



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG



HAMBURG

Auswirkungen pränataler mütterlicher Stressbelastungen auf die kognitive und psychische Entwicklung des Kindes – Implikationen für die Hebammenarbeit.

Vorgelegt am 11.12.23 von

Inés Carolina Maisch, [REDACTED]

Gutachterinnen

Erstprüferin: Frau Professor Dr. Kirsten Hötting

Zweitprüferin: Frau Annemarie Wegener, M.A. Public Health

Vorwort

Anlässlich dieser Bachelorarbeit möchte ich die Gelegenheit nutzen, meinen tiefen Dank und meine Wertschätzung auszudrücken. Ein besonderer Dank gebührt meinen beiden Prüferinnen, Frau Professor Hötting und Frau Wegener, für ihre wertvollen Hinweise, ihre Zeit und ihr konstruktives Feedback, das zur Weiterentwicklung meiner Arbeit beitrug.

Ein herzliches Dankeschön möchte ich auch meiner Familie aussprechen. Meinen drei bezaubernden Kindern, Paul, Mateo und Emilia, danke ich für ihre Geduld und Unterstützung während dieser intensiven Studienzeit. Ihr seid meine größte Motivation und Quelle der Freude.

Ein weiterer besonderer Dank gilt meinem Mann Fabian, der mich in jeder Phase meines Studiums ermutigt und unterstützt hat. Deine bedingungslose Unterstützung ist meine Stärke und damit entscheidend für meinen Erfolg.

Inés

Abstrakt

Einleitung: Die *Hypothese der fetalen Programmierung* bezieht sich auf die Erkenntnis, dass bestimmte Umwelteinflüsse, vor allem in der Schwangerschaft, einen **langfristigen Einfluss auf die kindliche Gesundheit** haben können. Diese Arbeit untersucht den Zusammenhang zwischen **fetaler Stressexposition** und **kindlicher psychischer und kognitiver Entwicklung**. Ziel der Arbeit ist es, ein besseres Verständnis dieser Effekte zu erlangen und Implikationen für die praktische Hebammenarbeit zu entwickeln.

Methode: Dies ist eine systematische Übersichtsarbeit. Anhand von Schlagwortsuche in den **Datenbanken PubMed** und **ScienceDirect** wurden im Zeitraum vom 20. Oktober 2023 bis zum 03. November 2023 **zehn Primärstudien** ausgewählt, um die Forschungsfrage: *“Welchen Einfluss hat maternaler präpartaler Stress auf die kognitive und psychische Entwicklung von Kindern?”* zu untersuchen.

Ergebnisse: Maternale präpartale Stressbelastungen (MPS) beeinflussen die psychische und kognitive Entwicklung von Kindern negativ: 1. Kinder von Müttern mit dauerhaft erhöhten MPS-Werten haben ein signifikant erhöhtes Risiko für jegliche psychische Erkrankungen und kognitive Verzögerungen. 2. MPS führen nachweislich zu Veränderungen der fetalen Hirnstrukturen. 3. Diese Effekte erstrecken sich sowohl auf Kleinkinder als auch auf Kinder bis zum Alter von 19 Jahren.

Diskussion: Obwohl die Studienergebnisse sich in ihren Kernaussagen grundsätzlich unterstützen, zeigen sich auch andere nennenswerte Zusammenhänge. Insbesondere bezüglich **langfristiger Effekte** und **des Zeitpunkts, an dem Frauen Stressbelastungen in der Schwangerschaft erleben**. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die postpartale Umgebung und die Plastizität des kindlichen Gehirns die psychische und kognitive Entwicklung positiv beeinflussen können, was die langfristigen negativen Effekte von MPS auf die Kindesentwicklung mildern kann.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse unterstützen die Hypothese der fetalen Programmierung und betonen die Bedeutung präventiver Maßnahmen. Es ist entscheidend, Frauen mit erhöhtem Risiko frühzeitig zu identifizieren, ein Bewusstsein für pränatalen Stress zu schärfen und belasteten Familien eine sorgfältige Nachsorge anzubieten. Weiterführende hochwertige Studien sind notwendig, um die Effekte von MPS besser zu verstehen und fundierte Versorgungsmaßnahmen zu entwickeln.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Hintergrund	1
2.1	Fetale Programmierung	2
2.2	Relevanz für die Hebammenarbeit	2
3	Methodik	3
3.1	Datenbanken	4
3.2	Bewertungsinstrument	4
3.3	Ein- und Ausschlusskriterien	4
3.4	Literaturrecherche	6
4	Ergebnisse	10
4.1	Merkmale der eingeschlossenen Studien zur psychischen Entwicklung	10
4.2	Merkmale der eingeschlossenen Studien zur kognitiven Entwicklung	15
4.3	Studienqualität	20
4.4	Ergebnisse psychisches Outcome	27
4.4.1	Einfluss von psychosozialem Stress auf das sozio-emotionale Verhalten	27
4.4.2	Einfluss von MPS auf Psyche und Verhalten	28
4.4.3	Einfluss von immunologischem Stress	29
4.4.4	Einfluss von maternalen Depressionen auf die psychische Entwicklung	29
4.4.5	Einfluss von Lebensereignissen auf depressive Symptome der Kinder	30
4.5	Ergebnisse kognitives Outcome	31
4.5.1	Einfluss von MPS auf die kognitive und sozio-emotionale Entwicklung	31
4.5.2	Einfluss von maternalen Depressionen auf die kognitive Entwicklung	32
4.5.3	Einfluss von Lebensereignissen auf die motorische Entwicklung	33
4.5.4	Einfluss von MPS auf die frühkindliche, kognitive Entwicklung	34
5	Diskussion der Ergebnisse	34
5.1	MPS und Hirnstrukturen	35
5.2	MPS und die sozio-emotionale Entwicklung	36

5.3 MPS und psychiatrische Auffälligkeiten	37
5.4 MPS und motorische Fähigkeiten	38
5.5 MPS allgemein	38
6 Implikationen für die Hebammenarbeit	39
7 Diskussion der Methode	40
8 Fazit	42
9 Eidesstattliche Erklärung	44
10 Literaturverzeichnis	45
11 Abbildungsverzeichnis	48
12 Tabellenverzeichnis	48
Anhang I: Suchstring	49

Abkürzungsverzeichnis

AGV	Volumen der Amygdala
ASQ-3	Ages and Stages Questionnaire, Third Edition
CASP	Critical Appraisal Checklists
CBCL	Child Behaviour Checklist
CDI	Communicative Development Inventory
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CES-D	Center for Epidemiologic Studies Depression Scale
CIS-R	Clinical Interview Schedule-Revised
EPDS	Edinburgh Depression Scale
FU	Fasciculus uncinatus
HAM-D	Hamilton Rating Scale for Depression
HebG	Deutschen Hebammengesetzes
ICD-10	Internationalen Klassifikationssystem für Krankheiten
ICM	International Confederation of Midwives
IES-R	Impact of Events Scale-Revised
ITSEA	Infant-Toddler Social and Emotional Assessment
LTSAE	Learn the Signs. Act Early Milestones Checkliste
M.I.N.I	International Neuropsychiatric Interview
MPS	Maternale präpartale Stressbelastungen
PDI-Q	Peritraumatic distress inventory
PEDEQ	Peritraumatic dissociative experiences questionnaire
PHQ-2	Patient Health Questionnaire-2
PSS-10	Perceived Stress Scale
QFOSS	Queensland Flood Objective Stress Scale
SD	Standardabweichung
SMFQ	Short Mood Feelings Questionnaire
SSW	Schwangerschaftswoche
SSAI	Spiegelberger State Anxiety
STAI	State-Trait Anxiety Inventory

1 Einleitung

Die pränatale Phase eines Menschenlebens ist von entscheidender Bedeutung für die kindliche Entwicklung und somit für dessen spätere Gesundheit. In den letzten Jahrzehnten hat die wissenschaftliche Forschung, geprägt durch das Konzept der fetalen Prägung, vermehrt den Einfluss verschiedener Umweltfaktoren während der Schwangerschaft auf die langfristige kindliche Gesundheit untersucht. Eine besonders relevante und zunehmend untersuchte Variable ist der mütterliche Stress während der Schwangerschaft (Plagemann, 2016). Die Erkenntnis, dass nicht nur genetische Faktoren, sondern auch Umweltbedingungen in dieser sensiblen frühen Entwicklungs- und Lebensphase einen erheblichen Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden eines Kindes haben können, hat ein neues Verständnis von Krankheit und Gesundheit eröffnet. Dies ermöglicht aber gleichzeitig auch neue Ansätze der Prävention und Therapie.

Mütterlicher Stress kann in vielfältigen Formen auftreten, sei es aufgrund sozialer, ökonomischer, psychischer oder physischer Belastungen. Stress, Ängste und Depressionen können die langfristige Gesundheit eines ungeborenen Kindes maßgeblich beeinflussen (Fullerton et al., 2020, Wu et al., 2022). Die Zahlen schwanken zwar je nach Literaturquelle, jedoch liegen die Prävalenzen für wahrgenommenen Stress im Allgemeinen zwischen 5,5 und 78% (Gries et al., 2023), für Depressionen bei 12% und für Ängste bei 15,2% (Bleker et al., 2019). Der Zusammenhang zwischen mütterlichem Stress in der Schwangerschaft und der langfristigen Gesundheit von Kindern ist von großer gesellschaftlicher, ökonomischer und medizinischer Relevanz (Hansen, 2023). Sie wirft nicht nur Fragen zur pränatalen Versorgung auf, sondern trägt auch dazu bei, unsere grundlegenden Vorstellungen von Gesundheit und Krankheit zu überdenken.

Da Gesundheit schon vor der Geburt beginnt, soll die vorliegende Arbeit zur Erweiterung unseres Verständnisses über den Einfluss von maternalem Stress in der Schwangerschaft auf die kognitive und psychische Entwicklung von Kindern beitragen. Zusätzlich sollen daraus Implikationen für die Versorgung durch Hebammen abgeleitet werden. Um ein besseres Verständnis für den theoretischen Hintergrund der Forschung zu erhalten, geht der nachfolgende Abschnitt näher auf die fetale Programmierung ein.

2 Hintergrund

Hintergrund der Forschung ist die Hypothese der fetalen Programmierung. Um ein tieferes Verständnis für die prägende Kraft intrauteriner Umwelteinflüsse zu erreichen, geht das folgende Kapitel näher auf die fetale Programmierung ein.

2.1 Fetale Programmierung

Basis der Erforschung fetaler Stressexposition bildet das Konzept der fetalen Programmierung. Es geht davon aus, dass die Voraussetzungen für Gesundheit und Krankheit schon während der intrauterinen Entwicklungs- und Wachstumsphasen angelegt werden (Gluckman & Hanson, 2004). Einer der führenden Wissenschaftler auf diesem Gebiet ist Professor Dr. med. Andreas Plagemann, der durch seine Forschung das Konzept maßgeblich mitgeprägt hat. Er legt dar, dass die pränatale Prägung eines Menschen vor allem abhängig davon ist, in welchem intrauterinen Milieu er aufwächst. Besonders anfällig ist das intrauterine Milieu für Nahrungs-, Stoffwechsel- und Hormonveränderungen. Solche Expositionen, denen ein Fötus während seiner sensiblen Entwicklungsphasen ausgesetzt ist, können zu epigenetischen Veränderungen (Programmierungen) führen, die die genetische Regulation und die Anfälligkeit für spätere Gesundheitsprobleme beeinflussen. Plagemann untersucht in seiner Forschung vor allem die Bedeutung der Ernährung und des mütterlichen Stoffwechsels während der Schwangerschaft. Unzureichende Nährstoffzufuhr oder übermäßiger Nährstoffkonsum während der Schwangerschaft können die epigenetische Regulation von Genen verändern, was dazu führen kann, dass das Kind im späteren Leben anfälliger für Gesundheitsprobleme wie Adipositas, Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Stoffwechselstörungen wird (Schleußner, 2014).

Grundsätzlich bedeutsam ist auch die maternale und/oder fetale Exposition gegenüber Stress und psychosozialen Belastungen.

In den letzten Jahren haben sich Studienergebnisse gehäuft, die nahelegen, dass Stressbelastungen von Schwangeren ebenfalls eine signifikante Auswirkung auf die Prägung der Krankheitsdisposition von Feten haben. Die Hypothese zur Entwicklung von Gesundheit und Krankheit, im englischen *The developmental origins of health and disease hypothesis* (DOHaD) genannt, beschreibt ebendiese Effekte, insbesondere bezogen auf die fetale Entwicklung (Lacagnina, 2019). Maternale Stressbelastungen wie Depressionen, Angstzustände oder Stress während der Schwangerschaft führen bei den Kindern zu einem erhöhten Risiko, selbst an psychischen und emotionalen Störungen sowie kognitiven Einschränkungen zu leiden. Auch hier kommt das Konzept der fetalen Programmierung zum Tragen. Basierend auf der Annahme der fetalen Programmierung lösen stressige oder traumatische Erfahrungen epigenetische Veränderungen aus, sodass die Krankheitsdisposition der Nachkommen negativ beeinflusst wird (Entringer et al., 2016; Glover et al., 2018).

2.2 Relevanz für die Hebammenarbeit

Die Relevanz des Verständnisses zu maternalen Stressbelastungen für Hebammen ist von zentraler Bedeutung, sowohl im Hinblick auf den internationalen Ethik-Kodex für

Hebammen als auch auf die Bestimmungen des *deutschen Hebammengesetzes* (HebG). Der Ethik-Kodex der *International Confederation of Midwives* (ICM) legt einen Rahmen ethischer Grundsätze und Standards fest, die von Hebammen weltweit befolgt werden sollen. In diesem Kontext betont die ICM die Verantwortung der Hebammen, die Gesundheit und das Wohlbefinden von Frauen, Neugeborenen, Familien und Gemeinschaften zu fördern. Diese Unterstützung erstreckt sich über die gesamte reproduktive Lebensphase einer Frau, von der präkonzeptionellen Phase über Schwangerschaft bis hin zu den Wechseljahren und darüber hinaus bis zu ihrem Lebensende (ICM, 2014). Das deutsche Hebammengesetz (HebG) konkretisiert die Kompetenzfelder und ihre Abgrenzung und unterstreicht die Fähigkeiten, die Hebammen besitzen sollten. Insbesondere wird betont, dass Hebammen in der Lage sein sollten, herausfordernde Lebensumstände und psychosoziale Probleme bei Frauen und ihren Familien zu erkennen. Bei Bedarf sollten sie Schritte einleiten, um die notwendige Unterstützung zu bieten. Zusätzlich sollten Hebammen befähigt sein, komplexe Betreuungsprozesse, einschließlich Maßnahmen der Prävention und Gesundheitsförderung, zu planen, zu steuern und zu gestalten.

Im Licht dieser ethischen Grundsätze und gesetzlichen Anforderungen wird klar, dass Hebammen eine Schlüsselrolle bei der Gesundheitsberatung und Förderung von Frauen, Kindern und Familien einnehmen. Das Verständnis für maternalen Stress ermöglicht es Hebammen, nicht nur medizinische Betreuung zu bieten, sondern auch gezielt auf die psychosozialen Belastungen einzugehen, um umfassende Unterstützung für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Müttern, Neugeborenen und Familien zu gewährleisten.

3 Methodik

Das primäre Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, (a) ein tieferes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen maternalen Stressbelastungen in der Schwangerschaft und deren Einfluss auf die psychische und kognitive Entwicklung der Nachkommen zu entwickeln, um (b) daraus Implikationen für die Hebammenarbeit abzuleiten. Es leitet sich folgende Forschungsfrage nach dem PIO-Schema ab: Welchen Einfluss hat maternaler präpartaler (=P, Population) Stress (=I, Issue) auf die kognitive und psychische Entwicklung (=O, Outcome) von Kindern?

Seitens der Hochschule sind für die Erstellung der Arbeit zeitliche wie formale Prämissen gestellt worden. Die Literaturrecherche für diese Arbeit erfolgte im Zeitraum vom 20.

Oktober 2023 bis zum 3. November 2023. In den folgenden Abschnitten wird die systematische Recherche transparent dargelegt.

3.1 Datenbanken

Aufgrund der gegebenen Rahmenbedingungen verwendet diese Arbeit ein spezifisches Rechercheprinzip, um gezielt relevante Literatur aus den Datenbanken zu extrahieren. Die Hauptquellen dieser Arbeit sind die etablierten Datenbanken PubMed und ScienceDirect. Beide verwalten ein breites Spektrum medizinischer und psychologischer Literatur, darunter Fachartikel, Bücher und Zeitschriften, die für wissenschaftliche Recherchen relevant sind. Beide Datenbanken werden regelmäßig aktualisiert, um den aktuellen Forschungsstand zu reflektieren, und viele veröffentlichte Arbeiten durchlaufen einen Peer-Review-Prozess, was auf ein Mindestmaß an wissenschaftlicher Qualität hinweist. Die Zugänglichkeit vieler Literaturquellen im Volltext unterstützt die Breite der Recherche. PubMed und ScienceDirect bieten zudem eine benutzerfreundliche Oberfläche, die gezielte Recherche und Filterung relevanter Informationen erleichtert. Zusätzlich wurde eine anfängliche Recherche auf den Datenbanken SCOPUS und CINHALL durchgeführt, die jedoch als weniger übersichtlich und intuitiv empfunden wurden. Im folgenden Abschnitt werden Ein- und Ausschlusskriterien definiert und begründet.

3.2 Bewertungsinstrument

Die Bewertung der methodischen Güte wurde mittels der *Critical Appraisal Skills Checklists* (CASP) durchgeführt. In dieser Arbeit wurde die CASP-Checkliste für Kohortenstudien verwendet. CASP-Checklisten sind anerkannte, benutzerfreundlich konzipierte und klar strukturierte Bewertungsinstrumente, die dabei helfen, die Studienqualität zu bewerten. Insbesondere konzentriert sich die Checkliste darauf, die interne und externe Validität mittels Analyse des methodologischen Studienaufbaus zu ermitteln.

