
Autismus-Spektrum-Störung und Kraftfahreignung

Fachveröffentlichung der
Bundesanstalt für
Straßen- und Verkehrswesen

Autismus-Spektrum-Störung und Kraftfahreignung

von

Paula Friedrichs, Kerstin Schmidt, Paul Schmidt
BioMath GmbH, Angewandte Statistik und Informatik in den Lebens-
wissenschaften, Rostock/Hamburg

unter Mitwirkung von

Daniel Schöttle
Zentrum für seelische Gesundheit, Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie
und Psychosomatik, Asklepios Klinikum Harburg

Kai Vogeley
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Uniklinik Köln

Dina Tovar (Werkstudentin)
BioMath GmbH, Angewandte Statistik und Informatik in den Lebens-
wissenschaften, Rostock/Hamburg

Impressum

Fachveröffentlichung zu Forschungsprojekt: 82.0802
Autismus-Spektrum-Störungen und Kraftfahreignung

Fachbetreuung:
Susanne Becker

Referat:
Fahreignung, Fahrausbildung, Kraftfahrerrehabilitation

Herausgeber:
Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0

<https://doi.org/10.60850/fv-m2>

Bergisch Gladbach, April 2025

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben. Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Kurzfassung – Abstract

Autismus-Spektrum-Störung und Kraftfahreignung

Die Krankheit Autismus-Spektrum-Störung (ASS) ist durch die Beeinträchtigung von Kommunikation und Interaktion, eingeschränkte und repetitive Verhaltensmuster, eingeschränkte Interessen oder Aktivitäten sowie Wahrnehmungsbesonderheiten gekennzeichnet. Es ist eine offene Frage, ob sich diese Beeinträchtigungen negativ auf das sichere Führen eines Kfz auswirken können. Zur Erlangung vertiefter Kenntnisse zum Thema „ASS und Kraftfahreignung“ wurden ein Review der nationalen und internationalen Literatur und eine nationale Expertenbefragung durchgeführt. Dabei lag der Fokus auf zwei Forschungsfragen: Zum einen wurde nach verfügbaren Evidenzen gesucht, die Aufschluss über die Auswirkungen von ASS auf die Kraftfahreignung geben. Zum anderen wurde untersucht, durch welche spezifischen Maßnahmen Menschen mit ASS beim Führen eines Kfz unterstützt werden können, falls ASS bedingte Beeinträchtigungen vorliegen, die zu einem erhöhten Unfallrisiko führen könnten. Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Kraftfahreignung von Menschen mit ASS ohne Intelligenzminderung, sodass sie nicht auf alle Menschen mit ASS übertragen werden können.

Zusammenfassend ergibt sich auf Grundlage der aktuell verfügbaren Datenlage keine Evidenz für eine Beeinträchtigung der Kraftfahreignung der hier betrachteten Menschen mit ASS. Auch wenn die verfügbare zugrunde liegende Datenmenge begrenzt ist, unterstützen die recherchierten Studienergebnisse und nationalen Experteninterviews die Schlussfolgerung, dass eine ASS-Diagnose ohne Berücksichtigung ihrer Art und Ausprägung die Kraftfahreignung einer Person mit ASS grundsätzlich nicht in Frage stellt. Zweifel an der Kraftfahreignung aufgrund einer ASS-Diagnose allein sind demnach nicht gerechtfertigt. Die Beurteilung der Kraftfahreignung bleibt vielmehr eine Einzelfallentscheidung, die die individuellen Besonderheiten und etwaige Komorbiditäten einbeziehen sollte.

Demnach sind zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit keine speziellen unfallpräventiven Maßnahmen für die hier betrachteten Menschen mit ASS erforderlich. Aus den recherchierten Studien und nationalen Experteninterviews ergibt sich jedoch, dass ein erheblicher Informationsmangel in Verbindung mit der selbstkritischen Einschätzung von Menschen mit ASS und der kritischen Bewertung durch deren Umfeld bei Menschen mit ASS zu einer verstärkten Unsicherheit führt. Autofahren ist für Menschen mit ASS und deren Umfeld ein relevantes Thema im sozialen Alltag mit Handlungsbedarf.

Basierend auf dieser Erkenntnis sollten sich Maßnahmen ergeben, die auf eine Anpassung an die besonderen Bedürfnisse der Menschen mit ASS eingestellt sind, um die Fahrerlaubnis zu erlangen. Unbegründete Vorbehalte gegen das Erlangen einer Fahrerlaubnis bei Menschen mit ASS sollten durch Aufklärung abgebaut werden. Es ist wichtig, Menschen mit ASS ein selbstständiges Leben zu ermöglichen und sie in die Arbeitswelt zu integrieren. Dabei stellt das Erlangen einer Fahrerlaubnis einen bedeutenden Meilenstein dar.

Autism spectrum disorder and fitness to drive

Autism spectrum disorder (ASD) is characterized by impaired communication and interaction, restricted and repetitive behavior patterns, limited interests or activities, and perceptual peculiarities. It is an open question whether these impairments can have a negative impact on the safe driving of a motor vehicle.

To gain in-depth knowledge on the topic of "ASD and fitness to drive", national and international publications on the topic were researched and a national expert survey was conducted. The focus was on two research questions: First, available evidence was sought that provides information on the effects of ASD on fitness to drive. Second, it was investigated which specific measures can support people with ASD in operating a vehicle if ASD-related impairments are present that could lead to an increased risk of accidents. The presented results pertain exclusively to the driving fitness of people with ASD without intellectual impairment, hence they cannot be generalized to all individuals with ASD.

In summary, based on the currently available data, there is no evidence of impairment of the fitness to drive of the people with ASD considered here. Although the available data is limited, the findings from the reviewed studies and national expert interviews support the conclusion that an ASD diagnosis by itself, does not inherently compromise an individual's fitness to drive. Therefore, doubts about driving fitness based solely on an ASD diagnosis are unjustified. Instead, the assessment of driving fitness should be a case-by-case decision that considers individual characteristics and any comorbid conditions.

Accordingly, no special accident prevention measures are deemed necessary for the people with ASD considered here in order to ensure road safety. However, the researched studies and national expert interviews show that a considerable lack of information in conjunction with the self-critical assessment of people with ASD and the critical evaluation by those around them leads to increased uncertainty among people with ASD. Driving is a relevant issue in the everyday social life for people with ASD and those around them, and one that requires action.

Based on these insights, measures should be implemented to accommodate the unique needs of the people with ASD seeking to obtain a driving license. Unfounded reservations about obtaining a driving license among the people with ASD considered here should be reduced through education. It is crucial to empower individuals with ASD to live independently and integrate into the workforce, with obtaining a driver's license being an important milestone in this journey.

Summary

Autism spectrum disorder and fitness to drive

Background and objective

Autism spectrum disorder (ASD) is characterized by impaired communication and interaction, restricted and repetitive behaviour patterns, limited interests or activities, and perceptual peculiarities. It is an open question whether these impairments can have a negative impact on the safe driving of a motor vehicle. Reliable figures on the risk of accidents due to the presence of ASD are not available. To enable participation through mobility while at the same time meeting the need for effective accident prevention, the question of fitness to drive in the presence of ASD must be clarified.

The aim of the project was a comprehensive scientific investigation of the topic of “ASD and fitness to drive”. To this end, all publications on the topic in the national and international research area as well as existing specialist knowledge in the German research area were researched. The focus was on two research questions:

- (1) On the one hand, a search was conducted for available evidence that provides information on the effects of ASD on fitness to drive.
- (2) On the other hand, it was investigated which specific measures can be used to support people with ASD in their fitness to drive if ASD-related impairments which could lead to an increased risk of accident are present.

The results presented refer exclusively to the fitness to drive of people with ASD without intelligence impairment.

Methodology

The research included a review of the national and international literature as well as a national expert survey.

The searches to identify studies and publications on the topic of “ASD and fitness to drive” were conducted using the principles of a systematic review. The search for publications was conducted in English in seven electronic databases (Epistemonikos, LIVIVO, PsycInfo, PubMed, Scopus, Transport Research International Documentation, Web of Science). Studies were selected according to predefined in- and exclusion criteria. To assess the methodological quality of the studies, a critical appraisal of their scientific robustness was performed. Data were extracted from all included studies for specified aspects (region of study implementation, type of survey type of survey [interview, controlled environment, simulated environment, road traffic], population, measured psychometric characteristics and „driving performance“ characteristics). The results of the included studies were compiled and qualitatively analysed to answer different questions (ASD-specific impairments, „driving performance“ with ASD, relationships between ASD-specific impairments and “driving performance”, driving license status and everyday driving of people with ASD, measures to support people with ASD in driver training and everyday driving). In this study, the term „driving performance“ encompasses various aspects that proved to be relevant in relation to safely operating a motor vehicle.

In addition to the literature review, persons who were presumed to have in-depth knowledge and/or practical experience in connection with the topic of “ASD and fitness to drive” and who were therefore defined as experts in the context of this project were interviewed in the form of semi-structured interviews to acquire expertise. The interviews took place by telephone or videoconference. The documentation of the interviews was anonymized. The content of the interviews was evaluated qualitatively.

The findings were then summarized in a synopsis and discussed.

Research procedure

Identified literature

A total of 1,031 publications were identified in the literature search. After selection and quality assessment, 61 publications on 60 studies were included in the data extraction, including 41 studies in which the „driving performance“ of people with ASD was measured in simulated or controlled environments or in real traffic and 19 studies in which people with ASD, their relatives and/or carers were asked about „driving performance“ and/or attitudes, experiences of driving or measures to support driving. Data extraction revealed that only seven of the 41 identified studies measuring „driving performance“ considered „attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)“ comorbidity by excluding people with ADHD comorbidity from the study group or considering them in the control group. The presence of ADHD in the measurement of „driving performance“ poses a high risk of bias because potential impairments are not specific to ASD when ADHD is also present. Accordingly, 34 of the 41 studies measuring „driving performance“ were excluded. When analysing attitudes, experiences and support when driving a motor vehicle, it was assumed that a distinction between people with ASD and those with ASD and ADHD by the respondents, such as driving instructors, cannot be reliably implemented in practice. Therefore, with the exception of one study on internet forums, all survey studies were included (19 publications on 18 studies).

A total of 27 publications on 26 studies were included to answer the questions. The included seven studies measuring „driving performance“ were conducted either under simulated conditions using driving simulators or virtual reality (n=6) or under natural conditions with active participation in road traffic (n=1, real traffic). The 18 survey studies examined different aspects of completing driving training and driving a motor vehicle by people with ASD. For driving a motor vehicle, the survey asked about driving license status, attitudes toward driving a motor vehicle, driving frequency, accident frequency, frequency of traffic violations, assessment of the difficulty of certain traffic situations, behaviour in certain traffic situations, assessment of one's own driving performance, and assessment of the driving aptitude of people with ASD. Regarding driver training, the experiences of individuals with ASD and driving instructors were primarily sought.

Interviews conducted

Thirty-nine individuals were contacted, and a total of 11 interviews were conducted with 12 individuals. Regarding their education, six of the interviewed persons were trained medical specialists (specialization in psychiatry and psychotherapy: n=4; specialization in child and adolescent psychiatry and psychotherapy: n=1; specialization in general medicine and psychotherapy: n=1). Three interviewed persons had studied psychology and three had studied education. Two of the interviewed specialists had the additional qualification „traffic medical assessment“. About half of the interviewed persons (n=6) headed special outpatient clinics or centres for people with ASD. Two interviewed persons were practicing physicians with a focus on ASD. Two persons had leading positions in vocational training centres, which, among other things, accompanied people with ASD in training to become service drivers.

Results

Research question 1

The study of fitness to drive in people with autism spectrum disorder (ASD) revealed a contradictory picture between self-perception and observation/measurement.

On the one hand, surveys of people with ASD and their relatives revealed concerns about various aspects, such as problems with speed estimation, attention deficits, multitasking (e.g., merging when trying to maintain speed), non-verbal communication, mental immobility, fear of driving/self-doubt and anticipating the behaviour of other road users. The national experts also pointed out possible ASD-related impairments such as limited flexibility, sensory hypersensitivity, or hyposensitivity, limited executive functions and difficulties in social communication. In addition, in survey studies, people with ASD were more likely than people without ASD to have been involved in accidents or other traffic offences in the past.

On the other hand, objective measurements using psychometric tests, driving simulators and real traffic data revealed no significant differences in „driving performance“ between people with and without ASD considered here. Although some psychometric tests showed significant differences, their results were mostly within the normal range and therefore have no clinical significance. In driving simulators in particular, people with ASD showed a similar reaction time and hazard processing as the control group. In addition, the only study with real traffic data showed that, in the sample examined, people with ASD were not involved in traffic accidents more frequently than the control group and even disobeyed traffic rules less often.

Finally, it was shown that people with ASD, in contrast to those without ASD, are less likely to have a driving licence, obtain it later, experience greater difficulties in driver training and associate obtaining a driving licence with increased time and financial expenditure as well as stressful experiences.

Both some of the study authors and some of the national experts argued that the assessment of fitness to drive should not be disease-specific and that no special conditions should be attached to the ASD diagnosis alone. None of the national experts interviewed as part of this study stated that an ASD diagnosis without consideration of its type and severity is a sufficient reason to doubt the fitness to drive of the respective person with ASD. The assessment of fitness to drive should rather be a case-by-case decision that considers the individual's specific characteristics and any comorbidities.

Research question 2

Based on the results of research question 1, there was no definitive evidence for an impairment of fitness to drive in the people with ASD analysed here. In accordance with the logic of the formulated research questions, there was therefore no need for accident-preventive measures. Consequently, no results on research question 2 can be summarised at this point.

Further results

This study showed that there are many measures to promote participation that can make both driver training and everyday driving easier for people with ASD and those around them, while at the same time there is a recognisable need for such measures. A widespread lack of information among people with ASD, their relatives and professionals increase the uncertainties surrounding the topic fitness to drive, which makes obtaining a driving licence even more difficult. Specific training for driving instructors, standardised learning methods, support from the family and the use of technical aids can strengthen the confidence of people with ASD in their driving skills and help them to cope better with the challenges at driving school and in traffic. At the same time, both study authors and experts recommend a disease-unspecific approach to the assessment of fitness to drive to avoid creating unnecessary barriers.

Discussion

The discrepant results regarding the self-perception of an impairment in fitness to drive among the people with ASD considered here and the objective findings from the reviewed studies raise questions about the interpretation and generalizability of the results. They could indicate that the specific characteristics of people with ASD do not necessarily lead to practical impairments in road traffic. In view of the limited data available, particularly regarding objective measurements in real traffic, the study emphasises the need to assess fitness to drive individually and beyond generalised assumptions. Additionally, it is important to note the selectivity of the ASD sample, particularly in the study conducted in real traffic conditions.

Conclusion

In this study, the focus was on people with ASD without intellectual disability or other comorbidities such as ADHD, so the results cannot be applied to all people with ASD. This premise must be considered when evaluating and interpreting the results generated in this study.

In summary, based on the currently available data, there is no evidence of impairment of the fitness to drive of the people with ASD considered here. Even though the available underlying data is limited, the

researched study results and national expert interviews nevertheless support the conclusion that an ASD diagnosis, regardless of its type and severity, does not fundamentally call into question the fitness to drive of a person with ASD. Doubts about fitness to drive based on an ASD diagnosis alone are therefore not justified. Rather, the assessment of fitness to drive remains a case-by-case decision that should consider the individual characteristics and any comorbidities.

Considering the results of the studies examined here, no special accident prevention measures are required to ensure road safety for the people with ASD considered here, as no risk to road safety can be derived from this subgroup. However, the researched studies and national expert interviews show that a considerable lack of information in conjunction with the self-critical assessment of people with ASD and the critical assessment by their environment leads to increased uncertainty among people with ASD. Driving is a relevant issue in the everyday social life for people with ASD and those around them, and one that requires action.

Based on this knowledge, measures should be taken to adapt to the special needs of the people with ASD considered here in order to obtain a driving licence. Unfounded reservations about obtaining a driving licence among the people with ASD considered here should be reduced through education. It is crucial to empower individuals with ASD to live independently and integrate into the workforce, with obtaining a driver's license being an important milestone in this journey.

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Inhalt | 9 |
| Abkürzungen..... | 11 |
| 1 Hintergrund und Ziel der Studie | 13 |
| 1.1 Hintergrund..... | 13 |
| 1.2 Ziel..... | 13 |
| 2 Hintergrundinformationen | 14 |
| 2.1 Autismus-Spektrum-Störung | 14 |
| 2.2 Diagnostik und Klassifikation ASS | 14 |
| 2.3 Komorbide Störungen bei Menschen mit ASS..... | 18 |
| 2.4 „Driving performance“ | 19 |
| 2.5 Psychometrische Testverfahren..... | 19 |
| 2.6 ASS und Kraffahreignung: Rechtlicher Hintergrund | 21 |
| 3 Methodik | 22 |
| 3.1 Systematischer Review wissenschaftlicher Publikationen..... | 22 |
| 3.1.1 Definition der Auswahlkriterien..... | 22 |
| 3.1.2 Systematische Suche nach Studien..... | 23 |
| 3.1.3 Studienselektion | 25 |
| 3.1.4 Datenextraktion und -verarbeitung..... | 25 |
| 3.1.5 Bewertung der Studienqualität | 26 |
| 3.1.6 Erweiterte Selektionsstrategie: ADHS als Komorbidität..... | 27 |
| 3.1.7 Auswertung der relevanten Studien | 27 |
| 3.2 Nationale Expertenbefragung | 27 |
| 3.2.1 Recherche nach möglichen nationalen Experten | 27 |
| 3.2.2 Erstellung Interviewleitfaden | 28 |
| 3.2.3 Einladung zum Interview | 28 |
| 3.2.4 Durchführung der Interviews | 29 |
| 3.2.5 Auswertung der Interviews | 30 |
| 3.3 Synopse und Interpretation der Ergebnisse..... | 30 |
| 4 Ergebnisse | 31 |
| 4.1 Ablauf der Recherche..... | 31 |
| 4.1.1 Überblick identifizierte Literatur | 31 |
| 4.1.2 Durchführung nationale Expertenbefragung | 37 |
| 4.2 ASS-spezifische Beeinträchtigungen und Kraffahreignung bei ASS | 38 |
| 4.2.1 ASS-spezifische Beeinträchtigungen | 38 |
| 4.2.2 „Driving performance“ bei ASS | 41 |
| 4.2.3 Zusammenhänge zwischen ASS-spezifischen Beeinträchtigungen und „driving performance“ | 43 |
| 4.2.4 Führerscheinstatus und Fahralltag von Menschen mit ASS | 45 |
| 4.3 Mögliche Maßnahmen zur Unterstützung von Menschen mit ASS in der Fahrausbildung und im Fahralltag | 48 |
| 4.4 Zusammenfassung..... | 49 |
| 5 Diskussion | 52 |
| 5.1 Fokussierung auf Menschen mit ASS ohne Intelligenzminderung und ohne Komorbiditäten wie ADHS..... | 52 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5.2 | Diskrepanz und Belastbarkeit der Ergebnisse | 53 |
| 6 | Fazit | 55 |
| | Literatur | 57 |
| | Tabellen | 62 |
| | Bilder | 62 |
| | Anhang..... | 63 |

Abkürzungen

| | |
|--------|---|
| ADHS | Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung |
| ADOS | Autism Diagnostic Observation Schedule Score |
| aHR | adjusted Hazard Ratio |
| APA | American Psychiatric Association |
| AQ | Autism-Spectrum Quotient |
| ASRS | Adult ADHD Self-Report Scale |
| ASS | Autismus-Spektrum-Störung |
| BASt | Bundesanstalt für Straßenwesen |
| BfArM | Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte |
| BGL | Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung |
| BRIEF | Brief Inventory of Executive Functioning |
| CAARS | Conner's Adult ADHD Rating Scales Self-Report Long Scale |
| (C)TMT | (Comprehensive) Trail Making-Test |
| DAS | Driving Attitude Scale |
| DASS | Depression, Anxiety and Stress Scale |
| DBRS | Disruptive Behavior Disorder Rating Scale |
| DERS | Difficulty in Emotion Dysregulation Scale |
| DBQ | Driving Behavior Questionnaire |
| DGKJP | Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie |
| DGPPN | Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde |
| DGVM | Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin |
| DGVP | Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie |
| DHQ | Driving Habits Questionnaire |
| D-KEFS | Delis-Kaplan Executive Function System |
| DSM | Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders |
| EF | Exekutive Funktionen |
| FF | Forschungsfragen |
| fMRT | Funktionelle Magnetresonanztomographie |
| GdB | Grad der Behinderung |
| ICD | International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems |
| IQ | Intelligenzquotient |
| JBI | Joanna Briggs Institute |
| Kfz | Kfz |
| KI | Konfidenzintervall |
| MW | Mittelwert |

| | |
|--------|--|
| PRISMA | Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses |
| SD | Standardabweichung (Standard Deviation) |
| SDMT | Symbol Digit Modalities Test |
| SQ | Studienqualität |
| SRS | Social Responsiveness Scale |
| TCT | Theory of Mind Computer Task |
| UFOV | Useful Field of View |
| USA | United States of America |
| WAIS | Wechsler Adult Intelligence Scale |
| WHO | World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation |

1 Hintergrund und Ziel der Studie

1.1 Hintergrund

Die Krankheit Autismus-Spektrum-Störung (ASS) ist durch die Beeinträchtigung von Kommunikation und Interaktion, eingeschränkte und repetitive Verhaltensmuster, eingeschränkte Interessen oder Aktivitäten sowie Wahrnehmungsbesonderheiten gekennzeichnet. Es ist eine offene Frage, ob sich diese Beeinträchtigungen in Abhängigkeit vom Ausprägungsgrad negativ auf das sichere Führen eines Kraftfahrzeugs (Kfz) auswirken können. Belastbare Zahlen zum Unfallrisiko aufgrund des Vorliegens von ASS liegen nicht vor. Zur Ermöglichung der gesellschaftlichen Teilhabe durch Mobilität bei gleichzeitigem Bedürfnis nach effektiver Unfallprävention muss die Frage nach der Kraffahreignung bei Vorliegen von ASS geklärt werden. Dies ist besonders relevant, da ASS in der Kindheit beginnt und Menschen mit ASS im Übergang zum Erwachsenenalter weiterhin autistische Merkmale in unterschiedlicher Ausprägung zeigen können. Vor allem bei geringgradig ausgeprägter Symptomatik und/oder sehr guten Anpassungsleistungen ist es möglich, dass eine sachgerechte Diagnose unter Umständen erst während der Adoleszenz oder im jungen oder mittleren Erwachsenenalter erfolgt. In den letzten Jahren kam es zu einer Zunahme von ASS-Diagnosen, die am ehesten auf die vermehrten Diagnosenstellungen bei Erwachsenen mit ASS ohne kognitive Einschränkungen zurückzuführen sind (ROY & STRATE 2023).

Im internationalen Forschungsraum gibt es wissenschaftliche Hinweise, dass junge Erwachsene mit ASS - auch wenn diese ohne begleitende Minderung der intellektuellen Leistungsfähigkeit einhergeht - nur unterproportional häufig im Besitz eines Führerscheins sind (CURRY et al. 2018, SHEPPARD et al. 2023, FOK et al. 2022). Die Forschung weist zudem auf die Notwendigkeit einer Fahrausbildung hin, die speziell auf die Bedürfnisse von Menschen mit ASS abgestimmt ist (VINDIN et al. 2021a, ROSS et al. 2018b, ALMBERG et al. 2015).

Da der Erwerb der Fahrerlaubnis ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu einer unabhängigen Lebensführung sein kann und die gesellschaftliche Teilhabe (z.B. im Rahmen einer erfolgreichen beruflichen Integration) für Menschen mit ASS durch ihre Beeinträchtigung ohnehin bereits erschwert ist, bedarf es einer gründlichen Untersuchung des Themas „ASS und Kraffahreignung“, um dieser Personengruppe auf Wunsch eine angemessene selbstbestimmte Mobilität mit einem fahrerlaubnispflichtigen Kfz zu ermöglichen.

1.2 Ziel

Ziel des Projektes war eine umfassende wissenschaftliche Untersuchung des Themas „ASS und Kraffahreignung“¹. Dazu wurden sämtliche Publikationen zum Thema im nationalen und internationalen Forschungsraum sowie vorhandenes Fachwissen im deutschen Forschungsraum recherchiert - unter besonderer Berücksichtigung von:

- möglichen Beeinträchtigungen bei ASS, die sich in Abhängigkeit vom Ausprägungsgrad negativ auf das sichere Führen eines Kfz auswirken können,
- möglicherweise daraus resultierenden verkehrssicherheitsrelevanten Risikofaktoren und
- möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Die Recherche diente der Beantwortung der beiden folgenden Forschungsfragen:

¹ Der ursprünglich verwendete Begriff „Fahreignung“ wurde während der Arbeit an diesem Bericht größtenteils durch „Kraffahreignung“ ersetzt, um präzise die Fähigkeit zum Führen von Kraftfahrzeugen zu adressieren. Dies folgt der Empfehlung für eine klarere Trennung von der allgemeineren Fahreignung, die auch nicht-motorisierte Fahrzeuge einschließt. Ausnahmen bilden bestimmte Abschnitte, z.B. mit Originalzitate, in denen aus Gründen der Originaltreue und Konsistenz mit vorheriger Kommunikation der Begriff „Fahreignung“ beibehalten wird.

1. Welche Evidenz zur Beeinträchtigung der Kraffahreignung von Menschen mit ASS ist in nationalen und internationalen wissenschaftlichen Studien und über Fachwissen verfügbar?
2. Welche Maßnahmen können Menschen mit ASS beim Führen eines Kfz unterstützen, falls ASS bedingte Beeinträchtigungen vorliegen, die zu einem erhöhten Unfallrisiko führen könnten?

Die Recherche und die im vorliegenden Bericht dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die Kraffahreignung von Menschen mit ASS ohne Intelligenzminderung.

2 Hintergrundinformationen

In diesem Kapitel werden in den ersten drei Abschnitten die existierenden Definitionen, Klassifikationen und die Diagnosekriterien von ASS sowie das Auftreten typischer Komorbiditäten dargestellt. Im vierten Abschnitt wird der Begriff „driving performance“, mit dem die in diesem Bericht untersuchten unterschiedlichen Aspekte im Zusammenhang mit dem sicheren Führen eines Kfz zusammengefasst werden, definiert. Der fünfte Abschnitt beschreibt psychometrische Testverfahren, die zur Messung der Intelligenz, von Persönlichkeitsmerkmalen, der Leistungsfähigkeit und der Reaktionsfähigkeit eingesetzt werden. Der sechste Abschnitt erläutert die nationalen rechtlichen Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit dem Thema Kraffahreignung und deren Begutachtung. Diese Hintergrundinformationen stellen den Kontext, in dem die Rechercheergebnisse ausgewertet und interpretiert wurden, dar.

2.1 Autismus-Spektrum-Störung

ASS zeichnet sich durch anhaltende Störungen in der wechselseitigen sozialen Interaktion und Kommunikation sowie durch repetitive, stereotype Verhaltensweisen und Spezialinteressen aus. In der vorläufigen deutschen Übersetzung der ICD-11 (s. Abschnitt 2.2) wird ASS wie folgt definiert: „Die Autismus-Spektrum-Störung ist gekennzeichnet durch anhaltende Defizite in der Fähigkeit, wechselseitige soziale Interaktionen und soziale Kommunikation zu initiieren und aufrechtzuerhalten, sowie durch eine Reihe von eingeschränkten, sich wiederholenden und unflexiblen Verhaltensmustern, Interessen oder Aktivitäten, die für das Alter und den soziokulturellen Kontext der Person eindeutig untypisch oder exzessiv sind. Der Beginn der Störung liegt in der Entwicklungsphase, typischerweise in der frühen Kindheit, aber die Symptome können sich auch erst später vollständig manifestieren, wenn die sozialen Anforderungen die begrenzten Fähigkeiten übersteigen. Die Defizite sind so schwerwiegend, dass sie zu Beeinträchtigungen in persönlichen, familiären, sozialen, erzieherischen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionsbereichen führen, und sind in der Regel ein durchgängiges Merkmal der Funktionsweise der Person, das in allen Bereichen zu beobachten ist, auch wenn sie je nach sozialem, erzieherischem oder anderem Kontext variieren können. Personen, die dem Spektrum angehören, weisen ein breites Spektrum an intellektuellen Funktionen und Sprachfähigkeiten auf.“ (BUNDESINSTITUT FÜR ARZNEIMITTEL UND MEDIZINPRODUKTE).

Nach der „Leitlinie Autismus-Spektrum-Störungen im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter, Teil 1: Diagnostik“ liegt bei mindestens einem von 160 Kindern eine Ausprägung im Autismus-Spektrum vor, was einer Prävalenz von 0,625 % entspricht (DGKJP E.V. & DGPPN E.V. 2016). Die Leitlinie erwähnt jedoch auch, dass einige populationsbasierte Untersuchungen zwei- bis dreifach höhere Prävalenzraten nachgewiesen haben (FOMBONNE et al. 2011). Aus diesem Grund nehmen die Autorinnen und Autoren der Leitlinie eine Prävalenz von 0,9-1,1 % für ASS an (DGKJP E.V. & DGPPN E.V. 2016). Eine neuere Übersichtarbeit geht von einer Lebenszeitprävalenz von ca. 1 % aus (ROY & STRATE 2023).

2.2 Diagnostik und Klassifikation ASS

Die international gebräuchlichsten Diagnose- und Klassifikationssysteme für psychische Erkrankungen sind die „Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme“ (ICD; englisch: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) und der „Diagnostische und statistische Leitfaden psychischer Störungen“ (DSM; Diagnostic and Statistical Manual

of Mental Disorders). Die Diagnostik mit diesen Klassifikationssystemen ist kriterienorientiert und operationalisiert. Das bedeutet, es werden klare Kriterien für Symptome, die möglichst exakt beschrieben oder beobachtet werden können, bei der Diagnosestellung angewendet. Zudem sind genaue Ein- bzw. Ausschlusskriterien sowie diagnostische Entscheidungs- und Verknüpfungsregeln vorgegeben (CASPR et al. 2018).

Das ICD-System deckt im Gegensatz zum DSM-System nicht nur die psychischen, sondern auch andere Erkrankungen ab. Die ICD-Klassifikation wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) herausgegeben und von deren Mitgliedsstaaten zur Mortalitäts- und Morbiditätskodierung eingesetzt. Darüber hinaus dient sie auf nationaler Ebene der Dokumentation und Kommunikation medizinischer Inhalte im Gesundheitswesen. Die ICD-10 ist die 10. Version der Klassifikation und seit 1994 gültig. Am 01. Januar 2022 trat die ICD-11 in Kraft, sodass die WHO-Mitgliedsstaaten ihre Mortalitätsdaten bereits jetzt ICD-11-kodiert an die WHO berichten können. Nach einer flexiblen Übergangszeit von mindestens fünf Jahren soll die Berichterstattung der Mortalitätsdaten nur noch ICD-11-kodiert erfolgen. Da das ICD-10-System im deutschen Gesundheitswesen und somit im klinischen Alltag hochgradig integriert ist, wird die Einführung der ICD-11 insbesondere zur Morbiditätskodierung in Deutschland noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen und kann ggf. auch die für die Mortalitätskodierung angedachte flexible Übergangszeit überschreiten (BUNDESINSTITUT FÜR ARZNEIMITTEL UND MEDIZINPRODUKTE). Daher wird in Deutschland momentan weiter über ICD-10 kodiert, auch wenn die dort abgebildeten Krankheitsklassifikationen nicht unbedingt dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen. Aus diesem Grund wird im Folgenden auf die unterschiedliche Klassifikation autistischer Erkrankungen nach ICD-10 und ICD-11 eingegangen.

Während nach der ICD-10 Personen mit autistischen Merkmalen verschiedenen Diagnosen zugeordnet werden, geht die ICD-11 von einer einzigen Erkrankung mit verschiedenen Krankheitsausprägungen – einer sogenannten Spektrum-Störung – aus.

