



Abfallaufkommen in Bayern Prognose 2016 und 2023

Markus Hertel
Dr. Jochen Cantner
Thorsten Pitschke
Dr. Siegfried Kreibe

Finanziert durch



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Impressum

Alle Rechte (insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung) sind vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil der bifa-Texte darf in irgendeiner Form ohne Genehmigung der Herausgeber reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Herausgeber
bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Verfasser
Markus Hertel
Dr. Jochen Cantner
Thorsten Pitschke
Dr. Siegfried Kreibe

Finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

Druck
Clicks GmbH

1. Auflage 2013
© bifa Umweltinstitut GmbH

Abfallaufkommen in Bayern Prognose 2016 und 2023

Markus Hertel
Dr. Jochen Cantner
Thorsten Pitschke
Dr. Siegfried Kreibe

Finanziert durch



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung.....	1
2	Einführung	3
3	Generelle Vorgehensweise.....	5
3.1	Prognosegegenstand.....	5
3.2	Prognoseinformationen.....	6
3.3	Prognosemethodik.....	12
4	Aufkommensprognose Abfälle aus Haushalten	13
4.1	Haus- und Geschäftsmüll	13
4.2	Sperrmüll	14
4.3	Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	15
4.4	Gesamtrestabfall.....	16
4.5	Papier, Pappe, Kartonagen (PPK).....	17
4.6	Behälterglas	18
4.7	Metalle	19
4.8	Kunststoffe (Nichtverpackungen aus kommunaler Sammlung).....	20
4.9	Leichtverpackungen (LVP).....	21
4.10	Grüngut.....	22
4.11	Abfälle aus der Biotonne	23
4.12	Bioabfall (Sammelfraktion Grüngut und Abfälle aus der Biotonne)	24
4.13	Altholz (aus kommunaler Erfassung)	25
4.14	Gesamte Wertstoffmenge aus Haushalten	26
4.15	Gesamtabfallaufkommen.....	27
5	Aufkommensprognose weiterer Abfälle.....	28
5.1	Klärschlamm	28

5.2	Bauabfälle (Bauschutt, Baustellenabfälle, Bodenaushub, Straßenaufbruch)	29
5.3	Rohasche aus der thermischen Restabfallbehandlung	30
5.4	Abfälle zur Ablagerung.....	31
5.5	Problemabfälle.....	34
5.6	Elektro- und Elektronik-Altgeräte per kommunale Eigenvermarktung.....	35
5.7	Batterien	36
5.8	Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (Krankenhausabfälle).....	37
6	Aufkommensprognose für gefährliche Abfälle	38
6.1	Vorgehensweise bei der Prognose der gefährlichen Abfälle.....	38
6.2	Aufkommensprognose der gefährlichen Abfälle.....	39

1 Zusammenfassung

Zielsetzung des Gutachtens war die Ermittlung hinreichend verlässlicher Prognosen über die zu erwartenden Mengen der aus Sicht der öffentlichen Daseinsvorsorge wichtigsten Abfälle in Bayern. Darüber hinaus wurden auch Abfälle, die zwar nicht der Überlassungspflicht an die entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften unterliegen, aber aus anderen Gründen von Interesse sind, in die Betrachtungen eingeschlossen. Das Ergebnis der Prognosen bilden die, auf Basis einer Szenarienanalyse ermittelten, zu erwartenden Mengen der betrachteten Abfallströme am Ende des Jahres 2016 und des anschließenden Zeitraums bis 2023. Das vorliegende Gutachten bildet damit einen wichtigen Baustein zur künftigen Gestaltung der Entsorgungslandschaft in Bayern. Bemerkte sei, dass vor einigen Jahren eine entsprechende Vorgängerstudie für die Abfallaufkommensprognose 2010 bzw. 2016 erfolgte (vgl. dazu bifa-Text Nr. 33). An deren erprobtes und erfolgreiches Untersuchungsdesign haben wir uns in der vorliegenden Untersuchung angelehnt.

Hauptgegenstand der Prognose sind die in den jeweiligen Zeiträumen zu erwartenden abfallwirtschaftlichen Veränderungen, so durch gesellschaftliche, ökologische, ökonomische und technische Einflussfaktoren. Im Besonderen wurden die relevanten Einflüsse berücksichtigt, die aus der bestehenden und im Prognosezeitraum zu erwartenden Normgebung bzw. politischen Rahmensetzung resultieren.

Aus den Veränderungspotenzialen der relevanten Einflussfaktoren wurden geeignete Szenarien abgeleitet und mögliche Veränderungen der Mengenströme und Mengenkorridore prognostiziert. Zur Prognose der Siedlungsabfälle wurden einerseits ein Maximalmengenszenario (Max-Szenario) und andererseits ein Minimalmengenszenario (Min-Szenario) gebildet. Ein zentraler Unterschied zwischen den beiden Szenarien ist vor allem die Weiterentwicklung des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Denkbar sind mögliche Entwicklungen einer weitergehenden „Liberalisierung“ der Abfallwirtschaft respektive einer Erhaltung des Status quo unter der Ägide der öffentlichen Daseinsvorsorge respektive „(Re-) Kommunalisierung“.

Die Übersicht in Tabelle 1 zeigt die Prognosen zum Aufkommen der in Bayern erfassten Restabfall-, Wertstoff-, und Gesamtabfallmengen und der in Bayern anfallenden gefährlichen Abfälle. Die Mengenentwicklungen sind als prozentuale Veränderung zum Bezugsjahr 2011 angegeben.

Das Gesamtrestabfallaufkommen ergibt sich als Summe der Teilfraktionen Haus- und Geschäftsmüll, Sperrmüll und hausmüllähnliche Gewerbeabfälle. Entsprechend den Prognosen der Teilfraktionen ist das Max-Szenario geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht abnehmenden Menge für den Gesamtrestabfall über die Jahre hinweg. Die Prognose und deutliche Abnahme im Min-Szenario ist geprägt durch die Einzelfraktion Haus- und Geschäftsmüll und der dort quantifizierten Verringerung der Menge durch eine verstärkte Abschöpfung von Wertstoffen (in der größten Ausprägung durch eine zusätzliche private Wertstofftonne) und der Ausweitung der Pfandpflicht auf Fruchtsäfte und Nektare sowie diätetische Getränke.

Zur Wertstoffmenge aus Haushalten gehören kommunal erfasste Abfälle zur stofflichen, biologischen und energetischen Verwertung, über duale Systeme erfasste Verkaufsverpackungen und die verwerteten Rückstände aus der thermischen Restabfallbehandlung in dem Anteil wie sie den Abfällen aus Haushalten zuzuordnen sind. Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer zunehmenden Menge über einen längeren Zeitraum sowie dem Einfluss einer Ausweitung der Getrennterfassung von Wertstoffen durch die Pflichten im KrWG. Das Min-Szenario ist geprägt von einer Abnahme der Wertstoffmengen durch die Einführung einer Wertstofftonne bzw. dem Ausbau von gewerblichen Sammlungen sowie dem Sondereinflussfaktor Rückgang der Printmedien bei PPK.

Tabelle 1: Übersicht Aufkommensprognose Gesamtrestabfall, Wertstoffe, Gesamtabfall und Gefährliche Abfälle.

Abfall	Aufkommen 2011	Entwicklung 2012- 2016		Entwicklung 2012-2023	
		Min- Szenario	Max- Szenario	Min- Szenario	Max- Szenario
	[1.000 t] [kg/EW]	[%]	[%]	[%]	[%]
Gesamtrestabfall	2.316 185	-17,1	-3,8	-19,1	-5,9
Wertstoffe	4.332 345	-15,7	+3,3	-14,1	+5,2
Gesamtabfall	6.482 517	-16,2	+1,0	-15,6	+1,7
	Menge 2011	Entwicklung 2012-2016		Entwicklung 2012-2023	
	[1.000 t] [kg/EW]	Trendprognose [%]		Trendprognose [%]	
Gefährliche Abfälle, die in Bayern anfallen	2.326 186	0,0		+1,9	

Das Gesamtabfallaufkommen ist die Summe aus den Restabfällen und Wertstoffen abzüglich von Doppelberücksichtigungen im Bereich Sortierreste und Reststoffe aus der thermischen Behandlung. Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht zunehmenden Menge über einen längeren Zeitraum. Das Min-Szenario ist geprägt von einer Abnahme der Wertstoffmengen durch die Einführung einer Wertstofftonne bzw. dem Ausbau von gewerblichen Sammlungen sowie dem Sondereinflussfaktor Rückgang der Printmedien bei PPK.

Im Unterschied zu den Siedlungsabfällen werden bei den gefährlichen Abfällen alle Mengen betrachtet, die in Bayern anfallen, unabhängig davon, ob sie überlassungspflichtig sind oder nicht. Die Prognose der Gesamtmenge geht zurück auf Prognosen der herkunftsbezogenen Gruppen entsprechend den Kapiteln der Abfallverzeichnis-Verordnung. Die Trendprognose seit 2004 ergibt für die Gesamtmenge gefährlicher Abfälle eine konstante Entwicklung.

2 Einführung

Nach § 29 des vormaligen Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) bzw. den §§ 30, 31 des seit 1. Juni 2012 in Kraft getretenen Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) haben die Länder für ihren jeweiligen Bereich einen Abfallwirtschaftsplan nach überörtlichen Gesichtspunkten aufzustellen. In Bayern ist der Abfallwirtschaftsplan in Form einer Verordnung, der sog. Abfallplanverordnung inkl. Verbindlicherklärung umgesetzt. Die letzte Verordnung über den Abfallwirtschaftsplan Bayern vom Dezember 2006 ist zum 01. Januar 2007 in Kraft getreten. Gemäß dem damaligen KrW-/AbfG § 29 waren die Pläne erstmalig zum 31. Dezember 1999 zu erstellen und sind dann alle fünf Jahre (gemäß altem KrW-/AbfG) bzw. alle sechs Jahre (gemäß neuem KrWG) auszuwerten und bei Bedarf fortzuschreiben. Damit stand eine turnusmäßige Fortschreibung zum 01. Januar 2012 bzw. zum 01. Januar 2013 an. Auf Grund der Verabschiedung des neuen KrWG und möglicher Änderungen dadurch verschiebt sich die Fortschreibung.

Grundlage für die anstehende Fortschreibung ist die Verordnung über den Abfallwirtschaftsplan Bayern (AbfPV) vom 05. Dezember 2006. Diese ist am 01. Januar 2007 in Kraft getreten und legt u.a. fest, dass die Abfallwirtschaft gemäß den abfallwirtschaftlichen Vorschriften, insbesondere der Zielhierarchie des Art. 1 Abs. 1 Bayerisches Abfallwirtschaftsgesetz (BayAbfG) und nach dem Leitbild einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Entwicklung mit Hilfe der Verordnung über den Abfallwirtschaftsplan (AbfPV) so zu gestalten ist, dass Abfälle möglichst vermieden werden, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung natürlicher Ressourcen gefördert und die umweltverträgliche Beseitigung von Abfällen gesichert wird. Die diesem Zweck dienende AbfPV gilt für den Freistaat Bayern und bestimmt den Fachplan für Siedlungsabfälle, Gewerbeabfälle sowie gefährliche Abfälle (gem. Art. 10 Abs. 1, Abs. 2 BayAbfG) und gesondert zu entsorgende Abfälle. Dieser umfasst neben den übergeordneten Zielen der bayerischen Abfallwirtschaft im Rahmen der öffentlichen Daseinsvorsorge insbesondere fachliche Ziele sowie Maßnahmen zu deren Umsetzung für die genannten Abfallströme.

Im Einzelnen stellen Abfallwirtschaftspläne dar:

- Die Ziele der Abfallvermeidung und -verwertung sowie
- die zur Sicherung der Inlandsbeseitigung erforderlichen Abfallbeseitigungsanlagen.

Abfallwirtschaftspläne weisen aus:

- Die zugelassenen Abfallbeseitigungsanlagen und
- geeignete Flächen für Abfallbeseitigungsanlagen zur Endablagerung von Abfällen (Deponien) sowie für sonstige Abfallbeseitigungsanlagen.

Die Pläne können ferner bestimmen, welcher Entsorgungsträger vorgesehen ist und welcher Abfallbeseitigungsanlage sich die Beseitigungspflichtigen zu bedienen haben. Bei der Darstellung des Bedarfs sind zukünftige, innerhalb eines Zeitraumes von mindestens zehn Jahren zu erwartende Entwicklungen zu berücksichtigen.

Zur anstehenden Novellierung der AbfPV vom 06. Dezember 2006 ist als Grundlage die Erstellung einer belastbaren Prognose des Abfallaufkommens unerlässlich, die einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren umfasst. Das bifa Umweltinstitut hat zum letzten Abfallwirtschaftsplan, umgesetzt in Form der AbfPV vom 06. Dezember 2006, eine qualifizierte Methodik entwickelt und das Prognosegutachten für die Jahre 2005 bis 2016 erstellt. Basierend auf dem Prognosegutachten von 2006 erfolgt eine Fortschreibung der Prognose des Abfallaufkommens.

Zielsetzung dieses Gutachtens ist die Ermittlung hinreichend verlässlicher Prognosen über die zu erwartenden Aufkommensmengen und die Zusammensetzung der aus Sicht der öffentlichen Daseinsvorsorge wichtigsten Abfälle in Bayern. Dabei sind unterschiedliche Prognosezeiträume wie folgt anzusetzen:

- Prognoseabschnitt 1 – Zeitraum 2012 bis 2016
- Prognoseabschnitt 2 – Zeitraum 2017 bis 2023

Wesentliche Randbedingungen der Prognose sind die in den jeweiligen Zeiträumen zu erwartenden abfallwirtschaftlichen Veränderungen, insbesondere durch gesellschaftliche, ökonomische und technische Einflussfaktoren. Ebenso wurden die relevanten Einflüsse, die aus bestehender und im Prognosezeitraum zu erwartender Normgebung resultieren, erfasst und bewertet. Von herausragender Bedeutung hierbei ist die Novellierung des ehemaligen KrW-/AbfG hin zum so genannten Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG). Aus den Veränderungspotenzialen wurden geeignete Szenarien abgeleitet und mögliche Veränderungen der Mengenströme prognostiziert.

Im vorliegenden Gutachten werden die wesentlichen Ergebnisse dieser Prognose vorgestellt. Hierzu wird zunächst auf die betrachteten Abfallarten, die relevanten Einflussfaktoren sowie die verwendete Prognosemethodik eingegangen (Kapitel 3). Daran anschließend werden für die wichtigsten Abfallarten aus dem Bereich der Siedlungsabfälle und der gefährlichen Abfälle die jeweiligen Mengenprognosen dargelegt und kommentiert (Kapitel 4 bis 6). Im abschließenden Kapitel 1 erfolgt eine knappe Zusammenfassung der einschlägigen Prognoseergebnisse.

3 Generelle Vorgehensweise

Im Folgenden soll die generelle Vorgehensweise bei der Prognose für die Abfälle in Bayern dargelegt werden. Das Augenmerk wird dabei gerichtet auf

- den Prognosegegenstand,
- die Prognoseinformationen und
- die Prognosemethodik.

3.1 Prognosegegenstand

Betrachtungsobjekt der vorliegenden Prognose sind insbesondere die **Siedlungs- und Sonderabfälle in Bayern**. Diese Begrifflichkeit umfasst sämtliche Siedlungsabfälle, gefährlichen Abfälle und sonstige Abfälle, die dem Regime der öffentlichen Abfallentsorgung bzw. der behördlichen Reglementierung im Freistaat Bayern unterliegen. Im vorliegenden Gutachten werden die nachfolgend benannten wesentlichen Einzelfraktionen beziehungsweise korrespondierenden Summenfraktionen dargestellt:

- Haus- und Geschäftsmüll
- Sperrmüll
- Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
- Gesamtrestabfall
- Papier, Pappe, Kartonagen (PPK)
- Behälterglas
- Metalle (Metalle aus Sammlung und Sortierung, Metalle aus der thermischen Abfallbehandlung)
- Kunststoffe (Nichtverpackungen aus kommunaler Sammlung)
- Leichtverpackungen (LVP)
- Grüngut
- Abfälle aus der Biotonne
- Bioabfall
- Altholz (aus kommunaler Erfassung)
- Gesamte Wertstoffmenge aus Haushalten
- Gesamtabfallaufkommen
- Klärschlamm
- Bauabfälle (Bauschutt, Baustellenabfälle, Bodenaushub, Straßenaufbruch)
- Rohasche aus der thermischen Restabfallbehandlung
- Abfälle zur Ablagerung

- Problemabfälle
- Elektro- und Elektronik-Altgeräte per kommunale Eigenvermarktung
- Batterien
- Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (Krankenhausabfälle)
- Gefährliche Abfälle

3.2 Prognoseinformationen

Die Prognoseinformationen umfassen sowohl quantitative Daten als auch qualitatives Datenmaterial, etwa in Form von Erfahrungswissen und begründbaren Einschätzungen.

