

Verhaltensmodellierung und neuronale Mechanismen kognitiver Flexibilität bei Jugendlichen mit und ohne Autismus

Weiss, E.¹, Dehnen, J.L.², Keller, L.³, Fischmeister, F.⁴, Fink, G.R.^{5,6}, Herpertz-Dahlmann, B.⁷, Konrad, K.^{1,9}, Schulte-Rüther, M.⁸

1 Masterstudiengang Klinische Psychologie und Psychotherapie, Uniklinik RWTH Aachen 2 University of Cambridge, Psychology Department 3 Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LV Universitätsklinik Essen, Essen 4 Abteilung für Biomedical Imaging und Image-guided Therapy, Medizinische Universität Wien, Wien 5 Kognitive Neurowissenschaften, Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM-3), Forschungszentrum Jülich 6 Klinik für Neurologie, Uniklinik Köln 7 Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Uniklinik RWTH Aachen 8 Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, Universitätsklinikum Heidelberg 9 JARA-Brain Institute II, Molekular Neuroscience and Neuroimaging, RWTH Aachen & Research Centre Jülich, Jülich, Germany

Hintergrund

Kognitive Flexibilität ist essenziell für die Anpassung an neue Situationen und Veränderungen in der persönlichen Umgebung. Mit Hilfe einer probabilistischen Umkehr-Lernaufgabe und computationaler Modellierung konnten wir bereits zeigen, dass sich die kognitive Flexibilität vom Kindes- zum Jugendalter verändert und mit dem Ausmaß an subklinischem rigidem Verhalten zusammenhängt (Oberwelland Weiss et al., 2021). Menschen mit einer Autismus-Spektrum-Störung (ASS) zeigen häufig sowohl rigide Verhaltensweisen als auch verringerte kognitive Flexibilität.

Ziel und Methoden

Ziel: Inwiefern unterscheiden sich die zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen (z.B. Lernen durch Vorhersagefehler [reward prediction error, RPE] und Stimuluswert-Signale [stimulus value signals]) bei Menschen mit ASS gegenüber der typischen Entwicklung unterscheiden.

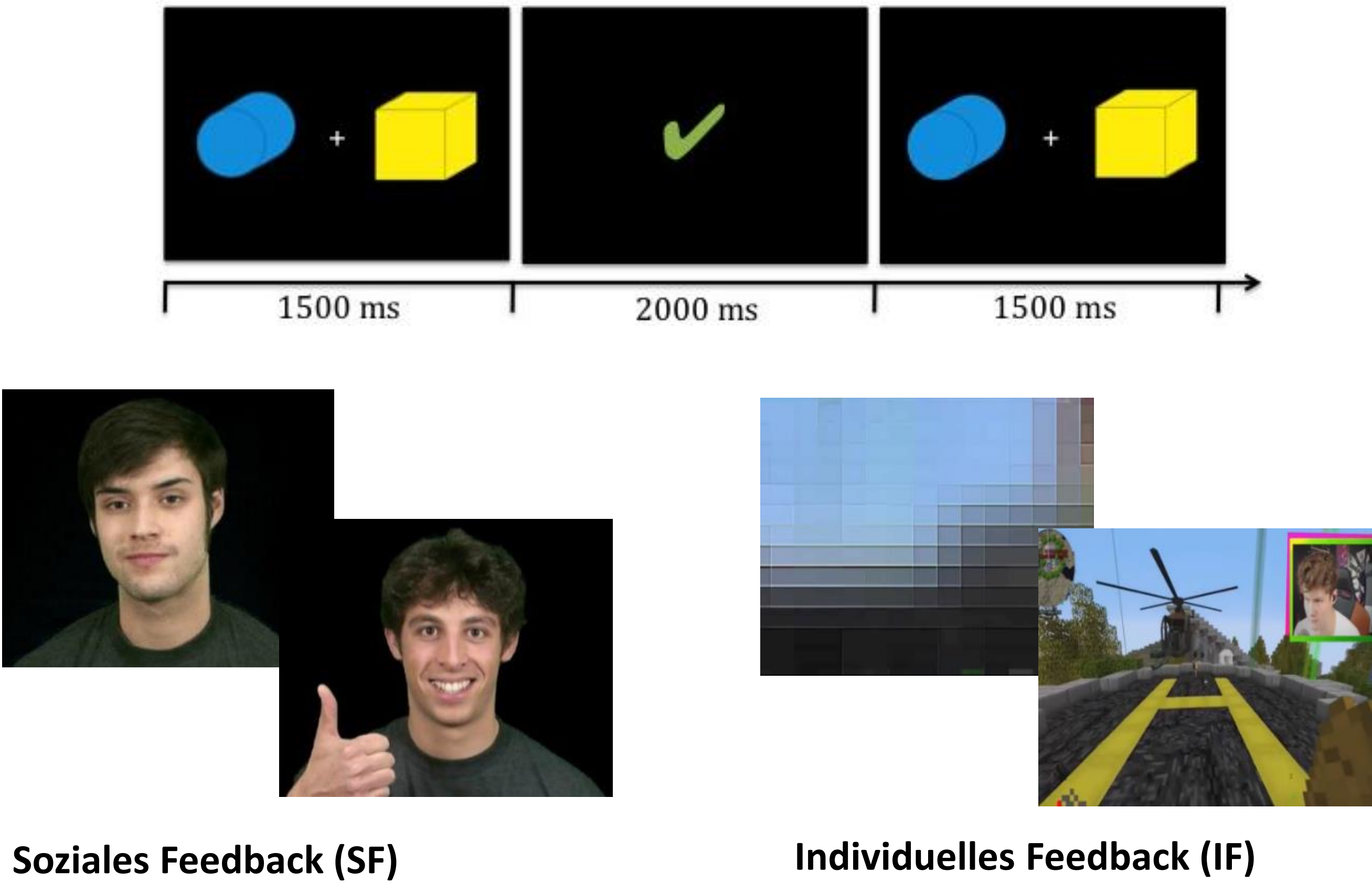
Methoden:

