

Kommunale Abfallvermeidungskonzepte - eine Studie zur Potentialanalyse und Bewertung von Abfallvermeidungsmaßnahmen

Petra Hutner, Andrea Thorenz, Axel Tuma

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Hutner, Petra, Andrea Thorenz, and Axel Tuma. 2014. "Kommunale Abfallvermeidungskonzepte - eine Studie zur Potentialanalyse und Bewertung von Abfallvermeidungsmaßnahmen." In 15. *Bayerische Abfall- und Deponietage am LfU*. Augsburg: Universität Augsburg.
https://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/abfallvermeidung/doc/kommunale_abfallvermeidungskonzepte.pdf.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright





Kommunale Abfallvermeidungskonzepte – Eine Studie zur Potentialanalyse und Bewertung von Abfallvermeidungsmaßnahmen

Petra Hutner, M.A., Dr. Andrea Thorenz, Prof. Dr. Axel Tuma

Universität Augsburg



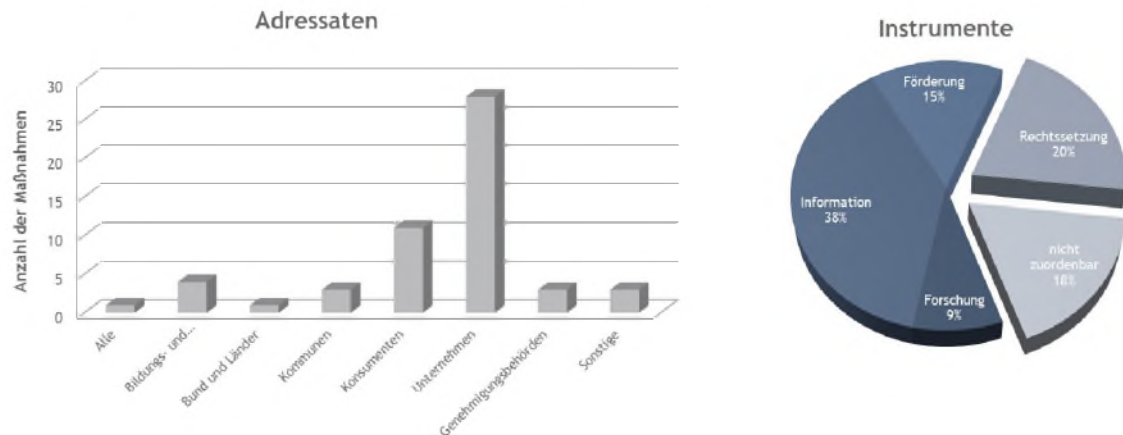
1. Entwicklung von Abfallvermeidungskonzepten

Mehr als ein Drittel aller öffentlichen und privaten umweltrelevanten Ausgaben in OECD-Staaten stehen mit der Abfallthematik in Verbindung (OECD 2000, S. 17). Eine Studie in Europa nimmt an, dass durch Abfallvermeidungsstrategien 8 % des jährlichen Abfallaufkommens vermeidbar sind. Die daraus resultierende Einsparung an benötigten primären Rohstoffen wird mit 7,8 Mrd. Euro pro Jahr beziffert. Zusätzlich verringern sich die Kosten der Abfallbehandlung um 15,4 Mrd. Euro pro Jahr (Bio Intelligence Service 2011, S. 33 f). Effiziente Abfallvermeidungskonzepte schonen also nicht nur Primärressourcen und verringern die Rohstoffabhängigkeit, sondern haben außerdem ökonomische Wirkungen. Darüber hinaus trägt Abfallvermeidung durch eine Verringerung des CO₂- und Methan-Ausstoßes zum Klimaschutz bei (OECD 2000, S. 10) und erzielt durch soziale und gemeinnützige Kaufhäuser und Supermärkte auch soziale Effekte (vgl. Schneider 2012).

Mit der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union wurde am 19.11.2008 die Vermeidung von Abfällen als oberste Priorität der Abfallwirtschaft festgelegt. Abfallvermeidung schließt sowohl die Verringerung der Abfallmenge insgesamt als auch die Reduktion schädlicher Auswirkungen von Abfällen und die Verringerung schädlicher Stoffe in Abfällen ein. Primär zielt die Abfallrahmenrichtlinie darauf ab, die negativen Auswirkungen von Abfall auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu minimieren. In diesem Rahmen wird auch eine Minderung des Ressourceneinsatzes angestrebt. Maßnahmen zur Abfallvermeidung insbesondere sollen darüber hinaus eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltfolgen erreichen. Alle Mitgliedsstaaten wurden daher in dieser Richtlinie verpflichtet, bis zum 12.12.2013 eigene Abfallvermeidungsprogramme aufzustellen, die nicht nur eine Bewertung der Maßnahmen enthalten, sondern auch geeignete Indikatoren aufzeigen, um die Vermeidungserfolge zu messen.

