Die Auswirkungen von extremen Wetterereignissen auf die Größe von Kindern: Evidenz aus der Mongolei

Von Valeria Groppo und Kati Krähnert

Schocks, die während der frühen Kindheit erlebt werden, können das Wachstum von Kindern langfristig schädigen. Wir untersuchen die möglichen Auswirkungen extremer Wetterphänomene auf das Wachstum von Kindern am Beispiel der Mongolei, die häufig von extremen Wintern heimgesucht wird. Unser Fokus liegt auf dem ungewöhnlich harten Winter von 2009/2010, der das Sterben von mehr als 10 Millionen Nutztieren verursachte, etwa 23,9 Prozent des nationalen Bestands. Unsere Analyse misst die kausale Wirkung des Schocks, indem wir exogene Variationen des Schocks in Raum und Zeit verwenden. Es zeigt sich, dass der extreme Winter von 2009/2010 das Wachstum von betroffenen Kindern aus Viehhalter-Haushalten signifikant beeinträchtigt hat. Diese Kinder sind auch drei Jahre später zu klein für ihr Alter. Es ist zu erwarten, dass die Kohorte von betroffenen Kindern auch als Erwachsene kleiner, ärmer und weniger gesund sein wird.

Externe Schocks – wie Naturkatastrophen, Kriege und Wirtschaftskrisen – prägen die Lebensbedingungen von Menschen und insbesondere von Kindern in vielen Entwicklungs- und Transformationsländern. In diesen Ökonomien funktionieren die öffentlichen Sicherungsnetze und formale Versicherungen häufig nur eingeschränkt. Daher obliegt es meist privaten Haushalten, sich mit Hilfe informeller Strategien im Vorfeld gegen Schocks abzusichern und die Folgen von einmal eingetretenen Schocks zu bewältigen. Beispielsweise bevorzugen Haushalte in Entwicklungsländern häufig solche Tätigkeiten, die ein niedriges, jedoch sicheres Einkommen generieren. Dies kann im schlimmsten Fall zu einem Teufelskreis aus Armut, Schocks und Unterentwicklung führen.[1]

Ein relativ junger Bereich innerhalb der entwicklungsökonomischen Forschung untersucht die Auswirkungen solcher Schocks auf Kinder. Die Motivation für diese Forschung geht maßgeblich auf den britischen Arzt und Epidemiologen David Barker zurück, der Anfang der 90er Jahre die *fetal origins hypothesis* formulierte.[2] Demnach passen sich Föten an eine Mangelernährung während der Schwangerschaft an. Diese Anpassung – eine Überlebensstrategie des ungeborenen Kindes – führt laut Barker zu dauerhaften Veränderungen in Physiologie und Metabolismus im Erwachsenenalter. Kinder, die untergewichtig zur Welt kommen, haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, als Erwachsene unter koronaren Herzerkrankungen, Diabetes und Bluthochdruck zu erkranken, so die *fetal origins hypothesis*. Studien, die Barkers Hypothese anhand von empirischen Daten überprüfen, kommen häufig zu Ergebnissen, die in Einklang mit Barkers These sind. Darüber hinaus liefern empirische Studien auch Hinweise für einen negativen Einfluss von Schocks während der Schwanger-

1 Siehe zum Beispiel Dercon, S., Christiaensen, L. (2011): Consumption risk, technology adoption and poverty traps: Evidence from Ethiopia. Journal of Development Economics 96, 159-173.

2 Hales, C. N., Barker, D. J. P. (1992): Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: The thrifty phenotype hypothesis. Diabetologia 35, 595-601.

schaft sowie in der frühen Kindheit auf Humankapital im weiteren Sinne, wie Bildung, kognitive Fähigkeiten und Körpergröße im Kinder- und Erwachsenenalter.[3]

Die hier vorgestellte Forschung betrachtet ein extremes Wetterereignis – einen außergewöhnlich harten Winter – als ein Fallbeispiel für einen Schock. Auf der Grundlage von Daten aus der Mongolei untersuchen wir, ob der Winter von 2009/2010 eine kausale Wirkung auf die Körpergröße mongolischer Kinder hat.[4] Unsere Forschung erweitert den bisherigen Kenntnisstand, in dem erstens der Fokus auf einem Kälteschock liegt, während bestehende Studien sich meist mit Dürren und Regenfall in tropischen Ländern beschäftigen; zweitens liefern wir Hinweise darauf, inwieweit sozioökonomischen Merkmale und Hilfslieferungen die negativen Folgen lindern können.

