ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Erichsen, Jan-Ove; Schlitte, Friso; Schulze, Sven

Working Paper

Entwicklung und Determinanten des Siedlungsabfallaufkommens in Deutschland

HWWI Research Paper, No. 151

Provided in Cooperation with:
Hamburg Institute of International Economics (HWWI)

Suggested Citation: Erichsen, Jan-Ove; Schlitte, Friso; Schulze, Sven (2014) : Entwicklung und Determinanten des Siedlungsabfallaufkommens in Deutschland, HWWI Research Paper, No. 151, Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI), Hamburg

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/98402

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Hamburgisches
WeltWirtschafts
Institut

Entwicklung und Determinanten des Siedlungsabfallaufkommens in Deutschland

Jan-Ove Erichsen, Friso Schlitte, Sven Schulze

HWWI Research
Paper 151

Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) | 2014
ISSN 1861-504X

Korrespondenzadresse:

Dr. Sven Schulze
Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI)
Heimhuder Straße 71 | 20148 Hamburg
Tel.: +49 (0)40 34 05 76 - 355 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776
s-schulze@hwwi.org

HWWI Research Paper
Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI)
Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg
Tel.: +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax: +49 (0)40 34 05 76 - 776
info@hwwi.org | www.hwwi.org
ISSN 1861-504X

Redaktion:
Thomas Straubhaar (Vorsitz)
Michael Bräuninger
Christina Boll

© Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) | Juni 2014
Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Inhaltsverzeichnis

1 | Fragestellung **4**

2 | Beschreibung des Datensatzes **5**

3 | Siedlungsabfälle in Deutschland und den Bundesländern **8**

4 | Kleinräumige Unterschiede im Abfallaufkommen **11**
4.1 | Gesamtes Abfallaufkommen 12
4.2 | Restmüll 14
4.2.1 | Mehr Restmüll in dichtbesiedelten Großstädten 14
4.2.2 | Mehr Restmüll in Einpersonenhaushalten 16
4.3 | Organische Abfälle, Bioabfallpotenzial im Restmüll und die Biotonne 17
4.4 | Leichtverpackungen 21
4.5 | Papier, Pappe und Kartonagen 22
4.6 | Glas 23

5 | Fazit **25**

1 | Fragestellung

Laut deutschem Abfallrecht ist es unter anderem das erklärte Ziel des Gesetzgebers, „die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern“.[1] Konkret sollen Abfälle, auch zum Schutz von Mensch und Umwelt, zuallererst vermieden beziehungsweise wiederverwendet werden (Stufe 1). Als nächstmögliche Schritte können sie zur Wiederverwendung aufbereitet, recycelt oder energetisch verwertet werden (Stufe 2 bis 4). Die herkömmliche Beseitigung soll als letzte Maßnahme gelten (Stufe 5). [2]

Darüber hinaus haben sich die Bundesländer im Rahmen ihrer Gesetzgebung verpflichtet, den von den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (örE) beseitigten Abfall jährlich zu bilanzieren. Wie sich dieses Aufkommen und seine Zusammensetzung über die letzten Jahre hinweg entwickelt hat und entwickeln wird, wirkt sich mithin auf die Kreislaufwirtschaft als Ganzes aus, und zwar auch auf die öffentlichen Entsorgungsunternehmen, die Betreiber dualer Systeme und sonstige private, abfallwirtschaftliche Betriebe. Sowohl die mengenmäßige Entwicklung einzelner Abfallfraktionen als auch die Zusammensetzung der gesammelten Mengen sind von wesentlicher Bedeutung für die organisatorische und technologische Planung und Umsetzung von Sortierung, Aufbereitung und Verwertung.

Es ist davon auszugehen, dass die Entwicklung des Abfallaufkommens regional unterschiedlich verläuft. Neben verschiedenen Organisationsformen bei der Sammlung von Abfällen können auch regionale Unterschiede der wirtschaftlichen und demografischen Entwicklung eine Rolle spielen. Dabei ist sowohl die Zahl der gesamten Bevölkerung als auch die Entwicklung der Altersstruktur, die Größenstruktur der Haushalte und die Einkommensentwicklung von großer Bedeutung für das Konsumverhalten und die daraus entstehenden Abfälle. Nicht zuletzt wegen der begrenzten räumlichen Verfügbarkeit für die getrennte Sammlung von verschieden Fraktionen in stark verdichteten Räumen sind zudem siedlungsstrukturelle Unterschiede bei der Zusammensetzung der gesammelten Abfälle zu erwarten.

Es stellen sich die Fragen, wie die regionalen Unterschiede in Deutschland aussehen und ob sich aus den regionalen Abfallstatistiken Entwicklungszusammenhänge ableiten lassen, die Aufschluss über zukünftige Entwicklung des Abfallaufkommens in einzelnen Regionen und in Deutschland insgesamt geben. Es gibt bisher keine Auswertung regionaler Abfallstatistiken, welche die regionalen Unterschiede von Menge und Zusammensetzung der in Deutschland anfallenden Abfälle auf einer kleinräumigen Ebene untersucht. Diese Studie zeigt eine Auswertung und Gegenüberstellung verfügbarer Statistiken über die Zusammensetzung und Entwicklung der Haushaltsabfälle in deutschen Regionen. Die verwendeten Statistiken wurden aus verschieden Quellen gesammelt und werden in dieser Form erstmalig in einem gesammelten Datensatz aufbereitet und dargestellt.

Die Auswertungen liefern Hinweise auf einen Einfluss der Siedlungsstruktur auf die regionalen Pro-Kopf-Aufkommen einzelner Fraktionen. Dabei besteht insbesondere eine Wechselwirkung zwischen Restmüllaufkommen und den erfassten Mengen der getrennt

[1] Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, §1.

[2] Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, §6.

gesammelten Fraktionen. Weiterhin liefert die Auswertung Hinweise auf die Bedeutung des Sammelsystems, insbesondere im Fall von organischen Abfällen oder Leichtverpackungen. Anhand der Auswertung der Daten auf kleinräumiger Ebene wird allerdings deutlich, dass die Siedlungsabfallbilanzen der Länder für Vergleichszwecke nur unzureichend sind. Insgesamt werden die Untersuchungsmöglichkeiten aufgrund offensichtlicher Inkonsistenzen bei der Abfallbilanzierung erheblich eingeschränkt.

2 | Beschreibung des Datensatzes

Sämtliche Abfalldaten wurden den Abfallbilanzen des Bundes und der Länder entnommen. Jedes Bundesland erstellt jährlich seine eigene Bilanz, in der die Erfassungsmengen einzelner Abfallarten bilanziert werden. Die Siedlungsabfallbilanzen der Länder erheben das Aufkommen verschiedener Abfallfraktionen auf regionaler Ebene in Deutschland. Mit wenigen Ausnahmen werden die Daten von den statistischen Landesämtern auf Kreisebene erhoben. In einigen Fällen werden die Abfalldaten jedoch auf der Ebene sogenannter Entsorgungszweckverbände erhoben. Diese stellen in der Regel Zusammenschlüsse von zwei oder mehr Kreisen dar.[3] Für das Saarland stehen lediglich Angaben zum landesweiten Abfallaufkommen zur Verfügung. Insgesamt weist der Datensatz Beobachtungen für 378 Regionen in Deutschland aus.

Der hier verwendete Datensatz enthält Informationen über folgende Abfallfraktionen aus den Bilanzen der Jahre 2004 bis 2011:

- Restmüll
- Sperrmüll
- Organische Abfälle
  - Kompostierbare Abfälle
  - Abfälle aus der Biotonne
- Papier, Pappe und Kartonagen (PPK)
- Leichtverpackungen (LVP)
- Glas

Bei der Auswertung der Daten zeigen sich Unterschiede, die auf eine uneinheitliche Erhebungspraxis sowohl zwischen den Bundesländern als auch zwischen den Regionen innerhalb der Bundesländer hindeuten. In einigen Fällen zeigen sich auch zeitliche Brüche in der Datenerhebung. Deswegen ist es angebracht, die hier betrachteten Abfallarten nachfolgend genauer zu definieren und auf mögliche Problemstellen bezüglich der regionalen Vergleichbarkeit der Statistiken hinzuweisen.

Der Restmüll wird vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommerns unter dem Begriff „Haus- und Geschäftsmüll“ als „Restabfall aus privaten Haushaltungen und Kleingewerbe, der in haushaltsüblichen Sammelgefäßen und im

[3] Die genaue Zusammensetzung des Datensatzes wird im Anhang in Tabelle 3 dargestellt.

haushaltsüblichen Abfuhrrhythmus erfasst wird“ definiert.[4] Diesem werden hier auch die in den Bilanzen teilweise separat ausgewiesenen hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle zugerechnet.[5]

Neben dem Restmüll sammeln die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger auch den Sperrmüll separat ein. Diesen definiert das Statistische Amt Rheinland Pfalz als „Abfälle, die wegen ihrer Sperrigkeit nicht in die im Entsorgungsgebiet vorgeschriebenen Behälter passen und getrennt vom Hausmüll [Restmüll] gesammelt und transportiert werden. Zu den sperrigen Abfällen gehören auch die Wertstofffraktionen Holz und Metallschrott.“[6] Der hier relevante Sperrmüll wird dort in einer weiteren Subkategorie als „Sperrabfall“ bilanziert.

Zu den drei getrennt erfassten Wertstoffen gehören die Leichtverpackungen (LVP). Diese werden zum Teil von den dualen Systemen gesammelt und setzen sich aus Aluminium-, Weißblech- und Kunststoffverpackungen sowie Verbunden generell zusammen.[7] In Baden-Württemberg wird das LVP-Aufkommen vor 2008 in seinen Bestandteilen, also nach der Sortierung, bilanziert. Die Teilmengen mussten für diese Jahre aggregiert werden. Dadurch sind diese Berichtsjahre in Baden-Württemberg nur approximativ mit den Angaben der Folgejahre vergleichbar, welche wie üblich vor der Sortierung ausgewiesen werden. Des Weiteren werden getrennt gesammeltes Glas und Glasverpackungen zusammen bilanziert. Der Wertstoff Papier, Pappe und Kartonagen setzt sich aus dem kommunal erfassten Altpapier und den über die dualen Systeme gesammelten Verkaufsverpackungen zusammen.[8]

Daten über die Mengen von organischen Abfällen aus der Biotonne und der Kompostierung konnten einfachheitshalber der Regionaldatenbank entnommen werden, da sie mit den Angaben aus den Abfallbilanzen der Länder identisch sind.[9] Der Elektroschrott wird seit 2006 nicht mehr bilanziert und wurde daher nicht übernommen. Die teilweise bilanzierten Abfallarten Kunststoffe, Holz und Metalle konnten aufgrund der unzureichenden Datenlage ebenfalls nicht berücksichtigt werden.

Bei der Abgrenzung der unterschiedlichen Abfallarten besteht die Schwierigkeit darin, dass es zwischen den einzelnen Bundesländern teilweise Unterschiede in den Bezeichnungen und der Zusammensetzung der in den Bilanzen aufgeführten Arten gibt. Zum Beispiel wird die Untergliederung der getrennt erfassten Wertstoffe nach Herkunft (duale Systeme oder nicht) von den Landesämtern unterschiedlich gehandhabt. Gleiches gilt für die separate Bilanzierung von hausmüllähnlichen Abfällen. Zur Einteilung der einzelnen Abfallarten wird vom Statistischen Bundesamt und auch einigen Landesämtern das Europäische Abfallverzeichnis (EAV) verwendet.[10] Die hier verwendeten Abfalldaten werden jedoch in jedem Bundesland separat erfasst und nicht in jedem Bundesland wird dabei die EAV als Grundlage verwendet. Somit kommt die EAV zur Überprüfung auf eine

[4] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Siedlungsabfallbilanz (2011).

[5] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Siedlungsabfallbilanz (2011).

[6] Statistisches Amt Rheinland-Pfalz, statistischer Bericht (2012).

