

Verpackung
Anforderungen an energetisch verwertbare Verpackung,
einschließlich Definition eines Mindestheizwertes
Deutsche Fassung EN 13431:2000

DIN
EN 13431

ICS 13.030.99; 55.020

Packaging — Requirements for packaging recoverable in the form of energy recovery, including specification of minimum inferior calorific value;
German version EN 13431:2000

Emballage — Exigences relatives aux emballages valorisable énergétiquement, incluant la spécification d'un pouvoir calorifique inférieur minimum;
Version allemande EN 13431:2000

Die Europäische Norm EN 13431:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die hiermit vorgelegte Europäische Norm ist die deutschsprachige Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 261 „Verpackung“ (Sekretariat: Frankreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Norm EN 13431.

Die Normungsarbeiten wurden im NAVp durch den Arbeitsausschuss AA 4.4 „Energetische Verwertung“ betreut.

Fortsetzung 10 Seiten EN

Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

— Leerseite —

ICS 13.030.99; 55.020

Deutsche Fassung

Verpackung

**Anforderungen an energetisch verwertbare Verpackung,
einschließlich Definition eines Mindestheizwertes**

Packaging — Requirements for packaging recoverable
in the form of energy recovery, including specification
of minimum inferior calorific value

Emballage — Exigences relatives aux emballages
valorisable énergétiquement, incluant la spécification
d'un pouvoir calorifique inférieur minimum

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 2000-06-04 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	4
4 Definition des Mindestheizwertes	4
5 Anforderungen	4
6 Bestimmung des Wärmegewinns	5
6.1 Organische Stoffe	5
6.2 Anorganische Stoffe	5
Anhang A (normativ) Bestimmung des Wärmegewinns	5
Anhang B (informativ) Wärmegewinn	7
Anhang C (informativ) Hintergrund zur Entwicklung dieser Norm	8
Anhang Z (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	10
Literaturhinweise	10

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 261 „Verpackung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis 2001-03, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis 2001-03 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Normen und Berichten, die auf der Grundlage des Mandates M/200 rev. 3 erarbeitet wurden, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone zur Unterstützung der Richtlinie (94/62/EG) des Europäischen Parlaments und des Rates über Verpackungen und Verpackungsabfälle erteilt wurde. Die Anwendung dieser Norm in Verbindung mit den anderen mandatierten Normen und Berichten ist in EN 13427 festgelegt.

Diese Norm enthält den normativen Anhang A und die informativen Anhänge B, C und Z.

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang Z, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Die Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle (94/62/EG) legt Anforderungen für Verpackung fest, die als verwertbar gilt. Diese Norm geht hinsichtlich der energetischen Verwertung näher auf diese Anforderungen ein. EN 13427:2000 schafft einen Rahmen, in dem diese und vier weitere Normen gemeinsam verwendet werden dürfen, um nachzuweisen, dass eine Verpackung, deren Markteinführung geplant ist, den durch die Richtlinie geforderten grundlegenden Anforderungen entspricht.

Diese Europäische Norm bietet einen Rahmen für eine Eigenbewertung, ob die Anforderungen dieser Norm erfüllt worden sind. Diese Vorgehensweise ähnelt der von System-Normen wie in den Normen der Reihe EN ISO 9000 und in den Normen der Reihe EN ISO 14000.

Der Zweck von Verpackung besteht in der Aufnahme, dem Schutz, der Verteilung und der Darbietung von Produkten. Die energetische Verwertung von gebrauchter Verpackung ist eine von mehreren Optionen innerhalb der Gesamtlebensdauer der Verpackung. Um Ressourcen zu schonen und Abfall auf ein Mindestmaß zu beschränken, sollte das gesamte System, in dem Verpackung stattfindet, optimiert werden. Dies schließt die Vermeidung sowie die Wiederverwendung und die Verwertung von Verpackungsabfall ein.

Da der zur energetischen Verwertung genutzte Verpackungsabfall andere Brennstoffe ersetzt, schließt eine Optimierung des Gesamtsystems die Produktion von Wärme und/oder Energie ein. Die vorliegende Europäische Norm definiert und spezifiziert die thermodynamischen Anforderungen an Verpackung, um die Verbrennung von Verpackungsabfällen bei energetischer Verwertung zu ermöglichen. Sowohl Verpackungs- als auch Verwertungstechnik sind Gegenstand einer ständigen Verbesserung.

