

DIN EN 16967



ICS 65.120

**Futtermittel –
Probenahme- und Untersuchungsverfahren –
Schätzgleichungen für umsetzbare Energie in
Futtermittel-Ausgangserzeugnissen und Mischfuttermitteln
(Heimtierfutter) für Katzen und Hunde, einschließlich Diätfuttermittel;
Deutsche Fassung EN 16967:2017**

Animal feeding stuffs –
Methods of sampling and analysis –
Predictive equations for metabolizable energy in feed materials and compound feed (pet
food) for cats and dogs including dietetic food;
German version EN 16967:2017

Aliments pour animaux –
Méthodes d'échantillonnage et d'analyse –
Équations prédictives de l'énergie métabolisable dans les matières premières pour aliments
et les aliments composés (aliments pour animaux de compagnie) pour chats et chiens, y
compris les aliments diététiques;
Version allemande EN 16967:2017

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16967:2017) wurde von der Arbeitsgruppe 2 „Zusammensetzung“ des Technischen Komitees CEN/TC 327 „Futtermittel — Probenahme- und Untersuchungsverfahren“, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird, unter Beteiligung deutscher Experten erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 057-03-03 AA „Futtermittel“ (Spiegelausschuss zu CEN/TC 327) im DIN-Normenausschusses Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) verantwortlich.

Deutsche Fassung

Futtermittel —
Probenahme- und Untersuchungsverfahren —
Schätzgleichungen für umsetzbare Energie in Futtermittel-
Ausgangserzeugnissen und Mischfuttermitteln
(Heimtierfutter) für Katzen und Hunde, einschließlich
Diätfuttermittel

Animal feeding stuffs —
Methods of sampling and analysis —
Predictive equations for metabolizable energy in feed
materials and compound feed (pet food) for cats and
dogs including dietetic food

Aliments pour animaux —
Méthodes d'échantillonnage et d'analyse —
Équations prédictives de l'énergie métabolisable dans
les matières premières pour aliments et les aliments
composés (aliments pour animaux de compagnie) pour
chats et chiens, y compris les aliments diététiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Mai 2017 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung.....	7
4.1 Bestimmung der Bruttoenergie (BE).....	7
4.2 Bestimmung der verdaulichen Energie (vE)	7
4.3 Bestimmung der umsetzbaren Energie (uE)	7
4.4 Mathematische Schätzung der umsetzbaren Energie (uE) in Futtermitteln für Katzen und Hunde.....	7
4.5 Umrechnungsfaktoren.....	8
4.6 Stickstofffreier Extrakt (NfE).....	8
5 Reagenzien und Materialien	8
6 Geräte.....	8
7 Probenahme.....	9
8 Probenvorbereitung.....	9
9 Messungen	9
9.1 Feuchte	9
9.2 Rohprotein	9
9.3 Rohfett	9
9.4 Rohasche	9
9.5 Rohfaser	9
10 Bestimmung der Energie durch Berechnung	9
10.1 Allein- oder Ergänzungsmischfuttermittel für Hunde und Katzen	9
10.2 Beispiele.....	11
10.2.1 Hundefuttermittel.....	11
10.2.2 Katzenfuttermittel.....	12
10.3 Andere Erzeugnisse.....	13
11 Genauigkeit	13
12 Toleranzen	14
13 Untersuchungsbericht.....	14
Anhang A (informativ) Allgemeine Hintergrundinformationen	15
A.1 Futtermittel aus der industriellen Verarbeitung (PFIP, en: Pet Food from Industrial Processing).....	15
A.2 Bestimmung der umsetzbaren Energie (uE) in PFIP	15
A.3 Entwicklung der Faktoren.....	16
Anhang B (informativ) Umsetzbare Energie in Futtermitteln — ein Vergleich zwischen der Genauigkeit der Schätzgleichungen gegenüber der experimentellen Bestimmung	18
B.1 Hintergrund	18
B.2 Materialien und Verfahren.....	18

B.3 Ergebnisse..... 19
B.4 Diskussion 28
Literaturhinweise 30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16967:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 327 „Futtermittel — Probenahme- und Untersuchungsverfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] ist/sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Für Katzen und Hunde ist eine ausgewogene Ernährung, die eine angemessene Aufnahme von Energie, Protein, Mineralstoffen und Vitaminen ermöglicht, für die Erhaltung der Gesundheit und Langlebigkeit wichtig. Zur Aufnahme der empfohlenen Energie- und Nährstoffmengen müssen Futtermittel entsprechend konzipiert sein. Mit anderen Worten: alle wichtigen Nährstoffe müssen in der Futtermittelmenge bereitgestellt werden, die zur Deckung des Energiebedarfs notwendig ist. Die Angabe von Nährstoffempfehlungen als Einheiten je MJ drückt die enge Beziehung zwischen Energie- und Nährstoffaufnahme adäquat aus. Sowohl für die Konzipierung angemessener Futtermittel für Katzen und Hunde als auch entsprechender Anweisungen für die Verwendung ist die genaue Bestimmung des Energiegehaltes in Tierfutter entscheidend.