In der ICD-10 wird zwischen Frühkindlichem und Atypischem Autismus und Asperger-Syndrom unterschieden. Alle drei Diagnosen werden den tiefgreifenden Entwicklungsstörungen (Kodierung: F84) zugeordnet. Die Bezeichnung „tiefgreifende Entwicklungsstörung“ beschreibt dabei eine Gruppe von Störungen, die durch qualitative Abweichungen in (1) der wechselseitigen sozialen Interaktionen, (2) der Kommunikation, sowie (3) durch ein eingeschränktes, stereotypes, sich wiederholendes Repertoire von Interessen und Aktivitäten gekennzeichnet ist. Diese qualitativen Auffälligkeiten sind in allen Situationen ein grundlegendes Funktionsmerkmal der Person mit ASS (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2016).

| Kode | Bezeichnung ICD-10 |
|---|--------------------------------|
| F84.0 | Frühkindlicher Autismus |
| <p>„Diese Form der tiefgreifenden Entwicklungsstörung ist durch eine abnorme oder beeinträchtigte Entwicklung definiert, die sich vor dem dritten Lebensjahr manifestiert. Sie ist außerdem gekennzeichnet durch ein charakteristisches Muster abnormer Funktionen in den folgenden psychopathologischen Bereichen: in der sozialen Interaktion, der Kommunikation und im eingeschränkten stereotyp repetitiven Verhalten. Neben diesen spezifischen diagnostischen Merkmalen zeigt sich häufig eine Vielzahl unspezifischer Probleme, wie Phobien, Schlaf- und Essstörungen, Wutausbrüche und (autodestruktive) Aggression.“</p> <p>Inkl.: Autistische Störung, Frühkindliche Psychose, Infantiler Autismus, Kanner-Syndrom</p> <p>Exkl.: Asperger-Syndrom (F84.5)</p> | |
| F84.1 | Atypischer Autismus |
| <p>„Diese Form der tiefgreifenden Entwicklungsstörung unterscheidet sich vom frühkindlichen Autismus entweder durch das Alter bei Krankheitsbeginn oder dadurch, dass die diagnostischen Kriterien nicht in allen genannten Bereichen erfüllt werden. Diese Subkategorie sollte immer dann verwendet werden, wenn die abnorme oder beeinträchtigte Entwicklung erst nach dem dritten Lebensjahr manifest wird und wenn nicht in allen für die Diagnose Autismus geforderten psychopathologischen Bereichen (nämlich wechselseitige soziale Interaktionen, Kommunikation und eingeschränktes, stereotyp repetitives Verhalten) Auffälligkeiten nachweisbar sind, auch wenn charakteristische Abweichungen auf anderen Gebieten vorliegen. Atypischer Autismus tritt sehr häufig bei schwer retardierten bzw. unter einer schweren rezeptiven Störung der Sprachentwicklung leidenden Patienten auf.“</p> | |
| F84.5 | Asperger-Syndrom |

„Diese Störung von unsicherer nosologischer Validität ist durch dieselbe Form qualitativer Abweichungen der wechselseitigen sozialen Interaktionen, wie für den Autismus typisch, charakterisiert, zusammen mit einem eingeschränkten, stereotypen, sich wiederholenden Repertoire von Interessen und Aktivitäten. Die Störung unterscheidet sich vom Autismus in erster Linie durch fehlende allgemeine Entwicklungsverzögerung bzw. den fehlenden Entwicklungsrückstand der Sprache und der kognitiven Entwicklung. Die Störung geht häufig mit einer auffallenden Ungeschicklichkeit einher. Die Abweichungen tendieren stark dazu, bis in die Adoleszenz und das Erwachsenenalter zu persistieren. Gelegentlich treten psychotische Episoden im frühen Erwachsenenleben auf.

Weitere unspezifische Diagnosen im ICD-10 sind sonstige tiefgreifende Entwicklungsstörungen (F84.8) und die tiefgreifende Entwicklungsstörung, nicht näher bezeichnet (F84.9).“

Tab. 2-1 ICD-10-Kodierung Frühkindlicher, Atypischer Autismus und Asperger-Syndrom

In der ICD-11 wird ASS (Kodierung: 6A02) als neurologische Entwicklungsstörung im Sinne einer Spektrum-Störung mit breitem Phänotyp klassifiziert. Diese neue Sichtweise ist wissenschaftlich begründet (LORD et al. 2012) und entspricht dem DSM-5. Entsprechend sind die Diagnosekriterien von ASS nach ICD-11 den Kriterien der Diagnostik nach DSM-5 sehr ähnlich und verfolgen einen dimensionalen Ansatz im Sinne einer übergeordneten Spektrum-Störung, während die ICD-10 einer kategorialen Sichtweise im Sinne einer Untergliederung in verschiedene Krankheitsentitäten folgt. Bei der ASS-Diagnostik nach ICD-11 wird berücksichtigt, ob zusätzlich zur autistischen Kernsymptomatik eine Störung der intellektuellen Entwicklung vorliegt und inwieweit die Sprachfähigkeit eingeschränkt ist (s. Tab. 2-2). In der ICD-11 werden neben den Diagnosekriterien auch weitere klinische Merkmale, wie Grenzen zur Normalität, Verlaufsmerkmale, die Ausprägung über die Entwicklung, kulturelle Merkmale, geschlechtsbezogene Merkmale und Grenzen zu anderen Störungen (Differentialdiagnosen) erläutert (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2019).

| Kode | Bezeichnung ICD-11 |
|---------------|---|
| 6A02.0 | ASS ohne Störung der Intelligenzentwicklung, mit leichtgradiger oder keiner Beeinträchtigung der funktionellen Sprache |
| | “Alle definitorischen Voraussetzungen für eine Autismus-Spektrum-Störung sind erfüllt, die intellektuellen Fähigkeiten und das adaptive Verhalten liegen zumindest im durchschnittlichen Bereich (ungefähr über dem 2,3. Perzentil), und es besteht nur eine leichte oder keine Beeinträchtigung der Fähigkeit der Person, funktionale Sprache (gesprochen oder gebärdet) für instrumentelle Zwecke zu verwenden, um beispielsweise persönliche Bedürfnisse und Wünsche auszudrücken.” |
| 6A02.1 | ASS mit Störung der Intelligenzentwicklung, mit leichtgradiger oder keiner Beeinträchtigung der funktionellen Sprache |
| | “Alle Definitionsanforderungen sowohl für die Autismus-Spektrum-Störung als auch für die Störung der Intelligenzentwicklung sind erfüllt, aber es besteht nur eine leichte oder keine Beeinträchtigung der Fähigkeit der Person, funktionale Sprache für instrumentelle Zwecke zu verwenden (z. B., um persönliche Bedürfnisse und Wünsche auszudrücken).“ Zusatz BfArM: „Die gleichzeitig auftretende Störung der Intelligenzentwicklung sollte separat klassifiziert werden, wobei die entsprechende Kategorie zur Bezeichnung des Schweregrads verwendet wird (d. h. leicht, mittel, schwer, tiefgreifend, vorläufig). Da Autismus-Spektrum-Störungen von Natur aus mit sozialen Defiziten einhergehen, sollte bei der Beurteilung einer gleichzeitig auftretenden Störung der Intelligenzentwicklung mehr Gewicht auf intellektuelle, konzeptionelle und praktische Bereiche gelegt werden als auf die soziale Anpassung.“ |
| 6A02.2 | ASS ohne Störung der Intelligenzentwicklung, mit Beeinträchtigung der funktionellen Sprache |
| | “Alle definitorischen Voraussetzungen für eine Autismus-Spektrum-Störung sind erfüllt, die Intelligenzentwicklung und das adaptive Verhalten liegen zumindest im durchschnittlichen Bereich (ungefähr über dem 2,3. Perzentil), und es besteht eine deutliche Beeinträchtigung der funktionalen Sprache (gesprochen oder gebärdet) im Verhältnis zum Alter der Person, wobei die Person nicht in der Lage ist, mehr als einzelne Wörter oder einfache Sätze für instrumentelle Zwecke zu verwenden, z. B. um persönliche Bedürfnisse und Wünsche auszudrücken.” |
| 6A02.3 | ASS mit Störung der Intelligenzentwicklung, mit Beeinträchtigung der funktionellen Sprache |

| |
|--|
| <p>„Alle Definitionsanforderungen sowohl für die Autismus-Spektrum-Störung als auch für die Störung der Intelligenzentwicklung sind erfüllt, und es besteht eine ausgeprägte Beeinträchtigung oder ein vollständiges Fehlen der Fähigkeit, die funktionale Sprache für instrumentelle Zwecke zu nutzen (z. B., um persönliche Bedürfnisse und Wünsche auszudrücken), bezogen auf das Alter der Person.“</p> <p>Zusatz BfArM: „Die gleichzeitig auftretende Störung der Intelligenzentwicklung sollte separat klassifiziert werden, wobei die entsprechende Kategorie zur Bezeichnung des Schweregrades verwendet wird (d.h. leicht, mittel, schwer, tiefgreifend, vorläufig). Da Autismus-Spektrum-Störungen von Natur aus mit sozialen Defiziten einhergehen, sollte bei der Beurteilung einer gleichzeitig auftretenden Störung der Intelligenzentwicklung mehr Gewicht auf intellektuelle, konzeptionelle und praktische Bereiche gelegt werden als auf die soziale Anpassung.“</p> |
| <p>6A02.5 ASS mit Störung der Intelligenzentwicklung, Fehlen der funktionellen Sprache</p> <p>„Alle definitorischen Voraussetzungen sowohl für die Autismus-Spektrum-Störung als auch für die Störung der intellektuellen Entwicklung sind erfüllt, und es besteht ein vollständiges oder fast vollständiges Fehlen der Fähigkeit, die funktionale Sprache für instrumentelle Zwecke zu verwenden (z. B., um persönliche Bedürfnisse und Wünsche auszudrücken), bezogen auf das Alter der Person.“</p> <p>Zusatz BfArM: „Die gleichzeitig auftretende Störung der intellektuellen Entwicklung sollte separat klassifiziert werden, wobei die entsprechende Kategorie zur Bezeichnung des Schweregrads verwendet wird (d. h. leicht, mittel, schwer, tiefgreifend, vorläufig). Da Autismus-Spektrum-Störungen von Natur aus mit sozialen Defiziten einhergehen, sollte bei der Beurteilung einer gleichzeitig auftretenden Störung der intellektuellen Entwicklung mehr Gewicht auf intellektuelle, konzeptionelle und praktische Bereiche gelegt werden als auf die soziale Anpassung.“</p> |
| <p>6A02.Y Sonstige näher bezeichnete ASS</p> <p>Es handelt sich um eine sogenannte Restkategorie, daher ist keine Beschreibung vorhanden.</p> |
| <p>6A02.Z ASS, nicht näher bezeichnet</p> <p>Es handelt sich um eine sogenannte Restkategorie, daher ist keine Beschreibung vorhanden.</p> |

Tab. 2-2 Unterkategorien ASS nach ICD-11 (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2019)

Die DSM-Klassifikation wird von der „American Psychiatric Association (APA)“ herausgegeben. Die aktuelle Version ist die fünfte (DSM-5) und seit 2013 zur Klassifizierung psychischer Erkrankungen in den USA verbindlich. Wie in der ICD-11 wird ASS im DSM-5 (Kodierung: 299.00) als neurologische Entwicklungsstörung klassifiziert (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION 2022). In Tab. 2-3 sind die DSM-Kriterien zur Diagnosestellung von ASS aufgeführt. Die Kernsymptome werden zu zwei Hauptsymptomen „A. Soziale Kommunikation“ und „B. Eingeschränkte, repetitive Verhaltensmuster“ zusammengefasst. Beide Hauptsymptome werden durch Unterkriterien spezifiziert, wobei bei A alle drei von drei Unterkriterien erfüllt sein müssen, bei B mindestens zwei von vier Unterkriterien. Um die Spezifität der Diagnose zu erhöhen, wird bei den Diagnosekriterien A und B zusätzlich in drei Schweregrade hinsichtlich der benötigten Unterstützung eingeteilt (3: sehr umfangreiche Unterstützung nötig; 2: umfangreiche Unterstützung nötig; 1: Unterstützung nötig) (FALKAI et al. 2018). Außerdem wird, wie in der ICD-11, bestimmt, ob eine begleitende intellektuelle oder sprachliche Beeinträchtigung vorliegt (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION 2022).

| |
|---|
| <p>A. „Anhaltende Defizite in der sozialen Kommunikation und sozialen Interaktion über verschiedene Kontexte hinweg. Diese manifestieren sich in allen folgenden aktuell oder in der Vergangenheit erfüllten Merkmalen (die Beispiele sind erläuternd, nicht vollständig):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Defizite in der sozial-emotionalen Gegenseitigkeit. Diese reichen z. B. von einer abnormen sozialen Kontaktaufnahme und dem Fehlen von normaler wechselseitiger Konversation sowie einem verminderten Austausch von Interessen, Gefühlen oder Affekten bis hin zum Unvermögen, auf soziale Interaktion zu reagieren bzw. diese zu initiieren. 2. Defizite im nonverbalen Kommunikationsverhalten, das in sozialen Interaktionen eingesetzt wird. Diese reichen z. B. von einer schlecht aufeinander abgestimmten verbalen und nonverbalen Kommunikation bis zu abnormem |
|---|

| |
|---|
| <p>Blickkontakt und abnormaler Körpersprache oder von Defiziten im Verständnis und Gebrauch von Gestik bis hin zu einem vollständigen Fehlen von Mimik und nonverbaler Kommunikation.</p> <p>3. Defizite in der Aufnahme, Aufrechterhaltung und dem Verständnis von Beziehungen. Diese reichen z.B. von Schwierigkeiten, das eigene Verhalten an verschiedene soziale Kontexte anzupassen, über Schwierigkeiten, sich in Rollenspielen auszutauschen oder Freundschaften zu schließen, bis zum vollständigen Fehlen von Interesse an Gleichaltrigen.“</p> |
| <p>B. „Eingeschränkte, repetitive Verhaltensmuster, Interessen oder Aktivitäten, die sich in mindestens zwei der folgenden aktuell oder in der Vergangenheit erfüllten Merkmalen manifestieren (die Beispiele dienen der Erläuterung und sind nicht vollständig):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stereotype oder repetitive motorische Bewegungsabläufe, stereotyper oder repetitiver Gebrauch von Objekten oder von Sprache (z. B. einfache motorische Stereotypien, Aufreihen von Spielzeug oder das Hin- und Herbewegen von Objekten, Echolalie, idiosynkratischer Sprachgebrauch). 2. Festhalten an Gleichbleibendem, unflexibles Festhalten an Routinen oder an ritualisierten Mustern verbalen oder nonverbalen Verhaltens (z. B. extremes Unbehagen bei kleinen Veränderungen, Schwierigkeiten bei Übergängen, rigide Denkmuster oder Begrüßungsrituale, Bedürfnis, täglich den gleichen Weg zu gehen oder das gleiche Essen zu sich zu nehmen). 3. Hochgradig begrenzte, fixierte Interessen, die in ihrer Intensität oder ihrem Inhalt abnorm sind (z. B. starke Bindung an oder Beschäftigen mit ungewöhnlichen Objekten, extrem umschriebene oder perseverierende Interessen). 4. Hyper- oder Hyporeaktivität auf sensorische Reize oder ungewöhnliches Interesse an Umweltreizen (z. B. scheinbare Gleichgültigkeit gegenüber Schmerz/Temperatur, ablehnende Reaktion auf spezifische Geräusche Strukturen oder Oberflächen, exzessives Beriechen oder Berühren von Objekten, visuelle Faszination für Licht oder Bewegungen).“ |
| <p>C. „Die Symptome müssen bereits in der frühen Entwicklungsphase vorliegen (Sie manifestieren sich möglicherweise aber erst dann, wenn die sozialen Anforderungen die begrenzten Möglichkeiten überschreiten. In späteren Lebensphasen können sie auch durch erlernte Strategien überdeckt werden).“</p> |
| <p>D. „Die Symptome verursachen in klinisch bedeutsamer Weise Leiden oder Beeinträchtigungen in sozialen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionsbereichen.“</p> |
| <p>E. „Diese Störungen können nicht besser durch eine intellektuelle Beeinträchtigung (Intellektuelle Entwicklungsstörung) oder eine Allgemeine Entwicklungsverzögerung erklärt werden. Intellektuelle Beeinträchtigungen und Autismus-Spektrum-Störungen treten häufig zusammen auf. Um die Diagnosen Autismus-Spektrum-Störung und Intellektuelle Beeinträchtigung gemeinsam stellen zu können, sollte die soziale Kommunikationsfähigkeit unter dem aufgrund der allgemeinen Entwicklung erwarteten Niveau liegen.“</p> |

Tab. 2-3 Diagnosekriterien Autismus-Spektrum-Störung DSM-5 (FALKAI et al. 2018)

Menschen mit ASS ohne Intelligenzminderung werden häufig erst im Erwachsenenalter diagnostiziert. Die Diagnostik von ASS bei Erwachsenen ist jedoch schwierig, da ASS differentialdiagnostisch unter Umständen nur schwer von bestimmten Persönlichkeitsstörungen, wie beispielsweise narzisstischen Persönlichkeitsstörungen oder Borderline-Persönlichkeitsstörungen, unterschieden werden kann (STRUNZ 2015).

2.3 Komorbide Störungen bei Menschen mit ASS

Der Schweregrad und das Ausmaß der Einschränkungen wird bei Menschen mit ASS durch Komorbiditäten deutlich beeinflusst. Komorbiditäten sind bei Menschen mit ASS häufig. 70-85 % der Menschen mit ASS weisen mindestens eine und 40 % sogar zwei Komorbiditäten auf (KAMP-BECKER et al. 2020). In Tab. 2-4 sind psychiatrische sowie andere komorbide Erkrankungen und ihre jeweilige Prävalenz bei Menschen mit ASS aufgeführt. Vergleichend wird die Prävalenz der jeweiligen Erkrankung in der Gesamtbevölkerung dargestellt. Das Auftreten von Komorbiditäten bei ASS hat nicht nur einen entscheidenden Einfluss auf das Ausmaß der Einschränkungen, sondern auch auf die Lebensqualität der Person mit ASS und die Prognose (MUTLUER et al. 2022).

| Komorbide Störung | Prävalenz bei Menschen mit ASS (in der Gesamtbevölkerung) |
|---|--|
| Psychiatrische Komorbiditäten | |
| Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) | 45 % (3-5 %) |
| Angststörung | 27 % (10 %) |
| Oppositionelle Verhaltensstörung | 23 % (2 %) |
| Tic-Störungen | 19 % (<1 %) |
| Tourette-Syndrom | 12 % (kA) |
| Depression | 9 % (5 %) |
| Zwangsstörung | 8 % (<1 %) |
| Neuronale Entwicklungsstörungen | |
| Intelligenzminderung | 65 % (3 %) |
| Weitere medizinische Störungen | |
| Gastrointestinale Probleme | 62 % (kA) |
| Schlafprobleme | 61 % (kA) |
| Motorische Probleme | 25 % (kA) |
| Epilepsie | 15 % (kA) |
| Hörbeeinträchtigungen | 8 % (kA) |
| Sehbehinderungen | 6 % (kA) |
| Krampfanfälle | 5 % (kA) |
| Zerebrale Lähmung | 5 % (kA) |

Tab. 2-4 Prävalenz komorbider Störungen bei Menschen mit ASS, unter Angabe von kA für keine Angabe, falls Daten fehlen oder nicht verfügbar sind (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE 2011, DGKJP E.V. & DGPPN E.V. 2016)

2.4 „Driving performance“

Im Rahmen dieses Projekts wurden unterschiedliche Aspekte, die sich im Zusammenhang mit dem sicheren Führen eines Kraftfahrzeugs als relevant darstellten, identifiziert und analysiert. Zu diesen Aspekten gehören Merkmale der Kraftfahreignung (die generelle, längerfristig konstante und von situativen Bedingungen unabhängige Disposition zum sicheren Führen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr), der Fahrtüchtigkeit (die situations- und zeitbezogene Fähigkeit zum sicheren Führen eines Fahrzeugs), des Fahrverhaltens (Verhalten eines Fahrzeugführenden beim Fahren, besonders im Straßenverkehr) sowie der Fahrkompetenz (Leistungsniveau beim Führen eines Fahrzeugs über einen längeren Zeitraum), also verschiedene Aspekte, die für das sichere Führen eines Kfz wichtig sind. Die in den Studien untersuchten sehr facettenreichen Merkmale werden im Rahmen dieses Berichtes unter dem Begriff „driving performance“ zusammengefasst. Da es keinen adäquaten, nicht anderweitig besetzten deutschsprachigen Begriff gibt, wird der englischsprachige Begriff verwendet. Die konkrete Bedeutung des Begriffes ergibt sich aus dem jeweiligen Kontext.

2.5 Psychometrische Testverfahren

Unter dem Begriff „psychometrische Testverfahren“ werden im Allgemeinen Tests zur Messung der Intelligenz, von Persönlichkeitsmerkmalen, der Leistungsfähigkeit oder der Reaktionsfähigkeit sowie

diagnostische Tests für spezifische Erkrankungen (z.B. ASS, ADHS, Angststörungen etc.) zusammengefasst.

Speziell in diesem Bericht werden unter dem Begriff „psychometrische Testverfahren“ ganz verschiedenartige, in den eingeschlossenen Studien angewandte Testverfahren zusammengefasst, um in unterschiedlichen Kontexten Merkmale, die von den jeweiligen Studienautoren als relevant für das sichere Führen eines Kfz angesehen wurden, beurteilen zu können. Hierbei handelt es sich um Merkmale wie z.B. Persönlichkeitsmerkmale, Kommunikationsverhalten, Exekutivfunktionen, Impulskontrolle und Verhaltensstile. In Tab. 2-5 werden der Name des Testverfahrens, die zugehörige Literaturquelle, die Abkürzung für das Testverfahren und eine Kurzbeschreibung der Testinhalte aufgeführt. Der Begriff „Theory of Mind“, der in Tab. 2-5 aufgeführt wird, bezieht sich auf die Fähigkeit, Gedanken, Gefühle und Absichten anderer Menschen zu erkennen und zu verstehen. Die verwendeten psychometrischen Testverfahren, die in Zusammenhang mit der Beurteilung der Kraffahreignung angewandt wurden, sind nicht spezifisch für die Beurteilung der Kraffahreignung von Menschen mit ASS konzipiert und wurden in dieser Population nicht validiert.

| Test (Quelle) | Abk. | Kurzbeschreibung |
|--|--------------|--|
| Adult ADHD Self-Report Scale (KESSLER et al. 2005) | ASRS | Selbsteinschätzungsfragebogen zur Unterstützung der Diagnose von ADHS bei Erwachsenen |
| Autism Diagnostic Observation Schedule Score (LORD et al. 2000) | ADOS | Standardisierte Bewertung der sozialen Interaktion, der Kommunikation, des Spiels und des kreativen Einsatzes von Materialien bei Personen, bei denen der Verdacht auf eine Autismus-Spektrum-Störung besteht |
| Autism-Spectrum Quotient (BARON-COHEN et al. 2001) | AQ | Selbsteinschätzungsfragebogen zur Messung von autistischen Merkmalen bei Erwachsenen |
| Behavior Rating Inventory of Executive Functioning (GUY et al. 2004) | BRIEF | Test zur Beurteilung der Exekutiven Funktionen; setzt sich aus zwei Indices zusammen: dem Verhaltensregulations-Index (aus den Skalen Hemmen, Umstellen, emotionale Kontrolle) und dem kognitiven Regulations-Index (aus den Skalen Initiative, Arbeitsgedächtnis, Planen/ Strukturieren, Ordnen/Organisieren, Überprüfen) |
| Conner's Adult ADHD Rating Scales Self-Report Long Scale | CAARS | Multidimensionale Messung von ADHS-Symptomen bei Erwachsenen |
| Delis-Kaplan Executive Function System (DELIS et al. 2001) | D-KEFS | Test zur Untersuchung höherer kognitiver Funktionen (Flexibilität des Denkens, Konzeptbildung, Problemlösung, Planung, Kreativität, Impulskontrolle, Hemmung) |
| Depression, Anxiety and Stress Scale (ANTONY et al. 1998) | DASS | Fragebogen, der den Schweregrad von Depression, Angst und Stress misst |
| Difficulty in Emotion Dysregulation Scale (GRATZ & ROEMER 2004) | DERS | Test zur Messung von sechs verschiedenen Dimensionen der Emotionsregulation |
| Disruptive Behavior Disorder Rating Scale (ERFORD 1998) | DBRS | Screening-Test zum Erkennen von oppositionellen Verhaltensstörungen oder ADHS bei Kindern |
| Driving Attitude Scale (Scale for Apprehensive Driving) (ROSS et al. 2018a) | DAS (SAD) | Test zur Messung der positiven und negativen Einstellungen hinsichtlich des Führens eines Kfz |
| Driving Behavior Questionnaire (REASON et al. 1990) | DBQ | Fragebogen zur Messung des Fahrverhaltens |
| Driving Habits Questionnaire (BALL et al. 1998) | DHQ | Fragebogen zur Messung von fahrvermeidendem Verhalten |
| Intentional Causality Task (BRUNET et al. 2000) | - | Testaufgabe, in deren Rahmen ein Experiment zur Messung der „Theory of Mind“ durchgeführt werden muss |
| Social Responsiveness Scale (BRUNI 2014) | SRS | Fragebogen zur Messung von mit ASS assoziierten Merkmalen bei Menschen von 4 bis 18 Jahren |
| Stroop Test auch Farbe-Wort-Interferenz-Test (GOLDEN & FRESHWATER 1978) | - | Test zur Beurteilung der Fähigkeit zur mentalen Inhibition bzw. zur Prüfung der selektiven Aufmerksamkeit |
| Symbol Digit Modalities Test (SMITH 1991) | SDMT | Test zur Messung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und in geringem Umfang des Arbeitsgedächtnisses |
| Theory of Mind Computer Task (SHAMAY-TSOORY & AHARON-PERETZ 2007) | TCT | Test zur Messung der „Theory of Mind“ |
| (Comprehensive) Trail Making-Test (REYNOLDS 2019) | (C)TMT | Test, der die visuelle Aufmerksamkeit und den unbewussten Wechsel der Aufmerksamkeit misst |
| Useful Field of View (MÖNNING et al. 2002) | UFOV | Messung des visuellen Bereichs, aus dem Informationen ohne Augen- oder Kopfbewegungen extrahiert werden können; dazu gehört die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die geteilte Aufmerksamkeit und die selektive Aufmerksamkeit |

| | | |
|---|------|---|
| Wechsler Adult Intelligence Scale (WECHSLER 2011) | WAIS | Intelligenztest zur Erfassung kognitiver Fähigkeiten für Personen von 6 bis 89 Jahren |
|---|------|---|

Tab. 2-5 Angewandte psychometrische Tests

2.6 ASS und Kraftfahreignung: Rechtlicher Hintergrund

Im Straßenverkehrsgesetz (StVG) ist geregelt, dass derjenige, der auf öffentlichen Straßen ein Kfz führt, eine Fahrerlaubnis benötigt, die durch die Fahrerlaubnisbehörde erteilt wird (vgl. § 2 Abs. 1 StVG). Die vom Bundesverkehrsministerium herausgegebene Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) präzisiert die gesetzlichen Regelungen des StVG und unterstützt so die Umsetzung des StVG durch die Fahrerlaubnisbehörde.

Nach dem StVG zählt u.a. die Kraftfahreignung zu den erforderlichen Voraussetzungen für die Erteilung eines Führerscheins. Hierunter ist die generelle, längerfristig konstante und von situativen Bedingungen unabhängige Disposition zum sicheren Führen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr zu verstehen. Persönlichkeitseigenschaften wirken sich auf die Kraftfahreignung ebenso aus, wie die körperliche und geistige Grundausstattung einer Person (MADEA et al. 2012). Rechtlich ist die Kraftfahreignung in § 2 Abs. 4 StVG geregelt: „Geeignet zum Führen von Kraftfahrzeugen ist, wer die notwendigen körperlichen und geistigen Anforderungen erfüllt und nicht erheblich oder nicht wiederholt gegen verkehrsrechtliche Vorschriften oder gegen Strafgesetze verstoßen hat. Ist der Bewerber (um einen Führerschein) aufgrund körperlicher oder geistiger Mängel nur bedingt zum Führen von Kraftfahrzeugen geeignet, so erteilt die Führerscheinbehörde den Führerschein mit Beschränkungen oder unter Auflagen, wenn dadurch das sichere Führen von Kraftfahrzeugen gewährleistet ist.“ Zudem gilt die Vorsorgepflicht nach § 11 Abs. 2 FeV: „Wer sich infolge körperlicher oder geistiger Beeinträchtigungen nicht sicher im Verkehr bewegen kann, darf nur am Verkehr teilnehmen, wenn Vorsorge getroffen ist, dass er andere nicht gefährdet.“ Das bedeutet u.a., dass auch Personen, die bereits im Besitz eines Führerscheins sind, vor Antritt einer jeden Fahrt eigenverantwortlich prüfen müssen, ob sie die Anforderungen, die mit dem sicheren Führen eines Kfz verbunden sind, erfüllen können.

Anlage 4 FeV umfasst eine Aufstellung häufiger vorkommender Erkrankungen und Einschränkungen, die die Eignung zum Führen von Kfz längere Zeit beeinträchtigen oder aufheben können. Dazu zählen auch schwere Intelligenzstörungen bzw. geistige Behinderungen. Nach ICD-10 (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2016) liegt bei einem IQ zwischen 50 und 69 eine leichte, bei einem IQ zwischen 35 und 49 eine mittelgradige und bei einem IQ zwischen 20 und 34 eine schwere Intelligenzminderung vor. Intelligenzminderungen treten laut DGKJP E.V. & DGPPN E.V. (2016) bei etwa 65 % der Menschen mit ASS als Komorbidität auf (s. Abschnitt 2.3) bzw. können nach ICD-11 (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2019) zum Krankheitsbild gehören.

Besteht aufgrund einer Erkrankung ein begründeter Zweifel an der Kraftfahreignung einer Person, kann die Fahrerlaubnisbehörde nach § 11 Abs. 2 FeV die Beibringung eines klärenden Gutachtens anordnen. Die Grundsätze für die Durchführung der Untersuchungen und die Erstellung entsprechender Gutachten sind in Anlage 4a FeV geregelt. Nach Anlage 4a FeV sind die „Begutachtungsleitlinien (BGL) zur Kraftfahreignung“ (BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN 2022) Grundlage für die Beurteilung der Eignung zum Führen von Kfz. Die Aufzählung kraftfahreignungsrelevanter Erkrankungen in Anlage 4 FeV ist jedoch nicht abschließend, so dass auch Erkrankungen, die nicht in Anlage 4 FeV genannt werden, durchaus eine Bedeutung für das sichere Führen eines Kfz haben können.

ASS ist weder in Anlage 4 FeV noch in den BGL aufgeführt. Allerdings finden sich sowohl in Anlage 4 FeV als auch in den BGL-Ausführungen zu Intelligenzstörungen, die bei manchen Ausprägungsformen autistischer Erkrankungen begleitend auftreten bzw. zum Krankheitsbild gehören.

In diesem Bericht wird der Begriff „Lernführerschein“ verwendet, der in Deutschland rechtlich nicht verankert ist. Der Lernführerschein stellt eine eingeschränkte Fahrerlaubnis dar und wurde in den im Folgenden ausgewerteten Studien aus dem Vereinigten Königreich, den USA und Australien verwendet. Inhaber eines Lernführerscheins dürfen ausschließlich in Begleitung einer Person mit uneingeschränkter Fahrerlaubnis fahren. Das Mindestalter, mit dem eine Person einen Lernführerschein erlangen darf, und das Mindestalter der Begleitperson sind von den entsprechenden rechtlichen Vorgaben des jeweiligen Landes bzw. Bundesstaates abhängig.

3 Methodik

3.1 Systematischer Review wissenschaftlicher Publikationen

Die Recherche zur Identifizierung von Studien und Veröffentlichungen zum Thema „Autismus-Spektrum-Störungen und Kraftfahreignung“ wurde nach den Prinzipien eines systematischen Reviews durchgeführt. Ein systematischer Review ist ein wissenschaftlicher Prozess, bei dem Ergebnisse aus bestehenden Studien ausgewertet werden. Der methodische Ansatz und entsprechende Richtlinien wurden vor allem im Bereich der Medizin entwickelt und für zahlreiche andere Bereiche adaptiert (HIGGINS & GREEN 2011, CENTRE FOR EVIDENCE-BASED CONSERVATION 2010, CENTRE FOR REVIEWS AND DISSEMINATION 2009, EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY 2010). Die Durchführung des vorliegenden systematischen Reviews erfolgte in den folgenden acht Schritten (AROMATARIS E & MUNN Z 2020):

1. Entwicklung des Studienprotokolls und Formulieren der Forschungsfragen;
2. Definition der Ein- und Ausschlusskriterien;
3. Systematische Suche nach Studien;
4. Studienselektion;
5. Bewertung der Studienqualität;
6. Datenextraktion und -verarbeitung;
7. Analyse und Synopse der relevanten Studien;
8. Präsentation und Interpretation der Ergebnisse.

