



**Jahrestagung 2023 des Landesamtes für Statistik am 29. August 2023 in Hannover
„Heute Konsum - morgen Abfall: Nachhaltigkeit als Chance
für die Abfallwirtschaft und die Umwelt“**

Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Dipl.-Ing. Gunther Weyer -



Abfallaufkommen, Verwertung und Beseitigung in Deutschland - Deutsche Abfallstatistik 2020 -

| | Aufkommen (Mio t) | Beseitigung (Mio t) | Verwertung (Mio t) | Verwertungs- quote |
|---|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Siedlungsabfälle | 51,0 | 1,1 | 49,9 | 98 % |
| Bergbauabfall (kein Abfall im Sinne des KrWG !) | 28,6 | 28,3 | 0,3 | 1 % |
| Bau- und Abbruchabfall | 229,3 | 27,1 | 202,2 | 88 % |
| Produktions- und Gewerbeabfall u.a. | 47,3 | 12,8 | 34,5 | 73 % |
| Summe | 356,3 | 69,3 | 287,0 | 80,5 % |
| Abfälle aus der Abfallbehandlung | 57,7 | 6,4 | 51,3 | 89 % |



Abfallaufkommen, Verwertung und Beseitigung in Deutschland - Deutsche Abfallstatistik 2021: mit Recyclingquote -

| | Aufkommen (Mio t) | Beseitigung (Mio t) | Verwertung (Mio t) | Verwertungs- quote | Recycling- quote |
|---|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| Siedlungsabfälle | 51,8 | 1,4 | 50,4 | 97 % | 68 % |
| Bergbauabfall (kein Abfall im Sinne des KrWG !) | 29,0 | 28,8 | 0,2 | <u>1 %</u> | 1 % |
| Bau- und Abbruchabfall | 222,0 | 28,8 | 197,7 | 89 % | 88 % |
| Produktions- und Gewerbeabfall u.a. | 49,6 | 13,7 | 35,8 | 72 % | 49 % |
| Summe | 352,4 | 68,2 | 284,1 | 81 % | 73 % |
| Abfälle aus der Abfallbehandlung | 59,2 | 6,4 | 52,7 | 89 % | 55 % |



Verwertung von Siedlungsabfällen nach dem KrWG - Thermische Restabfallbehandlung - (Anlage Helmstedt - heute EEW)



Die deutschen „Müllverbrennungsanlagen“ halten das Energieeffizienz-Kriterium nach der Abfallrahmenrichtlinie ein (R1-Formel)
→ Feste Siedlungsabfälle werden (energetisch) verwertet.



Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft

- Rechtsrahmen: Abfallhierarchie nach § 6 KrWG -

Maßnahmen der Vermeidung und Abfallbewirtschaftung stehen in folgender **Rangfolge**:

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



Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft

- Rechtsrahmen: Verwertungsquoten nach § 14 (1) KrWG -

- Die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling von **Siedlungsabfall** sollen betragen:
 1. **spätestens ab 1.1.2020: mindestens 50 Gewichtsprozent**
 2. **spätestens ab 1.1.2025: mindestens 55 Gewichtsprozent**
 3. **spätestens ab 1.1.2030: mindestens 60 Gewichtsprozent**
 4. **spätestens ab 1.1.2035: mindestens 65 Gewichtsprozent**

Die Recyclingquoten nach Nummern 2-4 sind EU-Vorgaben (ARRL)

- **Vorläuferregelung** im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) von 2012:
spätestens ab 1.1.2020: mindestens 65 Gewichtsprozent.

Hintergrund: Neue Regeln zur Quotenermittlung in der im Jahr 2018 geänderten Abfallrahmenrichtlinie → anspruchsvoller als bislang!



Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft

- Rechtsrahmen: Begriffsbestimmung „Siedlungsabfall“ -

- § 3 Abs. 5a KrWG: **Siedlungsabfälle** im Sinne der §§ 14, 15 und 30 sind gemischt und getrennt gesammelte Abfälle
 - a) aus privaten Haushalten, insbesondere PPK, Glas, Metall, Kunststoff, **Bioabfälle**, Holz, Textilien, Verpackungen, E-Schrott, Altbatterien und Altakkumulatoren sowie **Sperrmüll** einschl. Matratzen und Möbel
 - b) aus anderen Herkunftsbereichen, wenn diese Abfälle auf Grund ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung mit Abfällen aus privaten Haushalten vergleichbar sind.
- **Keine Siedlungsabfälle** sind Abfälle aus Produktion, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Abwasseranlagen, Bau- und Abbruchabfälle sowie Altfahrzeuge.