[7] Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Siedlungsabfallbilanz (2011).

[8] Bayerisches Landesamt für Umwelt, http://www.abfallbilanz.bayern.de/wertstoffe_stofflich_papier.asp, zuletzt geprüft: 20.03.2014.

[9] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Regionaldatenbank (2012).

[10] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (2001).

bundesländerübergreifende, einheitliche Abgrenzung bei der Erfassung nach Abfallarten nicht infrage. Es muss im weiteren Verlauf angenommen werden, dass sich die Definitionen der Landesämter hinsichtlich der betrachteten Abfallarten lediglich im Wortlaut voneinander unterscheiden.

Des Weiteren ist festzustellen, dass Daten nicht in allen Bundesländern für den kompletten Zeitraum von 2004 bis 2011 zur Verfügung stehen. So wurden in Hessen 2009 keine Kreisdaten erhoben, weshalb die Anzahl der Beobachtungen in diesem Jahr bei lediglich 352 liegt. Des Weiteren weisen die Daten in Baden-Württemberg Anzeichen eines methodischen Bruchs bei der Erfassung der Abfallmengen auf. Dort wurden die Leichtverpackungen vor 2009, nicht wie sonst üblich vor, sondern nach der Sortierung ermittelt. Die Daten vor und nach der Umstellung der Methode sind nur bedingt vergleichbar.

Ein weiteres Problem bei der Erfassung der Siedlungsabfälle besteht darin, dass privatwirtschaftliche Sammlungen in den Abfallbilanzen der Länder teilweise nicht zur Geltung kommen. So heißt es in der sächsischen Siedlungsabfallbilanz 2011 beispielsweise: "Auch andere Abfälle wie Bioabfälle, Wertstoffe, sperrige Abfälle und Abfälle von öffentlichen Flächen werden zum Teil privatwirtschaftlich gesammelt und verwertet. Demzufolge enthalten die Abfallbilanzen der ÖRE und demnach auch diese Abfallbilanz für die vorgenannten Abfallarten jeweils nicht das vollständige Aufkommen." Weiterhin wird festgestellt: "Soweit solche Abfälle einen positiven Marktwert besaßen, wurden sie in den letzten Jahren auch zunehmend durch privatwirtschaftliche Sammlungen erfasst und nicht mehr den ÖRE überlassen." Regionale Unterschiede bei der Höhe der erfassten Abfallmengen können also zum Teil durch unterschiedliche Praktiken bei der Erfassung bedingt sein. Sofern privatwirtschaftliche Sammlungen in der Statistik nicht berücksichtigt sind, spielt dabei auch die regionale Bedeutung des privaten Sektors bei der Erfassung der Abfälle eine Rolle.

Eine alternative Erhebungsmöglichkeit der erfassten Abfallmengen bestünde darin, die Inputmengen aller registrierten Abfallanlagen zu erfassen, wie es bei der Abfallbilanzierung des Statistischen Bundesamtes erfolgt.[11] Dabei zeigt sich, dass die Mengen der Länderbilanzen, kumuliert auf Bundesebene, nicht mit dem Abfallaufkommen in der Abfallbilanz des Statistischen Bundesamtes übereinstimmen. So ist beispielsweise das Restmüllaufkommen der Abfallbilanz im Jahr 2011 um 3% geringer als das akkumulierte Aufkommen der Kreiszahlen. Ein solches Vorgehen erlaubt allerdings keine direkten Rückschlüsse auf die Herkunft der Abfälle. Diese ist für unsere Untersuchung der Entwicklung des Pro-Kopf-Aufkommens der Siedlungsabfälle jedoch von zentraler Bedeutung, weshalb hier, mit Ausnahme der organischen Abfälle, ausschließlich die Mengen aus den Länderbilanzen verwendet werden.

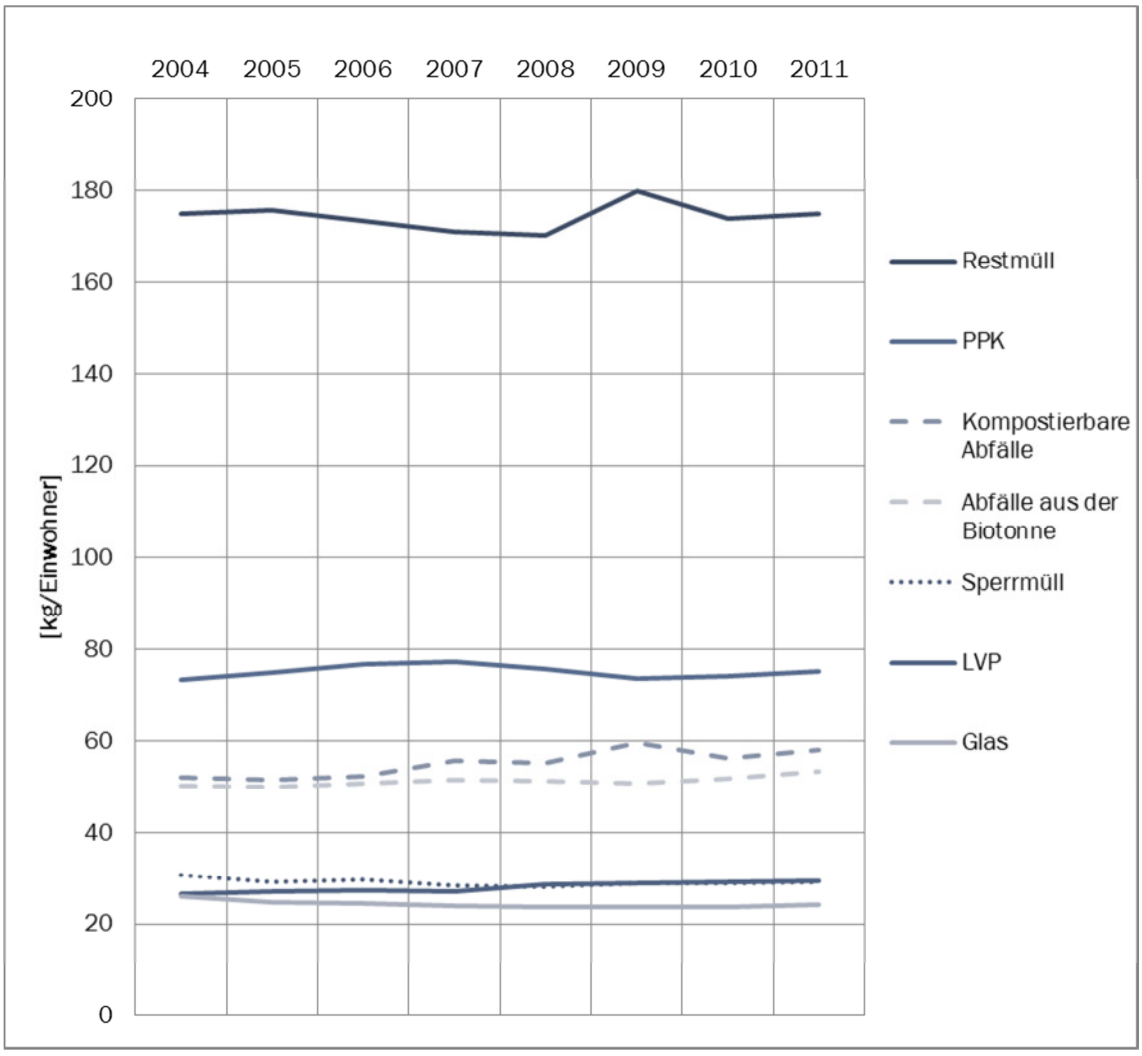
[11] Statistisches Bundesamt (2011), “Erläuterungen zur Abfallbilanz“.

3 | Siedlungsabfälle in Deutschland und den Bundesländern

In diesem Abschnitt wird zunächst die mengenmäßige Entwicklung des erfassten Siedlungsabfalls in Deutschland sowie die Unterschiede zwischen den Bundesländern dargestellt. Um bessere Vergleichbarkeit zwischen den Bundesländern herzustellen, werden nachfolgend die durchschnittlich je Einwohner erfassten Mengen abgebildet.

Abbildung 1 stellt zunächst die Entwicklung des Pro-Kopf-Aufkommens der einzelnen Fraktionen im Bundesdurchschnitt dar. Insgesamt haben sich die durchschnittlich pro Kopf erfassten Mengen im betrachteten Zeitraum von 2004 bis 2011 auf relativ konstantem Niveau bewegt. Einzige auffällige Ausnahme bildet das Jahr 2009 in dem eine erhöhte Menge an Restmüll und kompostierbarem Abfall festzustellen ist.

Abbildung 1: Entwicklung des Pro-Kopf-Aufkommens in Deutschland



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt. Berechnungen des HWWI.

Werden die durchschnittlichen Pro-Kopf-Aufkommen in den einzelnen Bundesländern betrachtet, zeigen sich allerdings deutliche Niveauunterschiede. Tabelle 1 stellt die durchschnittlichen Pro-Kopf-Mengen für Deutschland und die jeweiligen Abweichung der Bundesländer in Kilogramm im Jahr 2011 dar. Während in der Summe aller Fraktionen in Rheinland-Pfalz pro Person durchschnittlich 57 kg mehr erfasst wurden als im bundesdeutschen Durchschnitt, lag das Pro-Kopf-Aufkommen in Sachsen mit 124 kg um mehr als 25% darunter. Einen Großteil dieser Unterschiede machen die aufkommensstärksten Fraktionen „Restmüll“ und „organische Abfälle“ aus. Aber auch die mengenmäßig weniger gewichtigen Fraktionen weisen deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern aus.

Tabelle 1: Das Abfallaufkommen in den Bundesländern – Abweichung vom bundesdeutschen Durchschnitt in kg/Einw. (2011)

Bundesland	Alle Fraktionen	Restmüll	Sperrmüll	LVP	PPK	Glas	Org. Abfälle	Einw. je km²
Deutschland	**446**	**177**	**29**	**29**	**75**	**24**	**112**	**229**
Mecklenburg-Vorpommern	**-25**	12	14	7	-8	4	-54	70
Brandenburg	**-47**	7	7	7	-3	2	-68	85
Sachsen-Anhalt	**-24**	-15	1	10	-14	1	-7	113
Thüringen	**-57**	-25	6	5	-10	2	-35	137
Niedersachsen	**55**	3	6	3	4	1	39	166
Bayern	**4**	-12	-11	-9	7	0	30	179
Schleswig-Holstein	**36**	30	7	5	9	3	-18	180
Rheinland-Pfalz	**57**	-8	-1	5	16	5	39	197
Sachsen	**-124**	-50	-3	8	-24	2	-58	225
Hessen	**13**	-6	1	-1	5	0	15	289
Baden-Württemberg	**-39**	-53	-9	-2	7	2	16	302
Saarland	**19**	2	1	2	-17	5	27	396
Nordrhein-Westfalen	**36**	29	10	2	0	-2	-3	522
Bremen	**-2**	17	19	3	-7	-8	-25	1575
Hamburg	**-22**	106	-2	-13	-23	-8	-81	2382
Berlin	**-64**	64	-19	-8	-22	-4	-75	3927

Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

Um einen möglichen Effekt der Siedlungsstruktur auf die unterschiedlichen Pro-Kopf-Aufkommen zu überprüfen, wird in Tabelle 1 ebenfalls die jeweilige Einwohnerdichte ausgewiesen. Die Zahlen deuten an, dass die Siedlungsstruktur einen Einfluss auf die Pro-Kopf-Mengen einzelner Fraktionen hat. So liegt das Pro-Kopf-Aufkommen von Restmüll in den Stadtstaaten Hamburg und Berlin sowie dem stark verdichteten Nordrhein-Westfalen deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt. Gleichzeitig fallen die entsprechenden Mengen der getrennt gesammelten Abfälle in diesen Bundesländern in fast allen Fällen unterdurchschnittlich aus. Einzige Ausnahmen bilden die Fraktionen Sperrmüll und LVP in Bremen und Nordrhein-Westfalen. Eine mögliche Ursache für diesen Unterschied könnte darin liegen, dass den Haushalten der dicht besiedelten Städte weniger Platz für die getrennte Erfassung von Abfällen zur Verfügung steht und insgesamt eine geringere Bereitschaft zur Trennung besteht. Es also zu vermuten, dass der Restmüll in stark verdichteten Räumen einen größeren Anteil der sonst getrennt gesammelten Fraktionen enthält. Bei der Betrachtung der übrigen Flächenländer ist allerdings bei den meisten Fraktionen kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Verdichtung und Pro-Kopf-Aufkommen festzustellen.

