Elterninformationstag Autismus, Jena, 17.3.2018

Autismus besser verstehen:
Geschichte, Status Quo, Soziale Potenziale

Stefan R. Schweinberger

Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie und Kognitive Neurowissenschaften,

FSU Jena, Germany

FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA

Soziale Potenziale bei Autismus

HFS Herbert Feuchte Stiftungsverbund

Forschungsgruppe in Jena: “Soziale Potenziale bei Autismus”.

www.autismus.uni-jena.de

Soziale Potenziale bei Autismus

- Autismus bringt Veränderungen der Personenwahrnehmung und sozialen Kommunikation mit sich
- Eingebunden in die DFG Forschergruppe Person Perception (2009-2016), in der die kognitiven, sozialen, und neuronalen Grundlagen der Wahrnehmung von Personen an Signalen im Gesicht und in der Stimme untersucht werden.
- Teil eines interdisziplinären Forschungsnetzwerks an der FSU Jena und am Universitätsklinikum Jena im Bereich Personenwahrnehmung, emotionale Kommunikation und soziale Neurowissenschaften
- Ausserdem: Interdisziplinäre Forschergruppe zur Wahrnehmung von Stimmen (www.voice.uni-jena.de)

Überblick

1. Autismus besser verstehen: Geschichte, Status Quo, Soziale Potenziale (Stefan R. Schweinberger)

2. Forschergruppe Soziale Potenziale bei Autismus – Zwischenbericht Ergebnisse (Dana Schneider)

3. Autismus-Spektrum-Störungen – Diagnostischer Forschungsstand (Senta Kiermeier)

Soziale Potenziale bei Autismus

Autismusforschung – die Anfänge

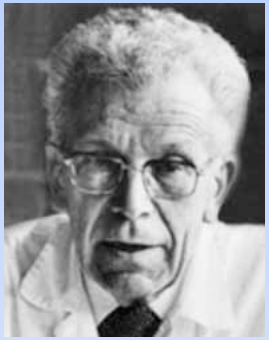
Begriff findet sich erstmals bei E. Bleuler (1910/11)

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child, 2*, 217-250.

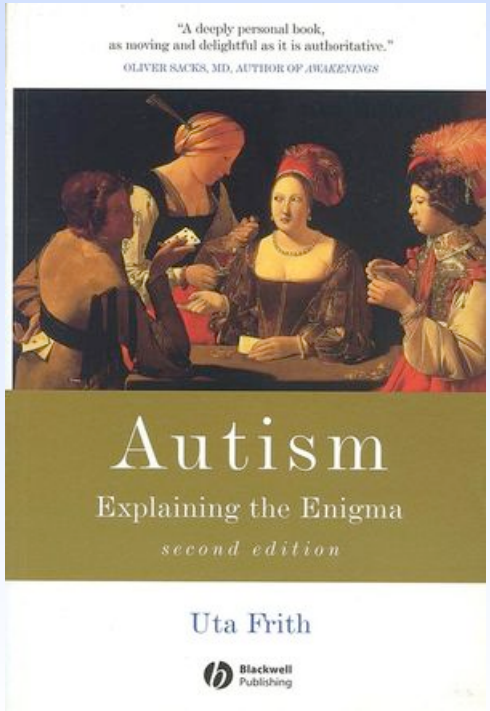
Asperger, H. (1944). Die “Autistischen Psychopathen” im Kindesalter. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten, 117*, 73-136.

Eugen Bleuler

Leo Kanner



Hans Asperger



Chris and Uta Frith, Profs em. (UCL, London)

Personenwahrnehmung/Soziale Kommunikation

- Bei Personen mit Autismus finden sich Veränderungen im sozialen Umgang mit Mitmenschen, in der Kommunikation, sowie in repetitiven Handlungsmustern
- Menschen mit Autismus haben unter anderem Probleme,
  - soziale Informationen in Gesichtern (Wolf et al.. 2008) oder Stimmen (Gervais et al., 2004) zu verarbeiten.
  - faciale und stimmliche Information in Echtzeit zu integrieren (Smith et al., 2007).
  - Emotionen im Gesicht oder der Stimme auszudrücken (Paul et al., 2005)
- Explizites “Training” sozialer Kommunikation ist aus motivationalen Gründen oft problematisch.
- Dagegen liegen erste vielversprechende Ergebnisse mit “implizitem” Trainingsverfahren vor (Tanaka et al., 2010)

Das Autismus-Mysterium (“The Autism Enigma”)

FEATURE NEWS

DAHEN NEWMAN

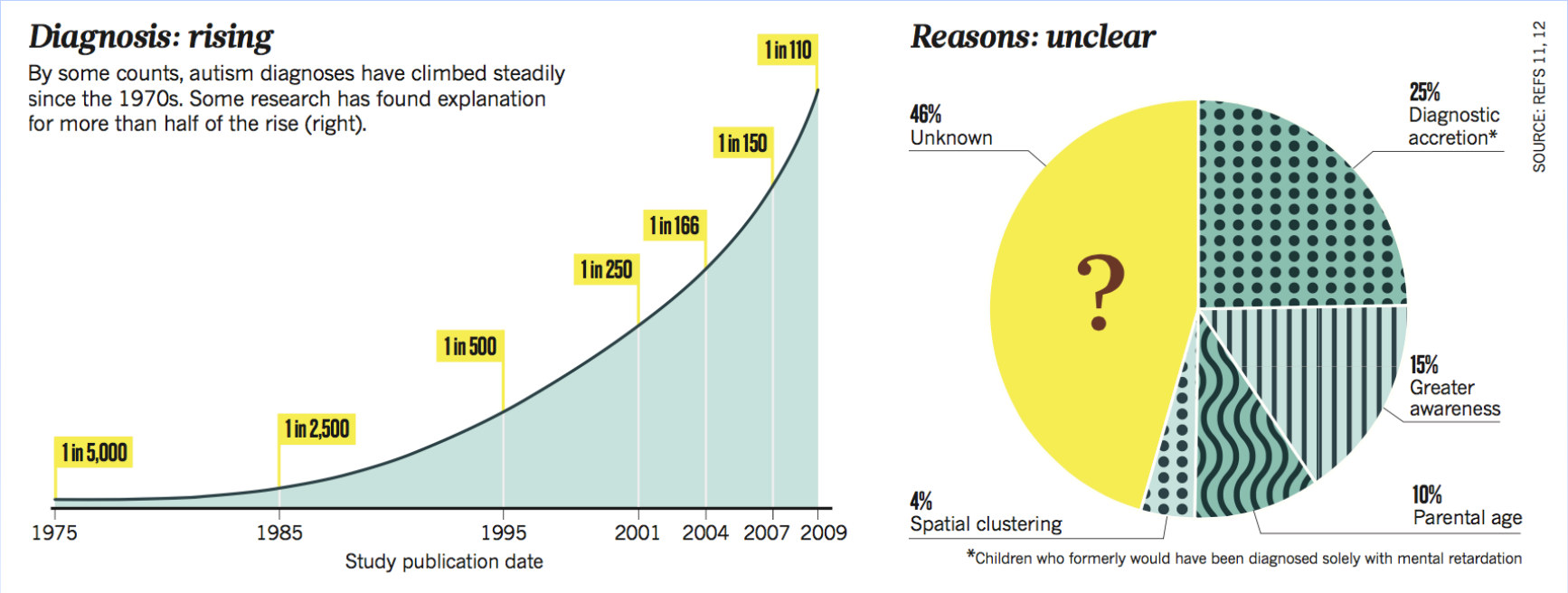
The autism enigma

Diagnoses and research funding are rising, but much about autism remains a puzzle. *Nature* seeks some truths.

Quelle: The Autism Enigma. *Nature, 479(7371),* 3 November 2011 (Special Issue).

PERSON PERCEPTION
WAHRNEHMUNG VON PERSONEN
DFG RESEARCH UNIT | FSU JENA - GERMANY

Ein Mysterium: Prävalenzraten



Diskutierte Faktoren:

