



Genetic and environmental contributions to the link between synaesthesia and neurodevelopmental and psychiatric features: a twin study | Translational Psychiatry

Synästhesie und ihre Verbindung zu neurologischen, entwicklungsbedingten und psychischen Merkmalen – eine Zwillingsstudie

Janina Neufeld et al., Translational Psychiatry, 2025

Neufeld, J., van Leeuwen, T.M., Kuja-Halkola, R. et al. Genetic and environmental contributions to the link between synaesthesia and neurodevelopmental and psychiatric features: a twin study. *Transl Psychiatry* 15, 240 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41398-025-03444-x>

Published 12 July 2025

[Genetic and environmental contributions to the link between synaesthesia and neurodevelopmental and psychiatric features: a twin study | Translational Psychiatry](https://doi.org/10.1038/s41398-025-03444-x)

Abstract:

„Synaesthesia is a sensory phenomenon where specific inputs such as written letters or tastes automatically trigger additional sensations (for instance colours). The phenomenon is more common in people on the autism spectrum compared to the general population and seems also to be associated with other neurodevelopmental and psychiatric conditions and features. We assessed the associations between self-reported synaesthesia and eight psychiatric / neurodevelopment features in 18-year-old twins and estimated the genetic and environmental contributions to these associations using classical twin modelling. All of the neurodevelopmental / psychiatric features (related to autism, ADHD, obsessive-compulsive disorder, anxiety, depression, psychotic like experiences, eating disorders, and (hypo-)mania) correlated positively with self-reported synaesthesia. The strongest association was found with obsessive-compulsive features ($r = 0.28$). Genetic factors explained more than 50% of most these associations. Environmental factors that are not shared by twins (non-shared environment) influenced the associations to different degrees, while the influence of environmental factors that are shared by twins was estimated to be negligible. Rather than being specifically linked to autism, synaesthesia seems to be associated with a wider range of neurodevelopmental / psychiatric features, and especially obsessive-compulsive features. Genetic factors play a predominant role in most of these associations, suggesting that synaesthesia might share part of its genetic causes with several neurodevelopmental / psychiatric conditions.“



Ziel der Studie

Untersucht wurde, ob und wie **Synästhesie** mit verschiedenen **neuropsychiatrischen Merkmalen** zusammenhängt – z. B. Autismus, ADHS, Zwangsstörungen, Angst, Depression – und **welche Rolle Gene und Umwelt** bei diesen Zusammenhängen spielen.

Teilnehmer

- **5144 18-jährige Zwillinge** aus Schweden (CATSS-Studie).
- Sowohl **eineiige (MZ)** als auch **zweieiige (DZ)** Zwillinge wurden analysiert.
- Die Synästhesie wurde durch einen **Selbstbericht-Fragebogen** in 8 Bereichen erfasst (z. B. Buchstabe-Farbe, Ton-Farbe).

Ergebnisse

Korrelationen mit Synästhesie (alle signifikant positiv):

- **Zwangsstörungen (OCD):** $r = 0.28$ (stärkster Zusammenhang)
- **Angststörungen:** $r = 0.19$
- **Depression:** $r = 0.18$
- **Psychose-ähnliche Erfahrungen:** $r = 0.16$
- **ADHS:** $r = 0.16$
- **Autistische Merkmale:** $r = 0.18$
- **(Hypo-)Manie:** $r = 0.16$
- **Essstörungen:** $r = 0.09$

Anteil genetischer Ursachen (AE-Modell):

- **OCD:** 74 % genetisch
- **Angst:** 70 % genetisch
- **Autismus:** 59 % genetisch
- **Depression, ADHS, Psychose-ähnliche Erfahrungen, Manie:** 56–78 % genetisch
- **Essstörungen:** nur 38 % genetisch, dafür 62 % durch **individuelle Umwelt** erklärt

Umweltfaktoren (z. B. Erziehung, Familie):

→ Haben **keinen Einfluss** auf Synästhesie oder deren Zusammenhang mit anderen Merkmalen



Interpretation

- Synästhesie ist **nicht nur mit Autismus** verbunden, sondern mit **einer Vielzahl psychischer Merkmale**, besonders mit **Zwangsmerkmalen und Angst**.
- Diese Verbindungen beruhen **überwiegend auf genetischen Überschneidungen**.
- Vermutlich liegt eine **gemeinsame sensorische Verarbeitungsempfindlichkeit** zugrunde (z. B. erhöhte Sinneswahrnehmung), die viele dieser Phänomene verbindet.
- Umweltfaktoren (wie Trauma, Infektionen oder Prägungen im frühen Leben) **tragen individuell bei**, aber **nicht familiär gehäuft**.

