

Fördert bildliches Vorstellen das Verständnis?



Prof. Dr. Claudia Leopold

ist Professorin für Pädagogik an der Universität Fribourg, verantwortlich für die Lehrerbildung Sek II. Sie ist Mitglied der Kommission Gymnasium-Universität.

Forschungsbefunde zum bildlichen Vorstellen

Forschungsarbeiten zu bildlichen Vorstellungen haben sich bisher überwiegend auf den Bereich der Raumkognition (Borst & Kosslyn, 2012) und auf das verbale Lernen (Paivio, 1986) konzentriert. Die Befunde zur Raumkognition zeigen, dass die kognitive Verarbeitung mentaler Vorstellungen ähnlichen Mechanismen folgt wie die von wahrgenommenen Repräsentationen, z.B. beim Rotieren oder Inspizieren intern konstruierter und extern wahrgenommener Bilder. Deshalb spricht man von einer funktionalen Äquivalenz zwischen vorgestellten und wahrgenommenen Repräsentationen. Eine Reihe von Befunden zum verbalen Lernen zeigen, dass mentale Vorstellungen das Bewältigen von einfachen Gedächtnisaufgaben, wie das Behalten von Wortlisten, Fakten, kurzen Geschichten und Vokabeln, fördern (Sadoski & Paivio 2013). Wenige Forschungsarbeiten haben sich bisher darauf konzentriert, ob mentale Vorstellungen auch anspruchsvollere Leistungen, wie ein tiefes Verständnis eines Textes oder den Transfer des Gelernten fördern. Dies ist von besonderem Interesse, weil viele Wissenschaftler berichten, mittels bildlicher Vorstellungen Zusammenhänge erkannt zu haben. Zum Beispiel stellte sich der Chemiker Kekule immer wieder vor, wie sich Atome vor seinen inneren Augen zu bewegen begannen und entdeckte auf diese Weise die ringförmige Struktur des Benzolmoleküls.

Stellen Sie sich vor, Sie sitzen vor dem Computer und lesen einen Text, in dem der Prozess der menschlichen Atmung beschrieben wird. Sie lesen den Text entweder ohne spezifische Aufforderung zum Vorstellen und ohne Abbildung (A). Oder Sie erhalten neben jedem Textabschnitt eine Aufforderung, was Sie sich vorstellen sollen (B). Oder Sie erhalten zusätzlich zu Text und Aufforderung zum Vorstellen auch noch Abbildungen vor (C) oder nach der Lektüre (D).

Die vorliegende Studie (Leopold & Mayer, 2015) untersuchte die vier Settings in Bezug auf Behaltens-, Zeichen- und Transferleistung.

Und, bevor Sie weiterlesen: Welches der Settings scheint Ihnen für Ihr eigenes Lernen, Verstehen und Anwenden das Beste? Welches verwenden Sie am häufigsten in Ihrem Schulzimmer?

Die Studie

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob Aufforderungen zum bildlichen Vorstellen (sogenannte Prompts), die spezifizieren, was genau sich die Lernenden vorstellen sollten (B), ihnen halfen, die Inhalte eines Textes zur menschlichen Atmung so zu behalten und zu verstehen, dass sie auch Anwendungsaufgaben beantworten konnten. Zusätzlich wurde untersucht, ob der Vorstellungsprozess unterstützt wurde, wenn den Lernenden jeweils vor der Aufforderung zum Vorstellen (C) eine Abbildung im Sinne einer Lernhilfe (Scaffold) zum jeweiligen Textabschnitt präsentiert wird oder ob es hilfreicher ist, die Abbildung im Sinn eines Lösungsvorschlags erst nach der Aufforderung zum Vorstellen (D) zu zeigen.

Methodische Vorgehensweise

85 Studierende (College-Stufe) der Universität Santa Barbara, California nahmen an der Studie teil. Sie waren im Durchschnitt 19.1 Jahre alt, 64% von ihnen waren weiblich. Jeder und jede Studierende sass vor einem Computer und wurde zufällig einer von vier Untersuchungsbedingungen (A, B, C, D) zugewiesen. Die Mitglieder aller Gruppen hatten ein vergleichbares Ausgangsniveau bezogen auf Vorkenntnisse und räumliche Fähigkeiten. Die Kontrollgruppe A erhielt vor dem Lesen keine Instruktion. Die Experimentalgruppen B, C, D erhielten eine kurze Instruktion (2 Min.), wie mentale Vorstellungen generiert werden können. Der Ablauf des Experiments für jede Gruppe wird im Folgenden beschrieben:

Kontrollgruppe A

Die Teilnehmenden lasen den Text abschnittsweise auf dem Computer. Nach dem Lesen des ersten Abschnitts klickten sie auf den «next-button» und gelangten zum nächsten Abschnitt, bis sie alle 9 Abschnitte gelesen hatten.

Gruppe B: Mentales Vorstellen

Die Teilnehmenden lasen den Text abschnittsweise auf dem Computer. Neben jedem Textabschnitt wurde eine Aufforderung zum Vorstellen eingeblendet. Die Lernenden sollten sich die Inhalte jeweils wie ein mentales Bild vorstellen.

