

DIN 18873-3

ICS 97.040.20

**Methoden zur Bestimmung des Energieverbrauchs von
Großküchengeräten –
Teil 3: Friteusen**

Methods for measuring of the energy use from equipment for commercial kitchens –
Part 3: Deep fat fryers

Méthodes pour la détermination de consommation d'énergie des appareils pour la grande
cuisine –
Partie 3: Friteuses

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Liste der Messungen	6
4.1 Energieverbrauch im Vorheizzyklus	6
4.2 Energieverbrauch im Warmhaltezyklus	6
4.3 Energieverbrauch im Frittierzyklus	6
5 Allgemeine Bedingungen für die Messungen	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Umgebungstemperatur	7
5.3 Energieversorgung Elektrisch	7
5.4 Energieversorgung Gas	7
5.5 Messgeräte	7
6 Vorheizzyklus	8
6.1 Bedingungen für die Messungen	8
6.2 Zu ermittelnde Daten	10
6.3 Berechnung	10
6.3.1 Wärmeenergie	10
6.3.2 Energieeffizienz	10
7 Warmhaltezyklus	11
7.1 Bedingungen für die Messungen	11
7.2 Zu ermittelnde Daten	11
7.3 Berechnung	11
7.3.1 Energieverbrauch je Stunde	11
7.3.2 Energieverbrauch je Kilogramm Frittieröl	12
8 Frittierzyklus	12
8.1 Bedingungen für die Messungen	12
8.2 Durchführung der Messung	12
8.3 Zu ermittelnde Daten	13
8.4 Berechnung	13
8.4.1 Massendifferenz der Pommes frites	13
8.4.2 Zeitspanne des kompletten Frittierzyklus	14
8.4.3 Gesamtgewicht der tiefgekühlten Pommes frites	14
8.4.4 Produktionsmenge je Stunde	14
8.4.5 Energieverbrauch je Kilogramm tiefgekühlter Pommes frites	14
9 Auswertung	15
9.1 Bemessungsgröße zum spezifischen Energieverbrauch einer Friteuse im Betrieb als Vergleichswert	15
Anhang A (informativ) Methodik zur Bestimmung der sensiblen Wärmeabgabe	16
Anhang B (informativ) Methodik zur Bestimmung der latenten Wärmeabgabe	17
Anhang C (informativ) Messdatenerfassung	19
C.1 Testprotokoll	19
C.1.1 Energieverbrauch	19
C.1.2 Messparameter	20
C.2 Vorheizzyklus	20
C.2.1 TPM-Wert des Öles	20

	Seite
C.2.2 Zeit	21
C.2.3 Temperaturen	21
C.2.4 Energieverbrauch	21
C.2.5 Energieeffizienz	22
C.3 Warmhaltezyklus	22
C.3.1 TPM-Wert des Öles	22
C.3.2 Temperaturen	22
C.3.3 Energieverbrauch	23
C.4 Frittierzyklus	23
C.4.1 TPM-Wert des Öles	23
C.4.2 Gewicht der Pommes frites	24
C.4.3 Zeit	24
C.4.4 Temperaturen	24
C.4.5 Produktionsmenge	25
C.4.6 Energieverbrauch	25
C.4.7 Gesamtenergieverbrauch	25
C.5 Latente Wärmeabgabe	26
C.5.1 Masse Gerät und Pommes frites	26
C.5.2 Zeit	26
C.5.3 Latente Wärmeabgabe	26

Bilder

Bild 1 — Platzierung des Messfühlers	9
--	---

Vorwort

Der Arbeitsausschuss NA 040-05-02 AA „Großküchengeräte“ im Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmegeräte (FNH) hat im Rahmen seiner Normungsarbeiten, durch die alle wesentlichen Großküchengeräte erfasst sind, das vorliegende Dokument erarbeitet.

Dieses Dokument beinhaltet Festlegungen zu Methodik von Energieverbrauchsmessungen von Friteusen, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen.