3.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Recherche für diese Arbeit begann mit einer anfänglichen, unkoordinierten Literaturrecherche, deren Hauptzweck darin bestand, einen ersten Überblick über den vorhandenen Forschungsstand zu gewinnen. Dieser Schritt ermöglichte es, sich mit dem Forschungsfeld vertraut zu machen und die Bandbreite der verfügbaren Literatur zu erkunden. Auf der Grundlage der anfänglichen Recherche wurden anschließend spezifische Einschlusskriterien definiert. Die folgenden vier Einschlusskriterien wurden sorgfältig abgewogen, um sicherzustellen, dass die ausgewählten Studien den Anforderungen an Aktualität, Relevanz und Studienqualität entsprechen.

Einbezogen wurden: (1) Studien im Zeitraum von 2015 bis einschließlich 2023; (2) Studien, die die Exposition gegenüber jeglichem maternalen Stress untersuchen (unter anderem Ängste, Depressionen, psychischer Stress); (3) systematisches Messen oder Beobachten der kognitiven und/oder psychischen Entwicklung der Kinder; (4) Beobachtungsstudien; (5) Studien in englischer Sprache.

Der gewählte Zeitraum soll sicherstellen, dass die eingeschlossenen Studien aktuelle Erkenntnisse widerspiegeln. Gleichzeitig dient die Festlegung dazu, den zeitlichen und inhaltlichen Limitationen gerecht zu werden. Die Einbeziehung jeglichen maternalen präpartalen Stresses, im weiteren Verlauf mit MPS abgekürzt, ermöglicht einen umfassenden Überblick über Studien. Das systematische Messen oder Beobachten der kognitiven und/oder psychischen Outcomes der Kinder dient der Qualitätssicherung von Studienergebnissen. Da die Forschungsfrage auf die Untersuchung langfristiger Auswirkungen abzielt, sind prospektive und longitudinale Studien geeignet. Diese ermöglichen die Erfassung von Daten über MPS während der Schwangerschaft und darüber hinaus die Beobachtung der Entwicklung ihrer Kinder im Verlauf der Zeit. Somit lassen sich Effekte von Ursache und Wirkung wissenschaftlich beobachten und aufarbeiten. Darüber hinaus bezieht sich die Forschungsfrage auf einen breiten Anteil der Bevölkerung. Somit ist das epidemiologische Studiendesign besonders relevant, da es Gesundheitsfragen oder Probleme von breiten Populationen oder Gemeinschaften untersucht. Üblicherweise werden Studien in englischer Sprache veröffentlicht, um diese einem internationalen Publikum zur Verfügung zu stellen. Damit die ausgewählten Studien dem Aspekt der Aktualität und Relevanz gerecht werden, werden in den Filtereinstellungen nur englischsprachige Studien berücksichtigt.

Insgesamt zielt diese Arbeit darauf ab, durch die Anwendung der oben genannten Kriterien einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung zu bieten. Dieser Überblick soll dazu beitragen, valide und belastbare Ergebnisse zu sammeln, die als Grundlage für evidenzbasierte Präventionsstrategien für die Hebammentätigkeit dienen können. Somit trägt diese Arbeit zu einem tieferen Verständnis von MPS und dessen Auswirkungen auf die kindliche kognitive und psychische Entwicklung bei. Gleichzeitig sollen aus den Ergebnissen der Arbeit abgeleitete Strategien für Hebammen dazu beitragen, die kognitive und psychische Gesundheit von Kindern zu fördern.

Ausschlusskriterien ergeben sich folgendermaßen: (1) Studien, die nicht im festgelegten Zeitraum inkludiert sind; (2) Studien, die MPS, aber ein anderes Outcome untersuchen; (3) Artikel, Reviews oder Analysen, die keine Primärstudien sind; (4) andere Studiendesigns

als in den Einschlusskriterien beschrieben; (5) Studien, die explizit Risikoschwangerschaften beobachten. Im nächsten Abschnitt wird die durchgeführte Literaturrecherche dargelegt.

3.4 Literaturrecherche

Die Suchdurchläufe für die unterschiedlichen Outcomes wurden getrennt durchgeführt, da die Kombination psychischer und kognitiver Endergebnisse sich als zu unübersichtlich erwiesen hat. Der initiale systematische Durchlauf erfolgte mithilfe der erweiterten Suchfunktion von PubMed. Um relevante Studien zur psychischen Entwicklung zu finden, wurden entsprechende Stichworte aus der Forschungsfrage abgeleitet und als Suchbegriffe in englischer Sprache festgehalten (siehe Tabelle 1).

Durch die Anwendung von Filtern wurden die Suchwörter auf Titel und/oder Abstract beschränkt. Zusätzlich wurden Filter gewählt, die ausschließlich englischsprachige Literatur und Humanstudien aus dem Zeitraum von 2016 bis einschließlich 2023 ergeben haben. Die Suchbegriffe wurden zunächst einzeln in die Suchfunktion eingegeben, um die Gesamtanzahl der Treffer in den Suchverlauf einzubeziehen.

Anschließend wurden die einzelnen synonymen Suchbegriffe mithilfe des Booleschen Operators OR miteinander verknüpft. Die daraus entstandenen Kategorien wurden wiederum durch den Booleschen Operator AND miteinander verknüpft. Drei Wörter wurden trunkiert, um die Anzahl der Treffer zu erweitern. Daraus resultierte folgender Suchauftrag: *((((maternal antenatal AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (maternal prenatal AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND (((((((stress*[Title/Abstract]) OR (depression[Title/Abstract]) OR (anxiety[Title/Abstract]) OR (emotional stress[Title/Abstract]) OR (psychological stress[Title/Abstract]) OR (psychosocial stress[Title/Abstract]) OR (depressive symptoms[Title/Abstract]))) AND (((infant AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (offspring AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (child* AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND (((((((mental*[Title/Abstract]) OR (socio-emotional[Title/Abstract]) OR (behavioral [Title/Abstract]) OR (behavioral disorder[Title/Abstract]) OR (mental disorder[Title/Abstract]) OR (psychiat*[Title/Abstract]) AND (2015:2024[pdat]) AND ((prospective*[Title/Abstract]) OR (prospective study[Title/Abstract])).*

Tabelle 1

Suchbegriffe der Datenbankrecherche

Schema	Suchbegriffe und Synonyme
Population	maternal prenatal OR maternal antenatal
	AND
	infant OR child* OR offspring
AND	
Issue	stress OR depression OR anxiety OR emotional stress OR psychological stress OR psychosocial stress OR depressive symptoms
AND	
Outcome psychische Entwicklung	mental *OR socio-emotional OR behavioral OR behavioral disorder OR mental disorder OR psychiat*
Outcome kognitive Entwicklung	cognitive OR cognitive development OR temperament
AND	
Studiendesign	prospective OR prospective study

Quelle: Eigene Darstellung

Insgesamt wurden 226 Ergebnisse angezeigt, die dann in das Literaturverwaltungsprogramm Zotero übertragen wurden. Unter Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien erfolgte eine Filterung der Ergebnisse anhand der Titel und Abstracts. Um die Anzahl der Studien auf die relevantesten zu reduzieren, wurden diejenigen aussortiert, deren Titel nicht als geeignet für diese Arbeit betrachtet wurden. Aus einer engeren Auswahl von zehn der 226 Studien wurden zwei, Lahti et al. (2017) und Kingsbury et al. (2016), anhand passender Inhalte ausgewählt und in diese Arbeit eingeschlossen.

Folgender Suchauftrag nach Titel und Abstract wurde in die erweiterte Suchfunktion eingegeben: *(maternal antenatal stress OR depression OR anxiety) AND (infant OR child OR newborn) AND (mental OR psychiatric) AND (disorder)* auf ScienceDirect, unter der Verwendung der Filtereinstellungen für englische Literatur und Forschungsartikel, führte zu

insgesamt 559 Resultaten. Hierbei ist anzumerken, dass in der erweiterten Suche auf ScienceDirect nicht mehr als acht Boolesche Operatoren in einem Suchdurchlauf akzeptiert werden. Gleich der zweite Eintrag, Tuovinen et al. (2021), erwies sich als passend. Nach dem Querlesen der Studie wurde auch diese einbezogen. Angesichts erfolgloser Suchdurchläufe mit unterschiedlichen Kombinationen der Suchbegriffe wurden auch Literaturquellen gelesen, die nicht unmittelbar den Einschlusskriterien entsprachen. Dies geschah mit dem Ziel, anhand von weiterführenden Referenzen oder ähnlichen Artikeln durch das Schneeballsystem weitere relevante Studien zu finden. Die Studien von Moog et al. (2021) und Rasmussen et al. (2019) wurden durch das Schneeballsystem hinzugezogen.

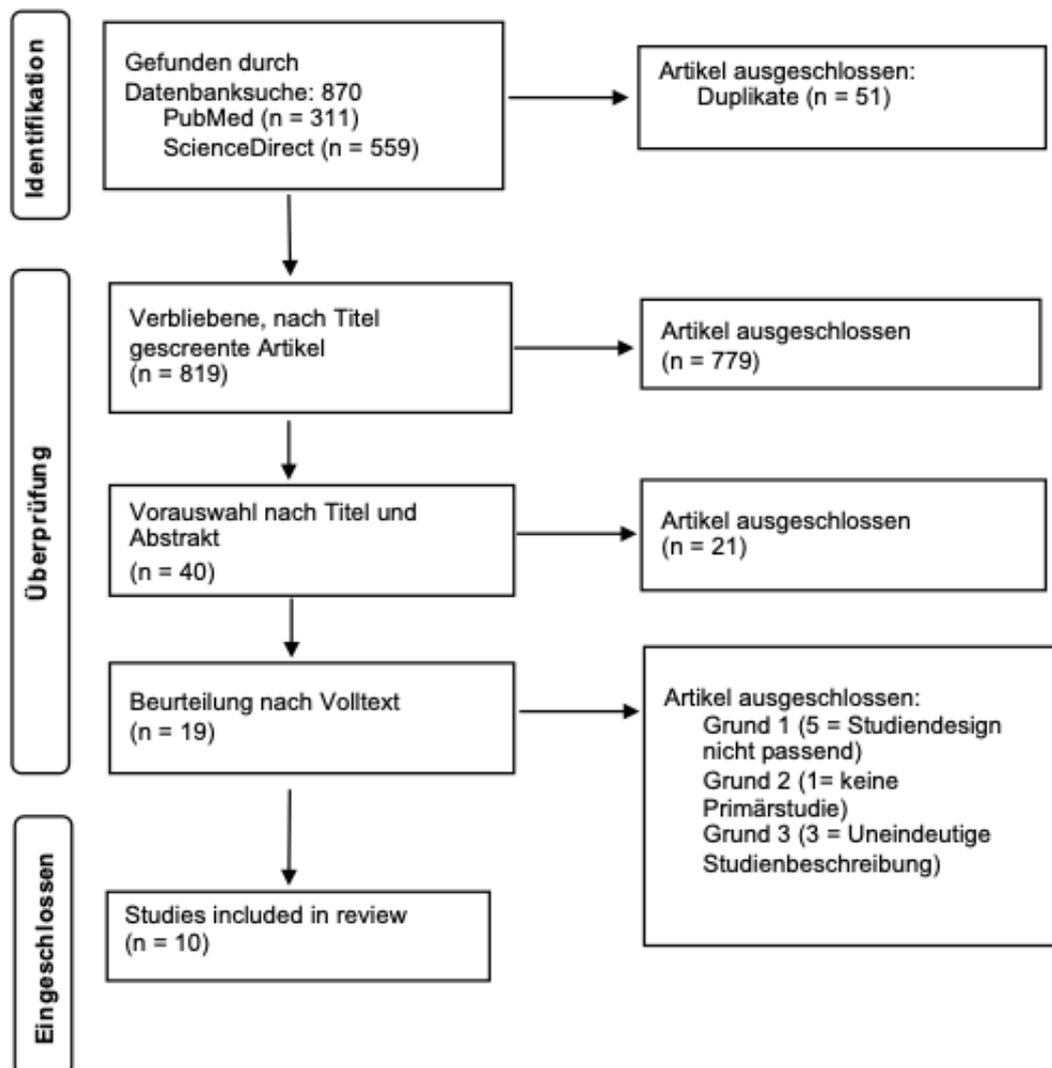
Analog dazu verlief die Suche nach Studien, die untersuchen, wie sich MPS auf die kognitive Entwicklung der Kinder auswirkt. Um die passenden Studien zu finden, wurden die meisten Suchbegriffe aus der oben gezeigten Tabelle übernommen, das Outcome jedoch verändert. Die Filtereinstellungen für diesen Suchprozess waren die gleichen wie oben beschrieben. In Tabelle 1 sind auch die Suchbegriffe für das kognitive Outcome aufgelistet. Zwei Wörter wurden trunkiert. Der sich daraus ergebende Suchauftrag ergab folgende Begriffskombination: *((((maternal antenatal AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (maternal prenatal AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND ((((((stress*[Title/Abstract]) OR (depression[Title/Abstract])) OR (anxiety[Title/Abstract])) OR (emotional stress[Title/Abstract])) OR (psychological stress[Title/Abstract])) OR (psychosocial stress[Title/Abstract])) OR (depressive symptoms[Title/Abstract]))) AND (((infant AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (newborn[Title/Abstract] AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (offspring AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) OR (child* AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND ((humans[Filter]) AND (english[Filter]))) AND (((cognitive) OR (cognitive development)) OR (temperament)) AND (2015:2023[pdat])) AND ((prospective*[Title/Abstract]) OR (prospective study[Title/Abstract])) Filters: English*

Das Ergebnis war eine Auswahl aus 85 Studien. Auch diese Liste wurde in das Literaturverwaltungsprogramm *Zotero* eingepflegt. Insgesamt sind nach vollständiger Suche 51 Duplikate aus der Sammlung entfernt worden. Die gesamte Recherche ist in Form eines PRISMA Flussdiagramms in Anlehnung an Page et al. (2021) dargestellt (siehe Abbildung 1). Die Auswahl der Studien erfolgte wie oben beschrieben. Erst erfolgte die Sichtung der Titel, dann eine Reduktion der Titel auf die wahrscheinlich relevantesten. Neun

Studien wurden intensiver gelesen und daraus ergaben sich fünf Studien, die schlussendlich in diese Literaturlarbeit eingeschlossen wurden.

Im anschließenden Kapitel wird die Bewertung der Studien detaillierter beschrieben. Um die Studien auf methodische Qualität zu analysieren, wurden allgemeine und spezifische Merkmale aller Studien tabellarisch aufgelistet (siehe Tabellen 2 und 3). Ein vollständiger Suchstring befindet sich im Anhang.

Abbildung 1



Flussdiagramm für die gesamte Literaturrecherche der systematischen Literaturlarbeit

4 Ergebnisse

Um die Darstellung der Ergebnisse klarer zu strukturieren, wurden die ausgewählten Studien entsprechend ihres Untersuchungsgegenstands geordnet. Der erste Abschnitt gibt eine Zusammenfassung der Ergebnisse aller Studien, die sich mit den Auswirkungen von MPS auf die psychische Entwicklung der Nachkommen befassen. Anschließend werden diejenigen Studien präsentiert, die sich mit der kognitiven Entwicklung von Kindern beschäftigen.

4.1 Merkmale der eingeschlossenen Studien zur psychischen Entwicklung

In diesem Abschnitt werden die wesentlichen Merkmale der ausgewählten Studien präsentiert. Insgesamt wurden fünf Studien (n=5) eingeschlossen, die den Schwerpunkt ihrer Untersuchung auf die psychische Entwicklung der Nachkommen legen. Um die Merkmale der einzelnen Studien möglichst klar zu strukturieren, wurde eine zwei Tabellen erstellt (siehe Tabelle 2 und 3), die die wichtigsten Eckpunkte übersichtlich zusammenfasst. Neben der Angabe der Autoren und des Jahres enthalten die Tabellen folgende Informationen: 1. die Zeitpunkte, an denen die MPS erhoben wurden; 2. die Art der Stressbelastung und das Erhebungsverfahren; 3. das Assessment der MPS; 4. die Zeitpunkte, zu denen die Nachkommen untersucht wurden; 5. das Outcome der Nachkommen und die Erhebungsverfahren dafür; 6. die Stichprobengröße und 7. das Studiendesign.

Bei allen Studien handelt es sich um prospektive, longitudinale Beobachtungsstudien ohne Kontrollgruppe. In den aufgezeigten Studien variiert die Stichprobengröße erheblich. Während Moog et al. (2021) 86 Mutter-Kind-Paare untersucht und Rasmussen et al. (2019) 147, sind die Stichprobengrößen der anderen drei Studien deutlich größer. Die Stichprobengröße bei Lahti et al. (2017) beträgt 2296 Mutter-Kind-Paare, bei Tuovinen et al. (2021) 4774 Mutter-Kind-Paare und bei Kingsbury et al. (2016) 14062. Begonnen wird mit der Rekrutierung und der Datenerhebung bezüglich der Exposition der Probandinnen in allen Studien im ersten Trimester der Schwangerschaft. Die Autoren dokumentieren die Erhebungszeitpunkte der MPS detailliert. In Summe erstrecken sich diese vom ersten Trimester bis zur Geburt der Kinder, allerdings in unterschiedlicher Häufigkeit. Moog et al. (2021), Rasmussen et al. (2019) und Kingsbury et al. (2016) haben die MPS in der Schwangerschaft zu drei Zeitpunkten, nämlich im ersten, zweiten und dritten Trimester erhoben. Im Gegensatz dazu erfolgten die Erhebungen bei Tuovinen et al. (2021) und Lahti et al. (2017) zweiwöchentlich vom ersten Trimester bis zur Entbindung.

