# Das A ist rot: Von vermischten Sinnen. Eine kleine Übersicht zur Synästhesie

M. ZEDLER

**Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Psychiatrie, Sozialpsychiatrie und Psychotherapie, Hannover, Deutschland**

## Zusammenfassung

Synästhesie ist eine gesunde Normvariante menschlichen Bewusstseins und tritt bei ca. 5 % der Bevölkerung als Kopplung von Sinnesqualitäten auf, die in der Regel mit deutlich mehr kognitiven und seelischen Vorteilen als mit Beeinträchtigungen einhergeht. Auf vielleicht über 150 mögliche verschiedene Arten (6, 7) sind Sinne (auch im weiteren Sinne) bei der Synästhesie miteinander verschmolzen. In den meisten Fällen werden die Verknüpfungen sprachlich getriggert. Z.B. löst das Hören eines Buchstaben in vielen Fällen das Sehen einer Farbe aus. Genetische Untersuchungen zeigen bei eindeutigen familiären Häufungen signifikante aber recht heterogene Hotspots auf und deuten auf eine Spielart der Evolution hin. Bei Erwachsenen erfreut sich die Erforschung der neurophysiologischen Grundlagen des gesunden Phänomens breiter wissenschaftlicher Aufmerksamkeit, auch als Paradigma für die Bewusstseinsforschung. Bei Kindern und Jugendlichen stehen trotz eines auffällig häufigen Vorkommens der Synästhesie in diesem Lebensabschnitt bislang kaum Daten zur Verfügung. Die vorliegende kurze Übersicht soll die Leser für die Synästhesie sensibilisieren sowie eigene Erfahrungen mit jungen Synästhetikern und deren Familien aufzeigen.

## Schlüsselwörter

Synästhesie, Farbenhören, Personifikation, Bewußtsein, kindliche Entwicklung, Genetik.

## The A is Red: Of Mixed Senses. A Short Review on Synaesthesia

## Abstract

Synaesthesia is a healthy variant of human consciousness and occurs in apprx. 5 % of the population as a coupling of senses. It is usually accompanied with significantly more cognitive and emotional advantages than disadvantages (41). In the meaning of synaesthesia senses are merged with each other in perhaps over 150 possible different forms of synaesthesia (6, 7). In most cases synaesthesia is triggered by speech. E.g. hearing a letter often elicits seeing a colour. Genetical investigations have shown clear familiar clustering as a suggestion for an evolutionary variety, but a quite strong heterogeneity in the hotspots.

In adults, exploring the neurophysiological basis of this common phenomenon enjoys broad scientific attention as a paradigm for the study of consciousness. Despite a conspicuous frequent occurrence in children and adolescents, synesthesia in this period of life has hardly data. This brief review should the reader aware of synaesthesia and show own experiences with young synaesthetes and their families.

## Keywords

synaesthesia, coloured hearing, personification, consciousness, child development, genetics.

## Bibliography

Neuropaediatrie 2014; 13: 136–140, © Schmidt-Roemhild-Verlag, Luebeck, Germany: ISSN 1619-3873; NLM ID 101166293; OCoLc 53801270

## Einleitung

Dass es sich bei der Synästhesie nicht um bloße Einbildung, sondern um ein neurologisches Phänomen bei Gesunden handelt, wurde seit der Erstbeschreibung durch Sachs im Jahre 1812 (16) bereits hinreichend durch neuropsychologische (1, 15, 27, 47, 48, 50) und neuroradiologische Arbeiten (14, 28, 30, 35, 36) belegt.

„Wahrnehmungsstörung" ist dennoch ein häufiger mit der Synästhesie fälschlicherweise rasch assoziierter Begriff. Wenn besorgte Eltern berichten, ihr Kind sehe Buchstaben und Wochentage in eindeutigen Farben oder erlebe gar Zahlen als Wesen mit Persönlichkeitseigenschaften wie zutraulich, heimtückisch, sportlich oder unbeteiligt (40, 45), dann begegnen sie nicht selten einer anfänglichen Besorgnis oder gar Ratlosigkeit auch unter Fachleuten. Besorgnis, Ratlosigkeit und unter Umständen auch soziale Isolation oder gar Stigmatisierung lösen Leidensdruck auch bei den Betroffenen aus, die mit dem Gefühl leben, Normen nicht erfüllen zu können und nicht verstanden zu werden (52). Das Missverständnis einer pathologisierten Synästhesie ist überflüssig und vermeidbar.