Zu den quantitativen Daten zählen insbesondere **Vergangenheitsdaten der Abfallmengen**, welche die historische Entwicklung der Abfallströme bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt abbilden. Für die vorliegende Abfallprognose wurden vor allem die Zeitreihendaten der Mengenströme gemäß der einschlägigen Abfallbilanzen und sonstigen amtlichen Statistiken herangezogen.¹

Um Veränderungspotenziale für die zukünftige Entwicklung der Mengenströme abzuschätzen, wurden Daten in Form von so genannten **Einflussfaktoren** erhoben und ausgewertet. Dies geschah unter Zuhilfenahme von Expertenwissen, Fachliteratur und Branchen-Reports.

Für die Entwicklung des bayerischen Abfallaufkommens kommt eine Vielzahl von Einflussfaktoren aus unterschiedlichen Themenbereichen in Frage, welche ihre Wirkung direkt, indirekt und oftmals auch in Wechselwirkung entfalten. Für eine notwendige Informationsverdichtung wurden die Faktoren hinsichtlich ihrer Relevanz für die jeweiligen Abfallarten, Mengenströme bzw. Entsorgungswege kategorisiert. Als Kriterien dienten hierbei unter anderem die Datenvalidität, Einflusswahrscheinlichkeiten und Einflusstärken. Zudem wurde eine Wechselwirkungsanalyse zur Ermittlung von verstärkenden, kompensierenden bzw. neutralen Effekten vorgenommen.

In der nachfolgenden Auflistung finden sich die bedeutsamsten Einflussfaktoren aus diversen Themenbereichen, welche im Rahmen der vorliegenden Prognose in Abhängigkeit von den betrachteten Abfallfraktionen explizit berücksichtigt wurden (sog. Schlüsselfaktoren). Weitere Einflüsse wurden implizit in die Abschätzung integriert.

- Themenbereich „Normgebung und Politik“:
Vollzug, KrWG, VerpackV – Pfandpflicht, AbfKlärV, Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz
- Themenbereich „Gesellschaft“:
Demographie, Umweltverhalten und öffentliche Aufmerksamkeit, gesellschaftlicher Wohlstand und staatliche Leistung, Migration und Siedlungsstruktur
- Themenbereich „Technik“:
Sammel- und Sortiersysteme, Verwertungs- und Beseitigungssysteme, technische Innovationen, Einfluss moderner IT / WEB 2.0 auf Kommunikation und Kooperation, Rückgang der Printmedien

¹ Dabei sei angemerkt, dass dies bei einigen Abfallfraktionen nur mit Einschränkungen erfolgen konnte, bedingt durch institutionelle und strukturelle Veränderungen im Zeitablauf. Dadurch ergeben sich Brüche in den Zeitreihendaten und der Systematik.

- Themenbereich „Ökologisch stoffliche Faktoren“:
Lebenszyklus/-bilanz, Stoffströme
- Themenbereich „Wirtschaft“:
Konjunktur, Globale Marktstrukturen, Preise fossiler Energieträger, Biomassepreise, Wettbewerb in der Abfallwirtschaft, Entsorgungspreise

Aufgrund ihrer besonderen Relevanz für die künftigen Abfallmengen in Bayern werden im Folgenden zu den Einflussfaktoren „KrWG“, „VerpackV – Pfandpflicht“, „AbfKlärV“ und „Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz“ Erläuterungen gegeben:

Einflussfaktor „KrWG“

Dieser Einflussfaktor umfasst die Auswirkungen des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG). Mit diesem Gesetz wird die EU-Abfallrahmenrichtlinie (ABfRRL) in deutsches Recht umgesetzt und das bestehende deutsche Abfallrecht modernisiert. Wesentliche Vorgaben des KrWG lauten wie folgt:

- Bis zum Jahr 2020 sollen 65 % aller Siedlungsabfälle recycelt und 70 % aller Bau- und Abbruchabfälle stofflich verwertet werden. Damit liegt Deutschland über der durch die EU vorgegebenen Recycling-Quote. Ende 2016 wird darüber hinaus geprüft, ob die Verwertungsquote für Bau- und Abbruchabfälle weiter gesteigert werden kann.
- Spätestens ab dem Jahr 2015 müssen flächendeckend Bioabfälle sowie Papier-, Metall-, Kunststoff- und Glasabfälle getrennt gesammelt werden. Die Getrenntsammlungspflicht steht ausdrücklich unter dem Vorbehalt der technischen Möglichkeit und wirtschaftlichen Zumutbarkeit.
- Kommunen bleiben umfassend verantwortlich für die Hausmüllentsorgung. Gewerbliche Sammlungen von verwertbaren Haushaltsabfällen sind zukünftig nur zulässig, wenn die Erfüllung der kommunalen Entsorgungsaufgaben nicht gefährdet wird.
- Es wird die Rechtsgrundlage für die Einführung einer „einheitlichen Wertstofftonne“ geschaffen. Danach sollen Haushalte künftig Verpackungen und sonstige Abfälle aus den gleichen Materialien in einer einheitlichen Wertstofftonne entsorgen können. Damit könnten Wertstoffe aus dem Hausmüll einfacher, in besserer Qualität und in größerer Menge erfasst werden.

Nach monatelangen Diskussionen konnte das neue Kreislaufwirtschaftsgesetz im Februar 2012 von Bundestag und Bundesrat verabschiedet werden (vgl. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012, BGBl. I S. 212). Das Gesetz trat am 1. Juni 2012 in Kraft, wobei detaillierte Übergangsvorschriften bestehen, um bestimmte Bereiche schonend in den neuen Rechtszustand überzuleiten (im vorliegenden Kontext insbesondere relevant: Fortgeltung von bestehenden Übertragungen von Entsorgungspflichten und fristengebundene Anzeigepflichten für bestehende gewerbliche und gemeinnützige Sammlungen).

- Im Vermittlungsausschuss Bundestag / Bundesrat (BR) einigte man sich bei den künftigen Regelungen der gewerblichen Sammlung, der sog. „Gleichwertigkeitsklausel“. Demnach soll das KrWG einen fairen Ausgleich zwischen den Interessen der kommunalen und der privaten Entsorgungswirtschaft schaffen. Hierzu dient eine Gleichwertigkeitsprüfung (§ 17 Abs. 3 Satz 4 bis 6 KrWG). Gewerbliche Sammlungen stehen den kommunalen Erfassungssystemen nicht entge-

gen, wenn sie „wesentlich leistungsfähiger“ sind. Kriterien für diese Leistungsfähigkeit bei der Erfassung und Verwertung der Abfälle sind „Qualität“, „Effizienz“, „Umfang und Dauer“ und „gemeinwohlorientierte Servicegerechtigkeit“. Durch die Gleichwertigkeitsklausel werde „Rosenpickerei“ der Privatwirtschaft, d.h. ein Sammeln gut vermarktbarer Abfälle durch gewerbliche Entsorgungsunternehmen, unterbunden. Während die kommunalen Spitzenverbände und der VKU mit der so beschlossenen Präzisierung der Gleichwertigkeitsklausel im KrWG zufrieden sind, kündigten die privaten Entsorger bzw. Verbände (z.B. BDE) Beschwerden bei der EU-Kommission wegen mangelhafter Umsetzung der EU-Richtlinie an, welche bereits initiiert wurden.

- In diesem Sinne behält sich die Bundesregierung vor, die Entwicklungen in der Abfallwirtschaft aufmerksam zu beobachten („Revisionsklausel“ auf Basis der Protokollerklärung). So soll kontinuierlich überprüft werden, ob beim KrWG EU-Vorgaben für eine „Stärkung des Wettbewerbs und eine Verbesserung der Qualität und Quantität des Recyclings“ erreicht worden sind und wie erforderlichenfalls nachzusteuern sei.
- Gänzlich offen ist jedoch die Umsetzung des geplanten Wertstoffgesetzes mit Blick auf die Wertstofftonne bzw. einheitliche Wertstofffassung (vgl. dazu § 17 Abs. 2 Nr. 1 KrWG) und die Zukunft der Produktverantwortung im Rahmen einer Novellierung der VerpackV (vgl. hierzu § 25 Abs. 2 Nr. 3 u. 4 KrWG). So wurde in Ergänzung der Modellierungen im Rahmen des UBA-Planspiels zur Fortentwicklung der VerpackV ein weiteres Modell vorgestellt (Modell 4*, „Kommunalisierung mit zentralen Steuerungs- und Anzelelementen“), welches die Organisationshoheit der Wertstoffentsorgung den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (öRE) zuweist und die bisherigen dualen Systeme erübrigt. Auf der anderen Seite machen sich die Verbände der Wirtschaft für die Übernahme der Trägerschaft einer „neutralen Stelle“ für die erweiterte Wertstofffassung stark. Dabei wird ein auf Produktverantwortung der Hersteller basierendes wettbewerbsorientiertes Entsorgungssystem angestrebt.

Hiermit wird deutlich, dass die Entwicklungen im Rahmen des neuen KrWG noch in weiten Bereichen unbestimmt sind, so insbesondere

- die genaue Umsetzung der „Gleichwertigkeitsklausel“ (Bestimmung und Wertung der Gleichwertigkeitskriterien),
- eine mögliche Regelungsanpassung gemäß „Revisionsklausel“ und schließlich
- das Ob und Wie einer Wertstofftonne bzw. einheitlichen Wertstofffassung im Rahmen eines neuen Wertstoffgesetzes.

Daher gehen wir für die Abfallmengenprognose davon aus, dass ein breiter Korridor besteht im Hinblick auf mögliche Entwicklungen einer weitergehenden „Liberalisierung“² der Abfallwirtschaft respektive einer Erhaltung des Status quo unter der Ägide der öffentlichen Daseinsvorsorge respektive „(Re-)Kommunalisierung“³.

² In diesem Kontext werden hierunter Maßnahmen zur Deregulierung und Privatisierung von (bisher) staatlichen Aufgaben verstanden.

³ Damit sind Prozesse bezeichnet, in denen Aufgaben und Vermögen, die vormals durch Privatisierung der kommunalen Verwaltung ausgegliedert wurden, wieder in Organisationsformen des öffentlichen Rechts zurückgeführt werden.

Einflussfaktor „VerpackV – Pfandpflicht“

Dieser Einflussfaktor umfasst die Auswirkungen einer möglichen Novellierung der Verpackungsverordnung (VerpackV) im Hinblick auf eine Stärkung des Instruments Pfandpflicht für Einweggetränkeverpackungen. Als mögliche Maßnahmen hierbei kommen insbesondere in Betracht:

- Kennzeichnungspflicht „EINWEG“ bzw. „MEHRWEG“
- Aufklärungskampagne zur Förderung von Mehrweg
- Ausweitung der Pfandpflicht auf alle Getränkebereiche
- Ausweitung der Pfandpflicht auf Gebindegrößen bis 5 Liter

Eine umfängliche Maßnahmenumsetzung ist gegenwärtig nicht absehbar.

In Hinblick auf eine mögliche Kennzeichnungspflicht wurde immerhin vom Bundesumweltministerium Ende 2012 eine „Verordnung über die Hinweispflichten des Handels beim Vertrieb bepfandeter Getränkeverpackungen“ vorgelegt. Sie soll vermutlich im Frühjahr 2014 in Kraft treten. Der Verordnungsentwurf wurde am 6. Februar 2013 vom Bundeskabinett beschlossen, die Zustimmung von Bundestag und Bundesrat ist noch ausstehend.

Mit der Verordnung wird die Vereinbarung des Koalitionsvertrages umgesetzt, durch eine aussagefähige Produktkennzeichnung die Transparenz im Getränkebereich zu erhöhen und die ökologische Konsumentenverantwortung zu stärken. Die Verbraucherinnen und Verbraucher sollen in die Lage versetzt werden, sich bewusst für eine Getränkeverpackung zu entscheiden, die ihren ökologischen Ansprüchen genügt. Die Vertreiber werden verpflichtet, die Verbraucherinnen und Verbraucher darauf hinzuweisen, ob es sich bei den jeweils angebotenen Getränkeverpackungen um Ein- oder um Mehrwegverpackungen handelt. Die Hinweise „EINWEG“ und „MEHRWEG“ müssen in unmittelbarer Nähe zu den Produkten angebracht werden und deutlich sicht- und lesbar sein. Vorgesehen ist eine Übergangsfrist von 9 Monaten.

Einflussfaktor „AbfKlärV“

Dieser Einflussfaktor befasst sich mit nationalen Aktivitäten zur Verbesserung der Klärschlamm Entsorgung. Ende 2010 hat das BMU den zweiten Arbeitsentwurf für eine Novelle der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vorgelegt:

- Neu sind hier Vorgaben zur hygienisierenden Klärschlammbehandlung, Regelungen zum Verbot der Klärschlammausbringung sowie die Ausdehnung des Geltungsbereichs auf Maßnahmen des Landschaftsbaus.
- Zudem wird eine Konkretisierung der Umsetzung der Düngeverordnung durch die Bundesländer (insbesondere Frist für Bodeneinarbeitung) getroffen.

Gemäß BMU werde die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung als unmittelbares Recycling auch in Zukunft ihren Platz haben. Gleichwohl wirbt das UBA für den Ausbau der Monoverbrennung von Klärschlamm. Speziell in Bayern hat sich der Umweltausschuss des Bayerischen Landtags dafür ausgesprochen, Klärschlamm künftig nur noch thermisch zu behandeln. Die Verbrennung von Klärschlamm stünde dem Phosphorrecycling nicht entgegen.

Einflussfaktor „Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz“

Dieser Einflussfaktor befasst sich mit nationalen Aktivitäten zur Entsorgung von Baustoffen. Vorgesehen ist die Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (EBV) und Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) als Weiterentwicklung der bisherigen Regelungen der LAGA-Mitteilung 20/1997, welche im Rahmen der geplanten BMU-Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz (MantelV) implementiert werden soll.

Im Jahr 2011 wurde ein erster Arbeitsentwurf vorgelegt.

- Vorgesehen waren hier die Einführung bzw. Verschärfung von Schwellen-, Prüf- und Materialwerten für Ersatzbaustoffe, wobei noch unterschiedliche Materialwerte diskutiert wurden.
- Befürchtungen in einer Studie des Beratungsunternehmens Prognos⁴ lauteten: Rückgang der Verwertungsquote auf ca. 50 Prozent, nahezu Verdoppelung des benötigten Deponieraums und Reduktion der Deponieraumreichweite.

Die Umsetzung der MantelV verzögerte sich jedoch, da das BMJ noch umfangreiche Umstrukturierung forderte. Im Herbst 2012 wurde ein überarbeiteter und veränderter Entwurf vorgelegt.

- Hierbei wurde insbesondere die Struktur der EBV nochmals komplett überarbeitet und einzelne Materialwerte, so insbesondere der vieldiskutierte Sulfatwert, angepasst.
- Gemäß BMU würde der Entwurf nun eine Verwertungsquote von mehr als 80 Prozent garantieren, so dass kein Verwertungsengpass von Ersatzbaustoffen abzusehen sei.
- Stellungnahmen zu diesem zweiten Arbeitsentwurf waren bis zum 8. Februar 2013 einzureichen. Nach ersten Einschätzungen hat sich allerdings wenig Grundlegendes verändert. In den Stellungnahmen wird fast ausnahmslos heftige Kritik geäußert. Weiterhin wird ein Anstieg der zu deponierenden Bauabfallmengen befürchtet. Das BMU beabsichtigt, zur Klärung der zentralen Kritikpunkte eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe einzurichten.

Szenarienbetrachtung

Zum Zwecke einer Generierung von Prognosewerten in Bandbreiten, d.h. „Mengenkorridoren“, wurde insbesondere bei den Siedlungsabfällen eine **Szenarienbetrachtung** hinsichtlich ausgewählter Einflussfaktoren vorgenommen. Entwickelt wurde einerseits ein Maximalmengenszenario („Max-Szenario“) und andererseits ein Minimalmengenszenario („Min-Szenario“). Hierzu wurden die relevanten Einflussfaktoren zu geeigneten Szenarien-Sets zusammengestellt und fallbezogen in ihrer Wirkungsweise definiert. Das Minimalmengen-Szenario („Min-Szenario“) zielt auf die Annahme einer Minimierung der Abfallmengen mit Überlassungspflicht bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (öRE) ab, das Maximalmengen-Szenario („Max-Szenario“) demgegenüber auf die Annahme einer Maximierung. Bei beiden Szenarien handelt es sich um Eckpunkte einer Bandbreitenbetrachtung. Grundlage für die Szenarienbetrachtung ist die Basisprognose, welche auf der Trendprognose basiert und rechnerische Ergänzungen berücksichtigt.

⁴ Prognos AG: Bewertung der Mantelverordnung des BMU zur Grundwasserverordnung, Ersatzbaustoffverordnung und Änderung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 06.01.2011, Endbericht für das BBR / BMVBS, Berlin 2011

Tabelle 2: Definition von Max- und Min-Szenario.

