

Personal pdf file for  
T. Altenhöner, M. Köhler, M. Philippi

With compliments of Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

The Relevance of Maternal Socio-economic Characteristics for Low Birth Weight – a Case-Control Study

DOI 10.1055/s-0042-100204

Geburtsh Frauenheilk 2016; 76: 248–254

This electronic reprint is provided for non-commercial and personal use only: this reprint may be forwarded to individual colleagues or may be used on the author's homepage. This reprint is not provided for distribution in repositories, including social and scientific networks and platforms."

**Publisher and Copyright:**

© 2016 by  
Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstraße 14  
70469 Stuttgart  
ISSN 0016-5751

Reprint with the  
permission by  
the publisher only



# The Relevance of Maternal Socioeconomic Characteristics for Low Birth Weight – a Case-Control Study

## Die Bedeutung mütterlicher sozioökonomischer Merkmale für das Auftreten eines zu geringen Geburtsgewichts – eine Fallkontrollstudie

### Authors

T. Altenhöner<sup>1</sup>, M. Köhler<sup>1,2</sup>, M. Philippi<sup>3</sup>

### Affiliations

<sup>1</sup> Fachbereich Sozialwesen, Fachhochschule Bielefeld, Bielefeld

<sup>2</sup> Steinbeis-Transferzentrum Interventions- und Evaluationsforschung, Rheda-Wiedenbrück

<sup>3</sup> Fakultät für Sozialwissenschaften, htw saar, Saarbrücken

### Key words

- low birth weight
- preterm birth
- health inequalities
- social inequalities
- case-control study

### Schlüsselwörter

- geringes Geburtsgewicht
- Frühgeburt
- gesundheitliche Ungleichheit
- soziale Ungleichheit
- Fallkontrollstudie



Deutsche Version unter:  
[www.thieme-connect.de/  
 ejournals/gebfra](http://www.thieme-connect.de/ejournals/gebfra)

received 20. 8. 2015  
 revised 12. 11. 2015  
 accepted 26. 12. 2015

### Bibliography

DOI [http://dx.doi.org/  
 10.1055/s-0042-100204](http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-100204)  
 Geburtsh Frauenheilk 2016; 76:  
 248–254 © Georg Thieme  
 Verlag KG Stuttgart · New York ·  
 ISSN 0016-5751

### Correspondence

**Prof. Dr. Thomas Altenhöner**  
 Fachhochschule Bielefeld  
 Fachbereich Sozialwesen  
 Interaktion 1  
 33619 Bielefeld  
 thomas.altenhoener@  
 fh-bielefeld.de

### Abstract

**Introduction:** The number of children born underweight (low birth weight, LBW) is increasing despite extensive prevention and screening programmes. The cost is high for the health system, and affected children are burdened with health predictors that can affect them negatively throughout their lives. This study investigates to what extent socioeconomic factors, in addition to known medical causes and the health behaviour of pregnant women, influence LBW.

**Materials and Methods:** In this case-control study 131 mothers of singletons with a birth weight  $\leq 2500$  g (cases) and 323 mothers of normal birth weight babies (controls) were interviewed with respect to socioeconomic status, health behaviour and stress in the workplace. Medical data were collected by specialist staff using a questionnaire.

**Results:** Independent of medical diagnosis and health behaviour, women with lower level education (OR [95% CI] = 2.24 [1.12; 4.51]) and those who were not working (OR [95% CI] = 1.82 [1.10; 3.00]) were more likely to have an LBW baby. No effect was shown for immigrant background (OR [95% CI] = 1.14 [0.59; 2.21]) or stress in the workplace (OR [95% CI] = 1.17 [0.90; 1.51]).

**Discussion and Conclusion:** These results show that the association between social and health inequalities starts from before birth. In order to reduce the rising number of babies born underweight, socioeconomic determinants in the care and supervision of pregnant women should systematically receive more attention to enable appropriate early preventive strategies to be implemented.

### Zusammenfassung

**Einleitung:** Trotz umfangreicher Präventions- und Früherkennungsprogramme werden immer mehr Kinder mit zu niedrigem Geburtsgewicht geboren. Neben hohen Kosten für das Gesundheitssystem bedeutet dies für die betroffenen Kinder bereits zu Beginn ihres Lebens schlechtere Ausgangsbedingungen, die sich über die gesamte Lebensspanne hinweg negativ auswirken können. In der Studie wurde untersucht, inwieweit neben bekannten medizinischen Ursachen und dem Gesundheitsverhalten von Schwangeren auch sozioökonomischen Determinanten eine Bedeutung zukommt.

**Material und Methodik:** In einer Fallkontrollstudie wurden 131 Mütter von Einlingen (Geburtsgewicht  $\leq 2500$  g) (Fälle) sowie 323 Mütter mit normalgewichtigen Kindern (Kontrollen) zu sozioökonomischen Aspekten, ihrem Gesundheitsverhalten und ihren Belastungen am Arbeitsplatz befragt. Mit einem vom Fachpersonal ausgefüllten Fragebogen wurden medizinische Informationen erfasst.

**Ergebnisse:** Frauen mit niedriger Schulbildung (OR [95%-KI] = 2,24 [1,12; 4,51]) sowie Nichterwerbstätige (OR [95%-KI] = 1,82 [1,10; 3,00]) hatten unabhängig von medizinischen Diagnosen und dem Gesundheitsverhalten eine höhere Chance auf ein untergewichtiges Neugeborenes. Keine Effekte zeigten sich für den Migrationshintergrund (OR [95%-KI] = 1,14 [0,59; 2,21]) sowie die beruflichen Belastungen (OR [95%-KI] = 1,17 [0,90; 1,51]).

**Diskussion und Fazit:** Die Befunde zeigen, dass der Zusammenhang zwischen sozialer und gesundheitlicher Ungleichheit bereits vor der Geburt beginnt. Um den steigenden Anteil untergewichtiger Neugeborener reduzieren zu können, sollte sozioökonomischen Determinanten in der Versorgung und Begleitung Schwangerer systematisch noch mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden und bei Bedarf frühzeitig angemessene Präventionsmaßnahmen eingeleitet werden.

## Introduction

The percentage of children born before 37 completed weeks of gestation and with low birth weight (LBW, WHO definition <2500 g) has increased worldwide in recent years [1]. Even in Germany, despite comprehensive screening and preventive measures, 7 of every 100 newborns are born either premature or small for gestational age (SGA) [2]. These children are at increased risk of perinatal death and severe disability [3,4]. Moreover LBW is a risk factor for lifestyle diseases later in life, e.g. type II diabetes mellitus and cardiovascular disease [5], and can have negative effects on mental potential and psychosocial development at school-going age [6]. In general, health problems and mortality in the perinatal period become more likely the shorter the pregnancy. Low birth weight due to placental insufficiency (IUGR) can also result in severe complications, however it is generally regarded as a risk factor for lifestyle diseases [3].

In view of diverse health consequences and the high treatment costs of acute complications and resultant chronic diseases the causes of prematurity and LBW have been the focus of study and preventive measures for a long time [7].

One reason for the increasing numbers of underweight births is thought to be the rising number of multiple births as a result of more widely used fertility treatments. Known medical causes of shortened pregnancy and fetal growth retardation include (chronic) maternal illness, uterine or placental anomalies, infections or other pregnancy complications such as preeclampsia and bleeding [8]. The influence of maternal health behaviour on fetal development and duration of pregnancy is controversial. For example, the risk of delivering an underweight baby is increased both among underweight women and those whose body mass index (BMI) is too high [8]. The effects of alcohol and particularly nicotine consumption on fetal growth and duration of pregnancy are proven [9, 10]. The damaging effects of environmental factors such as pollution levels (atmospheric particulate matter) are also in discussion [11].

Behavioural and environmental factors offer an explanation for the social disparities in prematurity and SGA incidence, as reported in international studies [12, 13]; a clear trend is apparent to the disadvantage of women with poorer education and worse employment/income status, particularly with respect to living situation and smoking in pregnancy [14–16]. This is exacerbated by the fact that this group of women appears to make less use of the antenatal care on offer [17]. Emerging data endorse the idea that, in Germany too, an association between social and health inequalities, manifest as LBW, is already present at birth [18, 19]. The role of an immigrant background in this context remains unclear [19, 20].

This epidemiological case-control study investigates the extent to which socioeconomic characteristics such as education and income, and indicators of social status such as immigrant background and maternal employment, constitute predictors of LBW. In order to extend current knowledge specific attention is given to whether the possible effects of socioeconomic factors remain after statistically controlling for other important influences. Concurrently various components of socioeconomic status are analysed in detail.

## Materials and Methods

### Sample selection and data collection

Sample calculation was carried out before the study started with the help of the programme “G\*Power Version 3.1.2” [21] based on a significance level of  $\alpha = 0.05$  and a power ( $1 - \beta$ ) of 0.90. To compensate for moderate differences between the case and control groups a sample of at least 338 women was necessary. We therefore planned for a study population of at least  $n = 400$ .

Mothers whose babies had a birth weight of a maximum of 2500 g formed the case group. The control group comprised mothers of normal birth weight babies (birth weight > 2500 g). Study participants were recruited between July 2011 and December 2013 at the perinatal centre of the Klinikum Saarbrücken during admission for inpatient hospital delivery. Among the controls 323 of the 541 distributed questionnaires were completed, a response rate of 60%. The response rate for cases (57%) was comparable (131 of 229 questionnaires). Standardised questionnaires were used for data collection; women were asked to provide information on their sociodemographic and socioeconomic characteristics, including aspects relevant to health, and on their health behaviour. A second questionnaire covering medical data of participants and their children was completed by medical staff at the study centre with participants' consent. Questionnaires were distributed on the 2nd – 3rd day after delivery with the following exclusion criteria:

- ▶ Age < 18 years
- ▶ Multiple birth
- ▶ Mothers whose child died shortly after birth
- ▶ Confirmed psychiatric illness
- ▶ Insufficient German language proficiency

### Tools

The participant questionnaire comprised mostly single items. Questions from the health surveys of the Robert Koch Institute [22] and the socioeconomic panel (SOEP) [23] were used. Socio-demographics collected included age, marital status, nationality and mother's country of birth. Immigrant background was assumed when participants were born in countries other than Germany or France. Because of the study centre's situation near the national border, many pregnant women from a neighbouring country used it as their delivery hospital without immigration being a factor. In addition, schooling/education, income and employment status were assessed.

For the assessment of stress in the work place we used 5 items from a tool recommended by the Union of German Annuity Assurance Institutions (VDR) in 1999 [24]. This tool assesses stress factors characterising particular jobs. The following are some example items: “... stressful physical work (e.g. one-sided posture, carrying heavy objects)?”, or “... noise, dust, gases, fumes, ‘bad air’?”, or “... stress in the work place (e.g. time pressure, pressure to perform, intense concentration, bad working environment)?” Questions required yes or no answers allowing the total stress score to be included in the statistical analysis.

Net equivalent income groups were formed based on the median for Germany in 2012 [25]. Rating of sociodemographics and socioeconomic characteristics was based on recommendations of the German Epidemiology Working Group [26] and the Robert Koch Institute [22].

