



# Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte





# **Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte**

## Impressum

### Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2,  
81925 München (StMUV)

### Internet:

[www.stmuv.bayern.de](http://www.stmuv.bayern.de)

### E-Mail:

[poststelle@stmuv.bayern.de](mailto:poststelle@stmuv.bayern.de)

### Bearbeitung/Text:

Universität Augsburg  
(Resource Lab, P. Hutner,  
Prof. Dr. A. Tuma);  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
(LfU)

### Redaktion:

Universität Augsburg;  
LfU, Referat 32

### Gestaltung:

LfU, Referat 13; Universität Augsburg

### Bildnachweis:

siehe Seite 114

**Titelbild:** Sanierung statt Abriss;  
komplett saniertes ehemaliges  
Firmengebäude mit heutiger Mehr-  
fachnutzung

### Druck:

Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Rosenkavalierplatz 2,  
81925 München (StMUV)

**Stand:** März 2016

© StMUV, alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf Papier aus  
100 % Altpapier

# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Vorwort   | 5  |
| Einleitung  | 6  |
| Anleitung zur Nutzung des Leitfadens  | 11 |
| Maßnahmenkatalog  | 14 |
| HR1: Abfallvermeidung als Kriterium bei der Beschaffung                       | 17 |
| HR2: Leitungswasser in Karaffen   | 20 |
| HR3: Kooperation der Fachbereiche Umwelt, Bau und Liegenschaften              | 22 |
| HR4: Papiersparendes Büro   | 23 |
| RR1: Verlängerte Garantieleistung bei Geräten und Produkten                   | 25 |
| IR1: Sensibilisierung von Architekten und Bauingenieuren für Abfallvermeidung | 26 |
| IR2: Beratungsgespräch vor Gebäudeabbruch                                     | 28 |
| IR3: Aktionen für Bürger: Info und Sensibilisierung                           | 30 |
| HS1: LED-Technik bei Beleuchtung  | 33 |
| HS2: Wasserbar  | 35 |
| HS3: Elektronische Formulare, Dokumente und Prozesse                          | 38 |
| HS4: Magerrasen auf Grünflächen   | 40 |
| HS5: Gestaltung elektronischer Arbeitsplätze                                  | 43 |
| HS6: Informationsmaterial auf USB-Stick                                       | 45 |
| HS7: Tablets für Stadt- und Kreisräte   | 46 |
| RS1: Wiederbefüllbare Druckerpatronen   | 47 |
| RS2: Mehrweggebot für Bewirtungen auf öffentlichem Grund                      | 49 |
| RS3: Mehrweggebot in Sportstätten   | 51 |
| FS1: Windelservice  | 52 |
| FS2: Geschirrmobil  | 54 |
| HL1: Mobiles Reparaturzentrum   | 57 |
| HL2: Sanfte Sperrmüllabfuhr   | 60 |
| FL1: Repair Café  | 63 |
| FL2: Gebrauchtwarenkaufhaus   | 66 |
| FL3: Bauteilbörse   | 69 |
| FL4: Abfallvermeidungszentrum   | 72 |
| FL5: Zusammenarbeit mit Tafeln  | 75 |
| IL2: Digitaler Reparaturführer  | 77 |
| IN1: Informationsmaterial beimEinwohnermeldeamt                               | 79 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Life Cycle Assessments</b>                            | <b>80</b>  |
| Elektronische Arbeitsplätze in der kommunalen Verwaltung | 83         |
| Verlängerte Garantieleistung                             | 88         |
| Bereitstellung von Trinkwasser in kommunalen Gebäuden    | 91         |
| Elektronische Formulare und Prozesse                     | 95         |
| Beleuchtung kommunaler Veranstaltungen                   | 99         |
| Mehrwegbechersysteme in Sportstätten                     | 103        |
| <b>Literaturverzeichnis</b>                              | <b>107</b> |
| <b>Bildnachweis</b>                                      | <b>114</b> |



## Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit der Abfallrahmenrichtlinie der EU aus dem Jahr 2008 wurde die Vermeidung von Abfällen als oberste Priorität der Abfallwirtschaft festgelegt. Abfallvermeidung schließt dabei sowohl die Verringerung der Abfallmenge insgesamt als auch die Reduktion schädlicher Auswirkungen von Abfällen ein. Alle Mitgliedstaaten der EU wurden in der Richtlinie verpflichtet, eigene Abfallvermeidungsprogramme aufzustellen. Im deutschen Abfallvermeidungsprogramm werden insbesondere Kommunen in die Verantwortung genommen.

Vor diesem Hintergrund erarbeitete das Resource Lab der Universität Augsburg zusammen mit dem Landesamt für Umwelt (LfU), den Städten Augsburg und München sowie dem Landkreis Miesbach unter Beteiligung von über 100 bayerischen Kommunen im Auftrag des Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz erstmals einen praxisorientierten Leitfaden zur Abfallvermeidung.

Die Ergebnisse des Leitfadens beruhen auf einer empirischen Befragung aller bayerischen Kommunen sowie neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen auf dem Gebiet des Abfallmanagements. Der Leitfaden umfasst 29 detailliert beschriebene Maßnahmen sowie zahlreiche Umsetzungstipps und „Best Practice“-Beispiele. Er ermöglicht erstmals eine Messbarkeit der Abfallvermeidung sowie der mit ihr verbundenen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit bzw. das Öko-

system in den Kategorien „Abfallmenge“, „Klimawirkung“, „Ressourcenverbrauch“, „Wassernutzung“ und „Toxizität“.

Damit leistet der Leitfaden neben der praktischen Umsetzungshilfe für Kommunen einen bedeutenden Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz. So könnten bei einer flächendeckenden Umsetzung der genannten Maßnahmen in Bayern in den Bereichen Vermeidung von Bauschutt, Nutzung von Green-IT oder Einführung von elektronischen Formularen in den bayerischen Kommunen bis zu 680.000 Tonnen Abfall bzw. 222.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr eingespart werden.

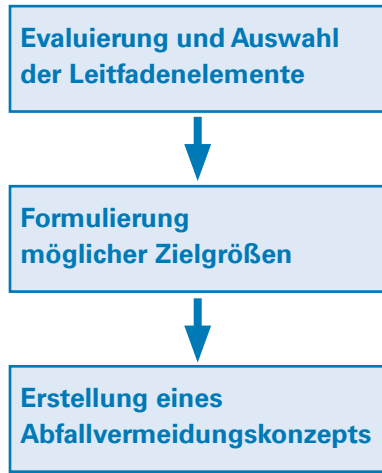
Der Leitfaden soll Kommunen als Grundlage zur Erstellung von Abfallvermeidungskonzepten dienen. Zur Auswahl der Maßnahmen stehen umfangreiche Informationen und Berechnungen zum Vermeidungspotential mittels verschiedener Indikatoren zur Verfügung.

Ulrike Scharf, MdL  
Bayerische Staatsministerin für  
Umwelt und Verbraucherschutz

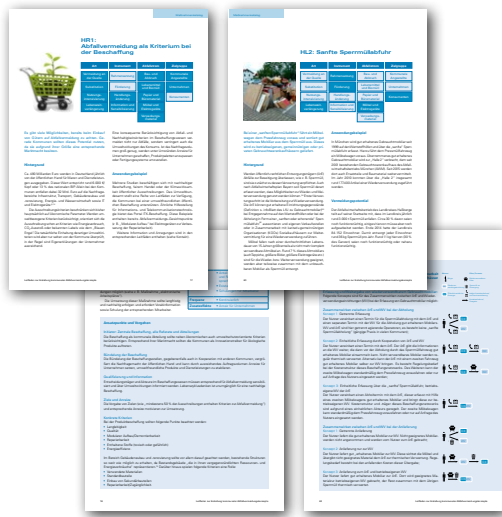


# Einleitung

→ S. 11 – S. 13

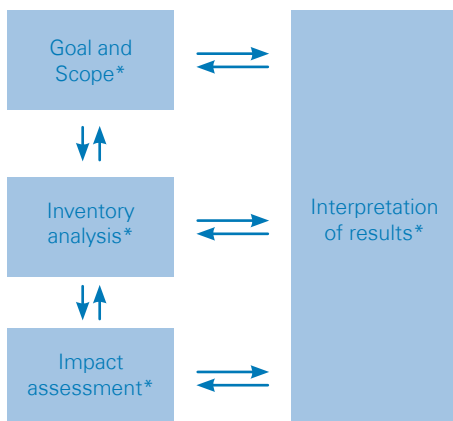


→ S. 14 – S. 79



→ S. 80 – S. 106

\* Begriffserklärung siehe Seite 81



## Anleitung zur Erstellung eines Abfallvermeidungskonzepts

Der Leitfaden enthält Empfehlungen und Hinweise für Kommunen, die im Rahmen des Klima- und Ressourcenschutzes ein Abfallvermeidungskonzept erstellen wollen. Diese Schritt-für-Schritt-Anleitung wurde in Zusammenarbeit mit den Kooperationskommunen erarbeitet, getestet und optimiert.

Die Kommunen sollten diese Anleitung daher nutzen, um sich die Erstellung eines Abfallvermeidungskonzepts zu erleichtern. Dieses wird letztlich alle Aufgabenbereiche einer Kommune einbeziehen.

## Maßnahmenkatalog

Zur Erstellung eines ganzheitlichen Abfallvermeidungskonzepts sollten nach Möglichkeit Maßnahmen aus verschiedenen Kategorien ausgewählt werden. Dabei richten sich die Kategorien nach der Wirkungsart der Maßnahme (Reduktion an der Quelle, Substitution durch eine Alternative, Lebenszeitverlängerung oder Nutzungsintensivierung) und nach der Rolle der Kommune (als Akteur, Förderer oder Rahmensetzer).

Eine breite Auswahl an Maßnahmen stellt sicher, dass verschiedene Zielgruppen angesprochen und Abfallströme adressiert werden sowie die Bandbreite an zur Verfügung stehenden Instrumenten genutzt wird.

Die vorgestellten Maßnahmen sind beispielgebend, aber nicht abschließend.

## Life Cycle Assessments (LCA)

Für fünf der vorgestellten Maßnahmen wurden anhand eines Life Cycle Assessments (LCA) die Umweltwirkungen für den gesamten Lebenszyklus bilanziert. Diese Ökobilanzierungen quantifizieren das Vermeidungspotential und stellen gleichzeitig Emissionen, Ressourcenverbrauch und Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit dar.

Die Ergebnisse ermöglichen es, Abfallvermeidungsmaßnahmen im Hinblick auf ihr Potential zum Schutz von Mensch und Umwelt unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus zu bewerten.



## Anlass und Motivation

Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) hatte am 8. März 2007 auf den 8. Bayerischen Abfall- und Deponietagen bereits auf die Bedeutung der Kommunen für die Vermeidung von Abfällen aufmerksam gemacht und am 14. Oktober 2008 den Workshop „Grundlagen für Abfallvermeidungskonzepte in den Kommunen“ durchgeführt.<sup>1,2,3</sup>

Die Abfallvermeidung wurde in Deutschland erstmals im Bundes-**Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen** von 1986 und im **Bayerischen Abfallwirtschaftsgesetz (BayAbfG)** von 1990 verankert. So ging es im BayAbfG bereits um die Abfallvermeidung bei Produktion und Handel, die Erhöhung der Haltbarkeit und die Steigerung der Wiederverwendung. Die Europäische Union hat dann in ihrer **Abfallrahmenrichtlinie** vom 19. November 2008 der Vermeidung von Abfällen oberste Priorität in der Abfallwirtschaft eingeräumt. Die Abfallrahmenrichtlinie wurde für Deutschland im **Kreislaufwirtschaftsgesetz** von 2012 umgesetzt. Thematisch verkörpert diese Hierarchie einen der Grundgedanken zur Ressourceneffizienz, der unter anderem in der später folgenden **Leitinitiative Ressourcenschonendes Europa**<sup>4</sup> und der **Rohstoffinitiative**<sup>5</sup> aufgegriffen wird.

Abfallvermeidung schließt sowohl die Verringerung der Abfallmenge insgesamt als auch die Verringerung schädlicher Auswirkungen von Abfällen und die Verringerung schädlicher Stoffe in Abfällen ein. Primär zielt die Abfallrahmenrichtlinie darauf ab, die nachteiligen Auswirkungen von Abfall auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu minimieren, darüber hinaus soll eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltfolgen erreicht werden.

In Deutschland veröffentlichte das Umweltbundesamt im Jahr 2010 eine Studie zur **„Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen für die Erstellung eines bundesweiten Abfallvermeidungsprogramms“**.<sup>6</sup> Darin wurden 296 bestehende Maßnahmen zur Abfallvermeidung aus über 20 Ländern gesammelt und analysiert, um eine Datenbasis für das nationale Abfallvermeidungsprogramm zu liefern. Auf den Grundlagen dieser Studie basiert das **„Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder“**.<sup>7</sup> Aufklärung, Beratung und Unterstützung bilden den Schwerpunkt dieses Programms. Die Initiative zur Umsetzung liegt etwa zu gleichen Teilen bei Bund und Ländern. Es sind keine quantitativen Zielvorgaben vorgesehen. Dies liegt

(zumindest zum Teil) am Fehlen von aussagekräftigen Indikatoren. Die erste im Programm aufgeführte Maßnahme regt Kommunen an, eigene Abfallvermeidungskonzepte zu erstellen. Die Kommunen als unterste räumlich-administrative, politische Einheiten sollen nicht nur ihre Bürger und Unternehmen zur Abfallvermeidung anregen sondern auch das eigene Handeln in der Verwaltung darauf ausrichten.

Kommunen gelten aus mehreren Gründen als geeignete Akteure im Bereich Abfallvermeidung. Sie beeinflussen sowohl die **Generierung von Abfällen** als auch deren **Vermeidung**. Zudem sind viele Kommunen gleichzeitig für das Abfallmanagement verantwortlich. Bewusst oder unbewusst treffen kommunale Verwaltungen täglich Entscheidungen, die Aufkommen und Zusammensetzung verschiedener Abfallströme beeinflussen. Aufgrund der hohen Konsumausgaben von rund 32 Mrd. Euro<sup>8</sup> besitzen Kommunen entsprechenden Einfluss auf die Märkte. Werden diese Handlungen entsprechend gelenkt, treten potentiell qualitative und quantitative Abfallvermeidungseffekte auf und die Umwelteinwirkung kommunaler Handlungen wird reduziert. Durch die Implementierung passender Abfallvermeidungskonzepte können Kommunen diese Potentiale nutzen.

Mit der Abfallvermeidung sind aber nicht nur die kommunale Verwaltung und ihre Betriebe beauftragt. Die Kommune sollte hinsichtlich der Vermeidung von Abfällen auch Einfluss nehmen auf „ihre“ Industrie- und Gewerbeunternehmen.<sup>9</sup> Das kann über gute Beispiele geschehen, die sie selber setzt und über kommunale Umweltpakte (Maßnahme 18 Abfallvermeidungsprogramm „Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen“)<sup>10</sup>. Umweltpakte könnte die Kommune mit Unternehmen schließen, z. B. zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen, zur Einführung dauerverwendbarer Coffee-to-go-Tassen, zur Ausleihe verschiedenster Geräte oder über die Einführung von ÖKOPROFIT<sup>11</sup>.

Der Bürger ist sicherlich am schwersten zu erreichen. Er arbeitet aber in der Wirtschaft oder in der Verwaltung und wird indirekt angesprochen. Bei der Eigenkompostierung wurde er 2014 in 76 Landkreisen und kreisfreien Städten Bayerns gefördert.<sup>12</sup>

Um Kommunen bei dieser Aufgabe zu unterstützen, hat die Universität Augsburg auf Anregung des LfU im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) diesen Leitfaden erarbeitet.

### Besonderheit des Leitfadens

Der Leitfaden ist anwendungsorientiert und wurde „aus der Praxis für die Praxis“ erarbeitet. Alle kreisangehörigen und kreisfreien Städte und Landkreise in Bayern konnten innerhalb einer Fragebogenaktion Angaben zum Status Quo der Abfallvermeidung und zu Potentialen der einzelnen Abfallströme machen. Diese Möglichkeit wurde intensiv genutzt: Mehr als 100 Kommunen haben dazu beigetragen, die nötige Datenbasis zu schaffen.

Auf der Basis dieser Daten wurden in allen Abteilungen der Städte Augsburg, München und des Landkreises Miesbach Interviews geführt und Detailinformationen erhoben. Hier wurden konkrete Maßnahmen und Vorschläge zu deren Umsetzung erörtert.

Das LfU hat das Vorhaben über die gesamte Laufzeit unterstützt und begleitet. Zusätzlich trat regelmäßig ein Projektbeirat zusammen, der sich aus Vertretern der Abfallwirtschaft, der kommunalen Verwaltung und der Wissenschaft zusammensetzte.

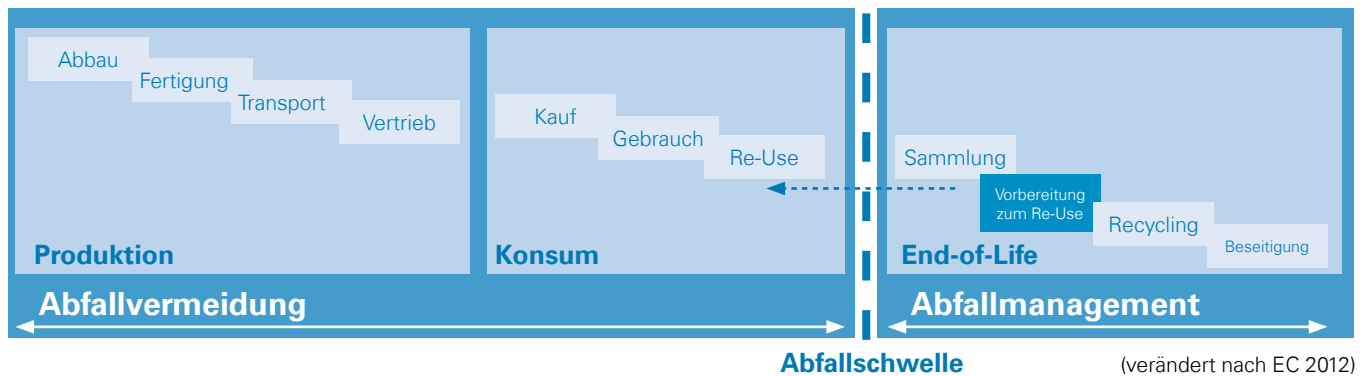
### Abfallvermeidung – was ist das?

Abfallvermeidung ist jede Maßnahme, die ergriffen wird, bevor ein Stoff, Material oder Erzeugnis zu Abfall wird. Hierzu zählen auch die Wieder- oder Weiterverwendung<sup>54</sup> von Erzeugnissen, einschließlich kleinerer Reparaturen.

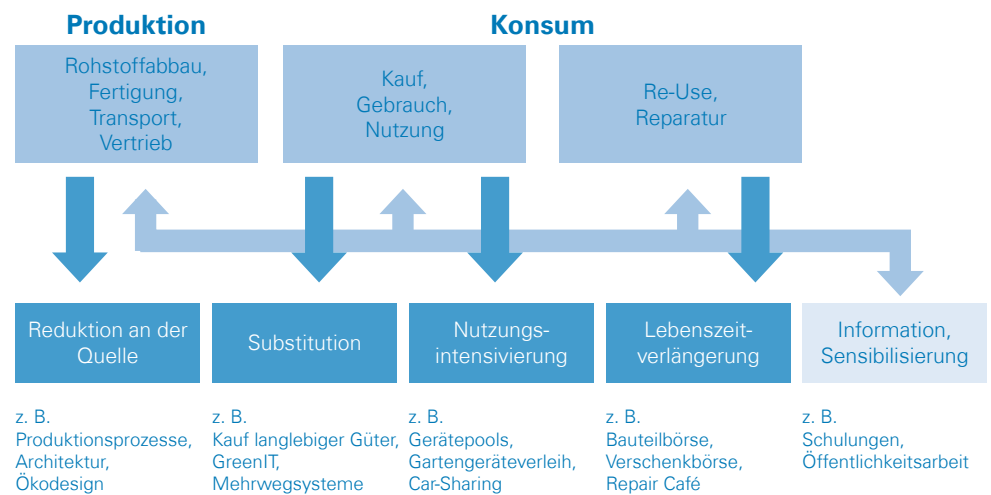
Nach Durchlaufen eines Verwertungsverfahrens in Form einer abfallwirtschaftlichen Maßnahme können in Einzelfällen auch zwischenzeitig zu Abfällen gewordene Gegenstände ihre Abfalleigenschaft wieder ablegen.

Gemeint ist hier vor allem die Prüfung noch gut erhaltener Gegenstände aus dem Sperrmüll durch den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu deren Weitervermittlung (Maßnahme „Sanfte Sperrmüllabfuhr“) und unter Umständen auch ein Ausbau oder eine Behandlung von Bauteilen aus Gebäuden, die für den Abbruch bestimmt sind (Maßnahme „Bauteilbörse“).

### Abgrenzung von Abfallvermeidung



### Ansatzpunkte der Abfallvermeidung

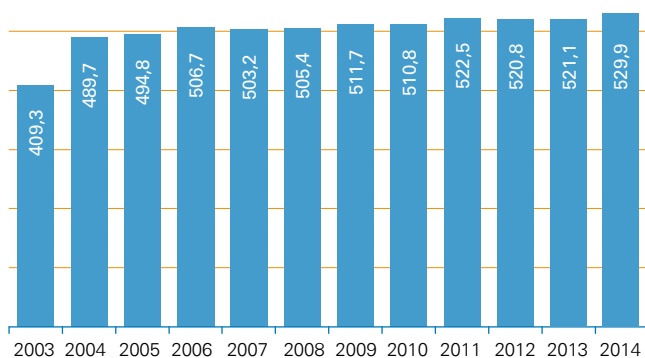


Je nach Ansatzpunkt der Maßnahme ergibt sich eine andere Art der Abfallvermeidung. Die Reduktion an der Quelle ist dabei am umweltschonendsten, da hier Stoffströme, die später zu Abfall werden können, gar nicht produziert werden. Bei der Substitution kann auf abfallärmere Güter ausgewichen werden. Dies beinhaltet sowohl kleinere oder leichtere als auch langlebige und reparierfreundliche Produkte. Bei Gütern mit hohem Anschaffungspreis und geringer Nutzungsintensität des Einzelnen kann durch Produktdienstleistungssysteme eine effektive Ressourcenbewirtschaftung erreicht werden. Die Lebenszeitverlängerung wirkt darauf hin, dass Produkte länger genutzt werden und somit weniger Neuanschaffungen nötig sind.

### Abfall in Bayern

Das Siedlungsabfallaufkommen pro Kopf der Einwohner Bayerns steigt seit 12 Jahren kontinuierlich, im letzten Jahr sogar sprunghaft.<sup>13</sup> Wenn die Abfallmenge aber zunimmt, können Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen bislang allenfalls eine leicht bremsende Wirkung ausgeübt, letztlich aber keinen relevanten Einfluss genommen haben. Vorliegender Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte soll es nun den Kommunen ermöglichen und erleichtern, umfassender Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen auf kommunaler Ebene zu ergreifen, umzusetzen und zu institutionalisieren.

### Entwicklung des spezifischen Abfallaufkommens in Bayern (in kg)



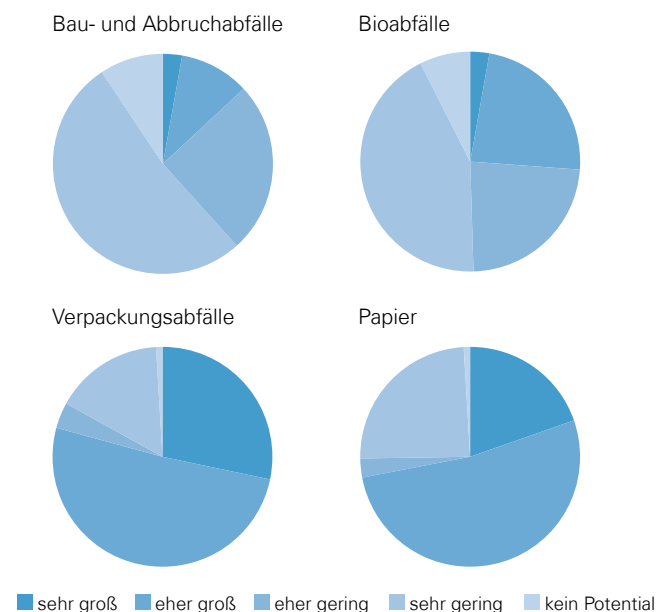
### Kommunale Abfallvermeidung in Bayern

An der empirischen Erhebung, die den aktuellen Stand der Abfallvermeidung in bayerischen Kommunen aufzeigt, haben sich mehr als 100 Städte und Landkreise beteiligt.

Die Potentialeinschätzung zeigt, dass bei typischen Recyclingmaterialien (Verpackungsmaterial, Papier) das Vermeidungspotential vom Großteil der Kommunen als **hoch** bis **sehr hoch** bewertet wird. Auch Lebensmittelabfälle fallen in diese Kategorie. Die Einschätzung kann mit der Präsenz dieser Themen in den Medien zusammenhängen. Vor allem die zahlreichen nationalen und internationalen Kampagnen (z. B. „Zu gut für die Tonne“, „Love Food Hate Waste“) zum Thema Nahrungsmittel steigern das Bewusstsein von Konsumenten, Industrie und öffentlicher Hand.

Bei Bau- und Abbruchabfällen sowie Bioabfällen dagegen wird das Vermeidungspotential als gering eingeschätzt. Hier besteht Aufklärungs- und Sensibilisierungsbedarf.

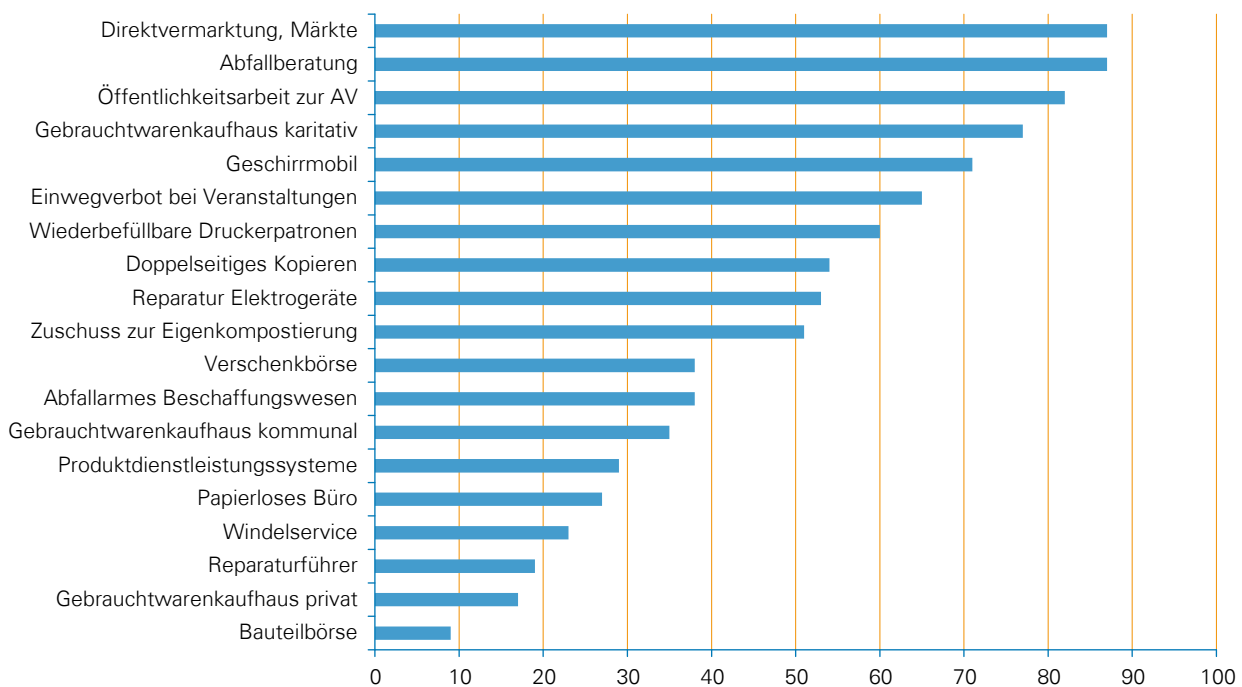
### Potentialeinschätzung



Bei der Abfrage der bestehenden **Abfallvermeidungsmaßnahmen** wird deutlich, dass Bewusstseinsbildungs- und Informationsangebote in vielen Kommunen bereits bestehen. Die Unterstützung zur Lebenszeitverlängerung von Produkten (Reparaturangebote, Gebrauchtwarenkaufhäuser und Verschenkbörsen) kann dagegen noch ausgebaut werden. Gleiches gilt für die Berücksichtigung der Abfallvermeidung bei der Gestaltung kommunaler Verwaltungsprozesse.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Abfallvermeidung als Handlungsfeld bisher stark dem Konsumenten zugeschrieben wurde und sich somit weitestgehend auf Siedlungsabfälle beschränkt.

### Abfallvermeidungsmaßnahmen – Status quo



# Anleitung zur Nutzung des Leitfadens

## Akteure

Bevor der eigentliche Prozess zur Erstellung eines kommunalen Abfallvermeidungskonzepts startet, sind die nötigen Akteure zu identifizieren und einzubinden. Vorteilhaft für das Konzept wäre, wenn hierzu ein breiter politischer Konsens gefunden werden könnte. Es handelt sich um eine Querschnittsaufgabe, in die alle Abteilungen oder Referate der Gebietskörperschaft und gegebenenfalls Ämter einer Kreisverwaltungsbehörde eingebunden werden müssen, da alle direkt oder indirekt die Entstehung oder Vermeidung von Abfällen beeinflussen können. An der Erstellung des Konzepts sollten Entscheidungsträger aus höheren Hierarchiestufen in gleichem Maße wie einzelne Mitarbeiter aus den jeweiligen Fachgebieten beteiligt werden. So kann sichergestellt werden, dass die Abfallvermeidung auch künftig als Kriterium bei allen Handlungen und Entscheidungen in- und extern mit berücksichtigt wird.

Alle Akteure zusammen bilden die Projektgruppe zur Erstellung des kommunalen Abfallvermeidungskonzepts unter Leitung eines Koordinators.

Die Abfallvermeidung kann zur Stärkung des Klima- und Ressourcenschutzes auch im Leitbild der Kommune verankert werden.

## Auftaktveranstaltung

Um die Projektgruppe optimal auf die bevorstehende Aufgabe vorzubereiten, bietet sich die Durchführung einer Auftaktveranstaltung an. Zu diesem Treffen sind die identifizierten Akteure ebenso wie weitere Interessierte aus der kommunalen Praxis eingeladen. Aufbau und Inhalte können je nach Struktur und Größe der Projektgruppe variieren, folgende wichtige Punkte sollten aber enthalten sein:

- **Hintergrundinformation:** Was ist Abfallvermeidung und warum sollte die Kommune sich engagieren?
- **Status Quo:** Welche Aktivitäten bestehen bereits und welche Potentiale sind bisher bekannt?
- **Bevorstehender Prozess:** Was sind die Ziele der Projektgruppe und welche Projektschritte folgen?
- **Rahmenbedingungen:** Welcher Umsetzungshorizont ist geplant und welche Mittel sind verfügbar?

## Konzepterstellung

Der eigentliche Prozess zur Erstellung eines kommunalen Abfallvermeidungskonzepts besteht aus drei Schritten.

### 1

#### Evaluierung und Auswahl der Maßnahmen

Die Evaluierung und Auswahl der Maßnahmen (Leitfadenelemente) ist das Ziel der ersten Phase und bildet das Grundgerüst des Abfallvermeidungskonzepts.

Zu Beginn der ersten Phase steht eine **Bestandsaufnahme**. Inhalt dieser Bestandsaufnahme sind bestehende Potentiale (z. B. Sozialkaufhäuser, Läden etc.) und bereits durchgeführte Abfallvermeidungsaktivitäten. Diese werden durch die Mitglieder der Projektgruppe in den jeweils eigenen Abteilungen und Referaten erfasst. Zu den Informationsquellen zählen Gespräche mit Mitarbeitern ebenso wie eine Auswertung verfügbarer Daten (z. B. Entwicklung des Papierverbrauchs der letzten Jahre, Aufwendungen für Büromöbel etc.).

Bereits während der Bestandsaufnahme können die Maßnahmentabelle oder der Maßnahmenkatalog als Hilfsmittel für mögliche zu evaluierende Ansatzpunkte dienen.

Die Bestandsaufnahme dient als Entscheidungsgrundlage für die **Auswahl der Leitfadenelemente**. Die Mitglieder der Projektgruppe erörtern und diskutieren im Rahmen eines Workshops die gesammelten Informationen aus den einzelnen Referaten und Abteilungen. Falls gewünscht, können an diesem Punkt Schwerpunkte definiert werden (z. B. die Konzentration auf bestimmte Abfallströme oder Instrumente). Bei der nun folgenden Auswahl der Maßnahmen sollten insbesondere die Kriterien Angemessenheit, Durchführbarkeit, Kosten-Nutzen-Balance und mögliche Umsetzungshindernisse sowie deren Überwindung thematisiert werden.

Das Ergebnis der ersten Phase ist ein **Maßnahmengerüst** zur Umsetzung als Vorschlag der Projektgruppe.

### 2

#### Formulierung möglicher Zielgrößen

Um die Motivation bei der Umsetzung zu sichern, ist es wichtig, für die ausgewählten Maßnahmen Ziele zu vereinbaren. Nur so ist auch eine Ergebniskontrolle möglich.

Die Ziele sollten für jede Maßnahme individuell festgelegt werden, um die jeweiligen Charakteristika berücksichtigen zu können. Im Idealfall geschieht dies innerhalb der für die Umsetzung relevanten Einheiten. So werden die Mitarbeiter in den Prozess eingebunden und die Motivation, die selbst gesteckten Ziele auch zu erreichen, steigt. Die möglichen Zieldimensionen lassen sich dabei z. B. darstellen als

- **Direkte Quantifizierung:** Messung der konkreten Abfallvermeidung (z. B. monatlich 100 kg Nahrungsmittel an die Tafel vermitteln, Verringerung des Papierverbrauchs um 10 % zum Vorjahr)
- **Indikatoren:** Hinweise auf die Abfallvermeidung durch
  - Input-Indikatoren (z. B. Besuchszahl eines Sozialkaufhauses, Anzahl der Besucher des Online-Reparaturführers im Monat)
  - Output-Indikatoren (z. B. durchgeführte „Repair Cafés“ im Stadtgebiet pro Jahr, geführte Beratungsgespräche pro Monat)
- **Benchmarks:** Sukzessive zu erreichende Zielvorgaben (z. B. Umsetzung einer „Sanften Sperrmüllabfuhr“ bis 2020, Mehrweg-Klauseln in den Mietverträgen kommunaler Sportstätten bis 2030)

Neben der Formulierung der Ziele ist es wichtig, auch den Zeithorizont zur Erreichung dieser Ziele festzuschreiben. Wie bereits bei den Zielgrößen kann auch bei der Vereinbarung von Terminvorgaben die Motivation der Mitarbeiter steigen, wenn diese in den Entscheidungsprozess eingebunden werden.

Die zweite Phase formuliert verifizierbare Zielgrößen für die ausgewählten Maßnahmen und definiert die Zeithorizonte für die Umsetzung.

## 1 + 2

Die Tabelle zeigt ein mögliches Ergebnis einer fiktiven Stadt.

| Maßnahme  | Beispiel für eine Zielgröße   |
|---|---|
| Abfallvermeidung als Kriterium bei der Beschaffung  | 20 % aller Ausschreibungen berücksichtigen Abfall als Teil der ökologischen Kriterien |
| Papiersparendes Büro                                | Verringerung der Einkaufsmenge von Papier um 10 % pro Jahr                            |
| Beratungsgespräch bei Gebäudeabbruch                | 5 geführte Gespräche pro Monat  |
| Wasserbar   | Je eine in städtischen Bädern bis 2020  |
| Sanfte Sperrmüllabfuhr                              | Umsetzung bei 40 % aller Sperrmüllabfuhr bis 2020                                     |
| Repair Café   | 4 durchgeführte Veranstaltungen pro Jahr im Stadtgebiet                               |
| Gebrauchtwarenkaufhaus                              | Förderung mit jährlich 5.000 €  |
| Digitaler Reparaturführer                           | 20.000 Klicks auf der Homepage pro Jahr   |
| Schulung für Mitarbeiter zum Thema Abfallvermeidung | Eine Schulung pro Jahr  |

## 3

### Erstellung eines Abfallvermeidungskonzepts

In der dritten Phase wird das Abfallvermeidungskonzept durch die Projektgruppe erstellt.

Zum Konzept gehören neben Maßnahmen und Zielgrößen auch die Festlegung nötiger Rahmenbedingungen und Verantwortlichkeiten sowie die Formulierung konkreter Schritte zur Umsetzung einzelner Maßnahmen und Hinweise auf die Einbindung nötiger Abteilungen oder Referate und Ämter. In einem Zwischen- und einem Abschlussworkshop werden alle nötigen Bestandteile des Konzepts diskutiert und definiert.

Das Ergebnis ist ein Abfallvermeidungskonzept, das dann in der Kommune auch entsprechend umgesetzt (Abfallvermeidungsplan) und bilanziert werden sollte.

# Maßnahmenkatalog

## Aufbau der Maßnahmenblätter

Die Maßnahmenblätter sind so strukturiert, dass sie mit allgemeinen Informationen beginnen. Hier finden sich eine kurze, allgemeine **Beschreibung**, ein **Anwendungsbeispiel** sowie **Hinweise zur Umsetzung**. Darüber hinaus sind, soweit möglich, beispielhaft **Vermeidungspotentiale** und Kosten angegeben. Da die Voraussetzungen für Umsetzung und Wirkung jeder Maßnahme unter anderem mit Größe und Struktur der Kommune variieren, sind diese Potentiale und Kosten immer für ein bestimmtes Szenario berechnet. So kann eine grobe Abschätzung des zu erwartenden Abfallvermeidungserfolgs getroffen werden.

Tabellarisch werden zudem Informationen zu **Indikatoren**, **Frequenz** und **Zusatzeffekten** bereitgestellt.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | Hier aufgeführte Indikatoren geben einen Hinweis auf das Abfallvermeidungspotential durch die entsprechende Maßnahme. Dazu gehören sowohl direkt messbare Daten (z. B. Umsatzerlöse) als auch indirekte Anzeiger (z. B. Anzahl der Gebrauchtwarenkaufhäuser).                         |
| <b>Frequenz</b>      | Die Frequenz gibt an, in welchem Intervall durch diese Maßnahme Abfallvermeidung stattfindet. Die Ausprägung reicht von kontinuierlich (z. B. Wasserbar) über mehrmals pro Jahr (z. B. Repair Café) bis zum Einzelfall bzw. auf Anfrage (z. B. Beratungsgespräch bei Gebäudeabbruch). |
| <b>Zusatzeffekte</b> | Mögliche Zusatzeffekte zeigen sich unter anderem durch eine über die Maßnahme hinausgehende Sensibilisierung (z. B. von Mitarbeitern) oder andere positive Auswirkungen im sozialen Bereich (z. B. Qualifizierung von Langzeitarbeitslosen).  |

## Hinweise zur Umsetzung (Ansatzpunkte und Vorgehen)

Die Hinweise zur Umsetzung bilden den zweiten Teil der Maßnahmenblätter. Diese Hinweise dienen den Kommunen, einzelnen Referaten und Ämtern als Hilfestellung zur Implementierung entsprechender Abfallvermeidungsmaßnahmen. Die Ansatzpunkte umfassen dabei sowohl die Förderung dieser Maßnahme (z. B. verminderte Müllgebühren für Gebrauchtwarenkaufhäuser) als auch Hinweise zur eigenverantwortlichen Umsetzung (z. B. Aufbau eines eigenen Gebrauchtwarenkaufhauses).

Für spezifische Fragen zu den einzelnen Maßnahmen sind in der Regel eine oder mehrere Kontaktadressen angegeben.