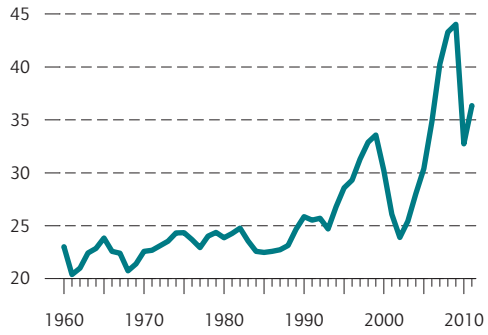
Die Mongolei wird häufig von extremen Wetterereignissen heimgesucht

Die Mongolei bietet sich aus verschiedenen Gründen als empirischer Kontext für die Untersuchung dieser Fragestellung an. Erstens lebt die Mehrheit der Landbevölkerung von der Viehhaltung – einem Sektor, der unmittelbar von Wetter- und Witterungsbedingungen abhängig ist.[5] Im Jahr 2011 besaßen 29,6 Prozent der mongolischen Haushalte Nutztiere; für etwa 21,7 Prozent aller Haushalte stellte Viehhaltung die Lebensgrundlage dar.[6] Die Menschen leben meist nomadisch oder semi-nomadisch und wechseln saisonal mit ihren Herden die Weideplätze. Mongolische Viehhalter besaßen im Jahr 2013 durchschnittlich 213 Tiere (Schafe, Ziegen, Kühe, Pferde und Kamele),[7] die sowohl Fleisch, Milch- und Milchprodukte und Dung zum Heizen als auch Einkommen durch den Verkauf von Wolle, Fell, Fleisch und Milch liefern.

Zweitens wird die Mongolei immer wieder von extremen Wetterereignissen heimgesucht, die ein massives Viehsterben verursachen. Dabei handelt es sich um ungewöhnlich harte Winter – im Mongolischen *Dzud* genannt –, die durch eine Kombination aus verschiedenen ungünstigen klimatischen Faktoren verursacht werden. Dazu zählen extrem niedrige Temperaturen über einen Zeitraum von mehreren Tagen und Wochen, zu wenig oder zu viel Schneefall, starke Fluktuationen in der Temperatur, die den Schnee zunächst schmelzen und dann überfrieren lassen, und eine lange Dauer des Winters. *Dzuds* waren und sind bis heute ein großer Risikofaktor für mongolische Viehhalter. Da *Dzuds* sehr lokale Phänomene sind, ist es schwer vorauszusagen, wann und wo der nächste *Dzud* auftreten wird.

Abbildung 1

Viehbestand in der Mongolei
In Millionen Stück



Quellen: Mongolia Livestock Census; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2014

Der *Dzud* im Winter 2009/10 verursachte das Sterben von mehr als 10,3 Millionen Nutztieren.

Seit Beginn der Wetteraufzeichnungen in der Mongolei um 1950 treten *Dzuds* im Durchschnitt alle acht Jahre auf. Klimatologen argumentieren, dass sowohl die Häufigkeit als auch die Intensität von *Dzuds* seit Ende der 90er Jahre zugenommen hat und bringen diese Beobachtungen mit der globalen Erderwärmung und dem Klimawandel in Verbindung.[8]

Abbildung 1 stellt die Entwicklung des nationalen Viehbestands zwischen 1960 und 2011 dar. Zwei besonders starke Einbrüche, die sich in den letzten Jahren ereignet haben, fallen auf: In drei aufeinander folgenden extremen Wintern in den Jahren 1999–2002 verendeten insgesamt 11,1 Millionen Nutztiere. Der *Dzud* im Winter 2009/2010 verursachte das Sterben von mehr als

3 Einen Überblick über die Literatur bieten Currie, J. (2009): Healthy, Wealthy, and Wise: Socioeconomic Status, Poor Health in Childhood, and Human Capital Development. Journal of Economic Literature 47, 87–122; und Martorell, R. (1997): Undernutrition During Pregnancy and Early Childhood: Consequences for Cognitive and Behavioral Development. In: Young, M. E. (Hrsg.): Early Child Development: Investing in our Children's Future. Amsterdam, 39–83.

4 Für eine ausführliche Darstellung siehe Groppo, V., Schindler, K. (2014): Extreme Weather Events and Child Height: Evidence from Mongolia. DIW Discussion Papers 1403.

5 Aufgrund des extremen kontinentalen Klimas ist Landwirtschaft nur in einigen Gebieten der Mongolei möglich.

6 National Statistical Office of Mongolia (2013): Monthly Bulletin of Statistics: December 2013. Ulaanbaatar; National Statistical Office of Mongolia (2011): Mongolia has launched the main findings of its 2010 Population and Housing Census. en.nso.mn/content/49, abgerufen am 13 März 2014.

