

A colorful advantage in iconic memory

Ein bunter Vorteil bei bildhafter Erinnerung

Brief article

Cognition, Volume 187, June 2019, Pages 32-37. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2019.02.009>

Radhika S. Gosavi, Edward M. Hubbard

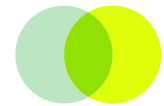
Abstract

Synesthesia is a benign neurodevelopmental condition in which stimulation of one sensory modality evokes experiences in a second, unstimulated modality (Simner and Hubbard, 2013). In grapheme-color synesthesia (GCS), which is experienced by 1–2% of adults, synesthetes reliably and involuntarily experience specific colors when viewing black-and-white graphemes. Previous case-studies have identified synesthetes with spectacular memory (Luria, 1968; Smilek, Dixon, Cudahy, & Merikle, 2001) and group studies have found advantages for synesthetes compared to nonsynesthetes in long-term memory (Rothen, Meier, & Ward, 2012). Here, we tested whether similar advantages are also present in earlier stages of memory. We tested visual iconic memory—the sensory store for vision—which has a very large capacity, but decays approximately 1000 ms after stimulus offset (Chow, 1985; Sergent et al., 2013; Sperling, 1960). We tested 20 synesthetes and 20 nonsynesthetes in a direct replication of the Sperling (1960) Partial Report Paradigm using letters (Experiment 1) and non-alphanumeric symbols (Experiment 2) as stimuli. Overall, synesthetes had a greater iconic memory capacity than nonsynesthetes when presented with synesthesia-inducing letter stimuli. This advantage was reduced when they were presented with non-synesthesia inducing symbol stimuli. Critically this advantage was most prominent when memory was stressed by asking participants to remember large arrays. Our results demonstrate that synthetic memory advantages extend to the earliest stages of memory, and suggest that advantages in later stages of memory may arise from these earlier advantages.

Kommentar (Caroline Beier):

Synästhet*innen scheinen neuronal bedingte Vorteile bei der Gedächtnisbildung zu haben, so wurde Synästhesie mehrfach mit einer erhöhten Merkfähigkeit, vor allem im Bereich des Langzeitgedächtnisses, in Verbindung gebracht. Dies beruht vermutlich vor allem auf der Tatsache, dass Inhalte besser gelernt werden, wenn sie mit zwei Eigenschaften (visuell und verbal) belegt werden können („dual coding model of memory“, 1969), ein Prozess der bei Graphem-Farb-Synästhet*innen automatisch abläuft. Ein Lerninhalt, z.B. ein Graphem, wird durch die Mehrfachbelegung mit Informationen zu Form, Farbe und ggf. Struktur besser erinnert.

Weniger Forschung gibt es dagegen bisher zu den Auswirkungen von Synästhesie zum Kurzzeitgedächtnis. Gosavi und Hubbard, beide aus dem Department of Educational Psychology, University of Wisconsin-Madison, USA, berichten hier in diesem Artikel über die Fähigkeit von Graphem-Farbe-Synästhet*innen, bessere Ergebnisse in Tests zum visuellen Ultrakurzzeit-Gedächtnis („iconic memory“) zu erreichen.



Das als "(visual) iconic memory" beschriebene Phänomen ist die Fähigkeit eines Menschen, Informationen, die über den visuellen Sinn, also das Sehen, ins Gehirn gelangen, aufzunehmen und zwischenzuspeichern. Dieses spezielle visuelle Gedächtnis kann sehr viele Eindrücke aufnehmen, speichert Informationen jedoch nur sehr kurz (etwa maximal eine Sekunde lang), aber kann auch zur Ausprägung des Kurzzeitgedächtnisses beitragen. Es ist ein Ultra-Kurzzeitgedächtnis von Seh-Eindrücken, das zum Beispiel hilft, den visuellen Eindruck konsistent zu halten, auch wenn die Augen sich wie es ganz normal auftritt, ständig kurz ruckartig seitwärts bewegen, sodass der visuelle Eindruck an sich ständig wechselt. Die Inhalte dieser Art des Gedächtnisses werden unterbewusst verarbeitet und liegen von ihrer Eigenschaft her zwischen reiner Wahrnehmung und gespeichertem Gedächtnis. Ein im Ultrakurzzeit-Gedächtnis gespeicherter Inhalt kann ins Kurzzeitgedächtnis übergehen und dort zur Bildung einer Erinnerung und des Verständnisses eines Sachverhalts führen. Ein besseres Ultrakurzzeit-Gedächtnis bei Synästhetikern würde daher auch dazu beitragen, Synästhesien einerseits als ein Phänomen, das die Wahrnehmung betrifft zu sehen, das andererseits aber auch das Verständnis und die Entwicklung von Konzepten begünstigt.