## Maßnahmenmatrix

Die Maßnahmen sind kategorisiert als

- **Reduktion an der Quelle (R)**: Es wird verhindert, dass ein Stoffstrom entsteht, der später zu Abfall werden könnte. Abfallreduktion an der Quelle setzt in der Regel bereits während der Projekt-/Prozessplanung (z. B. Investitions-/Kaufentscheidung) an.
- **Substitution (S)**: Aus mehreren Möglichkeiten wird die abfallärmste ausgewählt. Der Begriff Substitution bezieht sich auf den Zeitpunkt der Einführung der Maßnahme und beschreibt die Entscheidung für eine abfallärmere Alternative wie beispielsweise Mehrwegprodukte statt Einwegprodukten.
- **Nutzungsintensivierung und Lebenszeitverlängerung (N) bzw. (L)**: Bereits im Umlauf befindliche Stoffe und Produkte werden länger oder intensiver genutzt. Durch diese Maßnahmen wird einerseits Bedarf an Neuprodukten reduziert, andererseits werden bereits in Nutzung befindliche Produkte erst später zu Abfall.



Die Kommune kann tätig werden durch

- **Handlungsänderung (H):** Bei diesen Maßnahmen wird die Kommune selbst aktiv und passt beispielsweise bestehende Prozesse an oder etabliert neue Verfahren.
- **Regulierung (R):** Richtlinien und Verordnungen setzen den rechtlichen Rahmen für Abfallvermeidung.
- **Förderung (F):** Die Kommune kann Abfallvermeidungsmaßnahmen und -strukturen durch ideelle oder finanzielle Förderungen unterstützen.

- **Information (I):** Bewusstseinssteigerung und Sensibilisierung sind wesentliche Begleitmaßnahmen zur Förderung der Abfallvermeidung. Sie verstärken je nach Zielgruppe und Abfallstrom andere Maßnahmen oder sind eine Voraussetzung für deren erfolgreiche Durchführung.

Einige dieser Maßnahmen setzen sowohl direkt als Reduktion an der Quelle als auch an späteren Stellen im Produktlebenszyklus an. Ebenso gibt es für Kommunen mehrere Möglichkeiten, sich zu engagieren. Diese Maßnahmen sind jeweils bei der ersten möglichen Kategorie verortet.

|                   | Reduktion an der Quelle (R)   | Substitution (S)   | Nutzungsintensivierung (N) & Lebenszeitverlängerung (L)   |
|-------------------|---|--|---|
| Handlungsänderung | <b>HR1</b> Abfallvermeidung als Kriterium bei der Beschaffung                       | <b>HS1</b> LED-Technik bei Beleuchtung   | <b>HL1</b> Mobiles Reparaturzentrum   |
|                   | <b>HR2</b> Leitungswasser in Karaffen   | <b>HS2</b> Wasserbar   | <b>HL2</b> Sanfte Sperrmüllabfuhr   |
|                   | <b>HR3</b> Kooperation der Fachbereiche Umwelt, Bau und Liegenschaften              | <b>HS3</b> Elektronische Formulare, Dokumente und Prozesse   |   |
|                   | <b>HR4</b> Papiersparendes Büro   | <b>HS4</b> Magerrasen auf Grünflächen<br><b>HS5</b> Gestaltung elektronischer Arbeitsplätze<br><b>HS6</b> Informationsmaterial auf USB-Stick<br><b>HS7</b> Tablets für Stadt- und Kreisträte |   |
| Regulierung       | <b>RR1</b> Verlängerte Garantieleistung bei Geräten und Produkten                   | <b>RS1</b> Wiederbefüllbare Druckerpatronen<br><b>RS2</b> Mehrweggebot für Bewirtungen auf öffentlichem Grund<br><b>RS3</b> Mehrweggebot in Sportstätten                                     |   |
|                   |   | <b>FS1</b> Windelservice<br><b>FS2</b> Geschirrmobil   | <b>FL1</b> Repair Café<br><b>FL2</b> Gebrauchtwarenkaufhaus<br><b>FL3</b> Bauteilbörse<br><b>FL4</b> Abfallvermeidungszentrum<br><b>FL5</b> Zusammenarbeit mit Tafeln |
|                   |   |  |   |
| Information       | <b>IR1</b> Sensibilisierung von Architekten und Bauingenieuren für Abfallvermeidung |  | <b>IN1</b> Informationsmaterial bei Einwohnermeldeamt   |
|                   | <b>IR2</b> Beratungsgespräch vor Gebäudeabbruch                                     |  | <b>IL 2</b> Digitaler Reparaturführer   |
|                   | <b>IR3</b> Aktionen für Bürger: Info und Sensibilisierung                           |  |   |

## Kurzcharakteristik

Ein ganzheitliches Abfallvermeidungskonzept sollte möglichst breit angelegt sein und verschiedene Abfallströme und Zielgruppen enthalten. Die Kurzcharakteristik, die für jede Maßnahme angegeben ist, erleichtert die Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte bei der Auswahl der Maßnahmen durch die Kommune.

Die Kurzcharakteristik erlaubt auf den ersten Blick eine Einordnung der Maßnahmen hinsichtlich Art und Ansatzpunkt sowie Abfallstrom und Zielgruppe. Die zutreffenden Eigenschaften sind dabei dunkelblau hervorgehoben.

### Kurzcharakteristik der Maßnahmen

| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

## HR1: Abfallvermeidung als Kriterium bei der Beschaffung



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Es gibt viele Möglichkeiten, bereits beim Einkauf von Gütern auf Abfallvermeidung zu achten. Gerade Kommunen sollten dieses Potential nutzen, da sie aufgrund ihrer Größe eine entsprechende Marktmacht besitzen.

### Hintergrund

Circa 480 Mrd. Euro werden in Deutschland jährlich von der öffentlichen Hand für Waren und Dienstleistungen ausgegeben. Dieser Wert entspricht rund 6.000 € pro Kopf oder 13 % des nationalen BIP. Allein bei den Kommunen entfallen dabei 32 Mrd. Euro auf die Nachfragebereiche Infrastruktur, Transport, Gebäudeneubau und -renovierung, Energie- und Wasserwirtschaft sowie IT und Elektrogeräte.<sup>8,14</sup>

Die Ausschreibungskriterien beschränken sich bisher hauptsächlich auf ökonomische Parameter. Werden umweltbezogene Kriterien berücksichtigt, orientiert sich die Ausschreibung schon an Kriterien wie Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Ausstoß oder bekannten Labels wie „Der Blaue Engel“. Die tatsächliche Einhaltung derartiger Umweltkriterien wird aber nur selten von der Kommune überprüft, in der Regel sind Eigenerklärungen der Unternehmer ausreichend.

Eine konsequente Berücksichtigung von Abfall- und Nachhaltigkeitskriterien im Beschaffungswesen vermeidet nicht nur Abfälle, sondern verringert auch nachteilige Umweltwirkungen des Konsums. Ist das Nachfragevolumen groß genug, werden unter Umständen Anreize für Unternehmen geschaffen, Produktpaletten anzupassen oder Fertigungssysteme umzustellen.

### Anwendungsbeispiel

Mehrere Studien beschäftigen sich mit nachhaltiger Beschaffung, fairem Handel oder der Klimawirksamkeit öffentlicher Ausschreibungen. Das Umweltbundesamt stellt eine Reihe von Leitfäden zur Verfügung, die Kommunen bei einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung unterstützen. Ähnliche Hilfestellung für Informations- und Telekommunikationstechnologie bietet das Portal ITK-Beschaffung. Diese Beispiele enthalten bereits Abfallvermeidungs-Gesichtspunkte (z. B. „Modularer Aufbau“ bei Elektrogeräten zur Verbesserung der Reparierbarkeit).

Weitere Information und Anregungen sind in den entsprechenden Leitfäden enthalten (siehe Kontakt).

## Vermeidungspotential

Die konsequente Berücksichtigung entsprechender Kriterien in allen Ausschreibungen würde ein sehr großes Vermeidungspotential beinhalten. Eine Größenabschätzung ist aufgrund der Komplexität nur für Einzelanwendungen möglich (siehe z. B. Maßnahme „elektronische Arbeitsplätze“).

Die Umsetzung dieser Maßnahme sollte langfristig und nachhaltig erfolgen und erfordert Vorabinformation sowie Schulung der entsprechenden Mitarbeiter.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil der Ausschreibungen und Rahmenverträge mit entsprechenden Kriterien</li> <li>• Existenz von Zielvorgaben</li> <li>• Schulungen für Mitarbeiter</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anreiz für Unternehmen</li> </ul>  |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

#### Initiator: Zentrale Beschaffung, alle Referate und Abteilungen

Die Beschaffung als kommunale Abteilung sollte neben ökonomischen auch umweltschutzorientierte Kriterien berücksichtigen. Entsprechend ihrer Marktmacht sollten die Kommunen als Innovationstreiber für ökologische Produkte auftreten.

#### Bündelung der Beschaffung

Die Bündelung der Beschaffungsstellen, gegebenenfalls auch in Kooperation mit anderen Kommunen, vergrößert die Nachfragemacht der öffentlichen Hand und kann durch ausreichendes Auftragsvolumen Anreize für Unternehmen setzen, umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen zu etablieren.

#### Qualifizierung und Information

Entscheidungsträger und Akteure im Beschaffungswesen müssen entsprechend für Abfallvermeidung sensibilisiert und über Umweltwirkungen informiert werden. Lebenszyklusdenken ist unumgänglich für eine nachhaltige Beschaffung.

#### Ziele und Anreize

Die Vorgabe von Zielen (wie „mindestens 50 % der Ausschreibungen enthalten Kriterien zur Abfallvermeidung“) und entsprechende Anreize motivieren zur Umsetzung.

#### Konkrete Kriterien

Bei der Produktbeschaffung sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Langlebigkeit
- Qualität
- Modularer Aufbau/Demontierbarkeit
- Reparierbarkeit
- Enthaltene Stoffe (toxisch oder gefährlich)
- Energieeffizienz.

Im Bereich Gebäudeneubau und -renovierung sollte vor allem darauf geachtet werden, bestehende Strukturen so weit wie möglich zu erhalten, da Bestandsgebäude „die in ihnen vergegenständlichten Ressourcen- und Energieverbräuche“ repräsentieren.<sup>15</sup> Darüber hinaus spielen folgende Kriterien eine Rolle:

- Verwendete Materialien
- Standardbauteile
- Einbau von Sekundärbauteilen
- Reparierbarkeit/Zugänglichkeit.

### Kontakt und weitere Informationen

- Maßnahme C VI 4 der Inhaltlichen Umsetzung von Art. 29 der Richtlinie 2008/98/EG, S. 272ff:  
[www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte\\_38\\_2013\\_abfallvermeidungsprogramm\\_krause\\_bf\\_0\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte_38_2013_abfallvermeidungsprogramm_krause_bf_0_0.pdf)
- Leitfäden des Umweltbundesamtes:  
[www.umweltbundesamt.de/themen/neue-uba-leitfaeden-fuer-umweltfreundliche](http://www.umweltbundesamt.de/themen/neue-uba-leitfaeden-fuer-umweltfreundliche)
- Leitfäden zu ITK-Geräten: [www.itk-beschaffung.de](http://www.itk-beschaffung.de)
- Berücksichtigung Abfall vermeidender Aspekte bei der öffentlichen Beschaffung:  
[www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf)  
> Maßnahme 29, S. 67

## HR2: Leitungswasser in Karaffen



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Auf die Qualität ihres Trink-Wassers können die allermeisten Kommunen stolz sein. Sie sollten offensiv für diesen Konsum werben, auch dadurch, dass sie in Besprechungen ihr Leitungswasser in Karaffen servieren. So lassen sich Verpackungen einsparen.

### Hintergrund

Trink-Wasser ist das wichtigste, am besten kontrollierte, günstigste und zudem kalorienfreie Lebensmittel. Es kommt aus der Leitung, bedarf keiner Verpackungen, keiner Schlepperei, keines Lagerraums und keines Transports per Fahrzeug. Noch nie aber war der Konsum von Mineralwasser und Erfrischungsgetränken auf Mineralwasserbasis höher als heute. Hier sollten die Kommunen eine Werbekampagne in eigener Sache starten, dem Trink-Wasser in der Gesellschaft wieder eine wichtigere Position zu verleihen.

Beginnen könnten sie im eigenen Bereich. In Anlehnung an die Maßnahme HS2 „Wasserbar“ lässt sich aufbereitetes Trink-Wasser in Karaffen servieren. Alternativ steht es direkt aus der Leitung zur Verfügung. Karaffen und Gläser könnten mit dem Emblem der Kommune versehen werden und so die Corporate Identity (Unternehmenskultur) unterstützen.

Das Wasser kann mit Limette oder Minze optisch und geschmacklich aufgefrischt werden, um so Gäste und Mitarbeiter zu höherem Wasserkonsum zu verleiten. Dies führt zu Leistungssteigerung und beugt gegebenenfalls Kopfschmerzen und Schwindelgefühlen vor<sup>16</sup>.

### Potential und Zusatzeffekte

Das Vermeidungspotential verhält sich identisch mit dem einer Wasserbar. So kann bei 100 Mitarbeitern bis zu 506 kg Abfall pro Jahr eingespart werden. Wird das Wasser direkt aus der Leitung abgefüllt, fallen die Umweltauswirkungen der Wasserbar weg. Folglich wirkt sich nur die Bereitstellung des Leitungswassers und die Herstellung der langlebigen Karaffen auf die Umweltbilanz aus.

Zusatzeffekte sind Leistungssteigerung durch erhöhten Wasserkonsum, einer möglichen gesteigerten Corporate Identity und Mitarbeiterzufriedenheit sowie finanzielle Einsparungen durch Mineralwasser-Substitution.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnommene Trinkwassermenge</li> <li>• Anzahl vorhandener Karaffen</li> </ul>                  |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungssteigerung</li> <li>• Corporate Identity</li> <li>• Finanzielle Einsparung</li> </ul> |

### Kontakt und weitere Informationen

- Trinkwasser in Deutschland ist gut bis sehr gut. Trinkwasserverordnungen: [www.bmg.bund.de/glossarbegriffe/t-u/trinkwasser.html](http://www.bmg.bund.de/glossarbegriffe/t-u/trinkwasser.html)
- Informationen über die Reinheit des Trinkwassers von unabhängiger Seite: [www.ugb.de/vollwert-ernaehrung/trinkwasser-in-gefahr/](http://www.ugb.de/vollwert-ernaehrung/trinkwasser-in-gefahr/)
- Trinkwasserbeschaffenheit: [www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasserbeschaffenheit/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/wasser/trinkwasserbeschaffenheit/index.htm)
- Trinkwasser aus der Leitung – gesund und günstig: [www.umweltbundesamt.de/themen/trinkwasser-aus-der-leitung-gesund-guenstig](http://www.umweltbundesamt.de/themen/trinkwasser-aus-der-leitung-gesund-guenstig)
- Der Deutschen Wasser: [www.forum-trinkwasser.de/service/aktuelles/artikel/174/der-deutschen-wasser.html](http://www.forum-trinkwasser.de/service/aktuelles/artikel/174/der-deutschen-wasser.html)
- Was Gastronomen wissen sollten: <http://gastgewerbe-magazin.de/trinkwasser-im-restaurant-was-gastronomen-wissen-sollten-35540>

## HR3: Kooperation der Fachbereiche Umwelt, Bau und Liegenschaften



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Die Vernetzung kommunaler Fachbereiche ermöglicht die Berücksichtigung von Gesichtspunkten der Abfallvermeidung bereits bei der Planung von Großprojekten.

### Hintergrund

Bei großen Projekten (Gebäude, insbesondere bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen) bedeutet Abfallvermeidung in vielen Fällen auch eine Kostenersparnis. Um dieses Potential bereits bei der Planung zu berücksichtigen, sollte eine engere Kooperation der Fachbereiche Umwelt, Bau und Liegenschaften angestrebt werden.

Auch Liegenschaften verwaltende Referate und Ämter sollten bereits bei der Auftragsweitergabe auf Abfallvermeidung achten. Dazu zählen beispielsweise die Instandhaltung und die energetische Sanierung kommunaler Gebäude, so auch von Schulen und Sportstätten.

### Potential und Zusatzeffekte

Neben der Abfallvermeidung birgt eine engere Kooperation großes Potential zur Effizienzsteigerung und auch Kostenersparnis, wenn durch die breite fachliche Basis und Interdisziplinarität der Gremien Hindernisse großer Projekte bereits vorab identifiziert und umgangen werden können.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl gemeinsamer Treffen (Besprechungen, Workshops)</li> <li>Anzahl Mitglieder eines themenübergreifenden Beirats</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kostenersparnis</li> <li>Kostenersparnis</li> <li>Effizienzsteigerung in der Planung</li> </ul>                                |

### Kontakt und weitere Informationen

- Von der Energieeffizienz zur Nachhaltigkeit: [www.onlinehausverwaltung.at/Portals/1/54\\_Immo\\_Nachhaltigkeit02.pdf](http://www.onlinehausverwaltung.at/Portals/1/54_Immo_Nachhaltigkeit02.pdf)
- Stärken und Schwächen eines Bauprojekts – Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz (SNBS): [www.fmproswiss.ch/wp-content/uploads/pdf/ENER\\_STRA\\_FAAR\\_fmfs1304\\_FundamentnachhaltigerHochbau.pdf](http://www.fmproswiss.ch/wp-content/uploads/pdf/ENER_STRA_FAAR_fmfs1304_FundamentnachhaltigerHochbau.pdf)
- Nachhaltig Bauen und Sanieren in der Steiermark: [http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i2060/pdf/aktuelles/SymposiumNHB/504a-Beilage\\_NBS.pdf](http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/i2060/pdf/aktuelles/SymposiumNHB/504a-Beilage_NBS.pdf)



## HR4: Papiersparendes Büro



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Fortschreitende Digitalisierung ermöglicht die Einsparung von Papier. Es braucht nicht mehr alles ausgedruckt zu werden und wenn doch einmal nötig, dann auf platzsparende Weise. Das menschliche Auge ist jedoch nicht daran gewöhnt, längere Abhandlungen am Bildschirm zu lesen, alles zu erfassen und darin noch zu korrigieren.

### Hintergrund

Trotz der immer stärkeren Digitalisierung von Prozessen und der Nutzung elektronischer Medien ist die Menge an Papiermüll in den letzten Jahren nicht signifikant zurückgegangen. Folgende Maßnahmen helfen, den Papierverbrauch zu reduzieren:

- Anschaffung von Tablets für Stadträte und Kreistagsabgeordnete
- Verwendung papierloser Medien wie E-Mails und Telefon
- Verzicht auf das Drucken von E-Mails und Texten, insbesondere unwichtiger Seiten
- Verwendung von Fehldrucken oder Entwürfen als Schmier- oder Konzeptpapier, Notizzettel
- Online-Versand von Formularen und Belegen
- Empfangen von Faxen per Computer als .pdf-Datei
- Verwendung von Hand- und Geschirrtüchern aus Stoff anstelle von Papierküchenrollen etc.; Organisieren eines Küchendienstes: Wer regelmäßig die Stofftücher wäscht, ist vom „Einkauf von Kaffee, Zucker, Milch etc.“ befreit.

Zur Transparenz des Papierverbrauchs sollte jeder Mitarbeiter sein persönliches Druckvolumen pro Monat erfassen und nachvollziehen können.

### Potential und Zusatzeffekte – Indikatoren

Mit über 240 kg Papier pro Kopf und Jahr gehört Deutschland zu den größten Verbrauchern von Papierprodukten weltweit.

Mit Maßnahmen für ein papiersparendes Büro können Kommunen ihren eigenen Verbrauch deutlich senken und hiermit ein gutes Beispiel gegenüber „ihren“ Wirtschaftsbetrieben setzen. Der Umfang der Umsetzung bestimmt das Potential zur Abfallvermeidung. Zusatzeffekte sind Arbeitersparnis durch effizientere Bearbeitung, eine Sensibilisierung der Mitarbeiter sowie Schonung der Umwelt.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückgang des Papierverbrauchs der Abteilung</li> <li>• Voreinstellung doppelseitiges Drucken/Kopieren</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitersparnis</li> <li>• Sensibilisierung</li> <li>• Schonung der Umwelt</li> </ul>                            |

### **Kontakt und weitere Informationen**

- Weitere Informationen und Einsparmaßnahmen beim Netzwerk Papierwende: [www.papierwende.de](http://www.papierwende.de)
- Weitere Informationen und Einsparmaßnahmen bei der Verbraucherzentrale Bayern:  
[www.verbraucherzentrale-bayern.de/recyclingpapier](http://www.verbraucherzentrale-bayern.de/recyclingpapier)

## RR1: Verlängerte Garantieleistung bei Geräten und Produkten



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Wird bereits bei der Beschaffung auf eine lange Garantieleistung geachtet, kann in vielen Fällen die geplante Obsoleszenz ausgeschlossen werden.

### Hintergrund

Öffentliche Ausschreibungen bieten die Möglichkeit, bestimmte Kriterien für zu beschaffende Geräte und Produkte, insbesondere bei IT-Geräten, Fahrzeugen und Möbeln, festzulegen. In diesem Kontext können Langlebigkeit und eventuell Reparaturleistungen gefordert werden, um die Nutzungsdauer zu erhöhen.

Die Forderung entsprechender Garantieleistungen stellt eine längere Nutzungsdauer sicher, auch dadurch, dass für Reparaturen gesorgt ist. Gegebenenfalls sollte auch der Einbau wiederaufgearbeiteter Teile (Remanufacturing) ermöglicht werden. So wird der geplanten Obsoleszenz entgegengewirkt. Die Garantieleistung ist dabei eine messbare und nachprüfbare Größe, die konkret in den Ausschreibungen festgelegt werden sollte. So wird die Ausgestaltung des Kriteriums „Langlebigkeit“

greifbar. Eine Verlängerung der Nutzungsdauer schont wertvolle Ressourcen, vermeidet Abfall und spart Kosten.

### Potential und Zusatzeffekte

Diese Maßnahme kann in vielen Bereichen zum Einsatz kommen und betrifft elektronische Geräte und Möbel ebenso wie Werkzeuge und den Fuhrpark. Eine Potentialabschätzung dieser Maßnahme wurde beispielhaft im Rahmen der Ökobilanzierungen in diesem Leitfaden vorgenommen.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl Ausschreibungen mit Kriterium „Garantie“</li> <li>Verlängerung der Nutzungsdauer</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosteneinsparung</li> <li>Förderung Reparatur und Remanufacturing</li> </ul>                       |

### Kontakt und weitere Informationen

- Informationen zu Gewährleistung und Garantie vom Europäischen Verbraucherzentrum Deutschland: [www.eu-verbraucher.de/de/verbraucherthemen/einkaufen-in-der-eu/ihre-rechte/gewaehrleistung-und-garantie/](http://www.eu-verbraucher.de/de/verbraucherthemen/einkaufen-in-der-eu/ihre-rechte/gewaehrleistung-und-garantie/)
- Informationen zur Garantie mit Fallbeispielen auf der offiziellen Website der Europäischen Union: [www.europa.eu/youreurope/citizens/consumers/shopping/guarantees/index\\_de.htm](http://www.europa.eu/youreurope/citizens/consumers/shopping/guarantees/index_de.htm)

# IR1: Sensibilisierung von Architekten und Bauingenieuren für Abfallvermeidung



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Um vor allem Aushub- und Abbruchabfälle zu vermeiden, sollte die Kommune gegebenenfalls bereits vor Abbruch oder Rückbau einer Vorgängerbebauung auf künftige Planungen Einfluss nehmen.

Universitäts- oder Hochschulstädte mit Studienrichtung Bauwissenschaften könnten Einfluss darauf nehmen, dass ihre Universität oder Hochschule Möglichkeiten der Vermeidung von Bauabfällen in den Studienplan aufnehmen.

## Hintergrund

Um eine mögliche Weiternutzung von Vorgängerbauten (Planung im Bestand, zur Gänze oder anteilig), wie Kasernen, Firmen- oder Verwaltungsgebäude, nicht dem Zufall zu überlassen, sondern hinsichtlich Ressourcen- und Klimaschutz einer gezielten Planung zuzuführen, sollte die Kommune auch im Hinblick auf ihre Stadt- oder Ortsplanung frühzeitig Einfluss nehmen. Bei bereits geräumten Grundstücken besteht die Chance einer Verbindung von Alt und Neu – soweit sinnvoll – hingegen nicht mehr.<sup>17</sup>

Von Architekten darf erwartet werden, dass sie die Verbindung von Alt und Neu meistern. Hierfür sollten sie dann bei meisterlichen Entwürfen auch ausgezeichnet werden.

Auch die Standardisierung von Bauteilen<sup>18</sup>, die Wiederverwendung gebrauchter Bauteile (siehe FL3) oder die Gestaltung der Außenanlagen (siehe HS4) helfen, sonst anfallende Bauabfälle zu vermeiden.

Die Kommune ist aufgerufen dazu beizutragen, dass sich Bauteilbörsen nach Netzwerk zur Wiederverwendung von Bauteilen<sup>61</sup> und Erdaushubbörsen für Kies, Sand, Lehm oder Ton etc., etablieren können.

## Potential und Zusatzeffekte

Obwohl die tatsächliche Abfallvermeidung in diesem Fall erst nach mehreren Jahren sichtbar und messbar wird, ist das Potential als sehr hoch einzustufen. Zusatzeffekt für Bauherren ist eine Kosteneinsparung, für Architekten sind die Erweiterung des Serviceangebots und damit ein möglicher Wettbewerbsvorteil positiv.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verankerung des Themas Abfallvermeidung im Studienplan</li> <li>• Anzahl der Vorträge bei lokalen oder regionalen Architektentreffen</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosteneinsparung</li> <li>• Erweiterung des Serviceangebots</li> </ul>  |

### Kontakt und weitere Informationen

- Best-Practice-Beispiele der Deutschen Bundesstiftung Umwelt für umweltverträgliche Bauprojekte: [www.dbu.de/OPAC/ep/Broschuere\\_BuW\\_2014\\_Internet.pdf](http://www.dbu.de/OPAC/ep/Broschuere_BuW_2014_Internet.pdf)
- Leitfaden des BMUB zu nachhaltigem Bauen und Bauen im Bestand: [www.nachhaltigesbauen.de/leitfaden-und-arbeitshilfen-veroeffentlichungen/leitfaden-nachhaltiges-bauen-2013.html](http://www.nachhaltigesbauen.de/leitfaden-und-arbeitshilfen-veroeffentlichungen/leitfaden-nachhaltiges-bauen-2013.html)

## IR2: Beratungsgespräch vor Gebäudeabbruch



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Ein freiwilliges Beratungsgespräch vor dem Abbruchvorhaben kann zum (Teil-)Erhalt der Immobilie und somit zur Vermeidung von Abbruchabfällen führen.

### Hintergrund

Bau- und Abbruchabfälle, einschließlich „Boden, Steine, Baggertgut“ und Straßenaufbruch tragen mit über 50 % den größten Teil zum Abfallaufkommen in Deutschland bei. Bei Abfällen aus dem Gebäudeabbruch geht es um „Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik“ mit 13,5 % aller Abfälle im Jahr 2013 und einen Teil der „Übrigen Bau- und Abbruchabfälle“ (Holz-, Kunststoff- und Metall-Anteile).<sup>19</sup>

Hier lohnt es sich wegen der großen Bauschutt-mengen, aber auch wegen der bei der Errichtung von Gebäuden bereits verbrauchten Energie und den dabei freigesetzten Treibhausgasemissionen, mit abfallvermeidenden Maßnahmen anzusetzen. Die Energie und die Emissionen entfallen zu rund drei Vierteln bzw. zu vier Fünfteln auf den Rohbau (vgl. Graue Energie unter Weitere Informationen). So lohnt es sich insbesondere, diesem zu einem längeren Leben zu verhelfen.<sup>20</sup> Zunächst wäre zu prüfen, ob Gebäudeteile oder -strukturen erhalten bleiben können, so dass sie nicht als Bauschutt anfallen. Das ist aber nur möglich, wenn bereits bekannt ist, wie die Nachfolgenutzung aussieht, wenn sich (Teil-) Abbruch und Neuplanung die Hand geben. Die Kommune sollte versuchen, darauf Einfluss zu nehmen. Dann muss bei Hinweisen auf schadstoffhaltige Baustoffe

(z. B. Asbest, Mineralfasern, Teer) ein kontrollierter Rückbau erfolgen. So wird verhindert, dass sich bei Abbruch schadstoffhaltige Materialien und ungefährlicher Bauschutt vermischen.<sup>20</sup>

Sauberer, nicht mehr benötigter Erdaushub (Ton, Lehm, Sand, Kies etc.) sollte über möglichst einzurichtende Erdaushubbörsen vermittelt, gut erhaltene Bauteile sollten über Bauteilbörsen einer weiteren Verwendung zugeführt werden.

Im Jahr 2013 wurden 181 Mio. t der Bau- und Abbruchabfälle verwertet (89 % Verwertungsquote). Das Material wird in aller Regel nur im Erdbau und zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet. Nicht jede Grube, jeder Bruch oder Tagebau muss aber wieder verfüllt werden. Sie könnten auch Pflanzen und Tieren als neuer Lebensraum dienen (s. Kontakt).

Deutschland befindet sich in einer notwendigen Transformation zu einer ressourcenschonenden und auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Kreislaufwirtschaft.<sup>21</sup> So sollten vor allem Abfälle aus dem Gebäudeabbruch für den Ressourcen- und Klimaschutz soweit möglich als Abfall vermieden oder über einen selektiven Rückbau gewonnen und im Wirtschaftskreislauf gehalten werden. Nur so ist auch ein hochwertiges Recycling (Baustoff bleibt im selben Produktzyklus<sup>22</sup>) zu ermöglichen.

### Anwendungsbeispiele

Im Landkreis Miesbach besteht ein Angebot zur Beratung bei anstehenden Abbruchvorhaben. Das Beratungsge-

sprach ist freiwillig und kostenlos. Diese Leistung wird bei der Kommune oft nachgefragt, obwohl Gebäudeabbrüche in der Regel nicht bei den Behörden angezeigt werden müssen. Gründe dafür sind vor allem die bestehenden Regelungen zur stoffgerechten Entsorgung der anfallenden Materialien.

Geht die Anfrage einer Privatperson bei der Kreisverwaltungsbehörde ein, koordiniert ein Mitarbeiter eine Vor-Ort-Begehung zusammen mit einem Bauingenieur der Abbruchfirma. Hier wird unter anderem geklärt, ob schadstoffhaltige Materialien ausgebaut werden müssen und welche Strukturen erhaltenswert wären.

Diese kostenlose Beratung gilt auch bei Bauvorhaben. Dann wird auch ein Mitarbeiter des Naturschutzes hinzugezogen, der bei Aushub und Gartengestaltung berät, um möglichst wenig Abraum zu generieren.

Eine Firma in Waldkraiburg berät seit Jahren Kunden, Gebäude oder Gebäudeteile auch stehen zu lassen, sie zu sanieren oder zumindest Bauteile und Baustoffe daraus rückzugewinnen. Der Rückbau rechnet sich.<sup>23</sup>

## Vermeidungspotential

Gebäude unterscheiden sich in Größe, Nutzungsart, Bausubstanz und Zustand. So ist bei Bau- oder Abbruchvorhaben im Einzelfall zu entscheiden. Pauschale Angaben zum Vermeidungspotential sind nicht möglich.

Eine Beispielrechnung zeigt aber, dass bereits eine Vermeidung von 1 % des Bau- und Abbruchabfalls (ohne Bodenaushub) in Bayern einer Reduktion von fast 70.000 t Abfall und einer Ersparnis von 22.000 t CO<sub>2</sub> entspräche.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot der Beratung</li> <li>• Geführte Gespräche pro Jahr</li> </ul>             |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrmals pro Jahr</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosteneinsparung</li> <li>• Sensibilisierung und Bewusstseinssteigerung</li> </ul> |

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt und Bau

Die Kommune tritt als beratende und koordinierende Instanz auf.

### Kooperation mit Bau- oder Abbruchfirmen und Architekten

Ausschlaggebend für die Beratung ist ein Netzwerk aus Fachkräften, die für Ortsbegehungen zur Verfügung stehen. Dieses Netzwerk kann über entsprechende Kanäle wie beispielsweise Handwerks- oder Architektenkammern aufgebaut werden. Ziel des Netzwerkes muss sein, dass bei einer Anfrage von Bauherren möglichst schnell und unkompliziert Zugriff auf entsprechendes Know-How zu erlangen ist. Die externen Fachberater sollten dabei neben fundiertem Grundlagenwissen auch Kompetenzen zur umweltbezogenen Bewertung von Bau- und Abbruchvorhaben sowie Hintergrundinformationen und Affinität zur Ressourcenschonung besitzen.

### Information der Bauherren

Um das Beratungsangebot bekannt zu machen, können verschiedene Wege gewählt und kombiniert werden:

- Information auf der Homepage
- Informationsmaterial mit der Baugenehmigung
- Thematische Veranstaltungen bzw. Vorträge zusammen mit den Fachberatern.

Bei anzeigepflichtigen Abbrüchen kann der Bauherr direkt auf das Beratungsangebot angesprochen werden.

## Kontakt und weitere Informationen

- Weiterführende Informationen der Arbeitshilfe Kontrollierter Rückbau zu gefährlichen Stoffen: [www.lfu.bayern.de/altlasten/flaechenrecycling/gebaeuderueckbau/doc/rueckbau\\_arbeitshilfe.pdf](http://www.lfu.bayern.de/altlasten/flaechenrecycling/gebaeuderueckbau/doc/rueckbau_arbeitshilfe.pdf)
- Graue Energie und Emissionen: [www.faktor.ch/download/Graue\\_Energie.pdf](http://www.faktor.ch/download/Graue_Energie.pdf) und [www.faktor.ch/download/Faktor\\_Graue\\_Energie.pdf](http://www.faktor.ch/download/Faktor_Graue_Energie.pdf)
- Schaffung von Pionierflächen – Erhalt von Kies- und Sandgruben oder Brüchen: <http://www.orthoptera.ch/arten/item/oedipoda-caerulescens-caerulescens>



## IR3: Aktionen für Bürger: Info und Sensibilisierung



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Informiert und sensibilisiert die Kommune den Bürger zum Thema Abfallvermeidung, trägt sie indirekt zur Reduzierung der Abfallmenge bei, hier vor allem der Siedlungsabfälle, aber auch von Bauschutt bei Bauvorhaben.

### Hintergrund

Umweltbewusstsein, Umweltwissen und laufendes Engagement sind nötig, um Abfallvermeidung nachhaltig in Handlungen und Entscheidungsprozessen zu berücksichtigen. Das trifft nicht nur auf die kommunalen Akteure zu, sondern bewahrheitet sich auch für Bürger und Unternehmen. Information, Bildung und Sensibilisierung nehmen daher eine Sonderstellung in der Umsetzung eines Abfallvermeidungsplans ein.

Bei Aktionen zur Abfallvermeidung steht nicht nur die direkte abfallvermeidende Wirkung im Vordergrund, wie beispielsweise die vermiedenen Plastiktüten bei Verwendung einer Stofftasche, die als Einmalaktion vor Supermärkten verteilt wird. Gezielte Informationen sollen vielmehr das Umweltbewusstsein der Adressaten stärken. Dadurch werden nachhaltig Handlungsanreize geschaffen, die über die eigentliche Dauer der Aktion hinaus wirksam sind.

Je nach Aktion sind unterschiedliche Abfallströme betroffen und Zielgruppen angesprochen. Viele Aktionen können wiederholt ausgeführt werden (z. B. Ausgabe von Brotzeitdosen für Schulanfänger jedes Jahr, Repair Cafés alle 3 Monate).

### Anwendungsbeispiel



Die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWWR) bündelt seit 2009 verschiedene Aktionen und Initiativen zur Abfallvermeidung. Dabei sind Bewusstseinssteigerung und Sensibilisierung im Hinblick auf den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen das Hauptziel.

Die jährlich stattfindenden Aktionswochen haben jeweils einen eigenen thematischen Schwerpunkt, unter dem sich die Beiträge fokussieren. Zu den Akteuren zählen sowohl Behörden und öffentliche Einrichtungen als auch Unternehmen und Privatpersonen.

Auf der Homepage der EWWR werden Informationen und Anwendungsbeispiele aus ganz Europa bereitgestellt, die Datenbank dient somit als Ideenpool für Interessierte. Die Anmeldung eigener Aktionen wird ebenfalls online verwaltet.



## Vermeidungspotential

Das Vermeidungspotential kann nicht beziffert werden. Kann durch gezielte Aktionen und Informationen ein Umdenken in der Bevölkerung erreicht werden, ist das Potential als sehr hoch einzustufen.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Aktionen pro Jahr</li> <li>• Erreichte Adressaten</li> <li>• Höhe des Budgets für Abfallvermeidungsaktionen</li> </ul>  |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Image der Kommune wird „Grüner“.</li> <li>• Außenwirkung der Fachabteilung (z. B. Abfallwirtschaftsbetrieb) steigt.</li> </ul> |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

#### Initiator: Abfallwirtschaftsbetriebe, Umweltsreferat, Bildungsreferat, Sozialreferat

Viele verschiedene Aktionen bieten Ansatzpunkte für Kommunen, um das Thema Abfallvermeidung zu präsentieren. Dabei sollte vor allem auf zielgruppengerechte Instrumente geachtet werden. Einige bewährte Beispiele sind:

#### Brotzeitdosen und Trinkflaschen

Als Geschenk zum Schulanfang mit den entsprechenden Informationen sind Brotzeitdose und Trinkflasche nicht nur eine „coole“, sondern auch abfallsparende Alternative zu Alufolie und Plastikflasche. Diese Maßnahme eignet sich vor allem für Kinder an Grundschulen und in Kindergärten.

#### Kleider- und Schneider-Börsen

Gerade im Bereich der Kleidung werden ungeliebte Stücke oft zu Abfall, ohne tatsächlich das Ende der Lebensdauer erreicht zu haben. Sozialkaufhäuser oder Kleidertauschbörsen helfen hier, für gut Erhaltenes einen neuen Nutzer zu finden. Entdeckt man dort selber etwas, kann man bereits Getragenes weiternutzen und benötigt nichts Neues. Auch gemeindliche Tausch- bzw. -Kaufbörsen für Kindersachen ermöglichen es, günstig an Kleider, Sportartikel und Spielzeug zu kommen. Tauschbörsen könnten um die Komponente „Schneidern und Nähen“ erweitert werden. Dann stehen auch Nähmaschinen und Material zur Verfügung. Geschulte Kräfte leiten an, Kleidung zu modifizieren oder neu zu designen. Diese in den USA als „Swap-O-Rama-Rama“-Events bekannten Aktionen werden oft mit einer Modenschau abgeschlossen. Ähnliche Angebote bieten allerorts auch Repair Cafés.

Durch derartige Workshops wird die Wertschätzung für Ressourcen gestärkt. Es werden gleichzeitig neue Fähigkeiten vermittelt und Kreativität und Lebensgefühl geweckt. Die Kommune kann derartige Events selbst ausrichten, finanziell unterstützen oder das Material bzw. die Infrastruktur zur Verfügung stellen (z. B. Nähmaschinen aus Schulen, Volkshochschulen etc.).

#### Geschenkebox, Givebox oder Wunderkiste und Reparatereinrichtungen

Kleine „Gebrauchtwarenläden der besonderen Art“ finden sich schon in vielen deutschen Städten. In gerade noch begehren, überdachten Aufbauten, Gartenhäuschen oder Kleiderschränken kann nicht mehr Benötigtes, aber noch gut Erhaltenes eingestellt werden: Bücher, Kleidung, Elektrogeräte oder Einrichtungsgegenstände. Wer davon etwas braucht, darf es mitnehmen. So funktioniert eine Tauschbörse auch ganz selbständig.