7 National Statistical Office of Mongolia (2013): Monthly Bulletin of Statistics: December 2013. Ulaanbaatar.

8 Batima, P., Natsagdorj, L. et al. (2005): Observed Climate Change in Mongolia. AIACC Working Papers 12; Dagvadorj, D., Natsagdorj, L. et al. (2009): Mongolia Assessment Report on Climate Change 2009. Ulaanbaatar.

10,3 Millionen Nutztieren, rund 23,9 Prozent des nationalen Bestands. Dies ist der höchste jemals dokumentierte Viehverlust in der Mongolei, der durch ein extremes Wetterereignis ausgelöst wurde. Die mongolische Regierung rief im Januar 2010 den nationalen Notstand aus und erbat Nothilfe von der internationalen Gemeinschaft.[9]

Die hohen Viehverluste im Winter 2009/2010 hatten gravierende sozioökonomische Folgen. Beispielsweise berichtet das Internationale Rote Kreuz, dass die Ernährungssicherheit von stark betroffenen Familien in den Wintermonaten bedroht war.[10] Andere Studien belegen, dass Viehhalter ihren Konsum von Milch- und Fleischprodukten bis in die Sommermonate des Jahres 2010 einschränkten.[11] Rund sechs Prozent aller Viehhalter-Haushalte verlor durch den *Dzud* ihr gesamtes Vieh und damit ihre Lebensgrundlage; weitere 19,3 Prozent verlor die Hälfte ihrer Herde.[12] Nach dem *Dzud* war eine Migrationsbewegung von verarmten Viehhaltern in die Hauptstadt Ulan-Bator zu verzeichnen, wo die informellen Siedlungen am Stadtrand weiter anwuchsen.

Die Datenbasis

Unsere Forschung basiert auf der *Coping with Shocks in Mongolia*-Haushaltsbefragung (Kasten).

Als zu erklärende Variable verwenden wir ein standardisiertes Maß für die altersgerechte Größe von Kindern, das *height-for-age z-score* (HAZ). Dieser HAZ-Wert wird für jedes der 802 Kinder im Alter von 0 bis 6 Jahren berechnet, das in unserer Stichprobe erfasst ist. Dazu wird die tatsächlich gemessene Größe der befragten Kinder ins Verhältnis gesetzt zum Durchschnittswert eines internationalen Referenzdatensatzes der Weltgesundheitsorganisation, der die Größe von Kindern unter optimalen Umweltbedingungen weltweit beschreibt.[13]

Der HAZ berücksichtigt sowohl das geschlechtsspezifische Wachstum von Jungen und Mädchen als auch das genaue Alter eines Kindes (in Lebensmonaten). Ein HAZ-Wert von Null besagt, dass ein mongolisches Kind die Größe hat, die für gesunde Kinder desselben Alters und Geschlechts zu erwarten ist. Ein HAZ-Wert unter null zeigt an, dass ein mongolisches Kind kleiner ist, als unter optimalen Umweltbedingungen zu erwarten ist.

Des Weiteren greifen wir auf historische Viehzensusdaten zurück, um die räumliche Intensität des Winters von 2009/2010 abzubilden. Ein typisches Merkmal von *Dzuds* ist, dass sie praktisch nie in der ganzen Mongolei gleichförmig auftreten, sondern ein sehr lokales Phänomen sind. Seit den 50er Jahren erhebt das National Statistical Office of Mongolia jährlich im Dezember einen Viehzensus unter allen mongolischen Viehhaltern. Seit 1970 liegen die Daten zum Gesamtbestand an Vieh und zur Viehsterblichkeit pro Jahr und Distrikt in digitalisierter Form vor. Auf Grundlage dieser Daten definieren wir die Intensität des *Dzud* als Differenz zwischen der Viehsterblichkeit pro Distrikt im Jahr 2010 und der durchschnittlichen Viehsterblichkeit im Zeitraum 1970–2008, geteilt durch die Standardabweichung der langfristigen Viehsterblichkeit. Dieses standardisierte Maß für die Intensität des *Dzud* berücksichtigt, dass verschiedene ökologische Zonen ein unterschiedliches langfristiges Risiko aufweisen, von einem *Dzud* heimgesucht zu werden.

Die Abbildung 2 bildet den Indikator für die Intensität des *Dzud* von 2009/2010 für jeden der 49 Distrikte in der westlichen Mongolei ab, in denen die Haushaltsbefragung durchgeführt wird. Das Intensitäts-Maß variiert zwischen 1,7 und 13,2. Bemerkenswert ist, dass für jeden der 49 Distrikte das Intensitäts-Maß über Null liegt – und damit über dem langjährigen Durchschnitt. Dies verdeutlicht noch einmal das Ausmaß des Schocks in 2009/2010. Die Verteilung der *Dzud*-Intensität variiert jedoch sehr stark: Einige der Distrikte waren besonders stark vom *Dzud* betroffen, während andere Distrikte weit weniger stark betroffen waren. Um diese Heterogenität zu berücksichtigen, transformieren wir das *Dzud*-Intensitätsmaß in eine Indikator-Variable, die den Wert eins annimmt, wenn ein Distrikt über dem 85. Perzentil der Intensitäts-Verteilung liegt.[14] Diese Variable wird den Kinder-Daten zugespielt.