Alle Arbeiten wurden nach den Empfehlungen des PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)-Statements dokumentiert (PAGE MJ et al. 2021). Die Suchstrategie wurde a priori in einem Studienprotokoll dokumentiert und am 21.04.2023 im Open Science Framework registriert (FRIEDRICHS et al. 2023).

3.1.1 Definition der Auswahlkriterien

Die Auswahlkriterien bezogen sich auf Zeit, Ort, Sprache, Format und Verfügbarkeit der Publikation. Zudem wurden die Studien anhand der definierten Schlüsselemente der Forschungsfragen (s. Abschnitt 1.2: Population, Kontext, Intervention) ausgewählt.

| Kriterium | Beschreibung Einschluss* | Abk. |
|---|--|------|
| Population | Menschen mit ASS | A1 |
| Kontext | Untersuchung der Kraftfahreignung | A2 |
| Intervention | Maßnahmen, die Menschen mit ASS beim Führen eines Kfz unterstützen | A3 |
| Format | Peer-Review-Artikel, Tagungsbeiträge, graue Literatur (Masterarbeiten, Dissertationen) | A4 |
| Verfügbarkeit | Volltext verfügbar | A5 |
| Sprache | Englisch, Deutsch | A6 |
| Jahr | Publikationsjahr \geq 2000 | A7 |
| Duplikat | Kein Duplikat | A8 |
| *bei Nicht-Erfüllung der Einschlusskriterien erfolgte der Ausschluss unter Angabe des Grundes für den Ausschluss mit der entsprechenden Abkürzung (Abk.: A1 bis A8) | | |

Tab. 3-1 Auswahlkriterien

3.1.2 Systematische Suche nach Studien

Die Schlüsselemente der beiden Fragestellungen wurden für die Definition geeigneter Suchbegriffe zu den drei Kategorien „ASS“, „Kraftfahreignung/Führen eines Kfz“ und „Verkehrssicherheit“ zusammengefasst. Es wurden Suchbegriffe für jede der drei Kategorien definiert, welche die Schlüsselemente der einzuschließenden Publikationen beschreiben (s. Tab. 3-2). Dabei wurden Fachbegriffe sowie andere relevante Begriffe oder Synonyme verwendet.

| Kategorie | Suchbegriffe (Erläuterung) |
|--|---|
| Kategorie 1: ASS Autism Spectrum Disorder | <ul style="list-style-type: none"> • F84.0 (ICD-10-Code) • F84.1 (ICD-10-Code) • F84.5 (ICD-10-Code) • 6A02 (ICD-11-Code) • 299.00 (DSM-5-Code) • Autism • Autistic • Asperger • ASD • Childhood autism • Atypical autism • Asperger syndrome • Autism Spectrum Disorder • Autis* • Kanner's Syndrome • Kanner Syndrome • Kanners Syndrome |
| Kategorie 2: Führen eines Kfz Automobile Driving | <ul style="list-style-type: none"> • Automobile driving • Automobile driver • Car driving • Car driver • Driving performance • Driver performance • Driver characteristic • Driving • Fitness to drive • Driving licence • Driving license • Driver's licence • Driver's license |
| Kategorie 3: Verkehrssicherheit Road Safety | <ul style="list-style-type: none"> • Road safety • Accident* • Driving hazard • Collision* • Crash* • Traffic violation* • License suspension(s) • License suspension(s) |

Tab. 3-2 Suchbegriffe auf Englisch für die Kategorien der Schlüsselemente

Die Suchbegriffe innerhalb einer Kategorie wurden mit dem Operator OR und die verschiedenen Kategorien wurden mit dem Operator AND verbunden. Die Suche wurde in englischer Sprache in sieben elektronischen Datenbanken durchgeführt (s. Tab. 3-3). Als komplementäre Suchmethoden wurden neben der Suche in Literaturdatenbanken die Referenzlisten von identifizierten systematischen Reviews zu dem Thema (Rückwärtsreferenzsuche) nach Studien manuell durchsucht sowie eine umfangreiche Google-Suche mit den gleichen Suchbegriffen durchgeführt.

| Name (anbietende Institution) | Webseite |
|--|---|
| Epistemonikos | https://www.epistemonikos.org |
| LIVIVO (ZB MED) | https://www.livivo.de |
| PsycInfo (American Psychological Association) | https://www.apa.org/pubs/databases/psycinfo |
| PubMed (National Library of Medicine) | https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed |
| Scopus (Elsevier) | https://www.scopus.com |
| Transport Research International Documentation (The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) | https://trid.trb.org |
| Web of Science (Clarivate Analytics) | https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science |

Tab. 3-3 Wissenschaftliche Literaturdatenbanken

Die Tab. 3-4 bis Tab. 3-11 enthalten die Dokumentationen der Suchen in den einzelnen Datenbanken.

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung (funktioniert nur im Editor der erweiterten Suche) | Datum | Anz. Treffer |
|-----|---|-------|--------------|
|-----|---|-------|--------------|

| | | | |
|---|---|------------|----|
| 1 | (title:(autis* OR asperger* OR kanner* OR ASD) OR abstract:(autis* OR asperger* OR kanner* OR ASD)) AND (title:(car OR automobile* OR vehicle* OR driving* OR driver* OR road* OR accident* OR collision* OR crash* OR traffic* OR license* OR licence*) OR abstract:(car OR automobile* OR vehicle* OR driving* OR driver* OR road* OR accident* OR collision* OR crash* OR traffic* OR license* OR licence*)) | 23.03.2023 | 81 |
|---|---|------------|----|

Tab. 3-4 Dokumentation Suche in Epistemonikos

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung (wurde mit dem Editor Advanced Search erstellt) | Datum | Anz. Treffer |
|-----|--|------------|--------------|
| 1 | TI=(autis* OR ASD OR Kanner* OR Asperger*) AND TI=(car OR automobile* OR vehicle* OR driving* OR driver* OR road* OR accident* OR collision* OR crash* OR traffic* OR license* OR licence*) AND PY=2000: | 23.03.2023 | 163 |

Tab. 3-5 Dokumentation Suche LIVIVO

| # | Suchbegriffe/Suchgleichung (über Ovid mit APA Thesaurus-Begriffen) | Datum | Anz. Treffer |
|---|--|------------|--------------|
| 1 | Autism Spectrum Disorders/ or Early Infantile Autism/ or Autism/ or Autistic Traits/ | 28.03.2023 | 53.478 |
| 2 | limit 1 to yr="2000 -Current" | 28.03.2023 | 47.117 |
| 3 | (car or vehicle* or automobil* or driving* or driver* or road* or accident* or collision* or crash* or traffic* or license* or licence*).m_titl. | 23.03.2023 | 32.473 |
| 4 | 1 AND 2 AND 3 | 23.03.2023 | 104 |

Tab. 3-6 Dokumentation Suche PsycInfo

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung | Datum | Anz. Treffer |
|-----|---|------------|--------------|
| 1 | ("autis**[All Fields] AND ("car"[Title] OR "automobile**"[Title] OR "vehicle**"[Title] OR "driving**"[Title] OR "driver**"[Title] OR "road**"[Title] OR "accident**"[Title] OR "collision**"[Title] OR "crash**"[Title] OR "traffic**"[Title] OR "license**"[Title] OR "licence**"[Title])) AND (2000:2023[pdat]) | 28.03.2023 | 198 |
| 2 | (asperger*) AND (car[Title] OR automobile*[Title] OR vehicle*[Title] OR driving*[Title] OR driver*[Title] OR road*[Title] OR accident*[Title] OR collision*[Title] OR crash*[Title] OR traffic*[Title] OR license*[Title] OR licence*[Title]) AND (2000:2023[pdat]) Sort by: Publication Date | 28.03.2023 | 12 |
| 3 | (kanner*) AND (car[Title] OR automobile*[Title] OR vehicle*[Title] OR driving*[Title] OR driver*[Title] OR road*[Title] OR accident*[Title] OR collision*[Title] OR crash*[Title] OR traffic*[Title] OR license*[Title] OR licence*[Title]) AND (2000:2023[pdat]) Sort by: Publication Date | 28.03.2023 | 5 |

Tab. 3-7 Dokumentation Suche PubMed

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung | Datum | Anz. Treffer |
|-----|--|------------|--------------|
| 1 | (TITLE (autis* OR kanner* OR asperger* OR asd) AND TITLE (automobile* OR vehicle* OR driving* OR driver* OR road* OR accident* OR collision* OR crash* OR traffic* OR license* OR licence*)) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE, "English")) | 23.03.2023 | 144 |

Tab. 3-8 Dokumentation Suche Scopus

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung | Datum | Anz. Treffer |
|-----|----------------------------|------------|--------------|
| 1 | autis* | 21.03.2023 | 70 |
| 2 | asperger* | 21.03.2023 | 4 |
| 3 | kanner* | 21.03.2023 | 29 |

Tab. 3-9 Dokumentation Suche TRID

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung | Datum | Anz. Treffer |
|-----|--|------------|--------------|
| 1 | Autis* (Title) AND (Car OR Automobil* OR Vehicle OR Driving OR Road* OR Accident* OR Collision* OR Crash* OR Traffic) (Title) and 2023 or 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 or 2013 or 2012 or 2011 or 2010 or 2009 or 2008 or 2007 or 2006 or 2005 or 2004 or 2002 or 2000 (Publication Years) and English (Languages) | 28.03.2023 | 221 |

Tab. 3-10 Dokumentation Suche Web of Science

| Nr. | Suchbegriffe/Suchgleichung | Datum | ges. Treffer | Angez. Treffer |
|-----|---|------------|--------------|----------------|
| 1 | Autismus Fahreignung OR Führerschein OR Fahrerlaubnis OR Unfall OR Unfälle OR Fahrverhalten OR Verkehrsverstoß OR Verkehrsverstöße Suchfilter: Seiten auf Deutsch | 28.03.2023 | 1200000 | 170 |
| 2 | autistisch Fahreignung OR Führerschein OR Fahrerlaubnis OR Unfall OR Unfälle OR Fahrverhalten OR Verkehrsverstoß OR Verkehrsverstöße Suchfilter: Seiten auf Deutsch | 28.03.2023 | 6150000 | 186 |
| 3 | Asperger Fahreignung OR Führerschein OR Fahrerlaubnis OR Unfall OR Unfälle OR Fahrverhalten OR Verkehrsverstoß OR Verkehrsverstöße Suchfilter: Seiten auf Deutsch | 28.03.2023 | 7590000 | 187 |
| 4 | Fahreignung OR Führerschein OR Fahrerlaubnis Unfall OR Unfälle OR Fahrverhalten OR Verkehrsverstoß OR Verkehrsverstöße "Kanner Syndrom" Suchfilter: Seiten auf Deutsch | 28.03.2023 | 6200 | 101 |
| 5 | autism car OR automobile OR vehicle OR driving OR road OR accident OR collision OR crash OR traffic OR licence OR license OR driver Suchfilter: Seiten auf Englisch | 29.03.2023 | 335000000 | 255 |
| 6 | autistic car OR automobile OR vehicle OR driving OR road OR accident OR collision OR crash OR traffic OR licence OR license OR driver Suchfilter: Seiten auf Englisch | 29.03.2023 | 421000000 | 231 |
| 7 | asperger car OR automobile OR vehicle OR driving OR road OR accident OR collision OR crash OR traffic OR licence OR license OR driver Suchfilter: Seiten auf Englisch | 29.03.2023 | 42100000 | 161 |
| 8 | car OR automobile OR vehicle OR driving OR road OR accident OR collision OR crash OR traffic OR licence OR license OR driver "kanner syndrome" Suchfilter: Seiten auf Englisch | 29.03.2023 | 83400 | 109 |

Tab. 3-11 Dokumentation Suche Google

Die Ergebnisse aller Suchen wurden im Literaturverwaltungsprogramm Citavi (SWISS ACADEMIC SOFTWARE GMBH 2023) zusammengeführt und kategorisiert.

3.1.3 Studienselektion

Die Studien wurden in zwei Schritten selektiert. Zunächst wurden die Duplikate entfernt und die Titel und Abstracts der identifizierten Referenzen vorwiegend anhand der Einschlusskriterien gesichtet. Die Einschlusskriterien wurden dann im zweiten Schritt des Screenings auf die Volltexte angewendet. Diese Selektion wurde unter Dokumentation des Ausschlussgrundes in Citavi (SWISS ACADEMIC SOFTWARE GMBH 2023) durchgeführt. Die Selektion und der damit einhergehende Reviewprozess wurden unabhängig voneinander von zwei Personen durchgeführt. Bei Uneinigkeit wurde der Ein- bzw. Ausschluss der betroffenen Studien bis zur Findung eines Konsenses diskutiert.

3.1.4 Datenextraktion und -verarbeitung

Nach der Studienselektion wurden die verbleibenden Referenzen aus Citavi in eine Excel-Datei exportiert, um aus allen eingeschlossenen Studien nach Möglichkeit Daten zu den folgenden Attributen zu extrahieren:

- Format der Veröffentlichung (Dissertation, Masterarbeit, Peer-Review-Artikel, Tagungsbeitrag),
- Bezug Forschungsfrage 1 oder 2 (ja, nein),

- Durchführungsregion der Studie,
- Art der Erhebung (Befragung, kontrollierte Umgebung, simulierte Umgebung, Straßenverkehr),
- Diagnose ASS (selbstberichtet, ärztlich bestätigt oder mit Diagnoseinstrument),
- Führerscheinstatus (kein Führerschein, Lernführerschein, Führerschein),
- Fahrerfahrungen (keine, falls angegeben: in Jahren, heterogene Fahrerfahrungen der untersuchten Personen),
- Abkürzung für angewandte Psychometrische Tests (s. Tab. 2-5),
- Gemessene Merkmale zur „driving performance“ (s. Abschnitt 2.4; „driving performance“ im Simulator, Anzahl genommene Fahrstunden, Anzahl Personen mit Führerschein, Selbsteinschätzung, „driving performance“ in bestimmten Verkehrssituationen oder Ängste bei Führen eines Kfz),
- Untersuchte Zusammenhänge zwischen psychometrischen Tests und Outcomes zur „driving performance“,
Beschreibung Population und Vergleichspopulation (u.a. IQ, Alter, andere psychiatrische Erkrankungen, visuelle oder motorische Einschränkungen),
- Explizite Angaben zum Vorkommen von ADHS als Komorbidität in der Versuchsgruppe (s. Abschnitt 3.1.6),
- ggf. Intervention (Forschungsfrage 2) und/oder
- Zusammenfassung Studienergebnisse.

3.1.5 Bewertung der Studienqualität

Um die methodische Qualität der Studien zu beurteilen, wurde eine kritische Bewertung ihrer wissenschaftlichen Belastbarkeit durchgeführt. Da verschiedene Studientypen (z.B. Fallserie, Kohortenstudie, qualitative Forschung, quasi-experimentelle Studie, Querschnittsstudie, randomisiert-kontrollierte Studie) identifiziert wurden, wurden verschiedene Bewertungsinstrumente angewandt. Je nach Studientyp wurde ein passendes Bewertungsinstrument vom Joanna Briggs Institute (JBI; s. Tab. 3-12) ausgewählt. Die einzelnen Items der verschiedenen Bewertungsinstrumente wurden dabei mit „ja“, „nein“, „unklar“ oder „nicht anwendbar“ (N/A) beantwortet. Für jede Antwort mit „ja“ gab es einen Punkt. Die Antworten „nein“, „unklar“ oder „N/A“ wurden nicht berücksichtigt. Die Bewertungsergebnisse wurden ebenfalls in die Excel-Datei eingetragen. Die verwendeten Instrumente bewerten jeweils eine verschiedene Anzahl an Items. Aus diesem Grund wurde der relative Anteil der Antworten mit „ja“ an der Gesamtzahl aller bewerteten Items für jede Studie berechnet.

| Studientyp | Verwendetes Instrument | Anz. Items |
|-----------------------------------|---|------------|
| Fallserie | JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series (MUNN et al. 2020) | 10 |
| Kohortenstudie | JBI Critical Appraisal Checklist for Cohort Studies (JOANNA BRIGGS INSTITUTE 2020b) | 11 |
| Qualitative Forschung | JBI Critical Appraisal Checklist for Qualitative Research (LOCKWOOD et al. 2015) | 10 |
| Quasi-experimentelle Studie | JBI Critical Appraisal Checklist for Quasi Experimental Studies (JOANNA BRIGGS INSTITUTE 2020c) | 9 |
| Querschnittsstudie | JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies (JOANNA BRIGGS INSTITUTE 2020a) | 8 |
| Randomisiert-kontrollierte Studie | JBI Critical Appraisal Checklist for Randomized Controlled Trials (BARKER et al. 2023) | 13 |

Tab. 3-12 Zur Qualitätsbewertung verwendete Instrumente

3.1.6 Erweiterte Selektionsstrategie: ADHS als Komorbidität

Während der Datenextraktion wurde deutlich, dass eine eingehendere Bewertung der untersuchten Gruppen von Personen im Hinblick auf ADHS als Komorbidität erforderlich war. Insbesondere musste pro Studie geprüft werden, inwieweit sowohl die Zusammensetzung der ASS- und Kontrollgruppen als auch die verwendeten statistischen Verfahren für einen validen Vergleich geeignet waren, also nicht die Ergebnisse durch das ggf. gleichzeitige Vorliegen von ASS und ADHS verzerrten. Daher wurde eine zusätzliche Selektionsstufe eingeführt, um sicherzustellen, dass die in die Analyse einbezogenen Studien eine klare und spezifische Betrachtung der Auswirkungen von ASS ermöglichten. In diesem Kontext wurde speziell ADHS als ein wesentliches Risiko für Verzerrungen betrachtet, da es einerseits eine hohe Komorbiditätsrate mit ASS aufweist (s. Abschnitt 2.3) und es andererseits plausibel erscheint, dass ADHS die „driving performance“ beeinflussen könnte.

Somit wurden sämtliche Studien ausgeschlossen, in denen sich keine explizite Angabe zu ADHS-Diagnosen oder -Symptomen in den Versuchsgruppen findet. Ebenfalls ausgeschlossen wurden Studien, die zwar Angaben zu ADHS-Diagnosen oder -Symptomen in den untersuchten Gruppen gemacht, jedoch keinerlei Vorkehrungen zu deren adäquater Berücksichtigung in der statistischen Auswertung getroffen hatten. Das bedeutet, dass nur Studien eingeschlossen wurden, die ADHS als Komorbidität entweder bereits bei der Bildung der diagnostischen Gruppen oder aber in der statistischen Analyse berücksichtigten, sodass Vergleiche zwischen ASS- und Kontrollgruppe angemessen adjustiert bzw. Verzerrungen minimiert wurden. Für weitere Diskussionen diesbezüglich s. Abschnitt 5.1.

3.1.7 Auswertung der relevanten Studien

Die Ergebnisse der eingeschlossenen Studien wurden zur Beantwortung verschiedener Fragestellungen des systematischen Reviews der wissenschaftlichen Publikationen (Beeinträchtigungen bei ASS, „driving performance“ und Kraftfahreignung bei ASS, Führerscheinstatus und Fahralltag, Maßnahmen zur Unterstützung beim Führen eines Kfz) zusammengetragen und qualitativ analysiert. Die Ergebnisse wurden unterteilt nach Art der Erhebung (simulierte Umgebung, Straßenverkehr, Befragungsstudien) dargestellt. Bei den Befragungsstudien wurden zudem solche, die sich mit den Erfahrungen von Personen mit ASS während der Fahrausbildung bzw. beim Erlangen des Führerscheins auseinandersetzten, separat betrachtet.

3.2 Nationale Expertenbefragung

Neben dem systematischen Review wurden Personen, bei denen im Zusammenhang mit dem Thema „ASS und Kraftfahreignung“ vertieftes Wissen und/oder praktische Erfahrungen zu vermuten waren, in Form von semistrukturierten Interviews zur Akquise von Fachwissen befragt.

Um eine klare Abgrenzung zu den in dem systematischen Review selektierten Befragungsstudien zu gewährleisten, werden diese Personen fortan geschlechtsunabhängig als „nationale Experten“ und die Gesamtheit der Interviews als „nationale Expertenbefragung“ bezeichnet.

3.2.1 Recherche nach möglichen nationalen Experten

Zu Beginn der Bearbeitung des Themas wurde eine Google-Suche nach Personen mit Expertenwissen zu den Themen Kraftfahreignungsbegutachtung, Verkehrspsychologie und/oder Fahrausbildung im Zusammenhang mit ASS durchgeführt. Die identifizierten nationalen Experten wurden unter Angabe der Institution, für die diese tätig waren, und einer Kontakt-E-Mail-Adresse in eine Excel-Liste eingetragen. Die Liste wurde mit der BAST abgestimmt.

Die identifizierten Kontaktpersonen wurden in drei Gruppen eingeteilt:

- Ausgewiesene nationale Experten: die betreffende Person wurde über Zeitschriftenartikel bzw. andere Publikationen oder über ihre Zugehörigkeit zu einer Institution (z.B. Selbsthilfegruppen) oder über Empfehlung als Person mit Expertenwissen identifiziert.

- Mitglied Fachgesellschaft: die betreffende Person wurde über Ihre Funktion in einer relevanten Fachgesellschaft (Vorsitz, Geschäftsführung, Mitglied des Vorstands oder Präsidiums) identifiziert oder
- Mitglied einer Fachgesellschaft, die von der BAST um Unterstützung bei der Überarbeitung des Kapitels Psychische Störungen der Begutachtungsleitlinien zur Krafftahreignung gebeten wurde: Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie (DGVP), Deutsche Gesellschaft für Verkehrsmedizin (DGVM), Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN).

3.2.2 Erstellung Interviewleitfaden

Da die Akquise von Fachwissen über semistrukturierte Interviews erfolgte, wurde ein Interviewleitfaden mit neun Frageblöcken erstellt. Die Fragen des Interviewleitfadens orientierten sich an den Forschungsfragen dieser Studie (s. Tab. 3-13) und wurden offen, also ohne die Vorgabe möglicher Antwortoptionen, gestaltet. Auf diese Weise konnten die nationalen Experten freie Antworten formulieren.

| Nr. | Fragen |
|---|--|
| Hintergrund der Person und Bezug zur Thematik | |
| 1 | Zu Beginn würde ich gerne erfahren, ob und in welchem Zusammenhang Sie mit Menschen mit Autismus-Spektrum-Störungen zu tun haben. |
| 2 | Wie lange sind Sie schon in diesem Zusammenhang tätig? |
| 3 | Sind Sie schon einmal mit der Thematik „ASS und Fahreignung“ in Berührung gekommen oder haben Sie schon davon gehört? Falls ja, in welchem Zusammenhang? |
| ASS und Krafftahreignung | |
| 4 | Welche Beeinträchtigungen bei ASS können sich Ihrer Meinung nach negativ auf das sichere Führen eines Kfz auswirken und warum? |
| 5 | Wie könnte Ihrer Meinung nach die Fahreignung von Menschen mit ASS beurteilt werden? |
| 6 | Was würde Menschen mit ASS das Führen eines Kfz erleichtern? |
| ASS und Erlangen der Führerschein | |
| 7 | Junge Erwachsene mit ASS sind unterproportional häufig im Besitz eines Führerscheins (auch wenn keine Intelligenzminderung vorliegt). Worin sehen Sie die Ursache hierfür? |
| 8 | Wie könnten Menschen mit ASS dabei unterstützt werden, einen Führerschein zu erlangen? Sind Ihnen Beispiele aus der Praxis bekannt? |
| Weitere Aspekte zum Thema ASS und Fahreignung | |
| 9 | Haben Sie noch einen wichtigen Gedanken zu dem Thema, den wir noch nicht besprochen haben? |

Tab. 3-13 Fragen des Interviewleitfadens

3.2.3 Einladung zum Interview

Je nach Personengruppe (ausgewiesene nationale Experten, Mitglied Fachgesellschaft oder Mitglied DGVP, DGVM, DGPPN) wurde eine der folgenden Einladungen per E-Mail an die Kontakt-E-Mail-Adresse verschickt:

Einladungstext an die ausgewiesenen nationalen Experten

Sehr geehrte/r Frau/Herr....,

wir führen zurzeit im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein Forschungsprojekt zum Thema „Autismus-Spektrum-Störung und Fahreignung“ durch. Die Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche sollen dabei mit Fachwissen zu dem Thema ergänzt werden. Genauer zur Methodik finden Sie im veröffentlichten Studienprotokoll (<https://osf.io/4t86a>).

Wir wenden uns heute mit der Bitte an Sie, die Arbeit mit Ihrem Fachwissen zu bereichern und uns in einem Interview ein paar Fragen zu beantworten. Das telefonische Interview dauert schätzungsweise nicht länger als eine Stunde. Wenn Sie bereit dazu wären, dann würde ich gerne einen Termin mit Ihnen abstimmen. Unsere Anfrage erfolgt in Absprache mit der BASt.

Wir würden uns sehr über Ihre Unterstützung freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Einladungstext an Mitglied Fachgesellschaft

Sehr geehrte/r Frau/Herr....,

wir führen zurzeit im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein Forschungsprojekt zum Thema „Autismus-Spektrum-Störung und Fahreignung“ durch. Die Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche sollen dabei mit Fachwissen zu dem Thema ergänzt werden. Genauer zur Methodik finden Sie im veröffentlichten Studienprotokoll (<https://osf.io/4t86a>).

Wir wenden uns heute in Ihrer Funktion als (Funktion in Fachgesellschaft und Name Fachgesellschaft) mit der Bitte an Sie, uns eine bzw. einen für diesen Zusammenhang zuständige Expertin bzw. zuständigen Experten Ihrer Fachgesellschaft zu benennen. Wir würden mit der Person gerne ein Interview zu dem Thema führen. Unsere Anfrage erfolgt in Absprache mit der BASt.

Wir würden uns sehr über Ihre Unterstützung freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Einladungstext an Mitglied Fachgesellschaft DGVP, DGVM, DGPPN

Sehr geehrte/r Frau/Herr....,

wir führen zurzeit im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein Forschungsprojekt zum Thema „Autismus-Spektrum-Störung und Fahreignung“ durch. Die Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche sollen dabei mit Fachwissen zu dem Thema ergänzt werden. Genauer zur Methodik finden Sie im veröffentlichten Studienprotokoll (<https://osf.io/4t86a>).

Wir wenden uns heute in Ihrer Funktion als (Funktion in Fachgesellschaft und Name Fachgesellschaft) mit der Bitte an Sie, uns eine bzw. einen für diesen Zusammenhang zuständige Expertin bzw. zuständigen Experten Ihrer Fachgesellschaft zu benennen. Wir würden mit der Person gerne ein Interview zu dem Thema führen. Unsere Anfrage erfolgt in Absprache mit der BASt.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass sich die BASt im September 2019 mit der Bitte, ihr zur Überarbeitung des Kapitels "Psychische Störungen" der "Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung (BGL)" eine Vertreterin oder einen Vertreter Ihrer Fachgesellschaft zu benennen, an Ihre Fachgesellschaft gewandt hatte. Damals wurde (Vertreterin bzw. Vertreter BASt-AG BGL Psychiatrie) als (Expertin/Experte) benannt. Sie/Er ist seitdem in der entsprechenden BASt-Arbeitsgruppe "BGL Psychiatrie" aktiv, allerdings nicht speziell zum Thema „Autismus-Spektrum-Störungen und Fahreignung“.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung im Voraus.

Mit freundlichen Grüßen

Unabhängig von der Personengruppe lautete der Betreff der E-Mail „Forschungsprojekt Autismus-Spektrum-Störung und Fahreignung“.

3.2.4 Durchführung der Interviews

Sofern in die Teilnahme eingewilligt wurde, wurde ein Interviewtermin vereinbart. Die Interviews fanden telefonisch oder per Videokonferenz statt. Zu Beginn des Interviews wurden die nationalen Experten darauf hingewiesen, dass es sich um ein semistrukturiertes Interview mit offenen Fragen handelt und sie bitte

langsam antworten sollen. Nach Beantwortung der einzelnen Fragen wurde die von der interviewenden Person erstellte Zusammenfassung der Antwort noch einmal vorgelesen. Die Interviews wurden nicht aufgezeichnet. Die erhaltenen Antworten wurden von der interviewenden Person stichpunktartig dokumentiert.

3.2.5 Auswertung der Interviews

Die Dokumentation der Interviews wurde anonymisiert. Das bedeutet, dass sowohl die Namen als auch das jeweilige Geschlecht der interviewten Person aus der Gruppe der nationalen Experten sowie die Namen von Institutionen, Orte und Funktionen, die Rückschlüsse auf die Identität der interviewten Personen zuließen, entfernt wurden. Die Inhalte der Interviews wurden qualitativ ausgewertet. Die Inhaltsanalyse erfolgte auf Grundlage der Fragen des Interviewleitfadens (s. Tab. 3-13) für die folgenden Themenblöcke

- Hintergrund der Person und Bezug zur Thematik
- ASS und Krafftahreignung
- ASS und Erlangen des Führerscheins und
- weitere Aspekte zum Thema „ASS und Krafftahreignung“.

Die Auswertung der Interviews konzentrierte sich auf die Erfassung der Inhalte. Um die Inhalte der Interviews zusammenzufassen, wurden die Antworten auf die Fragen aus allen durchgeführten Interviews in einer Tabelle zusammengeführt. Dabei enthielten die Zeilen die Antworten aus den einzelnen Interviews und die Spalten die Antworten aus allen Interviews zu den einzelnen Fragen. Auf diese Weise konnten Auffälligkeiten, wie z. B. häufige Nennung eines Aspektes, identifiziert werden. Die Jahre an Berufserfahrung und Dauer des geführten Interviews konnten quantitativ analysiert werden.

Die Antworten der nationalen Expertenbefragung werden in den Abschnitten 4.1.2 und 4.2 zusammenfassend dargestellt.

3.3 Synopse und Interpretation der Ergebnisse

Die Erkenntnisse aus dem systematischen Review wissenschaftlicher Publikationen und aus der nationalen Expertenbefragung wurden zur Beantwortung der beiden Forschungsfragen (s. Abschnitt 1.2) in einer Synopse wie folgt zusammengefasst: Abschnitt 4.1 gibt einen Überblick über die initiale Datensammlung, d.h. einen Überblick zu den identifizierten Studien und die Durchführung der nationalen Expertenbefragung. Die daraus resultierenden Erkenntnisse werden in den Abschnitten 4.2 und 4.3 beschrieben. Abschnitt 4.2 fokussiert auf Forschungsfrage 1, also auf die spezifischen Beeinträchtigungen bei ASS im Kontext der Krafftahreignung. Abschnitt 4.3 fokussiert auf die zweite Forschungsfrage bzw. auf mögliche Maßnahmen zur Unterstützung von Menschen mit ASS in der Fahrausbildung und im Fahralltag. Schließlich werden die Ergebnisse in Abschnitt 4.4 zusammengefasst und daraufhin in Abschnitt 5 gemeinsam und übergreifend diskutiert.

4 Ergebnisse

4.1 Ablauf der Recherche

4.1.1 Überblick identifizierte Literatur

In Bild 4-1 ist der gesamte Auswahlprozess aller gefundenen Publikationen dargestellt. In den durchsuchten Datenbanken wurden insgesamt 1.031 Publikationen identifiziert. Davon wurden 520 ausgeschlossen, weil sie nicht in englischer oder deutscher Sprache verfasst oder vor dem Jahr 2000 veröffentlicht wurden bzw. als Duplikat vorlagen.