DIN 18873, *Methoden zur Bestimmung des Energieverbrauchs von Großküchengeräten* besteht aus:

- *Teil 1: Heißluftdämpfer*
- *Teil 2: Gewerbliche Heißgetränkereiter*
- *Teil 3: Friteusen*
- *Teil 4: Heißumluftbacköfen*
- *Teil 5: Kippbratpfannen und Standbratpfannen*
- *Teil 6: Kipp-Druckgarpfannen und Stand-Druckgarpfannen*
- *Teil 7: Etagen-Brat- und Backöfen*

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Friteusen in Großküchen und anderen lebensmittelverarbeitenden Betrieben, die nach Art und Ausführung für den gewerbsmäßigen Gebrauch bestimmt sind. Sie gilt nicht für Haushaltsgeräte.

Diese Norm legt Anforderungen an die Messung von Energieverbrauch und Ermittlung von sensibler und latenter Wärme fest.

Diese Norm berücksichtigt keine Messungen des Energieverbrauchs zur Schmelzstufe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18873-1, *Methoden zur Bestimmung des Energieverbrauchs von Großküchengeräten — Teil 1: Heißluftdämpfer*

DIN 18873-2, *Methoden zur Bestimmung des Energieverbrauchs von Großküchengeräten — Teil 2: Gewerbliche Heißgetränkereiter*

DIN 18856, *Großküchengeräte — Friteusen — Anforderungen und Prüfung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 18856 und die folgenden Begriffe.

3.1

Gesamtfüllmenge

Frittierölmenge im gesamten Behälter bis zur oberen Füllmarke bei Gebrauchstemperatur (Kaltzone, Heizzone einschließlich Nutzfüllmenge)

3.2

sensible Wärme

$\dot{Q}_s$

Wärme, die zu einer unmittelbaren Temperaturerhöhung führt und damit direkt messbar ist

ANMERKUNG Die Einheit der sensiblen Wärme ist Joule und als Wärmestrom J/s (W).

3.3

latente Wärme

$\dot{Q}_l$

Wärme, die bei einem Phasenübergang erster Ordnung (Kondensation) abgegebene Wärmemenge, ohne dass dies zu einer Temperaturänderung führt

ANMERKUNG Die Einheit der latenten Wärme ist Joule und als Wärmestrom J/s (W).

3.4

TPM-Wert

gesamte Polare Anteile (Total Polar Material) in Prozent

4 Liste der Messungen

4.1 Energieverbrauch im Vorheizzyklus

Messung des Energieverbrauches im Vorheizzyklus bis eine Frittieröltemperatur von $(175 \pm 5) ^\circ\text{C}$ erreicht ist (Abschnitt 6)

4.2 Energieverbrauch im Warmhaltezyklus

Messung des Energieverbrauches im Warmhaltezyklus zum Stabilisieren der Betriebstemperatur ohne Frittieren (Abschnitt 7)

4.3 Energieverbrauch im Frittierzyklus

Messung des Energieverbrauches im Frittierzyklus durch Frittieren von drei Chargen tiefgekühlter Pommes frites bei Betriebstemperatur (Abschnitt 8)

5 Allgemeine Bedingungen für die Messungen

5.1 Allgemeines

Für das gesamte Temperaturmesssystem muss eine Genauigkeit von $\pm 2,5 \text{ K}$ gegeben sein.

Bei dem Gerät muss es sich um ein auf dem Markt verfügbares Seriengerät handeln. Es sind die Anleitungen des Herstellers für die Installation des Gerätes zu befolgen.

Jede Messreihe besteht aus der ununterbrochenen Durchführung von Vorheizzyklus, Warmhaltezyklus und Frittierzyklus (3 Chargen). Es sind mindestens fünf Wiederholungen der Messreihen durchzuführen und daraus die Mittelwerte zu bestimmen.

Kriterien des Frittieröles:

- 80 % reines Sonnenblumenöl;
- 20 % reines Rapsöl;
- Keine weitere Zusätze;
- Spezifische Wärmekapazität des Öles bei $20 ^\circ\text{C}$: $1,9 \text{ kJ/kgK}$.

Durchführung der Messreihen bei einem TPM-Wert (Total Polar Materials) des Öls von $(15 \pm 5) \%$.

ANMERKUNG Ermittlung des TPM-Wertes mittels Frittieröltestgerät z. B. Testo 265.