Deutschland hat diese Vorgabe mit dem „*Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder*“ vom Juli 2013 bereits erfüllt. Die Grundlage hierfür bildeten zwei umfassende Studien des Umweltbundesamtes, in denen bereits 2010 rund 300 bestehende Maßnahmen aus über 20 Ländern zur Abfallvermeidung gesammelt und analysiert wurden. Diese Maßnahmen wurden konsolidiert, bewertet und zusammen mit passenden Indikatoren veröffentlicht, um eine Datenbasis für das nationale Abfallvermeidungsprogramm zu liefern (Dehoust et al. 2011 und 2013). Im darauf aufbauenden Programm werden 33 Maßnahmen zur Umsetzung empfohlen. 14 der Maßnahmen richten sich ausschließlich an Unternehmen; bei weiteren 14 sind Unternehmen Mitadressaten (siehe Abbildung 1). Zweitgrößte Adressatengruppe sind die Konsumenten, denen 11 Maßnahmen zugeordnet werden können. Ordnet man die Maßnahmen nach der Art des Instruments, wird deutlich, dass die Bundesregierung vor allem auf Information und Öffentlichkeitsarbeit setzt.

Abbildung 1: Auswertung des Abfallvermeidungsprogramms des Bundes¹



Die Priorität der einzigen vorgeschlagenen Maßnahme im Programm, die sich ausschließlich an Kommunen richtet, wird durch die prominente Platzierung an erster Stelle unterstrichen. Sie regt die „*Entwicklung von Abfallvermeidungskonzepten und -plänen*“ (BMU 2013) an. Weitere durch die Kommunen zu initiiierende Maßnahmen schließen u. a. die Bewusstseinsbildung für Abfallvermeidung durch Kampagnen und Beratung sowie die stärkere Berücksichtigung abfallvermeidender Produkte und Dienstleistungen bei der öffentlichen Beschaffung ein.

2. Abfallvermeidung in der Wissenschaft: Entwicklung, Stand und Perspektiven

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts durchlief das Abfallmanagement eine stetige Entwicklung hin zu einer immer stärkeren Reglementierung, wodurch auch die Kosten für Entsorgung, Aufräumaktionen und Altlastensanierung anstiegen. Die Antizipation und Vermeidung von Abfällen, die erst in den letzten 40 Jahren an Bedeutung gewann, gilt dagegen als deutlich kostengünstiger. Gründe für die trotzdem zögerliche Entwicklung solcher Maßnahmen sind vielfältig. Dazu gehören u. a. eine unzureichende Datenbasis, das Fehlen von Umweltbewusstsein, mangelnde Anreize zum umweltbewussten Handeln (OECD 2000, S. 14 und S. 23 - 24) ebenso wie den Bedeutungsverlust von Reparatur und Wiederverwendung durch schnellere Innovationszyklen und eine generelle Abwertung von Produkten (Nentwig 2005, S. 261 und Wiltz 2012).

International wird vor allem bei Bau- und Abbruchabfällen starkes Vermeidungspotential vermutet. Im Hoch- und Tiefbau sowie beim Abriss von Gebäuden werden einerseits große Mengen an Primärressourcen verbraucht, andererseits entstehen große Mengen Abfall (da Rocha et al. 2009, Poon 2007). Vor allem in dicht besiedelten Regionen

¹ Aus dem Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder (BMU 2013): Gegenüberstellung und Analyse der aufgeführten Maßnahmen nach Adressat und Instrument.

kommt die Kapazitätsauslastung der Deponien als weiterer Treiber für die Abfallvermeidung im Bau- und Abbruchsektor dazu. Internationale Projekte zeigen die Bandbreite der wissenschaftlichen Forschung auf und beschäftigen sich u. a. mit effizienten Rückbaumethoden, Designing-Out-Waste und der Wiederverwendung von Bauteilen (Poon 2001, Rajendran et al. 2012, Osmani et al. 2008, da Rocha et al. 2009). Mehrere Projekte in Deutschland und Europa befassen sich außerdem mit Nahrungsmittelabfällen, die sowohl wegen des hohen Ressourceneinsatzes zur Produktion und bestehenden Flächennutzungskonflikten als auch wegen der sozialen und ethischen Relevanz auf verschiedenen Ebenen diskutiert werden (Schneider 2012, Qusted et al. 2013, „Love Food, Hate Waste“, „Zu gut für die Tonne“).

Die Messung der Abfallvermeidungsleistung beschränkt sich dabei oft auf prototypische Abfallanalysen und Befragungen. Die Ergebnisse werden dann durch Umrechnungsfaktoren auf die gewünschte Größenordnung skaliert und auf die Zukunft prognostiziert. Allgemein anerkannte Indikatoren für die Abfallvermeidung fehlen bisher. Ob und unter welchen Voraussetzungen solche Indikatoren entwickelt werden können, ist Gegenstand der Forschung. Das BMU statiert, dass *„Abfälle, die vermieden werden, [...] in der Regel per se nicht quantifizierbar oder klar abfallrechtlichen Maßnahmen zuzuordnen“* (BMU 2009) sind, und laut dem Statistischen Bundesamt ist ein *„unmittelbarer Nachweis der Abfallvermeidung [...] statistisch nicht möglich“* (Destatis).

Somit stellen sich folgende Forschungsfragen:

1. Wo ergeben sich Potentiale für Abfallvermeidung und was hemmt bisher die Umsetzung entsprechender Konzepte?
2. Wie kann vermiedener Abfall gemessen (und der Erfolg auf einzelne Maßnahmen zurückgeführt) werden?