Es gibt bereits Forschungen zu der Verbindung von Synästhesie mit dem Hyperthymetischen Syndrom, also der Fähigkeit, Gedächtnisinhalte extrem lange, manchmal lebenslang, in vielen Details zu behalten. Außerdem gibt es Studien, die ein verbessertes Langzeitgedächtnis bei Synästhet*innen zeigen. In dieser hier vorliegenden Studie testeten die beiden Wissenschaftler, ob Graphem-Farb-Synästhet*innen auch Vorteile beim Ultrakurzzeit-Gedächtnis haben.

Es wurden 20 Graphem-Farb-Synästhet*innen mit 20 Nicht-Synästhet*innen verglichen. Zur Testung verwendeten sie das Sperling`s Partial Report Paradigm (dt. Teilbericht-Methode nach Sperling). Dieser Test untersucht das Ultrakurzzeit-Gedächtnis und zeigt typischerweise, dass Menschen eine bestimmte Anzahl Stimuli (z.B. Buchstaben oder Symbole) speichern können, diese nach spätestens einer Sekunde jedoch schon wieder vergessen haben.

Wenn die gezeigten Buchstaben bei den getesteten Synästhet*innen eine synästhetische Wahrnehmung induzierten, konnten sie sich mehr Buchstaben merken als Nicht-Synästhet*innen. Dieser Vorteil in der Gedächtnisspeicherung war deutlich weniger ausgeprägt, wenn die gezeigten Buchstaben oder Symbole keine synästhetische Wahrnehmung induzierten, jedoch tendenziell immer noch etwas besser als bei Nicht-Synästhet*innen.

Spekulativ ist, ob der gespeicherte Gedächtnisinhalt langsamer wieder abgebaut wird, da er mit zwei Eigenschaften belegt ist und somit durch längere Persistenz im Ultrakurzzeit-Gedächtnis leichter ins Kurzzeit-Gedächtnis übergeht oder ob durch die lebenslange stabile Kopplung von Graphem und Farbe andere Mechanismen der Gedächtnisbildung helfen, die Wahrnehmung der Grapheme besser im Ultrakurzzeit-Gedächtnis zu halten. Es wird auch vermutet, dass schon weniger als eine Sekunde im Gedächtnis reicht, neben der reinen Wahrnehmung auch die Bedeutung des Gesehenen zu erfassen, und damit den Weg zu bereiten, den gesehenen Stimulus mit einer Bedeutung, also einer Idee bzw. einem Konzept zu belegen. Es gibt außerdem Hinweise darauf, dass visuelle synästhetische Wahrnehmungen und das Ultrakurzzeit-Gedächtnis in den gleichen Hirnarealen („early visual regions of the brain“, z.B. V4) zu verorten sind.



Gosavi und Hubbard schließen daraus, dass Synästhet*innen Vorteile beim Lernen und beim Gedächtnis haben, entsprechend der Theorie, dass Inhalte besser gelernt werden, wenn sie mit zwei Eigenschaften belegt werden. Diese Vorteile beim Ultrakurzzeit-Gedächtnis können sich positiv auf die Entwicklung von Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis auswirken. Ein verbessertes Ultrakurzzeit-Gedächtnis kann auch dazu beitragen, neben der reinen Wahrnehmung eines visuellen Stimulus, auch seine zugrunde liegende Bedeutung besser zu erfassen und damit die Entwicklung von Ideen und Konzepten zu erleichtern. Weitere Studien müssen jedoch folgen, um diese Befunde besser zu untermauern.