

Katrin Zohsel | Erika Hohm | Martin H. Schmidt | Daniel Brandeis | Tobias Banaschewski | Manfred Laucht

## Die langfristigen Auswirkungen von Frühgeburtlichkeit auf kognitive Entwicklung und Schulerfolg

Gibt es einen protektiven Effekt mütterlicher Responsivität?

Suggested citation referring to the original publication:  
Kindheit und Entwicklung 26 (2017) 4, pp. 221-229 ,  
DOI <https://doi.org/10.1026/0942-5403/a000235>  
ISSN 1880-5981

Postprint archived at the Institutional Repository of the Potsdam University in:  
Postprints der Universität Potsdam : Humanwissenschaftliche Reihe 701  
ISSN: 1866-8364  
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-433536>  
DOI: <https://doi.org/10.25932/publishup-43353>



# Die langfristigen Auswirkungen von Frühgeburtlichkeit auf kognitive Entwicklung und Schulerfolg

Gibt es einen protektiven Effekt mütterlicher Responsivität?

Katrin Zohsel<sup>1</sup>, Erika Hohm<sup>1</sup>, Martin H. Schmidt<sup>1</sup>, Daniel Brandeis<sup>1,3,4,5</sup>,  
Tobias Banaschewski<sup>1</sup> und Manfred Laucht<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Medizinische Fakultät Mannheim/Universität Heidelberg

<sup>2</sup>Department Psychologie, Universität Potsdam

<sup>3</sup>Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, Psychiatrische Universitätsklinik, Universität Zürich

<sup>4</sup>Zürcher Zentrum für Integrative Humanphysiologie, Universität Zürich

<sup>5</sup>Zentrum für Neurowissenschaften, Universität und ETH Zürich

**Zusammenfassung:** In einer prospektiven Längsschnittstudie wurde der Zusammenhang zwischen früher Responsivität der Mutter und kognitiver Entwicklung ihrer früh- bzw. reifgeborenen Kinder untersucht. Im Alter von drei Monaten wurde dafür die Mutter-Kind-Interaktion mittels Verhaltensbeobachtung erfasst. Bei  $n=351$  der teilnehmenden Kinder (101 frühgeboren) wurde die allgemeine Intelligenz (IQ) im Alter von 11 Jahren und bei  $n=313$  (85 frühgeboren) zusätzlich der höchste erreichte Schulabschluss bis 25 Jahren erhoben. Frühgeborene wiesen mit 11 Jahren einen signifikant niedrigeren IQ als Reifgeborene auf, nachdem für mögliche konfundierende Faktoren kontrolliert worden war. Nur bei Früh-, nicht aber bei Reifgeborenen zeigte sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen mütterlicher Responsivität und IQ. Für die Wahrscheinlichkeit einen höheren Schulabschluss (mind. Fachabitur) zu erreichen, fand sich weder ein signifikanter Effekt von Frühgeburtlichkeit noch von mütterlicher Responsivität.

**Schlüsselwörter:** Frühgeburt, Elternverhalten, kognitive Entwicklung, Längsschnittstudie, Mannheimer Risikokinderstudie

## Long-Term Consequences of Preterm Birth on Cognitive Development and Academic Achievement: Is There a Protective Effect of Maternal Responsiveness?

**Abstract:** Preterm birth is associated with adverse long-term consequences regarding cognitive development. Whereas children born very preterm represent a subgroup at special risk, so-called late preterms are also affected to a lesser degree. Effects of prematurity can be observed until adulthood. For example, decreased wealth was reported in adults born preterm, which was mediated by decreased intelligence during childhood and lower educational qualifications during young adulthood. Hence, it is highly relevant to examine whether certain factors can buffer against the adverse effects of preterm birth on cognitive development. Parenting might play an important role here. There is evidence suggesting a protective effect of sensitive parenting during childhood on later cognitive outcome in preterms. In the current study, we examined whether early responsive maternal care was associated with later intelligence and academic achievement in children born preterm versus full term. As part of an ongoing cohort study, early maternal responsiveness was assessed at the child's age of 3 months (adjusted for gestational age) during a nursing and playing situation. At age 11 years, general intelligence (IQ) was determined in  $n = 351$  children (101 born preterm; 168 male). Until age 25 years, educational qualification was assessed in  $n = 313$  participants (85 born preterm; 145 male). IQ at age 11 was significantly lower in preterms compared with full-term subjects after adjusting for potential confounders like maternal educational background and early psychosocial risk. A significant interaction between preterm birth and early maternal responsiveness was detected. In preterms only, higher levels of early maternal responsiveness were significantly associated with higher child IQ. Lower IQs in children born preterm as compared with those born full term were observed in the subaverage-to-average range of maternal responsiveness. Interestingly, preterms exposed to very high levels of maternal responsiveness showed slightly higher IQs when compared with children born at term. With regard to academic achievement, neither a significant effect of preterm birth nor of early maternal responsiveness occurred after adjusting for potential confounders. The results of the current study replicate and extend earlier findings with regard to a protective effect of sensitive parenting on childhood cognitive outcome in preterms. The lacking impact of prematurity on academic achievement may be explained by the exclusion of participants with IQs outside the normal range in the current study. Interventions enhancing early responsive care in parents of preterms may be advisable. More studies on long-term outcomes of such interventions on cognitive development are encouraged.