Schlussfolgerung

- **Synästhesie ist keine Störung**, sondern eine besondere Wahrnehmungsform, die **überschneidende genetische Grundlagen** mit neuropsychiatrischen Merkmalen aufweist.
- Die stärkste genetische Verbindung besteht zur **Zwangssymptomatik**.
- Ein besseres Verständnis dieser **gemeinsamen Ursprünge** kann helfen, Wahrnehmungsbesonderheiten und psychische Gesundheit **integrativ** zu betrachten.

Übersetzt und zusammengefasst mit Hilfe von KI (Chat gpt 4o) am 15.7.2025



Kommentar (DSG/Dr. Caroline Beier):

Die Ergebnisse hat Frau Dr. Neufeld uns bereits auf der JHV 2024 vorgestellt und wir konnten diese dort schon ausführlich diskutieren. Auch wenn die Synästhesie per Definition keine Krankheit ist, geht sie doch oftmals mit einer Reihe von neurologischen und psychologischen Besonderheiten einher. Als gemeinsamen Nenner kann man eine niedrige Reizschwelle diskutieren, die mehr Außenreize ankommen lässt und diese dann im Anschluss neuronal-kognitiv anders und vielfältiger verarbeitet werden.

Es kommt mehr Input ins Gehirn (Filterfunktionen sind weniger streng eingestellt) und dieses führt zu einer höheren Aktivität der Netzwerke, sodass die Wahrnehmung feinsinniger, detaillierter und mit einer Empfindung eines größeren Bedeutungsrahmens verbunden ist.

Die Studie stellt die Hypothese auf, dass es gemeinsame genetische Grundlagen der oben genannten neuropsychologischen Besonderheiten gibt, die z. B. sensorische Empfindlichkeit, Aufmerksamkeit auf Details oder Reizverknüpfung begünstigen – und diese können sich je nach Kontext als Synästhesie, Zwangsmerkmal oder Angstreaktion äußern. Wenn Synästheten über eine hohe sensorische Detailwahrnehmung, ein inneres Ordnungsbedürfnis oder erhöhte emotionale Resonanzfähigkeit berichten, passt das gut ins Muster der Studie – ohne dass sie dadurch zwanghaft oder ängstlich im klinischen Sinne sind.

Die Befunde sind konsistent mit anderen Studien, z. B.:

- **Ward & Simner (2017):** zeigten eine „autismus-ähnliche“ Detailwahrnehmung bei Synästheten, ohne dass sie autistisch sein müssen.
- **Van Leeuwen et al. (2021):** fanden sensorische Hyperreaktivität als gemeinsamen Nenner zwischen Autismus und Synästhesie.
- **Wendler & Schubert (2019):** fanden erhöhte Zwangsmerkmale bei synästhetischen Künstlern– möglicherweise vermittelt über „Wiederholungsbedürfnisse“ beim kreativen Arbeiten.

Synästhesien sind kognitive und neurologische Kopplungen verschiedener Sinnesempfindungen und verschiedener Wahrnehmungen, die bei der Mehrzahl der Menschen nicht verbunden werden. Synästhetische Kopplungen helfen dem menschlichen Gehirn dabei, Konzepte zu entwickeln, zu verstehen und zu erinnern. Synästhesie gibt Abstraktem (zusätzliche) Bedeutung.

Damit einher geht, bestätigt auch durch diese Studie, ein hohes Maß an äußerer und innerer Wahrnehmungsfähigkeit, verbunden mit der Möglichkeit, diese auch zu ordnen und zu strukturieren, was sich oftmals in Visualisierung von Formen, Mustern und Farbe darstellt.