In Bussen der Hamburger Verkehrsbetriebe gibt es Büchertauschbörsen als Regal hinter den Fahrersitzen. Man nimmt und stellt ein. Die Bücher stammen ursprünglich und immer wieder auch vom städtischen Gebrauchtwarenkaufhaus.

Weitere öffentlichkeitswirksame Aktionen sind z. B.:

- Repair Cafés (siehe Maßnahme FL1)
- Mobiles Reparaturzentrum.

**Kontakt und weitere Informationen**

- Bücherbus Hamburg – Die rollende Bibliothek: <http://www.hamburg.de/bus/2210772/buecherbus-hamburg/>
- Ideenpool des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zur Verwertung von Siedlungsabfällen: [www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/abfallvermeidung.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/abfallvermeidung.pdf)
- Aktionsideen des NABU zur Abfallvermeidung: [www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/140123-nabu-aktionsideen-abfallvermeidung.pdf](http://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/abfallpolitik/140123-nabu-aktionsideen-abfallvermeidung.pdf)
- Europäische Woche der Abfallvermeidung: EWWR Guide of Good Practices. [www.ewwr.eu/docs/case\\_studies/EWWR\\_Guide\\_GP\\_EN\\_LD.pdf](http://www.ewwr.eu/docs/case_studies/EWWR_Guide_GP_EN_LD.pdf)
- Ressourcenschutz und Kreativität: Swap-O-Rama-Rama. [ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/Swaporamarama\\_Factsheet.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/prevention/pdf/Swaporamarama_Factsheet.pdf)
- Standorte von Giveboxen: [www.givebox.eu](http://www.givebox.eu)

## HS1: LED-Technik bei Beleuchtung



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Auf lichtintensiven, kommunalen Veranstaltungen sollten bevorzugt Lichtdioden oder Light Emitting Diodes (LED) verwendet werden (beispielsweise auf Christkindlesmärkten). Neben der Energieeinsparung kann damit wegen längerer Lebenszeiten auch Abfall vermieden werden. Das gilt jedoch nur bei Ersatz- oder Neubeschaffungen.

### Hintergrund

Leuchtdioden (LED) sind in ihrer Energieeffizienz, d. h. dem Verhältnis zwischen abgestrahlter Lichtleistung in Lumen und dafür aufgewendeter Energie, konventionellen Lichttechnologien weit überlegen.<sup>24</sup> Aufgrund ihres sehr niedrigen Energieverbrauchs, langer Lebensdauer und größerer Wartungsintervalle stellen LED eine technologisch ausgereifte Alternative im Vergleich zu herkömmlichen Beleuchtungsmitteln dar. Das gilt vor allem für große kommunale Veranstaltungen wie Weihnachtsmärkte, aber auch für Baustellen- und Straßenbeleuchtungen.

Neben der deutlichen Steigerung der Energieeffizienz (mindestens 50 % in bisherigen kommunalen Umrüstungsprojekten<sup>25</sup>) können die LED auch im Hinblick auf Abfallvermeidung vorteilhaft sein. Mit einer Lebensdauer von in der Regel 15.000 h ist eine LED deutlich

länger verwendbar als eine herkömmliche Glühbirne mit 1.000 h Lebenszeit.<sup>26</sup> Da die Fassungen identisch sind, ist der Austausch von Standardglühlampen z. B. auf Weihnachtsmärkten ohne zusätzliche Investitionen in die Infrastruktur möglich.

Die Kommune kann bei diesen stark frequentierten Veranstaltungen neben der Kostensenkung und der Abfallvermeidung eine Vorbildfunktion für zahlreiche private Anwender einnehmen und die Nutzung der LED mit hoher Breitenwirkung und Sichtbarkeit vorführen.

### Anwendungsbeispiel

Die Stadt Augsburg rüstete 2012 die Beleuchtung ihres jährlichen Christkindlesmarkts und Weihnachtsbaumes auf moderne und energieeffiziente LED um. Mit heutiger LED-Technik ist es möglich, die Leuchtdioden in warmen, angenehmen Lichtfarben strahlen zu lassen. So wurde die Akzeptanz bei Händlern und Besuchern sichergestellt.

3.500 LED-Birnen sorgen für die umweltfreundliche Beleuchtung des Christkindlesmarktes und ermöglichen während der einmonatigen Veranstaltungsdauer eine Senkung der Stromkosten von 6.000 Euro auf 500 Euro.<sup>27</sup> Durch die Langlebigkeit und geringe Ausfallquote amortisieren sich die höheren Anschaffungskosten in kürzester Zeit.

## Vermeidungspotential

Bei einem Betrachtungszeitraum von 15.000 h Brenndauer werden 1 LED bzw. 15 Glühbirnen benötigt. Eine LED wiegt 180 g, eine Glühbirne 24 g. Inklusive Verpackungen wird in diesem Zeitraum mit der LED Technik eine Abfallmenge von 1,36 kg vermieden. Pro kg vermiedenen Abfall müssen 3,92 € aufgewendet werden (Marktpreis LED: 5,32 €).

LED benötigen nur 15 % der Strommenge, die für konventionelle Glühbirnen nötig sind. Bei 15.000 h Brenndauer und einem Strompreis von 0,288 € pro kWh spart eine LED 147 € an Energiekosten ein.

### Indikatoren

- Anzahl LED
- Anteil LED an allen Beleuchtungsmitteln der Kommune

### Frequenz

- Kontinuierlich

### Zusatzeffekte

- Senkung der Energiekosten
- Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Vorbildfunktion

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt und Soziales

Die Umrüstung der Beleuchtung geht mit einer höheren Anfangsinvestition als für konventionelle Glühbirnen einher. Die langfristigen wirtschaftlichen und abfallspezifischen Vorteile müssen nachvollziehbar kommuniziert werden, um die Akzeptanz bei Veranstaltern, Händlern und beim Bürger zu erhöhen und den Erfolg des Projekts zu sichern.

### Auswahl der Veranstaltungen

Lichtintensive Veranstaltungen müssen identifiziert und die Höhe der Umrüstungskosten sowie Einsparpotentiale kalkuliert werden.

Geeignete Veranstaltungen können sein:

- Weihnachtsmärkte
- Straßenfeste
- Volksfeste.

### Förderung und Finanzierung

Förder- und Finanzierungsprogramme des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), beispielsweise die LED-Förderung für Kommunen, können die Umrüstung unterstützen. Das BMUB vergibt regelmäßig Fördergelder für Kommunen zur Erneuerung der Beleuchtung mit LED-Technik. Kommunen können über das Förderportal „easy-online“ einen entsprechenden Antrag stellen.

Für nichtkommunale Veranstalter kann die Kommune Infomaterial und Berater zur Verfügung stellen sowie eigene Förderprogramme in Betracht ziehen.

### Weitere kommunale Beleuchtungsaufgaben

Die Umrüstung auf LED-Technik ist bei Ersatz- oder Neuanschaffungen auch in anderen Bereichen wirtschaftlich und abfallspezifisch vorteilhaft. Mögliche Umrüstungsbereiche können sein:

- Kommunale Innen- und Hallenbeleuchtung
- Straßenbeleuchtung
- Baustellenbeleuchtung
- Haltestellen- /Parkplatzbeleuchtung.

## Kontakt und weitere Informationen

- Informationen über Förderprogramme für Kommunen:  
[www.bmub.bund.de/themen/forschung-foerderung/foerderprogramme/](http://www.bmub.bund.de/themen/forschung-foerderung/foerderprogramme/)
- Praxiserfahrungen zur LED in der kommunalen Beleuchtung:  
[www.bmbf.de/files/KinL\\_Abschlussbericht\\_korr2013-06\\_bf\\_abA7.pdf](http://www.bmbf.de/files/KinL_Abschlussbericht_korr2013-06_bf_abA7.pdf)

## HS2: Wasserbar



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Eine Wasserbar vermeidet Verpackungsabfälle durch die Bereitstellung von Trinkwasser direkt aus der Leitung. Je nach Wunsch kann dieses gesprudelt oder still entnommen werden.

### Hintergrund

Trinkwasser aus dem Wasserhahn ist das am strengsten kontrollierte Lebensmittel in Deutschland. Es muss die hohen Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) erfüllen, die teilweise strengere Grenzwerte enthält als die für Mineralwasser. Beispielsweise liegt der Grenzwert von Arsen für Leitungswasser bei 0,01 mg/l, für Mineralwasser bei 0,05 mg/l. Gleichzeitig können die Umweltauswirkungen von Leitungswasser bis zu 90 % geringer sein als die von Mineralwasser aus PET- oder Glasflaschen. Weil der Körper die notwendigen Mineralien im Normalfall über die feste Nahrung aufnimmt, kann das Trinken von Leitungswasser auch diesbezüglich nur empfohlen werden.

Durch einen Wasserspender wird das Leitungswasser direkt für den Konsum aufbereitet. Ein integriertes Kühlsystem und eine Kohlenstoffkartusche stellen sicher, dass das Trinkwasser die individuellen Anforderungen des Konsumenten erfüllt. Je nach voraussichtlicher Nutzerzahl stehen Geräte in unterschiedlicher Größe zur Auswahl. In Kombination mit Glasgefäßen wie z. B. Karaffen kann so wesentlich zur Abfallvermeidung beigetragen werden. Eine Wasserbar kann innerhalb der Räumlichkeiten der kommunalen Verwaltung installiert werden und die dortigen

Mitarbeiter versorgen. Der Abfallvermeidungseffekt kann durch die Bereitstellung von Wasserbars in Veranstaltungs- und Sportstätten und anderen öffentlichen Einrichtungen wie Bibliotheken, Museen oder Schulen verstärkt werden.

Bereits vielerorts vorhandene Wasserbars in Drogeriemärkten oder Arztpraxen arbeiten dagegen mit Einweg-Kunststoff- oder -Pappbechern. Soweit genügend Platz gegeben ist, auch eine Wasserflasche zu füllen, geht das im öffentlichen Bereich auch in Ordnung.

### Anwendungsbeispiel

In München sind die Stadtwerke Kooperationspartner der BRITA Ionox Deutschland GmbH und vertreiben die entsprechenden Produkte in öffentlichen Einrichtungen der Stadt. In 19 kommunalen Dienststellen werden bereits „M-Wasserbars“ bereitgestellt und durch die Mitarbeiter sehr gut angenommen. Es gibt Modelle in verschiedenen Größen und Ausführungen. Das Trinkwasser kann individuell gekühlt und mit Kohlensäure aufbereitet werden.

Allein in der Kantine des Abfallwirtschaftsbetriebes München wurden zweieinhalb Jahre lang circa 73 Kubikmeter Trinkwasser über eine Wasserbar abgegeben. Das ergibt eine Vermeidung von 52.800 1,5-Liter-Flaschen und bis zu 1,8 t spezifischem Abfall (34,5 g pro Einwegflasche).

## Vermeidungspotential

Wasserspender können gemietet oder gekauft werden. Die Preise variieren je nach Gerätetyp und betragen beispielsweise 2.380 € für einen Sodamaster 50 Aquatower der Firma Brita Ionox und 29 € für eine 6 kg CO<sub>2</sub> Flasche (Stand: August 2015, zzgl. MwSt.). Die Lebensdauer beträgt rund 7 Jahre.

Mit einem angenommenen Trinkwasserkonsum von einem Liter Wasser pro Mitarbeiter während des Arbeitstages (60 % Karbonisiert) kann mit Hilfe einer Wasserbar bei 100 Mitarbeitern 506 kg Abfall im Jahr vermieden werden.

Für jedes kg vermiedenen Abfalls werden in diesem Szenario 1,93 € aufgewendet. Die Umsetzung dieser Maßnahme kann kurzfristig erfolgen und wird als einfach eingestuft.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Wasserbars</li> <li>• Anzahl potentieller Nutzer</li> <li>• Entnommenes Wasser</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagegewinn</li> <li>• Kundenorientierung in öffentlichen Einrichtungen</li> </ul>               |

### Kontakt und weitere Informationen

- Anwendungsbeispiel M-Wasserbar der Stadtwerke München:  
[www.swm.de/geschaeftskunden/m-wasser/m-wasserbar.html](http://www.swm.de/geschaeftskunden/m-wasser/m-wasserbar.html)
- Stadtwerke Augsburg werben für Tafelwasseranlagen:  
[www.sw-augsburg.de/downloads/swa-Tafelwasseranlagen-Flyer\\_2012.pdf](http://www.sw-augsburg.de/downloads/swa-Tafelwasseranlagen-Flyer_2012.pdf)

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Interessierte Abteilungen

Die Kommune kann für ihre Mitarbeiter eine Wasserbar in Büroräumen oder Küche bereitstellen. Darüber hinaus können Wasserbars in öffentlichen Einrichtungen (Bibliothek, Museum) für Besucher zur Verfügung stehen oder in Schulen, Sportstätten oder Schwimmbädern installiert werden.

### Art des Erwerbs

In Kommunen mit angeschlossenen Energie- und Wasserversorgern können diese als Kooperationspartner mit dem Unternehmen auftreten (wie am Beispiel der Stadtwerke München). Neben dem käuflichen Erwerb bieten einige Anbieter die Möglichkeit der Nutzungsüberlassung (Miete) an. Dabei gibt es unterschiedliche Servicepakete mit optionalen Bedingungen wie beispielsweise der kostenlosen Wartung oder Austauschmöglichkeit im Defektfall. Die Kommune muss entscheiden, welche Alternative und welches Servicepaket für den jeweiligen Einsatzort geeignet ist.

### Anschlussvoraussetzung

Die folgenden Anschlussvoraussetzungen müssen am Standort erfüllt sein:

- Kaltwasseranschluss (je nach Modell Geräteventil oder Kombieckventil, Entfernung Wasserbar zum Anschluss je nach Modell begrenzt)
- Stromanschluss (meistens Schuko Steckdose 230V/8A, Entfernung Wasserbar zum Anschluss je nach Modell begrenzt)
- Optional Abwasseranschluss.

### Qualität des Wassers

Das Trinkwasser muss die hohen Anforderungen der TrinkwV erfüllen. Allerdings endet die Verantwortung der Wasserversorger am Hauswasseranschluss. Damit keine gesundheitlichen Risiken durch Schwebstoffe und Fremdpartikel innerhalb der häuslichen Leitungen entstehen, bieten viele Wasserversorger und gewerbliche Prüfstellen sowohl kostenlose als auch kostenpflichtige Wasseranalysen des Trinkwassers aus dem hausinternen Rohr- und Leitungssystem an.

Standardfiltersysteme wie Aktivkohlefilter filtern feinste Partikel bis 1,0 µm aus dem Trinkwasser und entfernen unerwünschte Geschmacks- und Geruchsstoffe. Natürliche Mineralstoffe bleiben dabei erhalten. Diese Filtersysteme werden für Unternehmen, Gastronomie und im Bürobereich empfohlen und sind in vielen Wasserbars bereits integriert.

### Mitarbeiter für die Nutzung gewinnen

Damit die Wasserbar nach der Installation von den Mitarbeitern in der Kommune genutzt wird, sollte die Wasserbar und deren kostenlose Nutzung aktiv kommuniziert werden (Internes Memorandum, Meeting, Aushang etc.). Neben der Wasserbar müssen ausreichend Gläser, Karaffen oder Glasflaschen bereit stehen. Es gibt Anbieter, die Glasflaschen individuell für die entsprechende Kommune/Firma/Verein mit Logo, Text etc. produzieren können.

## HS3: Elektronische Formulare, Dokumente und Prozesse



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Bisher in Papierform existierende Formulare, Dokumente und Prozesse auf elektronische Form umzustellen, entspricht nicht nur der Vorgabe des E-Governments, sondern spart auch Papier.

### Hintergrund

Das Schlagwort „E-Government“ dient als Überbegriff für die Digitalisierung bisher analoger Prozesse. Dazu zählen neben der politischen Partizipation (z. B. durch E-Voting) auch Formulare, Anträge, Dokumente und Akten in allen kommunalen Bereichen – Personenstand und Meldewesen, Gewerbe, Bau oder in sozialen Angelegenheiten.

Jeder Bürger in Deutschland steht pro Jahr zwei bis fünf Mal mit der Verwaltung in Kontakt.<sup>28a</sup> Würden alle diese Verwaltungsprozesse vollständig digital abgewickelt, könnte unnötig anfallendes Altpapier vermieden werden.

Obwohl bereits in vielen Kommunen vereinzelte Prozesse teilweise oder ganz digitalisiert sind, besteht hier großes Entwicklungspotential<sup>28b</sup> sowohl bei Quantität als auch Qualität des Online-Angebots. Mit der bisherigen Situation zeigen sich nur 52 % der Nutzer zufrieden. Dies liegt vor allem am bestehenden Angebot (z. B. der Anzahl der online verfügbaren Prozesse) und an der fehlenden Möglichkeit, den jeweiligen Prozess komplett digital zu bearbeiten. Oft beschränken sich die Angebote der Kommune auf eine Download-Möglichkeit für Formulare, die dann trotzdem ausgedruckt und in Papierform eingesendet bzw. abgegeben werden müssen.

### Anwendungsbeispiel

Die bayerische E-Government-Strategie „Vom Blatt zum Byte“ setzt an der Steigerung der Bürgerorientierung und Bearbeitungseffizienz an. Der digitale Verwaltungskreislauf soll geschlossen werden. Dies ist nur mit einer vollständig elektronischen Bearbeitung von der Anfrage des Bürgers bis zur endgültigen Bearbeitung durch die Verwaltung möglich.<sup>29</sup> Kommunen können die für die Digitalisierung nötigen Basisdienste (beispielsweise Authentifizierungs- oder Bezahlungsfunktion) betriebskostenfrei nutzen.<sup>30</sup>

Die E-Government-Landkarte zeigt dabei bereits umgesetzte Vorhaben. Bisher sind in Bayern zwei kommunale Projekte und elf Landesprojekte umgesetzt; davon beziehen sich acht auf die Bereitstellung von Geodaten.<sup>31</sup>

Für den Bürger sind Kommunalverwaltungen für viele Themen die wichtigste Anlaufstelle bei der Kontaktaufnahme. Demnach soll die Umsetzung insbesondere in den Kommunen erfolgen. Mit Hilfe von Modellkommunen wird hierzu ein Leitfaden „Weg zur E-Government-Kommune“ erarbeitet.<sup>32</sup>



## Vermeidungspotential

Die Digitalisierung von Prozessen, die bisher auf Papier ausgeführt und dokumentiert wurden, resultiert in einer nahezu vollständigen Vermeidung des sonst anfallenden Altpapiers. Lediglich die nötige Hardware fällt nach der Nutzungszeit als Abfall an.

Die Ökobilanz für elektronische Formulare zeigt das Vermeidungspotential detailliert auf.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der digital verfügbaren Prozesse</li> <li>• Anzahl der bearbeiteten Vorgänge pro Monat/Jahr</li> <li>• Anteil digitaler Anträge zu Anträgen in Papierform</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerorientierung</li> <li>• Zeitersparnis</li> <li>• Effizientere Geschäftsprozesse</li> </ul>  |

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Alle Referate und Abteilungen

Die Digitalisierung von Prozessen kann an verschiedenen Ansatzpunkten erfolgen und betrifft alle Themenbereiche und Abteilungen. Diese müssen innerhalb der Kommune identifiziert und evaluiert werden.

### Mögliches Vorgehen

Zur erfolgreichen Gestaltung digitaler Angebote im Hinblick auf deren Akzeptanz bei Bürgern kann ein Werkzeug aus der Marketingpraxis, der sogenannte Marketing-Trichter, genutzt werden. Dieser stellt Erfolgsfaktoren bei der Gestaltung und Einführung von Angeboten in mehreren Schritten dar:

1. Der erste erfolgskritische Faktor ist die Bekanntheit der Angebote beim Bürger. Der Bürger muss die Möglichkeit haben, sich über das Angebot zu informieren oder muss von diesem Angebot informiert werden.
2. Die Bürger müssen einen Bedarf haben, den das Angebot zu decken verspricht. Hier müssen nützliche Angebote, die eine Arbeitserleichterung versprechen, von der Kommune identifiziert werden.
3. So wie das Angebot gestaltet ist (Nutzerfreundlichkeit, Image etc.), muss es auf das Interesse der Bürger stoßen und letztendlich von diesen genutzt werden.
4. Die Zufriedenheit der Bürger kann als Indikator für Verbesserungen und weitere Angebote dienen.

### Modellversuch

Die Anwendbarkeit und Wirksamkeit des E-Government-Gesetzes werden seit Dezember 2013 an Modellkommunen getestet. Acht Kommunen sollten im Rahmen des Projektes vernetzt werden und eng kooperieren. Die Erfahrungswerte und Erkenntnisse sollen allen Kommunen in Form eines Leitfadens ab Mitte 2016 zur Verfügung stehen. Dort werden weitere Ansatzpunkte und Vorgehensweisen enthalten sein.

## Kontakt und weitere Informationen

- Projekt Modellkommune E-Government;  
[www.bmi.bund.de/DE/Themen/IT-Netzpolitik/E-Government/modellkommune/modellkommune\\_node.html](http://www.bmi.bund.de/DE/Themen/IT-Netzpolitik/E-Government/modellkommune/modellkommune_node.html)
- E-Government-Landkarte: [www.e-government-landkarte.de/](http://www.e-government-landkarte.de/)

## HS4: Magerrasen auf Grünflächen



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Die Bepflanzung kommunaler Grünflächen mit Magerrasengesellschaften resultiert in geringerer Mahd-Häufigkeit und entsprechend weniger Grünschnitt.

### Hintergrund

Kommunale Flächen in Bayern generieren ein Abfallaufkommen von knapp 200.000 t Grünschnitt pro Jahr. Diese Abfälle werden entweder kompostiert oder zunächst in Biogasanlagen energetisch verwertet und dann als Gärgut nachkompostiert und jeweils der Landwirtschaft oder dem Landschaftsbau zugeführt.

Die Menge des gesammelten und verwerteten Grünschnitts in Bayern steigt seit Jahren an.<sup>33</sup> Um diesem Trend entgegenzuwirken und unnötigen Grünschnitt zu vermeiden, könnte auf kommunalen Flächen Magerrasen angelegt werden. Das gilt besonders für Begleitgrün entlang von Verkehrsflächen, auf denen kein trittfester Rasen wie in Parkanlagen benötigt wird. Beginnen sollte man hier auf neu geplanten Flächen.

Mit einer jährlichen Produktion von weniger als 0,35 t/ha Grünschnitt gehört Magerrasen<sup>34</sup> zu den Anbauformen mit sehr geringer Biomasseproduktion. Andere Bepflanzungsarten, z. B. Golfgras<sup>35</sup> oder Gehölz- und Waldflächen, produzieren mit 3,5 bis 6,2 t die zehnfache bis zwanzigfache Masse.

### Anwendungsbeispiel

Auf den Außenanlagen des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) in Augsburg finden sich verschiedene Pflanzengesellschaften. Dominant ist dabei Magerrasen, der als Ausgleichsfläche für die hier ehemals vorhandenen Lechheiden angelegt wurde. Magerrasen prägt seit der Eiszeit das Landschaftsbild im Süden von Augsburg und sollte auch nach dem Neubau des LfU das Aussehen der Umwelt bestimmen. Auf diesen charakteristischen Flächen haben sich nicht nur gefährdete Arten angesiedelt, auch der Pflegeaufwand und damit die Kosten wurden reduziert.

Um die Magerrasengesellschaften zu initiieren, wurden Pflanzensamen aus Naturschutzgebieten der näheren Umgebung auf die Außenanlagen des LfU übertragen. Über eine Dauerbeobachtung werden Erfahrungen gesammelt, um bei künftigen Anlagen Empfehlungen aussprechen zu können.<sup>36</sup>

## Vermeidungspotential

Magerrasen sollte vor allem für neu geplante Anlagen vorgesehen werden, die keiner Trittfestigkeit bedürfen. Inwieweit weitere Flächen umgewidmet werden können, ist im Einzelfall und unter Beteiligung der Unteren Naturschutzbehörde zu entscheiden. Schätzungen eingesparter Grünschnittmengen können nur im Einzelfall erfolgen.

Nach dem Anlegen von Magerrasen bleiben die Kosten in der Regel geringer als bei einer Bepflanzung mit anderen Kulturen. Dementsprechend wird durch diese Maßnahme Abfall ohne signifikanten finanziellen Mehraufwand vermieden.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfallaufkommen kommunaler Grünschnitt</li> <li>• Anteil Magerrasen an Grünfläche</li> <li>• Mahd-Häufigkeit</li> </ul>   |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung der Artenvielfalt</li> <li>• Beitrag zum Naturschutz</li> <li>• Kostenersparnis durch geringeren Pflegeaufwand</li> <li>• weniger Maschineneinsatz und Verkehrsbehinderung</li> </ul> |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

#### Initiator: Fachbereiche Umwelt, Bau, Sport

Die Schaffung nährstoffarmer Standortbedingungen auf öffentlichen Grünflächen kann den anfallenden Grünschnitt erheblich verringern. Vor allem auf Magerrasenflächen fällt nur wenig Biomasse an.

Mögliche Anwendungsgebiete sind

- Straßenbegleitgrün,
- Verkehrsinseln,
- Kommunale Parks und Grünflächen, die nicht explizit begangen werden sollen und
- Friedhöfe.

#### Umsetzung in der Kommune

Die Umsetzung alternativer Bepflanzungsarten auf kommunalen Flächen kann Stück für Stück erfolgen. Inwieweit sich einzelne Grünflächen hierfür eignen, muss durch die entsprechenden Ämter/Referate geprüft werden. Dabei spielen die Kriterien *Größe*, *Funktion* und *Lage* eine wichtige Rolle. Ist eine Umgestaltung möglich und sinnvoll, kann diese durch Ausmagern der Flächen begonnen werden.<sup>37</sup>

#### Information der Bevölkerung

Informations- und Werbekampagnen sowie die Einbindung der lokalen Medien (Zeitung, Radio) sollten die sukzessive Umsetzung begleiten, um die nötige Akzeptanz der Bevölkerung sicherzustellen. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, die positiven Auswirkungen zu kommunizieren und Schwerpunkte zu setzen. Dazu gehören unter anderem:

- Förderung der Artenvielfalt: Kalkmagerrasen stellen eine der artenreichsten Pflanzengesellschaften in Mitteleuropa dar. Auch andere Formen des Magerrasens beherbergen endemische Pflanzen- und Tierarten wie beispielsweise die Violette Schwarzwurzel und die Wiesen-Salbei.<sup>38</sup> Magerrasen können daher als Flächen erhöhter Biodiversität gelten.
- Insektenfreundliche Fläche: Die Vielfalt der in Deutschland teilweise gefährdeten Pflanzen bietet Lebensraum und Nährstoffe für verschiedene Insekten. Dazu gehört unter anderem die Graue Sandbiene, die dank ihres längeren Rüssels andere Blüten befliegen kann als Honigbienen und so zur Artenvielfalt beiträgt.<sup>38</sup>
- Werden derartige Flächen mit zumindest zeitweise blühenden Pflanzen von der Bevölkerung akzeptiert, wozu auch die Information auf Tafeln beitragen kann, könnte das Littering auf diesen Flächen (vor allem auch vor Ampelanlagen) reduziert werden.

### **Kontakt und weitere Informationen**

- Anlage und Pflege von Magerrasen:  
[www.bluehende-landschaft.de/fix/doc/NBL-15-Licht-Magerrasen-1107.pdf](http://www.bluehende-landschaft.de/fix/doc/NBL-15-Licht-Magerrasen-1107.pdf)
- Neuanlage von Magerrasen auf Ausgleichsflächen der Stadt München – Vergleich verschiedener Techniken;  
[www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an34002brackel\\_2010\\_magerrasen.pdf](http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an34002brackel_2010_magerrasen.pdf)
- Freiraumgestaltung mit Magerrasenwiesen beim Bayerischen Landesamt für Umwelt in Augsburg:  
[www.lfu.bayern.de/natur/freiraumgestaltung\\_augsburg/biodiversitaet/magerrasen\\_wiesen/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/freiraumgestaltung_augsburg/biodiversitaet/magerrasen_wiesen/index.htm)

## HS5: Gestaltung elektronischer Arbeitsplätze



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Um typische Bürotätigkeiten wie Textverarbeitung und Mailverkehr verrichten zu können, sind oft nur geringe Rechenleistungen nötig. Diese können bereits über sehr kleine Geräte bereitgestellt werden.

### Hintergrund

Ein Großteil aller Arbeitsplätze kommt heutzutage nicht mehr ohne entsprechende IT-Hardware aus. Dazu zählen insbesondere Rechner und Bildschirm sowie Eingabegeräte (Tastatur und Maus).

Gerade die Elektrogeräte aus dem Bereich Information und Telekommunikation unterliegen den immer kürzer werdenden Innovationszyklen. Dementsprechend beträgt die Nutzungsdauer oft nur wenige Jahre, obwohl die Geräte noch nicht am Ende ihres Lebenszyklus angekommen sind. Durch diese kurzen Nutzungszeiten ergibt sich über die Zeit ein hohes Abfallaufkommen.

Die Ausgestaltung dieser Hardware kann einen Beitrag zur Abfallvermeidung leisten. Dazu zählt einerseits die Dematerialisierung elektronischer Arbeitsplätze, also die Bereitstellung gleicher Funktionalität mit kleineren Geräten. Andererseits können Systeme so gewählt werden, dass im Falle einer technologischen Neuerung nur die entsprechenden Teile ausgetauscht werden müssen. Dies kann immer dann zutreffen, wenn neue Software einen größeren Arbeitsspeicher oder einen leistungs-

fähigeren Prozessor erfordert. Gleichmaßen können derart gestaltete Geräte auch leichter repariert oder entsprechende Komponenten ausgetauscht werden.

### Anwendungsbeispiel

Die Stadt Augsburg bietet bereits seit 2013 im neuen Portfolio des zentralen Einkaufs die Möglichkeit, einen „ÖKO“-PC mit Mini-Gehäuse zu beschaffen. Dieses kleinere Gehäuse mit einem Volumen von nur 1,9 dm<sup>3</sup> und einem Gewicht von 1,6 kg kann direkt an den Monitor angebaut werden.



## Vermeidungspotential

Pro Computerarbeitsplatz können rund 5 kg Abfall vermieden und 300 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent eingespart werden. Genauere Informationen zum Vermeidungspotential können der Ökobilanzierung „Elektronische Arbeitsplätze in der kommunalen Verwaltung“ entnommen werden.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rahmenverträge und Ausschreibungen mit entsprechenden Kriterien</li> <li>• Anzahl der Arbeitsplätze mit Mini-PC o. ä.</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anreiz für Unternehmen, entsprechende Geräte zu produzieren</li> </ul>   |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

#### Initiator: Zentrale Beschaffung, alle Referate und Abteilungen

Um Gesichtspunkte der Ressourceneffizienz und Abfallvermeidung bei der Beschaffung elektronischer Arbeitsplätze zu berücksichtigen, bieten sich Rahmenverträge mit Lieferanten an.

#### Angebot entsprechender Geräte

Die Kommune muss vorab die Möglichkeit schaffen, kleinere Geräte oder Geräte mit austauschbaren/reparierbaren Komponenten zu erwerben. Entsprechende Hardware sollte in einem zentralen Beschaffungskatalog verfügbar sein. Die Vorteile können auf diesem Weg direkt herausgestellt werden. Im Idealfall wird bei jeder Bestellung von IT-Geräten geprüft, ob es eine Alternative gibt, die aus Gesichtspunkten der Abfallvermeidung vorzuziehen ist.

#### Qualifizierung und Information

Entscheidungssträger und Akteure im Beschaffungswesen sowie in den einzelnen Abteilungen müssen entsprechend für Abfallvermeidung sensibilisiert und über Umweltwirkungen informiert werden. Denkbar sind Schulungen für die verantwortlichen Mitarbeiter oder Informationsmaterial per Mail.

#### Konkrete Kriterien

Bei der Beschaffung von IT-Geräten sollten folgende Kriterien beachtet werden:

- Größe und Gewicht
- Modularer Aufbau/Demontierbarkeit
- Reparierbarkeit
- Enthaltene Stoffe (toxisch oder gefährlich)
- Energieeffizienz.

### Kontakt und weitere Informationen

- Leitfäden zu ITK-Geräten: [www.itk-beschaffung.de](http://www.itk-beschaffung.de)
- Ermittlung und Erschließung von Umweltschutzpotentialen der Informations- und Kommunikationstechnik (Green IT); [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_22\\_2015\\_gruene\\_software.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_22_2015_gruene_software.pdf)

## HS6: Informationsmaterial auf USB-Stick



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Die Verbreitung von Infomaterial auf USB-Sticks vermeidet Papiermüll und spart Druckkosten.

### Hintergrund

Informationsmaterial wie Stadtbroschüren, Klimaberichte, Abfallbilanzen oder Pressemappen werden in der Regel gedruckt, gegebenenfalls gebunden und dann an die Interessenten ausgegeben. Nach der Nutzung fällt das Material als Altpapier an. Auch nicht ausgegebene Exemplare werden zu Abfall.

Durch eine Digitalisierung der Informationen und eine Veröffentlichung auf USB-Sticks kann dieses Papiermüllaufkommen vermieden werden. Die Datenträger können nach Erfüllung ihres Zwecks (Vermittlung von Informationen) weiterverwendet werden. Werden nicht alle ursprünglich verfügbaren Exemplare benötigt, kann die Datei gelöscht und der USB-Stick erneut bespielt werden.

### Potential und Zusatzeffekte

Das Vermeidungspotential für Papiermüll hängt vom Umfang des Einsatzes der Maßnahme ab. Als Zusatzeffekte ergeben sich neben der möglichen Kosteneinsparung ein positives Image und eine zielgruppengerechte Bereitstellung von Informationen.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl verfügbarer Infomaterialien per USB-Stick</li> <li>Nicht gedruckte Seiten</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Positives Image</li> <li>Zielgruppengerechte Informationsbereitstellung</li> </ul>          |

### Anwendungsbeispiel

Die Pressemappen der Landeshauptstadt München für das Oktoberfest werden elektronisch auf USB-Sticks verteilt. Gedruckte Exemplare gibt es nur noch auf Anfrage. So kann bei den circa 5.000 Journalistenkontakten jährlich eine große Menge Papierabfall vermieden werden. Zudem wurden Werbeflyer durch scanbare QR-Codes ersetzt. Die Öffentlichkeitsarbeit erfolgt fast ausschließlich online.<sup>39</sup>



## HS7: Tablets für Stadt- und Kreisräte



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Die großen Mengen an Papier, die durch Vorlagen und Protokolle entstehen, können durch die Nutzung eines Tablet-PCs vermieden werden.

### Hintergrund

Berichte, Entwürfe, Vorlagen, Beschlüsse und Protokolle umfassen oft mehrere hundert Seiten. Die Dokumente müssen der kommunalen Verwaltung, Kreis-, Stadt- und Gemeinderäten vorliegen, um fundierte Entscheidungen treffen zu können. So werden, je nach Größe der Kommune, pro Vorgang teilweise mehrere Dutzend Exemplare gedruckt, für einige Stunden verwendet und dann entsorgt.

Werden Informationen oder Dokumente elektronisch weitergegeben, die auch auf Tablets abgerufen werden können, wird Papier überflüssig. Man hat gleichzeitig Zugriff auf mehrere Dateien.

### Potential und Zusatzeffekte

Bei einem angenommenen Papieraufwand von 100 Seiten pro Monat und Stadtrat können bei einer Kom-

mune mit 10 Stadträten im Jahr 60 kg Papier vermieden werden.

Anmerkungen oder Kommentare lassen sich bei etwas Übung rasch auch elektronisch setzen. Die Suchfunktion erleichtert im Vergleich zum Papierbericht das Auffinden bestimmter Textpassagen.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl der Tablets für Stadträte</li> <li>Anzahl der nicht mehr gedruckten Dokumente</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Breites Anwendungsspektrum</li> <li>Arbeitserleichterung</li> <li>Kosteneinsparungen</li> </ul> |

### Anwendungsbeispiele

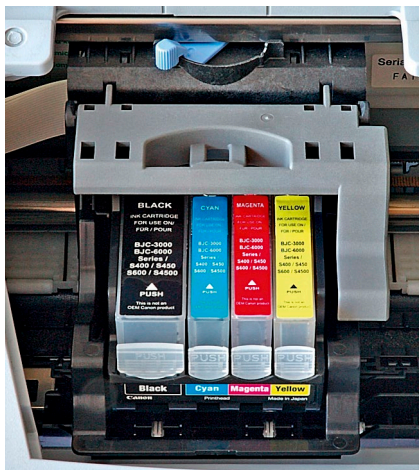
Die Städte Fürth, Schwandorf und Unterschleißheim sollen hier beispielgebend für Bayern genannt sein: Sie haben bereits Tablets für ihre Stadträte eingeführt.

### Kontakt und weitere Informationen

- Unterschleißheim kauft „Ultrabooks“ für jeden Stadtrat: [www.merkur.de/lokales/muenchen-lk-nord/landkreis/unterschleissheim-stadt-kauft-47100-euro-tablet-computer-jeden-stadtrat-3582986.html](http://www.merkur.de/lokales/muenchen-lk-nord/landkreis/unterschleissheim-stadt-kauft-47100-euro-tablet-computer-jeden-stadtrat-3582986.html)
- Schwandorfer Stadträte werden mit Tablets ausgestattet: [www.mittelbayerische.de/region/schwandorf-nachrichten/stadtraete-werden-mit-tablets-ausgestattet-21416-art1158422.html](http://www.mittelbayerische.de/region/schwandorf-nachrichten/stadtraete-werden-mit-tablets-ausgestattet-21416-art1158422.html)
- Digitale Revolution im Fürther Stadtrat: [www.nordbayern.de/region/fuerth/digitale-revolution-im-stadtrat-1.3301317](http://www.nordbayern.de/region/fuerth/digitale-revolution-im-stadtrat-1.3301317)



## RS1: Wiederbefüllbare Druckerpatronen



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Wiederbefüllbare Druckerpatronen können mehrfach verwendet werden. Es gibt zahlreiche Dienstleister, die die leeren Druckerpatronen und Tintenkartuschen sammeln, reinigen und wieder befüllen.

### Hintergrund

Leere Druckerpatronen und Tonerkartuschen sind kein Restmüll, sondern potentielle Mehrwegbehälter. Sie können auch nach einer Aufarbeitung wieder befüllt oder in zerkleinerter Form als Sekundärrohstoff wieder dem Produktionsprozess von Patronen zugeführt werden. Pro Jahr werden circa 150 Mio. Patronen und Kartuschen verkauft. Schätzungen zufolge landen davon jedoch 80 % nach einmaligem Gebrauch beim Haus- oder Sondermüll. Die meisten Patronen könnten jedoch bis zu 7 Mal wieder befüllt werden.<sup>40</sup>

Je nach Dienstleister und Tintenqualität wären dabei Kosteneinsparungen zwischen 50–90 % gegenüber dem Herstellerpreis möglich. Wird nur auf Normalpapier gedruckt, sind die Qualitätseinbußen gegenüber der Originaltinte weitestgehend gering bis nicht vorhanden.<sup>41</sup>

Um den Nachbau von Patronen zu verhindern, lassen sich Druckerhersteller verschiedenste Kleinigkeiten der Patronen patentieren und die Chips aufwendig verschlüsseln. Doch das Auffüllen der Patronen ist legal. Auch die gesetzliche Gewährleistung bleibt bei sachgemäßem

Gebrauch der Patronen erhalten.<sup>42</sup> So weist z. B. der Druckerhersteller Hewlett-Packard ausdrücklich darauf hin, dass die Verwendung von nachgefüllten HP Tonern keinen Einfluss auf die eigene Gewährleistung hat.

### Anwendungsbeispiel

Das vom Umweltbundesamt geförderte Umweltzeichen „Der Blaue Engel“ zeichnet über 12.000 Produkte und Dienstleistungen zum Schutz von Mensch und Umwelt aus. Auch für Büroartikel bietet der Blaue Engel umweltfreundliche Alternativen.