- Modellierung des Verhaltens mittels (anticorrelated) Rescorla-Wagner Model: $V_t = V_{t-1} + \alpha * (Outcome - V_{t-1})$
- Analyse von Gehirnaktivität während Stimulus Präsentation und Feedback basierend auf fMRT Daten

Probanden

Gruppe	N	Alter
Kontrollgruppe	50	8-18
Kinder/Jugendliche mit ASS	18	8-18

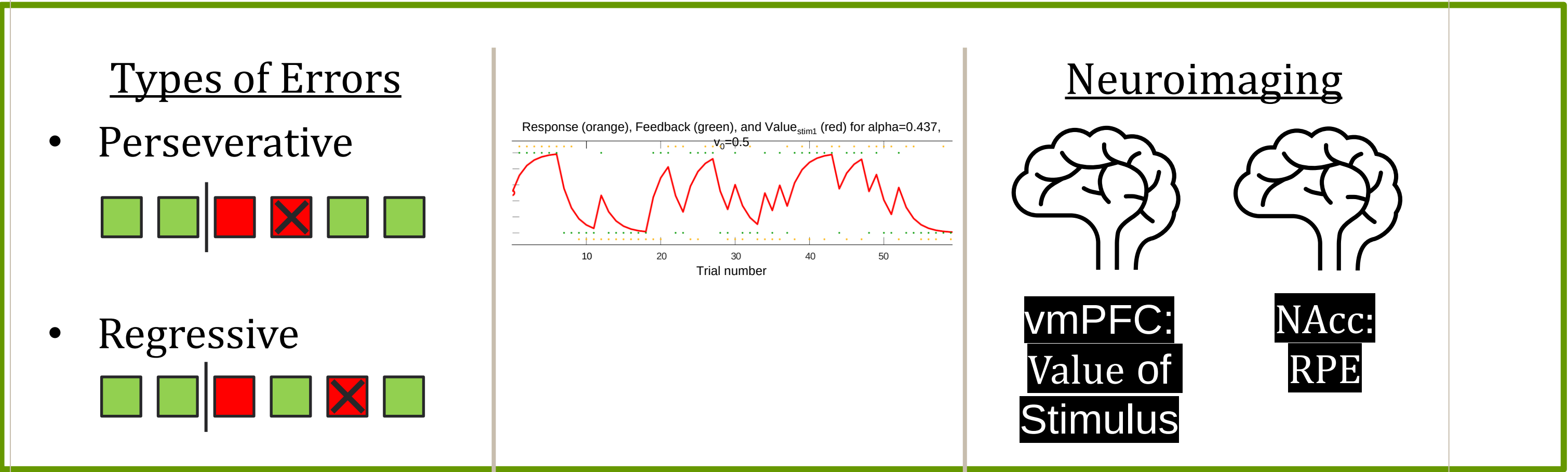
Paradigma



Probabilistische Umkehr-Lernaufgabe

- Ziel: Identifikation des Zielreizes aus zwei gleichzeitig präsentierten Stimuli basierend auf dem erhaltenen Feedback.
- Sobald das Lernkriterium erreicht wurde, wechselte das Ziel, und der zuvor falsche Stimulus wurde zum neuen Ziel (Reversal).
- 75 % kontingentes, 25 % inkontingentes Feedback.