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Erfassung und Verwertung von Bioabfall -



Getrennt erfasste Grün- u. Bioabfälle werden zu Komposten aufgearbeitet.
Bund und Land streben weiteren Ausbau an (rechts: Grünabfallkompost)
Der Eintrag an Fremdstoffen ist weiter zu reduzieren (links: Verpacktes).



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Erfassung und Verwertung von Bioabfall -

- **Umweltbundesamt** (2020): 39 % biogenes Material im Restmüll.
- **Umweltministerkonferenz (2020) zur Erfüllung der EU-RC-Quoten für Siedlungsabfall**: Halbierung der Bioabfälle im Restmüll bis 2030.
- **Abfallwirtschaftsplan** Nds. (AWP): Technische Ergänzung 2022 (Ziel): Steigerung der Menge getrennt erfasster Bioabfälle auf 90 k/E*a. (2020 nach Abfallbilanz Nds.: zwischen 33 - 98, im Mittel: 74 k/E*a).
- Problem: Mengensteigerung darf nicht mit Qualitätsverlust einhergehen, vielmehr ist der **Fremdstoffgehalt** weiter zu reduzieren:
Kontrollwert: 1 % Gesamtkunststoffe im Input (AWP nach BioAbfV neu).
- **Optimierung der Verwertung (Klimaschutz)** durch Kaskadennutzung - erst vergären, dann kompostieren (Koalitionsvertrag 2022)



Einwegkunststoffe als Beispiel für neue Regelungsansätze: Richtlinie (EU) 2019/904 über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt (Einwegkunststoffrichtlinie) - Hintergrund:

Die häufigsten 10 Müllfunde (Top Litter Items) aus Kunststoff sowie Fanggerät an Stränden werden zum Anlass genommen, den Mitgliedstaaten konkrete Maßnahmen gegen Einwegkunststoffe und Vermüllung der (Meeres)Umwelt vorzugeben.



Quelle: <https://www.avrupa.info.tr/en/news/new-rules-reduce-single-use-plastics-7696>



Vorgaben der EU-Einwegkunststoffrichtlinie (nach Dr. Doumet - BMU, verändert)

| EWK-Produkt | Verbrauchs- minderung | Verbot | Produkt- -design | Kennzeich- -nung | Hersteller- -verantwortung | Sensibili- -sierung |
|--------------------------------|--------------------------|------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|
| To-go-Behälter | X | Polystyrol | | | X | |
| Getränkebecher | X | Polystyrol | | X | X | |
| Wattestäbchen | | X | | | | |
| Besteck, Teller, Trinkhalme | | X | | | | |
| Luftballonstäbe | | X | | | | |
| Getränkeflaschen | | Polystyrol | X | | X | X |
| Tabakfilter | | | | X | X | X |
| Hygieneeinlagen | | | | X | X | X |
| Feuchttücher | | | | X | X | X |
| Luftballons | | | | | X | X |
| Tragetaschen | | | | | X | X |
| Fanggeräte | | | | | X | X |
| Oxo-abbaubare K. | | X | | | | |



Richtlinie (EU) 2019/904 (Einwegkunststoffrichtlinie) Erweiterte Herstellerverantwortung (Art. 8) Produktanforderungen (Art. 6)

Erweiterte Herstellerverantwortung: Die Mitgliedstaaten tragen dafür Sorge, dass die Hersteller der betreffenden Kunststoffartikel **die Kosten tragen** für:

- Sensibilisierungsmaßnahmen
- Sammlung und Entsorgung in **öffentlichen Sammelsystemen** entsorgter Abfälle (einschließlich Infrastruktur und ihres Betriebes),
- **Reinigungsaktionen** für diese Abfälle (einschließlich Entsorgung).

Produktanforderungen (nur) für Kunststoffgetränkebehälter:

- Verschlüsse und Deckel müssen befestigt sein.
- PET-Flaschen: Ab 2025 mit **25 % RC-Material** im Landesdurchschnitt (2030: 30 %).