Für die Summe aller Abfallarten lässt sich allerdings kein eindeutiger Zusammenhang feststellen. Zwar wurden in den drei Stadtstaaten Hamburg, Bremen und Berlin insgesamt etwas weniger Abfall pro Person als im bundesdeutschen Durchschnitt erfasst. Allerdings weisen einige dünnbesiedelte Flächenländer noch deutlich geringere Werte auf. Vielmehr zeigt sich ein Unterschied zwischen Ost- und Westdeutschland. Insgesamt wurde in allen ostdeutschen Bundesländern eine deutliche geringere Menge Abfall je Einwohner erfasst als im bundesdeutschen Durchschnitt. Bei der Betrachtung der einzelnen Fraktionen zeigen sich in allen ostdeutschen Ländern unterdurchschnittliche Werte bei den PPK sowie den organischen Abfällen. Beim Restmüll weisen nur Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg leicht überdurchschnittliche Werte auf. Bei den mengenmäßig weniger bedeutenden Fraktionen Sperrmüll, LVP und Glas liegen die erfassten Mengen hingegen in fast allen Fällen über dem bundesdeutschen Niveau. Abgesehen von den Stadtstaaten Hamburg und Bremen weist mit Baden-Württemberg nur ein westdeutsches Flächenland ein unterdurchschnittliches Abfallaufkommen aus. Im Gegensatz zu Ostdeutschland resultiert dies nicht aus geringen Mengen bei PPK und organischen Abfällen, sondern vor allem aus einem unterdurchschnittlichen Aufkommen von Rest- und Sperrmüll.

Die Daten zeigen, dass neben der Siedlungsstruktur weitere Faktoren für regional verschieden hohe Pro-Kopf-Aufkommen eine Rolle spielen. Zum einen können sich Unterschiede im Konsumverhalten auf die anfallenden Abfallmengen auswirken. Dies kann beispielsweise in der Altersstruktur, der Haushaltsgrößenstruktur oder dem Einkommensniveau begründet sein. Zum anderen können Entsorgungs- und Gebührensystem, sowie unterschiedliches Verhalten der Haushalte dazu führen, dass verschieden hohe Anteile des tatsächlich anfallenden Abfalls von den öffentlich rechtlichen Entsorgern und den dualen Systemen erfasst werden. Beispielsweise ist zu erwarten, dass sich ein hoher Verbreitungsgrad von Biotonne oder der blauen (Papier-)Tonne positiv auf die erfassten Mengen organischer Abfälle und PPK auswirken. Des Weiteren ist davon

auszugehen, dass die Siedlungsabfallbilanzen das tatsächliche Abfallaufkommen aufgrund von privatwirtschaftlichen Sammlungen nicht vollständig erfassen. Wie oben bereits dargestellt wird in der sächsischen Abfallbilanz explizit auf dieses Problem hingewiesen, so dass die geringen Abfallmengen in Sachsen möglicherweise auf eine vergleichsweise starke Untererfassung infolge von Abfallsammlungen privater Entsorger zurückzuführen ist. Insbesondere im Fall von PPK hat der positive Marktwert in den letzten Jahren ein zunehmendes Interesse seitens der privaten Entsorgungswirtschaft hervorgerufen.[12]

4 | Kleinräumige Unterschiede im Abfallaufkommen

Vorangehend wurde dargestellt, dass insgesamt viele verschiedene Einflüsse infrage kommen, um unterschiedliche regionale Abfallaufkommen je Einwohner zu erklären. Diese können sowohl gleichgerichtete als auch gegenläufige Effekte haben. Die nachfolgende Beobachtung der regionalen Unterschiede auf kleinräumiger Ebene soll weiteren Aufschluss über mögliche Effekte der Siedlungsstruktur oder anderer regionaler Unterschiede liefern.[13] Dabei werden die Niveauunterschiede der Pro-Kopf-Aufkommen einzelner Fraktionen in den 378 Kreisen, kreisfreien Städten und Zweckverbänden im Jahr 2011 betrachtet.

Eine Schwierigkeit bei der Identifikation einzelner Einflussfaktoren besteht darin, dass bei der Betrachtung einzelner Abfallarten nicht klar ist, ob die anfallenden Mengen in einer Region tatsächlich relativ gering beziehungsweise hoch sind oder ob sich lediglich die Zusammensetzung der einzelnen Abfallfraktionen unterscheidet. Im ersten Fall kann beispielsweise ein spezifisches Konsumverhalten dazu führen, dass in einer Region tatsächlich weniger Abfall eines bestimmten Stoffs anfällt. So könnte beispielsweise ein relativ geringes Aufkommen von LVP dadurch erklärt werden, dass aufgrund eines hohen Anteils an mehrköpfigen Haushalten pro Person weniger Verpackungsmüll anfällt. Es kann aber auch sein, dass in dieser Region die sonst getrennt gesammelten Verkaufsverpackungen aus Platzmangel häufiger im Restmüll entsorgt werden als anderswo. Dieser zweite Fall ließe sich dann gegebenenfalls durch ein erhöhtes Aufkommen von Restmüll identifizieren.

Nachfolgend werden zunächst die regionalen Unterschiede bezüglich der Gesamtmenge (Summe der betrachteten Abfallarten) untersucht. Anschließend wird der Einfluss der Siedlungsstruktur und der Haushaltsgrößenstruktur auf die regionalen Restmüllaufkommen betrachtet. Daran soll die Hypothese einer geringeren Bereitschaft zur Abfalltrennung in stark verdichteten Großstädten beziehungsweise der Mehrverbrauch durch kleine Haushalte überprüft werden. Eine geringere Bereitschaft zur Abfalltrennung sollte sich zudem darin äußern, dass das Restmüllaufkommen relativ gering und gleichzeitig das Aufkommen der

[12] Schlitte/Schulze/Straubhaar 2012.

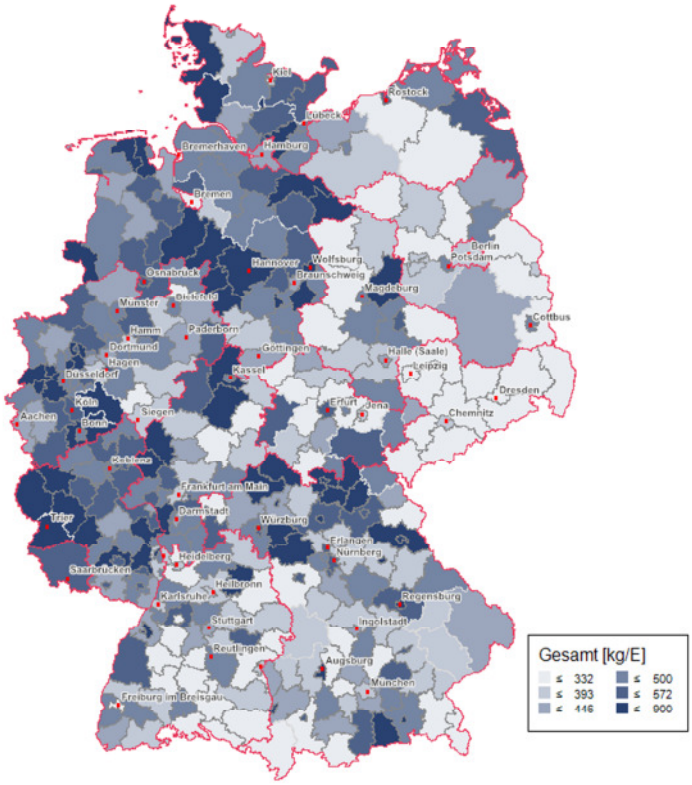
[13] Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass regionale Abgrenzung rein administrativer Natur ist und nicht nach funktionalen Kriterien erfolgt ist. So bilden beispielsweise eigene kreisfreie Städte eine administrative Einheit, während andere Städte mit ähnlichem Charakter mit dem umliegenden Landkreis verschmolzen (nicht kreisfrei) sind. Dies führt dazu, dass die siedlungsstrukturellen Stadt-Land-Unterschiede in einigen Teilen Deutschlands deutlicher abgebildet werden können als in anderen. So kann beispielsweise das Abfallaufkommen in den Städten Hannover oder Göttingen und deren umliegenden Gemeinden nicht unterschieden werden. Bei Berücksichtigung dieses Umstands bietet die regionale Abgrenzung dennoch eine gute Basis, um regionale Strukturunterschiede zu beobachten.

getrennt gesammelten Abfallarten vergleichsweise hoch ist. Besonders sollte sich dies bei den organischen Abfällen bemerkbar machen, die alternativ beispielsweise selber kompostiert oder in der Biotonne entsorgt werden können, und bei den LVP, für die in der Regel der gelbe Sack/Tonne oder die Wertstofftonne vorgesehen ist. Neben der Bereitschaft zur Abfalltrennung spielt auch das örtliche Sammelsystem eine Rolle. Bei beiden Fraktionen sind diese regelmäßig Gegenstand des politischen Diskurses über eine bessere Ausnutzung der Potenziale zur Wiederverwertung von Wertstoffen in Abfällen. Die damit verknüpften Unterschiede in den Aufkommen der getrennt gesammelten Wertstoffe werden anschließend je Abfallart separat betrachtet. Da sich Sperrmüll in der Regel nur schwer im Restmüll zu entsorgen lässt, bleibt dieser in der weiteren Betrachtung unberücksichtigt.

4.1 | Gesamtes Abfallaufkommen

Abbildung 2 zeigt die Summe der Abfallaufkommen aller Fraktion je Einwohner in den 378 untersuchten Regionen. Zum einen sind das zuvor festgestellte Ost-West-Gefälle sowie ein leichter Nord-Süd-Unterschied zu erkennen. Zum anderen zeigen sich auch innerhalb der Bundesländer teilweise deutliche Niveauunterschiede. Insgesamt zeigt die kleinräumige Betrachtung eine deutlich höhere Variation der regionalen Pro-Kopf-Aufkommen, als dies auf Ebene der Bundesländer zu erkennen ist. So lagen die erfassten Mengen je Einwohner im Jahr 2011 zwischen 249 kg je Einwohner im Landkreis Mittelsachsen und 806 kg je Einwohner im Zweckverband Raum Trier. Insgesamt ist in der regionalen Verteilung der erfassten Siedlungsabfälle kein eindeutiges Muster zu erkennen, welches auf eine große Bedeutung der Siedlungsstruktur (beispielsweise Stadt-Land-Unterschiede) hindeutet. Des Weiteren scheinen die regionalen Abweichungen überaus groß. Es ist zunächst nur schwer vorstellbar, dass die Bewohner einer Region im Durchschnitt mehr als die dreifache Abfallmenge verursachen wie in einer anderen Region Deutschlands

Abbildung 2: Regionale Verteilung des Abfallaufkommens (Summe aller Fraktionen) in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