Synästhesie ist ein Phänomen menschlichen Bewusstseins, das häufig erst im Erwachsenenalter auffällt, indem der Betroffene merkt, dass seine Mitmenschen die Welt anders wahrnehmen. Das kann plötzlich am Frühstückstisch sein, wenn Wochentage selbstverständlich mit Farben verbunden werden oder die Marmelade nach einer anderen Farbe schmeckt als sie aussieht. Diese erstmalige Erfahrung kann am Anfang in einem Identitätsprozess zu einem gewissen Gefühl von Einsamkeit führen, wenn einem in besonderer Weise bewusst wird, dass niemand exakt dieselbe Synästhesie hat wie man selbst und niemand die eigene Wahrnehmungswelt vollständig teilen kann (10, 11, 19). Vergleichbar mit dem Begriff der Qualia, die verborgen bleiben, weil niemand wissen kann, wie es ist, der andere zu sein, erlebt jeder Synästhetiker seine ganz eigenen Codes von Verknüpfungen, wie z. B. bei einem Graphem-Farb-Synästhetiker ganz eigene Farb-Zeichen-Schemata, die sich zwar in gewisser Weise häufen, aber im Ganzen doch hoch individuell sind (32). Für den einen ist das A rot, für den anderen kann es blau sein usw. Entlastend ist die Erkenntnis, dass man zwar anders ist, aber nicht krank, vielmehr eine Synästhesie häufig mit positiven weiteren Eigenschaften assoziiert ist. Verstanden zu werden, stellt sich hingegen als oft zentrales Bedürfnis von Synästhetikern heraus, die einmal mit dem Thema konfrontiert (19), oft stetig auf Veranstaltungen wiederzutreffen sind, wo sich Forschung, Kunst und Philosophie mit ihrer Bewusstseinsform auseinander-

setzen. Hierbei sind Synästhetiker selbst oft weniger von neurobiologischen Detailfragen beeindruckt als vielmehr daran interessiert, in ihrer oft über die Synästhesie hinausgehenden Lebensform von einer Welt verstanden zu werden, in deren Kulturen es unumstößlich scheint, dass ein schwarzer Buchstabe als nichts weiteres als ein schwarzer Buchstabe wahrgenommen werden darf. Wie langweilig muss das sein für jemanden, der keine Synästhesie hat, wird nicht selten von Synästhetikern selbst postuliert.

## Merkmale der Synästhesie

Synästhetiker erleben das, was sie in einer Sinnesqualität wahrnehmen, gleichzeitig in anderen Sinnesqualitäten, wobei sich Synästhesien nicht nur auf die biologischen Sinne (im engeren Sinne) beschränken können. Es handelt sich um eine integrative intermodale Wahrnehmung (12), die so als normal empfunden wird. Sie wird in der Regel als lebenslang erinnert, bleibt hoch konsistent in ihren Verknüpfungen und verändert sich in der Regel allenfalls bei hormonellen Exzessen wie z. B. einer Schwangerschaft oder unter psychotropen Substanzen.

Die häufigste und am besten untersuchte Art der Synästhesie ist die Verknüpfung von Graphemen mit Farben (7). Berichtet werden Verknüpfungen zwischen allen Sinnen, häufig unidirektional, d. h. zum Beispiel zu einem Ton wird eine Farbe gesehen, aber nicht umgekehrt auch zu derselben Farbe derselbe Ton gehört. Aber auch bidirektionale Verknüpfungen sind möglich (4, 5). Zahlen, Buchstaben und beispielweise Wochentage werden oft nicht nur mit Farben und geometrischen Figuren verknüpft, sondern können auch in räumlichen Anordnungen oder Sequenzen erscheinen (49), und diese können sich dazu noch bewegen (11).

Der Begriff der Synästhesie wird von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen nicht ganz identisch verwendet. Während in der Literatur unter Synästhesie häufig mehr metaphorische Phänomene verstanden werden (11), ist aus neurowissenschaftlicher Sicht die Synästhesie eher nicht metaphorisch, wie z. B. kaltes Blau oder warmes Rot, sondern in der Regel ohne inhaltliche Zusammenhänge, aber mit einer Konsistenz der Verknüpfungen von 90-100 % bei Erwachsenen verbunden (9, 33, 38, 42, 43, 44, 51). Unter siebenjährigen Kindern weisen Synästhetiker allerdings erst 30-50 % konsistente Farben für Buchstaben und Zahlen auf (39, 41).