Fütterungsversuche stellen die genaueste Methode zur Bestimmung der Energiedichte in Futtermittel dar. Da Tierversuche arbeits- und kostenintensiv sind, wurden in den vergangenen Jahren mehrere Schätzgleichungen zur Berechnung der umsetzbaren Energie (uE) in Hunde- und Katzenfutter entwickelt. Die Anwendung von Schätzgleichungen hat sich sowohl bei den Kontrollbehörden der Mitgliedstaaten als auch in der Futtermittelindustrie bewährt. Es gibt jedoch keine Einheitlichkeit hinsichtlich deren Anwendung. In Anbetracht der notwendigen Kennzeichnung bestimmter Futtermittel, die im Anhang I der Richtlinie 2008/38/EG aufgeführt sind, wird deutlich, dass ein Bedarf für die Harmonisierung auf EU-Ebene durch eine Europäische Norm besteht, die die anzuwendenden Schätzgleichungen festlegt.

Die in dieser Norm dargestellten Schätzgleichungen sind einfache Möglichkeiten, die sowohl von Kontrollbehörden als auch von Herstellern angewendet werden können, um die umsetzbare Energie uE unter Verwendung der Bezugswerte für ernährungsphysiologische Inhaltsstoffe, bestimmt nach der Vorgabe der gültigen offiziellen Verfahren (Verordnung (EG) Nr. 152/2009 der Kommission), zu berechnen. Dies stellt einen guten und akzeptablen Kompromiss zwischen der Genauigkeit und der Durchführbarkeit dar, um den enormen Aufwand für Fütterungsversuche, die andernfalls zur Ermittlung des genauesten Wertes für uE notwendig wären, zu vermeiden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Schätzgleichungen zur Bestimmung der umsetzbaren Energie (uE) fest für:

- Einzelfuttermittel pflanzlichen oder tierischen Ursprungs in deren natürlichem Zustand, frisch oder konserviert, wie beispielsweise Fleisch, Innereien, Milchprodukte, gekochte Stärkequellen; leicht-verdauliche Spezialprodukte wie beispielsweise Milchaustauscher oder Futtermittel zur Sondenernährung (enteralen Ernährung);
- Alleinfuttermittel oder Ergänzungsfuttermittel aus der industriellen Verarbeitung für Katzen und Hunde.

2 Normative Verweisungen

Nicht zutreffend.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Rohfaser

CF

(en: crude fibre)

Stoffe, die unlöslich und brennbar sind unter den Einsatzbedingungen, die in dieser Norm gelten

3.2

verdauliche Energie

vE

Bruttoenergie minus der Energie, die über den Kot verloren geht

Anmerkung 1 zum Begriff: vE liefert eine Schätzung der Energie, die ein Tier nutzen kann.

Anmerkung 2 zum Begriff: vE berücksichtigt nicht die Verluste über Urin (und brennbare Gase).

3.3

Trockensubstanz

DM

(en: dry matter)

Messwert der Masse nach vollständigem Trocknen

3.4

Bruttoenergie

BE

gesamte chemische Energie, die aus vollständiger Verbrennung eines Futters in einem Bombenkalorimeter hervorgeht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verbrennungswärme in Futtermitteln kann aus der chemischen Analyse unter Verwendung der empfohlenen Richtwerte der Nährstoffe geschätzt werden. Für Futtermittel beträgt die entsprechende Bruttoenergie BE für Rohfett, Rohprotein und Kohlenhydrate (stickstofffreier Extrakt (NfE) plus Rohfaser (CF)) 39,3 kJ/g [1], 23,8 kJ/g [2] und 17,1 kJ/g [3].

3.5**umsetzbare Energie****uE**

für ein Tier verfügbare Energie, nach Korrektur der verdaulichen Energie (vE) um Verluste über Urin und brennbare Gase

3.6**stickstofffreier Extrakt****NfE**

(en: nitrogen-free extract)

Kohlenhydratanteil einschließlich Stärke, einfache Zucker und lösliche Teile der Zellulose, Hemizellulose, Lignin und Pektin

4 Kurzbeschreibung**4.1 Bestimmung der Bruttoenergie (BE)**

Der Bruttoenergiegehalt (BE-Gehalt) eines Futtermittels ist definiert als die gesamte chemische Energie, die aus der vollständigen Verbrennung eines Futters in einem Bombenkalorimeter hervorgeht. Die Bruttoenergie in Futtermitteln kann aus der chemischen Analyse unter Verwendung der empfohlenen Richtwerte der Nährstoffe geschätzt werden. Für Futtermittel beträgt die entsprechende BE für Rohfett, Rohprotein und Kohlenhydrate (NfE plus Rohfaser), 39,3 kJ/g [1], 23,8 kJ/g [2] und 17,1 kJ/g [3].