Women also gave information on their weight and height before pregnancy, smoking before and during pregnancy, and utilisation of screening examinations and antenatal classes. Data collected

**Table 1** Distribution of sociodemographic characteristics.

	Cases <sup>1</sup>	Controls <sup>2</sup>	Test value	p
Sample, % (n)	28.9 (131)	71.1 (323)	–	–
Age in years, M (SD)	30.7 (5,6)	30.5 (5,6)	t = 0.3	0.744
Marital status, % (n)			$\chi^2 = 0.21$	0.571
▶ married/living together with partner	71.5 (93)	74.1 (238)		
▶ single/living alone	28.5 (37)	25.9 (83)		

<sup>1</sup> Mothers with newborns ( $\leq 2500$  g); <sup>2</sup> Mothers with newborns ( $> 2500$  g)

**Table 2** Distribution of health and pregnancy related characteristics.

	Cases <sup>1</sup>	Controls <sup>2</sup>	Test value	p
Delivery before 37 completed weeks, % (n)	87.8 (115)	7.4 (24)	$\chi^2 = 283.3$	$< 0.001$
Caesarean section, % (n)	73.8 (96)	35.8 (115)	$\chi^2 = 53.7$	$< 0.001$
Newborn sex female, % (n)	48.1 (63)	47.1 (152)	$\chi^2 = 0.0$	0.842
Regular antenatal examinations, % (n)	96.9 (125)	99.1 (319)	$\chi^2 = 2.8$	0.092
Number of previous pregnancies, M (SD)	1.2 (1.6)	0.9 (1.1)	t = 2.3	0.020
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) at beginning of pregnancy, % (n)			$\chi^2 = 8.2$	0.017
▶ < 18.5 (underweight)	9.9 (13)	5.0 (16)		
▶ 18.5 to 30 (normal/mildly overweight)	68.7 (90)	80.8 (257)		
▶ $\geq 30$ (obese)	21.4 (28)	14.2 (45)		
Smoking during pregnancy, % (n)	30.5 (40)	13.4 (43)	$\chi^2 = 18.4$	$< 0.001$

<sup>1</sup> Mothers with newborns ( $\leq 2500$  g); <sup>2</sup> Mothers with newborns ( $> 2500$  g)

on pregnancy and birth included baby's birth weight and sex, gestational age at birth and type of delivery. From the medical questionnaire gestational hypertension and/or uterine anomalies were included in the analysis. Diagnoses were pulled from the patient clinical records by medical staff and operationalised to single items.

### Data analysis

Data analysis was performed using the statistics software SPSS (version 22). T-tests for independent variables or  $\chi^2$ -tests were used for the bivariate analyses of differences between the case and control groups. Three logistic regression models were calculated for each predictor in order to answer the main study questions. The first model used a bivariate analysis for testing the influence of individual predictors. The second model tested the effects of these predictors while controlling for important biological/biomedical factors such as age, gestational hypertension and/or uterine anomalies. The third model additionally controlled for smoking, BMI before pregnancy and participation in antenatal screening in order to determine whether the predictors had an effect independent of health behaviour. In each model the group with the lowest presumed risk (e.g. better education) formed the reference group. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals were then calculated for each derived group.

## Results

### Sample

The study population comprised a total of 454 mothers and their newborns. There were 131 women in the case group and 323 controls producing a ratio of cases (28.9%) to controls (71.1%) approaching 1 to 3. The average age of participants in both groups was slightly over 30 years. Approximately 3 out of every 4 mothers were married or lived in a partnership, a status slightly more

common among women with normal birth weight infants (Table 1).

Just over half of newborns were male (Table 2). Almost 90% of newborns in the case group were premature, i.e. less than 37 completed weeks gestation, compared to only 7.4% of children in the control group. As expected almost twice as many underweight newborns were delivered by caesarean section than normal birth weight infants. Around 1% of controls did not regularly attend antenatal care. In comparison the proportion of cases for which the same was true was almost triple this (approx. 3%), though this was also regarded as a small percentage. There was a significant difference in number of previous pregnancies. Women in the case group had been pregnant more often before the study than controls, though number of previous live births did not differ between groups (not shown). There were also differences associated with body mass and smoking: Children of mothers who were overweight or underweight before pregnancy more often had LBW than children of women with normal body mass. The effects of nicotine consumption were marked: Whereas around 13% of controls smoked during pregnancy, the percentage of cases that smoked was more than double this (31%;  $\chi^2 = 18.4$ ;  $p < 0.001$ ) (Table 2).

### Immigrant background

Mothers with an immigrant background had underweight babies slightly more commonly (17.8%) than those without an immigrant background (15.2%). The difference was not significant after logistic regression models were applied. In the completely controlled model III the OR (95% CI) for mothers with immigrant background was 1.14 (0.59; 2.21).

### Education and income

In contrast, clear differences in schooling history were apparent. Mothers with not more than a lower secondary school certificate had the 2.6-fold chance of having a child with LBW than those

**Table 3** Sociodemographics, socioeconomic characteristics and low birth weight.

Characteristic	Cases <sup>1</sup>	Controls <sup>2</sup>	Model I <sup>a</sup> OR (95% CI) <sup>d</sup>	Model II <sup>b</sup> OR (95% CI) <sup>d</sup>	Model III <sup>c</sup> OR (95% CI) <sup>d</sup>
Immigrant background <sup>3</sup> , % (n)	17.8 (23)	15.2 (49)	1.21 (0.70; 2.08)	1.16 (0.65; 2.07)	1.14 (0.59; 2.21)
∅ Immigrant background, % (n) (Ref.)	82.2 (106)	84.8 (273)	1.0	1.0	1.0
Schooling/education, % (n)					
▶ lower secondary school ("Hauptschule") or less	37.1 (46)	18.5 (58)	<b>2.65 (1.61; 4.36)</b>	<b>3.77 (2.10; 6.78)</b>	<b>2.24 (1.12; 4.51)</b>
▶ intermediate secondary school, ("Realschule")	22.6 (28)	28.3 (89)	1.05 (0.62; 1.78)	1.09 (0.61; 1.95)	0.86 (0.46; 1.63)
▶ university/technological college entrance certificate, ("Fach-/Abitur") (Ref.)	40.3 (50)	53.2 (167)	1.0	1.0	1.0
Income <sup>4</sup> , % (n)					
▶ < 60%	47.4 (55)	30.1 (91)	<b>2.19 (1.31; 3.67)</b>	<b>2.43 (1.36; 4.35)</b>	1.53 (0.79; 2.96)
▶ 60 to 99%	25.0 (29)	31.5 (95)	1.11 (0.63; 1.96)	1.13 (0.62; 2.06)	0.94 (0.49; 1.80)
▶ 100% and above (Ref.)	21.6 (32)	38.4 (116)	1.0	1.0	1.0
Employment, % (n)					
▶ unemployed	45.8 (60)	33.0 (105)	<b>1.71 (1.13; 2.60)</b>	<b>2.17 (1.38; 3.43)</b>	<b>1.82 (1.10; 3.00)</b>
▶ employed (Ref.)	54.2 (71)	67.0 (213)	1.0	1.0	1.0
<b>Number of workplace stressors, M (SD) (Σ of 0 to 5)</b>	<b>1.8 (0.5)</b>	<b>1.4 (0.5)</b>	<b>1.27 (1.03; 1.56)</b>	1.23 (0.98; 1.55)	1.17 (0.90; 1.51)

<sup>1</sup> Mothers with newborns ≤ 2 500 g; <sup>2</sup> Mothers with newborns > 2 500 g; <sup>3</sup> Mothers not born in Germany or France; <sup>4</sup> Net equivalent income (< 60% [ $< 979.8$  €]; 60 to 100% [979.8–1 632 €]; 100% and above [ $\geq 1 633$  €])

<sup>a</sup> bivariate; <sup>b</sup> controlled for age, gestational hypertension and/or uterine anomalies; <sup>c</sup> controlled for age, gestational hypertension and/or uterine anomalies, regular antenatal checks, smoking, BMI before pregnancy; <sup>d</sup> significant findings in bold type

with university/technological college entrance certificate (OR [95% CI] = 2.65 [1.61; 4.36]). After controlling for age and diagnosed pregnancy/uterine diseases chances further increased to 3.8 times (OR [95% CI] = 3.77 [2.10; 6.78]). The effect of lower education level remained after applying the third model – adjusted for the behavioural factors smoking, BMI before pregnancy and regular antenatal care attendance – though it was somewhat less marked (OR [95% CI] = 2.24 [1.12; 4.51]).

No significant risk increase was shown in any of the analysis models for mothers with an intermediate school-leaving certificate compared to those with university exemption. In the controlled model III the estimate had an OR (95% CI) of 0.86 (0.46; 1.63). There was thus not a gradient of inequality, with risk increasing as level of education fell, but rather only women with the lowest level education had an increased risk.

Findings for the income were analogous, with the lowest income group being affected. Participants who earned less than 60% of net equivalent income, and thus fulfilled the EU/OECD definition of at risk of poverty [27], had a 2.4 fold chance of having an LBW child (OR [95% CI] = 2.43 [1.36; 4.35]) after controlling for age and pregnancy-related illnesses (model II). When the control parameter maternal health behaviour was added (model III) this effect was not longer significant (OR [95% CI] = 1.53 [0.79; 2.96]). The risk for women in the middle education and income groups (net equivalent income) did not differ significantly from that of women with the highest level education and income, who formed the reference groups (comparison **Table 3**).

### Employment and stress in the workplace

The employment situation of mothers during pregnancy appears to be a significant factor for the occurrence of LBW. All three models showed increased risk for having an underweight baby among mothers who were not working during pregnancy; in the overall model III, which controlled for biomedical and behaviour-related factors, the chances were increased by around 82% compared to women who were working (OR [95% CI] = 1.82 [1.10; 3.00]).

The influence of stress in the workplace was also tested among women who were employed. The odds ratios for the number of workplace stressors represent the risk increase for having an LBW baby due to an additional workplace stressor. The only significant result was in the bivariate analysis (model I). The effect was not detectable in the adjusted models so that overall this study showed that stress in the workplace had no effect on the incidence of LBW (OR for the overall model: OR [95% CI] = 1.17 [0.90; 1.51]).

### Discussion

The findings of this case-control study, conducted in one perinatal centre, support the results of national and international studies [12, 13] showing that socioeconomic factors influence the incidence of LBW [19, 28]. Education level is highly significant: A lower level schooling-leaving certificate was found to be a predictor of LBW, independently of other factors such as maternal illness and health behaviour. Monthly net equivalent income was also shown to have an effect: Risk of having an LBW baby was increased when monthly income fell below 60% of the median income for Germany in 2012.

Employment status is closely linked to income. Other studies on the causes of prematurity and LBW have shown that the risk of having an LBW baby decreases with increasing maternal employment status [19, 28]. Our results provide further evidence that general participation in gainful employment during pregnancy is protective against LBW. A Danish study produced similar results finding that maternal employment in the first trimester of pregnancy reduced the risk of premature birth. In contrast, however, no association was found between maternal employment and SGA [29]. This result underlines the call for better support of employed women during their family-building phase, as expressed in the German government's Poverty and Wealth Report [27]. Perceived high physical and mental demands in the workplace however, more common in the lower employment status

groups [30], have the opposite effect, influencing birth weight negatively.