**Keywords:** preterm birth, parental quality, cognitive development, longitudinal study, Mannheim Study of Children at Risk

Die Häufigkeit von Frühgeburten nimmt weltweit zu (Goldenberg et al., 2008). Die Überlebenschancen vor allem für Frühgeborene mit sehr niedrigem Geburtsgewicht sind dank des medizinischen Fortschritts auf dem Gebiet der Neonatologie deutlich gestiegen. Langfristig zeigen sich jedoch immer noch Auswirkungen von Frühgeburtlichkeit auf die neurosensorische, motorische, sozial-emotionale und kognitive Entwicklung (siehe z.B. Saigal & Doyle, 2008). Speziell Frühgeborene mit sehr niedrigem Geburtsgewicht  $\leq 1500$  Gramm weisen in Kindheit und Adoleszenz deutliche kognitive Defizite u. a. in den Bereichen Aufmerksamkeit, Sprache und Exekutivfunktionen auf. Als Folge davon finden sich geringere Schulleistungen (Aarnoudse-Moens et al., 2009). Allerdings sind nicht nur sehr frühgeborene Kinder bzw. Kinder mit sehr niedrigem Geburtsgewicht als besondere Risikogruppe von einer geringeren kognitiven Leistungsfähigkeit betroffen. Auch sogenannte „späte Frühgeborene“ (34–36 Schwangerschaftswochen, SSW) und „frühe Reifgeborene“ (37–38 SSW) bleiben im Durchschnitt kognitiv unter der Leistung von Reifgeborenen mit einem Gestationsalter von  $\geq 39$  SSW (Chan et al., 2016; Moster et al., 2008). Die Folgen von Frühgeburtlichkeit sind bis ins Erwachsenenalter hinein zu beobachten. So wiesen Basten und KollegInnen (2015) einen Zusammenhang zwischen Frühgeburtlichkeit und einem geringeren Vermögen im Alter von 42 Jahren nach. Dieser Zusammenhang wurde über eine niedrigere Intelligenz und geringere mathematische Fähigkeiten im Schulalter sowie geringere schulische und berufliche Qualifikationen im jungen Erwachsenenalter vermittelt.

Vor dem Hintergrund dieser negativen langfristigen Auswirkungen stellt sich die Frage nach protektiven Faktoren auf die kognitive Entwicklung Frühgeborener (Treyvaud et al., 2016). Ein hoher sozioökonomischer Status und ein hoher elterlicher Bildungsgrad scheinen sich vorteilhaft auf die kognitive Entwicklung Frühgeborener auszuwirken (Andreias et al., 2010; Patra et al., 2016; Voss et al., 2012). Aber auch das Elternverhalten könnte eine wichtige Rolle spielen. Responsives bzw. sensitives Elternverhalten – darunter versteht man die konsistente und adäquate elterliche Reaktion auf Signale des Kindes – gilt als bedeutsamer protektiver Einflussfaktor auf die Entwicklung bei Kindern mit Entwicklungsrisiken (Poustka et al., 2015). Bei Treyvaud et al. (2009) zeigte sich z. B., dass sensitives Elternverhalten im Alter von zwei Jahren in signifikantem Zusammenhang mit der kognitiven und sozial-emotionalen Entwicklung ihrer sehr früh geborenen Kinder stand. Auch fünf Jahre später wiesen die Frühgeborenen, deren Eltern ein hohes Ausmaß an Sensitivität gezeigt hatten, eine höhere kognitive Leistungsfähigkeit auf (Treyvaud et al., 2016). Der Anteil der durch das Elternverhalten erklärten Varianz war mit 5–

18 % beachtlich. Interessanterweise gibt es Hinweise darauf, dass responsives Elternverhalten für Frühgeborene sogar eine wichtigere Rolle als für Reifgeborene spielen könnte. So fand sich in einer Studie von Wolke und Kollegen (2013) bei sehr früh geborenen Kindern bzw. Kindern mit sehr niedrigem Geburtsgewicht ein starker Effekt von sensitivem Elternverhalten im Alter von sechs Jahren auf den Schulerfolg in der mittleren Kindheit. Bei einer reifgeborenen Vergleichsgruppe war ein solcher Effekt nicht zu beobachten.

Wenig bekannt ist bislang noch, wie sich elterliche Responsivität im *ersten* Lebensjahr mittel- bis langfristig auf die kognitive Entwicklung von Frühgeborenen auswirkt. Ein Effekt elterlicher Responsivität wäre zu erwarten, da das erste Lebensjahr besonders wichtige Phasen der Hirnentwicklung umfasst und die Plastizität des Gehirns besonders ausgeprägt ist (Spittle & Treyvaud, 2016). Vor diesem Hintergrund wurden deshalb viele Interventionsprogramme mit dem Ziel entwickelt, die Interaktion von Eltern mit ihren Frühgeborenen speziell in den ersten Lebensmonaten zu verbessern. Solche Interventionen zeigen bislang jedoch einen gemischten Erfolg in Bezug auf die längerfristige kognitive Entwicklung (Spittle et al., 2007, 2016).

## Fragestellung

Ziel der vorliegenden Studie war es, einen langfristigen protektiven Effekt früher mütterlicher Responsivität hinsichtlich der kognitiven Entwicklung von Früh- im Vergleich zu Reifgeborenen zu überprüfen. Als Maße für die kognitive Entwicklung wurden dabei der Intelligenzquotient (IQ) in der mittleren Kindheit sowie die schulische Qualifikation im jungen Erwachsenenalter herangezogen.

## Methode

### Stichprobenbeschreibung

In die vorliegende Studie wurden 351 Teilnehmende der Mannheimer Risikokinderstudie (MARS) im Alter von 11 Jahren (168 männlich, 183 weiblich) sowie 313 Teilnehmende im Alter bis zu 25 Jahren (145 männlich, 168 weiblich) mit kompletten Datensätzen für die vorliegende Fragestellung eingeschlossen. Als frühgeboren galten Teilnehmende, die vor Vollendung der 37. SSW geboren wurden. Dies war der Fall bei  $n=101$  Teilnehmenden (28.8 %) im Alter von 11 Jahren und bei  $n=85$  Teilnehmenden (27.2 %) im Alter bis zu 25 Jahren. Davon wurden

29.7% (in der Stichprobe bis 25 Jahre: 23.5%) mit einem Gestationsalter von weniger als 32 SSW geboren („very preterm“). Bei 50.5% (in der Stichprobe bis zu 25 Jahre: 56.5%) handelte es sich um sogenannte „späte Frühgeborene“ („late preterms“) mit einem Gestationsalter zwischen 34 und 36 SSW.