Wiederbefüllbare Tonerkartuschen mit dem Blauen Engel müssen die strengen Anforderungen der Tonerinhaltsstoffe und die Emissionsgrenzwerte für organische Stoffe einhalten. Kommunen können sich an diesem Umweltzeichen orientieren und es als Kaufkriterium verwenden.

## Vermeidungspotential

In einer Kommune mit 50 Mitarbeitern kann durch wiederbefüllbare Druckerpatronen 80 % des Abfallstroms vermieden werden. Dabei wird angenommen, dass pro Mitarbeiter und Arbeitstag 40 Seiten Papier bedruckt werden, davon 80 % in Schwarz und 20 % in Farbe.

Bei diesem Szenario werden pro Jahr 741 Tintenpatronen in Schwarz und 212 Tintenpatronen in Bunt benötigt. Bei regulären Neuprodukten fällt so eine Abfallmenge von 66,7 kg im Jahr an. Mit der Verwendung wiederbefüllbarer Patronen ist es möglich, 56,3 kg Abfall pro Jahr zu vermeiden.

Als Zusatzeffekt kommt neben der vermiedenen Abfallmenge eine Kosteneinsparung von circa 10.300 € zustande.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | • Anzahl Wiederverwendungen der Patronen und Kartuschen |
| <b>Frequenz</b>      | • Mehrmals pro Jahr                                     |
| <b>Zusatzeffekte</b> | • Kosteneinsparung                                      |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

**Initiator: Zentrale Beschaffung, alle Referate und Abteilungen**

#### Kompatibilität prüfen

Damit die passenden Tintenpatronen oder Tonerkartuschen gekauft werden können, muss vorher die Kompatibilität des Druckers mit den möglichen Patronen geprüft werden. Bei manchen Druckern ist es nicht möglich, Patronen oder Kartuschen von Drittanbietern zu kaufen. Daher sollte schon beim Kauf des Druckers darauf geachtet werden, dass dieser wiederbefüllbare Systeme unterstützt.

#### Qualitativ hochwertige Dienstleister finden

Es gibt zahlreiche Dienstleister, die sich auf das Wiederauffüllen von Druckerpatronen und -kartuschen spezialisiert haben. Allerdings unterscheiden sich diese sehr in Qualität und Preis. Mögliche Orientierungshilfe geben Testseiten wie Stiftung Warentest oder das Umweltzeichen „Der Blaue Engel“.

#### Sammelstelle einrichten

Leere Kartuschen und Patronen können innerbetrieblich gesammelt und an den Hersteller bzw. Wiederbefüller zurückgeschickt werden. Dies sollte einer verantwortlichen Person übertragen werden.

#### Sensibilisierung der Mitarbeiter

Weiterer Abfall durch Tintenpatronen sowie Papier kann durch ein bewussteres Druckverhalten vermieden werden. Auf Fehldrucke, häufige Reinigungsdurchgänge und unnötige Farbdrucke sollte verzichtet werden. Es sollte nur gedruckt werden, was in elektronischer Form nicht genügt. Bei längeren Dokumenten sollten nur die benötigten Seiten mit Duplex-Funktion gedruckt werden. Fehldrucke lassen sich durch die Druckvorschau vermeiden.

### Kontakt und weitere Informationen

- Der Blaue Engel informiert über umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen:  
[www.blauer-engel.de/de](http://www.blauer-engel.de/de)
- Stiftung Warentest bewertet verschiedene Tintenauffüllanbieter:  
[www.test.de/Tintentankstellen-Sparen-mit-Nachfuellpatronen-1577780-0/](http://www.test.de/Tintentankstellen-Sparen-mit-Nachfuellpatronen-1577780-0/)
- LfU Bayern (2015): InfoBlätter Kreislaufwirtschaft – Druckerpatronen und Tonerkartuschen  
[www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/druckerpatronen.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/druckerpatronen.pdf)

## RS2: Mehrweggebot für Bewirtungen auf öffentlichem Grund



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Wird für Bewirtungen auf öffentlichem Grund, Veranstaltungen oder der Außengastronomie in Fußgängerzonen oder auf breiteren Gehsteigen, ein Mehrweggebot erlassen, betrifft das die Bereitstellung von Speisen und Getränken auf Mehrweg-Tischdecken und -geschirr, mit Mehrwegbesteck und in Mehrwegbechern.

### Hintergrund

Bei Veranstaltungen wird in der Regel für das leibliche Wohl der Besucher gesorgt. Darum kümmern sich nach Art der Veranstaltung die ansässige Gastronomie, ein Cateringservice, Imbissbuden oder lokale Vereine. Werden Mehrweggeschirr, -besteck und -becher eingesetzt oder Bratwurst und Steak gleich mit Ketchup oder Senf in der Semmel verkauft, kann das Abfallaufkommen um bis zu 30 % reduziert werden.<sup>43</sup>

Einwegverbote oder besser Mehrweggebote mit Rückgabe- und Pfandpflichten für Veranstaltungen oder auch Märkte sind in vielen Kommunen bereits etabliert. Möglicherweise bestehende Ausnahmeregelungen können auf ihre Notwendigkeit hin überprüft werden.

Es wird empfohlen zu überlegen, ob Mehrweggebote nicht auch auf Gastronomiebetriebe, Straßencafés, Coffee-Shops, Eisdielen, Fastfood-Betriebe etc. ausgeweitet werden können, sobald diese auf gemeindlichem oder sonst wie öffentlichem Grund, wie beispielsweise in Fußgängerzonen, und auf breiteren Gehsteigen tätig sind. Die Kommune kann das Mehrweggebot auch in den ihr gehörenden Gebäuden und Schulen, sowie von ihr geförderten Einrichtungen, wie Sportstätten (siehe auch RS3), einsetzen. Hier sind möglichst zusammen mit den Betrieben Lösungen zu suchen, die helfen, das Abfallaufkommen weiter zu verringern und auch der Vermüllung (Littering) wirksam entgegenzutreten. Inwieweit auch staatliche oder kirchliche Einrichtungen, wie Kindergärten, Schulen, Universitäten, Museen etc. einbezogen werden können, muss geprüft werden.

## Potential und Zusatzeffekte

Rund ein Drittel des sonst anfallenden Abfalls kann vermieden werden, wenn Mehrwegbecher und Mehrweggeschirr zum Einsatz kommen. Auch der Bürger wird ein derartiges Vorgehen als Gast wahrnehmen, sollte aber zusätzlich über die Lokalzeitung und kommunale Informationsblätter für das Mehrweggebot sensibilisiert werden.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrweggebot ja oder nein</li> <li>• Abfallaufkommen</li> </ul>  |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Positive Wahrnehmung der Besucher</li> <li>• Gesteigerte Ess- und Trinkkultur</li> <li>• weniger Kehrlicht, weniger Littering</li> </ul> |

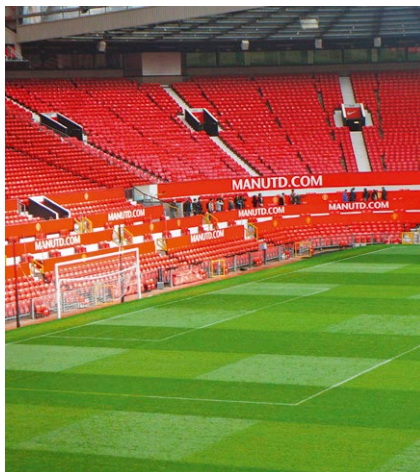
## Anwendungsbeispiel

Auf Großveranstaltungen in München müssen pfandpflichtige, wiederverwendbare Verpackungen und Behälter verwendet werden.

### Kontakt und weitere Informationen

- Bei Großveranstaltungen auf öffentlichem Grund gilt in München das Einwegverbot: [www.awm-muenchen.de/gewerbe/entsorgungswege/abfallvermeidung/einwegverbot.html](http://www.awm-muenchen.de/gewerbe/entsorgungswege/abfallvermeidung/einwegverbot.html)
- Abfallvermeidung und -trennung auf Märkten und Straßenfesten: [www.stiftung-naturschutz.de/fileadmin/img/pdf/Publikationen/Studie\\_zu\\_Abfallverhalten\\_bei\\_Festen/SNB\\_Studie\\_Abfallaufkommen\\_Grossveranstaltungen\\_final\\_Maerz\\_2011.pdf](http://www.stiftung-naturschutz.de/fileadmin/img/pdf/Publikationen/Studie_zu_Abfallverhalten_bei_Festen/SNB_Studie_Abfallaufkommen_Grossveranstaltungen_final_Maerz_2011.pdf)
- Abfall vermeidende Gestaltung von Veranstaltungen in öffentlichen Einrichtungen (Mehrweg statt Einweg): [www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf) > Maßnahme 33, S.70
- Ergänzung bereits bestehender Leitfäden zur Außengastronomie um das Mehrweggebot: [www.frankfurt-main.ihk.de/imperia/md/content/pdf/standortpolitik/Broschuere\\_Aussengastronomie.pdf](http://www.frankfurt-main.ihk.de/imperia/md/content/pdf/standortpolitik/Broschuere_Aussengastronomie.pdf)
- Lockerung der Regeln für Münchner Freischankflächen wie Straßencafés: [www.muenchen.de/aktuell/freischankflaechen.html](http://www.muenchen.de/aktuell/freischankflaechen.html)
- Sauberhafte Feste – Handbuch für Veranstalter der Niederösterreichischen Abfallverbände: [http://195.58.166.60/noeav/user/nav/dokumente/SF\\_Handbuch\\_Sauberhafte\\_Feste.pdf](http://195.58.166.60/noeav/user/nav/dokumente/SF_Handbuch_Sauberhafte_Feste.pdf)

## RS3: Mehrweggebot in Sportstätten



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Auch hinsichtlich der Sportanlagen wird empfohlen zu überlegen, inwieweit das Mehrweggebot privat-rechtlich über den Pachtvertrag oder begleitende Regelungen zu gemeindlichen Förderungen umgesetzt werden kann.

### Hintergrund

Bäder, Stadien und sonstige Sportanlagen gehören zu den öffentlichen Sportstätten. Sie werden in aller Regel nicht von den Kommunen, sondern von Vereinen oder Dritten getragen. Gehören die Anlagen den Vereinen selbst, gibt es Zuschüsse der Kommunen. So sollte beim Normalbetrieb und bei Veranstaltungen darauf hingewirkt werden, dass bei aller Sicherheit Mehrweg vor Einweg gilt. In Mietverträgen oder gebunden an die Zuschüsse könnte das Mehrweggebot verankert werden.

Die Sicherheit der Sportler und Zuschauer hat allerdings oberste Priorität. So sind auf den Tribünen Trinkbecher aus Kunststoff zu verwenden, die bei emotions-

bedingten Würfeln keinen Schaden anrichten können, auch keine Scherben entstehen lassen. Die Trinkbecher können jeweils nach einer Reinigung wieder verwendet werden. Sie lassen sich auch mit den Logos der Vereine oder Veranstaltungen versehen.

### Potential und Zusatzeffekte

Können die Akteure das Vermeidungspotential ausschöpfen und durch entsprechendes Marketing bewerben, wird nicht nur das Abfallaufkommen reduziert, sondern durch die Multiplikatorenwirkung der Sportvereine auch eine Sensibilisierung der Bevölkerung erreicht.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl der Sportstätten mit Einwegverboten im Mietvertrag</li> </ul>            |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisierung der Gäste</li> <li>Gesteigerte Ess- und Trinkkultur</li> </ul> |

### Kontakt und weitere Informationen

- Hannover 96 kehrt nach vorheriger Umstellung auf Einwegbecher wieder zu Mehrwegbechern zurück: [www.ptext.de/nachrichten/hannover-96-medienservice-hannover-96-hdi-arena-mehrwegbecher-975798](http://www.ptext.de/nachrichten/hannover-96-medienservice-hannover-96-hdi-arena-mehrwegbecher-975798)
- Einwegverbot auf Krefelder Bundessportfesten 2010: [www.dosb.de/tr/sportentwicklung/sportentwicklungs-news/detail/news/klimaschutz\\_im\\_sport\\_6\\_klimafreundliche\\_grossveranstaltungen\\_kopie\\_1](http://www.dosb.de/tr/sportentwicklung/sportentwicklungs-news/detail/news/klimaschutz_im_sport_6_klimafreundliche_grossveranstaltungen_kopie_1)
- Fußball WM 2006 war das mit 5,5 Mio. verkauften Getränken größte Mehrweg-Event aller Zeiten: [www.umweltdialog.de/de/verbraucher/leben-und-wohnen/archiv/2006-07-11\\_Umweltbilanz\\_der\\_WM\\_positiv.php](http://www.umweltdialog.de/de/verbraucher/leben-und-wohnen/archiv/2006-07-11_Umweltbilanz_der_WM_positiv.php)

## FS1: Windelservice



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Das Mehrwegwindel-Set besteht aus der waschbaren Baumwoll-Saugwindel (mit Einweg-Einlageblatt) und einer Überhose aus dicht gestrickter, fetter Wolle. Ein Windelservice tauscht nun regelmäßig frisch gereinigte Baumwollwindeln gegen die benutzen, um diese wieder zu reinigen. So müssen die Eltern die Windeln nicht selber reinigen.

### Hintergrund

Wird vier bis fünf Mal am Tag gewickelt und das 30 Monate lang, werden gut 4.000 Windeln verbraucht. Das ergibt rund 150 kg reiner und rund 1.000 kg gefüllter Einwegwindeln pro Kleinkind im Wickelalter<sup>44</sup>. Eltern, die mit Wegwerfwindeln wickeln, wissen, wie schnell sich die Restmülltonne mit Windeln füllt. Bezahlt man nach Gewicht der Tonne oder muss für 30 Monate auf eine größere Tonne umgestellt werden, kann es auch abfallwirtschaftlich für die Familie teuer werden.

Nach den Bioabfällen stellten die Hygieneprodukte im letzten Jahrzehnt mit circa 15 Gewichtsprozent den weitaus größten Anteil des kommunalen Restmülls (LfU-Untersuchungen). Dabei handelt es sich überwiegend um Wegwerfwindeln, allerdings einschließlich der

Inkontinenzwindeln. Im Landkreis Bayreuth fallen im Jahr beispielsweise rund 1.000 t Windeln an, knapp 10 % des Restmüllaufkommens.<sup>45</sup> Dementsprechend bestehen hier sowohl großes Potential als auch externe Anreize zur Abfallvermeidung.

Windelservices werden bisher ausschließlich von privaten Unternehmen angeboten. Diese Angebote sind regional begrenzt. Ein Windelservice liefert meist einmal pro Woche die in der Regel eigenen, frischen und holt gleichzeitig die benutzten und geruchsdicht verpackten Windeln zur Reinigung ab. Die Windeln werden komplett gereinigt, Abfall fällt dabei keiner an.<sup>46</sup> Zusätzlich gilt die Baumwollwindel wegen der besseren Luftzirkulation als gesünder für Kinder, die Gefahr von Windelausschlag (Windeldermatitis) gilt als geringer.<sup>47</sup>

### Anwendungsbeispiel

Der Windelservice München belieferte bis 2015 Familien aus der Stadt München und der näheren Umgebung. Es zählten rund 150 Familien zu den Kunden. Derzeit ruht das Geschäft. Ab Herbst 2016 soll es nach Angaben des Betreibers wieder aufgenommen werden. Wie es ablief, kann der weiteren Information entnommen werden.

### Kontakt und weitere Informationen

- Windelservice München als Beispiel zur Anwendung: <https://www.youtube.com/watch?v=UUzvQuS7rsA>
- Landkreis Bayreuth bezuschusst Mehrwegwindeln: [www.bayreuth.de/zuschuss-fuer-kauf-von-mehrwegwindeln/](http://www.bayreuth.de/zuschuss-fuer-kauf-von-mehrwegwindeln/)



Die Windeln wurden in einer industriellen Großwaschstraße nach Krankenhausstandards mit biologisch abbaubaren Waschmitteln gewaschen. Die Kosten der „Windel-Flatrate“ betragen pro Kind 1.800 €.44.

Für Einwegwindeln wären dagegen (Grundlage Internetrecherche Online-Kauf) bei durchschnittlich 4.000 Wickelvorgängen zwischen 960 und 1.400 € zu bezahlen.

Fördert die Kommune die Nutzung eines Windelservices mit 20 % der Kosten pro Kind (entspricht 360 €), entstehen für ein kg vermiedenen Abfalls 0,36 € an Kosten. Nimmt die Hälfte der Konsumenten einer 10.000 Einwohner-Stadt das Angebot an, würden pro Jahr über 40 t Abfall bei Kosten von knapp 15.000 € vermieden werden.44 Die Umsetzung dieser Maßnahme kann kurzfristig erfolgen und wird als einfach eingestuft.

## Vermeidungspotential

Pro Kleinkind im Wickelalter fallen im Jahr rund 400 kg Windelabfall an. Bei einer Geburtenrate von 8,2 Kindern pro 1.000 Einwohner pro Jahr (Stand 2015)<sup>48</sup> und einer Wickeldauer von 30 Monaten entstehen damit bei einer Gemeindegröße von 10.000 Einwohnern jährlich rund 80.000 kg Abfall.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Konsumenten</li> <li>• Höhe der Förderung</li> </ul>                                    |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kindesgesundheit</li> <li>• Kind wird schneller „trocken“ durch besseren Lerneffekt</li> </ul> |

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt oder Soziales

Ein Windelservice benötigt Personal. Es entstehen laufende Kosten, die zu decken sind. Um die richtigen Rahmenbedingungen für die Gründung eines Windelservices zu schaffen, könnten Vorhaben dieser Art finanziell unterstützt werden. Die Kommune könnte auch selbst als Akteur auftreten oder mit anderen Gemeinden kooperieren.

### Kontakt zu engagierten Akteuren

Für die erfolgreiche Umsetzung eines Windelservices ist ein Unternehmen nötig. Der Service kann möglicherweise das bestehende Angebot eines Baby- und Kleinkindausstatters erweitern.

### Förderung und Finanzierung

Die Kommune kann die Gründung eines Windelservices subventionieren, sollte aber auch den Familien die Preisspanne zwischen der Annahme des Windelservices und dem Kauf von Einwegwindeln verringern helfen. So kann der Service auch langfristig aufrechterhalten werden.

### Marketing und Information

Im Vorfeld und nach einer Geburt werden von Eltern verschiedenste Stellen angelaufen. Die Kommunen können bei diesen Anlaufstationen sehr gezielt Marketing betreiben und Informationen geben. Anlaufstationen sind unter anderem:

- Regelmäßige Arztbesuche im Vorfeld der Geburt
- Hebamme
- Geburtsvorbereitungskurse
- Behördengänge nach der Geburt
- Kindertagesstätten.

### Beispiel Bayreuth

Für genauere Information steht der Landkreis Bayreuth zur Verfügung. Dieser gibt an, pro Jahr über 1.000 t Windelabfall zu entsorgen, die Kosten dafür betragen über 250.000 €. Aus diesem Grund wird die Mehrwegwindel\* mit 20 % der Kaufsumme subventioniert, die Grenze liegt bei 50 € pro Kind.<sup>45</sup>

\*Bei dieser Art von Mehrwegwindel handelt es sich um eine Windel aus Baumwolle, welche von den Eltern selber gewaschen wird. Den deutlich geringeren Kosten für einen Satz Mehrwegwindeln steht ein Mehraufwand durch das eigene Waschen gegenüber.

## FS2: Geschirrmobil



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Ein Geschirrmobil stellt Mehrweggeschirr für Veranstaltungen bereit, teilweise sind auch Spülvorrichtungen enthalten. Der Abfallstrom durch Einweggeschirr und -becher kann durch ein Geschirrmobil stark begrenzt werden.

### Hintergrund

Auf Veranstaltungen entsteht der größte Abfallstrom durch den Einsatz von Einweggeschirr und -bechern. Ein Besucher generiert pro Veranstaltungstag 100–200 g Abfall, der neben organischen Abfällen hauptsächlich aus den Fraktionen Polystyrol (Einweggeschirr), Dosen sowie Papier und Pappe (Tablets, Becher) besteht.<sup>49</sup>

Die Verwendung eines Geschirrmobils, bestehend aus einem Kfz-Anhänger mit leistungsfähigen Geschirrspülern und ausreichend Mehrweggeschirr, kann wesentlich zur Abfallvermeidung beitragen. Pro Stunde können etwa 700–1000 Geschirrtile gereinigt werden.<sup>49,50</sup> Alternativ besteht in vielen Fällen die Möglichkeit, lediglich Geschirr auszuleihen.

Ein 0,5-Liter-Einwegbecher aus Polystyrol wiegt circa 10,7 g, ein entsprechender Mehrwegbecher circa 62,6 g.<sup>49</sup> Bei 100 bzw. 400 Wiederbefüllungen verringert sich das spezifische Gewicht pro Nutzung des Mehrwegbeckers auf 0,63 bzw. 0,16 g, somit werden pro Becher über 10 g Abfall vermieden. Dies entspricht einer Abfallvermeidung von mehr als 90 %.

Ebenfalls hervorzuheben ist das positive Image und die hohe Akzeptanz von Mehrwegsystemen. Im Rahmen einer Studie zur Abfallvermeidung auf Veranstaltungen gaben 85 % der Befragten an, die Benutzung von Mehrwegbechern sei angenehmer.<sup>49</sup> Die Ess- und Trinkkultur werde durch das „wertigere“ Geschirr, dem sauberen Ambiente und dem direkten Beitrag zum Umweltschutz gesteigert.

### Anwendungsbeispiel

Es gibt viele Kommunen, Vereine oder karitativ-gemeinnützige Organisationen, die über ein eigenes Geschirrmobil verfügen.

MobilSpiel e.V. vermietet im Rahmen einer Kooperation mit dem Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM) Geschirrmobile für Veranstaltungen. Das Geschirrmobil ist regensicher und für 300 bis 1.000 Besucher geeignet. Alle nötigen Utensilien wie Geschirr und Vorspülbecken sind in dem Geschirrmobil enthalten. Es wird von MobilSpiel e.V. angeliefert und abgeholt sowie auf- und abgebaut. Zudem werden die Veranstalter in den Betrieb des Geschirrmobils eingewiesen.



## Vermeidungspotential

Geht man von 100–200 g Abfall durch Einweggeschirr pro Person aus, kann pro 1.000 Besucher und Tag bis zu 100–200 kg Abfall vermieden werden.

Schon ab 250 Besuchern kann der Einsatz eines Geschirrmobiles kostengünstiger sein als die Verwendung von Einweggeschirr.<sup>49</sup>

Die Umsetzung dieser Maßnahme kann kurzfristig erfolgen und wird als einfach eingestuft.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermiedene Abfallmenge</li> <li>• Vermiedene Entsorgungskosten</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrmals pro Jahr</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesteigerte Ess- und Trinkkultur</li> <li>• Positives Image</li> </ul>    |

### Kontakt und weitere Informationen

- Ein Geschirrmobil kann die Lösung sein:  
[www.awm-muenchen.de/privathaushalte/abfallvermeidung/geschirrmobil.html](http://www.awm-muenchen.de/privathaushalte/abfallvermeidung/geschirrmobil.html)
- Geschirrmobile von MobilSpiel e.V.: <http://mobilspiel-servicepaket.de/index.php/geschirrmobile>

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt oder Soziales

Die Kommune kann durch verschiedene Rollen die Verwendung von Geschirrmobilen unterstützen:

- Die Kommune bietet ein eigenes Geschirrmobil zur Vermietung an.
- Die Kommune mietet für kommunale Veranstaltungen ein Geschirrmobil von einem Anbieter.
- Die Kommune unterstützt die Verwendung eines Geschirrmobils auf (Groß-)Veranstaltungen durch finanzielle, informative oder andere Maßnahmen.

Damit ein Geschirrmobil mit Mehrwegsystem eine kostengünstigere und ökologischere Alternative zu Einweggeschirr ist, muss die Umsetzung im Vorhinein gut geplant und entsprechende Infrastruktur bereitgestellt werden.

### Eignung eines Geschirrmobils

- **Ökonomisch:** Ein Geschirrmobil mit Spülvorrichtung kann bei einer Veranstaltung ab 200–250 Besuchern ökonomisch sinnvoll sein. Es muss daher abgeschätzt werden, mit welcher Teilnehmerzahl und durchschnittlichem Konsum zu rechnen ist. Dementsprechend müssen die Ausgaben für Mietgeschirr, Spülwagen, Kautions- und erhöhter Personalaufwand (die meisten Geschirrmobile werden von zwei Personen betrieben) und die Pfandgewinne mit den Ausgaben für den Kauf von Einweggeschirr und den Entsorgungskosten verglichen werden.
- **Image:** Der Verzicht auf Einweggeschirr kann zu einer positiven öffentlichen Wahrnehmung der Veranstaltung in der Lokalpresse und bei den Besuchern führen. Dies kann wiederum einen Anstieg der Besucherzahl und einen gesteigerten Umsatz zur Folge haben.

### Infrastruktur

Für den Betrieb des Geschirrmobils auf der Veranstaltung ist folgendes nötig:

- Trinkwasseranschluss (Wasserhahn mit Gewinde oder Hydrant)
- Kanalanschluss für Abwassereinleitung
- Stromanschluss mit 380 V und 16 Ampere (kann modellabhängig sein)
- Platzbedarf je nach Modell circa 4–8 m Länge, 2–6 m Breite und 2,4–3 m Höhe
- Stromkabel, Wasserzulauf- und -ablaufleitungen sind in der Regel im Geschirrmobil enthalten.

### Mehrwegsystem planen

Mehrweggeschirr wird wieder eingesammelt oder von den Gästen zurückgebracht. Bei der Verwendung eines Geschirrmobils hat sich folgendes Pfandsystem in der Praxis bewährt: Stehengelassenes Geschirr wird an den Ständen eingesammelt und zum zentral gelegenen Geschirrmobil gebracht. Die Rückverteilung des Geschirrs an die Stände erfolgt ebenfalls von dort aus. Zusätzlich muss die Höhe des Pfandes bedacht werden, die unmittelbar Einfluss auf die Rücklaufquote des Geschirrs und den Pfandgewinn hat.

### Pfandspenden für karitative Projekte nutzen

Durch aufgestellte Sammelcontainer für Becherpfand können karitative Einrichtungen in der Kommune oder andere Hilfsprogramme unterstützt werden. Besucher verzichten mit dem Einwurf der Becher auf ihr Pfand und spenden den entsprechenden Projekten. Geeignete Projekte werden im Vorfeld ausgewählt und beworben.

### Zusatzmaßnahmen für abfallarme Veranstaltungen

- Bestimmung einer Person, die für die Umweltbelange verantwortlich ist und die nötigen Maßnahmen in allen Teilbereichen der Veranstaltung veranlasst
- Unterrichtung aller Mitarbeiter und Helfer über geplante Abfallvermeidungsmaßnahmen auf der Veranstaltung
- Vermeidung von Portionsverpackungen, z. B. für Zucker, Ketchup, Milch, Marmeladen, stattdessen Bereitstellung von Ketchupspendern etc.
- Auf Streuwerbung (Flyer etc.) verzichten, stattdessen zentrale Werbebanner, Zeitungsanzeigen, soziale Netzwerke etc. nutzen
- Hinweis auf die Nutzung von Mehrweggeschirr und der damit angestrebten Abfallvermeidung am Stand sichtbar aufstellen und somit die Besucher für dieses Thema sensibilisieren

## HL1: Mobiles Reparaturzentrum



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Ein mobiles Reparaturzentrum verfolgt das Konzept öffentlicher Reparaturveranstaltungen und bringt diese mit Hilfe einer mobilen Werkstatt auch in weniger dicht besiedelte Regionen.

### Hintergrund

Ein mobiles Reparaturzentrum bringt die Idee des Repair Cafés (siehe Maßnahme FL1) in den ländlichen Raum. Repair Cafés benötigen je nach Akzeptanz der Bürger ein bestimmtes Einzugsgebiet, daher werden die Veranstaltungen oftmals in Städten organisiert. Für Kommunen mit geringeren Bevölkerungsdichten stellt sich die Herausforderung, genügend Interessenten für regelmäßige Veranstaltungen zu finden.

Das Konzept Mobiles Reparaturzentrum orientiert sich an der Funktionsweise von Bücherbussen oder Spielmobilen. Hier wird Material (z. B. Bücher, Spielzeug und andere Ausrüstung) direkt zu einzelnen Stadtteilen oder Gemeinden gebracht, die Angebote werden vor Ort von Fachpersonal betreut. Ähnlich kann ein mobiles Repair Café angelegt werden. Mit Hilfe eines Kastenwagens, Busses, Anhängers oder ähnlich geeigneter Fahrzeuge werden die Werkzeuge und Ersatzteile zu den entsprechenden Veranstaltungsorten transportiert.

Alternativ zu einem Fahrzeug ist eine Kooperation durch Informationsaustausch und Hilfestellung zwischen den Kommunen möglich. Hier bezieht sich die Idee des mobilen Reparaturzentrums auf einen rein informativen, nicht physischen Austausch der Akteure, ein Fahrzeug existiert nicht.

### Anwendungsbeispiel

Bei vielen bestehenden Repair Cafés gibt es bereits mobile Fahrradwerkstätten, die dem Konzept eines mobilen Reparaturzentrums sehr nahe kommen. Bei den Repair-Café-Veranstaltungen in Germering zum Beispiel bieten die Reparaturspezialisten ihre Hilfe in ihrer mobilen Fahrradklinik an.<sup>51</sup>

Die Idee eines mobilen Reparaturzentrums wird von vielen Initiatoren verfolgt, so zum Beispiel in Stuttgart unter dem Begriff „mobiles Repair Café Hallschlag“ oder in Tirol vom Tiroler Bildungsforum.<sup>52,53</sup> Die Projekte befinden sich größtenteils noch in der Entwicklungsphase und unterscheiden sich auch in ihren Konzepten. Allen gemein ist die Mobilität der Reparaturwerkstätten.

## Vermeidungspotential

Es werden ähnliche Vermeidungspotentiale wie bei der Maßnahme Repair Café geschätzt.

So können pro Treffen 25–30 Produkte repariert und circa 50 kg Abfall vermieden werden. Abhängig vom Turnus kann eine entsprechend große Abfallmenge vermieden werden.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existenz des mobilen Reparaturzentrums</li> <li>• Anzahl angefahrener Orte</li> <li>• Anzahl Teilnehmer</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrmals pro Jahr</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung und Bewusstseinssteigerung</li> <li>• Wissenstransfer</li> </ul>                                  |

### Kontakt und weitere Informationen

- Zentrale Homepage Repair Café: [www.repaircafe.org/de/](http://www.repaircafe.org/de/)
- Repair Café Germering als Beispiel: <http://germering.feg.de/RepairCafe/>
- Repair-Initiativen Koordinierungsstelle Deutschland: [www.anstiftung.de/selbermachen/reparatur-initiativen](http://www.anstiftung.de/selbermachen/reparatur-initiativen)

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt und Soziales

Die Kommune kann sowohl selbst als Akteur auftreten oder eine unterstützende Funktion für engagierte Personen, Institutionen etc. einnehmen. Denkbar ist auch eine Kooperation mehrerer Kommunen oder die Organisation durch einen Landkreis für alle kreisangehörigen Städte und Gemeinden, die regelmäßig von dem mobilen Reparaturzentrum angefahren werden.

### Fahrzeuge

Die Kommune kann die Beschaffung und Einrichtung des Fahrzeuges für das mobile Reparaturzentrum übernehmen oder externe Partner für das Projekt gewinnen. Eventuell kann die Ausrüstung aus kommunalem Bestand geliehen werden (z. B. Werkmeisterei).

### Räumlichkeiten

Der Bedarf an Räumlichkeiten variiert je nach Form des mobilen Reparaturzentrums. Bei größeren Kastenwägen oder aufbaubaren Zelten/Pavillons sind Stellplätze im öffentlichen Raum mit Stromanschluss und ausreichender Anzahl an umliegenden Parkplätzen notwendig. Bei Fahrzeugen, die ausschließlich zum Transport der Werkzeuge und Ersatzteile dienen, oder bei einem rein informativen, nicht physischen, mobilen Reparaturzentrum werden entsprechende Räume benötigt, in denen die Reparatur stattfinden kann. Dies können beispielsweise Schulen, Turnhallen oder Pfarrheime sein.

### Kontakt zu engagierten Akteuren

Für die erfolgreiche Umsetzung einer Reparaturveranstaltung sind engagierte und motivierte Veranstalter und Helfer nötig. Mögliche Institutionen/Personenkreise können sein:

- Karitativ-gemeinnützige Organisationen
- Umweltschutzorganisationen
- Handwerker, Handwerkskammern
- Kommunaler Bauhof, Werkmeisterei etc.

### Förderung und Finanzierung

Die Kommune kann das Sponsoring übernehmen oder bei der Sponsorensuche helfen. Finanzielle Mittel sind nötig für:

- Beschaffung und Ausbau des Fahrzeugs
- Betriebskosten des Fahrzeugs
- Ausstattung (sofern Mobiliar, Werkzeuge nicht mitgebracht/ausgeliehen werden)
- Werbemaßnahmen.

### Marketing und Information

Die Kommune kann Werbeflächen für erfolgreiches Marketing zur Verfügung stellen. Zudem kann die Veranstaltung beispielsweise über kommunale Mitteilungsblätter einer breiteren Öffentlichkeit mitgeteilt werden. Informationsveranstaltungen sowie Einladungen an interessierte Personen und Institutionen können ebenfalls marketingunterstützende Maßnahmen sein.

## HL2: Sanfte Sperrmüllabfuhr



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Bei einer „sanften Sperrmüllabfuhr“ fährt ein Möbelwagen dem Pressfahrzeug voraus und sortiert gut erhaltenes Mobiliar aus dem Sperrmüll aus. Dieses wird betriebseigenen oder karitativ-gemeinnützigen Gebrauchtwarenkäufhäusern übergeben.

### Hintergrund

Werden öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (örE) Abfälle zur Beseitigung überlassen, wie z. B. Sperrmüll, sind sie zunächst zu dessen Verwertung verpflichtet. Auch nach Abfallwirtschaftsplan Bayern soll Sperrmüll derart erfasst werden, dass Möglichkeiten zur Wieder- und Weiterverwendung genutzt werden können.<sup>54</sup> Erster Verwertungsschritt ist die Vorbereitung zur Wiederverwendung. Die örE können gut erhaltene Einrichtungsgegenstände (Definition s. infoBlatt des LfU zu Gebrauchtmobiliar)<sup>55</sup> bei Entgegennahme auf den Wertstoffhöfen oder bei der Abholung in Form einer „sanften oder schonenden“ Sperrmüllabfuhr<sup>56</sup> aussortieren und eigenen Verkaufsstellen oder in Zusammenarbeit mit karitativ-gemeinnützigen Organisationen (KGOs) Sozialkaufhäusern zur Weitervermittlung für eine Wiederverwendung zuführen.

Möbel fallen nach einer durchschnittlichen Lebensdauer von 15 Jahren größtenteils als nicht mehr komplett verwendbare Altmöbel an. Rund 7 % dieses Altmobiliars (auch Teppiche, größere Bilder, größere Elektrogeräte etc.) sind für die Wieder- bzw. Weiterverwendung geeignet, werden aber teilweise zusammen mit dem unbrauchbaren Mobiliar als Sperrmüll entsorgt.

### Anwendungsbeispiel

In München wird gut erhaltenes Gebrauchtmobiliar seit 1999 auf den Wertstoffhöfen und über die „schonende“ Sperrmüllabfuhr erfasst. Hierzu fährt dem Pressmüllfahrzeug ein Möbelwagen voraus. Übernommenes gut erhaltenes Gebrauchtmobiliar wird zur „Halle 2“ verbracht, dem seit 2001 bestehenden Gebrauchtwarenkaufohaus des Abfallwirtschaftsbetriebs München (AWM). Seit 2015 werden dort auch Ersatzteile und Baumaterial weitervermittelt.

Im Jahr 2010 konnten über die „Halle 2“ insgesamt rund 177.400 Artikel einer Wiederverwendung zugeführt werden.

### Vermeidungspotential

Der Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Haßberge teilt auf seiner Startseite mit, dass im Landkreis jährlich rund 3.000 t Sperrmüll anfallen. Circa 30 % davon seien noch funktionstüchtig, einiges hiervon müsse aber noch aufgearbeitet werden. Ende 2014 hatte der Landkreis 84.152 Einwohner. Damit entsorgt jeder Einwohner rund 36 kg Sperrmüll pro Jahr. Rund 11 kg hiervon (30 % des Ganzen) seien noch funktionstüchtig oder nahezu funktionstüchtig.

Überträgt man die 11 kg auf die Einwohner ganz Bayerns (Ende 2014), erhält rund 140.000 t gut erhaltenen Gebrauchtmobiliars, das sich über eine „sanfte“ Sperrmüllabfuhr pro Jahr erhalten ließe.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Sammlungen pro Jahr</li> <li>• Gewicht der Gebrauchtmöbel</li> <li>• Verringeres Sperrmüllgewicht</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Einzelfall bzw. auf Anfrage</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplatzbeschaffung</li> <li>• Beschaffungsnetzwerk für Gebrauchtwarenkaufhaus</li> </ul>                           |

### Kontakt und weitere Informationen

- Wiederverwendung ein wichtiger Schritt – Schonende Sperrmüllabfuhr:  
[www.muenchen.de/rathaus/dms/Home/Stadtverwaltung/Kommunalreferat/pdf\\_publicationen/Umweltbericht\\_2\\_Auflage\\_LowRes.pdf](http://www.muenchen.de/rathaus/dms/Home/Stadtverwaltung/Kommunalreferat/pdf_publicationen/Umweltbericht_2_Auflage_LowRes.pdf)
- Wiederverwenden statt Wegwerfen – Die Halle 2 des Abfallwirtschaftsbetriebes München:  
[www.awm-muenchen.de/privathaushalte/abfallvermeidung/halle-2.html#c3856](http://www.awm-muenchen.de/privathaushalte/abfallvermeidung/halle-2.html#c3856)
- InfoBlatt der Reihe Kreislaufwirtschaft des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu Sperrmüll:  
[www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/sperrmuell.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/sperrmuell.pdf)

## Ansatzpunkte und Vorgehen

Initiator: Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (örE) in Zusammenarbeit mit Wiederverwendungseinrichtungen (z. B. Gebrauchtwarenkaufhäuser und -läden von karitativ-gemeinnütziger Seite)

### Erfassung und Weitergabe von wiederverwendbarem Gebrauchtmobiliar

Folgende Konzepte sind für das Zusammenwirken zwischen örE und Wiederverwendungseinrichtungen (WV) bei der Erfassung von Gebrauchtmobiliar möglich:

#### Zusammenwirken zwischen örE und WV bei der Abholung

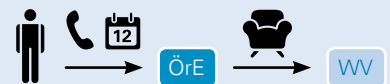
##### Konzept 1: Getrennte Erfassung

Der Nutzer vereinbart einen Termin für die Sperrmüllabholung mit dem örE und einen separaten Termin mit der WV für die Abholung gut erhaltenen Mobiliars. WV und örE sind hier getrennt agierende Operatoren, es besteht keine „sanfte Sperrmüllabholung“ (gängige Praxis in vielen Kommunen);



##### Konzept 2: Einheitliche Erfassung durch Kooperation von örE und WV

Der Nutzer vereinbart einen Termin mit dem örE. Der örE gibt die Informationen an die WV weiter, die dann vor der Abholung durch das Sperrmüllfahrzeug gut erhaltenes Mobiliar einsammeln kann. Nicht verwendbares Mobiliar wird regulär thermisch verwertet. Alternativ kann der örE mit einem zweiten Fahrzeug gut erhaltenes Mobiliar selber zur WV bringen. Es besteht Regelungsbedarf bei der Kostenstruktur dieses Beschaffungsnetzwerks. Des Weiteren kann der zweite Möbelwagen standardmäßig dem Pressfahrzeug vorausfahren oder nur auf Anfrage des Nutzers eingesetzt werden;



##### Konzept 3: Einheitliche Erfassung über die „sanfte“ Sperrmüllabfuhr, betriebs-eigene WV der örE

Der Nutzer vereinbart einen Abholtermin mit dem örE, dieser erfasst mit Hilfe eines zweiten Möbelwagens gut erhaltenes Mobiliar und bringt dieses zur betriebseigenen WV. Kostenstruktur und -träger dieses Beschaffungsnetzwerks sind aufgrund eines einheitlichen Akteurs geregelt. Der zweite Möbelwagen kann standardmäßig dem Pressfahrzeug vorausfahren oder nur auf Anfrage des Nutzers eingesetzt werden.