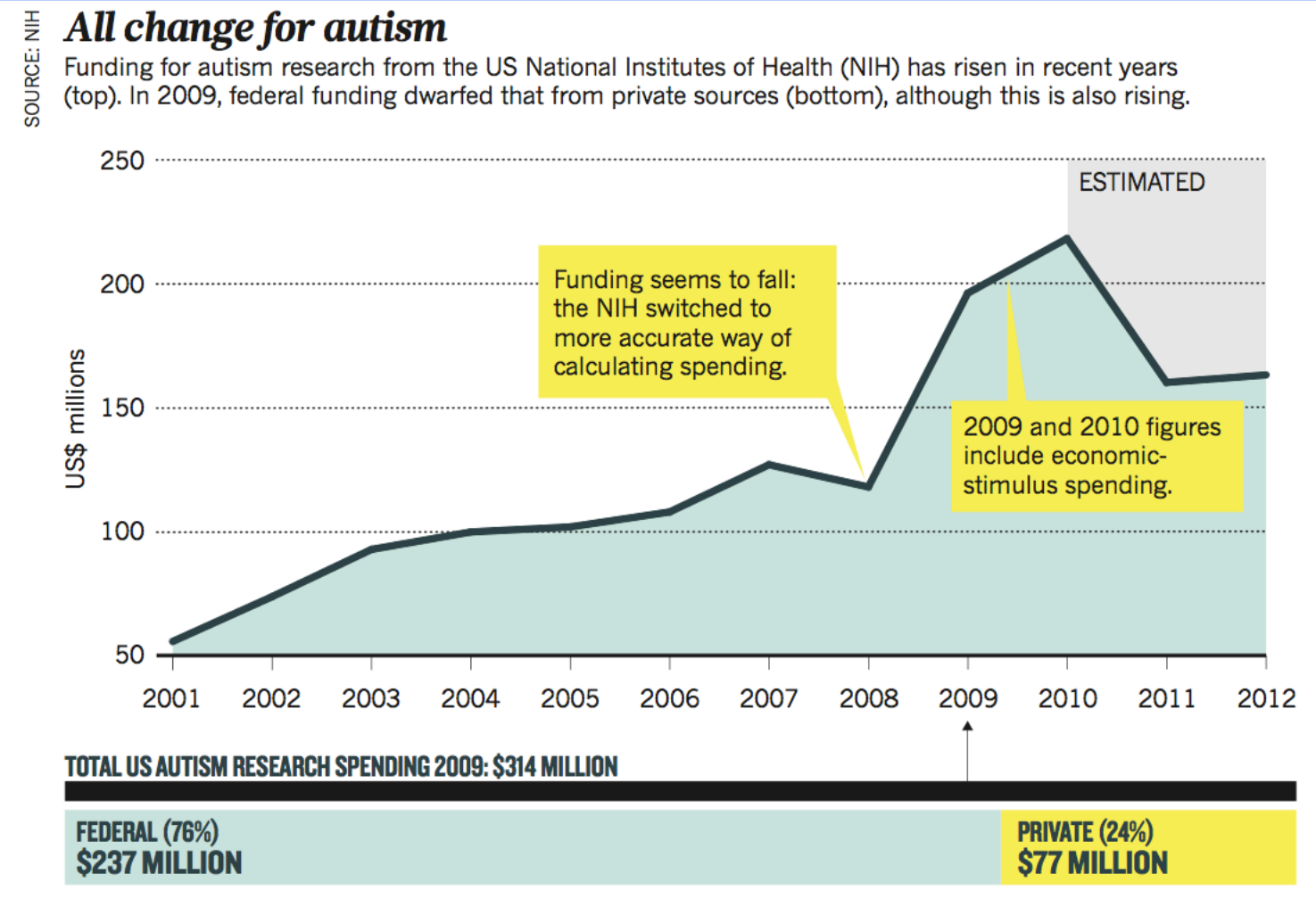
Genetische Faktoren

Alter der Eltern (Mutter > Vater)

Umwelt (allerdings: Behauptung des Effekts von MMR-Impfungen kann als widerlegt gelten)

Quelle: Weintraub, K. (2011). Autism Counts. *Nature, 479(7371), 22-24.* 3 November 2011 (Special Issue).

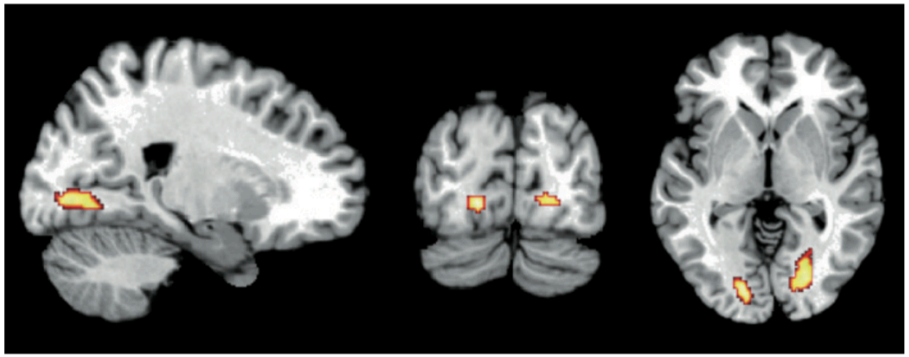
Finanzielle Förderung der Autismusforschung (USA)



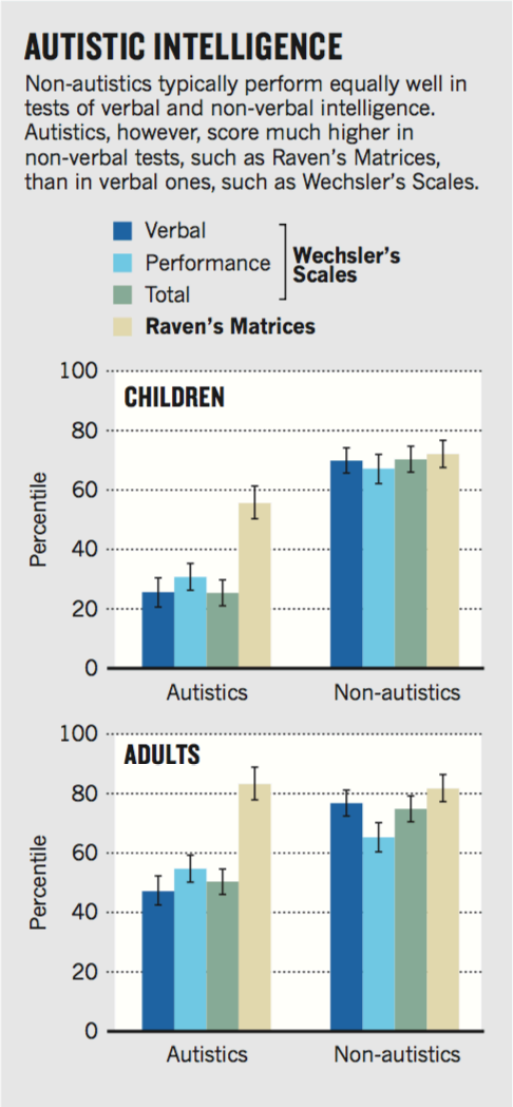
Quelle: Wadman, M. (2011). A voice for science. *Nature, 479(7371),* 28-31. 3 November 2011 (Special Issue).

Autistische Gehirne funktionieren anders

- mehr Aktivität in Arealen der visuellen Verarbeitung und vergleichsweise weniger Aktivität in verbalen Arealen
- kann von Nachteil, aber in bestimmten Situationen auch von Vorteil sein
- Höhere Scores in non-verbalen in Vergleich zu verbalen Intelligenztests



For certain tasks, autistics use their brains differently: these fMRI images depict the perceptual regions of the brain activated more among autistics than non-autistics during a non-verbal intelligence test.



Quelle: Mottron, L. (2011). The power of autism. *Nature, 479(7371),* 33-35. 3 November 2011 (Special Issue).

(Selbst-)Verständnis der Jenaer Forschergruppe “Soziale Potentiale bei Autismus”

- Natürlich stellt Autismus oft genug eine erhebliche Behinderung des täglichen Lebens der Betroffenen dar.
- Autismus sollte aber auch als Facette individueller Unterschiede begriffen werden
- Viele Menschen mit Autismus sind hochintelligent, und Autismus kann in bestimmten Kontexten sogar von Vorteil sein (Mottron, 2011)
- Oft muss es also gerade darum gehen, Potentiale zu nutzen!
- Hier sollten nicht nur Defizite der Betroffenen im Vordergrund stehen, es sollte auch darum gehen, Defizite “neurotypischer” Menschen abzubauen, die mentale Welt autistischer Menschen zu verstehen und gemeinsam angemessene (weil angenehme und effiziente) Formen der Kommunikation zu finden

Das Autismus-Spektrum: Kein rein klinisches Phänomen

- In der aktuellen Forschung wird Autismus als ein Spektrum an Verhaltenstendenzen betrachtet, auf dem Menschen mehr oder wenig stark ausgeprägt sind. Diese Sicht wird sich künftig auch in der Diagnostik niederschlagen → Vortrag Dr. Dana Schneider / Senta Kiermeier.
- Insofern ließe sich sagen, dass alle Menschen mehr oder weniger starke autistische Züge aufweisen.
- Mit bestimmten Verfahren (z.B. dem Autismus-Quotienten – AQ; Baron Cohen et al., 2001), lassen sich diese quantifizieren – und in unabhängige Aspekte der "**sozialen Interaktion**" und der "**Aufmerksamkeit für Details**" gliedern (Hoekstra et al., 2008).
- Autistische "Traits" korrelieren systematisch mit einigen klassischen Persönlichkeitsmerkmalen (z.B. gering ausgeprägter Extraversion und Verträglichkeit, hoch ausgeprägter Gewissenhaftigkeit; Austin, 2005)
- Man spricht heute auch vom breiteren Autismus-Phänotypen (broader autism phenotype) und nimmt an, dass auch die Erforschung von "neurotypischen" Menschen mit unterschiedlichen Ausprägungen autistischer Tendenzen das Verständnis von Autismus fördern kann.

Diagnosen und Prognosen

- Menschen, die in der Kindheit mit Autismus diagnostiziert wurden, haben typischerweise schlechtere Prognosen für eine unabhängige Lebensführung im Erwachsenenalter (Howlin et al., 2004, 2013)
- Der stärkste Prädiktor war dabei “reziproke soziale Interaktion” auf dem ADI-R
- Aber auch nicht-klinische autistische Traits scheinen mit schlechteren Prognosen einherzugehen: In einer neuen US-amerikanischen Studie mit großer Stichprobe (N = 2491) zeigte sich, dass Menschen mit höher ausgeprägten autistischen Traits (AQ) geringeres Einkommen hatten als Menschen (Skylark & Baron-Cohen, 2017, *Molecular Autism*)
- Diese Effekte bestanden auch nach Kontrolle mehrerer konfundierender Faktoren (Alter, Geschlecht, Bildungsgrad, Berufsgruppe, ethnische Zugehörigkeit), der Zusammenhang war dabei hauptsächlich auf die soziale Subskala des AQ zurückzuführen
- “Soziale Kompetenz” als entscheidendes Merkmal?