Anhang C führt einige der besonders bedeutsamen unterstützenden Vorschriften sowie Schlussfolgerungen auf, die während der Vorbereitung des Textes gezogen wurden. Es wird vorausgesetzt, dass die während des Verbrennungsprozesses erzeugte Wärme so weit wie möglich zurückgeführt werden muss, jedoch liegt es außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm, etwas über den Wirkungsgrad von Anlagen auszusagen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen fest, die als energetisch verwertbar eingestuft werden können, wobei sie gleichzeitig Raum für die weitere Entwicklung sowohl von Verpackungen als auch Verwertungstechnologien bietet und gibt Verfahren für die Bewertung der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen an.

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für energetisch verwertbare Verpackung fest. Sie gibt Verfahren für die Bewertung der Konformität mit diesen Anforderungen an. Der Anwendungsbereich ist auf den Bereich beschränkt, der sich unter Kontrolle des Inverkehrbringers befindet.

Die Bewertung der Übereinstimmung für die Anwendung dieser Norm ist in EN 13427:2000 enthalten.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 13193:2000, *Verpackung — Verpackung und Umwelt — Terminologie.*

EN 13427:2000, *Verpackung — Anforderungen an die Anwendung der Europäischen Normen zu Verpackungen und Verpackungsabfällen.*

prEN ISO 1716:1998, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Bestimmung des spezifischen Brennwertes (ISO/DIS 1716:1998).*

CR 13695-1:2000, *Verpackungen — Anforderungen zur Messung und Feststellung der vier Schwermetalle und anderen gefährlichen Substanzen in Verpackungen und deren Freisetzung in die Umwelt — Teil 1: Verpackung — Anforderungen zur Messung und Feststellung der vier Schwermetalle in Verpackungen.*

ISO 1171:1997, *Solid mineral fuels — Determination of ash content.*

ISO 1928:1995, *Solid mineral fuels — Determination of gross calorific value by the bomb calorimetric method, and calculation of net calorific value.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN 13193:2000 enthaltenen Begriffe und die folgenden Begriffe:

3.1

Spezifischer Heizwert

(unterer Heizwert)

Q_{net}

definiert in ISO 1928:1995 und gemessen bei konstantem Volumen

3.2

erforderliche Energie

H_a

Energie, die erforderlich ist, um die Verbrennungsrückstände eines Stoffes und überschüssige Luft von Umgebungstemperatur auf eine festgelegte Endtemperatur adiabatisch zu erhitzen

3.3

Wärmegewinn

positive Differenz zwischen der bei Verbrennung eines Stoffes freigesetzten Energie und H_a

3.4

Mindestheizwert

$Q_{\text{net, min}}$

der Anteil der freigesetzten Energie, der ausreicht, um die Verbrennungsrückstände eines Stoffes oder Produkts von einer festgelegten Umgebungstemperatur auf eine festgelegte adiabatische Endtemperatur zu erhitzen

4 Definition des Mindestheizwertes

Der Mindestheizwert, $Q_{\text{net, min}}$, ist materialspezifisch. Er hängt von der Temperatur und anderen durch den Verbrennungsprozess erforderlichen Bedingungen ab. In dieser Norm wird er mit H_a bezeichnet und kann nach der in Anhang A beschriebenen Methode bestimmt werden.

In diesem Anhang wird der Mindestheizwert durch den technischen Begriff des Wärmegewinns spezifiziert.

5 Anforderungen

5.1 Die Anwendung dieser Norm auf jede einzelne Verpackung muss nach EN 13427:2000 erfolgen.

5.2 Verpackungen, für die energetische Verwertbarkeit beansprucht wird, müssen brennbar und in der Lage sein, einen Wärmegewinn zu erzielen. Dies muss nach dem in Anhang A (normativ) festgelegten Verfahren bestimmt werden.

5.3 Wo dies angegeben ist, muss der spezifische Heizwert der Verpackung, für die energetische Verwertbarkeit beansprucht wird, nach dem in prEN ISO 1716:1998 festgelegten Verfahren bestimmt und bei konstantem Volumen gemessen werden.