#### Zusammenwirken zwischen örE und WV bei der Anlieferung

##### Konzept 1: Getrennte Anlieferung

Der Nutzer liefert das gut erhaltene Mobiliar zur WV. Nicht geeignetes Mobiliar wird nicht angenommen und vom Nutzer zum örE gebracht.



##### Konzept 2: Anlieferung nur zur WV

Der Nutzer liefert gut erhaltenes Mobiliar zur WV. Diese sichtet die Möbel und übergibt nicht geeignetes Material dem örE zur thermischen Verwertung. Regelungsbedarf besteht bei den anfallenden Kosten dieser Übergabe.



##### Konzept 3: Anlieferung zum örE und betriebseigenen WV

Der Nutzer liefert gut erhaltenes Mobiliar zur örE. Dort wird geeignetes Material zur betriebseigenen WV gebracht, der Rest zusammen mit dem übrigen Sperrmüll thermisch verwertet.





## FL1: Repair Café



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

In einem Repair Café helfen ehrenamtliche Reparatexperten Bürgern, ihre defekten Elektrogeräte, Fahrräder, Kleider oder Möbel selber zu reparieren.

### Hintergrund

2012 produzierte in Deutschland jeder Einwohner durchschnittlich 23,2 kg Elektroschrott. Auf Bayern umgerechnet ergibt das knapp 290.000 t weggeworfene Elektrogeräte, von denen laut einer österreichischen Studie bis zu 60 % völlig intakt sind oder lediglich kleine Instandsetzungen benötigen.

Repair Cafés sind Non-Profit-Veranstaltungen, die diese Instandsetzungen vornehmen können. Hier stellen freiwillige Handwerksexperten ihre Fähigkeiten und Expertisen kostenlos zur Verfügung. Die Besucher eines Repair Cafés können ihre defekten Gegenstände zusammen mit den Fachkräften reparieren und somit deren Produktlebenszeit verlängern. Repair Cafés entsprechen den Empfehlungen des Bundesumweltministeriums, wonach die Errichtung von Reparaturnetzwerken auf lokaler Ebene unterstützt werden soll.

Der Name und das Label Repair Café bündeln diese Veranstaltungen und schaffen eine Plattform für Informations- und Medienaustausch. Pro Monat werden in

Bayern im Schnitt 2 neue Repair Cafés eröffnet. Im August 2015 waren es schon mindestens 66. Bundesweit sind es mehr als 220 Repair Cafés.

Die Repair Cafés erzielen eine Reparaturquote von 60–70 %. Bei durchschnittlich 40 Gegenständen pro Treffen ergibt das bis zu 28 erfolgreiche Reparaturen. Knapp drei Viertel dieser Gegenstände sind Elektrogeräte, gefolgt von Fahrrädern und Bekleidung.

### Anwendungsbeispiel

In der Stadt Germering wird seit Oktober 2013 monatlich ein Repair Café von der Freien christlichen Gemeinde Germering<sup>51</sup> organisiert. Anfangs mit 7 ehrenamtlichen Mitarbeitern gestartet, waren es 2014 bereits knapp 40 Helfer, die ihre Fähigkeiten unentgeltlich zur Verfügung stellten. Sie leiten die Besucher an, ihre Elektrogeräte, Kleidung, Fahrräder, Holzgegenstände und vieles mehr selber zu reparieren. So konnten innerhalb eines Jahres nach der Gründung fast 500 Gegenstände repariert werden.

Neben die Lebenszeit der Produkte verlängernden Maßnahmen dient das Repair Café als gesellschaftliches Ereignis mit Kaffee- und Kuchenbuffet sowie als sozialer Treffpunkt.

## Vermeidungspotential

Die Kosten für das digitale Starterpaket betragen einmalig 45 €. Darin enthalten sind ein Handbuch, Vorlagen zu Werbematerialien und die Nutzung des Logos. Weitere Kosten entstehen je nach individueller Situation (z. B. Raummiete, Strom).

Pro Treffen werden 25 bis 30 Produkte repariert. Bei einem vierteljährlich stattfindenden Repair Café beträgt die Menge des vermiedenen Abfalls rund 200 kg.

Für ein kg vermiedenen Abfalls werden in diesem Szenario im ersten Jahr 0,22 € aufgewendet, danach sinken die Kosten stark.

Die Umsetzung dieser Maßnahme kann kurzfristig erfolgen und wird als einfach eingestuft.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Veranstaltungen</li> <li>• Anzahl Teilnehmer</li> <li>• Anzahl reparierter Geräte</li> </ul>                   |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrmals pro Jahr</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisierung und Bewusstseinssteigerung</li> <li>• Wissenstransfer</li> <li>• Gesellschaftliches Event</li> </ul> |

### Kontakt und weitere Informationen

- Zentrale Homepage Repair Café: [www.repaircafe.org/de/](http://www.repaircafe.org/de/)
- Repair Café Germering – unsere Spezialisten & Reparaturen: [www.germering.feg.de/RepairCafe/](http://www.germering.feg.de/RepairCafe/)
- Repair-Initiativen Koordinierungsstelle Deutschland: [www.anstiftung.de/selbermachen/reparatur-initiativen](http://www.anstiftung.de/selbermachen/reparatur-initiativen)
- Weitervermittlung und Reparatur in Bayerns Kommunen: [www.lfu.bayern.de/abfall/abfallvermeidung/gebrauchtwaren/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/abfall/abfallvermeidung/gebrauchtwaren/index.htm)
- Unterstützung von Reperaturnetzwerken: [www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf) > Maßnahme 31, S. 69

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt und Soziales

Die Kommune kann selbst als Akteur auftreten oder eine unterstützende Funktion für engagierte Personen und Institutionen einnehmen.

### Räumlichkeiten

Die Größe der benötigten Räume variiert je nach Anzahl der Werkstätten (Fahrraddecke, Kleiderecke etc.). Der Raum sollte überdacht sein und einen Stromanschluss für Werkzeuge besitzen. Die Veranstaltung kann in kommunalen Gebäuden (z. B. Schulen) stattfinden. Die Kommune kann aber auch den Kontakt zu entsprechenden Institutionen herstellen (z. B. Pfarrheim, Jugendzentren). Eine Kooperation zwischen Kommunen in Form eines mobilen Repair Cafés ist möglich. Dieses kann durch reinen Informationsaustausch und Hilfestellung zwischen Kommunen erfolgen oder in physischer Form als mobile Werkstatt existieren.

### Infrastruktur

Die Kommune kann Räume und Werkzeug (z. B. aus der Werkmeisterei entliehen) bereitstellen oder deren Beschaffung organisieren.

### Kontakt zu engagierten Akteuren

Für die erfolgreiche Umsetzung eines Repair Cafés sind engagierte und motivierte Veranstalter und Helfer nötig. Mögliche Institutionen/Personenkreise können sein:

- Karitativ-gemeinnützige Organisationen
- Umweltschutzorganisationen
- Handwerker, Handwerkskammern
- Kommunaler Bauhof, Werkmeisterei.

### Förderung und Finanzierung

Die Kommune kann das Sponsoring übernehmen oder bei der Sponsorsuche helfen. Finanzielle Mittel sind nötig für:

- Digitales Startpaket
- Ausstattung (sofern Mobiliar, Werkzeuge nicht mitgebracht/ausgeliehen werden)
- Werbemaßnahmen.

### Marketing und Information

Die Kommune kann Werbeflächen für erfolgreiches Marketing zur Verfügung stellen. Zudem kann die Veranstaltung beispielsweise über kommunale Mitteilungsblätter einer breiteren Öffentlichkeit mitgeteilt werden. Informationsveranstaltungen sowie Einladungen an interessierte Personen und Institutionen können ebenfalls Marketingunterstützende Maßnahmen sein.

### Sicherheit und Haftung

Sobald sich eine Kooperation ergeben hat, müssen Versicherungs- und Haftungsfragen geklärt werden. Ein einheitliches Vorgehen gibt es nicht. Je nach Kooperation gibt es verschiedene Möglichkeiten, sich rechtlich abzusichern. Beispielsweise können Ehrenamtliche über die Kommune haftpflichtversichert werden oder ein Verein mit eigener Haftpflichtversicherung gegründet werden. Besonders im Hinblick auf die Reparatur von Elektrogeräten gibt es gesetzliche Vorgaben, die unbedingt eingehalten werden sollten, um Risiken zu vermeiden. Die Kommune kann Fortbildungen der Ehrenamtlichen finanziell unterstützen oder entsprechend geschulte Mitarbeiter mit Elektroprüfgeräten (z. B. VDE Messgerät) für die Dauer der Veranstaltung zur Verfügung stellen.

anstiftung & ertomis hat bezüglich der Haftungsrisiken der Reparatur-Initiativen in Zusammenarbeit mit einem Vereinsexperten einen Leitfaden erarbeitet. Dieser enthält wichtige Informationen für die Durchführung von Reparaturen, insbesondere beim Sonderfall elektronischer Geräte (<http://reparatur-initiativen.de/seite/sicherheitshaftung>).

## FL2: Gebrauchtwarenkaufhaus



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

In Gebrauchtwarenkaufhäusern oder Läden werden vor allem größere Einrichtungsgegenstände, Kleidung, Elektronikgeräte, Bücher und Haushaltswaren zur Wiederverwendung weitervermittelt.

### Hintergrund

Mit der Wieder- oder Weiterverwendung gebrauchter Erzeugnisse oder Bestandteile werden nach Kreislaufwirtschaftsgesetz Abfälle vermieden. Diesem Tätigkeitspektrum widmen sich neben gewerblichen Betrieben traditionsgemäß vor allem karitativ-gemeinnützige Organisationen (KGOs). Die KGOs erbringen vielfältige soziale, sozialökonomische und ökologische Leistungen<sup>57</sup>, die den Kommunen in jeder Hinsicht zugutekommen. Sie erwirtschaften Mittel für soziale Projekte, beschäftigen schwer Vermittelbare, bereiten Beschäftigungssuchende auf den Arbeitsmarkt vor und qualifizieren diese. Daher sollten die Kommunen derart nachhaltig tätige Einrichtungen auch unterstützen und fördern.<sup>57</sup> Das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) hat 2007 zum Abschluss des Projektes „Optimierung der Erfassung von Gebrauchtmobiliar mit dem Ziel einer Erhöhung der Wiederverwendungsquote“ die Fachtagung „Nachhaltigkeitsstrategien im Gebrauchtmöbelsektor“ veranstaltet.<sup>58</sup>

Das LfU schätzt allein für die rund 180 karitativ-gemeinnützigen Gebrauchtwarenkaufhäuser und Möbellager<sup>59</sup> in Bayern einen Durchsatz von circa 132.000 t Hausratswaren/Jahr. Reine Kleiderläden sind hier nicht mit eingerechnet. Zwei Drittel davon werden dem Gebrauchtmobiliar zugerechnet (circa 88.000 t/a), hiervon wiederum drei Viertel den Möbeln. Damit würden allein die KGOs rund 66.000 t Gebrauchtmöbel pro Jahr vermitteln. Hinzu kommen noch gut erhaltenes, privat vermitteltes Gebrauchtmobiliar und Teilfraktionen aus dem Sperrmüll.

Zu den rund 180 karitativ-gemeinnützigen Gebrauchtwarenkaufhäusern und Möbellagern in Bayern kommen noch circa 150 Kleiderläden in den kreisfreien Städten und rund 200 in den Landkreisen.<sup>59</sup>

Eine Umfrage ergab eine durchschnittliche Besucherzahl von 100–300 Besuchern pro Tag. Die Zielgruppen variieren und reichen von erlebnisorientierten und umweltbewussten Einkäufern bis zu Besuchern, die aus finanziellen Gründen verstärkt Second-Hand kaufen.

90 % der vorrätigen Waren werden aus privaten Haushalten gespendet. Zukäufe sind sehr selten. Möbel werden zu 80 % von Mitarbeitern des Kaufhauses abgeholt, die restlichen Warengruppen werden größtenteils von den Spendern angeliefert.

## Anwendungsbeispiel

Das Sozialkaufhaus von contact e. V. in Augsburg bietet seit 2009 auf 4.000 m<sup>2</sup> Verkaufsfläche Möbel, Kleidung, Elektrogeräte, Bücher und vieles mehr zu geringen Preisen an. Die Käufer stammen vor allem aus einkommensschwachen Verhältnissen, aber auch anliefernde Bürger, Sammler und Schnäppchenjäger besuchen contact.

Das Sozialkaufhaus wirbt mit einem Nachhaltigkeitskonzept, in dem sowohl soziale als auch ökologische Kriterien beachtet werden. Es werden Arbeitsplätze geschaffen und es findet eine stetige Qualifizierung von Arbeitslosen statt. Momentan sind rund 60 Personen in Voll- und Teilzeit angestellt. Contact e. V. finanziert sich mit Einnahmen von 95.000 € pro Monat selbst, der entstehende Gewinn wird umgehend reinvestiert. Laut eigener Aussagen werden 3–5 % des Abfallaufkommens von Augsburg durch Sozialkaufhäuser abgefangen.

## Vermeidungspotential

Ein eigenes Gebrauchtwarenkaufhaus zu betreiben, ist nicht originäre Aufgabe einer Kommune. Daher gibt es nur selten derartige kommunale Kaufhäuser. Der Umfang, sich an einem Kaufhaus zu beteiligen, kann variieren. Die Unterstützung bestehender Kaufhäuser kann dagegen, wenn sie noch nicht besteht, kurzfristig erfolgen.

Die Menge des vermiedenen Abfalls hängt mit der Größe des Kaufhauses zusammen. Das Beispiel von contact e. V. zeigt Vermeidungspotential von 6–7 t pro Tag. Würden 10 % der jährlichen Kosten von der Kommune übernommen, so kostete hier ein Kilogramm vermiedener Abfall circa 0,7 Cent.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhe des Umsatzes</li> <li>• Anzahl Kunden</li> <li>• Dauer des Warenumschlags</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualifizierung und Weiterbildung</li> <li>• Schaffung von Arbeitsplätzen</li> </ul>       |

### Kontakt und weitere Informationen

- Sozialkaufhaus contact in Augsburg e.V. – größtes Gebrauchtwarenkaufhaus in Bayern?  
[www.contact-in-augsburg.de/Startseite.xhtml](http://www.contact-in-augsburg.de/Startseite.xhtml)
- Brauchbar gGmbH in Würzburg – beispielgebend nicht nur für Bayern: [www.brauchbarggmbh.de/](http://www.brauchbarggmbh.de/)
- Kempodium e. V. in Kempten – Beispiel für Weitervermittlung und Anleitung zum Selbermachen:  
[www.kempodium.de/](http://www.kempodium.de/)
- Förderung der Wiederverwendung oder Mehrfachnutzung von Produkten (Gebrauchtwaren):  
[www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf)  
> Maßnahme 30, S. 68

## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Umwelt oder Soziales sowie engagierte Einzelpersonen oder Institutionen

Kommunen können die Entstehung eines Gebrauchtwarenkaufhauses anhand der folgenden Punkte anleiten oder einzelne Umsetzungsschritte durchführen. Aber auch bereits bestehende Gebrauchtwarenkaufhäuser könnten unterstützt werden.

### Gebäude und Infrastruktur

Je nach Umfang und Größe werden entsprechende Flächen und Räumlichkeiten sowie Infrastruktur (Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel, Parkplätze) benötigt. Die Räume für Verkauf und Lagerung müssen überdacht und abschließbar sein. Die Kommune kann die nötigen Immobilien zur Verfügung stellen oder günstig vermieten. Falls kein passendes Objekt in kommunalem Besitz existiert, kann die Kommune bei der Suche nach entsprechenden Gebäuden helfen.

### Zusammenstellung eines Leitungsgremiums

Der Erfolg eines Gebrauchtwarenkaufhauses hängt mit dem Engagement des/der Verantwortlichen zusammen. Ebenso wichtig wie die passende Infrastruktur ist daher ein funktionierendes Leitungsgremium. Kontaktaufnahme zu interessierten Personenkreisen:

- Karitativ-gemeinnützige Organisationen
- Umweltschutzorganisationen
- Bereits bestehende Gebrauchtwarenkaufhäuser
- Freiwilligenzentren
- Regionale Akteure.

### Anschubfinanzierung und laufende finanzielle Förderung

Die Kommune kann das Sponsoring übernehmen oder bei der Sponsorensuche helfen. Ständige finanzielle Förderung kann als Maßnahme zur Abfallvermeidung, Qualifizierung und Beschäftigung durchgeführt werden.

### Information und Marketing

Die Kommune kann öffentliche Werbeflächen zur Verfügung stellen und Informationsveranstaltungen organisieren. In Gemeindebriefen oder Ähnlichem kann auf entsprechende Angebote hingewiesen und für Spenden geworben werden.

### Logistik

Durch Angebote wie eine „sanfte Sperrmüllabfuhr“ in Kooperation mit dem Abfallwirtschaftsbetrieb kann die Bereitstellung von Produkten erleichtert werden.

### Senkung der Entsorgungskosten

Nicht alle Sachspenden von Privatpersonen sind Re-Use-fähig oder können weiterverkauft werden. Wird ein Gegenstand von den Mitarbeitern des Gebrauchtwarenkaufhauses abgewiesen, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder muss der Inhaber diesen Gegenstand selbst entsorgen oder das Gebrauchtwarenkaufhaus übernimmt die Entsorgung. Um mögliche Spender durch diese Unsicherheit nicht abzuschrecken, sollte die Entsorgung über das Kaufhaus erfolgen. Die Kommune kann hier ansetzen und die Entsorgungskosten für Gebrauchtwaren- und Sozialkaufhäuser senken oder Kontingente für kostenfreie Sperrmüllanlieferungen einräumen.

## FL3: Bauteilbörse



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Bauteilbörsen sind Kaufhäuser für gebrauchte Bauteile wie Fenster, Türen oder Treppen, die beim Abbruch oder Umbau anfallen, ausgebaut und wieder- oder weiterverwendet werden können. Teilweise werden auch Baustoffe wie Ziegel oder Holz angeboten.

### Hintergrund

Mehr als 13,5 % aller Abfälle in Deutschland stammen aus dem Rückbau oder Abbruch von Bauwerken (Bauschutt, einschließlich Holz-, Kunststoff- und Metallanteilen; vergleiche Maßnahme IR2), ein Großteil hiervon aus Gebäuden. Setzt man hier mit Maßnahmen zur Vermeidung an (z. B. einer Sanierung statt des Abbruchs von Gebäuden<sup>17</sup>), lassen sich große Mengen Abfall einsparen. Bei Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen sowie beim Gebäuderückbau anfallende, noch intakte Bauteile können über Bauteilbörsen einer Weiternutzung zugeführt werden.<sup>60, 61</sup> Selbst der Rückbau von Ziegeln kann sich rechnen.<sup>23</sup>

In Bayern gibt es derzeit keine Bauteilbörse, mit Ausnahme der Börse für historische Baustoffe des Landkreises Aschaffenburg. Derartige Börsen sind daher zumindest in dichter besiedelten Gebieten aufzubauen. Das kann von kommunaler wie von karitativ-gemeinnütziger Seite geschehen. Während bei uns Bauteilbörsen aus kommunaler Sicht noch nicht als notwendig erachtet

werden<sup>57</sup>, arbeiten beispielsweise in den Niederlanden seit langem große gewerbliche Bauteilbörsen mit Gewinn. Gebrauchte Bauteile müssen einer Bauteilbörse gespendet werden, wie gebrauchte Möbel oder Kleider einem Sozialkaufhaus. Der abgebende Bauherr spart sich aber entsprechend Entsorgungskosten.

Eine Bauteilbörse kann nur in einem Netzwerk funktionieren, das Handwerksbetrieben, Architekturbüros und Abbruchunternehmen auch bekannt ist, so dass Bauherren, die sanieren oder rückbauen lassen und Bauteile bereit stellen wollen, eine Bauteilbörse zur Verfügung steht, und Bauherren, die mit gebrauchten Bauteilen bauen wollen, diese dann zu gegebener Zeit abrufen können. Bauteile können nur selten direkt vermittelt werden, da in aller Regel nicht gleichzeitig rückgebaut und neu gebaut wird. Die Zwischenlagerung gut erhaltener gebrauchter Bauteile ist unter anderem die Aufgabe einer derartigen Börse.

Für den Ausbau von Bauteilen durch geschulte Mitarbeiter der Bauteilbörse muss vor dem (Teil-)Abbruch eines Gebäudes genügend Zeit zur Verfügung stehen. Möglich wäre aus Zeitgründen auch ein Ausbau der Teile durch die Abbruchfirma, so dass die Bauteile nur mehr abgeholt werden müssen. Das setzt aber eine Schulung der Arbeiter dieser Firma voraus und wirft die Frage auf, wie das zu bezahlen wäre. Die Bauteile werden dann in den Verkaufsräumen ein- oder ausgestellt sowie im Online-Auftritt präsentiert.



Die am stärksten nachgefragten Produkte sind Türen, Tore und Fenster, diese machen zusammen 60 % des Umsatzes aus. Die Motivation für Kunden sind vor allem die einzigartigen Teile sowie die günstigen Preise. Um wirtschaftlich zu arbeiten, muss die Auswahl, welche als Artikel in die Börse aufgenommen werden, sehr kritisch erfolgen.

Das „Bauteilnetz Deutschland“ bündelt bestehende Erfahrungen im Bereich der Wiederverwendung gebrauchter Bauteile und wurde bereits zweimal von der UNESCO zum UN-Dekade Projekt ausgezeichnet. Interessenten für den Aufbau einer Bauteilbörse finden hier Informationsmaterial und Unterstützung.

### Anwendungsbeispiel

Die erste Bauteilbörse Deutschlands besteht bereits seit 2002 in Bremen. Handwerksbetriebe und Architekten fördern durch den Verein „Alt-Bauteile Bremen“ seitdem die Wiederverwendung gebrauchter Bauteile. Auf 750 m<sup>2</sup> Hallenfläche und 50 m<sup>2</sup> Freifläche stehen insgesamt rund 1.500 Bauteile zum Verkauf bereit. Zusätzlich bietet die Bauteilbörse Bremen einen Internetkatalog, auf den 250 Nutzer pro Tag zugreifen. Hier können Bauteile reserviert und in der Börse abgeholt werden. In Bremen werden pro Jahr 1.200 Artikel verkauft.

Mit Verkaufsaktionen wie dem „Bauteil der Woche“ oder der jährlichen ökologischen Bewertung von Baustellen nach CO<sub>2</sub>- und Energie-Einsparung wird die Akzeptanz gesteigert. Gestaltungsvorschläge in Zeitschriften mit dem Schwerpunkt Handwerken, Wohnen und Garten haben ebenfalls großen Einfluss auf den Umsatz der beworbenen Produkte.

Obwohl auch in München bisher keine Bauteilbörse für nötig erachtet wurde, gibt es in der Landeshauptstadt zwei dem Bayerischen Landesamt für Umwelt bekanntgewordene Beispiele für eine Bauteile-Wiederverwendung (siehe „Weitere Informationen“): 1984 ist ein ganzes Holzhaus innerhalb Münchens „umgezogen“, 2011 bis 2013 haben Bauherren und Architekturbüro ohne Unterstützung einer Bauteilbörse für ein Mehrfamilienhaus in Milbertshofen gebrauchte Bauteile unter großem Einsatz aufzutreiben können.

### Vermeidungspotential

Im Jahr 2013 setzte der Bausektor in Deutschland 521 Mio. t an mineralischen Baurohstoffen ein.<sup>21</sup> Der Energiebedarf für die Herstellung der Baumaterialien eines durchschnittlichen in Stein- oder Betonbauweise errichteten Gebäudes soll dessen Heizenergie- und Strombedarf für circa 20 Jahre entsprechen.<sup>61</sup>

Eine Wieder- oder Weiterverwendung intakter Bauteile, wie es eine Bauteilbörse ermöglicht, kann circa 10 % der jährlichen Bau- und Abbruchabfälle<sup>62</sup> sowie Downcycling und CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeiden.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existenz der Bauteilbörse</li> <li>• Anzahl der Beschäftigten</li> <li>• Umsatz</li> <li>• Besucheranzahl</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>  |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsplatzbeschaffend und qualifizierend</li> </ul>  |

### Kontakt und weitere Informationen

- Zentrale Homepage des Bauteilnetzes Deutschland: [www.bauteilnetz.de/](http://www.bauteilnetz.de/)
- Bauteilbörse Bremen – die Mutter aller deutschen Börsen: [www.bauteilboerse-bremen.de/](http://www.bauteilboerse-bremen.de/)
- Bauteilbörse Hannover – Dienstleister mit sozialer und ökologischer Ausrichtung für private und gewerbliche Interessenten: <http://bauteilboerse-hannover.de/>
- Neues Leben für alte Baumaterialien: [www.landkreis-aschaffenburg.de/wer-macht-was/baugewerbesich/bauenundwohnen/baustoffboerse/](http://www.landkreis-aschaffenburg.de/wer-macht-was/baugewerbesich/bauenundwohnen/baustoffboerse/)
- Geordneter Rückbau und Wiederaufbau eines Holzhauses in München-Solln: [www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/abfallvermeidung/doc/spolien\\_holzhaus.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/abfallvermeidung/doc/spolien_holzhaus.pdf)
- Wiederverwendung gebrauchter Bauteile beim Neubau eines Wohngebäudes in München-Milbertshofen: [www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu\\_abfall\\_00201.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_abfall_00201.htm)



## Ansatzpunkte und Vorgehen

### Initiator: Fachbereiche Bau, Umwelt oder Soziales sowie engagierte Einzelpersonen oder Institutionen

Folgende Voraussetzungen sind für eine erfolgreiche Bauteilbörse erforderlich:

- Gesicherte Anschubfinanzierung
- Engagierte Mitarbeiter der Bauteilbörse
  - Akteure mit Fachwissen (Architekt, Tischler, Schreiner etc.)
  - Mitarbeiter zur Prüfung und Selektion der Bauteile
- Vorhandenes Potential
  - Mind. 500.000 Einwohner im Einzugsgebiet (circa 50 km Umkreis)
  - Hoher Eigentums- und Altbauanteil im Gebäudebestand
- Entsprechende Räumlichkeiten
  - Lager und Geschäftsräume (min. 300 m<sup>2</sup>)
  - Überdacht und abgeschlossen
  - Niedrige Luftfeuchte

Je nach Art und Umfang des kommunalen Engagements gibt es eine Reihe von Ansatzpunkten, um eine Bauteilbörse aufzubauen.

### Finanzielle Förderung

Die Kommune kann die Bauteilbörse über eine Anschubfinanzierung und/oder einen jährlichen Beitrag unterstützen. Ständige finanzielle Förderung kann als Maßnahme zur Abfallvermeidung, Qualifizierung und Beschäftigung gewährt werden.

### Aufbau eines Netzwerks

Kontaktaufnahme zu entsprechenden Akteuren, die für das Gelingen einer Bauteilbörse wichtig sind. Dazu gehören unter anderem Architekten, Abbruchunternehmen, Handwerker und Planungsbüros.

### Bereitstellung von Infrastruktur

Je nach Umfang und Größe werden entsprechende Flächen und Räumlichkeiten sowie Infrastruktur (Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel, Parkplätze) benötigt. Die Räume für Verkauf und Lagerung müssen überdacht und abschließbar sein. Die Kommune kann die nötigen Immobilien zur Verfügung stellen oder günstig vermieten. In der Anfangsphase sind auch Kooperationslösungen mit Wertstoffhof, Gebrauchtgüterkaufhaus etc. denkbar. Falls kein passendes Objekt in kommunalem Besitz existiert, kann die Kommune bei der Suche nach entsprechenden Gebäuden helfen.

### Vermittlung Mitarbeiter

Über entsprechende kommunale Kanäle können Arbeitskräfte vermittelt werden, dazu zählen unter anderem Langzeitarbeitslose, engagierte Rentner sowie Praktikanten oder freiwillig Sozialdienstleistende.

### Information und Sensibilisierung

Abfallkalender, Internetauftritt, Publikationen, Pressemitteilungen etc. sollten Hinweise auf die Bauteilbörsen und aktuelle Aktionen enthalten.

### Bauteile aus kommunalen Gebäuden

Geplante Abbrüche kommunaler Gebäude sollten als „selektiver Rückbau“ ausgeschrieben und der Bauteilbörse rechtzeitig angezeigt werden. Damit trägt die Kommune dazu bei, dass die kritische Menge an Bauteilen für eine funktionierende Bauteilbörse zur Verfügung steht. Um den Ausbau sicherstellen zu können, sollte die Information im Idealfall mehrere Wochen vor Abbruch erfolgen.

## FL4: Abfallvermeidungszentrum



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

In einem Abfallvermeidungszentrum können verschiedene Maßnahmen zur Weitervermittlung, Reparatur und Aufarbeitung räumlich gebündelt und so effizienter gestaltet werden.

Abfallvermeidungszentren wirken durch die Vielfalt an Angeboten sowohl lebensdauerverlängernd und nutzungsintensivierend als auch ReUse-fördernd und akzeptanzsteigernd.

### Hintergrund

In Deutschland fallen jährlich mehr als 2,5 Mio. t Sperrmüll, 0,6 Mio. t Elektroaltgeräte und 52 Mio. t Bauschutt (Grundlage. Zahlen von 2013<sup>19</sup>) an. Ein Teil davon kann wiederverwendet werden – durch die Arbeit von Gebrauchtgüterkaufhäusern, Repair Cafés oder Bauteilbörsen. Hinzukommen sollten noch stoffliche Erdaushubbörsen für sauberes, hochwertiges Material wie Lehm, Ton, Sand, Kies etc., das schon ausgehoben wurde und noch vermittelt werden kann. Dieses Material ist für eine Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen zu schade. Neben der Lebenszeitverlängerung kann auch die Nutzungsintensivierung gefördert werden, wenn in Abfallvermeidungszentren auch Produktdienstleistungssysteme angesiedelt werden.

In einem Abfallvermeidungszentrum können diese Maßnahmen gebündelt werden. Dadurch werden Skaleneffekte genutzt, die durch bereitstehende Infrastruktur (Gebäude, Fuhrpark, Werkzeug oder Parkplätze), gemeinsame Werbe- und Marketingkampagnen oder durch den bestehenden umfangreichen Mitarbeiterpool und entsprechend vorhandenes Fachpersonal auftreten.

### Anwendungsbeispiel

Den Vorläufer eines Abfallvermeidungszentrums findet man in Kempten: Das Kempodium ist ein Gebäudekomplex mit Gebrauchtgüterkaufhaus und verschiedenen Werkstätten inklusive Selbsthilfe-Kursen durch ausgebildetes Personal beispielsweise zur Anfertigung von Möbelstücken, aber auch zur Reparatur von Elektronikgeräten, Fahrrädern oder Möbeln. Im Rahmen des Repair Cafés, das zur Zeit halbjährlich stattfindet, können defekte Geräte oder Möbel unter fachkundiger Anleitung in der Holz- oder Metallwerkstatt selbst repariert werden.

Darüber hinaus fungiert das Kempodium auch als Treffpunkt für gesellschaftliche Events, es werden Fahrradbasare und Lesungen organisiert.

Insgesamt stellt das Kempodium 10 Arbeitsplätze und wird durch den „Kempodium e. V.“ finanziert. Bei allen Aktivitäten steht das Leitbild „den Dingen eine zweite Chance geben“ im Vordergrund.

Es wird in mehreren Publikationen zur Abfallvermeidung als Best Practice erwähnt und gehört zu den Maßnahmen, die auf kommunaler Ebene umgesetzt werden können.

## Vermeidungspotential

Das Vermeidungspotential eines Abfallvermeidungszentrums hängt stark von den jeweils vorhandenen Komponenten ab. Angaben zu Vermeidungspotentialen von Einzelmaßnahmen finden sich auf den entsprechenden Maßnahmenblättern.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestehen eines Abfallvermeidungszentrums</li> <li>• Höhe des Umsatzes</li> <li>• Anzahl der Kunden</li> <li>• Anzahl der Mitarbeiter</li> <li>• Reparierte Geräte und Möbel</li> <li>• Dauer des Warenumschlags</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ständig</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualifizierung und Weiterbildung</li> <li>• Wissenstransfer</li> <li>• Schaffung von Arbeitsplätzen</li> </ul>   |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

#### Initiator: Fachbereiche Umwelt, Soziales und Abfallwirtschaft, engagierte Einzelpersonen oder Institutionen

Kommunen können durch verschiedene Ansatzpunkte die Entstehung eines Abfallvermeidungszentrums fördern.

#### Gebäude und Infrastruktur

Je nach Umfang und Größe werden entsprechende Flächen und Räumlichkeiten sowie Infrastruktur (Werkstätten, Werkzeuge, Parkplätze) benötigt. Die Kommune kann die nötigen Immobilien zur Verfügung stellen oder günstig vermieten. Falls kein passendes Objekt in kommunalem Besitz existiert, kann die Kommune bei der Suche nach entsprechenden Gebäuden helfen.

#### Organisation und Koordination

Der Erfolg eines Abfallvermeidungszentrums hängt mit dem Engagement des/der Verantwortlichen und der Kooperationsbereitschaft der Einzelakteure zusammen. Denkbar sind sowohl ein Leitungsgremium aus den Akteuren der beteiligten Institutionen als auch ein Geschäftsführer, der die Koordination in Form eines Dachverbandes sicherstellt.

#### Anschubfinanzierung und laufende finanzielle Förderung

Die Kommune kann das Sponsoring übernehmen oder bei der Sponsorsuche helfen. Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Qualifizierung und Beschäftigung können auf Dauer gefördert und verbucht werden.

#### Vermittlung Mitarbeiter

Über entsprechende kommunale Kanäle können Arbeitskräfte vermittelt werden, dazu zählen unter anderem Langzeitarbeitslose, engagierte Rentner sowie Praktikanten oder freiwillig Sozialdienstleistende.

#### Information und Marketing

Die Kommune kann öffentliche Werbeflächen zur Verfügung stellen und Informationsveranstaltungen organisieren. In kommunalen Mitteilungsblättern kann auf entsprechende Angebote hingewiesen und für Spenden geworben werden.

### **Kontakt und weitere Informationen**

- Maßnahme C VI 5 der Inhaltlichen Umsetzung von Art. 29 der Richtlinie 2008/98/EG: [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte\\_38\\_2013\\_abfallvermeidungsprogramm\\_krause\\_bf\\_0\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte_38_2013_abfallvermeidungsprogramm_krause_bf_0_0.pdf) S. 285 ff.
- Kempodium e. V. in Kempten – Beispiel für Weitervermittlung und Anleitung zum Selbermachen: [www.kempodium.de/](http://www.kempodium.de/)

## FL5: Zusammenarbeit mit Tafeln



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Die Tafeln sammeln qualitativ einwandfreie Lebensmittel, die überzählig sind oder überproduziert wurden, und geben diese an Bedürftige weiter. Tafeln tragen damit zur Reduzierung der Lebensmittelabfälle bei.

### Hintergrund

Die Tafeln haben sich seit der Gründung 1993 zur Aufgabe gemacht, überschüssige Lebensmittel an Menschen zu verteilen, die bedürftig sind. 2014 gab es mehr als 900 Tafeln in ganz Deutschland, davon 150 allein in Bayern. Circa 60.000 größtenteils ehrenamtliche Helfer versorgen etwa 1,5 Mio. Menschen mit qualitativ einwandfreien Lebensmitteln, die von Lebensmittelläden, -firmen und Privatpersonen gesponsert werden. Je nach Größe der Tafel und Anzahl der Ausgabestellen verteilen diese bis zu 60 t Lebensmittel pro Monat.<sup>63</sup>

Vorausgesetzt, die gesponserten Lebensmittel wären andernfalls in die Abfallphase gelangt, bedeutet dies eine Abfallvermeidung in Höhe der ausgegebenen Menge pro Tafel und Monat.

Die Kommunen sollten eine engere Zusammenarbeit mit den Tafeln anstreben, um ihnen die Beschaffung der Lebensmittel, der Helfer oder der Räumlichkeiten zu erleichtern. Darüber hinaus können Fördergelder, Sachspenden und Informationsveranstaltungen in Betracht

gezogen werden. Neben der Abfallvermeidung kann so ein wesentlicher Beitrag zur sozialen Verantwortung und Unterstützung der Bürger geleistet werden.

Über einen Kommunalen Umweltpakt könnten die Kommunen zudem versuchen, ihre Lebensmittelgeschäfte zu gewinnen, Lebensmittel rechtzeitig vor Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums etc. den Tafeln freizustellen, um Lebensmittelabfälle zu minimieren.

### Anwendungsbeispiel

Die Gemeinde Wackersdorf verzichtete 2013 auf Weihnachtsgeschenke für Firmen, Gemeinderat und Belegschaft. Stattdessen wurde der Schwandorfer Tafel eine Spende in Höhe von 1.500 € überreicht. Das Geld soll die Tafel darin unterstützen, ausreichend Lebensmittel für Bedürftige verteilen zu können. Die Tafel existiert seit 2009 und ist zweimal wöchentlich Anlaufstelle für circa 120 Haushalte aus dem ganzen Landkreis.<sup>64</sup>

Eine Initiative der Stadtverwaltung Neuwied verkaufte 2014 auf dem städtischen Weihnachtsmarkt kleine Sterne, die die Besucher mit ihren Namen an einen der Weihnachtsbäume hängen konnten. Der Erlös von 400 € wurde der Neuwieder Tafel gespendet.<sup>65</sup>

## Vermeidungspotential

Es wird eine Kommune mit 50.000 Einwohnern betrachtet. Die kooperiert mit einer örtlichen Tafel, die pro Monat 9 t Lebensmittel an Bedürftige verteilt. Diese Produkte stammen aus Überproduktionen bzw. haben ihr Mindesthaltbarkeitsdatum fast erreicht und würden anderenfalls in die Abfallphase gelangen. In diesem Beispiel können pro Jahr 108 t Lebensmittelabfälle vermieden werden.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandensein einer Kooperation</li> <li>• Menge zusätzlicher Lebensmittel</li> <li>• Anzahl zusätzlicher Helfer</li> <li>• Fördersumme</li> </ul> |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ständig</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung der Bedürftigen</li> <li>• Entwicklung eines gesünderen Ernährungsverhaltens</li> <li>• Gemeinschaftsgefühl vermitteln</li> </ul>    |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

**Initiator:** Fachbereiche Umwelt, Soziales

**Kontaktaufnahme:** Für eine effektive Kooperation zwischen Kommune und Tafel sollte ein beidseitiger Austausch über Möglichkeiten zur Unterstützung stattfinden.

**Finanzielle Unterstützung:** Die Kommune kann der Tafel einrichtung finanzielle Unterstützung für Lebensmittelkäufe, Mieten, Löhne und Transportkosten zusichern.

**Räumlichkeiten:** Die Kommune kann der Tafel Räumlichkeiten in kommunalen Gebäuden zur Verfügung stellen. Eine gute Erreichbarkeit, genügend Parkplätze und ausreichend Lagerfläche sind für die Eignung des Standortes maßgebend.

**Transportmittel:** Die Lebensmittel werden von den freiwilligen Helfern in der ganzen Region abgeholt. Um Mehrfachfahrten und Spritpreise zu sparen, kann die Kommune geeignete Transportfahrzeuge aus ihrem Bestand zur Verfügung stellen oder die Beschaffung finanziell unterstützen.

**Vermittlung von Waren:** Die Kommune könnte lokal oder regional mit Lebensmittelgeschäften eine Art kommunalen Umweltpakts schließen, damit Lebensmittel rechtzeitig vor der Entsorgung an die Tafel abgegeben werden.