Sowohl die untersuchte Art und Anzahl der MPS als auch die Erhebungsinstrumente unterscheiden sich zwischen den Studien.

Tabelle 2

Eckdaten der ausgewählten Studien mit Schwerpunkt psychologische Entwicklung der Nachkommen, geordnet nach Jahr

Autor, Jahr	Zeitpunkt maternaler, präpartaler Assessments	Art der maternale Stressbelastung und Assessment	Zeitpunkt postnataler Assessments Nachkommen	Outcome und Assessment der Nachkommen	Stichprobengröße	Studiendesign
Moog et al. (2021)	M=12.8 SSW, M=20.5 SSW, M=30.4 SSW	Empfundener Stress durch PSS	NGB, 6. LM, 12. LM	NGB Hippocampusvolumen per MRT, sozio-emotionale Entwicklung per Bayley-III Social-Emotional Scale – Third Edition	n= 86 Mutter-Kind Paare	Prospektive Längsschnittstudie USA, University of California, Irvine
<p>Wichtigste Ergebnisse: Signifikant negativer Zusammenhang zwischen maternaler, empfundener Stressbelastung und geringem linken HCV. Geringeres linkes HCV signifikant assoziiert mit verminderter sozio-emotionaler Entwicklung der Nachkommen im ersten LJ.</p>						
Tuovinen et al. (2021)	Zweiwöchentlich von 12./13. SSW bis 38./39. SSW bzw. bis zur Entbindung	Symptome von Depression mit CES-D, Ängsten mit STAI und empfundener Stress mit PSS	Geburten zwischen 07.11.2006 und 24.07.2010 bis 31.12.2016 Geburt bis 6.4 – 10.8 LJ	Primäre und sekundäre Diagnosen von psychischen und Verhaltensstörungen aus dem finnischen Gesundheitsregister nach ICD-10 kodiert.	n= 4774 Mutter-Kind-Paare	Prospektive Längsschnittstudie Rekrutierung über zehn Krankenhäuser im Süden und Osten Finnlands, 07.11.2006 bis 31.12.2016

<p>Wichtigste Ergebnisse: Maternale Stressbelastungen in der SWS signifikant assoziiert mit erhöhtem Risiko für jegliche psychische und Verhaltensstörungen. Kinder von Müttern mit kontinuierlicher Stressbelastung in der SWS haben das höchste Risiko. Keine signifikanten Unterschiede bei Art des Stresses (Depression, Ängste oder Stress).</p>					
Rasmussen et al. (2019)	13. SSW, 21. SSW, 31. SSW	Maternaler immunologischer Stress (Inflammation) Serum IL-6 Konzentration	Erste Lebenswoche n, 12. LM	Aktivität der NGB per MRT; Sozio-emotionale Entwicklung per Bayley-III Social-Emotional Scale – Third Edition	n=147 Mutter-Kind-Paare Prospektive Längsschnittstudie USA, University of California, Irvine
<p>Wichtigste Ergebnisse: Veränderung frontolimbischer, weißer Substanz durch Entzündungsmilieu trägt zu kognitiven Veränderungen bei. Entzündungsmilieu in der Schwangerschaft ein mögliches Interventionsziel. Studie eine klinisch relevante Grundlage für ein besseres Verständnis der entwicklungsbedingten Ursprünge psychiatrischer Erkrankungen. Identifizierung von Risikoschwangerschaften.</p>					
Lahti et al. (2017)	Alle zwei Wochen ab der 13. SSW/ 14. SSW bis zur 39.SSW/ 40. SSW	Symptome von Depression mit CES-D und BDI-II	2. bis 6. LJ	Psychiatrische Auffälligkeiten der Kinder per CBCL	n=2296 Mutter-Kind-Paare Prospektive Längsschnittstudie Finnland, 2006 bis 2010
<p>Wichtige Ergebnisse: Maternale depressive Symptome in der SWS sind signifikant mit kindlichen psychischen Problemen assoziiert. Risiko am höchsten für die Kinder, deren Mütter klinisch signifikante Symptome äußern.</p>					

Kingsbury et al. (2016)	T1: 12. SSW, T2: 18. SSW, T3: 32. SSW T4: 8 Wochen pp.	T1: Selbstreport über depressive Symptome, T2, T3: Belastende Lebensereignisse per Fragebogen und Symptome von Depressionen per EPDS T4: EPDS	10. bis 19. LJ	Symptome von Depressionen per CIS-R und SMFQ	n= 14062 Schwangere n=10569 Kinder	Prospektive, populationsbasierte Längsschnittstudie UK, Geburten wischen 01.04.1991 bis 31.12.1992
<p>Wichtige Ergebnisse: Pränatale Exposition gegenüber akutem Stress mit Depressionen beim Nachwuchs verbunden ist. Die Studie stützt die Hypothese der fetalen Programmierung.</p>						

Legende: M= Mittelwert, SSW= Schwangerschaftswochen, LM= Lebensmonat, NGB= Neugeborenes, HCV= Hippocampus Volumen, LJ= Lebensjahr, CES-D= Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, PSS= Perceived Stress Scale, STAI= State Anxiety Inventory, SWS= Schwangerschaft, IL-6=Interleukin 6, pp= postpartal, CIS-R= clinical Interview Schedule-Revised, SMFQ=Short Mood and Feelings Questionnaire, CES-D= Epidemiologic Studies Depression Scale, BDI-II= Beck Depression Inventory-II, CBCL= Child Behaviour Checklist

Moog et al. (2021) und Tuovinen et al. (2021) untersuchen den wahrgenommenen Stress der Mütter anhand der *Perceived Stress Scale* (PSS), wobei Tuovinen et al. (2021) darüber hinaus auch Daten zu depressiven Symptomen mit der *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale* (CES-D) und Ängsten mit dem *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) erhebt. Die CES-D Skala wird auch von Lahti et al. (2017) zur Erhebung maternalen Depressionen angewandt. Kingsbury et al. (2016) erhebt Daten zu belastenden Lebensereignissen im ersten und dritten Trimester anhand eines eigens entwickelten Fragebogens. Zusätzlich erheben sie Daten über depressive Symptome, ebenfalls zu den genannten Zeitpunkten, mittels der *Edinburgh Depression Scale* (EPDS). Etwas anders als bei den bisher genannten Studien verhält es sich bei Rasmussen et al. (2019). Sie untersuchen den maternalen immunologischen Stress in der Schwangerschaft. Diese Daten werden in jedem Trimester einmal erhoben.

Um sicherzustellen, dass das Outcome der Nachkommen zuverlässig beobachtet und erfasst wird, haben die Wissenschaftler die Kinder, abhängig vom Studienaufbau, in verschiedenen Zeitabständen, aber mindestens bis zum Alter von 12 Monaten, untersucht. Dabei wurden zum Teil unterschiedliche Methoden angewendet, um die Auswirkungen der Stressbelastungen in der Schwangerschaft (SWS) auf die psychische Entwicklung der Kinder zu erheben. Rasmussen et al. (2019), die untersucht haben, wie sich maternaler immunologischer Stress während der SWS auswirkt, haben die Daten der Kinder in den ersten Lebenswochen und wiederholt im 12. Lebensmonat erhoben. Hierfür haben sie bei den Müttern im Verlauf der SWS zu drei Zeitpunkten die Serumkonzentration des proinflammatorischen Interleukin-6 gemessen, um zu erforschen, wie das dadurch entstandene Entzündungsmilieu sich auf die fetale Hirnentwicklung auswirkt. Anhand von MRT-Bildern haben die Forscher die frontolimbische Aktivität der Neugeborenen gemessen und im Alter von 12 Monaten ihre sozio-emotionale Entwicklung mittels *Bayley-III Socio-Emotional Scale* evaluiert. Ein ähnliches Vorgehen zeigt die Studie von Moog et al. (2021). Sie haben die Auswirkungen der MPS ebenfalls durch MRT-Bilder beobachtet, jedoch dabei den Fokus auf das Volumen des Hippocampus und der Amygdala bei den Säuglingen gelegt. Auch sie erheben die sozio-emotionale Entwicklung mittels *Bayley-III Socio-Emotional Scale*. Im Gegensatz zu Rasmussen et al. (2019) wenden sie die Skala im Alter von 6 Monaten und 12 Monaten an. In den anderen drei Studien erfolgt die Erfassung des kindlichen Outcomes deutlich später. Lahti et al. (2017) haben untersucht, ob die MPS zu psychiatrischen Auffälligkeiten geführt hat. Im Alter von eins bis sechs Jahren wurden diese Daten mithilfe der *Child Behaviour Checklist* (CBCL) erhoben, die von den Müttern eigenständig ausgefüllt wurden. Die Untersuchungen von Tuovinen et al. (2021) und Kingsbury et al. (2016) umfassen einen weit größeren Zeitraum ihrer Follow-up

Erhebungen. Die Stichprobe von Tuovinen et al. (2021) setzt sich zusammen aus Müttern und deren Kindern, die zwischen dem 07.11.2006 und dem 31.12.2010 geboren sind und bis in das Jahr 2016 wiederholt untersucht wurden. Von der Geburt an bis zwischen das siebte und elfte Lebensjahr haben die Autoren das finnische Gesundheitsregister nach primären und sekundären Diagnosen von psychischen und Verhaltensstörungen ihrer Probanden gescreent, die dort nach dem *Internationalen Klassifikationssystem für Krankheiten* (ICD-10) kodiert sind. Kingsbury et al. (2016) erheben in ihrer Studie Daten zu sechs Zeitpunkten zwischen dem zehnten und dem 19. Lebensjahr per *Clinical Interview Schedule-Revised* (CIS-R) und dem *Short Mood Feelings Questionnaire* (SMFQ).

4.2 Merkmale der eingeschlossenen Studien zur kognitiven Entwicklung

In diese Forschungsarbeit wurden fünf Studien (n=5) einbezogen, die sich mit der kognitiven Entwicklung beschäftigen. Diese Studien unterscheiden sich in Bezug auf ihre Struktur, Methoden, Zeitpunkte und die Häufigkeit der Datenerhebung, sowohl untereinander als auch im Vergleich zu den in Kapitel 4.1 vorgestellten Untersuchungen.

Vier der aufgeführten Studien sind ebenfalls prospektive, longitudinale Beobachtungsstudien. Eine der Studien, die von O'Leary et al. (2019), verfügt über eine Kontrollgruppe und kann daher zusätzlich dem Design einer Kohortenstudie zugeordnet werden. Die Untersuchungen von Chorbadjian et al. (2020) und Simcock et al. (2018) erfassen retrospektive Daten zur pränatalen MPS-Exposition.

Eine übersichtliche Zusammenstellung aller Merkmale findet sich in Tabelle 3 deren Struktur der in Kapitel 4.1 beschriebenen entspricht. Die Stichprobengröße variiert ebenfalls erheblich zwischen den hier vorgestellten Studien. Wu et al. (2022) untersuchten 97 Mutter-Kind-Paare, O'Leary et al. (2019) 100 und Simcock et al. (2018) 230. Die Studien von Ibáñez et al. (2015) und Chorbadjian et al. (2020) umfassen mit 2002 bzw. 2679 Mutter-Kind-Paaren eine deutlich größere Stichprobe.

Wie erwähnt, weisen die Studien, die in diesem Kapitel präsentiert werden, im Vergleich zu den vorgestellten Studien aus Kapitel 4.1, erhebliche Unterschiede in der Datenerhebung der maternalen Stressbelastungen während der Schwangerschaft auf. Diese Erhebungen unterscheiden sich insbesondere im Zeitpunkt, der Häufigkeit als auch in der Methode. Zwar beginnen Wu et al. (2022), O'Leary et al. (2019) und Ibáñez et al. (2015) mit der Datenerhebung mütterlicher Stressbelastungen auch simultan in der SWS, allerdings ab dem zweiten und nicht wie bisher vorgestellt im ersten Trimester. Wu et al. (2022) erhebt die Daten insgesamt zweimal, im zweiten und dritten Trimester.

Tabelle 3

Eckdaten der ausgewählten Studien mit Schwerpunkt psychologische Entwicklung der Nachkommen, geordnet nach Jahr

Autor, Jahr	Zeitpunkt maternalen, präpartalen Assessments	Art der maternale Stressbelastung und Assessment	Zeitpunkt pränataler oder postnataler Assessments Nachkommen	Outcome und Assessment der Nachkommen	Stichprobengröße	Studiendesign
Wu et al. (2022)	T1, T2: zwischen 24. und 40. SSW, gleicher Zeitpunkt wie fetales MRT. T3: 18 Monate pp	T1, T2: Stress, Ängste und Depressionen mittels PSS-10, STAI und SSAI, EPDS T3: Erziehungsstress mittels PSI-SF	T1, T2: zwischen der 24. - 40. SSW, T3: 18 M	T1, T2: fetales MRT T3: Kognitive Entwicklung, Sprachentwicklung, Motorik mittels Bayley-III Social-Emotional Scale, sozio-emotionale Entwicklung und/oder Verhaltensstörungen mittels ITSEA	n= 97 Mutter-Kind Paare	Prospektive Längsschnittstudie Children's National Hospital, Washington DC, USA Studie durchgeführt: Januar 2016 bis Oktober 2020 Datenanalyse: Januar 2016 bis Juli 2021
Wichtige Ergebnisse: Pränataler Stress ist negativ assoziiert mit der kognitiven Entwicklung von Kindern im Alter von 18 Monaten. Diese Assoziation ist						
Chorba djan et al. (2020)	retrospektiv: T1: 6 Monate präkonzeptionell T2: 9. SSM Zeitgleich: T3: 4 Monate pp T4: 2.5 Jahre pp	T1, T3: Selbst identifizierte depressive Symptome T2, T4: Adaptierter PHQ-2 Fragebogen	2. Lj.	Sprachentwicklung, Kognitive, adaptive Entwicklung, Motorik, sozio-emotionale Entwicklung, sonstige Entwicklungsverzögerungen mittels Fragen aus der LTSAE Checkliste der CDC	n= 2679 repräsentative für die LA Population,	Populationsbasierte, Längsschnittstudie USA, Los Angeles, 2014 bis 2016

<p>Wichtige Ergebnisse: Es besteht eine dosisabhängige Wirkung zwischen kumulierten depressiven Symptomen und der verzögerten kognitiven sowie sozio-emotionalen Entwicklung der Nachkommen.</p>						
O' Leary et al. (2019)	T1: 2. Trimester T2: 6 Monate pp T3: 12 M pp	T1: Interview über depressive Symptome, M.I.N.I., HAM-D, CES-D T2, T3: CES-D	T1: 6 M T2: 12 M	T1, T2: Sprach- und Motorikentwicklung per Bayley-III Social-Emotional Scale	n= 100 Mutter-Kind Paare davon: Mütter mit Depressionen n= 57 Kontrollgruppe n= 43	Prospektive Längsschnittstudie Drei Krankenhäuser in Dublin, Irland Durchführung: Februar 2014 bis November 2016
<p>Wichtige Ergebnisse: Präpartale Depressionen sind mit geringerer kindlicher motorischer Entwicklung assoziiert. Postpartale Depressionen sind ein zusätzlicher Risikofaktor, der die kognitive Entwicklung von Kindern negativ beeinflussen kann.</p>						
Simcock et al. (2018)	T1: während der SWS T2: 2 Monate pp T3: 6 Monate pp T4: 16 Monate pp T5: 2.5 Jahre pp T6: 4 Jahre pp	T1: Objektiver Stress mittels QFOSS, subjektiver Stress mittels IES-R, traumatischer Stress PDI-Q, traumatische dissoziative Erfahrungen PDEQ, T2, T3: Depressionen mittels EPDS, Ängste mittels STAI	T1: 2 M T2: 6 M T3: 16 M T4: 2.5 J T5: 4 J	T1-T5: Entwicklung der Grob- und Feinmotorik mittels ASQ-3	n= 230 Frauen	Prospektive Längsschnittstudie Australien, Queensland Flood Cohort 2011
<p>Wichtige Ergebnisse: Hohe MPS in der Spätschwangerschaft sind negativ mit den grobmotorischen Fähigkeiten verbunden. Die feinmotorische Entwicklung wird eher durch das Geschlecht vermittelt als durch MPS. Insbesondere Mädchen haben ihre feinmotorischen Fähigkeiten in den ersten Lebensjahren signifikant verbessert.</p>						

Ibáñez et al. (2015)	T1: 24. bis 28 SSW T2: 4 Monate pp T3: 8 Monate pp T4: 12 Monate pp T5: 3 Jahre pp	T1: Depressive Symptome mittels CES-D, Ängste mittels STAI Postpartal: T2, T3, T4: Depressive Symptome mittels EPDS T5: 3 Jahre mittels CES-D	T1:2. LJ T2: 3. LJ Fragebogen elterliche Stimulation des Kindes Nachtrag	T1: Sprachkompetenz CDI T2: Kommunikation, grobmotorik, Feinmotorik, Problemlösungsverhalten, soziale Kompetenzen mittels ASQ	= 2002 Mutter-Kind Paare	Prospektive Längsschnittstudie Frankreich, Nancy und Poitiers Rekrutierung: September 2003 bis Januar 2006
<p>Wichtige Ergebnisse: Signifikante Assoziationen zwischen maternalen Ängsten in der SWS und verzögerter kognitiver Entwicklung im Alter von 2 und 3 Jahre. Mat. Depressionen waren nicht mit der kindlichen Entwicklung assoziiert, es sei denn im Verbund mit Ängsten. Postpartale Depressionen und elterliche Stimulation des Kindes scheinen eine vermittelnde Rolle zu haben.</p>						

Legende: CDI= The MacArthur Communicative Development Inventory, ASQ= The Ages And Stages Questionnaire, M.I.N.I.= MINI International Neuropsychiatric Interview, HAM-D= Hamilton Rating Scale for Depression, SSM= Schwangerschaftsmonat, pp.= postpartum, PHQ-2= Patient Health Questionnaire-2, LTSAE= Learn the Signs. Act Early Milestones Checklist, ITSEA= Infant-Toddler Social and Emotional Assessment, QFOSS= Queensland Flood Objective Stress Scale, IES-R= Impact of Event Scale-Revised, PDI-Q= Peritraumatic Distress Inventory Questionnaire, Peritraumatic Dissociative Experiences Questionnaire, DASS-21= Depression, Anxiety and Stress Scale, SPI-SF= The Parenting Stress Index-Short Form, SSI= Spiegelberger State Anxiety

Dabei werden zu beiden Zeitpunkten Informationen zu wahrgenommenem Stress, Ängsten und Depressionen mittels PSS-10, STAI, *Spiegelberger State Anxiety* (SSAI) und EPDS erfasst. O'Leary et al. (2019) und Ibáñez et al. (2015) erheben die Daten nur einmal im zweiten Trimester. O'Leary et al. (2019) verwendet das *International Neuropsychiatric Interview* (M.I.N.I.) und die *Hamilton Rating Scale for Depression* (HAM-D) zur Ermittlung der MPS. Postpartal nutzen sie für die Erhebung maternalen Stresses den CES-D. Der CES-D findet ebenfalls Anwendung in der Studie von Ibáñez et al. (2015). Bei Ibáñez et al. (2015) werden die Daten von MPS einmalig zwischen der 24. SSW und der 28. SSW erhoben. Um depressive Symptome zu erfassen, nutzen die Wissenschaftler die CES-D und STAI für Ängste.