The effects of the variables education, income and employment were in some instances considerably reduced in model III, which controlled for health behaviour. The main contributor appears to be maternal smoking during pregnancy, in this context representing a classical confounder: The chemical compounds in tobacco are toxic to the embryo and its development; the children of mothers who smoke thus tending to be smaller. As has been shown in other studies [15,31], participants from the lowest social strata ( $\chi^2 = 93.7$ ;  $p < 0.001$ ) and those with the lowest education levels ( $\chi^2 = 100.8$ ;  $p < 0.001$ ) smoked more commonly despite being pregnant (not shown), thus putting their children's health at risk [32]. In contrast, women with immigrant background did not have underweight babies more often than those without immigrant background, a result that is in agreement with existing evidence [19,28].

It is possible that the results pertaining to immigrant background are biased. The questionnaire was only available in German and only women who were proficient enough to complete it were included in the study. It can be assumed that these women had been living in Germany for longer, and were better integrated than those not able to speak German. We also did not test whether the country of origin was significant.

The response rate (returned questionnaires) of approximately 60% in both case and control groups was equally high, making selection bias unlikely. Similarly it can be assumed that there was no selection bias by which fewer women of lower education level participated. In fact the percentage of participants with a lower secondary school certificate ("Hauptschulabschluss") or less was 37.1%, which is above the figure (20%) stated by the German Federal Office of Statistics for women with this education level in the age-group 30–35 years in 2014. The percentage of controls with this education level (18.5%) was just below the national average [33]. In addition, the retrospective study design with self-reporting by participants lends itself to the typical danger of recall bias, whereby powers of recall differ between women in the case and control groups, e.g. cases evaluate their pregnancy more critically with respect to stress in the workplace than women having a normal pregnancy and uncomplicated birth (controls).

Participants were allocated to case or control groups according to the WHO definition of low birth weight [1,34]. In Germany, however, newborns are defined as underweight/LBW using other reference data e.g. the Robert Koch Institute's percentile charts that are based on the results of the KiGGS study [35]. Here the lowest percentile, and thus the threshold for LBW, is 2590 g for newborn girls and 2700 g for boys, both lying slightly above the WHO definition of < 2500 g, which is currently in use worldwide [34]. The number of LBW children in our study may thus have been slightly underestimated.

According to models that explain health inequalities, socioeconomic factors such as education, employment and differences in income influence health outcomes via intermediary factors [36]. Apart from behavioural factors influencing their health, increased stress levels among women with lower social status could contribute to their increased risk of having LBW infants. McDonald et al. concluded that mental and social stress increases the risk of a premature delivery [37]. They showed that when women suffer under stress, the risk of delivery between the 34th and 37th week of gestation increases. However, there is no higher risk of birth before the 34th gestation week.

It appears that stressors do not only have to be present during pregnancy in order to have damaging effects. Recent studies illustrate that stressful life events occurring before conception or even during childhood influence the birth weight of future children [38]. A cumulative effect is thought to exist: The more stress factors women face in their lives and during pregnancy, the more likely they are to have LBW babies [37,38].

The evidence suggests that pregnant women with lower socioeconomic status are doubly disadvantaged: Firstly, they face numerous stressors including e.g. unemployment or stressful employment, financial insecurity or poor living conditions, and secondly, in view of their low education levels they often lack the necessary ability to deal with this stress. A further complicating factor is that both perceived stressors and poor coping strategies are themselves associated with worse health behaviour, such as smoking or poor nutrition [36].

Our study is one of very few in Germany [39] investigating the socioeconomic status of young mothers in detail according to income, education, employment and workplace stress.

Despite potentially limited generalisability, our findings confirm the existence of a vicious cycle, where deficient education is associated with worse employment and income status as well as deleterious health behaviour. In pregnant women this association not only affects their own health negatively, but has negative effects on the health of their children too. Children are more often born premature or small for gestational age, both of which are important risk factors for perinatal mortality and various diseases in childhood and adulthood [3,4]. Thus the foundations of health inequality are laid already at birth.

The findings highlight the need for public health initiatives, aimed at socially disadvantaged women, to be developed and implemented. Although further prospective trials should be conducted to precisely explain the association between socioeconomic status and birth weight, associations between inequality and health are thought to be highly complex. In its statement "Health in all policies" [40], the WHO calls for a comprehensive package of interventions to reduce health inequality. Important elements include political measures such as improving education and reducing poverty among young families, as well as preventive and health promoting interventions. Among pregnant women and women wanting to fall pregnant, these measures could initially be aimed at reducing perceived stress and improving coping strategies. A potential access point within antenatal care in Germany could be through intensifying the use of, and expanding existing structures e.g. the nationwide "Early Help" program (Frühe Hilfen, [www.fruehehilfen.de](http://www.fruehehilfen.de)). This program has been shown to be effective [41], however currently it only focuses on few women before or soon after falling pregnant, the emphasis being rather on families following the birth of a child. More support programs should be developed and tested. Gynaecologists and midwives could fulfil an important role in providing access to these programs.

The importance of interventions to reduce premature births and LBW in the lower social strata becomes even more apparent when one considers that children from socially weaker families have worse chances of optimal development than children born prematurely to mothers with better social status [18]. Apart from reducing the association between social and health inequality, the adequate implementation of appropriate preventive programs also has the potential to counteract the growing number of underweight births, which would simultaneously and sustain-

ably reduce the high costs to the health system of initial and subsequent treatment of these at risk newborns.

## Conclusion

- ▶ Independent of medically relevant gestational diseases or malformations, women at risk of poverty had increased chances of having an LBW baby.
- ▶ Women with lower secondary school education (“Hauptschule”) or less were more likely to give birth to a child with a birth weight of 2500 g or less, and this was independent of relevant illnesses, malformations or damaging health behaviours.
- ▶ Maternal immigrant background and workplace stress did not have a direct negative effect on birth weight.
- ▶ In the setting of antenatal care and among women wanting to fall pregnant, potential social disadvantage should be detected earlier; existing preventive, health promoting interventions should be implemented early and new programs developed and tested.

## Ethical Considerations

This study was approved by the ethics commission of the Saarland medical council (identification number: 96/11).

## Acknowledgement

The authors would like to thank Prof. Dr. J. Möller and the Neonatology and Obstetrics Team of Saarbrücken Medical Centre for their help in carrying out the study.

## Conflict of Interest

None.

## References

- 1 OECD. Säuglingsgesundheit: Niedriges Geburtsgewicht. In: OECD, Hrsg. Gesundheit auf einen Blick 2009; OECD-Indikatoren. OECD Publishing 2010: 32–33. Online: [http://dx.doi.org/10.1787/soc\\_glance-2009-11-de](http://dx.doi.org/10.1787/soc_glance-2009-11-de); last access: 15.05.2015
- 2 Statistisches Bundesamt. Lebendgeborene mit geringem Geburtsgewicht (Anzahl und je 1.000 Lebendgeborene). Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Geburtsgewicht (2014). Online: [https://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd\\_init?gbe.isgbetol/xs\\_start\\_neu/&p\\_aid=i&p\\_aid=8101765&nummer=854&p\\_sprache=D&p\\_indsp=-&p\\_aid=84152022](https://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=8101765&nummer=854&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=84152022); last access: 09.10.2014
- 3 Singer D. Langzeitüberleben von Frühgeborenen. Bundesgesundheitsbl 2012; 55: 568–575
- 4 Unterscheider J, O'Donoghue K, Daly S et al. Fetal growth restriction and the risk of perinatal mortality—case studies from the multicentre PORTO study. BMC Pregnancy Childbirth 2014; 14: 63
- 5 Barker DJ, Osmond C, Forsén TJ et al. Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. N Engl J Med 2005; 353: 1802–1809
- 6 Hack M, Taylor HG, Schluchter M et al. Behavioral outcomes of extremely low birth weight children at age 8 years. J Dev Behav Pediatr 2009; 30: 122–130
- 7 Kirschner W, Halle H, Pogonke M. Kosten der Früh- und Nichtfrühgeburten und die Effektivität und Effizienz von Präventionsprogrammen am Beispiel von BabyCare. Praev Gesundheitsf 2009; 4: 41–50
- 8 Mylonas I, Friese K. Infektionen und Frühgeburt. Gynäkologe 2012; 45: 520–526
- 9 Flower A, Shawe J, Stephenson J et al. Pregnancy planning, smoking behavior during pregnancy, and neonatal outcome: UK millennium cohort study. BMC Pregnancy Childbirth 2013; 13: 238
- 10 Friese K, Dudenhausen JW, Kirschner W et al. Risikofaktoren der Frühgeburt und ihre Bedeutung für Prävention und Gesundheitsförderung – Eine Analyse auf der Grundlage des BabyCare-Programms. Gesundheitswesen 2003; 65: 477–485
- 11 Brauer M, Lencar C, Tamburic L et al. A cohort study of traffic-related air pollution impacts on birth outcomes. Environ Health Perspect 2008; 116: 680–686
- 12 Chiavarini M, Bartolucci F, Gili A et al. Effects of individual and social factors on preterm birth and low birth weight: empirical evidence from regional data in Italy. Int J Public Health 2012; 57: 261–268
- 13 Glinianaia SV, Ghosh R, Rankin J et al. No improvement in socioeconomic inequalities in birthweight and preterm birth over four decades: a population-based cohort study. BMC Public Health 2013; 13: 345
- 14 Bergmann KE, Bergmann RL, Ellert U et al. Perinatale Einflussfaktoren auf die spätere Gesundheit. Bundesgesundheitsbl 2007; 50: 670–676
- 15 van den Berg G, van Eijsden M, Vrijkotte TGM et al. Educational inequalities in perinatal outcomes: the mediating effect of smoking and environmental tobacco exposure. PLoS One 2012; 7: e37002
- 16 Schneider S, Schütz J. Who smokes during pregnancy? A systematic literature review of population-based surveys conducted in developed countries between 1997 and 2006. Eur J Contracept Reprod Health Care 2008; 13: 138–147
- 17 Simoes E, Kunz S, Schmahl F. Inanspruchnahmegradien in der Schwangerenvorsorge fordern zur Weiterentwicklung des Präventionskonzepts auf. Gesundheitswesen 2009; 71: 385–390
- 18 Hering T, Schlüter C, Wahl G et al. Sozialstatus, Frühgeburtslichkeit und Entwicklungsstand von Kindern in Sachsen-Anhalt. Präventiv Gesundheitsf 2014; 9: 69–79
- 19 Koller D, Lack N, Mielck A. Soziale Unterschiede bei der Inanspruchnahme der Schwangerschafts-Vorsorgeuntersuchungen, beim Rauchen der Mutter während der Schwangerschaft und beim Geburtsgewicht des Neugeborenen. Empirische Analyse auf Basis der Bayerischen Perinatal-Studie. Gesundheitswesen 2009; 71: 10–18
- 20 Leitner H, Böse-O'Reilly S, Oberaigner W et al. Perinatale Mortalität nach Herkunftsland der Mutter in Tirol 2000–2008. Gesundheitswesen 2011; 73: 469–476
- 21 Faul F, Erdfelder E, Buchner A et al. Statistical power analyses using G\*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. Behav Res Methods 2009; 41: 1149–1160
- 22 Robert Koch-Institut (RKI). Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2009“ – Beiträge zur GBE. Berlin: RKI; 2011
- 23 TNS Infratest Sozialforschung. SOEP 2010 – Erhebungsinstrumente 2010 (Welle 27) des Sozio-oekonomischen Panels. SOEP Survey Papers 107: Series A. Reprint von 2010. Berlin: DIW/SOEP; 2012
- 24 Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR). Förderschwerpunkt Rehabilitationswissenschaften. Empfehlungen der Arbeitsgruppen „Generische Methoden“, „Routinedaten“ und „Reha-Ökonomie“. Frankfurt am Main: VDR; 1999
- 25 Statistisches Bundesamt. Lebensbedingungen, Armutsgefährdung. Online: [https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Lebensbedingungen/Armutsgefaehrung/Tabellen/Einkommensverteilung\\_SILC.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Lebensbedingungen/Armutsgefaehrung/Tabellen/Einkommensverteilung_SILC.html); last access: 06.02.2015
- 26 Jöckel K, Babitsch B, Bellach B et al. Messung und Quantifizierung soziographischer Merkmale in epidemiologischen Studien. Empfehlungen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie (DAE), der Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSM) und der Deutschen Region der Internationalen Biometrischen Gesellschaft; 1997. Online: [http://dgepi.de/fileadmin/pdf/leitlinien/II\\_MessungUndQuantifizierungSoziodemographischerMerkmale.pdf2.pdf](http://dgepi.de/fileadmin/pdf/leitlinien/II_MessungUndQuantifizierungSoziodemographischerMerkmale.pdf2.pdf); last access: 01.03.2011
- 27 Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Lebenslagen in Deutschland. Der 4. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung. Chancen schaffen, soziale Mobilität ermöglichen. Bonn: Bundesministerium für Arbeit und Soziales; 2013
- 28 Reime B, Ratner P, Tomaselli-Reime S. The role of mediating factors in the association between social deprivation and low birth weight in Germany. Soc Sci Med 2005; 62: 1731–1744