Die erste Frage kann – zumindest teilweise – über eine Analyse der Abfallstatistik beantwortet werden. Aus vorhandenen Daten können Rückschlüsse über die Entwicklung des Abfallaufkommens gezogen und Prognosen erstellt werden. Vergleicht man diese Informationen mit der tatsächlichen Abfallmenge, kann der vermiedene Abfall quantifiziert werden. Bei derartigen Indikatoren bleibt allerdings unklar, ob der Erfolg tatsächlich auf Abfallvermeidungsmaßnahmen zurückzuführen ist oder von anderen Faktoren (beispielsweise durch wirtschaftliche Entwicklung, Bevölkerungswachstum, technische Neuerungen) beeinflusst wird. Da die Erfolge aber nicht nur auf Abfallvermeidungsaktivitäten allgemein, sondern auf einzelne Maßnahmen zurückführbar sein müssen, gelten Abfallintensität und andere aus der Statistik ableitbare Indikatoren zwar als notwendige, nicht aber als hinreichende Indikatoren (BMU 2013). Um zumindest einen mittelbaren Zusammenhang zu gewährleisten, werden in der Literatur *Maßnahmenindikatoren* (oder *prozessorientierte Indikatoren*, Wilts 2013) vorgeschlagen, also beispielsweise die Anzahl an Informationskampagnen, die Höhe der finanziellen Förderung für Forschung oder die Anzahl an Reparaturwerkstätten. Die Reflektion von Abfallvermeidungserfolgen wird zusätzlich durch die zeitliche Verzögerung erschwert, die zwischen Implementierung und Wirkung liegt. Aus diesen Gründen erscheinen zusammengesetz-

te Indikatoren und hybride Messmethoden am erfolgversprechendsten (Sharp et al. 2010, Zorpas et al. 2013).

Neben angemessenen Indikatoren zur Erfolgsmessung gelten auch konkrete Zielvorgaben als problematisch. Im nationalen Abfallvermeidungsprogramm sind keine quantifizierten Vermeidungsziele vorgesehen. Dies ist (zumindest zum Teil) auf das Fehlen eines aussagekräftigen Indikatorensatzes zur Erfolgsmessung zurückzuführen. Das Hauptziel der Entkopplung der mit Abfallerzeugung verbundenen schädlichen Umweltwirkungen von der Wirtschaftsleistung bleibt eine qualitative Vorgabe. Fachkreise nehmen dies differenziert auf. Der Naturschutzbund Deutschland (NABU) beispielsweise kritisiert in einer Stellungnahme die Unverbindlichkeit des Abfallvermeidungsprogramms und befürchtet eine – wenn überhaupt – sehr zögerliche Umsetzung (NABU 2013). Statt zuerst eine Lebenszyklusanalyse (LCA) auf mögliche Potentiale anzuwenden und darauf aufbauend entsprechende Maßnahmen abzuwägen und umzusetzen, schlägt der NABU eine Umkehrung der Beweislast vor: *„Abfallvermeidung ist nur ökologisch nachteilig, wenn dies durch eine LCA belegt ist“*. Insgesamt befürchtet der NABU, die Bundesregierung sähe die Erstellung dieses Programms mehr als *„Pflichterfüllung“* denn als Chance zur Ressourcenschonung. Die Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V. (DGAW) dagegen lehnt *„feste Quoten und quantifizierbare Ziele“* ab und begründet dies mit der Tatsache, dass validierte Indikatoren bisher nicht vorhanden sind. Auch wenn die Meinungen bei den Zielvorgaben variieren, sind sich sowohl Umweltschützer als auch Industrieverbände in der Kritik am abstrakten Programm einig. Es werden stattdessen konkrete Maßnahmen gefordert (DGAW 2013, NABU 2013, VKU 2013).

3. Projekt: Erarbeitung eines Leitfadens zur Abfallvermeidung

Vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Diskussion einerseits und den offenen Forschungsfragen andererseits befasst sich das Resource Lab² der Universität Augsburg anhand eines Praxisprojekts mit dem Themenkomplex Abfallvermeidungskonzepte.

² Siehe www.resource-lab.de

Gegenstand des vom Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) in Auftrag gegebenen Projekts zur „*Erarbeitung eines Leitfadens zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte*“ sind diejenigen Abfälle, auf deren Erzeugung die Kommune Einfluss nehmen kann. Dazu zählen Maßnahmen, die sich

- auf die interne Verwaltung der Kommune,
- auf die Rolle der Kommune als Regulator und
- auf die Förderung abfallvermeidender Praktiken