Simcock et al. (2018) untersuchen die objektive Stressbelastung der Flutkatastrophe anhand eines eigens für die Studie angefertigten Fragebogens, *Queensland Flood Objective Stress Scale* (QFOSS) und den posttraumatischen subjektiven Stress mittels *Impact of Events Scale-Revised* (IES-R). Aus der Studie ist zu entnehmen, dass diese Erhebungen während der SWS stattgefunden haben, ein genauer Zeitpunkt ist nicht genannt. Des Weiteren erheben die Autoren den von den Müttern wahrgenommenen traumatischen Stress mittels *Peritraumatic distress inventory* (PDI-Q) und *Peritraumatic dissociative experiences questionnaire* (PEDEQ). Beide Fragebögen ermitteln retrospektiv die belastenden Erfahrungen der Schwangeren. In der Studie werden bis zum vierten Lebensjahr der Kinder weitere Erhebungen von maternalen Stressbelastungen durchgeführt, da die Wissenschaftler sie als mögliche Störgröße identifiziert haben und sie dadurch kontrollieren.

Chorbadjian et al. (2020) erfassen die Belastungen durch Stress bei werdenden Müttern zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten: einmal vor der Konzeption und im dritten Trimester. Die erste Datenerhebung bezieht sich auf die sechs Monate vor Beginn der SWS, und die zweite erfolgt im neunten Schwangerschaftsmonat, um die subjektiven MPS zu erfassen. Beim ersten Zeitpunkt werden die Daten durch Selbstberichte der Frauen erfasst, während beim zweiten Zeitpunkt eine adaptierte Form des *Patient Health Questionnaire-2* (PHQ-2) verwendet wird.

Um das Outcome der Kinder zu beobachten, wurden teilweise ähnliche Methoden angewandt, wie in den Studien aus Kapitel 4.1. Wie Rasmussen et al. (2019) und Moog et al. (2021) nutzen auch Wu et al. (2022) MRT Bilder, um mögliche Veränderungen der Hirnstrukturen zu erkennen. Zwischen der 24. SSW und 40 SSW werden zwei fetale MRTs bei den Feten durchgeführt. Im 18. Lebensmonat schließt sich eine Folgeuntersuchung an. Zu dem Zeitpunkt wird die kognitive, motorische und sprachliche mittels Bayley-III erhoben.

Die sozio-emotionale Entwicklung sowie Verhaltensauffälligkeiten werden mittels *Infant-Toddler Social and Emotional Assessment* (ITSEA) erhoben. Auch O'Leary et al. (2019) nutzen Bayley-III, um die sprachliche und motorischen Entwicklung der Kinder im Alter von sechs und zwölf Monaten zu erheben. Simcock et al. (2018) untersuchen die kindliche Entwicklung der Grob- und Feinmotorik mittels *Ages and Stages Questionnaire* (ASQ-3) zu fünf Zeitpunkten. Diese umfassen das Alter von zwei, sechs und sechzehn Monaten sowie das Alter von zweieinhalb und vier Jahren. Ibáñez et al. (2015) nutzen ebenfalls den ASQ Fragebogen. Sie untersuchen damit im dritten Lebensjahr die kommunikativen Fähigkeiten, Grob- und Feinmotorik, Problemlösungsverhalten und soziale Kompetenzen mittels ASQ. Im Jahr zuvor, dem zweiten Lebensjahr, haben sie mittels *Communicative Development Inventory* (CDI) die Sprachkompetenzen der Kinder erhoben. Chorbadian et al. (2020) erheben Verzögerungen der kognitiven, sprachlichen, adaptiven Kompetenzen, sowie motorischer und sozial-emotionalen Entwicklungsverzögerungen. Dies geschieht mithilfe von Fragen der *Learn the Signs. Act Early Milestones Checkliste* (LTSAE) des *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), einer Behörde des amerikanischen Gesundheitsministeriums.

4.3 Studienqualität

Um die Qualität der einbezogenen Studien systematisch zu erfassen, wurde die CASP-Checkliste für Kohortenstudien verwendet. Sie ist unterteilt in drei Abschnitte: A. Überprüfung, ob die Ergebnisse valide sind, B. Darstellung der Studienergebnisse und C. Überprüfung, ob die Studienergebnisse übertragbar und relevant sind. Kategorie A umfasst acht Fragen, die Kategorien B und C jeweils drei Fragen. Im Folgenden werden die Qualität der Studien, ihre Stärken und Limitationen beschrieben. Für die Qualitätsbewertung wurde jede Studie einzeln anhand der Checkliste durchgearbeitet, wobei unterschiedliche Bewertungen erzielt wurden. Eine Studie wurde als von sehr guter Qualität eingestuft (Tuovinen et al., 2021), drei Studien erhielten eine Bewertung als gut (Moog et al., 2021; Lahti et al., 2017; Kingsbury et al., 2016) und eine Studie wurde als moderat bewertet (Rasmussen et al., 2019). Eine tabellarische Übersicht der CASP Analyse für die hier bewerteten Studien befindet sich in Tabelle 4 und 5.

Die Stärken der Studien liegen vor allem in ihrem sorgfältigen Aufbau und dem angemessenen Studiendesign im Hinblick auf den Forschungsgegenstand. Alle eingebundenen Studien sind epidemiologische Beobachtungsstudien mit einem prospektiven, longitudinalen Design und einem Follow-up-Zeitraum, der es erlaubt, die zu Beginn detailliert beschriebenen Probleme und Fragestellungen zu untersuchen. Darüber hinaus ermöglichte der Studienaufbau parallel zur Schwangerschaftswoche die Erfassung

Tabelle 4

Studienbewertung nach CASP

Studie	Moog et al. (2021)	Tuovinen et al. (2021)	Rasmussen et al. (2019)	Lahti et al. (2017)	Kingsbury et al. (2016)
Problem beschrieben	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Stichprobe repräsentativ	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Exposition valide gemessen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Outcome valide gemessen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Störgrößen berücksichtigt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Follow-up vollständig	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
Ergebnisse belastbar	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Präzision gegeben	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Übertragbarkeit gegeben	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Andere Evidenzen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Qualität	Interne Validität gegeben; keine	Interne Validität gegeben, Externe	Interne Validität gegeben, keine	Interne Validität gegeben; keine	Interne Validität gegeben; keine

	Externe Validität, klinisch relevant	Validität für die finnische Bevölkerung gegeben	externe Validität, könnte aber klinische Relevanz haben	Externe Validität	Externe Validität
	gute Qualität, geringes Bias-Risiko	sehr gute Qualität, geringes Bias-Risiko	moderate Qualität, geringes Bias-Risiko	gute Qualität, geringes Bias-Risiko	gute Qualität, geringes Bias-Risiko
Implikationen					
Moog et al. (2021)	Zeitnahe und effektive Interventionsstrategien entwickeln, um negative neurologische und psychische Folgen von Nachkommen zu minimieren.				
Tuovinen et al. (2021)	Dem Entgegenwirken von maternalem Stress in der SWS hohe Priorität einräumen, um die mentale Gesundheit von Kindern zu stärken.				
Rasmussen et al. (2019)	Ausweiten von Studien bezüglich maternalem immunologischen Stress in der SWS, Entzündungsmilieu als Ansatzpunkt für Primärprävention in Betracht ziehen, Risikopatientinnen frühzeitig identifizieren.				
Lahti et al. (2017)	Frühzeitige, regelmäßige Erhebung von depressiven Symptomen in der Schwangerschaftsvorsorge. Frühzeitige Interventionen könnten mentale Störungen bei Müttern und Kindern verhindern.				
Kingsbury et al. (2016)	Frühzeitige Interventionen bei Müttern mit depressiven oder belastenden Symptomen. Gute Fürsorge und Zuwendung in den frühen Lebenswochen könnten Auswirkungen auf die Exposition minimieren.				

Quelle: Eigene Darstellung

von maternalen Stressbelastungen in nahezu Echtzeit anstelle von retrospektiven Erhebungen. Alle Studien nutzten standardisierte Messinstrumente oder systematisch

strukturierte Erhebungsinstrumente wie Fragebögen, Checklisten oder anerkannte Diagnoseverfahren, um die maternalen Stressempfindungen zu validieren. Sorgfältige standardisierte Methoden wurden angewendet, um sowohl die Stressbelastungen der Mütter als auch die Ergebnisse der Nachkommen zu erfassen. Da die spezifischen Messverfahren im vorangegangenen Kapitel ausführlich beschrieben sind, werden sie hier nicht erneut aufgeführt (siehe Tabelle 2 und 3). Alle Studien berücksichtigten entweder Störgrößen oder Variablen in ihren statistischen Analysen oder bei der Auswertung ihrer Ergebnisse.

Hinsichtlich des Datenverlusts wies die Studie von Moog et al. (2021) einen geringen Verlust mit annähernd vollständigem Follow-up auf, während Tuovinen et al. (2021) keinerlei Attrition verzeichnete, da sie das Outcome durch Diagnosen im nationalen Gesundheitsregister erhoben haben. In den anderen Studien gab es teilweise erheblichen Datenverlust aufgrund von Teilnehmerverlust.

Die Stichprobengröße erwies sich bei einigen Studien als vorteilhaft (Tuovinen et al. 2021; Lahti et al. 2017; Kingsbury et al. 2016) und bei anderen war sie zu klein und zu homogen hinsichtlich der sozioökonomischen Merkmale, um eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Allgemeinheit zu ermöglichen (Moog et al. 2021; Rasmussen et al. 2019). Nur die Studie von Tuovinen et al. (2021) konnte eine repräsentative Stichprobe vorweisen. In den übrigen Stichproben war die Menge entweder zu klein oder die Zusammensetzung ihrer Merkmale ließ sich nicht auf die Grundgesamtheit der Bevölkerung übertragen.

Zusammenfassend zeigen die CASP-Analysen, dass alle Studien eine kohärente interne Validität aufweisen. Diese Kohärenz resultiert aus der Anwendung systematischer Messmethoden, der statistischen Berücksichtigung von Störgrößen oder Variablen sowie der Überprüfung und Benennung von Limitationen in der Ergebnisinterpretation. Hinsichtlich der externen Validität könnte diese in der Studie von Tuovinen et al. (2021) vorhanden sein, jedoch bedarf es weiterer Studien, um die Ergebnisse zu verifizieren. Bei den anderen Studien ist die externe Validität nicht gegeben. Bezüglich der Beurteilung auf klinische Relevanz sei hier erwähnt, dass die Autoren von Moog et al. (2021) und Rasmussen et al. (2019) darauf hinweisen, dass ihre Studien möglicherweise klinisch relevant sind. Eine abschließende Bewertung dieser klinischen Relevanz kann die Arbeit an dieser Stelle nicht leisten. Alle Studien geben weiteren Forschungsbedarf an, der sich zum einen aus der nicht vorhandenen externen Validität ergibt und zum anderen aus der Relevanz des Themas für die langfristige Gesundheit von Kindern. Nach sorgfältiger Analyse der Studien mittels CASP kommt diese Arbeit zu dem Schluss, dass alle hier aufgezeigten Studien ein geringes Bias Risiko aufweisen, was die Studienergebnisse betrifft und diese somit als plausibel zu bewerten sind.

Unter den untersuchten Studien, die sich mit dem kognitiven Outcome von Kindern befassen, finden sich vier prospektive Längsschnittstudien (Wu et al., 2022; O’Leary et al., 2019; Simcock et al., 2018; Ibáñez et al., 2015) sowie eine Längsschnittstudie, die die Exposition gegenüber MPS retrospektiv erhebt. Diese Studien zeichnen sich durch eine detaillierte Beschreibung ihrer Problemstellung, Forschungsfrage und des Studienablaufs aus. Eine herausragende Studie in Bezug auf eine repräsentative Stichprobe ist die von Chorbadjian et al. (2020), die eine umfassende und vielfältige Gruppe von Frauen aus dem Bezirk Los Angeles repräsentiert (siehe Tabelle 3). In den anderen vier Studien besteht insbesondere aufgrund der Stichprobengröße (O’Leary et al., 2019) oder der Homogenität der Merkmale bezüglich des sozioökonomischen Hintergrunds der Frauen (Wu et al., 2022; Simcock et al., 2018; Ibáñez et al., 2015) die Einschränkung, dass ihre Stichprobe nicht als repräsentativ betrachtet werden kann.

Die Qualität der Expositionserhebung variiert deutlich zwischen den Studien. Wu et al. (2022) erreichen den geringsten Bias durch die Verwendung von fetaler MRT und MRT der Neugeborenen. Auch bei O’Leary et al. (2019) ist das Bias-Risiko durch die standardisierte Erhebungsmethode gering, da diese teilweise durch Fachpersonal mittels standardisierter Fragebögen erfolgt. In den Studien von O’Leary et al. (2019), Simcock et al. (2018) und Ibáñez et al. (2015) erfolgt die Expositionserhebung ebenfalls mittels standardisierter Fragebögen, jedoch werden diese von den Müttern selbst beantwortet. Bei Chorbadjian et al. (2020) besteht ein erhöhtes Risiko für Bias in der Erhebungsmethode, da diese Studie die MPS retrospektiv ermittelt und zeitlich verzögerte Faktoren wie Erinnerungen oder Wahrnehmungen der Mütter die Ergebnisse beeinflussen können.

Die Outcomes der Kinder wurden in allen Studien über standardisierte Methoden, jedoch von den Müttern, erhoben. Alle Studien berücksichtigen potenzielle Variablen oder Störgrößen, die die Ergebnisse beeinflussen könnten, in ihren statistischen Analysen und bei der Interpretation der Ergebnisse. Die Vollständigkeit der Daten durch Follow-up-Erhebungen ist nur bei Wu et al. (2022) und O’Leary et al. (2019) gegeben, während die übrigen drei Studien einen erhöhten Datenverlust aufgrund von Attrition aufweisen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Analyse mittels CASP für eine Studie (Wu et al., 2022) eine gute Qualität zeigt, während die übrigen Studien eine moderate Qualität aufweisen, da sie durch ihre Methodik ein höheres Bias-Risiko aufzeigen. Insgesamt sind die Studien intern valide, weisen jedoch in Bezug auf die externe Validität Einschränkungen auf.

Tabelle 5

Studienbewertung nach CASP

Studie	Wu et al. (2022)	Chorbadjian et al. (2020)	O'Leary et al. (2019)	Simcock et al. (2018)	Ibáñez et al. (2015)
Problem beschrieben	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Stichprobe repräsentativ	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Exposition valide gemessen	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
Outcome valide gemessen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Störgrößen berücksichtigt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Follow-up vollständig	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
Ergebnisse belastbar	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Präzision gegeben	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Übertragbarkeit gegeben	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Andere Evidenzen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Qualität	Interne Validität gegeben; keine	Interne Validität gegeben, keine	Interne Validität gegeben, keine	Interne Validität gegeben; keine	Interne Validität gegeben; keine

	Externe Validität.	externe Validität.	externe Validität.	Externe Validität.	Externe Validität.
	gute Qualität, geringes Bias-Risiko	moderate Qualität, erhöhtes Bias-Risiko aufgrund der Methodik			
Implikationen					
Wu et al. (2022)	Frühzeitige Identifizierung gefährdeter Säuglinge, ggf. mittels Biomarkern, die auf veränderte Hirnentwicklung hindeuten, um gezielt zu intervenieren. Dies kann dazu beitragen, gefährdete Säuglinge mit einem späteren Risiko für neurologische Entwicklungsstörungen frühzeitig zu erkennen, damit sie von gezielten Interventionen profitieren.				
Chorbadjian et al. (2020)	Identifizierung von Frauen mit erhöhtem Risiko für depressive Symptome und Weiterleitung an Beratungsangebote. Screening gefährdeter Kinder durch Pädiater. Ein vertieftes Verständnis der Auswirkungen von MPS.				
O'Leary et al. (2019)	Implementierung frühzeitiger Interventionen während oder frühen postpartalen Phase, wenn die mütterliche Gesundheit oder die kindliche Entwicklung gefährdet sind.				
Simcock et al. (2018)	Weiterer Bedarfsbedarf der motorischen Fähigkeiten der Kinder über die Kindheit hinweg.				
Ibáñez et al. (2015)	Die Studie betont den weiteren Forschungsbedarf.				

Quelle: Eigene Darstellung

4.4 Ergebnisse psychisches Outcome

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Studien zur psychischen Entwicklung der Kinder präsentiert. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten, sind die Ergebnisse entsprechend der Studienendpunkte in Unterkapitel gegliedert.