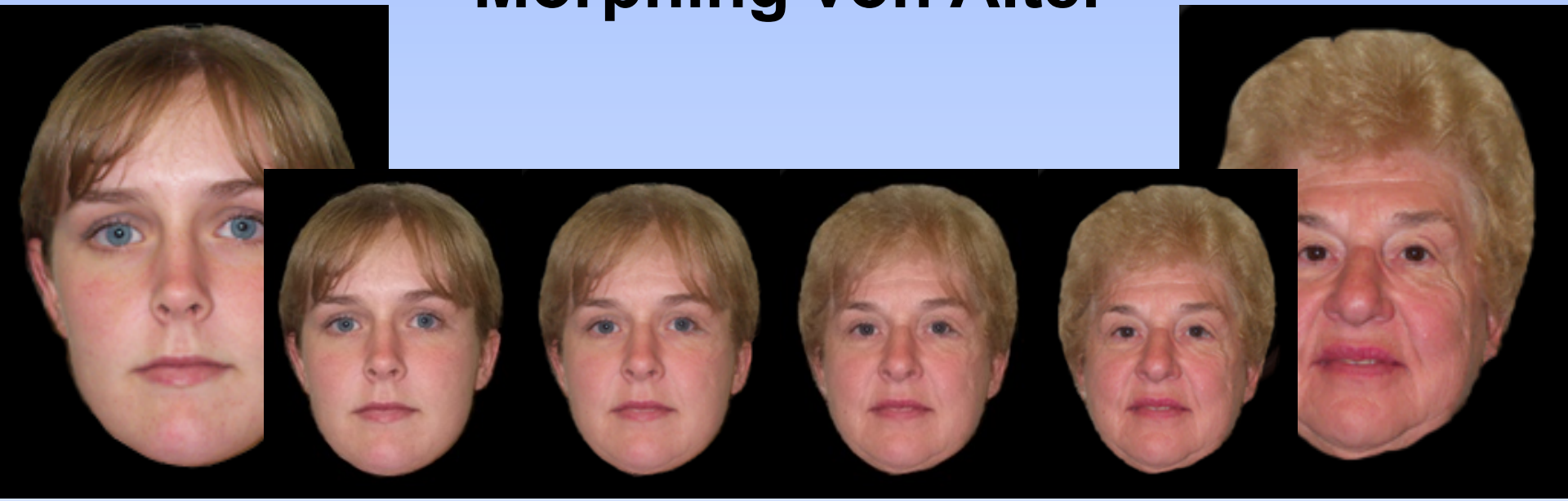
Morphing von Bildern (entwickelt ~1990)

(Benson & Perrett, 1991)

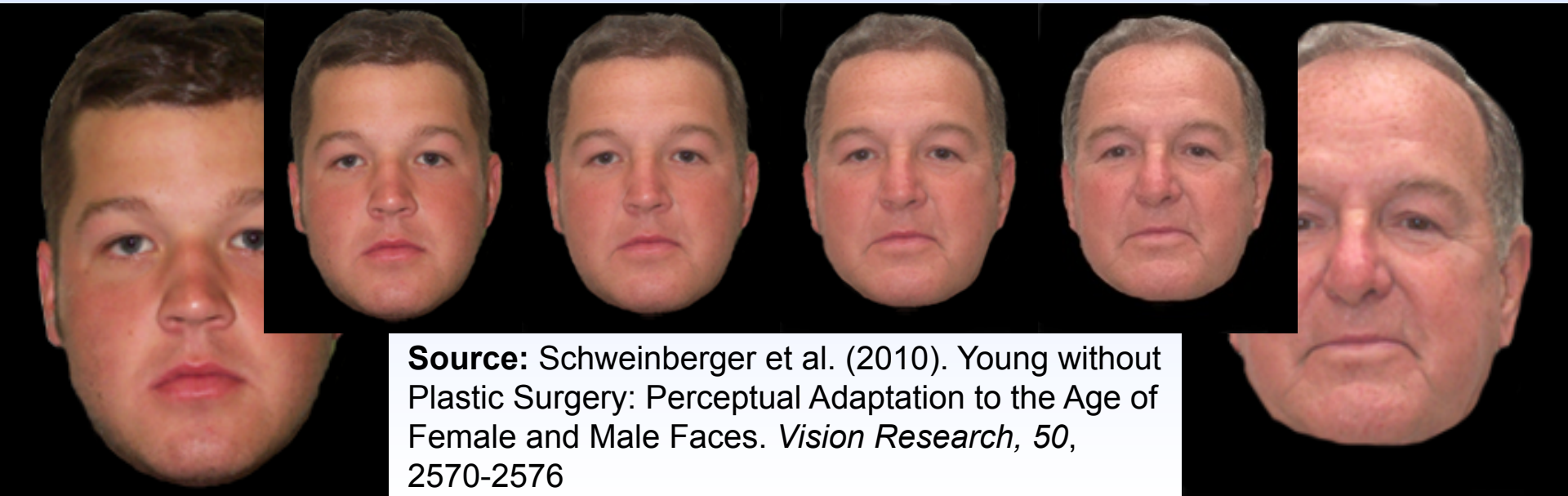
- Enorm mächtige Technik zur Untersuchung der Wahrnehmung sozialer Signale in Gesichtern
- Erlaubt eine stufenlose „objektive“ (parametrische) Variation sozialer Signale in photorealistischen Bildern

Bildquelle: J.M. Kaufmann & S.R. Schweinberger (2004). Expression influences the recognition of familiar faces. *Perception, 33*, 399-408.