- 29 *Wüst M.* Maternal employment during pregnancy and birth outcomes: evidence from Danish siblings. *Health Econ* 2015; 24: 711–725
- 30 *Timm A, Helmert U, Müller R.* Berufsstatus und Morbiditätsentwicklung von Krankenversicherten im Zeitraum 1990 bis 2003. *Gesundheitswesen* 2006; 68: 517–525
- 31 *Lampert T.* Soziale Determinanten des Tabakkonsums bei Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl* 2010; 53: 108–116
- 32 *Mons U.* Tabakattributable Mortalität in Deutschland und in den deutschen Bundesländern – Berechnungen mit Daten des Mikrozensus und der Todesursachenstatistik. *Gesundheitswesen* 2011; 73: 238–246
- 33 *Statistisches Bundesamt.* Bildungsstand der Bevölkerung – 2014. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2014
- 34 *World Health Organization (WHO).* Low Birthweight. Country, regional and global Estimates. New York: WHO; 2004
- 35 *Robert Koch-Institut, Hrsg.* Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KIGGS). 2. erw. Aufl. Berlin: Robert Koch-Institut; 2013
- 36 *Mulder BC, de Bruin M, Schreurs H et al.* Stressors and resources mediate the socioeconomic position with health behaviors. *BMJ Public Health* 2011; 11: 708
- 37 *McDonald SW, Kingston D, Bayrampour H et al.* Cumulative psychosocial stress, coping resources and preterm birth. *Arch Womens Ment Health* 2014; 17: 559–568
- 38 *Witt WP, Cheng ER, Wisk LE et al.* Maternal stressful life events prior to conception and the impact on infant birth weight in the United States. *Am J Public Health* 2014; 104: 81–89
- 39 *Kim D, Saada A.* The social determinants of infant mortality and birth outcomes in western development nations: a cross-country systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2013; 10: 2296–2335
- 40 *Solar O, Irwin A.* Commission on social determinants of health. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Discussion Paper. New York: WHO; 2007
- 41 *Renner I; Nationales Zentrum „Frühe Hilfen“ (NZFH).* Wirkungsevaluation „Keiner fällt durchs Netz“. Ein Modellprojekt des Nationalen Zentrums Frühe Hilfen. Köln: NZFH; 2012





# Die Bedeutung mütterlicher sozioökonomischer Merkmale für das Auftreten eines zu geringen Geburtsgewichts – eine Fallkontrollstudie

## The Relevance of Maternal Socioeconomic Characteristics for Low Birth Weight – a Case-Control Study

### Autoren

T. Altenhöner<sup>1</sup>, M. Köhler<sup>1,2</sup>, M. Philippi<sup>3</sup>

### Institute

<sup>1</sup> Fachbereich Sozialwesen, Fachhochschule Bielefeld, Bielefeld

<sup>2</sup> Steinbeis-Transferzentrum Interventions- und Evaluationsforschung, Rheda-Wiedenbrück

<sup>3</sup> Fakultät für Sozialwissenschaften, htw saar, Saarbrücken

### Schlüsselwörter

- geringes Geburtsgewicht
- Frühgeburt
- gesundheitliche Ungleichheit
- soziale Ungleichheit
- Fallkontrollstudie

### Key words

- low birth weight
- preterm birth
- health inequalities
- social inequalities
- case-control study

eingereicht 20. 8. 2015  
revidiert 12. 11. 2015  
akzeptiert 26. 12. 2015

### Bibliografie

**DOI** <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-100204>  
Geburtsh Frauenheilk 2016; 76:  
1–7 © Georg Thieme Verlag KG  
Stuttgart · New York ·  
ISSN 0016-5751

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. Thomas Altenhöner**  
Fachhochschule Bielefeld  
Fachbereich Sozialwesen  
Interaktion 1  
33619 Bielefeld  
thomas.altenhoener@  
fh-bielefeld.de

### Zusammenfassung

**Einleitung:** Trotz umfangreicher Präventions- und Früherkennungsprogramme werden immer mehr Kinder mit zu niedrigem Geburtsgewicht geboren. Neben hohen Kosten für das Gesundheitssystem bedeutet dies für die betroffenen Kinder bereits zu Beginn ihres Lebens schlechtere Ausgangsbedingungen, die sich über die gesamte Lebensspanne hinweg negativ auswirken können. In der Studie wurde untersucht, inwieweit neben bekannten medizinischen Ursachen und dem Gesundheitsverhalten von Schwangeren auch sozioökonomischen Determinanten eine Bedeutung zukommt. **Material und Methodik:** In einer Fallkontrollstudie wurden 131 Mütter von Einlingen (Geburtsgewicht  $\leq 2500$  g) (Fälle) sowie 323 Mütter mit normalgewichtigen Kindern (Kontrollen) zu sozioökonomischen Aspekten, ihrem Gesundheitsverhalten und ihren Belastungen am Arbeitsplatz befragt. Mit einem vom Fachpersonal ausgefüllten Fragebogen wurden medizinische Informationen erfasst.

**Ergebnisse:** Frauen mit niedriger Schulbildung (OR [95%-KI] = 2,24 [1,12; 4,51]) sowie Nicht-erwerbstätige (OR [95%-KI] = 1,82 [1,10; 3,00]) hatten unabhängig von medizinischen Diagnosen und dem Gesundheitsverhalten eine höhere Chance auf ein untergewichtiges Neugeborenes. Keine Effekte zeigten sich für den Migrationshintergrund (OR [95%-KI] = 1,14 [0,59; 2,21]) sowie die beruflichen Belastungen (OR [95%-KI] = 1,17 [0,90; 1,51]). **Diskussion und Fazit:** Die Befunde zeigen, dass der Zusammenhang zwischen sozialer und gesundheitlicher Ungleichheit bereits vor der Geburt beginnt. Um den steigenden Anteil untergewichtiger Neugeborener reduzieren zu können, sollte sozioökonomischen Determinanten in der Versorgung und Begleitung Schwangerer systematisch noch mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden und bei Bedarf frühzeitig angemessene Präventionsmaßnahmen eingeleitet werden.

### Abstract

**Introduction:** The number of children born underweight (low birth weight, LBW) is increasing despite extensive prevention and screening programmes. The cost is high for the health system, and affected children are burdened with health predictors that can affect them negatively throughout their lives. This study investigates to what extent socioeconomic factors, in addition to known medical causes and the health behaviour of pregnant women, influence LBW.

**Materials and Methods:** In this case-control study 131 mothers of singletons with a birth weight  $\leq 2500$  g (cases) and 323 mothers of normal birth weight babies (controls) were interviewed with respect to socioeconomic status, health behaviour and stress in the workplace. Medical data were collected by specialist staff using a questionnaire.

**Results:** Independent of medical diagnosis and health behaviour, women with lower level education (OR [95% CI] = 2.24 [1.12; 4.51]) and those who were not working (OR [95% CI] = 1.82 [1.10; 3.00]) were more likely to have an LBW baby. No effect was shown for immigrant background (OR [95% CI] = 1.14 [0.59; 2.21]) or stress in the workplace (OR [95% CI] = 1.17 [0.90; 1.51]).

**Discussion and Conclusion:** These results show that the association between social and health inequalities starts from before birth. In order to reduce the rising number of babies born underweight, socioeconomic determinants in the care and supervision of pregnant women should systematically receive more attention to enable appropriate early preventive strategies to be implemented.

## Einleitung

Der Anteil der Kinder, die vor Vollendung der 37. Schwangerschaftswoche und mit einem laut WHO-Definition zu geringen Geburtsgewicht (<2500 g) geboren werden, ist in den vergangenen Jahren weltweit angestiegen [1]. Trotz umfangreicher Angebote an Früherkennungs- und Vorsorgemaßnahmen werden auch in Deutschland jährlich etwa 7 von 100 Neugeborenen mit einem zu niedrigen Geburtsgewicht – entweder zu früh oder für das Gestationsalter zu klein – geboren [2]. Diese Kinder haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, bereits in der Perinatalphase zu versterben oder an schwerwiegenden Behinderungen zu leiden [3, 4]. Darüber hinaus begünstigt ein zu geringes Geburtsgewicht das spätere Auftreten von Zivilisationserkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus Typ II oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen [5] und kann sich negativ auf allgemeine Gehirnleistungen sowie die psychosoziale Entwicklung im Kindes- und Schulalter auswirken [6]. Insgesamt ist das Auftreten von Gesundheitsproblemen und Sterblichkeit in der Perinatalperiode umso wahrscheinlicher, desto kürzer die Schwangerschaft gewesen ist. Ein niedriges Geburtsgewicht durch intrauterine Mangelversorgung kann zwar ebenfalls zu schwerwiegenden Komplikationen führen, wird aber eher als Risikofaktor für Zivilisationserkrankungen gesehen [3].

Sowohl aufgrund der vielfältigen gesundheitlichen Auswirkungen als auch im Hinblick auf die hohen Kosten, die die Akutbehandlung und die Therapie der Folgeerkrankungen von zu klein geborenen Kindern verursachen [7], werden seit Langem die Ursachen von Frühgeburtlichkeit und zu geringem Geburtsgewicht erforscht und präventive Maßnahmen implementiert.