## Erhebungsverfahren

Zur Erfassung der frühen *Mutter-Kind-Interaktion* wurden Verhaltensbeobachtungen von Mutter und Säugling im Alter von drei Monaten (korrigiert für Gestationsalter) durchgeführt. Die Mütter wurden instruiert, ihr Baby wie gewohnt zu pflegen und mit ihm zu spielen. Diese Interaktion wurde im Videolabor 10 Minuten lang mittels Split-Screen-Technik aufgezeichnet. Die Videoaufnahmen wurden von trainierten Ratern mittels einer modifizierten Version des Kategoriensystems zur Mikroanalyse der frühen Mutter-Kind-Interaktion ausgewertet (Jörg et al., 1994; Schmid et al., 2011). Neun Maße wurden gebildet (vokale, mimische und motorische Responsivität sowie vokale, mimische und motorische Stimulation der Mutter; vokale, mimische und motorische Responsivität des Kindes), indem ein Verhalten in insgesamt 120 Fünf-Sekunden-Abschnitten als vorhanden oder nicht vorhanden eingeschätzt wurde. Mütterliche Responsivität umfasste dabei alle vokalen, mimischen oder motorischen Verhaltensweisen, die die Mutter als Reaktion auf kindliches Verhalten zeigte. Zur Erfassung von mütterlicher bzw. kindlicher Responsivität wurden die entsprechenden z-standardisierten Unterskalen aufsummiert. Die Rater waren in Bezug auf den Risikostatus der Kinder verblindet. Aufgrund der in der Literatur beschriebenen wichtigen Rolle von responsivem bzw. sensitivem Elternverhalten in Bezug auf die Entwicklung Frühgeborener (Bilgin & Wolke, 2015; Jaekel et al., 2015) konzentrierte sich die weitere Auswertung auf das Maß der mütterlichen Responsivität. Mütterliche Stimulation wurde im Folgenden nicht weiter berücksichtigt.

Unter *frühen psychosozialen Risiken* wurde das Vorliegen von 11 Belastungsfaktoren verstanden, die während eines Elterninterviews drei Monate nach Geburt erfragt wurden (vgl. Zohsel et al., 2017). Zusätzlich wurde die *Schulbildung der Mutter* erfasst und dafür eine Abstufung von 1 – kein Abschluss bis 6 – Universitätsabschluss verwendet.

Zur Erfassung der *kognitiven Leistungsfähigkeit mit 11 Jahren* wurde ein Maß der allgemeinen Intelligenz (IQ) gebildet, in das Leistungen im Grundintelligenztest Skala 2 CFT 20 und im Wortschatztest WS (Weiß, 1987a, 1987b) mit gleicher Gewichtung eingingen (Laucht et al., 2002). Das Maß hatte einen Mittelwert von 100 und eine Standardabweichung von 15.

Der *Schulabschluss der Teilnehmenden bis 25 Jahre* wurde mittels Fragebogen erfasst und ein dichotomes Maß (mind. Fachabitur: ja vs. nein) gebildet.

## Datenanalyse

Zur Darstellung der deskriptiven Merkmale wurden Frühgeborene und Reifgeborene mithilfe von Chi<sup>2</sup>- oder t-Tests verglichen. Der Zusammenhang zwischen beiden abhängigen Variablen wurde mittels einer punktbiserialen Korrelation ( $r_{pb}$ ) geprüft. Für den IQ mit 11 Jahren als abhängige Variable wurde eine lineare Regressionsanalyse mit den Prädiktoren Frühgeburtlichkeit und mütterliche Responsivität unter anschließender Hinzunahme der Interaktion zwischen beiden Faktoren gerechnet. Für den Schulabschluss mit 25 Jahren wurde eine vergleichbare logistische Regression durchgeführt. Beim Vorliegen signifikanter Interaktionen wurden die einfachen Haupteffekte berechnet. Es wurde jeweils für Geschlecht (kodiert als 0 – männlich, 1 – weiblich), frühe psychosoziale Risiken, Schulbildung der Mutter und Responsivität des Kindes in der Mutter-Kind-Interaktion statistisch kontrolliert. Alle kontinuierlichen Prädiktorvariablen wurden z-standardisiert. Ein  $p$ -Wert  $<.05$  wurde als signifikant betrachtet. Alle statistischen Analysen wurden mit SPSS 23 durchgeführt.

## Ergebnisse

### Deskriptive Analysen

Frühgeborene unterschieden sich von Reifgeborenen nicht signifikant hinsichtlich Schulbildung und Alter der Mutter bei Geburt, hinsichtlich des Vorliegens früher psychosozialer Risiken sowie der mütterlichen und kindlichen Responsivität in der Mutter-Kind-Interaktion im Alter von drei Monaten (siehe Tab. 1). Erwartungsgemäß wiesen sie ein deutlich niedrigeres Geburtsgewicht als Reifgeborene auf und wurden als Neugeborene deutlich länger stationär behandelt. Die beiden abhängigen Variablen IQ mit 11 Jahren und höherer Schulabschluss bis 25 Jahre (mind. Fachabitur: ja vs. nein) waren hochsignifikant miteinander korreliert ( $r_{pb} = .38, p < .001$ ).