4.2 Bestimmung der verdaulichen Energie (vE)

In Tierversuchen wird der Unterschied zwischen der BE-Aufnahme über Futtermittel und dem BE-Verlust über den Kot ermittelt, um die verdauliche Energie eines Futtermittels zu bestimmen. Dafür wird die BE des Futtermittels und des Kotes kalorimetrisch, durch vollständige Verbrennung in einem Bombenkalorimeter, bestimmt. Alternativ kann die vE durch Multiplikation der BE mit dem Prozentsatz der scheinbaren Verdaulichkeit von Energie, geteilt durch 100, berechnet werden. Die Gleichungen zur Abschätzung der Verdaulichkeit von Energie als eine Funktion der Faser wurden aus praktischen Gründen hauptsächlich auf Rohfaseranalysen (en: crude fibre analysis, CF analysis) aufgebaut: Rohfaser wird hauptsächlich zur Kennzeichnung von Futtermittel verwendet und die Methodik ist etabliert, mit dem zusätzlichen Nutzen, kostengünstig und leicht durchführbar zu sein. Folglich existieren viel mehr Daten zu Rohfaser (CF) und Verdaulichkeit als zu jeder anderen Faseranalyse.

4.3 Bestimmung der umsetzbaren Energie (uE)

Die umsetzbare Energie (uE) eines Futtermittels wird durch Abzug der Energieverluste über den Urin von vE bestimmt. Bei Spezies mit Fermentationsaktivität in relevantem Ausmaß, wie beispielsweise Wiederkäuer, werden Energieverluste über brennbare Gase ebenfalls von der vE subtrahiert. Die Fermentationsverluste durch Gärgas bei Hunden und Katzen können vernachlässigt werden, daher ist nur die getrennte Kot- und Urinsammlung in den Verdauungsversuchen gefordert. Um die Verwendung von Stoffwechselkäfigen zu vermeiden, ist es übliche Praxis, nur Kot zu sammeln und um Energieverluste über Urin unter Verwendung eines Durchschnittswertes für BE-Verluste je g verdaulichem Rohprotein, multipliziert mit der Menge verdaulichem Rohprotein im Futter, zu korrigieren. Aus diesem Grund wird für Hunde 5,2 kJ je g und für Katzen 3,6 kJ je g verdauliches Protein subtrahiert, unter Anwendung von entweder der scheinbaren Proteinverdaulichkeit, gemessen in einem Verdauungsversuch, oder der mittleren scheinbaren Proteinverdaulichkeit von 83,5 % für Hunde und von 86 % für Katzen.

4.4 Mathematische Schätzung der umsetzbaren Energie (uE) in Futtermitteln für Katzen und Hunde

Die Schätzgleichungen zur Bestimmung der uE basieren auf den Ergebnissen von Fütterungsversuchen. Die Berechnung der uE nach diesen Gleichungen erfolgt nach Vorgabe der Verordnung (EG) Nr. 152/2009 der

Kommission und enthält Bezugswerte für ernährungsphysiologische Inhaltsstoffe, bestimmt nach den validierten offiziellen Verfahren. Die Schätzung der umsetzbaren Energie (uE) in Futtermitteln für Katzen und Hunde kann in vier Rechenschritten beschrieben werden.

- 1) Schätzung der Bruttoenergie (BE) unter Verwendung geeigneter BE-Schätzungen für Rohfett, Rohprotein und Kohlenhydrat [mit Rohfaser (CF)];
- 2) Schätzung der prozentualen scheinbaren Energieverdaulichkeit unter Verwendung einer linearen Regressionsgleichung basierend auf dem Rohfasergehalt in der Trockensubstanz (DM);
- 3) Berechnung der verdaulichen Energie (vE);
- 4) Umrechnung der umsetzbaren Energie (uE) durch Korrektur der verdaulichen Energie um die erwarteten Energieverluste durch Urin in Verbindung mit dem Proteinstoffwechsel.

4.5 Umrechnungsfaktoren

Umrechnungsfaktoren kcal in kJ: 1 kcal = 1 000 cal = 4,184 kJ; 1 MJ = 1 000 kJ = 239 kcal.

4.6 Stickstofffreier Extrakt (NfE)

Stickstofffreier Extrakt (NfE) umfasst den Kohlenhydratanteil einschließlich Stärke, einfache Zucker und lösliche Teile von Zellulose, Hemizellulose, Lignin und Pektin. NfE wird nach Gleichung (1) berechnet.

$$m_{\text{NfE}} = 100 - (m_{\text{M}} + m_{\text{CP}} + m_{\text{CFA}} + m_{\text{CA}} + m_{\text{CFI}}) \quad (1)$$

Dabei ist

m_{NfE} die Masse des stickstofffreien Extraktes, in g/100 g;

m_{M} die Masse der Feuchte, in g/100 g;

m_{CP} die Masse des Rohproteins, in g/100 g;

m_{CFA} die Masse des Rohfettes, in g/100 g;

m_{CA} die Masse der Rohasche, in g/100 g;

m_{CFI} die Masse der Rohfaser, in g/100 g.

5 Reagenzien und Materialien

Alle Reagenzien müssen von analytischer Reinheit sein.

Alle Reagenzien, die für die Bestimmung von Feuchte, Rohprotein, Rohfett, Rohasche und Rohfaser, wie unter Abschnitt 9 beschrieben, verwendet werden.

6 Geräte

Übliche Laborausrüstung, insbesondere zur Bestimmung von Feuchte, Protein, Fett, Asche und Faser.