Ein Grund für den steigenden Anteil untergewichtiger Neugeborener wird in den immer häufiger auftretenden Mehrlingsgeburten gesehen, die u.a. Folge von vermehrten Fruchtbarkeitsbehandlungen sind. Bekannte medizinische Ursachen einer verkürzten Schwangerschaftsdauer und kindlicher Wachstumsretardierungen sind (chronische) Erkrankungen der Mutter, Fehlbildungen an Uterus oder Plazenta, Infektionen oder andere Schwangerschaftskomplikationen wie Präeklampsien oder Blutungen [8]. Als unumstritten gilt auch der Einfluss des mütterlichen Gesundheitsverhaltens auf den Entbindungszeitpunkt und die intrauterine Entwicklung des Kindes. Beispielsweise steigt bei untergewichtigen Frauen sowie bei Frauen mit einem zu hohen Body-Mass-Index (BMI) das Risiko, ein zu leichtes Kind zur Welt zu bringen [8]. Auswirkungen auf das fötale Wachstum und die Schwangerschaftsdauer sind ebenso für Alkohol- und insbesondere Nikotinkonsum während der Schwangerschaft nachgewiesen [9, 10]. Diskutiert wird zudem, inwieweit Umweltbelastungen, etwa eine hohe Feinstaubbelastung in der Wohnumgebung der Mutter, schädlichen Einfluss ausüben [11].

Verhaltens- und umweltbedingte Ursachen bieten zugleich einen Erklärungsansatz für in internationalen Studien berichtete soziale Ungleichheiten hinsichtlich des Auftretens von Früh- und Mangelgeburten [12, 13]. Denn insbesondere in Bezug auf die Wohnlage und das Rauchverhalten schwangerer Frauen zeigt sich ein deutlicher Gradient zuungunsten von Frauen mit geringerem Bildungs-, Berufs- und Einkommensstand [14–16]. Hinzu kommt, dass diese Gruppen offenbar seltener das Angebot von Vorsorgeuntersuchungen nutzen [17]. Erste Befunde lassen auch für Deutschland Rückschlüsse auf einen bereits zum Zeitpunkt der Geburt in Form eines zu geringen Geburtsgewichts bestehenden Zusammenhang zwischen sozialen und gesundheitlichen Ungleichheiten zu [18, 19]. Ambivalent wird in diesem Kontext

diskutiert, welche Rolle einem Migrationshintergrund zukommt [19, 20].

In einer epidemiologischen Fallkontrollstudie wurde untersucht, inwieweit sozioökonomische Merkmale, wie Bildung und Einkommen, sowie Indikatoren der sozialen Lage, wie Migrationshintergrund oder die Erwerbssituation der Mutter, Prädiktoren für ein zu niedriges Geburtsgewicht darstellen. Um die aktuelle Befundlage zu erweitern, sollte insbesondere geprüft werden, ob ein möglicher Effekt sozioökonomischer Determinanten bestehen bleibt, wenn der Einfluss wichtiger anderer Einflussmerkmale in den statistischen Analysen kontrolliert wird. Zugleich fand eine differenzierte Betrachtung von verschiedenen Komponenten des sozioökonomischen Status statt.

## Material und Methodik

### Erhebung und Selektionskriterien

Basierend auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$  und einer Power ( $1-\beta$ ) von 0,90 wurde vor Studienbeginn eine Stichprobenkalkulation mithilfe des Programms „G\*Power Version 3.1.2“ [21] durchgeführt. Hiernach war zur Absicherung mittelgroßer Unterschiede zwischen Fall- und Kontrollgruppe ein Umfang von mindestens 338 Wöchnerinnen erforderlich, sodass im Studienplan die Rekrutierung eines Stichprobenumfangs von mindestens  $n=400$  vorgesehen war.

Als Fälle wurden Mütter mit Neugeborenen einbezogen, deren Geburtsgewicht höchstens 2500 Gramm betrug. Die Kontrollgruppe bestand aus Müttern mit normalgewichtigen Neugeborenen (Geburtsgewicht >2500 g). Die Studienteilnehmerinnen wurden am Perinatalzentrum des Klinikums Saarbrücken in der Zeit von Juli 2011 bis Dezember 2013 während ihres Aufenthalts zur stationären Entbindung rekrutiert. Der Rücklauf betrug bei den Kontrollen 60%. Von 541 ausgegebenen Fragebögen wurden 323 ausgefüllt. Die Quote lag bei den Fällen mit 57% (131 von 229) in vergleichbarer Höhe. Die Erhebung erfolgte mithilfe standardisierter Fragebögen. Dabei machten die Mütter Angaben zu ihren soziodemografischen und sozioökonomischen Merkmalen sowie zu gesundheitsbezogenen Aspekten und ihrem Gesundheitsverhalten. Ein 2. Fragebogen, der mit dem Einverständnis der Teilnehmerinnen vom medizinischen Personal des Studienzentrums ausgefüllt wurde, erfasste medizinische Informationen zu den Müttern und Kindern. Die Befragungsmaterialien für die Mütter wurden am 2.–3. Tag nach der Entbindung unter Abschluss folgender Merkmale ausgegeben.

- ▶ Alter < 18 Jahre
- ▶ Mehrlingsgeburt
- ▶ Mütter, deren Kind kurz nach der Geburt verstorben ist
- ▶ diagnostizierte psychiatrische Diagnose
- ▶ keine ausreichenden Deutschkenntnisse

### Messinstrumente

Die Erhebung der Merkmale erfolgte überwiegend mittels Einzelitems. Es wurde auf Fragen zurückgegriffen, wie sie in den Gesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts [22] bzw. dem Sozio-oekonomischen Panel (SOEP) [23] genutzt werden. Als soziodemografische Merkmale wurden u.a. Alter, Familienstand, Staatsangehörigkeit sowie das Geburtsland der Mütter erfasst. Ein Migrationshintergrund wurde dann angenommen, wenn Frauen in einem anderen Land als Deutschland oder Frankreich geboren waren. Aufgrund der Grenzlage nutzen zahlreiche Schwangere aus dem Nachbarland das Studienzentrum als Ge-

**Tab. 1** Verteilung soziodemografischer Merkmale.

	Fälle <sup>1</sup>	Kontrollen <sup>2</sup>	Prüfwert	p
Stichprobe, % (n)	28,9 (131)	71,1 (323)	–	–
Alter in Jahren, M (SD)	30,7 (5,6)	30,5 (5,6)	t = 0,3	0,744
Familienstand, % (n)			$\chi^2 = 0,21$	0,571
▶ verheiratet/mit Partner	71,5 (93)	74,1 (238)		
▶ alleinstehend/ohne Partner	28,5 (37)	25,9 (83)		

<sup>1</sup> Mütter mit Neugeborenen ( $\leq 2500$  g); <sup>2</sup> Mütter mit Neugeborenen ( $> 2500$  g)

**Tab. 2** Verteilung gesundheits- und schwangerschaftsbezogener Merkmale.

	Fälle <sup>1</sup>	Kontrollen <sup>2</sup>	Prüfwert	p
Geburt vor Vollendung 37. SSW, % (n)	87,8 (115)	7,4 (24)	$\chi^2 = 283,3$	$< 0,001$
Kaiserschnitt, % (n)	73,8 (96)	35,8 (115)	$\chi^2 = 53,7$	$< 0,001$
Neugeborenes weiblich, % (n)	48,1 (63)	47,1 (152)	$\chi^2 = 0,0$	0,842
regelmäßige TN an Vorsorgeuntersuchungen, % (n)	96,9 (125)	99,1 (319)	$\chi^2 = 2,8$	0,092
Zahl vorausgegangener Schwangerschaften, M (SD)	1,2 (1,6)	0,9 (1,1)	t = 2,3	0,020
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) Schwangerschaftsbeginn, % (n)			$\chi^2 = 8,2$	0,017
▶ $< 18,5$ (untergewichtig)	9,9 (13)	5,0 (16)		
▶ $18,5$ bis $< 30$ (normal-/leicht übergewichtig)	68,7 (90)	80,8 (257)		
▶ $\geq 30$ (Adipositas)	21,4 (28)	14,2 (45)		
Rauchen während Schwangerschaft, % (n)	30,5 (40)	13,4 (43)	$\chi^2 = 18,4$	$< 0,001$

<sup>1</sup> Mütter mit Neugeborenen ( $\leq 2500$  g); <sup>2</sup> Mütter mit Neugeborenen ( $> 2500$  g)

burtsklinik, ohne dass eine Zuwanderungsbiografie besteht. Weiterhin wurden die schulische Bildung, das Einkommen sowie der Erwerbsstatus erhoben.

Für die Erfassung der Arbeitsbelastungen wurden 5 Items des vom Verband Deutscher Rentenversicherungsträger 1999 empfohlenen Instruments verwendet [24]. Das Instrument fragt danach, durch welche Belastungen eine berufliche Tätigkeit gekennzeichnet ist. Beispielitems lauten „...anstrengende körperliche Arbeit (z. B. einseitige Körperhaltung, Tragen schwerer Gegenstände)?“ oder „...Lärm, Staub, Gase, Dämpfe, ‚schlechte Luft‘?“ oder „... Stress am Arbeitsplatz (z. B. Zeit-, Leistungsdruck, starke Konzentration, schlechtes Arbeitsklima)?“. Die Fragen konnten mit ja oder nein beantwortet werden, sodass die Summe der vorliegenden Belastungen für die statistischen Analysen herangezogen wurde.

Die Gruppenbildung für das Nettoäquivalenzeinkommen orientierte sich am Median für Deutschland von 2012 [25]. Die Messungen der soziodemografischen und sozioökonomischen Merkmale sind angelehnt an die Empfehlungen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie [26] und des Robert Koch-Instituts [22].

Weiterhin machten die Frauen Angaben zu Gewicht und Körpergröße vor der Schwangerschaft, zum Rauchverhalten vor und während der Schwangerschaft sowie zur Inanspruchnahme von Vorsorgeuntersuchungen und Geburtsvorbereitungskursen. Als Merkmale zur Schwangerschaft und Geburt wurden das kindliche Geburtsgewicht, die zum Zeitpunkt der Geburt vollendete Schwangerschaftswoche, die Art der Entbindung und das Geschlecht des Kindes erfragt. Aus den Angaben des medizinischen Fragebogens wurde das Vorliegen von Schwangerschaftshypertonien und/oder Uterusfehlbildungen in die Analysen einbezogen. Die Diagnosen wurden in Einzelitems operationalisiert und von medizinischem Fachpersonal den Patientenakten entnommen.

## Datenanalysen

Die Datenanalysen erfolgten mit der Statistiksoftware SPSS (Version 22). Für bivariate Testungen von Unterschieden zwischen Fall- und Kontrollgruppe wurden t-Tests für unabhängige Stichproben oder  $\chi^2$ -Tests durchgeführt. Zur Beantwortung der untersuchungsleitenden Fragestellungen wurden je Prädiktor 3 logistische Regressionsmodelle berechnet. In den ersten Modellen wurde der Einfluss der einzelnen Prädiktoren jeweils bivariat getestet. Das 2. Modell prüft die Effekte dann unter Kontrolle wichtiger biologischer bzw. biomedizinischer Einflüsse wie Alter, Schwangerschaftshypertonien und/oder Uterusfehlbildungen. In den 3. Analysemodellen wurde zusätzlich für Rauchen, BMI vor der Schwangerschaft und die regelmäßige Teilnahme an Schwangerschaftsvorsorgeuntersuchungen kontrolliert, um zu testen, ob ein vom Gesundheitsverhalten unabhängiger Einfluss der Prädiktoren nachweisbar ist. In den Modellen bildete jeweils die Gruppe derjenigen, für die ein geringeres Risiko (z. B. höhere Bildung) angenommen wurde, die Referenzgruppe. Für die Exponiertengruppen wurden dann jeweils die OR sowie die 95%-Konfidenzintervalle berechnet.