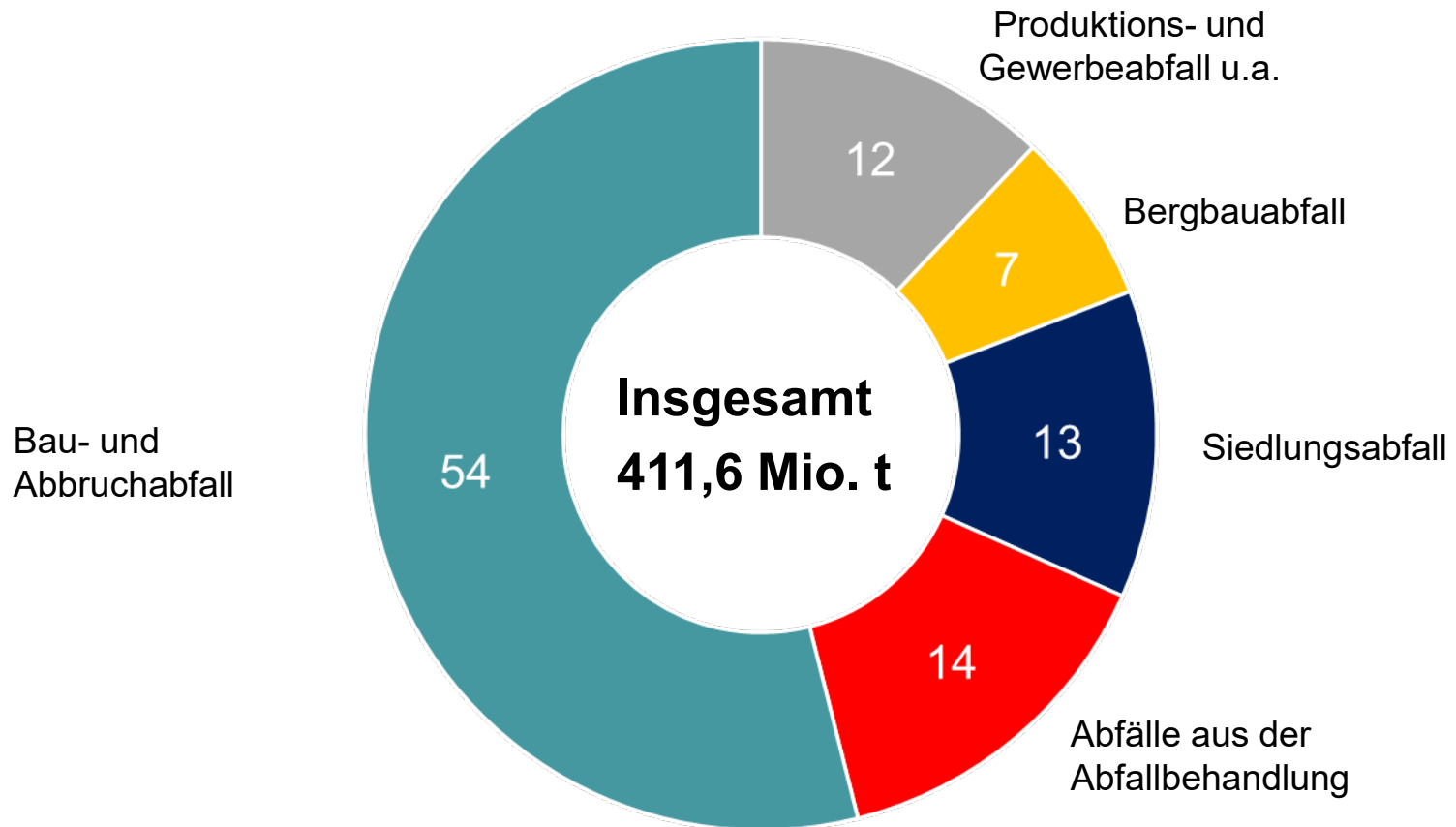


Richtlinie (EU) 2019/904 (Einwegkunststoffrichtlinie) - Umsetzung in deutsches Recht -

- Einwegkunststoff**verbots**verordnung: in Kraft seit 3. Juli 2021.
- Einwegkunststoff**kennzeichnungs**verordnung: in Kraft seit 3. Juli 2021.
- Einwegkunststoff**fonds**gesetz vom 11.5.2023: Kernpunkte
 - Ein **vom Umweltbundesamt verwalteter Fonds**, in den die betroffene Wirtschaft einzahlt (für Sammlung, Reinigung, Sensibilisierung ...),
 - Registrierung der Hersteller (Pflicht) und Anspruchsberechtigten,
 - Verordnungsermächtigen zu Abgabebesätzen (Kostendeckung, in €/kg) und Punktesystem für künftige Auszahlungen,
 - Einbeziehung von Tragtaschen und **Feuerwerkskörpern** (ab 2026).



Anteile am Abfallaufkommen nach Abfallherkunft in Deutschland in Prozent (2021)





Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Bauabfälle im aktuellen Koalitionsvertrag (2022) -

Unter der Zielsetzung „**Reduzierung des Ressourcenverbrauches** durch Ausbau der Kreislaufwirtschaft, insbesondere des Recyclings“:

- Insbesondere die große Menge an **Bauabfällen** aus umfangreicher Abrisstätigkeit erfordert deren deutlich stärkere Nutzung als Sekundärrohstoff, gerade auch in **öffentlichen Baumaßnahmen**.
- Sanierung soll **Vorrang vor Neubau** bekommen (s.a. „graue Energie“), ansonsten möglichst viele Baustoffe dem Recycling zuführen.
- Forschung und Entwicklung für **mehr recyclingfähige Materialien**.
- **Einsatzmöglichkeiten** für recyclingfähige Materialien erweitern.
- Dialogprozess mit **Bauwirtschaft, Kammern und Kommunen**.



