

Tempo-korrigierte zusammengefasste Geburtenziffern

Methodenbeschreibung und erste Ergebnisse für die Länder Berlin und Brandenburg

Einleitung

Fragestellungen aus Politik, Forschung oder Wirtschaft benötigen realitätsnahe Angaben zur Fertilität, um beispielsweise Aussagen zur Bevölkerungsgröße, zur Bevölkerungsentwicklung, zur Altersstruktur

In der amtlichen Statistik wird die zusammengefasste Geburtenziffer TFR als Kennziffer für die Geburtenneigung berechnet. Falls sich im Zeitverlauf das durchschnittliche Gebäralter in ein höheres Alter verschiebt, wird die Geburtenneigung durch die TFR unterschätzt. Dies ist auch in Berlin und Brandenburg gegeben. Die Korrektur dieses Effektes lässt sich mit Daten vornehmen, die in der amtlichen Statistik erst seit dem Jahr 2008 erfasst werden. In diesem Beitrag soll die Logik des Tempoeffektes in der Fertilität vorgestellt werden und für die Länder Berlin und Brandenburg soll beispielhaft für das Jahr 2011 eine tempo-korrigierte TFR* berechnet werden.

und vielen anderen Größen zu treffen. Um aktuelle Aussagen zur gegenwärtigen Fruchtbarkeit zu erhalten, wird eine Perioden-Fertilitätsrate berechnet. Die meist verbreitete Periodenkennziffer zur Darstellung der durchschnittlichen Kinderzahl je Frau ist die zusammengefasste Geburtenziffer, TFR (total fertility rate). Wie die TFR zu interpretieren ist bzw. welche Vor- und Nachteile die TFR hat, wurde bereits von mehreren Autoren beschrieben [1]. Dabei wurden auch die Auswirkungen eines geänderten durchschnittlichen Gebäralters auf die TFR diskutiert. Ändert sich das durchschnittliche Alter der Mütter bei der Geburt der Kinder, entsteht ein Tempoeffekt, wodurch der Wert der TFR beeinflusst wird. Steigt das Gebäralter, unterschätzt die TFR die Geburtenneigung; sinkt das durchschnittliche Gebäralter, wird die Geburtenneigung durch die TFR überschätzt. Bongaarts und Feeney haben 1998 den Tempoeffekt beschrieben

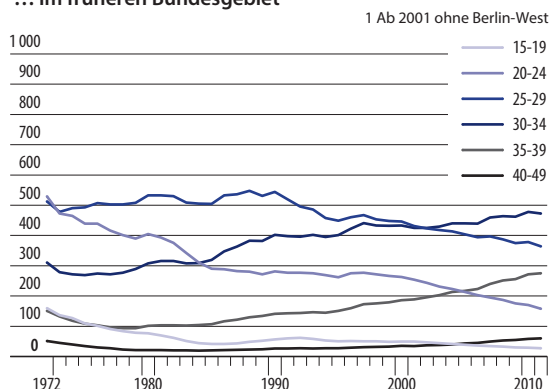
und ein Korrekturverfahren entwickelt [2], um die Veränderungen der TFR aufgrund des sich ändernden durchschnittlichen Gebäralters der Mütter zu berechnen. Bei der Berechnung der tempobereinigten TFR (wird im Folgenden als TFR* bezeichnet) gibt es im Vergleich zur einfachen TFR besondere Anforderungen an die Daten. So müssen beispielsweise paritätsspezifische Angaben zu Geburten aus drei benachbarten Kalenderjahren vorliegen; es muss also bekannt sein, das wievielte von der Mutter geborene Kind die aktuelle Geburt ist. Seit dem Jahr 2008 gilt eine neue gesetzliche Grundlage [3] für die amtliche Statistik, auf der nun die Ordnungsziffer einer Geburt erfasst wird. Dadurch ergibt sich ab dem Jahr 2011 die Möglichkeit, eine tempobereinigte TFR zu berechnen, die auf Erhebungsdaten der amtlichen Statistik beruht. Ziel dieses Beitrags ist es, die in der Öffentlichkeit [4, 5, 6] noch relativ unbekanntem Tempoeffekte vorzustellen und anschließend auf Basis der Korrekturmethode die tempokorrigierte TFR* (2011) für Berlin und Brandenburg zu berechnen.