## Ergebnisse

### ▼ Stichprobe

Die Untersuchungsgruppe bestand aus insgesamt 454 Müttern und ihren Neugeborenen. In die Fallgruppe wurden 131, in die Kontrollgruppe 323 Wöchnerinnen einbezogen. Somit ergibt sich ein Verhältnis von Fällen (28,9%) zu Kontrollen (71,1%) von annähernd 1 zu 3. Die Befragten beider Gruppen waren im Mittel etwas über 30 Jahre alt. Etwa 3 von 4 Müttern waren verheiratet oder lebten in einer Partnerschaft, Frauen mit normalgewichtigen Säuglingen etwas häufiger (● **Tab. 1**).

Etwas über die Hälfte der Neugeborenen war männlich (● **Tab. 2**). Annähernd 90% der Neugeborenen der Fallgruppe,

**Tab. 3** Soziodemografische und sozioökonomische Merkmale und zu geringes Geburtsgewicht.

Merkmal	Fälle <sup>1</sup>	Kontrollen <sup>2</sup>	Modell I <sup>a</sup> OR (95%-KI) <sup>d</sup>	Modell II <sup>b</sup> OR (95%-KI) <sup>d</sup>	Modell III <sup>c</sup> OR (95%-KI) <sup>d</sup>
Migrationshintergrund <sup>3</sup> , % (n)	17,8 (23)	15,2 (49)	1,21 (0,70; 2,08)	1,16 (0,65; 2,07)	1,14 (0,59; 2,21)
∅ Migrationshintergrund % (n) (Ref.)	82,2 (106)	84,8 (273)	1,0	1,0	1,0
Schulbildung, % (n)					
▶ bis Hauptschule	37,1 (46)	18,5 (58)	<b>2,65 (1,61; 4,36)</b>	<b>3,77 (2,10; 6,78)</b>	<b>2,24 (1,12; 4,51)</b>
▶ Realschule	22,6 (28)	28,3 (89)	1,05 (0,62; 1,78)	1,09 (0,61; 1,95)	0,86 (0,46; 1,63)
▶ (Fach-)Abitur (Ref.)	40,3 (50)	53,2 (167)	1,0	1,0	1,0
Einkommen <sup>4</sup> , % (n)					
▶ < 60%	47,4 (55)	30,1 (91)	<b>2,19 (1,31; 3,67)</b>	<b>2,43 (1,36; 4,35)</b>	1,53 (0,79; 2,96)
▶ 60 bis < 100%	25,0 (29)	31,5 (95)	1,11 (0,63; 1,96)	1,13 (0,62; 2,06)	0,94 (0,49; 1,80)
▶ 100% und höher (Ref.)	21,6 (32)	38,4 (116)	1,0	1,0	1,0
Erwerbssituation, % (n)					
▶ nicht erwerbstätig	45,8 (60)	33,0 (105)	<b>1,71 (1,13; 2,60)</b>	<b>2,17 (1,38; 3,43)</b>	<b>1,82 (1,10; 3,00)</b>
▶ erwerbstätig (Ref.)	54,2 (71)	67,0 (213)	1,0	1,0	1,0
<b>Anzahl Berufsbelastungen, M (SD) (Σ von 0 bis 5)</b>	1,8 (0,5)	1,4 (0,5)	<b>1,27 (1,03; 1,56)</b>	1,23 (0,98; 1,55)	1,17 (0,90; 1,51)

<sup>1</sup> Mütter mit Neugeborenen ≤ 2500 g; <sup>2</sup> Mütter mit Neugeborenen > 2500 g; <sup>3</sup> Mütter nicht in Deutschland oder Frankreich geboren; <sup>4</sup> Nettoäquivalenzeinkommen (< 60% [ $< 979,8$  €]; 60 bis < 100% [979,8–1632 €]; 100% und höher [ $\geq 1633$  €])

<sup>a</sup> bivariat; <sup>b</sup> kontrolliert für Alter, Schwangerschaftshypertonien und/oder Uterusfehlbildungen; <sup>c</sup> kontrolliert für Alter, Schwangerschaftshypertonien und/oder Uterusfehlbildungen, regelmäßige Teilnahme an Schwangerschaftsvorsorgeuntersuchungen, Rauchen, BMI vor der Schwangerschaft; <sup>d</sup> signifikante Ergebnisse in Fettdruck

aber lediglich 7,4% der Kinder der Kontrollgruppe kamen als Frühgeborene vor Vollendung der 37. SSW zur Welt. Erwartungsgemäß wurden mehr als doppelt so viele untergewichtige Neugeborene per Kaiserschnitt entbunden als normalgewichtige. Knapp 1% der Frauen der Kontrollgruppe gab an, das Angebot der Schwangerenvorsorge nicht regelmäßig wahrgenommen zu haben. Im Vergleich betrug dieser Anteil bei den Müttern der Fallgruppe annähernd das Dreifache (ca. 3%), ist jedoch ebenso als niedrig einzustufen. Signifikante Differenzen zeigten sich in der Anzahl vorausgegangener Schwangerschaften. Frauen der Fallgruppe waren vor der Studie bereits häufiger schwanger, die Zahl der geborenen Kinder unterschied sich aber nicht von der Kinderzahl der anderen Mütter (nicht dargestellt). Unterschiede ergaben sich zudem im Zusammenhang mit Rauchen und Körpergewicht: Neugeborene, deren Mütter vor der Schwangerschaft über- oder untergewichtig waren, hatten häufiger ein zu geringes Geburtsgewicht als Kinder normalgewichtiger Frauen. Ausgeprägte Effekte zeigten sich für den Nikotinkonsum. Hatten in der Kontrollgruppe etwa 13% der Mütter während der Schwangerschaft geraucht, betrug ihr Anteil in der Fallgruppe mehr als das Doppelte (31%;  $\chi^2 = 18,4$ ;  $p < 0,001$ ) (● **Tab. 2**).

### Migrationshintergrund

Mütter mit Migrationshintergrund bekamen etwas häufiger untergewichtige Kinder (17,8%) als Mütter ohne Zuwanderungsgeschichte (15,2%). In den logistischen Regressionsmodellen zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede. Im vollständig kontrollierten Modell III lag die Chance für Mütter mit Migrationshintergrund bei OR (95%-KI) = 1,14 (0,59; 2,21).

### Schulbildung und Einkommen

Demgegenüber waren deutliche Differenzen hinsichtlich der schulischen Bildung sichtbar. Mütter, die max. über einen Hauptschulabschluss verfügten, hatten im Vergleich zu (Fach-)Abiturientinnen die 2,6-fache Chance auf ein Kind mit einem Geburtsgewicht von höchstens 2500 g (OR [95%-KI] = 2,65 [1,61; 4,36]). Die Chance erhöhte sich unter Kontrolle von Alter sowie diagnos-

tizierten Schwangerschafts- und Uteruserkrankungen auf das 3,8-fache (OR [95%-KI] = 3,77 [2,10; 6,78]). Auch im 3. Modell – adjustiert für die verhaltensbezogenen Faktoren Rauchen, Body-Mass-Index vor der Schwangerschaft und regelmäßiger Teilnahme an den Schwangerenvorsorgeuntersuchungen – blieb der Einfluss geringer Schulbildung erhalten, wenn auch nicht mehr so stark ausgeprägt (OR [95%-KI] = 2,24 [1,12; 4,51]). Für Mütter, die einen Realschulabschluss erreicht hatten, ließ sich dagegen in keinem Analysemodell eine signifikante Risikohöhen im Vergleich zur Referenzgruppe mit Abitur/Fachabitur feststellen. Im kontrollierten Modell III lag der Schätzer bei einer OR (95%-KI) von 0,86 (0,46; 1,63). Entsprechend zeigte sich kein Ungleichheitsgradient, nachdem das Risiko mit abnehmender Bildung steigt, sondern vielmehr eine Risikoerhöhung, von der ausschließlich Mütter mit einer geringen schulischen Bildung betroffen sind.

Analog zu diesem Befund wurde ein Einfluss des Einkommens zuungunsten der untersten Einkommensgruppe deutlich. Befragte, deren Einkünfte unter 60% des Nettoäquivalenzeinkommens lagen und die entsprechend der EU-/OECD-Definition als armutsgefährdet gelten [27], hatten – unter Kontrolle von Alter und Schwangerschaftserkrankungen (Modell II) – die 2,4-fache Chance, ein zu leichtes Kind zu gebären (OR [95%-KI] = 2,43 [1,36; 4,35]). Zog man als weitere Kontrollparameter das mütterliche Gesundheitsverhalten hinzu (Modell III), war dieser Effekt nicht mehr signifikant (OR [95%-KI] = 1,53 [0,79; 2,96]). Sowohl in Bezug auf den Bildungsstand als auch bei Betrachtung des Nettoäquivalenzeinkommens unterschieden sich Mütter, die der mittleren Bildungs- bzw. Einkommensgruppe zuzuordnen waren, nicht signifikant von der oberen Bildungs- bzw. Einkommensgruppe, die als Referenzgruppe fungierten (vgl. ● **Tab. 3**).

### Berufsbelastungen und Erwerbssituation

Bedeutsam für das Auftreten eines zu niedrigen Geburtsgewichts scheint außerdem die Erwerbssituation der Mutter während der Schwangerschaft. In allen 3 Modellen war das Risiko, ein untergewichtiges Neugeborenes zu bekommen, signifikant erhöht, wenn

die Mutter während der Schwangerschaft nicht erwerbstätig war. Im Gesamtmodell III, in dem für biomedizinische und verhaltensbezogene Aspekte kontrolliert wurde, war die Chance im Vergleich zu erwerbstätigen Schwangeren um 82% erhöht (OR [95%-KI] = 1,82 [1,10; 3,00]).

Bei den erwerbstätigen Müttern wurde zudem der Einfluss der Berufsbelastungen geprüft. Die Odds Ratios für die Anzahl der Berufsbelastungen geben hierbei die Steigerung des Risikos für die Erhöhung um eine zusätzliche Belastung am Arbeitsplatz an, ein Neugeborenes mit einem zu niedrigen Geburtsgewicht zu entbinden. Ein signifikanter Befund ergab sich lediglich in der bivariaten Testung (Modell I). In den adjustierten Modellen war der Einfluss nicht mehr nachweisbar, sodass sich in dieser Studie keine Auswirkungen der Arbeitsbelastungen auf das Auftreten eines zu niedrigen Geburtsgewichts zeigten (OR für das Gesamtmodell: OR [95%-KI] = 1,17 [0,90; 1,51]).

## Diskussion

Die Ergebnisse dieser Fallkontrollstudie bestätigen auf der kleinräumigen Ebene eines Perinatalzentrums die Befunde nationaler und internationaler Studien [12,13], wonach sozioökonomische Faktoren das Auftreten eines zu geringen Geburtsgewichts begünstigen [19,28]. Von hoher Bedeutung ist die Schulbildung. Unabhängig von weiteren Faktoren wie Erkrankungen und dem Gesundheitsverhalten der Mutter stellte sich ein niedriger Schulabschluss als Prädiktor eines zu geringen Geburtsgewichts heraus. Weiterhin zeigten sich Effekte für das monatliche Nettoäquivalenzeinkommen. Lag dieses unterhalb von 60% des für 2012 in Deutschland ermittelten Medians, erhöhte dies die Chance für ein kindliches Untergewicht.

