

Antwort
 Senden Sie diese Seite per Fax an 030 - 209 166 413
 oder per Post an unten stehende Adresse!

Wirtschaftspsychologie aktuell Besser lernen



Gerade ist das neue Themenheft „Lernen 4.0“ erschienen. Darin werden neue Ansätze vorgestellt, wie Mitarbeiter und Führungskräfte besser lernen. Diese Ausgabe und die nachfolgende „Der Wert der Werte“ erhalten Sie jetzt im **Schnupper-Abo**.

Wenn Sie bis zum **15. Dezember 2014** bestellen, schenken wir Ihnen zusätzlich die Ausgabe „Leadership und Persönlichkeit“.

Inhalte von „Lernen 4.0“

- Lernen durch Reflexion
- nachhaltige kollegiale Beratung
- Lernen mit 50+ und im Alter
- warum Spaß bei Trainings kontraproduktiv ist

Inhalte von „Der Wert der Werte“

- wertorientierte Unternehmensführung
- wie sich Vertrauen auszahlt
- Erwerbs- und Erlebnisgemeinschaften
- Einstellung, Respekt und Wohlbefinden

☒ Ja, ich bestelle noch heute mein Schnupper-Abo:

Senden Sie mir die beiden Ausgaben „Lernen 4.0“ und „Der Wert der Werte“ (erscheint am 18. Dezember 2014) zum **Vorteilspreis** zu je € 14,50 inkl. MwSt. zu. **Ich spare** gegenüber dem regulären Heftpreis **mehr als 45%** und die Versandkosten übernimmt der Deutsche Psychologen Verlag für mich. Wenn Sie bis 7 Tage nach Erhalt der letzten Ausgabe nichts von mir hören, möchte ich die Zeitschrift im Jahresabo beziehen (4 Ausgaben zu je € 18,-). Als **Geschenk** erhalte ich zusätzlich die Ausgabe „Leadership und Persönlichkeit“, wenn ich bis zum **15. Dezember 2014** bestelle.

Organisation/Firma/Name

Straße

PLZ, Ort

E-Mail/Telefon

Datum, Unterschrift

dpv Deutscher Psychologen Verlag GmbH
 Am Köllnischen Park 2 · 10179 Berlin

Tel. 030 - 209 166 411 · Fax 030 - 209 166 413

wp@psychologenverlag.de · www.wirtschaftspsychologie-aktuell.de