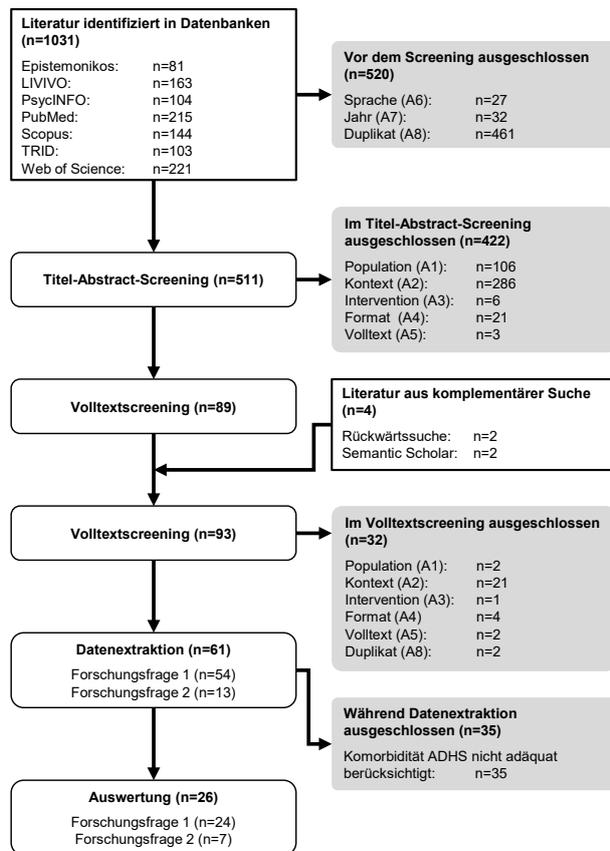


Bild 4-1 Dokumentation des Auswahlprozesses gemäß PRISMA. Für Details zu den Auswahlkriterien A1-A8 s. Abschnitt 3.1.1.

Bei den verbleibenden 511 Publikationen wurden zunächst der Titel und/oder der Abstract geprüft. Während dieses Schrittes wurden 398 Studien ausgeschlossen, da die untersuchte Population, der untersuchte Kontext oder die untersuchte Intervention nicht relevant zur Beantwortung der Forschungsfragen war. Ferner wurden 24 weitere Studien ausgeschlossen, da sie nicht im Volltext vorlagen bzw. es sich nicht um empirische Studien handelte. In das anschließende Volltextscreening wurden zusätzlich zu den 89 verbleibenden Publikationen vier weitere in den komplementären Suchbereichen identifizierte Studien einbezogen. Von den somit im Volltext geprüften 93 Publikationen wurden wiederum 32 ausgeschlossen (s. Bild 4-1).

In die Datenextraktion wurden demnach 61 Publikationen zu 60 Studien (s. Tabelle A.1, Anhang) einbezogen, darunter 41 Studien, in denen die „driving performance“ von Menschen mit ASS in simulierter bzw. kontrollierter Umgebung oder im Realverkehr gemessen wurde, und 19 Studien, in denen Menschen mit ASS, ihre Angehörigen und/ oder sie betreuende Personen zur „driving performance“ und/oder Einstellungen, Erfahrungen beim Führen eines Kfz bzw. Maßnahmen zur Unterstützung beim Führen eines Kfz befragt wurden.

Die Datenextraktion ergab, dass lediglich sieben der 41 identifizierten Studien zur Messung der „driving performance“ die Komorbidität ADHS gemäß der in Abschnitt 3.1.6 beschriebenen Methodik berücksichtigten, indem sie entweder Menschen mit der Komorbidität ADHS aus der Untersuchungsgruppe ausschlossen bzw. in der Kontrollgruppe betrachteten (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, BEDNARZ et al. 2022, SVANCARA et al. 2022) oder das Vorliegen von ADHS adäquat in ihre statistische Analyse einbezogen (BISHOP 2018, CURRY et al. 2021, PATRICK et al. 2020). Infolgedessen wurden 34 der 41 Studien zur Messung der „driving performance“ ausgeschlossen. Bei den Befragungsstudien wurden für die Selbsteinschätzung der „driving performance“ ebenfalls nur jene drei Studien eingeschlossen, die die Komorbidität ADHS angemessen berücksichtigten (FOK et al. 2022, ALMBERG et al. 2015, WAGNER et al. 2023).

Bei der Betrachtung der Einstellungen, Erfahrungen und Unterstützung beim Führen eines Kfz wurde angenommen, dass eine Unterscheidung zwischen Menschen mit ASS und solchen mit ASS und ADHS durch die Befragten, wie beispielsweise Fahrlehrer, in der Praxis nicht zuverlässig umsetzbar ist (s. Abschnitt 5.1). Daher wurden - mit Ausnahme einer Studie - alle Befragungsstudien eingeschlossen (19 Publikationen zu 18 Studien). Grund für den Ausschluss der nicht aufgenommenen Studie war, dass hier lediglich Anzahlen von Wörtern in Internetforen analysiert und die Inhalte der Studie daher als nicht relevant beurteilt wurden.

Final wurden somit sieben Studien zur Messung der „driving performance“ und 18 Befragungsstudien (veröffentlicht in 19 Publikationen) zu Einstellungen und Selbsteinschätzung der „driving performance“ bzw. Unterstützung beim Führen eines Kfz in der Auswertung berücksichtigt.

Eine umfassende Übersicht der 26 in die Auswertung eingeschlossenen Studien kann in Tab. 4-1 eingesehen werden. Diese Tabelle enthält Schlüsselinformationen zu jeder Studie, wie etwa die geografische Region, die Charakteristika der Stichproben, die zentralen Untersuchungsaspekte und die hauptsächlichen Erkenntnisse. Zudem bietet die Tabelle eine Einschätzung der Studienqualität (SQ) und zeigt auf, welche Studien zur Beantwortung der spezifischen Forschungsfragen (FF) beitragen.

Von den 26 eingeschlossenen Publikationen enthielten 24 Publikationen Ergebnisse zur Beantwortung der Fragestellung 1 und sieben Publikationen Ergebnisse zur Beantwortung der Fragestellung 2 (s. Abschnitt 1.2).

Der überwiegende Teil der Studien wurde in den USA (n=16) durchgeführt. Außerdem wurden Studien aus Australien (n=3) und Europa (n=7; Belgien: n=5; Schweden: n=1; Vereinigtes Königreich: n=1) identifiziert. Es wurde keine Studie aus Deutschland gefunden.

Die Studien waren hinsichtlich des Studientyps sehr heterogen. Folgende Studientypen wurden identifiziert: Fallserie (n=1), Kohortenstudie (n=1), qualitative Studie (n=5), quasi-experimentelle Studie (n=1) oder Querschnittsstudie (n=19). Eine Studie wurde zwei Studientypen zugeordnet.

Die eingeschlossenen sieben Studien zur Messung der „driving performance“ wurden entweder unter simulierten Bedingungen über den Einsatz von Fahr simulatoren bzw. Virtual Reality (n=6) oder unter natürlichen Bedingungen bei aktiver Teilnahme am Straßenverkehr (n=1, Realverkehr) durchgeführt.

Die 18 Befragungsstudien untersuchten verschiedene Aspekte des Absolvierens der Fahrausbildung und des Führens eines Kfz durch Menschen mit ASS. Zum Führen eines Kfz wurden der Führerscheinstatus, die Einstellung zum Führen eines Kfz, die Fahrhäufigkeit, die Unfallhäufigkeit, die Häufigkeit von Verkehrsverstößen, die Einschätzung der Schwierigkeit bestimmter Verkehrssituationen, das Verhalten in bestimmten Verkehrssituationen, die Einschätzung der eigenen „driving performance“ und die Beurteilung der Krafftahreignung von Menschen mit ASS erfragt. Zum Thema Fahrausbildung wurden vorwiegend Erfahrungen von Menschen mit ASS und Fahrlehrern erfragt.

| Nr. | Publikation Region | Gruppen ¹ (Stichprobengröße) Führerscheinstatus | Untersuchungselemente | Ergebnisse | FF ³ | SQ ⁴ |
|----------------------------------|-----------------------|--|-----------------------|------------|-----------------|-----------------|
| Studien im Fahr Simulator | | | | | | |

| Nr. | Publikation Region | Gruppen ¹ (Stichprobengröße) Führerscheinstatus | Untersuchungselemente | Ergebnisse | FF ³ | SQ ⁴ |
|-----|---|--|--|--|-----------------|-----------------|
| 1 | BEDNARZ et al. (2021a) USA, Alabama | ASS (13), ADHS (17), Kontrolle (18) Führerschein | Fahrsimulator: Bremsreaktionszeit und Anteil valider Bremsreaktionen auf durch lebende (z.B. andere Verkehrsteilnehmer) und nichtlebende Objekte (z.B. Ball oder Fass) verursachte Gefahren Psychometrische Tests ² : IQ, AQ Raw Score, ASRS, CAARS, BRIEF, D-KEFS, UFOV, Intentional Causality Task, TCT | Keine signifikanten Unterschiede in der Bremsreaktionszeit und dem Anteil valider Bremsreaktionen zwischen ASS- und Kontrollgruppe; ASS-Gruppe reagiert signifikant langsamer auf durch lebende als auf durch nichtlebende Objekte verursachte Gefahren | 1 | 88 |
| 2 | BEDNARZ et al. (2021b) USA, Alabama | ASS (14), ADHS (17), Kontrolle (15) Führerschein | Fahrsimulator: Bremsreaktionszeit und Anteil valider Bremsreaktionen auf durch lebende und nichtlebende Objekte verursachte Gefahren Befragung: Fahrhäufigkeit Psychometrische Tests ² : IQ, AQ Raw Score, ASRS, CAARS, SRS Weitere Messung: Magnetresonanztomographi e (fMRT) Gehirnmechanismen der exekutiven und der „Theory of Mind“-Funktionen | Keine signifikanten Unterschiede in der Bremsreaktionszeit und dem Anteil valider Bremsreaktionen zwischen ASS- und Kontrollgruppe; keine signifikanten Unterschiede in den Hirnaktivitäten zwischen ASS- und Kontrollgruppe | 1 | 88 |
| 3 | BEDNARZ et al. (2022) USA, Alabama | ASS (12), ADHS (15), Kontrolle (13) Führerschein | Fahrsimulator: Bremsreaktionszeit und Anteil valider Bremsreaktionen auf lebende und nichtlebende Objekte Befragung: Fahrhäufigkeit Psychometrische Tests ² : ASRS, IQ Full-Scale mit WAIS Weitere Messung: fMRT des Gehirns zur Messung aktivierter Hirnareale | Keine signifikanten Unterschiede in der Bremsreaktionszeit und dem Anteil valider Bremsreaktionen zwischen ASS- und Kontrollgruppe; kein Zusammenhang zwischen Aktivierung spezieller Hirnareale und Reaktionszeit bei ASS-Gruppe | 1 | 88 |
| 4 | BISHOP (2018) USA, Alabama | ASS ohne Führerschein (9), ASS mit Führerschein (16), kein Führerschein, Führerschein | Fahrsimulator: Halten der Spur, Reaktionszeit, Standardabweichung Geschwindigkeit, Anzahl Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, Anzahl Kollisionen Befragung: Führerscheinstatus Psychometrische Tests ² AQ Total Score, DBRS, SAD, UFOV Weitere Messung Herzfrequenz | Angehende Fahrer ohne Führerschein mit ASS zeigen im Vergleich zu erfahrenen Fahrern mit ASS langsamere Verarbeitungsgeschwindigkeit (UFOV-Gesamtscore), höhere durchschnittliche Herzfrequenz während des Fahrens im Simulator und größere Fahrspurabweichungen | 1 | 80 |

| Nr | Publikation Region | Gruppen ¹ (Stichprobengröße) Führerscheinstatus | Untersuchungselemente | Ergebnisse | FF ³ | SQ ⁴ |
|------------------------------|--|--|--|--|-----------------|-----------------|
| 5 | PATRICK et al. (2020) USA, Pennsylvania | ASS (48), Kontrolle (48) Lernführerschein/ Führerschein | Fahrsimulator: Halten der Spur, Halten der Geschwindigkeit und Überschreitung der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit Psychometrische Tests ² : IQ, ADOS (nur ASS-Gruppe), SRS, SDMT, Stroop, TMT, UFOV | ASS-Gruppe schneidet in einigen kognitiven Leistungstests (WAIS Digit Span Forward, SDMT, TMT und Stroop) signifikant schlechter ab als Kontrollgruppe; Zusammenhang zwischen "driving performance" und SDMT sowie den drei Stroop Subtests bei ASS-Gruppe, jedoch kein Zusammenhang mit der Ausprägung der ASS-Symptome (ADOS und SRS) | 1 | 88 |
| 6 | SVANCARA et al. (2022) USA, Alabama | ASS (20), ADHS (20), Kontrolle (20) Führerschein | Fahrsimulator: Aufgabe mit Schätzung der Zeit bis zur Kollision, Aufgabe zur Reproduktion einer Zeitspanne Befragung: Fahrhäufigkeit Psychometrische Tests ² : IQ, AQ Total Score, ASRS, CAARS | ASS-Gruppe schätzt bestimmte Zeitintervalle ungenauer ein als andere Gruppen; keine Unterschiede bei der Schätzung der Zeit bis zu einer Kollision mit einem virtuellen Fahrzeug | 1 | 100 |
| Studie im Realverkehr | | | | | | |
| 1 | CURRY et al. (2021) USA, Pennsylvania | ASS (468), kein ASS (70.990) Führerschein | Straßenverkehr: Polizeilich gemeldete Unfälle (mit Personenschaden oder Sachschaden über 500\$), Unfall-verursachendes Verhalten (unpassende Geschwindigkeit, Missachtung der Vorfahrt, zu dichtes Auffahren, unsachgemäßer Spurwechsel, unpassendes Rückwärtsfahren und Unaufmerksamkeit), Verletzungen, Verkehrsverstöße, Fahrverbot | ASS-Gruppe hat im Vergleich zur Kontrollgruppe niedrigeres Risiko für Verkehrsunfälle, verstößt seltener gegen Verkehrsregeln und erlebt seltener Führerscheinentzug; bei Unfällen ist die ASS-Gruppe halb so häufig wegen unsicherer Geschwindigkeit (Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit oder eine für die gegebenen Straßen- und Umweltbedingungen unangemessene Geschwindigkeit) verunglückt, jedoch wesentlich häufiger aufgrund von Vorfahrtsmissachtungen und Fehlern beim Linksabbiegen oder Wenden | 1 | 82 |
| Befragungsstudien | | | | | | |
| 1 | ALMBERG et al. (2015) Schweden | ASS (19), ADHS (14), Fahrlehrer kein Führerschein | Befragung: Anzahl genommene Fahrstunden, Anzahl theoretische Prüfungen, Anzahl praktische Prüfungen, Hindernisse und Erleichterungen für Fahrschüler mit ASS oder ADHS | ASS-Gruppe benötigt mehr Fahrstunden und praktische Prüfungen als die ADHS-Gruppe; größte Herausforderungen für ASS-Gruppe sind die Umsetzung der Theorie in die Praxis und die Anpassung an neue Fahrsituationen | 1 | 88 |
| 2 | CHEE et al. (2015) Australien | ASS (50), Kontrolle (57) kein Führerschein, Lernführerschein, Führerschein | Befragung: Führerscheinstatus, Standpunkt zum Führen eines Kfz als Hauptfortbewegungsmittel | In der ASS-Gruppe sehen sich wenige Menschen als selbstbewusste und unabhängige Autofahrer, andere bevorzugen öffentliche Verkehrsmittel oder das Gehen; in der ASS-Gruppe wird Angst als Hindernis für das Autofahren angegeben | 1 | 88 |

| Nr. | Publikation Region | Gruppen ¹ (Stichprobengröße) Führerscheinstatus | Untersuchungselemente | Ergebnisse | FF ³ | SQ ⁴ |
|-----|--|---|--|--|-----------------|-----------------|
| 3 | COX et al. (2012) USA, Virginia | Eltern bzw. Betreuungspersonen von Menschen mit ASS (123) ohne Führerschein oder mit Lernführerschein oder Führerschein | Befragung: Führerscheinstatus, Beeinträchtigung, Erfahrungen beim Führen eines Kfz bzw. bei dessen Erlernen | Das Erlernen des Autofahrens ist für Menschen mit ASS eine große Herausforderung; komplexe Anforderungen an das Fahren können besonders problematisch sein | 1&2 | 75 |
| 4 | DALY et al. (2014) USA, Pennsylvania | ASS (78), Kontrolle (94) Führerschein | Befragung: Fahrhäufigkeit, Unfälle oder Verkehrsverstöße, Gründe fürs Fahren und zur eigenen Einschätzung der „driving performance“ | Im Vergleich zur Kontroll-Gruppe erlangt die ASS-Gruppe den Führerschein später, fährt weniger pro Woche, schätzt eigene Fahrkompetenz schlechter ein, nennt mehr Strafen wegen Verkehrsvergehen in den letzten zwei Jahren und mehr Kollisionen | 1 | 75 |
| 5 | DIRIX et al. (2022) Belgien | ASS (40) Führerschein | Befragung: Erfahrungen beim Erlangen eines Führerscheines | Menschen mit ASS suchen mehr professionelle Beratung auf als die Allgemeinbevölkerung, nehmen Prüfung als schwerer wahr, nennen vorrangig fehlende Vorhersehbarkeit, Kommunikation und Zeitdruck als Probleme | 1 | 88 |
| 6 | DIRIX et al. (2021) Belgien | ASS (12) Führerschein | Befragung: Einschätzung der Verkehrsumgebung und Infrastruktur, Verhalten in bestimmten Verkehrssituationen und Hindernissen | Bestimmte Verkehrssituationen und -infrastrukturen werden von Menschen mit ASS mit positiven (z.B. Empfinden von Sicherheit und Ruhe) oder negativen Gefühlen (z.B. Empfinden von Stress und Unsicherheit) in Verbindung gebracht | 1 | 75 |
| 7 | FOK et al. (2022) USA, Virginia | ASS (15), Kontrolle (22) kein Führerschein, Lernführerschein, Führerschein | Befragung: Führerscheinstatus, Einschätzung Fahrschwierigkeit in verschiedenen Situationen Psychometrische Tests ² : AQ, DBRS, DASS | In der ASS-Gruppe besitzen weniger Menschen einen Führerschein, viele machen ihn verzögert und berichten über mehr Schwierigkeiten beim Fahren | 1 | 88 |
| 8 | HUANG et al. (2012) USA, Pennsylvania | Eltern bzw. Angehörige von Menschen mit ASS ASS (248) kein Führerschein, Lernführerschein, Führerschein | Befragung: Führerscheinstatus, Verkehrsverstöße und Unfälle in den letzten zwölf Monaten | Ein größerer Anteil der fahrenden Teenager mit ASS (im Vergleich zu Teenagern mit ASS ohne Führerschein) besucht eine reguläre Vollzeitschule, plant den Besuch einer Hochschule und hat eine bezahlte Arbeit; ein größerer Anteil der Eltern von fahrenden Teenagern mit ASS hat zuvor mehr als einem Teenager das Fahren beigebracht | 1 | 88 |
| 9 | LUBIN & FEELEY (2016) USA, New Jersey | ASS (22), Eltern bzw. Angehörige von Menschen mit ASS kein Führerschein, Lernführerschein, Führerschein | Befragung: Mobilitätsaspekte, Einstellung zum Fahren und beim Führen eines Kfz, Fahrtraining | Menschen mit ASS äußern den Wunsch, öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen oder einen Führerschein zu machen oder beides, um unabhängiger zu werden und erfolgreicher zu arbeiten | 1 | 70 |

| Nr | Publikation Region | Gruppen ¹ (Stichprobengröße) Führerscheinstatus | Untersuchungselemente | Ergebnisse | FF ³ | SQ ⁴ |
|----|--|---|---|--|-----------------|-----------------|
| 10 | MYERS et al. (2019)/ MYERS et al. (2021) USA, Pennsylvania | Fahrlehrer mit Schwerpunkt ASS (17) kein Führerschein | Befragung: Herausforderungen hinter dem Lenkrad, Engagement der Familie, Beobachtungen durch die Fahrlehrer, Unterrichtsstrategien und Empfehlungen zur Verbesserung des Fahrschulunterrichts | Menschen mit ASS sehen sich beim Erlernen des Autofahrens großen Herausforderungen gegenüber; sie brauchen eine individuelle Ausbildung und spezielle Instruktionen | 2 | 80 |
| 11 | ROSS et al. (2017) Belgien | Fahrlehrer (52) keine Angabe | Befragung: Erfahrungen beim Unterrichten von Menschen mit ASS | Folgerung: Menschen mit ASS benötigen beim Erlernen des Autofahrens Struktur, Klarheit, visueller Demonstration, Übung, Wiederholung und individueller Ansätze | 1& 2 | 75 |
| 12 | ROSS et al. (2018a) USA, Virginia & Iowa | Eltern bzw. Betreuungspersonen von Menschen mit ASS (50) Lernführerschein | Befragung: positive und negative Einstellungen hinsichtlich des Führens eines Kfz vor und nach einem speziellen Training | Fahrer mit ASS haben eine weniger positive Einstellung zum Autofahren als Fahrer ohne ASS; signifikante Zunahme der positiven Einstellungen nach Fahrtraining in einem Virtual- Reality-Fahrsimulator | 1& 2 | 88 |
| 13 | ROSS et al. (2018b) Belgien | ASS (20), Eltern bzw. Betreuungspersonen von Menschen mit ASS (29), Fahrlehrer (55) kein Führerschein, Führerschein | Befragung: Erfahrungen beim Fahren lernen | Jugendliche mit ASS kennen sich gut mit Verkehrsregeln aus, zeigen Perfektionismus, haben Schwierigkeiten, Verkehrsregeln – wenn nötig – zu verletzen, haben; sie zeigen ein Bedürfnis nach Struktur, sowie mehr – aber kürzeren – Fahrstunden | 1& 2 | 80 |
| 14 | SARTIN et al. (2021) USA, Pennsylvania | Gesundheitsdienstleistende , die Menschen mit ASS betreuen (78) keine Angabe | Befragung: Thematisierung von Transportmöglichkeiten und Beurteilung der Kraftfahrreignung von Menschen mit ASS | Nur 20% der Betreuenden sprechen mit Menschen mit ASS über Transportmöglichkeiten; nur 8% der Betreuenden fühlen sich bereit, die Kraftfahrreignung von Menschen mit ASS zu beurteilen | 1 | 75 |
| 15 | SHEPPARD et al. (2023) Vereinigtes Königreich | ASS (162), Kontrolle (215) kein Führerschein, Lernführerschein | Befragung: Führerscheinstatus, Häufigkeit des Auftretens von Fahrschwierigkeiten in bestimmten Situationen Psychometrische Tests ² : AQ | ASS-Gruppe ist im Vergleich zur Kontrollgruppe seltener im Besitz eines Führerscheins, bricht häufiger die Fahrausbildung ab, nimmt mehr Fahrstunden und erlebt mehr Schwierigkeiten beim Führen eines Kfz | 1 | 88 |
| 16 | VINDIN et al. (2021) Australien | ASS (8), Fahrlehrer mit Schwerpunkt ASS (10), Eltern bzw. Betreuungspersonen von Menschen mit ASS (14) kein Führerschein, Lernführerschein, Führerschein | Befragung: Kommunikation, Erfahrungen beim Fahrenlernen bzw. beim Erlangen eines Führerscheins | Folgerung: Eine gezielte Unterstützung kann die intrinsic Schwierigkeiten von Fahrschülern mit ASS beim Fahren mildern und zum Erfolg führen | 1& 2 | 80 |
| 17 | WAGNER et al. (2023) USA, Alabama | ASS (31), ADHS (36), Kontrolle (35) Führerschein | Befragung: positive und negative Einstellungen hinsichtlich des Führens eines Kfz, Messung von fahrvermeidendem Verhalten Psychometrische Tests ² : UFOV | Menschen mit ASS berichten über mehr negative Einstellungen gegenüber dem Führen eines Kfz und über eine höhere Quote des Vermeidens des Führens eines Kfz | 1 | 100 |

| Nr. | Publikation Region | Gruppen ¹ (Stichprobengröße) Führerscheinstatus | Untersuchungselemente | Ergebnisse | FF ³ | SQ ⁴ |
|--|------------------------------------|---|--|---|-----------------|-----------------|
| 18 | WILSON et al. (2021) Australien | ASS (295), Kontrolle (146) Kein Führerschein, Führerschein | Befragung: Führerscheinstatus, Zugang zu einem Kfz | ASS-Gruppe nutzt im Vergleich zur Kontrollgruppe seltener ein Auto oder öffentliche Verkehrsmittel | 1 | 75 |
| ¹ Gruppe ASS: Menschen mit ASS, Gruppe ADHS: Menschen mit ADHS, Kontrollgruppe: gesunde/ normal entwickelte Menschen ² s. Tab. 2-5 ³ FF: Studie beinhaltet Ergebnisse zur Beantwortung von Forschungsfrage 1 und/oder 2 (s. Abschnitt 1.2) ⁴ SQ: Studienqualität der jeweiligen Studie angegeben als relativer Anteil der Antworten mit „ja“ an der Gesamtzahl aller bewerteten Items in Prozent (s. Abschnitt 3.1.5) | | | | | | |

Tab. 4-1 Übersicht zu den in die Auswertung eingeschlossenen Studien

4.1.2 Durchführung nationale Expertenbefragung

Es wurden 39 nationale Experten kontaktiert, von denen sich 22 zurückmeldeten. Von diesen antworteten zehn Personen, dass sie selbst nicht weiterhelfen könnten, machten jedoch Vorschläge zu anderen nationalen Experten zum Thema „ASS und Kraffahreignung“. Lediglich eine kontaktierte Person gab die Auskunft, nicht weiterhelfen zu können, auch nicht hinsichtlich einer Weitervermittlung. Mit den restlichen 11 Personen wurden Interviews geführt, wobei eine Person eine weitere aus der gleichen Institution zum Interview hinzuzog.

Entsprechend wurden elf Interviews mit zwölf Personen geführt. Von diesen fanden acht Interviews per Telefon und drei Interviews per Videokonferenz über Microsoft Teams statt. Die durchschnittliche Dauer der Interviews betrug etwa 40 Minuten, wobei das kürzeste Interview eine Dauer von etwa 15 Minuten und das längste eine Dauer von etwa 75 Minuten hatte. Die Interviews wurden in dem Zeitraum vom 30.05.2023 bis zum 22.06.2023 geführt. Die Dokumentation der Interviews wurde anonymisiert (s. Abschnitt 3.2.5).

Sechs der interviewten Personen wiesen eine fachärztliche Ausbildung auf (Fachrichtung Psychiatrie und Psychotherapie: n=4; Fachrichtung Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie: n=1; Fachrichtung Allgemeinmedizin und Psychotherapie: n=1). Zwei der fachärztlich ausgebildeten Personen verfügten zudem über die Zusatzqualifikation „Verkehrsmedizinische Begutachtung“. Drei interviewte Personen hatten ein Studium der Psychologie und drei ein Studium der Pädagogik jeweils mit Diplomabschluss absolviert.

Etwa die Hälfte der interviewten Personen (n=6) leitete Spezialambulanzen bzw. -zentren für Menschen mit ASS. Zwei interviewte Personen waren im niedergelassenen Bereich mit dem Schwerpunkt ASS ärztlich tätig. Zwei Personen hatten leitende Positionen in Berufsbildungswerken, die u.a. Menschen mit ASS bei einer Ausbildung zur Servicefahrerin bzw. zum Servicefahrer begleiteten. Dieser anerkannte Ausbildungsberuf befähigt dazu, Waren an Kundschaft auszuliefern, Lieferrouten zu planen und Fahrzeuge fachgerecht zu beladen. Jeweils eine interviewte Person war in der Ausbildung von Fahrlehrern bzw. von Psychotherapeuten tätig.

Die interviewten Personen wurden auch befragt, wie lange sie schon mit Menschen mit ASS arbeiteten. Durchschnittlich wiesen die interviewten Personen nach eigenen Angaben über 21 Jahre Berufserfahrungen in diesem Zusammenhang auf. Die Spanne der Berufserfahrungen reichte dabei von 10 bis 43 Jahre.

Auf die Frage, ob sie schon mit der Thematik „ASS und Kraffahreignung“ in Berührung gekommen seien, antworteten zwei interviewte Personen mit „nein“. Zwei weitere interviewte Personen gaben an, dass sie lediglich sporadisch mit dem Thema in Berührung gekommen sind, es in ihrem beruflichen Alltag jedoch nicht relevant sei. Die restlichen acht Personen merkten an, häufig mit dem Thema in Berührung gekommen zu sein. Die angeführten Berührungspunkte ließen sich wie folgt zusammenfassen: Erstellung von verkehrsmedizinischen Gutachten (n=4), Unterstützung bei der Integration ins Arbeitsleben und Erhöhung der Mobilität (n=3) und ein eher allgemeiner Bezug, da es ein wichtiges Thema für Menschen mit ASS sei (n=4).

4.2 ASS-spezifische Beeinträchtigungen und Kraftfahreignung bei ASS

4.2.1 ASS-spezifische Beeinträchtigungen

In den ausgewerteten Studien wurden sowohl ASS-spezifische als auch andere Beeinträchtigungen entweder über psychometrische Tests gemessen oder bei Personen mit ASS, ihren Angehörigen oder sie betreuenden Personen erfragt. Zudem waren mögliche ASS-spezifische Beeinträchtigungen Gegenstand in der nationalen Expertenbefragung.

Ergebnisse der psychometrischen Tests

In insgesamt neun Studien wurden psychometrische Tests (s. Abschnitt 2.5) durchgeführt, um kognitive Fähigkeiten bzw. die Ausprägung von Symptomen spezifischer Störungen wie z.B. ASS, ADHS, Angststörungen oder Intelligenzminderung zu messen und ggf. herausrechnen zu können (s. Abschnitt 1.2 und 3.1.6) (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, BEDNARZ et al. 2022, BISHOP 2018, FOK et al. 2022, PATRICK et al. 2020, SHEPPARD et al. 2023, SVANCARA et al. 2022, WAGNER et al. 2023). Eine Übersicht aller Testergebnisse befindet sich in Tabelle A.2 (s. Anhang).

In sechs der Studien (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, BISHOP 2018, FOK et al. 2022, SHEPPARD et al. 2023, SVANCARA et al. 2022) wurde der Autism-Spectrum Quotient (AQ) und dessen Subskalen genutzt, um autistische Merkmale in Bezug auf soziale Fähigkeiten, Aufmerksamkeit, Detailgenauigkeit, Kommunikation und Imagination zu erfassen². In sämtlichen Vergleichen zwischen ASS- und Kontrollgruppen zeigte sich, dass die ASS-Gruppen bei den Untersuchungsergebnissen zu den gemessenen autistischen Merkmalen durchweg höhere Mittelwerte aufwiesen, was den Erwartungen entspricht. Darüber hinaus ergab jede Studie, die eine statistische Signifikanzprüfung dieser Unterschiede vornahm, ein signifikantes Ergebnis.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bzgl. der Social Responsiveness Scale (SRS), einem Fragebogen zur Messung von mit ASS assoziierten Merkmalen, welche in drei der Studien (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, PATRICK et al. 2020) gemessen wurde³. Die konsistent höheren Werte der ASS-Gruppe bei den Untersuchungsergebnissen zu mit ASS assoziierten Merkmalen im Vergleich zur Kontrollgruppe bestätigen auch hier die Erwartungen und verdeutlichen die Eignung der SRS zur Erfassung ASS-relevanter Merkmale. Lediglich in einem Subskalen-Vergleich der Selbstbeurteilung in der Studie von PATRICK et al. (2020) konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

In fünf der Studien (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, BEDNARZ et al. 2022, PATRICK et al. 2020, SVANCARA et al. 2022) wurden WAIS-IV-basierte Tests (Wechsler Adult Intelligence Scale) zur Erfassung kognitiver Fähigkeiten angewendet⁴. Ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der ASS- und

² Der AQ wird über einen 50 Items umfassenden Fragebogen zur Selbsteinschätzung, der fünf Bereiche bewertet: soziale Fähigkeiten, Aufmerksamkeitswechsel, Detailgenauigkeit, Kommunikation und Vorstellungsvermögen. Das Ergebnis liegt im Wertebereich: 0–50, Werte von 26 oder mehr deuten auf Autismus hin, der Cut-off liegt bei 32.