**Spendenaufrufe:** Die Tafeln sind auf die Spenden der Sponsoren und Einzelpersonen angewiesen. Die Kommune kann in Gemeindebriefen, Warteräumen und Gemeindeaushängen zu Spenden aufrufen und weitere Informationen über die Tafel geben.

**Gründung unterstützen:** Sollte in der Kommune keine Tafel vorhanden sein, kann die Kommune als Initiator oder Förderer zur Gründung einer Tafel auftreten. Bürokratische und finanzielle Hürden können so erleichtert, Bedürftigen kann schneller geholfen werden.

### Kontakt und weitere Informationen

- Bundesverband Deutsche Tafel e.V.: [www.tafel.de](http://www.tafel.de)
- Münchner Tafel e.V. – Lebensmittelspenden für Bedürftige: [www.muenchner- Tafel.de](http://www.muenchner- Tafel.de)
- Regensburger Tafel e.V. – Essen, wo es hingehört... Helfen Sie mit! [www.regensburgertafel.de](http://www.regensburgertafel.de)
- Konzertierte Aktionen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen:  
[www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/ Pools/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/ Pools/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf)  
 > Maßnahme 28, S. 66

## IL2: Digitaler Reparaturführer



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Ein Reparaturführer listet alle Reparaturdienstleister einer bestimmten Region auf und gibt Informationen über die Betriebe mit den Adressen. So lassen sich Grundlagen schaffen für die Lebenszeitverlängerung von Hausrat.

### Hintergrund

Die Bereitschaft, Geräte zu ersetzen oder auszutauschen anstatt sie zu reparieren, ist zu einer verbreiteten gesellschaftlichen Praxis geworden.<sup>7</sup> Um dieser Haltung entgegenzuwirken, wird in Anlage 4 Kreislaufwirtschaftsgesetz als Maßnahme die Einrichtung von Reparaturnetzwerken gefordert.<sup>66</sup> Hierfür eignen sich digitale Reparaturführer, mit denen der Bürger schnell und unkompliziert einen geeigneten Reparaturdienstleister finden kann.

Ein digitaler Reparaturführer bietet den Besuchern eine nach Landkreisen und Branchen aufgegliederte Suchfunktion im Internet mit entsprechenden Reparaturdienstleistungen und Firmenadressen. Reparaturbetriebe können sich kostenlos eintragen. So wird das Netzwerk kontinuierlich erweitert.

Mit der Verlängerung von Produktlebenszeiten und dem effizienten Einsatz von Ressourcen trägt das Reparaturhandwerk maßgeblich zur Abfallvermeidung bei. Der Reparaturführer unterstützt die regionalen Handwerksbetriebe und fördert Existenzgründungen im Reparaturbereich. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die lokale

Wirtschaft aus.<sup>67</sup> Zudem werden Konsumenten sensibilisiert, ihr Konsumverhalten nachhaltig zu verändern.

### Anwendungsbeispiel

Die Schweizer Städte Bern und Thun boten innerhalb des Projektes «Reparieren statt wegwerfen» bereits 1995 den ersten, in gedruckter Form erschienenen Reparaturführer im Kanton an.

Im Jahr 2002 wurde die Broschüre durch den Internetauftritt [www.reparaturführer.ch](http://www.reparaturführer.ch) ersetzt und entwickelte sich zu einer interaktiven Reparaturplattform mit Blog-, Bewertungs- und Anleitungsfunktionen.



Mittlerweile sind knapp 2.000 Reparatereure eingetragen. Langfristig soll der Reparaturführer zu einem landesweiten Angebot werden.



## Vermeidungspotential

In Deutschland sind circa 10.050 Reparaturdienstleister tätig<sup>67</sup>, für Bayern entspricht dies circa 1.550 Reparaturwerkstätten. Sollte in Folge der Erarbeitung von Reparaturführern in Bayern jeder dieser Reparaturbetriebe einen Auftrag pro Monat mehr erhalten, wird eine Menge von 18.600 reparierten Geräten im Jahr erreicht.

Bei durchschnittlich 1 kg Gewicht pro Gerät könnten so 18,6 t Abfall pro Jahr vermieden werden.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl eingetragener Reparaturbetriebe</li> <li>• Anzahl Nutzer pro Zeitintervall</li> </ul>  |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing für Handwerker</li> <li>• Umsatzsteigerung für Handwerker</li> <li>• Sensibilisierung und Bewusstseinssteigerung</li> </ul> |

### Ansatzpunkte und Vorgehen

Initiator: Fachbereiche Umwelt, Soziales

#### Klärung der Projektteilnehmer

Ein Reparaturführer kann von einer einzelnen Kommune oder interkommunal (z. B. Abfallwirtschaftsverband) umgesetzt werden. Vorteil einer Kooperation können ein größeres Einzugsgebiet, Verteilung der Kosten sowie ein breiteres Angebot an Reparaturwerkstätten sein.

#### Identifikation von Reparaturbetrieben

Um den nötigen Grundstock an Einträgen zu gewährleisten, ist eine umfassende Recherche nach Reparaturbetrieben innerhalb des Einzugsgebiets nötig. Diese Betriebe werden nach Kategorien sortiert und später mit Kontaktadresse und kurzem Informationstext in das Online-Tool eingegeben. Analog zur Identifikation werden die Dienstleister über den Reparaturführer informiert.

#### Programmierung und Pflege des Online-Tools

Neben einer entsprechenden Suchmaske (Kategorie, Ort, Umkreis etc.) sollte der Reparaturführer auch eine Eingabemaske für neue Reparaturangebote enthalten. Der Reparaturführer kann auch, wie im Anwendungsbeispiel, zu einer Reparaturplattform z. B. mit Reparaturanleitungen und Bewertungen erweitert werden. Es ist zu entscheiden, ob das Webangebot auf einer bereits bestehenden Seite (Homepage der Kommune oder des Abfallwirtschaftsbetriebs) oder auf einer eigens eingerichteten Domain erreichbar sein soll.

#### Marketing

Damit die Reparaturwerkstätten und Kunden das Angebot nutzen, muss der Reparaturführer entsprechend beworben werden. Folgende Marketingmaßnahmen können z. B. von Kommunen vorgenommen bzw. unterstützt werden:

- Werbung in Lokalzeitungen, Gemeindebriefen, Kommunenhomespage etc.
- Plakate in öffentlichen Einrichtungen (Schulen, Sozialämter etc., Werkstätten, Nahverkehr)
- Infoveranstaltungen in Fußgängerzone, Flohmärkten etc.
- Radio
- Soziale Netzwerke.

### Kontakt und weitere Informationen

- Reparaturführer – Eine Kooperation von Städten, Gemeinden und Kantonen: [www.reparaturfuehrer.ch/](http://www.reparaturfuehrer.ch/)
- Reparaturführer für München und Umland: [www.awm-muenchen.de/privathaushalte/abfallvermeidung/reparaturfuehrer.html](http://www.awm-muenchen.de/privathaushalte/abfallvermeidung/reparaturfuehrer.html)

## IN1: Informationsmaterial beim Einwohnermeldeamt



| Art                      | Instrument                       | Abfallstrom              | Zielgruppe            |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vermeidung an der Quelle | Rahmensetzung                    | Bau- und Abbruch         | Kommunale Angestellte |
| Substitution             | Förderung                        | Lebensmittel und Biomüll | Unternehmen           |
| Nutzungsintensivierung   | Handlungsänderung                | Papier und Büromaterial  | Konsumenten           |
| Lebenszeitverlängerung   | Information und Sensibilisierung | Möbel und Elektrogeräte  |                       |
|                          |                                  | Verpackungsmaterial      |                       |

Bereits bei der Meldebehörde sollten dem Bürger Informationen zu bestehenden Abfallvermeidungsmaßnahmen ausgehändigt werden.

### Hintergrund

Das Einwohnermeldeamt ist oft der erste Kontaktpunkt zwischen Bürger und Kommune. In manchen Städten und Gemeinden wird dieses Amt auch Bürgerbüro, Bürgeramt oder ähnlich genannt, um die Bedeutung als Anlaufstelle zu unterstreichen. Diese Bedeutung kann genutzt werden, um den Bürger auch auf bestehende Abfallvermeidungsmaßnahmen aufmerksam zu machen.

Sinnvoll sind vor allem Informationen zu Angeboten in der Kommune, dazu zählen beispielsweise:

- Gebrauchtwaren- bzw. Sozialkaufhäuser
- Bauteilbörsen
- Floh- und Trödelmärkte sowie Tauschbörsen
- Reparaturnetzwerke, Repair Cafés etc.
- Supermärkte ohne Verpackung.

Auch Daten zu bereits erreichten Erfolgen und umgesetzten Projekten können helfen, das Umweltbewusstsein zu steigern und abfallvermeidendes Handeln zu fördern. Gleichzeitig kann durch diese Fokussierung auf Umweltaspekte das Image der Kommune aufgewertet werden.

Die Informationen sollten nach Möglichkeit elektronisch zur Verfügung gestellt werden (z. B. auf USB-Sticks, siehe Maßnahme HS6).

### Potential und Zusatzeffekte

Diese Maßnahme dient der Sensibilisierung für Abfallvermeidung über alle Abfallströme hinweg. Direkte Erfolge können daher nicht gemessen werden.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Indikatoren</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl verteilter Informationen/ USB-Sticks</li> </ul>  |
| <b>Frequenz</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuierlich</li> </ul>   |
| <b>Zusatzeffekte</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung bestehender Abfallvermeidungsangebote</li> <li>• Imagegewinn der Kommune</li> </ul> |

# Life Cycle Assessments

## Hintergrund LCA

Innerhalb globalisierter Produktionssysteme mit teilweise starker räumlicher Arbeitsteilung sind die Umweltwirkungen der Güterbereitstellung, -nutzung und -entsorgung häufig intransparent. Life Cycle Thinking (LCT, Lebenszyklus-Denken) spannt einen Rahmen um verschiedene Ansätze mit dem Ziel, diese Wirkungen strukturiert abzubilden und darzustellen. Bestehende Prozesse werden mit einem dieser Ansätze hinterfragt oder neue Prozesse durch LCT gestaltet.

Der bekannteste und umfassendste Ansatz aus dieser Methodenfamilie ist das Life Cycle Assessment (LCA), also die Ökobilanzierung von Gütern und Dienstleistungen.<sup>68</sup>

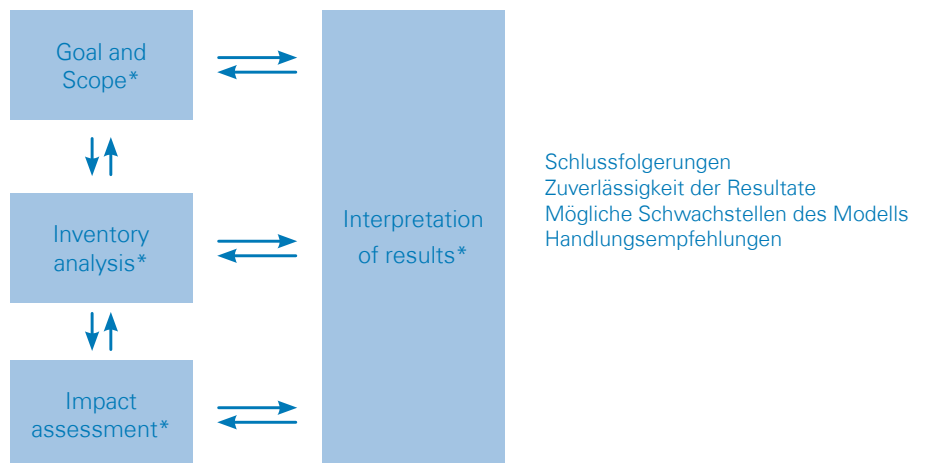
Als international standardisierte Methode sollen die Ergebnisse der Ökobilanzierung untereinander möglichst vergleichbar sein. Jedes LCA besteht deshalb aus vier in der ISO-Norm 14040 festgelegten und in der Abbildung dargestellten Phasen. Die wechselseitigen Pfeile verdeutlichen dabei die iterative Vorgehensweise.

## Bestandteile eines LCA

Zweck und Zielgruppe der Ökobilanz  
Funktionen des Systems  
Systemgrenzen  
Weitere Annahmen

Identifikation nötiger Produkte/Hilfsstoffe  
Analyse nötiger Produkte/Hilfsstoffe  
Verbrauch von Rohstoffen  
Schadstoffemissionen

Auswahl Wirkungskategorien  
Bestimmung Umweltwirkung  
Gegebenenfalls Normierung



\* Begriffserklärung siehe Seite 81

## Phasen des LCA

- 1. Festlegung und Ziel des Untersuchungsrahmens (Goal and Scope)** Die erste Phase enthält Angaben zu Anwendungsbereich, „Erkenntnisinteresse“ und Zielgruppe der Ökobilanz. Die Zieldefinition kann im Laufe der Forschung angepasst und konkretisiert werden. Der Untersuchungsrahmen gibt Aufschluss über das Produktsystem, die entsprechende funktionelle Einheit sowie Festlegung der Systemgrenzen.<sup>69,70</sup>
- 2. Sachbilanz (Life Cycle Inventory, LCI)** Die Sachbilanz stellt Stoff- und Energieflüsse des Untersuchungsgegenstandes dar und quantifiziert deren Wechselwirkungen mit der Umwelt. Dazu zählen Input-Ströme (z. B. Ressourcen, Fläche) und Output-Ströme (z. B. Emissionen in die Atmosphäre, Nährstoffeintrag in Boden und Wasser). Dies erfolgt in der Regel anhand eines detaillierten Strukturbaumes oder Systemfließbildes.<sup>68,69</sup>
- 3. Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment, LCIA)** Die Wirkungsabschätzung stellt Informationen zu den potentiellen Umweltwirkungen der Input- und Output-Ströme der Sachbilanz bereit. Die Sachbilanzposten werden klassiert und den entsprechenden Wirkungskategorien zugeordnet.<sup>69</sup> Die Umweltwirkung wird in Wirkungsindikatoren ausgedrückt.
- 4. Auswertung (Interpretation of results)** Die Ergebnisse der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung werden hier kritisch reflektiert und entsprechend der Zielsetzung interpretiert. Die Auswertung beinhaltet die Identifizierung signifikanter Parameter, deren Beurteilung und daraus resultierende Schlussfolgerungen und Empfehlungen.<sup>69</sup>

## Auswahl der Indikatoren

Die Umweltwirkung wird anhand von Indikatoren dargestellt. Diese Indikatoren zeigen den Einfluss der funktionellen Einheit auf verschiedene Umweltmedien (z. B. Atmosphäre, Wasser, Boden), den Verbrauch von Ressourcen (z. B. fossile und metallische Rohstoffe, Fläche, Wasser) oder den Beitrag zu Umweltprozessen (z. B. Klimawandel, Eutrophierung). Indikatoren bieten dabei den Vorteil, unterschiedliche Stoffe, Einheiten und Wirksamkeiten auf eine Wirkungskategorie zu vereinen.

Die Auswahl der verwendeten Indikatoren orientiert sich weitgehend an der Definition von Abfallvermeidung aus dem aktuellen Kreislaufwirtschaftsgesetz. Die Darstellung der Abfallmenge wird ergänzt durch Indikatoren, die Umweltwirkungen in Atmosphäre, Lithosphäre und Hydrosphäre abbilden können und damit auch die Auswirkungen auf Bio- und Anthroposphäre beinhalten. Die Toxizität als Indikator für den Schadstoffgehalt ergänzt das Indikatorenset.

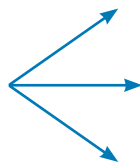
### Abfallvermeidung bedeutet nach § 3 Absatz 20 KrWG eine Verringerung

der **Abfallmenge**,



**Abfallmenge**

der **schädlichen Auswirkungen** des Abfalls auf Mensch und Umwelt oder



**CO<sub>2</sub>-Fußabdruck**  
(Klimawandel, GWP)



**Wassernutzung (WSI)**



**Ressourcenverbrauch**

des Gehalts an **schädlichen Stoffen** in Materialien und Erzeugnissen.



**Toxizität**

## Beschreibung der Indikatoren

Die ausgewählten Indikatoren basieren auf dem Stand der Wissenschaft.<sup>71</sup> Durch die Angabe in den tatsächlichen Größenordnungen (anstatt genormter Indexwerte) wird die Umweltwirkung plastisch dargestellt.

### 1. Abfallmenge



Die Abfallmenge, die vermieden wird, bildet die quantitative Abfallvermeidungsleistung ab und kann für einzelne Maßnahmen direkt berechnet werden. Die Abfallmenge ist dabei nicht nur ein Ausdruck „verschwendeter“ Ressourcen, sondern zieht auch weitere Umweltauswirkungen wie beispielsweise den logistischen Aufwand für die Sammlung, den Energiebedarf für die Behandlung und den Flächenverbrauch für die Deponierung nach sich. Die Abfallmenge wird in Gewichtseinheiten (t oder kg) angegeben, die Ergebnisse basieren auf Einzeluntersuchungen, Expertenbefragungen und/oder Hochrechnungen.

### 2. CO<sub>2</sub>-Fußabdruck (Klimawandel, GWP)



Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck gibt Aufschluss über das Treibhauspotential (GWP) des Untersuchungsgegenstandes und lässt damit Rückschlüsse auf den erwarteten Temperaturanstieg in der unteren Atmosphäre zu. Die entstehenden Treibhausgase werden über den gesamten Lebenszyklus hinweg dokumentiert und entsprechend der Abstufung ihrer Klimawirksamkeit umgerechnet. Das Treibhausgaspotential wird in kg CO<sub>2</sub>-Äquivalenten gemessen, die entsprechenden Daten gehen auf Untersuchungen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) zurück.

### 3. Wasserfußabdruck (WSI)



Die Angabe des Wasserfußabdrucks bezeichnet jene Menge an Wasser, die für die tatsächliche Bereitstellung eines Gutes ge-/verbraucht wird. Da nicht jede Region der Erde in gleichem Maße über Wasserreserven verfügt, wird hier auch die Verfügbarkeit in der Produktionsregion berücksichtigt. Die Wassernutzung eines Produkts oder Prozesses wird in Kubikmetern angegeben, die Daten werden mit dem Water Stress Index (WSI) nach Hoekstra 2012 berechnet.

### 4. Verbrauch metallischer Rohstoffe (Metal Depletion)



Einen Teil der Input-Ströme eines Gutes wird durch den Verbrauch abiotischer Ressourcen abgebildet. Zu den abiotischen Ressourcen zählen unter anderem fossile Brennstoffe, mineralische Rohstoffe sowie (weitgehend) ubiquitäre Güter wie Luft und Wasser. Um eine einheitliche Wirkungskategorie zu bilden, werden die unterschiedlichen Inhaltsstoffe nach ihrem Grad der Verknappung angegeben und aggregiert. Der Indikator gibt somit einen Hinweis auf die Kritikalität der enthaltenen Rohstoffe. Der Verbrauch mineralischer Ressourcen wird in Eisenäquivalenten (Fe-eq.) angegeben. Basis für die Ergebnisse ist die entsprechende Kategorie der ReCiPe Methode.

### 5. Toxizität



In der Praxis der Ökobilanzierung wird zwischen zwei Toxizitätsbezogenen Wirkungskategorien unterschieden: der Human- und der Ökotoxizität. Auch wenn die Berechnung dieser Werte aufgrund der Abwägung zwischen Machbarkeit und Zuverlässigkeit in der aktuellen fachlichen Diskussion sehr umstritten ist, fließen Toxizitätsindikatoren in viele Bewertungen mit ein, da weltweit der Schutz der menschlichen Gesundheit die Grundlage vieler Umweltgesetzgebungen bildet. Die Humantoxizität wird in Para-Dichlorbenzol-Äquivalenten (kg 1,4-DB-eq.) ausgedrückt und basiert auf der ReCiPe Methode.

## Elektronische Arbeitsplätze in der kommunalen Verwaltung

Im Hinblick auf Abfallvermeidung an elektronischen Arbeitsplätzen wird die Dematerialisierung als mögliche Maßnahme angegeben. Dies betrifft vor allem elektronische Anwendungen, indem entweder der gleiche Leistungsumfang durch kleinere Geräte sichergestellt wird (z. B. Mini-PCs) oder mehrere Funktionen in einem Gerät kombiniert werden (z. B. Fax, Scanner und Drucker als Multifunktionsgerät).

### Bilanzierte Systeme

Es werden vier verschiedene Systeme untersucht:

Ein Standard-Arbeitsplatz bestehend aus Rechner, Bildschirm, Tastatur und Maus (Szenario A), ein Laptop (Szenario B), ein Laptop plus Bildschirm, Tastatur und Maus (Szenario C), ein Mini-PC plus Bildschirm, Tastatur und Maus (Szenario D) sowie ein Thin Client (Szenario E). Bei der Nutzung von Thin Clients wird zusätzlich ein Server benötigt. Dieser kann bis zu 130 Thin Clients versorgen und wird mit einer Auslastung von 100 Arbeitsplätzen angenommen.

Mögliche Einsatzbereiche ergeben sich sowohl in der kommunalen Verwaltung als auch an Schulen und Bildungseinrichtungen.



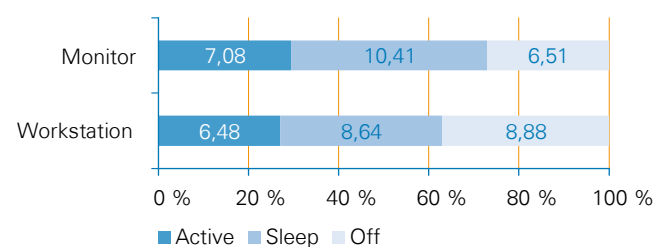
### Annahmen zur Sachbilanz

Die Nutzungsdauer wird mit jeweils 4 Jahren angenommen. Diese Zeitspanne ist in Anlehnung an die gängige Nutzungsdauer für elektronische Arbeitsplätze innerhalb von kommunalen Verwaltungen gewählt (Expertengespräche Augsburg und München).

„Active“ beschreibt die aktive Nutzung des Arbeitsplatzes durch den Mitarbeiter. Im Sleep-Modus befindet sich das Gerät im Ruhezustand. Wird der Computer bzw. der Monitor ausgeschaltet, beginnt die Off-Phase. Bereits hier wird deutlich, dass der Rechner häufiger ausgeschaltet wird als der Monitor.

Die Angaben zum Verbrauch stammen aus verschiedenen europäischen Studien.

### Nutzungsart nach Modus [h/d]



## Verbrauch über Nutzungsdauer [kWh]

|                          | Active | Sleep | Off   | Gesamt |
|--------------------------|--------|-------|-------|--------|
| <b>Desktop PC</b>        | 429,68 | 16,95 | 21,38 | 468,01 |
| <b>Laptop</b>            | 175,83 | 23,12 | 11,88 | 210,82 |
| <b>Mini PC</b>           | 214,84 | 8,48  | 11,09 | 234,4  |
| <b>Thin Client</b>       | 63,19  | 14,64 | 15,05 | 92,88  |
| <b>Server (anteilig)</b> | 8,24   | 11,56 | 11,88 | 31,68  |
| <b>LCD-Monitor</b>       | 195,77 | 8,24  | 4,58  | 208,59 |

## Modellierung (Beispiel Thin Client)

Die relative Zusammensetzung der Geräte hat sich über die Jahre nicht stark verändert, daher können auch ältere Datensätze verwendet und auf heute gängige Größen (Masse) angepasst werden. Bestehende Datensätze aus Studien der letzten Jahre werden anhand des entsprechenden Faktors auf aktuelle Werte umgerechnet. Für die Tastatur entspricht dieser Faktor beispielsweise 0,54, da eine heute gängige Tastatur durchschnittlich 54 % des Gewichts des vorhandenen Datensatzes aufweist.

Die Modellierung erfolgt mit SimaPro und umfasst alle Komponenten des Thin Clients sowie die benötigte Energie für deren Betrieb.

## Komponenten (Thin Client)

|                |          |
|----------------|----------|
| Thin Client    | 1 St     |
| Server         | 0,004 St |
| Bildschirm LCD | 1 St     |
| Tastatur       | 0,54 St  |
| Maus           | 1 St     |



### Sachbilanz (Thin Client)

| Material                              |          |
|---------------------------------------|----------|
| Verzinktes Stahlblech                 | 785,16 g |
| Wellkarton/ Spanholz                  | 546,00 g |
| Kondensator                           | 347,02 g |
| Acrylonitrilbutadien-Styrol Copolymer | 345,74 g |
| Kupferkabel                           | 180,60 g |
| Stahl                                 | 120,70 g |
| Leiterplatte                          | 120,59 g |
| Elektrische Stecker                   | 96,75 g  |

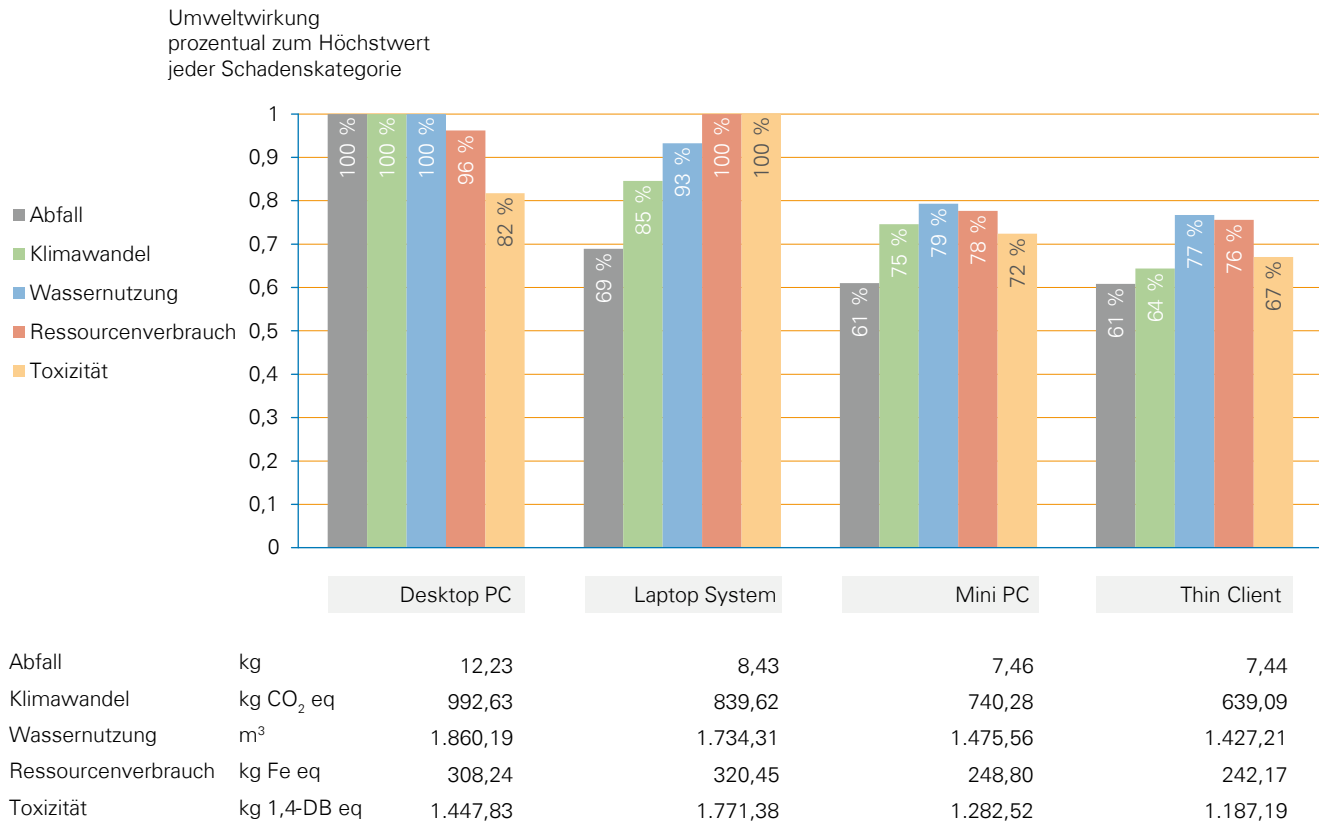
| Ressourcen im Produktionsprozess |           |
|----------------------------------|-----------|
| Strommix                         | 937,00 MJ |
| Prozesswasser                    | 384,00 l  |
| Kühlwasser                       | 228,00 l  |

Diese Sachbilanz stellt einen Ausschnitt der für die Produktion nötigen Stoff- und Energieflüsse dar. Die Materialien, sortiert nach Materialgruppen, gehen jeweils mit mehr als 5 % Gewichtsanteil in das Endprodukt ein.

## Wirkungsabschätzung

Die Wirkungsabschätzung der betrachteten Systeme zeigt, dass der Betrieb mit einem Laptop ohne Zubehör in allen Kategorien (Abfallmenge, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Ressourcenverbrauch, Wassernutzung, Toxizität) weniger als 35 % der höchsten Werte ausmacht. Obwohl der Bürobetrieb mit einem Laptop die gleiche Funktionalität bereitstellt (Eingabe über Touchpad und Tastatur, Ausgabe am Monitor) wie die anderen Systeme, ist die Nutzerfreundlichkeit aufgrund von Bedenken zur ergonomischen Arbeitshaltung eingeschränkt (u.a. Blickwinkel zum Bildschirm, nicht vom Bildschirm getrennte Tastatur). In die detaillierte Betrachtung fließen daher nur die Varianten A, C, D und E ein.

Die Ergebnisse der ausgewählten Wirkungskategorien zeigen, dass der Einsatz von Mini-PCs oder serverbasierten Thin Clients in nahezu allen Kategorien dem Bürobetrieb mit konventionellen Desktop PCs oder Laptops überlegen ist. Das Abfallvermeidungspotential beträgt bei beiden Alternativen rund ein Drittel im Vergleich zum Desktop PC. Die Treibhausgasemissionen können ebenfalls um bis zu 30 % verringert werden



## Sensitivitätsanalysen und Interpretation

Durchgeführte Sensitivitätsanalysen beinhalten eine Variation der Nutzerzahlen des Thin Client/Serversystems, deren technische Zusammensetzung und Lebensdauer. Entsprechend werden unterschiedliche Leiterplatten untersucht. Leiterplatten machen rund 5 % (150 g) des Gewichts des Thin Clients aus, entsprechen aber 40 % des Ressourcenverbrauchs und 50 % des gesamten Toxizitätswertes. Die entsprechenden Gewichtsangaben der Leiterplatte des Mini PC werden mit 50 g angegeben, die Umweltauswirkungen sind daher geringer. Unterstellt man eine ähnliche Größe der Leiterplatte bei beiden Systemen sowie eine Nutzungsdauer des serverbasierten Thin Clients von 7 Jahren, verändert sich die Wirkungsabschätzung zugunsten der Thin Clients.

Gerade bei der Interpretation einer LCA von IT-Geräten ist immer der Zeitverzug mit zu berücksichtigen. Da der Markt und die Ansprüche der Nutzer sich schnell wandeln, variieren sowohl Gewicht als auch die Materialkomposition. Gleichzeitig werden die Produktionsprozesse verbessert. Bereits die Ökobilanzierung von Geräten, deren Produktionsdaten sich nur um wenige Monate unterscheiden, kann abweichende Ergebnisse aufweisen.

Eine Verlängerung der Nutzungsdauer von Gütern aller Art vermeidet Abfall. Insbesondere bei technischen Geräten, Fahrzeugen oder Möbeln kann die Forderung einer verlängerten Garantieleistung zu einer längeren Nutzungsdauer führen und dabei helfen, das Gut während der Nutzungsphase funktionsfähig zu halten. Gibt der Hersteller eine möglichst lange Garantie, wirkt dies einer möglichen geplanten Obsoleszenz entgegen. Gleichzeitig werden die Reparatur und gegebenenfalls eine Wiederaufarbeitung gefördert. Letztendlich werden durch diese Maßnahme Ressourcen geschont und Abfall vermieden.

## Verlängerte Garantieleistung

### Bilanzierte Systeme

In elektronischen Geräten, vor allem in IT-Geräten, sind verschiedene Funktionsmaterialien enthalten, die zum Teil als selten oder kritisch angesehen werden. Aus Sicht des Ressourcenschutzes ist es daher im Allgemeinen nicht sinnvoll, diese Produkte vor dem Ende ihrer Lebensdauer zu ersetzen.

Als Untersuchungsgegenstand dient deshalb ein PC, dessen Garantie und damit auch die Nutzungsdauer in Szenario A vier Jahre beträgt und in Szenario B auf fünf Jahre erweitert wird.



Garantie: 4 Jahre

Garantie: 5 Jahre

### Annahmen zur Sachbilanz

Der Betrachtungszeitraum entspricht 10 Jahren. Die Garantiezeit entspricht der Nutzungszeit. Dementsprechend werden im Szenario A insgesamt 2,5 PCs benötigt, im Szenario B nur 2 Geräte. Die Anschaffung eines Neugeräts erfolgt immer zu Jahresbeginn.

### Anzahl modellierter Geräte

|    |                       |            |
|----|-----------------------|------------|
| A: | Nutzungsdauer 4 Jahre | 2,5 Geräte |
| B: | Nutzungsdauer 5 Jahre | 2 Geräte   |

### Anschaffungszeitpunkte



## Sensitivitätsanalysen

Die durchgeführten Sensitivitätsanalysen untersuchen, ob eine häufigere Neuanschaffung die Umweltauswirkungen verringern kann, wenn ausgewählte Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren verändert werden. Diese Einflussfaktoren betreffen:

Eine Veränderung des Energiebedarfs während der Nutzungsphase (**Sensitivitätsanalyse 1**):  
Eine Steigerung der Energieeffizienz neu produzierter Geräte kann den Stromverbrauch während der Nutzungsphase verringern. Erhöhte Leistung und bessere Funktionalität können aber auch dazu führen, dass der Stromverbrauch während der Nutzungsphase ansteigt. Eine pauschale Aussage, wie sich der technische Fortschritt auswirkt, ist nicht möglich. Daher werden Szenarien gebildet.

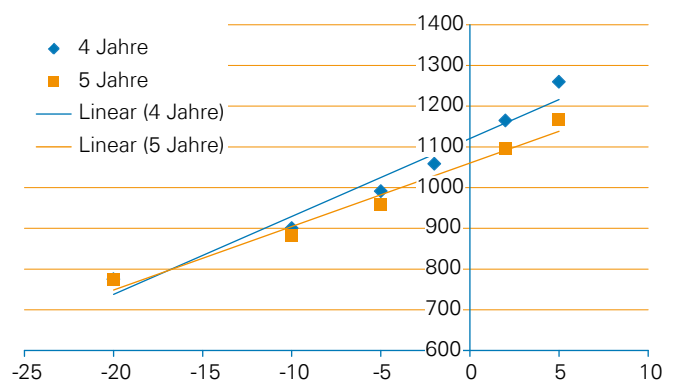
Eine Veränderung der Umweltauswirkungen bei der Produktion (**Sensitivitätsanalyse 2**):  
Verbesserte Produktionssysteme und gesteigerte Effizienz können dazu führen, dass die Umweltauswirkungen für die Herstellung eines Geräts sinken. Gleichzeitig erfordert die Miniaturisierung technischer Komponenten teilweise die Verwendung alternativer Ressourcen oder den Einsatz spezieller Werkzeuge und kann einen höheren Energieverbrauch zur Folge haben.

Da die Datengrundlage für die Prognose der potentiellen Umweltauswirkungen zukünftiger Produktionsprozesse in der Literatur nicht für gültige Aussagen ausreicht, werden im Folgenden nur die Szenarien der Sensitivitätsanalyse 1 beschrieben.

Für die Sensitivitätsanalyse 1 wurden vier Ausprägungen erstellt und jeweils auf die Basisszenarien A und B angewandt. Die Ausprägungen beziehen eine geringe und moderate jährliche Steigerung und Reduzierung des Stromverbrauchs (jeweils 2 % und 5 %) mit ein. Die Veränderung erfolgt in Bezug auf das Modell des Vorjahres. Da sich diese Sensitivitätsanalyse wegen der Anpassung des Energieverbrauchs hauptsächlich auf das Treibhausgaspotential auswirkt, wurden anhand dieses Indikators alle Szenarien sowie zusätzlich zwei weitere (eine Verringerung des Strombedarfs von 10 % und 20 %) gegenübergestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich eine Umstellung auf energieeffizientere Geräte während der Nutzungsdauer erst bei einer jährlichen Verringerung des Energiebedarfs um rund 20 % rechnet.

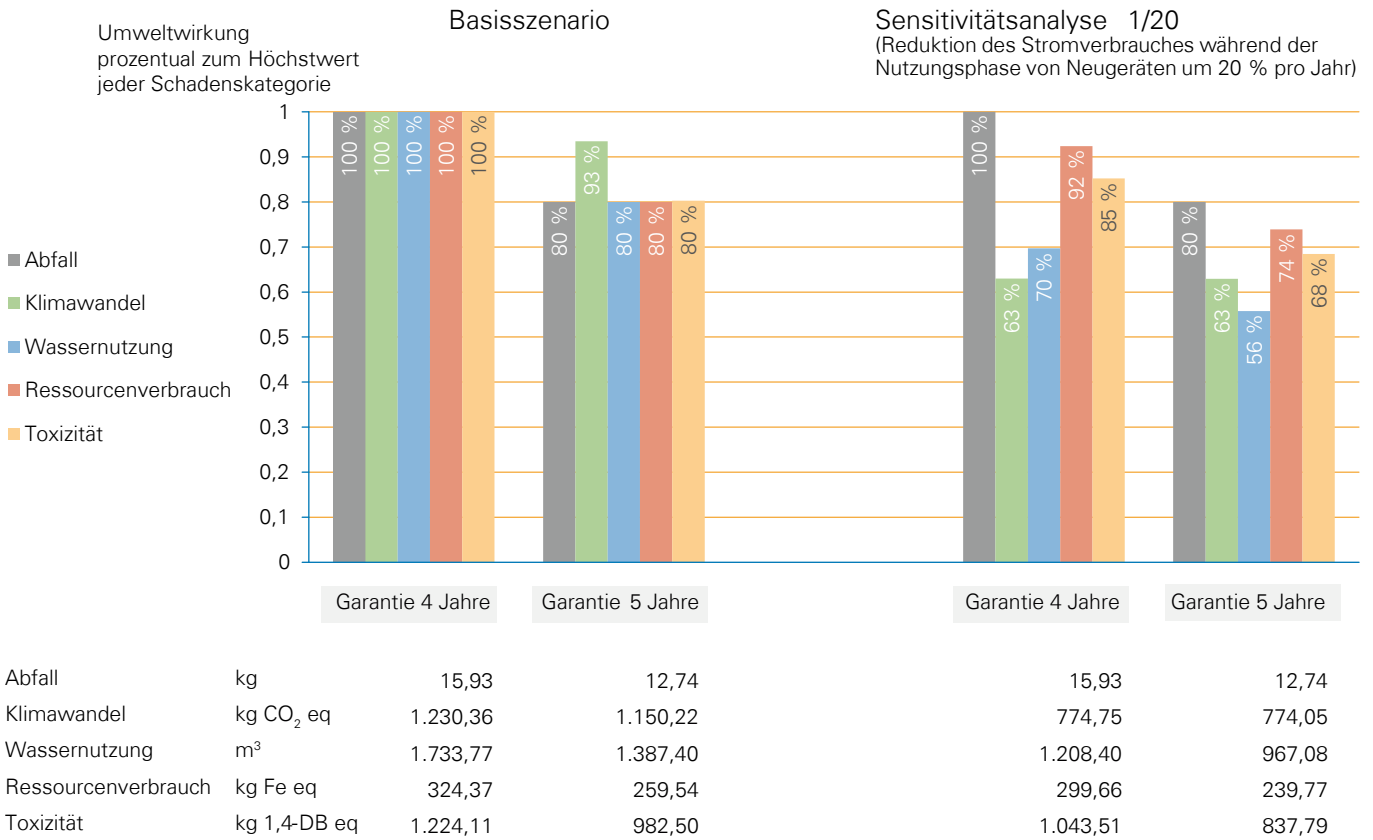
### Sensitivitätsanalyse 1: Überblick Änderung GWP



## Wirkungsabschätzung

Die längere Nutzung eines PCs resultiert in geringeren Umweltauswirkungen über den gesamten Lebensweg hinweg. Im untersuchten Basisszenario betragen diese geringeren Umweltauswirkungen für vier von fünf Indikatoren jeweils 80 % des Maximalwertes und entsprechen damit genau dem Verhältnis der Nutzungsdauer (4 Jahre zu 5 Jahren). Auch das Treibhausgaspotential kann im Falle einer verlängerten Garantieleistung reduziert werden. Im Szenario B werden 7 % weniger CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert als im Szenario A.