**Tabelle 1.** Deskriptive Angaben für die Stichproben mit 11 und bis 25 Jahren, jeweils gesamt sowie getrennt nach dem Vorliegen von Frühgeburtlichkeit

	Stichprobe 11 Jahre			Stichprobe bis 25 Jahre		
	Frühgeborene (N=101)	Reifgeborene (N=250)	Total (N=351)	Frühgeborene (N=85)	Reifgeborene (N=228)	Total (N=313)
Schulabschluss der Mutter (N, %)						
≤ Hauptschule	46 (45.5)	103 (41.2)	149 (42.5)	37 (43.5)	92 (40.4)	129 (41.2)
Realschule	39 (38.6)	89 (35.6)	128 (36.5)	34 (40)	84 (36.8)	118 (37.7)
> Abitur	16 (15.8)	58 (23.2)	74 (21.1)	14 (16.5)	52 (22.8)	66 (21.1)
Alter der Mutter bei Geburt	27.6 (4.8)	27.2 (4.6)	27.3 (4.7)	27.8 (4.9)	27.4 (4.6)	27.5 (4.7)
Geschlecht des Kindes (N männlich, %)	47 (46.5)	121 (48.4)	168 (47.9)	41 (48.2)	104 (45.6)	145 (46.3)
Geburtsgewicht (Gramm)	1787 (566)	3173 (513)***	2774 (820)	1851 (576)	3184 (506)***	2822 (793)
Gestationsalter (Wochen)	33.1 (2.7)	39.5 (1.5)***	37.7 (3.5)	33.4 (2.5)	39.6 (1.5)***	37.9 (3.3)
Neonat. stationäre Behandlung (Tage)	45.4 (28.6)	5.5 (11.2)***	17 (25.5)	40.8 (26.1)	5.0 (10.4)***	14.7 (22.7)
Frühe psychosoziale Risiken	2.1 (2.0)	2.0 (2.0)	2.0 (2.0)	1.9 (2.0)	1.9 (2.0)	1.9 (2.0)
Mütterliche Responsivität im Alter von 3 Mon.	-0.27 (2.22)	0.15 (2.64)	0.03 (2.53)	0.01 (2.18)	0.23 (2.65)	0.17 (2.53)
Kindliche Responsivität im Alter von 3 Mon.	-0.08 (1.96)	0.11 (2.15)	0.06 (2.09)	0.09 (1.98)	0.15 (2.14)	0.13 (2.09)
IQ mit 11 Jahren	94.7 (22.8)	101.7 (18.5)**	99.9 (20.1)	100.3 (14.8)	104.1 (14.7)*	103.1 (14.8)
Schulabschluss des Kindes						
> Fachabitur				41 (48.2)	124 (54.4)	165 (52.7)

Anmerkungen: +  $p < .10$ , \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ . Die Angaben werden berichtet als Mittelwert (Standardabweichung), falls nicht anders beschrieben.

**Tabelle 2.** Lineare Regressionsanalyse zur Untersuchung des Effekts von Frühgeburtlichkeit, mütterlicher Responsivität und deren Interaktion auf den IQ des Kindes im Alter von 11 Jahren

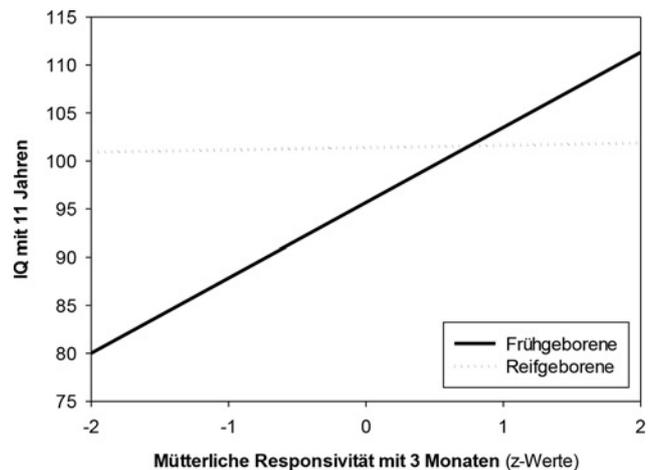
	<i>B</i> ( <i>SE</i> )	<i>p</i>	$\Delta R^2$
<b>Kovariaten</b>			.10
Geschlecht	0.82 (2.06)	.69	
Schulbildung der Mutter	4.64 (1.10)	<.001	
Frühe psychosoziale Risiken	-2.53 (1.13)	.03	
Kindliche Responsivität im Alter von 3 Mon.	1.06 (1.05)	.06	
<b>Haupteffekte</b>			.03
Frühgeburtlichkeit	-6.14 (2.24)	.006	
Mütterliche Responsivität im Alter von 3 Mon.	2.26 (1.23)	.07	
<b>Interaktionseffekt</b>			.02
Frühgeburtlichkeit x mütterliche Responsivität	6.33 (2.47)	.011	
<b>Gesamte aufgeklärte Varianz (<math>R^2</math>)</b>			.14

## IQ im Alter von 11 Jahren in Abhängigkeit von Frühgeburtlichkeit und mütterlicher Responsivität

Die Ergebnisse der linearen Regression zur Untersuchung des Einflusses von Frühgeburtlichkeit, mütterlicher Responsivität und deren Interaktion auf den IQ des Kindes im Alter von 11 Jahren sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Frühgeburtlichkeit sagte einen signifikant niedrigeren IQ im Alter von 11 Jahren vorher ( $B = -6.14$ , Standardfehler  $SE = 2.24$ ,  $p = .006$ ). Dagegen fand sich kein signifikanter Haupteffekt für mütterliche Responsivität ( $B = 2.26$ ,  $SE = 1.23$ ,  $p = .07$ ). Allerdings zeigte sich eine signifikante Interaktion von Frühgeburtlichkeit und mütterlicher Responsivität ( $B = 6.33$ ,  $SE = 2.47$ ,  $p = .01$ ). Während bei den Frühgeborenen eine höhere mütterliche Responsivität mit einem höheren IQ des Kindes einherging ( $B = 7.83$ ,  $SE = 2.74$ ,  $p = .005$ ), fand sich bei den Reifgeborenen diesbezüglich kein signifikanter Zusammenhang ( $B = -0.24$ ,  $SE = 1.35$ ,  $p = .86$ ) (siehe Abb. 1).