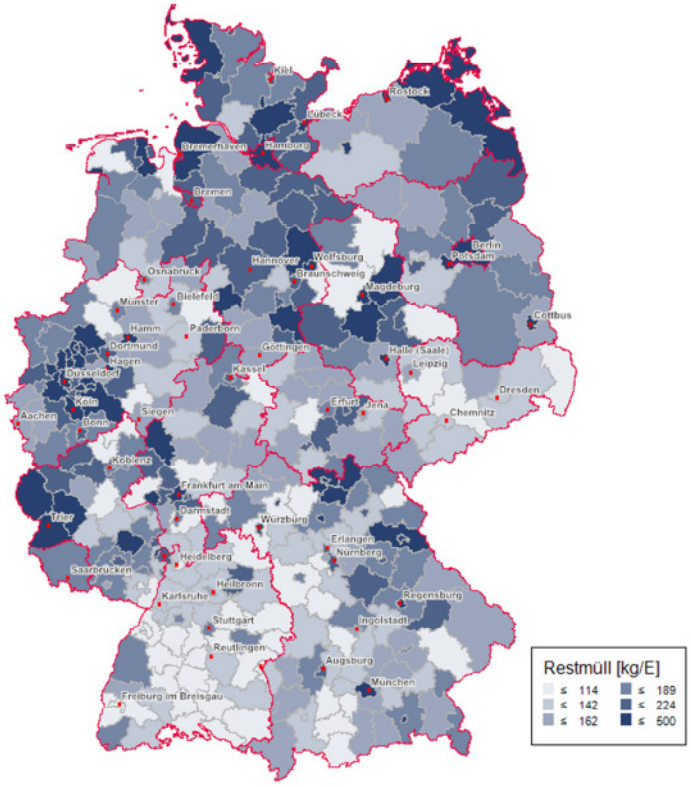
Auch innerhalb einzelner Bundesländer bestehen erhebliche Unterschiede. Beispielsweise reicht die Spannweite der erfassten Pro-Kopf-Mengen in Sachsen-Anhalt von 328 kg im Altmarkkreis Salzwedel bis zu 582 kg im Landkreis Jerichower Land. Beide Kreise sind eher ländlich geprägt, so dass die Siedlungsstruktur als Erklärung für diesen großen Niveauunterschied nicht infrage kommt. Der auffälligste Unterschied zwischen den Kreisen besteht im Vorhandensein beziehungsweise Nicht-Vorhandensein der flächendeckenden Biotonne im Jerichower Land beziehungsweise Altmarkkreis Salzwedel. Dies könnte erklären, warum die organischen Abfälle je Einwohner im Jerichower Land mehr als doppelt so hoch sind wie im Altmarkkreis Salzwedel. Allerdings könnte in der Region mit Biotonne ein geringeres Restmüllaufkommen erwartet werden. Dieses ist im Jerichower Land laut Abfallbilanz ebenfalls deutlich höher.

Diese beispielhaften Vergleiche lassen vermuten, dass die Erhebungsmethodik bei der Erstellung der Bilanzen eine erhebliche Rolle für die Höhe der erfassten Siedlungsabfälle spielt. Offenbar gelten nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb der Bundesländer regional unterschiedliche Kriterien bei der Abfallerfassung. Aufgrund der uneinheitlichen Erfassungsmethodik bei der Bilanzierung der Siedlungsabfälle stellt die Überprüfung der Zusammenhänge zwischen Abfallaufkommen und regionsspezifischen Merkmalen eine große Herausforderung dar. Eine tiefgreifende statistische Analyse erscheint nach derzeitigem Stand aufgrund der Datenqualität nicht angebracht. Stattdessen soll die Betrachtung einfacher Korrelationen Hinweise auf bestehende Zusammenhänge liefern.

4.2 | Restmüll

Als mengenmäßig größte Fraktion spielt der Restmüll für die regionale Verteilung der gesamten Siedlungsabfälle eine entscheidende Rolle. So ist die Verteilungsstruktur der regionalen Restmüllaufkommen je Einwohner (vgl. Abbildung 3) der regionalen Verteilung des gesamten Abfallaufkommens zwar ähnlich. Es ist jedoch vergleichsweise deutlich zu erkennen, dass das Restmüllaufkommen in den kreisfreien Großstädten in der Regel deutlich höher ist als in deren Umland. Meist liegt es auch über dem bundesdeutschen Durchschnitt. Dies gilt insbesondere auch für die großen Metropolen wie Berlin, Hamburg, München, Köln. Das höchste Pro-Kopf-Aufkommen wurde in Gelsenkirchen erfasst und war mit 412 kg pro Einwohner mehr als doppelt so hoch wie der bundesdeutsche Durchschnitt von 177 kg pro Einwohner.

Abbildung 3: Regionale Verteilung des Restmüllaufkommens in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

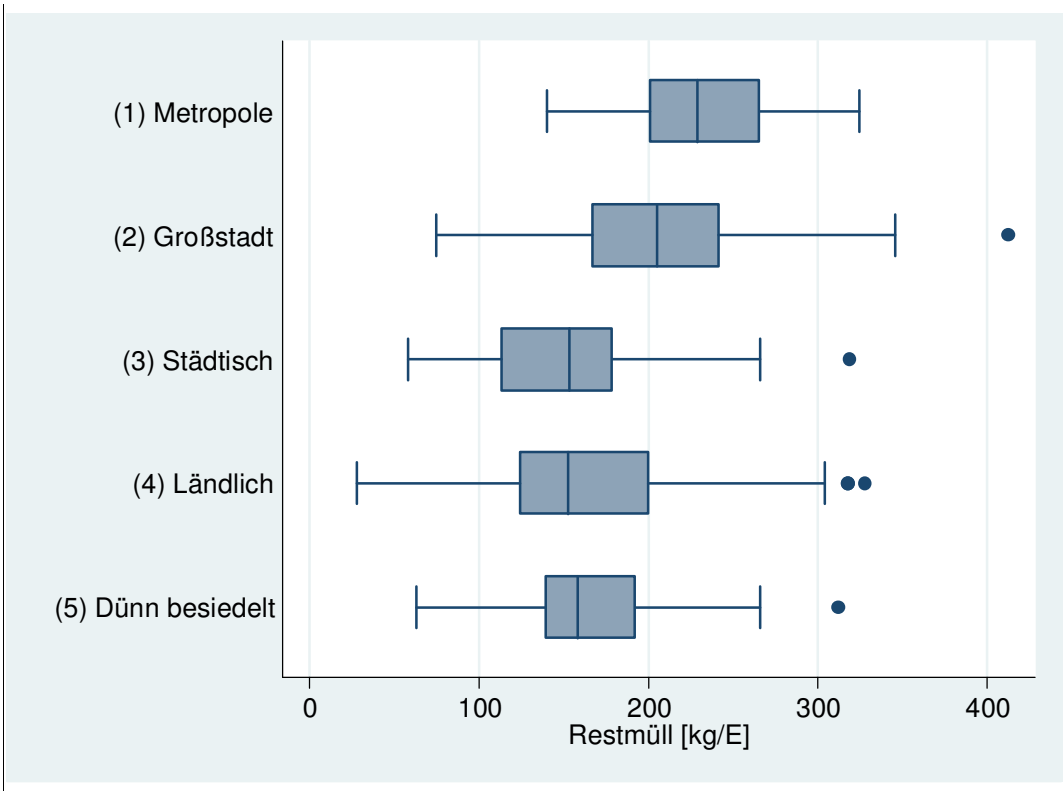
4.2.1 | Mehr Restmüll in dichtbesiedelten Großstädten

Es ist davon auszugehen, dass die Bereitschaft der Haushalte zur Entsorgung der Abfälle in getrennten Behältnissen aufgrund der vergleichsweise hohen Flächenkosten in dicht

besiedelten Großstädten relativ gering ist. Sowohl die Aufstellung zusätzlicher Abfallbehälter vor dem Haus, als auch die Unterbringung mehrerer Abfalleimer auf begrenztem Wohnraum ist mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden. Des Weiteren wäre es auch möglich, dass in weitgehend anonymen Mehrparteienhäusern mit gemeinsamen Abfallbehältern eine geringere „Moral“ zur Abfalltrennung besteht.

Abbildung 4 zeigt ein Boxplot-Diagramm[14] der Restmüllaufkommen je Einwohner in unterschiedlichen Siedlungsstrukturtypen.[15] Als Mittelwert wird der Median verwendet, da dieser nicht durch sogenannte Ausreißer – hier als Punkte dargestellt – verzerrt wird. Mit 235 kg je Einwohner wird das höchste mittlere Restmüllaufkommen in Metropolen mit mehr als 500.000 Einwohnen ausgewiesen, gefolgt von den sonstigen kreisfreien Großstädten mit 212 kg pro Einwohner. Bei den übrigen Kreistypen wird dagegen im Mittel nur ein Aufkommen zwischen 150 und 165 kg pro Einwohner ausgewiesen. Zwar zeigt sich in allen Siedlungsstrukturtypen eine hohe Spannweite, insgesamt ist aber ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Siedlungsstruktur und dem Aufkommen von Restmüll je Einwohner zu erkennen.

Abbildung 4: Restmüllaufkommen und Kreistypen (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

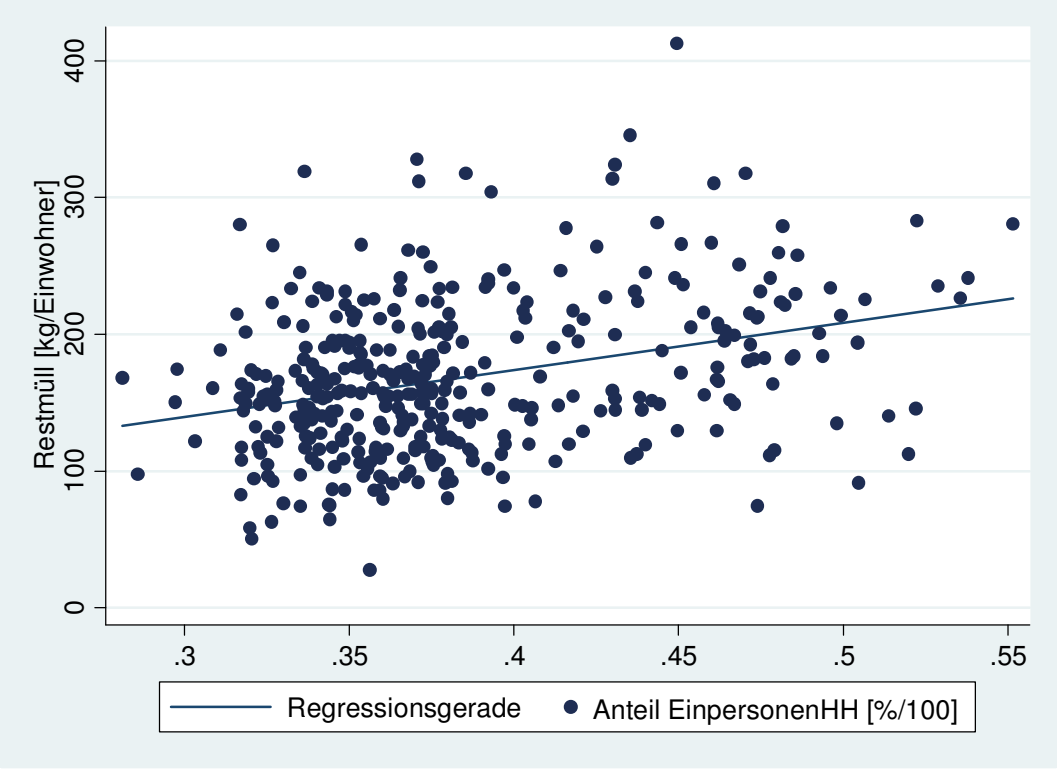
[14] Der Median bezeichnet den Wert, bei der mindestens 50% aller Beobachtungswerte kleiner oder gleich und mindestens 50% aller Beobachtungswerte größer oder gleich sind. Beobachtungswerte, die außerhalb des eineinhalbfachen Quartilsabstand (Abstand zwischen dem Wert, für den 25% bzw. 75% der Beobachtungen kleiner sind) liegen gelten hier als Ausreißer. .

[15] Die Abgrenzung erfolgt im Wesentlichen gemäß der Definition von Siedlungsstrukturtypen des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Abweichend wurden die kreisfreien Großstädte mit mehr als 500,000 Einwohnern, hier getrennt von den kreisfreien Großstädten als „Metropolen“ ausgewiesen.