Eng in Verbindung mit dem Einkommen steht die Erwerbssituation. In anderen Studien zur Erforschung von Ursachen von Frühgeburtlichkeit und zu geringem Geburtsgewicht konnte bspw. aufgezeigt werden, dass das Risiko eines untergewichtigen Neugeborenen mit steigendem beruflichen Status der Mutter sinkt [19,28]. Die vorliegenden Ergebnisse weisen ergänzend darauf hin, dass die grundsätzliche Teilhabe am Erwerbsleben während der Schwangerschaft vor dem Auftreten eines zu geringen Geburtsgewichts schützt. Eine Untersuchung aus Dänemark kommt zu einem vergleichbaren Ergebnis, wonach sich durch eine Berufstätigkeit der Mutter im 1. Trimester der Schwangerschaft das Risiko einer zu frühen Geburt verringert. Für das Auftreten eines für die Schwangerschaftsdauer zu geringen Gewichts zeigte sich dahingegen keine Verbindung [29]. Dieser Befund unterstreicht die im Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung formulierten Forderungen nach besserer Unterstützung von erwerbstätigen Frauen während der Familienphase [27]. Umgekehrt wirkten sich im Beruf wahrgenommene hohe körperliche oder psychische Anforderungen, wie sie häufiger in unteren beruflichen Statusgruppen auftreten [30], negativ beeinflussend aus.

Bei Betrachtung der Variablen Bildung und Einkommen sowie der Erwerbstätigkeit schwächten sich die Effekte in Modell III unter Kontrolle des Gesundheitsverhaltens z. T. deutlich ab. Verantwortlich hierfür scheint insbesondere das Rauchverhalten während der Schwangerschaft, welches im Kontext der Fragestellung als klassischer Confounder einzustufen ist: Die im Tabak enthaltenen Stoffe wirken sich toxisch auf den Embryo und seine Entwicklung aus, sodass Kinder rauchender Mütter tendenziell kleiner sind. Befragte aus unteren Schichten ( $\chi^2 = 93,7$ ;  $p < 0,001$ ) und

Bildungsgruppen ( $\chi^2 = 100,8$ ;  $p < 0,001$ ) rauchten, wie bereits aus anderen Studien bekannt [15,31], trotz Schwangerschaft häufiger (nicht dargestellt) und riskierten so eine schlechtere Gesundheit ihres Kindes [32]. Dahingegen brachten Frauen mit Migrationshintergrund kongruent zu existierenden Befunden [19,28] nicht häufiger als Mütter ohne Zuwanderungsbiografie ein zu leichtes Kind zur Welt.

Der Befund zur Bedeutung des Migrationshintergrunds könnte möglicherweise eine Verzerrung enthalten. Da der Fragebogen lediglich in deutscher Sprache vorlag, wurden nur Wöchnerinnen in die Studie aufgenommen, deren sprachliche Kompetenzen zum Ausfüllen des Fragebogens ausreichten. Es ist anzunehmen, dass diese Frauen bereits länger in Deutschland lebten und über einen anderen Grad der Integration verfügten als nicht deutschsprachige Frauen. Zudem wurde nicht überprüft, inwieweit dabei das Herkunftsland bedeutsam ist.

Der Rücklauf an ausgefüllten Fragebögen in Fall- und Kontrollgruppe war mit annähernd 60% in beiden Gruppen ähnlich hoch und deutet nicht auf eine selektive Teilnahmequote hin. Ebenso ist davon auszugehen, dass es zu keiner wesentlichen Selektion nach Bildung kam, nach der Personen mit geringerem Bildungsstand seltener an Studien teilnehmen. So lag der Anteil der Befragten, die max. die Hauptschule abgeschlossen hatten, mit 37,1% über den Angaben des Statistischen Bundesamts für die Altersgruppe der 30–35-jährigen Frauen aus dem Jahr 2014, wonach bundesweit nur 20% der Frauen diesen Alters höchstens die Hauptschule abgeschlossen haben. Unter den Kontrollen lag der Anteil mit 18,5% leicht unter dem Bundesdurchschnitt [33]. Des Weiteren besteht durch das retrospektive Studiendesign und den Selbstbericht der Mütter eine typische Gefahr des Recall-Bias durch unterschiedliches Erinnerungsvermögen in der Fall- und Kontrollgruppe, wenn Mütter der Fallgruppe ihren Schwangerschaftsverlauf etwa in Bezug auf berufliche Belastungen während der Schwangerschaft eventuell kritischer bewerten als Frauen mit regelgerechtem Schwangerschaftsverlauf und komplikationsloser Geburt.

Die Zuordnung zur Fall- oder Kontrollgruppe erfolgte gemäß der WHO-Definition eines zu niedrigen Geburtsgewichts [1,34]. Für Deutschland werden zur Bestimmung von Untergewicht bei Neugeborenen in der Medizin jedoch auch andere Referenzwerte herangezogen, etwa die vom Robert Koch-Institut auf Basis der Ergebnisse der KiGGS-Studie entwickelten Referenzperzentile [35]. Die untere Perzentile und somit die Grenze zum Untergewicht liegt für neugeborene Mädchen bei 2590 Gramm und für Jungen bei 2700 Gramm und somit leicht höher als die weltweit gängige Definition eines zu geringen Geburtsgewichts der WHO von unter 2500 Gramm [34]. In der vorliegenden Studie könnte der Anteil untergewichtiger Kinder im Vergleich somit etwas unterschätzt worden sein.

Ausgehend von Modellen zur Erklärung gesundheitlicher Ungleichheiten wirken sich sozioökonomische Faktoren wie Bildung, Erwerbstätigkeit und Einkommensunterschiede über Zwischenfaktoren auf gesundheitliche Outcomes aus [36]. Neben dem Verhalten als die Gesundheit beeinflussender Aspekt könnte eine mögliche Ursache für die erhöhte Chance von Frauen unterer sozialer Statusgruppen auf ein zu leichtes Neugeborenes eine erhöhte Stressbelastung dieser Frauen sein. So kommt eine Studie von McDonald und Kollegen [37] zu dem Ergebnis, dass psychischer und sozialer Stress das Risiko einer zu frühen Geburt erhöht. Sie wiesen nach, dass sich insbesondere die Gefahr eines Auftretens einer Geburt zwischen der 34. und 37. Schwangerschaftswoche erhöht, wenn Frauen unter Stress leiden. Dahin-

gegen zeigten sich keine Effekte für das Risiko einer noch früheren Geburt.

Offenbar müssen die entsprechenden Stressoren jedoch nicht erst in der Schwangerschaft auftreten, um sich schädlich auszuwirken. Auch belastende Lebensereignisse, die vor der Empfängnis oder bereits in der Kindheit der Mütter auftraten, beeinflussen das Geburtsgewicht des Kindes wie aktuelle Untersuchungen verdeutlichen [38]. Dabei wird von einem Kumulativeffekt ausgegangen: Je mehr Stressfaktoren Frauen in ihrer Schwangerschaft und ihrer Biografie ausgesetzt sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, ein zu leichtes Baby zur Welt zu bringen [37, 38].

Unter Berücksichtigung dieser Befunde sind Schwangere mit niedrigerem sozioökonomischen Status dabei sogar doppelt benachteiligt: Zum einen sind sie in ihrer Lebenssituation durch eine eventuell fehlende oder belastende Erwerbstätigkeit, finanzielle Unsicherheit oder schlechte Wohnbedingungen einer hohen Zahl an Stressoren ausgesetzt. Zum anderen fehlen gerade Personen mit geringerem Bildungsniveau die notwendigen Fähigkeiten, diese Belastungen adäquat zu bewältigen. Erschwerend muss hinzugezogen werden, dass sowohl wahrgenommene Stressoren als auch geringe Copingstrategien wiederum mit einem schlechteren Gesundheitsverhalten wie etwa Rauchen oder ungesunder Ernährung assoziiert sind [36].

Als eine der wenigen Studien in Deutschland [39] werden in der vorliegenden Studie Komponenten des sozioökonomischen Status junger Mütter in der Untersuchung differenziert nach Einkommen, Bildung, Erwerbssituation und Arbeitsbelastungen betrachtet.

Es bestätigt sich trotz potenzieller Einschränkungen der Generalisierbarkeit erneut der Teufelskreis, wonach Bildungsdefizite im Zusammenhang mit der Erwerbs- und Einkommenssituation und einem schädlicheren Gesundheitsverhalten stehen. Bei Schwangeren wirken sich diese Assoziationen nicht nur negativ auf die Gesundheit der Frauen selbst aus, sondern sie beeinflussen zugleich die Gesundheit ihrer Kinder. Diese kommen dann häufiger als Früh- oder Mangelgeburt zur Welt, was wiederum als wichtiger Risikofaktor für perinatale Mortalität und das Auftreten von Erkrankungen im Kindes- und Erwachsenenalter gilt [3, 4]. Somit wird bereits zum Zeitpunkt der Geburt ein Grundstein für gesundheitliche Ungleichheiten gelegt.

Die Ergebnisse zeigen die Notwendigkeit der Entwicklung und Umsetzung von Public-Health-Initiativen, die sich gezielt an sozial benachteiligte Frauen und Schwangere richten. Wenngleich weitere, prospektiv angelegte Untersuchungen die genauen Ursachen für die Verbindung zwischen Status und Geburtsgewicht klären sollten, ist von einer hohen Komplexität der Gründe des Zusammenhangs zwischen sozialer Ungleichheit und Gesundheit auszugehen. Die Weltgesundheitsorganisation fordert in ihrem Statement „Health in all policies“ [40] ein breit gefächertes Bündel an Maßnahmen zur Reduktion gesundheitlicher Ungleichheit. Als wichtige Elemente werden sowohl politische Maßnahmen, wie Verbesserungen in der Bildung und der Abbau von Armut in jungen Familien, gesehen als auch präventive und gesundheitsfördernde Interventionen. Diese könnten bei Frauen mit Kinderwunsch und Schwangeren zunächst auf die Reduktion von wahrgenommenen Stressbelastungen und den Aufbau von Copingstrategien abzielen. Ein möglicher Zugangsweg innerhalb der Versorgung schwangerer Frauen in Deutschland wäre etwa eine noch intensivere Nutzung und der Ausbau von bestehenden Angeboten, wie z. B. der Bundesinitiative „Frühe Hilfen“ ([www.fruehehilfen.de](http://www.fruehehilfen.de)). Deren Wirksamkeit wurde bereits nachgewie-

sen [41], bislang stehen bei den „Frühen Hilfen“ jedoch noch weniger Frauen vor und in der ersten Zeit nach der Empfängnis im Fokus, sondern eher Familien nach der Geburt eines Kindes. Weitere Angebote sollten entwickelt und erprobt werden. Eine wesentliche Rolle im Zugang zu entsprechenden Angeboten könnten dabei Gynäkolog(inn)en und Hebammen übernehmen.