## Schulische Qualifikation in Abhängigkeit von Frühgeburtlichkeit und mütterlicher Responsivität

In Bezug auf die Wahrscheinlichkeit einen höheren Schulabschluss, d. h. mindestens Fachabitur, zu erreichen, fand sich weder ein signifikanter Haupteffekt von Frühgeburtlichkeit (Odds Ratio  $OR = 0.81$ , Konfidenzintervall  $KI 0.47-1.41$ ,  $p = .46$ ) noch von früher mütterlicher Responsivität ( $OR = 1.08$ ,  $KI = 0.81-1.45$ ,  $p = .60$ ). Auch die Interaktion beider Faktoren war nicht signifikant ( $OR = 0.94$ ,  $KI 0.50-1.77$ ,  $p = .84$ ) (siehe Tab. 3).



**Abbildung 1.** Regressionsgeraden für den IQ mit 11 Jahren als Funktion der mütterlichen Responsivität mit 3 Monaten bei Frühgeborenen und Reifgeborenen, korrigiert für Geschlecht, Schulbildung der Mutter, frühe psychosoziale Risiken und kindliche Responsivität in der Mutter-Kind-Interaktion.

## Diskussion

In der vorliegenden Studie zeigte sich ein Effekt von früher mütterlicher Responsivität auf die kognitive Entwicklung von Früh-, nicht aber von Reifgeborenen. Nur bei Frühgeborenen sagte die Responsivität der Mutter gegenüber ihrem drei Monate alten Kind dessen IQ im Alter von 11 Jahren vorher. Keinen Effekt hatte die Responsivität der Mutter jedoch auf die Wahrscheinlichkeit von Früh- und Reifgeborenen einen höheren Schulabschluss zu absolvieren.

Bereits in anderen Studien wurden stärkere Effekte elterlicher Responsivität auf Frühgeborene im Vergleich zu Reifgeborenen berichtet. So fanden auch Wolke et al.

**Tabelle 3.** Logistische Regressionsanalyse zur Untersuchung des Effekts von Frühgeburtlichkeit, mütterlicher Responsivität und deren Interaktion auf den Schulabschluss des Kindes (mind. Fachabitur: ja oder nein)

	OR (95 % KI)	p	$\Delta R^2$ Nagelkerke
<b>Kovariaten</b>			.23
Geschlecht	1.35 (0.83 – 2.22)	.23	
Schulbildung der Mutter	2.32 (1.70 – 3.16)	<.001	
Frühe psychosoziale Risiken	0.71 (0.54 – 0.93)	.013	
Kindliche Responsivität im Alter von 3 Mon.	1.08 (0.84 – 1.39)	.53	
<b>Haupteffekte</b>			.003
Frühgeburtlichkeit	0.81 (0.47 – 1.41)	.46	
Mütterliche Responsivität im Alter von 3 Mon.	1.08 (0.81 – 1.45)	.60	
<b>Interaktionseffekt</b>			.001
Frühgeburtlichkeit x mütterliche Responsivität	.94 (0.50 – 1.77)	.84	
<b>Gesamte aufgeklärte Varianz (Nagelkerke <math>R^2</math>)</b>			.234

(2013) und Jaekel et al. (2015) bei sehr früh geborenen Kindern bzw. Kindern mit (sehr) niedrigem Geburtsgewicht einen Einfluss von sensitivem Elternverhalten in der mittleren Kindheit auf die spätere Schulleistung, was bei reifgeborenen Kindern nicht der Fall war. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass sich dieses Muster auch auf frühe elterliche Responsivität im ersten Lebensjahr übertragen lässt. Insgesamt scheinen vor allem Frühgeborene, bei deren Eltern eine geringe Responsivität beobachtet wurde, ein erhöhtes Risiko für spätere kognitive Beeinträchtigungen aufzuweisen. Erklärungen dafür könnten sein, dass Frühgeborene aufgrund ihrer oft geringeren Aufmerksamkeitsleistung besonders auf sensitives Elternverhalten angewiesen sind, um Umweltreize adäquat zu verarbeiten. Zudem funktioniert die Regulation physiologischer Funktionen bei Frühgeborenen in den ersten Lebensmonaten weniger gut und die Kinder reagieren schneller gestresst. Sensitives Elternverhalten könnte die Selbstregulation des Frühgeborenen fördern und das Stresserleben abmildern (Poehlmann et al., 2011). Es liegen erste Hinweise darauf vor, dass mütterliche Sensitivität die frühe Hirnreifung und die Konnektivität der weißen Substanz bei Frühgeborenen fördern kann, möglicherweise aufgrund einer geringeren Stressexposition des Frühgeborenen (Milgrom et al., 2010). Interessanterweise war in unserer Stichprobe zu beobachten, dass frühgeborene Kinder mit überdurchschnittlich responsiven Müttern das kognitive Leistungsniveau von reifgeborenen Gleichaltrigen sogar leicht übertrafen, nachdem für Faktoren wie psychosoziale Risiken und Bildungsniveau der Mutter kontrolliert worden war. Jaekel et al. (2015) schlugen in Anlehnung an Belsky und Pluess (2009) vor, dass ein niedriges Geburtsgewicht (wie es bei Frühgeborenen zumeist vorliegt) zu einer im Vergleich zu Reifgeborenen