4.4.1 Einfluss von psychosozialem Stress auf das sozio-emotionale Verhalten

Moog et al. (2021) untersuchen in ihrer Studie die Auswirkungen von MPS in Form von psychosozialem Stress der Mutter während der Schwangerschaft auf das Hippocampusvolumen des Neugeborenen, wobei Implikationen für die sozial-emotionale Entwicklung des Säuglings berücksichtigt werden. Hierzu erheben sie Daten zur MPS und untersuchen, welchen Einfluss diese auf die Hirnstruktur der Neugeborenen haben. (1) Explizit untersuchen sie das Volumen des Hippocampus (HCV) und der Amygdala (AGV). (2) Daraufhin untersuchen sie, welchen Einfluss veränderte HCV und AGV auf die sozio-emotionale Entwicklung der Neugeborenen haben.

(1) Nachdem alle von den Autoren ermittelten Einflussfaktoren berücksichtigt wurden, haben sie festgestellt, dass der von Müttern während der Schwangerschaft wahrgenommene psychosoziale Stress signifikant mit einem geringeren Volumen des linken Hippocampus (HCV) bei Neugeborenen in Verbindung steht ($\beta = -0,26$; $p = 0,019$). Dieser Zusammenhang wurde jedoch nicht für ein vermindertes Volumen des rechten Hippocampus ($\beta = -0,170$; $p = 0,121$) und der Amygdala ($p > 0,5$) nachgewiesen. Zusätzlich identifizieren die Wissenschaftler, dass nach Berücksichtigung aller Variablen ein höheres Maß an maternalem psychosozialem Stress signifikant mit einem kleineren HCV assoziiert ist. Effektiv stellten sie fest, dass eine Veränderung von einer Standardabweichung (SD) im PSS einer Reduktion von 0,26 SD im linken HCV ($\beta = -0,260$; $p = 0,019$; $\Delta R^2 = 0,06$) entspricht.

(2) Darüber hinaus haben Moog et al. (2021) herausgefunden, dass nach der Berücksichtigung von Einflussfaktoren das linke HCV signifikant positiv mit den erreichten Punkten der sozio-emotionalen Entwicklung im ersten Lebensjahr ($B = 0,011$; 95% CI: 0,003, 0,019; $p = 0,010$) assoziiert war. Insgesamt zeigt sich, dass das linke HCV von Neugeborenen signifikant positiv mit der sozio-emotionalen Entwicklung von Säuglingen im ersten Lebensjahr assoziiert ist ($B = 0,01$; $p = 0,011$). Die Ergebnisse legen nahe, dass der wahrgenommene psychosoziale Stress über das Volumen des linken Hippocampus bei Neugeborenen ($B = -0,34$; 95% CI: -0,97, -0,01) indirekt mit der sozio-emotionalen Entwicklung von Säuglingen im ersten Lebensjahr assoziiert ist. Dies deutet darauf hin, dass das linke HCV bei Säuglingen im ersten Lebensjahr möglicherweise eine vermittelnde Rolle spielt. Da die Wissenschaftler festgestellt haben, dass die Zusammenhänge zum

Messzeitpunkt von zwölf Monaten nicht mehr so stark sind wie mit sechs Monaten, leiten sie daraus ab, dass mit zunehmendem zeitlichem Abstand zur Exposition Umwelteinflüsse auf das sozio-emotionale Verhalten der Kinder zunehmend relevant werden (Moog et al., 2021).

4.4.2 Einfluss von MPS auf Psyche und Verhalten

In der Studie von Tuovinen et al. (2021) untersuchen die Wissenschaftler, ob MPS, definiert als Depressionen, Ängste und wahrgenommener Stress, (1) mit mentalen und Verhaltensstörungen bei ihren Nachkommen assoziiert sind. Darüber hinaus analysieren sie, ob die Zusammenhänge variieren, abhängig von (2) der Schwangerschaftswoche, (3) der Art des Stresses und (4) der Intensität der MPS. Ferner prüfen sie, ob diese Zusammenhänge durch lebenslange Stimmungs- oder Angststörungen der Mutter oder des Vaters beeinflusst werden. Die Wissenschaftler erzielten folgende Ergebnisse aus ihren Erhebungen:

(1) Tuovinen et al. (2021) fanden heraus, dass erhöhte MPS in Form von depressiven, ängstlichen und wahrgenommenen Stresssymptomen mit einem 1,25- bis 1,36-fach erhöhten Risiko für jegliche psychische und Verhaltensstörungen der Nachkommen einhergehen.

(2) Die erhobenen depressiven ($r = 0,46 - 0,80$; $p < 0,001$), ängstlichen ($r = 0,41 - 0,68$; $p < 0,001$) und wahrgenommenen Stresssymptome ($r = 0,43 - 0,72$; $p < 0,001$) korrelierten über die Zeit hinweg und untereinander signifikant. Die Interkorrelationen zeigten sich vor allem zwischen Depressionen und Ängsten ($r = 0,71 - 0,79$; $p < 0,001$), zwischen Depressionen und wahrgenommenem Stress ($r = 0,72 - 0,78$; $p < 0,001$) sowie zwischen Ängsten und wahrgenommenem Stress ($r = 0,66 - 0,73$; $p < 0,001$).

(3) Dabei hat sich gezeigt, dass das Risiko unabhängig von der Art der MPS und ebenfalls unabhängig von der SSW ist.

(4) Hinsichtlich der Intensität der MPS zeigen die Autoren auf, dass erhöhte durchschnittliche MPS-Werte im Vergleich zu niedrigen bis moderaten Werten mit einem erhöhten Risiko ($HR = 1.91$; 95% CI: 1.39, 2.51) für jegliche psychische und Verhaltensstörungen (F00-F99), kodiert nach ICD-10, assoziiert sind. Diese Ergebnisse erwiesen sich auch nach Anpassung der identifizierten Variablen als signifikant. Dabei ist das Risiko für die Kinder am höchsten, deren Mütter konstant hohe MPS Werte über die gesamte SWS hinweg aufgewiesen haben. Die Ergebnisse erwiesen sich ebenfalls unabhängig von lebenslangen Gemüts- oder Angststörungen der Eltern (Tuovinen et al., 2021).

4.4.3 Einfluss von immunologischem Stress

Die Studie von Rasmussen et al. (2019) untersucht die langfristigen Auswirkungen mütterlicher IL-6-Konzentrationen auf die strukturelle Entwicklung der frontolimbischen Vernetzung bei Kindern, insbesondere auf die mikrostrukturelle Integrität der *Fasciculus uncinatus* (FU), einem Nervenfaserbündel, das Teile des Temporallappens mit Teilen des Frontallappens verbindet. Ziel ist es, Veränderungen der UF-Mikrostruktur und ihre Auswirkungen auf die sozio-emotionale und kognitive Funktionalität der Kinder im Alter von 12 Monaten zu untersuchen.

Gemessen an den Bayley Werten ist die durchschnittliche Konzentration von IL-6 während der SWS mit der kognitiven (95% CI: -8,7, -0,3; $p = 0,036$), jedoch nicht mit der sozio-emotionalen Entwicklung (95% CI: -5,2, 6,1; $p = 0,88$) der Kinder im Alter von zwölf Monaten assoziiert.

Des Weiteren zeigt die Assoziation zwischen der Veränderung der fraktionierten Anisotropie (FA) in der linken FU und den Bayley-Werten mit zwölf Monaten, dass Veränderungen in der Mikrostruktur von neuronalen Bahnen mit der kognitiven Entwicklung zusammenhängen (95% CI: -26,1, -35,5; $p = 0,012$). Diese Verknüpfung besteht unabhängig von Variablen, wie der postnatalen Umsorgung und Umgebung.

Die Autoren haben herausgefunden, dass die Veränderung der FA im FU zwischen der Geburt und dem 12. Lebensmonat die Verbindung zwischen der IL-6-Konzentration der Mutter während der Schwangerschaft und der kognitiven Entwicklung des Kindes im Alter von 12 Monaten erklärt und dass diese Verbindung signifikant ist (95% Konfidenzintervall: [-4,1 -0,12], $p = 0,05$) (Rasmussen et al., 2019).

4.4.4 Einfluss von maternalen Depressionen auf die psychische Entwicklung

In der Studie von Lahti et al. (2017) untersuchen die Autoren, (1) ob die zweiwöchentlich gemessenen MPS das Ausmaß der psychiatrischen Probleme bei ihren 1,9- bis 5,9-jährigen Kindern vorhersagen können. (2) Zudem wird untersucht, inwiefern die depressiven Symptome der Mutter bei der Beurteilung der kindlichen Probleme die Effekte ihrer pränatalen depressiven Symptome erklären, ergänzen oder vermitteln können.

Eine Auswertung der CES-D Werte ergibt hohe Interkorrelationen über die gesamte SWS hinweg (Pearsons r-Werte 0,44 - 0,88; alle $p < 0,001$). Die durchgeführte latente Klassenanalyse ergibt drei Gruppen. Diese unterscheiden sich durch das Ausmaß der Depressionen in konstant hohe, konstant moderate und konstant niedrige Symptomwerte. (1) Maternale depressive Symptome während der Schwangerschaft sagen unabhängig von spezifischen Schwangerschaftserkrankungen und maternalen postpartalen depressiven Symptomen eine Zunahme psychiatrischer Probleme bei Kindern voraus. Die Ergebnisse zeigen, dass maternale depressive Symptome während der Schwangerschaft mit einem

erhöhten Risiko für jegliche psychiatrische Probleme bei ihren Kindern assoziiert sind ($B = 0,19$; $t = 8,70$; $p < 0,001$). Mütter, deren Kinder über den klinischen Grenzwerten für verschiedene psychiatrische Auffälligkeiten lagen, zeigten höhere depressive Symptome in der Schwangerschaft als Mütter, deren Kinder unter den klinischen Grenzwerten blieben. Diese Effekte bleiben signifikant, auch nach Anpassung an Variablen, und sind unabhängig von der Häufigkeit der depressiven Symptome. Kinder von Müttern mit anhaltend hohen depressiven Symptomen haben die stärksten psychiatrischen Probleme. Außerdem stellen sie fest, (2) dass maternale postpartale depressive Symptome mit höheren psychiatrischen Problemen ihrer Kinder verbunden sind, jedoch vermitteln diese nur teilweise diese Effekte, die während der SWS schon aufgetreten sind. Vielmehr stellen postpartale Depressionen einen eigenen, zusätzlichen Effekt dar. Außerdem hat sich gezeigt, dass die Verbindungen unabhängig von der Schwangerschaftswoche und von Schwangerschaftserkrankungen sind (Lahti et al., 2017).

4.4.5 Einfluss von Lebensereignissen auf depressive Symptome der Kinder

In ihrer Studie untersuchen Kingsbury et al. (2016) (1) den langfristigen Zusammenhang zwischen belastenden Lebensereignissen, die Mütter präpartal empfinden, und der Depression ihrer Kinder in der Jugend. (2) Die Forscher gehen davon aus, dass die Exposition gegenüber pränatalen stressigen Lebensereignissen mit einem gesteigerten Risiko für Depressionen und depressive Symptome in der Adoleszenz einhergeht. Sie nehmen an, dass diese Verbindungen bestehen bleiben, selbst wenn chronische Stressfaktoren wie beispielsweise ein niedriger sozioökonomischer Status, postpartale maternale Depression und belastende Lebensereignisse berücksichtigt werden.

(1) In Übereinstimmung mit vorherigen Studienergebnissen zeigt die Auswertung von Kingsbury et al. (2016), dass ein Anstieg von maternalen präpartalen Stresswerten um eine Einheit mit erhöhten depressiven Symptomen ($\beta = 0,07$; $p < 0,01$) ihrer Nachkommen assoziiert ist. Erhöhte Stresswerte durch belastende Lebensereignisse sind ebenfalls mit einem erhöhten Risiko ($OR = 1,03$; 95% CI: 1,15, 1,05) ihrer Nachkommen assoziiert, im Alter von 17 und 18 Jahren an schweren Depressionen zu leiden. Die Prävalenz depressiver Jugendlicher beträgt in ihrer Stichprobe 7,7%. Zu den von den Müttern am häufigsten genannten individuellen Lebensereignissen gehörten pränatale Tests auf Anomalien (53,4%), Streitigkeiten mit dem Partner (50,2%) und Einkommensreduktionen (20,8%). Die als am schwerwiegendsten bewerteten Ereignisse waren der Tod eines Kindes, ein in Erwägung gezogener Schwangerschaftsabbruch und die Angst vor einer Fehlgeburt.

(2) Anhand der Ergebnisse der SFMQ, die von den Kindern im Alter von 10 bis 19 Jahren berichtet wurden, teilen die Wissenschaftler die Kinder in vier Trajektorien ein. Diese

kategorisieren sich anhand des Ausmaßes ihrer depressiven Symptome in vier Gruppen: stabil niedrig, stabil moderat, moderat ansteigend und konstant erhöht. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass eine hohe maternale Stressbelastung insbesondere in der Frühschwangerschaft mit einer Einteilung der Kinder in die drei Gruppen, die durch erhöhte depressive Symptome gekennzeichnet sind, assoziiert war, verglichen mit der stabil niedrigen Gruppe. (3) Selbst nach Anpassung aller identifizierten Variablen hatten Nachkommen von Müttern mit den höchsten Werten der gemessenen, belastenden Lebensereignisse eine 1,7-fach höhere Wahrscheinlichkeit (95% CI: 1.07, 2.69), Mitglied der Gruppe mit konstant hohen depressiven Symptomen zu sein, im Vergleich zur Gruppe mit den niedrigsten Werten. In dem angepassten Modell hatten Nachkommen von Müttern im höchsten Quartil der belastenden Lebensereignisse eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, konstant hohe oder zunehmende depressive Symptome zu zeigen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine frühe Exposition der Kinder bereits im Alter von 10 bis 11 Jahren die Zugehörigkeit zur Gruppe mit erhöhten depressiven Symptomen voraussagen lässt. Die Forscher gehen davon aus, dass vor allem eine starke Exposition in der Frühschwangerschaft ein Risikofaktor ist (HR = 1.72, 95% CI: 1.09, 2.71). Dies lässt sich wahrscheinlich auf eine veränderte Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse zurückführen. Die Ergebnisse der Studie unterstützen die Hypothese der fetalen Programmierung (Kingsbury et al., 2016).

4.5 Ergebnisse kognitives Outcome

In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse der einbezogenen Studien zum kognitiven Outcome von Kindern präsentiert, die während der pränatalen Phase der Exposition gegenüber maternalen präpartalen Stressoren ausgesetzt waren.

4.5.1 Einfluss von MPS auf die kognitive und sozio-emotionale Entwicklung

In der Studie von Wu et al. (2022) untersuchen die Wissenschaftler den Zusammenhang zwischen mütterlicher psychischer Belastung in Form von Stress, Ängsten und Depressionen und der neurologischen Entwicklung ihrer Nachkommen. Sie analysieren auch die Entwicklung des fetalen Gehirns und deren Verbindung zur neurologischen Entwicklung im Alter von 18 Monaten. Darüber hinaus ermitteln sie, ob die Hirnentwicklung eine Verbindung zwischen mütterlicher psychischer Belastung und der kognitiven Entwicklung der Kinder im Alter von 18 Monaten vermittelt.

Obwohl die Probandinnen aus einem guten sozioökonomischen Milieu stammen, keine Risikoschwangerschaften vorliegen oder klinisch relevante psychische Erkrankungen aufweisen, werden bei 36% der Teilnehmerinnen Ängste, Stress und Depressionen positiv getestet. Bei ihren Kindern zeigen sich die meisten kognitiven Auffälligkeiten im Bereich der

Anpassungsfähigkeit (8%), motorischen Fähigkeiten (8%) und Sprachentwicklung (6%). Weitere Domänen werden aufgeführt, jedoch werden sie hier aufgrund des Umfangs nicht vollständig aufgezählt.

(1) Es stellt sich heraus, dass MPS signifikant negativ mit den kognitiven Leistungen der Kinder im Alter von 18 Monaten assoziiert ist ($\beta = -0,51$; 95% CI: -0,92, -0,09; $p = 0,01$). Es gibt keinen signifikanten Unterschied, ob die Mutter nur bei einer Erhebung positiv auf Stress gemessen wird oder zu mehreren Erhebungszeitpunkten. (2) Hinsichtlich der Hirnentwicklung ergibt sich, dass sowohl der kortikale Gyrfikations-Index (GI) als auch die Tiefe der Sulci (ST) negativ mit den sozio-emotionalen Fähigkeiten der Kinder verbunden sind (GI $\beta = -54,62$; 95% CI: -85,05, -24,19, $p < 0,001$; ST $\beta = -14,22$; 95% CI: -23,59, -4,85). (3) Des Weiteren halten die Autoren fest, dass 11% der gesamten Assoziationen ($\beta = -0,11$; 95% CI: -0,35, -0,0002) zwischen MPS und der kognitiven Entwicklung der Kinder im Alter von 18 Monaten durch das Volumen des linken Hippocampus vermittelt werden. Insofern bestätigt es die Hypothese der Autoren, dass MPS invers mit der kognitiven Leistung der Kinder im Alter von 18 Monaten zusammenhängt (Wu et al., 2022).

4.5.2 Einfluss von maternalen Depressionen auf die kognitive Entwicklung

Das Ziel der Studie von Chorbadian et al. (2020) ist es, herauszufinden, ob die Gesamtbelastung durch depressive Symptome, insbesondere die anhaltenden und im Laufe der Zeit akkumulierten Symptome von der Zeit vor der Konzeption bis zur postpartalen Phase, die Entwicklung von Kindern bis zum Alter von 2,5 Jahren beeinflusst. Die Häufigkeit von depressiven Symptomen bei den Frauen variiert je nach Zeitpunkt der Erhebung. 26,8% der Frauen berichten zu einem Zeitpunkt über depressive Symptome, 11,5% zu zwei Zeitpunkten, 5,6% zu drei Zeitpunkten und 1,5% zu allen vier Zeitpunkten. Die niedrigste Häufigkeit wird vor der Konzeption festgestellt (8,4%). Während der Schwangerschaft steigt sie auf 29,6%, fällt vier Monate postpartal auf 10,5% und steigt dann zum Zeitpunkt zweieinhalb Jahre nach der Geburt wieder auf 29,6% an.