Kriterien der Pommes frites:

- Schnittgröße: $9 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$;
- Behandlungszustand: blanchiert, nicht vorgebacken, tiefgekühlt $(-18) ^\circ\text{C}$.

Sofern nicht anders festgelegt, werden die Messungen nach den folgenden Bedingungen durchgeführt:

5.2 Umgebungstemperatur

Die Prüfungen werden in einem praktisch zugluftfreien Raum durchgeführt, in dem die Umgebungstemperatur während der gesamten Prüfung auf $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$ gehalten wird.

Die während der Prüfung gemessene Umgebungstemperatur ist im Prüfbericht anzugeben.

5.3 Energieversorgung Elektrisch

Die Versorgungsspannung muss bei $(230 \pm 5) \text{ V}$ gehalten werden. Die Netzfrequenz muss bei $(50 \pm 1) \text{ Hz}$ liegen.

Falls die Nennspannung vom Standard 230 V abweicht, ist die Versorgungsspannung von $\pm 2 \%$ einzuhalten.

5.4 Energieversorgung Gas

Gasgeräte werden mit den entsprechenden Düsen für den Betrieb mit der Gasgruppe H oder Gasgruppe E ausgestattet. Die Einstellung für die Erstluft falls vorhanden, muss entsprechend den technischen Anleitungen eingestellt werden.

Anschließend werden die Geräte mit G 20 versorgt, mit einem Anteil von mindestens 95 % Methan, bei einem Druck von 20 mbar.

Der Energieverbrauch ist in kWh anzugeben und wird aus verbrauchtem Gasvolumen multipliziert mit dem Brennwert des eingesetzten Gases berechnet.

Bei Gasgeräten mit einer elektrischen Leistungsaufnahme $> 25 \text{ W}$ ist der elektrische Energieverbrauch dem Gasenergieverbrauch hinzuzurechnen.

5.5 Messgeräte

Die verwendete Messausrüstung muss in der Lage sein die folgenden Parameter mit der angegebenen Genauigkeit zu messen:

- Die elektrische Leistung auf $\pm 1,5 \%$ oder $\pm 10 \text{ W}$ bezogen auf den Messwert, abhängig davon, was den größeren Wert ergibt;
- die Spannung auf $\pm 0,5 \%$;
- die Frequenz auf $\pm 0,5 \%$;
- das Gewicht auf $\pm 3 \text{ g}$;
- die Zeit auf $\pm 5 \text{ s}$;
- der Gasdruck $\pm 10 \%$ vom Nenndruck;
- der Gasvolumenstrom $\pm 0,5 \%$;
- die Temperatur $\pm 1 \text{ K}$;
- der TPM-Wert $\pm 2 \%$.

6 Vorheizzyklus

6.1 Bedingungen für die Messungen

Das leere Gerät befindet sich im Ruhezustand. Die Gerätetemperatur entspricht der Umgebungstemperatur und beträgt $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Das Gerät wird bis zur Mindestfüllmenge mit Frittieröl befüllt.

Das Frittieröl wird von $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$ auf $(175 \pm 5) ^\circ\text{C}$ Betriebstemperatur erhitzt.

Während des Vorheizens befindet sich der/die Frittierkorb/Frittierkörbe in dem Frittieröl. Der Behälter ist nicht abgedeckt.

Der Messfühler ist gemäß Bild 1 in einem Drahtgeflechtrohr im Zentrum der Fläche des Frittierkorbes 30 mm unterhalb der Frittieröloberfläche zu platzieren. Dieser verbleibt über den gesamten Messzeitraum in dieser Position. Das Drahtgeflechtrohr besitzt einen Durchmesser von 30 mm, eine durchlässige gleichmäßig verteilte freie Fläche von mindestens 30 % der Gesamtfläche. Der Durchmesser der einzelnen Öffnungen beträgt 5 mm.

Bei der Verwendung von mehreren Körben in einem Behälter ist einer der verwendeten Körbe mit dem Drahtgeflechtrohr wie oben beschrieben auszustatten. In Abhängigkeit der Anzahl der Körbe ist der Korb mit dem Drahtgeflechtrohr möglichst nah an der Mitte des Behälters zu positionieren.