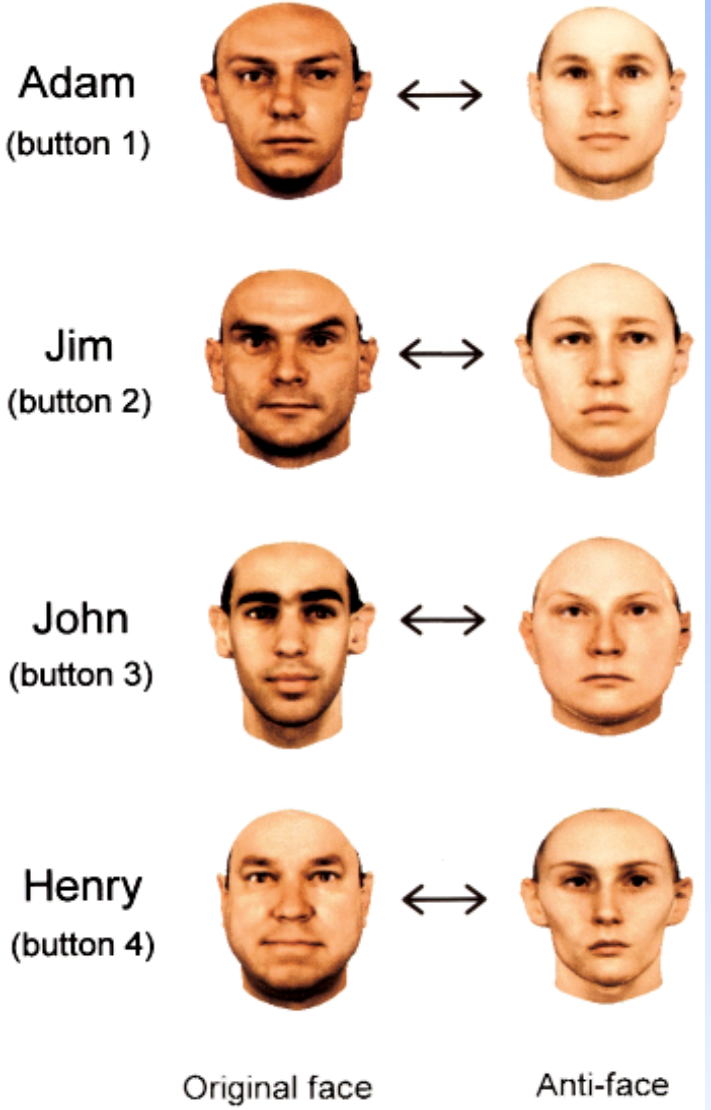
Morphing von Alter

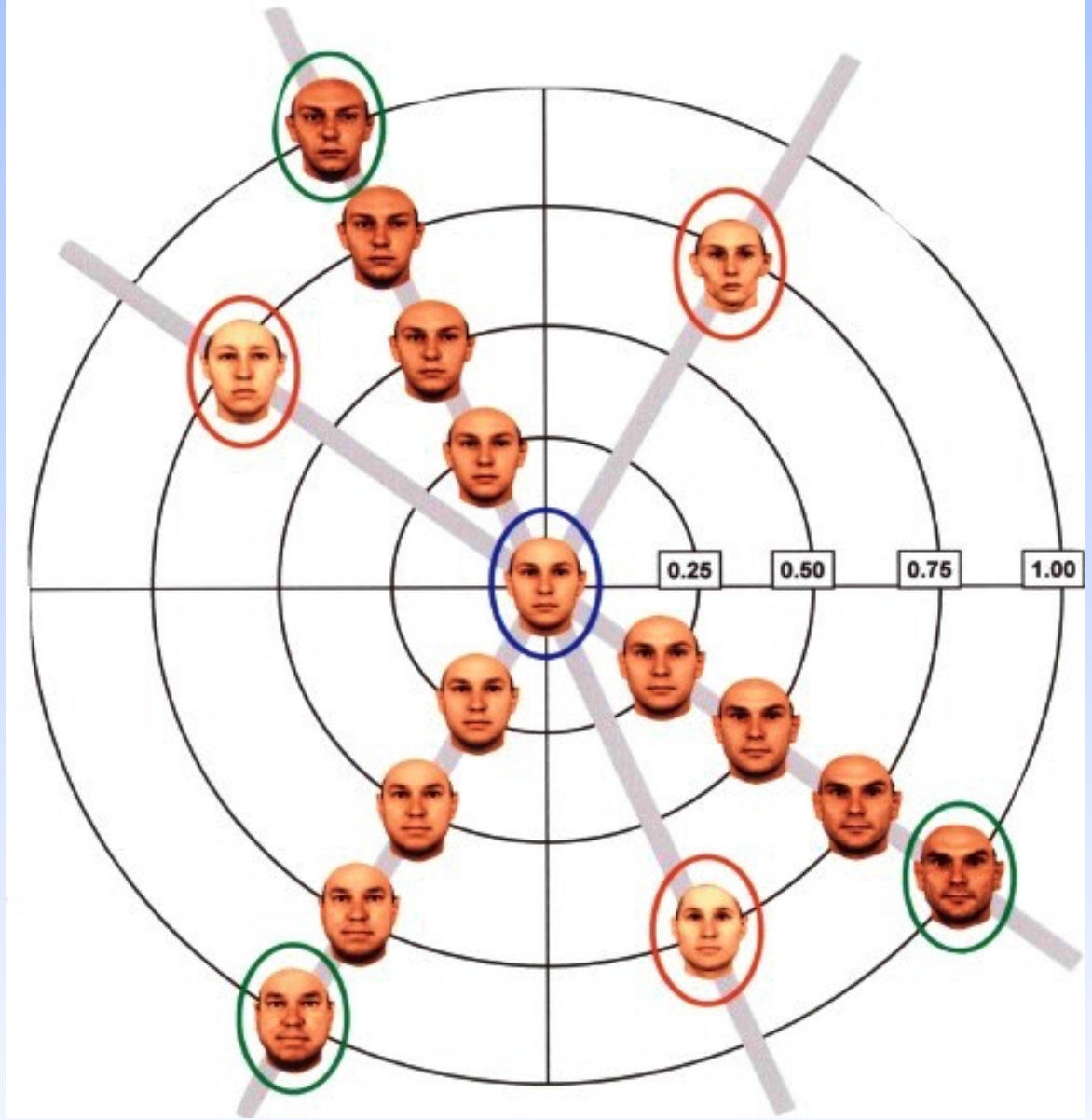


Orig. (20) *30* *40* *50* *60* *Orig (70)*

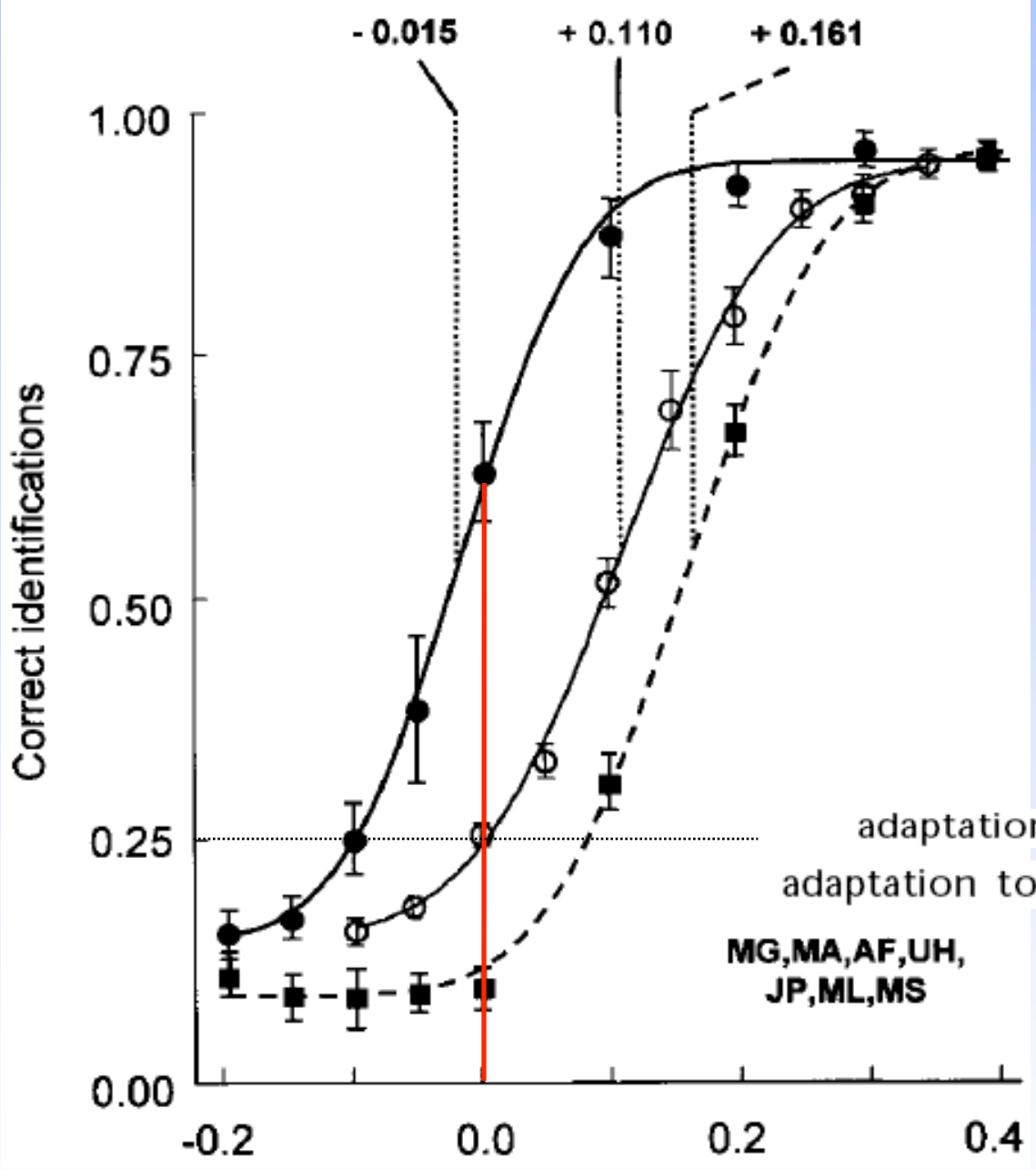


Source: Schweinberger et al. (2010). Young without Plastic Surgery: Perceptual Adaptation to the Age of Female and Male Faces. *Vision Research, 50*, 2570-2576





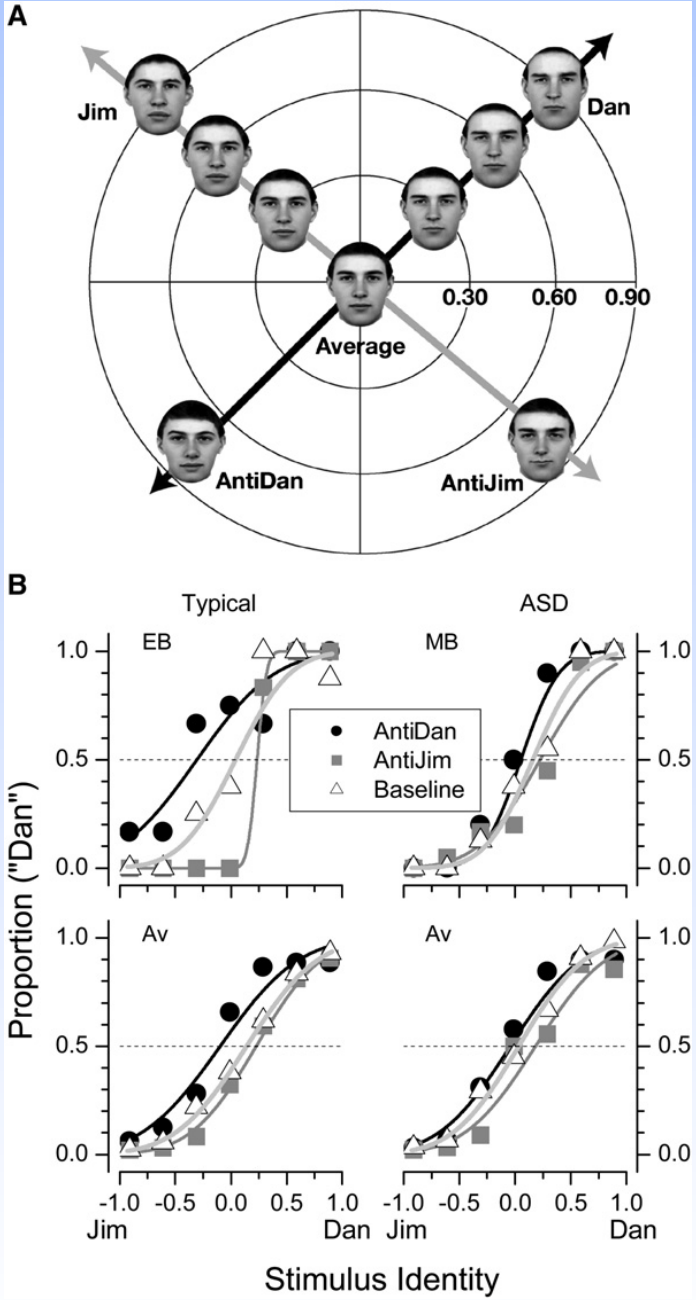
Quelle: D.A. Leopold et al. (2001). Prototype-referenced shape encoding revealed by high-level aftereffects. **Nature Neuroscience, 4**, 89-94.