Nicht selten liegen bei einem Synästhetiker zahlreiche Verknüpfungen vor, die auch aus Emotionen und Sinneswahrnehmungen bestehen können. Lange galt die sog. Gefühlssynästhesie als eine Randgruppenerscheinung, hauptsächlich weil sie sich weniger gut reproduzieren lässt. Zum traditionellen Konzept der Gefühlssynästhesie (11) beschäftigen sich aktuelle Arbeiten mit den Faktoren sozialen Erlebens innerhalb der synästhetischen Verknüpfungen. So gibt es Synästhesien, bei denen z. B. der Eindruck über den Charakter einer Person in Farben gesehen wird und Farben hier als verlässliche Orientierungshilfe dienen können (8, 37, 54). Umgekehrt können z. B. Zahlen, Buchstaben, Wörter, aber auch Farben oder Töne mit Persönlichkeiten ausgestattet sein und auch ein charakterliches Verhalten an den Tag legen (40). Die Personifikation von z. B. Symbolen stellt einen heraustretenden Grund elterlicher Besorgnis für die Vorstellung in der psychiatrischen Sprechstunde vor, während das Phänomen bislang in keiner Weise ein mit dem Phänomen verbundenes Risiko für die Entwicklung psychischer Störungen verbunden ist, ausgenommen die Folgen unverhältnismäßiger Besorgnis oder gar Ausgrenzung eines Kindes wegen seiner Synästhesie (52).

## Erklärungsmodelle

Die Konzepte für die Synästhesie reichen vom sog. Hyperbinding (12) im Sinne eines verstärkten bindings, das als eine Grundfunktion für die intermodale Integration menschlichen Bewusstseins angenommen wird, und der Neugeborenen-Theorie (22, 23, 24, 25), in der bei der Synästhesie von einem Relikt aus frühester Kindheit ausgegangen wird, d. h. die Hyperkonnektivität des Neugeborenen-Gehirns (vgl. Panästhesie, 12) sich nicht wie üblich zurückgebildet hat; bis zur Kreuzaktivierung benachbarter oder funktional nahe liegender cerebraler Sinnesareale (16, 31) und verschiedener Modelle fehlender Hemmfunktionen, z. B. dem sog. Disinhibited-feedback-Modell (14). Die Konzepte schließen einander nicht gegenseitig aus.

## Genetik

Weil beobachtet werden konnte, dass es in sehr vielen Familien mehrere Synästhetiker gibt, wurde früh von einer Erblichkeit der Synästhesie ausgegangen (11). Sie lässt sich nicht erlernen. So versprach man sich von genetischen Analysen, das Phänomen besser erklären zu können und versuchte, genetische Kopplungen (linkages) zu identifizieren, die mit dem Phänotyp der Synästhesie verbunden sind, idealerweise an Orten, die bereits aus anderen neurogenetischen Untersuchungen bekannt sind und Verbindungen herstellen könnten zwischen dem Phänomen der Synästhesie und anderen Phänomenen bzw. (Hirn-) funktionen. Es zeigte sich jedoch in den untersuchten Gruppen eine komplexe genetische Heterogenität. Asher (2) untersuchte 196 Personen aus 43 Familien, darunter 121 Synästhetiker, und fand Kopplungen auf dem Chromosom 2q und höchstwahrscheinliche Kopplungen auf den Chromosomen 5q, 6p und 12p, während im Eagleman Labor (Houston) Steffie Tomson (46) in zwei von fünf Familien (n=48) Kopplungen im Bereich des Chromosoms 16q12.2-23.1 beschrieben werden konnten. Die Vererbbarkeit der Synästhesie oder einer Hyperkonnektivität oder einer anderen der Synästhesie zugrundeliegenden neuropsychologischen Eigenschaft wird durch die genetischen Untersuchungen gestützt, aber eine genetische Diagnostik oder eine Erklärung der Funktionsweise der Synästhesie über genetische Verknüpfungen ist bislang nicht gelungen, vielmehr an ihrer komplexen Heterogenität zunächst gescheitert.

## Diagnostik

Wie lässt sich Synästhesie feststellen? Am eindrucksvollsten beweist die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT), dass tatsächlich verschiedene Sinnesqualitäten miteinander verknüpft sind. Man kann dem Synästhetiker z. B. einen Kopfhörer aufsetzen und den Raum verdunkeln. Wenn Töne jetzt Farbensehen auslösen, sieht man bei der Synästhesie tatsächlich erhöhte Aktivität nicht nur im Hörzentrum, sondern auch im Sehzentrum (28).

Im praktischen Alltag bedarf die Synästhesie eigentlich keiner aufwendigen „Beweis-Diagnostik", nicht nur weil es keine Krankheit ist, sondern auch, weil es eigentlich selten Grund zum Zweifel an den Angaben von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen gibt. Nicht ganz übersehbar sind allenfalls Bemühungen, nicht selten auch von Eltern, tatsächliche Störungen mit der vermeintlichen Erklärung, es handele sich um Synästhesie, in Zweifel zu ziehen, wenn eine Diagnose mit Stigmatisierungspotential oder ungünstiger Prognose, aus welchen Gründen auch immer, vermieden werden soll.