stärker ausgeprägten Plastizität für Umwelteinflüsse prädisponieren könnte. Negative Umwelteinflüsse könnten bei Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht entsprechend besonders ausgeprägte kognitive und sozial-emotionale Beeinträchtigungen nach sich ziehen. Gleichzeitig könnten aber auch besonders positive Umwelteigenschaften wie z. B. sehr responsives Elternverhalten das sich entwickelnde Kind besonders vorteilhaft beeinflussen und zu überdurchschnittlich guten kognitiven Leistungen führen. Belsky und Pluess (2009) sprechen im Rahmen ihrer „Differential Susceptibility Theory“ von einer Beeinflussbarkeit „for-better-and-for-worse“. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass Frühgeborene und Kinder mit (sehr) niedrigem Geburtsgewicht eine höhere Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen neurologischer Schädigungen aufweisen, die eine möglicherweise vorhandene höhere Plastizität einschränken könnten. In ihrer Untersuchung zu den Effekten mütterlicher Sensitivität bei Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht fanden Jaekel et al. (2015) entsprechend auch eine nur sehr eingeschränkte Unterstützung für ein „for-better-and-for-worse“-Modell.

In der vorliegenden Untersuchung zeigten die Mütter frühgeborener Kinder bei der Interaktion mit ihrem drei Monate alten Baby kein geringeres Ausmaß an Responsivität, wenn man sie mit Müttern reifgeborener Kinder verglich. Frühgeburtlichkeit war u. a. aufgrund der frühen Trennung durch die stationäre Behandlung, der Belastung der Mutter durch die Frühgeburt und einer stärkeren emotionalen Negativität des Frühgeborenen als Risiko für die Ausbildung der Mutter-Kind-Beziehung angesehen worden (Feldman, 2007). In einer aktuellen Meta-Analyse von Studien, die die frühe Mutter-Kind-Interaktion bei Früh- und Reifgeborenen mittels Verhaltensbeobachtung

erfasst hatten, zeigten Mütter von Frühgeborenen jedoch keine signifikant geringere Responsivität als Mütter von Reifgeborenen (Bilgin & Wolke, 2015). Dies entspricht dem hier aufgefundenen Befundmuster. Offen bleibt dabei allerdings, ob ein vergleichbares Ausmaß an Responsivität für eine optimale Entwicklung der Frühgeborenen ausreichend ist.

Für die Wahrscheinlichkeit einen höheren Schulabschluss zu erzielen, zeigte sich weder ein signifikanter Effekt von Frühgeburtlichkeit noch von früher elterlicher Responsivität, nachdem u. a. für Schulbildung der Mutter und frühe psychosoziale Risiken kontrolliert worden war. Dass Frühgeborene in der MARS kein Risiko für eine geringere schulische Qualifikation aufwiesen, ist unerwartet. Hierzu muss angemerkt werden, dass Kinder mit Intelligenzminderung in der MARS nach der Untersuchung mit 11 Jahren von weiteren Erhebungszeitpunkten ausgeschlossen wurden. Angaben zum Schulabschluss liegen also nur für Frühgeborene mit einem IQ im normalen Bereich vor. Große skandinavische Registerstudien hatten gezeigt, dass Frühgeburtlichkeit eine niedrigere schulische Qualifikation vorhersagte (D'Onofrio et al., 2013; Moster et al., 2008). Vor allem Frühgeborene mit sehr niedrigem Gestationsalter scheinen davon betroffen zu sein (D'Onofrio et al., 2013). Der geringe Anteil solcher Teilnehmenden an der vorliegenden Stichprobe könnte erklären, warum ein Effekt von Frühgeburtlichkeit auf den Schulerfolg nicht signifikant wurde.

Während in der MARS kein protektiver Effekt mütterlicher Responsivität auf den Schulerfolg frühgeborener Kinder aufgezeigt werden konnte, fand eine aktuelle Studie durchaus Hinweise auf einen langfristigen Einfluss der Eltern-Kind-Beziehung auf die kognitive Entwicklung: Breeman et al. (2017) berichteten bei sehr früh geborenen Erwachsenen einen deutlichen Einfluss der eingeschätzten frühen Eltern-Kind-Beziehung auf den IQ mit 26 Jahren. Der IQ stellt hier möglicherweise ein sensitiveres Maß zum Nachweis langfristiger Effekte von Elternverhalten auf die kognitive Entwicklung dar als der Schulerfolg. Weitere Studien erscheinen also notwendig, um einen langfristigen Effekt von Elternverhalten auf die kognitive Entwicklung von Frühgeborenen zu überprüfen. Hierzu könnten auch neuropsychologische Tests eingesetzt und neurophysiologische Marker wie z. B. ereigniskorrelierte Potentiale erfasst werden (vgl. Rommel et al., 2017).

Ein Vorteil der aktuellen Studie besteht in der Verwendung einer Verhaltensbeobachtung zur Erfassung der frühen Mutter-Kind-Interaktion. Im Vergleich zu einer Selbsteinschätzung des Elternverhaltens durch die Mutter umfasst die Verhaltensbeobachtung zwar nur ein kurzes Zeitfenster, ist aber weniger anfällig für Verzerrungen durch Faktoren wie das mütterliche Befinden (Bilgin & Wolke, 2015).