Die Bedeutung von Interventionen zur Verringerung von Früh- und Mangelgeburten in unteren sozialen Statusgruppen wird noch offensichtlicher, wenn einbezogen wird, dass Kinder aus sozial schwächeren Familien im Vergleich von zu früh geborenen Kindern sozioökonomisch besser gestellter Mütter ohnehin schlechtere Entwicklungschancen aufweisen [18]. Neben der Reduktion des Zusammenhangs zwischen sozialen und gesundheitlichen Ungleichheiten bestünde durch die adäquate Nutzung und Implementierung geeigneter Maßnahmen außerdem das Potenzial, dem insgesamt steigenden Anteil untergewichtiger und somit gesundheitlich schlechter gestellter Neugeborener entgegenzuwirken, was gleichzeitig die hohen Kosten, die dem Gesundheitssystem durch Erst- und Folgebehandlungen entstehen, nachhaltig senken könnte.

### Fazit für die Praxis

- ▼
- ▶ Armutsgefährdete Frauen hatten unabhängig von medizinisch relevanten Schwangerschaftserkrankungen oder Fehlbildungen eine erhöhte Chance auf ein untergewichtiges Neugeborenes.
- ▶ Unabhängig von relevanten Erkrankungen oder Fehlbildungen und gesundheitsschädlichen Verhaltensweisen brachten Frauen, die höchstens die Hauptschule abgeschlossen hatten, häufiger Kinder mit höchstens 2500 Gramm zur Welt.
- ▶ Ein mütterlicher Migrationshintergrund oder berufliche Belastungen hatten keinen unmittelbaren negativen Einfluss auf das kindliche Geburtsgewicht.
- ▶ In der Versorgung Schwangerer und von Frauen mit Kinderwunsch sollten stärker als bisher eine potenzielle soziale Benachteiligung erfasst und frühzeitig bereits existierende zugehende präventive und gesundheitsfördernde Maßnahmen eingeleitet bzw. neue Interventionen entwickelt und erprobt werden.

### Berücksichtigung ethischer Kriterien

- ▼
- Für die Studie liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Ärztekammer des Saarlandes vor (Kennnummer: 96/11).

### Danksagung

- ▼
- Die Autoren und die Autorin bedanken sich bei Prof. Dr. J. Möller und dem Team der Neonatologie und Geburtshilfe des Klinikum Saarbrückens für ihre Unterstützung bei der Durchführung der Studie.

### Interessenkonflikt

- ▼
- Nein.

## Literatur

- 1 OECD. Säuglingsgesundheit: Niedriges Geburtsgewicht. In: OECD, Hrsg. Gesundheit auf einen Blick 2009; OECD-Indikatoren. OECD Publishing 2010: 32–33. Online: [http://dx.doi.org/10.1787/soc\\_glance-2009-11-de](http://dx.doi.org/10.1787/soc_glance-2009-11-de); Stand: 15.05.2015
- 2 Statistisches Bundesamt. Lebendgeborene mit geringem Geburtsgewicht (Anzahl und je 1.000 Lebendgeborene). Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Geburtsgewicht (2014). Online: [https://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd\\_init?gbe.isgbetol/xs\\_start\\_neu/&p\\_aid=i&p\\_aid=8101765&nummer=854&p\\_sprache=D&p\\_indsp=-&p\\_aid=84152022](https://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=8101765&nummer=854&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=84152022); Stand: 09.10.2014
- 3 Singer D. Langzeitüberleben von Frühgeborenen. Bundesgesundheitsbl 2012; 55: 568–575
- 4 Unterscheider J, O'Donoghue K, Daly S et al. Fetal growth restriction and the risk of perinatal mortality—case studies from the multicentre PORTO study. BMC Pregnancy Childbirth 2014; 14: 63
- 5 Barker DJ, Osmond C, Forsén TJ et al. Trajectories of growth among children who have coronary events as adults. N Engl J Med 2005; 353: 1802–1809
- 6 Hack M, Taylor HG, Schluchter M et al. Behavioral outcomes of extremely low birth weight children at age 8 years. J Dev Behav Pediatr 2009; 30: 122–130
- 7 Kirschner W, Halle H, Pogonke M. Kosten der Früh- und Nichtfrühgeburten und die Effektivität und Effizienz von Präventionsprogrammen am Beispiel von BabyCare. Praev Gesundheitsf 2009; 4: 41–50
- 8 Mylonas I, Friese K. Infektionen und Frühgeburt. Gynäkologe 2012; 45: 520–526
- 9 Flower A, Shawe J, Stephenson J et al. Pregnancy planning, smoking behavior during pregnancy, and neonatal outcome: UK millennium cohort study. BMC Pregnancy Childbirth 2013; 13: 238
- 10 Friese K, Dudenhausen JW, Kirschner W et al. Risikofaktoren der Frühgeburt und ihre Bedeutung für Prävention und Gesundheitsförderung – Eine Analyse auf der Grundlage des BabyCare-Programms. Gesundheitswesen 2003; 65: 477–485
- 11 Brauer M, Lencar C, Tamburic L et al. A cohort study of traffic-related air pollution impacts on birth outcomes. Environ Health Perspect 2008; 116: 680–686
- 12 Chiavarini M, Bartolucci F, Gili A et al. Effects of individual and social factors on preterm birth and low birth weight: empirical evidence from regional data in Italy. Int J Public Health 2012; 57: 261–268
- 13 Glinianaia SV, Ghosh R, Rankin J et al. No improvement in socioeconomic inequalities in birthweight and preterm birth over four decades: a population-based cohort study. BMC Public Health 2013; 13: 345
- 14 Bergmann KE, Bergmann RL, Ellert U et al. Perinatale Einflussfaktoren auf die spätere Gesundheit. Bundesgesundheitsbl 2007; 50: 670–676
- 15 van den Berg G, van Eijsden M, Vrijlkotte TGM et al. Educational inequalities in perinatal outcomes: the mediating effect of smoking and environmental tobacco exposure. PLoS One 2012; 7: e37002
- 16 Schneider S, Schütz J. Who smokes during pregnancy? A systematic literature review of population-based surveys conducted in developed countries between 1997 and 2006. Eur J Contracept Reprod Health Care 2008; 13: 138–147
- 17 Simoes E, Kunz S, Schmahl F. Inanspruchnahmegradienten in der Schwangerenvorsorge fordern zur Weiterentwicklung des Präventionskonzepts auf. Gesundheitswesen 2009; 71: 385–390
- 18 Hering T, Schlüter C, Wahl G et al. Sozialstatus, Frühgeburtlichkeit und Entwicklungsstand von Kindern in Sachsen-Anhalt. Prävent Gesundheitsf 2014; 9: 69–79
- 19 Koller D, Lack N, Mielck A. Soziale Unterschiede bei der Inanspruchnahme der Schwangerschafts-Vorsorgeuntersuchungen, beim Rauchen der Mutter während der Schwangerschaft und beim Geburtsgewicht des Neugeborenen. Empirische Analyse auf Basis der Bayerischen Perinatal-Studie. Gesundheitswesen 2009; 71: 10–18
- 20 Leitner H, Böse-O'Reilly S, Oberaigner W et al. Perinatale Mortalität nach Herkunftsland der Mutter in Tirol 2000–2008. Gesundheitswesen 2011; 73: 469–476
- 21 Faul F, Erdfelder E, Buchner A et al. Statistical power analyses using G\*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. Behav Res Methods 2009; 41: 1149–1160
- 22 Robert Koch-Institut (RKI). Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell 2009“ – Beiträge zur GBE. Berlin: RKI; 2011
- 23 TNS Infratest Sozialforschung. SOEP 2010 – Erhebungsinstrumente 2010 (Welle 27) des Sozio-oekonomischen Panels. SOEP Survey Papers 107: Series A. Reprint von 2010. Berlin: DIW/SOEP; 2012
- 24 Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR). Förderschwerpunkt Rehabilitationswissenschaften. Empfehlungen der Arbeitsgruppen „Generische Methoden“, „Routinedaten“ und „Reha-Ökonomie“. Frankfurt am Main: VDR; 1999
- 25 Statistisches Bundesamt. Lebensbedingungen, Armutsgefährdung. Online: [https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Lebensbedingungen/Armutsgefaehrung/Tabellen/Einkommensverteilung\\_SILC.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Lebensbedingungen/Armutsgefaehrung/Tabellen/Einkommensverteilung_SILC.html); Stand: 06.02.2015
- 26 Jöckel K, Babitsch B, Bellach B et al. Messung und Quantifizierung sozio-graphischer Merkmale in epidemiologischen Studien. Empfehlungen der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie (DAE), der Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSM) und der Deutschen Region der Internationalen Biometrischen Gesellschaft; 1997. Online: [http://dgepi.de/fileadmin/pdf/leitlinien/II\\_MessungUndQuantifizierungSoziodemographischerMerkmale\\_pdf2.pdf](http://dgepi.de/fileadmin/pdf/leitlinien/II_MessungUndQuantifizierungSoziodemographischerMerkmale_pdf2.pdf); Stand: 01.03.2011
- 27 Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Lebenslagen in Deutschland. Der 4. Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung. Chancen schaffen, soziale Mobilität ermöglichen. Bonn: Bundesministerium für Arbeit und Soziales; 2013
- 28 Reime B, Ratner P, Tomaselli-Reime S. The role of mediating factors in the association between social deprivation and low birth weight in Germany. Soc Sci Med 2005; 62: 1731–1744
- 29 Wüst M. Maternal employment during pregnancy and birth outcomes: evidence from Danish siblings. Health Econ 2015; 24: 711–725
- 30 Timm A, Helmert U, Müller R. Berufsstatus und Morbiditätsentwicklung von Krankenversicherten im Zeitraum 1990 bis 2003. Gesundheitswesen 2006; 68: 517–525
- 31 Lampert T. Soziale Determinanten des Tabakkonsums bei Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl 2010; 53: 108–116
- 32 Mons U. Tabakattributable Mortalität in Deutschland und in den deutschen Bundesländern – Berechnungen mit Daten des Mikrozensus und der Todesursachenstatistik. Gesundheitswesen 2011; 73: 238–246
- 33 Statistisches Bundesamt. Bildungsstand der Bevölkerung – 2014. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2014
- 34 World Health Organization (WHO). Low Birthweight. Country, regional and global Estimates. New York: WHO; 2004
- 35 Robert Koch-Institut, Hrsg. Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KIGGS). 2. erw. Aufl. Berlin: Robert Koch-Institut; 2013
- 36 Mulder BC, de Bruin M, Schreurs H et al. Stressors and resources mediate the socioeconomic position with health behaviors. BMJ Public Health 2011; 11: 708
- 37 McDonald SW, Kingston D, Bayrampour H et al. Cumulative psychosocial stress, coping resources and preterm birth. Arch Womens Ment Health 2014; 17: 559–568
- 38 Witt WP, Cheng ER, Wisk LE et al. Maternal stressful life events prior to conception and the impact on infant birth weight in the United States. Am J Public Health 2014; 104: 81–89
- 39 Kim D, Saada A. The social determinants of infant mortality and birth outcomes in western development nations: a cross-country systematic review. Int J Environ Res Public Health 2013; 10: 2296–2335
- 40 Solar O, Irwin A. Commission on social determinants of health. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Discussion Paper. New York: WHO; 2007
- 41 Renner I; Nationales Zentrum „Frühe Hilfen“ (NZFH). Wirkungsevaluation „Keiner fällt durchs Netz“. Ein Modellprojekt des Nationalen Zentrums Frühe Hilfen. Köln: NZFH; 2012