5.4 Falls der Aschegehalt zur Berechnung von H_a erforderlich ist, muss er nach der in ISO 1171:1997 festgelegten Methode bestimmt werden.

5.5 Der in der Verpackung vorhandene Gesamtgehalt an Quecksilber, Cadmium, Blei und sechswertigem Chrom muss anhand der vom Rohstofflieferanten vorgelegten, dokumentarisch belegten Zusammensetzung durch Berechnung bestimmt werden, oder er ist experimentell zu bestimmen, wie dies in CR 13695-1:2000 festgelegt ist.

5.6 Wenn Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm beansprucht wird, müssen die Ansprüche durch mindestens folgende Aufzeichnungen unterstützt werden:

- Zusammensetzung von Hauptmaterialien mit besonderer Verweisung darauf, ob es sich um organische oder anorganische Materialien handelt (siehe Abschnitt 6);
- Wärmegewinn, sofern zweckmäßig (siehe 6.2).

6 Bestimmung des Wärmegewinns

6.1 Organische Stoffe

Verpackungen, die zu mehr als 50 % (Masseprozent) aus organischen Stoffen bestehen, z. B. Holz, Pappe, Papier und andere organische Fasern, Stärke, Kunststoffe, ermöglichen einen Wärmegewinn und gelten als energetisch verwertbar.

6.2 Anorganische Stoffe

6.2.1 Verpackungen, die zu mehr als 50 % (Masseprozent) aus anorganischen Stoffen bestehen, z. B. Keramik, Glas, Ton, Metall, dürfen als energetisch verwertbar bezeichnet werden, wenn dies durch eine Berechnung eines Wärmegewinns, nach Anhang A, untermauert wird.

6.2.2 Sind relevante Daten nicht verfügbar, dürfen der spezifische Heizwert und der Aschegehalt experimentell bestimmt werden, siehe 5.3 und 5.4.

6.2.3 H_a darf anhand der vom Materiallieferanten deklarierten chemischen Zusammensetzung berechnet werden.

6.2.4 Dünne Aluminiumfolie (meist bis zu 50 μm dick) ist als energetisch verwertbar zu betrachten.

Anhang A (normativ) Bestimmung des Wärmegewinns

Die Bestimmung des Wärmegewinns beruht auf Standardverfahren der Chemie und der Wärmelehre zur Berechnung der adiabatischen Endtemperatur bei Verbrennung.

Die bei der Verbrennung eines Stoffes anfallende Nettowärme (spezifischer Heizwert), Q_{net} , ist der Betrag, der bei Verbrennung dieses Stoffes freigesetzten Wärme, wenn sich das gesamte Wasser in der Gasphase befindet. Um energetisch verwertbar zu sein, muss die Verpackung im Prozess der energetischen Verwertung einen Wärmegewinn erbringen. In dieser Norm wird vorausgesetzt, dass diese Bedingung erfüllt ist, wenn Q_{net} den Energiebetrag H_a überschreitet, der erforderlich ist, um die Temperatur der Verbrennungsrückstände (einschließlich überschüssiger Luft) von der Umgebungstemperatur auf die festgelegte Endtemperatur adiabatisch zu erhöhen. Ein Wärmegewinn liegt vor, wenn Gleichung (1) erfüllt ist:

$$Q_{\text{net}} - H_a > 0 \tag{1}$$

Der spezifische Heizwert einer Verpackung, die aus verschiedenen Bestandteilen besteht, kann nach Gleichung (2) berechnet werden:

$$Q_{\text{net}} = \sum_{i=1}^n f_i Q_{\text{net}, i} \quad (2)$$

Dabei ist:

Q_{net} spezifischer Heizwert der Verpackung;

f_i ein Massebruchteil des Bestandteils „i“ in der Verpackung;

$Q_{\text{net}, i}$ spezifischer Heizwert des Bestandteils „i“ in der Verpackung.

Brennbare Verpackungen können nichtbrennbare, inerte oder reaktive Stoffe enthalten, was eine negative Wirkung auf den Wärmegewinn haben kann.