9 United Nations Mongolia Country Team (2010): Mongolia 2010: Dzud Appeal. Ulan Bator.

10 International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Mongolian Red Cross Society (2010): Rapid Assessment of Dzud Situation in Mongolia (January 18 – January 26, 2010) – Summary Report. Ulan Bator.

11 Siehe zum Beispiel Fernández-Gimenez, M. E., Batjav, B. et al. (2012): Lessons from the Dzud: Adaptation and Resilience in Mongolian Pastoral Social-Ecological Systems. Fort Collins.

12 United Nations Mongolia Country Team (2010), a. a. O.; National Statistical Office of Mongolia (2010): Monthly Bulletin of Statistics: December 2010. Ulaanbaatar.

13 Der WHO-Child-Growth-Standards-Datensatz besteht aus einer Stichprobe von gesunden Kindern aus Brasilien, Ghana, Indien, Norwegen, Oman und den USA, deren Mütter allgemeine Empfehlungen für Kinderpflege und Ernährung angewandt haben. Eine Erkenntnis aus diesem internationalen Datensatz (und auch weiteren Datensätzen) ist, dass sich die altersgerechte Größe von gesunden Kindern aus verschiedenen Ländern und ethnischer Herkunft sehr stark ähnelt. Daher ist es eine übliche Vorgehensweise in der Forschung, die Größe von Kinder im Verhältnis zu einem internationalen standardisierten Referenzwert auszudrücken. WHO Multicentre Growth Reference Study Group (2006): WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. Acta Pædiatrica Suppl 450, 76–85.

14 Ähnliche Ergebnisse werden erzielt, wenn stattdessen ein anderes Perzentil – zum Beispiel das 80. Perzentil – oder das kontinuierliche Intensitätsmaß verwendet wird. Eine detaillierte Beschreibung der durchgeführten Robustheitstests ist zu finden in Groppo, V., Schindler, K. (2014), a. a. O.

Kasten

Haushaltsbefragung in der Mongolei

Die *Coping with Shocks in Mongolia*-Längsschnittbefragung wird vom DIW Berlin in Zusammenarbeit mit einem lokalen Partner, dem National Statistical Office of Mongolia, durchgeführt und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.[1] Die Stichprobe umfasst 1 768 Haushalte in den drei Aimags (Provinzen) Uvs, Zavkhan und Govi-Altai in der westlichen Mongolei (Abbildung). Ein mehrfach-stratifiziertes Stichprobendesign wird verwendet, so dass die Stichprobe repräsentativ für die Bevölkerung in der westlichen Mongolei ist. Jeder Haushalt der Stichprobe wird zwischen 2012 und 2015 drei Mal befragt. Der Fragebogen erfasst demographische Merkmale aller Haushaltsmitglieder (zum Beispiel Alter, Geschlecht, Bildung, Gesundheit), *Dzud*-Katastrophen (zum Beispiel retrospektive Fragen zum *Dzud* von 2009/2010, Erwartungen von zukünftigen Klimaschocks), Risikomanagement-Strategien (zum Beispiel Migration, formale und informelle Versicherungen), Wohlergehen (zum Beispiel Konsum, Einkommen, Vermögen, Nahrungsmittelsicherheit) sowie politikrelevante Informationen (zum Beispiel Transferleistungen, Teilnahme an staatlichen Bildungs- und Gesundheitsprogrammen). Des Weiteren werden anthropometrische Daten (Größe, Gewicht und Oberarmumfang) von allen Kindern im Alter von 0 bis 6 Jahren gemessen, die während der Haushaltsbefragung anwesend sind.

