

A meta-analysis of memory ability in synaesthesia

Metaanalyse zur Gedächtnisleistung bei Synästhesie

Article

Memory, 27:9, 1299-1312, [DOI: 10.1080/09658211.2019.1646771](https://doi.org/10.1080/09658211.2019.1646771)

Jamie Ward, Andy P. Field & Taylor Chin (2019)

Abstract

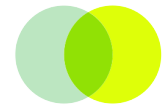
People with synaesthesia (e.g., experiencing colours for letters and numbers) have been reported to possess enhanced memory relative to the general population. However, there are also inconsistencies in this literature and it is unclear whether this reflects sampling error (exacerbated by low Ns) or more meaningful differences that arise because synaesthesia relates to some aspects of memory more than others. To this end, a multi-level meta-analysis was conducted. Synaesthetes have enhanced long-term (episodic) memory with a medium population effect size ($\hat{d}=0.61$), whereas the effects on working memory (short-term memory) were significantly smaller ($\hat{d}=0.36$) but still exceeded that of controls. Moderation analyses suggested that, aside from the division between long-term vs. working memory, the effects of synaesthesia are pervasive, i.e., they extend to all kinds of stimuli, and extend to all kinds of test formats. This pattern is hard to reconcile with the view that synaesthetic experiences directly support memory ability: for instance, digit span (where synaesthesia could be helpful) showed a small effect whereas episodic memory for abstract images (where synaesthesia is irrelevant) yielded larger effects. Synaesthesia occupies a unique position of being the only known neurodevelopmental condition linked to a pervasive enhancement of long-term memory.

Kommentar (Caroline Beier):

Jamie Ward und Kollegen gehen in dieser aktuellen Meta-Analyse aus 2019 der Frage nach, ob Synästhet*innen über eine bessere Gedächtnisleistung verfügen. Meta-Analysen werten viele Studien zu einem Thema aus, fassen sie zusammen und sind dadurch wesentlich aussagekräftiger als einzelne Forschungsergebnisse.

Kurz zusammengefasst zeigte sich:

- dass Synästhet*innen über ein besseres Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis im Vergleich zu Nicht-Synästhet*innen verfügen
- dass die Ergebnisse in den Tests zum Langzeitgedächtnis besser waren als im Kurzzeitgedächtnis.
- dass die Vorteile in der Gedächtnisleistung nicht antrainiert sind, sondern einer echten Begabung entsprechen.
- dass damit die Synästhesie das einzige bekannte neurophysiologische Phänomen ist, das mit einem verbesserten Langzeitgedächtnis einhergeht.

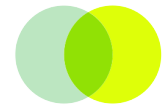


Und nochmal ausführlicher:

Bereits früher konnte nachgewiesen werden, dass die Organisation des Gehirns von Synästhet*innen anders ist als bei Nicht-Synästhet*innen; dass es zum Beispiel Unterschiede gibt im Sinne von mehr Dichte an grauer Substanz und mehr Ausprägung in Bereichen weißer Substanz (stärkere Vernetzung) in vielen Gehirnbereichen, auch in Arealen, die für die Gedächtnisbildung wichtig sind (u.a. medialer Temporallappen, Parietalkortex). Synästhesie kann daher auch als eine vererbte Veranlagung bzw. ein neuronales Phänomen beschrieben werden, bei dem weitreichende Unterschiede in der neuronalen Struktur und der Kognitionsbildung auftreten. Synästhetische Wahrnehmungen (concurrents) auf Sinnesreize (inducer, stimuli) sind dabei nur eine Form der vielfältigen Ausprägungen neuronaler Aktivität eines anders organisierten Gehirns. Dies ermöglicht verbesserte kognitive Leistungen (wie besseres Vorstellungsvermögen, besseres Gedächtnis, bessere Detailwahrnehmung, erhöhte Kreativität, u.a.), bedingt jedoch u. U. auch eine gewisse Anfälligkeit zum Beispiel für Angststörungen und Traumafolgen bei erhöhter Sensitivität/Sensibilität. Ward et al spekulieren u.a. auch hier, dass die synästhetisch bedingt lebhaften Erinnerungen an früher stattgehabte Erfahrungen den flashbacks bei PTBS (Posttraumatischer Belastungsstörung) ähneln, die ähnlich unwillkürlich und nicht-steuerbar auftreten, ohne jedoch negativ behaftet zu sein. Und dass in diesem Kontext eine erhöhte Gedächtnisleistung auch Nachteile haben kann, da Vergessen auch ein hilfreicher Anpassungsvorgang sein kann, z. B. nach Traumata.