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Unbelasteter Bauschutt -

- Von den **60 Mio. t Bauschutt bundesweit** werden 47,3 Mio. t zu Gesteinskörnungen aufbereitet (78,8 %). Der Rest geht in den Deponiebau (auch Verfüllung) und zu 5,5 % in die Beseitigung (Ablagerung). (Zahlen Kreislaufwirtschaft Bau für 2020).
 - Die **Gesteinskörnungen** aus Bauschutt und Aushub (zusammen 77 Mio. t) decken **13,2 %** des Primärbedarfes (584,6 Mio. t).
- **Kaskadennutzung:** Die Sekundärgesteinskörnungen gehen z.B. in Tragschichten beim Verkehrswegebau, kaum (zurück) in den Hochbau.
- Einstieg in eine erweiterte Kreislaufwirtschaft beim Bauen:
 - **Recyclingbeton** (in Deutschland / Nds. „minimale“ Anwendung ?!),
 - **Wiederverwendung** ganzer Bauelemente.



Kreislaufwirtschaft im Baubereich - Aschen aus der Müllverbrennung - (vor / nach Fe-Metallabscheidung)



3,9 % des Primärbedarfes an Gesteinskörnungen werden durch industrielle Reststoffe u. MVA-Aschen abgedeckt (insbesondere Schlacken und Aschen) -
Der Rest geht in den Deponiebau oder eventuell in den Bergversatz.
MVA-Aschen: Der Schrottanteil (im Haufwerk links) geht ins Stahlrecycling



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Stoffstrom Gips: Bisherige Entwicklung -

- Monitoring Kreislaufwirtschaft Bau für 2020: Von 741.000 t Bauabfällen auf Gipsbasis wurden **442.000 t (59,6 %) einer Verwertung zugeführt** (Die übrigen 299.000 t auf Deponien beseitigt).
- Monitoring Kreislaufwirtschaft Bau für 2018: Von 641.000 t Bauabfällen auf Gipsbasis wurden **30.000 t (4,7 %) recycelt**, 288.000 t (44,9 %) im Deponie- oder Bergbau verwertet und 323.000 t auf Deponien beseitigt.
- Nach früheren Aussagen des Bundesverbandes der Gipsindustrie e.V.:
 - Im Jahr 2013 war der Rohstoff für die Gipsprodukte zu 4,5 Mio. t Primärmaterial aus Abbaustätten und zu **5,2 Mio. t REA-Gips**.
 - Ca. **50 % der Gipsabfälle sind Gipsplattenabfälle** mit hohem Recyclingpotential.



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Stoffstrom Gips: Wie soll es weitgehen? -

Fragen und Anmerkungen:

- Wie wird der **wegfallende REA-Gips** aus Rauchgasentschwefelungsanlagen (Kohlekraftwerke) ersetzt?
- Wie werden das **Potential** der 50 % „gut recycelbaren“ Gipsabfälle „gehoben“ (Gipskartonplatten)?
 - Muss die Ablagerung auf **Deponien** „strikt“ untersagt werden?
 - Was ist mit der Verbringung in den Versatz/ins Ausland (Stichwort Tschechien).
- Was ist mit den übrigen 50 % (z.B. Putze) - sind die „verloren“?
- Was bedeuten diese Aspekte für das anvisierte **zirkuläre Bauen**?



Über die Abfallbewirtschaftung hinausgehen

- Zirkuläres Bauen -

Zirkuläre Strategien mit dem Fokus auf Materialkreisläufe nach DGNB und Bezug zur Abfallbewirtschaftung:

rot: klassische Abfallbewirtschaftung; **grün:** Bezug zu Abfallwirtschaft

1. Ressourcen schützen und Bestehendes wertschätzen:

Ressourcenverbrauch vermeiden,

Bestand erhalten,

Bestand als Materialquelle und Bauteillager nutzen.

2. Wertstoff intensiv nutzen, abfallfrei wirtschaften:

Rezyklate nutzen

Abfallentstehung minimieren.

3. Werte langfristig sichern:

Umwelt- und Gesundheitsaspekte von Materialien beachten

Langfristige Nutzbarkeit und künftige **Kreislauffähigkeit** sicherstellen

Langlebigkeit und intensive Nutzung über die gesamte Nutzungsdauer ...

Relevante **Informationen** adäquat aufbereiten und langfristig vorhalten.



Kreislaufwirtschaft und Deponien ein Widerspruch?

