

Abfallwirtschaftskonzept für die Stadt Mainz



ENTSORGUNGS
BETRIEB DER
STADT MAINZ

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Grundlagen und spezifische abfallrechtliche Vorgaben | 2 |
| 2.1 | Gesetzliche Regelungen des Bundes und Landes Rheinland-Pfalz | 2 |
| 2.2 | Abfall- und Gebührensatzungen der Stadt Mainz | 4 |
| 3 | Beschreibung der (abfall)wirtschaftlichen Strukturen | 6 |
| 3.1 | Gebiets- und Bevölkerungsstruktur | 6 |
| 3.2 | Organisation der Abfallwirtschaft | 10 |
| 3.3 | Entsorgungsanlagen der Stadt Mainz | 12 |
| 3.3.1 | Kommunale Entsorgungseinrichtungen in der Stadt Mainz | 12 |
| 3.3.2 | Genutzte Entsorgungsanlagen privater Dritter | 13 |
| 3.3.3 | Private Entsorgungsanlagen im Gebiet der Stadt Mainz | 16 |
| 3.4 | Bodenbezogene Absatzwege | 16 |
| 3.5 | Sonstige Absatzwege für Abfälle | 17 |
| 3.6 | Gebietskörperschaften als Erzeuger und Verwerter | 17 |
| 3.7 | Gebietskörperschaftenübergreifende Kooperationen | 18 |
| 3.8 | Kosten | 19 |
| 4 | Maßnahmen zur Erreichung der abfallwirtschaftlichen Ziele | 20 |
| 4.1 | Umsetzung des Leitbildes „Kreislaufwirtschaftsland Rheinland-Pfalz“ – Herausforderung für die öffentliche Hand | 20 |
| 4.2 | Abfallvermeidung | 21 |
| 4.3 | Schadstoffminimierung und -entfrachtung | 23 |
| 4.4 | Vorbereitung zur direkten Wiederverwendung | 24 |
| 4.5 | Trennung mit dem Ziel des Recyclings | 27 |
| 4.6 | Recycling | 27 |
| 4.6.1 | Altpapier, LVP und Glas | 33 |
| 4.6.2 | Bio- und Grünabfälle | 34 |
| 4.6.3 | Sonstige Wertstoffe | 35 |
| 4.6.4 | Entwicklung der Gefäßzahlen / Gefäßvolumen | 37 |
| 4.7 | Sonstige Verwertung | 38 |
| 4.7.1 | Restabfall und Abfall aus anderen Herkunftsbereichen | 38 |
| 4.7.2 | Sperrmüll | 39 |
| 4.7.3 | Problem- bzw. Sonderabfälle | 40 |



| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.7.4 | Mineralische Abfälle..... | 40 |
| 4.8 | Beseitigung..... | 41 |
| 4.9 | Klärschlamm..... | 41 |
| 4.10 | Deponien als Ressourcenlager für Phosphor..... | 41 |
| 5 | „Status quo“ – Daten vorhandener Abfallströme..... | 42 |
| 5.1 | Masse und Entwicklung der verwerteten Abfälle aus Haushalten | 42 |
| 5.1.1 | Altpapier, LVP und Glas | 42 |
| 5.1.2 | Bio- und Grünabfall..... | 43 |
| 5.1.3 | Sonstige getrennt gesammelte Wertstoffe | 45 |
| 5.2 | Masse und Entwicklung der beseitigten Abfälle aus Haushalten..... | 47 |
| 5.3 | Masse an Abfällen aus anderen Herkunftsbereichen und deren Verwertung oder Beseitigung..... | 48 |
| 5.4 | Abfallberatung | 51 |
| 5.4.1 | Ziele und Maßnahmen..... | 51 |
| 5.4.2 | UmweltBildungsZentrum (ubz)..... | 54 |
| 5.5 | Darstellung und Bewertung des Stands der Entsorgung..... | 56 |
| 5.5.1 | Verlauf der Gesamtabfallmenge | 56 |
| 5.5.2 | Entsorgungswege der Stoffströme (Übersicht)..... | 57 |
| 5.5.3 | Restabfallsortieranalyse 2018..... | 58 |
| 5.5.4 | Bewertung der Entsorgungssysteme | 61 |
| 5.5.5 | Bewertung der erfassten Mengen und Entsorgungswege..... | 62 |
| 5.5.6 | Bewertung des Status quo „Ressourcen- und Klimaschutz“ | 64 |
| 5.5.7 | Kooperationen und Vernetzung | 66 |
| 5.5.8 | Nicht überlassungspflichtige Abfälle | 67 |
| 6 | Bewertung und Schwachstellenanalyse | 68 |
| 6.1 | Umsetzungsgrad von Maßnahmen seit der letzten Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes | 68 |
| 6.2 | Stoffstrompotenziale | 69 |
| 6.3 | Abweichungen zu Landeszielgrößen und abzuleitende Maßnahmen | 70 |
| 6.4 | Prüfaufträge gemäß Teil C Abfallwirtschaftsplan | 70 |
| 6.4.1 | Prüfaufträge des AWP zu Haus- und Sperrabfällen | 70 |
| 6.4.2 | Prüfaufträge des AWP zu Wertstoffen | 72 |
| 6.4.3 | Prüfaufträge des AWP zu Bioabfällen | 72 |



| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.4.4 | Prüfaufträge des AWP zu Deponien | 73 |
| 7 | Konzeption der Abfallbewirtschaftung der kommenden Jahre..... | 74 |
| 7.1 | Allgemeine Ziele, an denen sich das Abfallwirtschaftskonzept orientieren soll | 74 |
| 7.2 | Organisations- und Betriebsstruktur..... | 74 |
| 7.3 | Maßnahmen zur Stärkung der Abfallvermeidung | 75 |
| 7.4 | Maßnahmen zur Optimierung der Erfassungs-, Sammel- und Verwertungsstrukturen..... | 76 |
| 7.4.1 | Erweiterung (Neubau) Recyclinghof Mainz-Hechtsheim | 76 |
| 7.4.2 | Erhöhung des „kostenfreien“ Volumens bei Biotonnen für private Haushalte und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit..... | 76 |
| 7.4.3 | Einführung der behältergestützten LVP-Sammlung | 77 |
| 7.4.4 | Nutzung von Unterflurbehältern im „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe“ | 78 |
| 7.4.5 | Errichtung eines Zwischenlagers für Bodenaushub | 79 |
| 7.4.6 | Verfüllung des Steinbruchs Laubenheim..... | 79 |
| 7.4.7 | Weiterentwicklung des Stoffstrommanagements | 82 |
| 7.4.8 | Abfallmengenprognose..... | 83 |
| 7.4.9 | Erforderliche Investitionen | 85 |
| 7.5 | Zusammenfassung der geplanten Maßnahmen..... | 86 |
| 7.5.1 | Maßnahmenübersicht bis 2030..... | 86 |
| 7.5.2 | Fortschreibung..... | 87 |
| 8 | Literaturverzeichnis..... | 88 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Mainzer Stadtteile | 6 |
| Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Mainz 2005 bis 2019 | 7 |
| Abbildung 3: Bevölkerungsprognose der Stadt Mainz 2019 bis 2040 | 8 |
| Abbildung 4: Organisationsstruktur des Entsorgungsbetriebes der Stadt Mainz..... | 11 |
| Abbildung 5: Schema MHKW Mainz | 14 |
| Abbildung 6: Sammelsysteme in der Stadt Mainz | 28 |
| Abbildung 7: Standorte der Recycling- und Wertstoffhöfe | 30 |
| Abbildung 8: Neuer Wertstoffhof Marienborn | 30 |
| Abbildung 9: E-Schrott-Tonne aus dem Pilotversuch 2013 | 36 |
| Abbildung 10: Wertstoff-Sammelbox..... | 37 |
| Abbildung 11: Entwicklung des Gefäßbestandes 2010 bis 2019..... | 37 |
| Abbildung 12: Entwicklung des Gefäßvolumens 2010 bis 2019 | 38 |
| Abbildung 13: Entwicklung der Altpapiermengen 2010 bis 2019..... | 42 |
| Abbildung 14: Entwicklung der LVP- und Altglasmengen 2010 bis 2019..... | 43 |
| Abbildung 15: Mengenentwicklung Bio- und Grünabfall 2010 bis 2019 | 44 |
| Abbildung 16: Entwicklung der getrennt gesammelten Wertstoffmengen 2010 bis 2019..... | 46 |
| Abbildung 17: Entwicklung Restabfall und Sperrmüll, Kehricht und Sonderabfallkleinmengen 2010 bis 2019..... | 47 |
| Abbildung 18: Abfälle zur Beseitigung anderer Herkunftsbereiche (hausmüllähnliche Gewerbeabfälle – Erfassung über Container $\geq 2,5 \text{ m}^3$)..... | 49 |
| Abbildung 19: Mengenentwicklung Bau- und Abbruchabfälle..... | 50 |
| Abbildung 20: Entwicklung der Bruttoabfallmenge von 2010 bis 2019 | 56 |
| Abbildung 21: Entsorgungswege in der Stadt Mainz | 57 |
| Abbildung 22: Prozentuale Restabfallzusammensetzung Stadt Mainz | 59 |
| Abbildung 23: Vergleich der spezifischen Abfallmengen der Stadt Mainz und verschiedener ausgewählter Städte 2018 | 63 |
| Abbildung 24: Lageplan mit Darstellung der geplanten Verfüllung am Steinbruch Laubenheim | 82 |
| Abbildung 25: Abfallmengenprognose Stadt Mainz 2030 | 84 |



Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Abfallgebühren in der Stadt Mainz [Stand 06/2020]..... | 5 |
| Tabelle 2: Einwohnerdichte und Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit 2019... 9 | 9 |
| Tabelle 3: Erwerbstätige nach Branchen in der Stadt Mainz 2018 | 10 |
| Tabelle 4: Übersicht über die Kooperationen der Stadt Mainz mit anderen Gebietskörperschaften..... | 18 |
| Tabelle 5: Annahmekatalog der Recyclinghöfe | 32 |
| Tabelle 6: Annahmekatalog der Wertstoffhöfe | 33 |
| Tabelle 7: Restabfallmengen und -zusammensetzung der Strukturgebiete der Stadt Mainz..... | 60 |
| Tabelle 8: Maßnahmen und Umsetzungsgrad seit der letzten AWK-Fortschreibung ... | 68 |
| Tabelle 9: Volumina Verfüllung Steinbruch Laubenheim (Planung)..... | 80 |
| Tabelle 10: Voraussichtliche Investitionskosten für geplante Maßnahmen (Schätzung nach Planungsstand 2019) | 85 |
| Tabelle 11: Geplante Maßnahmen bis 2030 | 86 |



Abkürzungsverzeichnis

| | | |
|-----------------|---|--|
| a | = | Jahr |
| AWK | = | Abfallwirtschaftskonzept |
| AWP | = | Abfallwirtschaftsplan |
| BHKW | = | Blockheizkraftwerk |
| Bio | = | Bioabfall |
| BMA | = | Biomasseanlage Essenheim |
| CO ₂ | = | Kohlendioxid |
| DK | = | Deponieklasse |
| DRK | = | Deutsches Rotes Kreuz |
| EAG | = | Elektro- und Elektronikaltgeräte |
| ElektroG | = | Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten |
| ELW | = | Entsorgungsbetriebe der Stadt Wiesbaden |
| GuD | = | Gas- und Dampfturbinenkraftwerk |
| ha | = | Hektar (10.000 m ²) |
| INFA | = | Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH |
| KrW-/AbfG | = | Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz |
| KrWG | = | Kreislaufwirtschaftsgesetz |
| KWK | = | Kraft-Wärme-Kopplung |
| LKrWG | = | Landeskreislaufwirtschaftsgesetz |
| LVP | = | Leichtverpackungen |
| Mg | = | Megagramm |
| MGB | = | Müllgroßbehälter |
| MHKW | = | Müllheizkraftwerk |
| örE | = | öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger |
| PPK | = | Papier, Pappe, Kartonage |
| SAM | = | Sonderabfall- Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH |
| SGD Süd | = | Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd |
| StNVP | = | Stoffgleiche Nichtverpackungen |
| UBZ | = | Umweltbildungszentrum |
| ZMO | = | Zusammenarbeit mit Osteuropa e.V. |

1 Einleitung

Nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz des Bundes (§ 21 KrWG) und dem Landeskreislaufwirtschaftsgesetz Rheinland-Pfalz (§ 6 LKrWG) haben die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) Abfallwirtschaftskonzepte (AWK) aufzustellen und der oberen Abfallwirtschaftsbehörde im Abstand von fünf Jahren vorzulegen. Mit der Veröffentlichung des „Leitfaden für die Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes“ werden den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (örE) durch das Ministerium Vorgaben zu Inhalten und zur Struktur der Abfallwirtschaftskonzepte gemacht, u. a. auch mit dem Ziel der landesweiten Vereinheitlichung.

Um dieser Anforderung nachzukommen, beauftragte der Entsorgungsbetrieb Mainz als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger die INFA – Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH (Ahlen) mit der Erstellung eines neuen Abfallwirtschaftskonzeptes.

Als Grundlagen dienten u. a. Satzungen, Abfallbilanzen, Konzepte, Planunterlagen und Informationsmaterial des Entsorgungsbetriebes. Die im AWK dargestellten Abfallmengen- und -daten stammen aus den Abfallbilanzen der Stadt Mainz aus den Jahren 2010 bis 2019.

Bei der Erstellung des neuen AWK werden Schwerpunkte auf die Darstellung und Erläuterung zukünftiger Strategien vor dem Hintergrund des KrWG gelegt. Unter anderem die folgenden Handlungsfelder stehen im Rahmen dieses Abfallwirtschaftskonzeptes im Vordergrund:

- Erweiterung/Neubau Recyclinghof Mainz-Hechtsheim
- Erhöhung des „kostenfreien“ Volumens bei Biotonnen für private Haushalte und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit
- Einführung von Behältern zur LVP-Sammlung anstatt gelber Säcke
- Errichtung eines Zwischenlagers für Bodenaushub
- Prüfung von Unterflurbehältern in einem Pilotgebiet
- Planfeststellungsgenehmigung für die Deponie Laubenheim.

Nach der Darstellung der aktuellen abfallwirtschaftlichen Situation in der Stadt Mainz werden die Ziele und Maßnahmen insbesondere in den genannten Handlungsfeldern aufgezeigt.



2 Grundlagen und spezifische abfallrechtliche Vorgaben

2.1 Gesetzliche Regelungen des Bundes und Landes Rheinland-Pfalz

Den rechtlichen Rahmen für die Abfallentsorgung in einer Stadt bzw. in einem Landkreis bilden die Vorschriften des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) und des Landeskreislaufwirtschaftsgesetz (LKrWG) sowie die hierzu erlassenen Rechtsverordnungen.

Die Regelungen des KrWG sollen den öRE für die Gestaltung ihrer Abfallwirtschaft eine höhere abfall- und betriebswirtschaftliche Planungssicherheit ermöglichen. Kernpunkt ist die in § 6 Abs. 1 KrWG geregelte fünfstufige Abfallhierarchie:

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

Ausgehend von dieser Rangfolge soll gemäß § 6 Abs. 2 KrWG diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Bei dieser Betrachtung ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen, insbesondere hinsichtlich Emissionen, Ressourcen- und Energierelevanz sowie Schadstoffgehalt. Die technische Möglichkeit, die wirtschaftliche Zumutbarkeit und die sozialen Folgen der Maßnahme sind dabei zu beachten. Gemäß § 21 KrWG haben die öRE Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen über die Verwertung – insbesondere der Vorbereitung zur Wiederverwendung und des Recyclings – und die Beseitigung der in ihrem Gebiet anfallenden und ihnen zu überlassenden Abfälle zu erstellen.

Die Anforderungen an die Abfallwirtschaftskonzepte richten sich nach dem Landeskreislaufwirtschaftsgesetz (LKrWG). Sie werden in § 6 LKrWG detailliert beschrieben. Gemäß § 6 Abs. 1 LKrWG beraten die jeweils zuständige obere Abfallbehörde (SGD) und das Landesamt für Umwelt (LfU) die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger bei der Umsetzung eines effizienten Stoffstrommanagements und bei der überörtlichen Vernetzung kommunaler Konzepte.



Im Abfallwirtschaftskonzept sind die vorgesehenen Entsorgungswege, Angaben zur notwendigen Standort- und Anlagenplanung sowie eine Kostenschätzung der geplanten Maßnahmen darzustellen. In diesem Rahmen sind die Maßnahmen der Vermeidung, der Vorbereitung zur Wiederverwendung, des Recyclings, der sonstigen Verwertung und zur Beseitigung von Abfällen in ihrer zeitlichen Abfolge und unter Bewertung ihrer Umweltverträglichkeit zu erläutern. Dabei ist gemäß § 7 Abs. 4 KrWG die Abfallbeseitigung explizit zu begründen.

Vor der Verabschiedung des Abfallwirtschaftskonzeptes oder dessen Fortschreibung sind gemäß § 6 Abs. 2 LKrWG die im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes anerkannten Verbände sowie die Selbstverwaltungskörperschaften der Wirtschaft zu hören, die im Bereich des jeweiligen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers tätig sind. Das kommunale Abfallwirtschaftskonzept ist zudem in geeigneter Weise der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Gemäß § 14 b Abs. 1 Nr. 2 i. V. m. Anlage 3 Nr. 2.3 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) bedürfen Abfallwirtschaftskonzepte einer strategischen Umweltprüfung, wenn diese einen Rahmen für die Entscheidung über die Zulässigkeit eines Vorhabens gemäß § 14 b Abs. 3 UVPG setzen. Dies ist dann der Fall, wenn sie Festlegungen mit Bedeutung für spätere Zulassungsentscheidungen, insbesondere zum Bedarf, zur Größe, zum Standort, zur Beschaffenheit, zu Betriebsbedingungen von Vorhaben oder zur Inanspruchnahme von Ressourcen, enthalten.

Gemäß § 6 Abs. 3 LKrWG können, soweit Aufgaben der kommunalen Abfallwirtschaft zusammen mit anderen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern wahrgenommen werden, gemeinsame Abfallwirtschaftskonzepte erstellt werden. In diesem Fall sind die Abfallwirtschaftskonzepte so zu erstellen, dass die für die jeweilige entsorgungspflichtige Gebietskörperschaft spezifischen Daten, Informationen, Planungen und Maßnahmen eindeutig erkennbar sind.

Die Abfallwirtschaftskonzepte sind gemäß § 6 Abs. 4 LKrWG bei wesentlichen Änderungen – spätestens jedoch alle fünf Jahre – fortzuschreiben und der zuständigen Behörde vorzulegen.



Das KrWG wurde im Oktober 2020 novelliert. Hierdurch werden durch den Gesetzgeber höhere Anforderungen u. a. an die Getrenntsammlungspflicht, die Abfallberatung sowie die Abfallvermeidung und Vorbereitung zur Wiederverwendung gestellt.

2.2 Abfall- und Gebührensatzungen der Stadt Mainz

Aktuell gilt die Abfallsatzung der Stadt Mainz vom 18. November 1996 in der Fassung der sechsten Änderungssatzung vom 25.03.2015. Sie regelt, dass die Stadt Mainz die benötigten festen Abfallbehältnisse sowohl für Abfälle zur Beseitigung, als auch für Abfälle zur Verwertung in ausreichender Zahl zur Verfügung stellt. Für bewohnte Grundstücke, auf denen Abfälle aus privaten Haushaltungen anfallen, besteht ein Anschluss- und Benutzungszwang nach §§ 6 und 8. Für Abfälle zur Beseitigung (Restabfall) ist pro angeschlossenem Grundstück mindestens ein Gefäßvolumen entsprechend einer durchschnittlichen Abfallmenge von 40 Litern pro Einwohner und Woche vorzuhalten, jedoch mindestens ein Gefäßvolumen von 120 l, oder ein Behälter mit 60 l Volumen in Kombination mit einem Behältnis für Bioabfälle in derselben Größe. Gemeinsame Abfallsammelgefäße für benachbarte Grundstücke sind auf Antrag möglich. Lage, Größe, Zugänglichkeit und weitere Aspekte der Standplätze der Abfallsammelgefäße werden in § 13 der Abfallsatzung berücksichtigt. Für Gewerbe- und Industriebetriebe bietet der Entsorgungsbetrieb u. a. einen Containerdienst an. Hierüber stehen Absetz- und Abrollcontainer (2,5 - 40 m³) sowie Selbstpress-Behälter (12 und 20 m³) zur Verfügung.

Ausgenommen von der Verwertung und Beseitigung durch die Stadt Mainz sind unter anderem Abfälle, die nicht dem öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu überlassen sind. Dies sind z. B. Abfälle, die der zentralen Stelle für Sonderabfälle (Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH - SAM) anzudienen sind. Mit Zustimmung der SGD-Süd können weitere sonstige Abfälle von der Entsorgung ausgenommen werden.

Aktuell gilt die Satzung über Erhebung von Benutzungsgebühren für die Abfallentsorgung in der Stadt Mainz (im weiteren kurz: Abfallgebührensatzung) der Stadt Mainz vom 02.07.1997 in der Fassung der elften Änderungssatzung, die zum 01.01.2011 in Kraft trat. Gebühren werden erhoben für die Abfuhr von Abfallsammelbehältern, die Nutzung von Standplätzen, die durch die Stadt betrieben werden sowie für die Anlieferung auf den städtischen Recyclinghöfen im Entsorgungszentrum Budenheim und in der Emy-Roeder-Straße 15.



In der Stadt Mainz wird eine Einheitsgebühr für Sammlung, Transport und Entsorgung der überlassungspflichtigen Abfälle aus Privathaushalten und anderen Herkunftsbereichen erhoben. Die Höhe der Abfallgebühr ergibt sich aus Anzahl, Größe (Richtwert für Gesamtbehältervolumen: 40 l pro Person und Woche) und Leerungshäufigkeit der Restabfallbehälter (vgl. § 4 Abfallgebührensatzung). Für die Eigenkompostierung wird, auf Antrag und Nachweis, ein jährlicher Bonus auf die Abfallgebühr gewährt. Zusätzliche Gebühren werden für weiteres Bioabfallvolumen, bei gelegentlichen zusätzlichen Entleerungen und bei der Unterhaltung und Reinigung von Standplätzen durch die Stadt Mainz (vgl. § 5 Abs. 5, 6 und 9 Abfallgebührensatzung) erhoben. Die jährlich viermalige Abholung von Sperrmüll, Elektroaltgeräten (EAG) und Metall erfolgt ohne Zusatzgebühr. Für die Anlieferung bestimmter Abfallfraktionen an den Recyclinghöfen werden auch Gebühren erhoben. Die Abfallgebühren bis zu einem Restabfallgefäß von 1.100 l sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Abfallgebühren in der Stadt Mainz [Stand 06/2020]

| Größe | Abfallgebühren pro Jahr für Restabfallgefäß | | Kompostbonus pro Jahr für Restabfallgefäß | |
|--------------------|---|-----------------|---|-----------------|
| | wöchentlich | vierzehntäglich | wöchentlich | vierzehntäglich |
| 60 Liter | 144,12 € | 98,16 € | 11,52 € | 7,68 € |
| 120 Liter | 288,24 € | 196,32 € | 23,04 € | 15,36 € |
| 240 Liter | 576,48 € | 392,64 € | 46,08 € | 30,72 € |
| 660 Liter | 1.585,32 € | - | 126,72 € | - |
| 770 Liter | 1849,80 € | - | 149,52 € | - |
| 1.100 Liter | 2.642,76 € | - | 207,00 € | - |

Die in Tabelle 1 aufgeführten Abfallgebühren der Stadt Mainz liegen seit dem Jahr 2001 auf einem konstanten Niveau. Die lineare Gebührenstruktur sowie der Verzicht auf eine Gebühr für die Biotonne dienen als Anreiz zur Abfallvermeidung und Wertstofftrennung.

Die Gebühren des Containerdienstes für Gewerbe- und Industriebetriebe sind ebenfalls in der Abfallgebührensatzung verankert. Sie setzen sich aus einer Gebühr für Container-Anlieferung, einer Bereitstellungsgebühr, einer Transportgebühr pro Leerung sowie einer Verwertungs- bzw. Beseitigungsgebühr zusammen (vgl. § 5 Abs.13 und 14).

3 Beschreibung der (abfall)wirtschaftlichen Strukturen

3.1 Gebiets- und Bevölkerungsstruktur

Mainz ist die Landeshauptstadt des Bundeslandes Rheinland-Pfalz. Die kreisfreie Stadt grenzt im nördlichen und östlichen Teil direkt an Hessen. Die östliche Stadtgrenze bildet der Rhein. Insgesamt hat Mainz 15 Stadtteile. Die Aufteilung in die Stadtteile ist in Abbildung 1 dargestellt. Budenheim ist kein Stadtteil der Stadt Mainz. Die Gemeinde Budenheim gehört zum Landkreis Mainz-Bingen. Hier befindet sich ein Entsorgungszentrum der Stadt Mainz, das von den BürgerInnen der Stadt und des Landkreises genutzt werden kann (vgl. Kapitel 4.6).

Die Stadt Mainz erstreckt sich über eine Fläche von ca. 98 km². Die Fläche gliedert sich in rund 50 % Siedlungs- und Verkehrsfläche, ca. 42 % landwirtschaftliche Flächen sowie weitere Vegetations- (4 %) und Wasserflächen (4 %). Rund 6,5 km² der Flächen in der Stadt Mainz werden industriell und gewerblich sowie für Handel und Dienstleistungen genutzt.¹



Abbildung 1: Mainzer Stadtteile²

¹ [Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen, 2018]

² [www.mainzer-stadtteile.de]

Mainz liegt verkehrsgünstig im Rhein-Main-Gebiet. Der internationale Flughafen Frankfurt/Main befindet sich in ca. 30 km Entfernung. Drei Bundesautobahnen führen durch das Stadtgebiet. Durch den Hauptbahnhof ist die Stadt Mainz an den ICE-Verkehr angebunden. Direkt am Rhein liegt das Containerterminal auf der Ingelheimer Aue, das direkt an den Schienenverkehr angeschlossen ist. Der ehemalige Zollhafen wird derzeit zu einem modernen Stadtquartier entwickelt.

Seit 2010 steigt die Bevölkerungszahl der Stadt Mainz kontinuierlich an. Im Jahr 2019 lebten rund 221.000 Menschen in Mainz, das sind gegenüber 2010 ca. 20.000 Menschen mehr. In Abbildung 2 ist die Entwicklung der Einwohnerzahl von 2010 bis 2019 dargestellt. Bei den in diesem Kapitel betrachteten Bevölkerungszahlen handelt es sich um Einwohner, die mit Haupt- und Nebenwohnsitz in Mainz gemeldet sind.

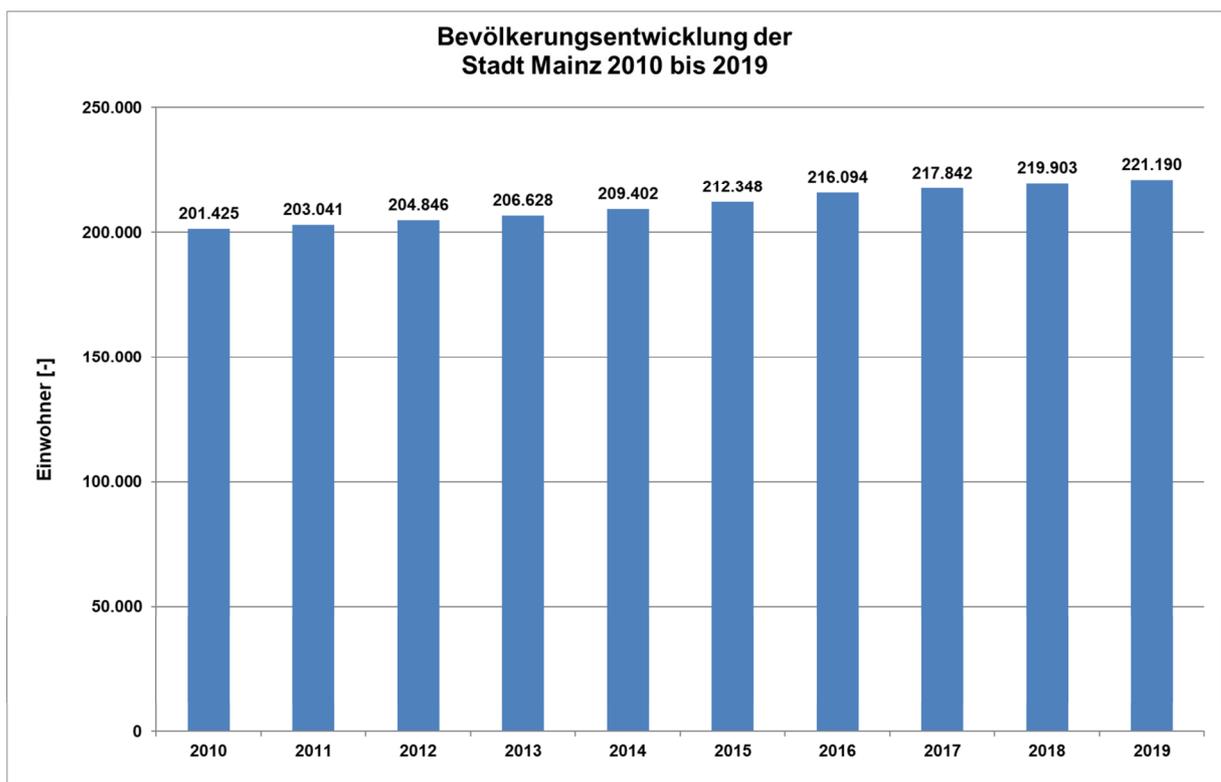


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung der Stadt Mainz 2010 bis 2019³

³ [Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen, 2020]

Die Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz weist bis 2040 einen ansteigenden Bevölkerungsverlauf aus. Das Landesamt hat drei Modellvarianten für die Bevölkerungsprognose erstellt, von denen hier die obere Variante ausgewählt wurde, weil die Prognosen des Landesamtes einige für die Stadt Mainz relevante Faktoren nicht angemessen berücksichtigen und daher erfahrungsgemäß zu niedrig angesetzt sind (3.000 Nebenwohnsitze, Flüchtlingszahlen, Neubautätigkeiten). Die Bevölkerungsprognose liegt der Abfallmengenprognose im Kapitel 7.4.8 zu Grunde.