1 Für ausführlichere Informationen siehe www.diw.de/mongolei.

Abbildung

Mongolei

1 Die Erhebungsregion der Coping with Shocks in Mongolia-Haushaltsbefragung ist grau markiert.

Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2014

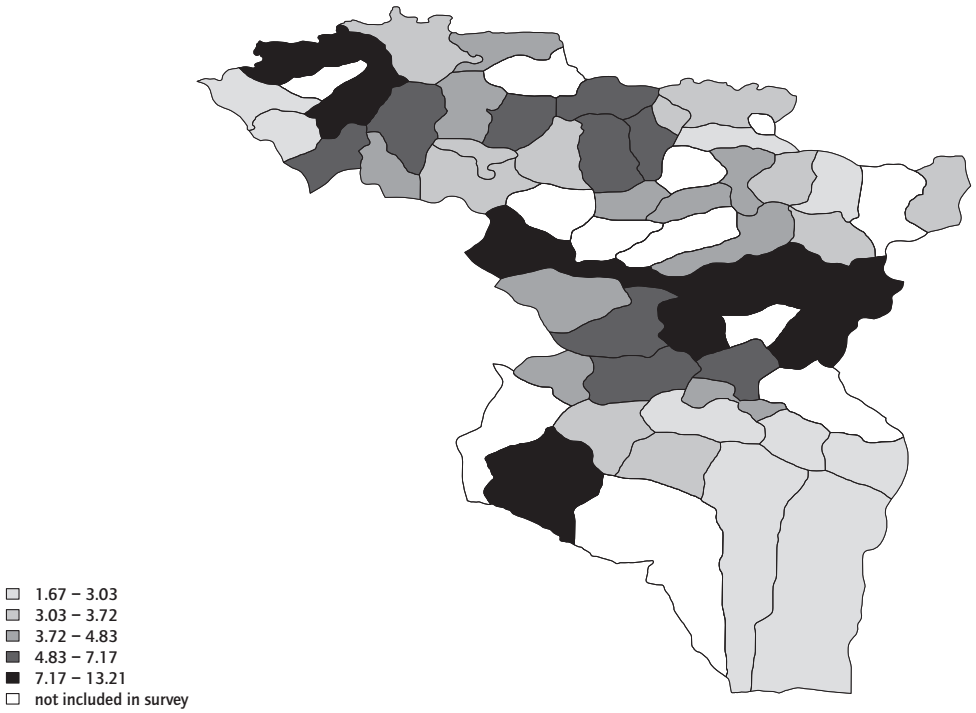
Der Winter von 2009/2010 verringert das Wachstum von Kindern aus Viehhalter-Haushalten

Deskriptive Ergebnisse weisen auf ein relativ hohes Vorkommen von Mangelernährung in der westlichen Mongolei hin. Der durchschnittliche HAZ-Wert für die mongolischen Stichprobenkinder liegt bei –1,07. Bei rund 14 Prozent der mongolischen Stichproben-Kinder liegt der HAZ-Wert zwischen –2 und –3; diese Kinder gelten nach internationalen Standards als moderat minderwüchsig beziehungsweise zu klein für ihr Alter (engl. *stunted*). Zehn Prozent der mongolischen Stichproben-Kinder weisen einen HAZ-Wert von –3 auf und gelten damit als schwer beeinträchtigt in ihrem Größenwachstum.

Um die kausale Wirkung des Schocks von 2009/2010 auf die Größe von Kindern zu untersuchen, verwenden wir einen *difference-in-differences* Ansatz. Dabei nutzen

Abbildung 2

Intensität des Dzud von 2009/2010 in den Distrikten der westlichen Mongolei



Quellen: Mongolia Livestock Census; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2014

Die Intensität des Dzud von 2009/10 variiert sehr stark zwischen den Distrikten der Untersuchungsregion.

wir einerseits Variation in der räumlichen Intensität des *Dzud* und unterscheiden zwischen Kindern, die während des Schocks in besonders stark vom *Dzud* betroffenen Distrikten lebten und solchen in weniger stark betroffenen Distrikten. Andererseits unterscheiden wir zwischen Kohorten von Kindern auf Basis ihres Geburtsdatums. Kinder, die dem *Dzud* von 2009/2010 im Kleinkindalter oder als Ungeborene ausgesetzt waren, definieren wir als vom Schock betroffene Kohorte. Als Kontrollgruppe dienen uns Kinder, die neun Monate nach Ende des *Dzud* und später geboren wurden (nach März 2011).

Um kausale Aussagen über die Auswirkung des Schocks treffen zu können, muss für weitere Faktoren in einer multivariaten Regression berücksichtigt werden. Beispielsweise ist es denkbar, dass der Unterschied im Größenwachstum nicht allein auf den *Dzud* zurückzuführen ist, sondern auf das relativ hohe Wirtschaftswachstum der letzten Jahre, von dem besonders jüngere Kindern profitiert haben könnten. Ebenfalls könnte es sein, dass vom *Dzud* besonders stark betroffene Distrikte durch Zufall eine schlechtere Gesundheitsinfrastruktur aufweisen. Möglich ist auch, dass Haushalte mit einem geringen Bildungsniveau sowohl stärker als andere Haushalte vom Schock betroffen sind und bereits vor dem Schock eine ungünstige Ernährungssituation aufweisen.