³ Der SRS wird über einen 65 Fragen umfassenden Eltern- oder Lehrer-Fragebogen zur ASS-Diagnostik bei Kindern 4-18 Jahre bzw. einen 65 Items umfassender Selbstbeurteilungsfragebogen zur ASS-Diagnostik bei Erwachsenen ermittelt, er umfasst fünf Teilbereiche: soziale Motivation; soziales Bewusstsein; soziale Kognition; soziale Kommunikation, eingeschränkte Interessen und sich wiederholendes Verhalten. Die Befragten geben ihre Einschätzung zu jedem Item auf einer vierstufigen Likert-Skala an und bewerten ihr Verhalten während der letzten 6 Monate. Die Summe aller Items wird berechnet, um einen Gesamtwert zu erhalten (maximal 195). Dieser wird interpretiert ≤ 59 : innerhalb der normalen Grenzen; 60-65: leicht; 66-75: mäßig; ≥ 76 : schwerer Bereich.

⁴ Der WAIS-IV besteht aus 10 Kern-Subtests, die zu vier Indizes zusammengefasst werden: (1) Sprachverständnis, (2) Wahrnehmungsgebundenes Logisches Denken, (3) Arbeitsgedächtnis, (4)

Kontrollgruppe wurde lediglich in einem der zehn Kern-Subtests (Rechnerisches Denken) in der Studie von PATRICK et al. (2020) gefunden, was die Annahme bestätigt, dass die untersuchte Gruppe von Menschen mit ASS keine ausgeprägten kognitiven Einschränkungen besitzt.

In vier der Studien (BEDNARZ et al. 2021a, BISHOP 2018, PATRICK et al. 2020, WAGNER et al. 2023) kamen verschiedene Subtests des UFOV-Tests (Useful Field of View) zum Einsatz⁵. Zwischen den ASS- und Kontrollgruppen zeigte sich in keiner der ausgewerteten Studien signifikante Unterschiede bei der Verarbeitungsgeschwindigkeit (BEDNARZ et al. 2021a), geteilten Aufmerksamkeit (BEDNARZ et al. 2021a, PATRICK et al. 2020), selektiven Aufmerksamkeit (BEDNARZ et al. 2021a, PATRICK et al. 2020, WAGNER et al. 2023) und Konzentrationsfähigkeit (BEDNARZ et al. 2021a). In der Studie von BISHOP (2018) wurden mit den UFOV-Subtests zwei Gruppen von Menschen mit ASS beurteilt – einerseits diejenigen, die bereits einen Führerschein besaßen (n=16), und andererseits diejenigen, die sich in der Fahrausbildung befanden (n=9). Die Gruppe mit Führerschein zeigte dabei signifikant niedrigere Scores in zwei Subtests sowie im UFOV Total Score, was auf eine höhere geteilte und selektive Aufmerksamkeit hindeutet.

In den Untersuchungen von BEDNARZ et al. (2021a) und PATRICK et al. (2020) wurden auch der Brief Inventory of Executive Functioning (BRIEF) zur Beurteilung von Exekutivfunktionen, der Symbol Digit Modalities Test (SDMT) zur Messung der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, der Stroop-Test zur Messung der kognitiven Inhibition und der Trail Making Test (TMT) zur Überprüfung der kognitiven Flexibilität eingesetzt. All diese Tests zeigten statistisch signifikante Unterschiede zwischen den ASS- und Kontrollgruppen. Es sei jedoch angemerkt, dass die Interpretation einiger dieser Ergebnisse differenziert betrachtet werden muss. Bei den T-Scores des BRIEF⁶ lagen die Werte der ASS-Gruppe zwar statistisch signifikant höher als die der Kontrollgruppe, doch blieben sie unter dem Grenzwert von 65, welcher auf klinisch bedeutsame Beeinträchtigungen hindeuten würde (GIOIA et al. 2000). Ähnlich verhielt es sich mit den z-Scores des SDMT: Obwohl die ASS-Gruppe hier langsamer war als die Kontrollgruppe, waren die z-Scores größer als -1, was bedeutet, dass sie innerhalb des Bereichs normaler Variabilität lagen und somit keine klinische Bedeutsamkeit aufwiesen (WALLACH et al. 2020).

Weitere in den Studien von BEDNARZ et al. (2021a) und PATRICK et al. (2020) eingesetzte psychometrische Testverfahren umfassten Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS), ein Test zur Bewertung komplexer kognitiver Fähigkeiten wie Planung und Impulskontrolle, sowie den Intentional Causality Task und den „Theory of Mind“ Computer Task (TCT), beide entwickelt zur Messung der „Theory of Mind“ (s. Abschnitt 2.5). All diese Tests zeigten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den ASS- und Kontrollgruppen, legen also keine nennenswerten Besonderheiten der genannten Fähigkeiten in der untersuchten Gruppe nahe.

Schließlich wurden in der Studie von FOK et al. (2022) mit den DASS (Depression Anxiety Stress Scales) und DERS (Difficulties in Emotion Regulation Scale) Instrumente zur Erfassung von emotionalen

Verarbeitungsgeschwindigkeit. Der Gesamtwert über alle Subtests wird als Maß der allgemeinen Intelligenz interpretiert.

⁵ Der UFOV-Test misst den visuellen Bereich, aus dem Informationen ohne Augen- oder Kopfbewegungen extrahiert werden können, dazu gehört die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die geteilte Aufmerksamkeit und die selektive Aufmerksamkeit. Der Test passt die Länge der Stimuluspräsentation (in Millisekunden) automatisch bei Reaktion des Teilnehmers an, um eine Wahrnehmungsschwelle für jeden Untertest zu berechnen, wobei niedrigere Werte eine schnellere visuelle Verarbeitungsgeschwindigkeit anzeigen. Diese Schwellenwerte wurden summiert, um einen UFOV-Gesamtwert zu erhalten.

⁶ Das Behavior Rating Inventory of Executive Function® -Self-Report Version (BRIEF® -SR) ist ein 80 Items umfassendes standardisiertes Selbstbeurteilungsinstrument, das entwickelt wurde, um die Einschätzung älterer Kinder und Jugendlicher (im Alter von 11 bis 18 Jahren mit einem Leseniveau von mindestens der fünften Klasse) zu ihren eigenen exekutiven Funktionen bzw. ihrer Selbstregulation in ihrem alltäglichen Umfeld zu erfassen. Es werden T-Scores verwendet, um das von den Jugendlichen selbst angegebene Niveau der exekutiven Funktionen auf dem BRIEF-SR-Bewertungsbogen zu interpretieren. Diese Werte sind lineare Transformationen der Rohwerte der Skala (M = 50, SD = 10). Traditionell werden T-Werte von 65 oder mehr als klinisch signifikant angesehen; im Falle des BRIEF-SR können jedoch T-Werte zwischen 60 und 64 auf einer der klinischen Skalen oder Indizes eine klinische Interpretation rechtfertigen.

Belastungen und Emotionsregulation bei Personen mit ASS genutzt. Während einige Bereiche wie Depression und Angst keine signifikanten Unterschiede zwischen ASS- und Kontrollgruppe zeigten, wurden in anderen Aspekten, insbesondere im Gesamtwert des DASS und in der DERS-Subskala „Impulse“, signifikante Unterschiede festgestellt. Dies wiederum deutet darauf hin, dass es zumindest in einigen Bereichen spezifische Unterschiede in der ASS-Gruppe gibt.

Angaben in den Befragungsstudien

In der Studie von LUBIN & FEELEY (2016) wurden Fokusgruppen-Diskussionen zu Mobilitätsaspekten von Menschen mit ASS durchgeführt. Die Fokusgruppen setzten sich dabei aus Menschen mit ASS und deren Eltern oder anderen Angehörigen von Menschen mit ASS zusammen. Eine diskutierte Mobilitätsoption war das eigenständige Führen eines Kfz. Ein gemeinsamer Punkt, der von den Eltern bzw. Angehörigen von Menschen mit ASS geäußert wurde, betraf Bedenken hinsichtlich der Sicherheit beim Führen eines Kfz. Viele Angehörige waren der Meinung, dass erwachsene Menschen mit ASS Probleme mit den zahlreichen Herausforderungen in komplexen Verkehrssituationen haben könnten. Die Menschen mit ASS selbst nannten am häufigsten die folgenden Problembereiche, die zu Schwierigkeiten beim Führen eines Kfz führen könnten:

- Einschätzen von Geschwindigkeiten oder des Abstandes zu anderen Fahrzeugen
- Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit
- Antizipieren des Verhaltens anderer Verkehrsteilnehmer
- Anpassungen an Änderungen der Geschwindigkeitsbegrenzung
- Fahren nach Wegbeschreibungen oder bei Lesen einer Karte
- eingeschränkte bzw. langsamere Reaktion auf unvorhergesehene Situationen im Straßenverkehr
- Verstehen von Straßenschildern bzw. der Fahrumgebung.

Eltern von Menschen mit ASS (n=123) wurden von COX et al. (2012) befragt, inwieweit ASS die Kraftfahreignung ihres Kindes beeinflusst. Etwa 70 % der Befragten gab an, dass ASS die Kraftfahreignung ihres Kindes "mäßig" bis "extrem" negativ beeinflusse. Die verbleibenden 30 % antworteten, dass ASS "geringe" oder "überhaupt keine" Auswirkungen auf die Kraftfahreignung habe. Zudem wurden die Eltern aufgefordert, die Auswirkungen von verschiedenen ASS-spezifischen Merkmalen auf die Kraftfahreignung ihres Kindes auf einer 5-Punkte-Skala (0=keine Auswirkungen bis 4=starke Auswirkungen) zu bewerten. Mit einer durchschnittlichen Bewertung von 2,6 waren Beeinträchtigungen im Multitasking (z.B. Einordnen, während man versucht die Geschwindigkeit beizubehalten) der in dieser Studie am häufigsten als problematisch eingestufte Punkt. Weitere relevante Schwierigkeiten waren Beeinträchtigungen der Konzentration bzw. der Aufmerksamkeit (2,2), Schwierigkeiten beim Verstehen nonverbaler Kommunikation (2,1) und Probleme beim Tolerieren von Abweichungen von der Routine (2,0).

In der Studie von VINDIN et al. (2021b) wurde in Fokusgruppen (Menschen mit ASS, ihre Angehörigen und spezialisierte Fahrlehrer) herausgearbeitet, dass die soziale Kommunikation im Fahrkontext durch Einschränkungen der „Theory of Mind“ erheblich erschwert würde. Ein in diesem Zusammenhang erläutertes Beispiel war das Vermeiden von direktem Blickkontakt mit anderen an einer Verkehrssituation beteiligten Personen.

Als Beeinträchtigungen für das Führen eines Kfz wurden geistige Unbeweglichkeit, Ablenkbarkeit und Schwierigkeiten mit sozialen Hinweisen und motorischer Koordination genannt (MYERS et al. 2021). Stärken der Fahrschüler waren z. B. das Einhalten der Verkehrsregeln, die begrenzte Risikobereitschaft und die sorgfältige Beobachtung.

DIRIX et al. (2021) betrachteten die Beziehung zwischen der Straßenumgebung und -infrastruktur und den Fahrerfahrungen von Menschen mit ASS und stellten fest, dass verschiedene Faktoren wie Licht, Lärm und Eile für sie zu einer zusätzlichen Belastung der Fahrkompetenz (z. B. zu langsames Fahren, Übersehen wichtiger Elemente), der verkehrsanalytischen Fähigkeiten (z. B. Schwierigkeiten, neue Situationen zu überblicken) und der effizienten Anwendung der Verkehrsregeln führten. Die Studienteilnehmer beschrieben verschiedene Bewältigungsmechanismen, um mit dem Einfluss störender Elemente umzugehen, z. B. Benutzung alternativer Verkehrsmittel oder Anpassung des Verhaltens (z. B. Ausschalten des Radios, frühzeitige Abreise).

Angaben in der nationalen Expertenbefragung

In der nationalen Expertenbefragung wurden die folgenden möglichen ASS-bedingten Beeinträchtigungen, die sich negativ auf das sichere Führen eines Kfz auswirken könnten, genannt:

- Fehlende zentrale Kohärenz, d.h. einzelne wahrgenommene Elemente ergeben keinen Gesamteindruck (n=1)
- Sensorische Über- oder Unterempfindlichkeit (n=3)
- Einschränkungen der kognitiven Fähigkeiten, die für die Kontrolle und Selbstregulierung des eigenen Verhaltens erforderlich sind (Exekutivfunktionen) (n=1)
- Einschränkungen in der Handlungsplanung (n=1)
- Einschränkungen der Orientierungsleistungen (n=1)
- reduziertes Verständnis sozialer Situationen (n=1)
- Störungen in der Kommunikation (v.a. non-verbal; n=3)
- Einschränkungen in der Flexibilität, d. h. eine eingeschränkte Anpassung des Verhaltens und der Gedanken an neue oder unerwartete Situationen (n=4)
- starre / beharrliche Regelorientierung (n=1)
- Wahrnehmungsstörungen (n=2)
- Motorische Defizite (n=1)
- Schwierigkeiten, sich in andere Menschen hineinzusetzen, mangelnde Empathie (n=2)
- Zwanghaftes Verhalten (n=1)
- Intelligenzminderung (n=2)

Von den 14 genannten möglichen ASS-bedingten Beeinträchtigungen mit möglichen Auswirkungen auf das sichere Führen eines Kfz wurden lediglich sechs mehrfach genannt, am häufigsten die Einschränkungen in der Flexibilität als Beeinträchtigung (n=4). Vier interviewte Personen wiesen explizit darauf hin, dass bei Menschen mit ASS die Komorbiditäten eher einen Einfluss auf die Kraftfahreignung haben als die ASS selbst. In diesem Zusammenhang wurden die Komorbiditäten ADHS (n=2), Angststörungen (n=2) und Epilepsie (n=2) genannt.

4.2.2 „Driving performance“ bei ASS

Der Begriff „driving performance“ wird in Abschnitt 2.4 definiert. In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse zur „driving performance“ bei ASS dargestellt.

Messungen in den Studien

In insgesamt sieben Studien wurde die „driving performance“ untersucht, wobei sechs davon in einem Fahrsimulator (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, BEDNARZ et al. 2022, BISHOP 2018, PATRICK et al. 2020, SVANCARA et al. 2022) und eine im Straßenverkehr (CURRY et al. 2021) durchgeführt wurden; dabei wurden nur Menschen mit Führerschein einbezogen. Die ASS- und Kontrollgruppen waren hinsichtlich ihres Alters, der Dauer des Führerscheinbesitzes und ihres IQs homogen und vergleichbar.

Die drei Simulatorstudien von Bednarz et al. (2021a, 2021b, 2022) maßen alle die Bremsreaktionszeit und den Anteil valider Bremsreaktionen auf lebende und nichtlebende Objekte. Die Teilnehmenden trafen auf eine Gefahr, die entweder ein menschliches Element enthielt (z.B. einen Fußgänger, einen Radfahrenden oder ein Auto) oder bei der es sich um ein nichtlebendes Objekt (z.B. einen Ball oder ein Fass) handelte. In keiner der drei Studien wurden signifikante Unterschiede zwischen den ASS- und Kontrollgruppen in Bezug auf die Bremsreaktionszeit und den Anteil valider Bremsreaktionen gefunden - weder bei den lebenden noch bei den nichtlebenden Objekten (s. Tabelle A.3, Anhang, für alle Testergebnisse).

BISHOP (2018) stellte keine signifikant schlechtere Fahrkompetenz von Fahranfängern (angehende Fahrer ohne Führerschein) mit ASS gegenüber erfahrenen Fahrern mit ASS fest. Erfahrene Fahrer mit ASS begingen deutlich mehr Geschwindigkeitsübertretungen (MW=9,63; SD=3,54) im Vergleich zu Fahreranfängern mit ASS (MW=7,00; SD=3,43; $p=0,08$), was die Autoren als mögliches Ergebnis der größeren Erfahrung und vielleicht des größeren Selbstbewusstseins von erfahrenen Fahrern interpretierten. Fahranfänger mit ASS wiesen im Vergleich zu erfahrenen ASS-Fahrern ein geringeres

Alter/Erfahrung⁷ ($r=0,703$; $p<0,0001$), geringere ASS-Symptomschwere ($r=-0,551$; $p<0,01$), langsamere Verarbeitungsgeschwindigkeit (UFOV-Gesamtscore; ($r=0,456$; $p=0,02$)), eine höhere durchschnittliche Herzfrequenz während des Fahrens im Simulator ($r=0,548$; $p<0,01$) und größere simulierte Fahrspurabweichungen ($r=0,477$; $p=0,02$) auf. Eine höhere selbstberichtete Fahrangst war mit einer geringeren Abweichung von der simulierten Fahrgeschwindigkeit verbunden ($r=-0,416$; $p=0,04$). Höheres Alter/Erfahrung war signifikant mit einem höheren Schweregrad der ASS-Symptome ($r=0,753$; $p<0,001$), geringerer selbstberichteter Fahrangst ($r=-0,407$; $p=0,04$), geringerer simulierter Fahrspurabweichung ($r=-0,399$; $p=0,048$) und weniger simulierten Verkehrsunfällen ($r=-0,419$; $p=0,04$) verbunden. Daraus könnte geschlossen werden, dass Fahrerfahrung die Angst vor dem Fahren reduzieren und das Selbstbewusstsein beim Fahren steigern kann.

PATRICK et al. (2020) fanden unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und Führerscheinstatus keine signifikanten Differenzen in den Kernaspekten der Fahrsimulation - durchschnittliche Geschwindigkeit, Geschwindigkeitskonstanz und Spurabweichung - zwischen Gruppen mit unterschiedlicher ASS-Symptomschwere, was auf eine vergleichbare „driving performance“ hinweist.

SVANCARA et al. (2022) untersuchten bei Personen mit ASS kognitive Beeinträchtigungen wie Schwierigkeiten bei der Zeitwahrnehmung und -schätzung. Sie stellten fest, dass Personen mit ASS weniger präzise bei der Reproduktion von Zeiträumen waren und kurze Zeiträume überschätzten. Bei der Schätzung der Zeit bis zu einer Kollision mit einem virtuellen Fahrzeug gab es keine Unterschiede zur Kontrollgruppe.

In der Studie von CURRY et al. (2021) wurde - basierend auf den polizeilich gemeldeten Unfällen - das Risiko eines Verkehrsunfalls bei Menschen mit ASS im Vergleich zu einer Kontrollgruppe untersucht. Dafür wurde das adjustierte Hazard Ratio (aHR) berechnet, welches einen methodisch fundierten Vergleich auch zwischen Gruppen unterschiedlicher Größe erlaubt. Die aHR-Werte wurden unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie Geschlecht, Alter, Ethnizität, sozioökonomischer Status, Bevölkerungsdichte, Geburtsjahr, Versicherung und vorhandene Komorbiditäten wie ADHS und Angststörungen sowie des Unfallmonats adjustiert. Im Vergleich zur Kontrollgruppe hatten Menschen mit ASS ein niedrigeres Risiko, einen Verkehrsunfall zu verursachen (aHR=0,89 mit einem Konfidenzintervall [KI] von 0,75-1,05; siehe Supplemental Material der Studie) und verstießen weniger häufig gegen die Straßenverkehrsordnung (aHR=0,56, KI: 0,48-0,67). Zudem wurde ihnen weniger häufig ein Fahrverbot erteilt (aHR=0,32; KI: 0,18-0,58). Von den in einen Unfall verwickelten Fahrern (187 von 486 mit ASS und 28.842 von 70.990 ohne ASS) waren Fahrer mit ASS halb so häufig wegen überhöhter Geschwindigkeit verunglückt, aber wesentlich häufiger wegen Missachtung der Vorfahrt eines Fahrzeugs/Fußgängers und beim Linksabbiegen oder Kehrtwenden. Die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls aufgrund von unangepasster Geschwindigkeit war in der ASS-Gruppe nur halb so groß wie in der Kontrollgruppe (CURRY et al. 2021).

Angaben in den Befragungsstudien

In der Studie von DALY et al. (2014) sollten aktive Kfz-Fahrende mit ASS ($n=78$) und aktive Kfz-Fahrende ohne ASS ($n=94$) ihre eigene „driving performance“ auf einer 10-Punkte-Likert-Skala einschätzen. Die Menschen mit ASS ($M=7,22$; $SD=2,06$) bewerteten ihre „driving performance“ dabei im Durchschnitt schlechter als Menschen ohne ASS ($M=8,67$; $SD=1,13$). In der Befragung gaben die Personen in der ASS-Gruppe ($n=78$) an, in den vergangenen zwei Jahren mehr Verkehrsverstöße begangen zu haben als die Personen in der Kontrollgruppe ($n=94$; $p=0,004$). Die Personen mit ASS berichteten auch, mehr Strafzettel für Geschwindigkeitsüberschreitungen erhalten, mehr Rotlichtverstöße begangen und mehr Fehler beim Abbiegen gemacht zu haben. Zudem erklärten Personen mit ASS häufiger als Personen in der Kontrollgruppe, in den letzten zwei Jahren in einen Verkehrsunfall verwickelt gewesen zu sein ($p=0,08$). Von den in einen Unfall verwickelten Personen äußerten Personen mit ASS häufiger, ein Auto oder eine Person angefahren zu haben. In der gleichen Studie wurde mittels Driving Behavior Questionnaire (DBQ) die Häufigkeit problematischen Fahrverhaltens erfragt. Dabei bewerteten die befragten Personen die Häufigkeit von 50 problematischen Fahrverhaltensweisen aus vier verschiedenen Kategorien: absichtliche Verstöße, unabsichtliche Verstöße, Fehler und Unaufmerksamkeiten (z.B. Verkehrszeichen übersehen

⁷ Alter/Erfahrung: Eine kombinierte Variable, gebildet aus standardisierten Werten für das Alter und die Dauer seit Erhalt des Führerscheins.

oder falsch interpretieren) auf einer Likert-Skala von 1 bis 6 (1=nie bis 6=fast). Die Personen mit ASS zeigten höhere DBQ-Gesamtwerte ($M=132,71$; $SD=52,23$) im Vergleich zu der Kontrollgruppe ($M=88,32$; $SD=35,11$; $p=0,003$), wobei höhere Werte im DBQ mit einem häufigeren Auftreten von Fahrproblemen einhergehen bzw. auf mehr Fehlverhalten im Straßenverkehr schließen lassen.

In einer Studie wurde durch die Angehörigen (Eltern) die positive und negative Einstellung zum Autofahren von Menschen mit ASS und Lernführerschein ($n=50$) mittels Driving Attitude Scale Test (DAS, s. Tab. 2-5) eingeschätzt. Die Ergebnisse wurden mit denen einer Kontrollgruppe (Eltern von neurotypischen jungen Fahrern) ($n=186$) verglichen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe berichteten die Angehörigen der Menschen mit ASS weniger positive und mehr negative Einstellungen zum Autofahren – sogar nach einem Training im Fahrsimulator. Dies deutet auf mögliche Angst vor dem Fahren hin, die das sichere Führen von Kraftfahrzeugen beeinträchtigen könnte (ROSS et al. 2018a). In einer australischen Studie von CHEE et al. (2015) wurden insgesamt 59 Aussagen zum Thema Autofahren herangezogen, um die Standpunkte von Menschen mit ASS im Vergleich zu einer Kontroll-Gruppe zu erforschen. Es kristallisierten sich die folgenden drei Standpunkte in der ASS-Gruppe ($n=43$) heraus:

- „Ich bin ein/e sichere/r und unabhängige/r Fahrer/in.“ ($n=19$)
- „Ich nehme lieber andere Verkehrsmittel als das Auto.“ ($n=15$)
- „Ich bin ängstlich beim Autofahren und fahre nur, wenn es unbedingt sein muss.“ ($n=9$)

In Gegensatz dazu wurde in der Kontroll-Gruppe ($n=48$) einer der folgenden drei Standpunkte vertreten (CHEE et al. 2015):

- „Ich bevorzuge es, mit dem Auto zu fahren.“ ($n=19$)
- „Autofahren fördert meine Unabhängigkeit und verbessert meine Lebensqualität.“ ($n=15$)
- „Ich bin ein/e sichere/r und unabhängige/r Fahrer/in.“ ($n=14$)

Aussagen wurden als Konsens-Aussagen eingestuft, wenn die Mehrheit einer Gruppe zustimmte. Die Standpunkte in der Kontrollgruppe waren homogener, was sich in neun Konsensaussagen widerspiegelt. Diese Gruppe zeigte eine deutliche Präferenz für das Autofahren und eine hohe Selbstsicherheit und Unabhängigkeit beim Fahren. Im Gegensatz dazu gab es in der ASS-Gruppe nur eine einzige Konsensaussage, nämlich dass Sonneneinstrahlung während der Fahrt die Befragten nicht störte. Dies unterstreicht die größeren Unterschiede in den individuellen Sichtweisen innerhalb der ASS-Gruppe (CHEE et al. 2015).

Angaben in der nationalen Expertenbefragung

Zur Beurteilung der Kraftfahreignung gab mehr als die Hälfte ($n=7$) der interviewten 12 Experten an, dass diese „krankheitsunspezifisch“, „störungsunspezifisch“ oder „wie bei anderen Menschen auch“ erfolgen sollte. Die anderen fünf Personen gaben an, dass die Beurteilung über ein Untersuchungsgespräch, eine Fahrverhaltensbeobachtung ($n=2$), eine Fahrprobe im Fahrsimulator ($n=2$) oder durch Betrachtung der Ausprägung der autistischen Symptomatik ($n=1$) erfolgen sollte, wobei der IQ gleichermaßen zu berücksichtigen sei. Eine interviewte ärztlich tätige Person wies darauf hin, dass Menschen mit ASS diskriminiert würden, wenn allein aufgrund der Diagnose ASS ein Zweifel an deren Kraftfahreignung abgeleitet würde. Drei der nationalen Experten mit medizinischem Hintergrund zeigten auf, dass im nationalen Kontext allgemein für die krankheitsunspezifische Bewertung der Kraftfahreignung zur Kraftfahreignungsprüfung eingesetzte Testbatterien zur Verfügung stünden und darüber hinausführende Verfahren weder verfügbar noch zielführend seien.

4.2.3 Zusammenhänge zwischen ASS-spezifischen Beeinträchtigungen und „driving performance“

Messungen in den Studien

BEDNARZ et al. (2021a) untersuchten die Korrelationen von Prädiktoren der exekutiven Funktion (BRIEF, CAARS, D-KEFS, UFOV, WAIS, s. Tab. 2-5) sowie von Prädiktoren der „Theory of Mind“ (Intentional Causality, TCT, SRS) mit „driving performance“-Merkmalen und fanden über alle Gruppen hinweg (ASS-, ADHS- und Kontrollgruppe) lediglich einen signifikanten Zusammenhang: schlechtere Leistungen im UFOV-Untertest zur selektiven Aufmerksamkeit waren mit seltenerem Reagieren auf durch lebende

Objekte verursachte Gefahren verbunden ($r=-0,301$, $p=0,037$). Innerhalb der ASS-Gruppe reagierten Personen mit weniger ADHS-Symptomen (CAARS, s. Tab. 2-5) weniger häufig auf durch lebende Objekte (z.B. Fußgänger, Radfahrer) verursachte Gefahren ($r=0,593$; $p=0,033$). Darüber hinaus war eine schlechtere Leistung im D-KEFS-Trail Making Test zur Untersuchung kognitiver Funktionen mit einem selteneren Reagieren auf durch nichtlebende Objekte (z.B. Ball) verursachte Gefahren verbunden ($r=0,600$; $p=0,039$), was auf die kritische Rolle der kognitiven Flexibilität für die Antizipation und Bewältigung unerwarteter Verkehrssituationen hindeutet. Schlechtere Leistungen bei der UFOV-Aufgabe zur Verarbeitungsgeschwindigkeit ($r=-0,634$; $p=0,020$) und bei der UFOV-Aufgabe zur selektiven Aufmerksamkeit ($r=-0,653$; $p=0,016$) waren mit seltenerem Reagieren auf durch lebende Objekte verursachte Gefahren verbunden. Außerdem war ein schlechteres Abschneiden bei der TCT-Aufgabe (Theory of Mind Computer Task – Yoni-Test⁸) mit einer langsameren Reaktionszeit auf durch lebende Objekte verursachte Gefahren korreliert ($r=-0,720$; $p=0,005$). BEDNARZ et al. (2021a) untersuchten mittels Magnetresonanztomographie der Gehirnmechanismen die exekutiven und der „Theory of Mind“-Funktionen der „Theory of Mind (ToM)“-Regionen, die der ToM während einer Aufgabe zur Gefahrenwahrnehmung beim Fahren zugrunde liegen (medialer präfrontaler Kortex und temporoparietaler Übergang). Sie stellten keine Zusammenhänge zwischen der Aktivierung dieser Regionen während der Verarbeitung von durch lebende Objekte verursachten Gefahren und der Reaktionszeit auf diese Gefahren bei den ASS-, ADHS- oder Kontroll-Gruppen fest. Eine stärkere Aktivierung der exekutiven Funktionen während der Verarbeitung von durch lebende Objekte verursachte Gefahren war bei Fahrern mit ADHS mit einer schnelleren Reaktionszeit auf diese Gefahren verbunden. Dieser Zusammenhang wurde jedoch in der ASS-Gruppe nicht beobachtet.

Schlechtere Messwerte des visuellen Bereichs (UFOV-Score) wurden bei Fahrern aus der Kontrollgruppe mit der Vermeidung von Fahrten in Verbindung gebracht ($p=0,01$), jedoch weder bei ASS-Fahrern ($p=0,68$) noch bei ADHS-Fahrern ($p=0,45$) (WAGNER et al. 2023). Demnach waren Personen der Kontrollgruppe eher geneigt, ihre Fahrtüchtigkeit aufgrund visueller Einschränkungen infrage zu stellen.

Bei Personen mit ASS fanden DALY et al. (2014) keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der gesamten Fahrpraxis (als Kombination aus Fahrhäufigkeit und -dauer) sowie der Selbsteinschätzung der allgemeinen Fahrtüchtigkeit mit dem Driving Behaviour Questionnaire (DBQ) ($r=0,01$; $p=0,95$).

In der Untersuchung von FOK et al. (2022) wurden signifikante Korrelationen zwischen wahrgenommenen Fahrschwierigkeiten und erhöhten DASS-Werten⁹ in den Bereichen Depression, Angst und Stress gefunden, was auf eine Verbindung zwischen emotionalen Belastungen und der Selbstwahrnehmung beim Fahren hinweist. Des Weiteren ergaben sich signifikante Korrelationen mit bestimmten DERS-Subskalen (Nichtakzeptanz, Ziele, Impulse)¹⁰, die auf Herausforderungen in der emotionalen Selbstregulierung wie Schwierigkeiten bei der Annahme negativer Emotionen, Zielsetzung und Impulskontrolle bei Fahrern mit wahrgenommenen Fahrschwierigkeiten schließen lassen. Im Kontrast dazu zeigten die Subskalen Bewusstheit, Strategien und Klarheit keine signifikanten Verbindungen, was die spezifische Rolle bestimmter emotionaler und psychologischer Faktoren im Kontext der Fahrsicherheit und -wahrnehmung unterstreicht.

⁸ Der Yoni-Test ist ein computergestützter Test zur Bewertung verschiedener mentaler Komponenten und -ebenen, der die multidimensionalen und mehrstufigen Merkmale von ToM berücksichtigt. Die Teilnehmer müssen eine mentale Schlussfolgerung über Wünsche und Überzeugungen ziehen, deren Schärfe bzw. Genauigkeit gemessen wird.

⁹ Der DASS-Test misst drei miteinander verbundene negative Gefühlszustände (Depression, Angst und Anspannung/Stress) über 21 Fragen mit jeweils sieben Items. Vier Antwortmöglichkeiten je Frage werden in Punkten (0-3) bewertet und getrennt zu Summenwerten für die 3 Skalen Depression, Angst und Stress addiert. Ab einem Cut-off-Wert von 10 für die Skalen Depression und Stress bzw. einem Wert von 6 für die Skala Angst kann eine erhöhte Ausprägung dieser Merkmale angenommen werden.

¹⁰ Die Difficulties in Emotion Regulation Skala (DERS) ist ein Instrument zur Messung von Emotionsregulationsproblemen. Die 36 Items umfassende Selbsteinschätzungsskala fragt die Befragten, wie sie mit ihren Emotionen umgehen, auf sechs Unterskalen. Fünf Antwortmöglichkeiten je Frage werden in Punkten (1-5) bewertet. Höhere Werte deuten auf größere Probleme bei der Emotionsregulierung hin. Die Werte werden als Gesamtwert oder je Unterskala angegeben.