4.2.2 | Mehr Restmüll in Einpersonenhaushalten

Eine weitere Hypothese besagt, dass das Pro-Kopf-Aufkommen in Einpersonenhaushalten tendenziell höher ausfällt als in Mehrpersonenhaushalten. Ein Anstieg der Einpersonenhaushalte wird z.B. vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern in seinem Abfallwirtschaftsplan (2008) als eine gegenläufige Entwicklung zur Abfallvermeidung eingeschätzt.[16] Abbildung 5 zeigt eine positive Korrelation zwischen dem Anteil der Einpersonenhaushalte an allen Haushalten und dem Restmüllaufkommen in den betrachteten Regionen. Dies stellt allerdings nicht zwangsläufig eine Bestätigung dieser Hypothese dar, da die Haushaltsgrößenstruktur eng mit der Siedlungsstruktur verknüpft ist. So sind Großstädte in der Regel durch einen hohen Anteil kleiner Haushaltsgrößen gekennzeichnet. Dies wird dadurch bestätigt, dass in den 378 betrachteten Regionen eine deutliche positive Korrelation zwischen dem Anteil der Einpersonenhaushalte und der Bevölkerungsdichte besteht. Insgesamt lässt sich der Zusammenhang in diesem Rahmen nicht losgelöst von der Siedlungsstruktur betrachten.

Abbildung 5: Restmüll und Anteil der Einpersonenhaushalte (2011)



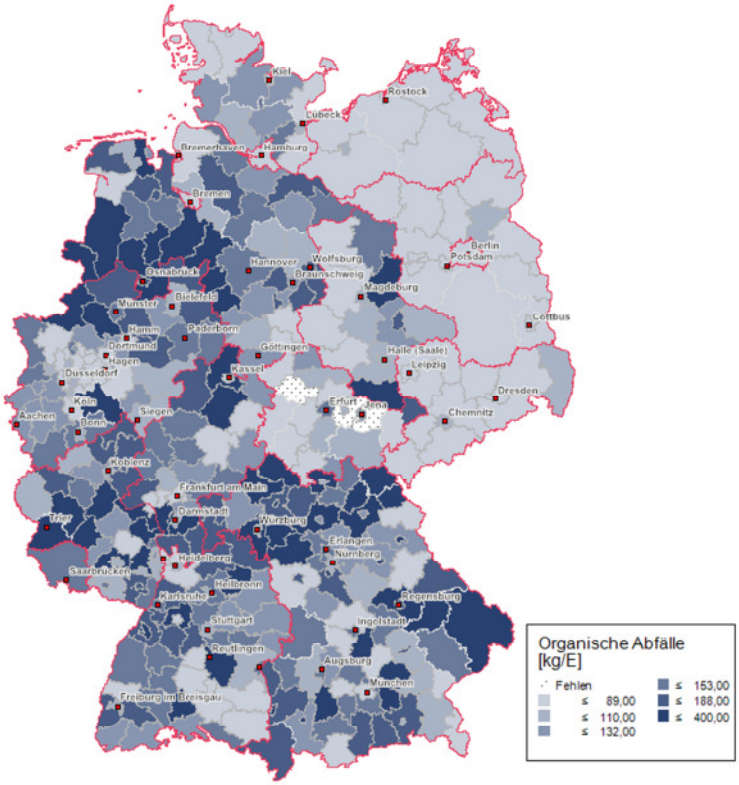
Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung; Berechnungen des HWWI.

[16] Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern, Abfallwirtschaftsplan, 2008.

4.3 | Organische Abfälle, Bioabfallpotenzial im Restmüll und die Biotonne

Abbildung 6 zeigt die regionale Verteilung der organischen Abfälle, der mengenmäßig zweitbedeutendsten Fraktion. Abgesehen von wenigen Ausnahmen werden in den ostdeutschen Regionen deutlich weniger organische Abfälle erfasst als im bundesdeutschen Durchschnitt. Sie liegen dort fast durchgehend bei durchschnittlich unter 61 kg je Einwohner, wobei das bundesweite Aufkommen im Jahr 2011 mit 112 kg je Einwohner fast doppelt so hoch ist. Dieses Ost-West-Gefälle lässt sich zumindest teilweise dadurch erklären, dass die Biotonne in relativ vielen Entsorgungsgebieten Ostdeutschlands noch nicht flächendeckend eingeführt wurde. Beispielsweise werden in Brandenburg Kompostabfälle aus dem Garten von einigen Entsorgern über ein Bringsystem entsorgt. So wurden die Kompostabfälle 2010 von 6 Entsorgern in dezentralen Sammelplätzen und von weiteren 13 Entsorgern in Kompostanlagen erfasst.[17]

Abbildung 6: Regionale Verteilung organischer Abfälle in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

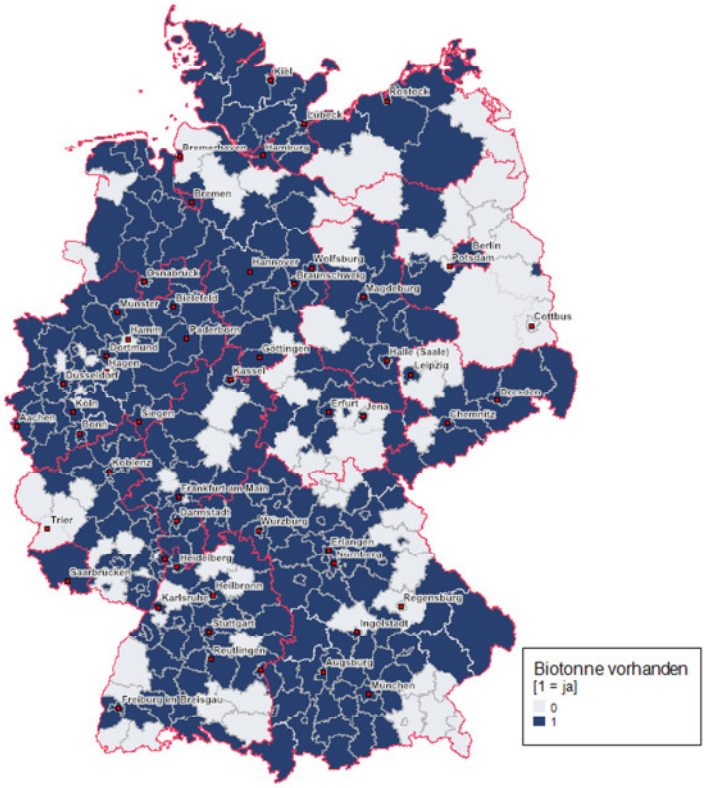
Um das Bioabfallpotenzial besser zu nutzen, soll bis zum Jahre 2015 in Deutschland die Biotonne flächendeckend eingeführt werden.[18] Dadurch könnte die in Deutschland erfasste Menge von Bioabfällen laut Schätzungen von Henssen (2009) um rund 12 kg je Einwohner und Jahr steigen. Diese zusätzlich erfasste Menge muss allerdings nicht notwendigerweise

[17] Abfallbilanz Brandenburg 2010.

[18] § 11 Absatz 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz.

der bisher erfassten Menge Restmüll entstammen. Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass auch vermehrt Bioabfälle in die Biotonne gelangen, welche vorher nicht abfallwirtschaftlich entsorgt wurden, wie beispielsweise kompostierte Gartenabfälle. Das Witzenhausen-Institut schätzt das Bioabfallpotenzial im Restmüll auf 39 Prozent, sofern keine Biotonne zur Verfügung steht.[19] Abbildung 7 zeigt näherungsweise die Verbreitung der Biotonne im Jahr 2011.[20] In rund 83 (etwa 22%) der 378 beobachteten Gebiete wurden organische Abfälle aus der Biotonne in geringem Umfang bis gar nicht bilanziert. Es ist zu erwarten, dass das Restmüllaufkommen in den Kreisen höher ausfallen wird, in denen die Biotonne noch nicht flächendeckend eingeführt worden ist. Ein negativer Zusammenhang hatte sich bereits bei der Betrachtung der Entwicklung der Abfallarten auf Bundesländerebene abgezeichnet.

Abbildung 7: Anschlussgrad der Biotonne in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

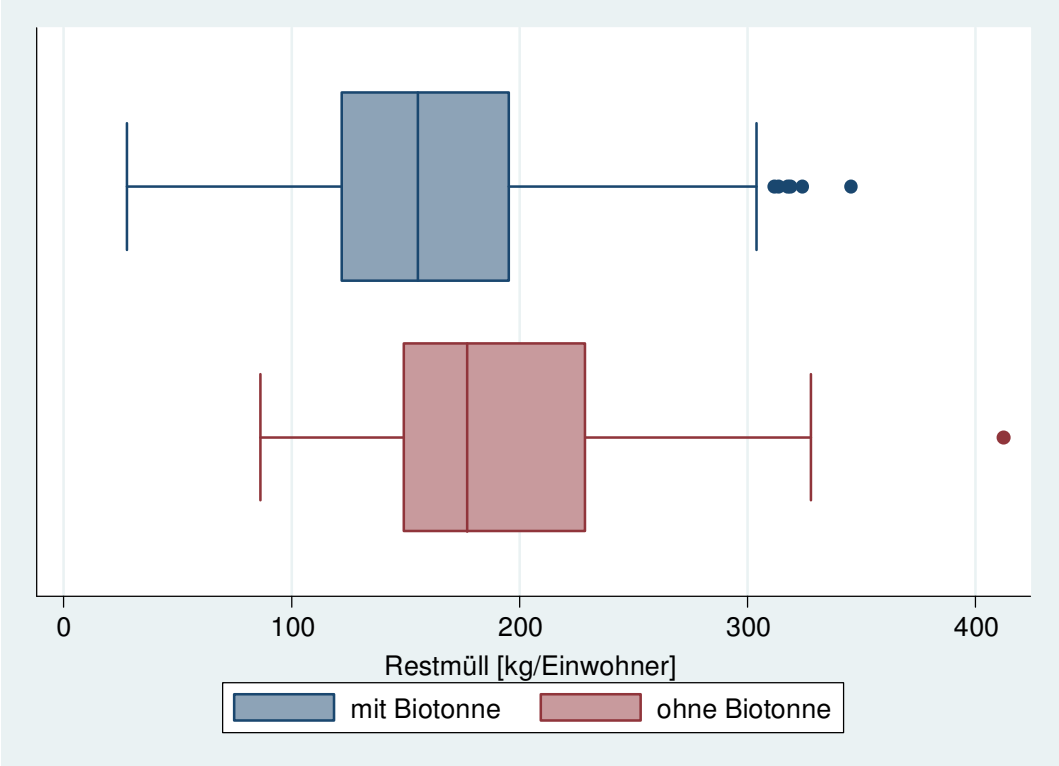
Die Punktverteilungen der regionalen Restmüllaufkommen in Regionen mit beziehungsweise ohne flächendeckende Biotonne in Abbildung 8 zeigen, dass die regionalen Pro-Kopf-Mengen in Regionen ohne Biotonne in der Regel höher sind.[21] Während der Median in Kreisen mit einer Biotonne bei rund 160 kg pro Einwohner liegt, ist der mittlere Beobachtungswert in Kreisen ohne Biotonne mit rund 183,5 kg pro Einwohner um 23,5 kg pro Einwohner höher.

[19] Kern 2012.

[20] Als Gebiet ohne eine flächendeckend eingeführte Biotonne wurden Beobachtungen, bei denen kein bzw. ein Pro-Kopf-Wert von unter 5 kg ausgewiesen wird gekennzeichnet.

[21] Für grafische Darstellungen wurde der extreme Ausreißer Kreis Olpe nicht berücksichtigt.