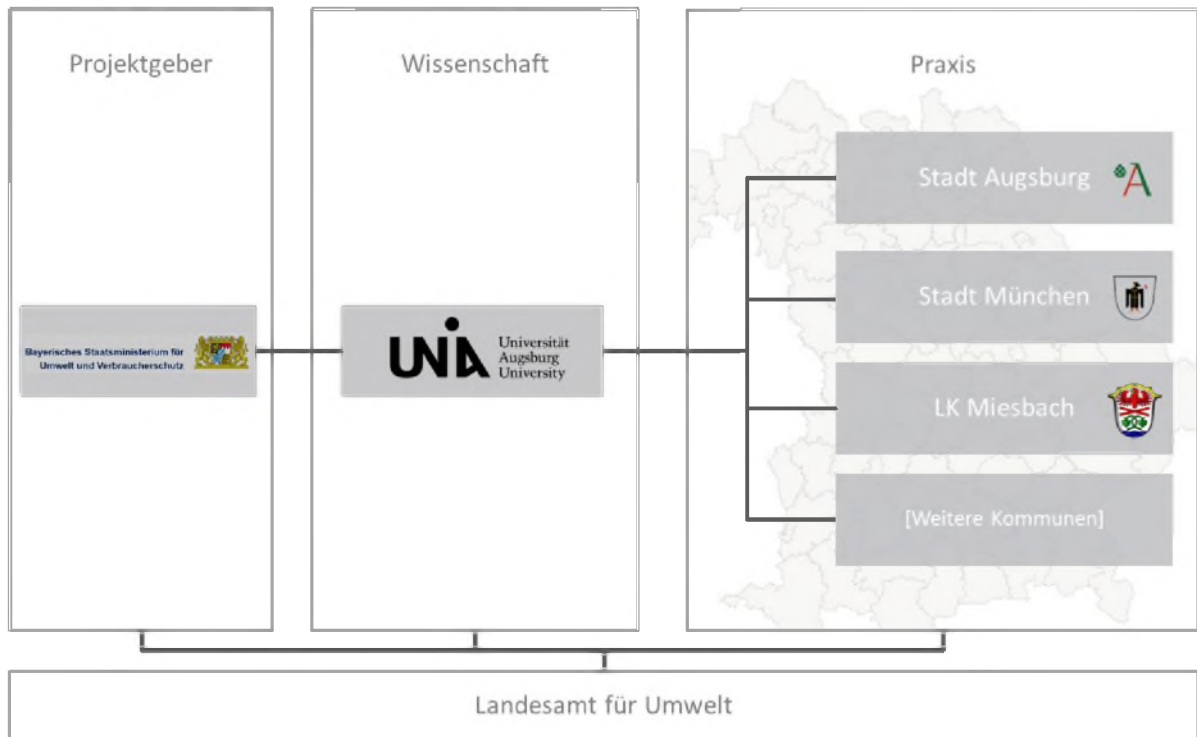
beziehen.

3.1 Projektstruktur

Wie bereits auf europäischer Ebene dargestellt, können durch Abfallvermeidung (roh)stoffliche und finanzielle Ressourcen eingespart werden. Dadurch ergibt sich eine intrinsische Motivation zur Erstellung von Abfallvermeidungskonzepten durch Kommunen. Zusammen mit den Kooperationspartnern Augsburg, München und dem Landkreis Miesbach analysiert das Resource Lab während des zweijährigen Forschungsvorhabens diese Einsparpotentiale und zeigt somit den ökonomischen und ökologischen Nutzen auf. Fachliche und organisatorische Unterstützung erhält die Universität dabei sowohl durch den Projektgeber StMUV als auch durch das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU). Ein Projektbeirat aus Mitgliedern aller beteiligten Institutionen und Kommunen tritt regelmäßig zusammen, um die Ergebnisse zu validieren und das weitere Vorgehen abzustimmen. Die Organisationsstruktur ist in Abbildung 2 dargestellt.

Zusätzlich zu den drei Kooperationspartnern werden alle rund 400 Landkreise und Städte in Bayern in die Auswertung einbezogen. Zu diesem Zweck wurde Anfang 2014 ein Fragebogen an die Kommunen versandt. Standardisiert abgefragt werden darin der Ist-Stand, Potentiale und Hemmnisse zur Abfallvermeidung.

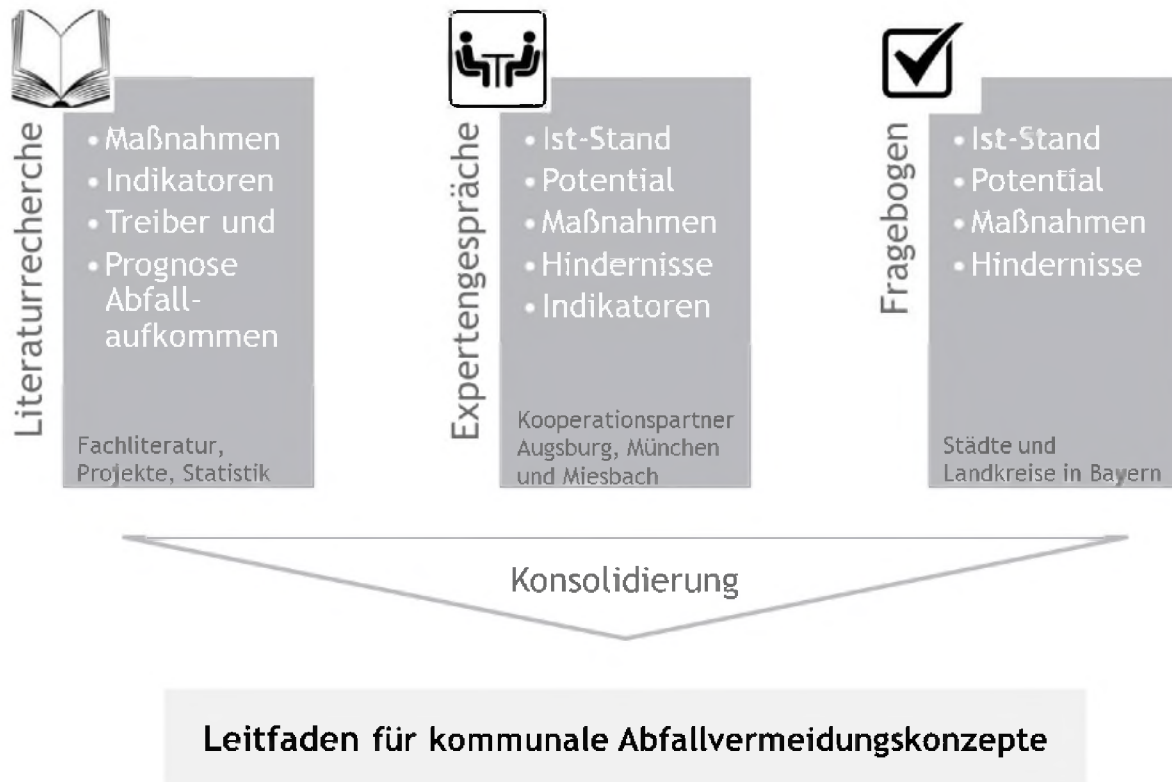
Abbildung 2: Organigramm des Projektbeirates