Der mit H_a bezeichnete kleinste Mindestheizwert kann durch Anwendung der Gleichungen (3) und (4) bestimmt werden:

$$Q_{\text{net}, \text{min}} = H_a = \sum_{i=1}^n f_i H_{a, i} \quad (3)$$

Dabei ist:

H_a die erforderliche Energie, um Verbrennungsprodukte, Rückstände und überschüssige Luft adiabatisch von T_0 auf T_a zu erhitzen;

$H_{a, i}$ die erforderliche Energie, um Verbrennungsprodukte und Rückstände des Verpackungsbestandteils „i“ und überschüssige Luft adiabatisch von T_0 auf T_a zu erhitzen;

$$H_{a, i} = \sum_{j=1}^m g_j c_{pj} (T_a - T_0) \quad (4)$$

Dabei ist:

g_j das Verhältnis der Verbrennungsprodukte und Rückstände (Rauchgas und Asche) und überschüssiger Luft (j); das sich aus der Menge des Bestandteils „i“ in der Verpackung ergibt;

c_{pj} die spezifische Wärmekapazität des Verbrennungsrückstandes des Produkts „j“ bei konstantem Druck;

T_a die adiabatische Endtemperatur;

T_0 die Umgebungstemperatur.

Gleichung (4) gilt für den adiabatischen Fall. Für die vorliegende Norm muss H_a für festgelegte Bedingungen berechnet werden, wie sie gegenwärtig in der Richtlinie (89/369/EWG) angegeben sind, d. h. für eine Endtemperatur T_a von 850 °C und 6 % überschüssigem Sauerstoff. T_0 ist mit 25 °C vorgegeben.

Die Werte von Q_{net} für einzelne Verpackungsmaterialien werden vom Inverkehrbringer der Rohstoffe vorgegeben oder aus Standard-Handbüchern entnommen. Der Wert Q_{net} einer Verpackung wird nach Gleichung (2) berechnet.

Q_{net} kann auch experimentell bestimmt werden.

Anhang B (informativ) Wärmegewinn

Der Wärmegewinn einiger Verpackungstoffe und Bestandteile, berechnet für eine Umgebungstemperatur von 25 °C und eine Endtemperatur von 850 °C, bei 6 % O₂ sind nachfolgend angegeben. Q_{net} ist materialspezifisch und kann nach Standardverfahren bestimmt werden, z. B. durch Wärmemengenmessung (ISO 1928:1995). Die Daten für die meisten Stoffe sind aus der Literatur zu entnehmen (z. B. Handbücher für Chemie und Physik).

Bestandteil	Q_{net} (MJ/kg)	H_a (MJ/kg)	Wärmegewinn $Q_{\text{net}} - H_a$ (MJ/kg)
Papierbestandteile			
– Zellulose	16	8	8
– Lignin	26	12	14
Kunststoffe:			
– Polyethylen, PE	43	21	22
– Polypropylen, PP	44	20	24
– Polystyrol, PS	40	18	22
– Polyvinylchlorid, PVC	17	8	9
– Polyethylenterephthalat, PET	22	10	12
Aluminium (brennbar) ¹⁾	31	6	25
Aluminium (reaktionsträge) ²⁾	0	1	–1
Stahl (reaktionsträge)	0	0,4	–0,4
andere reaktionsträge Stoffe (Keramik, Glas, usw.)	0	1	–1
Kalziumkarbonat ³⁾	–2	1	–3
Wasser (in Form von Feuchtigkeit)	–2	2	–4

1) Dünne Aluminiumfolie bis zu 50 µm Dicke gilt bei der Berechnung als brennbar.
2) Aluminium über 50 µm Dicke gilt bei der Berechnung als nicht brennbar.
3) Beim Verbrennungsprozess wird aus Kalziumkarbonat durch endotherme Reaktion Kalziumoxid und Kohlendioxid gebildet.

BEISPIEL Anschauliches Beispiel für den Wärmegewinn

Beispiel 1:	Zusammensetzung:	Pappe (66 % Zellulose, 23 % Lignin, 11 % reaktionsträge Beschichtung)
	Wärmegewinn:	$(0,66 \times 8 + 0,23 \times 14 + 0,11 \times (-1))$ MJ/kg = 8 MJ/kg
	Aschegehalt:	11 % (reaktionsträge Beschichtung)
Beispiel 2:	Zusammensetzung:	PP mit 50 % Karbonatfüllstoff
	Wärmegewinn:	$(0,5 \times 24 + 0,5 \times (-3))$ MJ/kg = 10,5 MJ/kg
	Aschegehalt:	30 % (Kalziumoxid)
Beispiel 3:	Zusammensetzung:	PS mit 2 % TiO ₂
	Wärmegewinn:	$(0,98 \times 22 + 0,02 \times (-1))$ MJ/kg = 22 MJ/kg
	Aschegehalt:	2 % (Titanoxid)
Beispiel 4:	Zusammensetzung:	Schichtstoff aus 71 % PE, 12 % Al und 17 % PET
	Wärmegewinn:	$(0,71 \times 22 + 0,12 \times 25 + 0,17 \times 12)$ MJ/kg = 21 MJ/kg
	Aschegehalt:	23 % (Aluminiumoxid)
Beispiel 5:	Zusammensetzung:	Schichtstoff aus 49 % PE, 22 % Al und 29 % PET
wie Beispiel 4, mit dünnerer PE-Schicht	Wärmegewinn:	$(0,49 \times 22 + 0,22 \times 25 + 0,29 \times 12)$ MJ/kg = 20 MJ/kg
	Aschegehalt:	41 % (Aluminiumoxid)

Anhang C (informativ) Hintergrund zur Entwicklung dieser Norm

Der CEN-Bericht (CR 1460) „Verpackung — Energetische Verwertung gebrauchter Verpackungen“ enthält allgemeine Betrachtungen zu Entwicklung und eigentlicher Bedeutung der energetischen Verwertung, während in (CR 13686) „Optimierung der energetischen Verwertung von Verpackungsabfällen“ der Begriff der Optimierung der energetischen Verwertung erarbeitet wird. Die zwischen Verpackungsausführung, Verpackungsanforderungen, Optimierung der energetischen Verwertung und Anforderungen für die energetische Verwertung bestehenden Beziehungen werden in Bild C.1 dargestellt.

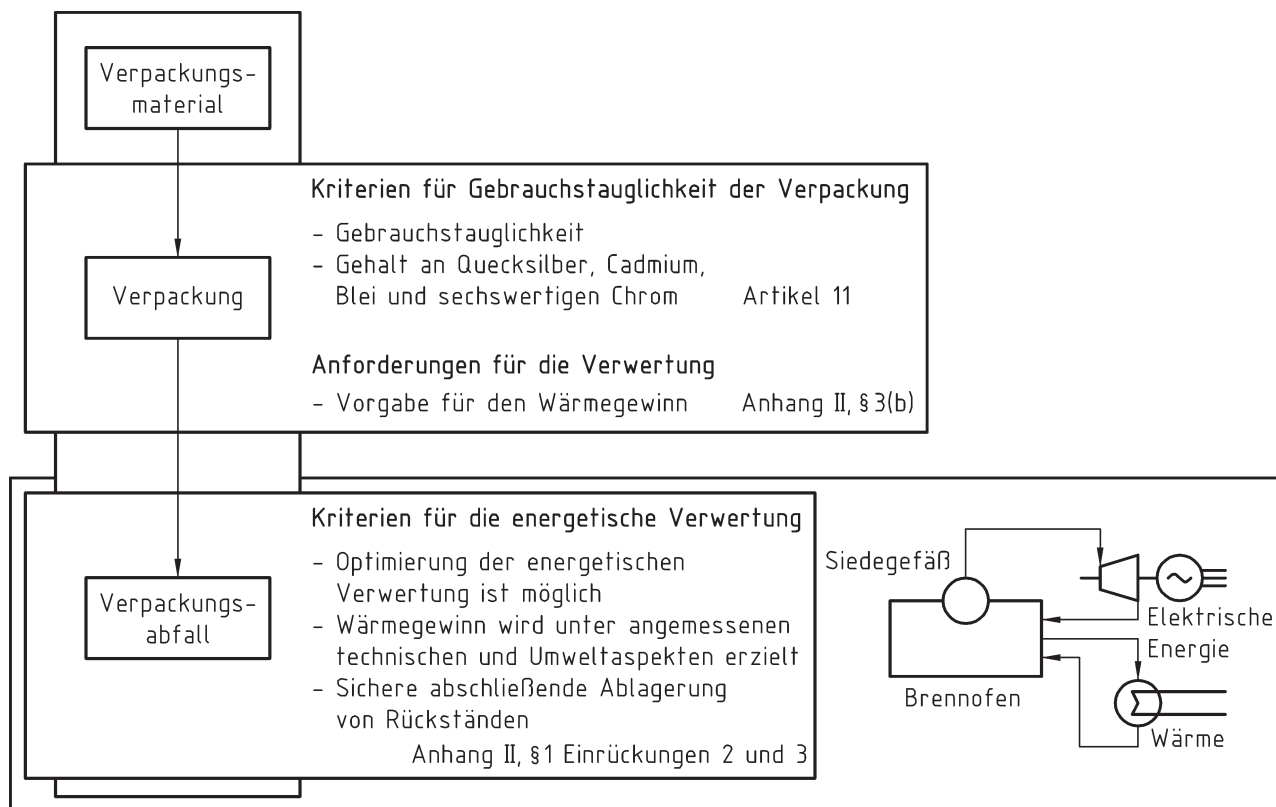


Bild C.1 — Allgemeine Anforderungen für die Optimierung von Verpackung — Kritische Bereiche der energetischen Verwertung

Die Hauptschlussfolgerungen sind:

- die Hauptanforderung für Verpackungen, die als energetisch verwertbar gelten und eine Optimierung des Verwertungsprozesses ermöglichen, ist, dass sie brennbar und ihr Abfall mit dem energetischen Verwertungsprozess verträglich ist. Ganz wesentlich ist, dass das Verbrennen der Verpackung zum Wärmegewinn beiträgt. Die Verbindung zwischen dem Wärmegewinn und der verwertbaren Energie (verfügbarer Wärmegewinn) ist in Bild C.2 dargestellt. Dort wird dargestellt, dass die Anforderungen an energetisch verwertbare Verpackungsabfälle, d. h. Ermöglichung von Wärmegewinn, eine konservative Annäherung ist;
- aus organischen Stoffen hergestellte Verpackungen und ebenso dünne Aluminiumfolie (typischerweise bis zu 50 µm) sind brennbar; sie tragen im Verbrennungsprozess zum Wärmegewinn durch Oxidation bei. Die Eignung zur energetischen Verwertung kann durch Berechnung oder durch Prüfungen beurteilt werden;
- die Anforderung hinsichtlich des Wärmegewinns impliziert für Verpackungen, die als energetisch verwertbar gelten, Grenzwerte für die Aschebestandteile. Die Grenzwerte schwanken in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Verpackung;

- bei der Verbrennung von Säurebildnern, wie Schwefel, Stickstoff und Halogen entstehende Substanzen haben technische Auswirkungen und Auswirkungen auf die Umwelt. Brennbare Verpackungen dürfen einige dieser Elemente enthalten, wenn dafür hinsichtlich der Funktionalität gute Gründe bestehen. Obwohl ein spezielles Prozessmanagement erforderlich ist, werden sie im Verbrennungsprozess noch einen Wärmegegewinn ergeben. MSW-Verbrennungsöfen sind so ausgerüstet, dass sie auf die Säurebildung in technisch und umweltmäßig zufrieden stellender Weise reagieren und die Anforderungen der Richtlinie zur Abfallverbrennung (89/369/EWG) erfüllen können. Die abschließende Ablagerung der Verbrennungsrückstände ist ebenfalls durch Vorschriften geregelt;
- die Anforderungen hinsichtlich des Gehalts an Schwermetallen sind in der Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle (94/62/EG) dargelegt. Ihre Konzentration in Verpackungsmaterialien kann mit Standardverfahren bestimmt und für jede spezielle Verpackung aus der stofflichen Zusammensetzung berechnet werden. Im Prozess der energetischen Verwertung werden Schwermetalle hauptsächlich in den festen Rückständen konzentriert und der Prozess hilft deshalb, solche Elemente den zirkulierenden Stoffströmen zu entziehen und erleichtert deren sichere abschließende Ablagerung;
- alle im Verpackungsabfall möglicherweise enthaltenen gefährlichen organischen Verbindungen werden bei der im Verbrennungsprozess herrschenden hohen Temperatur zerlegt. Emissionen sind durch Vorschriften geregelt;
- brennbare Verpackungen stellen beim Sammeln oder Sortieren vor der energetischen Verwertung an sich keine Gefahr dar. Es ist jedoch wichtig, für den Umgang mit Verpackungsabfall, der vorher gefährliche Substanzen enthalten haben kann, geeignete Vorsichtsmaßnahmen zu treffen und die Anforderungen der einschlägigen Vorschriften für gefährliche Substanzen (92/32/EG) zu beachten.