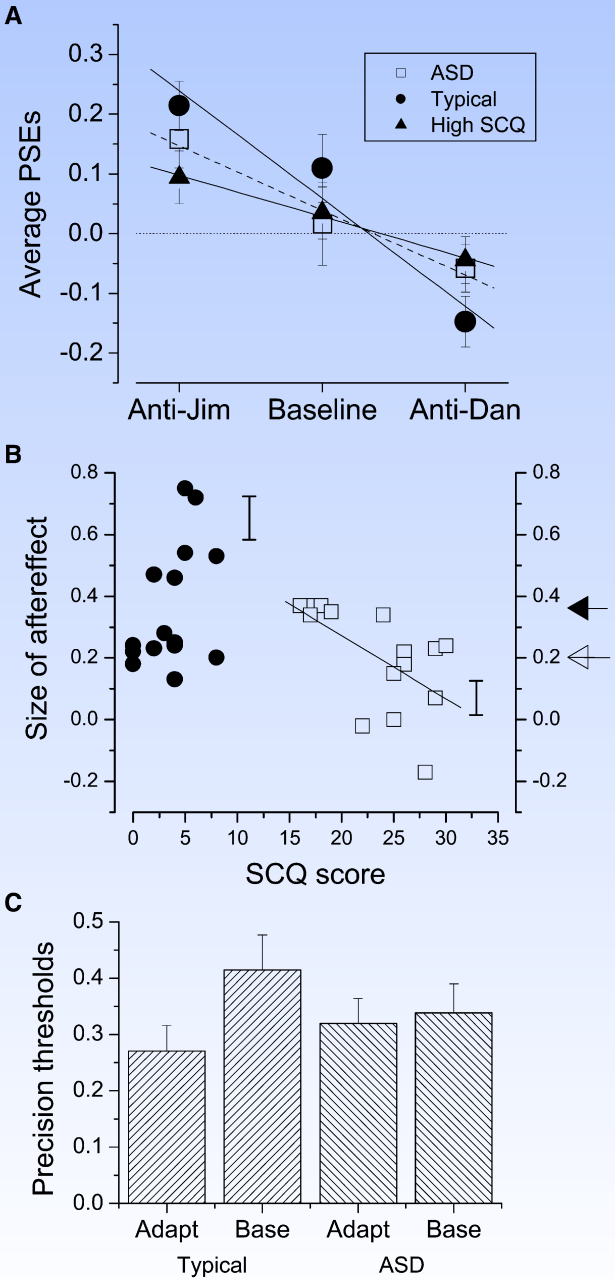


Identity Strength

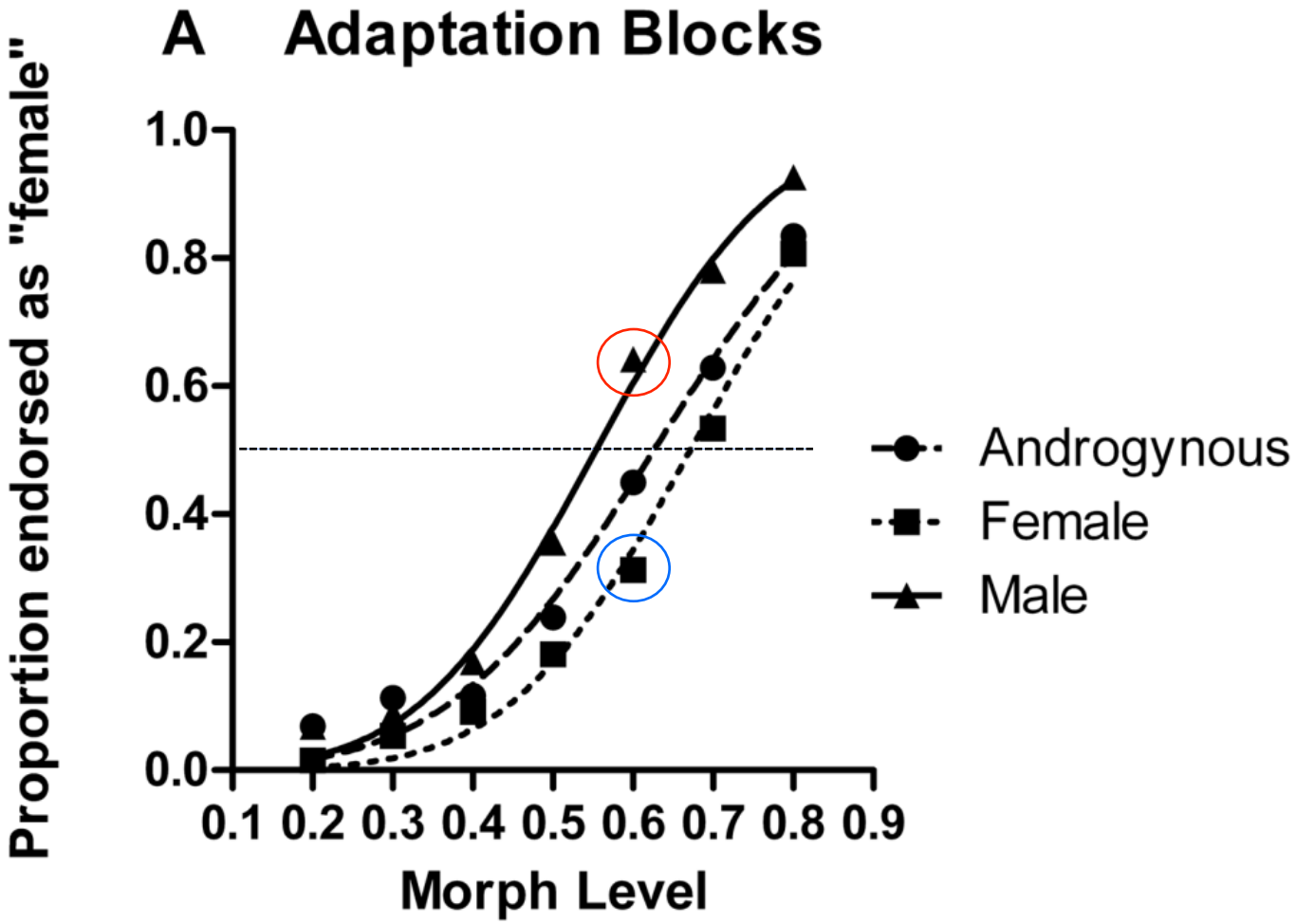
Quelle: D.A. Leopold et al. (2001). Prototype-referenced shape encoding revealed by high-level aftereffects. **Nature Neuroscience, 4**, 89-94.

no adaptation (○)
adaptation to the matching anti-face (●)
adaptation to the non-matching anti-face (■)





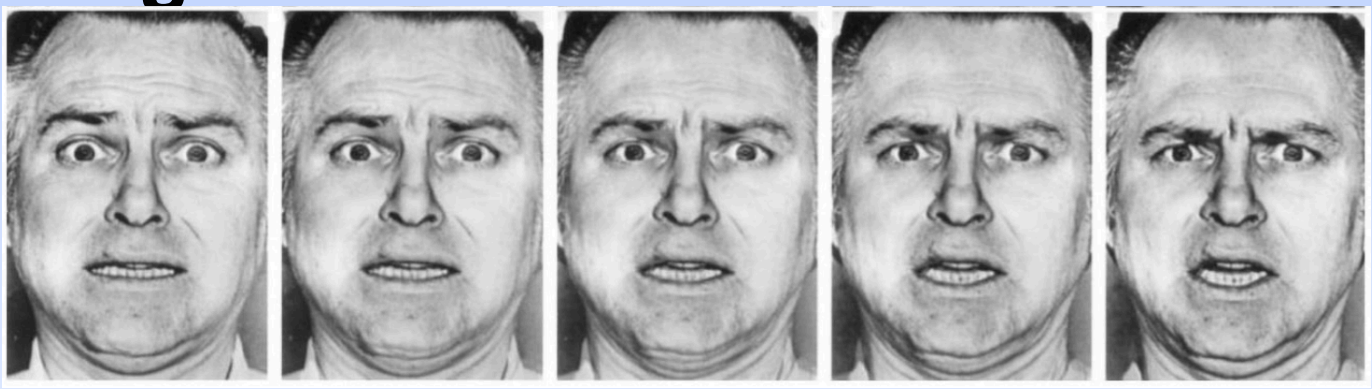
Quelle: L. Pellicano et al. (2007). Abnormal Adaptive Face-Coding Mechanisms in Children with Autism Spectrum Disorder. **Current Biology, 17**, 1508-1512.

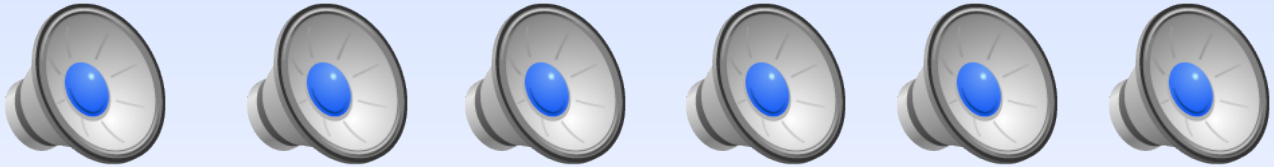


Schweinberger et al. (2008). Auditory adaptation in voice perception. *Current Biology, 18,* 684-688.

Erkennen von Emotionen aus Gesicht und Stimme

Angst **Wut**





Autistische Verhaltenstendenzen, Gesicher- und Stimmenwahrnehmung

- Das Erkennen von Gesichtern ist bei Autismus beeinträchtigt (Weigelt, Koldewyn, & Kanwisher, 2012, *NBR*)
- Möglicherweise sind auch kortikale Prozesse bei der Stimmenwahrnehmung bei Autismus beeinträchtigt (Gervais et al., 2004, *Nature Neuroscience*; allerdings: sehr kleine Stichprobe, N = 7; s. auch Schelinski et al., 2016, *SCAN*)
- Autismus (und dabei v.a. Defizite in der sozialen Kommunikation) scheint dabei mit verringerter normbasierter Kodierung und Gesichter-Adaptationseffekten einherzugehen (Pellicano et al., 2007, *Current Biology*)
- Ein vergleichbarer Effekt für Stimmen wurde bisher nicht gezeigt → Vortrag Dr. Dana Schneider
- Unklar war bislang, ob autistische Traits mit der Fähigkeit korrelieren, Menschen an der Stimme zu erkennen

Individuelle Unterschiede beim Erkennen vertrauter Stimmen

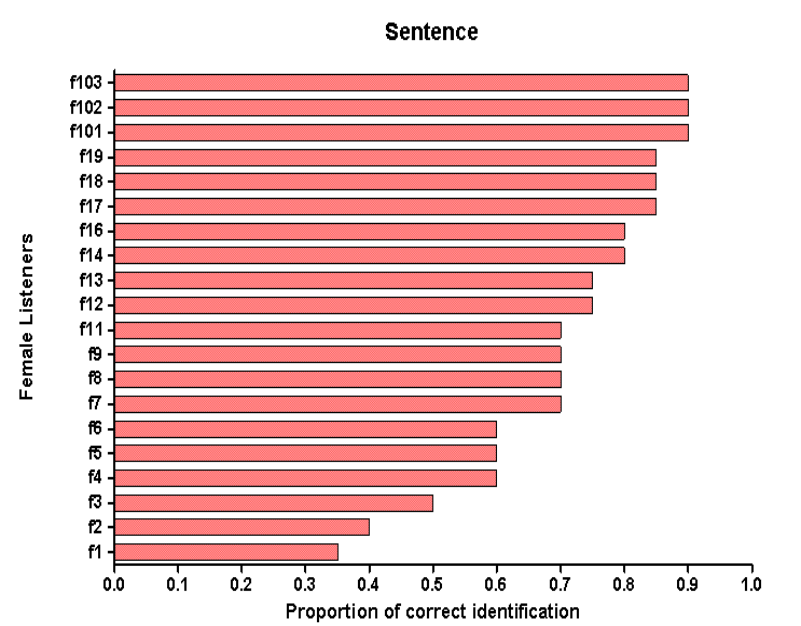
Schülerstudie I:

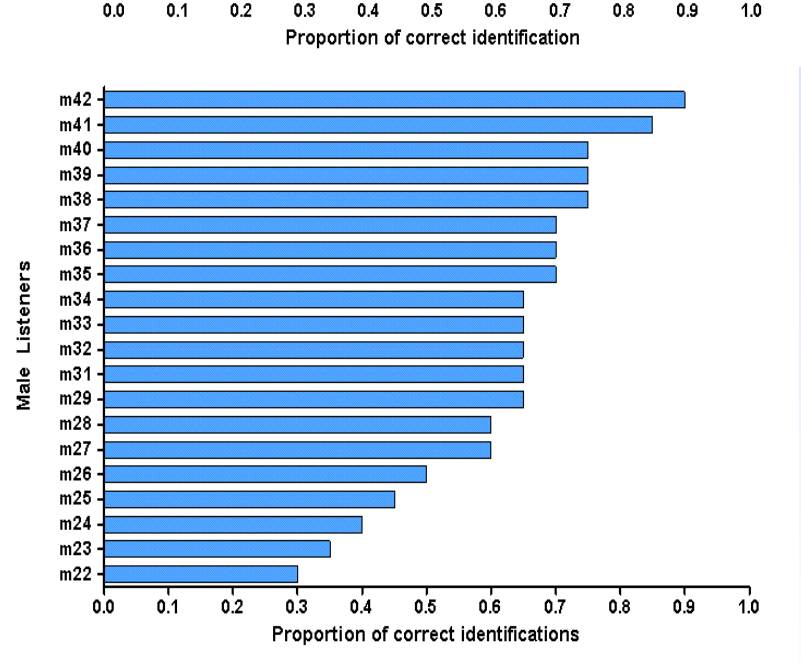
- Schüler aus der Kollegstufe am Angergymnasium Jena
- (N = 70, Alter 17-18)
- 20 Sprecher (10 Frauen)
- 40 Hörer (20 Frauen)

Ergebnisse:

- Frauen erkennen Stimmen besser, $F(1, 38) = 4.7$; $p < .05$.
- Extrem große individuelle Unterschiede!

Source: Skuk & Schweinberger (2013), *Hearing Research*.

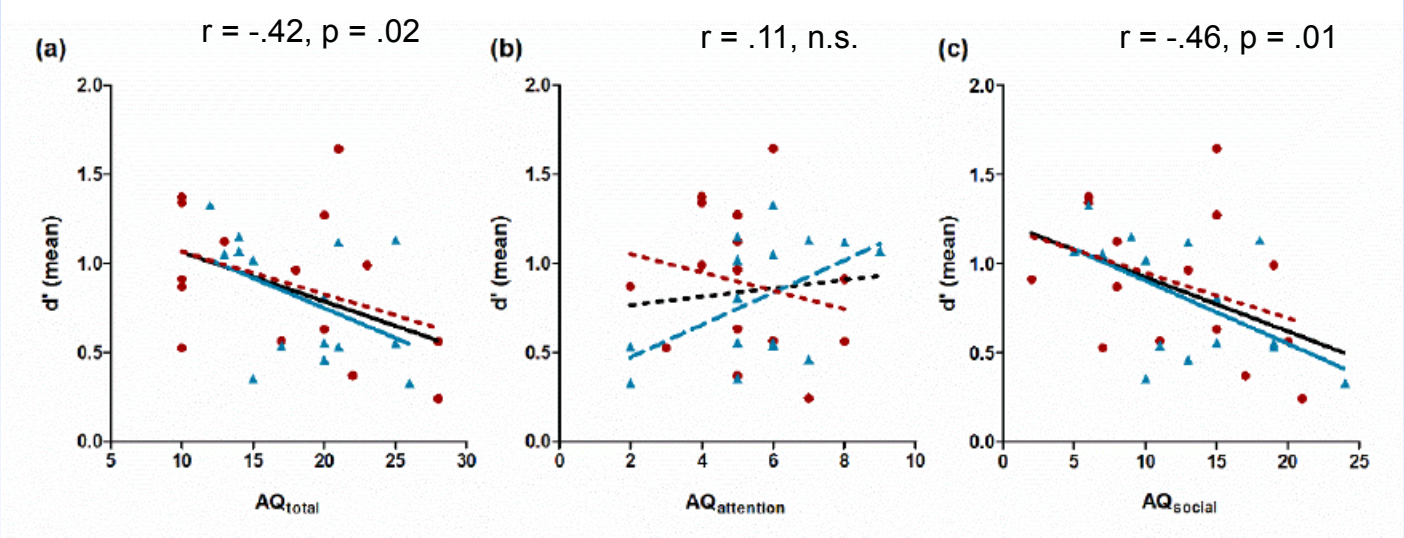




Schülerstudie II:

- Schüler desselben Jahrgangs am Carl-Zeiss Gymnasium, Jena (N = 66, Alter 16-19)
- 20 Sprecher (10 Frauen)
- 30 Hörer (15 Frauen)
- Erkennen vertrauter Stimmen
- Autismus-Quotient (Baron-Cohen et al., 2001), „AQ social“ & „AQ attention“

Signal Detection (Familiar/Unfamiliar) Voice Task



Quelle: Skuk, V.G., Palermo, R., Broemer, L., & Schweinberger S.R. (2017). Autistic traits are linked to individual differences in familiar voice recognition. *Journal of Autism and Developmental Disorders, in press* (Advance online).

Autistische Traits, Autismus, und Technik

- Baron-Cohen et al. (2003) legen einen Zusammenhang zwischen der Tendenz zum Systematisieren (“Systemizing”) und hochfunktionalem Autismus nahe
- Die Prävalenz von Autismus könnte einer niederländischen Studie zufolge in klassischen IT-Regionen bis zu fünfmal so hoch sein als in weniger technologisierten Regionen (Roelfsema et al., 2012)

Prävalenz von Autismus in unterschiedlichen geographischen Regionen

- Schulen in 3 Regionen in den Niederlanden: **Eindhoven, Haarlem, Utrecht**
- Vergleichbare Größe, Durchschnittseinkommen, und Prävalenz mentaler Probleme allgemein
- Kinder im Alter zwischen 4 und 16 Jahren
- 659 Grund- und weiterführende Schulen (Normal und Sonderschulen)
- Erfassung formaler Diagnosen für ASD, atypische ASD, ADHS, Dyspraxie