Für wissenschaftliche Studien wird überwiegend anhand der Konsistenz der Verknüpfungen festgestellt, ob es sich wirklich um genuine Synästhesie handelt, z. B. im sog. Test of Genuiness (1, 3). Für Graphem-Farb-Synästhesien, bei denen

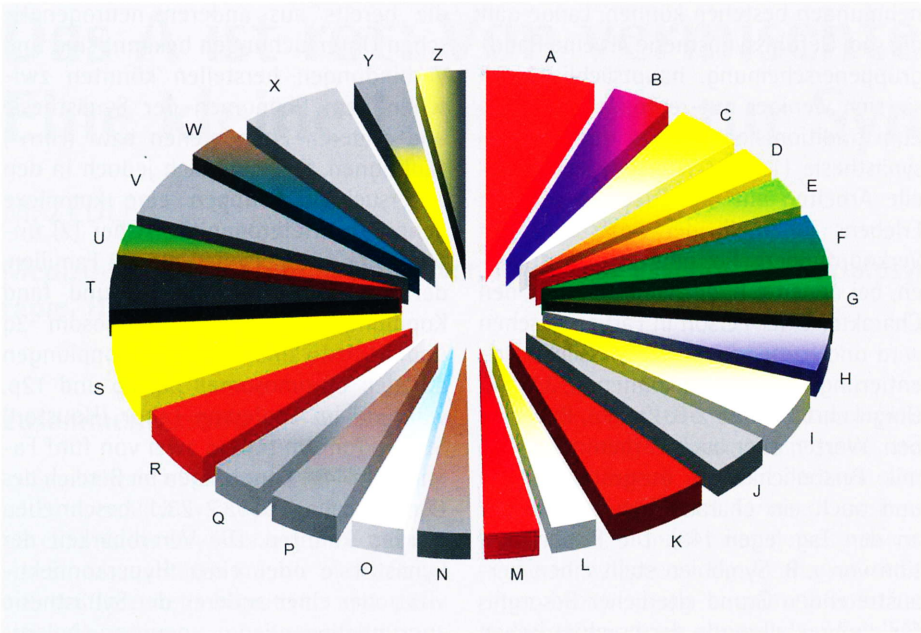


**Abb. 1:** Aus 71 beantworteten Fragebögen, in denen zu Buchstaben frei synästhetisch erlebte Farben angegeben werden konnten, wurden die Farben 11 Gruppen zugeordnet und ausgewertet. Die Größe der Tortenstücke bildet die Häufigkeit der überwiegend verknüpften Farbe(n) ab. Die deutlichsten Häufungen ergaben sich bei den Buchstaben A, I, K, R, S, V und X. Wurden zwei Farben auffällig oft genannt, so ist das grafisch berücksichtigt. Aber Vorsicht: Die Statistik sagt nichts über die Originalität einer Synästhesie aus. Auch alle denkbaren anderen Farbkombinationen sind möglich.

das Lesen, Hören, Sprechen oder Denken von Buchstaben, Zahlen oder Wörtern synästhetische Wahrnehmung von Farben auslösen, bedeutet das, wenn der Buchstabe A einmal mit Rot verknüpft wird, so wird bei erneuter Nachfrage nach Wochen oder Monaten das A rot bleiben. Es gibt naturalistische Befragungen aber auch Tests, in denen Farben computergestützt zu den Graphemen zugeordnet werden können. Eigene Untersuchungen ergaben signifikante interindividuelle Häufungen von Verknüpfung bestimmter Farbgruppen zu einigen Buchstaben (vgl. Abb. 1), wobei nicht vergessen werden sollte, dass eigentlich Heterogenität ein herausstechendes Merkmal der synästhetischen Verknüpfungen ist. Bei der ersten Präsentation der Farbskala auf einem Kongress gab es empörte Zwischenrufe, dass das A doch nicht rot sei sondern blau, während andere Zuhörer sich erleichtert in manchen Zuordnungen wiederfanden. Offenbar wurde auch, dass von den Synästhetikern selbst bereits aus eigener Erfahrung im Kontakt mit anderen Synästhetikern eher mit gar keinen Übereinstimmungen gerechnet wurde.

Die Erfahrung aus der eigenen Beratung von Synästhetikern zeigt, dass Synästhesie natürlich nicht vor Lebensschicksalen schützen, wohl aber bei deren Bewältigung außerordentlich hilfreich sein kann, solange sie nicht mißverstandenerweise zu unterdrücken versucht wird, ähnlich wie bei der Umerziehung von Linkshändern zu Rechtshändern. Nahe liegend lässt sich der Vorteil in der Pluralität vermuten. Psychische Störungen, die z. B. mit einer Gehemmtheit im Denken und im Fühlen einhergehen, werden meist mit einem breit gefächerten Angebot an Therapien behandelt. Zumindest ergotherapeutische, physio-, sozio-, musik-, kunst- und gesprächstherapeutische Angebote zählen meist zu einem stationären psychotherapeutischen Behandlungsplan, so dass verschiedenste mentale Facetten angesprochen werden. Ein Synästhetiker lebt bereits mit einer Vielzahl an Verknüpfungen, die bereits an sich eine Entwicklung aus festgefahrenen emotionalen Denkmustern begünstigen.