- Nein: Qualitätsrecycling setzt eine Ausschleusung ungeeigneter Fraktionen voraus! -





Daten und Fakten zur Deponieplanung in Niedersachsen - Massenrelevante Abfallströme auf öffentlich zugänglichen Deponien in Niedersachsen (2007) -

| Deponieklasse 0 § 3 II AbfAbIV | Deponieklasse I (einschl. MAD) | Deponieklasse II |
|---|---|---|
| Bodenaushub: 471.000 t Sonstige gering belastete Abfälle: 9.000 t | Bodenaushub: 665.000 t Bauschuttgemische: 177.000 t Straßenaufbruch: 28.000 t Kraftwerksasche: 100.000 t <u>Sonstige: 15.000 t</u> | MBA-Abfälle: 153.000 t Belasteter Bodenaushub: 148.000 t Straßenaufbruch: 29.000 t Bauschuttgemische: 18.000 t Rückstände aus Sanierung: 28.000 t Siebreste v. mechanischer Aufbereitung: 19.000 t |
| ∑ ca. 480.000 t | ∑ ca. 1.000.000 t | ∑ ca. 556.000 t (70 Abfallarten) |

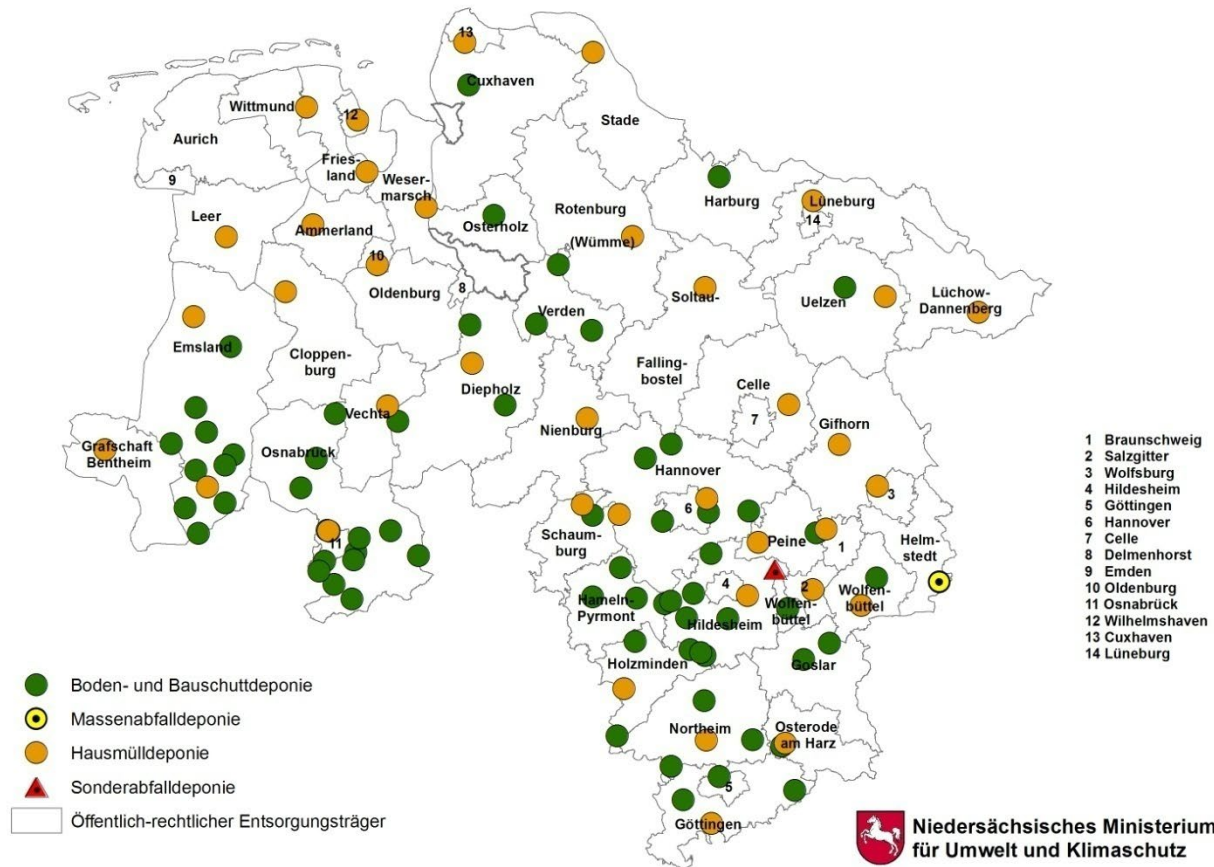


Abfallablagerung auf Deponien in Niedersachsen - Ablagerungsmassen (2015) -

| Deponieklasse 0 § 3 II AbfAbIV | Deponieklasse I (einschließlich MAD) | Deponieklasse II |
|---|--|---|
| Bodenaushub: 214.000 t Sonstige gering belastete Abfälle: 167.000 t | Bodenaushub: 403.000 t Bauschutt: 47.000 t Straßenaufbruch: 88.000 t Kraftwerksasche: 50.000 t Sonstige: 178.000 t | MBA-Abfälle: 56.000 t Belasteter Bodenaushub: 129.000 t Straßenaufbruch: 30.000 t Bauschutt: 30.000 t Rückstände aus Sanierung: 3.600 t Siebreste v. mechanischer Aufbereitung: 152.000 t |
| Σ ca. 381.000 t | Σ ca. 766.000 t | Σ ca. 509.000 t |