Die von den Müttern erhobenen Ergebnisse der Kinder zeigen, dass 22% (95% CI: 20,10, 24,40) der Kinder eine Verzögerung in der Entwicklung aufweisen. Darüber hinaus haben 7,7% (95% CI: 6,30, 9,20) eine Verzögerung in der Sprachentwicklung, 4% (95% CI: 3,00, 5,00) eine kognitive oder anpassungsbedingte Verzögerung, 1,2% (95% CI: 0,7, 1,8) eine motorische Verzögerung und 14,2% (95% CI: 12,4, 16,0) eine Verzögerung im sozio-emotionalen Bereich.

Nach Anpassung von Variablen ergeben sich folgende Risiken: Im Vergleich zu Müttern, die keine depressiven Symptome berichtet haben, haben Mütter, die zu einem, zwei, drei oder allen vier Zeitpunkten darüber berichtet haben, ein signifikant höheres Risiko von 2,28 (95% CI: 1,58, 3,28), 2,70 (95% CI: 1,70, 4,27), 3,20 (95% CI: 1,84, 5,57) und 4,39 (95%

CI: 1,72, 11,18) über sozio-emotionalen Entwicklungsverzögerungen bei ihren Kindern zu berichten. Ebenso haben sie ein 1,80-, 2,30-, 2,59- und 3,08-fach erhöhtes Risiko (95% CI: 1,32, 2,45; 95% CI: 1,53, 3,45; 95% CI: 1,57, 4,28; 95% CI: 1,28, 7,39) über jegliche Entwicklungsverzögerungen zu berichten im Vergleich zu Müttern ohne depressive Symptome. Die Analysen bestätigen die Annahme der Autoren, dass eine dosisabhängige Wirkung zwischen kumulierten depressiven Symptomen und der verzögerten kognitiven sowie sozio-emotionalen Entwicklung der Nachkommen besteht (Chorbadian et al., 2020).

Diese Studie von O'Leary et al. (2019) untersucht die Effekte von Depressionen während der Schwangerschaft auf die kognitive, sprachliche und motorische Entwicklung von Säuglingen im Alter von sechs und zwölf Monaten. Schwangere mit starken klinischen Depressionssymptomen (Gruppe 1) werden mit zwei Kontrollgruppen verglichen. Gruppe 2 umfasst Frauen einer Vorgeschichte von Depressionen, aber ohne akute Symptome, während Gruppe 3 keine psychiatrische Vorgeschichte hat.

In Gruppe 1 sind die HAM-D- und CES-D-Werte signifikant höher als in den anderen beiden Gruppen ($p < 0,001$) über alle Erhebungszeitpunkte. Mütter in Gruppe 2 haben höhere CES-D-Werte während der Schwangerschaft und sechs Monate postpartum im Vergleich zu Gruppe 3, jedoch nicht zwölf Monate postpartal.

In Bezug auf die kognitive, sprachliche und motorische Entwicklung der Kinder im Alter von sechs Monaten zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen [$F(2, 83) = 0,140, p = .870$]; [$F(2, 81) = 0,561, p = .573$]; [$F(2, 81) = 0,949, p = .391$]. Jedoch zeigen sich nach Berücksichtigung des CES-D mit sechs Monaten als Variable signifikante Unterschiede in der motorischen Entwicklung zwischen Gruppe 1 und Gruppe 3 ($p = 0,026$). Mit zwölf Monaten haben Kinder in Gruppe 1 im Vergleich zu den anderen signifikant niedrigere Sprachbewertungen ($F(2, 72) = 3,444, p = 0,037$). Nach Einbeziehung des maternalen CES-D mit zwölf Monaten als dritte Variable werden keine weiteren Gruppenunterschiede in kognitiver, sprachlicher oder motorischer Entwicklung gefunden [kognitiv: $F(2, 71) = 0,526, p = 0,593$; sprachlich: $F(2, 64) = 1,610, p = 0,208$; motorisch: $F(2, 68) = 1,099, p = 0,339$]. Trotz signifikant höherer Depressionsswerte während der SWS und sechs Monate nach der Geburt bei Müttern in Gruppe 1 wurden keine Unterschiede in der kindlichen Entwicklung im Vergleich zu Gruppe 2 und 3 festgestellt (O'Leary et al., 2019).

4.5.3 Einfluss von Lebensereignissen auf die motorische Entwicklung

In der Studie von Simcock et al. (2018) untersuchen die Autoren (1) die motorischen Entwicklungsverläufe von Kindern, deren Mütter während der Schwangerschaft einer großen Flutkatastrophe in Australien im Jahr 2011 ausgesetzt sind. (2) Außerdem wird

untersucht, ob der Zeitpunkt der Exposition, während der SWS und das Geschlecht des Kindes Einfluss auf die motorischen Fähigkeiten haben.

(1) Hohe objektive Belastungen oder eine negative mütterliche Bewertung der Flut in der Spätschwangerschaft sind negativ mit grobmotorischen Fähigkeiten verbunden ($\beta = -0,662$; $B = -0,031$, alle $p < 0,05$), wobei es im Verlauf der Entwicklung zu einem raschen Aufholen von niedrigeren zu höheren ASQ-3-Punkten kam. Die feinmotorische Entwicklung der Kinder wurde eher durch das Geschlecht des Kindes als durch belastende Flutereignisse beeinflusst. (2) Insbesondere weibliche Kinder haben ihre feinmotorischen Fähigkeiten signifikant verbessert im Laufe der ersten vier Lebensjahre ($p < 0,01$) (Simcock et al., 2018)

4.5.4 Einfluss von MPS auf die frühkindliche, kognitive Entwicklung

Die Studie von Ibáñez et al. (2015) untersucht die Beziehung zwischen pränatalen maternalen Depressionen und Ängsten sowie der frühkindlichen kognitiven Entwicklung ihrer Kinder unter Berücksichtigung potenziell vermittelnder Variablen.

Die Erhebung der MPS ergibt folgendes: Von den Frauen, die sowohl den CES-D als auch den STAI-Fragebogen beantworteten, wurden 7,9% als ausschließlich ängstlich, 11,8% als ausschließlich depressiv und 13,2% als sowohl depressiv als auch ängstlich eingestuft. Die Fragebögen CES-D und STAI wiesen eine hohe innere Konsistenz auf (Cronbachs α -Koeffizienten von 0,95 bzw. 0,91). Der Korrelationskoeffizient nach Spearman zwischen den CES-D- und STAI-Werten betrug 0,25 ($p < 0,0001$). Im Alter von zwei Jahren zeigt sich eine signifikante Assoziation zwischen maternalen präpartalen Ängsten und beeinträchtigter kognitiver Entwicklung der Kinder. Diese Verbindung bleibt bestehen, selbst nach Berücksichtigung von postnataler Depression und elterlicher Stimulation. Mit drei Jahren zeigt sich eine Assoziation zwischen maternalen präpartalen Ängsten und beeinträchtigter kognitiver Entwicklung. Postnatale Depression und elterliche Stimulation spielen dabei vermittelnde Rollen, wobei die direkte Wirkung der Angst stärker ist. Die Ergebnisse legen nahe, dass es möglicherweise weitere Einflussfaktoren gibt. Pränatale mütterliche Depression zeigt keine signifikante Assoziation zur kindlichen Entwicklung, es sei denn, die Schwangeren leiden gleichzeitig auch unter Ängsten.

5 Diskussion der Ergebnisse

Die vorliegende Arbeit hat den Einfluss maternaler präpartaler Stressbelastungen auf die psychische und kognitive Entwicklung von Kindern untersucht. In der folgenden Diskussion wird die eingangs gestellte Forschungsfrage, (1) welchen Einfluss MPS auf die psychische und kognitive Entwicklung von Kindern hat, beantwortet und kritisch beleuchtet. (2) Im

weiteren Verlauf werden Implikationen für die Hebammenarbeit aus diesen Erkenntnissen abgeleitet.

In den einbezogenen Studien wurden MPS als Depressionen, Ängste, wahrgenommener Stress und belastende Lebensereignisse definiert. Dabei hat sich herausgestellt, dass diese Stressoren einen erheblichen Einfluss auf die Entwicklung der Kinder haben, deren Auswirkungen sich zum Teil bis in die Jugend hineinziehen. MPS zeigen eine negative Assoziation sowohl mit der psychischen wie auch der kognitiven Entwicklung der Kinder. Obwohl die hier einbezogenen Studien teilweise sehr unterschiedliche Ansätze in der Erhebung ihrer Daten, insbesondere Erhebungszeitpunkte, Messinstrumente und Studienaufbau betreffend, aufweisen, kommen doch alle zu dem Ergebnis, dass MPS einen negativen Einfluss auf die kindliche Entwicklung haben.

5.1 MPS und Hirnstrukturen

In den Studien von Wu et al. (2022), Moog et al. (2021) und Rasmussen et al. (2019) analysierten die Forscher die Auswirkungen von MPS mittels MRT. Diese drei Arbeiten untersuchen somit nicht nur die Symptome von MPS, sondern versuchen auch, die eigentliche Ursache für die beobachtete inverse Verbindung zwischen MPS und der psychischen sowie kognitiven Entwicklung des Kindes zu ergründen. Dabei haben Wu et al. (2022) und Moog et al. (2021) in frühen Stadien der Hirnentwicklung durch bildgebende Verfahren die Veränderungen im Kontext der MPS beobachten können. Die Ergebnisse der Studien deuten darauf hin, dass MPS Mechanismen in Gang setzen, die die Strukturen des Hirns verändern. Die drei Studien messen die Auswirkungen der MPS auf die Hirnentwicklung durch drei unterschiedliche Parameter. Wu et al. (2022) untersuchen die Gyrfikation und Tiefe der Sulci im fetalen und neonatalen Hirn, Moog et al. (2021) das AGV und HCV der Neugeborenen und Rasmussen et al. (2019) die Veränderungen der FU. In allen drei Studien konnte eine bedeutende inverse Verbindung der veränderten Hirnstrukturen mit der sozioemotionalen (Moog et al., 2021; Rasmussen et al., 2019) sowie kognitiven Entwicklung (Wu et al., 2022; Rasmussen et al., 2019) der Kinder belegt werden. Gleichzeitig belegen auch Wu et al., (2022), wie Moog et al. (2021), die vermittelnde Rolle des linken HCV im Kontext mit verminderten kognitiven und sozioemotionalen Fähigkeiten. Die frühzeitige Erhebung der Veränderungen ist eine Stärke aller drei Studien, da dies den Einfluss der postnatalen Umwelt weitgehend ausschließen kann. Zeitgleich stützen die Ergebnisse die Hypothese der fetalen Programmierung. Weitere Literatur stützt diese Annahme. Die Exposition gegenüber MPS bewirkt eine Kaskade endokriner und inflammatorischer Prozesse über die fetomaternalen Plazentaschranke hinweg, die dazu beiträgt diese Veränderungen im fetalen Hirn zu erwirken (Buss et al., 2012; Entringer et al., 2012).

Die Tatsache, dass diese Veränderungen frühzeitig in der Hirnentwicklung erfasst wurden, unterstützt die Hypothese, dass pränatale Stressbelastungen einen entscheidenden Einfluss auf die Organentwicklung des Gehirns haben und stützen ebenfalls die Hypothese, dass die fetale Programmierung während der Schwangerschaft langfristige Auswirkungen auf die neurologische Gesundheit und Entwicklung des Kindes haben kann. Im Rückschluss lässt sich daraus folgern, dass eine frühzeitige Unterbrechung der Kaskade eine positive Wirkung auf die Entwicklung haben könnte. Dies hat nicht nur implikative Bedeutung für das Verständnis der Zusammenhänge zwischen mütterlichem Stress und kindlicher Entwicklung, sondern könnte auch Anknüpfungspunkte für präventive Maßnahmen und Interventionen bieten, um die Gesundheit von Kindern schon frühzeitig zu fördern.

5.2 MPS und die sozio-emotionale Entwicklung

Die Erhebung der sozio-emotionalen Entwicklung der Kinder wurde in den Studien von Wu et al. (2022), Moog et al. (2021), Rasmussen et al. (2019) und Chorbadjian et al. (2020) vorgenommen. Auch die hier aufgeführten Studien, wie zum Teil schon im Kapitel zuvor erwähnt, finden bedeutende Assoziationen zwischen MPS und der psychischen wie kognitiven Entwicklung der Nachkommen. Interessanterweise gibt es hierbei auch zeitliche Effekte, die sich positiv auswirken können. Hierbei ist interessant, dass Moog et al. (2021) zeigen, dass Kinder im Alter von 12 Monaten weniger Einschränkungen zeigten als zur Erhebung der Entwicklung mit sechs Monaten. Die festgestellte Assoziation betont die Relevanz des pränatalen Umfelds für die späteren Entwicklungsfortschritte der Kinder.

Die zeitlichen Effekte, die in diesen Studien beobachtet wurden, tragen zur Komplexität des Zusammenhangs bei. Insbesondere die Studie von Moog et al. (2021) hebt hervor, dass Kinder im Alter von 12 Monaten im Vergleich zu einer früheren Erhebung mit sechs Monaten weniger Einschränkungen zeigten. Diese positive Entwicklung könnte auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein. Zum einen könnten postpartale Umwelteinflüsse, wie die Qualität der elterlichen Fürsorge und Umgebung, einen positiven Beitrag zur sozio-emotionalen Entwicklung leisten. Diese Erkenntnis betont die Bedeutung der postnatalen Betreuung und des familiären Umfelds als potenzielle Schutzfaktoren.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist die Plastizität der kindlichen Gehirne, die sich positiv auf die Entwicklung auswirken kann. Die Befunde von Moog et al. (2021), die eine Verbesserung der Entwicklungseinschätzungen im Verlauf des ersten Lebensjahres zeigen, könnten auf eine Anpassungsfähigkeit der kindlichen Gehirne hinweisen. Dies könnte darauf hindeuten, dass trotz pränataler Stressbelastungen und struktureller Veränderungen im Gehirn die Kinder in der Lage sind, positive Entwicklungsverläufe zu zeigen.

Insgesamt verdeutlichen diese zeitlichen Veränderungen, dass die Beziehung zwischen MPS und der Entwicklung der Kinder dynamisch ist und von verschiedenen Einflüssen geprägt wird. Die Identifizierung dieser Faktoren und ihre Berücksichtigung in der Betreuung von Schwangeren und Familien könnten dazu beitragen, positive Entwicklungsverläufe zu fördern und potenzielle Risiken zu mindern. Die flächendeckende Nachsorge von Familien in der postnatalen Phase zeigt positive Einflüsse auf Mutter und Kind (Johansson & Thies-Lagergren, 2023; Kokab et al., 2022).

5.3 MPS und psychiatrische Auffälligkeiten

Tuovinen et al. (2021), Lahti et al. (2017) und Kingsbury et al. (2016) haben psychiatrische Auffälligkeiten der Nachkommen untersucht und kommen zu dem Ergebnis, dass es zwischen MPS und psychischen Auffälligkeiten der Nachkommen einen Dosis-Wirkung-Effekt gibt. Das bedeutet, dass Kinder, deren Mütter mit erhöhten MPS Werten aufgefallen sind, ein deutlich erhöhtes Risiko für psychische Erkrankungen gezeigt haben. Während Tuovinen et al. (2021) und Lahti et al. (2017) anmerken, dass keine Assoziationen zwischen einem bestimmten Zeitpunkt in der SWS vorhanden sind, finden die Wissenschaftler um Kingsbury et al. (2016), dass MPS vor allem dann negative Auswirkungen hat, wenn sie in der Frühschwangerschaft. Die Ergebnisse der Studien von Tuovinen et al. (2021), Lahti et al. (2017) und Kingsbury et al. (2016) deuten darauf hin, dass es einen graduellen Zusammenhang zwischen MPS und psychischen Auffälligkeiten bei den Nachkommen gibt. Der Dosis-Wirkung-Effekt legt nahe, dass mit zunehmendem MPS bei den Müttern auch das Risiko für psychische Erkrankungen bei den Kindern steigt. Insgesamt deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass eine umfassende Bewertung des MPS, einschließlich des Zeitpunkts während der SWS, notwendig ist, um die spezifischen Auswirkungen auf die psychische Gesundheit der Nachkommen besser zu verstehen und möglicherweise präventive Maßnahmen zu entwickeln. Bemerkenswert ist in den vorliegenden Studien, dass die Auswirkungen der MPS die Kinder bis zum Alter von sechs bis 19 Jahren begleiten. Dies legt nahe, dass trotz bedeutender Einflussfaktoren wie etwa der Hirnplastizität und der postnatalen Umweltbedingungen, die während des Aufwachsens vorherrschen, die während der fetalen Phase erfolgten Prägungen nicht zwangsläufig aufgehoben werden. Das wiederum stützt die Hypothese der fetalen Programmierung. Außerdem bekräftigen diese Erkenntnisse, dass MPS einen bedeutenden negativen Einfluss auf die langfristige Gesundheit von Kindern haben können. Somit ist eine frühzeitige Prävention notwendig, um die Kinder vor den negativen Prägungen im Uterus zu schützen.