In vielen der bisherigen Untersuchungen zu Synästhesie und Gedächtnis wurde eine positive Korrelation von Synästhesie und gutem Gedächtnis gefunden, manche Ergebnisse waren dennoch widersprüchlich und es blieb unklar, ob diese Studien aufgrund von Verzerrungen durch beispielsweise eine zu geringe Teilnehmerzahl oder aufgrund anderer Besonderheiten in der Gedächtnisbildung von Synästhet*innen zu abweichenden Ergebnissen führten. In all diesen Studien wurden vornehmlich Graphem-Farb-Synästhet*innen getestet, da dies eine der häufigsten Formen von Synästhesie ist und bereits umfangreiche Forschungsergebnisse dazu vorliegen. Wenige Studien gibt es zu Sequenz-Raum-Synästhesie und Gedächtnis und nur eine zum Langzeitgedächtnis bei Lexikal-gustatorischer Synästhesie. Nichtsdestotrotz scheint die Art der Synästhesie irrelevant bei der Frage nach einem verbesserten Gedächtnis zu sein, es zeigten sich keine Unterschiede. In der Regel hat ein Synästhet*in auch mehrere Arten von Synästhesie.

Diese Meta-Analyse konnte zeigen, dass Synästhet*innen ein im Vergleich zur Normalbevölkerung besseres Langzeitgedächtnis (episodic memory, long-term memory) haben, desgleichen ein besseres Kurzzeitgedächtnis (working memory, short-time memory), wobei bei letzterem der Vorteil geringer ausfiel. Das könnte daran liegen, dass die Testverfahren nicht eindeutig isoliert das Kurzzeitgedächtnis testeten (also nicht korrekt konzipiert waren), sodass Ward et al erwägen, dass Synästhet*innen nicht nur vor allem im Langzeitgedächtnis Vorteile haben, sondern isoliert im Langzeitgedächtnis. Diese Frage lässt sich aber aktuell nicht abschließend klären.



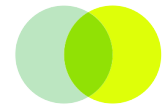
Synästhesie wurde früher auch mit dem Hyperthymestischen Syndrom in Verbindung gebracht, bei dem extrem viele Zahlen oder (Lebens-)Daten jahrzehntelang auswendig erinnert werden können (Bsp. Daniel Tammet oder Solomon Schereschewski), welches wiederum mit dem hochfunktionalen Autismus in Verbindung gebracht wird (Savant-Syndrom). Autistisch veranlagte Menschen können ein ausgeprägtes Gedächtnis aufweisen, jedoch nicht generell für alle Gedächtnisinhalte, sondern meist nur in Bereichen ihrer Spezialinteressen. Typischerweise zeigt die Mehrzahl der Synästhet*innen auch nicht dieses ausgeprägte Erinnerungsvermögen.

Synästhet*innen haben Vorteile bei dem Erinnern von allen Sinneserfahrungen, unabhängig von der Sinnesqualität; dies war in allen verschiedenen Testverfahren nachweisbar.

Es kann vermutet werden, dass Synästhet*innen ein verbessertes Gedächtnis haben, da sie wahrgenommene Reize, Bilder, Wörter im Gehirn anders prozessieren, sich also eine bessere Vorstellung dieser Erlebnisinhalte machen, die durch diese lebhaftere Form der Wahrnehmung dann einfacher gespeichert und wieder abgerufen werden können („enhanced perceptual functioning“).

Aktuell gibt es zwei konkurrierende Modelle der Gedächtnisbildung mit einem Modell, das Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis getrennt sieht, auch anatomisch, mit eigenen Speicherkapazitäten und einem anderen Modell, das Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis als einen Gedächtnisspeicher sieht, in dem Gedächtnisinhalte nur unterschiedlich lange gespeichert werden. Welches dieser Modelle die Realität widerspiegelt ist auch heute noch unklar. Man muss auch unterscheiden zwischen Aufnahmefähigkeit für Neues und dem Behalten von Gedächtnisinhalten. Es gab bisher vor allem Hinweise, dass Synästhet*innen insbesondere im Behalten von Gelerntem, also der Merkfähigkeit, gut abschneiden. Diese Meta-Analyse vergleicht Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis bei Synästhet*innen und bei Kontrollpersonen und geht der Ursache eines verbesserten Gedächtnisses nach (erhöhte Lernkapazität vs. langsames Vergessen). Interessanterweise zeigte die Meta-Analyse entgegen der Annahme, dass Synästhet*innen langsamer vergessen, eher das Muster, dass Synästhet*innen schneller und mehr auf einmal lernen können, jedoch ähnlich wie alle Menschen Dinge auch wieder vergessen. Andere Befunde bestätigten eher die These, dass Synästhet*innen eine Tendenz zeigen, Gelerntes länger im Gedächtnis zu behalten. Diese Frage lässt sich somit nicht abschließend klären, hier ist weitere Forschung nötig.

Lernen kann durch bestimmte Techniken verbessert werden, vor allem, wenn dem Gelernten eine Bedeutung beigemessen wird bzw. wenn ein zu lernender Inhalt (bspw. ein Wort oder ein Bild) mit mehreren Aspekten versehen wird oder in einen Kontext gebracht wird, der leichter erinnerbar ist. Studien konnten jedoch zeigen, dass Personen, die diese Lernmethoden erfolgreich bei bestimmten Aufgaben einsetzen, in anderen Versuchen, wo ihre Technik nicht anwendbar ist, nicht besser als der Durchschnitt abschneiden, sie also kein insgesamt verbessertes Gedächtnis antrainieren konnten. Synästhet*innen zeigten dagegen bessere Gedächtnisleistungen, unabhängig davon, ob eine dieser effizienten Lernmethoden genutzt wurde oder nicht und auch für Objekte, für die es keine Lernstrategien geben kann. Synästhet*innen haben somit eine bessere Gedächtnisleistung, die unabhängig von erlernten Strategien ist und damit einer echten Begabung entspricht.



Alle Studien zusammen genommen konnte diese Meta-Analyse zeigen, dass die Vorteile im Langzeitgedächtnis bei Synästhet*innen wesentlich besser waren als die Ergebnisse der Testungen des Kurzzeitgedächtnisses, beide Gedächtnisleistungen jedoch höher als bei den Kontrollpersonen. Ein „durchschnittlicher Synästhet“ liegt damit bildlich gesprochen auf der 64ten Perzentile fürs Kurzzeit- und auf der 73ten fürs Langzeitgedächtnis, während die Kontrollen im Schnitt auf der 50ten Perzentile zu verorten sind. Dies bedeutet aber auch, dass auf der Normalverteilungskurve Synästhet*innen zu finden sind, die schlechtere Gedächtnisleistungen als durchschnittliche Nicht-Synästhet*innen zeigen, dass die Normalverteilungskurve der Synästhet*innen jedoch einen Gipfel weiter rechts bei den besseren Gedächtnisleistungen zeigt. Diese Durchschnittswerte und Normalverteilungskurven erlauben keinen Rückschluss auf einen individuellen Synästhet*in, sondern geben statistische Mittelwerte an.

Ein besseres Langzeitgedächtnis bei Synästhet*innen scheint auch unabhängig von einer (ebenfalls nachweisbaren) erhöhten Intelligenz zu sein. Intelligenz und Kurzzeitgedächtnis sind u.a. im Bereich des frontoparietalen Kortex angesiedelt, Langzeitgedächtnis dagegen im medialen Temporallappen.

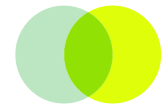
Die gefundenen Unterschiede im Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis sind insofern unbedingt zu berücksichtigen, da sie auch helfen, die Unterschiede und Widersprüche zu erklären, die bisherige Studien aufgezeigt hatten.

Die Vorteile im Gedächtnis traten bei allen verwendeten Tests und bei allen Stimuli auf, wobei das Langzeitgedächtnis für Farben tatsächlich besonders ausgeprägt war, und bei allen Synästhet*innen gleichermaßen, unabhängig von der Art der Synästhesie.

Ward et al spekulieren, dass Synästhesie, da sie mit einem verbesserten Langzeitgedächtnis einher geht, auch im Alter Vorteile zeigen kann und sich Alterungsprozesse im Gehirn möglicherweise weniger stark auswirken.

Die Ergebnisse dieser Meta-Analyse zeigen zudem interessanterweise, dass die synästhetischen Wahrnehmungen selbst die Gedächtnisleistung kaum verbessern. Dies war primär die Annahme der Forscher, dass sich beispielsweise farbige Buchstaben besser einprägen, im Sinne der Lerntheorie, dass ein Lerninhalt besser erinnert wird, wenn er mit zwei Eigenschaften belegt wird („dual-coding strategy“). Die Ergebnisse beim Zahlenerinnern im Kurzzeitgedächtnis waren zwar besser als bei den Kontrollpersonen, jedoch schlechter als die Erinnerung abstrakter Abbildungen, bei der keine synästhetischen Wahrnehmungen auftraten, letztere wurden sogar besser im Gedächtnis gespeichert.

Die verbesserte Gedächtnisleistung ist also mehr aufgrund einer anders strukturierten kognitiven Verarbeitung bedingt als abhängig von der Art und Weise des präsentierten Stimulus.



Man kann auch überdenken, ob Gedächtnis und Wahrnehmung in speziellen Gehirnstrukturen, vor allem dem Hippocampus (Teil des limbischen Systems), nicht prinzipiell gleich verarbeitet werden, eine Information also zur Wahrnehmung prozessiert wird und eine Wahrnehmung dann in eine Erinnerung übergeht (übergehen kann). Eine andere neuronale Strukturierung im Hippocampus könnte die Gedächtnisvorteile von Synästhet*innen erklären, zumal viele der typischen synästhetischen Wahrnehmungen u.a. auch im Hippocampus (neben anderen Hirnarealen) entstehen und verarbeitet werden.

Damit ist die Synästhesie das einzige bekannte neurophysiologische Phänomen, das mit einem verbesserten Langzeitgedächtnis einher geht, das sich auf alle Aspekte des Gedächtnisses erstreckt und unabhängig vom ursprünglichen Sinnesreiz ist. Die verbesserte Gedächtnisleistung von Synästhet*innen beruht also auf einer echten kognitiven Besonderheit und Begabung, ist nicht antrainiert und nicht an einen bestimmten Kontext oder Stimulus gebunden.

Synästhetische Wahrnehmungen auf Stimuli und ein verbessertes Gedächtnis sind vor allem auch Komponenten und Teilaspekte der besonderen Kognition eines synästhetisch organisierten Gehirns.