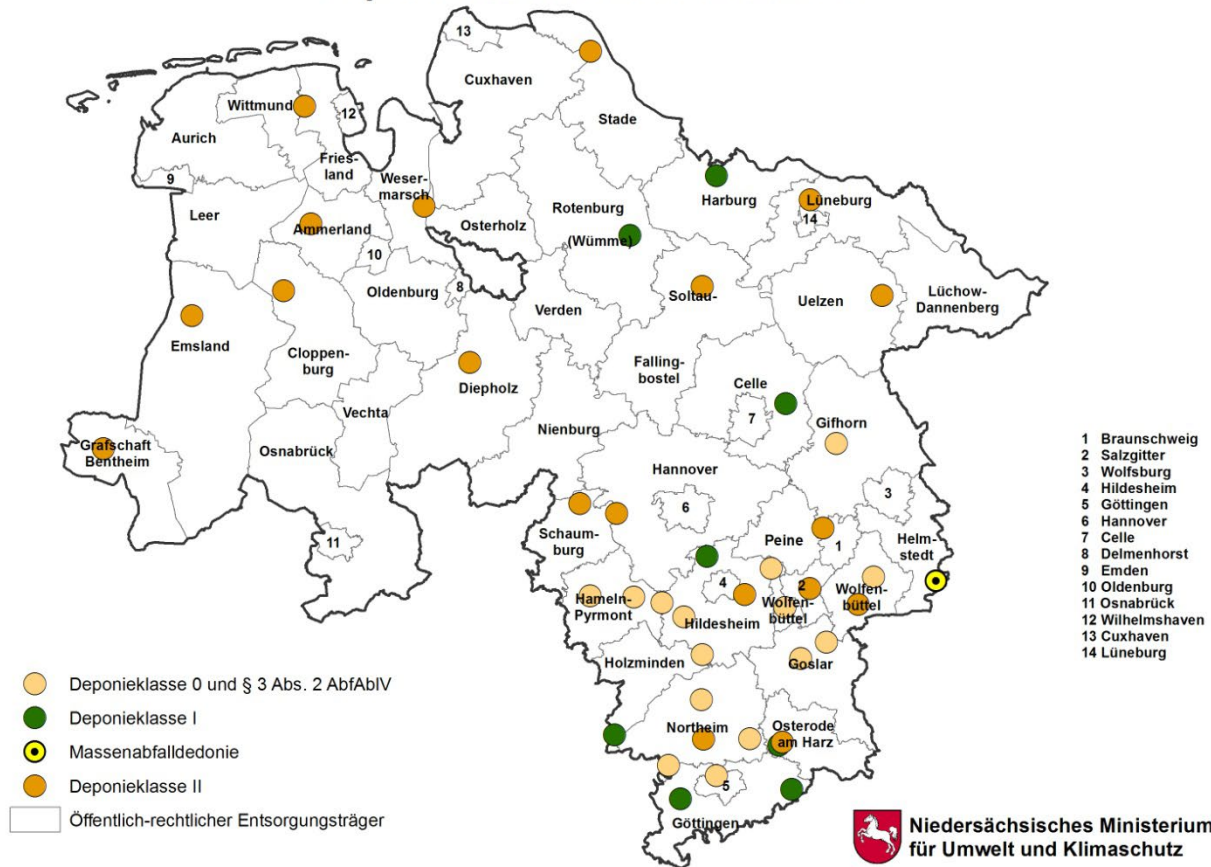


Öffentlich zugängliche Deponien in Niedersachsen im Jahr 2004





Weiterbetrieb von öffentlich zugänglichen Deponien nach dem 15. 07. 2009





Deponierelevantes Abfallaufkommens in Deutschland - Entwicklung seit 2007 und neue Einflüsse -

- Entwicklung **Deutschland** 2006 - 2016:
 - o Bau- und Abbruchabfälle 2007: 201.842 Mio. t (88 % Verwertung)
 - o Bau- und Abbruchabfälle 2012: 199.303 Mio. t (89 % Verwertung)
 - o Bau- und Abbruchabfälle 2016: 214.600 Mio. t (90 % Verwertung)
 - o Bau- und Abbruchabfälle 2021: 222.000 Mio. t (88 % Verwertung)

- o Für **Niedersachsen** liegen keine Gründe für eine Abweichung vom Bundestrend vor: Es ist weiter von ca. 2,0 Mio. Tonnen Abfall zur Ablagerung auszugehen (Schwerpunkt DK I).