Vorteile, die sich aus der Synästhesie ergeben, sind von besonderem Interesse und Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Was können wir von der Synästhesie lernen? Nicht nur zum besseren Verständnis der Funktion des menschlichen Bewusstseins im Sinne einer Grundlagenforschung, sondern auch therapeutisch können voraussichtlich synästhetische Eigenschaften genutzt werden, wofür weitere Untersuchungen dringend erforderlich sind.

## Synästhesie als Vorteil

Es ist unumstritten, dass mit der Synästhesie erhebliche Vorteile verbunden sein können. Es gibt Gedächtniskünstler, die mit Hilfe der Verknüpfungen auch nach langer Zeit enorme Zahlenreihen wiederholen können (20). Nicht nur aus der Bauhaus-Bewegung sind Künstler wie Kandinsky bekannt, die mit der Synästhesie begabt waren. Unter Kunststudenten in der Schweiz fand man eine deutliche Häufung von Synästhetikern. Gesteigerte Kreativität wird mit der Synästhesie in Verbindung gebracht. Erwachsene Frauen haben ein intensiveres Gefühlserleben in der Sexualität (26). Nachteile können sich ergeben, wenn Farben und Zahlen nicht zueinanderpassen. Messungen ergaben zwar in der Bewältigung von Rechenaufgaben Verzögerungen von 500 ms im Vergleich zu Nicht-Synästhetikern, aber keine Unterschiede in der Exaktheit der Ergebnisse (49). Deutlich wird die Bedeutung der Kongruenz in Versuchen, Kindern Zahlen in verschiedenen Farben zu präsentieren. Zahlen in den richtigen Farben wurden wesentlich häufiger erinnert, als Zahlen in Farben, die mit den synästhetischen Farben im Konflikt standen (13). Das Erlernen fremder Sprachen kann erleichtert sein, aber auch verzögert werden durch die festen Kopplungen von Buchstaben, Lauten, Wörtern und Farben in der Muttersprache. Von Synästhetikern werden weitaus mehr Vorteile durch die Synästhesie berichtet, von denen erst wenige hinreichend untersucht wurden, als Nachteile. Die Rekrutierung von Probanden für eine eigene geplante Studie, in der die Synästhesie vorübergehend durch transkranielle Magnetstimulation unterdrückt werden sollte, wurde erheblich dadurch erschwert, dass niemand auf seine Synästhesie verzichten mochte.

## Empfehlungen

Grundlegende Entlastung für junge und alte Synästhetiker sowie deren Familien bringt zunächst die sachliche Aufklärung. Von Bedeutung hierbei ist die nachweisliche Existenz des Phänomens. Ernstgenommen zu werden, gehört zu den Grundbedürfnissen kindlicher Identitätsentwicklung und gelingt nicht selten erst durch den Kontakt mit anderen Synästhetikern oder der Auseinandersetzung mit dem Kenntnisstand über die Synästhesie. Versuche, sie zu unterdrücken, entbehren in der Regel einer Notwendigkeit, werden kaum gelingen, sondern können vielmehr zu Entwicklungsstörungen führen. Es kann zur Entwicklung eines synästhetischen Kindes gehören, dass es sich der Fülle seiner Wahrnehmungen in besonderer Weise bewusst wird. Sich von der Vermischung der Sinne überfordert zu fühlen, kann ein Hinweis auf einen Akzeptanz-Konflikt im Umfeld sein. Überforderungsgefühle und Erschöpfung können in der Jugend vorkommen und sind in der Regel passager, konnten aber auch in der Beratung vielfach durch Aufklärung der Bezugspersonen überwun-

den werden, wenn sie die Synästhesie und das Kind mit seiner Andersartigkeit akzeptieren oder sogar ihre Faszination an den Eigenschaften des Kindes zulassen konnten. Man sagt, lasst die Kinder Kinder sein. Auch Synästhesie mag zugelassen werden und kann so zu einem hilfreichen Begleiter für Kinder oder Jugendliche in ihrem Identitätsprozess werden, um sich im Leben und der Welt zu orientieren (8).