3.2 Studienkonzept

Das Projekt richtet sich in erster Linie an bayerische Kommunen. Die Ansatzpunkte können sich dabei von den Maßnahmen des Bundes-Abfallvermeidungsprogramms unterscheiden. Bisher fehlen die dafür nötigen kleinräumigen Betrachtungen auf regionaler Skala (Mazzanti et al. 2008), weshalb sich die Vorgehensweise nur teilweise auf vorhandene Literatur und Datenbanken stützen kann. Zusätzlich werden in Expertengesprächen und einer Umfrage empirische Daten erhoben.

Abbildung 3: Aufbau und Methodik des Forschungsprojekts



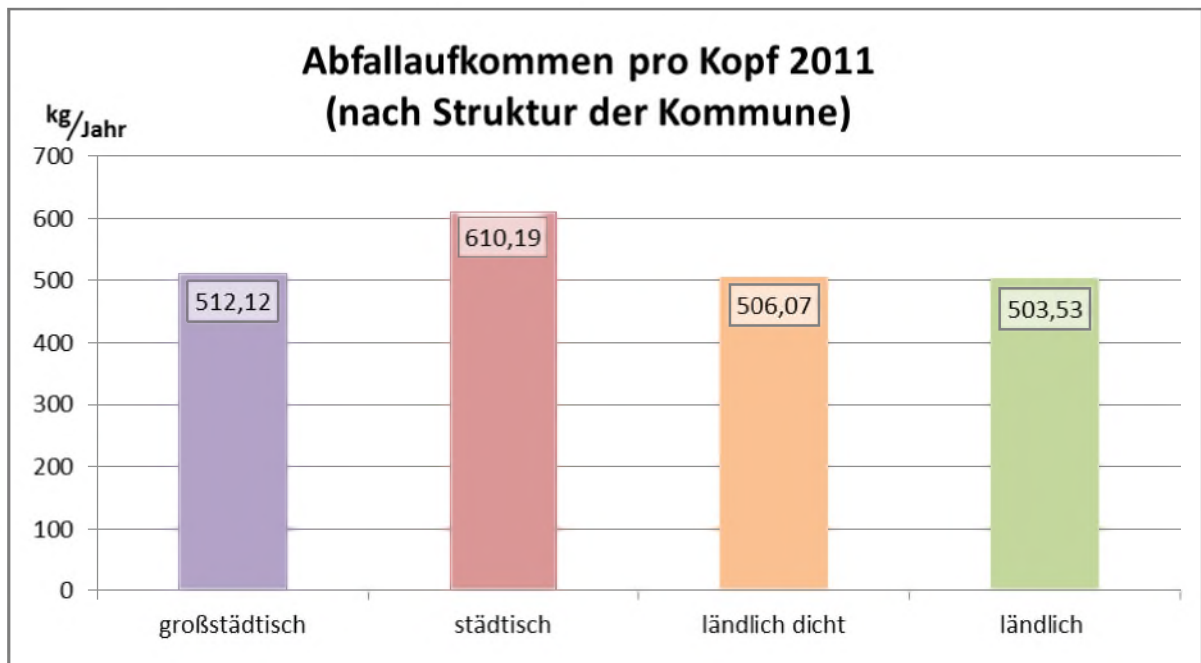
Die gesammelten Forschungsergebnisse fließen in einen Leitfaden für kommunale Abfallvermeidungskonzepte ein. Dieser soll eine Hilfestellung bieten und Kommunen dabei unterstützen, eigene Potentiale zu erkennen, die angemessenen Maßnahmen auszuwählen sowie deren Erfolg messen zu können. So kann durch einheitliche Indikatoren die Abfallvermeidungsleistung interkommunal verglichen werden.

3.2.1 Aktueller Stand der Literaturrecherche

Momentan geht man davon aus, dass die Wirksamkeit von Abfallvermeidungsmaßnahmen nur dann gemessen werden kann, wenn die Menge des Abfalls bekannt ist, die ohne die Maßnahme entstanden wäre (Dehoust et al. 2010; Wilts 2012). Somit beinhaltet die Entwicklung von Indikatoren auch eine statistische Analyse der Abfalldaten der letzten Jahre, um Prognosen über das zukünftige Abfallaufkommen erstellen zu können.