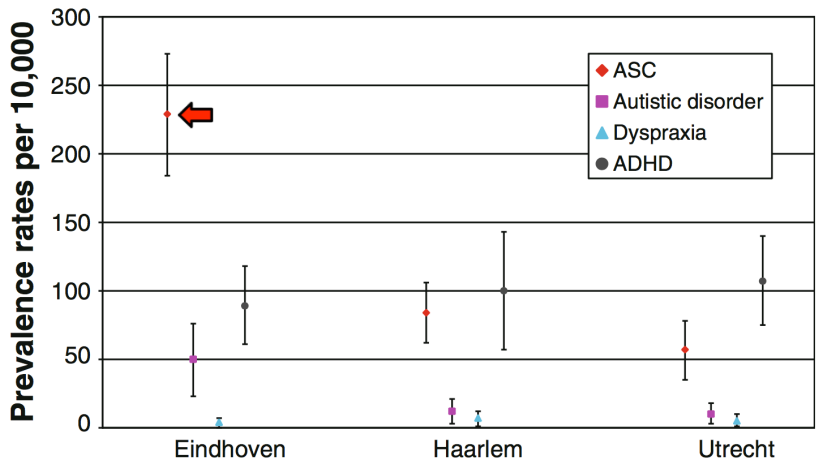


Fig. 1 Prevalence and 95% confidence intervals by region and diagnosis

	Eindhoven	Haarlem	Utrecht
ASC prevalence	229 (184–273)	84 (62–106)	57 (35–78)
RR	1.0	0.6 (0.4–0.8)	0.2 (0.2–0.4)
Autistic disorder only	50 (23–76)	12 (3–21)	10 (3–18)
RR	1.0	0.6 (0.3–1.4)	0.3 (0.1–0.7)
Dyspraxia prevalence	4 (0–7)	7 (1–12)	5 (1–10)
RR	1.0	2.1 (0.4–9.9)	1.2 (0.2–6.0)
ADHD prevalence	89 (61–118)	100 (57–143)	107 (75–140)
RR	1.0	1.4 (0.9–2.2)	1.3 (0.9–1.9)

Quelle: Roelfsema et al. (2012). Are Autism Spectrum Conditions More Prevalent in an Information-Technology Region? A School-Based Study of Three Regions in the Netherlands. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 42,* 734-739.

Autismus und autistische Traits im Alter

- Autismus und autistische Verhaltenstendenzen im Alter sind kaum wissenschaftlich untersucht; die Forschung fokussiert auf Kinder und junge Erwachsene
- Die Perspektive von Mensch-Technik Interaktionen (z.B. soziale Roboter im Gesundheitswesen und in der Pflege) wird intensiv und kontrovers diskutiert (Neven, 2010, Stafford, 2013)
- Kinder mit Autismus können evtl. Interaktionen mit Robotern (in Vergleich zu menschlichen Partnern) positiver wahrnehmen sowie mehr Sozialverhalten und weniger repetitives Verhalten zeigen (Dautenhahn, 2007)
- Studien zur Evaluation/Akzeptanz humanoider Roboter wurden aber bisher nur für junge Erwachsene durchgeführt
- Derzeit geplantes Sonderheft “Growing old with Autism” in der Fachzeitschrift *Research in Autism Spectrum Disorders*

Neurofeedback: ein neuer Ansatz der Intervention

- Viele psychologische Störungen beruhen auf neurobiologischen Grundlagen
- Viele Behandlungsansätze vernachlässigen entweder diese biologischen Aspekte, oder berücksichtigen sie lediglich durch psychopharma-kologische Behandlungen (mit potentiellen Nebenwirkungen)
- Neurofeedback kann Menschen helfen, Selbstkontrolle über ihre Gehirnaktivität zu erlernen
- Dies wird über eine Verstärkung (“Belohnung”) von definierten Zielzuständen von Gehirnaktivität erreicht, i.S. einer operanten Konditionierung
- Zwei Hauptformen der Technik basieren auf Elektroencephalographie (EEG) oder funktioneller Kernspintomographie (RT_fMRI)
- EEG-basierte Methoden sind dabei kostengünstiger, besser untersucht, sicherer und im Moment in der Effizienz besser etabliert (zur Übersicht: Niv, 2013)

Indikationen für Neurofeedback

- NF wurde im letzten Jahrzehnt als Interventionsmethode bei verschiedenen Störungen etabliert
- Bei ADHS gilt Neurofeedback mittlerweile als im Vergleich zu pharmakologischen Therapien ebenbürtig. Zahlreiche gut kontrollierte Studien belegen die Wirksamkeit von NF bei mittleren bis großen Effekten. Vor dem Hintergrund pharmakologischer Nebenwirkungen gilt NF häufig als präferierte Intervention (Arns et al., 2014)
- Neurofeedback gilt aktuell auch als vielversprechende Intervention bei Autismus, allerdings ist die Zahl der gut kontrollierten publizierten Interventionsstudien derzeit noch überschaubar (≈ 5-10).

Rahmenbedingungen für Neurofeedback (in Deutschland)

- Derzeit noch Privatleistung, die nicht oder nur in Einzelfällen von den Krankenkassen übernommen wird (Ausnahmen)
- Kosten pro Sitzung für Selbstzahler derzeit zwischen € 80 - € 140 / Sitzung (Quelle: http://www.eeginfo-neurofeedback.de/)
- Ablauf (beispielhaft):
  - Anamnese, Indikation und Prä-Test
  - Festlegung des Trainingsprotokolls
  - 20-30 Sitzungen, ca. 1-3 mal / Woche
  - Evaluation / Post-Test

Neurofeedback bei Autismus: Grundlegende Überlegungen/Konzepte

I. Spiegelneuronen-System als potentielles neuronales Substrat vieler Aspekte **sozialer Interaktionen** (Dapretto et al., 2006)

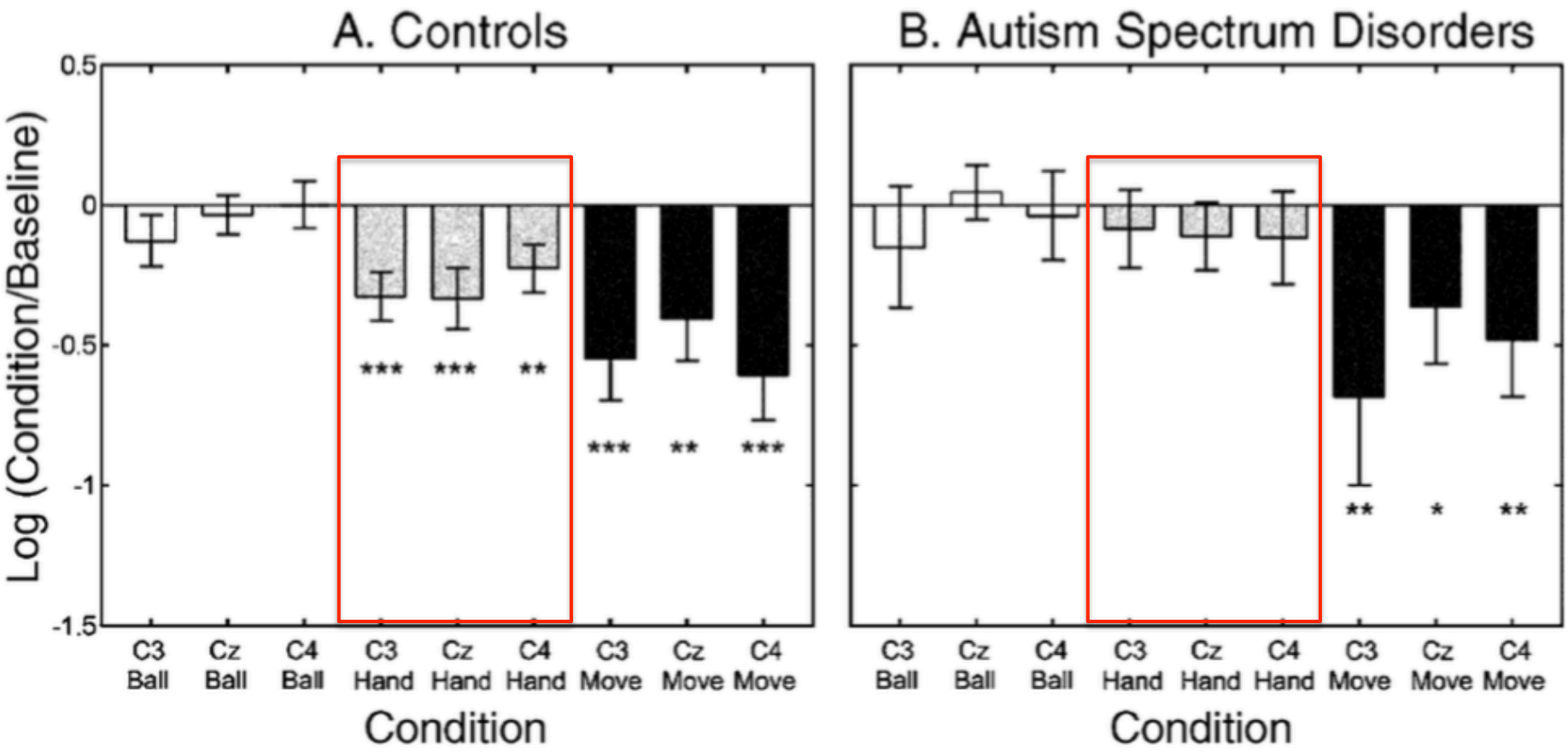
- Gilt als besonders relevant für die Fähigkeit, Handlungen und Intentionen anderer zu verstehen und durch Imitation zu lernen
- Mögliches Korrelat im EEG: **mu Rhythmus** (8-13 Hz), der nicht nur bei Ausführung eigener Handlungen, sondern auch bei der Beobachtung von Handlungen anderer unterdrückt wird (Oberman et al., 2005; Pineda et al., 2000; Pfurtscheller et al., 2006).
- Motiviert Neurofeedback-Training bei Autismus, das auf den EEG mu Rhythmus abzielt (z.B. Datko et al., 2017; Pineda et al., 2014)