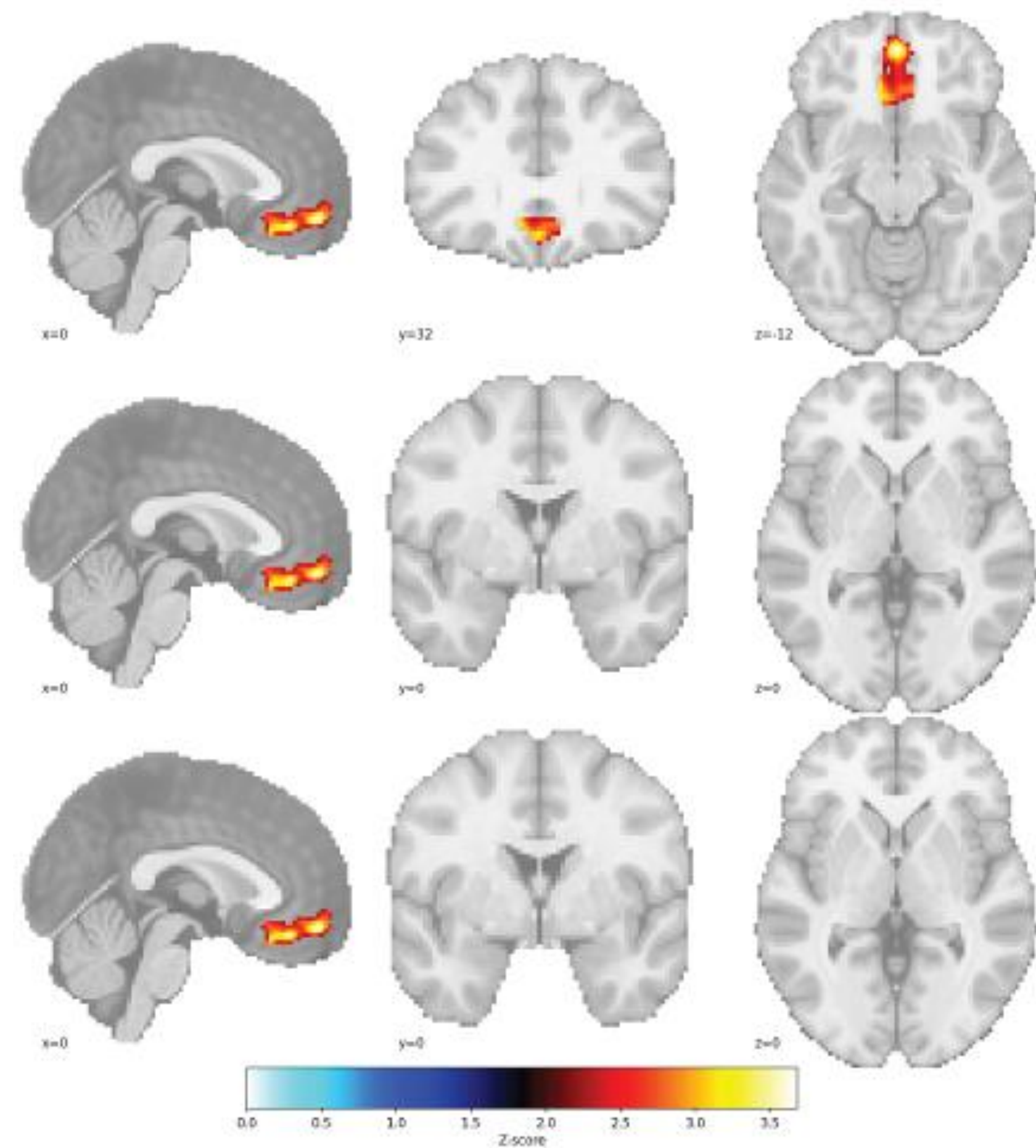
Analysen



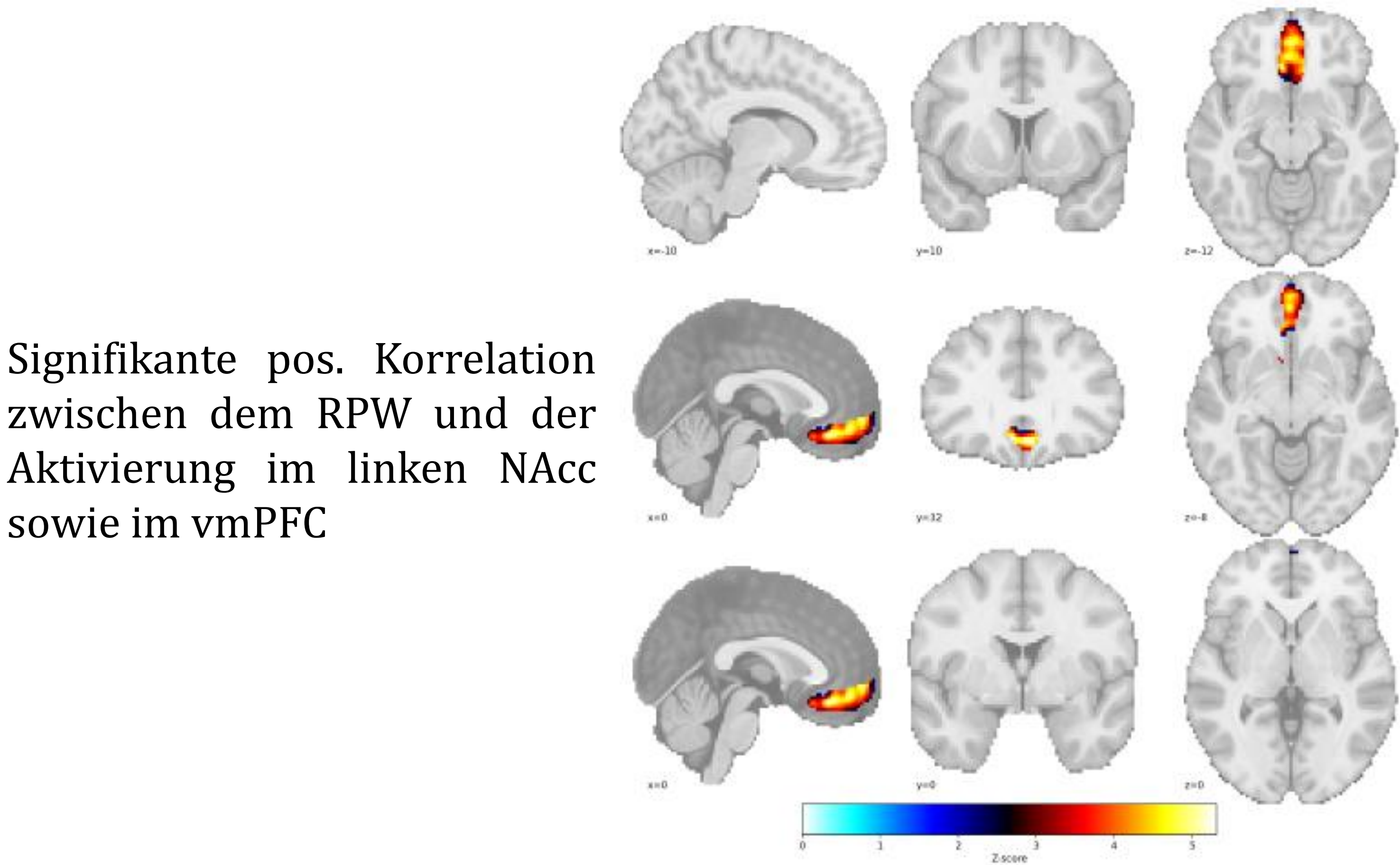
Acknowledgment This work was supported by the medical faculty of the RWTH Aachen University (START grant).

Ergebnisse

ROI Analyse über alle Probanden und Feedbackbedingungen: NAcc und vmPFC



Signifikante pos. Korrelation zwischen dem Wert des gewählten Stimulus und der Aktivierung im vmPFC



Signifikante pos. Korrelation zwischen dem RPW und der Aktivierung im linken NAcc sowie im vmPFC

Diskussion

- Keine signifikanten Gruppenunterschiede und keine signifikanten Unterschiede zwischen den Feedback Bedingungen in den ROI und whole-brain Analysen
- Ergebnisse zeigen zu erwartende Aktivierung in den Belohnungsarealen Nacc und vmPFC übereinstimmend mit früheren Studienergebnissen
- Mögliche Gründe für fehlende Gruppenunterschiede:
 - Imbalance zwischen den beiden Gruppengrößen und damit einhergehender unterschiedlicher Power
 - Konzeptualisierung individuelles vs. soziales Feedback nicht ausreichend, da ggf. kurze Videos der Interessen nicht hinreichend sind

Ausblick

- Effekt verhaltensbezogener oder pharmakologischer Interventionen auf Fehlermuster und neuronale Signalübertragung
- Korrelation von Fehlermustern und neuronaler Signalübertragung mit klinischen Parametern (z. B. Intensität der Kernsymptome)
- Längsschnittliche Entwicklung von Fehlermustern und neuronaler Signalübertragung / Vergleich zwischen Altersgruppen
- Untersuchung der Gruppenunterschiede mit gematched Gruppen (ASD vs. Kontrolle)

Kontakt: eiweiss@ukaachen.de