Die Wirkungsabschätzung der Sensitivitätsanalyse zeigt, dass selbst bei dem Szenario, in dem potentiell die Anschaffung mehrerer Neugeräte über den Zeitraum sinnvoll ist (stark sinkender Energieverbrauch im Vergleich zum Vorgängermodell), die Variante mit 5-jähriger Nutzungsdauer vorzuziehen ist. Das Treibhausgaspotential ist zwar geringfügig niedriger, alle anderen Indikatoren zeigen jedoch eine Verschlechterung der Umweltauswirkungen an.



## Bereitstellung von Trinkwasser in kommunalen Gebäuden

Eine Wasserbar substituiert Mineralwasser aus PET- oder Glasflaschen durch die Bereitstellung von Trinkwasser direkt aus der Leitung. Mit der Installation einer Trinkwasseranlage, beispielsweise in Büroräumen, Teeküchen oder Warteräumen, können Kommunen ihre Mitarbeiter und Besucher zu einem verpackungslosen Trinkwasserkonsum motivieren.

### Bilanzierte Systeme

Für die Trinkwasserbereitstellung in kommunalen Gebäuden werden vier Szenarien betrachtet.

Im Szenario A werden die Mitarbeiter von einem regionalen Anbieter mit Mineralwasser aus 0,7 l Mehrweg-Glasflaschen versorgt (Transportweg 50 km). Im Szenario B wird der Transportweg auf 300 km verlängert. Szenario C geht vom Trinkwasserkonsum aus 1,5 l PET-Einwegflaschen aus, die über eine Strecke von 300 km geliefert werden. Alternativ wird im Szenario D eine Wasserbar für Büros betrachtet, die stilles oder karbonisiertes Wasser aus der Leitung bereit hält.

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  |  |  |  |
| Glas  | Glas  | PET   |  |
| Nutzungsart:<br>Mehrweg   | Nutzungsart:<br>Mehrweg   | Nutzungsart:<br>Einweg  |  |
| Transportweg:<br>50 km  | Transportweg:<br>300 km   | Transportweg:<br>300 km   |  |
| Volumen: 0,7 l  | Volumen: 0,7 l  | Volumen: 1,5 l  | Wasserbar  |

### Annahmen zur Sachbilanz

Der Betrachtungszeitraum wird auf 7 Jahre angesetzt, dies entspricht der Nutzungszeit einer Wasserbar (laut telefonischer Mitteilung Umweltkoordination Brita Ionox, 2015). Die Ökobilanz wird für ein Büro mit 25 Mitarbeitern berechnet, von denen jeder pro Tag 1 Liter Wasser konsumiert. 60 % des Wassers wird karbonisiert, 40 % ohne Kohlensäure bereit gestellt.

Für die Sachbilanz wurden die Anzahl der Flaschen, die Verpackungs- und Transportmaterialien, der resultierende Materialeinsatz und die entsprechenden Tonnenkilometer pro Transport ermittelt. Die Umlaufzahlen der Mehrweg-Glasflaschen wurden dabei mit einkalkuliert, was in der Unterscheidung in „produziert“ und „geliefert“ resultiert.

Angaben zu Materialeinsatz und Umlaufzahlen entstammen verschiedenen deutschen Studien.

### Nutzungsintensität

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Mitarbeiter [MA]          | 25              |
| Konsum pro MA pro Tag     | 1 l             |
| Arbeitstage pro Jahr      | 220             |
| Betrachtungszeitraum      | 7 Jahre         |
| <b>Gesamtkonsum</b>       | <b>38.500 l</b> |
| davon karbonisiert (60 %) | 23.100 l        |
| davon still (40 %)        | 15.400 l        |



## Verbrauch über Nutzungsdauer

|                              | Glasflasche<br>(50 km) | Glasflasche<br>(300 km) | Einweg-PET-Flasche | Wasserbar |
|------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|-----------|
| <b>Flaschen, produziert</b>  | 1.697                  |                         | 25.667             | 0         |
| <b>Flaschen, geliefert</b>   | 55.000                 |                         | 25.667             | 0         |
| <b>Materialeinsatz [kg]</b>  | 1.510                  | 1.510                   | 1.160              | 310       |
| <b>Tonnenkilometer [tkm]</b> | 6146                   | 36.876                  | 12.229             | 133       |
| <b>Strom [kWh]</b>           | 0                      |                         | 0                  | 3.646     |

## Modellierung (Beispiel Wasserbar)

Die Zusammensetzung einer Wasserbar wurde anhand von Herstellerangaben bestimmt. Bei den Austauschkomponenten und den Paletten wird die Wiederverwendbarkeit beachtet. Während der Nutzungszeit werden vier Filterkartuschen und 39 CO<sub>2</sub>-Zylinder benötigt. Da die CO<sub>2</sub>-Zylinder mindestens 30 Jahre verwendbar sind, werden die entsprechenden Umweltauswirkungen mit dem Faktor 0,23 berechnet.

Die Modellierung erfolgt mit SimaPro und umfasst alle Komponenten der Wasserbar.

## Komponenten (Wasserbar)

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Wasserbar Standgerät                 | 1 St.     |
| Filterkartuschen                     | 4 St.     |
| CO <sub>2</sub> Zylinder, geliefert  | 39 St.    |
| CO <sub>2</sub> Zylinder, produziert | 0,23 St.  |
| Paletten                             | 0,036 St. |

### Sachbilanz (Wasserbar)

Diese Sachbilanz stellt einen Ausschnitt der für die Produktion nötigen Stoff- und Energieflüsse dar. Die als Übersicht dargestellten Materialien gehen jeweils mit mehr als 1 % Gewichtsanteil in das Endprodukt ein. Zusätzlich werden Energie und Wasser im Produktionsprozess genutzt.

| <b>Material<br/>(mehr als 1 % Anteil an Gesamtmasse)</b> |          |
|--|----------|
| Stahl, niedrig legiert                                   | 24,11 kg |
| Aluminium  | 4,5 kg   |
| Polyethylen, geringe Dichte, Granulat                    | 9,39 kg  |
| Polyphenylensulfid                                       | 8,92 kg  |
| Chromstahlrohre  | 3,94 kg  |
| Kabel  | 2,34 kg  |
| Messing  | 1,61 kg  |
| Kupfer   | 1,30 kg  |
| Eisen  | 1,26 kg  |

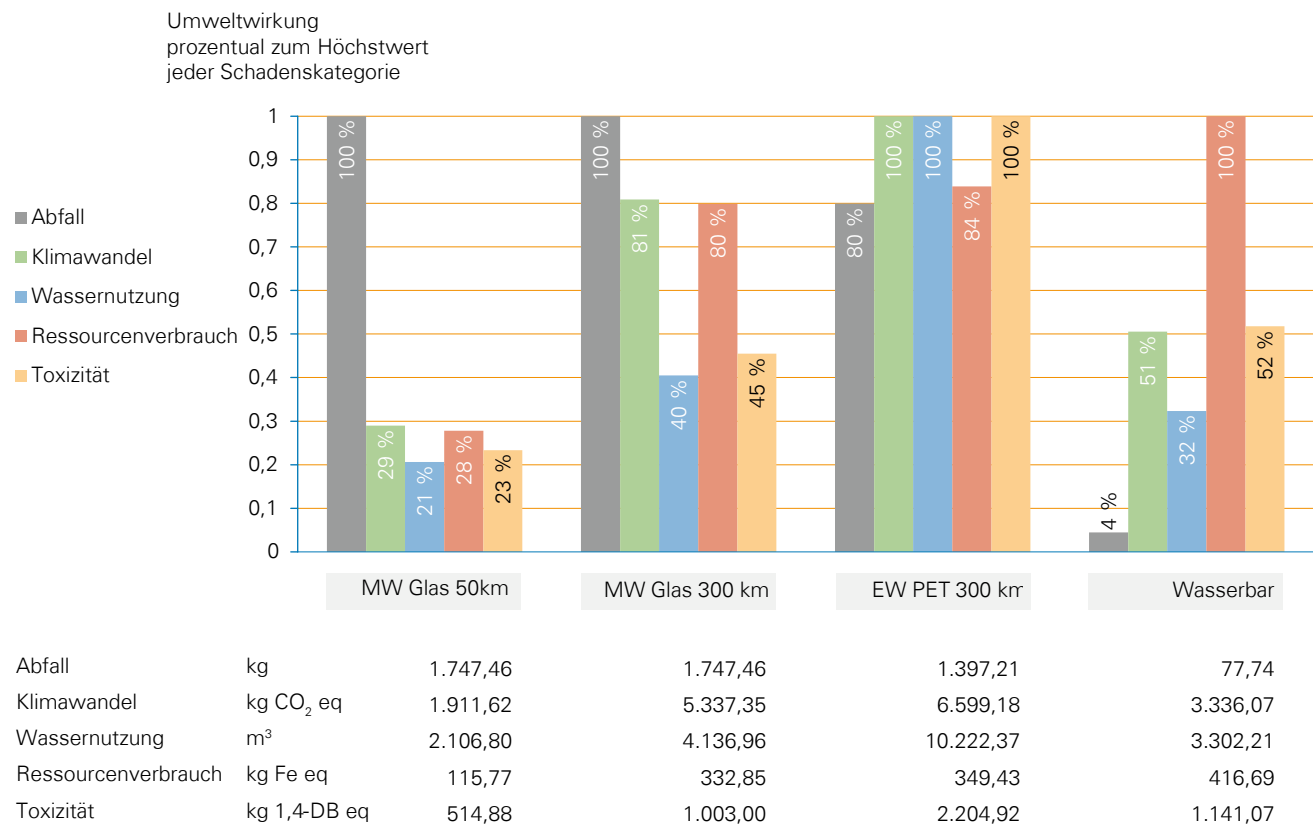
| <b>Ressourcen im Produktionsprozess</b> |              |
|---|--------------|
| Strommix                                | 460,00 MJ    |
| Prozesswasser                           | 600,00 l     |
| <b>Ressourcen in der Nutzungsphase</b>  |              |
| Strommix                                | 17.500,00 MJ |

## Wirkungsabschätzung

Die Wirkungsabschätzung zeigt, dass die Wasserbar nur 4 % des Höchstwertes in der Kategorie Abfall und damit das höchste Potential für Abfallvermeidung besitzt. Glasflaschen generieren hier aufgrund des hohen Gewichts die größte Abfallmenge. Der Beitrag zum Klimawandel, die Wassernutzung und die Humantoxizität sind bei der Trinkwasserbereitstellung durch PET-Flaschen am höchsten. Die Umwelteinflüsse der Wasserbar betragen nur rund 50 % bzw. 30 % dieser Höchstwerte. Auch gegenüber dem Glasflaschen-Szenario mit einem Transportweg von 300 km ist die Wasserbar mit 30 Prozentpunkten Unterschied deutlich klimaschonender.

Die geringsten CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht die Versorgung mit Glasflaschen durch regionale Anbieter über kurze Transportwege. Der Ressourcenverbrauch der Wasserbar beträgt circa die Hälfte des Wertes der PET-Flaschen.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass durch eine Wasserbar bis zu 96 % des Abfalls vermieden werden kann. Auch bei den Indikatoren Klimawandel und Wassernutzung weist die Wasserbar geringe Werte auf. Das Szenario „Glasflaschen, 50 km“ weist in fast allen Kategorien außer Abfall die geringsten Umweltauswirkungen auf und ist hinsichtlich der Gesichtspunkte Klimaschutz, Wasser- und Ressourcenverbrauch vorzuziehen.



## Interpretation

Der Aufbau und die verwendeten Komponenten der Wasserbar und somit auch deren Gewicht können je nach Gerätetyp und Hersteller variieren. Dies erschwert die Modellierung eines einheitlichen Systems. Dazu kommt die ungleiche Datenlage für die Ökobilanzierung der betrachteten Szenarien. Während bei der Wasserbar durch den großen Umfang verwendeter Materialien und Bautei-

le ein Bedarf an detaillierten Informationen sowohl in den Materialstücklisten als auch den Produktionsprozessen und den Vertriebswegen besteht, ist die Anwendung von Ökobilanzierungen bei Trinkwasserflaschen bereits etabliert und führt zu einer besseren Datenlage.

Das höhere Abfallaufkommen der Glasflaschen im Vergleich zur PET-Flasche sollte differenziert betrachtet werden, da das Altglas nahezu ohne Einschränkung wieder dem Schmelzprozess zugefügt werden kann.

## Elektronische Formulare und Prozesse

Die elektronische Bearbeitung von Prozessen und Formularen, die bisher in Papierform abgewickelt werden, beinhaltet Potential zur Abfallvermeidung durch Reduktion des anfallenden Papiermülls. Neben internen Prozessen können auch den Bürger betreffende Verwaltungsangelegenheiten digitalisiert werden. Bisher werden für die Kommunikation zwischen Bürger und Verwaltung hauptsächlich Briefe, Faxe, Telefonate oder persönliche Gespräche genutzt. Die neuen Regelungen zum E-Government sollen den Anteil an digitaler Kommunikation steigern.

### Bilanzierte Systeme

Folgende Szenarien wurden bilanziert:

#### Bereitstellung von Formularen in Papierform

**Szenario A.1:** Der Bürger füllt das Formular im Verwaltungsgebäude aus.

**Szenario A.2:** Die Kommune verschickt das Formular per Post. Der Bürger sendet das ausgefüllte Formular zurück.

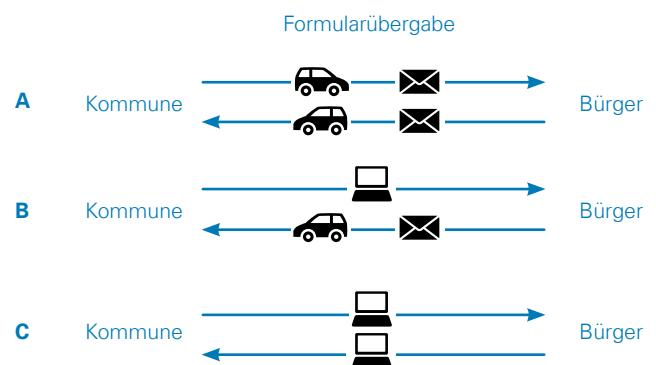
#### Bereitstellung Formulare zum Download

**Szenario B.1:** Der Bürger druckt das Formular zuhause aus und bringt es zur Verwaltung.

**Szenario B.2:** Der Bürger druckt das Formular zuhause und sendet es per Post an die Verwaltung zurück.

#### Bereitstellung von Online-Formularen

**Szenario C:** Die Kommune stellt Online-Formulare bereit, die am PC ausgefüllt und zurückgeschickt werden können.



## Annahmen zur Sachbilanz

Als funktionelle Einheit wird die Kommunikation aller Bürger mit der Kommune über 5 Jahre betrachtet.

Die Ökobilanz wird für eine städtisch geprägte Modellkommune mit 70.000 Einwohnern erstellt. Die Fläche dieser Stadt beträgt rund 50 km<sup>2</sup> und entspricht einem Kreis mit dem Radius 4 km. Das Verwaltungsgebäude der Kommune befindet sich im Mittelpunkt der Fläche, der Bevölkerungsschwerpunkt nimmt zur Stadtmitte hin zu. Dementsprechend wird standardmäßig eine Strecke von 2 km als Entfernung zwischen Bürger und Verwaltungsgebäude angenommen.

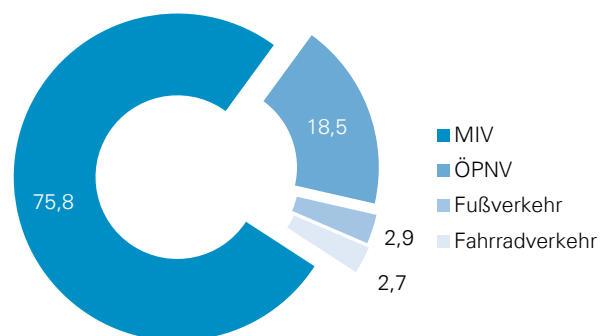
Bei durchschnittlich vier Kontakten zwischen Bürger und Verwaltung pro Jahr ergibt sich ein Gesamt- abfallaufkommen von 17.500 kg Altpapier im Betrachtungszeitraum.

Bei einer persönlichen Abholung oder Rückgabe der Formulare wird die Distanz zwischen der Wohnstätte und der Verwaltung zurückgelegt. Die Verkehrsmittel, die dabei genutzt werden, werden nach der Verkehrsmittelwahl des Jahres 2009 berechnet. Demzufolge werden 75,8 % der Strecke durch motorisierten Individualverkehr (modelliert als PKW), 18,5 % mit dem ÖPNV und 2,7 % mit dem Fahrrad und 2,9 % zu Fuß bewältigt.

## Papieraufwand

|                                       |                  |
|---------------------------------------|------------------|
| Bürger der Stadt                      | 70.000           |
| Kontakt pro Bürger pro Jahr           | 4                |
| Davon Kontakte über Formulare         | 50 %             |
| Durchschnittliche Länge des Formulars | 5 Seiten         |
| Gewicht Formulareseite                | 5 g              |
| <b>Gesamtgewicht Papier</b>           | <b>17.500 kg</b> |

## Art der Personenbeförderung (Verkehrsmittelwahl)



## Modellierung (Beispiel Szenario B2)

In Szenario B2 werden Formulare durch den Bürger ausgedruckt und dann per Post an die Kommune zurückgesandt. Der Prozess des Postversandes besteht aus den Komponenten Einsammlung, Vorlauf, „Sortierung Eingang“, Hauptlauf, „Sortierung Ausgang“ und Nachlauf.

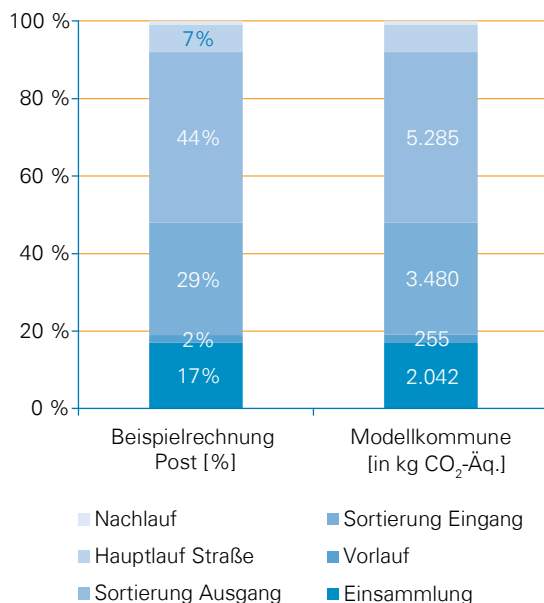
Die Briefe aus einer Region werden zuerst auf einer festgelegten Route eingesammelt und zum Zustellstützpunkt gebracht (Einsammlung), bevor der Weitertransport zum Briefzentrum und der dortigen Sortierstelle erfolgt (Vorlauf). Die Sammlung der Briefkästen erfolgt mit einem Kleintransporter, vom Zustellstützpunkt bringt ein 7,5 t-LKW die Briefe zum Briefzentrum. Ein Transport zwischen den Briefzentren verschiedener Städte (Hauptlauf) ist für dieses Beispiel nicht nötig. Dementsprechend erfolgt nach der Sortierung ein Rücktransport zum Zustellstützpunkt und von dort die Zustellung (Nachlauf). Die Entfernung für diese Berechnung ist an ein Beispiel aus dem Umweltbericht der Deutschen Post angelehnt. Die Zustellungsstrecke ist in rund 50 % aller Fälle eher

kurz und wird, insbesondere in Ballungszentren, mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurückgelegt.<sup>72</sup> Die Umweltauswirkungen sind daher vernachlässigbar.

Für die Prozesse der Sortierung sind keine Daten verfügbar.<sup>72</sup> Dementsprechend wird in Anlehnung an die Daten der Deutschen Post ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 3.480 kg CO<sub>2</sub> für die „Sortierung Eingang“ und 5.285 kg CO<sub>2</sub> für die „Sortierung Ausgang“ modelliert. Die Emissionen für den Hauptlauf Straße entfallen, da die Formulare nicht in eine andere Kommune transportiert werden. Weitere Inputs und Outputs können aus Mangel an entsprechenden Informationen nicht berücksichtigt werden.

Die Grafik zeigt, dass die Annahme des Modells den tatsächlichen Ergebnissen der Post entsprechen.

Die Modellierung erfolgt mit SimaPro und umfasst die Nutzung der nötigen Computer sowie die Papierherstellung und den Druckprozess. Zusätzlich dazu fließen die Transporte zwischen Briefkästen, Zustellstützpunkten und Briefzentrum mit ein.

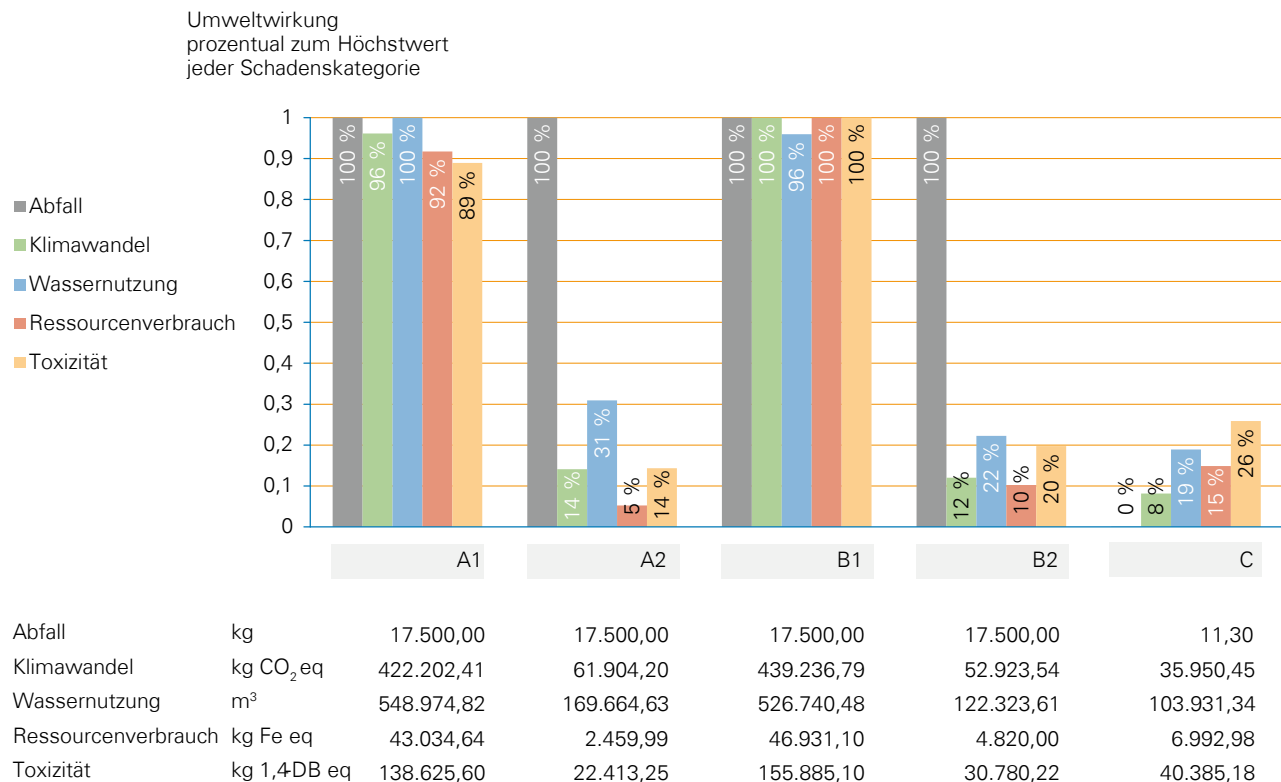


## Wirkungsabschätzung

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung zeigen den Nachteil aller Alternativen, in denen das Formular durch den Bürger direkt bei der Kommune abgegeben oder abgeholt wird (A.1 oder B.1). Da in allen Fällen außer bei den Online-Formularen insgesamt 17,5 t Altpapier als Abfall anfallen, ist Szenario C bei diesem Indikator deutlich vorteilhaft. Abfall kann hier fast vollständig vermieden werden, lediglich das Gewicht des Servers (11,3 kg) ist am Ende des Betrachtungszeitraums bei dessen Entsor-

gung als Abfall zur Verwertung zu berücksichtigen. Die Abfallvermeidung beträgt 99,94 %.

Neben der Abfallvermeidung stellen Online-Formulare auch in den Wirkungskategorien Beiträge zu Klimawandel und Wasserfußabdruck die priorisierte Alternative dar. Die Nutzung des Servers resultiert allerdings in einem geringfügig höheren Verbrauch an metallischen Ressourcen sowie einer höheren Humantoxizität als die Szenarien mit Postversand.



## Sensitivitätsanalysen und Interpretation

Da die Szenarien mit Personenbeförderung in allen Kategorien unterlegen sind, wird eine Sensitivitätsanalyse mit einer Änderung des Transportmittels durchgeführt. Jeder Bürger, der laut Verkehrsmittelwahl sonst mit motorisiertem Individualverkehr (modelliert durch PKW) zur Kommunalverwaltung gelangt wäre, nutzt in dieser Variante stattdessen öffentliche Verkehrsmittel. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigen auch dann, dass die Szenarien A.1 und B.1 die größten Umweltauswirkungen aufweisen. Allerdings konnten einzelne Indikatorwerte stark reduziert werden. So verringert sich der Beitrag zum Klimawandel um knapp 30 %, die Toxizität um 20 %, der Wasserverbrauch um 30 % und der Verbrauch metallischer Ressourcen um 60 % (A.1).

Neben den Umweltauswirkungen sind immer auch die zusätzlichen Effekte jeder Alternative zu berücksichtigen. Im Bereich der Formulare ist dies vor allem die Bürgerorientierung. In der Bevölkerung wächst die Nachfrage nach Online-Lösungen, die einen Weg zur Verwaltung ersparen. In vielen Kommunen sind Prozesse teilweise oder ganz digitalisiert. Auch dann besteht Potential zur Steigerung der Qualität des Online-Angebots, denn aktuell sind nur 52 % der Nutzer mit dem Angebot zufrieden.<sup>28b</sup> Dies liegt vor allem am Umfang des Angebots (geringe Anzahl der online verfügbaren Prozesse) und an der fehlenden Möglichkeit, den jeweiligen Prozess komplett digital zu bearbeiten.



## Beleuchtung kommunaler Veranstaltungen

Lichtdioden oder Light Emitting Diodes (LED) sind in ihrer Energieeffizienz konventionellen Beleuchtungsmitteln weit überlegen und können diese auf lichtintensiven, kommunalen Veranstaltungen wie Christkindlesmärkten ersetzen. Neben einer deutlichen Senkung der Energiekosten lässt sich durch diese Maßnahme aufgrund langer Lebenszeiten und niedriger Ausfallraten der LED eine Abfallvermeidung erzielen.

### Bilanzierte Systeme

Eine Standard-Glühbirne (GLS) hat eine Leistung von 40 W und eine durchschnittliche Lebensdauer von 1.000 h. Eine Alternative bieten Kompaktleuchtstofflampen (CFL) mit 9 W Leistung und 10.000 h Lebensdauer. Die betrachtete LED Lampe (LED) hat eine durchschnittliche Lebenszeit von 15.000 h, einen Lichtstrom von 470 lm und 6 W Leistung. Alle Leuchtmittel haben den Standardsockel E27 und strahlen warmweißes Licht aus.

Veranstaltungen wie Weihnachtsmärkte und Straßenfeste stellen ebenso mögliche Einsatzbereiche dar wie Straßen-, Park- und Baustellenbeleuchtung.

|              | Glühbirne (GLS) | Kompaktleuchtstofflampe (CFL) | Light Emitting Diode (LED) |
|--------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|
| Leistung     | 40 W            | 9 W                           | 6 W                        |
| Lichtstrom   | 415 lm          | 430 lm                        | 470 lm                     |
| Brenndauer   | 1.000 h         | 10.000 h                      | 15.000 h                   |
| Eigengewicht | 24 g            | 44 g                          | 180 g                      |
| Verpackung   | 84 g            | 93,14 g                       | 84 g                       |

### Annahmen zur Sachbilanz

Der Betrachtungszeitraum wird auf 10 Jahre angesetzt. Der Weihnachtsmarkt mit 31 Öffnungstagen pro Jahr und 8 Stunden Beleuchtungsdauer pro Tag wird bisher durch 3.500 herkömmliche Glühlampen beleuchtet.

Da die verschiedenen Lampentypen unterschiedliche Lebenszeiten und Lichtströme besitzen, ist ein direkter Vergleich sehr schwer umsetzbar. Im ersten Schritt wird daher die Menge an Lampen berechnet, die den gleichen Gesamtlichtstrom liefern wie die bisherigen 3.500 Glühlampen. Diese Mengen substituieren die Glühlampen auf dem Weihnachtsmarkt und sind für den Stromverbrauch verantwortlich.

Für die auftretenden Abfallmengen müssen jedoch die unterschiedlichen Lebenszeiten der Lampen beachtet werden. Dafür wird der Gesamtlichtstrom mit der Gesamtbeleuchtungszeit multipliziert. Diese berechneten Gesamtlumenstunden dienen als Funktionelle Einheit. Die Anzahl an Lampen, die über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg „verbraucht“ werden, ergibt sich aus dem Verhältnis der zu erbringenden Gesamtlumenstunden und der von einer einzelnen Lampe jeweils

über ihre Lebensdauer leistbaren Lumenstundenzahl. Die Abfallmenge entspricht dem Gewicht dieser Anzahl an Lampen.

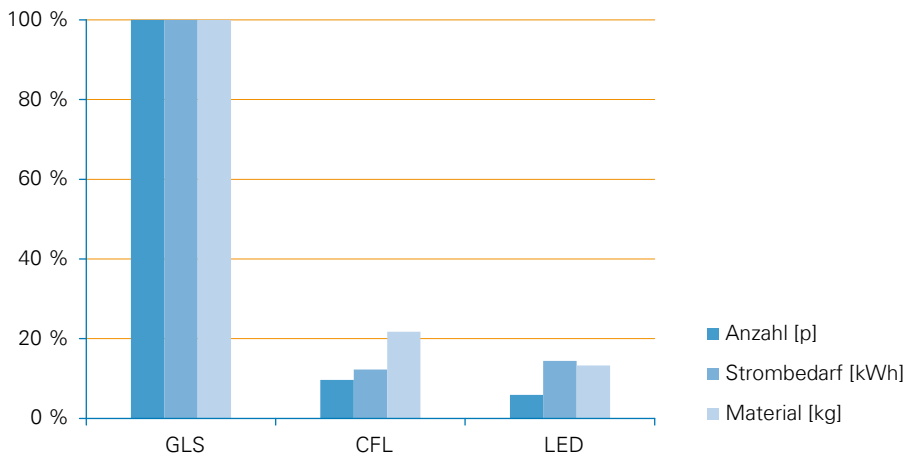
### Funktionelle Einheit

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Beleuchtungszeit gesamt | 2.480 Stunden     |
| Gesamtlichtstrom        | 1.452.500 Lumen   |
| Gesamtlumenstunden      | 3.602.200.000 lmh |

### Lumenstunden der Lampentypen

|     |               |
|-----|---------------|
| GLS | 415.000 lmh   |
| CFL | 4.300.000 lmh |
| LED | 7.050.000 lmh |

### Verbrauch über Nutzungsdauer



### Modellierung (LED)

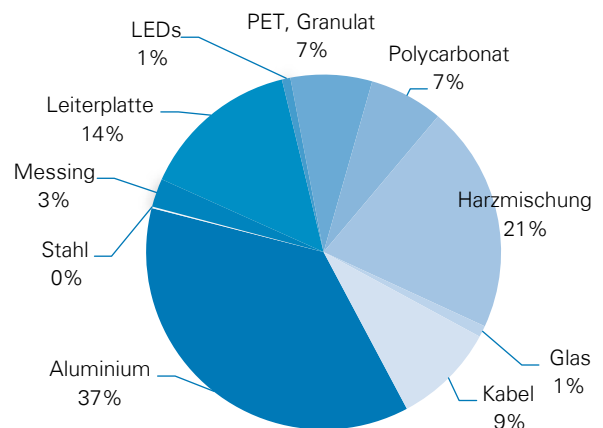
Die Zusammensetzung der Leuchtmittel ist den Herstellerangaben entnommen. Es wird die Produktionsphase sowie die Nutzungsphase modelliert.

Die Modellierung erfolgt mit SimaPro und umfasst alle Komponenten der LED sowie die benötigte Energie für deren Betrieb.

### Sachbilanz (LED)

Diese Sachbilanz stellt die für die Produktion nötigen Stoffflüsse dar. Die funktionellen Teile nehmen dabei einen Anteil von 17 % ein (PWB, LED), Kunststoffe (PET, PC, Kunstharz) machen 38 % der Masse aus.

| Material                          |          |
|-----------------------------------|----------|
| Wellkarton                        | 84,00 g  |
| Aluminium                         | 71,00 g  |
| Harzmischung                      | 40,00 g  |
| Kabel                             | 18,00 g  |
| Polyethylenterephthalat, Granulat | 14,33 g  |
| Polycarbonat                      | 13,00 g  |
| Leiterplatte                      | 10,00 g  |
| Messing                           | 5,00 g   |
| Glas                              | 2,00 g   |
| LEDs                              | 1,50 g   |
| Stahl                             | 0,28 g   |
| Ressourcen in der Nutzungsphase   |          |
| Strommix                          | 53,57 MJ |



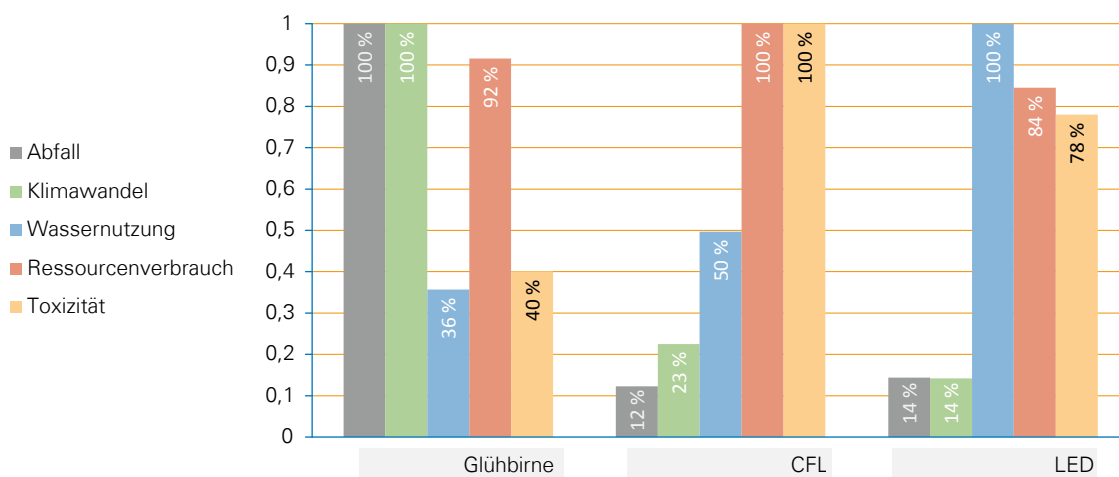
## Wirkungsabschätzung

Die Kompaktleuchtstofflampe erzielt aufgrund ihres Gewichts die geringste Abfallmenge mit 12 % des Höchstwertes aller Systeme. Ein weiteres Ziel der Abfallvermeidung ist neben der Reduzierung der Abfallmenge die Reduzierung der schädlichen Umweltauswirkungen. Bei Kompaktleuchtstofflampen handelt es sich aufgrund des enthaltenen Quecksilbers um Sonderabfall. Dies zeigt sich in den Ergebnissen zur Toxizität, in der die Kompaktleuchtstofflampe den höchsten Wert erzielt. Aufgrund der Energieeffizienz der LED ist dieses Beleuchtungssystem

im Hinblick auf das GWP mit 14 % des Höchstwertes der Glühbirne am vorteilhaftesten. Zudem werden bei der Beleuchtung mit LED aufgrund der geringen Anzahl weniger metallische Ressourcen verbraucht als bei der Kompaktleuchtstofflampe.

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung zeigen sehr deutlich die ökologischen Nachteile der Glühbirne im Hinblick auf Abfallvermeidung und Klimaverträglichkeit. In beiden Kategorien ist dieses Beleuchtungssystem das umweltschädlichste.

Umweltwirkung  
prozentual zum Höchstwert  
jeder Schadenskategorie



|                     |                       |            |           |           |
|---------------------|-----------------------|------------|-----------|-----------|
| Abfall              | kg                    | 937,44     | 114,92    | 134,90    |
| Klimawandel         | kg CO <sub>2</sub> eq | 247.533,55 | 55.739,47 | 35.125,13 |
| Wassernutzung       | m <sup>3</sup>        | 5.407,37   | 7.518,93  | 15.139,85 |
| Ressourcenverbrauch | kg Fe eq              | 2.120,30   | 2.315,46  | 1.956,13  |
| Toxizität           | kg 1,4-DB eq          | 5.493,75   | 13.711,79 |           |

## Interpretation

Die unterschiedlichen Lebenszeiten und Lichtströme erschweren einen direkten Vergleich der Beleuchtungssysteme. Mit der Wahl der Gesamtlumenstunden als funktionelle Einheit ist es möglich, eine Vergleichbarkeit der Leistung zu erreichen. Die Lebenszeiten der LED und CFL sind allerdings deutlich länger als der Betrachtungsrahmen dieses Szenarios. Daher ist die berechnete Anzahl an Lampen, die als Abfall anfallen, statistisch korrekt, in der Praxis kann der Wert jedoch abweichen.

Zudem spielt auf beleuchtungsintensiven Veranstaltungen wie einem Weihnachtsmarkt auch die Anzahl an Lampen eine wichtige Rolle für die Besucherakzeptanz. Die Annahme, die Anzahl der Lampen berechne sich durch den benötigten Lichtstrom und könnte gegebenenfalls verringert werden, ist somit kritisch zu betrachten. Die Wirkungsabschätzung verdeutlicht das Potential und die ökologischen Vorteile der LED- sowie der CFL-Technik im Hinblick auf deren Abfallvermeidung.

## Mehrwegbechersysteme in Sportstätten

Bei Sportereignissen, insbesondere bei Großveranstaltungen mit hohen Zuschauerzahlen, werden je nach Stadion- oder Arenabetreiber unterschiedliche Einweg- und Mehrwegbechersysteme für den Ausschank von Getränken verwendet. Die Anzahl an Systemumstellungen auf Einwegbecher mit Polyethylenterephthalat (PET) oder biologisch abbaubarem Polylactid (PLA) steigt kontinuierlich.<sup>73</sup> Im Hinblick auf Abfallvermeidung und andere Umweltkategorien ist der Mehrwegbecher aus Polypropylen (PP) jedoch bei genügend hoher Umlaufzahl deutlich vorteilhafter.

### Bilanzierte Systeme

Es werden vier Szenarien für den Ausschank der Getränke in einem Fußballstadion betrachtet.

Im ersten Szenario werden die Getränke in Einwegbechern aus PET ausgeschenkt. Im zweiten Szenario werden ebenfalls Einwegbecher verwendet, jedoch aus dem biologisch abbaubarem Material PLA (auf Maisstärkebasis). Im dritten Szenario wird ein Mehrwegsystem aus bedruckten PP Bechern genutzt. Das vierte Szenario unterscheidet sich vom vorherigen Szenario darin, dass die PP Becher nicht bedruckt sind und somit eine höhere Umlaufzahl aufgrund eines geringeren Schwunds erwartet wird.