Die Tabelle stellt die Ergebnisse einer multivariaten OLS-Regression dar, bei der die abhängige Variable das standardisierte Maß für die Größe von Kindern (HAZ) ist. Die Regression kontrolliert für Merkmale des Kindes, der Mutter, des Haushalts sowie für Zeit- und Distrikt-Effekte. Für Kinder aus Viehhalter-Haushalten, die dem *Dzud* als Ungeborene oder im Kleinkindalter ausgesetzt waren und die in einem stark vom *Dzud* betroffenen Distrikt lebten, verringert sich der HAZ um 1,67 Standardabweichungen im Vergleich zu gleichaltrigen Kindern, die in weniger stark betroffenen Distrikten lebten.[15] Im Gegensatz dazu sind Kinder aus anderen Haushalten (die kein Vieh besitzen) nicht nega-

15 Der gemessene Effekt ist relativ groß, wie das folgende Beispiel zeigt. Ein Junge, der zum Zeitpunkt der Datenerhebung 37 Monate alt ist und während des *Dzud* in einem stark betroffenen Distrikt lebte, ist rund 5,25 cm kleiner als ein Junge desselben Alters (mit ansonsten identischem sozioökonomischem Hintergrund), der während des Schocks in einem weniger stark betroffenen Distrikt lebte.

Tabelle

Auswirkungen des *Dzud* von 2009/2010 auf die Größe von Kindern
Parameter einer OLS-Regression

	Kinder aus Viehhalter-Haushalten	Kinder aus Nicht-Viehhalter-Haushalten
Erlebt den *Dzud* als Ungeborenes/Kleinkind und lebt in einem stark betroffenen Distrikt[1]	−1,668**	0,355
Erlebt den *Dzud* als Ungeborenes/Kleinkind	−0,024	−0,312
Beobachtungen	465	337
R^2	0,444	0,385

*Die Signifikanzen auf dem 1-, 5- und 10-Prozentniveau sind durch ***, **, * gekennzeichnet. Abhängige Variable: Height-for-age z-score. Berücksichtigt wurden Variablen für Kinder, Mutter, Haushaltshaltsmerkmale, Distrikte (fixed effects) und Zeit-Effekte.*
1 Stark betroffene Distrikte sind Distrikte, in denen das Dzud-Intensitätsmaß über dem 85. Perzentil der Intensitäts-Verteilung liegt.

Quellen: Coping with Shocks in Mongolia-Haushaltsbefragung; Mongolia Livestock Census; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2014

Kinder aus Viehhalter-Haushalten, die dem Dzud als Ungeborene oder im Kleinkindalter ausgesetzt waren und die in einem stark vom Dzud betroffenen Distrikt lebten, sind signifikant kleiner als gleichaltrige Kinder, die in weniger stark betroffenen Distrikten lebten.

tiv vom *Dzud* betroffen – der Interaktionsterm ist nicht signifikant. Dies weist darauf hin, dass der *Dzud* nicht durch extreme Wetterbedingungen per se wirkt (denen alle Kinder ausgesetzt sind), sondern spezifisch mit dem Verlust von Vieh zusammenspielt.[16]

Mädchen sind weniger stark vom Schock betroffen als Jungen

In einem weiteren Analyseschritt beleuchten wir, welche sozio-ökonomischen Faktoren die negativen Folgen des Schocks abmildern.[17] Ein unerwartetes Ergebnis ergibt sich bei der Betrachtung von Geschlechterunterschieden: Sowohl Jungen als auch Mädchen sind durch den *Dzud* negativ in ihrem Wachstum beeinträchtigt. Jedoch ist dieser negative Effekt signifikant weniger stark ausgeprägt bei Mädchen. Eine mögliche Erklärung ist, dass Mädchen in der mongolischen Kultur nicht benachteiligt bzw. in der Ernährung im Vergleich zu gleichaltrigen Jungen sogar leicht bevorzugt werden.[18] Die meisten bestehenden Studien zu anderen Ländern finden dagegen entweder keine signifikanten Geschlechtereffekte oder einen signifikanten nachteiligen Effekt für Mädchen.

Ebenfalls finden wir klare Evidenz dafür, dass Wohlstand die negativen Auswirkungen des *Dzud* auf Kinder reduziert. Kinder aus Viehhalter-Haushalten, die vor dem Winter von 2009/2010 eine große Herde besaßen, büßen durch den *Dzud* signifikant weniger an Größe ein als Kinder aus Haushalten mit einer kleinen Herde.[19] Eine mögliche Interpretation für dieses Ergebnis ist, dass relativ wohlhabende Haushalte es sich leisten könnten, auch während des Schocks ihren Konsum auf gewohntem Niveau zu halten. Dagegen scheint es eine Strategie von ärmeren Haushalten zu sein, ihren Konsum während der Schockmonate einzuschränken, um ihren Viehbestand und damit ihre Lebensgrundlage mittelfristig zu bewahren.