und ein Korrekturverfahren entwickelt [2], um die Veränderungen der TFR aufgrund des sich ändernden durchschnittlichen Gebäralters der Mütter zu berechnen. Bei der Berechnung der tempobereinigten TFR (wird im Folgenden als TFR* bezeichnet) gibt es im Vergleich zur einfachen TFR besondere Anforderungen an die Daten. So müssen beispielsweise paritätsspezifische Angaben zu Geburten aus drei benachbarten Kalenderjahren vorliegen; es muss also bekannt sein, das wievielte von der Mutter geborene Kind die aktuelle Geburt ist. Seit dem Jahr 2008 gilt eine neue gesetzliche Grundlage [3] für die amtliche Statistik, auf der nun die Ordnungsziffer einer Geburt erfasst wird. Dadurch ergibt sich ab dem Jahr 2011 die Möglichkeit, eine tempobereinigte TFR zu berechnen, die auf Erhebungsdaten der amtlichen Statistik beruht. Ziel dieses Beitrags ist es, die in der Öffentlichkeit [4, 5, 6] noch relativ unbekanntem Tempoeffekte vorzustellen und anschließend auf Basis der Korrekturmethode die tempokorrigierte TFR* (2011) für Berlin und Brandenburg zu berechnen.

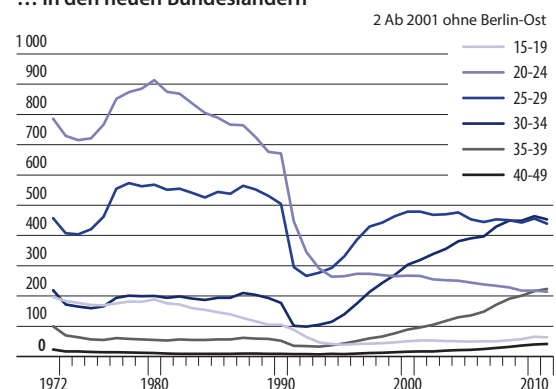
Unterschiedliche Entwicklungen im Westen und im Osten Deutschlands

Zur Veranschaulichung des Effektes in der Realität bietet sich die Betrachtung und der Vergleich der TFR im Westen und im Osten Deutschlands, vor und nach der Wiedervereinigung, an. Tempoeffekte bzw. Verschiebungen des mittleren Gebäralters der Frauen können sich sowohl über lange Zeiträume erstrecken, als auch in komprimierter Form entwickeln. Die alten und die neuen Bundesländer stellen in dieser Hinsicht jeweils exemplarisch eine langfristige und

Abb. 1 Durchschnittliche Zahl der Geburten je 1 000 Frauen nach Altersgruppen ... im früheren Bundesgebiet¹



... in den neuen Bundesländern²



eine komprimierte Verschiebung dar (Abbildung 1). Während das durchschnittliche Alter der Frauen bei Geburt des ersten Kindes in den alten Bundesländern über Jahrzehnte anstieg, fand die gleiche Entwicklung in den neuen Bundesländern in viel kürzerer Zeit, etwa einem Jahrzehnt, statt.

Mit Blick auf Tempoverzerrungen bzw. Änderungen im mittleren Alter der Mutter bei der Geburt stehen die neuen Bundesländer im Fokus. Infolge der wirtschaftlichen und sozialen Umbrüche, die mit der Deutschen Einheit einhergingen, brach das Geburtenniveau stark ein: Zwischen 1989 und 1994 sank die zusammengefasste Geburtenziffer (TFR) in den neuen Ländern von 1,57 auf 0,77 (vgl. [7]). Seit 1995 nimmt sie wieder zu. Dieser Einbruch der TFR ging mit einer relativ schnellen Steigerung des mittleren Geburtenalters einher. Es ist zu sehen, dass der Einbruch der Geburten der 20- bis 24-Jährigen auch nach 1995 keine nennenswerte Erholung erfährt. Stattdessen steigt die Geburtenneigung in den älteren Frauenaltersgruppen. Bei den 25- bis 29-Jährigen ist ab dem Jahr 2000 fast wieder das Niveau von vor 1990 erreicht. Aufgrund des weiter steigenden mittleren Geburtenalters der Frauen geschieht dies jedoch mit leicht abnehmender Tendenz. Die Geburten der Gruppe der 30- bis 34-Jährigen steigen seit 1995 am stärksten an, da sich die Geburten hauptsächlich in diese Altersgruppe verschieben. Steigt das mittlere Alter bei Geburt weiter, so werden sich auch mehr Geburten in diese Altersgruppe verschieben. Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Geburteneinbruch in den neuen Ländern zwischen 1990 bis 1995 auch mit einer Verschiebung des Geburtszeitpunktes in ein höheres, den alten Bundesländern angeglichenes, Alter einherging. Für die Länder Berlin und Brandenburg kann nach Betrachtung der Entwicklung in den neuen Bundesländern ebenfalls von einem steigenden durchschnittlichen Alter der Mutter bei Geburt ausgegangen werden.

Detaillierte Darstellung des Tempoeffektes

In der amtlichen Statistik wird die zusammengefasste Geburtenziffer TFR (total fertility rate) als Maß für das Fertilitätsverhalten der weiblichen Bevölkerung verwendet und basiert auf altersspezifischen Fertilitätsraten (ASFR, age-specific fertility rate). Dabei werden die Geburten der Frauen eines Alters x zu der Anzahl der x -jährigen Frauen ins Verhältnis gesetzt. Anschließend werden die ASFRs der Frauen zwischen 15 und unter 50 Jahren¹ aufsummiert, um die TFR zu berechnen².

$$TFR = \sum_{\alpha} f(x) = \sum_{\alpha} ASFR(x) = \sum_{\alpha} \frac{B(x)}{P(x)} \quad (1)$$

- $B(x)$ – Geburten im Alter x
- $P(x)$ – weibliche Bevölkerung im Alter x
- $f(x)$ – altersspezifische Geburtenrate – ASFR

Der Wert einer TFR gibt an, wie viele Kinder eine Frau im Laufe ihres Lebens durchschnittlich bekommen würde, wenn die altersspezifischen Fruchtbarkeitsverhältnisse eines Jahres in der betrachteten Population als konstant angenommen werden. Die angenommene Konstanz ist eine kritische Eigenschaft der Kennziffer, denn diese Annahme ist nicht realitätsnah und so lässt sich die TFR auch nicht optimal für Prognosen über die zukünftige endgültige Kinderzahl je Frau nutzen [8]. Die TFR über- bzw. unterschätzt die Geburtenneigung, wenn das mittlere Alter der Frauen bei Geburt ihrer Kinder sinkt bzw. ansteigt: sogenannte Tempo-Effekte sind die Folge.

Für eine Tempo-Korrektur der TFR werden besondere Anforderungen an die Daten gestellt. Seit dem Jahr 2009 gibt es in der amtlichen Statistik die Zahlen der Geburten in einem Jahr für alle Frauen nach einzelnen Paritäten. Dabei wird erfasst, um die wievielte Geburt der Mutter es sich handelt. Diese Angaben sind Voraussetzung, um die Bereinigung der TFR von Tempoeffekten vorzunehmen und eine „tempo-adjusted-TFR“ (TFR*) zu berechnen. Die TFR* gibt zwar ein realeres Bild der Geburtenneigung wieder, ist aber ebenfalls ein geschätzter Wert, der auf Basis von Periodendaten berechnet wird. Auch wenn die korrigierte TFR hinsichtlich der Änderung des durchschnittlichen Gebäralters ein verlässlicheres Bild des Geburtenverhaltens zeichnet als die geläufige TFR, kann sie nicht mit der „endgültigen Kinderzahl“ für eine Frau gleichgesetzt werden [9].

1 15 Jahre entspricht der unteren Altersgrenze für Frauen, die als Mütter betrachtet werden – formal: α
49 Jahre entspricht der oberen Altersgrenze für Frauen, die als Mütter betrachtet werden – formal: β .

2 Da die TFR ein Periodenmaß ist, das mit den Werten eines Jahres berechnet wird, fällt die Angabe eines Zeitraumes in der formalen Notation weg; falls nicht besonders gekennzeichnet, wird für die Berechnungen stets ein Jahr bzw. das Jahr 2011 angenommen.

Schematische Darstellung quantitativer Änderungen und Verschiebung des mittleren Geburtenalters

Abb. 2a Änderungen in der Geburtenquantität

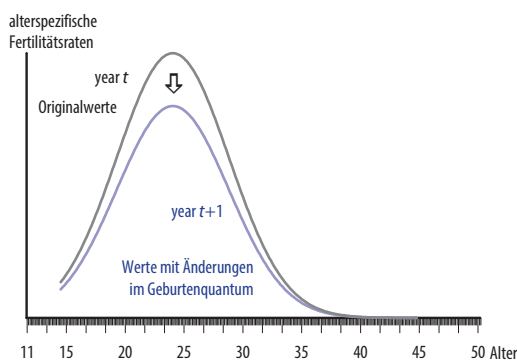
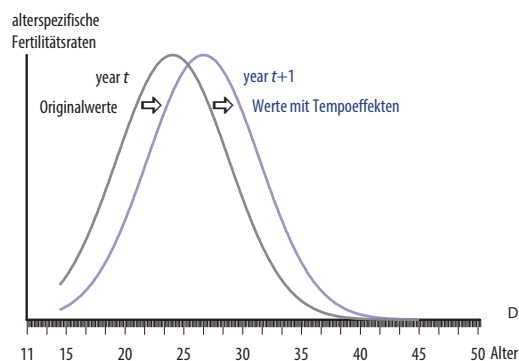


Abb. 2b Änderungen im Geburtentiming



Quelle: hypothetische Datenmodellierung [10]

Abb. 3 Geburten im Jahr t im konstanten Alter x

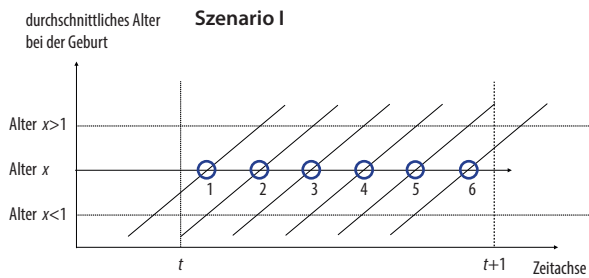
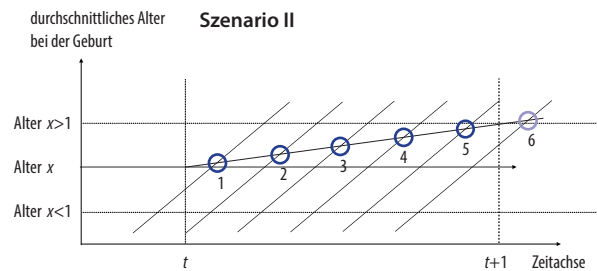


Abb. 4 Geburten im Jahr t von Frauen mit steigendem Alter bei der Geburt



Wie bereits einleitend erwähnt, bedeutet die Verschiebung der Geburten auf einen späteren Zeitpunkt auch ein verändertes durchschnittliches Alter der Mutter bei der Geburt. Von einem Tempoeffekt spricht man aber nur, wenn die zunächst aufgeschobenen Geburten zu einem späteren Zeitpunkt „nachgeholt“ werden (Abbildung 2 b). Sollten aufgeschobene Geburten nicht „nachgeholt“ werden, dann verringert sich das Fertilitätsniveau grundsätzlich und ein sinkendes Geburtenquantum ist zu erkennen (Abbildung 2 a).

Eine Kennziffer der Fruchtbarkeit sollte nur das reine Quantum der gegenwärtigen Fertilitätsverhältnisse darstellen (vgl. [11]) und nicht Tempoverzerrungen, die sich lediglich aus der zeitlichen Verschiebung der Fertilität bzw. dem dadurch steigenden durchschnittlichen Alter der Frauen bei Geburt ergeben. Das Ziel der vorgestellten Methode ist daher, diese Veränderungen im mittleren Gebäralter in der Kennzifferbildung zu isolieren.

Mithilfe der Abbildungen 3 und 4 bzw. einer Modellrechnung soll die Problematik noch einmal verdeutlicht werden. Die meisten Kennziffern der Fertilität werden für eine Periode, also ein Jahr t , berechnet. Die TFR wird entsprechend Formel (1) berechnet. Die Anzahl der Frauen in einem Jahr t im Alter x ist durch die Bevölkerungsstruktur gegeben. Die Modellrechnung betrachtet zur Vereinfachung eine stationäre Bevölkerung, also eine konstante Bevölkerungszahl mit konstanter Besetzung der einzelnen Altersstufen, für jedes Jahr.

In den Abbildungen 3 und 4 sind die Geburtsergebnisse blau gekennzeichnet. Die diagonalen Linien stellen verschiedene Lebenslinien von Frauen aus einer Kohorte dar (diagonal deshalb, weil die Frauen

im Zeitverlauf altern). Die Geburtsergebnisse sind als Punkte auf den Lebenslinien der Frauen markiert. Zur Vereinfachung sind in den folgenden Abbildungen nur sechs Lebenslinien mit sechs Geburten dargestellt.

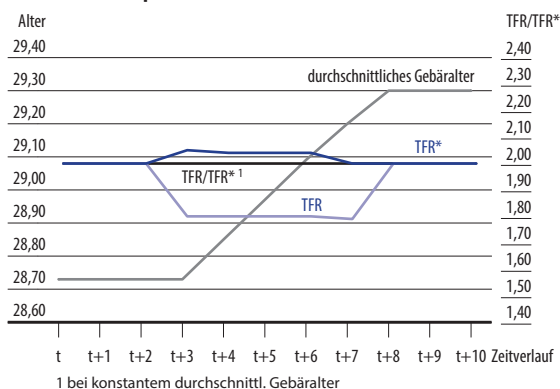
Es werden zwei Szenarien nachgebildet, wobei es im ersten Szenario keine Veränderung des mittleren Alters bei der Geburt, also keinen Tempoeffekt, gibt (Abbildung 3). Hier liegen im Jahr t die Geburten vor, die komplett in die Berechnung der altersspezifischen Fertilitätsraten (ASFR) des Jahres t eingehen.

Im zweiten Szenario soll das mittlere Alter bei Geburt während des Jahres t steigen und so der „Tempoeffekt“ dargestellt werden (Abbildung 4). Dieses Szenario steht dabei für die aktuelle Entwicklung in Deutschland bzw. Berlin und Brandenburg mit ebenfalls steigendem durchschnittlichen Alter der Frauen bei Geburt ihrer Kinder. Durch die Verschiebung der Geburt entlang der Lebenslinie der Frauen auf einen späteren Zeitpunkt wird ein Teil der Geburten erst in der nächsten Periode $t+1$ realisiert. In Abbildung 4 ist zu sehen, dass die sechste Geburt durch die Verschiebung erst im folgenden Jahr stattfindet und demnach auch erst dann erfasst werden kann. Die ASFRs des Jahres t werden also dadurch unterschätzt, dass im Jahr t nur ein Teil der Geburten in die Berechnung eingeht.

Änderungen des mittleren Alters bei Geburt betreffen oft gesamte Populationen von Frauen und nicht nur bestimmte Kohorten, da diese Veränderungen von Faktoren ausgelöst werden, die für die gesamte Bevölkerung gelten. Somit steht das Alter x in den vorgestellten Szenarien als Beispiel für alle reproduktiven Altersklassen von Frauen. Weil sich die altersspezifischen Fertilitätsraten zur zusammengefassten Geburtenziffer (TFR) aufaddieren, ist die TFR in gleichem Maße von der Unterschätzung der aktuellen Perioden-Fertilität betroffen wie die einzelnen ASFRs.³

Um die Veränderungen der TFR in Verbindung mit einem steigenden durchschnittlichen Alter der Mütter bei Geburt anschaulich darzustellen, folgt nun eine Modellrechnung über 11 Jahre ($t \rightarrow t+10$) in grafischer (Abbildung 5) und tabellarischer Darstellung (Tabelle 1).

Abb. 5 Modell mit steigendem Gebäralter und den entsprechenden TFR und TFR*



³ „constant shape“-Annahme: Die Verteilungskurve der altersspezifischen Fertilitätsraten bleibt unverändert und somit bleibt auch die Varianz der Verteilung unverändert (Abbildung 2a – (vgl. [12])).

Tab.1 **TFR, TFR* und MAB in einem 11-Jahres-Modell mit steigendem durchschnittlichen Alter der Mutter bei der Geburt und einem modellierten Tempoeffekt von 10 %**

	TFR	MAB	TFR*
t	2,00	28,73	2,00
t+ 1 ...	2,00	28,73	2,00
t+ 2 ...	2,00	28,73	2,00
t+ 3 ...	1,80	28,73	2,05
t+ 4 ...	1,80	28,85	2,04
t+ 5 ...	1,80	28,97	2,04
t+ 6 ...	1,80	29,09	2,04
t+ 7 ...	1,79	29,20	2,00
t+ 8 ...	2,00	29,30	2,00
t+ 9 ...	2,00	29,30	2,00
t+10 ...	2,00	29,30	2,00

Anfangs- und Endzustand des Modells besitzen stabile durchschnittliche Gebäralter (MAB)⁴. Daraus ergeben sich bei gleichbleibender Verteilung von Müttern und Geburten auch konstante Werte für die TFR.⁵ Um das Maß der Verzerrung an der TFR durch den Tempoeffekt deutlich zu machen, wurde die TFR im Jahr t mit einem Wert von 2,00 modelliert. Da unter stabilen Verhältnissen in den ersten drei und in den letzten drei Jahren des Modells keine Tempo-Änderungen bestehen, liegt auch der Ausgangswert der TFR* bei 2,00. TFR und TFR* gleichen sich in diesen Zeiträumen (Tabelle 1).

Ab dem Jahr t+3 setzt eine Steigerung des mittleren Gebäralters ein, die mit einem höheren mittleren Gebäralter zum Ende des Jahres t+7 beendet ist. Dadurch unterschätzt die TFR die Geburtenneigung. Im Modell wird eine Verschiebung von 10 % der Geburten in die nächste Periode angenommen.

In der grafischen Darstellung des Modells (Abbildung 5) ist gut zu erkennen, dass die tempobereinigte TFR* in den Jahren mit Tempo-Effekt nur leicht über 2,0 liegt und damit annähernd die Höhe der ursprünglichen TFR anzeigt, die ohne steigendes Gebäralter und verschobene Geburten vorliegen würde.⁶ Die verwendete heterogene Altersstruktur der Mütter im Modell liefert die Erklärung für die leichten Abweichungen der TFR* vom Wert von 2,0.

Tempokorrektur – formale Darstellung und Berechnung

Um die Unterschätzung der Geburtenneigung durch die TFR, die durch eine Steigerung des mittleren Gebäralters erzeugt wird, zu berechnen, haben Bongaarts und Feeney ein entsprechendes Formelwerk bereitgestellt. Hier muss die Annahme erwähnt wer-

den, dass die Verschiebung des Geburtenalters alle Altersklassen in gleichem Ausmaß und in gleicher Richtung betrifft (vgl. Abbildung 2 b).

Da sich die Berechnung auf eine Verschiebung des durchschnittlichen Gebäralters bezieht, benötigt man mehrere Perioden, um diese Verschiebung zu beziffern. Im vorliegenden Beispiel wird die tempobereinigte TFR für die Länder Berlin und Brandenburg für das Jahr 2011 berechnet. Dazu müssen auch für die Jahre 2010 und 2012 die Geburtenzahlen und die Zahlen über die weibliche Bevölkerung in den reproduktiven Altersstufen vorliegen. Eine weitere Besonderheit dabei ist die Darstellung der Geburten nach ihrer Ordnungsziffer (Parität i). Das bedeutet, es wird bei einer Geburt zusätzlich erfasst, das wievielte Kind eine Frau bei der aktuellen Geburt empfangt. Die TFR-Korrektur findet für jede Parität i einzeln statt, um unterschiedliche Gebäralter-Verschiebungen bei verschiedenen Paritäten zu berücksichtigen.

Vor 2008 lagen paritätsscharfe Geburtenzahlen nur für ehelich geborene Kinder vor. Die Erfassung der einzelnen Paritäten geht auf die bereits erwähnte Änderung des Bevölkerungsstatistikgesetzes von 2007 [3] zurück. Das Gesetz ermöglichte es nunmehr, auch die Geburtenfolge in Bezug auf die Kinder der Mutter in der Statistik zu erfassen. Die Geburtendaten werden dafür von den zuständigen Landesämtern an das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg geliefert.

Die Ergebnisse einzelner Schritte der TFR-Tempobereinigung für Berlin und Brandenburg, werden an den entsprechenden Stellen der folgenden Formelsammlung eingefügt.

Die TFR- Berechnung lässt sich in den Formeln 2, 3, 4 und 5 paritätsspezifisch darstellen als:

$$TFR = \frac{\sum_{\alpha} B(x)_1 + B(x)_2 + B(x)_3 + B(x)_4 + B(x)_5 + B(x)_6 + B(x)_7 + B(x)_8 + B(x)_{9+}}{P(x)} \quad (2)$$

$$TFR = \sum_{\alpha} \frac{B(x)_1}{P(x)} + \sum_{\alpha} \frac{B(x)_2}{P(x)} + \dots + \sum_{\alpha} \frac{B(x)_8}{P(x)} + \sum_{\alpha} \frac{B(x)_{9+}}{P(x)} \quad (3)$$

$$TFR = TFR_1 + TFR_2 + \dots + TFR_8 + TFR_{9+} \quad (4)$$

$$TFR = \sum_{i=1}^{9+} TFR_i \quad (5)$$

i – Index der Parität einer Geburt = 1, ..., 9+
 B(x)_i – Geburten der Parität i im Alter x
 P(x) – weibliche Bevölkerung im Alter x

Der Wert der TFR (2011) für Berlin liegt bei 1,31 und für Brandenburg bei 1,41. Dabei führt die TFR-Berechnung über die Paritäten (Formel 2 bis 5) zu identischen Ergebnissen, wie die Berechnung ohne einzelne Paritäten (Formel 1).

Die eigentliche Entfernung des Tempoeffektes findet erst im folgenden Schritt in Formel 6 statt:

$$TFR_i^* = \frac{TFR_i}{1 - r_i} \quad (6)$$

4 MAB /MAC (mean-age at birth/childbirth) – durchschnittliches Gebäralter
 5 Durch die Verschiebung der Geburten in ein höheres Geburtsalter unter den gegebenen Verteilungen entstehen im Zeitverlauf minimale Abweichungen der TFR von 1,8.

6 Bei der Ermittlung der TFR* im vorgestellten Modell wurde die Idee der Tempokorrektur nach Bongaarts und Feeney (BF) verfolgt. Die TFR-Korrektur für eine Periode nach BF benötigt die Änderung des durchschnittlichen Gebäralters für den Zeitraum von einem Jahr vor und nach der jeweils berechne-

ten Periode, da in beiden Jahren Änderungen im durchschnittlichen Gebäralter angenommen werden. Im vorliegenden Modell gibt es einen klar definierten Startzeitpunkt der Verschiebung des durchschnittlichen Gebäralters. Das bedeutet, vor diesem Startpunkt gibt es keine Tempoeffekte, und so

führt die Berechnung des Korrekturfaktors r über benachbarte Perioden mit und ohne Tempoverschiebungen zu verfälschten Werten der TFR*. In den Perioden t+3 und t+8 wird unter dieser Annahme die TFR-Korrektur jeweils nur für die Periode vorgenommen, in der auch ein Effekt vorliegt.

Aus der paritätsspezifischen TFR_i wird durch den Faktor $1-r_i$ die tempobereinigte paritätsspezifische TFR_i^* . Der Faktor $(1-r)$ dient zum Standardisieren des mittleren Gebäralters der Frauen bzw. durch die Relativierung der TFR mit $(1-r)$ wird die Veränderung des mittleren Gebäralters außer Acht gelassen. Daher berechnet sich der paritätsspezifische Faktor r aus den mittleren Gebäraltern der Paritäten des Jahres vor und nach dem untersuchten Jahr 2011. Es werden also auch die paritätsspezifischen Angaben der Jahre 2010 und 2012 benötigt. Da der Korrekturfaktor für einzelne Paritäten berechnet wird, sind die Ergebnisse auch aussagekräftig, wenn sich die Änderung der mittleren Gebäralter bei verschiedenen Paritäten unterscheiden.

In Formel 7 werden für die vorliegende Rechnung die mittleren Gebäralter der Jahre 2010 und 2012 verwendet, die sich wiederum in Formel 8 aus den alters- und paritätsspezifischen Fertilitätsraten $f(x)_i$ dieser Jahre ermitteln lassen:⁷

$$(7) \quad r_i(t) = \frac{MAB_i(t+1) - MAB_i(t-1)}{2}$$

$$(8) \quad MAB_i = \frac{\sum_{\alpha}^{\beta} (x+0,5) \cdot f(x)_i}{\sum_{\alpha}^{\beta} f(x)_i}$$

Als letzter Schritt sind in Formel 9 die paritätsspezifischen, tempobereinigten TFR_i^* zur TFR^* zusammenzufassen, um die Berechnung zu beenden.

$$(9) \quad TFR^* = \sum_{i=1}^{9+} TFR_i^* \quad \text{TFR, also der Standardisierung des durchschnittlichen Alters der Mutter bei Geburt, erhalten wir eine Maßzahl für die durchschnittliche Kinderzahl von Frauen, die sie bei gegebenen altersspezifischen Fertilitätsverhältnissen und einem unveränderten durchschnittlichen Gebäralter im Laufe ihres Lebens hätten.}$$

Weitere in der Wissenschaft bereits vorgeschlagene Korrekturen der TFR wurden hier nicht vorgenommen. Die vorliegenden Varianzen der Fertilitätsverteilungen [13] von 2010, 2011 und 2012 variieren nur minimal und so fallen die entsprechenden Korrekturreffekte nur marginal aus. Auch die Korrektur bzw. die Beschränkung der Paritäten [14], um Zufallsschwankungen auszugleichen, führt bei den vorliegenden Daten nicht zu wesentlichen Änderungen der TFR^* .

Ergebnisse für die Länder Berlin und Brandenburg

In den letzten Jahrzehnten ist im Bundesgebiet das mittlere Alter der Frauen bei Geburt angestiegen; das gilt auch für Berlin und Brandenburg. Auch zwischen den Jahren 2010 und 2012 stellt sich die Situation mit erwarteter Steigerung des mittleren Gebäralters dar (Tabelle).

Im ersten für die Berechnungen verwendeten Jahr 2010 lag das durchschnittliche Alter der Frauen bei Geburt der Kinder in Berlin bei 30,5 Jahren und in Brandenburg

bei 29,5 Jahren. In den folgenden zwei Jahren ist das durchschnittliche Gebäralter weiter angestiegen, in Berlin um 100 Tage und in Brandenburg um 56 Tage.

Die mittleren Gebäralter der beiden Jahre 2010 und 2012 werden nun zur Berechnung der Tempoverzerrung verwendet. Bei einem steigenden durchschnittlichen Gebäralter zwischen 2010 und 2012 wird die TFR für 2011 unterschätzt und der Wert der tempobereinigten TFR muss höher ausfallen. Dies gilt für beide Länder, wobei sich die tempobedingte TFR-Korrektur, entsprechend der Änderung des mittleren Gebäralters, in Berlin größer darstellt als in Brandenburg.