Die Aufmerksamkeit unter Lehrern gegenüber dem Thema der Synästhesie ist eher gering. Erfahrungsgemäß sind viele Erzieher sehr dankbar für Informationen, mit denen sie besser auf die Kinder und ihre individuellen Bedürfnisse eingehen können. Es kann hilfreich sein, aktuelle Artikel oder Bücher zur Verfügung zu stellen, über die sich das Lehrpersonal informieren kann. Manchmal sind ein Vortrag der Eltern in der Schule oder ein Referat des Kindes im Unterricht sinnvoll, wenn die Lehrer bereits eingedacht sind. Zahlreiche Pädagogen nutzen Synästhesie in der Erziehung und lassen die Sinnesverknüpfungen aktiv zu, lassen in vielfachen Ideen z. B. Kinder einen Geschmack malen, einen Geruch auf einem Instrument spielen usw.

## Ausblick

Unter der Hypothese einer Hyperkonnektivität des Gehirns (54) kann Synästhesie als ein Merkmal unter vielen verstanden werden, das aber nicht immer so eindeutig aufzutreten braucht. Es gibt zahlreiche Resonanz auf die Erkenntnisse aus der Erforschung der Synästhesie, in der sich Personen zwar wiederfinden, ohne aber dass sie einen Konsistenztest bestehen würden, was als Hinweis gewertet wird, dass es sich bei der Synästhesie um die Spitze eines Eisbergs von gesunden Normvarianten des Bewusstseins handelt, denen am ehesten gleiche Mechanismen zugrunde liegen und die als Lehrstück für Nichtreproduzierbarkeiten einem neurowissenschaftlichen Hyperreduktionismus heilsam entgegenwirken (11). Streng genommen bleibt das menschliche Bewusstsein im Ganzen ein Rätsel, genauso wie die Synästhesie, die um so weniger verdient, voreilig als Defizit missverstanden zu werden.

## Literatur


1. Asher JE, Aitken MRF, Farooqi N et al. (2006) Diagnosing and phenotyping visual synaesthesia: a preliminary evaluation of the revised test of genuiness (TOG-R). Cortex 42: 137-146
2. Asher JE, Lamb JA, Brocklebank D et al. (2009) A whole-genome scan and fine-mapping linkage study of auditory-visual synesthesia reveals evidence of linkage to chromosomes 2q24, 5q33, 6p12, and 12p12. Am J Hum Gen 84: 279-285
3. Baron-Cohen S., Burt L., Smith-Laittan, F. et al. (1996) Synaesthesia: prevalence and familiarity. Perception 25: 1073-1079
4. Brugger P, Knoch D, Mohr C et al. (2004) Is digit-colour synaesthesia strictly unidirectional? Preliminary evidence for an implicity colored number space in three synaesthetes. Acta Neuropsychol 2: 252-258
5. Cohen Kadosh R, Cohen Kadosh K, Henik A. (2007) The neuronal correlate of bi-directional synaesthesia: A combined ERP and fMRI study. J Cogn Neurosci 19: 2050-1059
6. Cytowic RE, Eagleman DM. (2009) Wednesday is indigo blue: discovering the brain of synaesthesia. MIT Press, Cambridge MA
7. Day SA. (2005) Some demographic and socio-cultural aspects of synaesthesia. In: Robertson LC, Sagiv N (eds) Synesthesia: perspectives from cognitive neuroscience. Oxford University Press, Oxford, pp. 11-33
8. Dittmar A. (2007) Synästhesien. Roter Faden durchs Leben? Verlag Die Blaue Eule, Essen
9. Dixon MJ, Smilek D, Cudahy C et al. (2000) Five plus two equals yellow. Nature 406: 365
10. Emrich HM. (2005) Ego-experience, synaesthesia, and emotion. Analytische Psychologie 34: 243-250
11. Emrich HM, Schneider U, Zedler M. (2004) Welche Farbe hat der Montag? Synästhesie: das Leben mit den verknüpften Sinnen. Hirzel- Verlag, Stuttgart
12. Emrich HM, Zedler M, Schneider U. (2002) Bindung und Hyperbindung in intermodaler Wahrnehmung und Synästhesie. Z Semiotik 24: 31-37
13. Green JAK, Goswami U. (2008) Synesthesia and number cognition in children. Cognition 106: 463-473
14. Grossenbacher PG, Lovelace CT. (2001) Mechanisms of synesthesia. Cognitive and physiological constraints. Trends Cogn Neurosci 5: 36-41
15. Hubbard EM, Arman AC, Ramachandran VS et al. (2005) Individual differences among grapheme-color synesthetes: brain-behavior correlations. Neuron 45: 975-985
16. Hubbard EM, Brang D, Ramachandran VS. (2011) The cross-activation theory at 10. J Neuropsychol 5: 152-177
17. Jarick M, Dixon MJ, Maxwell EC et al. (2009) The ups and downs (and lefts and rights) of synaesthetic number forms: validation from spatial cueing and snarc-type tasks. Cortex 45: 1190-1199
18. Jewanski J, Day S, Ward J. (2009) A colorful albino: the first documented case of synesthesia, by Georg Tobias Ludwig Sachs in 1812. J Hist Neurosci 18: 293-303
19. Kaluza D. (2008) „Ich bin Synästhetiker" – zur Bedeutung des wissenschaftlich etikettierten Synästhesiephänomens für Synästhetiker, Dissertation, Freie Universität Berlin
20. Luria A. (1968) The mind of a mnemonist. Harvard University Press, Cambridge, MA
21. Maechler MJ. (2012) Synaesthesia. Children. http://www.synaesthesia.com/en/information/kinder
22. Maurer D. (1993) Neonatal synesthesia: implications for the processing of speech and faces. In:


## Anregungen zum Umgang mit Synästhesie bei Kindern und Jugendlichen (41)

**Dem Kind helfen, seine Synästhesie auszuleben.**

Bestärken Sie das Kind in den Vorteilen der Synästhesie. Machen Sie klar, dass es sich um eine Begabung und nicht um eine Behinderung handelt. Geben Sie dem synästhetischen Erleben seinen Raum, lassen es als normal zu, auch als Vorlage für Familie und Freunde.

**Gemeinschaft fördern.**

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, dem Kind aber auch den Eltern Kontakte zu anderen Synästhetikern herzustellen. Ein wichtiger Faktor in der Entwicklung ist Dazugehörigkeit. Lassen Sie es nicht zur Ausgrenzung kommen. Es gibt Vereine und Foren. Der Kontakt wirkt sich in den meisten Fällen sehr positiv aus.

**Synästhesien in der Familie erkunden.**

Es kann ganz besonders hilfreich sein, innerhalb der Familie eines Kindes mit Synästhesie nach anderen Synästhetikern zu suchen. Synästhesie ist ein hereditäres Phänomen. Mit großer Wahrscheinlichkeit werden hier Familienmitglieder gefunden, die mit der Lebensart vertraut sind und heilsam dem Gefühl des Alleinseins entgegenwirken können.

**Vorteile nutzen.**

Ermutigen Sie das Kind, die Synästhesie vorteilhaft zu nutzen. So können z. B. mit Zahlen verknüpfte Farben sehr hilfreich beim Lernen sein. Es gibt zahlreiche Gedächtniskünstler, deren „Geheimnis" nicht selten die Synästhesie ist. In der Schule kann das bedeuten, dass man Geschichtsdaten wunderbar behalten oder die weitaus meisten Dezimalstellen von Pi aufzählen kann, indem man sich auch an die begleitenden Farben erinnert. Bedeutender wird es dann sein, mit dem ermutigten Kind gemeinsam zu erkunden, worin die Synästhesie noch hilfreich im alltäglichen Leben sein kann.

**Die Lehrenden lehren.**

Stellen Sie Informationsmaterial für Lehrer zur Verfügung. Bieten Sie an, in der Schule über Synästhesie zu reden und fördern damit die Diskussion.

de Boisson-Bardies B, de Schonen S, Jusczyk P et al. (eds) Developmental neurocognition: speech and face processing in the first year of life. Kluver, Dordrecht, pp 109-124

23. Maurer D, Gibson LC, Spector F. (2013) Synesthesia in infants and very young children. In: Simner J, Hubbard EM (eds) The oxford handbook of synesthesia. Oxford University Press, Oxford, pp 46-63

24. Maurer D, Maurer C. (1988) The world of the newborn. Basic Books, New York

25. Maurer D, Mondloch CJ. (2004) Neonatal synesthesia: a re-evaluation. In: Robertson LC, Sagiv N (eds) Synesthesia: perspectives from cognitive neuroscience. Oxford University Press, Oxford, pp 193-213

26. Nielsen J, Kruger THC, Hartmann U et al. (2013) Synaesthesia and sexuality: the influence of synaesthetic perceptions on sexual experience. Front Psychol 4: 751

27. Novich S, Cheng S, Eagleman D. (2011) Is synaesthesia one condition or many? A large-scale analysis reveals subgroups. J Neuropsychol. 5: 353-371

28. Nunn JA, Gregory LJ, Brammer M et al. (2002) Functional magnetic resonance imaging of synaesthesia: activation of V4/V8 by spoken words. Nat Neurosci 5: 371-375

29. Palmeri TJ, Blake R., Marois R. et al. (2002) The perceptual reality of synesthetic colors. Proc Nat Acad Sci USA 99: 4127-4131

30. Paulesu E, Harrison J, Baron-Cohen S et al. (1995) The physiology of coloured hearing, a PET activation study of colour-word synaesthesia. Brain 118: 661-676