Des Weiteren kann der Zugang zu externer Hilfe die Auswirkungen des *Dzud* lindern. Die mongolische Regierung, Internationale Organisationen und lokale Nicht-Regierungsorganisationen haben während des Schocks Nothilfe an Haushalte in Form von Lebensmittelpaketen und Tierfutter geleistet. Im Durchschnitt betrugen die Hilfslieferungen pro Distrikt in der Befragungs-Region 25,9 Tonnen. Regressionsergebnisse zeigen, dass eine zusätzliche Tonne Nothilfe die Größe von Kindern, die in einem stark vom *Dzud* betroffenen Distrikt lebten und dem *Dzud* als Ungeborene oder Kleinkinder ausgesetzt waren, signifikant erhöht. Allerdings können wir dieses Ergebnis nicht als kausale Wirkung von Nothilfe auf die Körpergröße von Kindern interpretieren, sondern nur als Korrelation. Der Grund ist, dass die Kriterien, nach denen Haushalte und Distrikte für die Versorgung mit Nothilfe ausgewählt wurden, nicht vollständig bekannt sind.[20]

16 Um die Robustheit der Ergebnisse zu überprüfen, konstruieren wir zwei alternative Indikatoren für die Intensität des *Dzud*. Zum einen verwenden wir die Schneehöhe im Winter 2009/2010 pro Distrikt. Zum anderen benutzen wir die subjektive Einschätzung der Intensität des Schocks von 2009/2010 aus Sicht der befragten Haushalte (auf einer Skala von 0 bis 10). In beiden Fällen bestätigen sich die im Text dargestellten Ergebnisse: Der *Dzud* hat signifikante negative Effekte auf die Größe von Kindern aus Viehhalter-Haushalten.

17 Die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse beziehen sich auf Tabelle 4 und 5 in Groppo, V., Schindler, K. (2014), a. a. O.

18 Auch könnte dieses Ergebnis auf eine geschlechtsspezifische Mortalität hinweisen. Beispielsweise gibt es Evidenz dafür, dass männliche Embryonen verletzlicher gegenüber Schocks sind als weibliche Embryonen. Siehe Kraemer, S. (2000): The fragile male. British Medical Journal 321, 1609–1612; und Lawn, J. E., Blencowe, H. et al. (2013): Beyond newborn survival: the world you are born into determines your risk of disability-free survival. Pediatric Research 74, 1–3.

19 Verglichen werden Haushalte, deren Viehbesitz im Jahr 2009 im reichsten Terzil und im ärmsten Terzil lag.

20 Beispielsweise geben die Coping with Shocks in Mongolia-Daten Hinweise darauf, dass ärmere Haushalte, Haushalte mit vielen Kindern und Haushalte, die viele Nutztiere durch den *Dzud* verloren haben mit einer größeren Wahrscheinlichkeit Nothilfe erhalten haben. Andererseits haben nicht notwendigerweise die am stärksten betroffenen Distrikte mehr Nothilfe erhalten, sondern vor allem Distrikte mit geringem Schneefall. Logistikkosten scheinen bei der Auswahl von Distrikten eine Rolle gespielt zu haben.

Fazit

Unsere Forschungsergebnisse zeigen, dass der ungewöhnlich harte Winter von 2009/2010 in der Mongolei das Wachstum von Kindern beeinträchtigt hat. Die negativen Folgen des Schocks sind jedoch nicht für alle Kinder aus der Stichprobe gleichförmig, sondern variieren mit dem sozioökonomischen Hintergrund von Kindern. Beispielsweise verzeichnen allein Kinder aus Viehhalter-Haushalten Einbußen in ihrem Wachstum. Es besteht ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Mädchen und Jungen sowie zwischen Kindern aus ärmeren und reicheren Haushalten.