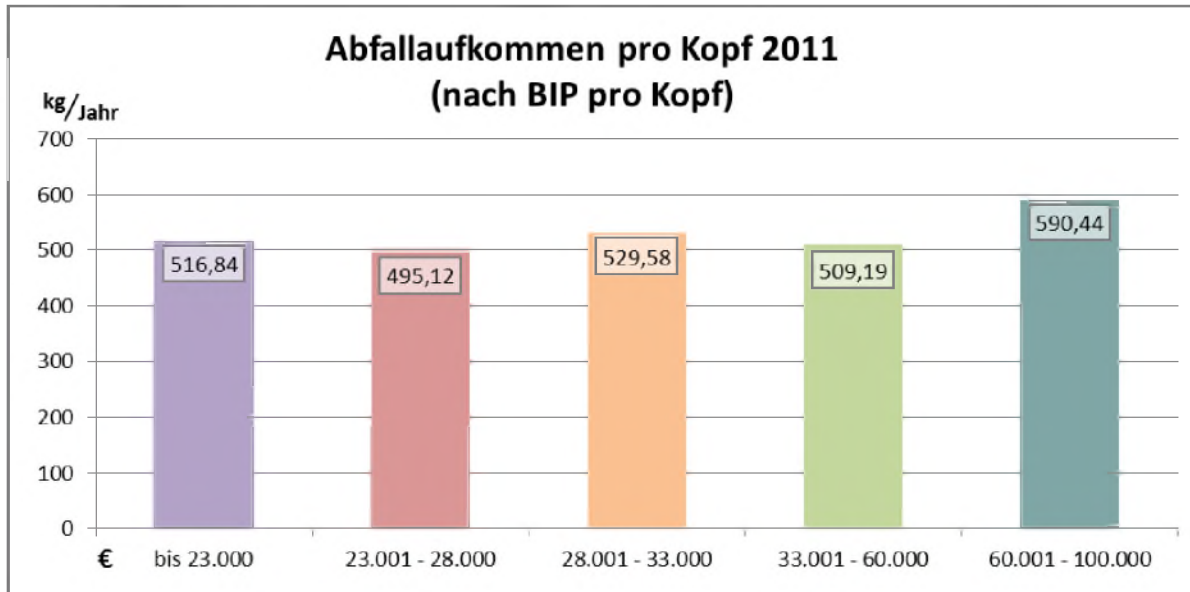
Für diese Auswertung werden Daten aus der Abfallstatistik Bayern mit Erhebungen des Statistischen Bundesamtes bzw. des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung verbunden. Das Abfallaufkommen der letzten 15 Jahre wird mit unterschiedlichen Größen aggregiert, um die primären Einflussfaktoren zu identifizieren. Dabei zeigt sich unter anderem, dass die Struktur der Kommune sehr starke Auswirkungen auf das pro-Kopf-Abfallaufkommen hat. Städtisch geprägte Regionen produzieren rund 100 kg/Jahr mehr Abfall als andere Strukturklassen (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Statistische Auswertungen zum Abfallaufkommen nach Bevölkerungsdichte



Die Bildung von Kategorien nach dem Bruttoinlandsprodukts (BIP) pro Einwohner ergeben dagegen keine klare Tendenz. Die Unterschiede im Abfallaufkommen zwischen einkommensstarken und -schwachen Regionen bleiben marginal. Lediglich die sieben Regionen mit über 60.000 Euro pro Jahr (Ingolstadt, Schweinfurt, Landkreis München, Regensburg, Erlangen, Coburg und Aschaffenburg) liegen mit 590 kg/Jahr signifikant über dem bayerischen Durchschnitt. In diesen Regionen fallen pro Euro BIP rund 43 kg Abfall an; dieses Aufkommen beträgt das Dreifache des Durchschnittswertes.

Abbildung 5: Statistische Auswertungen zum Abfallaufkommen nach BIP



Anhand weiterer Analysen können signifikante Einflussfaktoren identifiziert, Trends nachvollzogen und Prognosen erstellt werden. Diese Auswertungen sollen in festgelegten Intervallen wiederholt werden, um die Abfallvermeidungserfolge verschiedener Kommunen vergleichen zu können.

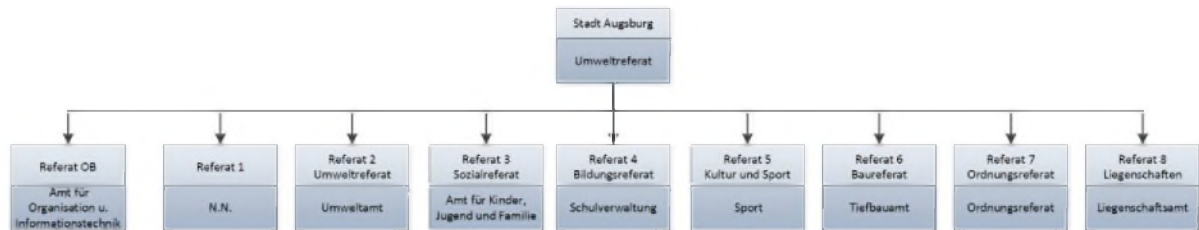
3.2.2 Aktueller Stand der Expertengespräche

In den Städten Augsburg und München sowie im Landkreis Miesbach werden jeweils über einen Projektkoordinator verschiedene Ansprechpartner innerhalb der einzelnen Referate und Ämter vermittelt, die als Experten befragt werden. Diese geben Aufschluss über Vermeidungspotentiale, sinnvolle Maßnahmen sowie mögliche Hindernisse. Die befragten Experten stammen aus allen kommunalen Fachbereichen. So ergibt die Auswertung der Interviews eine breite Informationsbasis für die Erstellung des Leitfadens.

Die Gespräche orientieren sich an folgenden Leitfragen:

1. Welche Abfallarten bzw. -ströme fallen im Tagesgeschäft der Abteilung an?
2. Wo bestehen Potentiale zur Vermeidung dieser Abfälle?
3. Gibt es bereits Ansätze, um diese Abfälle zu vermeiden?
4. Wie kann konkret in der betroffenen Abteilung bzw. durch die betroffene Abteilung Abfall vermieden werden?

In Augsburg haben die qualitativen Interviews bereits begonnen. Die Reihenfolge ist dabei an die Organisationsstruktur angelehnt (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Organisationsstruktur der Expertengespräche in Augsburg

Eingehende Gespräche mit den Ansprechpartnern der Referate vermittelten einen Überblick, welche Potentiale und Maßnahmen bestehen und wo sich spezielle Ansatzpunkte für eine vertiefte Betrachtung ergeben könnten bzw. welche Ansprechpartner in den einzelnen Ämtern zuständig sind.

Die Auswertung der bisher geführten Interviews auf Referatsebene deutete auf besonders große Potentiale zur Abfallvermeidung in den Referaten

- OB (Organisation, Informationstechnik),
- 5 (Kultur und Sport) und
- 6 (Bau) als primäre

hin. Diese Bereiche bilden die ersten Schwerpunkte der weiteren Befragung innerhalb der zugehörigen Ämter und assoziierten Institutionen.

3.2.3 Stand der quantitativen Befragung

Die Potential- und Hemmnisanalyse, die in den Kooperationskommunen quantitativ erfolgt, wird durch einen elektronischen Fragebogen auf alle Städte und Landratsämter in Bayern ausgeweitet. Die Struktur des Formulars lehnt sich dabei an die Fragen der Expertengespräche an und ermittelt Iststand, Potentiale und Hemmnisse. Zusätzlich wird durch offene Antwortkategorien Raum gegeben für individuelle Anmerkungen.

Abbildung 7: Auszug aus dem Fragebogen für kommunale Abfallvermeidung

Istanalyse

Welche der folgenden Maßnahmen sind in Ihrer Kommune vorhanden, geplant bzw. nicht umgesetzt, und wo sehen Sie primär die Gründe dafür?

	Vorhanden	Geplant	Nicht vorhanden, weil ...
Abfallberatung	☒	☐	☐
Bauteilbörse	☐	☐	☒ Kein Potential
Direktvermarktung, Märkte 	☒	☐	☐
Eigenkompostierungs-Zuschuss	☒	☐	☐
Einwegverbot bei öfftl. Veranstaltungen	☐	☐	☒
Gebrauchtwarenkaufhaus caritativ/gemeinnützig	☐	☐	☐
Gebrauchtwarenkaufhaus kommunal	☐	☐	☐
Gebrauchtwarenkaufhaus privat/gewerblich	☐	☐	☐
Geschirmobil	☐	☐	☐

Gründe für Nicht-Vorhandensein:

- Geringe Akzeptanz
- Hohe finanzielle Kosten
- Hoher personeller Aufwand
- Kein Potential
- Maßnahme unbekannt
- Maßnahme unwirksam
- Rechtliche Beschränkungen
- Andere Gründe

Der in Abbildung 7 dargestellte Ausschnitt des Fragebogens zeigt beispielhaft einen Teil der Istanalyse. Hier sollen die Befragten Aufschluss über mögliche bestehende Maßnahmen in ihrer Kommune geben. Die Antwortkategorien sehen „vorhanden“, „geplant“ oder „nicht vorhanden“ vor. Im Falle des Nicht-Vorhandenseins kann weiter spezifiziert werden, wo die Gründe dafür liegen. Als Auswahlmöglichkeiten stehen unter anderem finanzieller bzw. personeller Aufwand sowie fehlendes Potential zur Verfügung. Die Auswertung der Antworten soll einen Teil der zweiten Forschungsfrage beantworten, also Aufschluss darüber geben, woran die Umsetzung neuer Maßnahmen scheitert.

3.3 Entwicklung von Abfallvermeidungsindikatoren

Parallel zur qualitativen und quantitativen Forschung in bayerischen Kommunen arbeitet die Universität Augsburg an der Konzeption geeigneter Indikatoren, um die Abfallvermeidungswirkung zu messen. Eine strukturierte Gegenüberstellung verschiedener gängiger Indikatoren aus nationaler und internationaler Fachliteratur sowie bereits laufender und abgeschlossener Projekte soll zeigen, welche bestehenden Messmethoden die Abfallvermeidung am besten abbilden können. Die Entwicklung eigener Indikatoren wird dann mögliche Lücken schließen, welche die Literaturrecherche aufzeigt.

4. Zusammenfassung

Die vom StMUG in Auftrag gegebene „*Erarbeitung eines Leitfadens zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte*“, die im Rahmen eines zweijährigen Forschungsprojektes an der Universität Augsburg bearbeitet wird, soll bayerischen Kommunen ei-

ne Hilfestellung bei der Konzeption von Abfallvermeidungsstrategien bieten. Durch eine Anleitung zur Potentialanalyse, Maßnahmenauswahl und Erfolgsmessung unterstützt der Leitfaden kommunale Akteure bei der Umsetzung der ersten Maßnahme des *Abfallvermeidungsprogramms* des Bundes unter Beteiligung der Länder. Um diesen Leitfaden praxisnah zu gestalten, werden mit qualitativen und quantitativen Methoden empirische Daten erhoben, konsolidiert und mit Ergebnissen aus der nationalen und internationalen wissenschaftlichen Forschung ergänzt. Der Leitfaden ist deshalb so strukturiert, dass er ökologische, ökonomische und soziale Vorteile der implementierten Abfallvermeidungskonzepte bzw. deren Maßnahmen aufzeigt.