### Annahmen zur Sachbilanz

Die Modellierung orientiert sich an den Verbrauchszahlen der Augsburger SGL Arena der Saison 2014/2015.

Der Betrachtungsrahmen für das jetzt in WWK-Arena umbenannte Stadion beträgt 3 Jahre (3 Saisons). Es werden im Schnitt 29.163 Getränke à 0,5 l pro Spiel verkauft. Bei 17 Bundesligaspielen pro Saison werden somit in 3 Jahren 1.487.313 Becher benötigt.

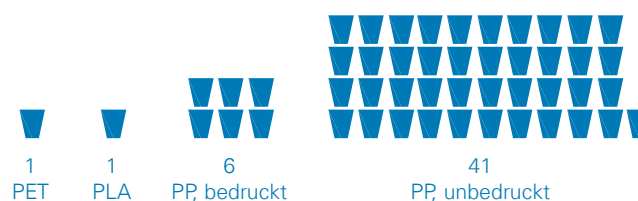
Die Mehrwegbecher werden nach jedem Spiel zu einem externen Dienstleister gebracht, der diese wäscht und anschließend wieder liefert. Pro Spiel müssen mindestens 29.163 Becher vorrätig sein, da aus hygienischen Gründen die Becher vor Ort nicht gewaschen werden dürfen.

Nach Erreichen der maximalen Umlaufzahlen fallen die Mehrwegbecher wie die Einwegbecher als Abfall an.

### Nutzungsintensität

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Besucher                     | 1.487.313 |
| Getränke pro Besucher [Stk.] | 1         |
| Bedarf an Bechern [Stk.]     | 1.487.313 |

### Umlaufzahlen



## Spezifischer Materialeinsatz

|                             | PET Einweg | PLA Einweg | PP Mehrweg<br>(bedruckt) | PP Mehrweg<br>(unbedruckt) |
|-----------------------------|------------|------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>Becher</b>               | 1.487.313  | 1.487.313  | 247.887                  | 36.276                     |
| <b>Materialeinsatz [kg]</b> | 18.055,98  | 15.890,88  | 14.121,26                | 2.066,72                   |

## Modellierung (Beispiel unbedruckter Mehrwegbecher)

Die Becher werden aus homogenen Materialien hergestellt. Für das Vertriebsnetz, insbesondere bei Mehrwegbechern mit externen Reinigungsdienstleistern, wurde auf Daten bisheriger Studien zurückgegriffen.

Die Umlaufzahlen für Mehrwegbecher sind hier sehr konservativ geschätzt, d. h. eine höhere Umlaufzahl ist durchaus möglich.

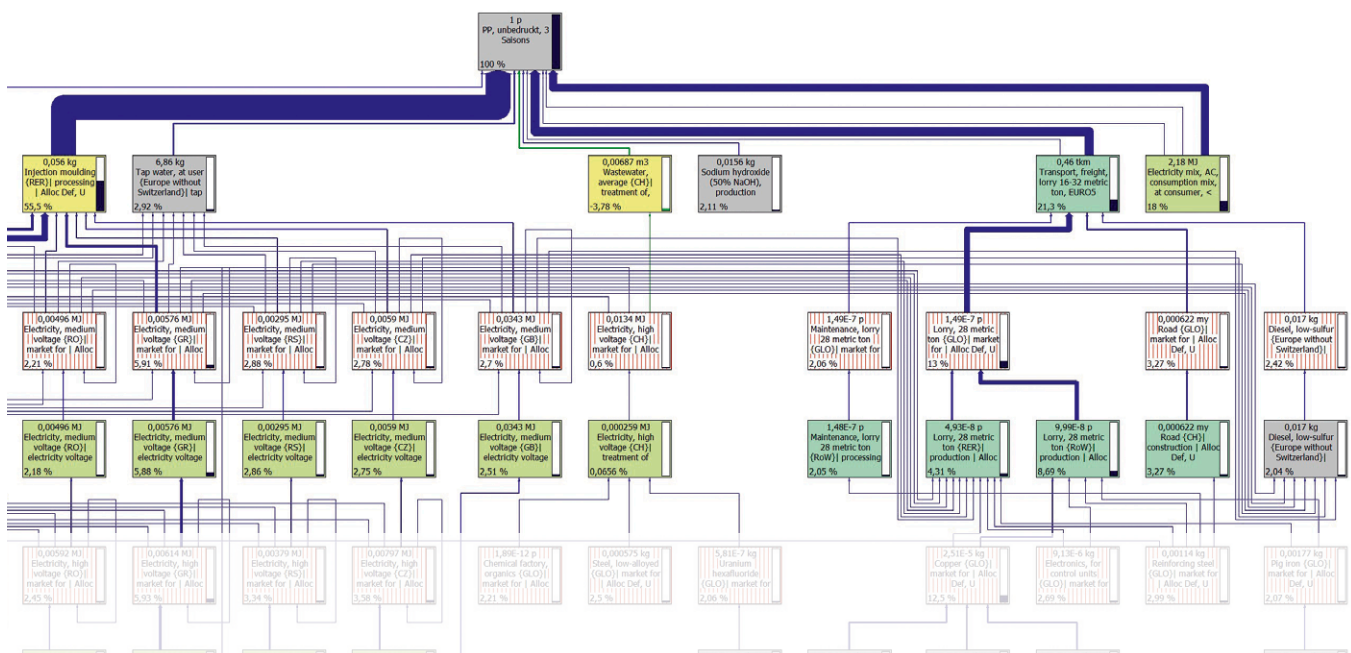
## Modellierte Prozessketten

| Prozess                                | PET | PLA | PP         |              |
|--|-----|-----|------------|--------------|
|  |     |     | (bedruckt) | (unbedruckt) |
| <b>Transport<sub>Produktion</sub></b>  | X   | X   | X          | X            |
| <b>Produktion</b>                      | X   | X   | X          | X            |
| <b>Verpackung</b>                      | X   | X   | X          | X            |
| <b>Transport<sub>Stadion</sub></b>     | X   | X   | X          | X            |
| <b>Transport<sub>Waschfabrik</sub></b> |     |     | X          | X            |
| <b>Reinigungsprozess</b>               |     |     | X          | X            |

### Systemfließbild PP Mehrweg (Ausschnitt)

Die Modellierung erfolgt mit SimaPro und umfasst die Herstellung und die Reinigungsprozesse des unbedruckten PP Mehrwegbechers. Das Systemfließbild stellt alle Prozessmodule und deren Einfluss auf die Funktionelle Einheit in Form eines Sankey-Diagramms dar. Die Dicke

der Pfeile repräsentiert in diesem Fall die Human Toxicity in kg 1,4-DB Äquivalenten. Das Sankey-Diagramm soll nur ausschnittsweise die Komplexität des modellierten Systems und den Vernetzungsgrad wiedergeben. Es ist nicht zur detaillierteren Einsicht vorgesehen.



### Sachbilanz (PP, unbedruckt)

Diese Sachbilanz stellt einen Ausschnitt der für die Produktion nötigen Stoff- und Energieflüsse dar. Pro Becher werden bereits die aufsummierten Stoff- und Energieflüsse aller Waschvorgänge während der Produktlebenszeit einkalkuliert. Zur Anschaulichkeit wird hier auf 2 Dezimalstellen aufgerundet.

| Material                             |         |
|--------------------------------------|---------|
| Polypropylen, Granulat               | 56,00 g |
| Verpackungsfolie, PE, geringe Dichte | 0,01 g  |
| Wellkarton                           | 0,96 g  |
| Leitungswasser                       | 0,70 l  |
| Natriumhydroxid (50 % NaOH)          | 15,60 g |
| Abwasser                             | 0,71 g  |

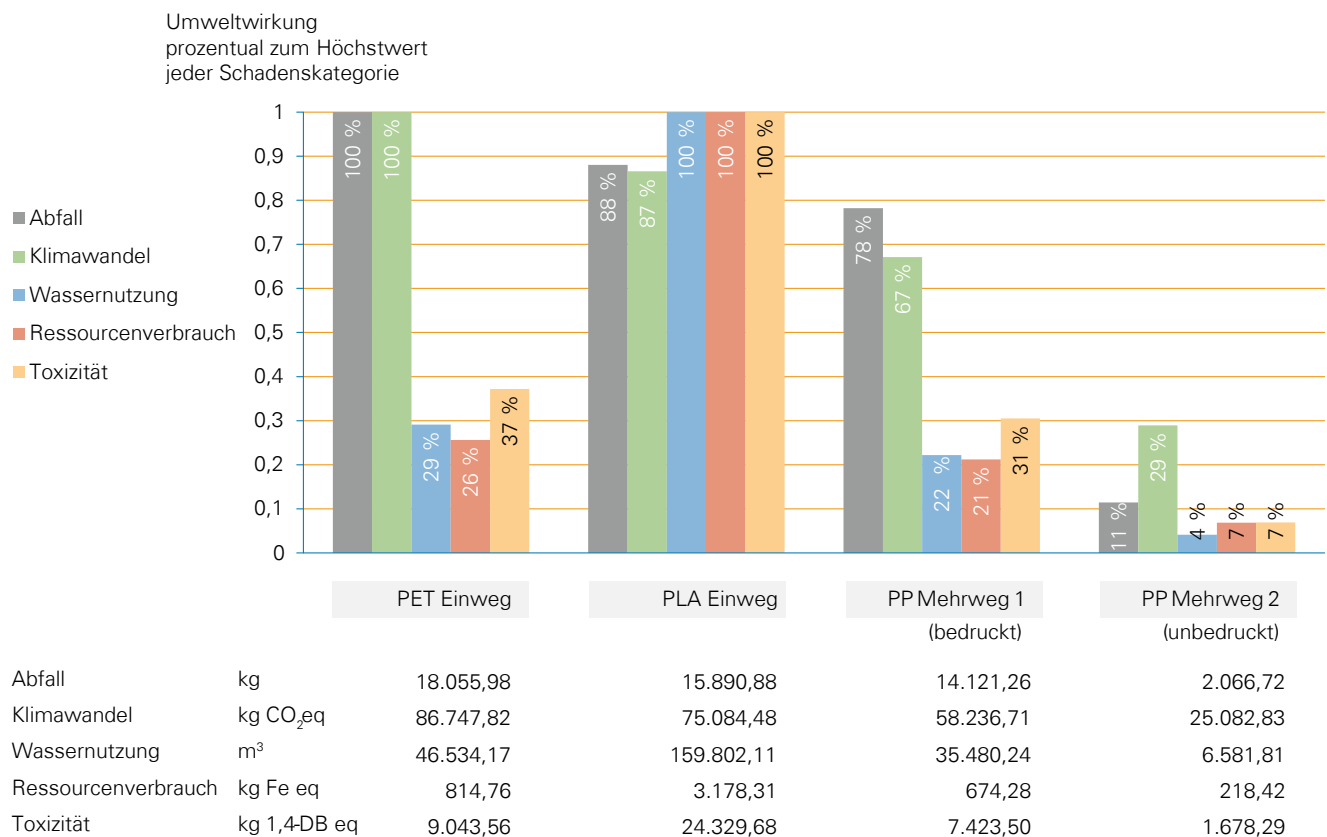
| Ressourcen im Produktionsprozess                   |         |
|--|---------|
| Strommix   | 0,02 MJ |
| Ressourcen in der Verpackung                       |         |
| Strommix   | 0,16 KJ |
| Ressourcen im Waschprozess (bei 39 Waschvorgängen) |         |
| Strommix   | 2,16 MJ |

## Wirkungsabschätzung

In allen Wirkungskategorien verursacht der unbedruckte Mehrwegbecher aus Polypropylen die geringsten Umweltauswirkungen. Mit dem Mehrwegbechersystem können im Vergleich zum Szenario mit PET-Einwegbechern rund 90 % des Abfallaufkommens vermieden werden. Die Umweltauswirkungen des PLA-Einwegbechers sind in den Kategorien Wassernutzung, Verbrauch metallischer Ressourcen und Toxizität am höchsten. Der bedruckte PP-Mehrwegbecher erzielt aufgrund der geringeren Umlaufzahl in drei Umweltkategorien ähnliche Werte wie der PET-Becher, bei Abfallmenge und Klimawandel sind

die Umweltauswirkungen jedoch um 20–30 % niedriger als bei Einwegbechern.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass durch PP-Mehrwegbecher bis zu 90 % Abfall vermieden werden kann. Entgegen weitläufiger Meinung und Marketingaussagen ist der PLA-Becher in keiner Umweltkategorie vorteilhafter als der Mehrwegbecher. Der biologische Abbau dieser Einwegbecher findet meist nicht statt, da die standardmäßige Entsorgungsoption der PLA-Becher in Städten die Verbrennung ist.



## Interpretation

Die Gründe für die negativen Umwelteinflüsse des PLA-Einwegbechers sind unter anderem die Flächenkonkurrenz der Maisanbaugelände mit anderen Nutzpflanzen, der erhöhte Düngerbedarf dieser Monokultur sowie die Tatsache, dass der Mais für die PLA-Produktion bisher größtenteils aus den USA importiert wird.<sup>74</sup>

Mehrwegbecher haben im direkten Vergleich zu Einwegbechern einen größeren spezifischen Materialeinsatz. So entscheidet die Umlaufrate, da der relative Materialeinsatz bei jeder Wiederverwendung sinkt. Der

Mehrwegbecher ist theoretisch 107-mal verwendbar. Aufgrund von Schwund sowie unsachgemäßer Entsorgung ist für unbedruckte Becher eine realistische Umlaufrate von 41 ermittelt worden, bei bedruckten Bechern sind es 8 Umläufe. Bei Abweichungen dieser Werte verändern sich die Ergebnisse der Umweltauswirkungen zugunsten der Einwegbecher. Daher sollte ein effektives Pfandsystem zur Gewährleistung einer hohen Umlaufzahl der Getränkebecher betrieben werden.



## Literaturverzeichnis

- 1 Lottner, U. (2007): Abfallvermeidung bei Hausmüll und hausmüllähnlichem Gewerbeabfall aus übergeordneter Sicht. – 8. Bayerische Abfall- und Deponietage 28./29.03.2007 am LfU: 17 S., Augsburg. [http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/abfall\\_deponietage07.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/abfall_deponietage07.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 2 LfU Bayerisches Landesamt für Umwelt (2008): Workshop zum Kampagnenauftritt - Grundlagen für Abfallvermeidungskonzepte in den Kommunen. – LfU-Tagungsband: 85 S., Augsburg. <http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/workshop.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 3 Lottner, U. (2008): Neue Wege zur Vermeidung von Siedlungsabfällen in den Kommunen. – 9. DepoTech 12.–14.11.2008: 8 S. (Langfassung), Leoben. [http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/siedlungsabfall\\_kommunen.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/siedlungsabfall_kommunen.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 4 EC Europäische Kommission (2011): Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020. – [http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource\\_efficient\\_europe\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/resource-efficient-europe/pdf/resource_efficient_europe_de.pdf) (Abruf am 25.02.2016)
- 5 EC (2008): 14 wichtige mineralische Rohstoffe knapp. – [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-10-752\\_de.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-10-752_de.htm) (Abruf am 25.02.2016)
- 6 Dehoust, G., Jepsen, D., Knappe, F. & Wilts, H. (2010): Inhaltliche Umsetzung von Art. 29 der Richtlinie 2008/98/EG – wissenschaftlich-technische Grundlagen für ein bundesweites Abfallvermeidungsprogramm. – <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4043.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 7 BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013): Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder. – Programm: Anhang 6.2 Maßnahme 1, Bonn. [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 8 McKinsey & Company, Inc. (2008): Potenziale der öffentlichen Beschaffung für ökologische Industriepolitik und Klimaschutz. – <http://www.bmu.de/files/na/application/pdf/mckinseystudie.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 9 BMU (2013): Beratung von Betrieben durch öffentliche Einrichtungen mit Blick auf Potenziale zur Abfallvermeidung. – In: Abfallvermeidungsprogramm > Maßnahme 12 [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 10 BMU (2013): Vereinbarungen zwischen Industrie/Handel und staatlichen Stellen zu Abfall. – In: Abfallvermeidungsprogramm > Maßnahme 18 [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidungsprogramm_bf.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 11 muenchen.de: ÖKOPROFIT. – Online-Information <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Arbeit-und-Wirtschaft/Wirtschaftsfoerderung/Grundlagen/oekoprofit.html> (Abruf am 25.02.2016).

- 12 LfU (2015): Eigenkompostierung – Vermeidung oder Verwertung von Abfällen. – infoBlatt Kreislaufwirtschaft: 6 S., Augsburg.  
<http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/eigenkompostierung.pdf>  
(Abruf am 25.02.2016).
- 13 LfU (2015): Hausmüll in Bayern – Bilanzen 2014. – Broschüre: 94 S., Augsburg.  
<http://www.abfallbilanz.bayern.de/doc/Abfallbilanz2013.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 14 Beck, S. & Schuster, F. (2013): Kommunale Beschaffung im Umbruch. Große deutsche Kommunen auf dem Weg zu einem nachhaltigen Einkauf? – Studie des Instituts für den öffentlichen Sektor e.V.: 15 S., Berlin.  
[http://www.publicgovernance.de/docs/Studie\\_Kommunale\\_Beschaffung\\_im\\_Umbruch.pdf](http://www.publicgovernance.de/docs/Studie_Kommunale_Beschaffung_im_Umbruch.pdf)  
(Abruf am 25.02.2016).
- 15 BMUB Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2014): Leitfaden Nachhaltiges Bauen: 125 S., Berlin.  
[http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden\\_2013/Leitfaden\\_Nachhaltiges\\_Bauen\\_300DPI\\_141117.pdf](http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/Leitfaden_2013/Leitfaden_Nachhaltiges_Bauen_300DPI_141117.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 16 Schnappauf, R. A.(o. J.): Richtig trinken. Wie aus Wasser Leistung wird. – Online-Information  
[http://www.wasserhilft.de/pdf/wasser/wasser\\_und\\_leistung.pdf](http://www.wasserhilft.de/pdf/wasser/wasser_und_leistung.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 17 Lottner, U. (2014): Abfallvermeidung durch Bewahrung von Gebäuden, Gebäudeanteilen oder auch Bauteilen. – 15. Bayerische Abfall- und Deponietage am LfU: 14 S., Augsburg.  
[http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/abfallvermeidung\\_gebaeuderueckbau.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/abfallvermeidung_gebaeuderueckbau.pdf)  
(Abruf am 25.02.2016).
- 18 Osmani, M., Glass, J. & Price, A. D. F. (2008): Architects' perspectives on construction waste reduction by design. – In: Waste Management, Volume 28: p. 1147 – 1158., Houston, Texas.
- 19 UBA Umweltbundesamt (2014): Aufkommen, Beseitigung und Verwertung von Abfällen im Jahr 2013. – Tabelle des Statistischen Bundesamtes: 1 S., Dessau-Rößlau.  
[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/dokumente/dok\\_verwertung\\_2000-2013.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/dokumente/dok_verwertung_2000-2013.pdf)  
(Abruf am 25.02.2016).
- 20 LfU (2015): Gebäuderückbau. – infoBlatt Kreislaufwirtschaft: 8 S., Augsburg.  
<http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/gebaeuderueckbau.pdf>  
(Abruf am 25.02.2016).
- 21 UBA (2013): Bauabfälle – Verwertung von Bau- und Abbruchabfällen. – Online-Information  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft/entsorgung-verwertung-ausgewaehelter-abfallarten/bauabfaelle> (Abruf am 25.02.2016).
- 22 BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen – Rückbau, Trennung und Verwertung –  
[http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/BNB\\_Steckbriefe\\_Buero\\_Neubau/aktuell/BNB\\_BN\\_414.pdf](http://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/BNB_Steckbriefe_Buero_Neubau/aktuell/BNB_BN_414.pdf)  
(Abruf am 25.02.2016).
- 23 Pacello, L. (2014): Der kontrollierte Rückbau rechnet sich. – 15. Bayerische Abfall- und Deponietage am LfU: 10 S., Augsburg.  
[http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/kontrollierter\\_rueckbau\\_rechnet\\_sich.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/kontrollierter_rueckbau_rechnet_sich.pdf)  
(Abruf am 25.02.2016).

- 24 Haller, H. (o. J.): Vor- und Nachteile der LED. – Online-Information  
<http://www.led-info.de/grundlagen/leuchtdioden/vor-und-nachteile.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 25 Technische Universität Darmstadt (Hrsg.) (2013): Kommunen in neuem Licht. – Praxiserfahrungen zur LED in der kommunalen Beleuchtung. – Bericht: 52 S., Darmstadt.  
[https://www.bmbf.de/files/KinL\\_Abschlussbericht\\_korr2013-06\\_bf\\_abA7.pdf](https://www.bmbf.de/files/KinL_Abschlussbericht_korr2013-06_bf_abA7.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 26 Navigant Consulting, Inc (2012): Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products. – Part I: 54 p., Washington DC.  
[http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/2012\\_LED\\_Lifecycle\\_Report.pdf](http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/2012_LED_Lifecycle_Report.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 27 OSRAM GmbH (2015): LED-Lampen – Die große Produktoffensive für mehr Energieeffizienz und weniger Kosten. – Online-Information  
[http://www.osram.de/osram\\_de/news-und-wissen/led-lampen-von-osram—die-grosse-produktoffensive/index.jsp](http://www.osram.de/osram_de/news-und-wissen/led-lampen-von-osram—die-grosse-produktoffensive/index.jsp) (Abruf am 25.02.2016).
- 28a,b Initiative D21 e.V. (2014): eGovernment MONITOR 2014. – S. 4 und 3 der Studie: 36 S., Berlin.  
[http://www.initiatived21.de/wp-content/uploads/2014/09/eGovMon2014\\_web.pdf](http://www.initiatived21.de/wp-content/uploads/2014/09/eGovMon2014_web.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 29 StMFLH Bayerisches Staatsministerium der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat (2015): Online-Transaktionen gefordert! – eGovernment MONITOR (2015): S. 27, München.  
<http://www.egovernment-monitor.de/partner-modalbox/stmfbayern.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 30 StMFLH (o. J.): Montgelas 3.0. – Online-Information  
<http://www.stmflh.bayern.de/digitalisierung/montgelas3/> (Abruf am 25.02.2016).
- 31 IT-Planungsrat im Bundesministerium des Innern (BMI) (2016): Nationale E-Government Strategie. – Projekte finden online.  
[http://www.it-planungsrat.de/DE/NEGS/E-Government-Landkarte/E-Government-Landkarte\\_node.html;jsessionid=E961D8C0C4A5D1A320E0834178DBF575.2\\_cid284](http://www.it-planungsrat.de/DE/NEGS/E-Government-Landkarte/E-Government-Landkarte_node.html;jsessionid=E961D8C0C4A5D1A320E0834178DBF575.2_cid284) (Abruf am 25.02.2016).
- 32 BMI (2015): IT und Netzpolitik – Projekt „Modellkommune E-Government“ – Online-Information  
[http://www.bmi.bund.de/DE/Themen/IT-Netzpolitik/E-Government/modellkommune/modellkommune\\_node.html](http://www.bmi.bund.de/DE/Themen/IT-Netzpolitik/E-Government/modellkommune/modellkommune_node.html) (Abruf am 25.02.2016).
- 33 LfU (2007): Satellitengestützte Erfassung der Bodenversiegelung in Bayern. – Broschüre: 15 S., Augsburg.  
[http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu\\_all\\_00054.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/lfu_all_00054.htm) (Abruf am 25.02.2016).
- 34 Jentsch, A. (2003): Trocken- und Magerrasen – konkurrenzschwache Schönheiten. – In: Leibnitz-Institut für Länderkunde (Hrsg.): Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland – Klima, Pflanzen- und Tierwelt, Band 3: S. 122–123, Leipzig.  
[http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art\\_pdf/Band3\\_122-123\\_archiv.pdf](http://archiv.nationalatlas.de/wp-content/art_pdf/Band3_122-123_archiv.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 35 Thumm, U., Tonn, B., Henle, W., Schneider, H. & Claupein, W. (2009): Energetische Verwertung des Schnittguts von Golfanlagen. – In: European Journal of Turfgrass Science, 4/2009: S. 133–136, Bonn (Deutsche Rasengesellschaft e.V.)  
[https://www.uni-hohenheim.de/rasenfachstelle/pdf/aprojekt/2009\\_04\\_EJTS\\_Energetische%20Verwertung%20des%20Schnittguts%20von%20Golfanlagen.pdf](https://www.uni-hohenheim.de/rasenfachstelle/pdf/aprojekt/2009_04_EJTS_Energetische%20Verwertung%20des%20Schnittguts%20von%20Golfanlagen.pdf) (Abruf am 25.02.2016).

- 36 LfU (o. J.): Die Außenanlagen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt in Augsburg. – Online-Information  
[http://www.lfu.bayern.de/natur/freiraumgestaltung\\_augsburg/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/natur/freiraumgestaltung_augsburg/index.htm) (Abruf am 25.02.2016).
- 37 Netzwerk Blühende Landschaft – Mellifera e.V. (2011): Vom Öffentlichen Grün zum Öffentlichen Bunt. – Artikel: 3 S., Rosenfeld.  
<http://www.bluehende-landschaft.de/fix/doc/NBL21-%D6ffentliche-FI%E4chen-1107.pdf>  
(Abruf am 25.02.2016).
- 38 Plotter, H. (2012): Lebensraum Magerrasen – Natur erleben. Verstehen. Vernetzen. Bericht des NAJU im NABU e. V.: 19 S., Berlin.  
[http://imperiamdb.nabu.de/imperiamdb/naju/pdfs/downloads/lebensraum\\_magerrasen.pdf](http://imperiamdb.nabu.de/imperiamdb/naju/pdfs/downloads/lebensraum_magerrasen.pdf)  
(Abruf am 25.02.2016).
- 39 Niederschrift zum Expertengespräch der Universität Augsburg 2014 mit Vertretern des Referats für Arbeit und Wirtschaft der Stadt München.
- 40 Cartridge World Deutschland GmbH (2014): Umwelt schonen und Geld sparen. – Online-Information  
<http://cartridgeworld.de/umwelt/> (Abruf am 25.02.2016).
- 41 Stiftung Warentest (2007): Tintentankstellen – Sparen mit Nachfüllpatronen. – Online-Information  
<https://www.test.de/Tintentankstellen-Sparen-mit-Nachfuellpatronen-1577780-1578113/>  
(Abruf am 25.02.2016).
- 42 Tintenmarkt der EDV Systeme Worms GmbH (2015): Erlischt der Drucker-Garantie-Anspruch mit kompatiblen Patronen? – Online-Information  
<https://www.tintenmarkt.de/FAQs/Erlischt-der-Drucker-Garantie-Anspruch-mit-kompatiblen-Patronen-aid-167.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 43 Kopytziok, N. & Pinn, G. (2010): Abfallvermeidung und -trennung auf Märkten und Straßenfesten. – Wissenschaftliche Studie im Auftrag der Stiftung Naturschutz Berlin: 49 S., Berlin.  
[http://www.stiftung-naturschutz.de/fileadmin/img/pdf/Publikationen/Studie\\_zu\\_Abfallverhalten\\_bei\\_Festen/SNB\\_Studie\\_Abfallaufkommen\\_Grossveranstaltungen\\_final\\_Maerz\\_2011.pdf](http://www.stiftung-naturschutz.de/fileadmin/img/pdf/Publikationen/Studie_zu_Abfallverhalten_bei_Festen/SNB_Studie_Abfallaufkommen_Grossveranstaltungen_final_Maerz_2011.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 44 Augsburg Allgemeine (2011): Kampf dem Müllberg – Baumwollwickler machen mobil. – Online-Information  
<http://www.augsburger-allgemeine.de/themenwelten/bauen-wohnen/Kampf-dem-Muellberg-Baumwollwickler-machen-mobil-id15242436.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 45 Landkreis Bayreuth (2005): Weniger Müll durch Mehrwegwindeln. – Online-Information  
<http://archive.is/km0p> (Abruf am 25.02.2016).
- 46 BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (2007): Stoffwindeln haben viele Vorteile. – Online-Information  
<http://www.bund.net/service/oekotipps/detail/zurueck/kinder/artikel/stoffwindeln-haben-viele-vorteile/>  
(Abruf am 25.02.2016).
- 47 natur & kind, montessori kindervelt (o. J.): Ökologisch Wickeln. Zwischenzeitig aus dem Netz genommene Online-Information.

- 48 Handelsblatt (2015): Deutschland kriegt weltweit die wenigsten Kinder. – Online-Information <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/geburtenrueckgang-deutschland-kriegt-weltweit-die-wenigsten-kinder/11841824.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 49 Pladerer, C. (2001): Maßnahmen zur Abfallvermeidung bei Wiener Veranstaltungen. – S. 84 Bericht des Österreichischen Ökologie-Instituts: 117 S., Wien. <http://www.ecology.at/files/berichte/E10.768.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 50 Bereitschaft Gersthofen des Bayerischen Roten Kreuzes, Kreisverband Augsburg-Land (o. J.): Vermietung Geschirrmobil. – Online-Information <http://www.brk-gersthofen.de/index.php/dienstleistungen/vermietung-geschirrmobil.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 51 Repair Café Germering (2015): Unsere Spezialisten & Reparaturen. – Online-Information <http://germering.feg.de/RepairCafe/spezialistenundreparaturen/> (Abruf am 25.02.2016).
- 52 Reiser, B. (2015): Ein Repair Café im Quartier – Berichte aus der Praxis. – Online-Information <http://www.stadtteilvernetzer-stuttgart.de/2015/06/ein-repair-cafe-im-quartier-berichte-aus-der-praxis/> (Abruf am 25.02.2016).
- 53 WirtschaftsBlatt (2014): Idee der Repair Cafés in Österreich angekommen. – <http://wirtschaftsblatt.at/archiv/printimport/1597137/Idee-der-Repair-Cafes-in-Oesterreich-angekommen> (Abruf am 25.02.2016).
- 54 Abfallwirtschaftsplan Bayern – Ziele und Maßnahmen der Abfallwirtschaft in Bayern. – Abschnitt III, Absatz 1.2.10. [http://gesetze-bayern.de/Content/Document/BayAbfPV-ANL\\_1](http://gesetze-bayern.de/Content/Document/BayAbfPV-ANL_1) (Abruf am 25.02.2016).
- 55 LfU (2015): Gebrauchtmobiliar zur Wieder- oder Weiterverwendung. – infoBlatt Kreislaufwirtschaft: 7 S, Augsburg. [http://www.lfu.bayern.de/abfall/abfallvermeidung/gebrauchtwaren/moebel/doc/kgo\\_staedte.pdf](http://www.lfu.bayern.de/abfall/abfallvermeidung/gebrauchtwaren/moebel/doc/kgo_staedte.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 56 LfU (2015): Sperrmüll – infoBlatt Kreislaufwirtschaft: 5 S., Augsburg. <http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/infoblaetter/sperrmuell.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 57 Hirschbeck, T. (2016): Der Beitrag karitativ-gemeinnütziger Gebrauchtwarenhäuser im ökologischen und sozialen Bereich. – Kurzfassung einer Masterarbeit: 2 S., München. [http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/gebrauchtwarenaeuser\\_oekologisch\\_sozial.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/gebrauchtwarenaeuser_oekologisch_sozial.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 58 LfU (2007): Nachhaltigkeitsstrategien im Gebrauchtmöbelsektor. – Fachtagungsband: 81 S., Augsburg. <http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/gebrauchtmoebel.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 59 LfU (2016): Weitervermittlung und Reparatur gebrauchter Möbel, Kleider und mehr durch soziale Einrichtungen in Bayern – Abfallvermeidung und nachhaltiges Handeln. – <http://www.lfu.bayern.de/abfall/abfallvermeidung/gebrauchtwaren/index.htm> (Abruf am 25.02.2016).

- 60 DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt (2013): Bauen und Wohnen – ressourcenschonend und energieeffizient. – Broschüre: 40 S., Osnabrück. <https://www.dbu.de/phpTemplates/publikationen/pdf/201212021321bo4k.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 61 Dechantsreiter, U. (2009): Aufbau eines Netzwerkes zur Wiederverwendung von gebrauchten Bauteilen in Deutschland. – Ergebnisbericht (Kurzfassung) Bauteilnetz Deutschland: 83 S., Bremen. [http://www.bauteilnetz.de/bauteilnetz/downloads/cb081b28b75cdd67a8ccd1aad65eddde0abdfd91/BTN\\_Ergebnisbericht\\_KURZFASSUNG.pdf](http://www.bauteilnetz.de/bauteilnetz/downloads/cb081b28b75cdd67a8ccd1aad65eddde0abdfd91/BTN_Ergebnisbericht_KURZFASSUNG.pdf) (23.11.2015). (Abruf am 25.02.2016).
- 62 Dechantsreiter, U. (2013): Aufbau eines Netzwerkes zur Wiederverwendung von Bauteilen. – Präsentation: 25 S., Wien. <https://www.wko.at/Content.Node/Service/Umwelt-und-Energie/Nachhaltigkeit-und-Umweltmanagement/Nachhaltigkeit/w/Dech.pptx> (Abruf am 25.02.2016).
- 63 Bundesverband Deutsche Tafel e.V. (2015): Die Tafeln – wo wir helfen. – <http://www.tafel.de/die-tafeln/tafel-suche.html> (Abruf am 25.02.2016).
- 64 Verwaltungsgemeinschaft Wackersdorf (2014): Spende an Schwandorfer Tafel. – <http://www.vg-wackersdorf.de/index.phtml?object=tx|1808.186&ModID=255&FID=1808.17639.1&sNavID=1808.15> (Abruf am 25.02.2016).
- 65 AK-KURIER (2015): Einnahmen der Tafel Neuwied gespendet. – <http://www.ak-kurier.de/akkurier/www/artikel/39082-einnahmen-der-tafel-neuwied-gespendet> (Abruf am 25.02.2016).
- 66 Statistisches Bundesamt (2014): Strukturhebungen im Dienstleistungsbereich – Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern. – Dienstleistungen S. 3., Wiesbaden. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/DienstleistungenFinanzdienstleistungen/Struktur/ReparaturGueter2090460127004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/DienstleistungenFinanzdienstleistungen/Struktur/ReparaturGueter2090460127004.pdf?__blob=publicationFile) (Abruf am 25.02.2016).
- 67 Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf von Berlin (2002): Reparaturführer. – Veröffentlichung des Umweltamts S. 2., Berlin. <https://steglitz.de/umweltamt/reparaturfuehrer.rtf> (Abruf am 25.02.2016).
- 68 Manfredi, S. & Goralczyk, M. (2013): Life cycle indicators for monitoring the environmental performance of European waste management. – In: Resources, Conservation and Recycling 81: S. 8-16, Amsterdam (Elsevier)
- 69 Klöpffer, W. & Wagner, B. O. (2009): Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf. – Weinheim (WILEY-VCH-Verlag GmbH & Co. KGaA).
- 70 United Nations Environment Programme (UNEP) (2011): Global Guidance Principles for Life Cycle Assessment Databases – A basis for greener processes and products. – Guidance Principles: 156 p., Paris. <http://www.unep.org/pdf/Global-Guidance-Principles-for-LCA.pdf> (Abruf am 25.02.2016).

- 71 Hutner P, Thorenz A., Tuma A. (2014): Kommunale Abfallvermeidungskonzepte - Eine Studie zur Potentialanalyse und Bewertung von Abfallvermeidungsmaßnahmen, Tagungsband 15. Bayer. Abfall- und Deponietage: S. 1-15, Augsburg. [http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/kommunale\\_abfallvermeidungskonzepte.pdf](http://www.abfallratgeber.bayern.de/publikationen/doc/vermeidung/kommunale_abfallvermeidungskonzepte.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 72 Quack, D. & Möller, M. (2005): Ökobilanzielle Analyse von Rechnung Online im Vergleich zu Rechnung per Brief. – Technischer Bericht S. 31 ff. Öko-Institut e. V.: 111 S., Freiburg. <http://www.oeko.de/oekodoc/282/2005-019-de.pdf> (Abruf am 25.02.2016).
- 73 Deutsche Umwelthilfe e. V. (2014): 1:0 für Mehrweg! – [http://www.duh.de/uploads/tx\\_duhdownloads/DUH\\_Hintergrundpapier\\_Mehrweg\\_PLA-Einwegbecher\\_080514.pdf](http://www.duh.de/uploads/tx_duhdownloads/DUH_Hintergrundpapier_Mehrweg_PLA-Einwegbecher_080514.pdf) (Abruf am 25.02.2016).
- 74 Carbotech AG (2008): Vergleichende Ökobilanz verschiedener Bechersysteme beim Getränkeausschank an Veranstaltungen. – Expertise S. 28 Österreichisches Ökologie-Institut, Carbotech AG und Öko-Institut e. V. Deutschland: 137 S., Wien, Basel, Darmstadt. [http://www.lorangerie.ch/wp-content/uploads/2012/03/oekobilanz\\_bechersysteme.pdf](http://www.lorangerie.ch/wp-content/uploads/2012/03/oekobilanz_bechersysteme.pdf) (Abruf am 25.02.2016).

## Bildnachweis

Grafiken und Icons: Landesamt für Umwelt (LfU); Quelle: Petra Hutner, Universität Augsburg

AWA Entsorgung GmbH, Eschweiler: S. 30 l. o.

BRITA GmbH, Taunusstein: S. 35; S. 91 Wasserbar

Bücheler, Christoph, München: S. 40

Bundesverband Deutsche Tafel e.V: Logo, S. 75; Fotograf: Dagmar Schwelle, S. 75

Cup Concept Mehrwegsysteme GmbH, Langen: S. 103, PP-Becher bedruckt und unbedruckt

EVA GmbH/Lkr. WM-SOG: S. 60

Ewers Karosserie- und Fahrzeugbau GmbH & Co. KG, Meschede: S. 54

EWWR: S. 30, Logo

Fujitsu Technologies Solutions GmbH, Augsburg: S. 43 u. r.; S. 83 o. r.

iStock:

©iStock.com/pagadesign: S.17

©iStock.com/miflippo: S. 23

©iStock.com/tverkhovinets: S. 28

©iStock.com/vladru: S. 38

©iStock.com/Baloncici: S. 66; S. 72, Sessel

©iStock.com/ErDOSain: S. 72, Fahrrad

©iStock.com/photomanx21: S. 72, Kommode

©iStock.com/oliverwolfson: S. 87

©iStock.com/karandaev: S. 91 PET-Flasche

By André Karwath aka Aka (Own work) [CC BY-SA 2.5 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5>)],  
via Wikimedia Commons: S. 47

LfU: Titelbild; S. 49; S. 69; S. 72, Fenster; S. 103, PLA-Becher

Osram GmbH, Garching: S. 33; S. 99

Piqza.de/prspics: S. 77 o. l.



Pixabay:

Counselling/Pixabay: S. 20

Wokandapix/Pixabay: S. 26

steinchen/Pixabay, verändert: S. 45

guilaine/Pixabay: S. 46

nmoodley/Pixabay: S. 51

PublicDomainPictures/Pixabay: S. 52; S. 57

webandi/Pixabay: S. 79

Hans/Pixabay, verändert: S. 43 o. I.

Stichting Repair Café, Amsterdam, Niederlande: 63, S. 72 Logo

Universität Augsburg: S. 22; S. 25; S. 85 o.; S. 92 u.; S. 97 u.; S. 100 u.; S. 103 PET-Becher; S. 105 o.

By No machine-readable author provided. Rainer Zenz assumed (based on copyright claims). [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or CC BY-SA 2.5-2.0-1.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5-2.0-1.0/>)], via Wikimedia Commons: S. 91 Glasflasche

# Bayern. Die Zukunft.

## Hinweis

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteiname der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung Ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwendung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplares gebeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 122220 oder per E-Mail unter [direkt@bayern.de](mailto:direkt@bayern.de) erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.