Laut aktuellem Erkenntnisstand der Ernährungswissenschaft ist es durchaus möglich, die negativen Effekte von Mangelernährung in der frühen Kindheit durch Ernährungsprogramme zumindest teilweise auszugleichen. Jedoch ist das Zeitfenster, in dem solche Programme wirkungsvoll sind, begrenzt. Häufig wird eine Altersgrenze von drei Jahren angenommen.[21] In der Mongolei sind die negativen Auswirkungen des *Dzud* von 2009/2010 drei Jahre nach dem Schock messbar. Es ist davon auszugehen, dass die durch den Schock verursachten Einbußen im Wachstum von Kindern nicht mehr auszugleichen sind und langfristige Folgen haben werden. Studien auf der Grundlage von Langzeitdaten aus anderen empirischen Kontexten haben gezeigt, dass Einbußen im Wachstum von Kindern einhergehen mit geringerer Schulbildung, geringerer Körpergröße als Erwachsene, schlechterem Gesundheitszustand als Erwachsene und geringerem Lebenseinkommen.[22] Ähnliches ist für die Kohorte von *Dzud*-betroffenen mongolischen Kindern zu erwarten.

Aus den hier vorgestellten Ergebnissen ergibt sich die Schlussfolgerung, dass die Strategien von Haushalten allein nicht ausreichen, um Kinder vor den negativen Folgen solcher extremer Wetterereignisse zu schützen. Jedoch stimmen unsere Ergebnisse zur positiven Korrelation zwischen Nahrungsmittelhilfe während des *Dzud* und der Größe von Kindern hoffnungsvoll. Für das zukünftige Auftreten von extremen Wetterereignissen scheint es daher ratsam, Unterstützungsprogramme für Viehhalter-Familien aufzulegen. Solche Programme sollten sich insbesondere an Viehhalter-Familien mit kleinen Kindern und Schwangeren richten sowie an Familien mit einer kleinen Herde.

21 Martorell, R. (1997), a. a.O.

22 Alderman, H., Hoddinott, J. (2006): Long Term Consequences of Early Childhood Malnutrition. Oxford Economic Papers 58, 450–474; Dercon, S., Porter, C. (2014): Live Aid Revisited: Long-term Impacts of the 1984 Ethiopian Famine on Children. Journal of the European Economic Association 12, 927–948; Maccini, S., Yang, D. (2009): Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall. American Economic Review 99, 1006–1026; Strauss, J., Thomas, D. (2008): Chapter 54 – Health over the Life Course. In: Schultz, T. P., Strauss, J. (Hrsg.): Handbook of Development Economics 4. North Holland, 3375–3474.

Valeria Groppo ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Entwicklung und Sicherheit am DIW Berlin | vgroppo@diw.de

Kati Krähnert ist Kommissarische Abteilungsleiterin der Abteilung Entwicklung und Sicherheit am DIW Berlin | kkraehnert@diw.de

THE IMPACT OF EXTREME WEATHER EVENTS ON CHILDREN'S HEIGHT: EVIDENCE FROM MONGOLIA

Abstract: Shocks experienced during early childhood can harm children's growth over the long term. We examine the potential impact of extreme weather events on children's growth, taking the example of Mongolia, which is frequently plagued by extreme winters. Our focus is on the unusually harsh winter of 2009/2010 which caused the deaths of over 10 million animals, approximately 23.9 percent of the country's entire stock. Our analysis identifies causal effects by exploiting exogenous variation in the intensity of the shock across time and space. We find that the extreme winter of 2009/2010 considerably impaired the growth of exposed children from herding households. Exposed children are too small for their age, even three years after the event. It can be expected that the cohorts of exposed children will be smaller, poorer, and less healthy—even as adults.

JEL: I15, J13, O12

Keywords: anthropometrics, children, health, Mongolia, weather shocks

DIW Berlin — Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e. V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T +49 30 897 89 -0
F +49 30 897 89 -200
www.diw.de
81. Jahrgang

Herausgeber
Prof. Dr. Pio Baake
Prof. Dr. Tomaso Duso
Dr. Ferdinand Fichtner
Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.
Prof. Dr. Peter Haan
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Dr. Kati Krähnert
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.
Prof. Dr. Jürgen Schupp
Prof. Dr. C. Katharina Spieß
Prof. Dr. Gert G. Wagner

Chefredaktion
Sabine Fiedler
Dr. Kurt Geppert

Redaktion
Renate Bogdanovic
Andreas Harasser
Sebastian Kollmann
Dr. Claudia Lambert
Marie Kristin Marten
Dr. Anika Rasner
Dr. Wolf-Peter Schill

Lektorat
Ronny Freier, Ph.D.
Dr. Daniel Kemptner
Dr. Jan Marcus
Dr.Frauke Peter
Dr. Anika Rasner

Pressestelle
Renate Bogdanovic
Tel. +49-30-89789-249
presse@diw.de

Vertrieb
DIW Berlin Leserservice
Postfach 74, 77649 Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. 01806 – 14 00 50 25,
20 Cent pro Anruf
ISSN 0012-1304

Gestaltung
Edenspiekermann

Satz
eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck
USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe und unter Zusendung eines Belegexemplars an die Serviceabteilung Kommunikation des DIW Berlin (kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.