5.4 MPS und motorische Fähigkeiten

MPS werden im Zusammenhang mit kognitiven Fähigkeiten insbesondere in den Studien von Chorbadian et al. (2020), O'Leary et al. (2019), Simcock et al. (2018) und Ibáñez et al. (2015) untersucht. Die Studien betonen ebenfalls das Dosis-Wirkungsprinzip. Je höher und konstanter sich MPS sich über den Schwangerschaftsverlauf hinweg zeigen, desto wahrscheinlicher berichten die Mütter von kognitiven Einschränkungen ihrer Kinder. Simcock et al. (2018) erheben, dass insbesondere Mädchen in den ersten Lebensjahren signifikant ihre feinmotorischen Fähigkeiten verbessern. Die Studien legen nahe, dass sich kognitive Entwicklungsverzögerungen im Laufe der Zeit oft verbessern. Dies könnte darauf hindeuten, dass die postpartale Umgebung und die Lernfähigkeit der Kinder einen positiven Einfluss auf die kindliche Entwicklung haben können. In einigen Studien werden die Kinder bis zum Alter von vier Jahren beobachtet, aber da die Follow-up-Erhebungen nicht so lange dauern wie in Studien zum psychischen Outcome, lässt sich nicht eindeutig sagen, ob die kognitiven oder psychischen Folgen als gravierender einzuschätzen sind. Da sich die kognitiven Ergebnisse der Kinder im zeitlichen Verlauf der Beobachtung verbessern, deutet jedoch darauf hin, dass der Schwerpunkt weiterer Untersuchungen auf der psychischen und sozioemotionalen Entwicklung der Kinder liegen sollte, da diese scheinbar zu langfristigen Einschränkungen führen können.

5.5 MPS allgemein

Die Ergebnisse der Studien haben deutlich gezeigt, dass maternale Stressbelastungen, selbst wenn sie nicht als klinisch relevante Diagnosen vorliegen, erhebliche negative Auswirkungen auf die Entwicklung der Nachkommen haben können. Dies wird deutlich aus den Studien, deren Stichprobe aus gehobenen sozioökonomischen Verhältnissen entstammen, die keine finanziellen Probleme haben, eine gute Gesundheitsversorgung genießen und über gute allgemeine Lebensbedingungen verfügen (Wu et al., 2022; Kingsbury et al., 2016). Diese Tatsache lässt ableiten, dass besonders vulnerable Frauen frühzeitig identifiziert werden sollten. Global betrachtet wirft das die drängende Frage auf, wie Frauen und Kinder in Ländern betreut werden können, in denen die Gesundheitsversorgung nicht dem Stand der westlichen Welt entspricht.

Diese negative Korrelation zwischen MPS und verschiedenen psychischen sowie kognitiven Problemen bei Kindern bleibt bestehen, selbst wenn die Mütter keine formalen Diagnosen für Stress oder psychische Erkrankungen erhalten haben (Wu et al., 2022).

Besonders auffällig ist, dass Kinder von Müttern mit sehr starken Stressbelastungen ein erhöhtes Risiko für Entwicklungsverzögerungen aufweisen (Chorbadian et al., 2020; Tuovinen et al., 2021).

Insgesamt unterstreicht diese Arbeit die Notwendigkeit eines umfassenden Ansatzes zur Betreuung schwangerer Frauen, der nicht nur auf medizinischen Aspekten basiert, sondern auch die psychosozialen Belange der Mütter berücksichtigt, um die langfristige Gesundheit und Entwicklung ihrer Kinder zu fördern.

Alle Ergebnisse der Studien sind jedoch unter der Tatsache zu betrachten, dass in der Mehrheit der Erhebungen zwar standardisierte Checklisten oder Skalen verwendet wurden, diese jedoch von den Müttern selbstständig berichtet wurden.

Ebenso diskussionswürdig ist der Zeitraum, zu denen MPS sich besonders negativ auf die psychische oder kognitive Entwicklung auswirken. Simcock et al. (2018) verbinden MPS in der Frühschwangerschaft mit besonders starken Auswirkungen auf die Entwicklung,

6 Implikationen für die Hebammenarbeit

Die Ergebnisse dieser Studien zur Auswirkung maternaler präpartaler Stressoren auf die kindliche Entwicklung tragen wichtige Implikationen für die präventive Hebammenarbeit. Hebammen spielen eine entscheidende Rolle im präpartalen, peripartalen und postpartalen Gesundheitsmanagement von Schwangeren und Neugeborenen. Hier sind einige Ableitungen der Forschungsergebnisse für die präventive Hebammenarbeit aufgelistet:

1. Früherkennung und Unterstützung von Schwangeren mit MPS

Hebammen sind oft die primären Ansprechpartnerinnen für Schwangere. Die Studien betonen die Bedeutung der Früherkennung von psychosozialen Stress während der Schwangerschaft. Hebammen könnten durch gezielte Screening-Methoden und Gespräche Frauen mit erhöhtem Risiko für MPS identifizieren und individuelle Unterstützungsmaßnahmen initiieren.

2. Psychoedukation und Stressmanagement

Aufgrund der nachgewiesenen Auswirkungen ist die Integration von Psychoedukation und Stressmanagement in die Hebammenarbeit wahrscheinlich von entscheidender Bedeutung. Schwangeren könnten Strategien zur Stressreduktion vermittelt werden, um potenziell negative Auswirkungen auf ihre Kinder zu minimieren. Des Weiteren ist es wichtig, dass Hebammen in der Lage sind, Aufklärung zum Thema zu bieten, um ein Bewusstsein unter den schwangeren Frauen zu schaffen.

3. Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die verschiedenen Facetten von maternalen präpartalen Stressoren erfordern eine interdisziplinäre Herangehensweise. Hebammen sollten in einem Team mit Psychologen,

Ärzten und anderen Fachleuten zusammenarbeiten, um eine umfassende Betreuung für Schwangere mit erhöhtem Stressbelastungen zu gewährleisten.

4. Monitoring der psychischen Gesundheit in der postpartalen Phase

Die Ergebnisse zeigen, dass nicht nur präpartaler, sondern auch postpartaler Stress Einflüsse auf die kindliche Entwicklung haben kann, jedoch wahrscheinlich als eigenständiger Faktor. Hebammen könnten, wie in der Vorsorge, standardisierte Screening-Verfahren einführen, um die psychische Gesundheit der Mütter zu überwachen und bei Bedarf Interventionen einzuleiten.

6. Fortbildungen für Hebammen

Angesichts der sich entwickelnden Forschungslage ist es wichtig, dass Hebammen regelmäßige Fortbildungen zu aktuellen Erkenntnissen im Bereich maternaler präpartaler Stressoren erhalten. Dies ermöglicht es ihnen, ihr Handeln entsprechend den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen anzupassen und eine evidenzbasierte Betreuung zu gewährleisten.

Insgesamt können die Ergebnisse dazu beitragen, dass Hebammen ihre Rolle als ganzheitliche Betreuerinnen stärken und die bestmögliche Unterstützung für Schwangere und ihre Kinder bieten können. Eine präventive Hebammenarbeit, die auf den Erkenntnissen aus der Forschung aufbaut, kann einen positiven Einfluss auf die langfristige Gesundheit und Entwicklung der Kinder haben. Diese Implikationen basieren auf Ableitungen aus den Erkenntnissen der zehn Primärstudien. Um wissenschaftlich fundierte und evidenzbasierte Versorgungsstrategien und Maßnahmen zu entwickeln, sind weitere Studien erforderlich.

7 Diskussion der Methode

Die Methode der systematischen Literaturrecherche hat sich als äußerst vorteilhaft für die untersuchte Forschungsfrage erwiesen. In den genutzten Datenbanken fand sich eine Fülle von Literatur, die den Zusammenhang zwischen MPS und der kindlichen Entwicklung untersuchte. Dennoch erfüllten viele der dort aufgefundenen Literaturarbeiten nicht die Einschlusskriterien für diese Arbeit. Das Zusammenstellen der verschiedenen Primärstudien ermöglichte eine umfassende Betrachtung der aktuellen Studien- und Erkenntnislage. Dieser Ansatz gestattete es nicht nur, eine Vielzahl von Perspektiven und Methoden zu berücksichtigen, sondern auch konsistente Ergebnisse sowie potenzielle Inkonsistenzen zwischen den Studien zu identifizieren. Zudem ermöglicht die Methodik der

systematischen Literaturrecherche eine reproduzierbare Transparenz, die einerseits die Qualität der Arbeit unterstützt und andererseits die Reproduzierbarkeit sowie Nachvollziehbarkeit der Arbeit gewährleistet.

Durch dieses strukturierte Vorgehen wurde nicht nur eine gründliche Analyse der vorhandenen Evidenz ermöglicht, sondern auch sichergestellt, dass die Ergebnisse einen soliden wissenschaftlichen Grundstein für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen MPS und der kindlichen Entwicklung bilden. Die systematische Literaturrecherche trägt somit maßgeblich dazu bei, die Forschung auf eine solide und umfassende Basis zu stellen und gewährleistet eine fundierte Grundlage für weiterführende Untersuchungen in diesem Bereich.

Insgesamt trug die systematische Literaturrecherche dazu bei, eine klare und gut fundierte Grundlage für diese wissenschaftliche Übersichtsarbeit zu schaffen und ermöglichte eine detaillierte Synthese verschiedener Studien.

Die vorliegende Literaturarbeit zeichnet sich durch eine Reihe von Stärken und Schwächen aus, die eine umfassende Interpretation der Ergebnisse ermöglichen. Ein herausragendes Merkmal ist das angewandte, spezifische Rechercheprinzip. Diese klare und fokussierte Herangehensweise bei der Auswahl von Studien ermöglicht eine präzise Untersuchung von MPS und den Auswirkungen. Die Beschränkung auf Studien aus westlichen Ländern trägt zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse bei und erlaubt die Identifikation von Gemeinsamkeiten und Unterschieden in den Auswirkungen von pränatalem Stress in ähnlichen sozialen und kulturellen Kontexten und ähnlich ausgebauten Gesundheitswesen. Ein weiterer Vorzug dieser Arbeit liegt in der Bewertung der Qualität der einbezogenen Studien. Alle einbezogenen Studien weisen eine moderate bis gute Qualität auf, was zur Zuverlässigkeit und Robustheit der analysierten Ergebnisse beiträgt. Diese Qualitätsbewertung stärkt die Glaubwürdigkeit der präsentierten Erkenntnisse und unterstreicht die Sorgfalt in der Auswahl der Quellen. Durch die systematische Literaturrecherche konnte diese Arbeit relevante Studien identifizieren, durch die die eingangs gestellte Forschungsfrage beantwortet werden konnte.

Eine weitere Stärke dieser Forschungsarbeit besteht in der Analyse des Themas im Kontext der Hebammenarbeit. Durch die untersuchten Evidenzen trägt diese Arbeit maßgeblich dazu bei, die noch junge Disziplin der Hebammenwissenschaften zu stärken und ihre kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltig zu fördern.

Diese Studie hat allerdings auch Schwächen, die berücksichtigt werden sollten. Der breit gefasste Zeitraum der einbezogenen Studien könnte als potenzieller Kritikpunkt betrachtet werden, da ältere Arbeiten möglicherweise veraltete Informationen enthalten und

Veränderungen in der Forschungslandschaft nicht angemessen berücksichtigen. Die Betonung homogener Stichproben könnte die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf unterschiedliche Populationen und Kontexte einschränken. Eine weitere Schwäche besteht im spezifischen Rechercheprinzip und der kurzen Bearbeitungszeit. Die Konzentration auf ein spezifisches Rechercheprinzip könnte dazu führen, dass relevante Arbeiten außer Acht gelassen werden, insbesondere wenn sie außerhalb des definierten Rahmens liegen. Die kurze Bearbeitungszeit könnte bedeuten, dass nicht genügend existierende Literatur einbezogen wurde, was das Risiko einer unvollständigen Analyse birgt.

Es wird auch auf die Gefahr der Verzerrung von Ergebnissen hingewiesen. Diese Verzerrung könnte durch die genannten Einschränkungen verstärkt werden, da bestimmte Perspektiven oder relevante Studien möglicherweise nicht ausreichend berücksichtigt wurden. Dies betont die Komplexität der vorliegenden Literaturlarbeit. Während klare Fokussierung und qualitative Bewertung der Studien die Gültigkeit der Ergebnisse stärken, sollten die genannten Limitationen bei der Interpretation und Anwendung der Erkenntnisse berücksichtigt werden. Zukünftige Forschungen könnten durch eine breitere zeitliche Perspektive und die Berücksichtigung verschiedener Populationen dazu beitragen, die Aussagekraft der Ergebnisse weiter zu stärken.

8 Fazit

Die vorliegenden Ergebnisse liefern überzeugende Evidenz für die Hypothese der fetalen Programmierung, indem sie aufzeigen, dass MPS einen signifikanten und langfristigen Einfluss auf die psychische und kognitive Entwicklung von Kindern haben können. Diese Erkenntnisse werfen essenzielle Fragen zur präpartalen Versorgung auf und unterstreichen die Relevanz der Präventiven, aber auch kontinuierlichen Hebammenarbeit, als zentrale Beratungs- und Versorgungseinheit in der Phase vom Kinderwunsch bis zum Abschluss der postpartalen Phase.

Die Auswirkungen von MPS auf die kindliche Entwicklung stellen einen bedeutenden Forschungsbereich dar und haben unmittelbare Konsequenzen für die Hebammenarbeit. Die frühzeitige Identifizierung von Frauen mit erhöhtem Risiko für MPS wird als kritischer Schritt angesehen, um präventive Maßnahmen effektiv umzusetzen. Dies erfordert nicht nur Screening-Methoden, sondern auch ein gesteigertes Bewusstsein in der Hebammenpraxis für die Bedeutung von MPS. Die Integration von Schulungen und Fortbildungen, die sich auf die Erkennung und Bewältigung von MPS konzentrieren, könnte dabei einen entscheidenden Beitrag leisten und Hebammen befähigen, eine unterstützende Rolle für belastete Schwangere einzunehmen.

Die Notwendigkeit einer sorgfältigen Nachsorge belasteter Familien wird durch die Langzeitwirkungen von MPS unterstrichen. Hebammen können hier eine Schlüsselrolle spielen, indem sie nicht nur medizinische Betreuung bieten, sondern auch emotionale Unterstützung und Ressourcenvermittlung für belastete Mütter und Familien bereitstellen. Die Entwicklung eines umfassenden Ansatzes, der präventive Maßnahmen in den Vordergrund stellt, ist daher unerlässlich. Dies könnte die Implementierung von Interventionsprogrammen zur Stressbewältigung und psychosozialen Unterstützung einschließen.

Grundsätzlich zeigt sich der Bedarf an weiteren Studien von sehr guter Qualität, um die komplexen Mechanismen und Zusammenhänge zwischen MPS und kindlicher Entwicklung besser zu verstehen und Erkenntnisse daraus weiterzuentwickeln. Hierbei sollten verschiedene Aspekte, wie unterschiedliche Formen von MPS, Zeitpunkte der Exposition, individuelle Einflussfaktoren und hochwertige Studiendesigns systematisch berücksichtigt werden. Die Forschungsgemeinschaft sollte verstärkt zusammenarbeiten, um eine kohärente Forschungsbasis zu schaffen und evidenzbasierte Ansätze für die Hebammenpraxis zu entwickeln. Die Erarbeitung fundierter Versorgungsmaßnahmen erfordert ein tiefergehendes Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen. Hier könnte eine stärkere Zusammenarbeit zwischen Forschern, Hebammen, Psychologen und anderen Gesundheitsfachleuten eine Schlüsselrolle spielen. Die Entwicklung von evidenzbasierten Handlungsrichtlinien und präventiven Interventionsansätzen könnte somit besser auf die spezifischen Bedürfnisse belasteter Familien eingehen. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass diese Maßnahmen nicht nur auf individueller Ebene, sondern auch auf systemischer Ebene implementiert werden, um eine umfassende Unterstützung zu gewährleisten.

Insgesamt unterstreichen die Schlussfolgerungen nicht nur die Forschungslücken, sondern vor allem die dringende Notwendigkeit, die Hebammenarbeit an die aktuellen Erkenntnisse anzupassen. Eine umfassende präventive Betreuung, die auf einem fundierten Verständnis der Auswirkungen von MPS basiert, könnte einen maßgeblichen Beitrag zur langfristigen Gesundheit und Entwicklung von Kindern leisten und gleichzeitig die pränatale Versorgung auf ein neues, umfassenderes Niveau heben.

9 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, **Inés Carolina Maisch**, geboren am **27.10.1990** in **Trostberg**, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel:

Auswirkungen pränataler mütterlicher Stressbelastungen auf die kognitive und psychische Entwicklung des Kindes – Implikationen für die Hebammenarbeit.

selbstständig und ohne fremde Hilfe, insbesondere ohne entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- und Beratungsdiensten sowie ohne die Anwendung von KI-Sprachmodellen wie z.B. Chat-GPT, angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle wörtlichen oder sinngemäßen Entlehnungen aus anderen Arbeiten sind an den betreffenden Stellen als solche kenntlich gemacht und im entsprechenden Verzeichnis aufgeführt, das gilt insbesondere auch für alle Informationen aus Internetquellen. Ich erkläre zudem, dass ich die an der Medizinischen Fakultät Hamburg geltende „Satzung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zur Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens an der Universität Hamburg“ in der jeweils gültigen Fassung eingehalten habe.