In der nebenstehenden Tabelle sind die herkömmlichen und die tempobereinigten Fertilitätsraten für Berlin und Brandenburg dargestellt. Der Wert der TFR^* für Berlin im Jahr 2011 liegt bei 1,53

und somit 16,6 % höher als die ursprüngliche TFR. Unter der Annahme, dass das durchschnittliche Gebäralter und die aktuellen altersspezifischen Fertilitätsverhältnisse unverändert blieben, würde eine Berliner Frau im Laufe ihres Lebens durchschnittlich 1,53 Kinder empfangen und bei einer Brandenburger Frau wären es 1,55 Kinder. Bei der Interpretation ist zu beachten, dass es sich bei der TFR^* um eine um Tempoeffekte korrigierte TFR handelt, die ebenfalls auf Periodendaten basiert. Weder die TFR noch die TFR^* sind somit als Kohortenfertilität oder als endgültige Kinderzahl zu interpretieren. Die Berechnung der TFR^* bietet sich dann an, wenn die Veränderung des mittleren Gebäralters einen ungewollten Einfluss auf die TFR besitzt (vgl. [1]). Abhängig von der Fragestellung muss also die jeweils geeignete Fertilitätskennzahl gewählt werden.

	Berlin	Brandenburg
MAB in Jahren		
2010	30,48	29,47
2012	30,75	29,62
Δ in Tagen ...	100	56

	Berlin	Brandenburg
TFR 2011.....	1,31	1,41
TFR^* 2011....	1,53	1,55
Δ in %	16,59	9,60

Autor: Jörn Ehlert

⁷ Nur bei der Berechnung der mittleren Alter bei Geburt (MAB) wird in der formalen Darstellung der zeitliche Bezug zu den Jahren $(t-1)=2010$ und $(t+1)=2012$ abgebildet.

Quellennachweis

- [1] Sobotka, Tomáš; Lutz, Wolfgang, 2010: Wie Politik durch falsche Interpretationen der konventionellen Perioden-TFR in die Irre geführt wird: Sollten wir aufhören, diesen Indikator zu publizieren?, *Comparative Population Studies – Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* Volume 35,3; S. 637–664.
- [2] Bongaarts, John; Feeney, Griffith, 1998: On the quantum and tempo of fertility, *Population and Development Review* Volume 24,2, S. 271–291.
- [3] Gesetz zur Änderung des Mikrozensusgesetzes 2005 und des Bevölkerungsstatistikgesetzes vom 30. Oktober 2007 (BGBl. I S. 2526).
- [4] DIE WELT „Frauen bringen statistisch gesehen 1,36 Kinder zur Welt – Geburtenrate für 2011 sinkt leicht“; 20.09.2012, www.welt.de
- [5] BILD „Zu teuer! Zu stressig! Zu viel Angst! – Darum wollen die Deutschen keine Kinder“ 01.08.2013 – 13:03 Uhr, www.bild.de
- [6] FOCUS „Die Geburtenrate sinkt: Deutschland ist kinderfeindlich“ 06.07.2012, 18:41 von FOCUS-Online-Korrespondentin Martina Fietz, www.focus.de
- [7] Pöttsch, Olga, 2012: Geburten in Deutschland Ausgabe 2012, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- [8] <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Geburten/GeburtenratenTempoeffekt.html>
- [9] www.demogr.mpg.de/de/presse/2254.htm – Pressemitteilung zum Artikel: Joshua R. Goldstein, Michaela Kreyenfeld, 2011: Has East Germany Overtaken West Germany? Recent Trends in Order-Specific Fertility, *Population and Development Review*, Volume 37, 3.
- [10] Bongaarts, John; Sobotka, Tomáš, 2012: Demographic explanation for the recent rise in European fertility, *Population and Development Review*, Volume 38; S. 83–120.
- [11] Luy, Marc; Pöttsch, Olga, 2010: Schätzung der tempobereinigten Geburtenziffer für West- und Ostdeutschland 1955–2008, *Comparative Population Studies*, Volume 35,3, S. 569–604.
- [12] Luy, Marc, 2010: Tempo effects and their relevance in demographic analysis, *Comparative Population Studies*, Volume 35,3, S. 415–446.
- [13] Kohler, Hans-Peter; Philipov, Dimiter, 2001: Variance effects in the Bongaarts-Feeney formula, *Demography* Volume 38,1, S. 1–16.
- [14] Sobotka, Tomáš, 2004: Is lowest-low fertility in Europe explained by the postponement of childbearing?, *Population and Development Review* Volume 30,2, S. 195–220.