## Limitationen

Auch mehrere Limitationen der vorliegenden Studie müssen aufgeführt werden. Erstens wurden, wie bereits erwähnt, Probanden und Probandinnen mit Intelligenzminderung nach der Erhebungswelle mit 11 Jahren von weiteren Untersuchungszeitpunkten der MARS ausgeschlossen. Die hier analysierten Stichproben mit 11 und bis 25 Jahren sind also nicht komplett vergleichbar. Teilnehmende mit ausgeprägtem organischem Risiko hatten ein erhöhtes Risiko dafür im Verlauf der Untersuchung auszuschneiden. Zweitens wurde innerhalb der Frühgeborenen keine weitere Aufteilung in Subgruppen vorgenommen, um die Gruppengröße und damit die statistische Power nicht weiter zu reduzieren. Es können deshalb keine Aussagen über spezifische Effekte elterlicher Responsivität in Risikogruppen wie z. B. sehr früh geborenen Kindern getroffen werden. Dies wäre für zukünftige Studien interessant, da sehr früh geborene Kinder eine besonders ausgeprägte Beeinflussbarkeit in Bezug auf Elternverhalten aufweisen könnten (Shah et al., 2013). Drittens ist zu kritisieren, dass die vorliegenden Ergebnisse sich ausschließlich auf das frühe Elternverhalten der Mutter beziehen. Zukünftige Studien sollten verstärkt auch mögliche Effekte väterlicher Responsivität berücksichtigen. Viertens sind die vorliegenden Ergebnisse aufgrund des kontinuierlichen medizinischen Fortschritts in Bereich der Neonatologie möglicherweise nur bedingt auf heutige Frühgeborene übertragbar. Schließlich können die vorliegenden Ergebnisse nicht eindeutig aufklären, wann elterliche Responsivität den größten Einfluss auf die kognitive Entwicklung Frühgeborener hat – und wann entsprechende Interventionen für Betroffene sinnvoll sein könnten. Es wurde vermutet, dass Frühgeborene in den ersten Lebensmonaten aufgrund der Unreife ihres Gehirns mit der Verarbeitung komplexer sozialer Reize noch überfordert sind. Ein Effekt von Elternverhalten auf die kognitive Entwicklung Frühgeborener könnte deshalb zu einem späteren Zeitpunkt ausgeprägter sein als in den Monaten nach der Geburt (Jaekel, 2016; Treyvaud et al., 2016). Es ist nicht auszuschließen, dass auch der hier beschriebene Effekt früher elterlicher Responsivität durch die Responsivität der Mutter während der späteren Kindheit vermittelt wurde.

## Schlussfolgerungen für die klinische Praxis

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit erlauben eindeutige Schlussfolgerungen. Danach erscheint responsives Elternverhalten bei Frühgeborenen besonders wichtig zu sein, um das gleiche Potential wie bei reifgeborenen Kindern zu erreichen (vgl. Bilgin & Wolke, 2015). Eltern von Frühgeborenen sollten darüber eingehend informiert werden, wie wichtig ein responsiver, warmer und wenig

intrusiver Umgang mit ihrem frühgeborenen Kind ist. In diesem Zusammenhang stellen Interventionen zur Förderung responsiven Elternverhaltens einen sinnvollen Ansatz dar, um kognitiven Beeinträchtigungen bei Frühgeborenen längerfristig vorzubeugen. Entsprechende Trainingsangebote finden sich im Kontext verschiedener Hilfsangebote für Eltern frühgeborener Kinder (z.B. Brisch, 2017). Allerdings sind hier noch mehr Wirksamkeitsnachweise notwendig.