4.2.4 Führerscheinstatus und Fahralltag von Menschen mit ASS

Angaben in den Befragungsstudien

In den vier Befragungsstudien, welche die Anzahl an Personen mit Führerschein mit und ohne ASS verglichen, zeigte sich, dass Menschen mit ASS im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant seltener im Besitz eines Führerscheins waren (CHEE et al. 2015, FOK et al. 2022, SHEPPARD et al. 2023, WILSON et al. 2021).

| Studie | Führerscheinstatus | ASS-Gruppe | Kontrollgruppe | p |
|------------------------|--------------------|------------|----------------|--------|
| CHEE et al. (2015) | Führerschein | 17 (34 %) | 39 (68 %) | <0,001 |
| | kein Führerschein | 33 (66 %) | 18 (32 %) | |
| COX et al. (2012) | Führerschein | 59 (48 %) | - | - |
| | Lernführerschein | 19 (16 %) | - | |
| | kein Führerschein | 45 (36 %) | - | |
| FOK et al. (2022) | Führerschein | 3 (21 %) | 11 (50 %) | 0,035 |
| | Lernführerschein | 5 (36 %) | 7 (32 %) | 0,216 |
| | kein Führerschein | 6 (43 %) | 4 (18 %) | |
| HUANG et al. (2012) | Führerschein | 49 (20 %) | - | - |
| | kein Führerschein | 199 (80 %) | - | |
| SHEPPARD et al. (2023) | Führerschein | 106 (65 %) | 189 (88 %) | <0,001 |
| | kein Führerschein | 56 (35 %) | 26 (12 %) | |
| WILSON et al. (2021) | Führerschein | 213 (75 %) | 134 (96 %) | <0,001 |
| | kein Führerschein | 72 (25 %) | 5 (4 %) | |

Tab. 4-2 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Führerscheinstatus

Aus der Befragungsstudie von DALY et al. (2014) ging hervor, dass Menschen mit ASS den Führerschein durchschnittlich zwei Jahre später erlangten als die Kontrollgruppe. In einer schwedischen Studie benötigten Menschen mit ASS (n=12) fast dreimal mehr praktische Fahrstunden als der Durchschnitt (37,6 versus 14,26 Stunden). Zudem empfanden Menschen mit ASS es als schwierig, das theoretisch Erlernete in die Praxis umzusetzen und sich auf unbekannte Verkehrssituationen einzustellen (ALMBERG et al. 2015). In dieser Studie wurde festgestellt, dass der Erwerb des Führerscheins für die Teilnehmenden mit ASS im Vergleich zum "durchschnittlichen Fahranfänger" nicht nur mit belastenden Ausbildungserfahrungen verbunden, sondern auch deutlich teurer war. Auch in der Studie von Bednarz et al. (2021b) zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen Zeitspanne seit Führscheinerlangung und Alter bei allen Teilnehmenden ($r=0,747$; $p<0,001$). Die Stärke der Korrelation (Jahre mit Führerschein und Alter) war jedoch geringer und nur geringfügig signifikant innerhalb der ASS-Gruppe ($r=0,513$; $p=0,06$) und größer innerhalb der Kontrollgruppe ($r=0,941$; $p<0,001$), d.h. Menschen mit ASS machen ihren Führerschein eher in späterem Alter als Menschen ohne ASS. Das Alter und die Monate seit Erhalt des Lernfahrausweises korrelierten ebenfalls in der Studie von Bishop (2018) ($r=0,932$; $p<0,0001$). Die Befragung von HUANG et al. (2012) zeigte außerdem, dass fahrende Teenager (15-18 Jahre) mit ASS im Vergleich zu Teenagern mit ASS ohne Führerschein häufiger eine reguläre Schule besuchten und eine bezahlte Arbeit hatten.

DIRIX et al. (2022) untersuchten, wie Menschen mit ASS den Fahrunterricht, d.h. die Vorbereitungen auf die Fahrprüfung, und die Prüfung selbst (theoretisch und praktisch) empfanden. Sie stellten fest, dass Menschen mit ASS mehr professionelle Beratung aufsuchten als die Allgemeinbevölkerung, und dass sie die Prüfung als schwerer wahrnahmen. Zwischen der theoretischen und der praktischen Prüfung bestand ein deutlicher Unterschied. 22,5 % der Menschen mit ASS gaben an, dass sie die Vorbereitung auf die theoretische Prüfung (sehr) schwierig fanden, im Gegensatz zu 43,5 %, die die Vorbereitung auf die praktische Prüfung (sehr) schwierig fanden. Die überwiegende Mehrheit (82,5 %) bestand die theoretische Prüfung im ersten Anlauf, und ungefähr die Hälfte der Teilnehmenden bestand die praktische Prüfung im ersten Anlauf. Als problematisch an den Prüfungen empfanden Menschen mit ASS besonders fehlende Vorhersehbarkeit, Kommunikationsprobleme und Zeitdruck.

In einer Fokusgruppen-Diskussion war lediglich ein Drittel der Personen mit ASS im Besitz eines Führerscheins, obwohl der Wunsch nach einem Führerschein bei den anderen Personen mit ASS groß war. Die angegebenen Gründe, warum die Menschen mit ASS keinen Führerschein hatten, waren vielfältig. So wurden Einschränkungen durch die Eltern, die hohen Kosten für die Anschaffung und das Halten eines Kfz sowie der Umgang mit einer Unfallsituation oder einem Verkehrsverstoß als Gründe aufgezählt (LUBIN & FEELEY 2016). Eine weitere Studie verglich Menschen mit ASS, die im Besitz eines Führerscheins waren, mit Menschen mit ASS, die sich in der Fahrausbildung zum Lernführerschein (Durchschnittsalter 17,56

Jahre) befanden. Die Personen in der Fahrausbildungsgruppe wurden gefragt, warum sie bis zu dem Zeitpunkt noch keinen Führerschein erlangt hätten. Die angegebenen Gründe bzw. Hemmnisse ließen sich den folgenden fünf Kategorien zuordnen (BISHOP 2018):

- Einschränkungen durch die Eltern (11 %; n=1)
- mangelndes Vertrauen in die eigenen Fahrfähigkeiten (100 %; n=9)
- mangelnde persönliche Motivation (22 %; n=2)
- Angst vorm Erlangen eines Führerscheins (22 %; n=2)
- die rechtliche Anforderung an Fahrpraxisstunden war nicht erfüllt (22 %; n=2)

Die Ergebnisse einer Studie von VINDIN et al. (2021b), bei der verschiedene Fokusgruppen interviewt wurden, zeigten, dass die bei Fahrern üblichen Ängste bei Fahrern mit ASS als extrem beschrieben wurden. Das Ausmaß der Ängste wurde zudem als ein Hindernis für das Lernen und das Erlangen eines Führerscheins gesehen. Die interviewten Personen mit ASS beschrieben ihre Gefühle dabei als nervös, verängstigt, erschrocken, extrem ängstlich oder überfordert. In der Studie wurde zudem angeführt, dass Einschränkungen in der motorischen Koordination zu einer langsameren Entwicklung von Fahrfertigkeiten führe. Hinzu kamen eine geringere Motivation sowie ein geringeres Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Ein weiterer Punkt war ein möglicher negativer Einfluss auf die Fahrausbildung durch die Eltern. Einige berichteten auch von einer Dissonanz zwischen ihren Erwartungen an das Autofahren und der Realität. Demnach zeigten sich die Menschen mit ASS mit der Realität des Autofahrens häufig überfordert.

Eine große Herausforderung für Menschen mit ASS stellte zudem der Zeit- und v.a. Kostenaufwand für die Fahrausbildung dar. Viele Menschen mit ASS könnten es sich finanziell nicht leisten, so viele Fahrstunden zu nehmen, wie sie gebraucht hätten; der Zeitaufwand sei aufgrund des langsamen Fortschritts hoch (VINDIN et al. 2021b). Auch in anderen Befragungsstudien wurde der Zeit- und Kostenaufwand von Menschen mit ASS als Barriere aufgeführt. Zudem wurden von den Menschen mit ASS selbst Konzentrationsschwierigkeiten und Schwierigkeiten, den Anweisungen zu folgen, genannt (ROSS et al. 2018b).

ROSS et al. (2018b) befragten adolescente Menschen mit ASS, ihre Angehörigen und Fahrlehrer nach dem Einfluss verschiedener ASS-typischer Beeinträchtigungen auf den Prozess des Erlangens der Fahrfertigkeiten. Die Fahrlehrer und die Angehörigen schätzten dabei Einschränkungen in der emotionalen Selbstregulation als Beeinträchtigung mit dem stärksten Einfluss auf das Erlernen des Autofahrens ein (s. Tabelle 4-1); Menschen mit ASS hingegen bewerteten Beeinträchtigungen im Multitasking (z.B. Einfädeln in den laufenden Verkehr) als am stärksten und emotionale Selbstregulation als am schwächsten beeinträchtigend (s. Tabelle 4-1). In einer weiteren Studie fragten ROSS et al. (2017) ausschließlich Fahrlehrer, welchen Einfluss verschiedene ASS-typische Beeinträchtigungen auf die Kraffahreignung hätten (s. Tabelle 4-1). Hier wurden als stärkste Einflüsse auf die Kraffahreignung neben Einschränkungen der emotionalen Selbstregulation noch Schwierigkeiten mit der Konzentration bzw. der Aufmerksamkeit und mit dem Umgang mit unvorhergesehenen Situationen genannt.

Eine Befragungsstudie unter Fahrlehrern (s. Tabelle 4-1) berichtete über mögliche Schwierigkeiten mit der emotionalen Reaktivität bei Jugendlichen mit ASS im Falle eines negativen Feedbacks durch den Fahrlehrer, wenn sie mit unvorhergesehenen Situationen oder mit Verkehrsverstößen anderer Verkehrsteilnehmender konfrontiert wurden (ROSS et al. 2017). In einer anderen Befragungsstudie wurden Eltern von Kindern mit ASS (n=123) gebeten, den Schwierigkeitsgrad anzugeben, den ihr Kind beim Erlernen verschiedener Fahrfertigkeiten empfand. Als Fahrfertigkeiten mit einem geringen Schwierigkeitsgrad wurden dabei das Halten der Fahrspur, das Abbiegen, die Geschwindigkeitskontrolle, Bremsmanöver, das Setzen von Blinkern und die Verwendung der Rückspiegel eingestuft (s. Tabelle 4-1). Komplexere Fertigkeiten, wie die Wahrnehmung und Einschätzung einer Verkehrssituation und Multitasking (z. B. beim Einordnen in den laufenden Verkehr unter Beibehaltung der Geschwindigkeit), wurden als "schwierig" oder "sehr schwierig" eingestuft (COX et al. 2012).

Gesundheitsdienstleistende wie z.B. Ärzte, Psychologen, Sozialarbeiter sind aufgrund ihrer beruflichen Tätigkeit und der sich damit ergebenden Nähe zur Zielgruppe dazu prädestiniert, Jugendliche mit ASS und ihre Familien zu beraten, wenn es um die Entscheidungen zur Erlangung eines Führerscheins geht; daher wurde von SARTIN et al. (2021) eine Erhebung unter ihnen (n = 78) durchgeführt. Sie stellten fest, dass nur einer von fünf Gesundheitsdienstleistenden mit seinen Patienten mit ASS über Mobilität durch öffentliche

Verkehrsmittel oder den Erwerb des Führerscheins sprach und dass diese Gespräche erst geführt wurden, wenn Menschen mit ASS etwa 15 Jahre alt waren. Darüber hinaus gaben nur wenige Gesundheitsdienstleistende an, dass sie über ausreichende Kenntnisse verfügten, um die Kraffahreignung von Patienten mit ASS beurteilen zu können und dass nur ein Viertel von ihnen die Patienten an spezialisierte Einrichtungen überwiesen hätte.

In vier Studien (s. Tab. 4-3) wurde die Anzahl gefahrener Tage pro Woche zwischen Menschen mit ASS und einer Kontrollgruppe verglichen (BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2022, DALY et al. 2014, SVANCARA et al. 2022). Einen signifikanten Unterschied gab es dabei in drei Studien, wobei die Personen mit ASS und Führerschein durchschnittlich etwa einen Tag weniger pro Woche fahren als die Kontrollgruppe (BEDNARZ et al. 2022, DALY et al. 2014, SVANCARA et al. 2022). In der Studie von DALY et al. (2014) waren die befragten Personen in der ASS-Gruppe eher als die befragten Personen ohne ASS geneigt, das Autofahren zu Zeiten zu vermeiden, in denen ein hohes Verkehrsaufkommen erwartet wurde.

| Studie | Attribut | ASS-Gruppe | Kontrollgruppe | p |
|------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-------|
| BEDNARZ et al. (2021a) | Anzahl Tage gefahren pro Woche | 5,08 (1,71) | 5,72 (1,84) | >0,05 |
| BEDNARZ et al. (2022) | Anzahl Tage gefahren pro Woche | 5,25 (1,66) | 6,46 (0,97) | 0,027 |
| DALY et al. (2014) | Anzahl Tage gefahren pro Woche | 4,85 (1,85) | 5,63 (1,97) | <0,01 |
| | gefahrene Meilen pro Jahr | 11.630 (25.704) | 7.626 (9.116) | 0,24 |
| SVANCARA et al. (2022) | Anzahl Tage gefahren pro Woche | 4,40 (0,47) | 5,85 (0,40) | 0,025 |

Tab. 4-3 Zusammenfassung der Ergebnisse zu Fahrhäufigkeit und -leistung

WAGNER et al. (2023) stellten fest, dass die Fahrpraxis stark positiv mit dem Alter ($r=0,90$; $p<0,001$) und mäßig negativ mit der Vermeidung von Fahrten ($r=-0,34$; $p<0,001$) korreliert. Die Vermeidung von Fahrten war auch mäßig positiv korreliert mit negativer Fahreinstellung ($r=0,58$; $p<0,001$) und schwach negativ korreliert mit positiver Fahreinstellung ($r=-0,25$; $p=0,01$), d.h. bei negativer Fahreinstellung wurden Fahrten eher vermieden. Personen mit ASS berichteten über eine signifikant höhere negative Fahreinstellung sowie Vermeidung von Fahrten im Vergleich zu Personen der Kontrollgruppe.

Angaben in der nationalen Expertenbefragung

Auf die Frage nach den Gründen für den unterproportional häufigen Besitz eines Führerscheins bei jungen Erwachsenen mit ASS ohne Intelligenzminderung gaben die befragten Experten sehr heterogene Antworten. Die Gründe bezogen sich dabei entweder auf die Menschen mit ASS selbst oder ihr Umfeld bzw. vorherrschende strukturelle Bedingungen, wie z. B. die Abläufe in Fahrschulen.

Drei interviewte Experten führten an, dass Menschen mit ASS generell weniger Tendenzen zeigten, mobil sein zu wollen und die Motivation, einen Führerschein zu erlangen, deshalb eher gering sei. Von einer interviewten Person wurde die mit ASS oftmals einhergehende Entwicklungsverzögerung als weiterer Grund für eine geringe Motivation genannt. Diese führe dazu, dass bei den Menschen mit ASS die Persönlichkeitsentwicklung und das Erlangen der (nicht mit dem Autofahren verbundenen) Selbstständigkeit als zu bewältigende Herausforderung eher im Vordergrund stünden als das Erlangen eines Führerscheins. Zudem wurden zahlreiche mögliche Hindernisse aufgezählt, die Menschen mit ASS im Zusammenhang mit dem Erwerb eines Führerscheins unter Umständen im Weg stehen könnten, wie die Hemmung, eine Fahrschule zu besuchen (neue, fremde Situation) bzw. den praktischen Fahrunterricht zu absolvieren ($n=6$), die Herausforderungen während der Fahrprüfung ($n=4$), sowie der finanzielle Aufwand ($n=3$). Es wurden auch Selbstzweifel an der eigenen Kraffahreignung ($n=3$) und Angst vor der Teilnahme am Straßenverkehr ($n=1$) als mögliche Hemmnisse erwähnt.

Zwei interviewte Experten berichteten von Vorbehalten hinsichtlich des Erlangens eines Führerscheins seitens des Umfeldes von Menschen mit ASS. Beispielsweise werde Menschen mit ASS das Erlangen eines Führerscheins oftmals nicht zugetraut. Als weitere Gründe, die nicht unbedingt mit den Menschen mit ASS selbst zu tun haben, wurden die Bedingungen in den Fahrschulen ($n=2$, Unterricht in der Gruppe, soziale Kontakte als Problem) und mögliche Konflikte mit dem Bezug von Pflegeleistungen ($n=1$) genannt. Aufgrund der fehlenden Erfahrung der Fahrschulen im Umgang ihnen könnten mit Menschen mit ASS eventuell abgewiesen, abgeschreckt bzw. stark verunsichert werden. Außerdem wurde von Problemen mit der Fahrerlaubnisbehörde berichtet, wenn Menschen mit ASS und einer auf der ASS-Diagnose

basierenden amtlich anerkannten Schwerbehinderung eine Fahrerlaubnis beantragt hätten. Der Schwerbehindertenstatus löse oftmals Unsicherheiten seitens der Fahrerlaubnisbehörde aus, wenn es um die behördliche Entscheidung ginge, ob in diesem Fall Kraftfahrereignung vorliege oder nicht.

4.3 Mögliche Maßnahmen zur Unterstützung von Menschen mit ASS in der Fahrausbildung und im Fahralltag

Zusammengefasst lässt sich aus den bisher dargestellten Ergebnissen derzeit keine Evidenz für eine Beeinträchtigung der Kraftfahrereignung bei den hier betrachteten Menschen mit ASS feststellen, sodass auch keine daraus resultierenden verkehrsrelevanten Risikofaktoren festgestellt werden können. In Abschnitt 4.4 wird hierzu nochmal genauer Bezug genommen. Es ergibt sich somit keine Notwendigkeit für unfallpräventive Maßnahmen. Die zweite Forschungsfrage, in deren Rahmen Maßnahmen identifiziert werden sollen, die Menschen mit ASS beim Führen eines Kfz unterstützen können, falls ASS bedingte Beeinträchtigungen vorliegen, die zu einem erhöhten Unfallrisiko führen könnten, ist damit hinfällig.

Aus den im vorliegenden Bericht dargestellten Studien lassen sich jedoch auch Maßnahmen ableiten, die geeignet sind, die Teilhabe von Menschen mit ASS zu fördern, indem ihnen der Zugang zum Thema Autofahren erleichtert wird. Diese die Teilhabe fördernden Maßnahmen betreffen sowohl die Fahrausbildung als auch den Fahralltag von Menschen mit ASS und deren Umfeld und werden im Folgenden dargestellt.

Angaben in Befragungsstudien

In Fokusgruppen-Diskussionen zu Mobilitätsaspekten berichteten Menschen mit ASS, dass ihnen das praktische Fahrtraining geholfen habe, ihre „driving performance“, aber auch ihr Wohlbefinden zu verbessern. Ein wichtiger Aspekt beim Fahrtraining sei u. a. das Üben einer gewissen Selbstregulation sowie das Entwickeln eines Bewusstseins für Auslöser, welche die Fahrtüchtigkeit einschränken könnten, wie z. B. das eigene „Aufgewühltsein“.

In den Fokusgruppen-Diskussionen wurde außerdem die Nutzung von Navigationsgeräten als Unterstützung beim Autofahren genannt (LUBIN & FEELEY 2016).

Das Engagement der Eltern wurde von MYERS et al. (2019) als sehr wichtig eingeschätzt. Es bereite Fahrschüler mit ASS auf die Teilnahme am Unterricht auf der Straße vor und unterstütze die Entwicklung von Fähigkeiten. Die befragten Fahrausbilder waren der Ansicht, dass die Förderung der Selbstständigkeit Jugendlicher mit ASS für die sichere Durchführung des Unterrichts im Straßenverkehr erforderlich sei. Sie berichteten auch, dass sie über einen längeren Zeitraum hinweg individuelle Beurteilungen und maßgeschneiderte Lektionen durchführten, um die Sicherheit und den Erwerb von Fahrfertigkeiten zu fördern.

MYERS et al. (2019) empfahlen eine Standardisierung der Lehrmethoden für Menschen mit ASS für die Verbesserung der Fahrausbildung und die Verfeinerung der klinischen Bewertungsinstrumente zur Bestimmung der Kraftfahrereignung.

Angaben in der nationalen Expertenbefragung

Bei der Frage nach Möglichkeiten oder Vorschlägen, Menschen mit ASS beim Erlangen eines Führerscheins zu unterstützen, wurde am häufigsten das Training im Fahr Simulator (n=4) genannt. Drei der 12 befragten Experten berichteten vom erfolgreichen Einsatz eines Fahr Simulators bei Menschen mit ASS in der Fahrausbildung. Ebenfalls drei Experten berichteten, dass die Anzahl der Stunden im Fahr Simulator dabei individuell sehr unterschiedlich war und zwei Experten gaben an, dass die Anzahl der Stunden von vorhandenen Ängsten abhängig war.

Es wurde ebenfalls das Üben mit Angehörigen auf einem Verkehrsübungsplatz und das damit verbundene Erleben einer realen Fahrsituation vorgeschlagen (n=2).

Zudem gingen viele Vorschläge auf die Verbesserung der Fahrausbildung in den Fahrschulen ein. Es wurden die folgenden Punkte genannt:

- Eingehen auf die besonderen Bedürfnisse von Menschen mit ASS seitens der Fahrschule
- Einbeziehen der Angehörigen von jungen Menschen mit ASS durch die Fahrschule und/oder des Fahrprüfenden (z.B. um Informationen über die Person zu bekommen oder zur Steigerung der Akzeptanz bei der Fahrprüfung durch eine angehörige Person als Begleitperson, n=2)
- gezielte Schulung und Sensibilisierung der Fahrlehrer im Hinblick auf die Kommunikation mit Menschen mit ASS, z.B. klare deutliche Ansagen und Wahrung körperlicher Distanz (n=3)
- Vermittlung theoretischer Inhalte in Einzelsettings (n=2) oder zu Hause (n=2)
- unterstützender Einsatz einer Lernapplikation (n=2) oder von Papierbögen (n=1)
- Vorgabe eines klar strukturierten Lernplans mit definierten Lernzielen (n=2).

Zwei der interviewten Personen konnten keine Vorschläge zur Unterstützung von Menschen mit ASS bei Erlangen eines Führerscheins nennen. Drei befragte Personen machten Vorschläge, merkten aber an, dass ihnen aus der Praxis keine Beispiele bekannt seien.

Die Frage nach möglichen Maßnahmen, mit deren Hilfe Menschen mit ASS das Führen eines Kfz erleichtert werden könnte, empfanden fast alle nationalen Experten als schwierig. Diese Frage wurde daher überwiegend spekulativ und unterschiedlich beantwortet. Die genannten möglichen Maßnahmen ließen sich dabei in personenbezogene, technische oder auf die Verkehrsverhältnisse bezogene Interventionen unterteilen. Die personenbezogenen Interventionen bezogen sich auf das Training von Menschen mit ASS, den Einsatz von Medikamenten oder spezieller Ausrüstung. Die technischen Interventionen stellten auf die technische Ausstattung des Kfz, wie z.B. die Getriebeart oder das Navigationsgerät, ab. Die auf die Verkehrsverhältnisse bezogenen Interventionen standen im Zusammenhang mit den Gegebenheiten im Straßenverkehr und dem Verhalten der anderen Verkehrsteilnehmenden. Die von den Experten genannten möglichen Interventionen wurden hinsichtlich ihrer Art gegliedert. Auffällig war, dass es sich bei den meisten Vorschlägen um personenbezogene Interventionen (n=8) handelte (s. Tab. 4-4). Eine interviewte Person merkte an, dass es wahrscheinlich bei Menschen mit ASS große individuelle Unterschiede gebe, welche Interventionen von Menschen mit ASS als Erleichterung beim Führen eines Kfz empfunden würden. Auffällig war, dass auch bei dieser Frage von einer interviewten Person die Bedeutung der Komorbiditäten genannt wurde.

| | |
|---|---|
| Personenbezogen (n=8) | Medikation (n=2): Behandlung von Symptomen wie Hypersensitivität, Behandlung der Komorbiditäten |
| | Vorbereitendes Üben von Flexibilität, Umgang mit Stress und Emotionsregulation bereits vor dem 18. Lebensjahr bzw. vor dem Erwerb eines Führerscheins (n=1) |
| | Training im Fahrsimulator (n=2) |
| | Sonnenbrille, um Reize durch blendendes Licht u.ä. zu vermindern (n=3) |
| Auf technische Aspekte bezogen (n=5) | Navigationsgerät (n=2): |
| | Getriebeart (n=2): Automatikgetriebe |
| | selbstfahrende Autos (n=1) |
| Auf die Verkehrsverhältnisse bezogen (n=4) | Regelkonformität (n=2): alle Verkehrsteilnehmenden sollten sich an die Regeln halten (nicht beeinflussbar) |
| | Keine anderen Personen im Kfz (n=1) |
| | Ruhiges Verkehrsgeschehen (nicht beeinflussbar, n=1) |

Tab. 4-4 Möglichkeiten zur Erleichterung des Führens eines Kfz für Menschen mit ASS

4.4 Zusammenfassung

Dieser Studie wurden sinngemäß die Forschungsfragen zugrunde gelegt, (1) welche Evidenz zur Beeinträchtigung der Krafftfahreignung von Menschen mit einer Autismus-Spektrum-Störung (ASS) verfügbar ist und (2) – falls sich ASS-bedingte Beeinträchtigung der Krafftfahreignung ergeben - welche Maßnahmen Menschen mit ASS beim sicheren Führen eines Kraftfahrzeugs unterstützen können. Dabei lag der Fokus auf Menschen mit ASS ohne begleitende Intelligenzminderung und ohne weitere psychiatrische Komorbiditäten wie z.B. Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS). Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen können daher nicht auf alle Menschen mit ASS übertragen werden, also vor allem nicht auf Menschen mit ASS und Intelligenzminderung und/oder nicht auf Menschen mit ASS und Komorbiditäten.

Die Evidenz wurde einerseits durch einen systematischen Review internationaler wissenschaftlicher Studien und andererseits durch Fachwissen aus einer nationalen Expertenbefragung erarbeitet (s. Abschnitt 4.1). Im Rahmen des systematischen Reviews wurden aus anfänglich 1.031 Publikationen letztlich 26 Studien für die Analyse ausgewählt. Davon waren 24 Studien für die Beantwortung der ersten Forschungsfrage und sieben für die zweite Forschungsfrage relevant. Bei der nationalen Expertenbefragung wurden 39 Fachleute kontaktiert. Letztlich konnten elf Interviews mit Experten geführt werden. Die nationalen Experten wiesen Berufserfahrung von 10 bis 43 Jahren auf und stammten aus Fachrichtungen wie Psychiatrie, Psychologie und Pädagogik.

Ergebnisse zu Forschungsfrage 1

Hinsichtlich der Beeinträchtigung der Kraftfahreignung von Menschen mit ASS (Forschungsfrage 1) erscheint ein widersprüchliches Bild zwischen Selbstwahrnehmung und Beobachtung/Messung (s. Abschnitt 4.2).

Einerseits äußerten sowohl Menschen mit ASS als auch deren Angehörige in Befragungsstudien Bedenken hinsichtlich der Kraftfahreignung von Menschen mit ASS. Diese Sorgen umfassten Probleme bzgl. der Einschätzung von Geschwindigkeiten/Abständen, der Aufmerksamkeit/Konzentration/Ablenkbarekeit, des Multitaskings (Steuern, Kuppeln, Gas geben und gleichzeitig Verkehrsteilnehmer, Schilder und Witterung beachten) der nonverbalen Kommunikation (Blickkontakt; soziale Hinweise), der geistigen Unbeweglichkeit, der Angst vor dem Fahren/Selbstzweifel und des Antizipierens des Verhaltens anderer Verkehrsbeteiligter. Auch die nationalen Experten reflektierten Bedenken, indem sie auf mögliche ASS-bedingte Beeinträchtigungen wie eingeschränkte Flexibilität, sensorische Über- oder Unterempfindlichkeit, eingeschränkte Exekutivfunktionen und Schwierigkeiten in der sozialen Kommunikation hinwiesen. Darüber hinaus gaben Personen mit ASS in Befragungsstudien im Vergleich zu Personen ohne ASS häufiger an, in der Vergangenheit an Unfällen oder anderen Verkehrsverstößen beteiligt gewesen zu sein.

Im Gegensatz zu diesen Befürchtungen zeigten Messungen in Studien mit psychometrischen Tests und Fahrsimulatoren keine signifikanten Unterschiede in der „driving performance“ zwischen Menschen mit und ohne ASS.

Die durchgeführten psychometrischen Tests lieferten gemischte Ergebnisse: Einige Tests, die spezifisch auf die Messung von ASS-bezogenen Merkmalen abzielen, zeigten erwartungsgemäß signifikante Unterschiede zwischen ASS- und Kontrollgruppen auf. Bei anderen allgemeinen kognitiven Tests unterschieden sich die Ergebnisse der ASS-Gruppe zwar teilweise von denen der Kontrollgruppe, lagen aber dennoch innerhalb der Normbereiche, was keine klinische Relevanz für die Kraftfahreignung nahelegt. Darüber hinaus zeichnete sich insgesamt keine eindeutige Tendenz bzgl. signifikanter Unterschiede zwischen ASS- und Kontrollgruppen ab. So gab es beispielsweise in einer Studie signifikante Unterschiede laut D-KEFS, einem Test zur Bewertung komplexer kognitiver Fähigkeiten wie Planung und Impulskontrolle. In einer anderen Studie wurden keine signifikanten Unterschiede in der Subskala „Impulse“ der DERS, einem Instrument zur Erfassung von emotionalen Belastungen und Emotionsregulation nachgewiesen.

Untersuchungen zur Bremsreaktionszeit und zur Verarbeitung von Gefahren in Fahrsimulatoren ergaben, dass Menschen mit ASS keine signifikanten Unterschiede zu Kontrollgruppe zeigten. Auch im realen Straßenverkehr zeigte die hier recherchierte Studie mit der größten Bedeutung für die Beantwortung der ersten Forschungsfrage, dass die im Rahmen dieser Studie betrachtete Teilgruppe von Menschen mit ASS nicht häufiger in Verkehrsunfälle verwickelt waren als Menschen ohne ASS und sogar seltener gegen Verkehrsregeln verstießen (CURRY et al. 2021).

Zum Zusammenhang zwischen spezifischen ASS-Beeinträchtigungen (gemessen v.a. durch psychometrische Tests) und der „driving performance“ (gemessen v.a. im Fahrsimulator) zeigte sich beispielsweise, dass Reaktionszeit und selektive Aufmerksamkeit nur geringfügige Korrelationen mit der Fahrkompetenz aufwiesen. Andere Untersuchungen deuteten auf schwache Verbindungen zwischen allgemeinen kognitiven Fähigkeiten und spezifischen Reaktionen im Simulator hin.

Schließlich zeigte sich, dass Menschen mit ASS im Gegensatz zu jenen ohne ASS seltener einen Führerschein besitzen, diesen später erlangen, größere Schwierigkeiten in der Fahrschule erleben und den Erwerb des Führerscheins mit gesteigertem zeitlichem und finanziellem Aufwand sowie belastenden Erfahrungen verbinden. Ein Grund dafür liegt möglicherweise im mangelnden Vertrauen in ihre eigenen

Fähigkeiten, verstärkt durch die Tendenz von Menschen mit ASS und ihren Angehörigen, die Krafftahreignung von Menschen mit ASS zu unterschätzen. Die mit einer ASS-Diagnose aufkommende Unsicherheit verstärkt offensichtlich bei den Menschen mit ASS die negative Einstellung zum Autofahren und die Angst vor dem Fahren. Zudem dürfte - wenn eine hohe Ausprägung der Krankheitsmerkmale vorliegt - die Wahrscheinlichkeit eines Fahrerlaubnisserwerbs eher gering sein.

Sowohl einige Studienautoren als auch einige der nationalen Experten plädierten dafür, die Bewertung der Krafftahreignung krankheitsunspezifisch vorzunehmen und somit keine speziellen Bedingungen allein an die ASS-Diagnose zu knüpfen. Keiner der im Rahmen dieser Studie interviewten nationalen Experten äußerte, dass eine ASS-Diagnose ohne Berücksichtigung ihrer Art und Ausprägung einen hinreichenden Grund darstellt, an der Krafftahreignung der jeweiligen Person mit ASS zu zweifeln. Die Beurteilung der Krafftahreignung sei vielmehr eine Einzelfallentscheidung, bei der die individuellen Besonderheiten und etwaige Komorbiditäten einzubeziehen seien.