- o **Auswirkungen der Ersatzbaustoffverordnung (In Kraft seit 1.8.2023):**
bleiben abzuwarten: Verbände erwarten erhebliche Zunahme der Deponiefraktion; BMU: Mengen bleiben gleich.



Ein aktuelle Entwicklung: Neuartige asbesthaltige Abbruchabfälle - ohne Verwertungsperspektive -

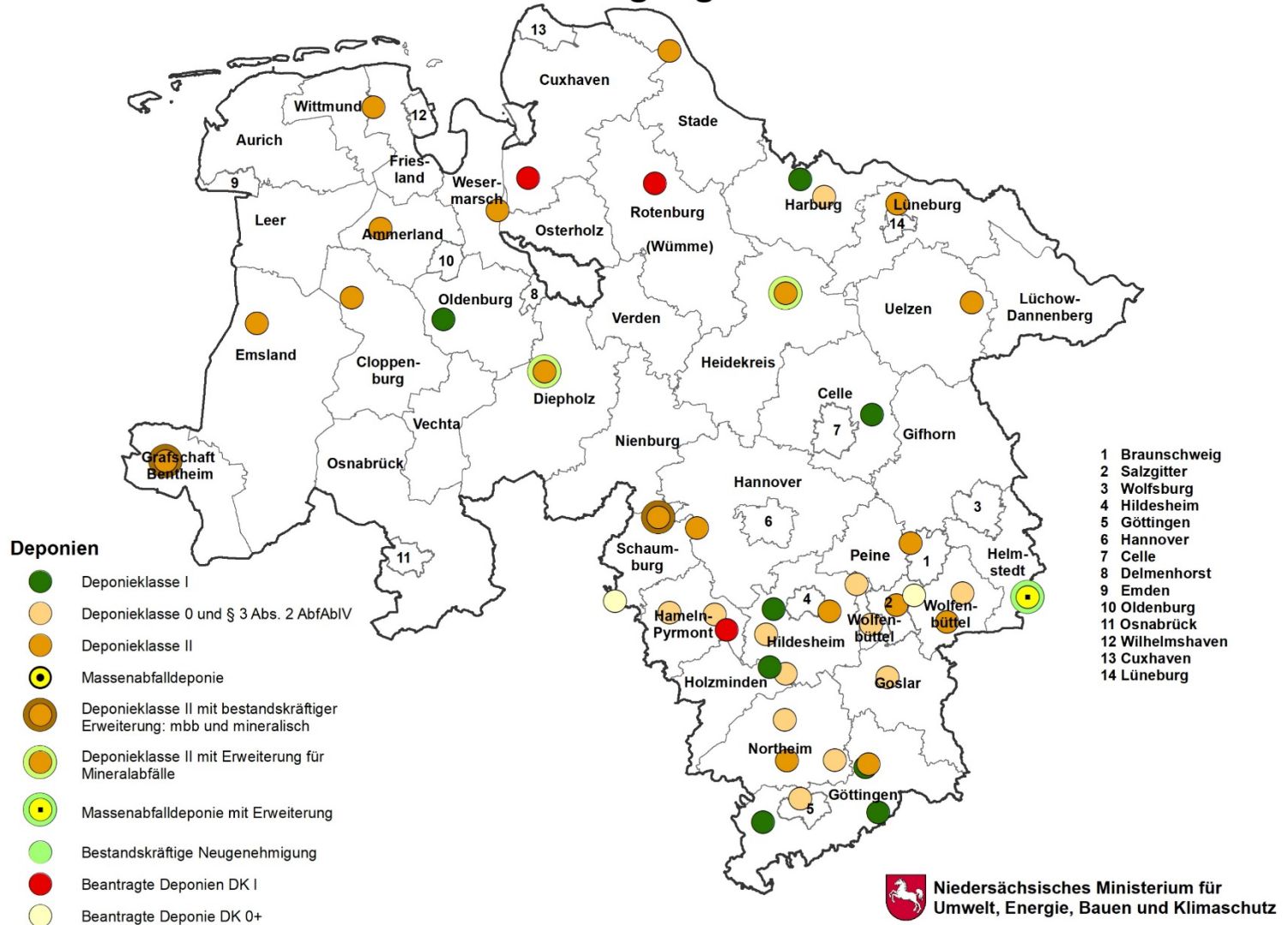
- **Hintergrund:** Bauwerke z.B. mit:
 - o asbesthaltigen **Abstandshaltern** in Betonbauteilen,
 - o asbesthaltigen **Anstrichen und Putzen**kommen zunehmend in die Phase des Abbruchs / Umbaus / Rückbaus.
- **Aktuelle Beispiele:** Autobahnbrücken, Hochhauskomplexe, Krankenhäuser.
- **Abtrennung Asbest:** vielfach nicht möglich (Abstandshalter, Fliesenkleber).
- **Behandlung:** Kein Verfahren zur Zerstörung der Asbestfasern praktisch verfügbar.
- **Fazit:** Es verbleiben große Massen an mineralischen Abbruchabfällen mit geringen Asbestgehalten (< 0,1 Masse-%), für die nur die **Deponie** bleibt.