Szenarivariable Einflussfaktoren	Szenarien-Sets	
	Min-Szenario (Annahmen führen insgesamt zu einer Minimierung der Mengen)	Max-Szenario (Annahmen führen insgesamt zu einer Maximierung der Mengen)
KrWG	Weiterentwicklung des KrWG im Sinne des BDE, d.h. „Recycling in Deutschland stärken“ (gewerbliche Sammlung, Wertstofftonne, Ausbau der Produktverantwortung, industrielle Strukturen, Wettbewerb); im Ergebnis: weitere Liberalisierung der Abfallwirtschaft	Korrektur des KrWG im Sinne des Votums des BR, d.h. „Stärkung der kommunalen Verantwortung – Gebührenanstieg verhindern“ (keine gewerbliche Sammlung, keine Wertstofftonne, Beibehaltung individueller kommunaler Sammelsysteme); im Ergebnis: mehr oder weniger Beibehaltung des Status quo des vormaligen KrW-/AbfG
VerpackV - Pfandpflicht	Ausweitung der Pfandpflicht	Beibehaltung Status quo (gegenwärtige VerpackV)
AbfKlärV	Beibehaltung Status quo (gegenwärtige AbfKlärV)	Reduktion der landwirtschaftlichen Ausbringung von Klärschlamm
Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz	Beibehaltung Status quo (keine Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz)	Mantelverordnung Grundwasser / Ersatzbaustoffe / Bodenschutz (gemäß vorliegendem Verordnungsentwurf: Einführung bzw. Verschärfung von Schwellen, Prüf- und Materialwerten für Ersatzbaustoffe)

3.3 Prognosemethodik

Die verwendete Prognosemethodik umfasst quantitative und qualitative Prognoseverfahren. Für die Zwecke der vorliegenden Abfallprognose wurde hierbei dreistufig vorgegangen:

- **Trendprognose**

Im ersten Schritt erfolgte für sämtliche Abfallarten eine sog. Trendprognose, bei welcher Vergangenheitsdaten in geeigneter Weise fortgeschrieben und mithin weniger fassbare Einflussfaktoren (u.a. Umweltverhalten, Konjunktur und Entsorgungspreise) implizit berücksichtigt werden. Als Berechnungsverfahren kam eine Trendextrapolation mit logarithmischer Anpassungsgleichung zum Einsatz.

- **Basisprognose (angepasste Trendprognose)**

Daran anschließend wurden die Extrapolationswerte angepasst, indem fassbare, weitgehend deterministische Einflussfaktoren in die Mengenprognose rechnerisch integriert wurden.

- **Szenarietechnik**

Für die Berücksichtigung fassbarer, aber eher nichtdeterministischer Einflussfaktoren (u.a. KrWG) erfolgte mittels der oben genannten Szenarienbetrachtung eine Abschätzung von oberen und unteren Prognoseextremwerten („Max-Szenario“ und „Min-Szenario“). Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei den Szenarien um die Eckpunkte einer Bandbreitenbetrachtung handelt. Eine wahrscheinliche Mengenentwicklung orientiert sich hingegen an der Basisprognose, welche auf der Trendprognose basiert und bestimmte rechnerische Ergänzungen enthält.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Angabe von Nachkommastellen in den Prognosen zur besseren Nachvollziehbarkeit der Mengentrends erfolgt. Die Berechnung der prozentualen Veränderungen geht von den genauen, das heißt nicht von den auf eine Nachkommastelle gerundeten Mengenangaben aus.

Nachfolgend werden die jeweiligen Prognosen für die wichtigsten Abfallarten aus dem Bereich der Siedlungsabfälle und der gefährlichen Abfälle dargelegt und kommentiert. Es sei darauf hingewiesen, dass nachfolgend die Angabe von absoluten und spezifischen Mengen und prozentualen Veränderungen gerundet erfolgt. Ein Ableiten der Werte anhand der angegebenen gerundeten Werte durch den Leser, kann deshalb in einzelnen Fällen zu geringfügigen Abweichungen führen.

4 Aufkommensprognose Abfälle aus Haushalten

4.1 Haus- und Geschäftsmüll

Haus- und Geschäftsmüll umfasst Abfälle aus privaten Haushalten sowie Abfälle, die in kleineren Gewerbebetrieben, Behörden, Schulen usw. anfallen und zusammen mit dem Hausmüll von den Städten, Landkreisen oder Zweckverbänden der weiteren Entsorgung zugeführt werden.

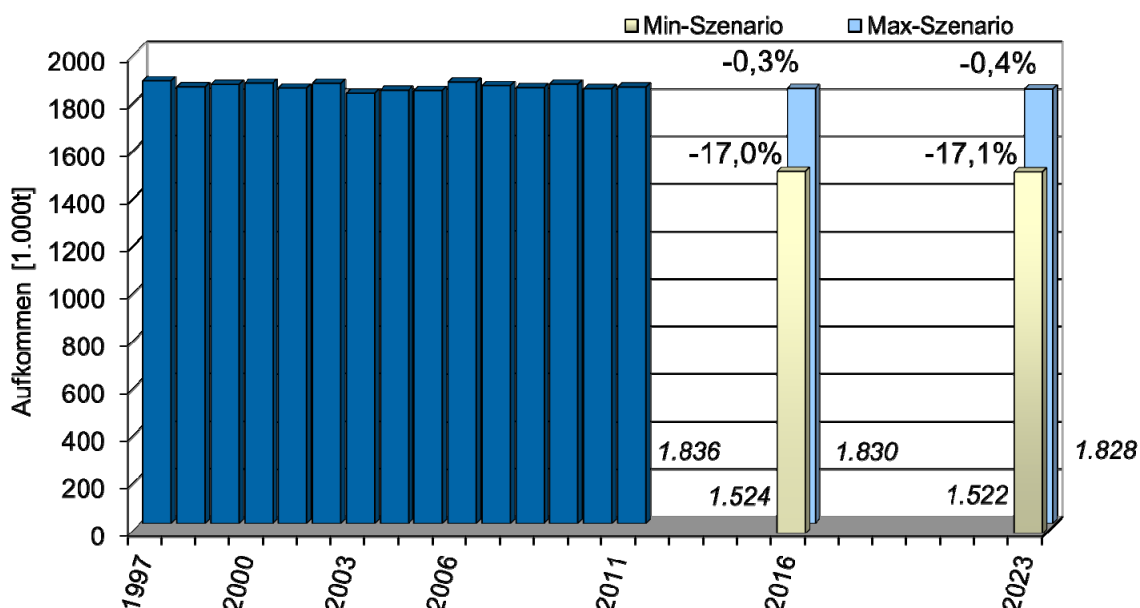


Abbildung 4-1: Min- und Max-Szenario für Haus- und Geschäftsmüll. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht abnehmenden Menge über die Jahre hinweg. Die Prognose mit deutlicher Abnahme im Min-Szenario ist geprägt von einer verstärkten Abschöpfung von Wertstoffen (in der größten Ausprägung durch eine zusätzliche private Wertstofftonne) und der Ausweitung der Pfandpflicht auf Fruchtsäfte und Nektare sowie diätetische Getränke.

4.2 Sperrmüll

Sperrmüll zur Beseitigung ist der von den entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften erfasste Restabfall aus Haushalten, der aufgrund seiner Größe nicht über die Behälter der Hausmüllabfuhr abgefahren wird.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht abnehmenden Menge über einen längeren Zeitraum hinweg. Der Trend der letzten Jahre mit leicht steigenden Sperrmüllmengen wird sich zwar fortsetzen, jedoch durch eine vermehrte Wertstoffabschöpfung beim Sperrmüll wieder aufheben.

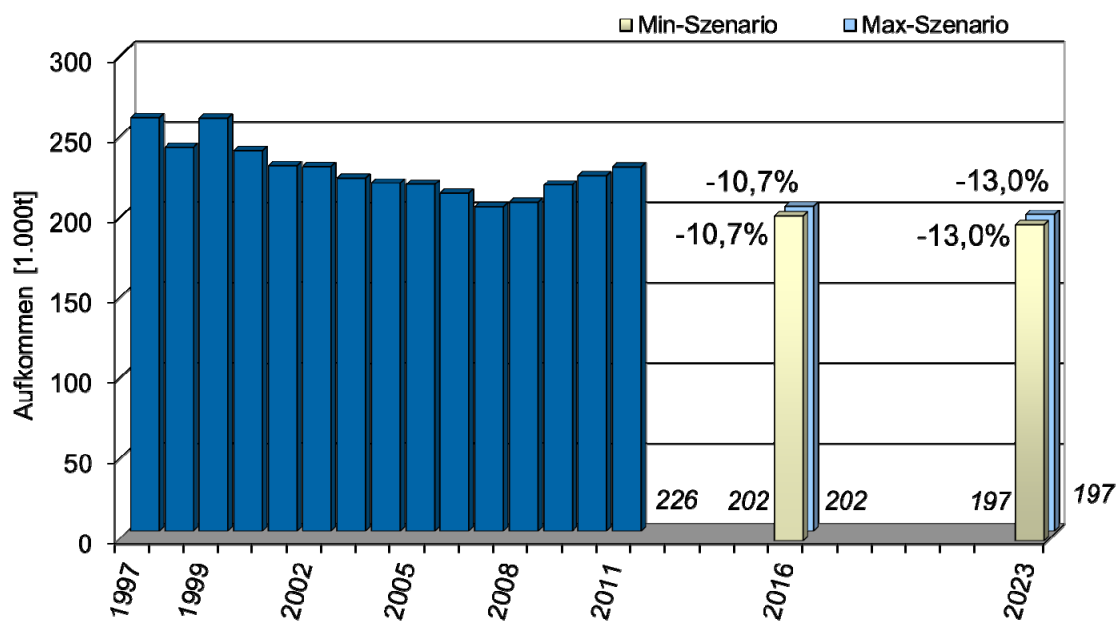


Abbildung 4-2: Min- und Max-Szenario für Sperrmüll. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

4.3 Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle sind die von den entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften erfassten Abfälle zur Beseitigung aus Gewerbebetrieben, Geschäften, Dienstleistungsbetrieben, öffentlichen Einrichtungen und Industrie, soweit sie nach Art und Menge gemeinsam mit oder wie Hausmüll entsorgt werden können.

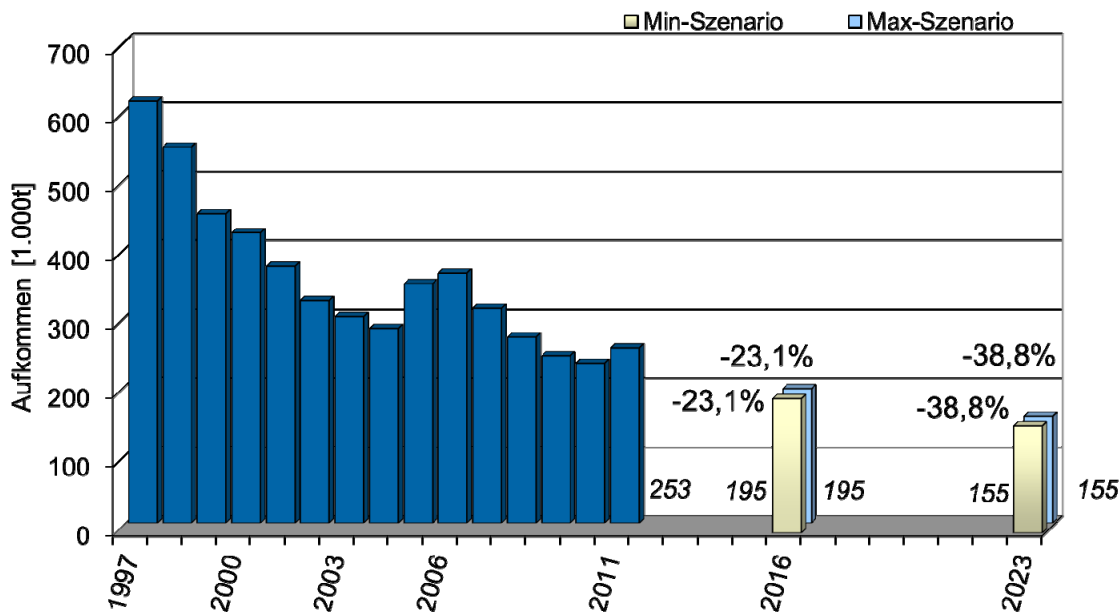


Abbildung 4-3: Min- und Max-Szenario für Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer stark abnehmenden Menge über einen längeren Zeitraum hinweg. Bis einschließlich 2004 gingen die Mengen an hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen, die den entsorgungspflichtigen Körperschaften überlassen wurden, Jahr für Jahr zurück. Aufgrund der zum 31.05.2005 ausgelaufenen Übergangsfrist für die Deposition unbehandelter Abfälle war 2005 und 2006 ein relativ deutlicher Anstieg zu verzeichnen. In den Folgejahren hat sich jedoch der langfristige Trend fortgesetzt.

4.4 Gesamtrestabfall

Der Gesamtrestabfall umfasst die nach Abschöpfung von Abfällen zur Verwertung sowie nach der getrennten Erfassung von Problemabfällen aus Haushalten und Gewerbe bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern verbleibenden Abfälle zur Beseitigung. Diese Menge ist von den Kommunen zu entsorgen. Das Gesamtrestabfallaufkommen ergibt sich aus der Summe der Teilfraktionen Haus- / Geschäftsmüll, Sperrmüll und Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle. Reste aus der Sortierung von Abfällen aus Haushalten sind bereits im Hausmüll berücksichtigt.

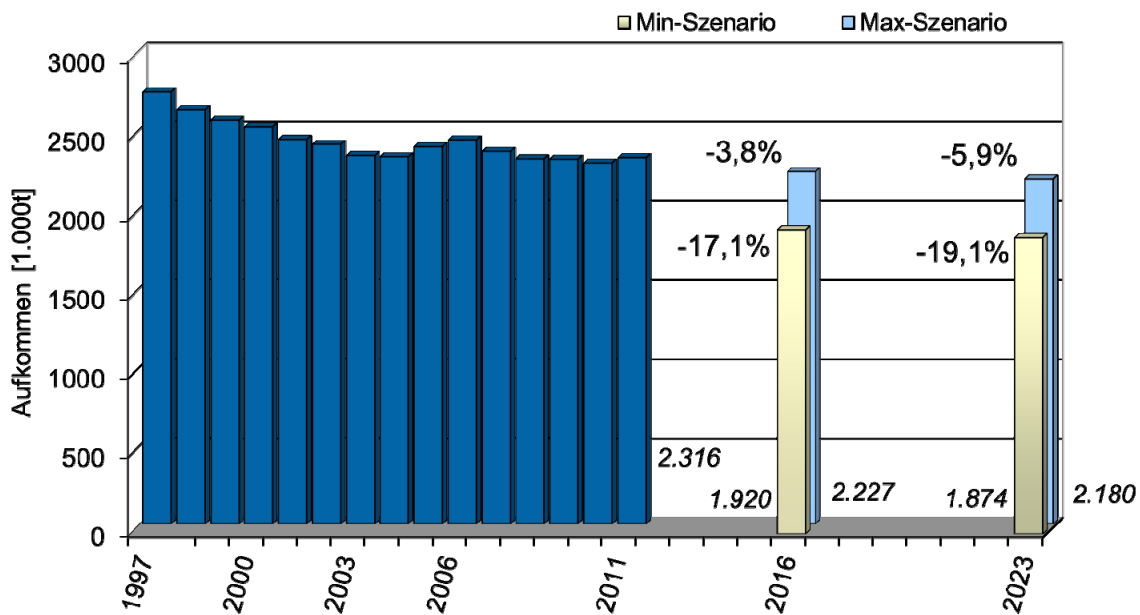


Abbildung 4-4: Min- und Max-Szenario für Gesamtrestabfall. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Entsprechend den Prognosen der Teilfraktionen ist das Max-Szenario geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht abnehmenden Menge für den Gesamtrestabfall über die Jahre hinweg. Die Prognose und deutliche Abnahme im Min-Szenario ist geprägt durch die Einzelfraktion Haus- und Geschäftsmüll und die dort quantifizierte Verringerung der Menge durch eine verstärkte Abschöpfung von Wertstoffen (in der größten Ausprägung durch eine zusätzliche private Wertstofftonne) und die Ausweitung der Pfandpflicht auf Fruchtsäfte und Nektare sowie diätetische Getränke.

4.5 Papier, Pappe, Kartonagen (PPK)

Die Abfallfraktion umfasst die Summe aus kommunal erfassten Papier-, Pappe- beziehungsweise Kartonagemengen und aus diesen Materialien bestehende Verkaufsverpackungen aus den dualen Systemen.

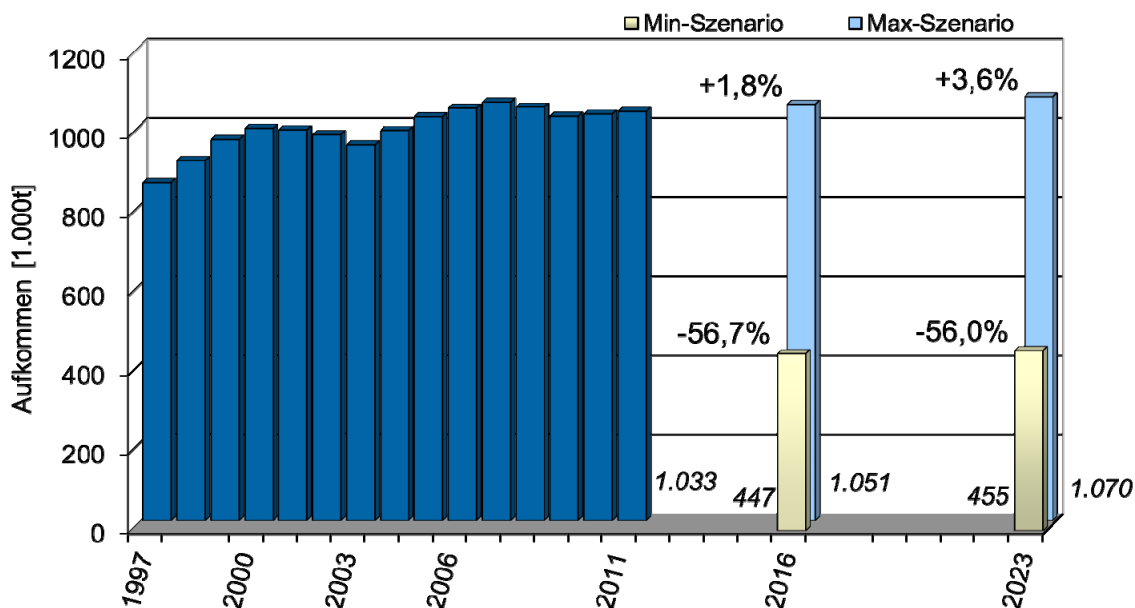


Abbildung 4-5: Min- und Max-Szenario für PPK. Prozent-Angaben beziehen sich auf die die Veränderungen der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Teil der Basisprognose ist der Sondereinflussfaktor „Rückgang der Printmedien“, bei der eine Abnahme des Altpapieraufkommens aus dem Bereich Print von 25 % bis 2030 einfließt.⁵ Die Menge an PPK steigt beim Max-Szenario leicht an, da die Trendprognose in Verbindung mit der Basisprognose eine weitere Steigerung der PPK-Mengen ergibt. Erklärbar ist dies z. B. auch mit einer wachsenden Bedeutung des Versandhandels. Der Sondereinflussfaktor Rückgang der Printmedien schwächt den Zuwachs beim Max-Szenario ab. Das Min-Szenario ist geprägt von einer erheblichen Ausweitung der gewerblichen Sammlung von PPK und einer Erschließung von Potenzialen im Restabfall über die flächendeckende Sammlung über Holsysteme.

⁵ bifa Umweltinstitut: Szenarioanalyse als Grundlage für eine strategisch geplante und klimaeffiziente bayerische Abfallwirtschaft, Band 2: Materialband zum Abschlussbericht, Augsburg 2011

4.6 Behälterglas

Die Abfallfraktion umfasst die über die dualen Systeme erfasste Menge an Verkaufsverpackungen aus Glas (Behälterglas).

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer abnehmenden Menge über einen längeren Zeitraum hinweg. Der Trend der letzten Jahre mit kaum veränderten Mengen geht in den längerfristigen Trend des kontinuierlichen Ersatzes von Glas durch Kunststoff bei Verpackungen und Behältern ein.

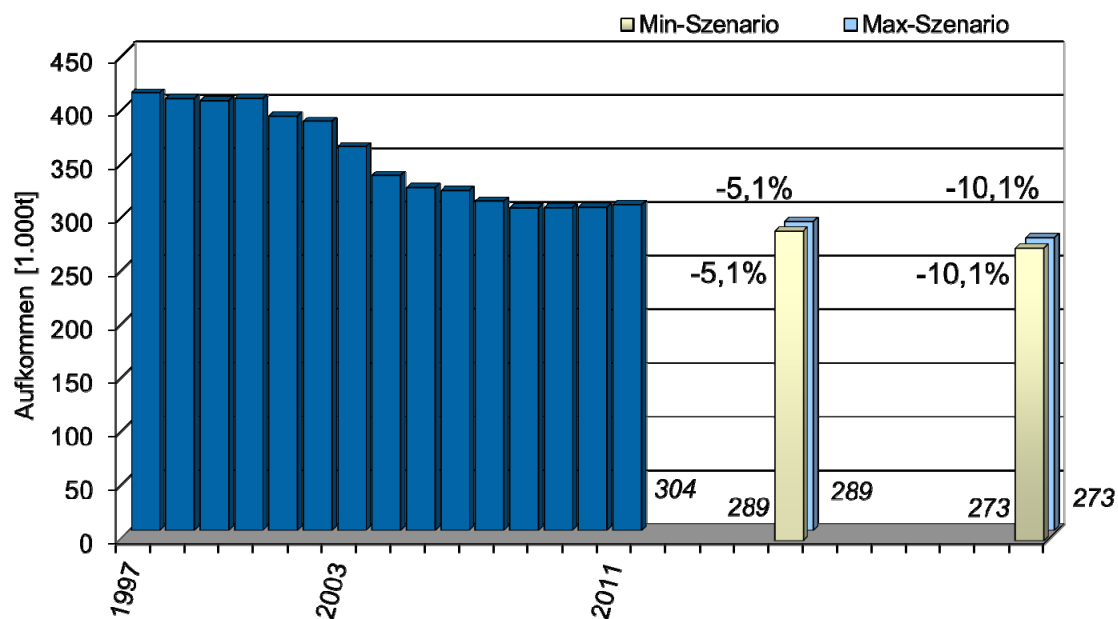


Abbildung 4-6: Min- und Max-Szenario für Behälterglas. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Menge 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

4.7 Metalle

Im Abfallstrom Metalle sind die Teilfraktionen „Metalle aus Sammlung und Sortierung“ und „Metalle aus der thermischen Abfallbehandlung“ zusammengefasst.

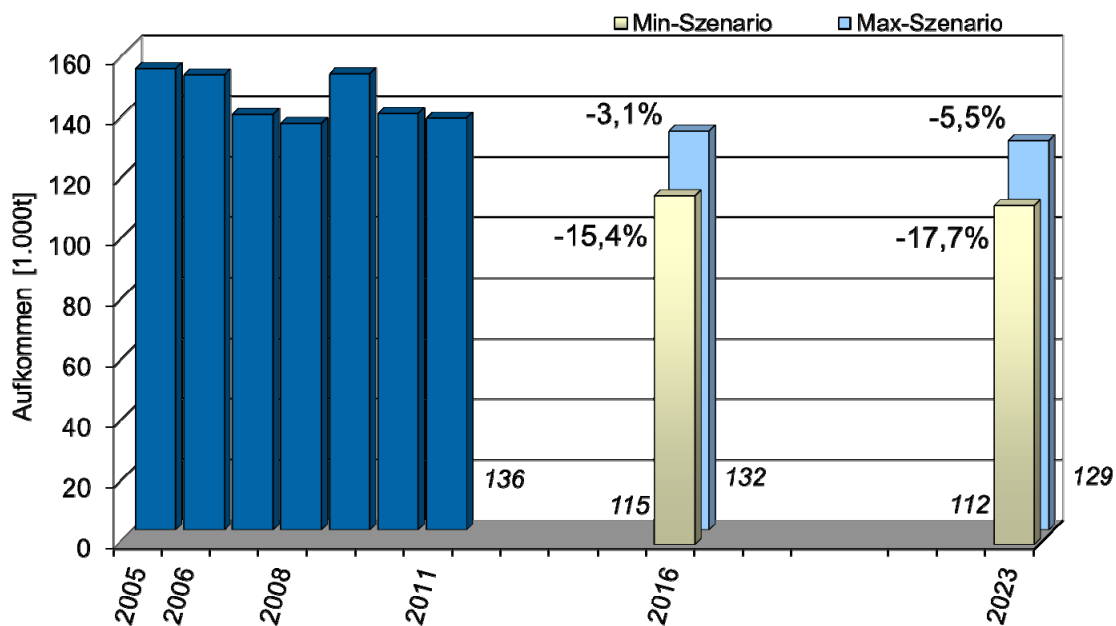


Abbildung 4-7: Min- und Max-Szenario für Metalle. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht abnehmenden Menge seit 2005. Die Prognose mit deutlicher Abnahme im Min-Szenario ist geprägt von einer verstärkten Abschöpfung von Metallen (in der größten Ausprägung durch eine zusätzliche private Wertstofftonne und sonstige gewerbliche Sammlungen). Dabei ist sowohl die Fraktion der kommunal gesammelten Metalle betroffen als auch die Metalle, die üblicherweise im Restabfall verbleiben und über eine Aufbereitung der Asche nach der thermischen Behandlung gewonnen werden.

4.8 Kunststoffe (Nichtverpackungen aus kommunaler Sammlung)

Die Abfallfraktion umfasst kommunal erfasste Kunststoffe wie Spielzeug, Haus- und Gartengeräte und andere Nichtverpackungsgegenstände.

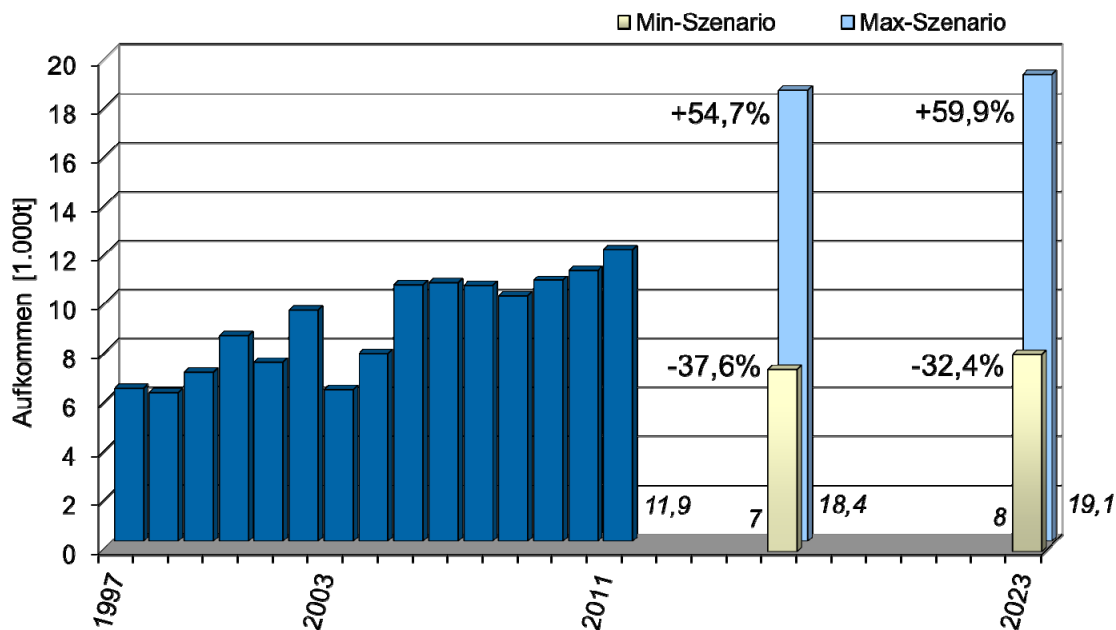


Abbildung 4-8: Min- und Max-Szenario für Kunststoffe (Nichtverpackungen aus kommunaler Sammlung). Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von einer kontinuierlich steigenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum. 2003 und 2004 war ein Einbruch auf Grund des ab 2005 geltenden Deponierungsverbotes für unbehandelte Abfälle zu verzeichnen. Verstärkt wird die Prognose durch eine angenommene Ausweitung der separaten Erfassung von Nichtverpackungs-Kunststoffen auf alle Kommunen. Die Prognose mit deutlicher Abnahme im Min-Szenario ist geprägt von einer verstärkten Abschöpfung von Nichtverpackungs-Kunststoffen durch eine zusätzliche private Wertstofftonne.

4.9 Leichtverpackungen (LVP)

Zu den Leichtverpackungen gehören die über duale Systeme erfassten Verkaufsverpackungen aus Kunststoff, Getränkekartons / PPK-Verbunden, Aluminium und Weißblech.

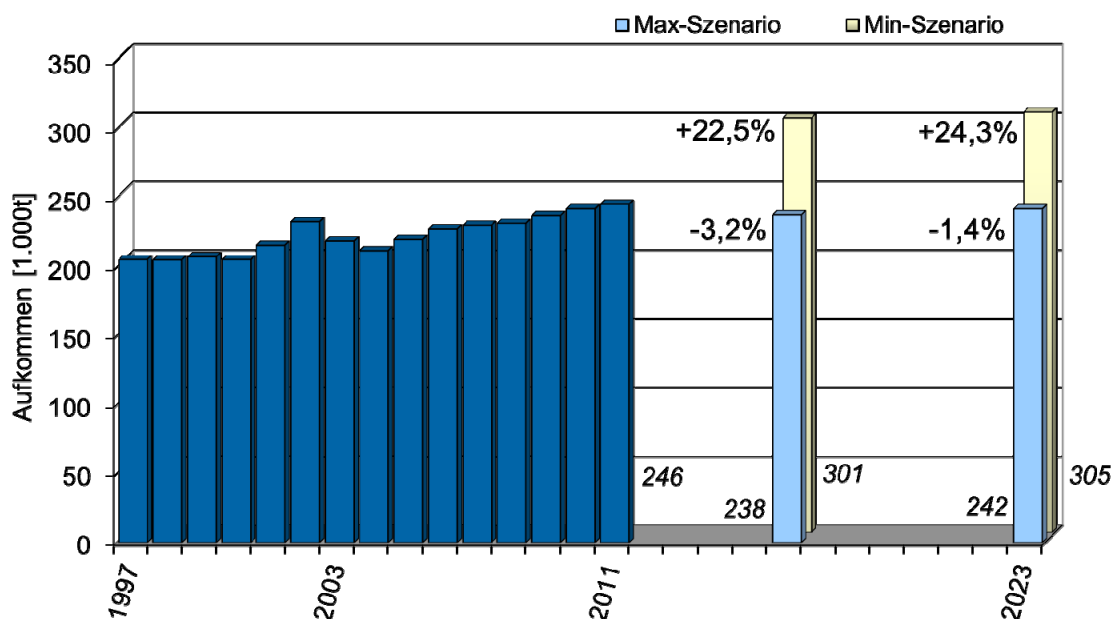


Abbildung 4-9: Min- und Max-Szenario für LVP. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Bei der Fraktion LVP zeigen sich ein Anstieg beim „Min-Szenario“ und eine Mengenabnahme beim „Max-Szenario“. Dies ist damit zu begründen, dass mit Zunahme der Mengen bei den dualen Systemen diese Mengen anderen Fraktionen im Zuständigkeitsbereich der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger verloren gehen. Verpackungen befinden sich beispielsweise in den Fraktionen Haus- und Geschäftsmüll, Sperrmüll oder den separaten Sammlungen von Metallen oder Kunststoffen durch öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger. Damit wird auch eine konsequente Zuweisung der Schlüsselfaktoren zu den Min- und Max-Szenarien vollzogen. Min-Szenarien bzgl. des Schlüsselfaktors KrWG sind dem zu Folge immer mit einer weitergehenden Liberalisierung bzw. Privatisierung der Erfassung verbunden.

Die deutlichen Mengenmehrungen im Min-Szenario ergeben sich durch die Optimierung der Erfassung im Holsystem durch Ausweitung der LVP-Tonne oder Einführung einer Wertstofftonne und die damit verbundene vermehrte Abschöpfung von Wertstoffen durch die dualen Systeme. Das Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum.

4.10 Grüngut

Die Abfallfraktion umfasst das von den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern erfasste Grüngut aus Hausgärten und der kommunalen Grünflächenpflege.

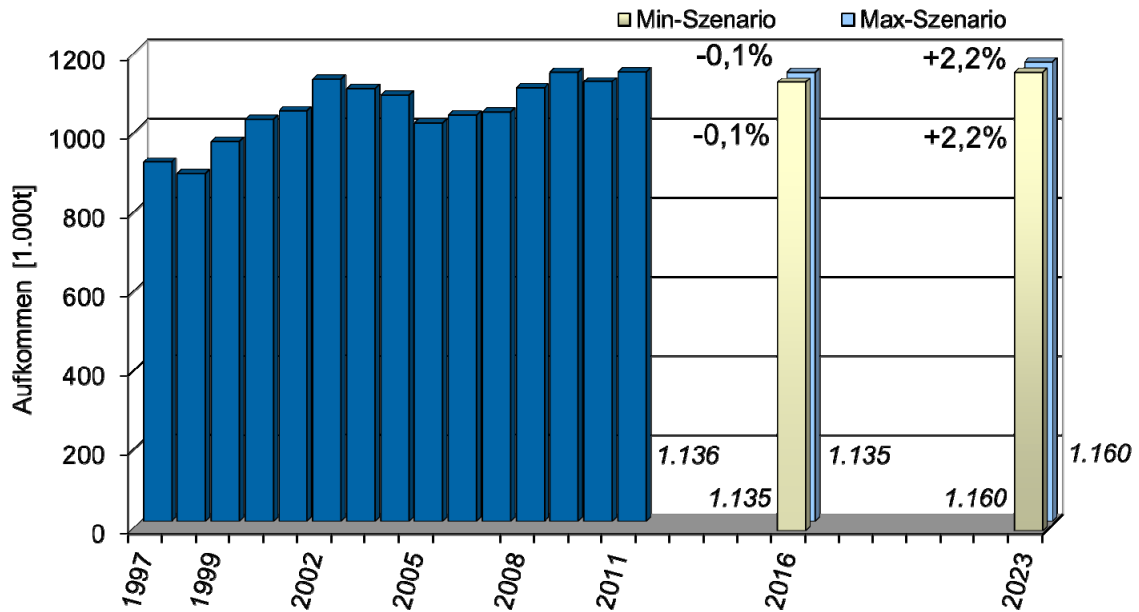


Abbildung 4-10: Min- und Max-Szenario für Grüngut. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht zunehmenden Menge über einen längeren Zeitraum.

4.11 Abfälle aus der Biotonne

Die Fraktion Abfälle aus der Biotonne enthält die über eine Getrennterfassung (meist Holsystem, in wenigen Fällen in Bayern Bringsystem) durch die entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften erfassten Mengen, die sich in folgende wesentliche Teilfraktionen gliedern: Pflanzliches Material (z.B. Baum-/Strauchschnitt, Blumen, Gras-Rasenschnitt), tierisches Material (z.B. Eierschalen) sowie Küchenabfälle und Speisereste.

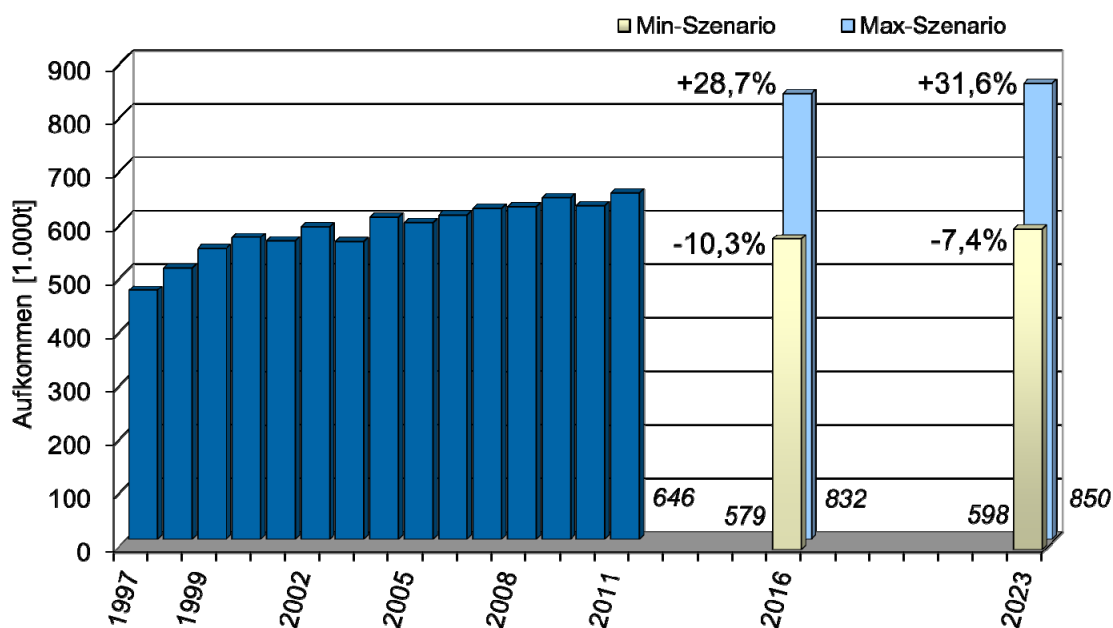


Abbildung 4-11: Min- und Max-Szenario für Abfälle aus der Biotonne. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von einer kontinuierlich steigenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum. Verstärkt wird die Prognose durch den Ausbau der Getrennterfassung im Holsystem auf alle Kommunen in Bayern. Die Prognose mit einer Abnahme im Min-Szenario ist geprägt von einer verstärkten Abschöpfung durch eine gewerbliche Biotonne, die dort ansetzt, wo es kein Angebot zur Getrennterfassung von Abfällen aus der Biotonne gibt bzw. die Leistungsfähigkeit durch geringe Anschlussgrade der Biotonne oder durch Bringsysteme geringer ist.

4.12 Bioabfall (Sammelfraktion Grüngut und Abfälle aus der Biotonne)

Die Fraktion Bioabfall beinhaltet gemäß KrWG in dieser Ausarbeitung die Summe aus der Fraktion Grüngut und Abfälle aus der Biotonne.

Gemäß KrWG sind Bioabfälle biologisch abbaubare pflanzliche, tierische oder aus Pilzmaterialien bestehende

1. Garten- und Parkabfälle,
2. Landschaftspflegeabfälle,
3. Nahrungs- und Küchenabfälle aus Haushaltungen, aus dem Gaststätten- und Cateringgewerbe, aus dem Einzelhandel und vergleichbare Abfälle aus Nahrungsmittelverarbeitungsbetrieben sowie
4. Abfälle aus sonstigen Herkunftsbereichen, die den in den Nummern 1 bis 3 genannten Abfällen nach Art, Beschaffenheit oder stofflichen Eigenschaften vergleichbar sind.

Die Mengenprognose für Bioabfall ergibt sich entsprechend der Einzelprognosen für Grüngut und Abfälle aus der Biotonne.

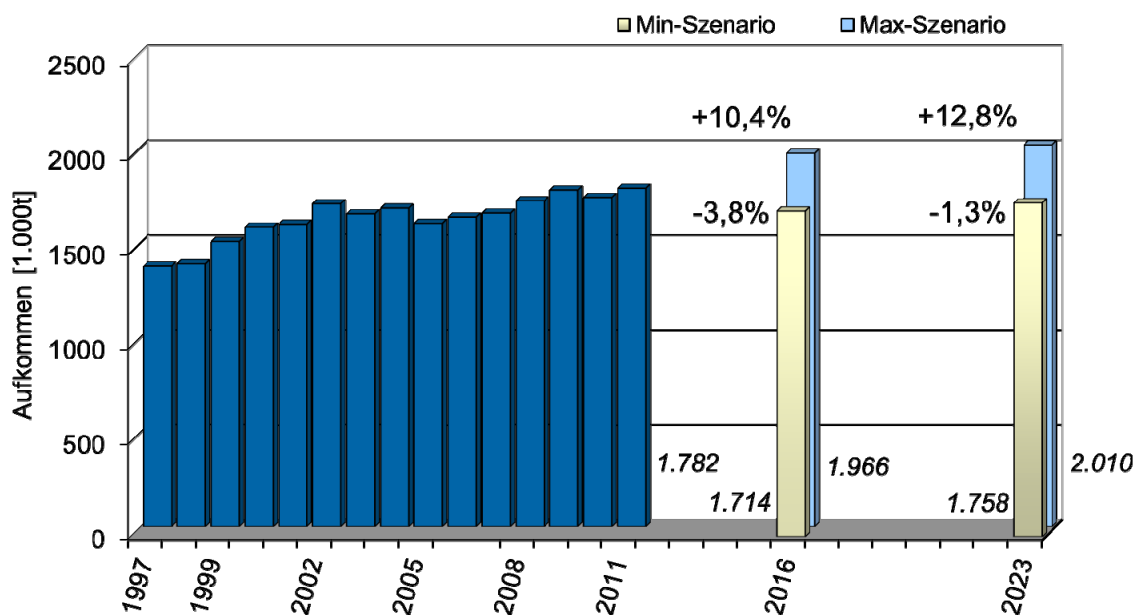


Abbildung 4-12: Min- und Max-Szenario für Bioabfall. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

4.13 Altholz (aus kommunaler Erfassung)

Neben den Hauptwertstoffgruppen wird von den entsorgungspflichtigen Körperschaften ein umfangreiches Entsorgungsangebot für weitere Abfälle zur Verwertung angeboten. Hierzu gehört neben Alttextilien, Flachglas, Altfett, Autobatterien insbesondere Altholz.

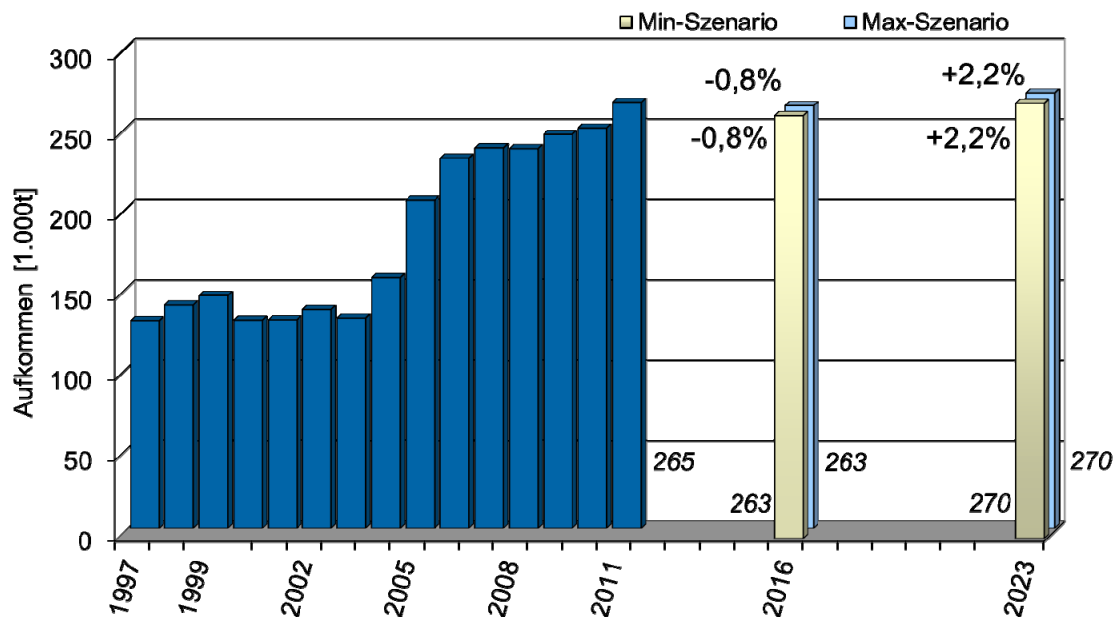


Abbildung 4-13: Min- und Max-Szenario für Altholz. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer seit 2006 leicht zunehmenden Menge.

4.14 Gesamte Wertstoffmenge aus Haushalten

Die gesamte Wertstoffmenge aus Haushalten umfasst neben kommunal erfassten Abfällen zur stofflichen, biologischen und energetischen Verwertung auch die über duale Systeme erfassten Verkaufsverpackungen. Ferner sind die verwerteten Rückstände aus der thermischen Restabfallbehandlung (verwertete Asche und verwerteter Metallschrott) in dem Anteil enthalten, wie sie den Abfällen aus Haushalten zuzuordnen sind.

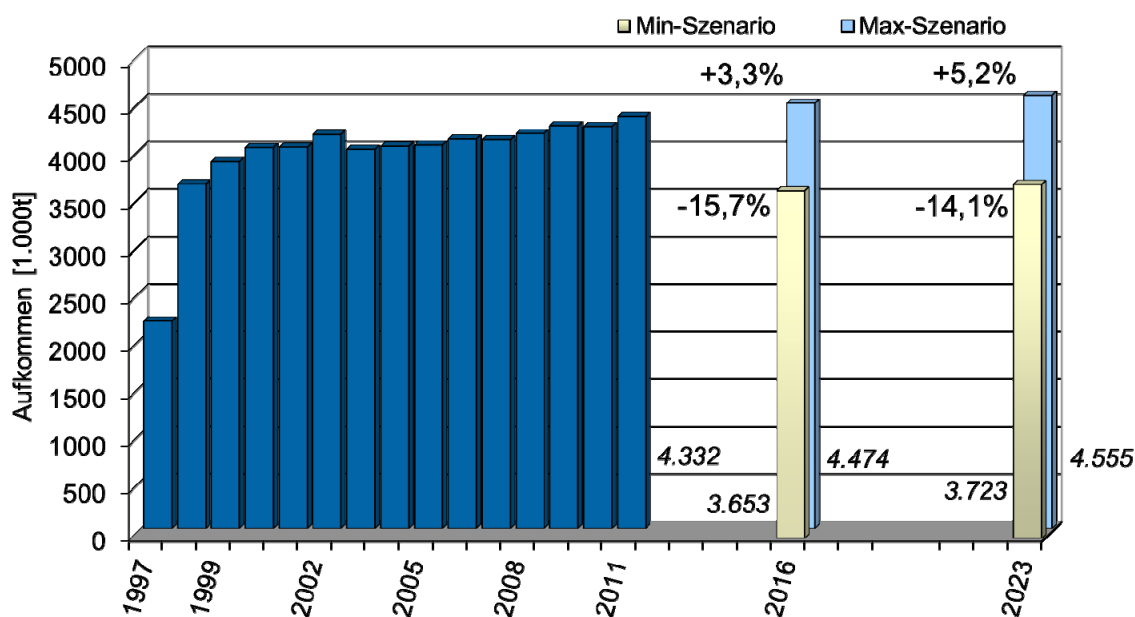


Abbildung 4-14: Min- und Max-Szenario für das Gesamtwertstoffaufkommen. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer zunehmenden Menge über einen längeren Zeitraum sowie dem Einfluss einer Ausweitung der Getrennterfassung von Wertstoffen durch die Pflichten im KrWG. Das Min-Szenario ist geprägt von einer Abnahme der Wertstoffmengen durch die Einführung einer Wertstofftonne bzw. dem Ausbau von gewerblichen Sammlungen sowie dem Sondereinflussfaktor Rückgang der Printmedien bei PPK.

4.15 Gesamtabfallaufkommen

Zum Gesamtabfallaufkommen werden folgende Einzelfractionen gezählt:

- Summe der kommunal erfassten Abfälle zur Verwertung aus Haushalten, inklusive Sortierreste aus der biologischen Verwertung; ohne verwertete Asche und Schrott aus der Restabfallbehandlung
- Summe der erfassten Verkaufsverpackungen der dualen Systeme, inklusive der Sortierreste aus dual erfassten Verkaufsverpackungen
- Summe der energetisch verwerteten Abfälle aus Haushalten und Gewerbe
- Summe des nicht verwerteten Haus-, Geschäfts- und Sperrmülls inklusive Sortierresten aus der Sortierung von Haushaltsabfällen; ohne Sortierreste aus der biologischen Verwertung und Verkaufsverpackungen

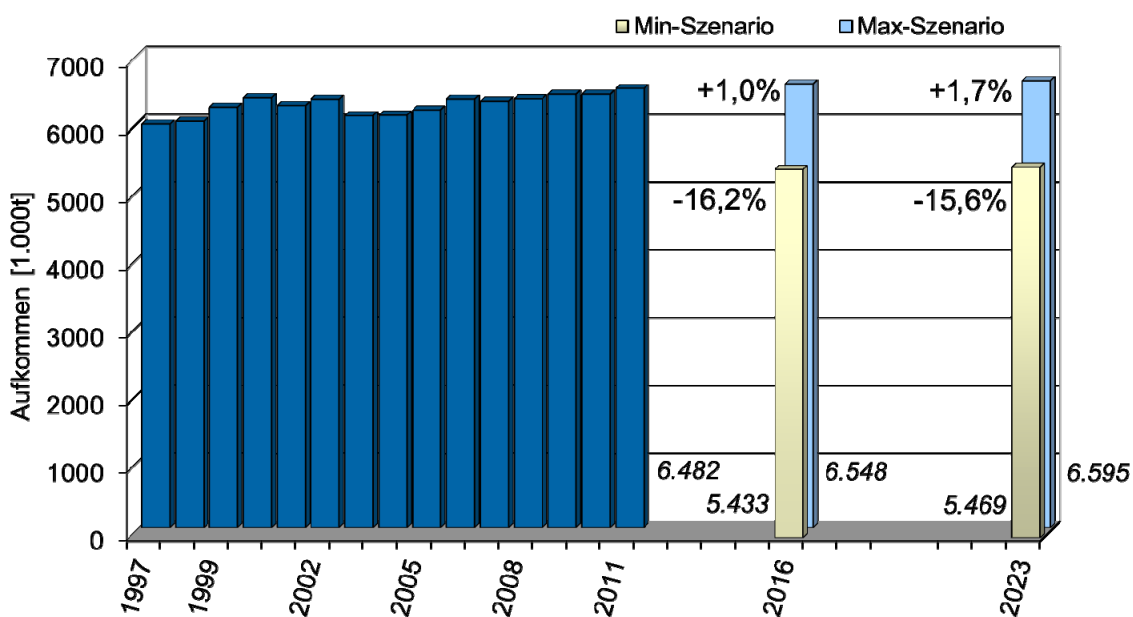


Abbildung 4-15: Min- und Max-Szenario für das Gesamtabfallaufkommen. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht zunehmenden Menge über einen längeren Zeitraum. Das Min-Szenario ist geprägt von einer Abnahme der Wertstoffmengen durch die Einführung einer Wertstofftonne bzw. dem Ausbau von gewerblichen Sammlungen sowie dem Sondereinflussfaktor Rückgang der Printmedien bei PPK.

5 Aufkommensprognose weiterer Abfälle

5.1 Klärschlamm

Die Klärschlämme umfassen die bei der Behandlung von Abwasser in kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen einschließlich zugehöriger Anlagen zur weitergehenden Abwasserreinigung anfallenden Schlämme.

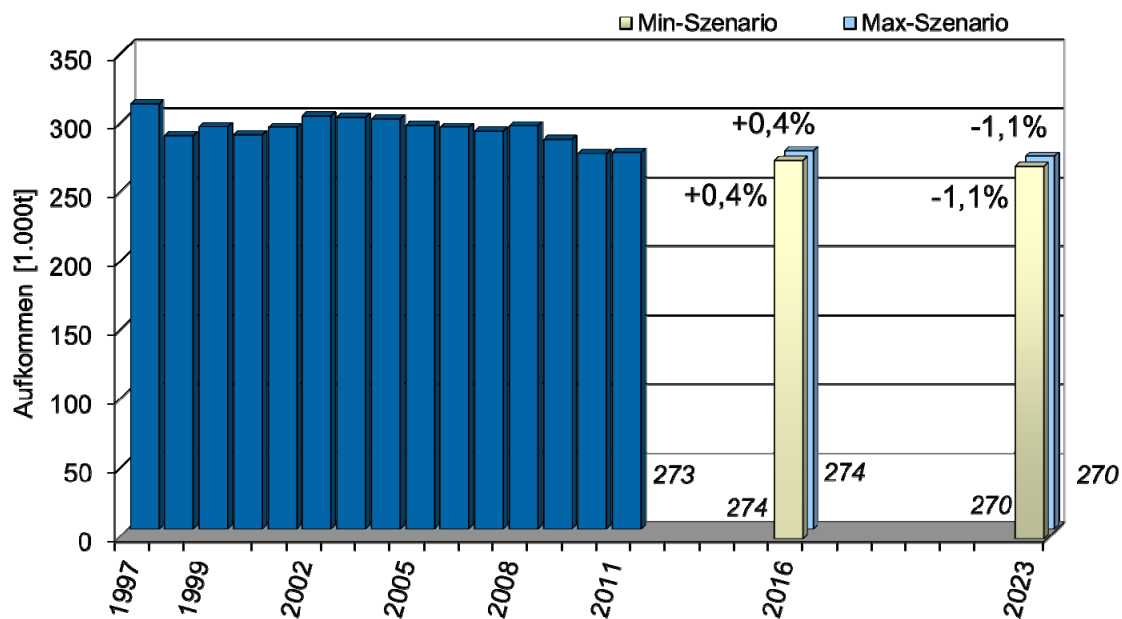


Abbildung 5-1: Min- und Max-Szenario für Klärschlamm. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht sinkenden Menge seit 2002.

5.2 Bauabfälle (Bauschutt, Baustellenabfälle, Bodenaushub, Straßenaufbruch)

Bauabfälle umfassen den bei Bauvorhaben in Bayern anfallenden Bauschutt, Baustellenabfälle, Bodenaushub und Straßenaufbruch.

Die Entwicklungen in der Baubranche sind stark konjunkturabhängig und daher kaum vorhersehbar. Nachfragen bei Experten oder Verbänden ergaben keine auswertbaren Erkenntnisse für quantifizierbare Entwicklungen, die über eine Trendentwicklung hinausgehen. Daher ist die Prognose in beiden Szenarien geprägt von der Trend- und Basisprognose einer leicht steigenden Menge über einen längeren Zeitraum.

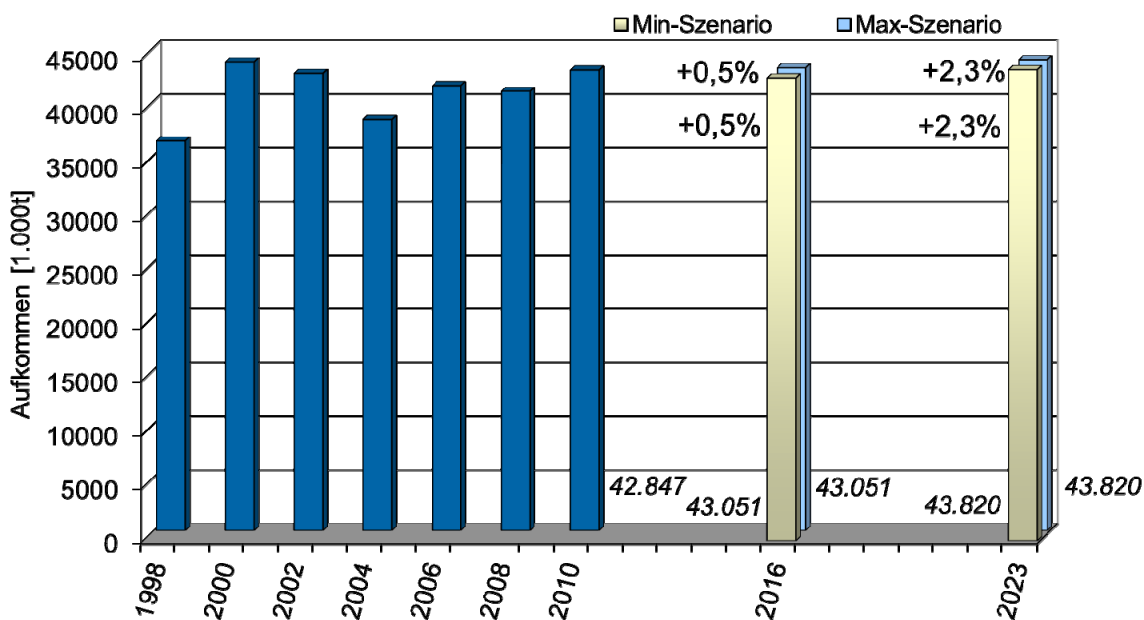


Abbildung 5-2: Min- und Max-Szenario für Bauabfälle gesamt. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

5.3 Rohasche aus der thermischen Restabfallbehandlung

Die Abfallfraktion umfasst die unbehandelte Rohasche inklusive Metallanteile aus den Prozessen der thermischen Abfallbehandlung.

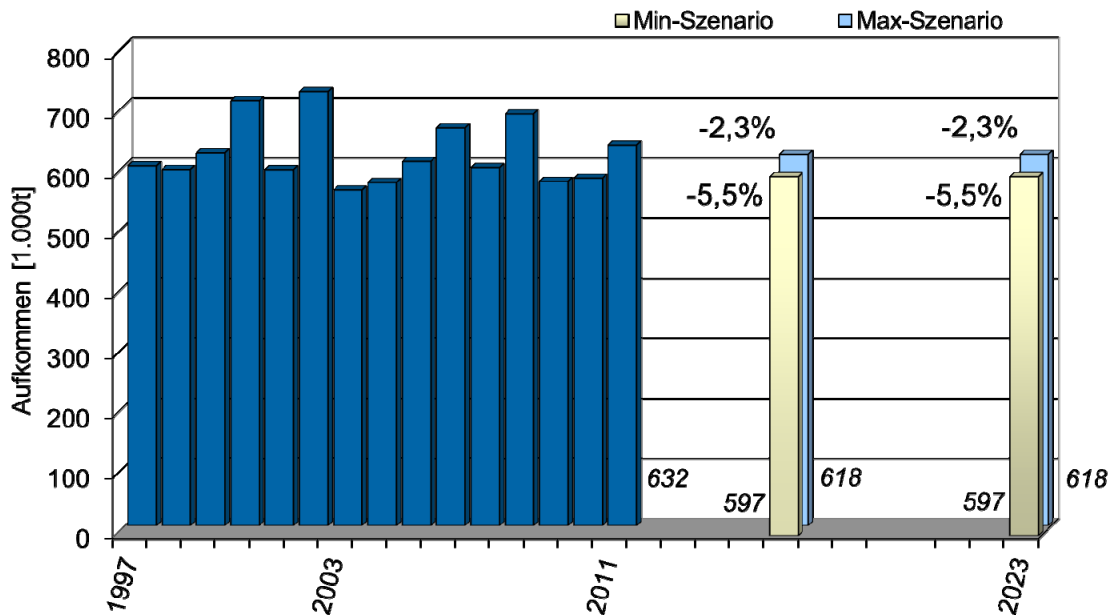


Abbildung 5-3: Min- und Max-Szenario für Rohasche aus der thermischen Restabfallbehandlung. Prozentangaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose im Max-Szenario ist geprägt von einer leicht sinkenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum. Die Prognose im Min-Szenario geht zusätzlich von einer Reduktion der Mengen an Haus- und Geschäftsmüll zur thermischen Behandlung aus.

5.4 Abfälle zur Ablagerung

Folgende Abfälle gingen 2011 der Ablagerung zu:

- Aschen und mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle
- Produktionsspezifische Gewerbeabfälle, Kehricht, Rechengut und Sandfangrückstände, verunreinigtem Erdreich sowie nicht verwertbare Baurestmasse
- Restabfälle

Die Deponierung von Klärschlamm ist mengenmäßig von untergeordneter Bedeutung.

Demgemäß ergibt sich folgende Mengenprognose für die Abfälle zur Ablagerung, aufgeteilt in die drei Ablagerungsfractionen:

Aschen und mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle

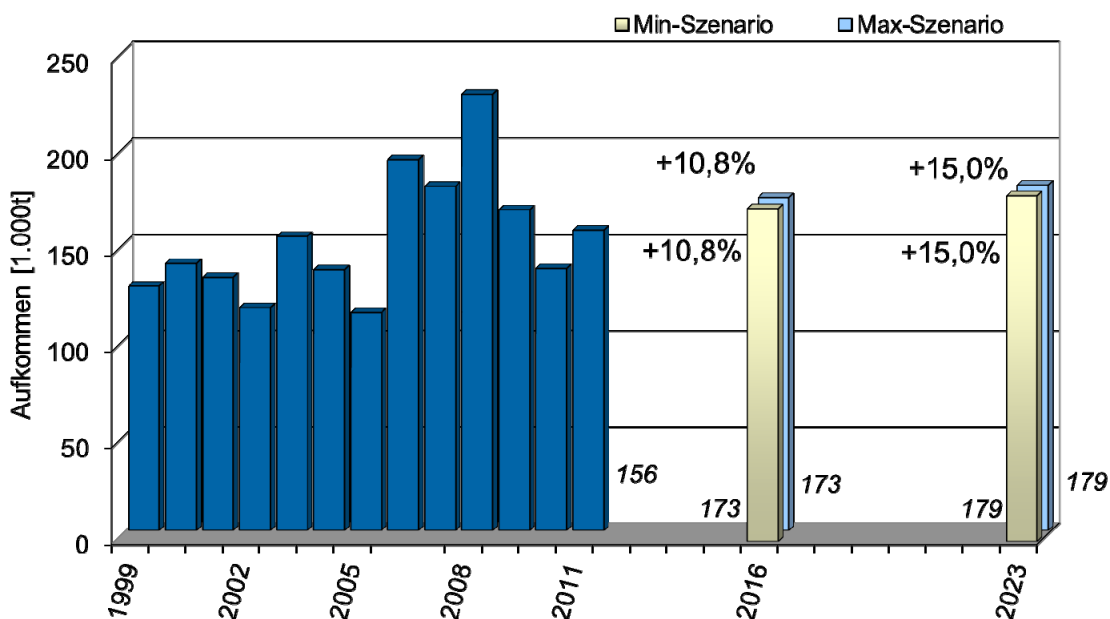


Abbildung 5-4: Min- und Max-Szenario für Aschen und mechanisch-biologisch vorbehandelte Abfälle zur Ablagerung. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose für beide Szenarien ist geprägt von einer steigenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum. Dabei sind starke Schwankungen in der Zeitreihe vorhanden, z.B. in den Jahren nach dem Deponierungsverbot deutlich höhere Mengen.

Produktionsspezifische Gewerbeabfälle, Kehricht, Rechengut und Sandfangrückstände, verunreinigtes Erdreich sowie nicht verwertbare Baurestmasse

Die Prognose im Max-Szenario wird durch eine im Extremfall angenommene Mengenzunahme um 250 %⁶ bei Umsetzung der Mantelverordnung im Entwurfsstadium ohne weitere Änderung von Schwellen, Prüf- und Materialwerten für Ersatzbaustoffe. Die Prognose im Min-Szenario ist geprägt von einer leicht sinkenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum.

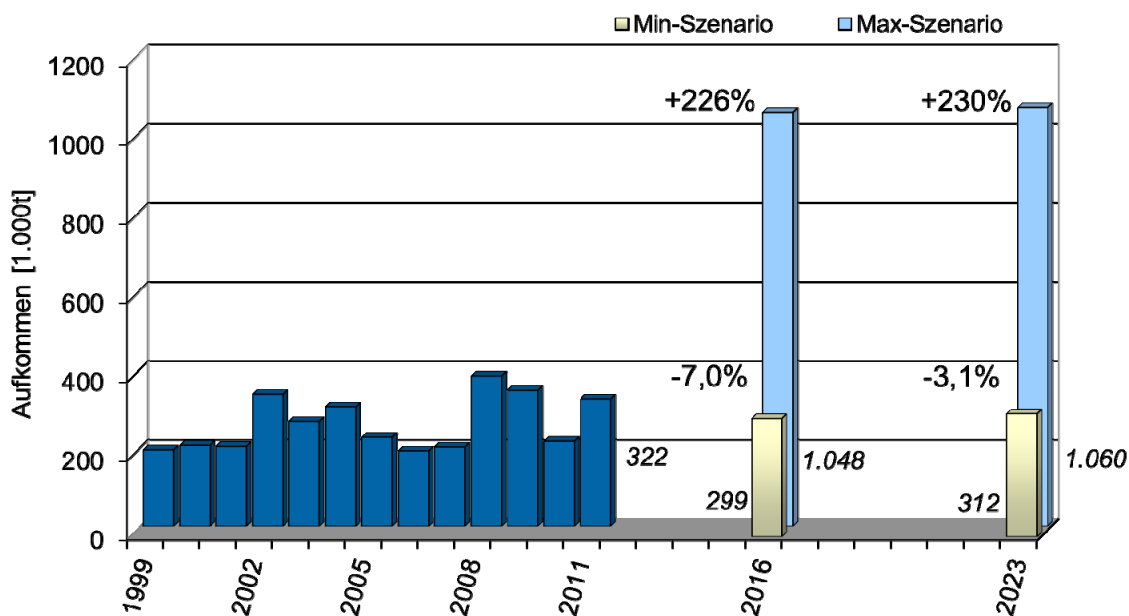


Abbildung 5-5: Min- und Max-Szenario für produktionsspezifische Gewerbeabfälle zur Ablagerung. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

⁶ Prognos AG: Bewertung der Mantelverordnung des BMU zur Grundwasserverordnung, Ersatzbaustoffverordnung und Änderung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 0601.2011, Endbericht für das BBR / BMVBS, Berlin 2011, S. 51.

Restabfälle zur direkten Ablagerung

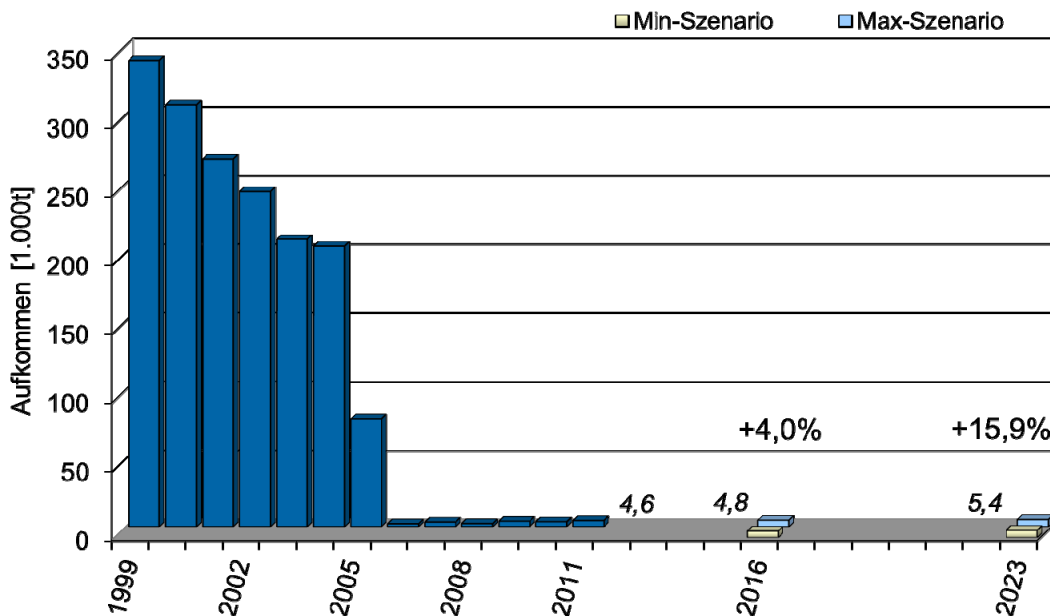


Abbildung 5-6: Min- und Max-Szenario für unbehandelte Restabfälle zur Ablagerung. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von einer leicht steigenden Trend- und Basisprognose seit 2006 (Ablagerungsverbot) auf einem niedrigen Niveau.

5.5 Problemabfälle

Problemabfälle sind die über stationäre Sammeleinrichtungen und mobile Sammlungen von den entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften erfassten schadstoffhaltigen, gefährlichen Abfälle aus Haushalten. Die mengenrelevantesten Fraktionen sind Trockenbatterien und Altöl.

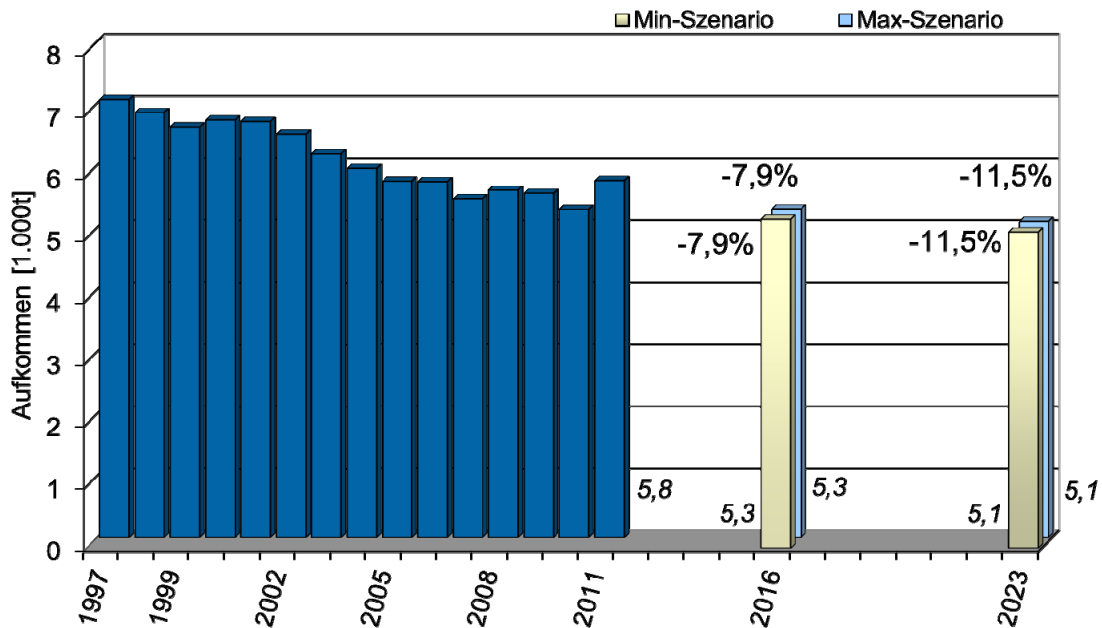


Abbildung 5-7: Min- und Max-Szenario für Problemabfälle. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von einer sinkenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum.

5.6 Elektro- und Elektronik-Altgeräte per kommunale Eigenvermarktung

Die Abfallfraktion umfasst Elektro- und Elektronik-Altgeräte, die seit 2006 entsprechend den Vorgaben des ElektroG erfasst und der Entsorgung zugeführt werden. Allerdings ist auch eine Eigenvermarktung durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (so genannte „Optierung“) möglich. Demgemäß erfolgt nur noch eine Betrachtung dieser im Rahmen der kommunalen Wertstofferrfassung erfassten Mengen (gemäß Abfallbilanz Bayern erstmals seit 2008).

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von einer steigenden Trend- und Basisprognose seit 2008.

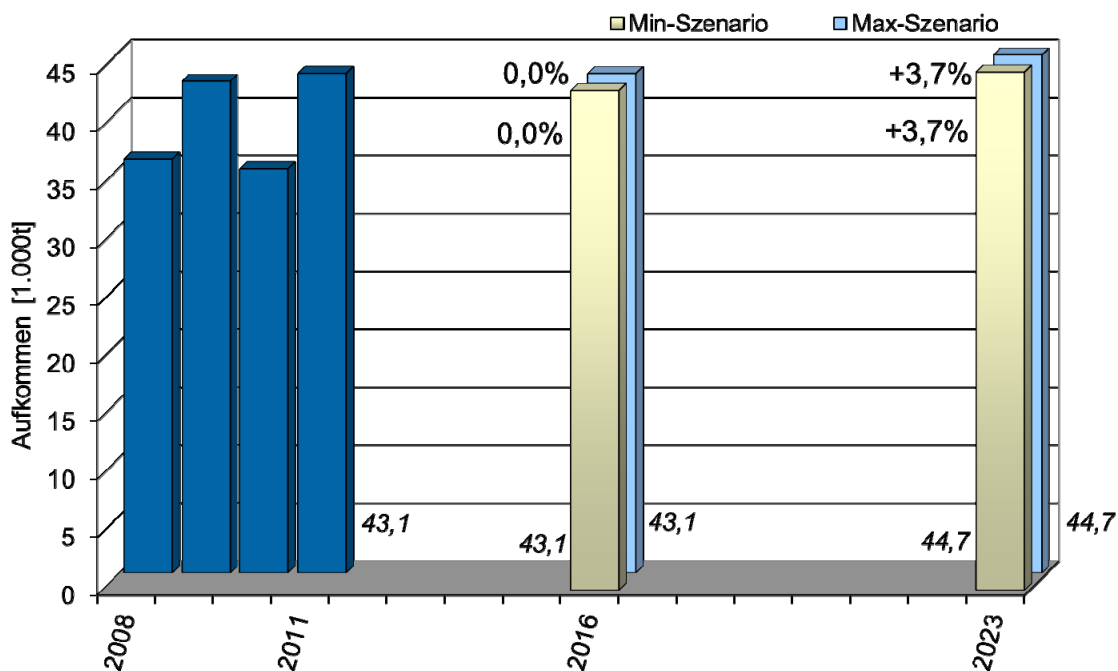


Abbildung 5-8: Min- und Max-Szenario für die Fraktion Elektro- und Elektronik-Altgeräte per kommunale Eigenvermarktung. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

5.7 Batterien

Die Abfallfraktion umfasst die Gesamtmenge der über die Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (GRS) in Bayern erfassten schadstoffhaltigen und sonstigen Batterien, für die Rücknahmepflichten gemäß ehemaliger BattV bzw. neuerdings BattG gelten.

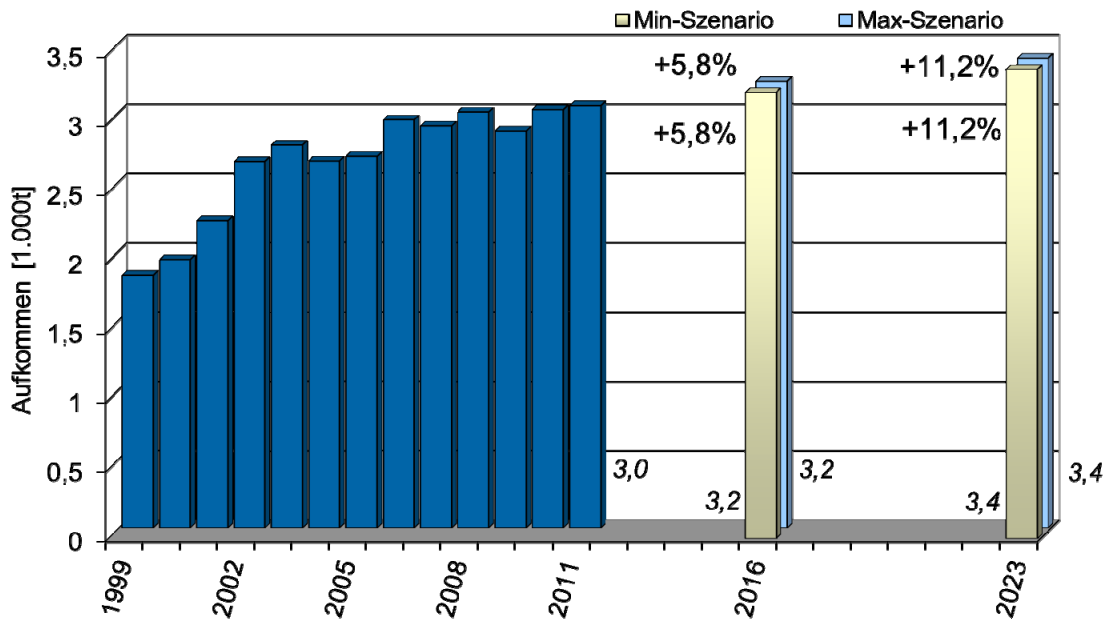


Abbildung 5-9: Min- und Max-Szenario für die Fraktion Batterien. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von einer steigenden Trend- und Basisprognose über einen längeren Zeitraum seit 1999.

5.8 Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes (Krankenhausabfälle)

Die Hauptbestandteile der Abfälle aus Krankenhäusern sind Hausmüll, Verpackungen, desinfizierte und infektiöse Abfälle. Da Daten zum Aufkommen von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes nicht vorliegen und das bisher für die Prognose verwendete Abfallaufkommen aus Krankenhäusern auf Grund gesetzlicher Änderungen nicht mehr herangezogen werden kann, wird die Teilfraktion der infektiösen Abfälle, Körper- und Organ- sowie zytostatischer Abfällen aus Krankenhäusern und Arztpraxen betrachtet, die andienungspflichtig ist.

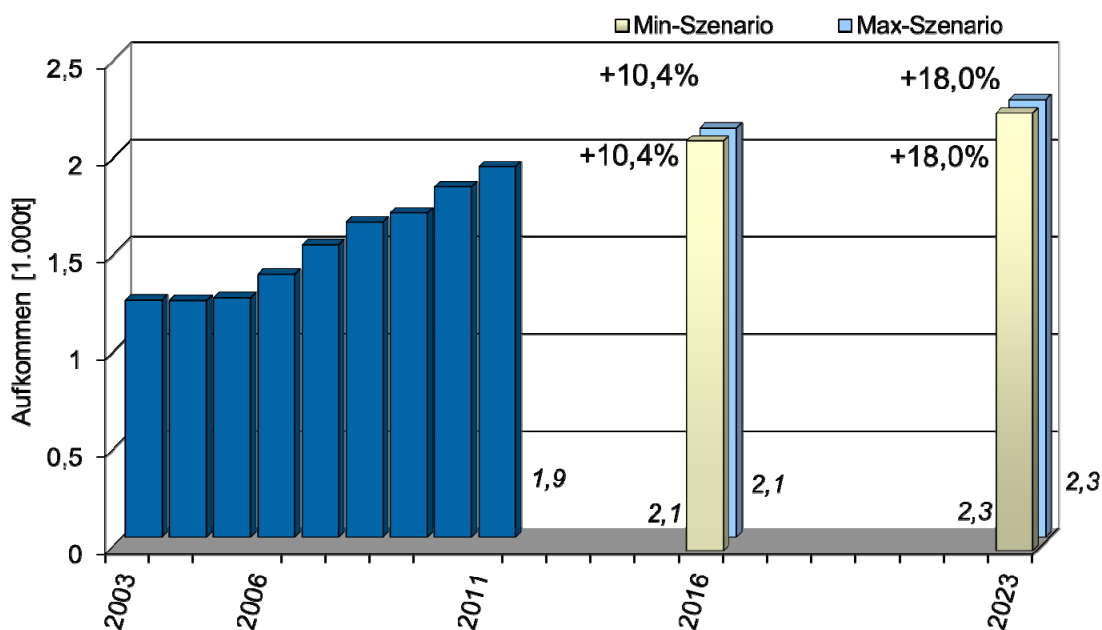


Abbildung 5-10: Min- und Max-Szenario für die Fraktion Abfälle aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Prognose in beiden Szenarien ist geprägt von einer steigenden Trend- und Basisprognose seit 2003.

6 Aufkommensprognose für gefährliche Abfälle

Bei den bisher betrachteten Abfallströmen der Siedlungsabfälle und der hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle wurden überwiegend diejenigen Abfallströme prognostiziert, die überlassungspflichtig sind.

Im Gegensatz dazu werden bei den im Folgenden dargestellten gefährlichen Abfällen alle Mengen betrachtet, die in Bayern anfallen, unabhängig davon, ob sie überlassungspflichtig sind oder nicht.

Grundsätzlich wird bei gefährlichen Abfällen zwischen Primärerzeugern und Sekundärerzeugern unterschieden. Primärerzeuger sind solche Betriebe, bei denen die gefährlichen Abfälle im Produktionsprozess anfallen. Unter Sekundärerzeuger fallen Betriebe, die Abfälle von anderen Erzeugern wie Primärerzeuger oder Einsammler, usw. zur Behandlung übernehmen und dadurch neue Abfälle abgeben. Beispielsweise kann eine Behandlung das Herstellen von Gemischen, Sortieren, Entwässern, Zerlegen, Entgiften, Aufbereiten oder Verbrennen sein.

6.1 Vorgehensweise bei der Prognose der gefährlichen Abfälle

Für eine detaillierte Prognose wird nicht die Gesamtmenge der gefährlichen Abfälle prognostiziert, sondern es werden Teilströme gemäß den Abfallkapiteln der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) separat prognostiziert. Bei der Betrachtung von Teilströmen ist es damit möglich, den Einfluss spezifischer Faktoren zu berücksichtigen. Hierzu wurden die wichtigsten der 20 Kapitel der AVV wie folgt ausgewählt:

Auf der einen Seite werden die Kapitel ausgewählt, die mengenmäßig bei der Betrachtung der gefährlichen Abfälle dominieren: 25 % aller gefährlichen Abfälle, die in Bayern anfallen, fallen unter das Kapitel 17 und 29 % unter das Kapitel 19. Daher werden Kapitel 17 und Kapitel 19 betrachtet. Auf der anderen Seite werden diejenigen Kapitel betrachtet, deren Beitrag für die Anlieferungen bei der gsb Sonderabfall-Entsorgung Bayern GmbH (GSB) relevant ist. Dies betrifft die Kapitel 7, 8, 11, 12 und 13. Mit der Auswahl dieser Abfallkapitel werden insgesamt 79 % der gefährlichen Abfälle, die in Bayern anfallen, in der Prognose betrachtet. Die Prognose für die Gesamtmenge der gefährlichen Abfälle wird durch eine Hochrechnung bzw. Übertragung der Mengenentwicklung der betrachteten Abfallkapitel auf die nicht betrachteten Abfallkapitel erreicht.

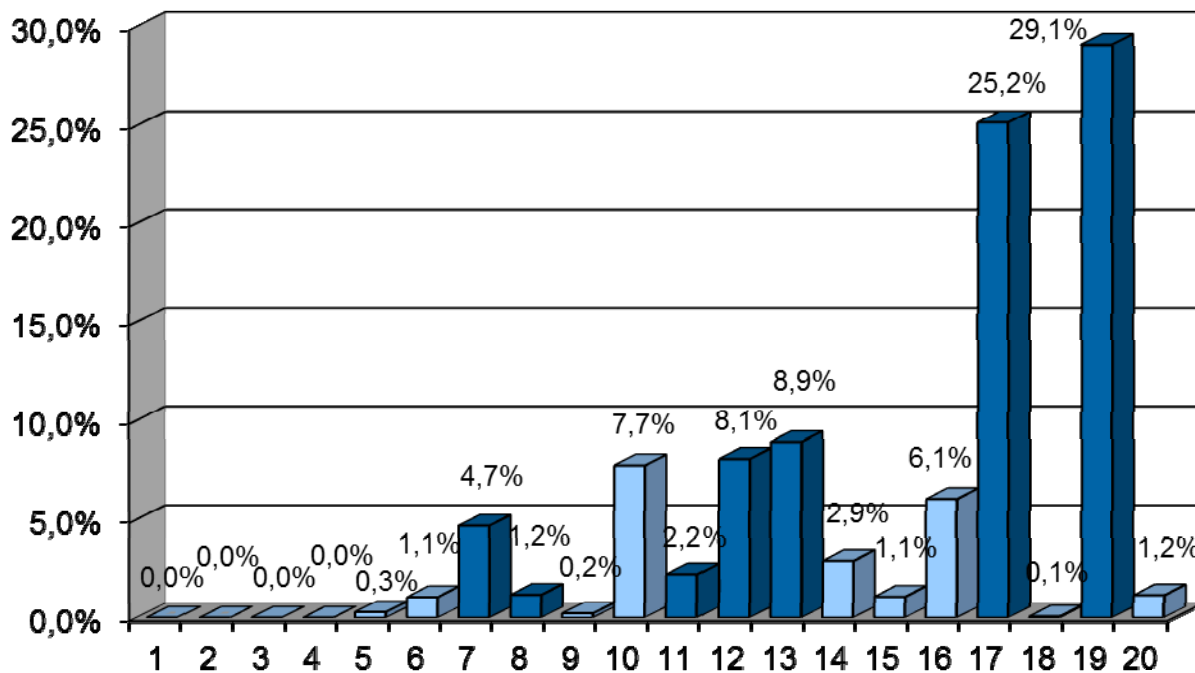


Abbildung 6-1: Anteile der gefährlichen Abfälle aus dem Jahr 2011 in AWV Kapitel bezogen auf die Gesamtmenge der Abfälle
 dunkelblau: Im Prognosegutachten als Einzelfraktion berücksichtigt
 hellblau: Im Prognosegutachten als Einzelfraktion nicht berücksichtigt

6.2 Aufkommensprognose der gefährlichen Abfälle

Demgemäß ergibt sich folgende Mengenprognose für die Fraktion Gesamtmenge gefährlicher Abfälle (Primär- und Sekundärerzeuger), die in Bayern anfallen:

Die Trendprognose seit 2004 ergibt für die Gesamtmenge gefährlicher Abfälle eine konstante Entwicklung.

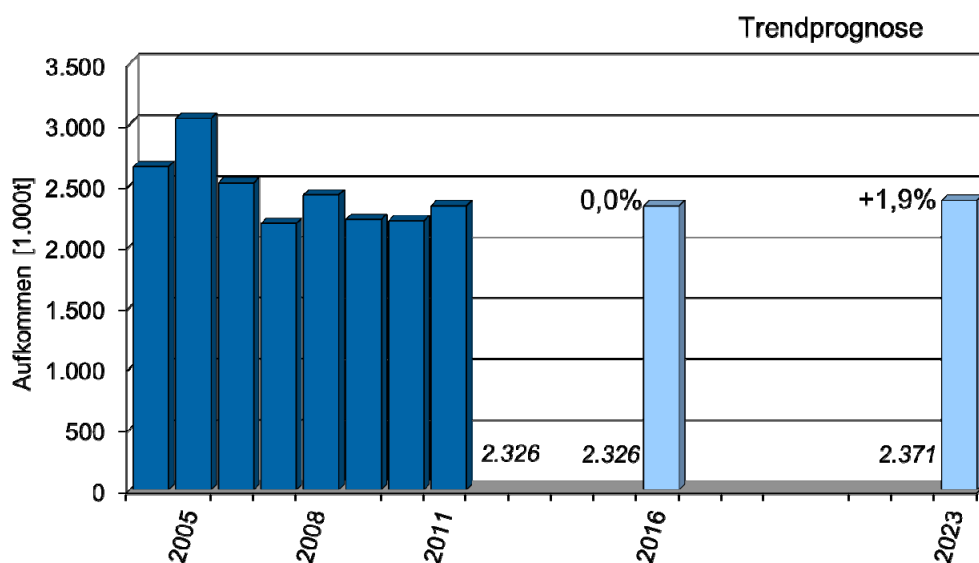


Abbildung 6-2: Prognose der Fraktion Gesamtmenge gefährlicher Abfälle (Primär- und Sekundärerzeuger), die in Bayern anfallen. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Eine differenzierte Sichtweise ergibt das Ergebnis für die beiden Teilfraktionen Primärerzeuger und Sekundärerzeuger:

Gesamtmenge gefährlicher Abfälle (Primärerzeuger), die in Bayern anfallen

Die Trendprognose ab 2006 für die gefährlichen Abfälle von Primärerzeugern ergibt fallende Mengenprognosen.

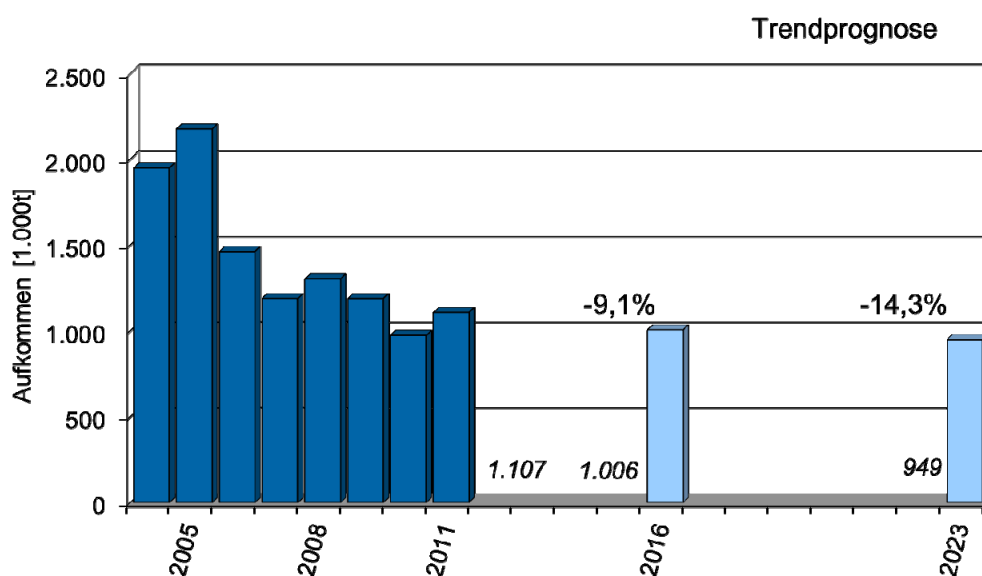


Abbildung 6-3: Prognose der Fraktion Gesamtmenge gefährlicher Abfälle (Primärerzeuger), die in Bayern anfallen. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Gesamtmenge gefährlicher Abfälle (Sekundärerzeuger), die in Bayern anfallen

Die Trendprognose seit 2004 für die gefährlichen Abfälle von Sekundärerzeugern ergibt steigende Mengenprognosen.

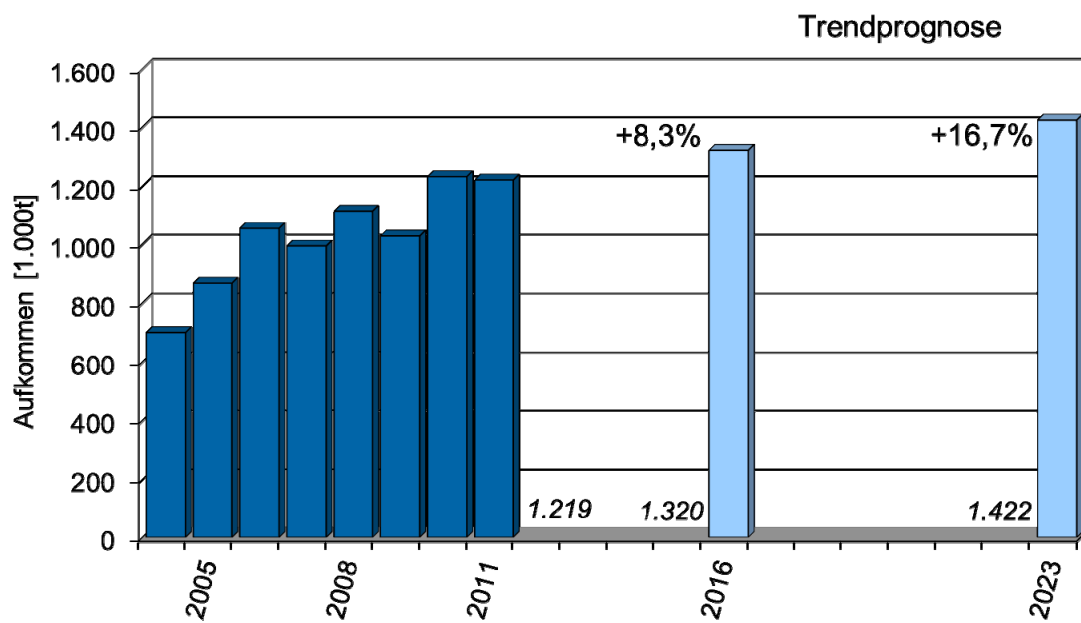


Abbildung 6-4: Prognose der Fraktion Gesamtmenge gefährlicher Abfälle (Sekundärerzeuger), die in Bayern anfallen. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Für gefährliche Abfälle aus anderen Bundesländern und dem Ausland, die in Bayern entsorgt werden, ergibt sich folgende Mengenprognose:

Gesamt

Die Trendprognose seit 2004 für die gefährlichen Abfälle aus anderen Bundesländern und dem Ausland, die in Bayern entsorgt werden, ergibt sinkende Mengenprognosen.

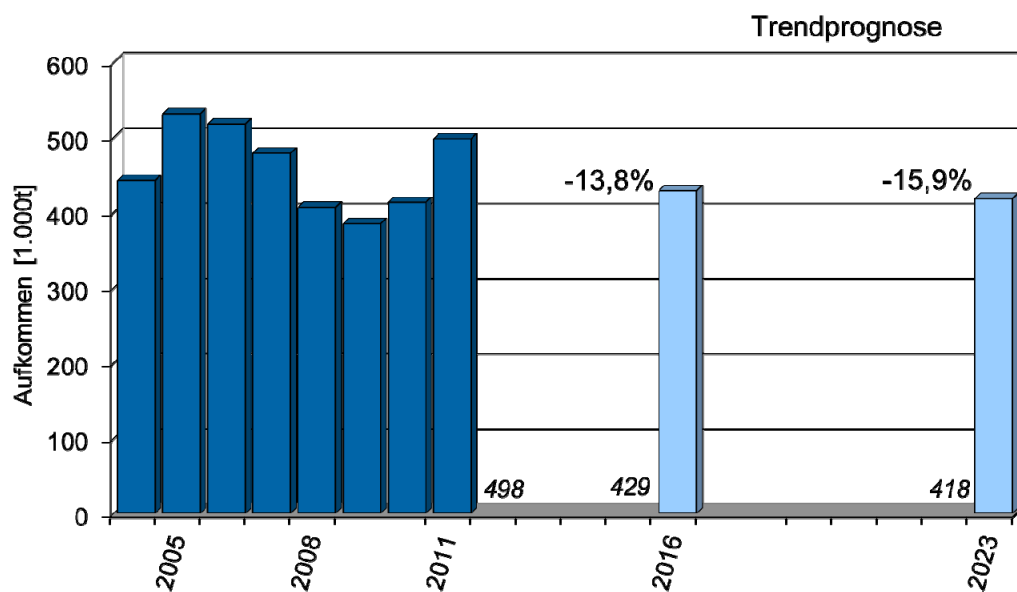


Abbildung 6-5: Prognose der Fraktion Gesamtmenge gefährlicher Abfälle aus anderen Bundesländern und dem Ausland, die in Bayern entsorgt werden. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Bei der GSB entsorgte Abfälle

Die Trendprognose der Anteile, die bei der GSB entsorgt werden, ist dagegen leicht ansteigend. Für die gefährlichen Abfälle, die in Bayern anfallen und der GSB überlassen werden, ergibt sich schließlich folgende Mengenprognose:

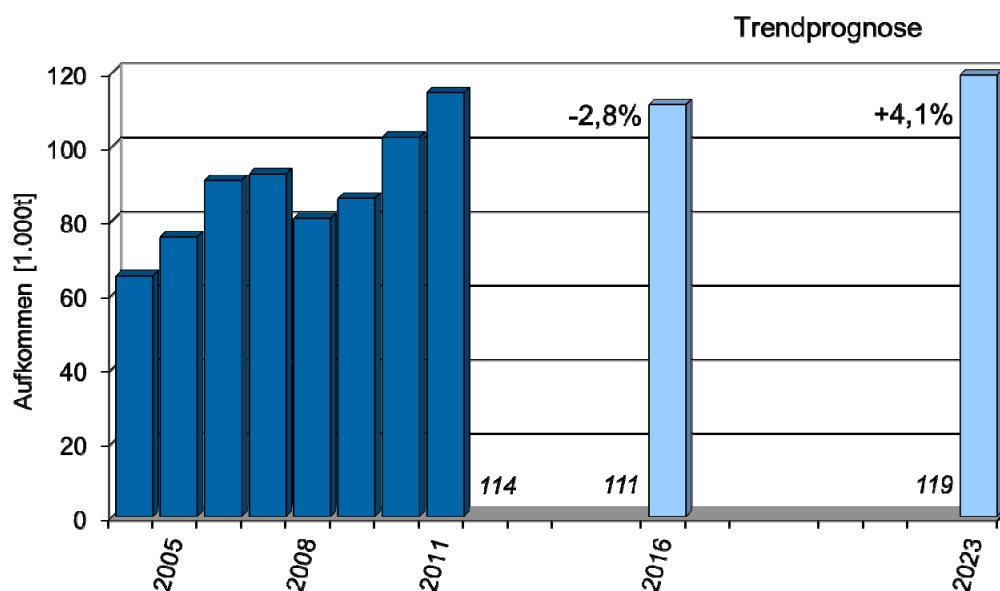


Abbildung 6-6: Prognose der Fraktion gefährlicher Abfälle aus anderen Bundesländern und dem Ausland, die bei der GSB entsorgt werden. Prozent-Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2016 bzw. 2023 im Vergleich zum Aufkommen 2011.

Die Trendprognose seit 2004 für die gefährlichen Abfälle, die in Bayern anfallen und der GSB überlassen werden, ergibt sinkende Mengenprognosen.

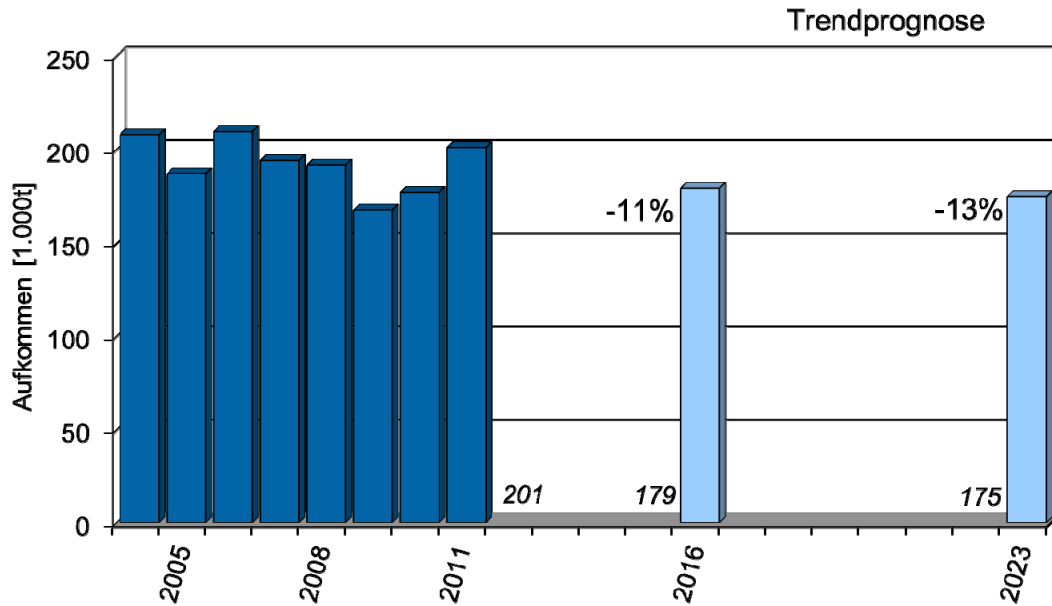


Abbildung 6-7: Prognose der Menge besonders überwachungsbedürftiger Abfälle, die in Bayern anfallen und an der GSB überlassen werden. Prozentuale Angaben beziehen sich auf die Veränderung der Mengen 2010 bzw. 2016 im Vergleich zum Aufkommen 2004.

bifa Umweltinstitut GmbH

Am Mittleren Moos 46

86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-0

Fax. +49 821 7000-100

www.bifa.de