Ergebnisse zu Forschungsfrage 2

Aufgrund der Ergebnisse zu Forschungsfrage 1 ließ sich insgesamt keine definitive Evidenz für eine Beeinträchtigung der Krafftahreignung bei den hier betrachteten Menschen mit ASS feststellen. Entsprechend der Logik der formulierten Forschungsfragen ergab sich somit keine Notwendigkeit für unfallpräventive Maßnahmen. Somit können an dieser Stelle keine Ergebnisse zu Forschungsfrage 2 zusammengefasst werden.

Weiterführende Ergebnisse

Allerdings wurde in dieser Studie ersichtlich, dass es eine Vielzahl die Teilhabe fördernder Maßnahmen gibt, die sowohl die Fahrausbildung als auch den Fahralltag für Menschen mit ASS und deren Umfeld erleichtern können, wobei zugleich ein erkennbarer Bedarf an solchen Maßnahmen besteht.

Besonders bei Menschen mit ASS und ihren Angehörigen, ebenso wie bei Gesundheitsdienstleistenden und Fahrlehrern, wurde ein ausgeprägter Informationsmangel bzgl. der Thematik dieser Studie inklusive angrenzender Themen wie einer sachgerechten Fahrausbildung von Menschen mit ASS festgestellt. Ein Beispiel hierfür ist, dass Gesundheitsdienstleistende oft selbst angaben, unzureichende Kenntnisse über die Krafftahreignung von Personen mit ASS zu haben (SARTIN et al. 2021).

Diese Informationslücken führen in Kombination mit der offenbar besonders selbstkritischen Einschätzung von Menschen mit ASS und der kritischen, möglicherweise vorurteilsbehafteten Bewertung durch ihr Umfeld zu einer verstärkten Unsicherheit. Zudem zeigen Studien und Interviews, dass mehrere Faktoren den Erwerb des Führerscheins erschweren können. Dazu gehören Herausforderungen in der Fahrschule, während des praktischen Fahrunterrichts und in Gruppensituationen. Unsichere Kommunikation und unklare Abläufe können ebenso Probleme bereiten wie die Stressfaktoren der Fahrprüfung selbst. Der finanzielle Aufwand der Fahrausbildung sowie Selbstzweifel und Angst vor der Teilnahme am Straßenverkehr stellen weitere Hürden dar. Zudem führe – so die Einschätzung einer der Personen in der nationalen Expertenbefragung - der auf einer ASS-Diagnose basierende Behindertenstatus, der oftmals bei einem Grad der Behinderung (GdB) von 50 oder höher liege, möglicherweise zu Vorbehalten bei der Fahrerlaubnisbehörde.

In Anbetracht dieser Herausforderungen ergeben sich verschiedene die Teilhabe fördernde Maßnahmen. Eine Möglichkeit besteht in der Implementierung einer speziellen Schulung und einer gezielten Sensibilisierung der Fahrlehrer und vorzugsweise der Einsatz besonders erfahrener Fahrlehrer, um dazu beizutragen, das Verständnis für die Bedürfnisse von Menschen mit ASS zu verbessern und ihnen eine effektivere Unterstützung in der Fahrausbildung zu bieten. Eine Standardisierung der Lehrmethoden ist im Zusammenhang mit der Fahrausbildung ebenfalls zu empfehlen (MYERS et al. 2019). Die beschriebenen Maßnahmen zielen vor allem darauf ab, das Vertrauen von Menschen mit ASS in die eigenen Fähigkeiten zu stärken und ihnen die erfolgreiche Bewältigung der Fahrschulausbildung zugänglicher zu machen.

Fokusgruppen-Interviews in den recherchierten Befragungsstudien zeigten darüber hinaus auf, dass das praktische Fahrtraining Menschen mit ASS helfen kann, die eigene „driving performance“ zu verbessern; dabei ist das Üben einer gewissen Selbstregulation in kritischen Verkehrssituationen wichtig (LUBIN & FEELEY 2016).

Eine weitere Maßnahme ist das Engagement der Eltern, die Selbständigkeit ihrer Kinder mit ASS zu fördern (MYERS et al. 2019). In den nationalen Experteninterviews wurde zudem das Fahrtraining im Fahrsimulator oder auf einem Verkehrsübungsplatz als hilfreiche Maßnahme genannt. Weitere Maßnahmenvorschläge bezogen sich auf die Einbeziehung technischer Hilfen (Sonnenbrille, Automatikgetriebe, Navigationshilfen), die Optimierung der Umgebungsbedingungen (ruhige Verkehrslage aussuchen, keine Beifahrer) und die Vorgaben bei der Überprüfung der Kraffahreignung. Bei letzterem Aspekt plädierten sowohl recherchierte Studien als auch nationale Experten in Entsprechung zur referierten Datenlage dafür, die Bewertung der Kraffahreignung von Personen mit ASS krankheitsunspezifisch vorzunehmen und keine spezifischen Bewertungskriterien allein an die ASS-Diagnose zu knüpfen.

5 Diskussion

5.1 Fokussierung auf Menschen mit ASS ohne Intelligenzminderung und ohne Komorbiditäten wie ADHS

In dieser Studie wurde der Fokus gezielt auf Menschen mit ASS ohne begleitende Intelligenzminderung und ohne weitere psychiatrische Komorbiditäten gelegt, da die gewonnenen Erkenntnisse und Schlussfolgerungen spezifisch für eine ASS-Diagnose, also unabhängig von anderen Einflussfaktoren gelten sollen. Menschen mit ASS weisen in der klinischen Praxis allerdings häufig mindestens eine Komorbidität auf, wobei die häufigste Komorbidität ADHS ist (s. Abschnitt 2.3). Vor diesem Hintergrund ergaben sich zwei Herausforderungen.

Die erste Herausforderung war die Bewertung der Studien bzgl. der Zusammensetzung der ASS- und Kontrollgruppen als auch der verwendeten statistischen Verfahren für einen validen Vergleich. Dabei sollte sichergestellt sein, dass die Vergleiche zwischen ASS- und Kontrollgruppe valide sind, d.h. die Ergebnisse nicht durch das ggf. gleichzeitige Vorliegen von anderen Faktoren verzerrt wurden. Wie in Abschnitt 3.1.6 beschrieben, wurde deshalb speziell für ADHS eine zusätzliche Selektionsstufe eingeführt, um sicherzustellen, dass nur Studien in die Analyse einbezogen wurden, die ADHS entweder in der Zuordnung zu den diagnostischen Gruppen oder in der statistischen Auswertung adäquat berücksichtigen. Folge dieser zusätzlichen Selektion war der Ausschluss von mehreren Studien (s. Abschnitt 4.1.1), die zwar alle anderen Kriterien erfüllten und somit für die Datenextraktion hätten eingeschlossen werden können, dann aber keine expliziten Angaben zu der Komorbidität ADHS enthielten bzw. diese nicht separat untersuchten.

Unter den so ausgeschlossenen Studien befindet sich beispielsweise die von CHEE et al. (2019), in der das Fahrverhalten von Menschen mit und ohne ASS bei Manövern wie Abbiegen und an Fußgängerüberwegen untersucht wurde, ohne jedoch ein einziges Mal auf das mögliche Vorliegen von ADHS bei den untersuchten Personen einzugehen. In Anbetracht der hohen Komorbiditätsrate zwischen ASS und ADHS hätte dies demnach zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen können.

In den nach der speziell für ADHS zusätzlich durchgeführten Selektionsstufe weiterhin eingeschlossenen Studien sollten somit Menschen mit der Komorbidität ADHS aus der ASS-Gruppe ausgeschlossen bzw. in der Kontrollgruppe oder gar einer separaten ADHS-Gruppe betrachtet worden sein (ALMBERG et al. 2015, BEDNARZ et al. 2021a, BEDNARZ et al. 2021b, BEDNARZ et al. 2022, SVANCARA et al. 2022, WAGNER et al. 2023).

In der Studie von BISHOP (2018) wurden ausschließlich Menschen mit ASS, aber mit unterschiedlichem Führerscheinstatus untersucht. Obwohl bei keiner der 25 untersuchten Personen ADHS diagnostiziert worden war, wurde jedoch mittels Fragebogen insgesamt eine erhöhte mittlere ADHS-Symptomatik festgestellt. Da diesbezüglich jedoch zwischen den Versuchsgruppen kein statistisch signifikanter Unterschied bestand und – wie bereits beschrieben – keine ADHS-Diagnosen gestellt worden waren, wurde diese Studie eingeschlossen.

In CURRY et al. (2021) und PATRICK et al. (2020) findet sich eine weitere akzeptierte Herangehensweise: In beiden wurde explizit angegeben, welche Personen aus der ASS-Gruppe ebenfalls mit ADHS diagnostiziert waren. So wurde beispielsweise in PATRICK et al. (2020) angegeben, dass 16 von 48 Personen in der ASS-Gruppe und nur 4 von 48 Personen in der Kontrollgruppe eine ADHS-Diagnose hatten. Allerdings wurde die ADHS-Diagnose neben anderen Faktoren wie Bildungsniveau und Medikation (PATRICK et al. 2020)

bzw. Alter bei Führerscheinerwerb, Geburtsjahr, Geschlecht, Rasse/Ethnizität, Versicherungsträger, Diagnose einer Angststörung sowie Indikatoren für mittleres Haushaltseinkommen und Bevölkerungsdichte (CURRY et al. 2021) bei der statistischen Analyse beider Studien als Kovariable im Modell berücksichtigt, sodass die Ergebnisse angemessen adjustiert und Verzerrungen minimiert werden konnten.

Obwohl theoretisch jede Komorbidität von ASS mit derselben Methodik wie der hier beschriebenen für ADHS betrachtet werden könnte, muss anerkannt werden, dass eine solche Vorgehensweise in Anbetracht der ohnehin begrenzten Anzahl an verfügbaren Publikationen alle verbleibenden ausschließen könnte. Deshalb wurde in dieser Studie eine pragmatische Entscheidung getroffen, sich auf ADHS als häufigste Komorbidität zu konzentrieren. Es muss klar sein, dass eine in diesem Kontext vollständige Isolation der Auswirkungen von ASS von sämtlichen anderen Faktoren praktisch nicht umsetzbar ist. Die Entscheidung, sich auf ADHS als häufigste Komorbidität zu konzentrieren, repräsentiert daher einen sachlich begründbaren und methodologisch vertretbaren Kompromiss, wobei eine leichte Verzerrung durch nicht berücksichtigte Faktoren in Kauf genommen und bei der finalen Interpretation der Ergebnisse reflektiert werden muss.

Ähnlich verhält es sich mit den Befragungsstudien zu Einstellungen, Erfahrungen und Unterstützung beim Führen eines Kfz. Die Differenzierung zwischen Personen mit ASS und solchen mit ASS und ADHS gestaltet sich als schwierig – nicht nur wegen der oft mangelnden Diagnosekenntnisse der Befragten, sondern auch, weil selbst bei Kenntnis der Diagnose die separate Einschätzung der jeweiligen Symptome und ihrer Zuordnung zu Diagnosen komplex und für viele, bspw. Fahrlehrer, sicher nicht zu leisten ist. Deshalb wurde entgegen der in Methode 3.1.6 angewandten Ausschlusskriterien hier keine Studie ausgeschlossen.

Die zweite Herausforderung betraf die Tatsache, dass die hier betrachtete Gruppe von Menschen folglich nur eine Teilgruppe aller Menschen mit ASS darstellt. Diese Konstellation erschwert die Interpretation der Ergebnisse im Sinne einer Übertragbarkeit auf alle Menschen mit ASS, zumal die untersuchten Gruppen teilweise sehr klein waren. Die intuitive Erwartung zu Charakteristika und Verhaltensweisen von Menschen mit ASS basiert womöglich nicht auf Erfahrungen mit Menschen aus nur dieser Teilgruppe, so dass die Ergebnisse teilweise überraschen, jedoch sich klar als Aussage für die untersuchte Population ableiten lassen. Es ist daher entscheidend, sich der Grenzen der hiesigen Schlussfolgerungen bewusst zu sein und zu erkennen, dass diese Ergebnisse nicht auf die Mehrheit der Menschen mit ASS generalisiert werden sollten, da sie lediglich für einen spezifischen Anteil dieser Population (keine Intelligenzminderung, keine Komorbidität ADHS) gelten.

Trotz dieser Herausforderungen bleibt die gewählte methodische Herangehensweise dennoch der zielführende Ansatz, um evidenzbasierte Aussagen über die Beeinträchtigung der Krafftfahreignung von Menschen mit versus ohne einer ASS-Diagnose treffen zu können.

5.2 Diskrepanz und Belastbarkeit der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Studie tragen wesentlich zum Verständnis der Krafftfahreignung der hier betrachteten Menschen mit ASS bei, dennoch treten zwei spezifische Herausforderungen hervor, die ihre Interpretation und Generalisierbarkeit limitieren.

Zum einen zeigt sich eine auffällige Diskrepanz bzgl. der Krafftfahreignung von Menschen mit ASS zwischen der einerseits relativ kritischen Wahrnehmung und den andererseits unauffälligen Ergebnissen aus Studien mit objektiven Messungen. Ein prägnantes Beispiel für die genannte Diskrepanz ist, dass Menschen mit ASS selbst angeben, häufiger in Unfälle oder Verkehrsverstöße involviert zu sein als die Kontrollgruppe (DALY et al. 2014), dies jedoch nicht mit den tatsächlichen Verkehrsdaten übereinstimmt (CURRY et al. 2021). Im wissenschaftlichen Zusammenhang kann in solch einem Fall argumentiert werden, dass den Ergebnissen objektiver Messungen ein höheres Maß an Vertrauen entgegengebracht werden sollte. Dennoch sei angemerkt, dass die Eigenwahrnehmung im Sinne der Selbsteinschätzung von Menschen mit ASS auch den Einschätzungen durch Angehörige und den Bewertungen durch die nationalen Experten entspricht. Vor diesem Hintergrund lässt sich die Diskrepanz folglich nicht ohne Weiteres nur als subjektive Verzerrung seitens der Personen mit ASS abtun.

Ein Ansatz zur Erklärung dieser Diskrepanz zwischen kritisch-besorgter Wahrnehmung und unauffälligen objektiven Daten könnte sein, dass die charakteristischen Besonderheiten von Menschen mit ASS nicht zwangsläufig zu praktischen Problemen führen. Dies wird beispielsweise deutlich an den Befunden von SVANCARA et al. (2022), die zeigen, dass Menschen mit ASS in einer isolierten Zeitreproduktionsaufgabe schlechter abschneiden als die Kontrollgruppe, in einem darauffolgenden Test zur Schätzung der Zeit bis zur Kollision in einem Fahrsimulator jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt wurden. Dies bestätigt, dass spezifische Beeinträchtigungen bei ASS vorhanden sein können, die zunächst eine Beeinflussung der Fahrfähigkeit nahelegen könnten, aber nicht notwendigerweise zu einer tatsächlichen Beeinträchtigung im (simulierten) Straßenverkehr führen.

Die zweite wesentliche Einschränkung der vorliegenden Untersuchung ist der begrenzte Umfang der verfügbaren Daten. Insgesamt konnten nur sieben Studien mit objektiven Messungen der „driving performance“ im systematischen Review eingeschlossen werden, wobei lediglich eine dieser Studien Daten aus dem realen Straßenverkehr bereitstellt. Zwar wäre eine umfangreichere Datengrundlage wünschenswert, um in Zukunft ein vollständigeres Bild zu zeichnen, jedoch sollten die vorhandenen Erkenntnisse als ein Ausgangspunkt für weiterführende Forschungen und Diskussionen dienen. Die vorliegenden Befunde verdeutlichen bereits, dass spezifische Beeinträchtigungen bei ASS nicht zwangsläufig zu einer signifikanten Beeinträchtigung im realen oder simulierten Straßenverkehr führen müssen und unterstreichen die Notwendigkeit, die Kraftfahreignung individuell zu betrachten.

6 Fazit

Da der Fokus in dieser Studie auf Menschen mit Autismus-Spektrums-Störung (ASS) ohne Intelligenzminderung oder weitere Komorbiditäten wie z.B. Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) gelegt wurde, können die Ergebnisse nicht auf alle Menschen mit ASS übertragen werden. Diese Prämisse ist bei der Bewertung und Interpretation der im Rahmen dieser Studie generierten Ergebnisse unbedingt zu berücksichtigen. Der Vorteil der Fokussierung auf die beschriebene Teilgruppe autistischer Menschen liegt darin, dass nur ASS-spezifische Eigenschaften in diese Untersuchung eingegangen sind.

Zusammenfassend ergibt sich auf Grundlage der aktuell verfügbaren Datenlage keine Evidenz für eine Beeinträchtigung der Kraftfahreignung von den hier betrachteten Menschen mit ASS. Auch wenn die verfügbare zugrunde liegende Datenmenge begrenzt ist, unterstützen die recherchierten Studienergebnisse und nationalen Experteninterviews dennoch die Schlussfolgerung, dass eine ASS-Diagnose ohne Berücksichtigung ihrer Art und Ausprägung die Kraftfahreignung einer Person mit ASS grundsätzlich nicht in Frage stellt. Zweifel an der Kraftfahreignung aufgrund einer ASS-Diagnose allein sind demnach nicht gerechtfertigt. Die Beurteilung der Kraftfahreignung bleibt vielmehr eine Einzelfallentscheidung, die die individuellen Besonderheiten und etwaige Komorbiditäten einbeziehen sollte.

Die Ergebnisse dieser Studie offenbaren eine bemerkenswerte Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung einer Beeinträchtigung der Kraftfahreignung bei Menschen mit ASS und den objektiven Befunden aus den recherchierten Studien. Für Menschen mit ASS ist der Prozess des Führerscheinerwerbs bis hin zum eigenständigen Autofahren oftmals von Ängsten in Bezug auf das Fahren und Unsicherheiten im Umgang mit Verkehrssituationen geprägt. Außerdem äußern Menschen mit ASS, ihre Angehörigen, Fahrlehrer und auch nationale Experten mehrere Bedenken hinsichtlich der Kraftfahreignung von Menschen mit ASS, insbesondere bezüglich der Einschätzung von Geschwindigkeiten und Abständen, der Aufmerksamkeit und Konzentration sowie der Fähigkeit zum Multitasking (Steuern, Kuppeln, Gas geben und gleichzeitig Verkehrsteilnehmer, Schilder und Witterung beachten) und der Interpretation nonverbaler Kommunikation. Entsprechende Auswirkungen können allerdings nicht durch die objektiven Vergleiche von ASS- und Kontrollgruppen aus Fahrsimulationsstudien und realen Verkehrsbeobachtungen bestätigt werden. Die einzige verfügbare recherchierte Beobachtungsstudie aus dem realen Straßenverkehr kam zu dem Ergebnis, dass die im Rahmen dieser Studie betrachteten Personen mit ASS weniger Unfälle verursachen und weniger gegen Verkehrsregeln verstoßen, sich also womöglich sogar regelkonformer als Menschen ohne ASS verhalten. Die Auswertung psychometrischer Einzelstudien lieferte ebenfalls keine klaren Belege für eine Beeinträchtigung der Kraftfahreignung bei Menschen mit ASS, vorausgesetzt, es liegen keine Intelligenzminderung oder zusätzliche Komorbiditäten wie ADHS vor. Eine Erklärung für diese Diskrepanz könnte sein, dass die Bedenken möglicherweise nicht durch eine tatsächliche Beeinträchtigung der „driving performance“ begründet sind, sondern eher durch eine übermäßige Vorsicht oder durch Missverständnisse über die Fähigkeiten von Personen mit ASS – wobei die geringe Datenverfügbarkeit nicht außer Acht gelassen werden darf.

Darüber hinaus darf die emotionale und psychologische Dimension der Wahrnehmungen nicht ignoriert werden, da sie die Lebensqualität und die Mobilität von Menschen mit ASS wesentlich beeinflussen kann. Es ist daher entscheidend, unterstützende Maßnahmen und eine angepasste Fahrausbildung zu entwickeln, die sowohl die objektiven Fähigkeiten als auch die subjektiven Bedenken von Menschen mit ASS berücksichtigen, um deren Teilhabe am Straßenverkehr sicher und selbstbewusst zu ermöglichen.

Demnach sind zur Sicherstellung der Verkehrssicherheit keine speziellen unfallpräventiven Maßnahmen für die hier betrachteten Menschen mit ASS erforderlich, da sich aus dieser Teilgruppe ausweislich der im vorliegenden Bericht analysierten Studien keine Gefährdung der Verkehrssicherheit ableiten lässt. Aus den recherchierten Studien und nationalen Experteninterviews ergibt sich jedoch, dass ein erheblicher Informationsmangel in Verbindung mit der selbstkritischen Einschätzung von Menschen mit ASS und der kritischen Bewertung durch deren Umfeld bei Menschen mit ASS zu einer verstärkten Unsicherheit führt. Autofahren ist für Menschen mit ASS und deren Umfeld ein relevantes Thema im sozialen Alltag mit Handlungsbedarf.

Basierend auf dieser Erkenntnis sollten sich Maßnahmen ergeben, die auf eine Anpassung an die besonderen Bedürfnisse der hier betrachteten Menschen mit ASS eingestellt sind, um den Führerschein

zu erlangen. Unbegründete Vorbehalte gegen das Erlangen einer Fahrerlaubnis bei den hier betrachteten Menschen mit ASS sollten durch Aufklärung abgebaut werden. Es ist wichtig, Menschen mit ASS ein selbstständiges Leben zu ermöglichen und sie in die Arbeitswelt zu integrieren. Dabei ist das Erlangen der Fahrerlaubnis ein bedeutender Meilenstein.

Literatur

- ALMBERG, M., SELANDER, H., FALKMER, M., VAZ, S., CICCARELLI, M. & FALKMER, T. (2015): Experiences of facilitators or barriers in driving education from learner and novice drivers with ADHD or ASD and their driving instructors. *Developmental neurorehabilitation*.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2022): DSM-5. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5. überarb. Aufl. American Psychiatric Publishing; Arlington County, Virginia, USA.
- ANTONY, M.M., BIELING, P.J., COX, B.J., ENNS, M.W. & SWINSON, R.P. (1998): Psychometric properties of the 42-item and 21-item versions of the Depression Anxiety Stress Scales in clinical groups and a community sample.
- AROMATARIS E & MUNN Z (2020): Chapter 1. JBI Systematic Reviews in: AROMATARIS E & MUNN Z. (Hrsg.): JBI Manual for Evidence Synthesis. Joana Briggs Institute.
- BALL, K., OWSLEY, C., STALVEY, B., ROENKER, D.L., SLOANE, M.E. & GRAVES, M. (1998): Driving avoidance and functional impairment in older drivers. *Accident Analysis & Prevention* 30: 313-322.
- BARKER, T.H., STONE, J.C., SEARS, K., KLUGAR, M., TUFANARU, C., LEONARDI-BEE, J., AROMATARIS, E. & MUNN, Z. (2023): The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials. *JBI evidence synthesis* 21: 494-506.
- BARON-COHEN, S., WHEELWRIGHT, S., SKINNER, R., MARTIN, J. & CLUBLEY, E. (2001): The autism-spectrum quotient (AQ): evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism & Developmental Disorders* 31: 5-17.
- BEDNARZ, H.M., KANA, R.K., SVANCARA, A.M., SHERROD, G.M. & STAVRINOS, D. (2021a): Neuropsychological predictors of driving hazard detection in autism spectrum disorder and ADHD. *Child Neuropsychology*.
- BEDNARZ, H.M., STAVRINOS, D., SVANCARA, A.M., SHERROD, G.M., DESHPANDE, H.D. & KANA, R.K. (2021b): Behind the wheels with autism and ADHD: Brain networks involved in driving hazard detection. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*.
- BEDNARZ, H.M., STAVRINOS, D., SVANCARA, A.M., SHERROD, G.M., MCMANUS, B., DESHPANDE, H.D. & KANA, R.K. (2022): Executive Function Brain Network Activation Predicts Driving Hazard Detection in ADHD. *Brain Topography* 35: 251-267.
- BISHOP, H.J. (2018): A comparison of novice and experienced drivers with autism spectrum disorder. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering.
- BISHOP, H.J., BIASINI, F.J. & STAVRINOS, D. (2017): Social and Non-social Hazard Response in Drivers with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders* 47: 905-917.
- BROOKS, J., KELLETT, J., SEEANNER, J., JENKINS, C., BUCHANAN, C., KINSMAN, A., KELLY, D. & PIERCE, S. (2016): Training the Motor Aspects of Pre-driving Skills of Young Adults With and Without Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 46: 2408-2426.
- BRUNET, E., SARFATI, Y., HARDY-BAYLÉ, M.-C. & DECETY, J. (2000): A PET Investigation of the Attribution of Intentions with a Nonverbal Task. *NeuroImage* 11: 157-166.
- BRUNI, T.P. (2014): Test Review: Social Responsiveness Scale–Second Edition (SRS-2). *Journal of Psychoeducational Assessment* 32: 365-369.
- BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (Edit.) (2022): Begutachtungsleitlinien zur Krafftfahreignung.
- BUNDESINSTITUT FÜR ARZNEIMITTEL UND MEDIZINPRODUKTE: ICD (Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme). https://www.bfarm.de/DE/Kodiersysteme/Klassifikationen/ICD/ICD-11/_node.html (01.09.2023).
- CASPR, F., PJANIC, I. & WESTERMANN, S. (2018): *Klinische Psychologie*. Springer; Wiesbaden.
- CENTRE FOR EVIDENCE-BASED CONSERVATION (2010): *Guidelines for Systematic Reviews in Environmental Management*. Version 4.2 March 2013.
- CENTRE FOR REVIEWS AND DISSEMINATION (2009): *Systematic Reviews: CRD's guidance for undertaking reviews in health care* (20.08.2014).

- CHEE, D.Y., LEE, H.C., PATOMELLA, A.H. & FALKMER, T. (2019): Investigating the driving performance of drivers with and without autism spectrum disorders under complex driving conditions. *Disability and Rehabilitation* 41: 1-8.
- CHEE, D.Y., LEE, H.C., PATOMELLA, A.-H. & FALKMER, T. (2017): Driving Behaviour Profile of Drivers with Autism Spectrum Disorder (ASD). *Journal of Autism & Developmental Disorders*.
- CHEE, D.Y.-T., LEE, H.C.-Y., FALKMER, M., BARNETT, T., FALKMER, O., SILJEHAV, J. & FALKMER, T. (2015): Viewpoints on driving of individuals with and without autism spectrum disorder. *Developmental neurorehabilitation*.
- COX, N.B., REEVE, R.E., COX, S.M. & COX, D.J. (2012): Brief report: driving and young adults with ASD: parents' experiences. *Journal of Autism & Developmental Disorders* 42: 2257-2262.
- CURRY, A.E., METZGER, K.B., CAREY, M.E., SARTIN, E.B., HUANG, P. & YERYS, B.E. (2021): Comparison of Motor Vehicle Crashes, Traffic Violations, and License Suspensions Between Autistic and Non-Autistic Adolescent and Young Adult Drivers. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 60: 913-923.
- CURRY, A.E., YERYS, B.E., HUANG, P. & METZGER, K.B. (2018): Longitudinal study of driver licensing rates among adolescents and young adults with autism spectrum disorder. *Autism* 22: 479-488.
- DALY, B.P., NICHOLLS, E.G., PATRICK, K.E., BRINCKMAN, D.D. & SCHULTHEIS, M.T. (2014): Driving Behaviors in Adults with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism & Developmental Disorders* 44: 3119-3128.
- DELIS, D.C., KAPLAN, E. & KRAMER, J.H. (2001): *Delis-kaplan executive function system®(D-KEFS®): Examiner's manual: Flexibility of thinking, concept formation, problem solving, planning, creativity, impulse control, inhibition*. Pearson; London.
- DGKJP E.V. & DGPPN E.V. (2016): *Autismus-Spektrum-Störungen im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter. Teil 1: Diagnostik*.
- DIRIX, H., BRIJS, K., HUYSMANS, E., NEVEN, A., BRIJS, T., JONGEN, E., ALHAJYASEEN, W., WETS, G. & ROSS, V. (2022): Experiences with licensing by autistic drivers: An exploratory study. *Procedia Computer Science*: 330-337.
- DIRIX, H., ROSS, V., BRIJS, K., VERMEIREN, E., TIMMERMANS, C., ALHAJYASEEN, W., BRIJS, T., WETS, G. & SPOOREN, A. (2021): The appraisal of roadway environment and infrastructure by drivers with autism: A qualitative study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 78: 280-298.
- ERFORD, B.T. (1998): *Disruptive Behavior Rating Scale (DBRS)*. 1. Aufl. Slosson.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (2010): Application of systematic review methodology to food and feed safety assessments to support decision making. *EFSA Journal* 8: 1637.
- FALKAI, P., WITTCHEN, H.-U., DÖPFNER, M., GAEBEL, W., MAIER, W., RIEF, W., SAB, H. & ZAUDIG, M. (2018): *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5®*. Deutsche Ausgabe. 2. korrigierte. Hogrefe; Göttingen.
- FOK, M., OWENS, J.M., OLLENDICK, T.H. & SCARPA, A. (2022): Perceived Driving Difficulty, Negative Affect, and Emotion Dysregulation in Self-Identified Autistic Emerging Drivers. *Frontiers in psychology* 13.
- FOMBONNE, E., QUIRKE, S. & HAGEN, A. (2011): Epidemiology of Pervasive Developmental Disorders. Pp. 90-111 in: AMARAL, D., GESCHWIND, D., DAWSON, G. & GESCHWIND, D.H. (eds.): *Autism spectrum disorders*. Oxford University Press; New York.
- FRIEDRICH, P., SCHMIDT, K. & SCHÖTTLE, D.G. (21.04.2023): *Autism Spectrum Disorders and Fitness to Drive: A Systematic Review Protocol*. <https://osf.io/4t86a> (20.12.2023).
- GIOIA, G.A., ISQUITH, P.K., GUY, S.C. & KENWORTHY, L. (2000): *Behavior rating inventory of executive function: BRIEF*. Psychological Assessment Resources Odessa, FL.
- GOLDEN, C.J. & FRESHWATER, S.M. (1978): *Stroop color and word test*. Age: 90.
- GRATZ, K.L. & ROEMER, L. (2004): Multidimensional Assessment of Emotion Regulation and Dysregulation: Development, Factor Structure, and Initial Validation of the Difficulties in Emotion Regulation Scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment* 26: 41-54.
- GUY, S., ISQUITH, P. & GIOIA, G. (2004): *Behavior Rating Inventory of Executive Function-Self Report Version (Brief-SR)*.

- HIGGINS, J.P. & GREEN, S. (2011): Cochrane Handbook for systematic Reviews of Interventions. Version 5.1.0 [updated March 2011]. <http://handbook.cochrane.org/>.
- HUANG, P., KAO, T., CURRY, A.E. & DURBIN (2012): Factors Associated With Driving in Teens With Autism Spectrum Disorders. *Journal of developmental and behavioral pediatrics* : JDBP 33: 70-74.
- JOANNA BRIGGS INSTITUTE (2020a): Checklist for Analytical Cross Sectional Studies. Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews. https://jbi.global/sites/default/files/2021-10/Checklist_for_Analytical_Cross_Sectional_Studies.docx (13.07.2023).
- JOANNA BRIGGS INSTITUTE (2020b): Checklist for Cohort Studies. Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews. https://jbi.global/sites/default/files/2021-10/Checklist_for_Cohort_Studies.docx (13.07.2023).
- JOANNA BRIGGS INSTITUTE (2020c): Checklist for Quasi-Experimental Studies. Critical Appraisal tools for use in JBI Systematic Reviews. https://jbi.global/sites/default/files/2021-10/Checklist_for_Quasi-Experimental_Appraisal_Tool%20%281%29.docx (13.07.2023).
- KAMP-BECKER, I., STROTH, S. & STEHR, T. (2020): Autismus-Spektrum-Störungen im Kindes- und Erwachsenenalter: Diagnose und Differenzialdiagnosen. *Der Nervenarzt* 91: 457-470.
- KESSLER, R.C., ADLER, L., AMES, M., DEMLER, O., FARAONE, S., HIRIPI, E., HOWES, M.J., JIN, R., SECNIK, K., SPENCER, T., USTUN, T.B. & WALTERS, E.E. (2005): The World Health Organization adult ADHD self-report scale (ASRS): a short screening scale for use in the general population. *Psychological Medicine* 35: 245-256.
- LOCKWOOD, C., MUNN, Z. & PORRITT, K. (2015): Qualitative research synthesis: methodological guidance for systematic reviewers utilizing meta-aggregation. *International journal of evidence-based healthcare* 13: 179-187.
- LORD, C., PETKOVA, E., HUS, V., GAN, W., LU, F., MARTIN, D.M., OUSLEY, O., GUY, L., BERNIER, R., GERDTS, J., ALGERMISSEN, M., WHITAKER, A., SUTCLIFFE, J.S., WARREN, Z., KLIN, A., SAULNIER, C., HANSON, E., HUNDLEY, R., PIGGOT, J., FOMBONNE, E., STEIMAN, M., MILES, J., KANNE, S.M., GOIN-KOCHEL, R.P., PETERS, S.U., COOK, E.H., GUTER, S., TJERNAGEL, J., GREEN-SNYDER, L.A., BISHOP, S., ESLER, A., GOTHAM, K., LUYSER, R., MILLER, F., OLSON, J., RICHLER, J. & RISI, S. (2012): A multisite study of the clinical diagnosis of different autism spectrum disorders. *Archives of general psychiatry* 69: 306-313.
- LORD, C., RISI, S., LAMBRECHT, L., COOK, E.H., LEVENTHAL, B.L., DiLAVORE, P.C., PICKLES, A. & RUTTER, M. (2000): The Autism Diagnostic Observation Schedule—Generic: A Standard Measure of Social and Communication Deficits Associated with the Spectrum of Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 30: 205-223.
- LUBIN, A. & FEELEY, C. (2016): Transportation Issues of Adults on the Autism Spectrum: Findings from Focus Group Discussions. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*: pp 1–8.
- MADEA, B., MUBHOFF, F. & BERGHAUS, G. (Edit.) (2012): Verkehrsmedizin. Fahreignung, Fahrsicherheit, Unfallrekonstruktion. 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Deutscher Ärzteverlag; Köln.
- MÖNNING, M., LAHR, D., BLATTGERSTE, M. & HARTJE, W. (2002): Wiederherstellung der Fahreignung nach Hirnschädigung – Fahrstunden und Simulatortraining. *Neurol Rehabil* 8: 295-301.
- MUNN, Z., BARKER, T.H., MOOLA, S., TUFANARU, C., STERN, C., McARTHUR, A., STEPHENSON, M. & AROMATARIS, E. (2020): Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBI evidence synthesis* 18: 2127-2133.
- MUTLUER, T., ASLAN GENÇ, H., ÖZCAN MOREY, A., YAPICI ESER, H., ERTINMAZ, B., CAN, M. & MUNIR, K. (2022): Population-Based Psychiatric Comorbidity in Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis. *Frontiers in psychiatry* 13: 856208.
- MYERS, R.K., BONSU, J.M., CAREY, M.E., YERYS, B.E., MOLLEN, C.J. & CURRY, A.E. (2019): Teaching Autistic Adolescents and Young Adults to Drive: Perspectives of Specialized Driving Instructors. *Autism in adulthood : challenges and management* 1: 202-209.
- MYERS, R.K., CAREY, M.E., BONSU, J.M., YERYS, B.E., MOLLEN, C.J. & CURRY, A.E. (2021): Behind the Wheel: Specialized Driving Instructors' Experiences and Strategies for Teaching Autistic Adolescents to Drive. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association* 75.
- NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE (2011): Autism: Recognition, Referral and Diagnosis of Children and Young People on the Autism Spectrum. Clinical Guideline. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92985/>. (07.03.2023)

- PAGE MJ, MCKENZIE JE, BOSSUYT PM, BOUTRON I, HOFFMANN TC, MULROW CD, SHAMSEER L, TETZLAFF JM, AKL EA, BRENNAN SE, CHOU R, GLANVILLE J, GRIMSHAW JM, HRÓBJARTSSON A, LALU MM, LI T, LODER EW., MAYO-WILSON E, McDONALD S, MCGUINNESS LA, STEWART LA, THOMAS J, TRICCO AC, WELCH VA, WHITING P & MOHER D (2021): The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372: n71.
- PATRICK, K.E., SCHULTHEIS, M.T., AGATE, F.T., MCCURDY, M.D., DALY, B.P., TARAZI, R.A., CHUTE, D.L. & HUREWITZ, F. (2020): Executive function "drives" differences in simulated driving performance between young adults with and without autism spectrum disorder. *Child neuropsychology : a journal on normal and abnormal development in childhood and adolescence* 26: 649-665.
- REASON, J., MANSTEAD, A., STRADLING, S., BAXTER, J. & CAMPBELL, K. (1990): Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics* 33: 1315-1332.
- REYNOLDS, C.R. (2019): *Comprehensive Trail-Making Test*. 2. Aufl. PAR.
- ROSS, V., COX, D.J., REEVE, R., BROWN, T., MONCRIEF, M., SCHMITT, R. & GAFFNEY, G. (2018a): Measuring the attitudes of novice drivers with autism spectrum disorder as an indication of apprehensive driving: Going beyond basic abilities. *Autism : the international journal of research and practice* 22: 62-69.
- ROSS, V., JONGEN, E., VAN VLIERDEN, K., BRIJS, K., BRIJS, T., RUBEN HENS, GEERT WETS & MARLEEN VANVUCHELEN (2018b): Process of learning to drive by young persons with autism. Experiences of the young persons themselves, parents, and driving instructors. *Transactions on Transport Sciences, Vol 9, Iss 2, Pp 42- 56*.
- ROSS, V., JONGEN, E.M.M., VANVUCHELEN, M., BRIJS, T., BRIJS, K., WETS, G. & UNIVERSITY OF IOWA, IOWA CITY (2017): Exploring the Driving Behavior of Youth with an Autism Spectrum Disorder: A Driver Instructor Questionnaire: pp 98-104.
- ROY, M. & STRATE, P. (2023): Autismus-Spektrum-Störungen im Erwachsenenalter - Symptomatik, Diagnose und Therapie. *Deutsches Ärzteblatt* 120: 87-93.
- SARTIN, E.B., MYERS, R.K., LABOWS, C.G., METZGER, K.B., CAREY, M.E., YERYS, B.E., McDONALD, C.C., MOLLEN, C.J. & CURRY, A.E. (2021): Brief Report: Healthcare Providers' Discussions Regarding Transportation and Driving with Autistic and Non-autistic Patients. *Journal of Autism & Developmental Disorders*.
- SHAMAY-TSOORY, S.G. & AHARON-PERETZ, J. (2007): Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: A lesion study. *Neuropsychologia* 45: 3054-3067.
- SHEPPARD, E., VAN LOON, E. & ROPAR, D. (2023): Dimensions of Self-Reported Driving Difficulty in Autistic and Non-Autistic Adults and their Relationship with Autistic Traits. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 53: 285-295.
- SMITH, A. (1991): *Symbol Digit Modalities Test*. Western Psychological Services; Los Angeles.
- STRUNZ, S. (2015): *Die Asperger-Persönlichkeit - Psychopathologie, Persönlichkeitsstruktur und Differenzialdiagnostik bei nicht-intelligenzgeminderten Erwachsenen mit Autismus-Spektrum-Störung*.
- SVANCARA, A.M., KANA, R., BEDNARZ, H., SHERROD, G., VISSCHER, K., MCMANUS, B. & STAVRINOS, D. (2022): Time-to-Collision Estimations in Young Drivers with Autism Spectrum Disorder and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 52: 3933-3948.
- SWISS ACADEMIC SOFTWARE GMBH (2023): Citavi.
- VINDIN, P., CORDIER, R., WILSON, N.J. & LEE, H. (2021a): A Driver Training Program Intervention for Student Drivers with Autism Spectrum Disorder: A Multi-site Randomised Controlled Trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 51: 3707-3721.
- VINDIN, P., WILSON, N.J., LEE, H. & CORDIER, R. (2021b): The Experience of Learning to Drive for People With Autism Spectrum Disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities* 36: 225-236.
- WAGNER, W.P., BEDNARZ, H.M., BISHOP, H.J., KANA, R.K. & STAVRINOS, D. (2023): Driving Attitudes and Avoidance in Drivers with ASD or ADHD. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*.
- WALLACH, A.I., WALTZ, M., CASPER, T.C., AAEN, G., BELMAN, A., BENSON, L., CHITNIS, T., GORMAN, M., GRAVES, J., HARRIS, Y., LOTZE, T.E., MAR, S., MOODLEY, M., NESS, J.M., RENSEL, M., RODRIGUEZ, M., ROSE, J.W., SCHREINER, T., TILLEMA, J.-M., WAUBANT, E., WEINSTOCK-GUTTMAN, B., CHARVET, L.E. & KRUPP, L.B. (2020): Cognitive processing speed in

pediatric-onset multiple sclerosis: Baseline characteristics of impairment and prediction of decline. *Multiple sclerosis* (Houndmills, Basingstoke, England) 26: 1938-1947.

WECHSLER, D. (2011): Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence. WASI-II. 2. Aufl. Pearson.

WELTGESUNDHEITSORGANISATION (2016): ICD-10. International statistical classification of diseases and related health problems. 10. Aufl.

WELTGESUNDHEITSORGANISATION (2019): ICD-11. International statistical classification of diseases and related health problems. 11. Aufl.

WILSON, N.J., STEVENS, A., SRASUEBKUL, P., KERSTEN, M.L., LIN, Z., TROLLOR, J.N. & ARNOLD, S.R.C. (2021): Exploring the relationship between community mobility and quality of life, employment and completing further education for autistic adults. *Journal of Transport & Health* 22.

Tabellen

| | |
|--|----|
| Tab. 2-1 ICD-10-Kodierung Frühkindlicher, Atypischer Autismus und Asperger-Syndrom | 16 |
| Tab. 2-2 Unterkategorien ASS nach ICD-11 (WELTGESUNDHEITSORGANISATION 2019)..... | 17 |
| Tab. 2-3 Diagnosekriterien Autismus-Spektrum-Störung DSM-5 (FALKAI et al. 2018)..... | 18 |
| Tab. 2-4 Prävalenz komorbider Störungen bei Menschen mit ASS, unter Angabe von kA für keine Angabe, falls Daten fehlen oder nicht verfügbar sind (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE 2011, DGKJP E.V. & DGPPN E.V. 2016)..... | 19 |
| Tab. 2-5 Angewandte psychometrische Tests | 21 |
| Tab. 3-1 Auswahlkriterien..... | 22 |
| Tab. 3-2 Suchbegriffe auf Englisch für die Kategorien der Schlüsselemente | 23 |
| Tab. 3-3 Wissenschaftliche Literaturdatenbanken | 23 |
| Tab. 3-4 Dokumentation Suche in Epistemonikos | 24 |
| Tab. 3-5 Dokumentation Suche LIVIVO | 24 |
| Tab. 3-6 Dokumentation Suche PsycInfo | 24 |
| Tab. 3-7 Dokumentation Suche PubMed | 24 |
| Tab. 3-8 Dokumentation Suche Scopus..... | 24 |
| Tab. 3-9 Dokumentation Suche TRID | 24 |
| Tab. 3-10 Dokumentation Suche Web of Science | 24 |
| Tab. 3-11 Dokumentation Suche Google | 25 |
| Tab. 3-12 Zur Qualitätsbewertung verwendete Instrumente | 26 |
| Tab. 3-13 Fragen des Interviewleitfadens | 28 |
| Tab. 4-1 Übersicht zu den in die Auswertung eingeschlossenen Studien | 37 |
| Tab. 4-2 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Führerscheinstatus..... | 45 |
| Tab. 4-3 Zusammenfassung der Ergebnisse zu Fahrhäufigkeit und -leistung..... | 47 |
| Tab. 4-4 Möglichkeiten zur Erleichterung des Führens eines Kfz für Menschen mit ASS..... | 49 |

Bilder

| | |
|---|----|
| Bild 4-1: Dokumentation des Auswahlprozesses gemäß PRISMA. Für Details zu den Auswahlkriterien A1-A8 s. Abschnitt 3.1.1..... | 24 |
|---|----|

Anhang

Tabelle A.1 In die Datenextraktion eingeschlossene Studien

| | |
|----|---|
| 1 | ALMBERG et al. (2015): Experiences of facilitators or barriers in driving education from learner and novice drivers with ADHD or ASD and their driving instructors |
| 2 | BAKER-ERICZÉN et al. (2014): A Cognitive Behavioral Intervention for Driving for Autistic Teens and Adults: A Pilot Study |
| 3 | BEDNARZ et al. (2021a): Neuropsychological predictors of driving hazard detection in autism spectrum disorder and ADHD |
| 4 | BEDNARZ et al. (2021b): Behind the wheels with autism and ADHD: Brain networks involved in driving hazard detection |
| 5 | BEDNARZ et al. (2022): Executive Function Brain Network Activation Predicts Driving Hazard Detection in ADHD |
| 6 | BIAN et al. (2019): Design of a physiology-based adaptive virtual reality driving platform for individuals with ASD |
| 7 | BISHOP (2018): A comparison of novice and experienced drivers with autism spectrum disorder |
| 8 | BISHOP et al. (2017): Social and Non-social Hazard Response in Drivers with Autism Spectrum Disorder |
| 9 | BROOKS et al. (2016): Training the Motor Aspects of Pre-driving Skills of Young Adults With and Without Autism Spectrum Disorder |
| 10 | CHEE et al. (2017): Driving Behaviour Profile of Drivers with Autism Spectrum Disorder (ASD) |
| 11 | CHEE et al. (2019): Investigating the driving performance of drivers with and without autism spectrum disorders under complex driving conditions |
| 12 | CHEE et al. (2019): The Visual Search Patterns of Drivers with Autism Spectrum Disorders in Complex Driving Scenarios |
| 13 | CHEE et al. (2015): Viewpoints on driving of individuals with and without autism spectrum disorder |
| 14 | CLASSEN et al. (2013): Indicators of Simulated Driving Skills in Adolescents with Autism Spectrum Disorder |
| 15 | CLASSEN et al. (2013): Driving Characteristics of Teens With Attention Deficit Hyperactivity and Autism Spectrum Disorder |
| 16 | COX et al. (2017): Can Youth with Autism Spectrum Disorder Use Virtual Reality Driving Simulation Training to Evaluate and Improve Driving Performance? An Exploratory Study |
| 17 | COX et al. (2020): A Pilot Study Comparing Newly Licensed Drivers With and Without Autism and Experienced Drivers in Simulated and On-Road Driving |
| 18 | COX et al. (2012): Brief report: driving and young adults with ASD: parents' experiences |
| 19 | COX et al. (2016): Driving Simulator Performance in Novice Drivers with Autism Spectrum Disorder: The Role of Executive Functions and Basic Motor Skills |
| 20 | CURRY et al. (2021): Comparison of Motor Vehicle Crashes, Traffic Violations, and License Suspensions Between Autistic and Non-Autistic Adolescent and Young Adult Drivers |
| 21 | Curry et al. (2018): Longitudinal study of driver licensing rates among adolescents and young adults with autism spectrum disorder |
| 22 | DALY et al. (2014): Driving Behaviors in Adults with Autism Spectrum Disorders |
| 23 | DIRIX et al. (2022): Experiences with licensing by autistic drivers: An exploratory study |
| 24 | DIRIX et al. (2021): The appraisal of roadway environment and infrastructure by drivers with autism: A qualitative study |
| 25 | DODWELL et al. (2020): The effects of secondary tasks that involve listening and speaking on young adult drivers with traits associated with autism spectrum disorders: A pilot study with driving simulation |
| 26 | FOK et al. (2022): Perceived Driving Difficulty, Negative Affect, and Emotion Dysregulation in Self-Identified Autistic Emerging Drivers |
| 27 | FRIED et al. (2022): An Exploratory Study Using the Anti-Anxiety Medication Buspirone for Driving Anxiety in Autism Spectrum Disorder |
| 28 | GOEHMANN (2018): (ADED) Effect of Music on Driving Performance in Individuals With Autism Spectrum Disorder Compared With Neurotypical Individuals |
| 29 | HUANG et al. (2012): Factors Associated With Driving in Teens With Autism Spectrum Disorders |
| 30 | LIU et al. (2021): Association of psychiatric comorbidities with the risk of transport accidents in ADHD and MPH |
| 31 | LUBIN et al. (2016): Transportation Issues of Adults on the Autism Spectrum: Findings from Focus Group Discussions |
| 32 | MONAHAN et al. (2013): Pre-driving evaluation of a teen with attention deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder |
| 33 | MYERS et al. (2019): Teaching Autistic Adolescents and Young Adults to Drive: Perspectives of Specialized Driving Instructors |
| 34 | MYERS et al. (2021): Behind the Wheel: Specialized Driving Instructors' Experiences and Strategies for Teaching Autistic Adolescents to Drive |
| 35 | PATRICK et al. (2020): Executive function "drives" differences in simulated driving performance between young adults with and without autism spectrum disorder |
| 36 | PATRICK et al. (2018): Driving Comparisons Between Young Adults with Autism Spectrum Disorder and Typical Development |
| 37 | PATRICK (2017): Factors related to driving abilities of young adults with autism spectrum disorders |
| 38 | REIMER et al. (2013): Brief Report: Examining Driving Behavior in Young Adults with High Functioning Autism Spectrum Disorders: A Pilot Study Using a Driving Simulation Paradigm |
| 39 | ROMER et al. (2021): Effects of Music on Driving Performance of Experienced Drivers With and Without Autism Spectrum Disorder |

| | |
|----|---|
| 40 | ROSS et al. (2018): Measuring the attitudes of novice drivers with autism spectrum disorder as an indication of apprehensive driving: Going beyond basic abilities |
| 41 | ROSS et al. (2019): The relation between driving errors and executive functioning in intellectually able young novice drivers with autism |
| 42 | ROSS et al. (2018): Process of learning to drive by young persons with autism |
| 43 | ROSS et al. (2017): Exploring the Driving Behavior of Youth with an Autism Spectrum Disorder: A Driver Instructor Questionnaire |
| 44 | SARTIN et al. (2021): Brief Report: Healthcare Providers' Discussions Regarding Transportation and Driving with Autistic and Non-autistic Patients |
| 45 | SHEPPARD et al. (2010): Brief Report: Driving Hazard Perception in Autism |
| 46 | SHEPPARD et al. (2023): Dimensions of Self-Reported Driving Difficulty in Autistic and Non-Autistic Adults and their Relationship with Autistic Traits |
| 47 | SHEPPARD et al. (2016): Attentional Differences in a Driving Hazard Perception Task in Adults with Autism Spectrum Disorders |
| 48 | SHEPPARD et al. (2016): Difficulties predicting time-to-arrival in individuals with autism spectrum disorders |
| 49 | SHIM et al. (2015): Evaluating multimodal driver displays of varying urgency for drivers on the autistic spectrum |
| 50 | SILVI, et al. (2018): Understanding the driving and licensing experiences of youth with autism |
| 51 | SVANCARA et al. (2022): Time-to-Collision Estimations in Young Drivers with Autism Spectrum Disorder and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder |
| 52 | VAN ZUYLEN et al. (2020): Investigating the driving behaviours of learner drivers with Autism Spectrum Disorder: An on-road assessment with Global Navigation Satellite System data |
| 53 | VINDIN et al. (2021): A Driver Training Program Intervention for Student Drivers with Autism Spectrum Disorder: A Multi-site Randomised Controlled Trial |
| 54 | VINDIN et al. (2021): The Experience of Learning to Drive for People With Autism Spectrum Disorder |
| 55 | WADE et al. (2014): Design of a virtual reality driving environment to assess performance of teenagers with ASD |
| 56 | WADE et al. (2015): A virtual reality driving environment for training safe gaze patterns: Application in individuals with ASD |
| 57 | WADE et al. (2016): A gaze-contingent adaptive virtual reality driving environment for intervention in individuals with autism spectrum disorders |
| 58 | WADE et al. (2017): A Pilot Study Assessing Performance and Visual Attention of Teenagers with ASD in a Novel Adaptive Driving Simulator |
| 59 | WADE (2015): Design and Evaluation of a Virtual Reality Adaptive Driving Intervention Architecture (VADIA): Applications in Autism Spectrum Disorder |
| 60 | WAGNER et al. (2023): Driving Attitudes and Avoidance in Drivers with ASD or ADHD |
| 61 | WILSON et al. (2021): Exploring the relationship between community mobility and quality of life, employment and completing further education for autistic adults |

Tabelle A.2 Ergebnisse psychometrischer Tests

| Variable | Studie | ASS-Gruppe | ADHS-Gruppe | Kontrollgruppe | p |
|--|------------------------|---------------|---------------|----------------|--------|
| Anzahl Personen in Gruppe (n) | BEDNARZ et al. (2021a) | 13 | 17 | 18 | - |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 14 | 17 | 15 | - |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 12 | 15 | 13 | - |
| | BISHOP (2018) | 25* | - | - | - |
| | FOK et al. (2022) | 15* | - | 22* | - |
| | PATRICK et al. (2020) | 48* | - | 48* | - |
| | SHEPPARD et al. (2023) | 162* | - | 211* | - |
| | SVANCARA et al. (2022) | 20 | 20 | 20 | - |
| | WAGNER et al. (2023) | 30 | 36 | 35 | - |
| ADOS-2 Total Score | PATRICK et al. (2020) | 12,09 (4,32)* | - | kA | - |
| Werte der AQ-Subskalen bei Personen mit Führerschein | | | | | |
| AQ Social | SHEPPARD et al. (2023) | 8,8 (1,2)* | - | 3,5 (2,8)* | kA |
| AQ Attention | | 9,1 (1,4)* | - | 5,0 (2,4)* | kA |
| AQ Attention to Detail | | 7,8 (1,6)* | - | 5,3 (2,3)* | kA |
| AQ Communication | | 8,2 (1,7)* | - | 3,4 (2,4)* | kA |
| AQ Imagination | | 6,5 (2,2)* | - | 3,4 (2,1)* | kA |
| Werte der AQ-Subskalen bei Personen ohne Führerschein | | | | | |
| AQ Social | SHEPPARD et al. (2023) | 8,1 (1,8)* | - | 5,4 (3,4)* | kA |
| AQ Attention | | 8,6 (1,6)* | - | 6,7 (3,0)* | kA |
| AQ Attention to Detail | | 6,5 (2,2)* | - | 4,7 (3,1)* | kA |
| AQ Communication | | 7,7 (1,9)* | - | 4,3 (3,3)* | kA |
| AQ Imagination | | 6,2 (2,4)* | - | 2,5 (2,1)* | kA |
| AQ Raw Score | BEDNARZ et al. (2021a) | 33,38 (8,25) | 19,41 (4,56) | 14,67 (4,92) | <0,001 |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 33,64 (7,85) | 20,29 (4,18) | 14,07 (5,48) | <0,001 |
| AQ Severity Score | BISHOP (2018) | 82,6 (16,3)* | - | - | - |
| AQ Total Score | FOK et al. (2022) | 31,1 (7,2)* | - | 19,7 (6,1)* | <0,001 |
| | SHEPPARD et al. (2023) | 38,9 (6,7)* | - | 21,0 (9,0)* | kA |
| | SVANCARA et al. (2022) | 144,9 (19,4) | 111,7 (13,0) | 99,2 (12,7) | <0,001 |
| ASRS Raw Score | BEDNARZ et al. (2021a) | 2,92 (1,91) | 4,94 (0,83) | 1,44 (1,10) | <0,001 |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 3,14 (1,41) | 4,94 (0,83) | 1,40 (1,06) | <0,001 |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 2,83 (1,19) | 5,00 (0,85) | 1,54 (1,05) | <0,001 |
| BRIEF BRI T-Score | BEDNARZ et al. (2021a) | 57,38 (10,44) | 60,71 (10,02) | 47,83 (10,61) | 0,002 |
| BRIEF Metacognition Index T-Score | | kA | kA | kA | <0,001 |
| CAARS Total Raw Score | BEDNARZ et al. (2021a) | 19,08 (6,29) | 29,71 (10,22) | 13,67 (7,30) | <0,001 |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 19,64 (5,47) | 31,65 (10,33) | 12,13 (6,82) | <0,001 |
| | SVANCARA et al. (2022) | 23,24 (7,37) | 30,25 (10,59) | 13,00 (7,20) | <0,001 |
| DASS Total Score | FOK et al. (2022) | 34,3 (19,3)* | - | 18,7 (15,8)* | 0,010 |
| DASS Depression | | 9,5 (7,2)* | - | 5,9 (8,3)* | 0,186 |
| DASS Anxiety | | 8,7 (7,8)* | - | 5,6 (4,6)* | 0,177 |
| DASS Stress | | 16,3 (9,5)* | - | 7,3 (6,3)* | 0,004 |
| DERS Total Score | FOK et al. (2022) | 99,7 (16,5)* | - | 89,1 (22,7)* | 0,130 |
| DERS Nonacceptance | | 16,5 (7,6)* | - | 13,6 (6,3)* | 0,209 |
| DERS Goals | | 15,6 (3,3)* | - | 14,1 (4,2)* | 0,255 |
| DERS Impulse | | 17,0 (5,6)* | - | 10,5 (5,4)* | 0,001 |
| DERS Awareness | | 17,9 (4,8)* | - | 20,1 (6,0)* | 0,230 |
| DERS Strategies | | 20,3 (5,2)* | - | 17,8 (6,4)* | 0,217 |
| DERS Clarity | | 12,3 (3,1)* | - | 12,9 (3,2)* | 0,589 |
| DBRS Total Score | BISHOP (2018) | 17,8 (8,7)* | - | - | - |
| DBRS Unaufmerksamkeit | | 7,6 (4,7)* | - | - | - |
| DBRS Impulsivität | | 10,2 (5,2)* | - | - | - |

| | | | | | |
|---|------------------------|--------------|--------------|---------------|--------|
| D-KEFS Color- Word Interference Test | BEDNARZ et al. (2021a) | 9,54 (3,78) | 10,72 (2,64) | 10,72 (2,49) | 0,474 |
| D-KEFS Tower Test | | 9,00 (2,24) | 10,82 (2,07) | 10,11 (2,45) | 0,102 |
| D-KEFS Trail Making Test | | 8,42 (4,50) | 10,35 (2,00) | 9,83 (2,38) | 0,221 |
| Intentional Causality Task | BEDNARZ et al. (2021a) | 0,74 (0,20) | 0,79 (0,70) | 0,76 (0,14) | 0,566 |
| IQ Full-Scale mit WAIS | BEDNARZ et al. (2021a) | 109 (22) | 108 (10) | 103 (11) | 0,503 |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 112 (17) | 107 (10) | 104 (10) | 0,240 |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 113 (18) | 107 (11) | 104 (11) | 0,247 |
| | SVANCARA et al. (2022) | 109 (17) | 108 (10) | 103 (10) | 0,321 |
| IQ WAIS Scaled Scores Subtests | PATRICK et al. (2020) | | | | |
| Digit Span Forward | | 8,94* | - | 10,40* | 0,04 |
| Digit Span Backward | | 9,62* | - | 10,77* | 0,08 |
| Digit Span Sequencing | | 9,38* | - | 10,52* | 0,06 |
| Letter Number Sequencing | | 9,43* | - | 10,08* | 0,23 |
| SRS-2 Raw Score | BEDNARZ et al. (2021a) | 112,4 (20,2) | 93,0 (12,4) | 82,3 (8,1) | <0,001 |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 115,3 (20,3) | 95,5 (12,1) | 80,1 (6,5) | <0,001 |
| SRS-2 T-Score Auskunftsperson | PATRICK et al. (2020) | 69,0 (10,8)* | - | kA | - |
| SRS-2 T-Score Selbstauskunft | | 62,5 (9,5)* | - | 51,5 (8,9)* | >0,05 |
| Stroop Farbe T-Score | PATRICK et al. (2020) | 38,00* | - | 48,88* | <0,001 |
| Stroop Wort T-Score | | 37,27* | - | 45,81* | <0,001 |
| Stroop Wort-Farbe-Inhibition T-Score | | 43,33* | - | 54,44* | <0,001 |
| Theory of Mind Computer Task | BEDNARZ et al. (2021a) | 0,85 (0,16) | 0,89 (0,10) | 0,82 (0,16) | 0,382 |
| Trail Making Test A T-Score | PATRICK et al. (2020) | 40,06* | - | 53,60* | <0,001 |
| Trail Making Test B T-Score | | 43,46* | - | 51,92* | <0,001 |
| Symbol Digit Modalities Test z-Score | PATRICK et al. (2020) | -0,80* | - | -0,37* | 0,04 |
| UFOV Verarbeitungsgeschwindigkeit | BEDNARZ et al. (2021a) | 96,9 (19,5) | 98,7 (11,2) | 104,2 (15,4) | 0,388 |
| UFOV geteilte Aufmerksamkeit | | 31,3 (33,3) | 32,6 (36,5) | 42,4 (59,2) | 0,746 |
| UFOV selektive Aufmerksamkeit | | 48,9 (30,6) | 80,5 (72,1) | 65,5 (75,5) | 0,426 |
| UFOV Konzentrationsfähigkeit | | 80,5 (93,6) | 89,7 (88,9) | 114,3 (125,0) | 0,644 |
| UFOV Total Score | BISHOP (2018) | 184 (171)* | - | - | - |
| UFOV Verarbeitungsgeschwindigkeit | | 20,58* | - | - | - |
| UFOV geteilte Aufmerksamkeit | | 54,48* | - | - | - |
| UFOV selektive Aufmerksamkeit | | 109,36* | - | - | - |
| UFOV geteilte Aufmerksamkeit | PATRICK et al. (2020) | 49,35* | - | 36,85* | 0,52 |
| UFOV selektive Aufmerksamkeit | | 74,97* | - | 55,66* | 0,38 |
| UFOV selektive Aufmerksamkeit | WAGNER et al. (2023) | 68,3 (38,9) | 76,5 (51,0) | 65,5 (60,7) | 0,64 |

*Gruppen enthielten Personen mit ADHS-Diagnose
Mit Ausnahme der Variable 'Anzahl Personen in Gruppe' repräsentieren die angegebenen Werte stets den Mittelwert (MW). Die in Klammern gesetzten Werte stehen für die Standardabweichung (SD).

Tabelle A.3 Testergebnisse zur „driving performance“ aus den Fahrsimulator-Studien

| Variable | Studie | alle | ASS-Gruppe | ADHS-Gruppe | Kontrollgruppe |
|---|------------------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|
| Anteil valide Reaktionen bei durch lebende Objekte verursachten Gefahren (MW [SE]) | BEDNARZ et al. (2021a) | kA | 0,71 (0,08)* | 0,68 (0,07)* | 0,71 (0,05)* |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 0,93 (0,02) | 0,92 (0,11) | 0,95 (0,06) | 0,91 (0,16) |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 0,69** | kA | kA | kA |
| Anteil valide Reaktionen bei durch nichtlebende Objekte verursachten Gefahren (MW [SE]) | BEDNARZ et al. (2021a) | kA | 0,63 (0,08)* | 0,67 (0,07)* | 0,65 (0,08)* |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 0,86 (0,03) | 0,87 (0,21) | 0,84 (0,18) | 0,89 (0,16) |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 0,64** | kA | kA | kA |
| Bremsreaktionszeit bei durch lebende Objekte verursachten Gefahren in s (MW [SE]) | BEDNARZ et al. (2021a) | 5,17 (0,22) | 5,5 (0,2)* | 5,0 (0,3)* | 5,3 (0,4)* |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 2,02 (0,05) | 2,08 (0,30) | 2,03 (0,34) | 1,94 (0,36) |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 5,47** | kA | kA | kA |
| Bremsreaktionszeit bei durch nichtlebende Objekte verursachten Gefahren in s (MW [SE]) | BEDNARZ et al. (2021a) | 4,65 (0,24) | 4,2 (0,3)* | 4,5 (0,2)* | 5,3 (0,4)* |
| | BEDNARZ et al. (2021b) | 2,77 (0,06) | 2,77 (0,31) | 2,84 (0,43) | 2,70 (0,48) |
| | BEDNARZ et al. (2022) | 4,52** | kA | kA | kA |
| *Die Werte wurden aus einem Diagramm abgelesen. | | | | | |
| **Die Werte wurden aus den Einzelwerten für die Gefahrensituationen berechnet. | | | | | |
| MW: Mittelwert; SE: Standard error, Standardfehler | | | | | |