Abbildung 8: Restmüllaufkommen und die Biotonne (2011)

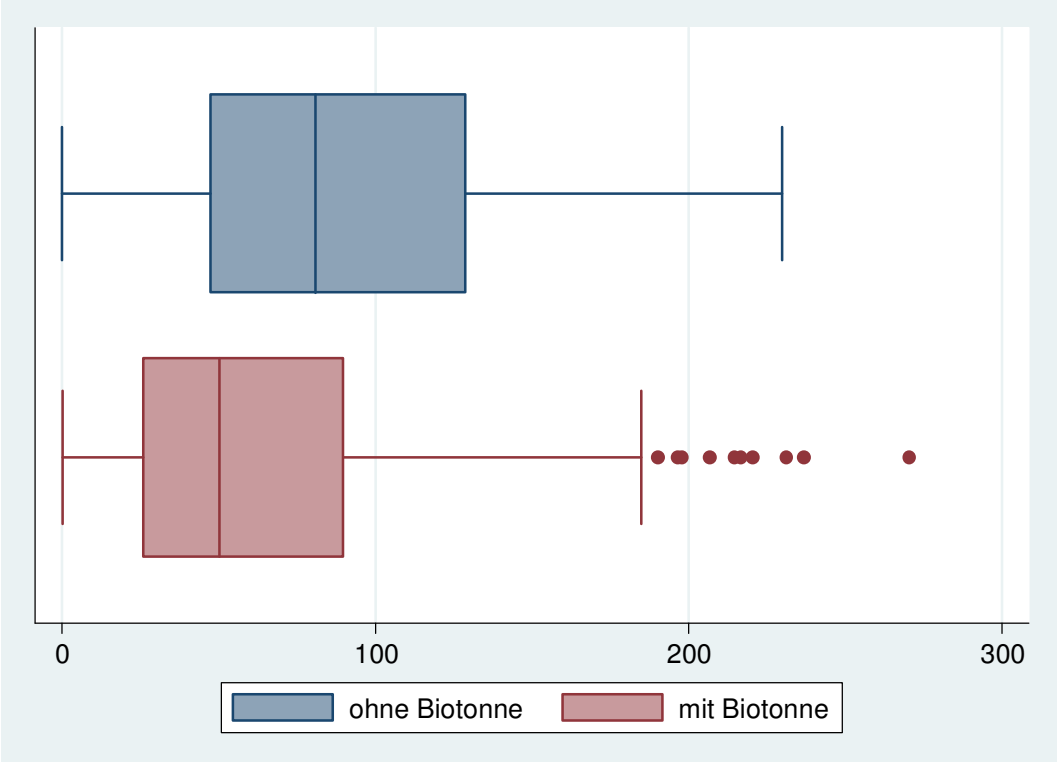


Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

Es ist zu erwarten, dass durch die flächendeckende Einführung der Biotonne nicht nur zusätzliche Bioabfälle aus dem Restmüll abgeschöpft werden, sondern auch zusätzliche Abfälle erfasst werden, die vorher privat kompostiert oder ähnlich entsorgt wurden. So weist das sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie darauf hin, dass das Aufkommen stark von der Verfügbarkeit und der Abgabemöglichkeit für Bioabfälle abhängig ist.[22] Generell fällt das Aufkommen kompostierbarer Abfälle in den Kreisen in denen die Biotonne flächendeckend eingeführt wurde um 72% geringer aus (vgl. Abbildung 9 und Abbildung 10). Vermutlich spielt dabei die teilweise Verbringung von Kompostabfällen in der Biotonne eine Rolle.

[22] Abfallbilanz Sachsen 2009.

Abbildung 9: Kompostierbare Abfälle und die Biotonne (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

Tabelle 2: Potenzial der Biotonne (2011)

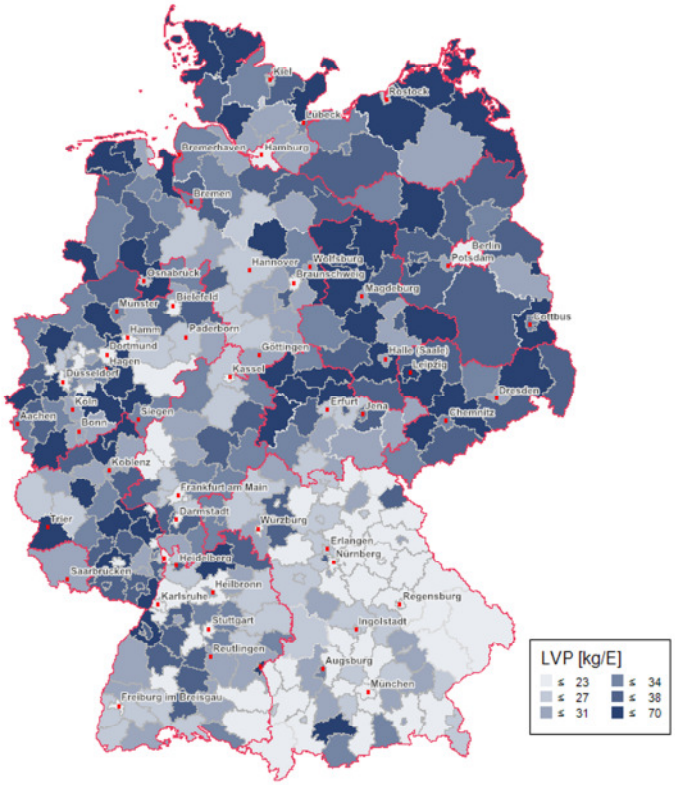
	Restmüll	Kompostierbar	Aus Biotonne	Organische Abfälle gesamt
Durchschnittliche Pro-Kopf-Menge in Regionen ohne Biotonne	180.69	93.27	0.00	93.27
Durchschnittliche Pro-Kopf-Menge in Regionen mit Biotonne	176.48	54.15	61.05	114.50
Differenz absolut	-4.21	-39.12	61.05	21.23
Differenz in %	**-2%**	**-72%**	**100%**	**19%**

Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

4.4 | Leichtverpackungen

Bei der regionalen Verteilung der LVP-Aufkommen fällt insbesondere Bayern mit einem relativ geringen Pro-Kopf-Aufkommen auf (vgl. Abbildung 10). In München liegt dieses mit 5 kg je Einwohner so tief wie nirgendwo sonst. Ein möglicher Grund hierfür liegt in dem speziellen Entsorgungssystem, welches sich in Bayern von dem der meisten anderen Bundesländer unterscheidet. Der Unterschied besteht darin, dass für die Entsorgung von Verpackungen in vielen Gebieten Wertstoffhöfe zur eigenständigen Verbringung vorgesehen sind. Nur in 59 der insgesamt 96 Körperschaften herrscht hauptsächlich das herkömmliche Holsystem vor.[23] Hierdurch soll eine verbesserte Sortenreinheit erzielt werden. Da sich die Entsorgung für den Bürger im Rahmen des üblichen Holsystems einfacher gestaltet, ist zu erwarten, dass in den Kreisen, in denen dieses mehrheitlich zur Anwendung kommt, das LVP Aufkommen höher ausfallen wird als umgekehrt.

Abbildung 10: Regionale Verteilung des LVP-Aufkommens in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

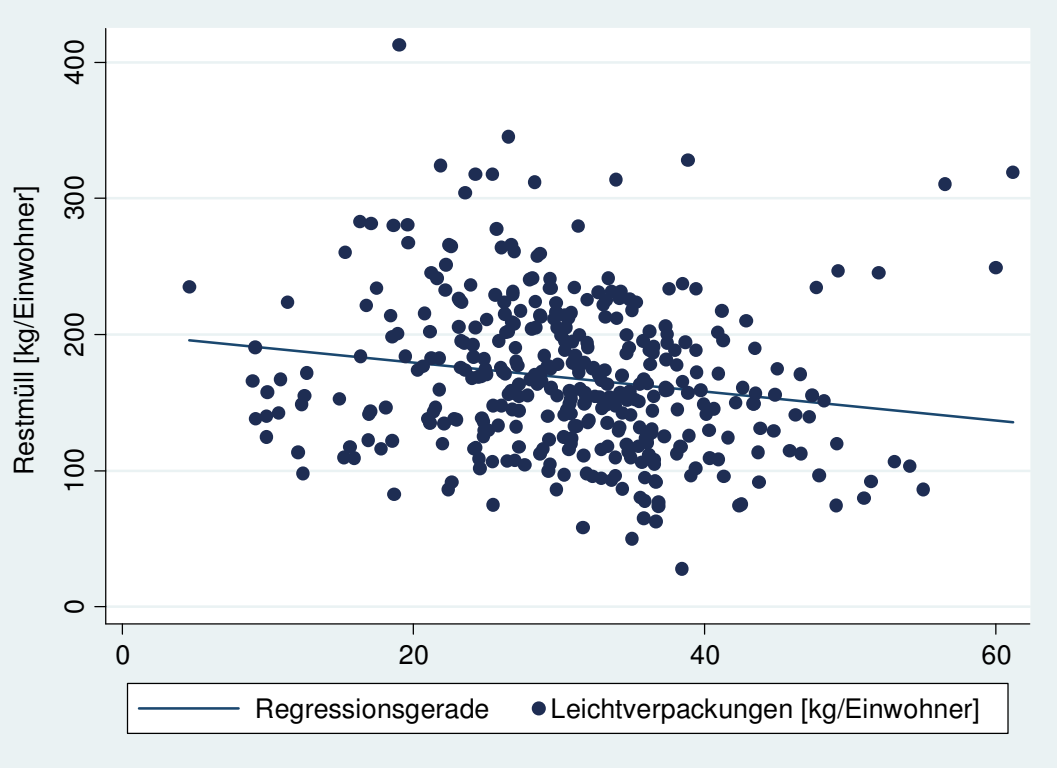
Nicht nur der Bioabfall, sondern auch die LVP landen häufig im Restmüll. Zum einen resultiert das Wertstoffpotenzial an LVP im Restmüll aus stoffgleichen Nicht-Verpackungen, die nicht über die dualen Systeme entsorgt werden. Verschiedene Stichprobenuntersuchengen des Witzenhausen-Instituts haben beispielsweise ein durchschnittliches Wertstoffpotenzial von rund 5 bis 10 kg je Einwohner und Jahr ermittelt.[24]

[23] Abfallbilanz Bayern 2012.

[24] Kern/Siepenkothen 2012 und 2013.

Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangen auch Bünemann et al. (2011), die das Potenzial der Wertstofftonne (in der auch stoffgleiche Nicht-Verpackungen gesammelt werden) auf 7 kg je Einwohner und Jahr an zusätzlichen Wertstoffen, die dem bisherigen Restmüll entstammen, schätzen. Zum anderen wird das hohe Wertststoffpotenzial, wie in einem vom Verband kommunaler Unternehmen präsentierten Gutachten, oft dahingehend interpretiert, dass die Bürger das duale System nicht angenommen haben.[25] Wie oben beschrieben ist insbesondere in den hoch verdichteten Großstädten mit einer geringeren Bereitschaft zur Abfalltrennung zu rechnen. Der zu erwartende negative Zusammenhang wurde bereits bei Betrachtung der regionalen Verteilung der LVP-Aufkommen je Einwohner angedeutet (vgl. Abbildung 10). Abbildung 11 verdeutlicht zudem, dass eine negative Korrelation mit dem erfassten Restmüll je Einwohner besteht. Niedrige Aufkommen von getrennt gesammelten LVP gehen also tendenziell auch mit einer erhöhten Menge Restmüll einher.