Gruppe C: Abbildung → Hinweis zum Vorstellen

Die Teilnehmenden lasen den Text abschnittsweise auf dem Computer. Sie sahen neben dem Textabschnitt zuerst eine Abbildung, klickten dann auf «next», die Abbildung verschwand und die Aufforderung zum Vorstellen (Imagery-Feld) wurde eingeblendet. Den Lernenden wurde mitgeteilt, dass ihnen die Abbildung helfen sollte, sich die Inhalte bildlich vorzustellen.

Gruppe D: Hinweis zum Vorstellen → Abbildung

Die Teilnehmenden lasen den Text abschnittsweise auf dem Computer. Sie sahen neben dem Textabschnitt zuerst die Aufforderung zum Vorstellen (Imagery-Feld). Nach dem Klicken auf «next», verschwand die Aufforderung und die Abbildung erschien. Den Lernenden wurde mitgeteilt, dass ihnen eine Abbildung gezeigt werde, die sie mit ihrem mentalen Bild vergleichen könnten.

Messen des Lernerfolgs

Erfasst wurden die Behaltensleistung, die Transferleistung und die Zeichenleistung. Zur Erfassung der Behaltensleistung sollten die Studierenden in eigenen Worten erklären, wie das menschliche Atmungssystem funktioniert. Die Transferleistung wurde mit fünf offenen Fragen erfasst, die es erforderten, das Gelernte auf neue Probleme anzuwenden. Ein Beispiel: «Obwohl Sauerstoff in den Lungen ist, erhalten die Körperzellen nicht genügend Sauerstoff. Was könnte das Problem verursacht haben?» Die Lernenden sollten so viele Gründe auflisten, wie ihnen einfelen. Schliesslich wurde mittels eines Zeichentests erfasst, wie gut sie zwei spezifische Konzepte mental repräsentiert haben, z.B. «Bitte zeichne, wie das Atmungssystem beim Einatmen aussieht und benenne die jeweiligen Organe.» Alle Antworten wurden anhand einer vorbereiteten Checkliste ausgewertet. Jeweils 25% der Antworten wurden von zwei unabhängigen Beurteilern bewertet; die beiden Bewertungen stimmten in hohem Mass überein. Weiterführende Angaben zum methodischen Vorgehen und zu den Ergebnissen finden Sie bei Leopold und Mayer (2015).

Erwartungen der Studienleitung

Wir erwarteten erstens, dass sich ein Imagery-Effekt zeigt, das heisst dass die drei Vorstellungsgruppen (B, C, D) im Vergleich zur Kontrollgruppe (A) besser abschneiden. Zweitens erwarteten wir, dass es hilfreich wäre, den Vorstellungsprozess mit Abbildungen zu unterstützen, d.h. dass die Gruppen C und D wegen der mitgelieferten Abbildungen besser abschneiden würden als die Gruppe B, die nur ihre eigene mentale Vorstellung zur Verfügung hatte.

Ergebnisse

Die Resultate der Studie zeigten, dass die erste Erwartung richtig war, nämlich dass jede Aufforderung, sich eine mentale Vorstellung zu machen, dem Fehlen dieser Aufforderung überlegen ist, d.h. also dass die Gruppen B, C und D die Gruppe A sowohl bei der Behaltens- wie auch bei der Zeichenleistung übertrafen.

Die zweite Erwartung, dass mitgelieferte Abbildungen den Verstehensprozess mehr unterstützen würden als eigene Bilder, erwies sich hingegen als falsch. Die eigenen Bilder, welche die Gruppe B entwickelt hatte, waren beim Transfer denen, welche den Gruppen C und D vorgegeben wurden, überlegen.

Im folgenden sehen Sie die Ergebnisse der Behaltens- Zeichen und Transferleistung im Einzelnen.

Ergebnisse zur Behaltensleistung

Die Behaltensleistung wurde mit Fragen überprüft wie z. B. «Wie funktioniert die menschliche Atmung?»

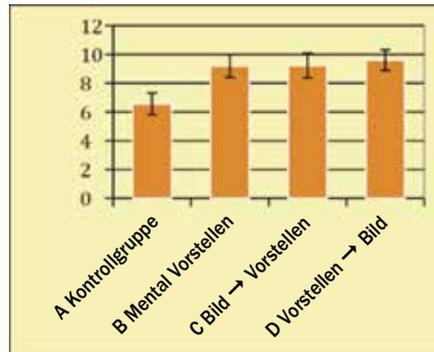


Abbildung 1: Behaltensleistung

Wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Behaltensleistungen der Gruppen voneinander. Post-hoc Tests weisen aus, dass die Vorstellungsgruppen (B, C, D) besser als die Kontrollgruppe (A) abschneiden. Insofern fördert das bildliche Vorstellen auch das Behalten der gelesenen Informationen zum Prozess der Atmung. Das Hinzufügen von externen Bildern (C, D) bewirkte jedoch keinen zusätzlichen Lernvorteil.

Ergebnisse zur Transferleistung

Die Transferleistung wurden mit Fragen überprüft wie: «Obwohl in der Lunge Sauerstoff ist, erhalten die Zellen im Körper doch nicht genug Sauerstoff, um Energie herzustellen. Was könnte die Ursache dieses Problems sein?»