5. Literatur

- Bio Intelligence Service (2011): Evolution of (bio-)waste generation/prevention and (bio-)waste prevention indicators. Final Report. Online verfügbar unter: http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/SR1008_FinalReport.pdf (abgerufen am 14.08.2013).
- BMU (2009): Hintergrund: Die Abfallrahmenrichtlinie. www.bmu.de/P1430/ (abgerufen am 17.01.2014).
- BMU (2013): Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder. Online verfügbar unter: http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Wasser_Abfall_Boden/Abfallwirtschaft/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf (17.01.2014).
- Da Rocha, C.; Sattler, M. A. (2009): A discussion on the reuse of building components in Brazil: An analysis of major social, economical and legal factors. In: Resources, Conservation and Recycling, Ausgabe 54, S. 104 - 112.
- Dehoust, G.; Jepsen, D.; Knappe, F.; Wilts, H. (2013): Inhaltliche Umsetzung von Art. 29 der Richtlinie 2008/98/EG – wissenschaftlich-technische Grundlagen für eine bundesweites Abfallvermeidungsprogramm. Online verfügbar unter: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4506.html> (abgerufen 17.01.2014).
- Dehoust, G.; Küppers, P., Bringezu, S.; Wilts, H. (2011): Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Erstellung eines bundesweiten Abfallvermeidungsprogramms. Online verfügbar unter: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4043.html> (abgerufen 17.01.2014).
- Destatis (o.J.): Erläuterungen zur Statistik der Abfallwirtschaft. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Erlaeuterungen.html> (abgerufen am 15.01.2014).
- Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft (DGAW) e. V. (2013): Stellungnahme der Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V. (DGAW) zum Entwurf des Ab-

- fallvermeidungsprogramms des Bundes unter Beteiligung der Länder (WA II 1 – Entwurf vom 25. April 2013).
- Europäische Kommission (2008): Die Rohstoffinitiative – Sicherung der Versorgung Europas mit den für Wachstum und Beschäftigung notwendigen Gütern.
- Europäische Kommission (2011): Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020.
- International Solid Waste Association (ISWA) (2011): ISWA Key Issue Paper on Waste Prevention, Waste Minimization and Resource Management. Online verfügbar unter:
http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/ISWA%20International%20Solid%20Waste%20Association.pdf (abgerufen 14.08.2013).
- Kopytziok, N. (2011): Maßnahmen zur Abfallvermeidung vor dem Hintergrund von Lebensweguntersuchungen. In: Müll und Abfall 4/11, S. 152 - 156.
- Mazzanti, M.; Zoboli, R. (2008): Waste generation, waste disposal and policy effectiveness. Evidence on decoupling from the European Union. In: Resources, Conservation and Recycling 52, S. 1221 - 1234.
- Naturschutzbund Deutschland (NABU) e. V. (2013): Zum Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder (Entwurf vom 25.04.2013).
- Nentwig, W. (2005): Humanökologie. Fakten – Argumente – Ausblicke. 2., völlig überarbeitete und aktualisierte Auflage, Berlin.
- OECD (2000): Strategic waste prevention. OECD Reference Manual. Online verfügbar unter:
<http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/ppc%282000%295/final> (abgerufen 13.08.2013).
- Osmani, M.; Glass, J.; Price, A. D. F. (2008): Architects' perspectives on construction waste reduction by design. In: Waste Management, Ausgabe 28, S. 1147 - 1158.
- Poon (2007): Reducing construction waste. In: Waste Management, Ausgabe 27, S. 1715 - 1716.
- Poon, C. S.; Yu, A. T. W.; Ng, L. H. (2001): On-site sorting of construction and demolition waste in Hong Kong. In: Resources, Conservation & Recycling, Ausgabe 32, S. 157 - 172.
- Quested, T. E.; Marsh, E.; Stunell, D.; Parry, A. D. (2013): Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. In: Resources, Conservation and Recycling 79, S. 43 - 51.
- Rajendran, P., Gomez, C. P. (2012): Implementing BIM for waste minimisation in the construction industry: a literature review. 2nd international conference on Management, Malaysia.

- Schneider, F. (2012): The evolution of food donation with respect to waste prevention. In: Waste Management, Ausgabe 33, S. 755 - 763.
- Sharp V.; Giorgi, S.; Wilson, D. C. (2010): Methods to monitor and evaluate household waste prevention. In: Waste Management & Research, Ausgabe 28, S. 269 - 280.
- Verband kommunaler Unternehmen (VKU) e. V. (2013): Stellungnahme zum Entwurf des Abfallvermeidungsprogrammes des Bundes und der Länder vom 25. April 2013.
- Wilts (2012): National waste prevention programs: indicators on progress and barriers. In: Waste Management & Research, Ausgabe 30, S. 29 - 35.
- Wilts, H.; Dehoust, G.; Jepsen, D.; Knappe, F. (2013): Eco-innovations for waste prevention – Best practices, drivers and barriers. In: Science of the Total Environment 461 - 462, S. 823 - 829.
- Zaman, A. U.; Lehmann, S. (2013): The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. In: Journal of cleaner production, Ausgabe 50, S. 123 - 132.
- Zorpas, A. A.; Lasaridi, K. (2013): Measuring waste prevention. In: Waste Management, Ausgabe 33, S. 1047 - 1056.