Abbildung 11: Restmüll und Leichtverpackungen (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

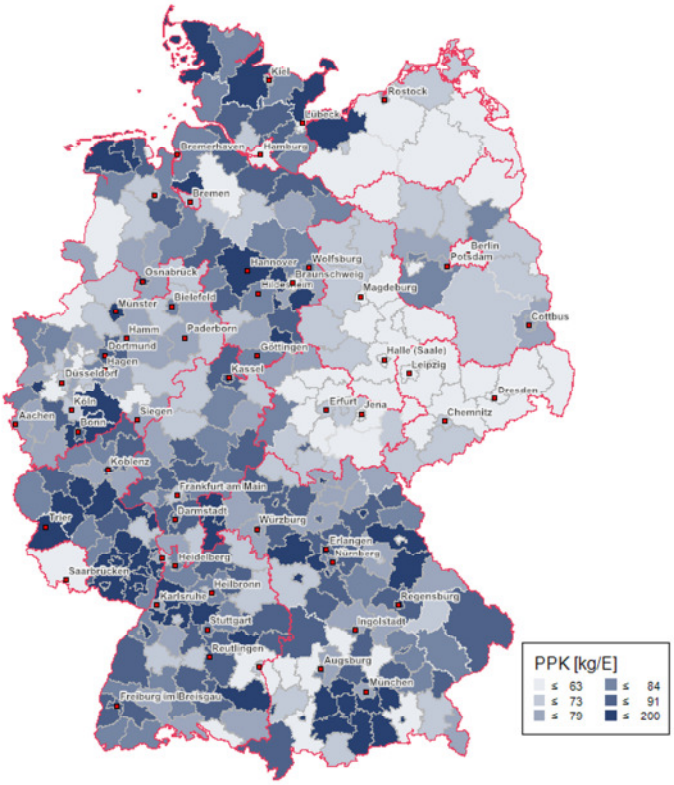
4.5 | Papier, Pappe und Kartonagen

Ein siedlungsstruktureller Zusammenhang läßt sich bei der Betrachtung der regionalen Verteilung der PPK-Aufkommen je Einwohner nicht feststellen (vgl. Abbildung 12). Es zeigt sich deutlich das bereits bei der Bundesländerbetrachtung festgestellte Ost-West-Gefälle. Des Weiteren zeigt sich eine erhebliche Spannweite bei den regionalen PPK-Aufkommen. Lässt

[25] Baum 2014.

man auffällig abweichende Angaben außen vor, so schwankt das PPK Aufkommen zwischen 33 kg je Einwohner in Dresden und 135 kg je Einwohner im Landkreis Kaiserslautern. Eine Konzentration in den kreisfreien Städten, wie in Abbildung 3, ist hier nicht erkennbar. Da PPK aufgrund der positiven Marktwerte vermutlich besonders häufig privatwirtschaftlich gesammelt werden, ist davon auszugehen, dass die Erfassung der PPK in den Siedlungsabfallbilanzen besonders häufig verzerrt ist. Für die Untersuchung weiterer Zusammenhänge wäre vor diesem Hintergrund genauere Kenntnis über das Ausmaß der privatwirtschaftlichen Sammlungen in den Regionen notwendig.

Abbildung 12: Regionale Verteilung des PPK-Aufkommens in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

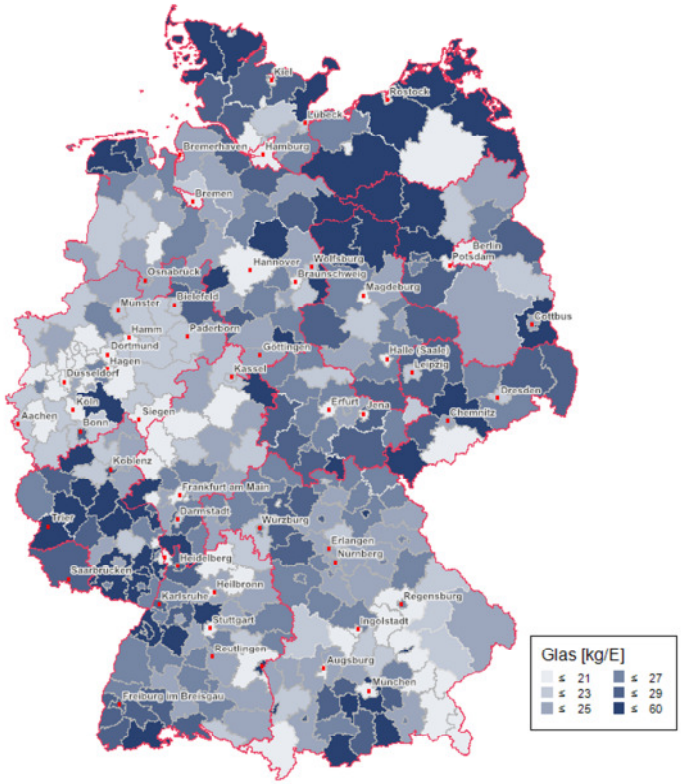
4.6 | Glas

Abbildung 13 zeigt deutlich, dass die Menge an erfassten Glasabfällen in den kreisfreien Großstädten geringer ausfällt als in den übrigen Kreistypen. Neben der geringeren Bereitschaft zur Abfalltrennung könnte eine weitere mögliche Erklärung hierfür darin bestehen, dass in den Städten der Substitutionseffekt von Glasflaschen hin zu Plastikflaschen besonders groß ist.[26] So könnte etwa ein relativ geringes Aufkommen von Glasabfällen dadurch erklärt werden, dass vergleichsweise viel Wasser aus Plastikflaschen oder Leitungswasser getrunken.

[26] Welle 2008.

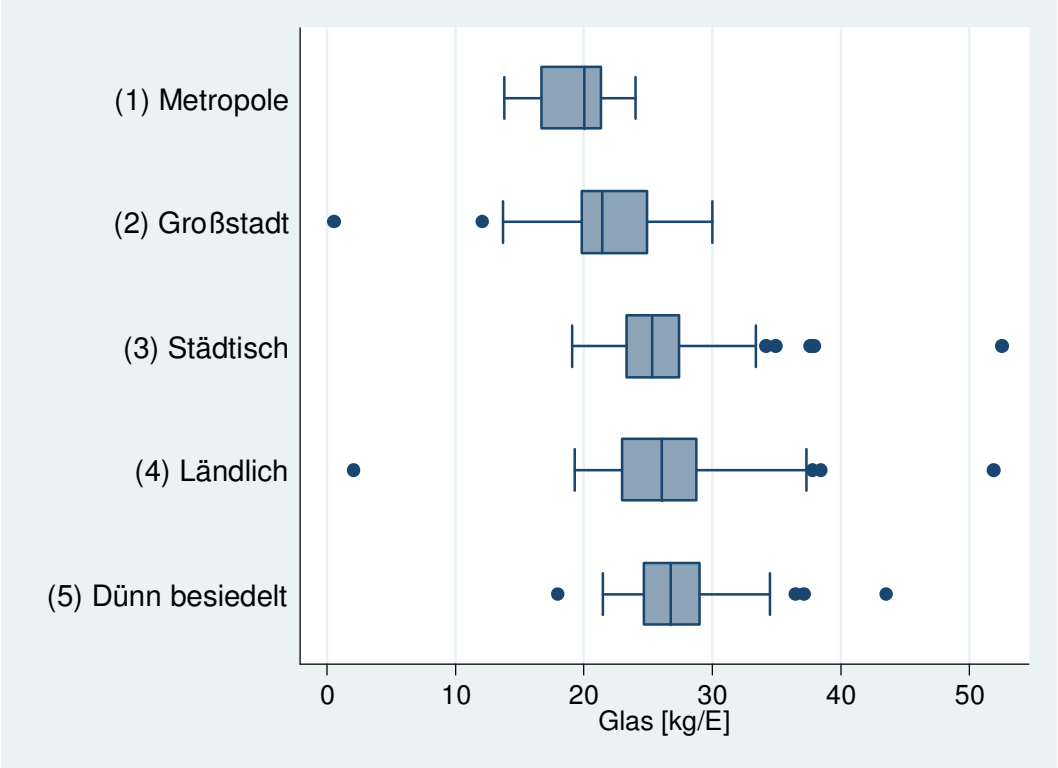
Eine eindeutige Identifizierung des einen oder des anderen Effekts ist anhand der vorhandenen Informationen nicht möglich. Allerdings wird der Zusammenhang zwischen Siedlungsstruktur und Pro-Kopf-Aufkommen in Abbildung 14 bestätigt. So liegt das mittlere Glasaufkommen je Einwohner im Jahr 2011 in den Großstädten mit mehr 500.000 Einwohnern bei rund 20 kg, in den sonstigen kreisfreien Großstädten bei rund 23 kg und in den übrigen Kreistypen in etwa bei 26 bis 27 kg.

Abbildung 13: Regionale Verteilung des Glasaufkommens in Deutschland (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

Abbildung 14: Aufkommen und die Siedlungsstruktur (2011)



Quellen: Abfallbilanzen der Länder; Statistisches Bundesamt; Berechnungen des HWWI.

5 | Fazit

Die regionalen Abfallstatistiken aus den Siedlungsabfallbilanzen der Länder wurden unseres Wissens das erste Mal in diesem Papier in einem Datensatz gesammelt und vergleichend dargestellt. Insgesamt liefern die Auswertungen Hinweise auf verschiedene Erklärungsfaktoren für die Höhe des Aufkommens einzelner Abfallfraktionen. Anhand der Auswertung der Daten auf kleinräumiger Ebene wird allerdings deutlich, dass die Siedlungsabfallbilanzen der Länder für Vergleichszwecke unzureichend sind. Aufgrund offensichtlicher Inkonsistenzen sind die Untersuchungsmöglichkeiten anhand der derzeitigen Abfallbilanzierung erheblich eingeschränkt. Dies betrifft nicht nur die Vergleichbarkeit der Statistiken zwischen den Bundesländern, sondern auch zwischen den Regionen innerhalb der Bundesländer. Vor diesem Hintergrund muss die Frage gestellt werden, welchen Zweck die Erhebung erfüllen soll. Im Sinne einer Kreislaufwirtschaft, die zum einen den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen fördern und gleichzeitig wirtschaftlich effizient sein soll, ist die Dokumentation der erfassten Abfallmengen und ihrer weiteren Verwendung durchaus begrüßenswert. Um belastbare Aussagen hinsichtlich der Effizienz unterschiedlicher Sammelsysteme oder der regionsspezifischen Potenziale für die Sammlung bestimmter Wertstoffe treffen zu können, ist allerdings eine einheitliche Erhebungsmethodik unabdingbar. Zum einen sollte deutschlandweit ein harmonisiertes Verfahren implementiert werden in dem die erfassten Abfallarten einer einheitlichen Klassifikation unterliegen. Zum anderen sollte sich die Erhebung auf sämtliche anfallende

Abfälle beziehen. Das heißt, dass privatwirtschaftlich erfasste Abfälle mittels eines einheitlichen Schätzverfahrens in die Bilanzierung mit einbezogen werden müssen. Des Weiteren bleibt festzuhalten, dass in den Siedlungsabfallbilanzen im Wesentlichen nur die Abfälle privater Haushalte und kleingewerblicher Betriebe erhoben werden. Das bedeutet, dass Abfälle aus Produktion und Gewerbe, welche einen wesentlichen Teil des gesamten Abfallvolumens ausmachen unberücksichtigt bleiben. Informationen über die anfallenden Abfallmengen aus Produktion und Gewerbe würden die Analysemöglichkeiten im Hinblick auf die Entwicklung von Menge und Zusammensetzung der Abfallaufkommen deutlich bereichern.