31. Ramachandran VS, Hubbard EM. (2001) Psychophysiological investigations into the neural basis of synaesthesia. Proc R Soc B Biol Sci 268: 979-983

32. Ramachandran VS, Hubbard EM. (2009) Synesthesia: What does it tell us about the emergence of qualia, metaphor, abstract, thought, and language? In: Van Hemmen J., Sejnowski TJ. (eds) 23 problems in systems neuroscience. Oxford University Press, Oxford, pp 432-473

33. Rich A., Bradshaw JL., Mattingley JB. (2005) A systematic large-scale study of synaesthesia: implications for the role of early experience in lexical-colour associations. Cognition 98: 53-84

34. Rothen N, Meier B. (2020) Higher prevalence of synaesthesia in art students. Perception 39: 718-720

35. Rouw R., Scholte HS. (2007) Increased structural connectivity in grapheme-color synesthesia. Nat Neurosci 10: 792-797

36. Rouw R, Scholte HS, Colizoli O. (2011) Brain areas involved in synaesthesia: a review. J Neuropsychol 5: 214-242

37. Salas Vilar J. (2009) Synesthetic codes – ways to perceive – ways to create – the third eye. In: Córdoba MJ, Hubbard EM, Riccó D, Day S (eds) Actas del tercer congreso international de sinestesia, ciencia y arte. Ediciones Fundación Internacional Artecittà, Granada, pp 2.1.5.6

38. Simner J, Glover L, Mowat A. (2006) Linguistic determinants of word colouring in grapheme-colour synaesthesia. Cortex 42: 281-289

39. Simner J, Harrold J, Creed H et al (2009) Early detection of markers for synaesthesia in childhood populations. Brain 132: 57-64

40. Simner J, Holenstein E. (2007) Ordinal linguistic personification as a variant of synesthesia. J Cogn Neurosci 19: 694-703

41. Simner J, Hubbard EM. (2013) Synesthesia in school-aged children. In: Simner J, Hubbard EM (eds) The oxford handbook of synesthesia. Oxford University Press, Oxford, pp 64-82

42. Simner J, Ward J. (2006) The taste of words on the tip of the tongue. Nature 444: 438

43. Smilek D, Dixon MJ, Cudahy C et al. (2002) Psychol Sci 13: 548-552

44. Smilek D, Moffatt JP, White PN et al. (2002) Synaesthesia: a case study of discordant monozygotic twins. Neurocase 8: 338-342

45. Sobczak-Edmans M, Sagiv N. (2013) Synesthetic personification. In: Simner J, Hubbard EM (eds) The oxford handbook of synesthesia. Oxford University Press, Oxford, pp 222-238

46. Tomson SN, Avidan N, Lee K et al. (2011) The genetics of colored sequence synesthesia: suggestive evidence of linkage to 16q and genetic heterogeneity for the condition. Behav Brain Res 223: 48-52

47. Ward J, Huckstep B, Tsakanikos E. (2006) Sound colour synaesthesia: to what extent does it use cross-modal mechanisms common to us all? Cortex 42: 264-280

48. Ward J, Mattingley JB. (2006) Synaesthesia: an overview of contemporary findings and controversies. Cortex 42: 129-136

49. Ward J, Sagiv N, Butterworth B. (2009) The impact of visuo-spatial number forms on simple arithmetic. Cortex 45: 1261-1265

50. Ward J, Simner J, Auyeung V. (2005) A comparison of lexical-gustatory and grapheme-colour synaesthesia. Cogn Neuropsychol 22: 28-41

51. Yaro C, Ward J. (2007) Searching for Shereshevskii: what is superior about the memory of synaesthetes? Q J Exp Psychol 60: 681-695

52. Zedler M. (2010) When synaesthetes join a psychiatrist. Meeting of the UK Synaesthesia Association. Brighton

53. Zedler M, Rehme M. (2013) Synesthesia: a psychosocial approach. In: Simner J, Hubbard EM (eds) The oxford handbook of synesthesia. Oxford University Press, Oxford, pp 459-472

54. Zedler M, Kaluza D, Salas Vilar J et al. (2009) Synaesthesia, personification, the hyperconnected brain, and identity. In: Córdoba MJ, Hubbard EM, Riccó D, Day S (eds) Actas del tercer congreso international de sinestesia, ciencia y arte. Ediciones Fundación Internacional Artecittà, Granada, pp 2.1.3.9

**Korrespondenzadresse:**
Dr. med. Markus Zedler
Medizinische Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Straße 1
30623 Hannover
zedler.markus@mh-hannover.de
Tel. 0511 532 6559.

**Interessenkonflikt**
Beim Autor bestanden im Zusammenhang mit der Abfassung der vorliegenden Arbeit und ihren Inhalten keinerlei Interessenkonflikte.