II. Schwache Kohärenz “Weak Central Coherence”; Happé & Frith, 2006) als Erklärung eines **detailorientierten Verarbeitungsstils** bei Autisms

- Mögliches Korrelat im EEG: **distale Kohärenz**, auf die ein anderes Trainingsprotokoll abzielt (z.B. Coben & Padolsky, 2007)

EEG mu-Suppression bei der Beobachtung von Handlungen anderer fehlt bei Autismus

L.M. Oberman et al. / Cognitive Brain Research 24 (2005) 190–198



Die Studie von Pineda et al. (2014)

- **Teilnehmer**:
  - 13 Kinder mit Autismus (10 Jungen); Alter 7-17 Jahre
  - 11 “neurotypische” Kinder (7 Jungen); Alter 8-17 Jahre
- **Trainingsprotokoll**: mu Rythmus (8-12 Hz) soll das sog. Spiegelneuronensystem trainieren, das bei Autismus impliziert ist und bei der Beobachtungen der Handlungen anderer mit Suppression reagiert.
  - C4-Elektrode
  - ∧: alpha mu Band (8-12 Hz); ∨: Theta (4-8 Hz) und beta (13-30 Hz)
  - Kalibrierte Performanz: 75-85% Erfolg
  - 30 Stunden NF-Training in 16-25 Sitzungen
  - Kinder betrachten Filme, die bei Nichterreichen des Kriteriums gestoppt werden
- **Verhaltensmaße:** Social Responsiveness Scale (SRS), Autism Treatment Evaluation Checklist (ATEC), Vineland Adaptive Behavior Scales (Vineland-II)
- **EEG:** Prä- und Post-Sitzungen mit 20-Kanal EEG

Ergebnisse

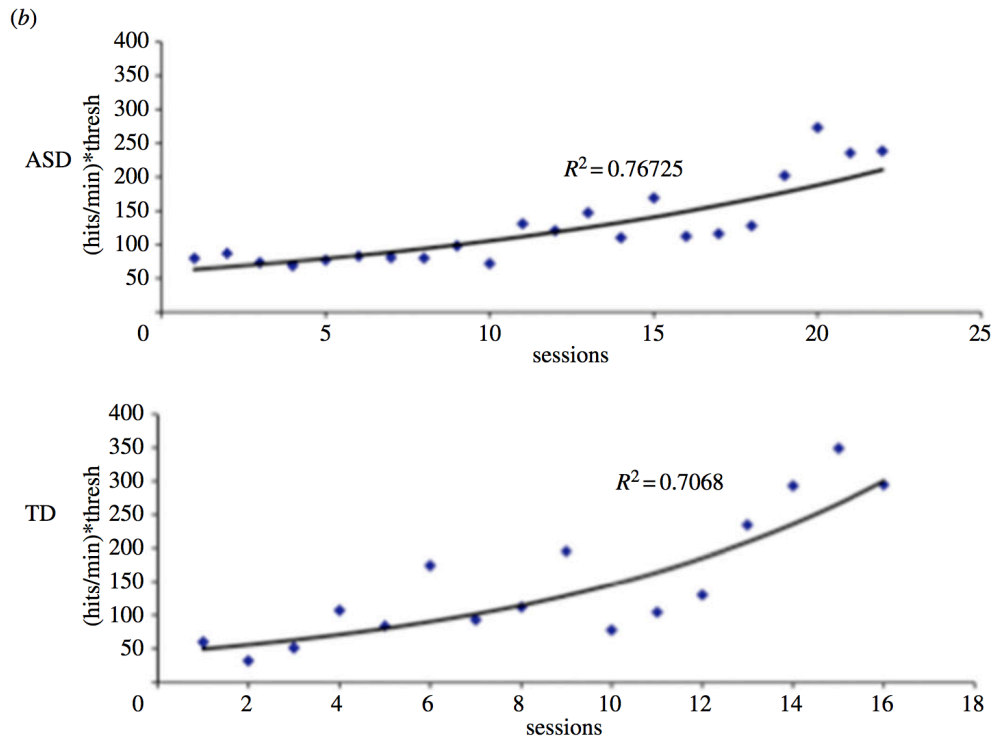


Figure 1. (*a*) Mean EEG changes during training. (*b*) Learning to control mu rhythms. Learning curves for TD and ASD groups. (Online version in colour.)

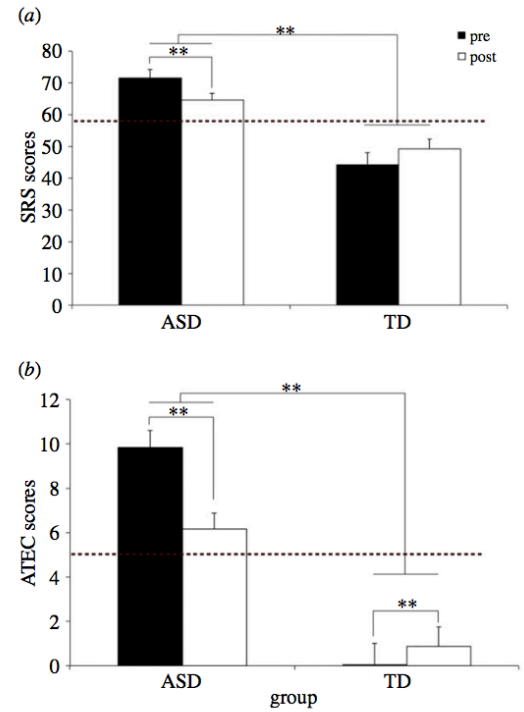


Figure 2. Mean SRC (*a*) and ATEC (*b*) pre-/post-NFT scores. $^{**}p < 0.01$.

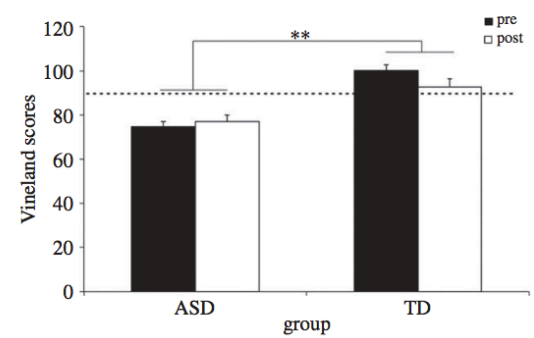


Figure 3. Mean Vineland pre-/post-training scores. $^{**}p < 0.01$.

Quelle: Pineda, J. A., Carrasco, K., Datko, M., Pillen, S., & Schalles, M. (2014). Neurofeedback training produces normalization in behavioural and electrophysiological measures of high-functioning autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences, 369*(1644), 1-10.

Neues Neurofeedback-Labor des Lehrstuhls für Allgemeine Psychologie und Kognitive Neurowissenschaften

Lab IV – Neurofeedback Lab

The Neurofeedback Lab allows to study effects of neurofeedback training (based on operant conditioning of EEG signals) which provides an alternative treatment option for various neurobiological dysfunctions. While well-known examples include ADHD and learning difficulties, neurofeedback is currently being tested as a promising approach for individuals with autism spectrum disorders.

Technical Equipment:

- 22-channel NeuroConn Theraprax Q-EEG DC-System
- 4-channel Biofeedback Option including Skin Conductance Measurement

Room: 18S07, Jentower, Leutragraben 1
Principal investigators: Prof. Dr. Stefan R. Schweinberger / Dr. Stella Färber
Technical assistance: Bettina Kamchen / Kathrin Rauscher

Unverbindliche Interessensbekundungen für eine Teilnahme an einer Neurofeedback-Studie (Beginn voraussichtlich frühestens im Sommer 2018) bitte an:

Dr. Stella J. Faerber, Tel. 03641 945185; e-mail: stella.faerber@uni-jena.de
Frau M.Sc. Andrea Kowallik, FFZ Dornburger Strasse, e-mail: andrea.kowallik@uni-jena.de

Zusammenfassung

- Mit modernen Forschungsmethoden lassen sich Probleme, soziale Informationen in Gesichtern (Wolf et al.. 2008) oder Stimmen (Gervais et al., 2004) wahrzunehmen, sehr präzise feststellen
- Diese liegen häufig sozialen Kommunikationsproblemen zugrunde (Pellicano et al., 2007)
- Autismus als Facette menschlicher Individualität und Einmaligkeit
- Soziale Kommunikation und repetitive detailorientierte Verarbeitungsmuster sind zwei Verhaltensdomänen, die sowohl Autismus als auch nicht-klinische autistische Verhaltenstendenzen charakterisieren
- Potentiale zur Förderung von Interaktionsprozessen, die sich aus der Affinität vieler Menschen mit Autismus für technische Systeme ergeben (z.B. “sozialer Robotik”) sind weiter zu untersuchen
- Neurofeedback scheint eine vielversprechende neue Behandlungs-methode zu sein

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Externe Forschungsförderung:

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, seit 1995)
- DFG Forschergruppe Person Perception (FOR1097, 2009-2016)
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015-2019)
- Herbert Feuchte Stiftungsverbund (2017-2018)

Weiterführende Literatur:

- Niv, S. (2013). Clinical efficacy and potential mechanisms of neurofeedback. *Personality and Individual Differences, 54(6)*, 676-686.
- Schweinberger, S.R., & Schneider, D. (2014). Wahrnehmung von Personen und soziale Kognition. *Psychologische Rundschau, 65(4)*, 212-226.
- Schweinberger, S.R., Kawahara, H., Simpson, A.P., Skuk, V.G., & Zäske, R. (2014). Speaker Perception. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 5*, 15-25.

FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA

Soziale Potenziale bei Autismus

HFS Herbert Feuchte Stiftungsverbund