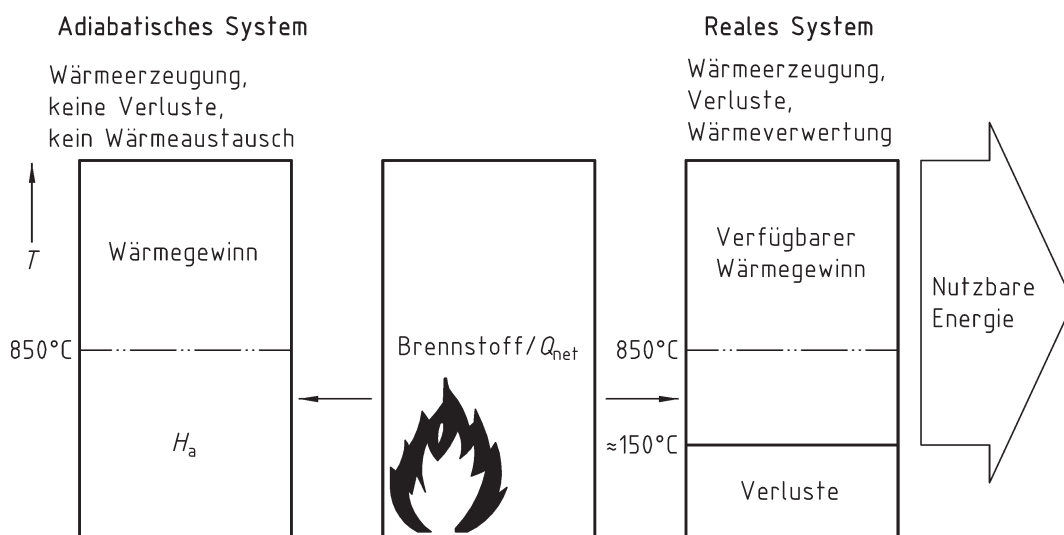


Bild C.2 — Wärmegegewinn und verfügbarer Wärmegegewinn bei einer festgelegten Temperatur und festgelegtem Sauerstoffgehalt des Verbrennungsgases

Anhang Z (informativ)

Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet und unterstützt die grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie:

Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle.

WARNHINWEIS Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein.

Die folgenden Abschnitte dieser Norm sind geeignet, Anforderungen der Richtlinie 94/62/EG vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle zu unterstützen:

Die Übereinstimmung mit den Abschnitten dieser Norm ist eine Möglichkeit, die relevanten grundlegenden Anforderungen der betreffenden Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften zu erfüllen.

Tabelle Z.1 — Gegenüberstellung von dieser Europäischen Norm mit der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle

Abschnitt in der Norm	Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 94/62/EG
5.1	Artikel 9 und Anhang II, Absatz 1, Einrückungen 1 bis 3
5.2	Artikel 9, Anhang II, Absatz 3(b)

Literaturhinweise

[1] 89/369/EWG, Richtlinie des Rates vom 08. Juni 1989 über die Verhütung der Luftverunreinigung durch neue Verbrennungsanlagen für Siedlungsmüll.

[2] 92/32/EWG, Richtlinie des Rates vom 30. April 1992 zur siebten Änderung der Richtlinie 67/548/EWG zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe.

[3] 94/67/EWG, Richtlinie des Rates vom 16. Dezember 1994 über die Verbrennung von gefährlichem Abfall. COM(96)399, Mitteilung der Kommission über die Überarbeitung der Community Strategy for Waste Management.

[4] CR 1460:1994, *Packaging — Energy Recovery from Used Packaging*.

[5] CR 13686:2000, *Packaging — Optimisation of Energy Recovery*.

[6] CR 13910:2000, *Packaging — Report on Criteria and Methodology for Life Cycle Analysis of Packaging*.

[7] *Handbook on Chemistry and Physics, 78th Edition, CRC Press, Boca Raton, USA, 1997.*