Kreislaufwirtschaft ohne Deponien - geht das? - Nein! -

- **Mineralische Abfälle mit Belastungen** oder anderweitig begründeter fehlender Verwertbarkeit werden fortgesetzt anfallen z.B. aus:
 - diffusen Belastungen (aus Verkehr, im Gewässer, von Herbiziden im Feinkornanteil der Gleisschotteraufbereitung),
 - Alteinträgen bei Altlasten oder im Wirtschaftskreislauf (Asbest).
- Konzepte zur vollständigen Verwertung erfassen regelmäßig nur „Siedlungsabfälle“ wie Hausmüll und ähnliche Gewerbeabfälle.
- **Die abstrakte Forderung nach 100 % Verwertung hilft nicht weiter:** Z.B. zur Behandlung von mäßig belasteten mineralischen Abfällen fehlen technisch-wirtschaftlich gangbare Behandlungswege (Thermodynamik).
- **Es gibt aber auch Handlungsbedarf wegen ungenutzter Verwertungspotentiale:** Aktuelles Beispiel „teerhaltiger Straßenaufbruch“

Bestehende und beantragte Deponiestandorte (2022) "öffentlich zugänglich"





Weitere Entwicklung und aktueller Stand der Deponiekapazitäten in Mio. Mg und darauf basierende Restlaufzeiten zum 31.12.2021

| Deponie- klasse | Jährliches Abfallauf- kommen laut AWP | Kapazität zum Stichtag | | | | Restlauf- zeit 31.12.21 |
|-------------------------------|--|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|
| | | 31.12.16 | 31.12.17 | 31.12.20 | 31.12.21 | |
| § 3 II AbfAbIV und DK 0 | 0,38 | 6,1 | 5,9 | 5,5 | 4,7 | 12,3 Jahre |
| DK I | 1,0 | <u>2,0</u> | <u>4,3</u> | <u>7,7</u> | <u>9,4</u> | <u>9,4</u> Jahre |
| DK II | 0,51 | 9,5 | 9,1 | 9,0 | 8,8 | 17,2 Jahre |
| | | | | | | |



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Noch ein paar Schlaglichter -

- **Carbonfasern** als neuer Baustoff mit hervorragenden Eigenschaften, z.B. als CFK-Gurt in Rotorblättern von Windkraftanlagen, aber zurzeit: fehlende Recyclingmöglichkeiten in der Praxis, sogar thermische Behandlung derzeit nicht gängig (Faseremissionen). Gleichzeitig: CFK-verstärkter Beton im Gespräch.
- Gemischte Gewerbeabfälle** weiterhin nur zu 15 % recycelt, aussortierte Kunststoffe sind kaum vermarktbar (Qualität), Bundesumweltministerium wertet Evaluation GewAbfV 2017 aus.
- Versandhandel: Umgang mit **Retouren** - neue Wirtschaftsformen führen zu neuen Herausforderungen: Instrument Transparenzverordnung.
- **Reparierbarkeit** als Zukunftsthema der Kreislaufwirtschaft.



Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft

- Stand und Perspektiven -

- Bei vielen relevanten Abfallströmen sind **hohe Verwertungsquoten** erreicht, diese werden aber nur anteilig durch „echte“ Kreislaufführung erzielt.
- **Geschlossene Kreisläufe** können bei vielen Stoffströmen nicht allein mit den Möglichkeiten der Abfallbewirtschaftung und den klassischen abfallrechtlichen Instrumenten herbeigeführt werden.
- Ein wesentlicher Strang der Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft setzt bereits bei der Produktion an: z.B. **Ökodesign** von Produkten, entsprechende Auswahl von Baustoffen und Bauweisen bei Bauwerken.
- Fortgesetzt auszubauen: Nutzung der Potentiale der **Abfallvermeidung** (z.B. zirkuläres Bauen, Reparierbarkeit von Produkten, ...)
- Deponien stehen nicht im Widerspruch zur Kreislaufwirtschaft, sondern stellen notwendige **Schadstoffsenken** im Stoffkreislauf dar.



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit !**