

Energietechnisches Prüfverfahren für Raumluf-Wäschetrockner

Grundlage: Forschungsprojekt des Bundesamt für Energie

Schlussbericht von ARENA, J. Nipkow, 1999: "Ausarbeitung eines Messverfahrens für Raumluf-Wäschetrockner" (Download von www.electricity-research.ch). Der nachstehende Beschrieb des Prüfverfahrens stammt aus diesem Bericht. Er ist in wenigen Details der neuen Tumbler-Norm (v.a. bezüglich Wäschebehandlung) angepasst.

1. Zugrunde liegende Norm SN/EN 61121:2005

Das Prüfverfahren bezweckt, vergleichbare Messungen des Energieverbrauchs und der Trockenleistung von Raumluf-Wäschetrockner durchführen zu können. Das Verfahren stützt sich auf die Norm SN/EN 61121:2005 "Wäschetrockner für den Hausgebrauch – Verfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften", soweit diese sinnvoll anwendbar ist. Abweichungen bzw. zusätzliche Anforderungen ergeben sich insbesondere, weil Raumluf-Wäschetrockner nur in einem zu definierenden Prüfraum und in der Regel mit grösseren Wäschemengen als Tumbler zu prüfen sind. Für die Korrektur der Energieverbrauchswerte zum Vergleich der Energie-Etiketten-Klassierung ist ggf. Abschnitt Z1.1 der DIN EN 61121 zu berücksichtigen.

2. Testwäsche

Es ist genormte Testwäsche (Wäsche) gemäss der Norm SN/EN 61121:2005 "Prüfbeladung Baumwolle" zu verwenden, wobei die Chargen als Vielfache der normierten 5 bzw. 7.5 kg Chargen einzusetzen sind (vorzugsweise 7.5 / 10 / 15 / 20 / 25 kg).

3. Trocknungsprozess

Der Trocknungsprozess umfasst das Anfeuchten der Wäsche auf 60% Wassergehalt gemäss der Norm SN/EN 61121:2005, das Aufhängen im Trockenraum, den Betrieb des Apparates bis die Wäsche trocken ist (0% Wassergehalt bezogen auf konditionierten Zustand gemäss der Norm SN/EN 61121:2005), und das Abhängen der Wäsche.

Aufhängen und Abnehmen der Wäsche sollen nicht länger als 10 (über 15 kg: 15) Minuten dauern und erfolgen unmittelbar vor Start bzw. nach Ende. In dieser Zeit soll kein Luftaustausch stattfinden (Türen/Fenster zu). Der Prozess kann manuell oder automatisch beendet werden. Bei automatischer Abschaltung ist eine allfällige "Nachlaufphase" für Energieverbrauch und Trockenleistung nicht einzurechnen.

4. Prüfräume

Die Räume müssen massiv gebaut sein (keine innere Wärmedämmung), Flächengewicht im Mittel $\geq 250 \text{ kg/m}^2$. Es ist nachzuweisen, dass während eines Trocknungsprozesses nicht mehr als 0.5% des im Prozess abzuschheidenden Wassers durch Wasserdampfdiffusion verloren oder hinzugefügt werden kann. Luftaustausch ist durch Abdichtungen zu vermeiden. Für die Abmessungen der Prüfräume gilt:

- Prüfraum 1 (für grössere Apparate):
Fläche: $17 \text{ m}^2 \pm 10\%$, Volumen: $38 \text{ m}^3 \pm 10\%$
- Prüfraum 2 (für kleinere Apparate):
Fläche: $9 \text{ m}^2 \pm 10\%$, Volumen: $21 \text{ m}^3 \pm 10\%$

Die Wäscheleinen sind mit 0.15 m Abstand anzuordnen. Bei nicht paralleler Anordnung der Leinen soll der mittlere Abstand im Aufhängebereich 0.15 m betragen.

5. Massgebende Raumtemperatur

Da die Raumluft-Wäschetrockner die Raumtemperatur während des Betriebs in unterschiedlicher Art beeinflussen, werden zur Ermittlung der für den Trocknungsprozess massgebenden Raumtemperatur während 10 - 20 Minuten vor dem Start (ungestörte Temperatur) sowie in der 10. und 20. Minute nach Ende des Apparatebetriebs Luft- und Oberflächentemperaturen gemessen. Es sind mindestens je 1 Lufttemperatur oben (zwischen Leinen und Decke) und unten (0.6 m über Boden) sowie Oberflächentemperaturen an Decke, Boden und 2 Wänden zu messen. Der massgebende Mittelwert gewichtet Luft- und Oberflächentemperaturen je zu 50% und ist das Mittel der entsprechenden Werte vor sowie nach dem Trocknungsprozess. Er soll zwischen 19 und 21°C liegen (Norm SN/EN 61121:2005 für Tumbler: 23°C \pm 2°C; Raumluft-Wäschetrockner werden meist im UG betrieben, deshalb nach wie vor 20°C). Lässt sich aus den einzelnen Trocknungsprozessen eine eindeutige Temperaturabhängigkeit ableiten, so können die Leistungswerte auf 20°C hin interpoliert werden.

6. Messungen

Für die Ermittlung von Energieverbrauch und Trockenleistung sind zu messen:

- Wäschegewicht konditioniert, feucht und getrocknet (\pm 0.1% genau)
- Elektrischer Energieverbrauch (\leq 2% Fehler der elektrischen Wirkleistungsmessung, bezogen auf 500 W bzw. den Anschlusswert des kleinsten zu prüfenden Apparates)
- Prozessdauer vom Ein- bis zum Ausschalten (\leq 0.5% Fehler, d.h. Auflösung < 1 Minute)
- Raumluft- und Oberflächentemperaturen (\leq 0.5 K Fehler)
- Schalldruckpegel (in dB A) in 2.5 m Abstand zur Apparaterückwand, mit hängender Wäsche, Mittelwert aus 6 Messungen: anfangs und am Ende des Prozesses sowie links/Mitte/rechts im Raum.

Die Toleranzbereiche für die Anfangs- und Endrestfeuchte gemäss der Norm SN/EN 61121:2005, Tabelle 2 und 3, sind einzuhalten. Die in der Norm angegebene Korrekturmethode für Abweichungen der Anfangs- und Endrestfeuchte bei der Berechnung des Energieverbrauchs ist sinngemäss (mit $W = W_0$) anzuwenden.

Zur Ermittlung eines gültigen Satzes von Leistungswerten sind mindestens 3 Prozesse unter den oben angegebenen Bedingungen durchzuführen und die erhaltenen Werte zu mitteln. Die Prozesse sind durch Datenregistrierung (Temperaturen, Raumfeuchte, Apparatespannung und -strom) zu dokumentieren. Da die Leistung von Wärmepumpen nicht stark von der Netzspannung abhängt, muss diese nicht konstant gehalten werden.

7. Berichterstattung

Spezifischer Energieverbrauch (kWh/kg) und Trockenleistung (kg/h) sind auf 2 Stellen nach dem Komma zu runden, der Schalldruckpegel (dB (A)) auf 1 Stelle. Mit den Leistungswerten ist die geprüfte Wäschemenge (kg) und die Raumgrösse (m², m³) sowie der Typ des im Apparat eingesetzten Kältemittels (Rxxx) zu rapportieren.