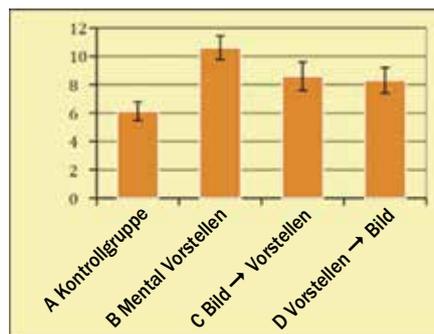


Abbildung 2: Transferleistung

Wie der Abbildung 2 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Ergebnisse der Gruppen voneinander. Post-hoc Tests zeigen, dass die reine Vorstellungsgruppe (B) besser abschneidet als die Kontrollgruppe (A). Das Hinzufügen von externen Bildern (C, D) bewirkte jedoch keinen zusätzlichen Lerngewinn. Weder die Bild-Vorstellen- noch die Vorstellen-Bild-Gruppe übertrifft die reine Vorstellungsgruppe. Insgesamt zeigen unsere Ergebnisse einen Lerngewinn für tiefes Verständnis für die reine Vorstellungsgruppe (B).

Ergebnisse zur Zeichenleistung

Die Zeichenleistung wurde überprüft mit Aufgaben wie: «Zeichnen Sie ein Schema der Atmung.»

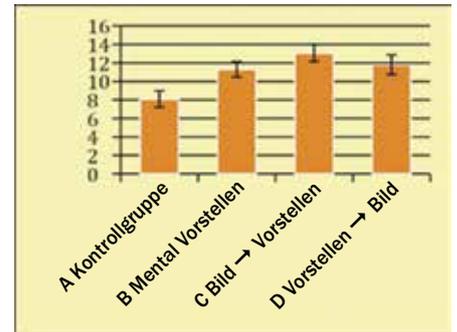


Abbildung 3: Zeichenleistung

Die Ergebnisse zum Zeichentest zeigen einen Unterschied zwischen den Gruppen. Post-hoc Tests weisen aus, dass die Vorstellungsgruppen (B,C,D) besser als die Kontrollgruppe (A) abschneiden. Das Hinzufügen von Abbildungen verbesserte die Leistung nicht. Das heisst, das Betrachten einer Abbildung (C, D) und das Vorstellen eines Bildes (B) führte zu vergleichbaren Leistungen in einem Zeichentest.

Bewertung der Ergebnisse

Ein wichtiger neuer Befund dieser Studie ist, dass spezifische Aufforderungen, sich eine Vorstellung zu machen (mentale Vorstellungsprompts) nicht nur das Behalten einfacher Fakten, sondern auch ein tiefes Verständnis fördern, das den Transfer des Gelernten ermöglicht. Entgegen unserer Erwartung führten externe Bilder, die zur mentalen Vorstellung hinzugefügt wurden – vor oder nach der Vorstellung – zu keinem zusätzlichen Lerngewinn.

Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass die Lernenden in Erwartung des externen Bildes sich eher auf die Verarbeitung des externen Bildes und weniger auf die Konstruktion des mentalen Bildes konzentrieren. Während das Vorstellungsbild Schritt für Schritt aufgebaut wird, erfordert die Verarbeitung des externen Bildes zusätzliche Anstrengung, um die Komponenten und Funktionen des Bildes zu identifizieren. Während das externe Bild statisch ist, ist davon auszugehen, dass das mentale Bild dynamischer ist und deshalb auch leichter mental transformiert werden kann – eine wichtige Anforderung bei Transferaufgaben.

Praktische Tipps für die Umsetzung im Unterricht

Mentale Vorstellungen sind hilfreich, um ein tiefes Verständnis zu fördern. Wie unsere Befunde zeigen, ist es jedoch wichtig, den Lernenden spezifische Aufforderungen (Prompts) zu geben, was genau sie sich vorstellen sollen. Andere Arbeiten zeigen nämlich, dass es Lernenden schwerfällt, von sich aus zutreffende Vorstellungen visuell-räumlicher Strukturen zu bilden. Das heisst also, dass spezifische Aufforderungen, was man sich vorstellen soll, eine angemessene Unterstützung bieten, welche die Qualität der Vorstellungsbilder fördert.



Literatur

Borst, G., & Kosslyn, S.M. (2012). Scanning visual mental images: some structural implications, revisited. In V. Gyselinck & F. Pazzaglia (Eds.), From mental imagery to spatial cognition and language (pp. 19–42). London: Psychology Press.

Leopold, C. & Mayer, R. (2015). An imagination effect in learning from scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 107, 47–63. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/a0037142>.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.

Sadoski, M., & Paivio, A. (2013). *Imagery and text (2nd ed)*. A dual coding theory of reading and writing. New York, NY: Taylor & Francis.

MoneyFit 3 jetzt digital

MoneyFit 3: Lehrmittel zum Umgang mit Geld für den ABU-Unterricht.
moneyfit.postfinance.ch/mf3

PostFinance