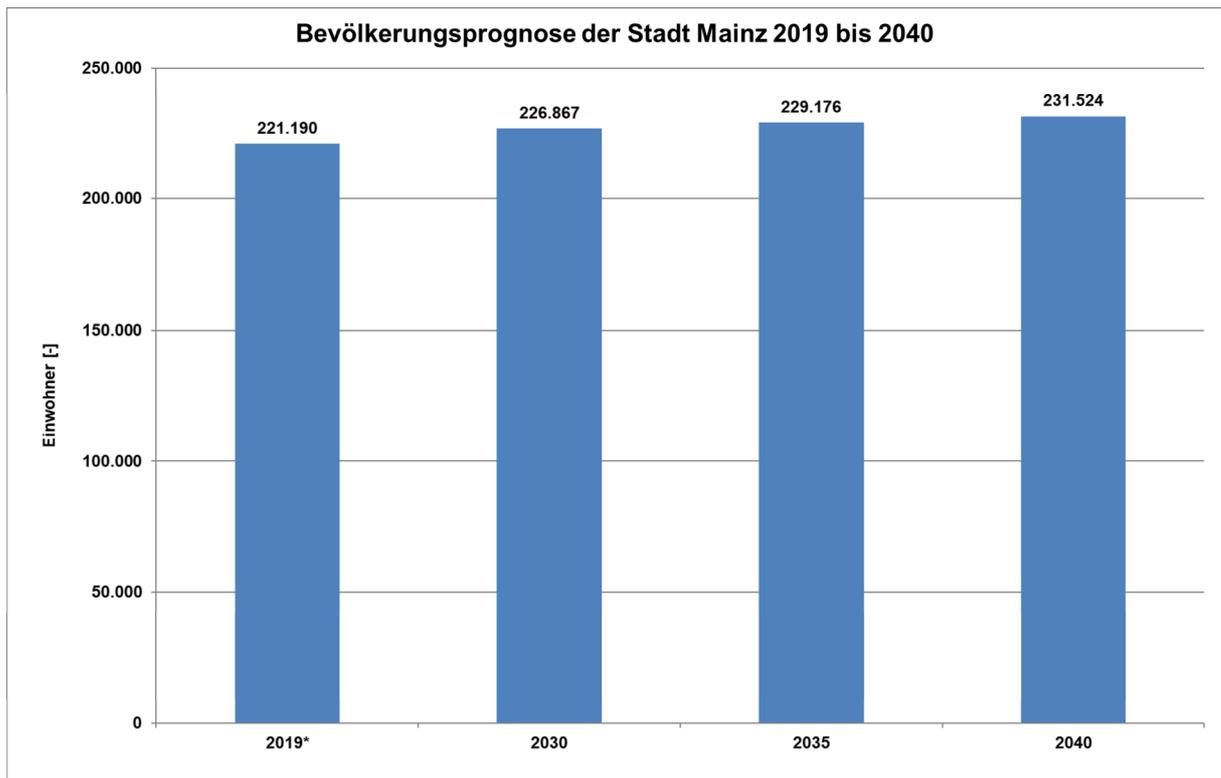


Abbildung 3: Bevölkerungsprognose der Stadt Mainz 2019 bis 2040⁴

Die Bevölkerungsdichte der Stadt Mainz liegt bei 2.236 Einwohnern pro Quadratkilometer. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der Bevölkerungsdichte der einzelnen Stadtteile sowie den Anteil an Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit. Insgesamt besitzt Mainz einen Anteil an Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit von rund 19 %. Die Bevölkerungsdichte sowie der Anteil an Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit sind in den einzelnen Stadtteilen unterschiedlich. Die höchste Bevölkerungsdichte besitzt der Stadtteil

⁴ [Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2019]

Neustadt mit ca. 8.000 Einwohnern pro Quadratkilometer, die geringste Bevölkerungsdichte der Stadtteil Ebersheim mit ca. 600 Einwohnern pro Quadratkilometer.

Tabelle 2: Einwohnerdichte und Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit 2019⁵

| Stadtteile | Bevölkerungsdichte [E/km²] | Anteil Personen ohne deutsche Staatsangehörigkeit [%] |
|----------------------|--|--|
| Altstadt | 7.577 | 19,0% |
| Neustadt | 8.027 | 23,2% |
| Oberstadt | 3.824 | 19,8% |
| Hartenberg/Münchfeld | 5.479 | 21,3% |
| Mombach | 2.227 | 27,1% |
| Gonsenheim | 2.773 | 16,1% |
| Finthen | 1.312 | 15,3% |
| Bretzenheim | 1.902 | 14,6% |
| Marienborn | 1.518 | 20,8% |
| Lerchenberg | 2.657 | 18,5% |
| Drais | 1.024 | 6,4% |
| Hechtsheim | 1.120 | 13,9% |
| Ebersheim | 612 | 13,4% |
| Weisenau | 3.204 | 22,8% |
| Laubenheim | 1.056 | 11,2% |
| Mainz Gesamt | 2.263 | 18,6% |

Die Wirtschaft der Stadt Mainz ist vom Dienstleistungssektor geprägt. Die Bruttowertschöpfung lag 2017 bei 10.744 Millionen Euro. Mit ca. 85 % hatte der Dienstleistungsbereich hieran den größten Anteil.⁶ Derzeit gibt es rund 159.000 Erwerbstätige in Mainz. Tabelle 3 zeigt die Anteile der Beschäftigten an der Gesamtzahl im Vergleich mit Rheinland-Pfalz. Etwa 90 % der Erwerbstätigen arbeiten im Dienstleistungsbereich, im Landesdurchschnitt sind es ca. 73 %.

⁵ [Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen, 2020]

⁶ [Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020b]

Tabelle 3: Erwerbstätige nach Branchen in der Stadt Mainz 2018⁷

| Branche | Erwerbstätige am Arbeitsort 2018 nach Wirtschaftsbereichen | |
|-------------------------------------|---|-----------------|
| | Mainz | Rheinland-Pfalz |
| Erwerbstätige insgesamt | 100,0% | 100,0% |
| Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei | 0,3% | 2,0% |
| Produzierendes Gewerbe | 10,2% | 25,3% |
| Dienstleistungsbereich | 89,6% | 72,6% |

3.2 Organisation der Abfallwirtschaft

Für die öffentlich-rechtliche Entsorgung von Abfällen ist die Stadt Mainz zuständig. Diese Aufgabe wurde bis 1987 durch das Stadtreinigungs- und Fuhramt durchgeführt. Zum 01.01.1988 wurde das damalige Amt in den Eigenbetrieb „Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz“ umgewandelt.

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz ist verantwortlich für die Sammlung und Entsorgung der überlassungspflichtigen Abfälle aus Privathaushalten und anderen Herkunftsbe-
reichen im Stadtgebiet. Dazu werden unterschiedlichste Hol- und Bringsysteme vorgehal-
ten. Neben den Entsorgungsaufgaben werden durch den Eigenbetrieb die Aufgaben der
Straßenreinigung und des Winterdienstes übernommen. Zudem bietet der Eigenbetrieb
Entsorgungsdienstleistungen für Geschäftskunden an und ist zertifizierter Entsorgungsfachbetrieb. Seit 2012 nimmt der Entsorgungsbetrieb im Rahmen einer Zweckvereinbarung zudem die Abfalleinsammlung im Landkreis Mainz-Bingen wahr.

Der Hauptsitz des Eigenbetriebes befindet sich in der Zwerchallee 24. Der Entsorgungsbetrieb beschäftigt ca. 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Der Fuhrpark für die Abfallentsorgung umfasst 105 Fahrzeuge⁸ (Mono- und Mehrkammer-Müllfahrzeuge, Abroll-/Absetzkipper, Sperrmüllfahrzeuge, LKW etc.). Für die Straßenreinigung und den Winterdienst werden 48 Fahrzeuge eingesetzt (Kehrmaschinen etc.) [Stand 06/2020].

⁷ [Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020c]

⁸ 74 Fahrzeuge für die Abfallentsorgung im Stadtgebiet und 31 Fahrzeuge für die Abfallentsorgung im Landkreis Mainz-Bingen

Die haushaltsnahe Abfallerfassung erfolgt für die Fraktionen Restabfall und Sperrmüll (Möbel, Matratzen, Teppichrollen, Metallschrott sowie Elektro- und Elektronikaltgeräte), Bio- und Grünabfall (Grünabfall bis 8 cm Durchmesser) sowie Altpapier.

Weiterhin betreibt der Entsorgungsbetrieb zwei Recycling- und neun Wertstoffhöfe in Mainz

(vgl. Kapitel 4.6).

Dazu bietet der Eigenbetrieb Beratungen und Öffentlichkeitsarbeit zu abfallwirtschaftlichen Fragen für private Haushalte, öffentliche Einrichtungen (z. B. Schulen und Kindergärten) und Geschäftskunden an (vgl. Kapitel 5.4).

Die Organisationsstruktur des Entsorgungsbetriebes der Stadt Mainz mit den sechs Abteilungen und den Aufgabenbereichen ist in der folgenden Abbildung 4 dargestellt:

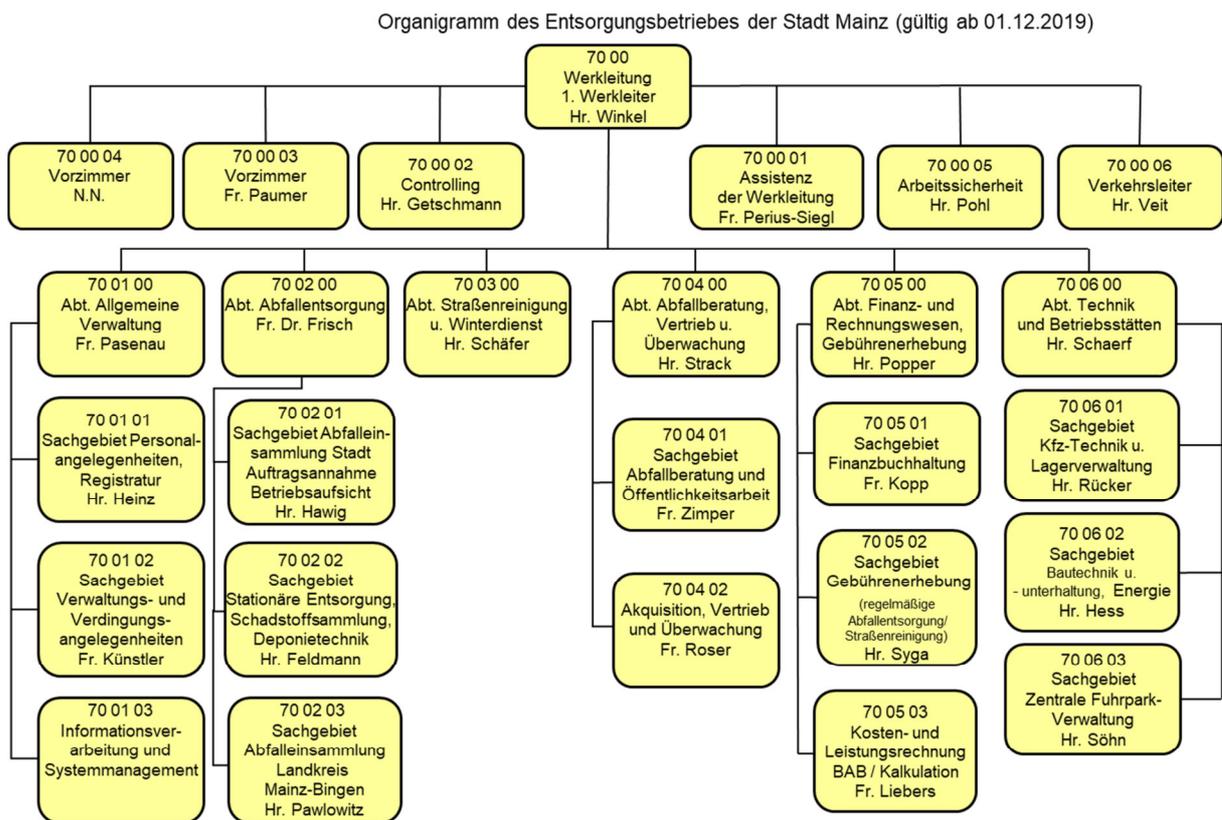


Abbildung 4: Organisationsstruktur des Entsorgungsbetriebes der Stadt Mainz

3.3 Entsorgungsanlagen der Stadt Mainz

In den folgenden Unterkapiteln werden die Entsorgungseinrichtungen mit direkter oder indirekter Beteiligung der Stadt Mainz sowie das Abfallzwischenlager des Entsorgungsbetriebes beschrieben. Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz besitzt selber keine Beseitigungs- und Verwertungsanlagen. Alle Leistungen zur Verwertung von Abfällen werden über öffentliche Vergabeverfahren ausgeschrieben und vergeben.

3.3.1 Kommunale Entsorgungseinrichtungen in der Stadt Mainz

3.3.1.1 Deponie

Auf dem Gebiet der Stadt Mainz und im Landkreis Mainz-Bingen werden derzeit keine Deponien betrieben. Der letzte Abschnitt der Deponie Budenheim (DK II) in Mainz wurde im Oktober 2010 verfüllt. Seither wird der Bereich der ehemaligen Deponie für einen Freizeit-, Sport und Erholungspark mit Golfplatz und öffentlichen Spazierwegen genutzt.

Die zu deponierenden mineralischen Abfälle aus Mainz werden vom Entsorgungsbetrieb derzeit der Deponie Eiterköpfe in Ochtendung angedient.

3.3.1.2 Abfallzwischenlager und Umschlaganlage Mainz-Weisenau

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz betreibt in Mainz-Weisenau, Wormser-Straße 189 ein Abfallzwischenlager mit Umschlaganlage. Die Anlage wurde zum 01.01.2012 vollumfänglich in Betrieb genommen und hat eine genehmigte Kapazität von 54.500 Mg/a.

Im Jahr 2019 wurden insgesamt ca. 36.000 Mg an Abfällen umgeschlagen. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um Altpapier (ca. 26.000 Mg), LVP (ca. 4.400 Mg), Grünabfall (ca. 1.500 Mg), Altholz (ca. 1.500 Mg), E-Schrott und Mischschrott (ca. 1.500 Mg) sowie Altkleider (ca. 900 Mg).

Seit April 2013 liegt auch eine Genehmigung als Notfallzwischenlager für das MHKW vor. Diese gilt dann, wenn bei einem Ausfall des MHKW dort keine Abfälle mehr angeliefert werden können. Seit 2015 wurde das Notfalllager regelmäßig in Betrieb genommen, um revisionsbedingte Annahmestopps beim MHKW zu überbrücken.

3.3.2 Genutzte Entsorgungsanlagen privater Dritter

3.3.2.1 Müllheizkraftwerk (MHKW)

Die Entsorgungsgesellschaft Mainz mbH betreibt am Standort Industriegebiet Ingelheimer Aue, Kraftwerksallee 1 in Mainz ein Müllheizkraftwerk (MHKW). Gesellschafter der Entsorgungsgesellschaft Mainz mbH sind die Stadt Mainz, die Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG und die REMONDIS Region Südwest GmbH.

Das MHKW wurde im November 2003 in Betrieb genommen. Im Jahr 2008 wurde die Anlage um eine dritte Verbrennungslinie mit zugehöriger Abgasreinigungsanlage erweitert. Die angelieferten Abfälle werden über die Eingangswaagen elektronisch erfasst. Zudem erfolgt hier die Kontrolle der angelieferten Abfälle. Die Abfallsammelfahrzeuge entladen ihre Abfälle über eine der sieben Abkippstellen, von wo der Abfall in die Müllbunker gelangt. Sperrmüll wird separat über eine Rotorschere zerkleinert und danach ebenfalls den Müllbunkern zugeführt. In den Müllbunkern wird der Abfall durchmischt und über Kräne in die Verbrennung gegeben (vgl. Abbildung 5). Die Verbrennung erfolgt über Rückschubroste. Die Kapazität des MHKW liegt bei ca. 340.000 Mg Jahresdurchsatz.⁹

⁹ [Entsorgungsgesellschaft Mainz]

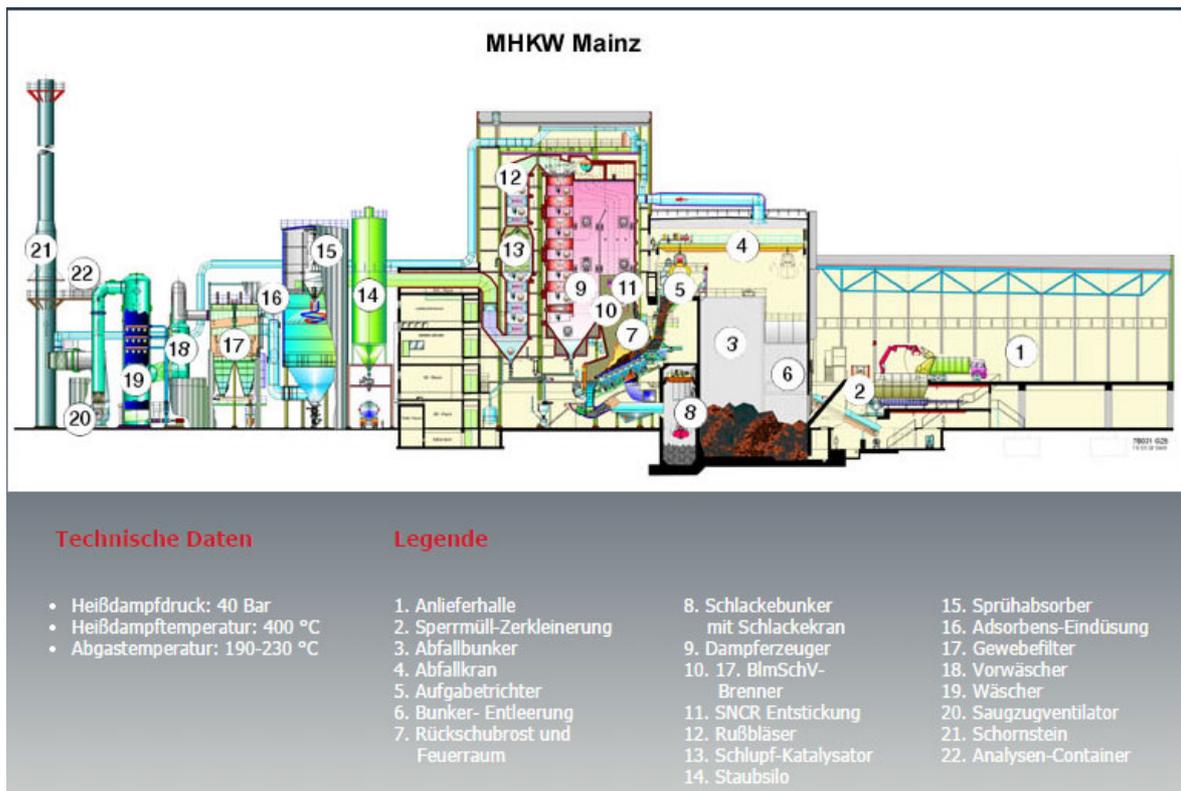


Abbildung 5: Schema MHKW Mainz¹⁰

Durch die Verbrennung von Restabfall und Sperrmüll wird Dampf erzeugt (ca. 400 °C, 43,3 bar), der im benachbarten Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD, 400 MW) der Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Strom und Fernwärme umgewandelt wird.¹¹ Die entstehenden Reststoffe (Schlacke, Filterstaub, Metalle) werden zum Großteil stofflich verwertet (z. B. Einsatz der mineralischen Fraktionen im Deponie- und Wegebau).

Darüber hinaus lässt die Annahme- und Betriebsordnung des MHKW auch den Umschlag von Bioabfällen zu. Der Entsorgungsbetrieb nutzt die Umschlaganlage regelmäßig mit seinen Zweikammerfahrzeugen, soweit diese Bio- und Restabfall sammeln.

¹⁰ [Entsorgungsgesellschaft Mainz mbH, 2020]

¹¹ [Entsorgungsgesellschaft Mainz]

3.3.2.2 Biomasseanlage Essenheim (BMA)

Am Standort Essenheim wurde die vorhandene Kompostierungsanlage durch eine Vergärungsstufe erweitert. Betreiber war die nach der 2012 durchgeführten Umrüstung gegründete Biomasseanlage Essenheim GmbH. Gesellschafter waren bis 2020 die Veolia Umweltservice West GmbH und die EnergieDienstleistungsGesellschaft Rhein-Nahe mbH (EDG). Veolia hat im Jahr 2020 seine Anteile an die Firma Remondis verkauft. Anschließend ist die Reterra Südwest GmbH in die Verträge von Veolia eingestiegen und betreibt die Anlage seit Oktober 2020.

Die Biomasseanlage besitzt auch nach der Umrüstung eine genehmigte Kapazität von 48.000 Mg pro Jahr. Der angelieferte Bioabfall wird in einem Trockenfermentationsverfahren in Fermentationsboxen vergoren. Das hierdurch gewonnene Biogas wird in einem Biogasspeicher zwischengespeichert. Anschließend werden mit dem Biogas über ein BHKW Strom und Wärme erzeugt. Der erzeugte Strom wird durch die Gesellschaft EDG vermarktet, die erzeugte Wärme wird zum Teil für die Beheizung des Fermentationsprozesses eingesetzt.

Die Gärreste aus der Bioabfallvergärung werden ausschließlich in Rotteboxen behandelt. Durch die Behandlung wird Qualitätskompost für den Gartenbau und die Landwirtschaft erzeugt.¹²

Die Bioabfälle der Stadt Mainz werden vollständig in der Biomasseanlage verwertet. Die Bioabfälle werden direkt durch die Sammelfahrzeuge sowie nach Umschlag im MHKW durch Abrollfahrzeuge zu der Anlage transportiert. Aus der Stadt Mainz werden jährlich ca. 11.000 Mg Bioabfälle angeliefert.

Zudem findet auf dem Gelände der Biomasseanlage zum Teil die Verladung von Altpapier aus Zweikammerfahrzeugen in Großfahrzeuge des Altpapierabnehmers statt.

Der Vertrag zwischen der Stadt Mainz und dem Landkreis Mainz-Bingen über die Mitbenutzung der Biomasseanlage Essenheim hat eine Restlaufzeit bis Ende 2027.

¹² [ETW Energietechnik GmbH]



3.3.3 Private Entsorgungsanlagen im Gebiet der Stadt Mainz

Im Gebiet der Stadt Mainz gibt es zwei private Entsorgungsanlagen:

- Abfallzwischenlager für verschiedene Abfallarten der Firma Knettenbrech und Gurdulic in der Industriestraße 56-58 in Mainz-Mombach
- Verschiedene abfallwirtschaftliche Aufbereitungsanlagen der Firma Meinhardt in der Wormser Straße 191 in Mainz-Weisenau

3.4 Bodenbezogene Absatzwege

Die Stadt Mainz besitzt eine Fläche von ca. 98 km² (vgl. Kapitel 3.1). Von der Gesamtfläche werden ca. 45 km² landwirtschaftlich genutzt, die sich wie folgt aufgliedert¹³:

- Ackerbau: ca. 33 km²
- Dauerkulturen: ca. 12 km²
 - Rebflächen: ca. 3 km²
 - Obstflächen: ca. 9 km²

Im Zuge der Rekultivierung der Deponie in Budenheim (vgl. Kapitel 3.3.1.1) wurden auf einer Fläche von ca. 25 ha Boden- und Erdaushub verwertet und eingebaut.

Die Absatzmöglichkeiten bzw. die Nutzung von Produkten aus der Abfallbehandlung in der Landwirtschaft beschränkt sich auf den Einsatz von Kompost, Gärresten oder Klärschlamm als Dünger. Die entsprechende Nutzung wird über das Düngerecht geregelt. In den folgenden Abfallbehandlungsanlagen werden aus Abfällen der Stadt Mainz entsprechende Produkte als Output erzeugt, die grundsätzlich zur Düngung in der Landwirtschaft einsetzbar wären:

- Biomasseanlage Essenheim
- Kompostierung von Grünabfall in Anlagen beauftragter Dritter

Der erzeugte Kompost wird darüber hinaus auch an private und gewerbliche Nutzer, z. B. für die Bodenverbesserung und Düngung von Gärten abgegeben.

Für die notwendigen Rekultivierungsmaßnahmen, die im Zusammenhang mit der Verfüllung des Steinbruch Laubenheim (vgl. Kapitel 7.4.6) stehen, wird entsprechender Bo-

¹³ Quelle: [Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020d]

denaushub (Z0/Z0*) aus den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Hessen, der z. B. im Zuge von Baumaßnahmen anfällt, gezielt genutzt.

3.5 Sonstige Absatzwege für Abfälle

Sonstige Absatzwege der anfallenden und behandelten Abfälle sind im Folgenden aufgeführt:

Der Restabfall (überlassungspflichtiger Abfall zur Beseitigung) wird im MHKW energetisch verwertet (R1-Anlage nach KrWG).

Der Sperrmüll wird sortiert. Die holzigen Bestandteile werden teilweise in eine stoffliche und in eine energetische Verwertung gegeben.

Der Bioabfall wird vergoren und das entstehende Biogas mittels Kraft-Wärme-Kopplung in Strom und Wärme umgewandelt.

Die heizwertreichen Bestandteile der Grünabfälle werden stofflich zur Herstellung von Kompost bzw. energetisch in Biomasseheizkraftwerken verwertet.

Das Altpapier aus der kommunalen Sammlung wird in Papierfabriken stofflich verwertet und zu Recyclingpapier verarbeitet.

Das Altmetall wird in entsprechende Anlagen (u. a. Metallverhüttung) gegeben und stofflich verwertet.

Die Alttextilien gelangen nach der Sortierung in Secondhand-Läden oder werden zu Industrieprodukten weiterverarbeitet.

3.6 Gebietskörperschaften als Erzeuger und Verwerter

Die Grünabfallmengen aus der Landschaftspflege und aus städtischen Grünanlagen sowie Straßenrandbereichen, die durch das Grün- und Umweltamt der Stadt Mainz produziert werden, werden dem Entsorgungsbetrieb zum Teil angedient. Zum Teil dienen die Abfälle als Brennstoff in kleinen Heizkraftwerken. Die Grünabfälle aus Haushalten und kommunalen Grünpflegemaßnahmen werden gemeinsam verwertet, soweit sie nicht im Sinne der Abfallvermeidung durch Eigenkompostierung, Mulchmäh und Wiederausbringung als Häckselstreu verwertet werden. Seit 2013 wurden vom Grün- und Umweltamt weitere Häckslers angeschafft, damit der anfallende Grünschnitt vermehrt vor Ort in den Grünanlagen gehäckselt werden kann und dort verbleibt. Die städtischen Friedhofsabfälle werden unter Regie des Wirtschaftsbetriebes der Stadt Mainz kompostiert. Der erzeugte Kompost wird zur Herstellung von Erden eingesetzt und hierzu abgesiebt. Der störstoffbelastete Siebüberlauf wird dem MHKW als Abfall zur Verwertung angedient. Auf den Fried-

höfen werden bestehende Möglichkeiten für die Verwertung der Abfälle durch Mulchmäh, Häckselstreu-Ausbringung und Eigenkompostierung ausgeschöpft.

3.7 Gebietskörperschaftenübergreifende Kooperationen

Im Rahmen einer Zweckvereinbarung wird die Abfalleinsammlung im Landkreis Mainz-Bingen seit dem Jahr 2012 vom Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz durchgeführt. Die Zweckvereinbarung bezieht sich auf die Sammlung und den Transport von Restabfall und Sperrmüll (inkl. Kühlgerätesammlung) sowie Altpapier und Bioabfall. Diese Zweckvereinbarung ist auf unbestimmte Zeit gültig. Im Falle einer Beendigung ist eine Kündigungsfrist von 24 Monaten einzuhalten.

Neben der beschriebenen Zweckvereinbarung mit dem Landkreis Mainz-Bingen existieren weitere Kooperations- / Zweckvereinbarungen der Stadt Mainz mit anderen Gebietskörperschaften (vgl. Tabelle 4). Das sind vor allem Kooperationen hinsichtlich der Entsorgung von Rest- und Bioabfall. Der Donnersbergkreis und der Landkreis Mainz-Bingen nutzen auf der Grundlage von Zweckvereinbarungen für die Entsorgung ihrer Restabfälle die vertraglich zwischen der Entsorgungsgesellschaft Mainz und der Stadt Mainz vereinbarten Kontingente beim MHKW der Entsorgungsgesellschaft Mainz. Die Sammlung und der Transport erfolgen im Donnersbergkreis durch ein privatwirtschaftliches Unternehmen.

Zudem besteht eine Kooperation mit anderen Gebietskörperschaften bei der Ausschreibung der Entsorgungsleistungen von Altpapier (Wertstoffallianz Rhein-Hessen).

Tabelle 4: Übersicht über die Kooperationen der Stadt Mainz mit anderen Gebietskörperschaften

| Gebietskörperschaft | Anlass/Thema | Gültigkeit bis |
|---------------------|---|--|
| LK Mainz-Bingen | Sammlung und Transport der zu überlassenden Abfälle | auf unbestimmte Zeit |
| LK Mainz-Bingen | Anlieferung von Bio- und Grünabfällen in der BMA Esenheim | auf unbestimmte Zeit (<i>min. 2027</i>) |

| Gebietskörperschaft | Anlass/Thema | Gültigkeit bis |
|---|--|---|
| LK Mainz-Bingen | Übernahme der Abfallentsorgung von brennbaren Abfällen zur Beseitigung im MHKW Mainz | auf unbestimmte Zeit (min. 2028) |
| LK Mainz-Bingen | Mitbenutzung von Entsorgungsanlagen der Stadt Mainz | auf unbestimmte Zeit |
| LK Donnersbergkreis | Übernahme der Abfallentsorgung von brennbaren Abfällen zur Beseitigung im MHKW Mainz | auf unbestimmte Zeit (min. 2028 brennbare Abfälle) |
| LK Donnersbergkreis | Verwertung der Mengen aus der Energietonne in der BMA Essenheim | auf unbestimmte Zeit (min. 2027 org. Abfälle) |
| Städte: Mainz, Wiesbaden, Saarbrücken, Völklingen, Heidelberg Landkreise: Mainz-Bingen, Groß-Gerau, Bad-Kreuznach, Wetterau, Rhein-Hunsrück; Rheingau-Taunus-Kreis Abfallzweckverbände: Lebach und Eppelborn | Ausschreibung der Entsorgung der gesammelten Altpapiermengen | 2018 -2021 (mit Verlängerungsoption von 2 Jahren) |

3.8 Kosten

Die Stadt Mainz erhebt zur Deckung der Kosten für die Inanspruchnahme ihrer Einrichtungen zur Abfallentsorgung Abfallgebühren. Die anfallenden Kosten, werden über diese Gebühren auf die Nutzer der Abfallentsorgung umgelegt. Die Gebühren werden kosten-deckend kalkuliert und jährlich überprüft.



4 Maßnahmen zur Erreichung der abfallwirtschaftlichen Ziele

4.1 Umsetzung des Leitbildes „Kreislaufwirtschaftsland Rheinland-Pfalz“ – Herausforderung für die öffentliche Hand

Der öffentlichen Hand kommt bei der Umsetzung der von ihr z. T. vorgegebenen und mitgestalteten abfallwirtschaftlichen Maßnahmen sowie der Umsetzung einer abfall- und schadstoffarmen sowie klimaschonenden Kreislaufwirtschaft eine besondere Vorbildfunktion zu. Durch die Gestaltungshoheit von Abfall- und Gebührensatzungen sowie entsprechenden Erfassungssystemen und die nachgelagerte Logistik haben die örE zudem eine besondere Bedeutung als Stoffstrommanager.

Die Stadt Mainz kommt dieser Vorbildfunktion durch verschiedene Vorgehensweisen und Maßnahmen nach, die in den nachfolgenden Kapiteln des AWK näher beschrieben werden:

- Umfassendes Angebot an Erfassungssystemen zur getrennten Sammlung von Wertstoffen als Kombination aus Hol- und Bringsystemen
- Stoffstromspezifische Behandlung der erfassten Wertstoffe und Abfälle
- Nutzung von hochwertigen Entsorgungswegen der anfallenden und eingesammelten Abfälle mit dem Ziel einer hochwertigen Verwertung
- Berücksichtigung von abfallvermeidenden und ressourcenschonenden Aspekten bei der Beschaffung und in der täglichen Arbeit (siehe Kapitel 4.2) sowie darüber hinaus z. B. durch Gebührenabschläge bei Eigenkompostierung
- Nutzung von Recyclingbaustoffen bei Baumaßnahmen des Entsorgungsbetriebes
- Einsatz von Fahrzeugen mit einem möglichst schadstoffarmen Ausstoß
 - seit September 2018 die ersten Elektro-PKW
 - seit Januar 2020 zwei Elektro-Kleinkehrmaschinen
 - seit März 2020 ein Abfallsammelfahrzeug mit Elektro-Hydraulischem-Aufbau
 - voraussichtlich ab Jahreswechsel 2020/2021 zwei Elektro-Kolonnenwagen bei der Straßenreinigung
 - voraussichtlich ab Jahreswechsel 2020/2021 ein Abfallsammelfahrzeug mit Wasserstoffantrieb

Ein wichtiger Bestandteil der abfallwirtschaftlichen Arbeit der Stadt Mainz ist die tägliche Beratung von BürgerInnen und Gewerbebetrieben. Durch den kontinuierlichen Ausbau



der Abfallberatung hat dieser Bereich in den vergangenen Jahren deutlich an Gewicht gewonnen. Die einzelnen Aktivitäten und Maßnahmen sind im Kapitel 5.4 aufgeführt und näher beschrieben.

Vom Entsorgungsbetrieb werden neben den Abfällen aus den Haushalten z. T. auch weitere kommunale Abfälle verwertet. Durch die Kooperationen mit verschiedenen öRE (vgl. Kapitel 3.7) werden zudem Stoffströme aus anderen Gebietskörperschaften eingesammelt und teilweise in die genutzten Drittanlagen gelenkt. Aber auch Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen werden erfasst und gemeinsam mit den übrigen Stoffströmen entsorgt.

Durch die Mitgliedschaft in verschiedenen Fachverbänden und Arbeitskreisen sowie den Abschluss von Kooperationsvereinbarungen ist die Stadt Mainz über den Entsorgungsbetrieb bereits stark in der Abfallwirtschaft vernetzt. Dieses ermöglicht einen überregionalen Erfahrungsaustausch sowie die Möglichkeiten, abfallwirtschaftliche Herausforderungen und Aufgaben gemeinsam mit anderen Akteuren zu bewältigen.

Der Vergleich der Mengen mit den Abfallbilanzen des Landes Rheinland-Pfalz im Sinne eines Benchmarks ist aufgrund der unterschiedlichen Strukturen von Mainz im Vergleich zum Durchschnitt des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (verdichtete städtische Struktur in Mainz gegenüber wenigen verdichteten städtischen Strukturen und mehrheitlich Landkreisstrukturen in Rheinland-Pfalz) nur bedingt aussagekräftig. Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der eigenen Erfassungssysteme nimmt der Entsorgungsbetrieb daher regelmäßig an regionalen Benchmarkingrunden (Rheinland-Pfalz und Saarland) teil und vergleicht sich in diesem Zusammenhang mit Betrieben und Städten, die eine ähnliche Struktur wie Mainz aufweisen. Die Ergebnisse der regionalen Benchmarkingrunden fließen in bundesweite Benchmarkingrunden ein.

4.2 Abfallvermeidung

Die öRE sind nach dem rheinland-pfälzischen Landeskreislaufwirtschaftsgesetz an der Mitwirkung der Umsetzung der Abfallhierarchie nach § 6 KrWG verpflichtet (§ 4 Abs. 2 LKrWG). Nach § 6 KrWG stehen an den ersten beiden Stellen der Abfallhierarchie die Vermeidung und die Vorbereitung zur Wiederverwendung, somit besteht auch gem. LKrWG eine Verpflichtung der öRE an der Mitwirkung bei Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Wiederverwendung.



Mit der Aufstellung des Abfallvermeidungsprogramms des Bundes unter Beteiligung der Länder wurde im Jahr 2013 ein Handlungsleitfaden zur Abfallvermeidung / Vorbereitung zur Wiederverwendung erarbeitet. Hierin werden für verschiedene Akteure der Abfallwirtschaft sowie Abfallverursacher Maßnahmen genannt, wie Abfall vermieden bzw. eine Vorbereitung zur Wiederverwendung erfolgen kann. Zur Umsetzung dieses Programms werden auch die öRE angehalten. Der Handlungsleitfaden wird mit der Novellierung des KrWG ebenfalls überarbeitet. Vom BMU wurde im November 2019 zudem die Broschüre „Wertschätzen statt Wegwerfen - Konzepte und Ideen zur Abfallvermeidung“ mit verschiedenen ergänzenden Maßnahmen veröffentlicht. In Mainz werden bereits viele der geforderten Maßnahmen aus dem Abfallvermeidungsprogramm von 2013 umgesetzt (vgl. Kapitel 4.4 und 5.4). Das wichtigste Instrument für die Abfallvermeidung ist die Abfallberatung von privaten Haushalten und Gewerbebetrieben durch den Entsorgungsbetrieb. Hierfür wurden ausführliche Beratungsangebote und Informationsmaterialien, die auch im Kapitel 5.4 näher beschrieben werden, erarbeitet.

Die Vermeidung von Lebensmittelabfällen steht seit einiger Zeit stark im Fokus von Abfallvermeidungskampagnen. Der Entsorgungsbetrieb hat seine Aktivitäten seit der letzten Fortschreibung des AWK weiter ausgebaut. Neben öffentlichkeitswirksamen Aktionen mit Kooperationspartnern, z.B. Foodsharing-Brunch, wird das Kochbuch „Rumfort“ (Rezepte aus allem was "rumsteht und fort muss") angeboten (vgl. Kapitel 4.4). Für das Kochbuch können BürgerInnen Rezepte einreichen, die im Kochbuch veröffentlicht werden. Das Kochbuch kann über die Homepage des Entsorgungsbetriebs¹⁴ abgerufen werden und wächst ständig weiter. Zudem werden entsprechende Tipps und Informationen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Rahmen von Beratungsgesprächen an die BürgerInnen weitergegeben.

Durch die lineare Gebührengestaltung in Mainz (vgl. Kapitel 2.2) wird den BürgerInnen signalisiert, dass die Vermeidung von Abfällen und die Nutzung der vorhandenen Getrennsammlungssysteme für Wertstoffe monetäre Vorteile bringt. Diese können überwiegend kostenlos genutzt werden. Die Eigenkompostierung wird satzungsgemäß durch einen entsprechenden Bonus gefördert, sofern ein entsprechender Nachweis zur Eigenkompostierung erbracht wird (vgl. Kapitel 2.2).

¹⁴ <https://eb-mainz.de/clever-gemacht/aktiv-werden>



Bei der Beschaffung von Bau-, Liefer- und Dienstleistungen fließen, soweit technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll, abfallvermeidende Aspekte mit ein. So wird grundsätzlich darauf geachtet, möglichst langlebige Produkte auszuschreiben und zu beschaffen. Beim Neubau des UmweltBildungsZentrums (ubz) wurden nachhaltige Baumaterialien sowie Recyclingbaustoffe eingesetzt. Das UmweltBildungsZentrum stellt das erste Nichtwohngebäude in Rheinland Pfalz dar, das mit Recyclingbeton gebaut worden ist. Beim Bau des neuen Verwaltungsgebäudes des Entsorgungsbetriebes wurden ca. 1.100 m³ Recyclingbeton eingesetzt. Die mit dem Einsatz von Recyclingbeton als Bauherr gemachten Erfahrungen werden in Fachkreisen an Architekten und Bauamtsleiter weiter gegeben. Darüber hinaus werden abfallvermeidende Aspekte in der täglichen Arbeit, z. B. durch entsprechende Druckereinstellungen zur Reduzierung des Papierverbrauchs berücksichtigt.

4.3 Schadstoffminimierung und -entfrachtung

Zur Schadstoffentfrachtung des Restabfalls existieren in Mainz flächendeckende mobile und stationäre Sammelsysteme für schadstoffhaltige Abfälle (vgl. Kapitel 5.2). Die Kombination aus mobilen und stationären Systemen stellt einen hohen Servicekomfort für die BürgerInnen dar. In Mainz bestehen damit verschiedene Möglichkeiten, um die im Haushalt anfallenden Problemabfälle ordnungsgemäß zu entsorgen. Flankiert werden die angebotenen Erfassungssysteme durch eine umfassende Abfallberatung zur sachgerechten und getrennten Entsorgung der Abfälle (vgl. Kapitel 5.4). Im Rahmen der Abfallberatung von Wohnungswirtschaft sowie Handel, Gewerbe- und Industriebetrieben werden diesen entsprechende Hinweise zum Umgang mit Problemabfällen gegeben.

Die Vorgaben der Leistungsbeschreibungen und Vertragsbedingungen für Vergabeverfahren zur Behandlung und Entsorgung von Abfällen beinhalten, dass die Entsorgungsunternehmen als Entsorgungsfachbetrieb zertifiziert sein müssen und die Entsorgung gemäß den gesetzlichen Vorgaben zu erfolgen hat. Im MHKW wird zudem eine moderne Abgasreinigungsanlage eingesetzt, durch die Luftschadstoffe minimiert werden (vgl. Kapitel 3.3.2.1). Die Entsorgung der Problemabfälle erfolgt nach Ausschreibung über ein geeignetes Drittunternehmen und wird im Rahmen des elektronischen Nachweisverfahrens von der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM) überwacht.

Die verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen führt zudem zu einer weiteren Reduzierung von Luftschadstoffen.

Mit diesen Maßnahmen trägt die Stadt Mainz Sorge dafür, dass eine notwendige Schadstoffminimierung und -entfrachtung erfolgt.

4.4 Vorbereitung zur direkten Wiederverwendung

Die Vorbereitung zur Wiederverwendung wird vom Entsorgungsbetrieb aktiv durch verschiedene Maßnahmen unterstützt. Diese werden im Folgenden beschrieben:

- **Ausstellungen und Veranstaltungen im Mainzer Umweltladen**

Im städtischen Mainzer Umweltladen fanden und finden verschiedene Ausstellungen und Aktionen zum Thema Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling statt. Spezielle Themen wie „der Lebensweg eines Elektrogeräts“ und „Endstation Boden – Kunststoff im Bioabfall?“ werden in Ausstellungen anschaulich dargestellt. Begleitend dazu werden die BürgerInnen über verschiedene Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit (Umwelt-Newsletter, MainzerMüllMagazin, Social Media der Stadt Mainz und lokale Presse) zu den o.g. Themen informiert. Veranstaltungen, z.B. Upcycling-Workshops, Kleidertausch-Party und Führungen durch die Biomasseanlage, runden das Programm ab. Dabei kooperiert der Entsorgungsbetrieb mit lokalen Akteuren, z.B. am Reparaturtag für Klein elektrogeräte mit „Blitzblume Ingelheim“, einer Firma, die sich auf die Reparatur spezialisiert hat und damit die Wiederverwendung fördert von Elektroaltgeräten fördert.

- **Brot Dosenaktion**

Bei der jährlich zu Schulbeginn stattfindenden Brot Dosenaktion erhalten alle Mainzer Erstklässler eine Brot Dose vom Entsorgungsbetrieb in Kooperation mit einer privatwirtschaftlichen Firma. Die Verteilung der ca. 2.000 Brot Dosen übernimmt der Entsorgungsbetrieb. Zudem erhalten die SchülerInnen einen Stundenplan, der auf die Einsparung an Verpackungsmaterial durch die Nutzung einer Brot Dose, gesunde Ernährung und auf die Nutzung von Recyclingpapier hinweist. Zusätzlich erhalten die Kinder einen vom Grün- und Umweltamt erstellten Flyer mit Tipps zur umweltfreundlichen Schultasche.

- **Verkauf von Taschen aus abgetragener Müllwerkerkleidung**

Bevor die abgetragene Arbeitskleidung der Müllwerker in die Altkleidersammlung wandert, wird ihr als Abfallvermeidungsmaßnahme ein zweites Leben verlieht. Neben den einmaligen, auffälligen Umhängetaschen aus Arbeitskleidung gibt es jetzt auch größere



Taschen zum Abfalltrennen zu Hause. Reklame, Mehltüten, Schulhefte, Kartons brauchen eine Menge Platz. Dafür sind die großen Taschen aus ehemaligen stabilen Werbe-Bannern ideal. Dazu gibt es aus dem gleichen Material und dadurch robust und (fast) wasserdicht eine kleinere Tasche für z. B. Glasabfälle. Die originellen Taschen können natürlich auch für andere Zwecke benutzt werden.

- **Tausch- und Verschenkmarkt**

Der Entsorgungsbetrieb bietet über seine Homepage www.eb-mainz.de einen Online-Tausch- und Verschenkmarkt an. Über diesen können Produkte, die nicht mehr benötigt werden, aber noch gut erhalten sind, an Suchende weitergegeben werden. Dies geschieht entweder als Geschenk oder im Tausch gegen andere Produkte. Der Tausch- und Verschenkmarkt wurde 2020 neu gestaltet und um Rubriken, wie „Reparieren“, „Verleihen“ und „Hilfe bieten/suchen“ ergänzt.

- **Infolyer Abfall-Spar-Tipps**

Der Flyer „Abfall-Spar-Tipps. Abfallvermeidung leicht gemacht“ ist mit zahlreichen hilfreichen und praktischen Tipps bestückt und online abrufbar sowie in allen Ortsverwaltungen und im Mainzer Umweltladen als Druckversion erhältlich.

- **Waren- und Büchertauschregal im Mainzer Umweltladen**

Aufgrund der guten Resonanz auf die Warentauschtage im Entsorgungsbetrieb wurden dieses Regale im Mainzer Umweltladen eingerichtet. Hier können Bücher, CDs, DVDs, Schallplatten, Brettspiele und Saatgut getauscht werden. Das Angebot erfreut sich großer Beliebtheit.

- **Warentauschtage im Entsorgungsbetrieb**

Nach dem erfolgreichen Start des Warentauschtages 2015 wurden jährlich zwei Warentauschtage durchgeführt. In vielen Haushalten lagern Gegenstände, die zu schade zum Wegwerfen sind, nutzlos in Schubladen, im Keller oder auf dem Speicher. Geld gibt es für die abgegebenen Dinge zwar keines, aber schnell und regional finden sich neue Besitzer, die die Gegenstände wieder wertschätzen und sinnvoll verwenden. An der Abfallvermeidungsmaßnahme nehmen regelmäßig mehrere hundert Menschen teil.

- **Pädagogische Programme**

Zur frühen Hinführung zu abfallvermeidendem Verhalten und zur richtigen Abfalltrennung bietet der Entsorgungsbetrieb pädagogischen Einrichtungen in Mainz kostenlos



Führungen auf einem Recyclinghof oder Programme direkt vor Ort in Kindergärten und Schulen an.

- **Eigenkompostierung**

Die Kompostierung organischer Abfälle auf dem eigenen Komposthaufen und der direkte Einsatz der Komposterde im Garten werden durch einen Eigenkomposterrabatt gefördert. Zudem steht den Mainzer BürgerInnen die Nutzung einer gebührenfreien Bioabfalltonne zu.

- **Bewerbung Repair Café und ZMO**

Auf der Internetseite www.eb-mainz.de als auch im Mainzer Müll Magazin werden immer wieder die Einrichtungen „Repair Café“ und „ZMO“ beworben. Diese Institutionen agieren im Sinne der Abfallvermeidung, indem dort Gebrauchsgegenstände repariert und kostengünstig gebrauchte Haushaltswaren weiterverkauft werden.

- **Kochbuch „Rumfort“**

Zu viele Lebensmittel werden weggeworfen, oft fehlen Ideen, wie diese Reste für Gerichte weiter genutzt werden könnten. Rezepte aus allem was "rumsteht und fort muss" können dem Rumfort-Kochbuch entnommen werden. Seit Juli 2016 ist es auch in gedruckter Form im Mainzer Umweltladen erhältlich. Das Kochbuch soll fortgeschrieben werden, dazu können die Mainzer BürgerInnen jederzeit neue Rezeptvorschläge einreichen.

- **Wiederverwendung von Alttextilien**

Gebrauchsfähige Alttextilien können in Mainz in die Depotcontainer des Entsorgungsbetriebes sowie in die Sammelbehälter von karitativen Einrichtungen gegeben werden. Die erfassten Alttextilien werden anschließend einer Sortierung zugeführt und noch verwendbare Alttextilien über den Second-Hand-Handel entsprechend wiederverwendet. Die Sortierquote wiederverwendbarer Alttextilien für den Second-Hand-Markt liegt in Deutschland bei 54 %¹⁵.

¹⁵ Quelle: EU-Recycling und Umwelttechnik: Textilien im Kreislauf: Suche nach der besten Lösung, URL: <https://eu-recycling.com/Archive/25851>, abgerufen am 12.05.2020

4.5 Trennung mit dem Ziel des Recyclings

Über die Abfallberatung und durch verschiedene Informationsmaterialien erhalten die BürgerInnen Tipps und Hinweise zur sortenreinen Erfassung von Abfällen und Wertstoffen über die vorhandenen Erfassungssysteme, um eine hochwertige Verwertung zu ermöglichen.

Auch zum Umgang mit Speiseabfällen wurde von der Abfallberatung eine Information erstellt, die bei Bedarf an Unternehmen des Gastgewerbes herausgegeben wird.

Die Mainzer „Tafel“ und der „Brotkorb“ holen noch verbrauchsfähige Lebensmittel ab und verteilen diese anschließend über ihre Netzwerke.

Bei dem verbleibenden Restabfall im MHKW erfolgt nach dessen thermischer Behandlung eine Abtrennung von Metallen, Filterstaub und Schlacke mit dem Ziel des Recyclings (vgl. Kapitel 3.3.2.1).

Zudem erfolgt im Rahmen der Sperrmüllsortierung eine Abtrennung von Wertstoffen. Weitere Informationen hierzu sind im Kapitel 4.7 aufgeführt.

4.6 Recycling

Um das Ziel der Stadt Mainz, eine möglichst hochwertige Verwertung von Wertstoffen zu erreichen, wird ein umfassendes und flächendeckendes Angebot an Hol- und Bringsystemen vorgehalten (vgl. Abbildung 6). Die Systematik wird kontinuierlich überprüft und bedarfsgerecht weiterentwickelt, um eine möglichst sortenreine getrennte Sammlung von Wertstoffen für die anschließende hochwertige Verwertung zu erreichen.

In der Stadt Mainz werden die in Abbildung 6 dargestellten Sammelsysteme für Privathaushalte angeboten. Diese werden stoffstromspezifisch im Folgenden sowie im Kapitel 4.7 näher erläutert.

| Sammelsysteme in der Stadt Mainz | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Regelmäßige Holsysteme | | Holsysteme auf Abruf | Bringsysteme | |
| Restabfall (wöchentlich/mehrfach wöchentlich) | 60, 120, 240, 660, 770, 1.100, 2.500, 5.000, 7.000 I-MGB | Sperrmüll, Schrott, Elektrogroßgeräte, Kühlgeräte, Unterhaltungselektronik (bis 4x pro Jahr kostenlos) | Batterien, CDs, Dispersionsfarbe, Energiesparlampen, Elektrokleingeräte, Hohlglas, Grünabfälle, Kleidung und Schuhe, Metall, Kork, Altpapier, Tinten- und Tonerkartuschen, Verkaufsverpackungen | Annahme auf Wertstoffhöfen und Recyclinghöfen |
| Restabfall (14-täglich) | 60, 120, 240 I-MGB | | | |
| Bioabfall (wöchentlich) | 60, 120, 240 I-MGB | Abfälle zur Beseitigung aus anderen Herkunftsbereichen als Haushaltungen (2,5 bis 40,0 m³) | Autobatterien, Autoreifen, Baumischabfälle, Bodenaushub, Bodenbeläge, Ölfarben, Elektrogeräte, Farbe, Federbetten, Fensterscheiben und -rahmen, Grünabfälle, Holz, Kunststoffabfälle, Medikamente, Motoröl, Restabfall, Sperrmüll, Tapeten | Annahme nur auf Recyclinghöfen |
| Altpapier (14-tägl.) | 120, 240, 770, 1.100 I-MGB | | | |
| LVP (14-tägl.) | Sack, 1.100, 2.500, 5.000 I-MGB | lose Abfälle | Problem-/Sonderabfälle | Schadstoffmobil |
| Glas (4-wöchentlich) | 120, 240 I-MGB | Zusatzleerungen Restabfall, Bioabfall, Papier, Glas | Asbestzement, Dämmstoffe, Gipskarton, Mineralfaserprodukte, Steinwolle, Glaswolle, tote Tiere | Entsorgungszentrum Budenheim |
| Grünabfall (Abfuhr mit Bioabfall) | 70 I-Sack | | Problem-/Sonderabfälle | |
| Restabfall (Abfuhr mit Restabfallgefäß) | 70 I-Sack | | | |
| Christbäume | Baum am Straßenrand | | | |

Abbildung 6: Sammelsysteme in der Stadt Mainz

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz bietet den BürgerInnen bei den regelmäßigen Holsystemen hinsichtlich Restabfall, Bioabfall, Altpapier und Altglas einen „Full Service“ an, das heißt, die Abfallgefäße werden vom zugelassenen Standplatz des Grundstücks geholt und nach der Leerung wieder zurückgestellt. Der „Full Service“ kann dann in Anspruch genommen werden, wenn die in der Abfallsatzung festgelegten Anforderungen an die Standplätze und Transportwege erfüllt sind.

Weitere Serviceleistungen bezüglich der regelmäßigen Holsysteme, die vom Entsorgungsbetrieb angeboten werden, sind die **Reinigung** der Abfallgefäße (gebührenpflichtig) sowie der **Tausch** von Gefäßen (gebührenfrei, sofern der Tauschgrund nicht vom Gebührenpflichtigen zu verantworten ist). Zudem können Gefäße bedarfsweise auf Antrag auch zusätzlich gebühren- bzw. entgeltpflichtig geleert werden.



Die BürgerInnen der Stadt Mainz können an insgesamt elf Annahmestellen Abfälle aus Privathaushalten anliefern:

- **Recyclinghof Süd in Mainz-Hechtsheim**, Emy-Roeder-Straße 15
- **Recyclinghof im Entsorgungszentrum der Stadt Mainz in Budenheim**, Schwarzenbergweg 1, 55257 Budenheim
- **Wertstoffhof Bretzenheim**, Am Ostergraben
- **Wertstoffhof Drais**, Daniel-Brendel-Straße / Ecke Carl-Zuckmayer-Straße
- **Wertstoffhof Finthen**, Waldthausenstraße
- **Wertstoffhof Ebersheim**, Dresdener Straße
- **Wertstoffhof Hartenberg/Münchfeld**, Dr.-Martin-Luther-King-Weg
- **Wertstoffhof Laubenheim**, Parkstraße
- **Wertstoffhof Lerchenberg**, Lortzingstraße
- **Wertstoffhof Gonsenheim/Mombach/Neustadt**, Zwerchallee
- **Wertstoffhof Marienborn**, Altkönigstraße / an A 63

Die Standorte sind in Abbildung 7 dargestellt.

Als neunter Wertstoffhof wurde der Wertstoffhof Marienborn im Jahr 2018 in Betrieb genommen. Bis zur Inbetriebnahme existierte in Marienborn nur eine unbewachte Grünabfallabgabestelle, die geschlossen und zurückgebaut wurde. Der große kundenfreundliche Wertstoffhof ergänzt nun das dichte Netz an Recycling- und Wertstoffhöfen im Stadtgebiet von Mainz.

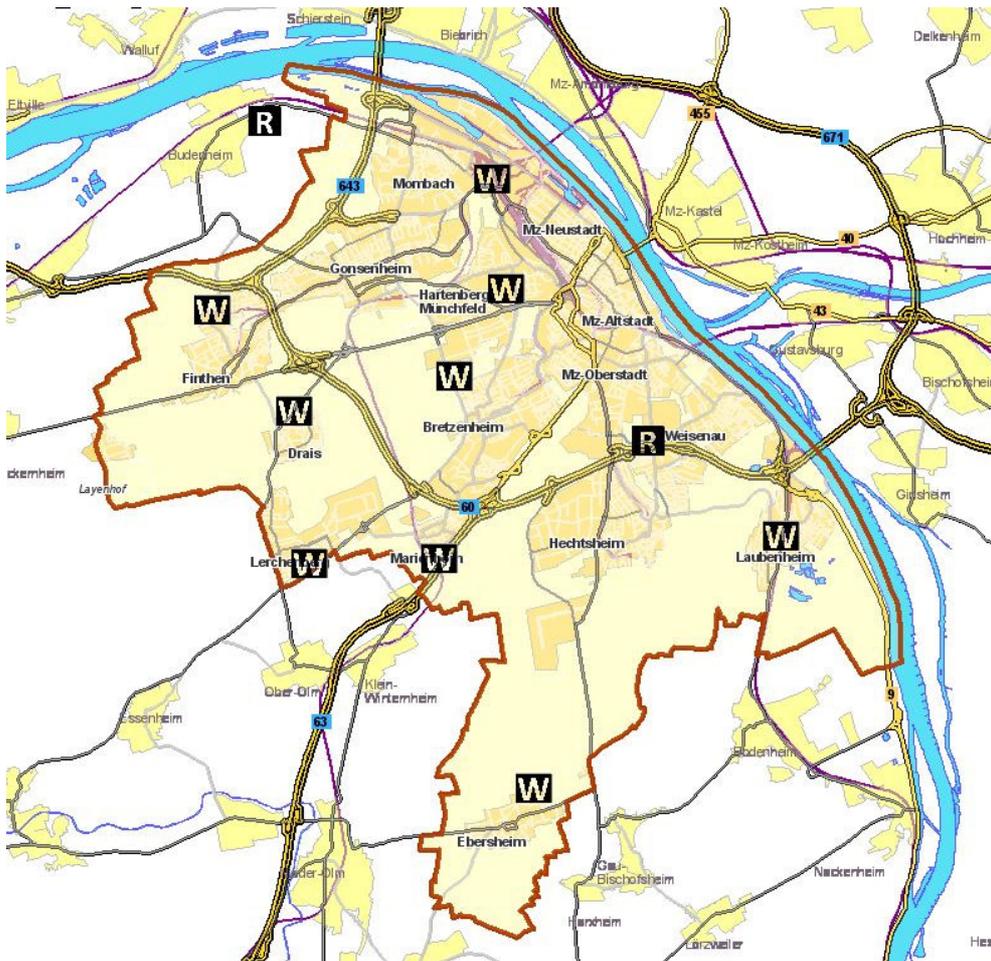


Abbildung 7: Standorte der Recycling- und Wertstoffhöfe



Abbildung 8: Neuer Wertstoffhof Marienborn



Die Recyclinghöfe sind an jedem Werktag (Montag bis Samstag) geöffnet. Die Vielzahl der hier angenommenen Abfallarten ist in Tabelle 5 dargestellt. Anliefern dürfen alle Mainzer Privathaushalte und Kleingewerbebetriebe. Auf dem Recyclinghof im Entsorgungszentrum der Stadt Mainz in Budenheim dürfen auch Bewohner und Kleingewerbebetriebe des Landkreises Mainz-Bingen anliefern. Hier befindet sich zudem eine stationäre Schadstoffannahmestelle für Sonderabfallkleinmengen und eine Tierkörper-Sammelstelle für tote Kleintiere.

Die neun Wertstoffhöfe nehmen aufgrund des begrenzten Platzangebotes nur bestimmte Abfallfraktionen in Kleinmengen (bis 500 l, bei Grünschnitt bis 2 m³) aus Mainzer Privathaushalten an (vgl. Tabelle 6). Größere Mengen sowie Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen können an den beiden größeren Recyclinghöfen angeliefert werden. Die Wertstoffhöfe sind über das gesamte Stadtgebiet der Stadt verteilt und jeweils freitags und samstags sowie an einem weiteren Werktag geöffnet.

Tabelle 5: Annahmekatalog der Recyclinghöfe

| Abfallfraktion | Mainz-Hechtsheim | Entsorgungszentrum Budenheim |
|--|------------------|---------------------------------|
| Aluminium | x | x |
| Asbestzement | - | x |
| Autobatterien | x | x |
| Autoreifen (auch mit Felge) | x | x |
| Batterien | x | x |
| Baumischabfälle | x | x |
| Bauschutt | x | x |
| Baustyropor | x | x |
| Bodenaushub | x | x |
| Bodenbeläge (Laminat, Linoleum, Parkett, PVC, Teppiche etc.) | x | x |
| CDs, DVDs, CD-ROMs | x | x |
| Dämmstoffe | - | x |
| Dispersions- und Ölfarben | x | x |
| Drucker und Druckerpatronen | x | x |
| Elektronikschrott | x | x |
| Energiesparlampen | x | x |
| Farbe | x | x |
| Federbetten | x | x |
| Fensterscheiben und -rahmen | x | x |
| Feuerlöscher | x (ab 2021) | x |
| Gipskarton | x | x |
| Glas (Flaschen- und Konservenglas, sonstiges Glas) | x | x |
| Grünabfälle und Baumschnitt (Freimenge bis 600 kg, bis Astdurchmesser 8 cm, ansonsten kostenpflichtig) | x | x |
| Holz | x | x |
| Kleider und Schuhe | x | x |
| Koffer | x | x |
| Korken | x | x |
| Kunststoffabfälle | x | x |
| Matratzen | x | x |
| Medikamente | x | x |
| Metallschrott (Kleinteile) | x | x |
| Mineralfaserprodukte | - | x |
| Motoröl | x | x |
| Öfen (Ölöfen nur entleert und gereinigt) | x | x |
| Papier, Pappe, Karton | x | x |
| Restabfall | x | x |
| Sperrige Abfälle (Möbel etc.) | x | x |
| Spiegel | x | x |
| Styropor (Verpackungsstyropor, Baustyropor) | x | x |
| Tapeten | x | x |
| Tinten- und Tonerkartuschen | x | x |
| Türen | x | x |
| Verkaufsverpackungen aus Kunststoff, Metall und Verbundstoffen | x | x |
| Zäune | x | x |
| Zement | x | x |

x = Annahme; - = keine Annahme

Tabelle 6: Annahmekatalog der Wertstoffhöfe

| Abfallfraktion | Ebersheim | Hartenberg/ Münchfeld | Laubenheim | Lerchenberg | Mombach/ Gonsenheim/ Neustadt | Bretzenheim | Drais | Finthen | Marienborn |
|---|-----------|--------------------------|------------|-------------|-------------------------------------|-------------|-------|---------|------------|
| Akkus | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Batterien | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| CDs, DVDs, CD-ROMs | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Dispersionsfarbe | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elektrogeräte bis 40 x 40 x 20 cm | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Elektrokabel | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Energiesparlampen | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Glas (Hohlglas) | - | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Grünabfälle und Baumschnitt (bis Astdurchmesser 8 cm, max. 2 m ³ pro Haushalt) | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hartkunststoffe PE und PP) | - | - | - | - | x | - | - | - | x |
| Kleider und Schuhe | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Metallschrott (Kleinteile) | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Naturkorken | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Papier, Pappe, Karton | - | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Styropor (nur Verpackungsstyropor) | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Tinten- und Tonerkartuschen | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Verkaufsverpackungen aus Kunststoff, Metall und Verbundstoffen | - | x | x | x | x | x | x | x | x |

x = Annahme; - = keine Annahme

4.6.1 Altpapier, LVP und Glas

Altpapier, LVP und Glas wurden bereits vor Inkrafttreten der allgemeinen Pflicht gemäß KrWG am 01.01.2015 in der Stadt Mainz getrennt erfasst. Hierdurch erfolgt in diesem Bereich eine Einsparung von entsprechenden Rohstoffen.

Altpapier und **Altglas** werden mittels 120 und 240-Liter-MGB, Altpapier zusätzlich auch über 770 und 1.100-Liter-MGB in grünen Behältern haushaltsnah abgefahren. Die Leerung der Altpapierbehälter erfolgt vierzehntäglich, die der Altglasbehälter vierwöchentlich. Der Entsorgungsbetrieb ist für die Leerung der Altpapierbehälter verantwortlich. Die Leerung der Altglasbehälter erfolgte bis Ende 2017 durch den Entsorgungsbetrieb im Auftrag der dualen Systeme. Seit 2018 ist ein privates Unternehmen durch die dualen Systeme mit der Sammlung beauftragt. Zudem können Altpapier und Altglas an fast allen städtischen Recycling- und Wertstoffhöfen abgegeben werden (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6).

Die Erfassung von **Leichtverpackungen** erfolgt derzeit vierzehntäglich über Gelbe Säcke, bei Wohngebäuden mit mehr als 20 Parteien auch über 1.100-Liter-MGB, durch den bis 31.12.2020 von den dualen Systemen beauftragten Entsorgungsbetrieb. Ab 01.01.2021 führt die Knettenbrech + Gurdulic GmbH die Sammlung im Auftrag der dualen Systeme fort. Leichtverpackungen sowie Nichtverpackungsmetalle und -kunststoffe (inkl. Hartkunststoffe aus PE / PP) können zusätzlich an verschiedenen Recycling- und Wertstoffhöfen abgegeben werden (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6).

4.6.2 Bio- und Grünabfälle

Die getrennte Sammlung von Bio- und Grünabfällen und deren Zuführung zu einer hochwertigen Verwertung (vgl. Kapitel 3.3.2.2) wurden in Mainz bereits vor Inkrafttreten der allgemeinen Pflicht gemäß KrWG umgesetzt.

Zur Erfassung der **Bio- und Grünabfälle** werden grüne 60-, 120- und 240-Liter-MGB mit braunem Deckel eingesetzt. Die Abfuhr erfolgt über das ganze Jahr wöchentlich durch den Entsorgungsbetrieb. Zudem können satzungsgemäße 70-l-Säcke von den BürgerInnen zur Abfuhr bereitgestellt werden.

Abfallsäcke für Grünabfall (70 l) können bei erhöhtem Abfallaufkommen an verschiedenen Verkaufsstellen erworben werden. Die Verkaufsstellen können über das Infotelefon erfragt oder auf der Homepage des Entsorgungsbetriebes abgerufen werden. Die Abfuhr der Abfallsäcke erfolgt zusammen mit der Leerung der Bioabfallgefäße.

Vollständig abgeschmückte **Christbäume** werden an einem festen Abfuhrtermin stadtweit gesammelt. Der Termin wird im Mainzer Müll Magazin, auf der Homepage des Entsorgungsbetriebes und in der Tagespresse veröffentlicht. Die Sammlung stellt einen Zusatzservice des Entsorgungsbetriebes dar und ist nicht in der Satzung festgeschrieben.

Die Annahme von Grünschnitt (bis 600 kg auf Recyclinghöfen, bis 2 m³ auf Wertstoffhöfen und max. bis 8 cm Astdurchmesser) erfolgt auf den Recycling- und Wertstoffhöfen kostenfrei (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6). Für darüber hinausgehende Anlieferungen von Grünschnittmengen auf den Recyclinghöfen wird eine Gebühr verlangt.

Die hochwertige Verwertung zeichnet sich durch eine Kombination aus energetischer und stofflicher Nutzung aus. Durch die Vergärung der Bioabfälle wird Biogas erzeugt, das im BHKW in Strom und Wärme umgewandelt wird. Die Gärreste werden anschließend einer Kompostierung zugeführt. Die Grünabfälle werden sowohl einer stofflichen Verwertung (Kompostierung) als auch einer energetischen Verwertung zugeführt. Die gemäß AWP vorgegebene Verwertungs-Priorität wird damit erfüllt. Die energetische Nutzung von Bestandteilen führt zu einer Einsparung von fossilen Brennstoffen und damit zu einer CO₂-Reduzierung. Der gewonnene Kompost wird zur Düngung und Bodenverbesserung eingesetzt und dem Ressourcenkreislauf wieder zugefügt.

4.6.3 Sonstige Wertstoffe

Die Abfuhr von **größerem Metallschrott** und **Elektroschrott-Großgeräten** erfolgt separat in Verbindung mit der Sperrmüllabfuhr (vgl. Kapitel 4.7.2) auf Bestellung. Die Anforderung kann jeweils bis zu vier Mal pro Jahr pro Haushalt über eine vorherige telefonische oder schriftliche Anmeldung erfolgen. Größere Elektro- und Elektronikaltgeräte (ab 40 x 40 x 20 cm) sowie Metallschrott werden im Rahmen der Sperrmüllabfuhr separat mit einem gesonderten Fahrzeug entsorgt. Kleingeräte unter 40 x 40 x 20 cm sind grundsätzlich im Bringsystem zu entsorgen, können aber bei angemeldeten Großgeräten dazugelegt werden.

Elektroaltgeräte und Metallschrott (Kleinmengen) können zudem gebührenfrei an den Recycling- und Wertstoffhöfen angeliefert werden (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6). Die Abgabe von größeren Elektro- und Elektronikaltgeräten (größer 40 cm x 40 cm x 20 cm), sowie Metallschrottmengen ist ausschließlich auf den Recyclinghöfen möglich.

Der **Pilotversuch zur Sammlung von Elektrokleingeräten** in Verwaltungen über ein eigenes Gefäß (Beginn 2013) konnte mit einem positiven Fazit abgeschlossen werden. Aus diesem Grund ging der Versuch in den Regelbetrieb über und wurde auf Schulen sowie Mainzer Unternehmen / Einrichtungen mit mehr als 100 Beschäftigten ausgedehnt. Die separate E-Schrott-Tonne (vgl. Abbildung 9) hat einen abschließbaren Deckel mit einer Einwurföffnung, die über einen Sichtschutz verfügt und für alle Elektrokleingeräte bis zur Größe eines Toasters geeignet ist. Unterstützt wurde die Einführung der E-Schrott-Tonne durch die Erstellung von Infomaterial für die Beschäftigten sowie Plakate und Poster. Die Abfuhr der Tonnen erfolgt nach Bedarf mittels eines Hebebühnenwagens. In der Betriebsstätte des Entsorgungsbetriebes werden die Inhalte der Tonnen bis zur weiteren Entsorgung zwischengelagert. Im Versuch wurde durchschnittlich pro Beschäftigtem eine Sammelmenge von 0,4 kg/a erreicht, an guten Standorten sogar bis zu 1 kg/a. Die Sammlung von Elektrokleingeräten über eine E-Schrott-Tonne hat sich als gute Erweiterung zum Bringsystem herausgestellt.



Abbildung 9: E-Schrott-Tonne aus dem Pilotversuch 2013

Die Sammlung von **Kork**, **CDs**, **DVDs** und **CD-ROMs** erfolgt ebenfalls über die Recycling- und Wertstoffhöfe (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6). Eine Annahme der genannten Stoffe erfolgt zudem im Mainzer Umweltladen und im Bürgeramt. Kork wird auch in den Ortsverwaltungen angenommen.

Alttextilien/Schuhe werden durch den Entsorgungsbetrieb in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Roten Kreuz über Depotcontainer gesammelt. Insgesamt sind ca. 170 Depotcontainer (Stand: Dez. 2019) flächendeckend im gesamten Stadtgebiet sowie auf den Recycling- und Wertstoffhöfen (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6) aufgestellt und werden mindestens wöchentlich geleert.

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz bietet als weiteres Sammelsystem die **Wertstoff-Sammelbox** (vgl. Abbildung 10) an. Über die etwa schuhkartongroße Sammelbox besteht die Möglichkeit alle kleinen Wertstoffe, die auf den Wertstoffhöfen (vgl. Tabelle 6) abgegeben werden können, im Privathaushalt zu sammeln (z. B. Akkus, Batterien Energiesparlampen, kleine Metallteile, Korken). Die gefüllte Sammelbox kann im Tausch gegen eine leere Box („Startbox“ kostet 1,50 €) bei dem Personal der Recycling- und Wertstoffhöfe abgegeben werden.



Abbildung 10: Wertstoff-Sammelbox

4.6.4 Entwicklung der Gefäßzahlen / Gefäßvolumen

In der Abbildung 11 ist die Entwicklung der Gefäßzahlen der Holsysteme (außer LVP) und in der Abbildung 12 die Entwicklung des Gefäßvolumens absolut dargestellt. Die Abbildungen zeigen einen leichten Anstieg bei den Gefäßzahlen aller Holsysteme. Für Glas liegen hinsichtlich der Jahre 2018 und 2019 keine Daten vor, da die Abfuhr nicht mehr durch den Entsorgungsbetrieb erfolgt.

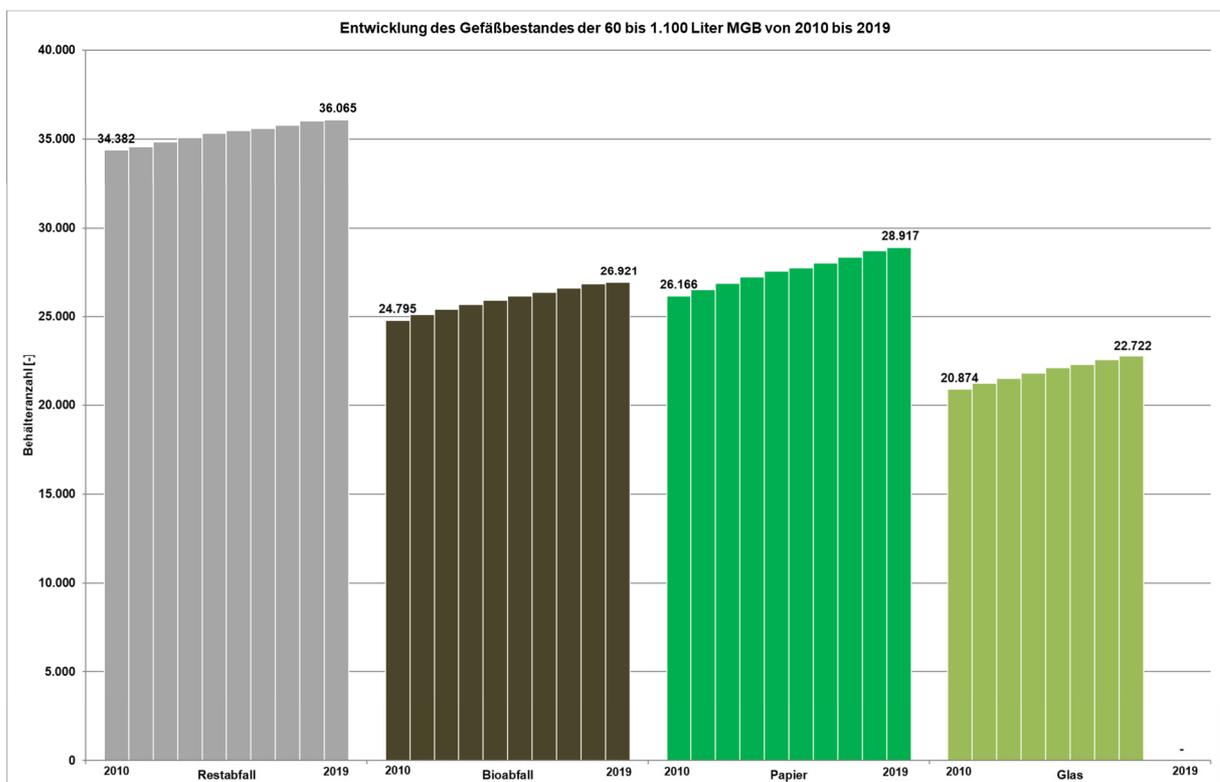


Abbildung 11: Entwicklung des Gefäßbestandes 2010 bis 2019

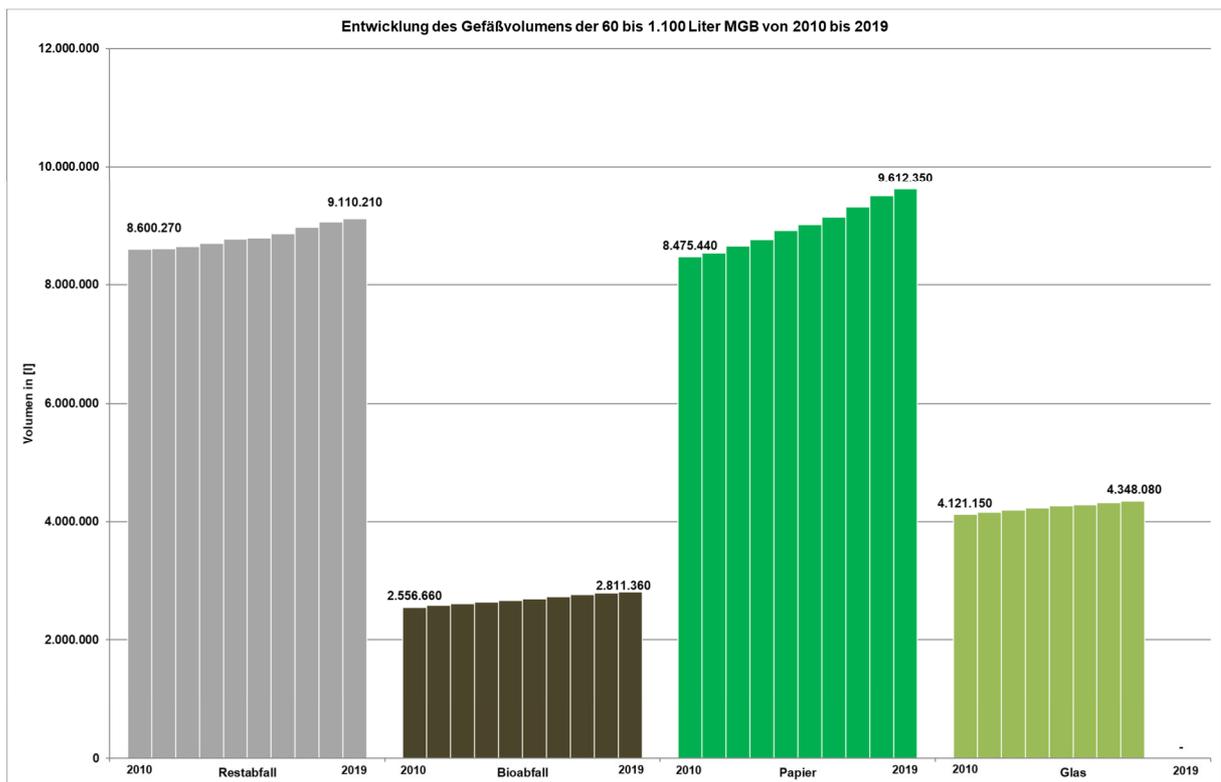


Abbildung 12: Entwicklung des Gefäßvolumens 2010 bis 2019

4.7 Sonstige Verwertung

Durch die in der Stadt etablierten und kontinuierlich weiterentwickelten Erfassungs- und Behandlungsstrukturen werden, neben den Wertstoffen, auch der Restabfall und Sperrmüll sowie Problemstoffe einer hochwertigen Entsorgung zugeführt.

4.7.1 Restabfall und Abfall aus anderen Herkunftsbereichen

Zur Erfassung von **Restabfall** werden in der Stadt Mainz Gefäße in grau in den Größen 60, 120, 240, 660, 770, 1.100, 2.500, 5.000 und 7.000 Liter eingesetzt. Die Restabfallabfuhr erfolgt in der Innenstadt wöchentlich oder mehrmals wöchentlich und in den Außenbezirken bei den 60 bis 240-l-Tonnen vierzehntägig sowie bei Gefäßen ab 660 l wöchentlich durch den Entsorgungsbetrieb.

Lose Abfälle anderer Art (z. B. Restabfall) werden bei Bedarf auf Antrag nach Terminvereinbarung gebührenpflichtig abgeholt (Abrechnung nach m³).



Die Sammlung von **Abfällen zur Beseitigung anderer Herkunftsbereiche** erfolgt zusätzlich je nach Bedarf in Großbehältern (2,5 bis 40 m³) entweder auf Abruf oder in einem festen Turnus.

Die Behandlung des Restabfalls, der losen Abfälle sowie der Abfälle zur Beseitigung aus anderen Herkunftsbereichen erfolgt im MHKW der Entsorgungsgesellschaft Mainz (vgl. Kapitel 3.3.2.1). Der erzeugte Dampf wird in direkter Nachbarschaft in einem Gas- und Dampfturbinenkraftwerk zur Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt. Die Reststoffe Schlacke, Filterstaub und Metalle, die nach der Verbrennung zurückbleiben, werden zum Großteil stofflich verwertet. Der Entsorgungsweg gewährleistet eine möglichst hochwertige Entsorgung. Die gewonnene Energie über den Dampf des MHKW führt zu einer Substitution von fossilen Brennstoffen. Durch die stoffliche Verwertung der Metalle werden Rohstoffe eingespart. Die Nutzung der mineralischen Fraktionen im Deponie- und Wegebau substituiert Baustoffe.

Die Teilnahme des MHKW an einem regionalen Ausfallverbund gewährleistet, dass im Falle von geplanten oder ungeplanten Anlagenausfällen der Restabfall weiter behandelt wird. Zudem kann bei Bedarf im Abfallzwischenlager des Entsorgungsbetriebes in Mainz-Weisenau ein Notfalllager für Restabfälle und Sperrmüll betrieben werden (vgl. Kapitel 3.3.1.2).

4.7.2 Sperrmüll

Die Abfuhr von **Sperrmüll** erfolgt ohne Berechnung zusätzlicher Gebühren auf Bestellung jeweils bis zu vier Mal pro Jahr pro Haushalt über eine vorherige telefonische oder schriftliche Anmeldung. Die entsprechende Telefonnummer bzw. das Formular steht auf der Homepage der Entsorgungsbetriebe. Die BürgerInnen erhalten daraufhin einen Abfuhrtermin. Darüber hinaus gehende Sperrmüllabfuhrungen werden mit 28,65 € Gebühr pro Kubikmeter abgerechnet (Stand: 06/2020). Der bereitgestellte Sperrmüll darf aus technischen Gründen eine Kantenlänge von 1,70 m und ein Gewicht von 50 kg pro Einzelteil nicht überschreiten. Zudem kann gegen ein gesondertes Entgelt ein Sperrmüll-Sonderservice beauftragt werden. Im Rahmen des Sonderservice erfolgt die Abholung der Gegenstände direkt aus der Wohnung.

Sperrmüll wird darüber hinaus nur an den Recyclinghöfen angenommen. Mengen aus Mainzer Privathaushalten dürfen bis zu viermal pro Jahr gebührenfrei angeliefert werden.

Der gesammelte Sperrmüll wird einer Sortieranlage zugeführt. Durch die Sortierung werden getrennt verwertbare Bestandteile wie Holz, Metalle und Kunststoffteile separiert und in überwiegend stoffliche Verwertungswege gegeben. Die verbleibenden Sortierreste werden energetisch verwertet.

4.7.3 Problem- bzw. Sonderabfälle

Problem- bzw. Sonderabfälle aus Mainzer Privathaushalten und anderen Herkunftsbereichen können an der stationären Annahmestelle im Entsorgungszentrum in Budenheim abgegeben werden. Die Schadstoffannahme erfolgt dienstags, donnerstags und freitags 13 bis 17 Uhr und samstags 9 bis 13 Uhr. Der Recyclinghof Süd in Hechtsheim nimmt Altfarben und -lacke, Altöl, Batterien und Energiesparlampen inklusive Leuchtstoffröhren an.

Darüber hinaus besteht auch in regelmäßigen Abständen die Möglichkeit, Sonderabfälle in haushaltsüblichen Kleinmengen am Schadstoffmobil abzugeben. Das Schadstoffmobil fährt montags und mittwochs verschiedene Standorte im Stadtgebiet in Mainz an. Zweimal pro Jahr werden stark frequentierte Standorte auch samstags bedient. Die Termine werden auf der Homepage des Entsorgungsbetriebes und im Mainzer Müll Magazin veröffentlicht. Zudem können die Termine über das Infotelefon erfragt werden. Die Entsorgung der Problem- bzw. Sonderabfälle wird regelmäßig öffentlich ausgeschrieben. Die Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH (SAM) genehmigt später die Entsorgungsnachweise, die der Entsorgungsbetrieb zu den zugelassenen Anlagen des beauftragten Dritten beantragt.

Im Rahmen der Sonderabfallsammlung werden auch Gasentladungslampen angenommen, die nach Elektroggesetz dem Elektronikschrott zugeordnet werden.

4.7.4 Mineralische Abfälle

Die Entsorgung der angedienten mineralischen Abfälle (i. W. Bauabfälle) erfolgt größtenteils über verschiedene Aufbereitungs- / Verwertungsanlagen im Rahmen einer stofflichen Verwertung.

Die Verwertung von mineralischen Bauabfällen erfolgt in der Stadt Mainz auch im Zuge von Baumaßnahmen des Entsorgungsbetriebes. So wurde für den Neubau des Umwelt-



bildungszentrums (UBZ) an der Wormser Straße sowie des zusätzlichen Verwaltungsgebäudes in der Zwerchallee Recyclingbeton eingesetzt (vgl. Kapitel 4.2). Nachteilig für die grundsätzliche Akzeptanz und den Einsatz von Recycling-Baustoffen wirkt sich derzeit aus, dass diese i. d. R. keinen Produktstatus haben, sondern als Abfall gelten, und die Anwendung im Bau prüf- sowie kostenaufwändiger ist.

4.8 Beseitigung

Nicht verwertbare inerte Abfälle, die keiner weiteren stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt werden können, werden auf z. T. weit entfernt liegende Deponien, z. B. auf der Deponie Eiterköpfe im Norden von Rheinland Pfalz entsorgt (vgl. Kapitel 3.3.1.1).

4.9 Klärschlamm

Im Stadtgebiet Mainz existiert eine vom Wirtschaftsbetrieb der Stadt Mainz betriebene kommunale Kläranlage. Der dort anfallende Klärschlamm wird ab 2021 in einer in Mainz neu errichteten Klärschlammverbrennungsanlage behandelt. Das in der Verbrennungssache enthaltene Phosphat kann anschließend wiedergewonnen werden. Die Entsorgung erfolgt nicht über den Entsorgungsbetrieb.

4.10 Deponien als Ressourcenlager für Phosphor

Auf dem Gebiet der Stadt Mainz wird derzeit keine Deponie betrieben.

5 „Status quo“ – Daten vorhandener Abfallströme

5.1 Masse und Entwicklung der verwerteten Abfälle aus Haushalten

In den folgenden Unterkapiteln sind die Entwicklungen der Wertstoffmengen dargestellt. Die Berechnung der einwohnerspezifischen Mengen erfolgte unter Zugrundelegung der Einwohner mit Haupt- und Nebenwohnsitz in der Stadt Mainz.

5.1.1 Altpapier, LVP und Glas

Die **Altpapiermenge** schwankte im Zeitraum von 2010 bis 2019 zwischen 67 kg/(E*a) und 81 kg/(E*a) (vgl. Abbildung 13). Seit 2012 ist die erfasste Altpapiermenge kontinuierlich zurückgegangen. Dieser gewichtsmäßige Rückgang entspricht einem allgemein zu beobachteten Trend und liegt u. a. in den rückläufigen Zahlen von Printmedien und einer Zunahme von leichten Verpackungen im Altpapier begründet. Im Jahr 2019 wurden 67 kg/(E*a) erfasst.

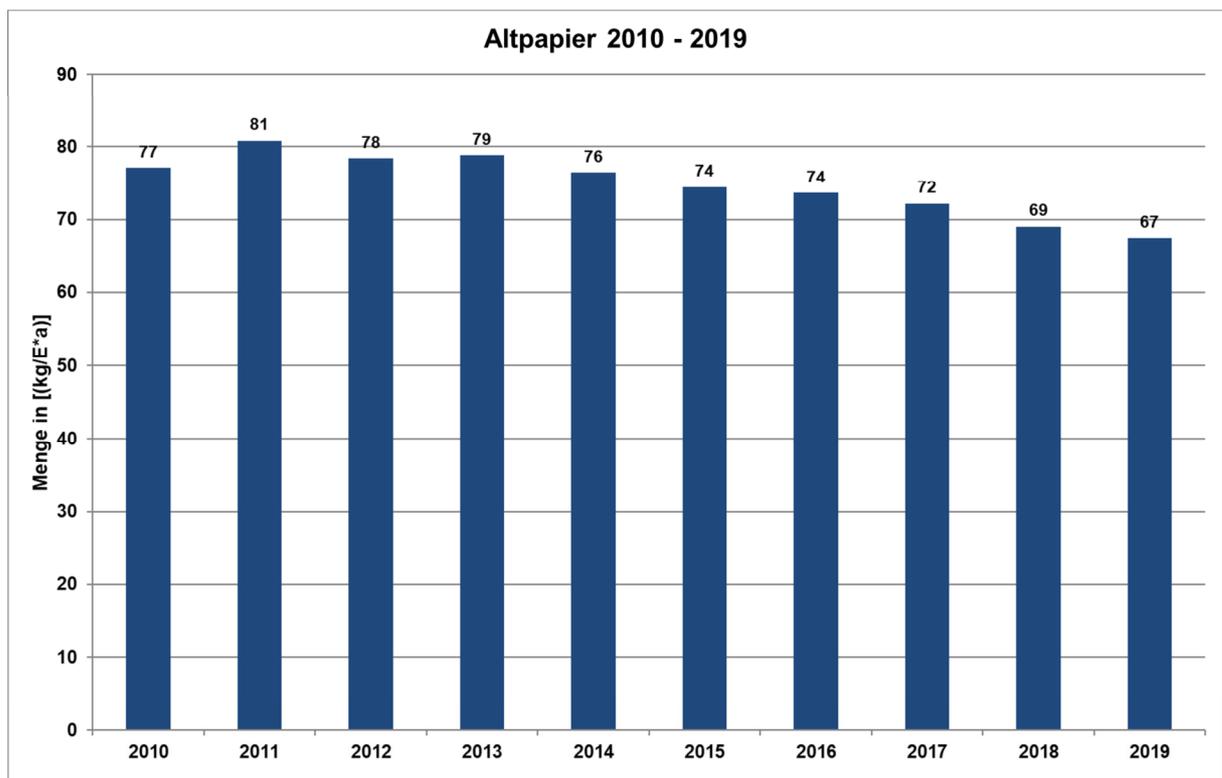


Abbildung 13: Entwicklung der Altpapiermengen 2010 bis 2019

Seit 2010 liegt die erfasste Menge an **Altglas** auf einem konstanten Niveau zwischen 26 kg/(E*a) und 28 kg/(E*a).

Die **LVP**-Menge veränderte sich zwischen 2010 und 2019 kaum. Sie pendelte kontinuierlich zwischen 19 kg/(E*a) und 20 kg/(E*a) (vgl. Abbildung 14).

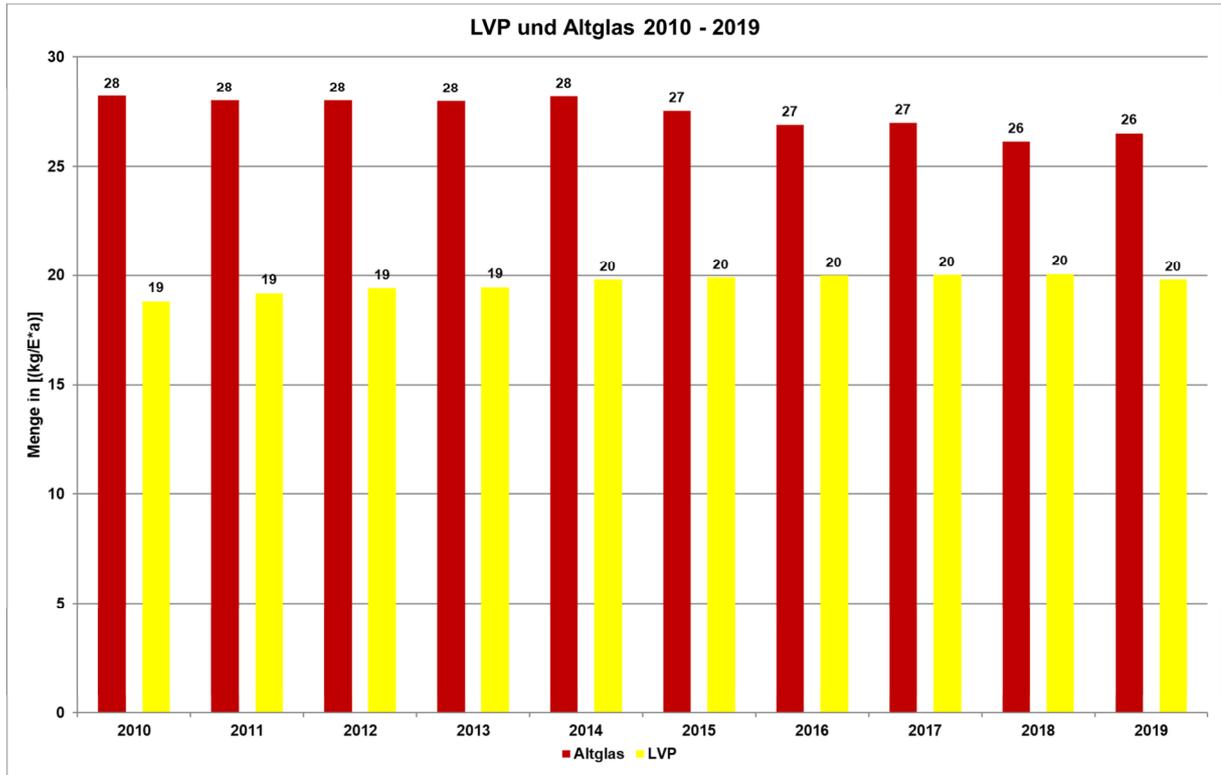


Abbildung 14: Entwicklung der LVP- und Altglasmengen 2010 bis 2019

Die gesamte erfasste **Altpapier**menge wird nach einem Umschlag einer Sortieranlage zugeführt und anschließend stofflich verwertet.

Das **Altglas** wird in der Zuständigkeit der Systembetreiber in Sortieranlagen gebracht und anschließend in einer Glasschmelze stofflich zu neuem Hohlglas (Flaschen etc.) verwertet.

Die **LVP**-Menge wird in der Zuständigkeit der Systembetreiber in Sortieranlagen gebracht und anschließend einer stofflichen und energetischen Verwertung zugeführt.

5.1.2 Bio- und Grünabfall

Die **Bioabfall**menge ist seit dem Jahr 2010 kontinuierlich von 55 kg/(E*a) auf 48 kg/(E*a) in 2018 zurückgegangen. Im Jahr 2019 ist die Menge wieder leicht angestiegen und lag bei 49 kg/(E*a).

Die **Grünabfallmenge** schwankte zwischen 2010 und 2019 teilweise stark zwischen 33 kg/(E*a) und 50 kg/(E*a) (vgl. Abbildung 15). Im Jahr 2019 wurden 35 kg/(E*a) an Grünabfall erfasst. Die Schwankungen bei den Grünabfallmengen sind zum Teil auf die jeweils in dem Jahr herrschenden Witterungsbedingungen und damit das Pflanzenwachstum zurückzuführen. Die Jahre 2018 und 2019 waren in der Region Rheinhessen sehr niederschlagsarm. Die Abnahme der Grünabfälle seit dem Jahr 2011 steht im Zusammenhang mit dem Rückgang der durch das Grün- und Umweltamt aus der Pflege von städtischen Grünanlagen angelieferten Mengen. Die Gründe für den Rückgang der Anlieferungsmengen liegen u. a. darin, dass Grünschnitt aus Pflegemaßnahmen direkt gehäckselt wird und in den Grünanlagen verbleibt und dass Mäharbeiten reduziert wurden sowie überwiegend als Mulchmähd ausgeführt werden.

Die Gesamtmengen der getrennt erfassten Bio- und Grünabfälle (vgl. Abbildung 15) schwankten zwischen 2010 und 2019 zwischen 83 und 105 kg/(E*a).

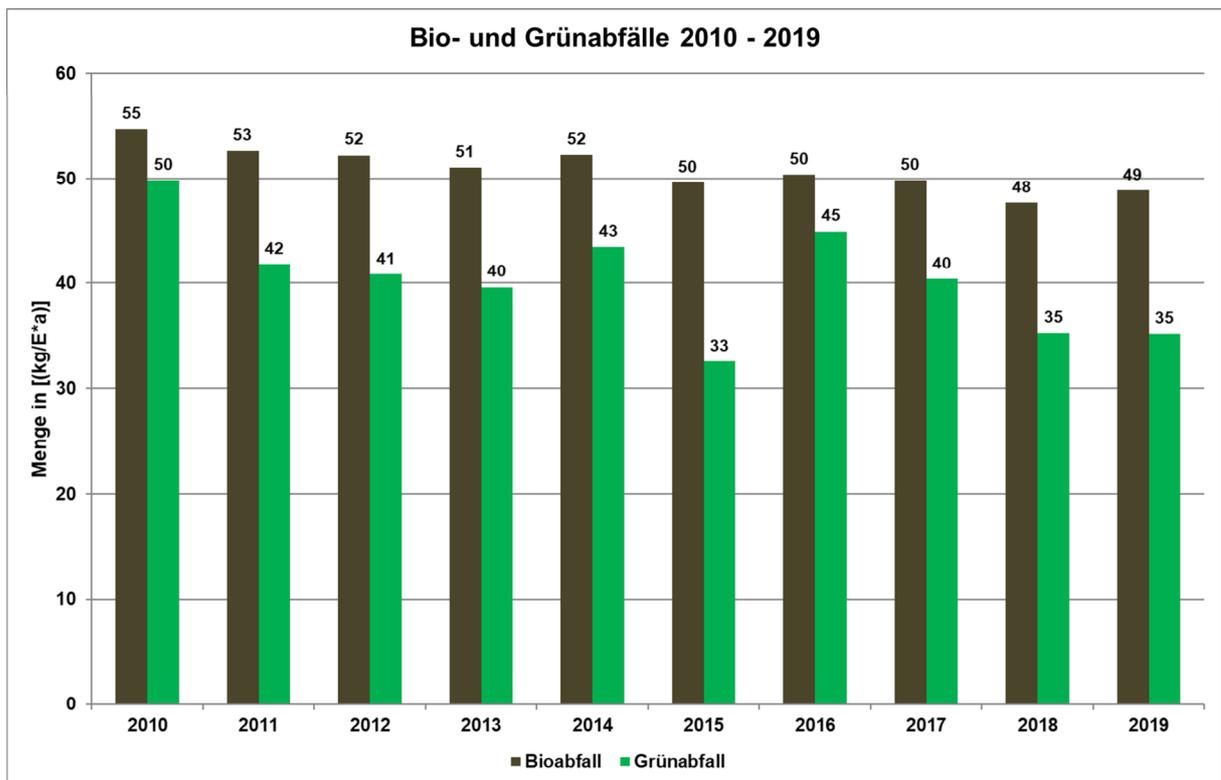


Abbildung 15: Mengenentwicklung Bio- und Grünabfall 2010 bis 2019

Die erfassten **Bioabfälle** werden in der Biomasseanlage Essenheim (vgl. Kapitel 3.3.2.2) angeliefert und dort kaskadenförmig behandelt.

Die **Grünabfälle** werden durch einen privatwirtschaftlichen Entsorger zu Kompost und Holzhackschnitzeln verarbeitet.

5.1.3 Sonstige getrennt gesammelte Wertstoffe

Die sonstigen getrennt erfassten Wertstoffe wurden in den letzten zehn Jahren kontinuierlich um verschiedene Fraktionen ergänzt.

Die Menge an **EAG** lag in den Jahren 2010 bis 2019 zwischen 7 kg/(E*a) und 9 kg/(E*a) (vgl. Abbildung 16).

Die **Metallmenge** schwankte in den Jahren 2010 bis 2019 zwischen 2 und 3 kg/(E*a).

Altholz wird getrennt in den Kategorien I, II-III und IV erfasst. Die Gesamtmengen schwankten in den Jahren 2010 bis 2019 zwischen 7 kg/(E*a) und 32 kg/(E*a). Der Rückgang im Jahr 2019 liegt an einem Anstieg der Abnahmepreise bei den Altholzverwertern, die eine Erhöhung der Annahmegebühren zur Folge hatte.

Seit der zweiten Jahreshälfte 2013 werden auch **Alttextilien durch den Entsorgungsbetrieb** getrennt erfasst (0,8 kg/(E*a)). Die Menge der gesammelten Alttextilien steigerte sich bis 2018 auf 4 kg/(E*a) und lag auch 2019 auf diesem Niveau.

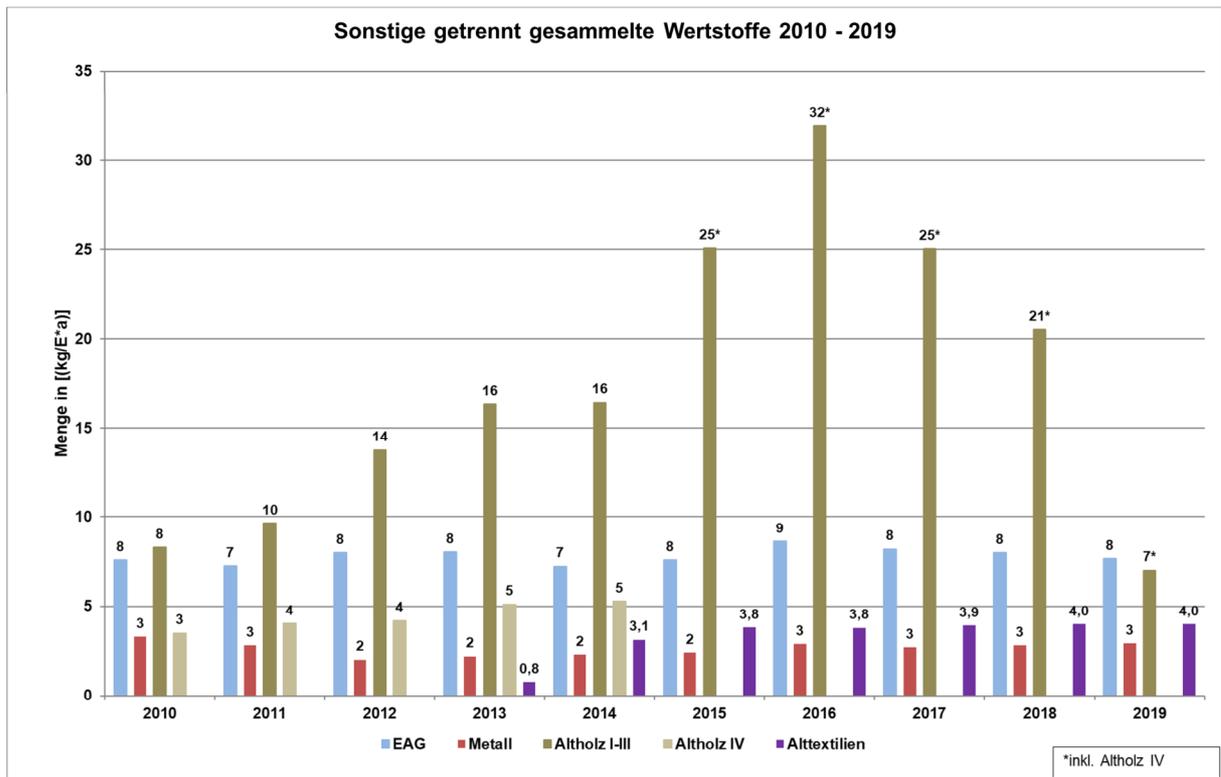


Abbildung 16: Entwicklung der getrennt gesammelten Wertstoffmengen 2010 bis 2019

Die gesammelten und nicht optierten **EAG** werden nach einer Sortierung über das EAR-System einer stofflichen und energetischen Verwertung zugeführt. Die ordnungsgemäße Verwertung der zur Eigenvermarktung angemeldeten EAG schreibt der Entsorgungsbetrieb regelmäßig öffentlich aus.

Die erfassten **Altmetall**mengen werden einer Metallverwertung zugeführt.

Das **Altholz** wird überwiegend in energetische Verwertungswege gegeben.

Die gesammelten **Alttextilien** werden nach einer Sortierung in Wege zur Wiederverwendung (Second-Hand-Markt) oder ins stoffliche Recycling gegeben.

5.2 Masse und Entwicklung der beseitigten Abfälle aus Haushalten

Im Folgenden sind die Entwicklungen der beseitigten Abfälle aus Haushalten dargestellt. Die Berechnung der einwohnerspezifischen Mengen erfolgte unter Zugrundelegung der Einwohner mit Haupt- und Nebenwohnsitz in der Stadt Mainz.

Das **Restabfall**aufkommen in der Stadt Mainz ist seit dem Jahr 2010 (188 kg/(E*a)) bis 2019 (162 kg/(E*a)) kontinuierlich gesunken. Die **Sperrmüll**menge lag in den Jahren 2010 bis 2019 auf einem nahezu konstanten Niveau zwischen 33 und 35 kg/(E*a) (vgl. Abbildung 17).

Die **Sonderabfallkleinmengen** haben sich seit 2010 nur geringfügig verändert und lagen in 2019 bei 0,5 kg/(E*a).

Die Menge an **Kehricht** schwankte zwischen 2010 und 2019 zwischen 11 kg/(E*a) und 19 kg/(E*a). Auf diesen Stoffstrom kann der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz aber keinen unmittelbaren Einfluss nehmen.

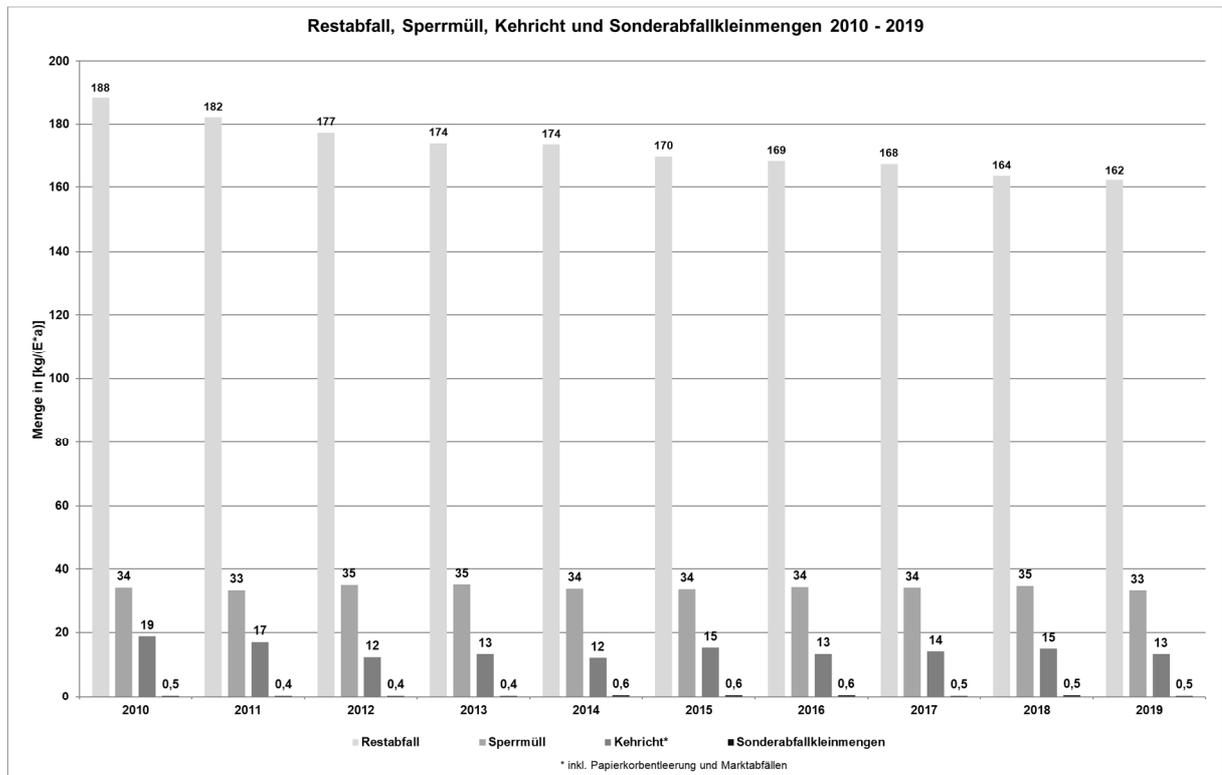


Abbildung 17: Entwicklung Restabfall und Sperrmüll, Kehricht und Sonderabfallkleinmengen 2010 bis 2019

Die Nutzung der dargestellten Entsorgungswege für Restabfall und Sperrmüll führen zu einer weitestgehenden Ausnutzung des energetischen und stofflichen Potenzials.

Der erfasste **Restabfall** sowie zum Teil der **Straßenkehricht** werden im MHKW der Entsorgungsgesellschaft Mainz thermisch verwertet (vgl. Kapitel 3.3.2.1 und 4.7). Hierbei werden Strom, Prozessdampf und Fernwärme erzeugt. Die nach der Verbrennung verbleibende Schlacke wird einer Aufbereitung zugeführt. Hierbei erfolgt die Abtrennung von Eisen- und Nichteisenmetallen, die in eine stoffliche Verwertung gegeben werden. Die mineralischen Bestandteile der Schlacke werden im Deponie- und Wegebau eingesetzt und ebenfalls stofflich verwertet.

Ca. 2/3tel des Straßenkehrichts werden durch einen privatwirtschaftlichen Entsorger behandelt und anschließend einer überwiegend stofflichen Verwertung zugeführt.

Der **Sperrmüll** wird durch einen privatwirtschaftlichen Entsorger sortiert und anschließend teilweise stofflich und energetisch verwertet (vgl. Kapitel 4.7). Die Entsorgung der Reststoffe aus der Sperrmüllsortierung erfolgt im MHKW Mainz.

Die erfassten **Sonderabfallkleinmengen** werden nach regelmäßiger Ausschreibung in von der SAM im Rahmen des elektronischen Nachweisverfahrens zugewiesenen Entsorgungsanlagen behandelt.

5.3 Masse an Abfällen aus anderen Herkunftsbereichen und deren Verwertung oder Beseitigung

Die dem öRE überlassenen Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen sind in Abbildung 18 und Abbildung 19 dargestellt.

Bei den in Abbildung 18 dargestellten Abfällen zur Beseitigung anderer Herkunftsbereiche (hausmüllähnliche Gewerbeabfälle) handelt es sich um Abfälle, die im Rahmen einer Sammeltour für Container größer 2,5 m³ erfasst werden. Die dargestellten Mengen spiegeln nicht den gesamten gewerblichen Abfall wider, da Restabfallbehälter von Gewerbebetrieben auch im Rahmen von Sammeltouren für Haushalte abgefahren werden.

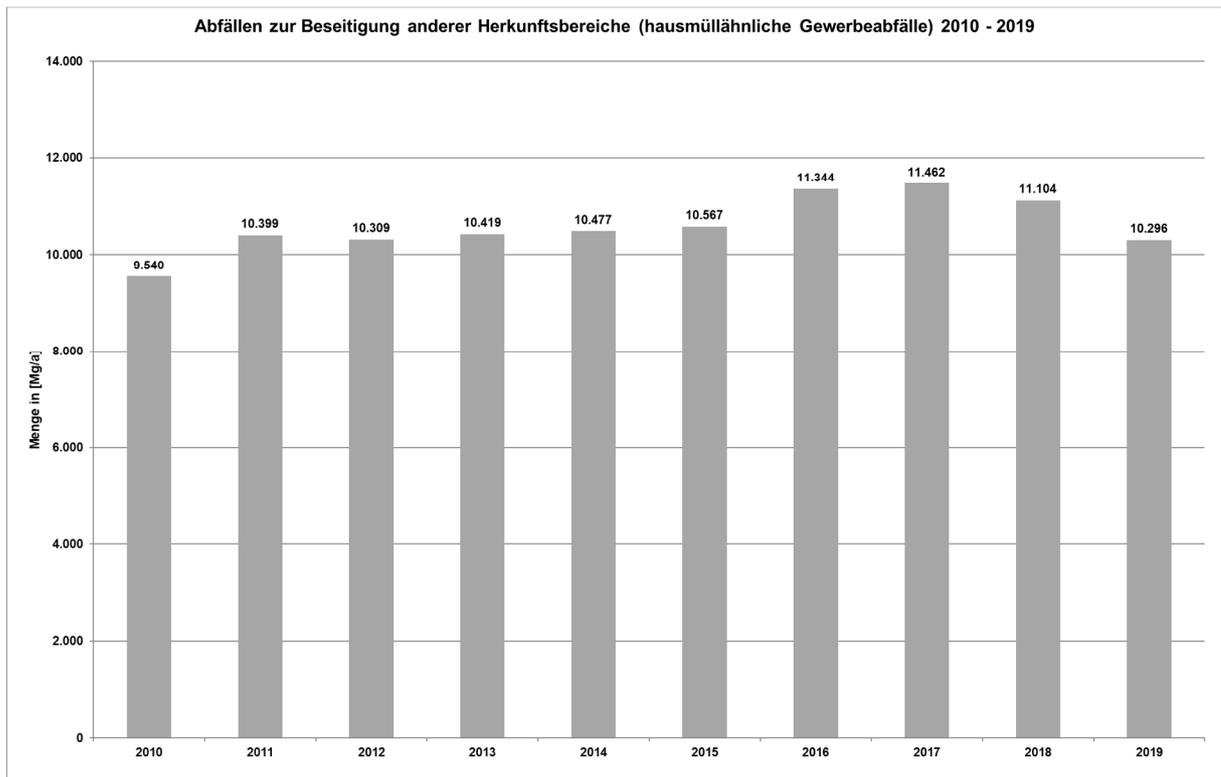


Abbildung 18: Abfälle zur Beseitigung anderer Herkunftsbereiche (hausmüllähnliche Gewerbeabfälle – Erfassung über Container $\geq 2,5 \text{ m}^3$)

Die Mainzer Gewerbebetriebe sind fast vollständig mit einer Pflichtrestabfalltonne ausgestattet. Die **Abfälle zur Beseitigung anderer Herkunftsbereiche (hausmüllähnliche Gewerbeabfälle)** werden im MHKW (vgl. Kapitel 3.3.2.1) behandelt und anschließend einer weiteren Verwertung oder Beseitigung zugeführt.

Die Mengen der dem Entsorgungsbetrieb überlassenen **Bau- und Abbruchabfälle** schwanken stark (vgl. Abbildung 19), was jedoch auf die Schließung der Deponie Budenheim zurückzuführen ist. Im Jahr 2010 war die Deponie Budenheim noch in Betrieb und hat einen Großteil der im Mainzer Raum angefallenen Bau- und Abbruchabfälle angenommen. Mit Beginn der Stilllegungsphase der Deponie im Jahr 2011 sind die dem Entsorgungsbetrieb angeordneten Mengen von 50.508 Mg in 2010 auf 2.748 Mg in 2011 gesunken und lagen z. B. im Jahr 2019 bei 3.436 Mg. Seit 2011 kann der Entsorgungsbetrieb nur noch mit seinem Containerdienst Mengen abfahren und Kleinmengen auf den Recyclinghöfen annehmen. Die Bauunternehmen suchen sich andere Entsorgungswege, wobei die Entsorgungsmarktpreise einen großen Einfluss haben. Das Mengenaufkommen unterliegt außerdem konjunkturellen Einflüssen.

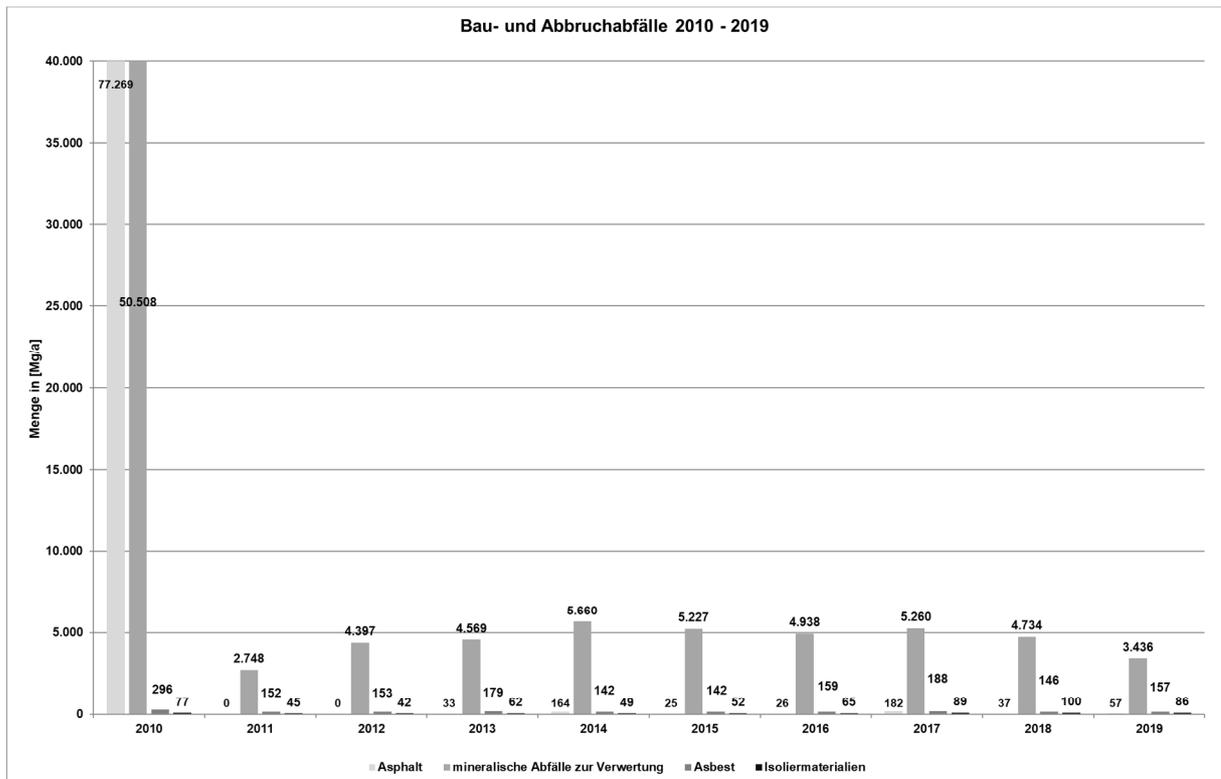


Abbildung 19: Mengenentwicklung Bau- und Abbruchabfälle

Die dem Entsorgungsbetrieb angeordneten **mineralischen Abfälle zur Verwertung** sowie **bitumenhaltiger Asphalt** werden stofflich verwertet.

Die **Isoliermaterialien** werden zu ca. einem Viertel energetisch verwertet und zu drei Vierteln deponiert.

Asbest wird fachgerecht auf auswärtigen Deponien (aktuell Deponie Eiterköpfe in Ochtendung) eingelagert und beseitigt.

Der Leitfaden zur Aufstellung von AWK in Rheinland-Pfalz hält die örE an, auch Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen zu betrachten. Trotz Nachfragen des Entsorgungsbetriebes z. B. bei städtischen Unternehmen/Gesellschaften bzgl. Bauabfällen konnte wegen dort fehlender Statistiken nicht annähernd in Erfahrung gebracht werden, welche Mengen angefallen und welche Entsorgungswege beschriftet worden sind. Lediglich von einem städtischen Unternehmen wurde angegeben, dass bei ihm in 2018 ca. 56.000 Mg und in

2019 ca. 153.000 Mg Erdaushub im Rahmen der Erschließung zweier Neubaugebiet-Projekte angefallen sind. Diese Mengen wurden nicht dem Entsorgungsbetrieb angedient. Darüber hinausgehende Daten konnten trotz intensiver Bemühungen nicht in Erfahrung gebracht werden.

Gesicherte Informationen zu Mengen und zum Verbleib liegen nur für Abfälle vor, die dem Entsorgungsbetrieb direkt überlassen werden. Insbesondere zu den sehr großen Mengenströmen aus dem Baubereich stehen dem Entsorgungsbetrieb somit keine Informationen zur Verfügung.

5.4 Abfallberatung

5.4.1 Ziele und Maßnahmen

Nach § 46 KrWG sind die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (öRE) im Rahmen der ihnen übertragenen Aufgaben in Selbstverwaltung zur Information und Beratung über Möglichkeiten der Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen verpflichtet.

Das Tätigkeitsfeld der Abfallberatung umfasst Erhebungen, Recherchen, Analysen, planerische, konzeptionelle und organisatorische Tätigkeiten, ergebnis- und zielgruppenorientierte Beratung, Organisation von Veranstaltungen, pädagogische Aufgaben, Öffentlichkeitsarbeit, Überwachungstätigkeiten, Stellungnahmen und Verwaltungstätigkeiten.

Ziele der Abfallberatung sind, die Abfallvermeidung und -verwertung zu fördern und Abfälle, die weder vermieden noch verwertet werden können, einer ordnungsgemäßen Behandlung und Beseitigung zuzuführen. Von großer Bedeutung im Rahmen der Abfallberatung ist es, die Abfallerzeuger zu informieren und zu Vermeidung und Verwertung zu motivieren. Die Zielgruppen der Abfallberatung sind die privaten Haushalte, Kindergärten, Schulen, Wohnungswirtschaft sowie Handel, Gewerbe- und Industriebetriebe.

Die Maßnahmen und Angebote der Abfallberatung durch den Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz wurden in den vergangenen Jahren kontinuierlich ausgebaut und weiterentwickelt. Das Spektrum der angebotenen und durchgeführten Maßnahmen des Entsorgungsbetriebes ist sehr vielseitig. Neben telefonischen Beratungen zu tagesaktuellen Fragestellungen besteht auch die Möglichkeit einer persönlichen Beratung im Mainzer Umweltladen oder aber einer Beratung direkt vor Ort. Darüber hinaus werden Informati-

onsbroschüren zu verschiedenen Themenstellungen der Abfallwirtschaft erstellt und angeboten.

Diese Broschüren sind in gedruckter Form oder als Download auf der Homepage www.eb-mainz.de des Entsorgungsbetriebes der Stadt Mainz erhältlich und werden ständig aktualisiert.

Zum Thema der Wiederverwendung von Haushaltseinrichtungen, Elektroaltgeräten, Fahrrädern etc. informiert der Entsorgungsbetrieb im Zuge der Abfallberatung verstärkt. Neben Informationsmaterialien sind auf der Homepage verschiedene Einrichtungen genannt und verlinkt, bei denen BürgerInnen wiederverwertbare Gegenstände abgegeben können. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um karitative Einrichtungen. Ein eigenes Angebot in diesem Bereich stellt der Internet – Tausch- und Verschenkmarkt des Entsorgungsbetriebes dar (vgl. Kapitel 4.4).

Ein Schwerpunkt der Abfallberatung liegt im Bereich der Abfallpädagogik. Hier bietet der Entsorgungsbetrieb verschiedene Aktivitäten und Informationsmaterialien für Kindergartengruppen, Schulklassen und für interessierte Kinder und Jugendgruppen an, z. B.:

- Gruppenarbeit vor Ort zu Themen wie "Abfallvermeidung", "Wie entsorge ich richtig?"
- Ausleihe, Einführung und Gruppenarbeit mit der Abfall-Spielekiste
- Führungen auf den Wertstoff- oder Recyclinghöfen
- Abfallsammelaktionen (u. a. Junior-Dreck-weg-Woche)
- Aktionen, z. B. Papierschöpfen, Upcycling, Müllauto-Vorführung
- UmweltBildungsZentrum (vgl. Kapitel 5.4.2)

Die Abfallberatung betreibt selbst eine intensive Öffentlichkeitsarbeit. Sie soll Verständnis für die Arbeit des Entsorgungsbetriebes wecken sowie abfallwirtschaftliche Hintergründe verdeutlichen.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit ist das quartalsweise erscheinende Mainzer Müll Magazin das wichtigste Informationsmedium. Diese Informationsschrift wird an alle Haushalte verteilt, ist aber auch online über die Homepage des Entsorgungsbetriebes abrufbar. Die Homepage bietet über eine Suchfunktion auch eine Datenbank mit Entsorgungshinweisen an, welche ständig erweitert und aktualisiert wird. Die BürgerInnen bekommen so

online Tipps zum Vermeiden, Verwerten und Beseitigen von Abfällen. Besonders hervorzuheben ist der Online Abfallkalender mit seiner Möglichkeit sich per Email oder per App über die Leerungstermine informieren zu lassen.

Zentrale Anlaufstelle für an Umweltthemen interessierte BürgerInnen ist der Mainzer Umweltladen (ehemaliges UmweltInformationsZentrum, das sich früher in der Dominikanerstraße 2 befand) in der Steingasse 3 bis 9. Der Umweltladen wird vom Entsorgungsbetrieb und dem Wirtschaftsbetrieb der Stadt Mainz gemeinsam betrieben und in speziellen Fragen vom Umweltamt fachlich unterstützt. Die MainzerInnen können sich so bereits seit 30 Jahren zu verschiedenen Themen im Bereich Umwelt beraten lassen. Weiterhin gibt es regelmäßig wechselnde Ausstellungen und Veranstaltungen zu verschiedenen Themen. Die vielfältigen Angebote im Umweltladen sind nachfolgend aufgeführt:

- Initialberatung unter anderem zu den Themen Entsorgung, Trinkwasser und Abwasser, Klimaschutz, Umweltschutz und nachhaltigem Konsum
- in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V. kostenlose Energieberatung
- Schwerpunktberatung zu den Themen des Wirtschaftsbetriebs und des Entsorgungsbetriebs
- Aktionen und Veranstaltungen in Kooperation mit lokalen Vereinen und Verbänden, wie Filmabende, Vorträge, Workshops
- Wechselnde Themenschwerpunkte und Ausstellungen, zum Beispiel zur „Abfalltrennung im Haushalt“, „Grundstücksentwässerung“, „Friedhöfe als Rückzugsgebiete für Mensch und Natur“, „Biodiversität“ und „Das Leben eines Elektrogeräts“
- Ausgabe von städtischen Informationsmaterialien, „Öko-Test“, „Stiftung Waren-test“ und anderen Broschüren / Zeitschriften zu umweltrelevanten Themen
- Lesecke für Besucher, um Broschüren etc. vor Ort lesen zu können
- Verkauf von Umweltartikeln, zum Beispiel Taschen aus ehemaliger Dienstkleidung des Entsorgungsbetriebs und des Ordnungsamts, sowie Verkauf von Grünabfall- und Restabfallsäcken
- Entsorgung von Problemabfällen wie Batterien, Leuchtmittel, Tinten- und Tonerkartuschen und Dingen, die sich gezielt recyceln lassen z. B. CDs, DVDs und Korke. Handys und Brillen werden für gemeinnützige Zwecke gesammelt.
- Tauschregal (Bücher, CDs, DVDs und Brettspiele) und Saatguttauschbox: Statt wegzuwerfen, sollte getauscht werden - die Wiederverwendung von Produkten steht im Vordergrund.



- Nachverfolgung von z. B. illegalen Abfallablagerungen in der Stadt Mainz: BürgerInnen können die Standorte per Telefon oder über ein Internetformular melden. Die BeraterInnen des Umweltladens leiten die Meldungen unverzüglich an die zuständigen Stellen weiter, damit der Abfall zeitnah beseitigt wird und die Verursacher nach Möglichkeit auch noch ermittelt werden können.

Im Internet sind unter der Adresse www.eb-mainz.de viele Informationen zum Thema Abfall zusammengestellt und für den Internet-Nutzer abrufbar. Die Bandbreite des Informationsangebotes erstreckt sich von Abfuhrterminen bis hin zur Darstellung des Serviceangebotes. Weiterhin sind Kontaktdaten zu den MitarbeiterInnen der Abfallberatung des Entsorgungsbetriebes aufgeführt.

Die Stadt Mainz bietet für die BürgerInnen einen kostenlosen „Umwelt-Newsletter“ an. Dieser erscheint monatlich und enthält neben Tipps und Terminen auch Wissenswertes, wie das „Abfall 1x1“, welches zusätzlich auf den Social Media Kanälen der Stadt Mainz erscheint. Der Newsletter kann über die Homepage des Entsorgungsbetriebes oder der Stadt Mainz abonniert werden.

5.4.2 UmweltBildungsZentrum (ubz)

Der Neubau des UmweltBildungsZentrums (UBZ) an der Wormser Straße ist zwischenzeitlich als zweigeschossiges Schulungsgebäude fertiggestellt worden.

Für das neue ubz wurde die ehemalige „Begehbare Kompostmiete“ in Budenheim weiterentwickelt und ergänzt. Im ubz als außerschulischem Lernort zur Kreislaufwirtschaft wird mit Hilfe von interaktiven und erlebnispädagogischen Elementen Umweltwissen vermittelt. Die Verknüpfung von spannenden Erfahrungen und Sachwissen hilft dabei Lernerfolge zu folgenden Themen zu erzielen: Abfalltrennung und -vermeidung, Vergärung, Kompostierung, Mikroorganismen, erneuerbare Energien und energetische Verwertung.

Zwei Erlebniswelten werden angeboten: **“Verwertung von Bioabfall“** und **“Energie aus Restabfall“**. Sie richten sich vorwiegend an die Klassenstufen 3. bis 7. Klasse. Für andere Altersgruppen lassen sie sich aber entsprechend anpassen. Orientiert am Schullehrplan sind die Exkursionen hilfreiche und erlebte Ergänzungen im Bereich Sachunterricht



(Grundschule), Naturwissenschaft (Orientierungsstufe), Biologie, Chemie, Physik, Erdkunde und Wirtschafts- und Sozialkunde (weiterführende Schulen).

Das ubz soll nicht nur als pädagogische Einrichtung bei den Kindern und Jugendlichen zum umweltbewussten Denken beitragen, sondern durch seine energieeffiziente Bauweise als Leuchtturmprojekt mit Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit Vorbild sein. Daher wurde das Gebäude größtenteils aus Recyclingbeton und mit wiederverwertbaren Materialien gebaut. Als Niedrigenergiehaus mit Passivhauskomponenten kann es sich zu 50 % selbst mit Strom und Wärme versorgen. Dafür leisten eine Photovoltaikanlage und eine Luft-Wärmepumpe ihren Beitrag.

Für die Exkursion in die Erlebniswelten werden die Kinder/Jugendlichen auf die Größe von Mikroorganismen und Molekülen „geschrumpft“, um die Prozesse aus dieser Perspektive erkennen und verstehen zu können. Bepackt mit Rucksack, Stoppuhr und Forschungsaufträgen werden sie, nach einem kleinen Einstieg ins Thema, in kleinen Teams los geschickt. In mehreren Räumen erkunden sie den Weg des Bioabfalls bzw. des Restabfalls von der Tonne bis hin zur energetischen Verwertung. Im Anschluss werden die Kinder/Jugendlichen „entschrumpft“ und stellen die Ergebnisse Ihrer Forschungsaufträge vor. Ergänzt werden diese durch anschauliche Experimente. Zielsetzung ist nicht nur die fachliche Ergänzung und Aufwertung für den Lehrplan durch Erlebnispädagogik, sondern ein grundsätzlich positives Umweltbewusstsein in den jüngeren Generationen zu verfestigen.

Ergänzend zu den Erlebniswelten bietet das Außengelände des UBZ weitere Lernstationen zu den Themen Abfall, Klima, Wasser und deren Zusammenhänge. Folgende Stationen können besucht werden:

- „Müllfriedhof“ – Wie lange braucht Abfall, um sich in der Natur zu zersetzen?
- „Energie aus Abfall“ – Mülltankstelle, wie viel Energie steckt in Rest-, Bio- und Verpackungsabfall und wie kann man sie nutzen?
- „Klimawandel“ – Was bedeutet ‚Treibhauseffekt‘? Warum und wie betrifft der Klimawandel nicht nur Inseln im Pazifik, sondern auch Rheinland Pfalz?
- „Energie aus Wasserkraft“ – Regenerative Energie am Beispiel Wasser
- „Energiequellen – fossil und regenerativ“ – Welche Energiequellen nutzen wir? Welche Folgen hat die Nutzung für uns und die nachfolgenden Generationen?



5.5 Darstellung und Bewertung des Stands der Entsorgung

5.5.1 Verlauf der Gesamtabfallmenge

Die Bruttoabfallmenge ist in den Jahren 2010 bis 2019 kontinuierlich zurück gegangen, was im Rückgang von Restabfall- und Sperrmüll- sowie Wertstoffmengen gleichermaßen begründet liegt (vgl. Abbildung 20). Die positive Entwicklung beim Restabfall kann auf zunehmende Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Wiederverwendung zurückgeführt werden. Darüber hinaus tragen auch andere Effekte, wie z. B. beim Altpapier die kontinuierliche Abnahme der Printmedien, zu einem Rückgang bei. Der Rückgang der Bruttoabfallmenge in 2019 ist zudem auf eine deutlich geringere Altholzmenge infolge der Erhöhung der Markt- und Annahmepreise zurückzuführen.

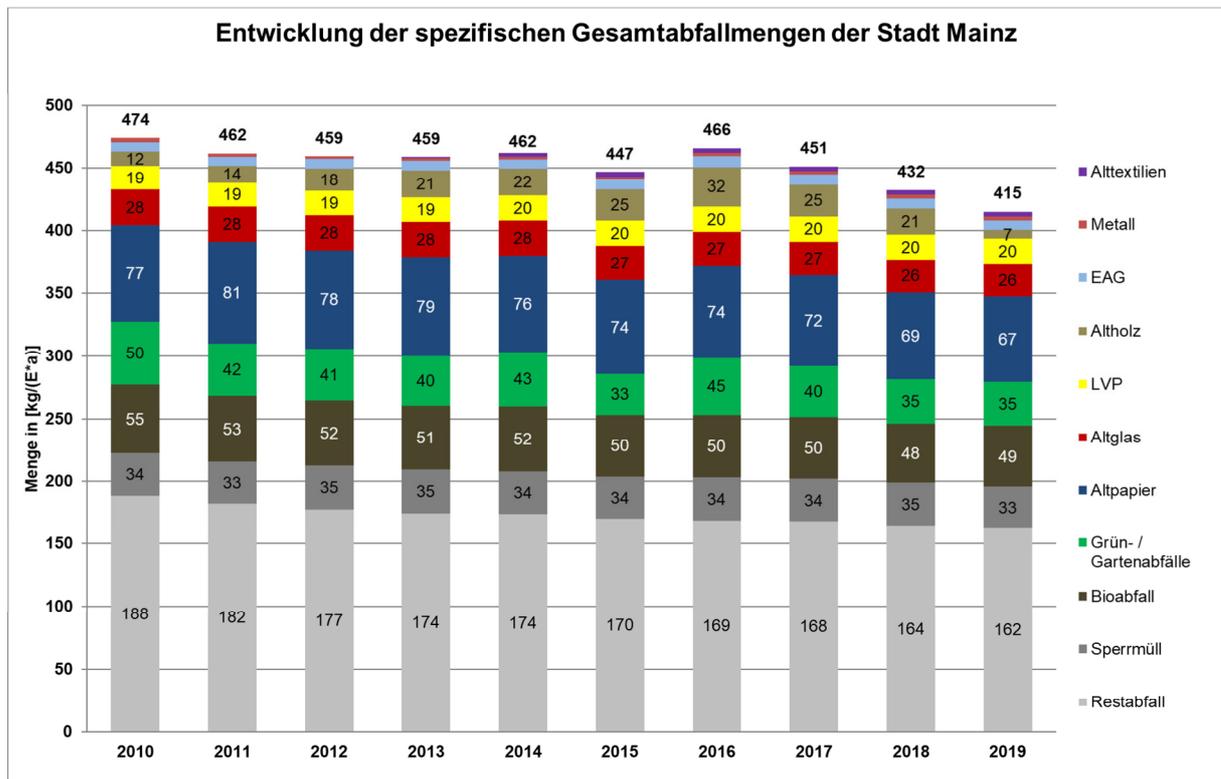


Abbildung 20: Entwicklung der Bruttoabfallmenge von 2010 bis 2019

5.5.2 Entsorgungswege der Stoffströme (Übersicht)

In der folgenden Abbildung 21 sind zusammenfassend die in den Kapiteln 5.1, 5.2 und 5.3 genannten Entsorgungswege der Abfälle aus der Stadt Mainz im Jahr 2019 dargestellt.

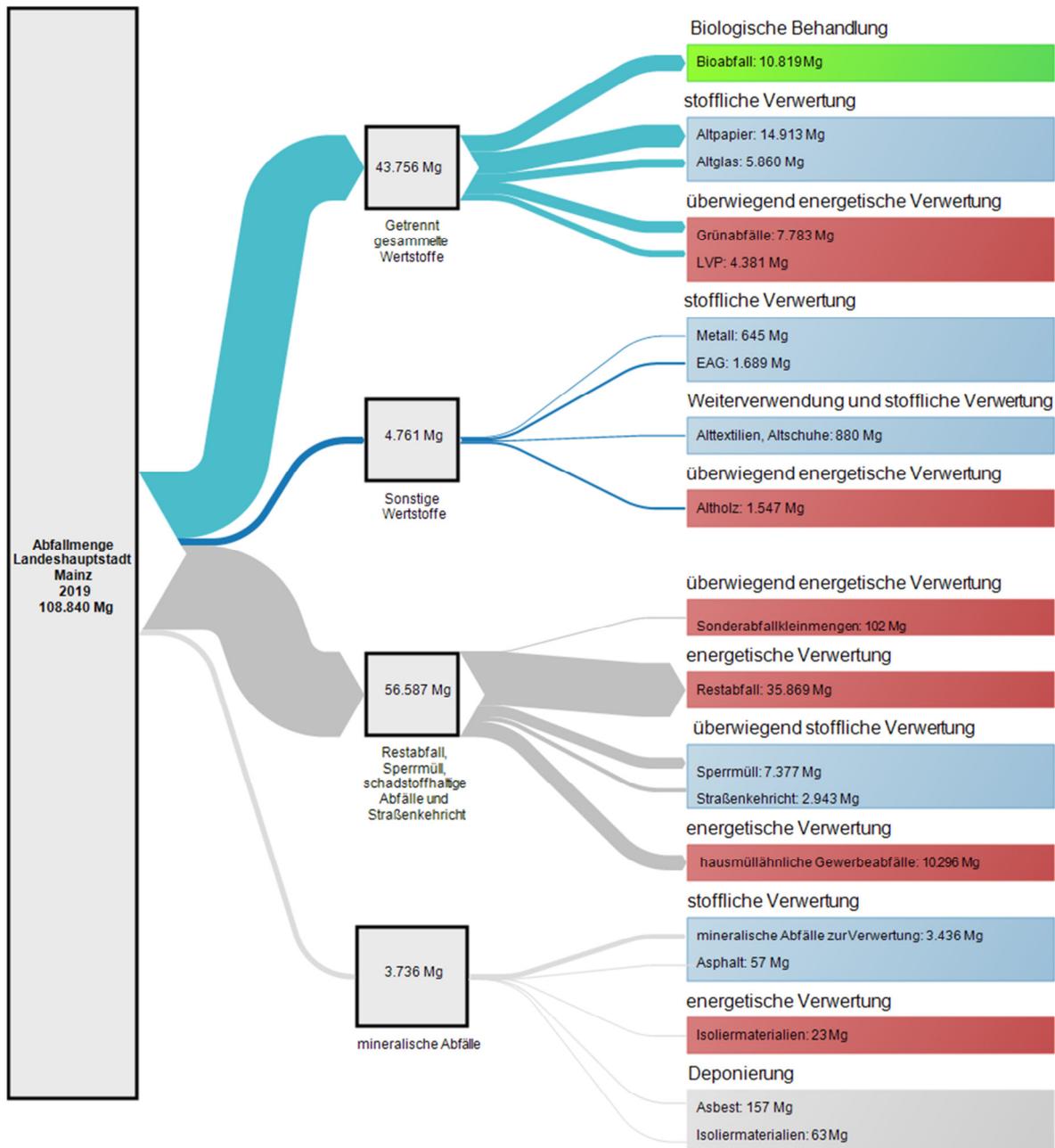


Abbildung 21: Entsorgungswege in der Stadt Mainz

5.5.3 Restabfallsortieranalyse 2018

Im Jahr 2018 wurde in der Stadt Mainz eine Restabfallanalyse durchgeführt. Hierbei wurden in zwei Analysekampagnen (Frühling und Herbst) verschiedene Proben aus den folgenden Strukturgebieten genommen:

- Hochhausbebauung
- Mehrfamilienhausbebauung
- 1 bis 2 Familienhausbebauung

Der Stichprobenumfang betrug für die erste Kampagne (Frühling 2018) 3.133,90 kg und für die zweite Kampagne (Herbst 2018) 2.959,35 kg. Im Rahmen der Analyse wurden 16 Stoffgruppen, die sich in 33 Sortierfraktionen gliederten, betrachtet.

In Abbildung 22 ist die Restabfallzusammensetzung¹⁶ differenziert nach den Stoffgruppen für die Stadt Mainz dargestellt, Tabelle 7 verzeichnet die Ergebnisse differenziert nach Strukturgebiet und spezifischen Mengen in kg pro Einwohner und Jahr.

Insgesamt haben die Restabfälle, die sich aus den Sortierfraktionen Hygieneprodukte, Textilien - nicht verwertbar, intertes Material, Leder, Gummi, Fahrzeugteile, Kleinmöbel, sonstige Stoffe, Mittelmüll und Feinmüll zusammensetzen mit 34,2 % bzw. 45,1 kg/(E*a) den größten Anteil am Restabfall.

Mit einem Einzelanteil von 32,6 % hat die Stoffgruppe „Kompostierbare Stoffe“ den größten Anteil. Umgerechnet auf eine mittlere spezifische Menge errechnet sich ein kompostierbarer Anteil im Restabfall von 42,9 kg/(E*a). Den größten Anteil innerhalb der Stoffgruppe „Kompostierbare Stoffe“ am Restabfall hat die Sortierfraktion Küchenabfälle mit 26,6 %. Die „Gartenabfälle“ haben neben sonstigen kompostierbaren Stoffen einen Anteil von 2,7 %.

¹⁶ Restabfallanalyse 2018, Stadt Mainz, Endbericht, Sabrowski

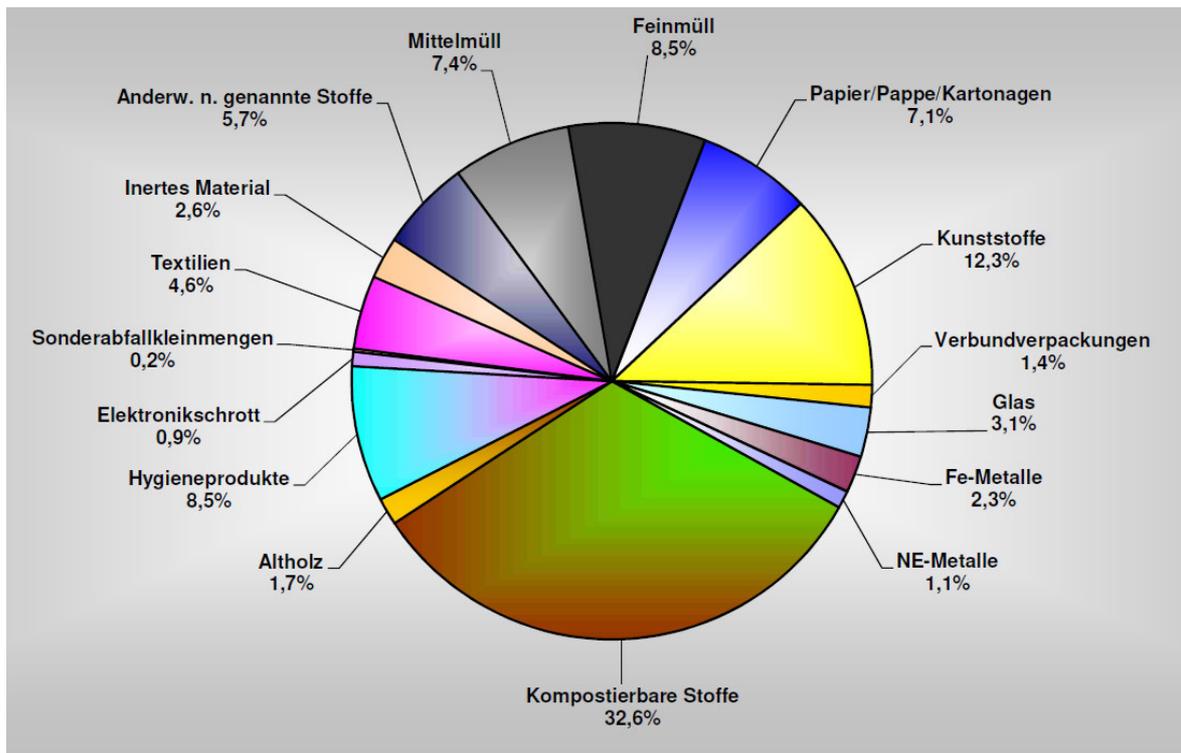


Abbildung 22: Prozentuale Restabfallzusammensetzung Stadt Mainz¹⁷

Für weitere Verwertungs- und Behandlungsmaßnahmen sind zudem trockene Wertstoffe von Bedeutung. Die Stoffgruppe der „Kunststoffe“ hat mit 12,3 % bzw. 16,2 kg/(E*a) den größten Einzelanteil. Der Papier-/Pappe-/Kartonagenanteil liegt bei 7,1 % bzw. 9,1 kg/(E*a). Für Glas ist ein Anteil von 3,1 % bzw. 4,1 kg/(E*a) zu verzeichnen.

Die stoffgleichen Nichtverpackungen (keine Stoffgruppe), die gemäß KrWG getrennt zu sammeln sind, setzen sich aus den Sortierfraktionen Kunststoff-Nichtverpackungen (5,7 % bzw. 7,7 kg/(E*a)), Fe-Nichtverpackungen (1,2 % bzw. 1,5 kg/(E*a)) und NE-Nichtverpackungen (0,6 % bzw. 0,8 kg/(E*a)) zusammen.

Als weiterhin verwertbare Sortierfraktion sind Textilien, verwertbar mit einem Anteil von 3,2 % bzw. 4,2 kg/(E*a) im Restabfall vorhanden.

Die Stoffgruppe der „Problemstoffe“ hat insgesamt einen Anteil von 0,2 % bzw. 0,2 kg/(E*a) am Restabfallanteil.

¹⁷ Restabfallanalyse 2018, Stadt Mainz, Endbericht, Sabrowski

Tabelle 7: Restabfallmengen und -zusammensetzung der Strukturgebiete der Stadt Mainz¹⁸

| Strukturgebiet | (A) | | (B) | | (C) | | Stadt | |
|-------------------------|------------------|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| | Hochhausbebauung | | Mehrfamilienhausbeb. | | 1-2 Familienhausbeb. | | Mainz | |
| Stoffgruppe | kg/(EW*a) | % | kg/(EW*a) | % | kg/(EW*a) | % | kg/(EW*a) | % |
| 1 PPK | 11,1 | 6,7 | 11,0 | 7,6 | 5,6 | 6,1 | 9,4 | 7,1 |
| 2 Kunststoffe | 21,7 | 13,1 | 19,2 | 13,2 | 8,3 | 9,0 | 16,2 | 12,3 |
| 3 Verbundverpackungen | 1,7 | 1,0 | 2,5 | 1,7 | 0,5 | 0,5 | 1,8 | 1,4 |
| 4 Glas | 6,6 | 4,0 | 4,5 | 3,0 | 2,8 | 2,9 | 4,1 | 3,1 |
| 5 Fe-Metalle | 3,6 | 2,1 | 3,7 | 2,5 | 1,4 | 1,5 | 2,9 | 2,3 |
| 6 NE-Metalle | 3,3 | 2,0 | 1,6 | 1,1 | 0,7 | 0,8 | 1,5 | 1,1 |
| 7 Kompostierbare Stoffe | 42,5 | 25,7 | 54,0 | 37,1 | 20,9 | 22,5 | 42,9 | 32,6 |
| 8 Altholz | 3,7 | 2,3 | 1,9 | 1,3 | 2,5 | 2,6 | 2,3 | 1,7 |
| 9 Hygieneprodukte | 8,3 | 5,0 | 10,6 | 7,3 | 13,3 | 14,4 | 11,2 | 8,5 |
| 10 Elektronikschrott | 1,5 | 0,9 | 1,2 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 0,9 |
| 11 Problemstoffe | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 12 Textilien | 9,0 | 5,4 | 5,9 | 4,1 | 5,4 | 5,8 | 6,1 | 4,6 |
| 13 Inertes Material | 7,2 | 4,4 | 2,5 | 1,7 | 3,9 | 4,3 | 3,4 | 2,6 |
| 14 Sonstige Stoffe | 12,3 | 7,4 | 7,8 | 5,4 | 5,3 | 5,7 | 7,6 | 5,7 |
| 15 Mittelmüll | 19,2 | 11,6 | 8,6 | 5,9 | 8,9 | 9,6 | 9,8 | 7,4 |
| 16 Feinmüll | 13,5 | 8,1 | 10,3 | 7,1 | 12,2 | 13,2 | 11,2 | 8,5 |
| Gesamt | 165,6 | 100,0 | 145,5 | 100,0 | 92,7 | 100,0 | 131,7 | 100,0 |

Die Restabfallanalyse weist abschließend folgende Getrennterfassungsquoten in Mainz aus:

- Papier/Pappe/Kartonagen: ca. 90 %
- Elektronikschrott: ca. 90 %
- Glas: ca. 85 %
- Sonderabfallkleinmengen: ca. 70 %
- Bioabfall: ca. 70 %

Die Analyse weist ein auf mittlere Sicht noch realistisch abschöpfbares Potenzial an Wertstoffen, das über die bestehenden Getrenntsammlungssysteme erfasst werden kann, von ca. 5.000 Mg/a bzw. ca. 18 % bezogen auf die Restabfallmenge aus. Das größte Wertstoffpotenzial bildet hierbei der Bioabfall. Etwa die Hälfte des noch abschöpfbaren Wertstoffpotentials entfällt dabei auf die Abfallgruppe Organik. Mit Blick auf die Herkunftsbereiche ist der Strukturtyp Mehrfamilienhäuser von großer Bedeutung. Die Quote der Sonderabfallkleinmengen lässt sich hingegen kaum noch steigern und wird als vorbildlich bezeichnet.¹⁹

¹⁸ Restabfallanalyse 2018, Stadt Mainz, Endbericht, Sabrowski

¹⁹ ebenda



5.5.4 Bewertung der Entsorgungssysteme

Die in der Stadt Mainz angebotenen Hol- und Bringsysteme entsprechen einem sehr guten branchenüblichen Standard bzw. gehen hinsichtlich des flächendeckenden Vollservices für alle Abfallgefäße, Glas im Holsystem sowie dem Recycling- und Wertstoffhofangebot deutlich über das Angebot in den benachbarten Kommunen hinaus. Mit dem dichten Netz an Recycling- und Wertstoffhöfen im Stadtgebiet existiert ein sehr komfortables Angebot an Bringsystemen.

- Das Serviceangebot der Stadt beinhaltet stadtweit grundsätzlich den Vollservice für alle Restabfall-, Bio- und Altpapiergefäße (ebenso Altglas). Das Serviceangebot und die Abfuhrintervalle der Holsysteme sind mit strukturähnlichen Städten vergleichbar. In vielen Kommunen müssen die Abfallgefäße allerdings von der Bürgerschaft zur Leerung an die Straße gestellt werden, oder der Vollservice ist nur auf bestimmte Stadtteile / das Stadtzentrum begrenzt. Das Mainzer Angebot führt zu insgesamt guten Getrenntsammlungsquoten, die im Rahmen der Restabfallsortieranalyse ermittelt und ausgewiesen wurden (vgl. Kapitel 5.5.3)
- Das Holsystem beim Altglas mit 120- und 240-I-MGB stellt ein besonderes Serviceangebot für die BürgerInnen dar und ist im Vergleich mit anderen Städten herauszuheben.
- Das Behälterangebot erstreckt sich bei der haushaltsnahen Restabfallabfuhr auf 60-, 120-, 240-, 660- und 1.100-I-MGB. Mit dem 60-I-MGB ist ein kleines Behältervolumen für z. B. 1- oder 2-Personenhaushalte vorhanden sowie gleichzeitig ein Anreizangebot für eine verstärkte Getrennterfassung von Wertstoffen.

Für Bioabfälle sind MGB in den Größen 60 l, 120 l und 240 l vorhanden. Über die Gebührengestaltung werden derzeit bereits Anreize zur Nutzung einer Biotonne gesetzt. Durch die vorhandene Einheitsgebühr wird für die BürgerInnen die Anreizwirkung zur Nutzung von Gefäßen zur getrennten Bioabfallsammlung offensichtlicher, als beispielsweise bei einer getrennten Gebühr für die Biotonne.

Für Altpapier werden vier verschiedene Behältergrößen angeboten, wobei der 120-I-MGB das kleinstmögliche und der 1.100-I-MGB das größtmögliche Behältervolumen darstellen.

- Die behältergestützte Sammlung wird ergänzt durch verschiedene Zusatzangebote, wie z. B. Zusatzleerungen.
- Für die Erfassung von Sperrmüll, Elektroaltgeräten und Altmetall werden Hol- und Bringsysteme angeboten. Diese Angebote stellen einen guten Komfort für die BürgerInnen dar.



- Die Erfassung von Grünabfall erfolgt über zwei verschiedenen Erfassungssysteme: Neben der Abgabemöglichkeit von Grünabfällen an den Recycling- und Wertstoffhöfen, können diese auch im Rahmen der wöchentlichen haushaltsnahen Sacksammlung zusammen mit der Biotonne entsorgt werden.
- Die Alttextilienerfassung erfolgt im Rahmen eines kommunalen Sammelsystems über Depotcontainer des Entsorgungsbetriebs und teilweise Depotcontainer karitativer Einrichtungen. Damit existiert in Mainz ein kommunales Alttextilienerfassungssystem, wie es das novellierte KrWG nach aktuellem Stand fordert.
- Das gute Angebot zur Erfassung von Problemstoffen über die stationäre und mobile Sammlung leistet einen wichtigen Beitrag zur Schadstoffentfrachtung des Restabfalls. Das wurde auch im Rahmen der Restabfallsortieranalyse bestätigt (vgl. Kapitel 5.5.3).
- Die Erfassung der Leichtverpackungen erfolgt derzeit noch über gelbe Säcke. Nichtverpackungsmetalle und -kunststoffe (inkl. Hartkunststoffe aus PE / PP) können an den vorhandenen Recycling- und Wertstoffhöfen abgegeben werden. So werden Kunststoffe mit gleicher Zusammensetzung erfasst, damit diese ohne aufwendige Sortierung sinnvoll und möglichst hochwertig stofflich verwertet werden können.

5.5.5 Bewertung der erfassten Mengen und Entsorgungswege

Auf Grund der unterschiedlichen Strukturen von Mainz im Vergleich zum Durchschnitt des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (vgl. Kapitel 4.1) wurden für einen Vergleich Städte ausgewählt, die eine ähnliche Struktur bei Einwohnerzahl, Einwohnerdichte oder Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen aufweisen.²⁰

Bei diesem Vergleich liegt die Stadt Mainz hinsichtlich des Restabfall- und Sperrmüllaufkommens je Einwohner und Jahr unterhalb von den durchschnittlich anfallenden Mengen (vgl. Abbildung 23).

Die Summe der getrennt erfassten Wertstoffe lag in der Stadt Mainz beim Altpapier im Bereich des Durchschnitts und beim Glas darüber (vgl. Abbildung 23). Die Bio- und Grünabfall- sowie die LVP-Mengen lagen unterhalb der durchschnittlichen Menge aus den Vergleichsstädten. Dieses lässt vermuten, dass in Mainz bei den Bioabfallmengen noch ein zusätzliches Erfassungspotenzial besteht, was sich auch aus der Restabfallsortierana-

²⁰ gewählt wurden Ludwigshafen, Koblenz, Kaiserslautern, Wiesbaden und Karlsruhe

lyse (vgl. Kapitel 5.5.3) ergibt. Gemäß der Analyse könnten noch ca. 2.500 Mg/a an organischen Abfällen aus dem Restabfall in die Getrenntsammlungssysteme ausgeschleust werden.

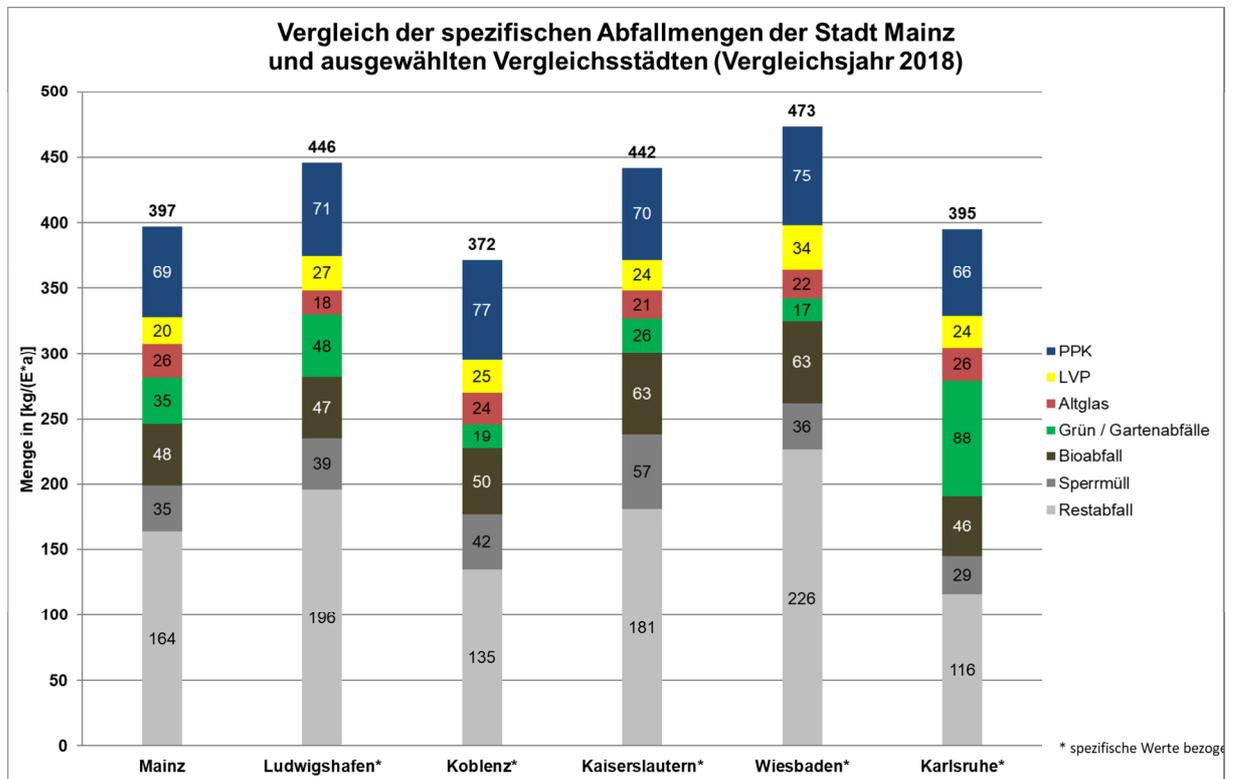


Abbildung 23: Vergleich der spezifischen Abfallmengen der Stadt Mainz und verschiedener ausgewählter Städte 2018²¹

Die genutzten Entsorgungswege der Abfälle aus der Stadt Mainz haben alle eine möglichst hochwertige stoffliche oder thermische Verwertung als Ziel:

- Durch die energetische Verwertung des Restabfalls wird Dampf produziert der zur Gewinnung von Strom und Wärme und zur Substitution fossiler Brennstoffe genutzt wird. Die entstehenden Reststoffe (Metalle, Schlacke, Filterstaub) werden anschließend möglichst einer stofflichen Verwertung zugeführt.
- Sowohl bei den Bioabfällen aus der Biotonne als auch den separat erfassten Grünabfällen erfolgt eine Kombination aus energetischer Verwertung in Anlagen zur Energieerzeugung und Kompostierung mit anschließender stofflicher (bodenbezogener) Nutzung des Komposts. Damit wird ein hochwertiger Entsorgungsweg gewährleistet.

²¹ [Abfallbilanzen der Bundesländer Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg, 2018, Hessen 2018]



- Durch eine stoffliche und energetische Verwertung von Sperrmüllanteilen und die überwiegend energetische Verwertung des Altholzes gehen diese beiden Stoffströme in hochwertige Entsorgungswege.
- Das Altpapier wird einer stofflichen Verwertung zugeführt. Im Rahmen dieses Verwertungsverfahrens wird recyceltes Altpapier erstellt und somit entsprechend Rohstoffressourcen eingespart.
- Die Entsorgungsverfahren bei LVP und Glas sind von der Stadt Mainz nicht zu beeinflussen, diese liegen in der Verantwortung der dualen Systeme.

5.5.6 Bewertung des Status quo „Ressourcen- und Klimaschutz“

Die Restabfall- und Sperrmüllentsorgung erfolgt im MHKW der Entsorgungsgesellschaft Mainz. Mit der lokalen Behandlung der Abfälle werden die Abfalltransporte entsprechend minimiert. Durch die Verbrennung der Abfälle wird Dampf erzeugt, der im benachbarten GuD-Kraftwerk mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Strom und Fernwärme umgewandelt wird. Die Bioabfälle aus Mainz werden auf Grund der interkommunalen Zusammenarbeit im Zuge eines Stoffstrommanagements mit dem Landkreis Mainz-Bingen und dem Donnersbergkreis in der BMA Essenheim vergoren und das Biogas ebenfalls mittels Kraft-Wärme-Kopplung in Strom und Wärme umgewandelt. Die KWK-Technologie ist optimal für die Energieerzeugung geeignet. So liegt der Gesamtwirkungsgrad einer KWK-Anlage im Vergleich zu einem konventionellen Kraftwerk zur Stromerzeugung wie z. B. einem Kohlekraftwerk deutlich höher.

Auf dem Betriebshof des Grün- und Umweltamtes wird durch die Stadt Mainz seit Herbst 2011 eine Biomasse-Heizzentrale mit Nahwärmenetz betrieben. Neben den Verwaltungsgebäuden vom Grün- und Umweltamt sind auch die Werkstattgebäude und das Gewächshaus der Stadtgärtnerei an das Nahwärmenetz angeschlossen. Ferner sind die Akademie der Wissenschaften und der Literatur sowie 58 Reihenhäuser des Neubauareals „StadtGARTEN“ eingebunden. Das Nahwärmenetz hat eine Leitungslänge von über 1.000 m. Der Biomasseheizkessel wird mit Holzhackschnitzeln befeuert und hat eine Leistung von 660 kW. Über den Kessel können mehr als 85 % des jährlichen Wärmebedarfs von rund 1.800 MWh erzeugt werden. Die restliche Spitzenlast wird über einen Ölbrenner erzeugt. Durch den Einsatz der Biomasse-Heizzentrale werden jährlich ca. 345 Mg CO₂ eingespart.

Durch die energetische Verwertung einzelner Abfallfraktionen aus der Stadt Mainz werden jährlich mehr als 50.000 MWh Strom und Wärme erzeugt.

Für die Erzeugung von Strom über Photovoltaikanlagen stellt der Entsorgungsbetrieb Dachflächen von verschiedenen Betriebs- und Verwaltungsgebäuden zur Verfügung. Die Photovoltaikanlagen werden durch privatwirtschaftliche Unternehmen oder Bürgerenergiegenossenschaften betrieben. Derzeit sind auf den Dachflächen Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 1.180 kWp installiert. Auch das Dach des neuen Verwaltungsgebäudes des Entsorgungsbetriebes in der Zwerchallee wird mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet werden. Die Wärmeversorgung soll wie schon in den vorhandenen Betriebsgebäuden durch Mainzer Fernwärme erfolgen. Für den Neubau kamen 1.100 m³ Recyclingbeton zum Einsatz. Darüber hinaus wird das entstehende Deponiegas der stillgelegten Deponie Budenheim über ein Blockheizkraftwerk (0,9 MW Leistung) in Strom umgewandelt. Die durch Photovoltaik und Deponiegasnutzung erzeugten Strommengen liegen mit Stand 2019 bei ca. 4.292 MWh/a. Damit können etwa 1.226 Haushalte pro Jahr versorgt werden. Der Strom wird teilweise selbst verbraucht und in das öffentliche Netz eingespeist. Die vermiedenen CO₂-Emissionen belaufen sich auf etwa 2.903 Mg/a.

Durch die Erzeugung von Strom und Wärme aus der energetischen Verwertung einzelner Abfallfraktionen, der Nutzung von Photovoltaik sowie der Deponiegasverstromung werden konventionelle fossile Brennstoffe wie Erdgas, Heizöl und Kohle eingespart und damit auch der Ausstoß von CO₂ reduziert. Somit leistet der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz einen wichtigen Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz.

Auch durch die getrennte Erfassung und Verwertung von Grünabfällen, Altglas, Altpapier, Metallen und Kunststoffen werden in der Stadt Mainz CO₂ sowie entsprechende Rohstoffe eingespart. Durch die Kompostierung von Grünabfällen sowie Gärresten und die Nutzung zur Bodenverbesserung lassen sich z. B. Rohphosphat und Torf einsparen. Die Verwertung von Altpapier führt zudem zu einer Einsparung von Zellstoffen. Getrennt gesammelte und aufbereitete Eisen- und Nichteisenmetalle ersetzen u. a. Metallerze.

Der Neubau des UBZ (vgl. Kapitel 5.4) ist zwischenzeitlich als zweigeschossiges Schulungsgebäude ausgeführt worden. Das Gebäude wurde barrierefrei als Niedrigenergiegebäude mit Passivhauskomponenten errichtet.

Der Fuhrpark des Entsorgungsbetriebes Mainz wird kontinuierlich auf klimaschonendere Fahrzeuge mit geringen Emissionen umgestellt. Seit dem 01.01.2014 beschafft der Eigenbetrieb Mainz nur noch Nutzfahrzeuge, die die Abgasnorm EURO 6 erfüllen und lärmarm sind. Darüber hinaus werden in den Nutzfahrzeugen nur Bioöle als Hydraulikflüssigkeit eingesetzt. Diese Öle müssen im Gegensatz zu mineralischem Hydrauliköl nicht mehr gewechselt werden und sind bei Austritt weniger gewässergefährdend. Der Fuhrpark beteiligt sich an den Luftreinhaltemaßnahmen der Stadt Mainz und setzt seit September 2018 die ersten Elektro-PKW ein, seit Januar 2020 zwei Elektro-Kleinkehrmaschinen sowie seit März 2020 ein Abfallsammelfahrzeug mit Elektro-Hydraulischem-Aufbau. Zum Jahreswechsel 2020/2021 kommen weiterhin zwei E-Kolonnenwagen und ein Wasserstoff-angetriebenes Abfallsammelfahrzeug mit Brennstoffzellen hinzu. Ein zweites Wasserstoff-Abfallsammelfahrzeug ist bereits bestellt und wird im Jahr 2021 eingesetzt werden.

5.5.7 Kooperationen und Vernetzung

Die Identifikation von Stoffstrompotenzialen auf überörtlicher Ebene und eine daraus resultierende interkommunale Zusammenarbeit mit anderen örE wird in der Stadt Mainz für verschiedene abfallwirtschaftliche Aufgaben und Fragestellungen bereits umgesetzt (vgl. Kapitel 3.7). Für den Bereich Bioabfall wurde bereits 2004 mit dem Landkreis Mainz-Bingen eine Vereinbarung geschlossen, wonach die Stadt Mainz die Biomasseanlage in Essenheim zur Behandlung der getrennt erfassten Bio- und Grünabfälle nutzt. Die Vereinbarung gilt noch bis mindestens 2027.

Weiterhin existieren Zweckvereinbarungen mit dem Donnersbergkreis und dem Landkreis Mainz-Bingen, nach denen der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz die Entsorgung der Restabfälle übernimmt. Hierzu nutzen die Landkreise vertragliche Kontingente der Stadt Mainz im MHKW der Entsorgungsgesellschaft Mainz. Die Stadt Mainz übernimmt zudem die Entsorgungslogistik (Sammlung und Transport) für die Stoffströme Restabfall und Sperrmüll sowie Bioabfall und Altpapier für den Landkreis Mainz-Bingen. Dieses ermöglicht im Sinne eines Stoffstrommanagements eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Logistik und führt zu einer Generierung von Synergiepotenzialen (z. B. bei der Vermarktung von Altpapier).

Die Verwertung von PPK erfolgt in einem überregionalen Verbund mit insgesamt 13 Gebietskörperschaften. Diese Kooperation gewährleistet eine Bündelung dieses Stoffstroms,

sowie eine Optimierung der Vermarktungserlöse zu Gunsten des Abfallgebührenhaushaltes.

Darüber hinaus ist der Entsorgungsbetrieb mit weiteren Akteuren vernetzt. Im Bereich der Wiederverwendung von Stoffströmen kooperiert der Entsorgungsbetrieb Mainz mit verschiedenen Unternehmen. Durch diese langjährige Zusammenarbeit wurden auf dem Stadtgebiet Mainz Möglichkeiten geschaffen, um Abfallmengen zu reduzieren und bestimmte Stoffströme zielgerichtet einer erneuten Verwendung zuzuführen. In diesem Zusammenhang können insbesondere die folgenden Einrichtungen genannt werden:

- Reparaturtag Elektrogeräte im Mainzer Umweltladen mit der Firma Blitzblume
- Unterstützung von Repair Cafe (Elektrogeräte) u. a. durch Werbung
- DRK und ZMO (Alttextilien)
- Fa. Rocker, Mainz (Elektroaltgerätesammlung)
- ÖKOPROFIT-Programm (Einsparung von ca. 21 Mg Restabfall pro Jahr und Optimierung der Abfalltrennsysteme in Betrieben)

Darüber hinaus existiert zwischen der Stadt Mainz und der Kreishandwerkerschaft seit einiger Zeit ein Austausch über verschiedene abfallwirtschaftliche Themen. Insbesondere wurden in diesem Zusammenhang verstärkt die zukünftigen Möglichkeiten der Ablagerung von Bauschutt und der Aufbereitung / Wiederverwertung von Bauabfällen diskutiert und vorangetrieben.

5.5.8 Nicht überlassungspflichtige Abfälle

Im Zuge der Altpapiersammlung erfolgt eine gemeinsame Erfassung von kommunalem Altpapier und Verpackungsaltpapier. Die Altpapiersammlung wird zudem auch für Gewerbebetriebe angeboten.

Durch die Begleitung und Beratung im Zuge der Ökoprofit-Auditierungen durch den Entsorgungsbetrieb bestehen zudem Möglichkeiten, lenkend auf Gewerbebetriebe hinsichtlich der Abfallentsorgung einzuwirken. Der Entsorgungsbetrieb bietet für Gewerbebetriebe zudem entsprechende Entsorgungsleistungen, wie einen Containerdienst, an.

6 Bewertung und Schwachstellenanalyse

6.1 Umsetzungsgrad von Maßnahmen seit der letzten Fortschreibung des Abfallwirtschaftskonzeptes

In der Tabelle 8 sind die geplanten Maßnahmen des letzten AWK und der entsprechende Umsetzungsgrad seit der letzten Fortschreibung aufgeführt.

Tabelle 8: Maßnahmen und Umsetzungsgrad seit der letzten AWK-Fortschreibung

| Geplante Maßnahme(n) | Umsetzungsgrad / Begründung |
|---|---|
| Erweiterung Angebot Recycling- und Wertstoffhöfe | <ul style="list-style-type: none"> • Planung zur Erweiterung des Recyclinghofes Hechtsheim • Kontinuierliche bedarfsgerechte Verbesserung und Prüfung der Erweiterung von Annahmemöglichkeiten für Abfälle an den Recycling- und Wertstoffhöfen |
| Bio- und Grünabfälle | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von Möglichkeiten zur Gewährung von gebührenfreiem Zusatzvolumen • Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit |
| Erfassung stoffgleicher Nicht-Verpackungen (StNVP) | <ul style="list-style-type: none"> • Abgabemöglichkeiten für stoffgleiche Nicht-Verpackungen (u. a. großvolumige Kunststoffe) auf den Recycling- und Wertstoffhöfen einrichten |
| EAG | <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten zum Ausbau der Erfassung über spezielle MGB für Elektrokleingeräte in z. B. Verwaltungen und Schulen prüfen |
| Deponie | <ul style="list-style-type: none"> • DK I / DK II auf einer Teilfläche im Steinbruch Laubenheim |

| Geplante Maßnahme(n) | | Umsetzungsgrad / Begründung |
|--|--|---|
| Stoffstrommanagement | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von Möglichkeiten zur Intensivierung des regionalen Informationsaustausches mit Mainzer Unternehmen • Prüfung von Möglichkeiten zur Verbesserung des überregionalen Austausches bzw. Kooperation | <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Kooperationen mit regionalen und überregionalen Gebietskörperschaften wurden weitergeführt • Austausch mit Mainzer Betrieben und der Kreishandwerkerschaft wurde angestoßen |
| Abfallvermeidung / Wiederverwendung | <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung der BürgerInnen für die Vermeidung von Lebensmittelabfällen • Weiterentwicklung der Angebote zur Abfallpädagogik • Weiterentwicklung und Optimierung der bestehenden Maßnahmen zur Wiederverwendung | <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen wurden umgesetzt |
| Öffentlichkeitsarbeit | <ul style="list-style-type: none"> • Neubau eines Umweltinformationszentrums • Gezielte Information der BürgerInnen über aktuelle Maßnahmen und Aktionen • Motivation der BürgerInnen, die Angebote im Bereich Abfallwirtschaft zu nutzen | <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmen wurden umgesetzt |

6.2 Stoffstrompotenziale

Die größte Herausforderung zur Umsetzung eines ganzheitlichen Stoffstrommanagements ist die Generierung von Daten außerhalb des kommunalen Zuständigkeitsbereichs. Diese Schwierigkeiten haben sich im Zuge der AWK-Erstellung bestätigt. Es gibt für Gewerbebetriebe keine gesetzliche Verpflichtung mehr, Abfallbilanzen zu erstellen und diese den Genehmigungsbehörden vorzulegen. Daher generiert sich Datenmaterial ausschließlich aus den dem örE angedienten Mengen sowie sehr groben Abschätzungen.

Die Kostensituation auf dem Entsorgungsmarkt hat zudem einen großen Einfluss darauf, welche Mengen dem örE angedient und damit mengenstatistisch erfasst werden.

Trotz der genannten Rahmenbedingungen ist der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz bestrebt, das Stoffstrommanagement weiter auszubauen. Erfolgreiche Schritte werden

dazu bereits seit Jahren durch gebietskörperschaftenübergreifende Kooperationen, u. a. bei der Ausschreibung der Altpapierverwertung (vgl. Kapitel 3.7) oder der Verwertung von Abfällen aus kommunalen Aufgaben wie Grünflächenpflege gegangen.

Der Austausch mit Gewerbebetrieben wurde bereits angestoßen und soll zukünftig fortgeführt werden, z. B. im Rahmen von Diskussionen oder runden Tischen.

6.3 Abweichungen zu Landeszielgrößen und abzuleitende Maßnahmen

Aufgrund der unterschiedlichen Strukturen der Stadt Mainz im Vergleich zum Bundesland Rheinland Pfalz (vgl. Kapitel 4.1 und 5.5.5) wurde kein Vergleich mit den Landeszielgrößen durchgeführt.

Insbesondere hinsichtlich des Bioabfalls ist die im AWP genannte Zielgröße für die Stadt Mainz rein praktisch nicht zu erreichen, da das Bioabfallpotenzial nicht vorliegt (vgl. Kapitel 5.5.3).

Der Entsorgungsbetrieb Mainz ist aber ständig bestrebt, die Wertstoffmengen zu steigern und die Restabfall- und Sperrmüllmengen zu senken. Der Mengenverlauf in den vergangenen Jahren zeigt (vgl. Abbildung 20), dass die hierzu ergriffenen Maßnahmen durchaus erfolgreich sind.

6.4 Prüfaufträge gemäß Teil C Abfallwirtschaftsplan

Im Teil C des aktuellen AWP sind für jeden örE Prüfaufträge formuliert. Im Folgenden werden die einzelnen Prüfaufträge für die Stadt Mainz aufgegriffen und der aktuelle Stand erläutert.

6.4.1 Prüfaufträge des AWP zu Haus- und Sperrabfällen

- *A1. Überprüfung des Gebührensystems und ggf. Schaffung zusätzlicher Vermeidungs- und Verwertungsanreize (z. B. Einführung eines verursachergerechten Gebührensystems)*

Die Überprüfung des Gebührensystems ergab, dass in der Stadt Mainz ein leistungsfähiges und gerechtes Gebührensystem existiert. Der kontinuierliche Rückgang der Restabfallmenge in den letzten Jahren hat gezeigt, dass ein sichtbarer Effekt erzeugt wurde. Eine grundsätzliche Änderung des Gebührensystems wird

daher nicht als erforderlich angesehen. Zur Steigerung der Bioabfallerfassung soll aber zusätzliches Behältervolumen künftig ohne Gebühr zur Verfügung gestellt werden. Im Zuge der Errichtung des neuen Wohnquartiers „Hechtsheimer Höhe“ wird zudem eine verursachergerechte Gebührenabrechnung mit Müllschleusen möglich.

- *A2. Überprüfung einer weiteren Optimierung und Ausweitung der getrennten Erfassung von Bioabfällen (Biotonne)*

Durch die kostenlose Bereitstellung von zusätzlichem Bioabfallbehältervolumen sowie weitere Maßnahmen zur Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit durch verschiedenen Informationskampagnen sollen die Bioabfallmengen weiter gesteigert werden. Hierzu sind im Kapitel 7 Maßnahmen formuliert.

- *A3. Überprüfung einer weiteren Optimierung und Ausweitung der Wertstofffassung*

Zu dem Prüfauftrag wurden bereits im Zuge der letzten Fortschreibung des AWK Maßnahmen bzw. Prüfaufträge formuliert (vgl. Tabelle 8). In Marienborn wurde ein neuer Wertstoffhof errichtet und dadurch das enge Netz an Recycling- und Wertstoffhöfen weiter ausgebaut. Im Jahr 2021 wird der Neubau des Recyclinghofs Hechtsheim abgeschlossen sein und damit eine weitere Optimierung der dezentralen Wertstofffassung durchgeführt.

- *A5. Maßnahmen zur Steigerung der Wiederverwendung wie z. B. der Initiierung von Rücknahmestellen für Elektroaltgeräte in Gebrauchtgüterkaufhäusern*

Zu dem Prüfauftrag wurden bereits im Zuge der letzten Fortschreibung des AWK Maßnahmen bzw. Prüfaufträge formuliert und umgesetzt (vgl. Tabelle 8).

- *A6. Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit*

Die Angebote der Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt Mainz sind bereits vielfältig und wurden in den vergangenen Jahren kontinuierlich ausgebaut. Insbesondere der Neubau des UmweltBildungsZentrums mit den zahlreichen Angeboten stellt einen deutlichen Ausbau der Öffentlichkeitsarbeit dar.



- *A7. Ggf. Durchführung von Hausmüllanalysen zur Ermittlung der Stoffströme und der Verringerungspotenziale im Hausmüll*

Der Prüfauftrag wurde umgesetzt. Im Jahr 2018 wurde eine Restabfallsortieranalyse durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Kapitel 5.5.3 dargestellt.

6.4.2 Prüfaufträge des AWP zu Wertstoffen

- *B1. Überprüfung des Gebührensystems und ggf. Schaffung zusätzlicher Vermeidungs- und Verwertungsanreize (z. B. Einführung eines verursachergerechten Gebührensystems)*

Siehe hierzu Kapitel 6.4.1, Antwort zum Prüfauftrag A1.

- *B2. Überprüfung der Ausweitung der erfassten Wertstofffraktionen (z. B. stoffgleiche Nichtverpackungen)*

Zu dem Prüfauftrag wurden im Fortschreibungszeitraum des letzten AWK Maßnahmen umgesetzt (vgl. Tabelle 8).

- *B3. Überprüfung der Ausweitung des Angebotes zur Wertstofffassung (z. B. Wertstofftonne, Papiertonne, Wertstoffhöfe, Flexibilisierung der Öffnungszeiten usw.)*

Siehe hierzu Kapitel 6.4.1, Antwort zum Prüfauftrag A3.

6.4.3 Prüfaufträge des AWP zu Bioabfällen

- *C2. Erhöhung der Anschlussquote an bestehende Bioabfallsammlungsstrukturen z. B. durch Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Eigenkompostierer*

Durch die Öffentlichkeitsarbeit wird das System Biotonne kontinuierlich aufgewertet. Zudem werden die Voraussetzung zur Eigenkompostierung überprüft.

- *C3. Intensivierung der Gartenabfallsammlung (Holsystem) und Überprüfung der Einrichtung zusätzlicher Sammelplätze für Gartenabfälle (Bringsystem), evtl. einhergehend mit Brennverboten*

Durch die Errichtung eines weiteren Wertstoffhofes in Marienborn wurde ein zusätzlicher komfortabler Sammelplatz, u. a. zur Erfassung von Gartenabfall, geschaffen. Mit insgesamt neun Wertstoffhöfen und zwei großen Recyclinghöfen bie-

tet die Stadt Mainz ein hochwertiges Bringsystem als Ergänzung zum haushaltsnahen Holsystem.

- *C4. Überprüfung der Abfallsatzung hinsichtlich ausgeschlossener Abfälle von der Biotonne (z. B. gekochte Speisereste)*

Gemäß der Abfallsatzung der Stadt Mainz sind Speisereste aus privaten Haushalten bereits über die Biotonne zu erfassen und nicht ausgeschlossen.

6.4.4 Prüfaufträge des AWP zu Deponien

- *D1. Überprüfung des Konzeptes zur Ablagerung von Abfällen und Sicherstellung von Deponiekapazitäten DK 0 ggf. im Verbund*

Z0 und Z0*-Böden können im Steinbruch Mainz-Laubenheim zu dessen Verfüllung nach Bodenschutzrecht entsorgt werden.

- *D2. Überprüfung des Konzeptes zur Ablagerung von Abfällen und Sicherstellung von Deponiekapazitäten DK I ggf. im Verbund sowie*
D3. Überprüfung des Konzeptes zur Ablagerung von Abfällen und Sicherstellung von Deponiekapazitäten DK II ggf. im Verbund

Die Prüfaufträge wurden aufgegriffen. Der Entsorgungsbetrieb strebt die Schaffung von zusätzlichem Deponievolumen an. Derzeit befindet sich der Antrag auf Errichtung der Deponie Laubenheim (DK I und DK II) im Planfeststellungsverfahren (vgl. Kapitel 7.4.6).

7 Konzeption der Abfallbewirtschaftung der kommenden Jahre

7.1 Allgemeine Ziele, an denen sich das Abfallwirtschaftskonzept orientieren soll

Abfallwirtschaftskonzepte dienen den öRE als Rahmen für das tägliche Handeln und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft in seinem Zuständigkeitsbereich. Dementsprechend formuliert die Stadt Mainz die nachfolgenden Ziele, an denen sich ihr abfallwirtschaftliches Handeln während des Fortschreibungszeitraums orientiert:

- Stärkung der Abfallvermeidung,
- hochwertige Abfallverwertung – Qualität vor Quantität,
- schadlose und ordnungsgemäße Abfallbeseitigung,
- Wirtschaftlichkeit,
- Beachtung des Kostengeringshaltungsgebotes,
- Gebührengerechtigkeit sowie
- bürgerfreundliche Entsorgungssysteme.

7.2 Organisations- und Betriebsstruktur

Zur Abwicklung des operativen Tagesgeschäftes setzt der Entsorgungsbetrieb derzeit verschiedene Softwareprodukte ein, die inzwischen den bestehenden Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Die derzeit eingesetzten Softwarelösungen sollen durch ein neues Verfahren abgelöst werden. Somit entschied sich der Entsorgungsbetrieb zur Beschaffung und Implementierung einer betriebsübergreifenden, bedienungsfreundlichen, aktuellen sowie langlebigen Software.

Die Software soll die Planung und Durchführung der Abfallentsorgung (mobil und stationär), der Straßenreinigung und des Winterdienstes der Stadt Mainz abbilden können. Eine grafische Darstellung zu Auskunftszwecken und Planungszwecken soll zur Optimierung der Betriebsabläufe und Verbesserung der effizienten Steuerung von Maschinen- und Personalressourcen dienen. Daraus sollen die Veranlagung von grundstücksbezogenen Leistungen (Abfall, Straßenreinigung) und die Abrechnung von Logistikleistungen des Containerdienstes, der Abfallannahmen an den stationären Entsorgungsanlagen sowie der Verkauf von Handelswaren und sonstigen Dienstleistungen erfolgen. Bei der Abwicklung vom Angebot bis zur Abrechnung ist besonders wichtig, dass es sich sowohl um gebührenpflich-

tige (hoheitliche) als auch entgeltpflichtige (gewerbliche) Leistungen und um individuelle Kundenpreise handeln kann.

Eine zentrale und einmalige Datenhaltung von Stamm- und Bewegungsdaten soll einen einfachen Überblick über die Gesamtsituation aller Dienstleistungen auf allen Grundstücken bieten und eine einfache, nachvollziehbare Bearbeitung von Kundenaufträgen ermöglichen sowie Unstimmigkeiten erkennen lassen.

Mit der europaweiten Ausschreibung über eine nahezu den gesamten Betrieb umfassende Geschäftssoftware und der anschließenden Auftragsvergabe an die Axians Athos GmbH hat der Entsorgungsbetrieb die Grundlagen für die digitale Zukunftsfähigkeit gelegt. Bisher in verschiedenen Softwareprodukten abgelegte Daten und Arbeitsprozesse werden zukünftig nur noch in einem Softwareprodukt dargestellt. Hierdurch werden Doppelarbeiten und mögliche Fehler weitgehend vermieden. Umgekehrt bedeutet dies jedoch auch, dass Geschäftsprozesse von der Angebotsabgabe bis hin zur Rechnungsstellung genau durchdacht und festgelegt werden müssen. Logistische Prozesse wirken sich damit unter anderem auch auf die Fakturierung aus.

Hierzu wurde Ende 2018, Anfang 2019 eine Projektgruppe aus Mitarbeitern aller Betriebsabteilungen gebildet und für die Projektarbeit im Wesentlichen freigestellt. Über eine voraussichtliche Projektlaufzeit von ca. drei Jahren werden alle betrieblichen Prozesse in der neuen Software dargestellt und in den Echtbetrieb überführt.

7.3 Maßnahmen zur Stärkung der Abfallvermeidung

Seit einigen Jahren ist ein Rückgang der Bruttoabfallmenge in der Stadt Mainz zu verzeichnen (vgl. Kapitel 5.5.1). Diese positive Entwicklung kann neben Materialeinsparungen bei Produkten auch auf die Maßnahmen zur Abfallvermeidung und Wiederverwendung sowie andere Effekte zurück geführt werden. Im Zuge der Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft in der Stadt Mainz sollen daher auch zukünftig Möglichkeiten geprüft werden, um die Umsetzung von Maßnahmen aus dem Abfallvermeidungsprogramm fortzuführen und die Abfallvermeidung sowie Wiederverwendung verstärkt anzuregen.

So sollen beispielsweise die Angebote im Bereich Abfallpädagogik zukünftig noch weiter ausgebaut werden. Die Voraussetzung für eine Weiterentwicklung dieses Bereiches ist aber die notwendige Ausstattung mit finanziellen und personellen Ressourcen.

7.4 Maßnahmen zur Optimierung der Erfassungs-, Sammel- und Verwertungsstrukturen

Die getrennte Erfassung weiterer Abfallströme bzw. die Abschöpfung größerer Mengen durch Verbesserung des Services für die BürgerInnen stehen laufend im Fokus des Entsorgungsbetriebes der Stadt Mainz. Insbesondere werden Maßnahmen geprüft, die Mengen der getrennt erfassten Bio- und Grünabfälle, der stoffgleichen Nichtverpackungen und der Elektroaltgeräte zukünftig weiter zu steigern.

Geplante Änderungen bei den vorhandenen Erfassungssystemen sind in den folgenden Kapiteln dargestellt. Darüber hinaus erfolgt unter Berücksichtigung von abfall- und betriebswirtschaftlichen Aspekten kontinuierlich eine grundsätzliche Prüfung, ob die bestehenden Systeme erweitert oder optimiert werden können.

Der Entsorgungsbetrieb wird zudem prüfen, inwieweit sich aus der Novellierung des KrWG eine Notwendigkeit ergibt, bestehende abfallwirtschaftliche Abläufe und Systematiken anzupassen.

7.4.1 Erweiterung (Neubau) Recyclinghof Mainz-Hechtsheim

In 2020 stehen die Bauarbeiten zur Erweiterung des stark frequentierten Recyclinghofes Hechtsheim an. Die Inbetriebnahme ist im Frühjahr 2021 vorgesehen. Im Zuge der Umbauarbeiten soll die Recyclinghoffläche vergrößert werden, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen, das Abladen der Abfälle- und Wertstoffe zu erleichtern und die Wartezeiten zu verringern.

7.4.2 Erhöhung des „kostenfreien“ Volumens bei Biotonnen für private Haushalte und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit

Derzeit bestehen durch die Einheitsgebühr für Restabfall und Bioabfall bereits Gebührenerreize zur Nutzung der Biotonne. Um eine weitere Steigerung der erfassten Bioabfallmenge zu bewirken, soll das derzeit gebührenpflichtige Zusatzvolumen für Bioabfallgefäße durch eine Satzungsänderung zukünftig in größerem Umfang gebührenfrei zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus ist eine Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit zielführend, bei der u. a. in Form von Imagekampagnen das Ansehen des Systems „Biotonne“ sowie die Vorteilhaft-

tigkeit der Nutzung deutlich und umfassend kommuniziert werden sollen. Eine Imagekampagne soll dabei auf die Verbesserung der Sortenreinheit des Bioabfalls abzielen, u. a. durch den Verzicht von Kunststofftüten und die missbräuchliche Nutzung der Biotonne für die Restabfallentsorgung.

7.4.3 Einführung der behältergestützten LVP-Sammlung

Mit dem Verpackungsgesetz vom 05.07.2017 (in Kraft seit 01.01.2019) hat sich die rechtliche Situation hinsichtlich der Festlegung des Sammelsystems für LVP insoweit verändert, dass der öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (kreisfreie Städte und Landkreise in Rheinland-Pfalz) die Art des Sammelsystems (Sack oder Behälter) sowie den Sammelrhythmus im Rahmen der nach § 22 Abs. 7 VerpackG mit den dualen Systemen neu abzuschließenden Abstimmungsvereinbarung vorgeben kann. Wichtiger Maßstab für das Änderungsbegehren des öRE hinsichtlich des Sammelsystems ist hierbei der in der jeweiligen Gebietskörperschaft praktizierte Entsorgungsstandard für gemischte Siedlungsabfälle aus privaten Haushaltungen. Der öRE kann seine Forderung ggf. durch einen Verwaltungsakt ("Rahmenvorgabe" nach § 22, Abs. 2 VerpackG) einseitig festlegen und durchsetzen.

Auf dieser rechtlichen Grundlage hat der Stadtrat Mainz im November 2019 die Einführung der behältergestützten Sammlung von LVP und damit die Einstellung der Sack-sammlung mit folgenden Rahmenbedingungen beschlossen:

- Die Umstellung war zum Jahr 2021 angedacht.
- Zur Sammlung sollen künftig stadtweit Behälter in den Größen 120, 240, 360 und 1.100 Liter eingesetzt werden. Anfallstellen, bei denen die Aufstellung von gelben Behältern nicht möglich ist oder nicht gewünscht wird, steht alternativ eine Abgabemöglichkeit für Verpackungsabfälle auf den Recycling- und Wertstoffhöfen in Mainz zur Verfügung. Ein Mischsystem aus Behältern und Säcken wird von den für die Sammlung und Verwertung zuständigen dualen Systemen abgelehnt.
- Bei der Bemessung des Behältervolumens ist von einem Mindestbehältervolumen von 15 l pro Person und Woche auszugehen.
- Die Behälterleerung erfolgt im vierzehntäglichen Rhythmus.

Zur Durchsetzung der geforderten Systemumstellung hatte die Stadt Mainz vom Instrument der Rahmenvorgabe Gebrauch gemacht und einen entsprechenden Verwaltungsakt

erlassen. Der Entsorgungsbetrieb wollte die Umstellung von Sack auf Behälter begleiten, um eine Mengensteigerung beim LVP durch missbräuchliche Nutzung der LVP-Behälter für die Restabfallentsorgung zu vermeiden.

Strittig zwischen den dualen Systemen und den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern stellt sich im Zusammenhang mit der Rahmenvorgabe bei der Umstellung von Sackabfuhr auf Behälterabfuhr der Vollservice als sehr hoher Servicegrad dar.

Aufgrund einer Gerichtsentscheidung des OVG Rheinland-Pfalz im Eilverfahren hinsichtlich der Rahmenvorgabe (Stand Oktober 2020) kann die Umstellung von Sack- auf Behältersammlung in Mainz nicht zum 01.01.2021 erfolgen. In Abhängigkeit der Entscheidung weiterer gerichtlicher Instanzen im Hauptsacheverfahren ist eine spätere Einführung aber nicht ausgeschlossen.

7.4.4 Nutzung von Unterflurbehältern im „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe“

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz überprüft regelmäßig die bestehenden Erfassungssysteme und denkt über neue Konzepte nach. Hierzu gehören auch Überlegungen zur Installation von Unterflursystemen. Für das Wohnquartier Hechtsheimer Höhe sollen in diesem Zuge Unterflursysteme für die Sammlung von Restabfall, Bioabfall, Altpapier, LVP sowie Altglas installiert werden. Diese bieten bei den Rahmenbedingungen in dem Wohnquartier verschiedene Vorteile:

- platzsparende Alternative zu klassischen Abfallbehältern in den privaten Haushalten
- platzsparende Unterbringung im privaten und / oder öffentlichen Raum
- Erhöhung der Abholrhythmen und damit wirtschaftliche Vorteile (Abholung nur, wenn die Behälter gefüllt sind, Personal- und Fahrzeugkosten)
- Ausschluss von Fremdbefüllungen durch Nutzung von chipbasierten Schleusensystemen
- gestalterische Vorteile für den privaten und öffentlichen Raum.

Insbesondere bei den Strukturen der Mehrfamilienhausbebauung wurden im Rahmen der Restabfallsortieranalyse zusätzliche Wertstoffpotenziale im Restabfall ermittelt (vgl. Kapitel 5.5.3). Die Installation von Unterflursystemen in diesen Bebauungsstrukturen bietet

eine Möglichkeit, diese Wertstoffpotenziale zu heben, da durch die Gebührenabrechnung über chipbasierte Schleusensysteme die sonst in diesen Bebauungsstrukturen nur unzureichend zu erzielenden Gebührenanreize zur Abfalltrennung geschaffen werden.

7.4.5 Errichtung eines Zwischenlagers für Bodenaushub

In Zusammenarbeit mit den Mainzer Stadtwerken hat der Entsorgungsbetrieb Planungen zur Errichtung eines Zwischenlagers für Bodenaushub begonnen, um entsprechende Lager- und Annahmekapazitäten für die Zwischenlagerung von kleinen Aushubmengen bis zur Analyse der Inhaltsstoffe vorzuhalten. Das Zwischenlager soll auf dem Gelände des Entsorgungsbetriebes in Mainz-Weisenau errichtet werden. Eigentümer und Betreiber wird der Entsorgungsbetrieb.

7.4.6 Verfüllung des Steinbruchs Laubenheim

Nachdem auf der Deponie Budenheim der letzte noch betriebene Deponieabschnitt (Deponieklasse II) im Oktober 2010 vollständig verfüllt wurde, stehen seit diesem Zeitpunkt im Stadtgebiet Mainz und im Landkreis Mainz-Bingen keine Deponien der Deponieklasse I und II in der Ablagerungsphase mehr zur Verfügung. Derzeit werden die deponierungsfähigen Abfälle in 70-120 km weiter entfernte Deponien in Rheinland-Pfalz entsorgt (derzeit Deponien in Kaiserslautern, Heßheim und Ochtendung).

Um eine Entsorgung von mineralischen Materialien im Stadtgebiet von Mainz bzw. im Landkreis Mainz-Bingen wieder zu ermöglichen, ist auf einer Teilfläche des Steinbruchs Laubenheim eine Deponie der Deponieklasse I und II geplant.

Im südlichen Steinbruchbereich soll die Verfüllung durch Realisierung einer oberirdischen, ca. 11 ha großen Deponie erreicht werden. In der Deponie sollen ausschließlich mineralische Materialien abgelagert werden, die die Zuordnungskriterien der Deponieklasse I bzw. II gemäß der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 02. Mai 2013 (Deponieverordnung) erfüllen. Derzeit erfolgt im nordwestlichen Bereich bereits eine Verfüllung mit Z0-Materialien und im nördlichen und östlichen Steinbruchbereich eine Verfüllung mit Z0- und Z0*-Materialien.

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz hat zwischenzeitlich den Planfeststellungsantrag zur Herstellung der Deponie mit mineralischen Abfällen im südlichen Steinbruchbereich

und für die Renaturierung des gesamten Laubenheimer Steinbruchs erstellt und bei der zuständigen Behörde im Jahr 2018 bzw. aufgrund eines Verfahrensfehlers nochmals im Jahr 2019 eingereicht. Hierzu wurden verschiedene Varianten geprüft. Die Genehmigung des Planfeststellungsantrages wird Anfang 2021 erwartet. Nach Abschluss der Verfüllung und des Deponiebetriebes wird im Zuge der Stilllegung und Renaturierung das Steinbruchgelände der Öffentlichkeit zum Zwecke der stillen Naherholung zugänglich gemacht.

Durch die Nutzung einer Teilfläche des Steinbruchs Laubenheim als Deponie könnten gemäß dem derzeitigen Planungsstand die in Tabelle 9 aufgeführten Volumina generiert werden.

Tabelle 9: Volumina Verfüllung Steinbruch Laubenheim (Planung)

| Materialien | Volumina (Stand: Oktober 2020) |
|---|--|
| DK I-Material (200.000 Mg/a) | 1.700.000 m ³ |
| DK II-Material (65.000 Mg/a) | 550.000 m ³ |
| Summe DK I- und DK II-Material | 2.250.000 m ³ |
| Unbelasteter Erdaushub (Z0/Z0*-Bodenmaterial) [Nordwest] | 930.000 m ³ (Restvolumen) (3.570.000 m ³) ^x |
| Unbelasteter Erdaushub (Z0/Z0*-Bodenmaterial) [Ost] | 0 m ³ (Restvolumen) (1.200.000m ³) ^x |
| Gesamtrestverfüllvolumen | ca. 3.180.000 m ³ (7.020.000 m ³) ^{xx} |
| Prognostizierte Gesamtlaufzeit | ca. 15-20 Jahre |

^x schon verfüllt durch die Stadt Mainz

^{xx} insgesamt schon verfüllt durch die Stadt Mainz und den Vorbesitzer Heidelberg Cement AG

Mit der Herstellung der Deponie im Steinbruch Laubenheim soll langfristig die Entsorgungssicherheit und die Entsorgungsverantwortung für mineralische (Bau)Abfälle im Großraum des Stadtgebietes von Mainz gewährleistet werden. Mit der geplanten Herstellung der Deponie kommt der Entsorgungsbetrieb seiner Verpflichtung nach, die Entsorgungssituation bei den mineralischen Bauabfällen in die abfallwirtschaftlichen Planungen einzubeziehen.

Auf der Deponie Dyckerhoffbruch der Stadt Wiesbaden / ELW können seit dem 01.06.2020 keine Abfälle aus der Stadt Mainz mehr angeliefert und abgelagert werden.

Die Ablagerungskapazitäten, inkl. der geplanten Deponieerweiterung, werden für Abfallerzeuger aus Wiesbaden bzw. dem Bundesland Hessen benötigt.

Die Schaffung von Entsorgungssicherheit im Bereich Mainz zu „vernünftigen“, angemessenen Annahmepreisen mit kurzen Transportwegen zur Deponie Laubenheim steht im Interesse des Landes (landesweite regionale Entsorgungsmöglichkeiten) sowie insbesondere im Interesse des Gemeinwohls der Stadt Mainz, weil der Mangel an regional gleich verteilten Deponiekapazitäten u. a. in Mainz zu Engpässen, Schwierigkeiten und Missständen bei der Entsorgung von Erdaushub und Bauabfällen führt:

- Auswärtige Deponien sind nicht verpflichtet, Abfälle aus Mainz anzunehmen: Mainzer Bauherren werden zum „Bittsteller“.
- Willkür bei der Preisgestaltung: z. T. extrem überhöhte Annahmepreise, Mainzer Baumaßnahmen werden erheblich verteuert (auch städtische Baumaßnahmen, die aus Steuergeldern finanziert werden müssen (z. B. Straßen- und Gebäudesanierungen).
 - Bei einem aktuellen Bauvorhaben des Entsorgungsbetriebes verteuerte sich die Erdaushubentsorgung um rund 200.000 €. Hinzu kamen weitere Mehrkosten, die durch die zeitliche Verzögerung der auswärtigen Entsorgung in verschiedenen Gewerken entstanden.
- Lange Transportwege zu entstehungsortfernen Deponien erhöhen die Transportkosten, belasten das öffentliche Straßennetz und die Umwelt (CO₂-Ausstoß, Reifenabrieb etc.).
- Die Abfallentsorgungskosten sind bei Baumaßnahmen zwischenzeitlich zu einem maßgeblichen Kostenfaktor geworden, der darüber entscheidet, ob ein Bauvorhaben finanziert werden kann oder nicht – insbesondere bei privaten Eigenheimen. Die Bauwirtschaft klagt die Missstände an und verlangt nach Abhilfe.
- Willkür bei der Annahme: Abfälle können von den auswärtigen Deponien jederzeit abgelehnt werden, keine Entsorgungssicherheit für die auch mengenmäßig sehr bedeutende Abfallgruppe Erdaushub / Bauabfälle;
- Zunahme illegaler Abfallbeseitigungen mit der Folge von Umweltbelastungen.

Ein weiterer Aspekt, der für zusätzliches Deponievolumen spricht, sind die derzeit in der Erarbeitung befindliche Ersatzbaustoffverordnung und die beabsichtigte Verschärfung des Bodenschutzrechtes. Diese könnten dazu führen, dass derzeit verwertete Abfälle zukünftig zu deponieren sein werden.

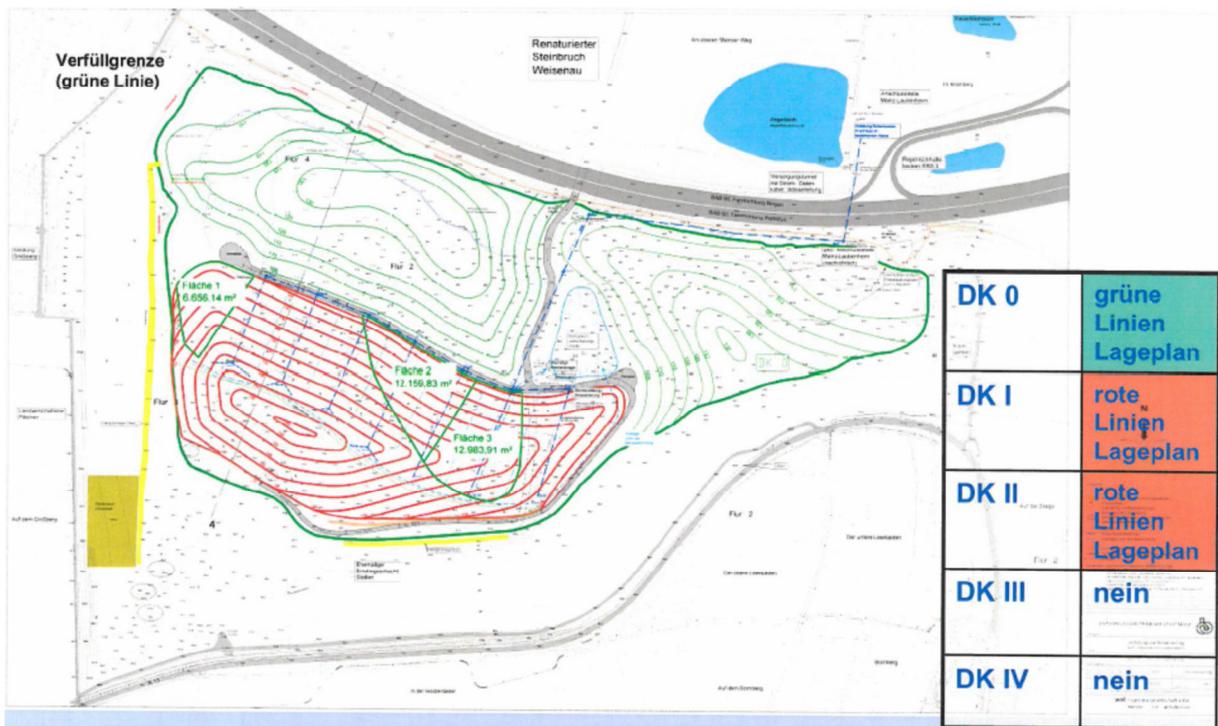


Abbildung 24: Lageplan mit Darstellung der geplanten Verfüllung am Steinbruch Laubenheim

7.4.7 Weiterentwicklung des Stoffstrommanagements

Für die Weiterentwicklung wird der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz prüfen, wie die bestehenden Kontakte zwischen dem Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz und der Kreis-Handwerkerschaft weiter ausgebaut und ggf. auf andere Verbände erweitert werden könnten. Weitere Verbände, die in Gesprächsrunden einbezogen werden könnten, wären z. B. die Industrie- und Handelskammer, die Landwirtschaftskammer oder die Kreisbauernverbände. Im Rahmen des Informationsaustausches könnten beispielsweise Kooperationsmöglichkeiten bzgl. einer gemeinsamen Verwertung von kommunalen und gewerblichen Stoffströmen wie z. B. Grünabfällen von Garten- und Landschaftsbauern oder auch Bauabfällen erörtert werden. Ein weiterer Austausch könnte zwischen der örtlichen Bau- und Entsorgungswirtschaft sowie dem Entsorgungsbetrieb Mainz bzgl. des Aufkommens und des Umgangs mit mineralischen Bauabfällen erfolgen. Im Rahmen eines Austausches könnten so z. B. genauere Kenntnisse über Art und Umfang der zu erwartenden mineralischen Bauabfälle erlangt werden. Denkbar wäre, Bauherren, Architekten und Baufirmen die bereits gemachten Erfahrungen an dem neuen UmweltBildungsZentrum vertiefend zu vermitteln, um die Materialeigenschaften der recycelten Baustoffe zu zeigen und jetzt noch dort bestehende Zweifel und Vorbehalte zu beseitigen.

Der Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz tauscht sich im Rahmen von Benchmarkingprojekten kontinuierlich mit anderen Gebietskörperschaften aus. In diesem Rahmen werden Best-Practise Beispiele für verschiedene abfallwirtschaftliche Fragestellungen aufgezeigt und diskutiert. Dieser regelmäßige Austausch bietet die Möglichkeit von Kooperationen und liefert Ideen zur kontinuierlichen Weiterentwicklung des Stoffstrommanagements. In diesem Zusammenhang soll geprüft werden, in wie weit eine Intensivierung der überregionalen Zusammenarbeit mit anderen Gebietskörperschaften noch möglich wäre.

7.4.8 Abfallmengenprognose

Das Gesamtabfallaufkommen aus dem Herkunftsbereich privater Haushalte wird in erster Linie bestimmt von der Bevölkerungsanzahl sowie von produktions- und konsumabhängigen Vermeidungs- und Verwertungstendenzen. Die Prognosemengen werden unter Berücksichtigung der zukünftigen Bevölkerungsentwicklung (vgl. Abbildung 3) auf Basis der einwohnerspezifischen Abfall- und Wertstoffmengen aus 2019 fortgeschrieben. Bei den spezifischen Mengen werden die nachfolgend dargestellten Entwicklungen erwartet. Bei den übrigen Abfall- und Wertstoffarten wurden keine Veränderungen angenommen.

Der Trend einer sinkenden Restabfallmenge wird im Rahmen der Prognose fortgeschrieben. Aufgrund der beabsichtigten Einführung der behältergestützten LVP-Sammlung in der Stadt Mainz ist davon auszugehen, dass bei Umsetzung eine weitere Verbesserung der Wertstoffentfrachtung des Restabfalls von Kunststoff- und Metallverpackungen erfolgt. Im Rahmen der Prognose wird davon ausgegangen, dass die spezifische Restabfallmenge aus dem Jahr 2019 bis 2030 um 2 kg/(E*a) sinkt und gleichzeitig die einwohnerspezifische LVP-Menge entsprechend steigt.

Die Altpapiermengen sind aufgrund des Rückgangs von Printmedien seit Jahren rückläufig. Dieser Trend wird mit der Prognose fortgeschrieben. Dabei wird angenommen, dass die einwohnerspezifische Altpapiermenge aufgrund einer sich weiterhin verändernden Altpapierzusammensetzung (Zunahme von Verpackungen/Kartonagen) um 2,5 kg/(E*a) abnimmt.

In Abbildung 25 sind die prognostizierten Mengen für die Jahre 2025 und 2030 dargestellt. Demnach ist allein auf Grund des leichten Bevölkerungswachstums insgesamt mit einem leichten Anstieg der Abfallmengen bis 2030 um ca. 2.500 Mg/a zu rechnen.

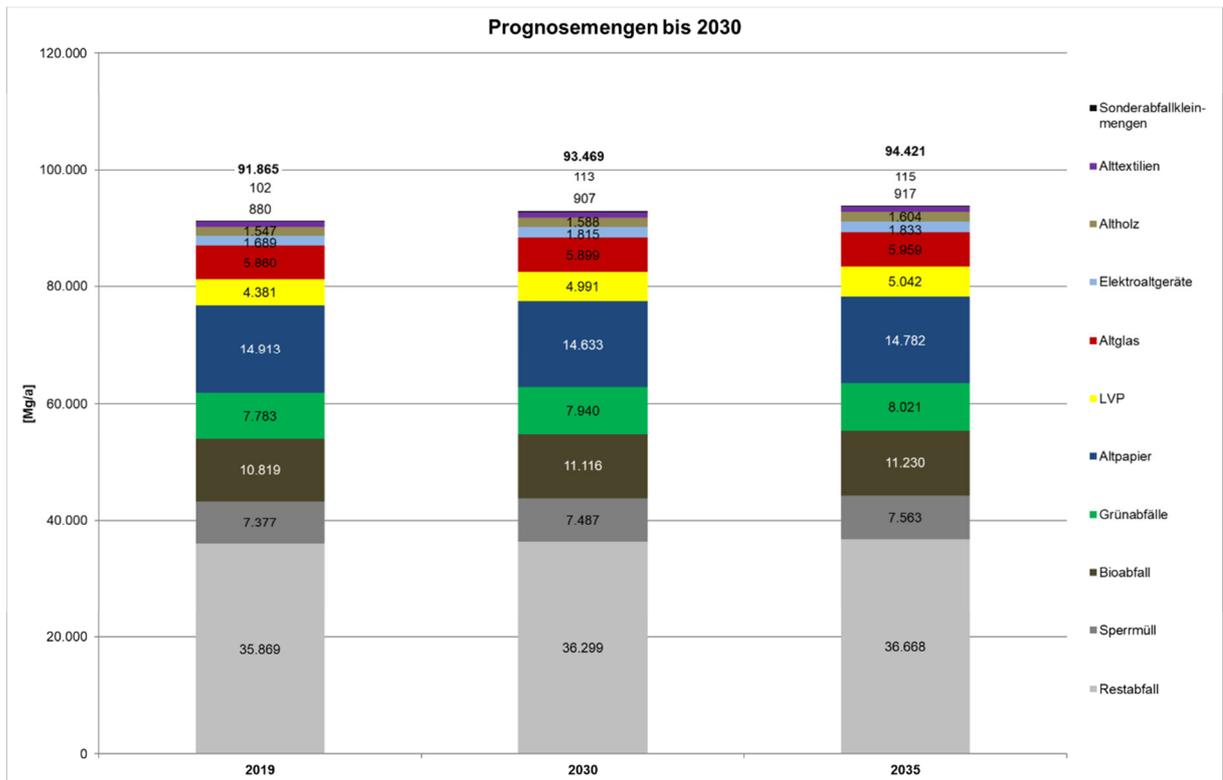


Abbildung 25: Abfallmengenprognose Stadt Mainz 2030

Nicht berücksichtigt sind in der Abfallmengenprognose die Effekte, die aus weiteren Aktivitäten der Abfallvermeidung und Wiederverwendung resultieren. Diese stellen eine wichtige und zu fördernde abfallwirtschaftliche Maßnahme dar. Auswirkungen auf eine mögliche Mengenreduzierung lassen sich jedoch derzeit nicht belastbar quantifizieren. Durch kontinuierliche Maßnahmen in diesem Bereich ist aber zukünftig ein weiterer Rückgang der Abfallmengen denkbar.

Eine Abfallmengenprognose für die Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen, die der Stadt Mainz angedient werden, lässt sich aufgrund verschiedenster Faktoren, auf die der Entsorgungsbetrieb keinen Einfluss hat, wie z. B. konjunkturelle Lage, Preise am Entsorgungsmarkt, Bautätigkeiten und Großbauprojekte nicht durchführen. Mit der Inbetriebnahme einer Deponie ist aber davon auszugehen, dass die der Stadt Mainz angedienten Mengen an Bau- und Abbruchabfällen ansteigen werden.

7.4.9 Erforderliche Investitionen

Zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit sind im Bereich der zukünftigen Beseitigungskapazitäten Investitionen geplant. Hierzu wurde in 2018 ein Planfeststellungsverfahren eingeleitet, um im Steinbruch Laubenheim Deponierungsmöglichkeiten für mineralische Abfälle zu errichten (vgl. Kapitel 7.4.6). Darüber hinaus sind die nachfolgend aufgeführten Investitionsmaßnahmen in Angriff genommen worden bzw. geplant:

- Erweiterung (Neubau) Recyclinghof Hechtsheim in 2020/2021
- Neubau eines zusätzlichen Verwaltungsgebäudes für den Entsorgungsbetrieb in der Zwerchallee
- langfristige Erweiterung der Annahmemöglichkeiten für Abfälle auf den Wertstoffhöfen (z. B. im Stadtteil Mainz-Ebersheim)
- Zwischenlager für Bodenaushub in der Betriebsstätte Mainz-Weisenau

Die voraussichtlichen Investitionskosten sind in der folgenden Tabelle 10 dargestellt. Diese beruhen auf Schätzungen auf Basis des aktuellen Planungsstandes.

Tabelle 10: Voraussichtliche Investitionskosten für geplante Maßnahmen (Schätzung nach Planungsstand 2019)

| Investitionsmaßnahme | Voraussichtliche Investitionskosten mit Stand Dez. 2019, brutto | Zeitraum |
|-------------------------------|---|--------------|
| Deponie Laubenheim | 24.633.000 € | ca. 16 Jahre |
| Recyclinghof Hechtsheim | 2.370.000 € (ohne Grundstückskosten) | 2020/2021 |
| Verwaltungsgebäude | 6.200.000 € | 2020 |
| Wertstoffhöfe | 250.000 € | 2020-2025 |
| Zwischenlager für Bodenaushub | 200.000 € | 2020-2025 |

7.5 Zusammenfassung der geplanten Maßnahmen

7.5.1 Maßnahmenübersicht bis 2030

Die in den vorangestellten Kapiteln erarbeiteten Maßnahmen sind nachfolgend zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 11: Geplante Maßnahmen bis 2030

| Geplante Maßnahme(n) | Veranlassung/Ziel |
|--|--|
| Abfallvermeidung/Vorbereitung zur Wiederverwendung | <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der abfallpädagogischen Maßnahmen • Kontinuierliche Erweiterung und Verbesserung der Angebote Reduzierung der Abfallmengen / Bewusstseinsbildung |
| Erweiterung Angebot Recycling- und Wertstoffhöfe | <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung des Recyclinghofes Hechtsheim • Bau einer separaten Annahmefläche für Grünabfälle und Bauschutt im Entsorgungszentrum Budenheim • Prüfung der Erweiterung von Annahmeflächen für Abfälle an den Recycling- und Wertstoffhöfen Verbesserung der Bürger- und Kundenfreundlichkeit/Erhöhung der Wertstoffmengen |
| Bio- und Grünabfälle | <ul style="list-style-type: none"> • Gewährung von gebührenfreiem Zusatzvolumen • Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit Steigerung der erfassten Bioabfallmenge |
| Einführung behältergestützte LVP-Sammlung | <ul style="list-style-type: none"> • Umstellung von Sacksammlung auf Behältersammlung Nutzung Möglichkeiten VerpackG / Erhöhung der getrennt erfassten Wertstoffmengen/Erhöhung Stadtsauberkeit |
| Unterflurbehälter im „Wohnquartier Hechtsheimer Höhe“ | <ul style="list-style-type: none"> • Installation von Unterflursystemen für die Sammlung von Restabfall, Bioabfall, Altpapier, LVP sowie Altglas Erhöhung der getrennt erfassten Wertstoffmengen / verursachergerechte Gebührenabrechnung |

| Geplante Maßnahme(n) | | Veranlassung/Ziel |
|--------------------------------------|---|--|
| Zwischenlager für Bodenaushub | <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung eines Zwischenlagers für Bodenaushub in der Betriebsstätte Mainz-Weisenau | Schaffung von Lager- und Annahmekapazitäten im Gebiet der Stadt Mainz |
| Deponie | <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von Deponieflächen (DKI und DK II) im Steinbruch Laubenheim | Gewährleistung der Entsorgungssicherheit/Reduzierung von Transporten zu Entsorgungsanlagen außerhalb von Mainz |
| Stoffstrommanagement | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von Möglichkeiten zur Intensivierung des regionalen Informationsaustausches mit Mainzer Unternehmen • Prüfung von Möglichkeiten zur Verbesserung des überregionalen Austausches bzw. der Kooperation | verstärkte Ausnutzung von Synergiepotenzialen / LKrWG |

7.5.2 Fortschreibung

Das Abfallwirtschaftskonzept für die Stadt Mainz soll gemäß den gesetzlichen Vorgaben bei wesentlichen Änderungen, spätestens nach fünf Jahren fortgeschrieben werden. Unter der Berücksichtigung des Beteiligungsverfahrens bis zur endgültigen Beschlussfassung ist eine Fortschreibung für den Geltungszeitraum ab 2026 für Anfang 2025 zu planen.

8 Literaturverzeichnis

[Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen, 2018]

Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen: Statistische Informationen zur Stadtentwicklung - 2018, Mainz 2018

[Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen, 2020]

Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen: Einwohnermelderegister der Stadt Mainz; Amt für Stadtentwicklung, Statistik und Wahlen; Statistikstelle am 31.12.2019 (erstellt am 13.02.2020), Mainz 2020

[Entsorgungsgesellschaft Mainz, 2020]

Entsorgungsgesellschaft Mainz mbH: Schema MHKW Mainz, URL: <http://p210589.webspaceconfig.de/fileadmin/schema.htm>, abgerufen am 20.05.2020

[Entsorgungsgesellschaft Mainz]

Entsorgungsgesellschaft Mainz mbH: Müllheizkraftwerk Mainz - Entsorgungssicherheit und Umweltschutz auf höchstem Niveau, Informationsbroschüre

[ETW Energietechnik GmbH]

ETW Energietechnik GmbH: Non olet - stinkt nicht, URL: http://etw-energie.de/fileadmin/user_upload/downloads/ETW-2013m01d15-BHKW-des-Monats.pdf, abgerufen am 20.05.2020

[Restabfallanalyse 2018, Stadt Mainz, Endbericht, Sabrowski]

Restabfallanalyse 2018, Stadt Mainz, Endbericht, Mainz 2018: SHC Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH, Erlenbach 2018

[Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2019]

Demografischer Wandel in Rheinland-Pfalz – Fünfte regionalisierte Bevölkerungsvorberechnung (Basisjahr 2017), Bad Ems 2019

[Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020a]

Mein Kreis, meine kreisfreie Stadt: Kreisfreie Stadt Mainz, Bevölkerung 1975 – 2018, URL:



<http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/tscotent.aspx?id=101&l=1&g=07315&tp=1026&ts=tsPop01>, abgerufen am 19.05.2020

[Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020b]

Mein Kreis, meine kreisfreie Stadt: Kreisfreie Stadt Mainz, URL:
<http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/content.aspx?id=101&l=1&g=07315&tp=199682>, abgerufen am 19.05.2020

[Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020c]

Erwerbstätigkeit: Basisdaten regional: Erwerbstätige am Arbeitsort 2018 nach Wirtschaftsbereichen und nach Verwaltungsbezirken, URL:
<http://www.statistik.rlp.de/de/gesamtwirtschaft-umwelt/erwerbstaetigkeit/basisdaten-regional/tabelle-2/>, abgerufen am 19.05.2020

[Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2020d]

Landwirtschaft: Basisdaten regional: Bodennutzung landwirtschaftlicher Betriebe 2016 nach ausgewählten Hauptnutzungs- und Kulturarten, URL:
<https://www.statistik.rlp.de/de/wirtschaftsbereiche/landwirtschaft/basisdaten-regional/tabelle-15/>, abgerufen am 20.05.2020