## Literatur

- Aarnoudse-Moens, C. S., Weisglas-Kuperus, N., Goudoever, J. B. van & Oosterlaan, J. (2009). Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. *Pediatrics*, *124*, 717–728.
- Andreias, L., Borawski, E., Schluchter, M., Taylor, H. G., Klein, N. & Hack, M. (2010). Neighborhood influences on the academic achievement of extremely low birth weight children. *Journal of Pediatric Psychology*, *35*, 275–283.
- Basten, M., Jaekel, J., Johnson, S., Gilmore, C. & Wolke, D. (2015). Preterm birth and adult wealth: mathematics skills count. *Psychological Science*, *26*, 1608–1619.
- Belsky, J. & Pluess, M. (2009). Beyond diathesis stress: differential susceptibility to environmental influences. *Psychological Bulletin*, *135*, 885–908.
- Bilgin, A. & Wolke, D. (2015). Maternal sensitivity in parenting preterm children: A meta-analysis. *Pediatrics*, *136*, e177–193.
- Breeman, L. D., Jaekel, J., Baumann, N., Bartmann, P. & Wolke, D. (2017). Neonatal predictors of cognitive ability in adults born very preterm: A prospective cohort study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *59*, 477–483.
- Brisch, K. H. (2017). *SAFE® – Sichere Ausbildung für Eltern: Sichere Bindung zwischen Eltern und Kind*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Chan, E., Leong, P., Malouf, R. & Quigley, M. A. (2016). Long-term cognitive and school outcomes of late-preterm and early-term births: A systematic review. *Child: Care, Health and Development*, *42*, 297–312.
- D'Onofrio, B. M., Class, Q. A., Rickert, M. E., Larsson, H., Langstrom, N. & Lichtenstein, P. (2013). Preterm birth and mortality and morbidity: A population-based quasi-experimental study. *JAMA Psychiatry*, *70*, 1231–1240.
- Feldman, R. (2007). Maternal versus child risk and the development of parent-child and family relationships in five high-risk populations. *Development and Psychopathology*, *19*, 293–312.
- Goldenberg, R. L., Culhane, J. F., Iams, J. D. & Romero, R. (2008). Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet*, *371*, 75–84.
- Jaekel, J. (2016). Commentary: Supporting preterm children's parents matters: A reflection on Treyvaud et al. (2016). *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *57*, 822–823.
- Jaekel, J., Pluess, M., Belsky, J. & Wolke, D. (2015). Effects of maternal sensitivity on low birth weight children's academic achievement: A test of differential susceptibility versus diathesis stress. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *56*, 693–701.
- Jörg, M., Dinter, R., Rose, F., Villalba-Yantorno, P., Esser, G., Schmidt, M. H. & Laucht, M. (1994). Kategoriensystem zur Mikroanalyse der frühen Mutter-Kind-Interaktion. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, *22*, 97–106.
- Laucht, M., Schmidt, M. H. & Esser, G. (2002). Motorische, kognitive und sozial-emotionale Entwicklung von 11-Jährigen mit frühkindlichen Risikobelastungen: Späte Folgen. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, *30*, 5–19.
- Milgrom, J., Newnham, C., Anderson, P. J., Doyle, L. W., Gemmill, A. W., Lee, K., Hunt, R. W., Bear, M. & Inder, T. (2010). Early sensitivity training for parents of preterm infants: Impact on the developing brain. *Pediatric Research*, *67*, 330–335.
- Moster, D., Lie, R. T. & Markestad, T. (2008). Long-term medical and social consequences of preterm birth. *New England Journal of Medicine*, *359*, 262–273.
- Patra, K., Greene, M. M., Patel, A. L. & Meier, P. (2016). Maternal education level predicts cognitive, language, and motor outcome in preterm infants in the second year of life. *American Journal of Perinatology*, *33*, 738–744.
- Poehlmann, J., Schwichtenberg, A. J., Bolt, D. M., Hane, A., Burnson, C. & Winters, J. (2011). Infant physiological regulation and maternal risks as predictors of dyadic interaction trajectories in families with a preterm infant. *Developmental Psychology*, *47*, 91–105.
- Poustka, L., Zohsel, K., Blomeyer, D., Buchmann, A. F., Schmid, B., Hohmann, S. et al. (2015). Interacting effects of maternal responsiveness, infant regulatory problems and dopamine D4 receptor gene in the development of dysregulation during childhood: A longitudinal analysis. *Journal of Psychiatric Research*, *70*, 83–90.
- Rommel, A. S., James, S. N., McLoughlin, G., Brandeis, D., Banaschewski, T., Asherson, P. & Kuntsi, J. (2017). Association of preterm birth with attention-deficit/hyperactivity disorder-like and wider-ranging neurophysiological impairments of attention and inhibition. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, *56*, 40–50.
- Saigal, S. & Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *Lancet*, *371*, 261–269.
- Schmid, B., Blomeyer, D., Buchmann, A. F., Trautmann-Villalba, P., Zimmermann, U. S., Schmidt, M. H. et al. (2011). Quality of early mother-child interaction associated with depressive psychopathology in the offspring: A prospective study from infancy to adulthood. *Journal of Psychiatric Research*, *45*, 1387–1394.
- Shah, P. E., Robbins, N., Coelho, R. B. & Poehlmann, J. (2013). The paradox of prematurity: The behavioral vulnerability of late preterm infants and the cognitive susceptibility of very preterm infants at 36 months post-term. *Infant Behavior & Development*, *36*, 50–62.
- Spittle, A. J., Barton, S., Treyvaud, K., Molloy, C. S., Doyle, L. W. & Anderson, P. J. (2016). School-age outcomes of early intervention for preterm infants and their parents: A randomized trial. *Pediatrics*, *138*, e20161363.
- Spittle, A. J., Orton, J., Doyle, L. W. & Boyd, R. (2007). Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*, CD005495.
- Spittle, A. J. & Treyvaud, K. (2016). The role of early developmental intervention to influence neurobehavioral outcomes of children born preterm. *Seminars in Perinatology*, *40*, 542–548.
- Treyvaud, K., Anderson, V. A., Howard, K., Bear, M., Hunt, R. W., Doyle, L. W. et al. (2009). Parenting behavior is associated with the early neurobehavioral development of very preterm children. *Pediatrics*, *123*, 555–561.
- Treyvaud, K., Doyle, L. W., Lee, K. J., Ure, A., Inder, T. E., Hunt, R. W. & Anderson, P. J. (2016). Parenting behavior at 2 years predicts school-age performance at 7 years in very preterm children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *57*, 814–821.

- Voss, W., Jungmann, T., Wachtendorf, M. & Neubauer, A. P. (2012). Long-term cognitive outcomes of extremely low-birth-weight infants: The influence of the maternal educational background. *Acta Paediatrica*, 101, 569–573.
- Weiß, R. (1987a). *Grundintelligenztest CFT 20*. Göttingen: Hogrefe.
- Weiß, R. (1987b). *Wortschatztest WS. Ergänzungstest zum Grundintelligenztest CFT 20*. Göttingen: Hogrefe.
- Wolke, D., Jaekel, J., Hall, J. & Baumann, N. (2013). Effects of sensitive parenting on the academic resilience of very preterm and very low birth weight adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 53, 642–647.
- Zohsel, K., Hohm, E., Schmidt, M. H., Brandeis, D., Banaschewski, T. & Laucht, M. (2017). Langfristige Folgen früher psychosozialer Risiken. Child Behavior Checklist-Dysregulationsprofil als vermittelnder Faktor. *Kindheit und Entwicklung*, 26, 203-209.

**Dr. Katrin Zohsel**

**Dipl.-Psych. Erika Hohm**

**Prof. Dr. Dr. Martin H. Schmidt**

**Prof. Dr. Daniel Brandeis**

**Prof. Dr. Dr. Tobias Banaschewski**

**Prof. Dr. Manfred Laucht**

Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie

des Kindes- und Jugendalters

Zentralinstitut für Seelische Gesundheit

J5

68159 Mannheim

katrin.zohsel@zi-mannheim.de