Trotz der geringen Datenqualität konnte die Auswertung der Statistik einige Hinweise auf mögliche Einflussfaktoren für die Höhe der regional anfallenden Abfallmengen liefern. Die Betrachtung der regionalen Verteilungsmuster der Pro-Aufkommen einzelner Abfallarten hat einige Zusammenhänge identifiziert, welche Unterschiede von Menge und Zusammensetzung der Siedlungsabfälle erklären könnten. Die deskriptive Analyse hat gezeigt, dass regionale Unterschiede, wie zum Beispiel in der Siedlungsstruktur, einen Einfluss auf das Restmüllaufkommen haben. Dieses fällt in dicht besiedelten Großstädten höher aus als im ländlichen Raum oder in Kleinstädten. Gleichzeitig zeigt sich eine negative Korrelation zwischen den Pro-Kopf-Mengen von Restmüll und den meisten getrennt erfassten Abfallfraktionen. Als Ursache könnte insbesondere eine geringere Bereitschaft zur Abfalltrennung infrage kommen. Diese ließe sich durch die vergleichsweise hohen Flächenkosten oder einer weniger ausgeprägten „Trennungsmoral“ aufgrund höherer Anonymität erklären. Weiterhin könnte auch der relativ hohe Anteil an Einpersonenhaushalten in Großstädten ein Einflussfaktor sein. Im Fall der organischen Abfälle oder der LVP zeigen sich auch Einflüsse des Sammelsystems. Insbesondere das Vorhandensein der Biotonne zeigt einen deutlichen Einfluss. Dieser wirkt sich positiv auf die Menge der organischen Abfälle und negativ auf das Restmüllaufkommen aus. Bei Glasabfällen zeigt sich ebenfalls ein geringes Aufkommen in Großstädten. Hier könnte insbesondere die Substitution von Glasflaschen durch Plastikflaschen eine Rolle spielen.

Literaturverzeichnis

Baum, H.-G., (2014): „Neuausrichtung der Verpackungsentsorgung unter Beachtung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft“, Hochschule Fulda.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2012): Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2012 – Informationen aus der Abfallwirtschaft.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR (2013): Raumordnungsprognose 2025/2050, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR, Bonn.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR (2013): Laufende Raumbeobachtung – Raumabgrenzung, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung BBSR, Bonn.

Bünemann, A.; Christiani, J.; Langen, M.; Rachut, G.; Wolters, J. (2011): Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung – Teilvorhaben 1: Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne. Umweltbundesamt, Texte 08/2011.

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen: Zugang unter: http://www.gesetze-im-internet.de/krwg/index.html

Henssen, Dirk (2009): Einführung und Optimierung der getrennten Sammlung zur Nutzbarmachung von Bioabfällen, Handbuch für öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, Abfallbehörden, Entscheidungsträger, Planer und Entsorgungsunternehmen.

Huse, Karin (1996): Entwicklung eines Instrumentariums zur Erfassung der Bestimmungsfaktoren des Umweltbewusstseins der Mitarbeiter in betrieblichen Organisationen. Peter Lang GmbH, Frankfurt/Main.

Kern, M (2012): Biotonne versus Eigenkompostierung – Stand und Perspektiven, Witzenhausen-Institut.

Kern, M; Siepenkothen, J. (2013): Graue Wertstofftonne, Praxisversuch zur weiteren Wertstoffentfrachtung von Hausmüll, Witzenhausen-Institut.

Kern, M; Siepenkothen, J. (2013): Mehr Recycling durch die Wertstofftonne – Perspektiven der Wertstofferfassung, Witzenhausen-Institut.

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (2009 und 2011): Siedlungsabfallbilanz.

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Sachsen (2006): Abfallgebühren im Freistaat Sachsen.

Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2011): Siedlungsabfallbilanz.

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern (2008): Abfallwirtschaftsplan.

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (2010): Siedlungsabfallbilanz.

Schlitte, F.; Schulze, S. (2012): Auswirkungen der Abfallgesetzgebung auf das Abfallaufkommen und die Behandlungskapazitäten bis 2020, HWWI Policy Paper 64, Hamburg.

Schlitte, F.; Schulze, S.; Straubhaar, T. (2012): Liberalisierungspotenziale bei der Entsorgung gebrauchter Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton, HWWI Policy Paper 67, Hamburg.

Statistisches Amt Rheinland-Pfalz (2012): Statistischer Bericht.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Regionaldatenbank (2012): Organische Abfälle, aufrufbar über: Statistik der öffentl.-rechtl. Abfallentsorgung, Aufkommen an Haushaltsabfällen (o.E-altgeräte)

Statistisches Bundesamt (2011): Erläuterungen zur Abfallbilanz.

Welle, F. (2008): Glass Substitution: PET in Beverage Packaging, in: Kunststoffe international, 2008/10.

Anhang

Tabelle 3: Zusammensetzung des Datensatzes

Bundesländer	Kreise und kreisfreie Städte	Tatsächliche Beobachtungen (2011)	Davon Zweckverbände
Schleswig-Holstein	15	15	-
Hamburg	-	1	-
Niedersachsen	46	46	-
Bremen	-	1	-
Nordrhein-Westfalen	53	52	1
Hessen	26	26	-
Rheinland-Pfalz	36	35	1
Baden-Württemberg	44	44	-
Bayern	96	86	
Saarland	-	1	-
Berlin	-	1	-
Brandenburg[1]	18	15	1
Mecklenburg-Vorpommern	8	8	-
Sachsen	13	13	-
Sachsen-Anhalt	14	14	-
Thüringen	23	20	3

Quelle: Abfallbilanzen der Länder (leicht verändert)[27]

[27] In Brandenburg existieren drei Zweckverbände. Da diese aber untereinander nicht kreisscharf abgegrenzt sind mussten sie alle zu einem großen Zweckverband zusammengeführt werden.

HWWI Research Papers

seit 2012

150 Changing patterns of electricity use in European manufacturing: a decomposition analysis
Lars Wenzel, André Wolf, June 2014

149 Who is overeducated and why? Probit and dynamic mixed multinomial logit analyses of vertical mismatch in East and West Germany
Christina Boll, Julian Sebastian Leppin, Klaus Schömann, May 2014

148 Welfare implications of power rationing: an application to Germany
Lars Wenzel, André Wolf, February 2014

147 Overeducation among graduates: An overlooked facet of the gender pay gap? Evidence from East and West Germany
Christina Boll, Julian Sebastian Leppin, January 2014

146 Pane e Cioccolata: The Impact of Native Attitudes on Return Migration
Augustin de Coulon, Dragos Radu, Max Friedrich Steinhardt, December 2013

145 Does better education cause higher income?
Malte Hoffmann, Uwe Jensen, December 2013

144 Towards a new measure of a country's competitiveness: applying canonicalcorrelation
Lars Wenzel, André Wolf, November 2013

143 Economics of Extreme Weather Events in Cities: Terminology and Regional Impact Models
Malte Jahn, Oktober 2013

142 Regional Diversity in the Costs of Electricity Outages: Results for German Counties
Simon Piaszeck, Lars Wenzel, André Wolf, September 2013

141 A Zidane Clustering Theorem - Why top players tend to play in one team and how the competitive balance can be restored
Henning Vöpel, September 2013

140 Short-term Forecasting with Business Surveys: Evidence for German IHK Data at Federal State Level
Lars Wenzel, André Wolf, August 2013

139 Sektorale und regionale Betroffenheit durch den Klimawandel am Beispiel der Metropolregion Hamburg
Xenia Frei, Julia Kowalewski, June 2013

138 Equal matches are only half the battle.Why German female graduates earn 33% less than males
Christina Boll, January 2013

137 Protection against major catastrophes: an economic perspective
Lars Wenzel, André Wolf, January 2013

136 The political economy of trade and migration: Evidence from the U.S. Congress
Paola Conconi, Giovanni Facchini, Max Friedrich Steinhardt, Maurizio Zanardi, December 2012

135 Political Determinants of Budget Deficit in Pakistan: An Empirical Investigation
Mumtaz Anwar, November 2012

134 The Impact of Distance in Seaborne Trade: An Analysis of Bilateral Container Transport Flows
Franziska Biermann, November 2012

133 Forecasting Regional Growth in Germany: A panel approach using Business Survey Data
Lars Wenzel, October 2012

132 Public Sector Employment and Fertility in Germany
Nora Reich, September 2012

131 The effect of market access on the labor market: Evidence from German reunification
Ulrich Zierahn, September 2012

130 Monocentric Cities, Endogenous Agglomeration, and Unemployment Disparities
Ulrich Zierahn, September 2012

129 Impact of Benefit Sanctions on Unemployment Outflow – Evidence from German Survey Data
Katja Hillmann, Ingrid Hohenleitner, September 2012

128 Who leaves and when? Selective outmigration of immigrants from Germany
Torben Kuhlenkasper, Max Friedrich Steinhardt, June 2012

127 Inter-industrial relations and sectoral employment development in German regions
Julia Kowalewski, June 2012

126 Regionalization of national input-output tables: empirical evidence on the use of the FLQ formula
Julia Kowalewski, June 2012

125 Does Dual Citizenship Increase Naturalization? Evidence from Indian Immigrants in the U.S.
Daniel Naujoks, May 2012

124 The Estimation of Reservation Wages: A Simulation-Based Comparison
Julian S. Leppin, April 2012

123 Trade and Economic Growth: A Re-examination of the Empirical Evidence
Matthias Busse, Jens Königer, April 2012

122 Immigration and Election Outcomes – Evidence from City Districts in Hamburg
Alkis Henri Otto, Max Friedrich Steinhardt, April 2012

121 Renewables in the energy transition – Evidence on solar home systems and lighting fuel choice in Kenya
Jann Lay, Janosch Ondraczek, Jana Stöver, April 2012

120 Weniger Rechtsverletzungen durch mehr Informationen? Arbeitsmarkterfahrungen und Informationsbedarf bulgarisch- und albanischsprachiger Zugewanderter in Berlin
Vesela Kovacheva, Dita Vogel, Mai 2012

119 Creative professionals and high-skilled agents: Polarization of employment grow th?
Jan Wedemeier, March 2012

118 Unraveling the complexity of U.S. presidential approval. A multi-dimensional semi-parametric approach
Michael Berlemann, Soeren Enkelmann, Torben Kuhlenkasper
, February 2012

117 Policy Options for Climate Policy in the Residential Building Sector: The Case of Germany
Sebastian Schröer, February 2012

116 Fathers' Childcare: the Difference between Participation and Amount of Time
Nora Reich, February 2012

115 Fathers' Childcare and Parental Leave Policies – Evidence from Western European Countries and Canada
Nora Reich, Christina Boll, Julian Leppin, February 2012

114 What Drives FDI from Non-traditional Sources? A Comparative Analysis of the Determinants of Bilateral FDI Flows
Maximiliano Sosa Andrés, Peter Nunnenkamp, Matthias Busse, January 2012

Das Hamburgische WeltWirtschaftsInstitut (HWWI gemeinnützige GmbH) ist ein wirtschaftswissenschaftlicher Think Tank. Das HWWI ist privat finanziert. Es ist unabhängig und den Prinzipien der Sozialen Marktwirtschaft verpflichtet. Wir übernehmen Verantwortung und leisten mit unserer Arbeit einen Beitrag für eine freiheitliche, fortschrittliche und offene Gesellschaft.

Wir tun dies, indem wir die Zukunftsfragen einer globalen Gesellschaft identifizieren und relevante sozio-ökonomische Zusammenhänge analysieren. Im Zentrum unserer Arbeit stehen der Transfer aus Wissenschaft und Forschung in die Praxis von Wirtschaft und Politik sowie die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnis in Handlungsempfehlungen. Grundlagenforschung, anwendungs- und praxisorientierte Forschung für Politik und Unternehmen sowie die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind die Fundamente des HWWI.

Wertfreie Wissenschaft, ergebnisoffene Forschung und Methodenpluralismus kennzeichnen unsere Arbeit. Dabei verpflichten wir uns den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis.

Die Themenfelder des HWWI sind:

- Konjunktur und globale Märkte
- Regionalökonomie und Stadtentwicklung
- Sektoraler Wandel: Maritime Wirtschaft und Luftfahrt
- Ordnungsökonomik und institutioneller Wandel
- Energie und Rohstoffmärkte
- Umwelt und Klima
- Demografie, Migration und Integration
- Arbeitsmarkt, Bildung und Familie
- Gesundheits- und Sportökonomik
- Familienunternehmen
- Immobilien- und Vermögensmärkte.

Gesellschafter des Instituts sind die Universität Hamburg und die Handelskammer Hamburg.

Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI)

Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg
Tel.: +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax: +49 (0)40 34 05 76 - 776
info@hwwi.org | www.hwwi.org