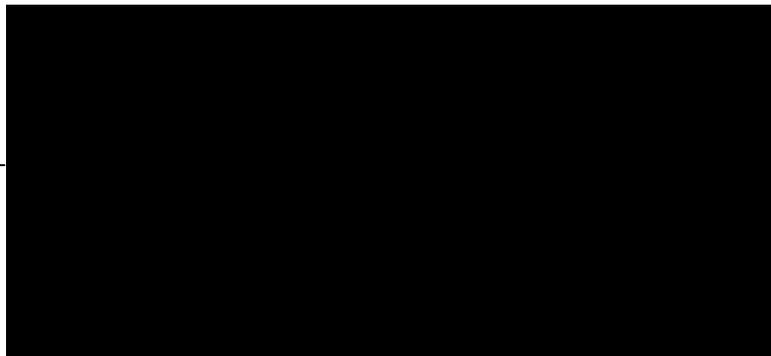
Des Weiteren versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit vorher nicht in dieser oder ähnlicher Form in einem anderen Prüfungsverfahren dieser oder einer anderen Fakultät bzw. Hochschule eingereicht habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Bachelorarbeit zum Zweck der Plagiatsprüfung gespeichert und von meiner/-m Erst- und Zweitprüfenden mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

Ich erkläre mich einverstanden, dass oben genannte Bachelorarbeit oder Teile davon von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg oder von der HAW Hamburg veröffentlicht werden.

Hamburg, den 08.11.2023

Ort, Datum, Unterschrift



10 Literaturverzeichnis

- Bleker, L. S., De Rooij, S. R. & Roseboom, T. J. (2019). Prenatal psychological stress exposure and neurodevelopment and health of children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3657. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193657>
- Buß, C., Entringer, S. & Wadhwa, P. D. (2012). Fetal Programming of Brain Development: Intrauterine Stress and Susceptibility to Psychopathology A Presentation from the European Society for Paediatric Endocrinology (ESPE) New Inroads to Child Health (NICHe) Conference on Stress Response and Child Health in Heraklion, Crete, Greece, 18 to 20 May 2012. *Science Signaling*, 5(245). <https://doi.org/10.1126/scisignal.2003406>
- Chorbadjian, T. N., Deavenport-Saman, A., Higgins, C., Chao, S. M., Yang, J. H., Koolwijk, I. & Vanderbilt, D. (2020). Maternal depressive Symptoms and developmental delay at age 2: A Diverse Population-Based Longitudinal study. *Maternal and Child Health Journal*, 24(10), 1267–1277. <https://doi.org/10.1007/s10995-020-02990-8>
- Entringer, S., Buß, C. & Heim, C. (2016). Frühe Stresserfahrungen und Krankheitsvulnerabilität. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 59(10), 1255–1261. <https://doi.org/10.1007/s00103-016-2436-2>
- Entringer, S., Buß, C. & Wadhwa, P. D. (2012). Prenatal Stress, Telomere Biology, and Fetal Programming of Health and Disease Risk A Presentation from the European Society for Paediatric Endocrinology (ESPE) New Inroads to Child Health (NICHe) Conference on Stress Response and Child Health in Heraklion, Crete, Greece, 18 to 20 May 2012. *Science Signaling*, 5(248). <https://doi.org/10.1126/scisignal.2003580>
- Fullerton, D. B., Eickhorst, D. A., & Lorenz, S. (2020). *Psychosoziale Belastungen im Zusammenhang mit wahrgenommenen Stress der Eltern* [dataset]. BZGA - Federal Centre for Health Education. <https://doi.org/10.17623/NZFH:FB2-PVF>
- Glover, V., O'Donnell, K. J., O'Connor, T. G. & Fisher, J. (2018). Prenatal maternal stress, fetal programming, and mechanisms underlying later psychopathology—A Global perspective. *Development and Psychopathology*, 30(3), 843–854. <https://doi.org/10.1017/s095457941800038x>
- Gluckman, P. D. & Hanson, M. A. (2004). Living with the Past: evolution, development, and patterns of disease. *Science*, 305(5691), 1733–1736. <https://doi.org/10.1126/science.1095292>
- Gries, S. T., Beck-Hiestermann, F. M. L., Strauß, B. & Gumz, A. (2023). Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die psychische Gesundheit während der Peripartalzeit – eine

- narrative Übersicht. *Die Psychotherapie*, 68(2), 84–95.
<https://doi.org/10.1007/s00278-023-00646-w>
- Hansen, K. (2023, 1. Oktober). Early Childhood development: a smart investment for life. *World Bank Blogs*. <https://blogs.worldbank.org/education/early-childhood-development-smart-investment-life>
- International Confederation of Midwives . (2014). International code of ethics for midwives. The Hague: ICM. Retrieved from <https://www.internationalmidwives.org/assets/files/general-files/2019/10/eng-international-code-of-ethics-for-midwives.pdf>
- Ibáñez, G., Bernard, J. Y., Rondet, C., Peyre, H., Forhan, A., Kaminski, M. & Saurel-Cubizolles, M. (2015). Effects of antenatal maternal depression and anxiety on children's early cognitive development: a Prospective cohort study. *PLOS ONE*, 10(8), e0135849. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135849>
- Kendig, S., Keats, J. P., Hoffman, M. C., Kay, L. B., Miller, E. S., Simas, T. A. M., Frieder, A., Hackley, B., Indman, P., Raines, C., Semenuk, K., Wisner, K. L. & Lemieux, L. A. (2017). Consensus Bundle on Maternal Mental health. *Obstetrics & Gynecology*, 129(3), 422–430. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000001902>
- Kingsbury, M., Weeks, M., MacKinnon, N., Evans, J., Mahedy, L., Dykxhoorn, J. & Colman, I. (2016). Stressful life events during pregnancy and offspring Depression: Evidence from a prospective cohort study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 55(8), 709-716.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2016.05.014>
- Kokab, F., Jones, E., Goodwin, L. D., Taylor, R. & Kenyon, S. (2022). Community Midwives Views of Postnatal Care in the UK; A descriptive qualitative study. *Midwifery*, 104, 103183. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2021.103183>
- Lacagnina, S. (2019). The Developmental Origins of Health and Disease (DOHAD). *American Journal of Lifestyle Medicine*, 14(1), 47–50. <https://doi.org/10.1177/1559827619879694>
- Lahti, M., Savolainen, K., Tuovinen, S., Pesonen, A., Lahti, J., Heinonen, K., Hämäläinen, E., Laivuori, H., Villa, P., Reynolds, R. M., Kajantie, E. & Räikkönen, K. (2017). Maternal depressive symptoms during and after pregnancy and psychiatric problems in children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(1), 30-39.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2016.10.007>
- Moog, N. K., Nolvi, S., Kleih, T., Styner, M., Gilmore, J. H., Rasmussen, J., Heim, C., Entringer, S., Wadhwa, P. D. & Buß, C. (2021). Prospective association of maternal psychosocial stress in pregnancy with newborn hippocampal volume and implications for infant social-emotional development. *Neurobiology of Stress*, 15,

100368. <https://doi.org/10.1016/j.yinstr.2021.100368>
- O'Leary, N., Jairaj, C., Molloy, E. J., McAuliffe, F. M., Nixon, E. & O'Keane, V. (2019). Antenatal depression and the impact on infant cognitive, language and motor development at six and twelve months postpartum. *Early Human Development*, 134, 41–46. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.05.021>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E. A., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Plagemann, A. (2016). Grundlagen perinataler Prägung und Programmierung. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 164(2), 91–98. <https://doi.org/10.1007/s00112-015-3419-3>
- Rasmussen, J., Graham, A. M., Entringer, S., Gilmore, J. H., Styner, M., Fair, D. A., Wadhwa, P. D. & Buß, C. (2019). Maternal interleukin-6 concentration during pregnancy is associated with variation in frontolimbic white matter and cognitive development in early life. *NeuroImage*, 185, 825–835. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.04.020>
- Schleußner, E. (2014). Fetale Programmierung. In *Springer eBooks* (S. 1–17). https://doi.org/10.1007/978-3-662-44369-9_19-1
- Simcock, G., Laplante, D. P., Elgbeili, G., Kildea, S., Cobham, V. E., Stapleton, H. & King, S. (2016). Infant neurodevelopment is affected by prenatal maternal stress: the QF2011 Queensland Flood Study. *Infancy*, 22(3), 282–302. <https://doi.org/10.1111/inf.12166>
- Simcock, G., Laplante, D. P., Elgbeili, G., Kildea, S. & King, S. (2018). A trajectory analysis of childhood motor development following stress in pregnancy: the QF2011 Flood Study. *Developmental Psychobiology*, 60(7), 836–848. <https://doi.org/10.1002/dev.21767>
- Thies-Lagergren, L. & Johansson, M. (2023). Home-based postnatal midwifery care facilitated a smooth succession into motherhood: a Swedish interview study. *European journal of midwifery*, 7(April), 1–8. <https://doi.org/10.18332/ejm/161784>
- Tuovinen, S., Lahti-Pulkkinen, M., Girchenko, P., Heinonen, K., Lahti, J., Reynolds, R. M., Hämäläinen, E., Villa, P., Kajantie, E., Laivuori, H. & Räikkönen, K. (2021). Maternal antenatal stress and mental and behavioral disorders in their children. *Journal of Affective Disorders*, 278, 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.063>
- Wu, Y., Espinosa, K., Barnett, S. D., Kapse, A., Quistorff, J., Lopez, C., Andescavage, N., Pradhan, S., Lu, Y., Kapse, K., Henderson, D., Vézina, G., Wessel, D., Du Plessis,

A. J. & Limperopoulos, C. (2022). Association of elevated maternal psychological distress, altered fetal brain, and offspring Cognitive and Social-Emotional outcomes at 18 months. *JAMA network open*, 5(4), e229244. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.9244>

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm für die gesamte Literaturrecherche der systematischen
Literaturarbeit.....S. 9

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Suchbegriffe der Datenbankrecherche.....S. 7
Tabelle 2: Eckdaten der ausgewählten Studien mit Schwerpunkt psychologische
Entwicklung der Nachkommen, geordnet nach Jahr.....S. 11
Tabelle 3: Eckdaten der ausgewählten Studien mit Schwerpunkt kognitive
Entwicklung der Nachkommen, geordnet nach Jahr.....S. 16
Tabelle 4: Studienbewertung nach CASP.....S. 21
Tabelle 5: Studienbewertung nach CASP.....S. 25

Anhang I: Suchstring

Tabelle Trefferverlauf (03.11.2023)

Nummer	Suchbegriff	Trefferranzahl
#1	maternal antenatal	361
#2	maternal prenatal	982
#3	stress*	1.119.089
#4	depression	436.281
#5	anxiety	270.949
#6	emotional stress	5.268
#7	psychological stress	10.770
#8	psychosocial stress	5.048
#9	depressive symptomes	67.299
#10	infant	254.937
#11	offspring	88.727
#12	child*	2.423.911
#13	mental*	503.909
#14	socio-emotional	2060
#15	behavioral	378.834
#16	behavioral disorder	856
#17	mental disorder	12.006
#18	psychiat*	293.694

#19	prospective	890.053
#20	prospective study	164.729
Für die Suche nach Studien über die kognitive Entwicklung wurden die Suchbegriffe #13, #14, #15, #16, #17, #18 durch die nachfolgenden Begriffe ersetzt. Die übrigen wurden übernommen.		
#21	cognitive	744.442
#22	cognitive development	99.019
#23	temperament	11.462

Suchstring Pubmed für Studien zum psychischen Outcome:

```
((("prenatal"[All Fields] OR "prenatally"[All Fields] OR "prenatals"[All Fields]) AND ("stress"[All Fields] OR "stressed"[All Fields] OR "stresses"[All Fields] OR "stressful"[All Fields] OR "stressfulness"[All Fields] OR "stressing"[All Fields])) OR (("antenatal"[All Fields] OR "antenatally"[All Fields]) AND ("stress"[All Fields] OR "stressed"[All Fields] OR "stresses"[All Fields] OR "stressful"[All Fields] OR "stressfulness"[All Fields] OR "stressing"[All Fields]))) AND ("pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnancy"[All Fields] OR "pregnancies"[All Fields] OR "pregnancy s"[All Fields] OR ("pregnant"[All Fields] OR "pregnants"[All Fields])) AND ("anxiety"[MeSH Terms] OR "anxiety"[All Fields] OR "anxieties"[All Fields] OR "anxiety s"[All Fields] OR (("depressed"[All Fields] OR "depression"[MeSH Terms] OR "depression"[All Fields] OR "depressions"[All Fields] OR "depression s"[All Fields] OR "depressive disorder"[MeSH Terms] OR ("depressive"[All Fields] AND "disorder"[All Fields]) OR "depressive disorder"[All Fields] OR "depressivity"[All Fields] OR "depressive"[All Fields] OR "depressively"[All Fields] OR "depressiveness"[All Fields] OR "depressives"[All Fields]) AND "Or"[All Fields] AND ("stress"[All Fields] OR "stressed"[All Fields] OR "stresses"[All Fields] OR "stressful"[All Fields] OR "stressfulness"[All Fields] OR "stressing"[All Fields]))) AND ("cogn dev"[Journal] OR ("cognitive"[All Fields] AND "development"[All Fields]) OR "cognitive development"[All Fields])
```

Translations Suchstring mental health outcome:

prenatal: "prenatal"[All Fields] OR "prenatally"[All Fields] OR "prenatals"[All Fields]

stress: "stress"[All Fields] OR "stressed"[All Fields] OR "stresses"[All Fields] OR "stressful"[All Fields] OR "stressfulness"[All Fields] OR "stressing"[All Fields]

antenatal: "antenatal"[All Fields] OR "antenatally"[All Fields]

stress: "stress"[All Fields] OR "stressed"[All Fields] OR "stresses"[All Fields] OR "stressful"[All Fields] OR "stressfulness"[All Fields] OR "stressing"[All Fields]

pregnancy: "pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnancy"[All Fields] OR "pregnancies"[All Fields] OR "pregnancy's"[All Fields]

pregnant: "pregnant"[All Fields] OR "pregnants"[All Fields]

anxiety: "anxiety"[MeSH Terms] OR "anxiety"[All Fields] OR "anxieties"[All Fields] OR "anxiety's"[All Fields]

depression: "depressed"[All Fields] OR "depression"[MeSH Terms] OR "depression"[All Fields] OR "depressions"[All Fields] OR "depression's"[All Fields] OR "depressive disorder"[MeSH Terms] OR ("depressive"[All Fields] AND "disorder"[All Fields]) OR "depressive disorder"[All Fields] OR "depressivity"[All Fields] OR "depressive"[All Fields] OR "depressively"[All Fields] OR "depressiveness"[All Fields] OR "depressives"[All Fields]

stress: "stress"[All Fields] OR "stressed"[All Fields] OR "stresses"[All Fields] OR "stressful"[All Fields] OR "stressfulness"[All Fields] OR "stressing"[All Fields]

cognitive development: "Cogn Dev"[Journal: __jid8611882] OR ("cognitive"[All Fields] AND "development"[All Fields]) OR "cognitive development"[All Fields]

Suchstring Studien zur kognitiven Entwicklung:

((("maternally"[All Fields] OR "maternities"[All Fields] OR "maternity"[All Fields] OR "mothers"[MeSH Terms] OR "mothers"[All Fields] OR "maternal"[All Fields]) AND ("antenatal"[All Fields] OR "antenatally"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language])) OR (("maternally"[All Fields] OR "maternities"[All Fields] OR "maternity"[All Fields] OR "mothers"[MeSH Terms] OR "mothers"[All Fields] OR "maternal"[All Fields]) AND ("prenatal"[All Fields] OR "prenatally"[All Fields] OR "prenatals"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language]))) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language]) AND ("stress*"[Title/Abstract] OR "depression"[Title/Abstract] OR "anxiety"[Title/Abstract] OR "emotional stress"[Title/Abstract] OR "psychological stress"[Title/Abstract] OR "psychosocial stress"[Title/Abstract] OR "depressive symptoms"[Title/Abstract]) AND (((("infant"[MeSH Terms] OR "infant"[All Fields] OR "infants"[All Fields] OR "infant s"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language])) OR ("newborn"[Title/Abstract] AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language])) OR (("offspring"[All Fields] OR "offspring s"[All Fields] OR "offsprings"[All Fields]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language])) OR ("child*"[All Fields] AND ("humans"[MeSH Terms] AND

"english"[Language])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND "english"[Language])) AND ("cognition"[MeSH Terms] OR "cognition"[All Fields] OR "cognitions"[All Fields] OR "cognitive"[All Fields] OR "cognitively"[All Fields] OR "cognitives"[All Fields] OR ("cogn dev"[Journal] OR ("cognitive"[All Fields] AND "development"[All Fields]) OR "cognitive development"[All Fields]) OR ("temperament"[MeSH Terms] OR "temperament"[All Fields] OR "temperaments"[All Fields])) AND 2015/01/01:2023/12/31[Date - Publication] AND ("prospective*" [Title/Abstract] OR "prospective study"[Title/Abstract])) AND (english[Filter])
Translations Suchstring cognitive Outcomes

maternal: "maternally"[All Fields] OR "maternities"[All Fields] OR "maternity"[All Fields] OR "mothers"[MeSH Terms] OR "mothers"[All Fields] OR "maternal"[All Fields]

antenatal: "antenatal"[All Fields] OR "antenatally"[All Fields]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

maternal: "maternally"[All Fields] OR "maternities"[All Fields] OR "maternity"[All Fields] OR "mothers"[MeSH Terms] OR "mothers"[All Fields] OR "maternal"[All Fields]

prenatal: "prenatal"[All Fields] OR "prenatally"[All Fields] OR "prenatals"[All Fields]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

infant: "infant"[MeSH Terms] OR "infant"[All Fields] OR "infants"[All Fields] OR "infant's"[All Fields]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

offspring: "offspring"[All Fields] OR "offspring's"[All Fields] OR "offsprings"[All Fields]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

humans[Filter]: humans[MH]

english[Filter]: english [LA]

cognitive: "cognition"[MeSH Terms] OR "cognition"[All Fields] OR "cognitions"[All Fields] OR "cognitive"[All Fields] OR "cognitively"[All Fields] OR "cognitives"[All Fields]

cognitive development: "Cogn Dev"[Journal: __jid8611882] OR ("cognitive"[All Fields] AND "development"[All Fields]) OR "cognitive development"[All Fields]

temperament: "temperament"[MeSH Terms] OR "temperament"[All Fields] OR "temperaments"[All Fields]